

Netzkonzept (Auszug)

Aktualisierung

1. Einleitung

Aufgrund der bereits vorliegenden Lastanmeldungen und der prognostizierten Einspeiseleistungen aus erneuerbaren Energien wurde von der envia Verteilnetz GmbH (heute Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH) für die Netzgruppe Südsachsen Nord im Jahr 2007 ein umfassendes Netzkonzept erstellt. In diesem wurden mehrere Varianten des Netzausbaus untersucht.

Im Hinblick auf die EEG-Prognose wurde die Betrachtung auf die Netzgruppe Westsachsen, speziell auf die Leitungen Röhrsdorf-Burgstädt(-Oberelsdorf)-Eula und Eula-Döbeln-Etzdorf-Freiberg-Röhrsdorf ausgeweitet.

Zwischenzeitliche Entwicklungen haben Anpassungen des Netzkonzeptes an aktuelle Bedingungen erforderlich gemacht.

Insgesamt vier verschiedene Lösungsmöglichkeiten wurden untersucht, die die Ziele des Netzkonzeptes erfüllen.

Das Ziel war, eine Lösung zu finden, die den erwarteten Lastfluss beherrscht, die Versorgungszuverlässigkeit verbessert und die bestehenden Netz-Problemfelder 40°C-Trassierungstemperatur von TGL-Leitungen und Maststahlversprödung beseitigt und dabei gleichzeitig geringe Kosten aufweist.

Die untersuchten Lösungsvarianten wurden wirtschaftlich und technisch miteinander verglichen. Im Ergebnis des Vergleiches wurde der Aufbau eines 110-kV-Leitungsringes von Eula über Etzdorf und Freiberg nach Röhrsdorf sowie von Eula über Oberelsdorf nach Röhrsdorf als Vorzugslösung ermittelt.

Diese Variante vereint den geringsten Leitungsbau auf neuer Trasse mit geringen Kosten.

2. gegenwärtige Netzsituation

Im Netzbereich besteht aus historischen Gründen eine ungünstige Netzstruktur.

Die UW Poppitz und Oberelsdorf bilden mit dem UW Geithain eine Stichleitung am UW Eula. Mit dem Bekanntwerden der Problematik der Stahlversprödung und der einsetzenden Entwicklung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien war eine Überprüfung der bestehenden Netzsituation notwendig. Bis auf die Abzweige Poppitz und Geithain stammen die Masten dieser Trasse aus dem Jahre 1927. Die bestehende Netzsituation zeigt Abbildung 1.

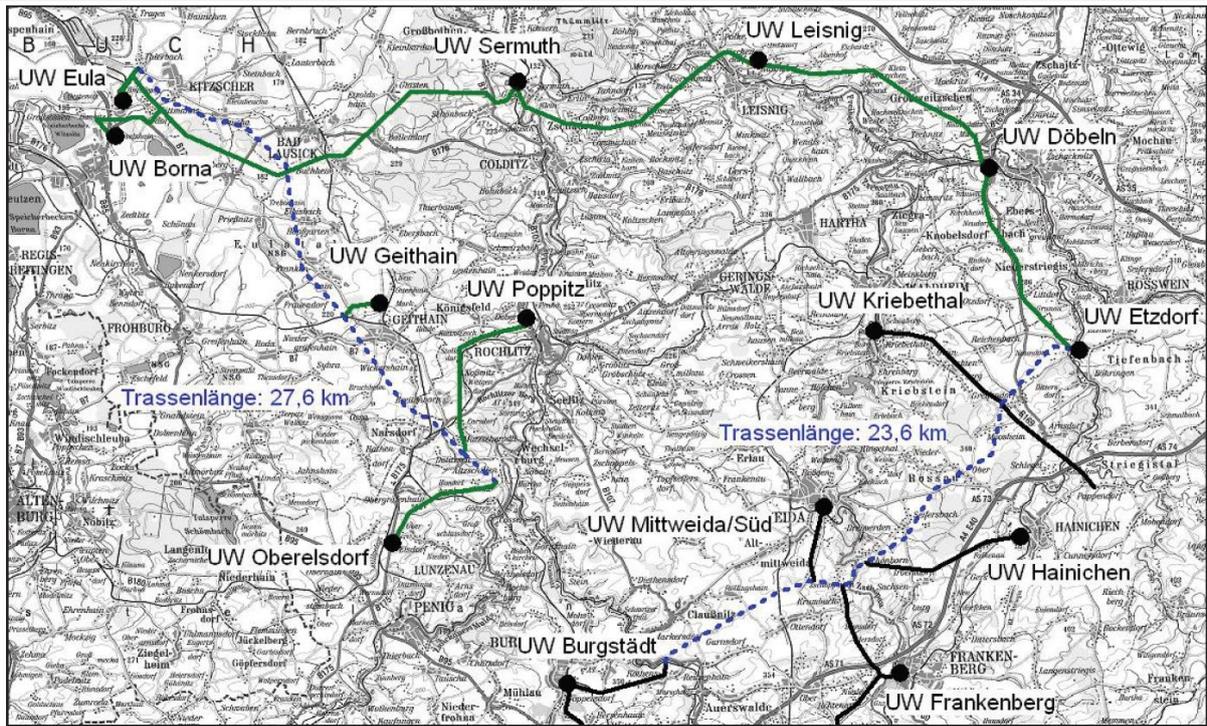


Abbildung 1: Netzschema der Ausgangssituation

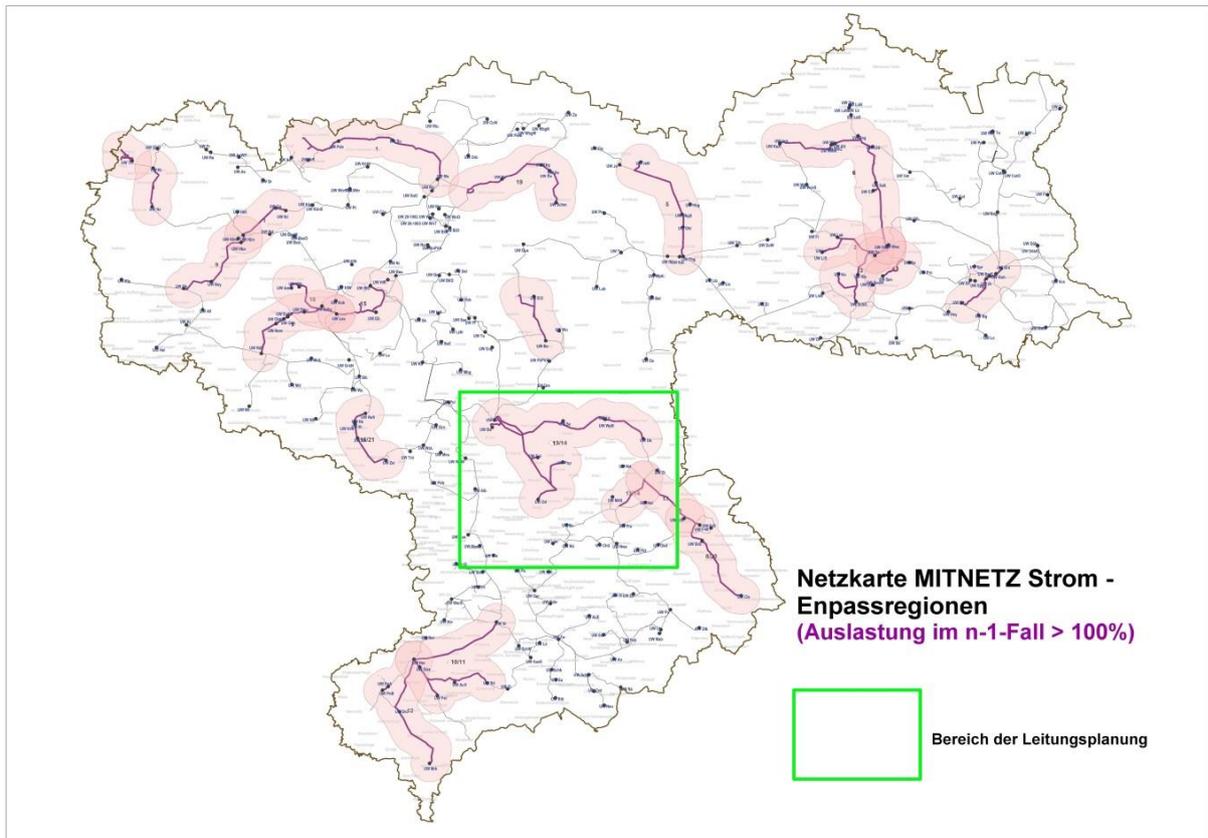


Abbildung 2: Netzkarte mit den Engpassregionen im Hochspannungsnetz der MITNETZ STROM

In der Netzgruppe Westsachsen bildet die Leitung „Eula - Etzdorf“ einen EEG-bezogenen Engpass. Hervorgerufen wird dies durch die Einspeisung des Windparks Bockelwitz und teilweise erheblicher Einspeisungen in die Mittelspannungsnetze der angeschlossenen Umspannwerke. Aufgrund der bestehenden Einspeiseleistungen sind mit den gegenwärtigen Schutzeinstellungen Maßnahmen des Netzsicherheitsmanagements (NSM) auf der Leitung „Eula - Etzdorf“ erforderlich. Durch das NSM der MITNETZ STROM werden zur Realisierung des Einspeisemanagements die Netzauslastung überwacht und je nach Situation und Netzgebiet die zu reduzierenden Einspeiseanlagen (in der Nähe des Engpasses) sowie die zu reduzierende Leistung ermittelt und danach die entsprechenden Steuerbefehle zur Reduzierung der Einspeiseleistung ausgesendet. Die aktuellen Engpassgebiete sind in Abbildung 2 gekennzeichnet.

Die Netzkarte in Abbildung 2 ist Bestandteil des Berichts, den MITNETZ STROM als Betreiber von Hochspannungsnetzen gemäß § 14 Abs. 1b EnWG jährlich der Regulierungsbehörde übermitteln muss. Dieser Bericht enthält neben der Netzkarte mit den Engpassregionen Planungsgrundlagen zur Entwicklung von Ein- und Ausspeisungen in den nächsten zehn Jahren sowie Angaben hinsichtlich aller in den nächsten fünf Jahren konkret geplanten sowie der für weitere fünf Jahre vorgesehenen Maßnahmen in der 110-Kilovolt-Ebene zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes. Der Bericht wird vom Netzbetreiber auf seiner Internetseite veröffentlicht.

2.1 Einspeisepunkte Höchstspannungs- / Hochspannungsnetz

Einspeisepunkte aus dem vorgelagerten 380/220-kV-Netz befinden sich in Eula, Freiberg und Röhrsdorf. Die Umspannwerke Geithain, Poppitz, Oberelsdorf und Burgstädt sind durch Sticheleitungen an das Netz angeschlossen.

Aktuell bildet das UW Etzdorf die Netztrennstelle zwischen den Netzgruppen Westsachsen und Südsachsen Nord. Die bestehende Leitung „Eula – Etzdorf“ gehört zur Netzgruppe Westsachsen und ist aus netzbetrieblichen Gründen in Etzdorf getrennt von der weiterführenden Leitung Richtung Freiberg, die zur Netzgruppe Südsachsen Nord gehört. Ein Umschalten von Netzteilen zwischen den Netzgruppen ist nur eingeschränkt möglich. Ein Zusammenschalten würde zu einer Überschreitung der Löschgrenze führen.

Damit bildet die Leitung „Eula - Etzdorf“ derzeit einen langen Stich im Netzgebiet Westsachsen. Das heißt, die überschüssige Leistung kann nur Richtung Eula abtransportiert werden.

In der Planungsrichtlinie der MITNETZ STROM wird gefordert, dass bei Einspeisepunkten aus dem vorgelagerten 380/220-kV-Netz der unabhängige Ausfall zweier Speiseleitungen bzw. -transformatoren insofern zu berücksichtigen ist, als dass im unterlagerten 110-kV-Teilnetz die schnelle Wiederversorgung aus benachbarten Teilnetzen möglich sein muss. Durch die Struktur des überlagerten Übertragungsnetzes muss aus netzplanerischer Sicht der Totalausfall der Einspeisung aus dem Übertragungsnetz mit betrachtet werden.

Ein Ausfall des 380/110-kV-Trafos Eula hätte erhebliche Störungen der Energieversorgung im Einzugsbereich der Leitungen „Eula – Etzdorf“ und „Eula – Oberelsdorf“ zur Folge. Die Stromversorgung im Raum Geithain / Oberelsdorf und Burgstädt ist derzeit nicht durch eine zweiseitige Anbindung der UWs gekennzeichnet. Störungen an der Leitung Eula – Oberelsdorf würden zu einer erheblichen Versorgungsunterbrechung führen. Gleichzeitig

kommt es bei Ausfall des 380/110-kV-Trafos Eula zu Unterbrechungen der Abnahme von Windenergie. Die (n-1)-Sicherheit ist damit derzeit nicht durchgängig gewährleistet.

Der Grundsatz der (n-1)-Sicherheit ist eine allgemein anerkannte Regel der Technik in der Netzplanung, die besagt, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Versorgung auch dann gewährleistet sein muss, wenn eine Komponente, etwa ein Transformator oder ein Stromkreis, ausfällt oder abgeschaltet wird. Das heißt, es darf in diesem Fall nicht zu unzulässigen Versorgungsunterbrechungen oder einer Ausweitung der Störung kommen. Außerdem muss die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben und die verbleibenden Betriebsmittel dürfen nicht überlastet werden.

3. Versorgungszuverlässigkeit wegen Stichanbindung

Die Planungsrichtlinie der MITNETZ STROM fordert im Hochspannungsnetz den Aufbau zweiseitig gespeister Stammleitungen, in die Umspannwerke mittels Stich/Doppelstich oder Einschleifung eingebunden werden. Diese in Deutschland übliche Netzstruktur ist aus historischen Gründen im Netzgebiet nicht durchgehend realisiert worden.

Gemäß der Planungs- und Betriebsgrundsätze Hochspannung des Innogy-Konzerns (die bedingt durch die aktuellen Eigentumsverhältnisse auch bei MITNETZ STROM anzuwenden sind) sollen Einspeisepunkte aus dem HöS-Netz mehrfach redundant miteinander verbunden werden und Doppelleitungsfehler auf Stichanschlüssen sollen eingeschränkt beherrschbar sein (MS-Reserve). In der HS-Planungsrichtlinie der MITNETZ STROM ist darüber hinaus festgelegt, dass die über eine Stichanbindung versorgte Last 40 MVA nicht wesentlich überschreiten soll.

Durch die Zuordnung zur Netzgruppe Westsachsen bilden die Leitungen „Eula – Etzdorf“ und „Eula – Oberelsdorf“ derzeit Sticleitungen am UW Eula. Das Prinzip der zweiseitig gespeisten Stammleitungen ist im betrachteten Netz derzeit nicht umgesetzt.

4. EEG-Prognose

Unter Beachtung des möglichen Zubaus von Windkraftanlagen und einem Repowering bestehender Anlagen wurde von MITNETZ STROM eine Prognose über die Entwicklung der EEG-Einspeisung im 110-kV-Netz unter der aktuellen Netzstruktur und die Auswirkungen auf die 110-kV-Netze erstellt.

In der Netzgruppe Südsachsen Nord bestehen mit den Windparks Etzdorf und Clausnitz die größten EEG-Einspeiser.

Im südlichen Westsächsischen Netz bildet der Windpark Bockelwitz bei Leisnig den Schwerpunkt der EEG-Einspeisung.

In der Prognose wurden die Leitungsengpässe in verschiedenen Entwicklungsstufen aufgezeigt. Um eine Leitungsüberlastung durch EEG-Einspeisung (Schwachlast und Volleinspeisung) zu verhindern, wurde im zweiten Schritt der notwendige Leitungsausbau aufgezeigt.

Von überdurchschnittlich hoher Erzeugung von erneuerbaren Energien betroffen sind die UW Borna, Sermuth, Leisnig, WP Bockelwitz und Döbeln der Leitung „Eula - Etzdorf“ sowie die UW Geithain und Oberelsdorf der Leitung „Eula - Oberelsdorf“. Aufgrund der noch zur Verfügung stehenden Freiflächen, des zunehmenden Repowering sowie der seit Jahren steigenden Einspeiseleistungen wurden Prognosen bis 2035 erstellt.

Tabelle 1: UW-Last und Einspeisung (aktuell und Prognose)

| Umspannwerk | Höchstlast 2017 | Schwachlast 2017 | Einspeisung 2017 | Einspeisung (Prognose 2035) |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Borna | 16 MW | 5 MW | 33 MW | 55 MW |
| Sermuth | 8 MW | 3 MW | 17 MW | 27 MW |
| Leisnig | 10 MW | 3 MW | 31 MW | 65 MW |
| Windpark Bockelwitz | 0 MW | 0 MW | 37 MW | 69 MW |
| Döbeln | 21 MW | 6 MW | 41 MW | 84 MW |
| Geithain | 10 MW | 5 MW | 26 MW | 49 MW |
| Oberelsdorf | 16 MW | 5 MW | 32 MW | 53 MW |
| Limbach | 18 MW | 5 MW | 7 MW | 15 MW |
| Summe | 99 MW | 32 MW | 224 MW | 417 MW |

Die alle zwei Jahre zu erstellende EEG-Prognose erwartet 417 MW Einspeiseleistung aus erneuerbaren Energien in 2035.

Netzbetreiber sind gesetzlich verpflichtet, die eingespeiste Leistung aus erneuerbaren Energien aufzunehmen. Die prognostizierte Leistung kann nicht vor Ort im Netzgebiet verbraucht werden, sondern muss über das 110-kV-Netz abtransportiert und in das übergeordnete 380-kV-Netz der 50Hertz Transmission GmbH eingespeist werden.

In 2017 müssen im Netzgebiet bis zu 192 MW (Differenz zwischen Einspeisung und Schwachlast) in das 380-kV-Übertragungsnetz eingespeist und an die Verbrauchsorte transportiert werden.

Insbesondere die Windparks Bockelwitz und Saubusch (UW Etzdorf) sowie die Einspeisungen in Leisnig und Oberelsdorf erreichen innerhalb des Prognosezeitraums ab 2025 Größenordnungen, die zu Leitungsengpässen führen.

In 2035 werden gemäß Prognose 385 MW der in die Leitung „Eula – Etzdorf“ eingespeisten Leistung nicht vor Ort verbraucht und müssen abgeführt werden.

Eine Ableitung der überschüssigen Leistung aus dem Raum nördlich von Burgstädt bis Eula und Sermuth ist über das derzeit bestehende Leitungsnetz nicht möglich. Die Übertragungsfähigkeit der 110-kV-Leitung Eula – Etzdorf ist auf 590 A (112 MVA) je System begrenzt und technisch nicht mehr aufrüstbar. Da eine Zusammenschaltung zwischen den Netzgruppen Westsachsen und Südsachsen Nord aus den genannten Gründen derzeit nicht möglich ist, muss die gesamte Leistung zum UW Eula abtransportiert werden. Dabei bestehen bereits jetzt Engpässe, weshalb über das Netzsicherheitsmanagement eine Reduzierung der Einspeiseleistungen erforderlich ist.

Wenn lediglich die Leitung „Eula – Etzdorf“ zusammen mit einem 380/110-kV-Transformator im UW Eula an die Netzgruppe Südsachsen Nord umgeschaltet werden würde, müssten ohne den Neubau der Leitung „Abzweig Oberelsdorf“ gemäß Prognose in 2035 im (n-1)-Fall bei Ausfall des Trafos in Eula ca. 385 MW über die Leitung Eula – Etzdorf und das UW Etzdorf in Richtung Freiberg abgeführt werden. Die maximale Übertragungsleistung der Leitung beträgt 224 MVA. Bei Ausfall des Trafos in Eula könnten somit ca. 170 bis 200 MW erzeugte Leistung nicht abgeführt werden.

Im (n-1)-Fall kann bei Ausfall des Trafos in Eula die Versorgung mit Elektroenergie und die Einspeisung von EEG-Strom nicht gewährleistet werden.

Bei einem EEG-Engpass ist der Netzausbau gesetzlich vorgeschrieben. Aus diesem Grund wurde im erstellten Netzkonzept mehrere Varianten des EEG-getriebenen Netzausbaus untersucht.

5. zulässige max. Betriebstemperaturen

Abgesehen von einigen Ausnahmen wurden die bestehenden Leitungen nach TGL-Standard für eine Leiterseilendtemperatur von 40°C trassiert. Unter sommerlichen Umgebungsbedingungen sind damit nur geringe Leistungen übertragbar. Bei höherer Belastung können die zulässigen Bodenabstände der Leiterseile unterschritten werden. Zum normgerechten Betrieb unter allen Umgebungsbedingungen sind i.d.R. mind. 60°C zul. Leiterseilendtemperatur notwendig. Höher belastete Leitungen müssen auf 80°C zul. Leiterseilendtemperatur trassiert werden.

6. Stahlversprödung

Auf Basis der für die Innogy-Verteilnetzbetreiber festgelegten Verfahrensweise zum Umgang mit Thomasstahl wurden Maste bestimmter Baujahre mit dem Risiko der Maststahlversprödung identifiziert.

Betroffene Hochspannungsmasten mit Baujahr vor 1950 müssen durch einen Neubau ersetzt werden. Dies betrifft in der Netzgruppe Westsachsen die 110-kV-Freileitung Eula – Oberelsdorf und in der Netzgruppe Südsachsen Nord die 110-kV-Freileitung Niederwiesa – Etzdorf.

7. Abgeleitete Lösung gemäß bestätigtem Netzkonzept

Grundsätzliches Ziel des Netzkonzeptes ist eine netztechnisch und wirtschaftlich optimale Lösung für alle zuvor beschriebenen Themenfelder.

Dies ist erreichbar durch folgende Netzveränderungen:

- Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung „Eula – Oberelsdorf“
- Neubau einer Leitungsverbindung zwischen den vorhandenen Stickleitungen „Eula – Oberelsdorf“ und „Röhrsdorf – Burgstädt“
- Schaltung der Leitung „Eula – Etzdorf“ auf die Netzgruppe Südsachsen Nord
- Schaltung eines 380/110-kV-Transformators im UW Eula auf die Netzgruppe Südsachsen Nord
- Schaltung der Leitung „Eula – Oberelsdorf“ auf die Netzgruppe Südsachsen Nord

Abbildung 3 zeigt den Zustand des Netzes mit der Darstellung des Ringschlusses nach Umsetzung des Netzkonzeptes. Die Stammleitungen zwischen den 380/110-kV-Einspeisepunkten sind unterschiedlich farbig gekennzeichnet.

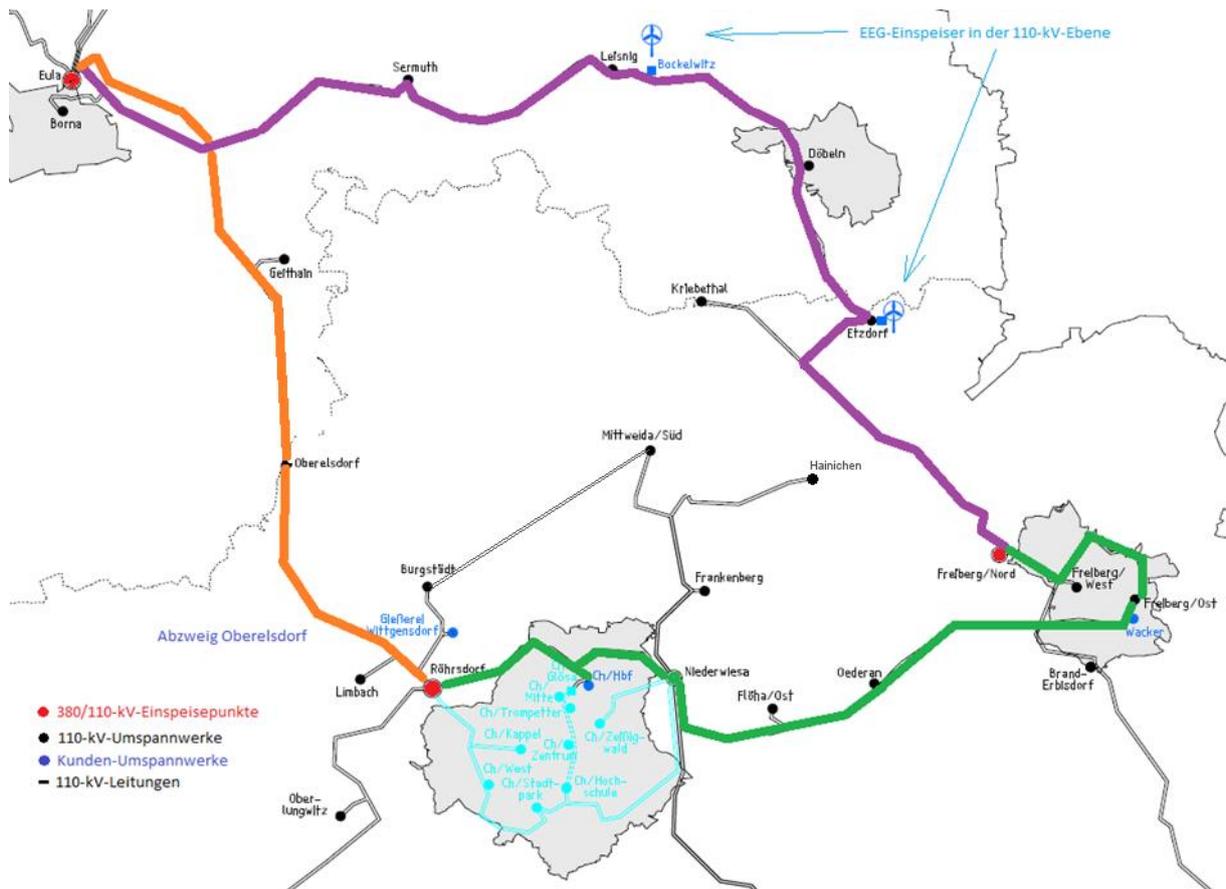


Abbildung 3: Netzstruktur nach Umsetzung des Netzkonzeptes

Durch die Umsetzung der Maßnahme werden:

- die bestehenden Freileitungen mit Baujahr vor 1950 ersetzt
- auf 40°C Betriebstemperatur beschränkte Leitungstrassen abgelöst
- ein vermaschtes Netz mit konsequent zweiseitig gespeisten Leitungen aufgebaut
- der Lastfluss im Netz optimiert
- die 110-kV-Netzverluste minimiert
- die Versorgungssicherheit entscheidend erhöht
- die Betriebsführung des Netzes hinsichtlich erforderlicher Baumaßnahmen wesentlich vereinfacht
- eine redundante Verbindung der Einspeisepunkte aus dem HöS-Netz geschaffen
- die Netzgruppen Westsachsen und Südsachsen Nord neu strukturiert, so dass der Ausfall des 380/110-kV-Trafos in Eula jederzeit beherrschbar wird
- die auf der Leitung „Eula – Etzdorf“ eingespeisten Leistungen in beide Richtungen (Eula und Freiberg) abtransportiert
- der zukünftige EEG-Ausbau durch die Vermaschung des Netzes beherrscht
- das ausgerufene Netzsicherheitsmanagement (NSM) auf der Leitung „Eula - Etzdorf“ zurückgenommen
- die Möglichkeit geschaffen, bei Ausfall des Trafos in Eula die erzeugte EEG-Leistung bedarfsgerecht über das UW Röhrsdorf abzuführen
- bestehende Leitungsengpässe beseitigt