

Hochspannungsnetzkonzept Zwickau-Vogtland

1. Einleitung

Die geplante Leitung ist Bestandteil eines umfassenden Netzkonzeptes für das Hochspannungsnetz in den Landkreisen Zwickau und Vogtlandkreis. Das Hochspannungsnetz der MITNETZ STROM ist historisch gewachsen. Es enthält Netzanlagen aus neun Jahrzehnten und ist in dieser Region von mehreren Themen betroffen, die einer Handlungsnotwendigkeit bedürfen. Auf die einzelnen Themen wird in den Folgeabschnitten noch näher eingegangen.

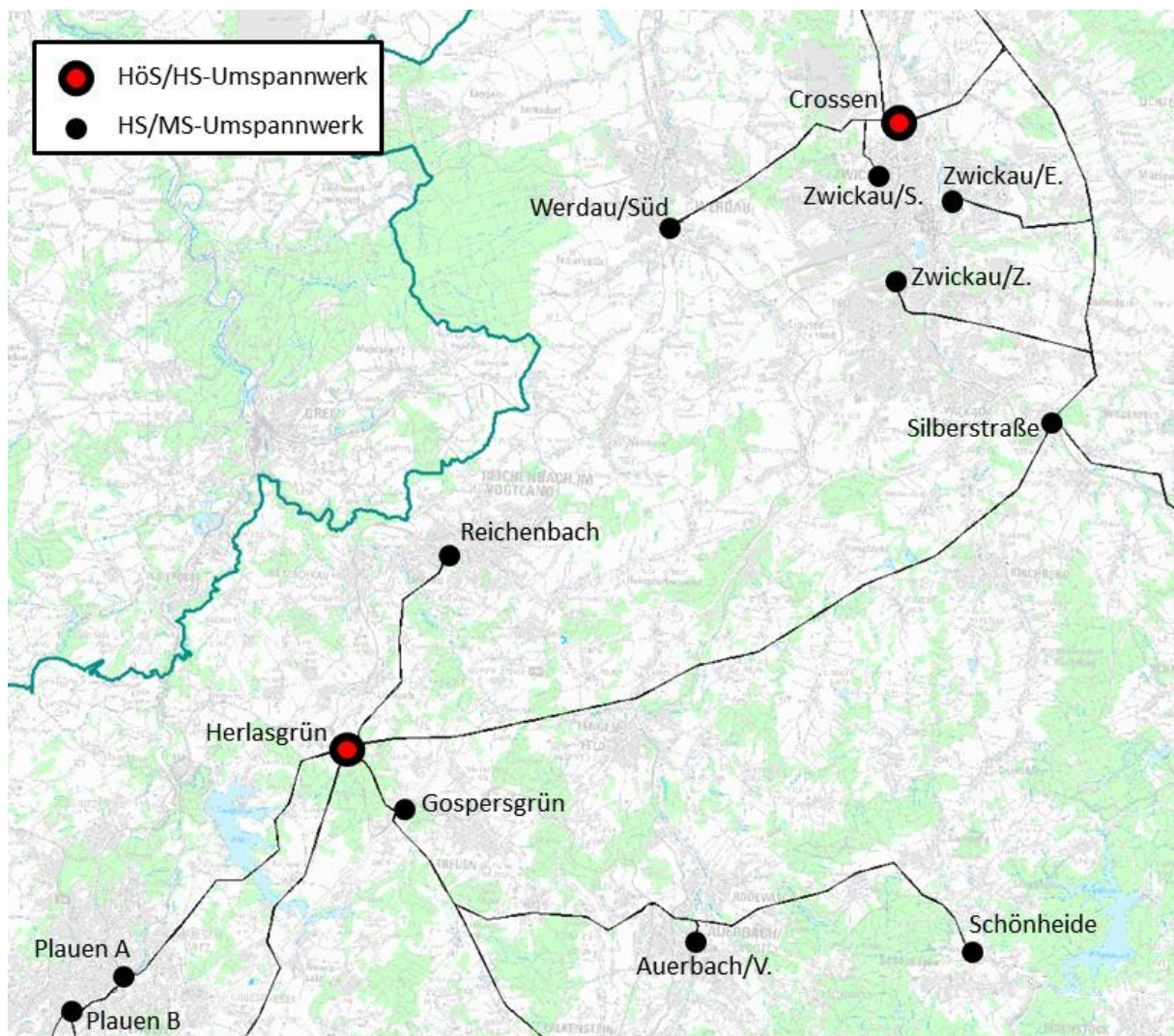


Abbildung 1: aktuelles HS-Bestandsnetz der MITNETZ STROM im betrachteten Netzausschnitt¹

¹ **HöS** (Höchstspannung) in Deutschland Netze mit Nennspannung 380 kV und 220 kV

HS (Hochspannung) Netze mit Nennspannungen zwischen 50 kV und 150 kV; bei MITNETZ STROM ausschließlich 110 kV

MS (Mittelspannung) Netze mit Nennspannungen oberhalb 1 kV bis 50 kV; bei MITNETZ STROM 6 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV und 30 kV

Um diese Themen gebündelt und mit technisch-wirtschaftlich optimiertem Ergebnis abzuarbeiten, wurde 2007 ein Netzkonzept erstellt. Seit Erstellung des Netzkonzeptes wurde es mehrfach auf Aktualität geprüft und an neue Erkenntnisse und Erfordernisse angepasst.

Ziel bei Erarbeitung und Aktualisierung des Netzkonzeptes ist es, die für die Abarbeitung der anstehenden Themen technisch und wirtschaftlich beste Lösung zu finden und umzusetzen. MITNETZ STROM kommt damit der Verpflichtung aus §11 Absatz 1 EnWG nach, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen.

2. Netzstruktur

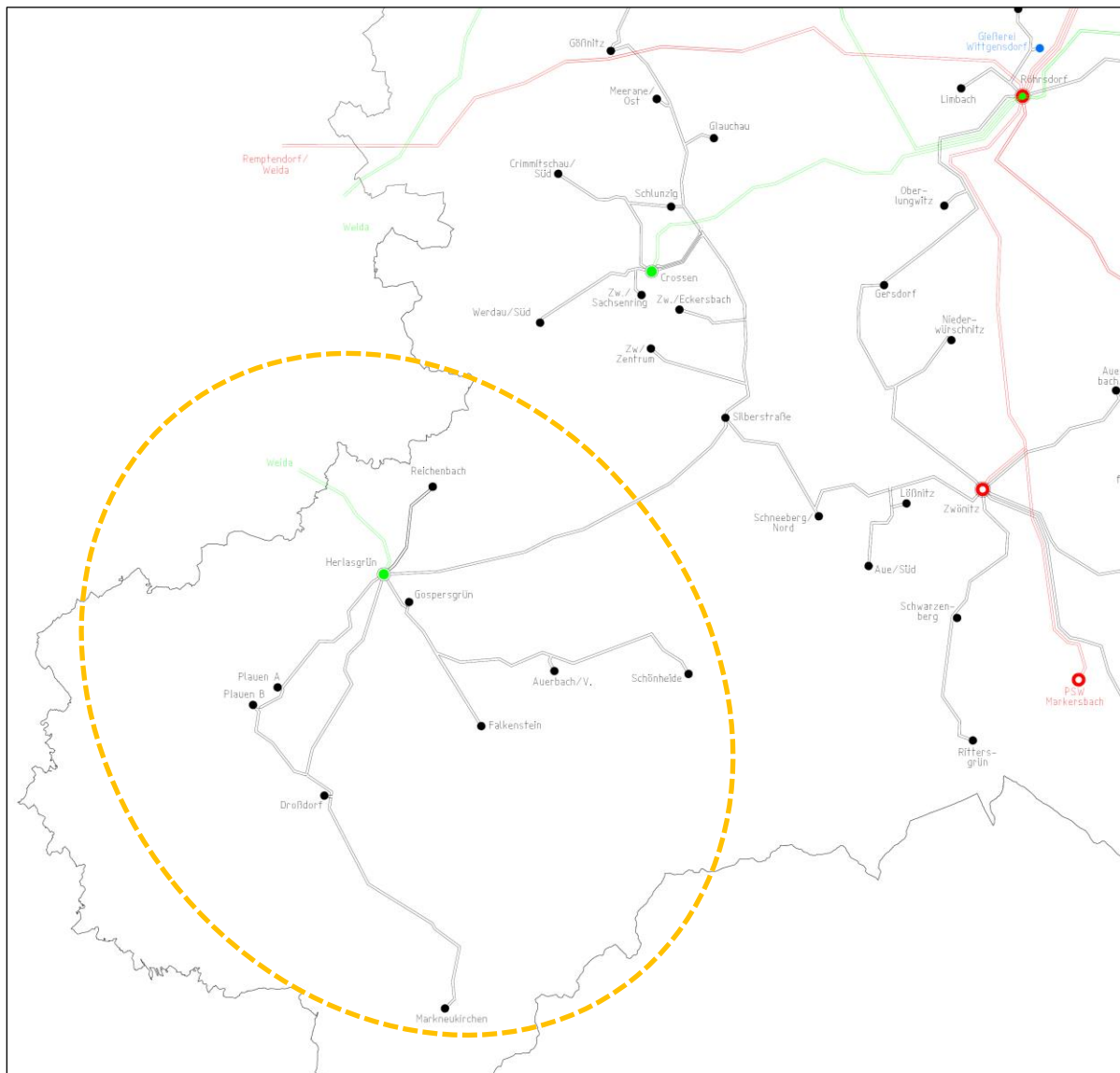


Abbildung 2: Struktur des HS-Netzes der MITNETZ STROM in Südwestsachsen einschließlich bestehender HöS-Leitungen (Erläuterungen im Text)

Die Planungsrichtlinie der MITNETZ STROM fordert im Hochspannungsnetz den Aufbau zweiseitig gespeister Stammleitungen, in die HS/MS-Umspannwerke eingebunden werden. Koppelpunkte mit dem HöS-Netz sollen dabei mehrfach redundant durch HS-Leitungen miteinander verbunden werden. Diese in Deutschland übliche Netzstruktur ist aus historischen Gründen im betrachteten

Netzausschnitt nicht realisiert worden. Zur Veranschaulichung zeigt Abbildung 2 einen gegenüber Abbildung 1 größeren Ausschnitt des Hochspannungsnetzes der MITNETZ STROM in Südwestsachsen. Neben den Hochspannungsleitungen ist auch das Höchstspannungsnetz des Übertragungsnetzbetreibers mit dargestellt, 380-kV-Leitungen (rot) und 220-kV-Leitungen (grün).

Der gestrichelt orange markierte Bereich des Hochspannungsnetzes ist lediglich über eine 220-kV-Leitung mit dem Höchstspannungsnetz verbunden und besitzt nur eine einzige Hochspannungsleitung (Silberstraße – Herlasgrün) als Verbindung zum restlichen Hochspannungsnetz der MITNETZ STROM. Wie die weiteren Ausführungen noch zeigen, stellt diese eine Leitung darüber hinaus eine besondere Schwachstelle im HS-Netz dar.

Das über das 220/110-kV-Umspannwerk Herlasgrün aufgespeiste HS-Netz versorgt das gesamte Vogtland und einen kleinen Teil des Westerzgebirges mit Elektroenergie. Die Höchstlast dieses Netzgebildes beträgt ca. 220 MVA. Beim zwar seltenen aber nicht unmöglichen Umbruch eines Doppelleitungsmastes der 220-kV-Leitung Weida - Herlasgrün (verursacht z.B. durch extreme Witterungsunbilden oder unaufmerksame Fahrzeugführer) oder dem Ausfall der 220/110-kV-Umspannung im UW Herlasgrün ist keine vollständige Wiederversorgung aus benachbarten Netzteilen möglich, wie es von den Planungsgrundsätzen der MITNETZ STROM gefordert wird. Ein derartiges Ereignis hat unter Umständen lange und großflächige Stromausfälle zur Folge. Ein Beispiel hierfür ist das „Münsterländer Schneechaos“ im Jahr 2005 bei dem sich während eines Wintereinbruches an den Leiterseilen und der Stahlkonstruktionen an HS-Leitungen so viel Eis bildete, dass einige Maste statisch stark überlastet wurden und umknickten. In 25 Gemeinden rund um die Stadt Ochtrup fiel damals für mehrere Tage die Stromversorgung aus.

Auch andere Leitungen des vogtländischen Netzes sind von der Thematik betroffen, vor allem die laststarken Leitungen Herlasgrün – Markneukirchen (hierzu sind bereits zwei geplante Projekte im Genehmigungsverfahren) und Herlasgrün – Schönheide.

Ein wesentliches Ziel des Netzkonzeptes ist es daher, diese ungünstigen Netzstrukturen zu beseitigen. Dazu sollen zweiseitig gespeiste Leitungen gebildet werden (d.h. die Leitung beginnt und endet in einem Knoten-Umspannwerk wie z.B. Herlasgrün oder Silberstraße) und das vogtländische Hochspannungsnetz soll mit dem restlichen Hochspannungsnetz durch leistungsstarke Leitungen verbunden werden, die in der Lage sind, auch bei Ausfall der 220-kV-Einspeisung im UW Herlasgrün entweder die Stromversorgung unterbrechungsfrei aufrecht zu erhalten oder zumindest die Wiederversorgung aus dem benachbarten HS-Netz abzusichern.

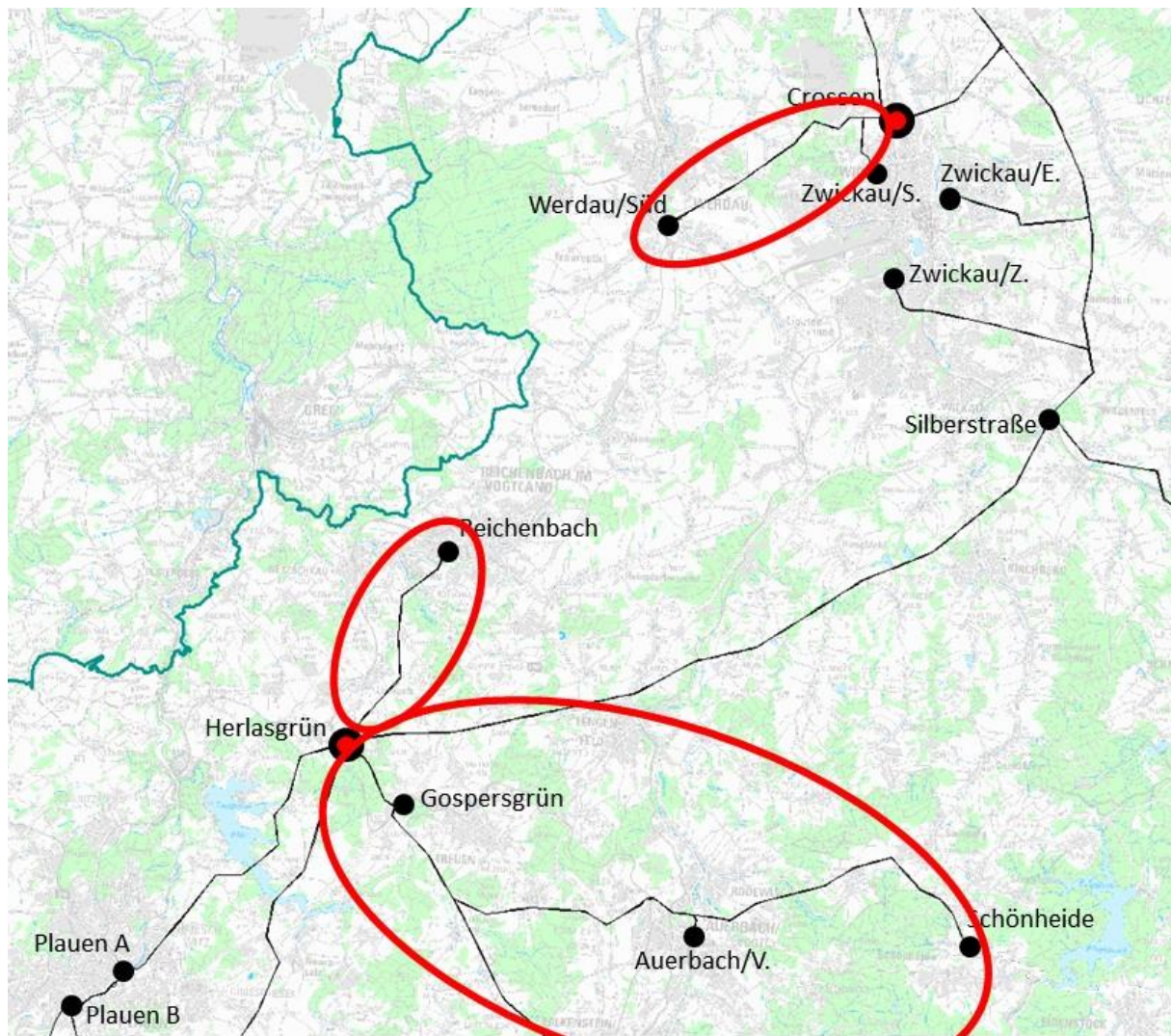


Abbildung 3: einseitig gespeiste HS-Leitungen im betrachteten Netzausschnitt

3. statische Belastbarkeit von HS-Masten

Im betrachteten Netzausschnitt existieren längere Leitungsabschnitte die bereits in den Zwanziger- und Dreißigerjahren des letzten Jahrhunderts errichtet wurden, inzwischen also annähernd 90-100 Jahre alt sind. Die Normen zu den statischen Anforderungen an Masten für HS-Leitungen wurden in dieser Zeit immer weiterentwickelt und aktuellen Erkenntnissen angepasst. Masten aus der benannten Bauzeit können die statischen Anforderungen aktueller Normen nicht ansatzweise erfüllen.

Darüber hinaus nimmt die Elastizität des Stahls im Laufe der Jahrzehnte durch chemische Prozesse ab, was die statische Belastbarkeit der alten Masten weiter verringert. Hinzu kommt, dass viele Masten zur damaligen Zeit nicht, wie heute üblich, mit Beton- oder Rohrfundamenten gegründet sind, sondern lediglich auf eingegrabenen Holzschwellen stehen. Das führt dazu, dass insbesondere der Übergangsbereich zwischen Erdreich und Atmosphäre schwer vor Korrosion zu schützen ist und im Lauf der Zeit eine Querschnittsminderung der Stahlprofile unvermeidlich ist, die ebenfalls zur Verringerung der statischen Belastbarkeit führt.

Alles in allem sieht MITNETZ STROM daher die Notwendigkeit, diese Maste aus Gründen der Verkehrssicherheit und Versorgungszuverlässigkeit kurzfristig aus dem Netz zu entfernen.

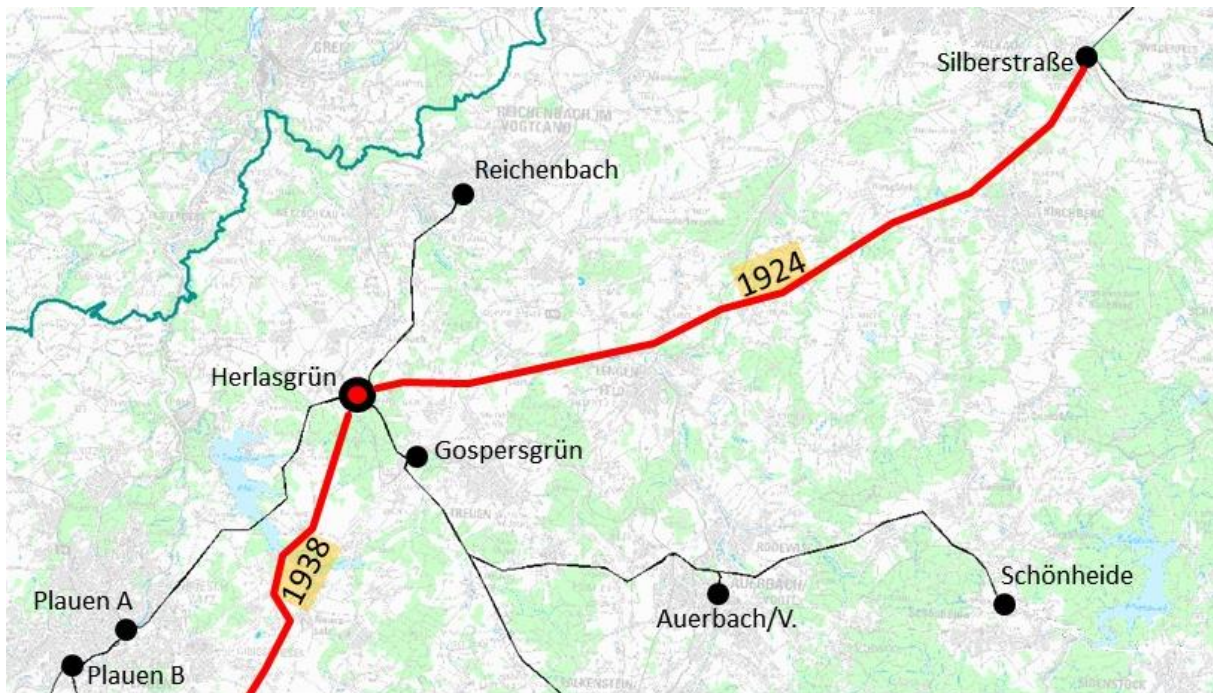


Abbildung 4: betroffene Leitungsabschnitte mit Angabe des Baujahres²

4. Netzengpässe

Hochspannungsnetze werden so ausgelegt, dass keine Überschreitungen der zulässigen Strombelastbarkeit der Betriebsmittel (Leiterseile, Erdkabel, Transformatoren, Schalter usw.) auftreten können. Das dient dem Schutz der Betriebsmittel vor Schäden und Zerstörung, der Verkehrssicherheit (Abwendung von Personen- und Sachschäden durch elektrische Anlagen) und der Versorgungszuverlässigkeit (Vermeidung von Stromausfällen durch automatische Abschaltung oder Ausfall von Betriebsmitteln).

Betriebsmittel in Stromnetzen haben im Vergleich zu anderen Branchen vor allem im produzierenden Gewerbe extrem lange Lebensdauern. So wird ein Transformator ohne weiteres 50 Jahre alt und HS-Leitungen werden mit einer Lebensdauer von ca. 80 Jahren kalkuliert. In den historisch gewachsenen Netzen der MITNETZ STROM sind daher eine größere Anzahl von Betriebsmitteln (vor allem Leitungen) im Einsatz, die zu Zeiten geplant und ausgelegt wurden, als der Strombedarf deutlich niedriger war als heute und deshalb für geringere Stromtragfähigkeit dimensioniert wurden als es heute üblich ist.

Auch perspektivisch wird von einem steigenden Bedarf ausgegangen, Energie durch Stromnetze zu transportieren. Dies ist eng mit der noch am Beginn stehenden Energiewende verbunden. Zum einen wird die dezentrale Erzeugung aus fluktuierenden Primärenergieträgern (v.a. Wind und Sonne) weiter deutlich steigen (müssen), zum anderen wird von einer Elektrifizierung des Verkehrssektors, verschiedener Industriezweige und des Wärmesektors (z.B. vermehrter Einsatz von Wärmepumpen)

² Die Leitung Herlasgrün – Markneukirchen (Baujahr 1938) wird im Rahmen des „Vogtlandkonzeptes“ abgelöst und ist hier nur der Vollständigkeit halber mit angegeben. Auf den Bau der beantragten Leitung hat der Zustand der Leitung Herlasgrün – Markneukirchen keinen Einfluss.

gerechnet. Hinzu kommt die Notwendigkeit, Energie in größerem Umfang zu speichern. All diese Anforderungen fallen nur selten örtlich und zeitlich zusammen, so dass der Bedarf eines leistungsstarken und zuverlässigen Stromnetzes perspektivisch noch zunehmen wird. Die prognostizierte demografische Entwicklung wurde dabei bereits berücksichtigt.

Umspannwerk	Höchstlast 2018	Höchstlast Prognose 2030	Erzeugung 2018 ³	Erzeugung Prognose 2030 ⁴
Silberstraße	18,4 MW	26,4 MW	36,8 MW	60,8 MW
Werdau/Süd	30,9 MW	35,1 MW	18,9 MW	25,6 MW
Schönheide	19,8 MW	15,4 MW	10,4 MW	28,3 MW
Auerbach/V.	23,2 MW	26,1 MW	17,4 MW	35,1 MW
Falkenstein	16,0 MW	17,3 MW	6,3 MW	6,8 MW
Gospersgrün	10,3 MW	10,4 MW	6,1 MW	23,5 MW
Reichenbach	24,8 MW	26,3 MW	11,3 MW	13,3 MW
Herlasgrün (HS/MS)	4,4 MW	5,5 MW	11,3 MW	25,1 MW
Herlasgrün (HöS/HS)	227,4 MW	251,7 MW	109,8 MW	311,3 MW

Tabelle 1: Leistungsdaten ausgewählter Umspannwerke

Erschwerend kommt hinzu, dass bis 1990 die Bodenabstände der Leiterseile von HS-Freileitungen für eine Leiterseiltemperatur von 40°C ausgelegt wurden. Durch die temperaturbedingte Längenausdehnung der Leiterseile können bei höheren Leiterseiltemperaturen unzulässige Bodenabstände auftreten. Insbesondere an heißen Tagen dürfen einige Leitungen daher nur sehr wenig Strom übertragen und stellen damit einen zusätzlichen Engpass im Netz dar.

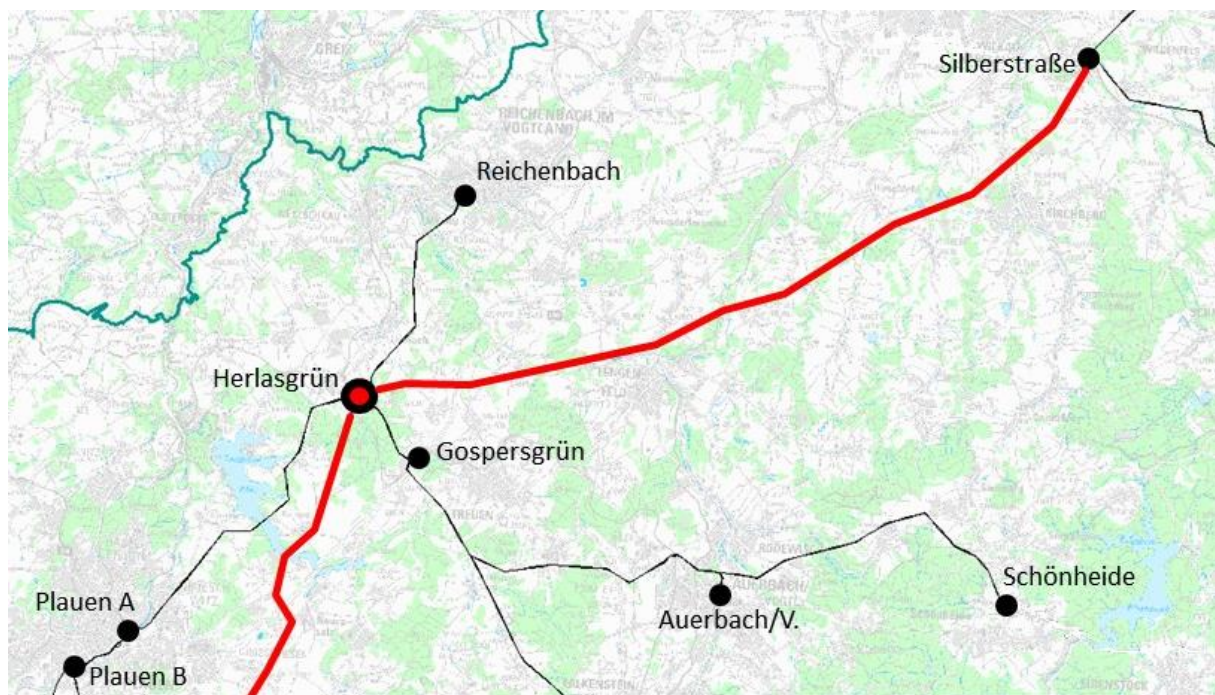


Abbildung 5: Engpassabschnitte auf HS-Leitungen im betrachteten Netzausschnitt

³ installierte und reservierte Anlagenleistung zum 31.12.2018

⁴ auf Basis der Prognose für den Netzentwicklungsplan 2030(2019) der Übertragungsnetzbetreiber

5. geplante Netzveränderungen im HöS-Netz mit Auswirkungen auf das HS-Netz

Auch Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) sind zur bedarfsgerechten Optimierung und zum Ausbau ihres Netzes unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte verpflichtet. Im Übertragungsnetz gehört dazu der langfristige Rückbau der 220-kV-Spannungsebene und die Konzentration auf die 380-kV-Netzebene. Zwischen MITNETZ STROM und dem zuständigen Übertragungsnetzbetreiber, der 50Hertz Transmission GmbH mit Sitz in Berlin, finden regelmäßig Planungsgespräche statt um die Ausbauplanung von Höchst- und Hochspannungsnetz aufeinander abzustimmen und zu verzahnen.

Im betrachteten Netzausschnitt ist das UW Herlasgrün vom Rückbau der 220-kV-Ebene betroffen. Der ÜNB will langfristig die 220/110-kV-Umspannung ablösen. Nach aktuellem Stand der Planungen bleibt das UW Herlasgrün bestehen und erhält lediglich einen 380-kV-Netzanschluss. Eine wesentliche Erhöhung der Versorgungszuverlässigkeit für das vogtländische HS-Netz wird es dadurch voraussichtlich nicht geben. Die Planungen dazu befinden sich noch in einer sehr frühen Phase und werden bis zur Realisierung noch größeren Änderungen unterworfen sein.

6. Zielnetz

Grundsätzliches Ziel des Netzkonzeptes ist eine netztechnisch und wirtschaftlich optimale Lösung für alle zuvor beschriebenen Themenfelder. Dies ist erreichbar durch folgende Netzveränderungen:

UW bzw. Leitung	Inhalt	Stand
ehem. 30-kV-Ltg. Silberstraße – Werdau/Süd	30-kV-Kabel Werdau/Süd bis Mast 11; Neuanschluss des UW Zwickau/West an das UW Werdau/Süd	erledigt
ehem. 30-kV-Ltg. Silberstraße – Werdau/Süd	Ersatzneubau Werdau/Süd bis Mast 10; zustandsbezogene Erneuerung	in Planung
ehem. 30-kV-Ltg. Silberstraße – Werdau/Süd	Spannungsumstellung Mast 11 bis Mast 20/K; Masten sind bereits für 110 kV ausgelegt, wurden bisher mit 30 kV betrieben; keine baulichen Änderungen	in Planung
HSL Reichenbach – Pkt. Oberplanitz	Bau einer HS-Leitung auf neuer Trasse beginnend ab ca. Mast 24 der HSL Herlasgrün – Reichenbach bis Mast 20/K der ehem. 30-kV-Freileitung Silberstraße – Werdau/Süd	in Planung
HSL Silberstraße – Pkt. Steinberg	Bau einer HS-Leitung auf neuer Trasse beginnend ab ca. Mast 34 der HSL Silberstraße – Herlasgrün bis ca. Mast 75 der HSL Herlasgrün - Schönheide	in Planung
HSL Silberstraße – Herlasgrün	zustandsbezogener Neubau auf Bestandstrasse von UW Silberstraße bis ca. Mast 34	in Planung
HSL Silberstraße – Herlasgrün	Demontage des nicht mehr benötigten Abschnittes von ca. Mast 34 bis UW Herlasgrün	in Planung

Tabelle 2: Zusammenstellung der Einzelmaßnahmen des Netzkonzeptes

Im Ergebnis des Netzkonzeptes entstehen zwei leistungsstarke, zweiseitig gespeiste Leitungsgebilde (Crossen – Herlasgrün und Herlasgrün – Silberstraße), die das vogtländische Hochspannungsnetz enger mit den östlicher gelegenen Netzteilen verbinden. So wird eine deutliche Verbesserung hinsichtlich Versorgungszuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit erreicht.

MITNETZ STROM arbeitet bereits seit ca. 10 Jahren an der Umsetzung des Netzkonzeptes. Lediglich eine Maßnahme konnte bereits realisiert werden. Grundsätzlich bauen die Maßnahmen aufeinander auf bzw. hängen voneinander ab. Die Maßnahmen können ihre netztechnische Wirkung nur in ihrer

Gesamtheit entfalten (d.h. das Netzkonzept funktioniert nur, wenn es vollständig umgesetzt wird). Darüber hinaus können einzelne Maßnahmen nur umgesetzt werden, wenn andere vorher abgeschlossen wurden.

So ist der Neubau auf der Bestandstrasse der HSL Silberstraße – Herlasgrün bzw. die Demontage des perspektivisch nicht mehr benötigten Abschnittes erst nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des Leitungsgebildes Crossen – Werdau/Süd – Reichenbach – Herlasgrün möglich um bei einem möglichen Ausfall der 220-kV-Einspeisung im UW Herlasgrün ein Mindestmaß an Havarieleistung bereitstellen zu können.

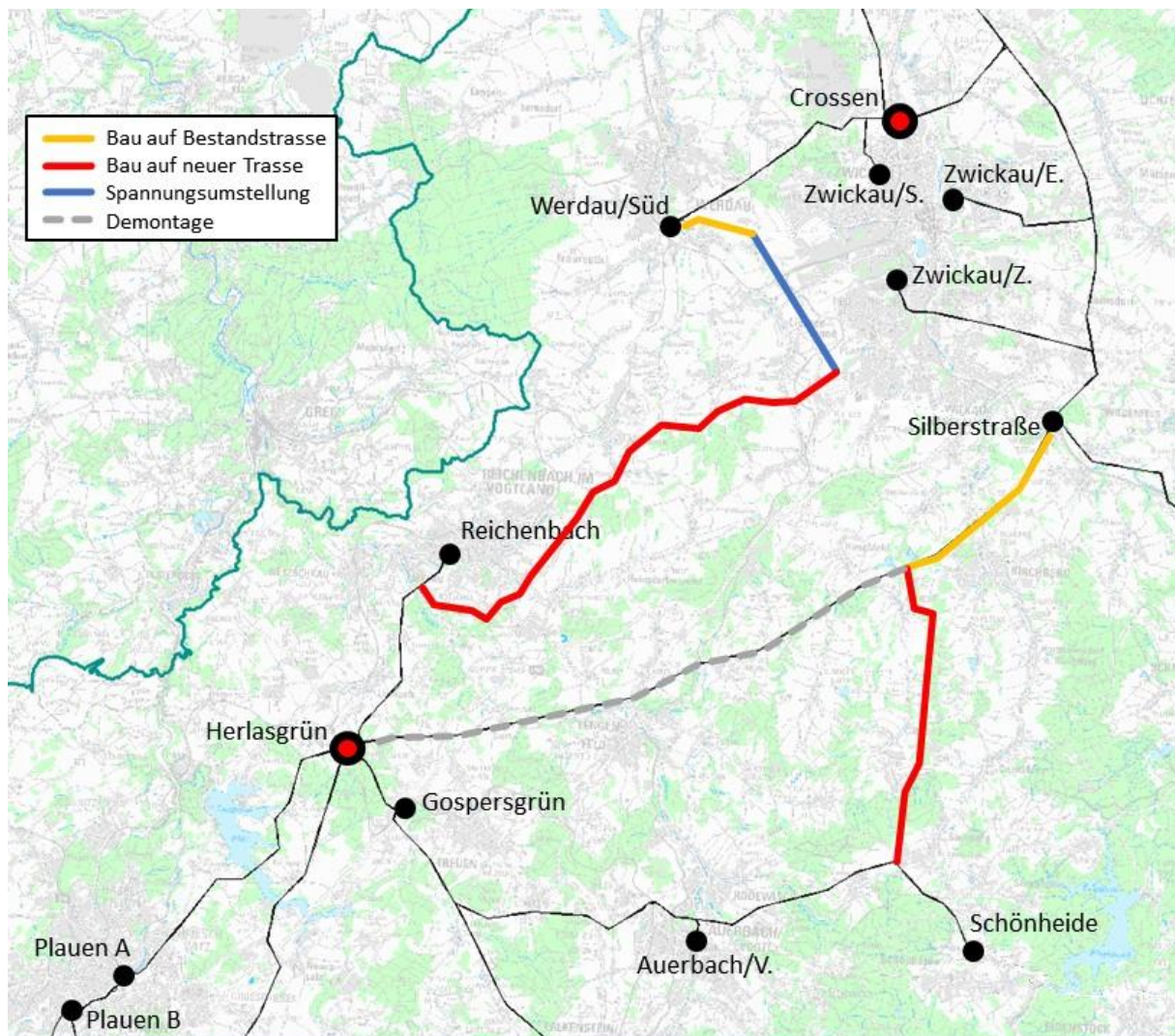


Abbildung 6: Einzelmaßnahmen zur Umsetzung des Netzkonzeptes

Nach vollständiger Umsetzung des vorgestellten Netzkonzeptes und Fertigstellung aller dargestellten Einzelmaßnahmen, ergeben sich für das Hochspannungsnetz im vorgestellten Netzausschnitt folgende Veränderungen im Vergleich zum aktuellen Bestandsnetz:

- Ablösung bestehender Freileitungen mit Baujahr vor 1960,
- keine auf 40°C Betriebstemperatur beschränkte Leitungstrassen,
- vermaschtes Netz mit konsequent zweiseitig gespeisten Leitungen,
- optimierter Lastfluss,

- Minimierung der Stromwärmeverluste im HS-Netz,
- entscheidende Erhöhung der Versorgungszuverlässigkeit,
- Vereinfachung der Betriebsführung des Netzes, vor allem während erforderlicher Instandhaltungsmaßnahmen,
- redundante Verbindung der Einspeisepunkte aus dem HÖS-Netz und damit Beherrschung möglicher Ausfälle im HÖS-Netz,
- bestehende und bis 2030 erwartete Leitungsengpässe beseitigt,
- Einsätze von Netzsicherheitsmaßnahmen (Abregelung von Erzeugungsanlagen) bis voraussichtlich ca. 2030 nicht notwendig.

Zu beachten ist, dass das dargestellte Zielnetz lediglich den Netzteil umfasst, der für die beantragte Leitung von Relevanz ist. Im Vogtland sind unter dem Titel „Vogtlandring“ weitere Leitungsbaumaßnahmen geplant, die entweder bereits genehmigt sind oder sich in einer fortgeschrittenen Phase des Planfeststellungsverfahrens befinden, aber nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit den beantragten Leitungsbaumaßnahmen stehen. In der vorliegenden Darstellung des HS-Netzkonzeptes wurde daher zur räumlichen Abgrenzung auf diese Maßnahmen nicht weiter eingegangen.

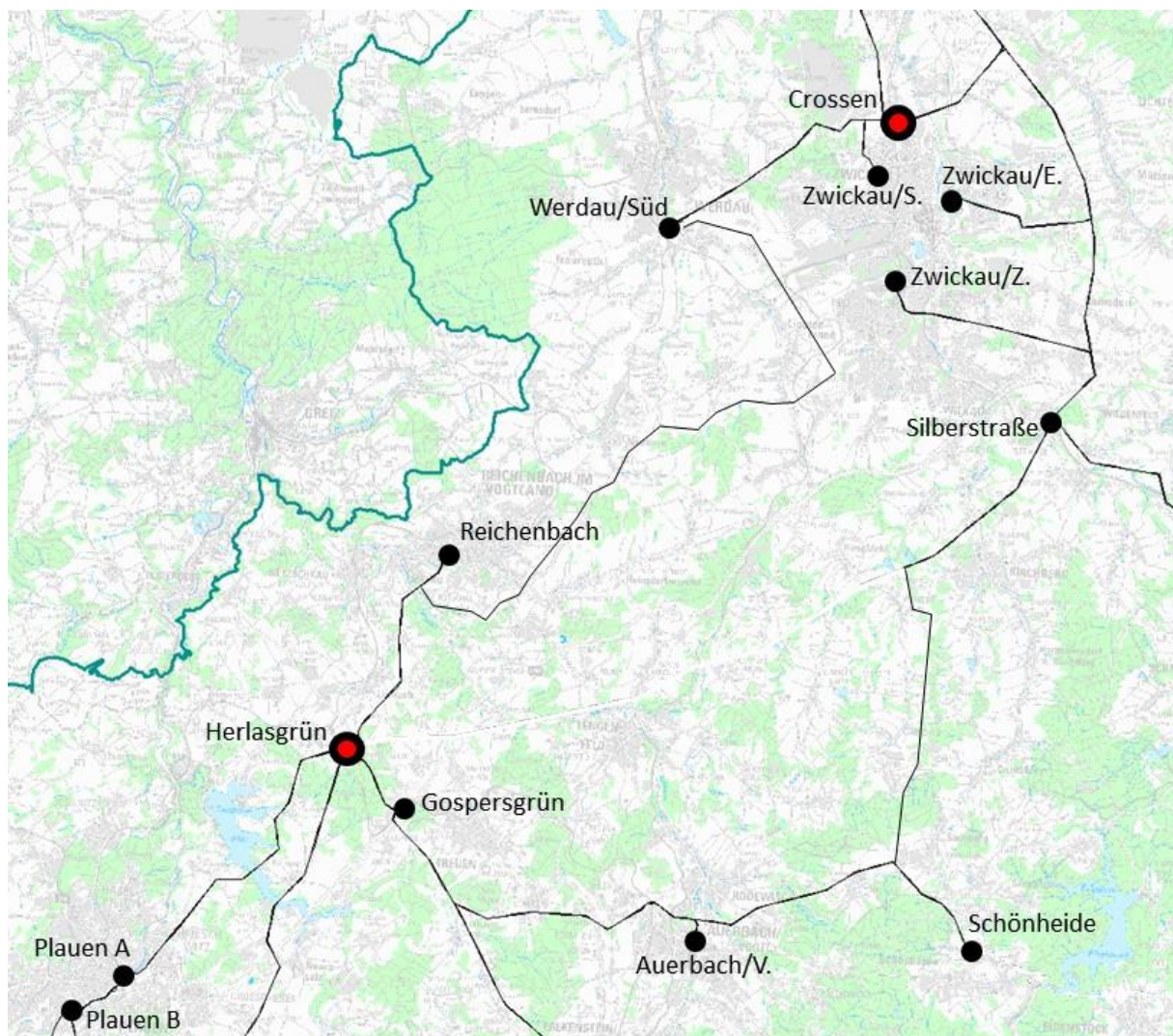


Abbildung 7: Netzstruktur nach Umsetzung des Netzkonzeptes