

Vorhaben 20, Abschnitt 3 (P48)

# UNTERSUCHUNG ZUR GEMEINSAMEN LEITUNGS- FÜHRUNG ZWISCHEN GROßGARTACH UND KUPFERZELL

21.03.2019 / Version 1.2



# INHALT

1.0	EINFÜHRUNG	7
2.0	GRUNDLAGEN	9
3.0	DATENBASIS BERECHNUNGEN	11
3.1	Annahmen zur Berechnung	11
3.2	Berechnungen	12
4.0	ERGEBNISSE	13
4.1	Auswertung von Variante C1	13
4.2	Auswertung von Variante C2	14
4.2.1	Einordnung der existierenden Bündelung im Abschnitt C2 in die aktuelle Fragestellung	15
4.3	Auswertung von Variante C3	16
4.4	Auswertung von Variante C4	17
4.5	Auswirkungen eines Mastumbruchs	19
4.6	Auswertung der Häufigkeit und Zeiträume von Überlastungen bei Variante C4	22
5.0	WEITERE PRÜFUNGEN	25
6.0	FAZIT	26

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Darstellung Segmente.....	8
Abbildung 2: Schematische Darstellung des HöS- und HS-Netzes.....	11
Abbildung 3: Gemeinschaftsgestänge LA 0110 und 0316 zwischen Mast 27-29.....	16
Abbildung 4: Mögl. Auswirkungen eines Fehler (Freischaltung C <sub>4</sub> ) bei Bündelung .....	19
Abbildung 5: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall (Freischaltung C <sub>4</sub> ) .....	19
Abbildung 6: Mögliche Auswirkungen eines Mastumbruchs im Abschnitt C <sub>2</sub> .....	21
Abbildung 7: Mögliche Auswirkungen eines Mastumbruchs im Abschnitt C <sub>3</sub> .....	21
Abbildung 8: Mögliche Auswirkungen eines Mastumbruchs im Abschnitt C <sub>4</sub> .....	22
Abbildung 9: Häufigkeitsverteilung der Auslastung 442GN über das Jahr.....	23
Abbildung 10: Auslastungsverlauf des Stromkreises 442GN über das Jahr .....	23
Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der Auslastung 434BL über das Jahr .....	24
Abbildung 12: Auslastungsverlauf 434BL über das Jahr .....	24

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Varianten und Sensivitäten .....	12
Tabelle 2: Farbschema Leitungsauslastung .....	13
Tabelle 3: Farbschema Anzahl NNF .....	13
Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C1 .....	13
Tabelle 5: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall bei Freischaltung C1 .....	14
Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C2 .....	14
Tabelle 7: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall bei Freischaltung C2 .....	15
Tabelle 8: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C3 .....	16
Tabelle 9: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall (Freischaltung C3) .....	17
Tabelle 10: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C4 .....	18
Tabelle 11: Leitungsauslastungen im Falle eines Mastumbruchs in C1 – C4 .....	20

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BHOEFE	Böllinger Höfe
BL	Blau
GE	Gelb
GN	Grün
GROGH	Großgartach
HLBRO	Heilbronn
HöS	Höchstspannung
HS	Hochspannung
KUPZL	Kupferzell
kV	Kilo-Volt
LA	Leitungsanlage
MCKML	Möckmühl
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
NAP	Netzausbauplan
NEP	Netzentwicklungsplan
NNF	Netznutzungsfall
NSULM	Neckarsulm
OEHRI	Öhringen
RT	Rot
TransnetBW	TransnetBW GmbH
WS	Weiß

## 1.0 EINFÜHRUNG

Das Vorhaben Nr. 20 aus dem Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) dient der Erhöhung der Übertragungskapazität im Nordosten von Baden-Württemberg und Bayern. Es soll durch eine Stromkreisaufgabe zwischen Grafenrheinfeld und Kupferzell und einen Neubau in bestehender Trasse zwischen Kupferzell und Großgartach umgesetzt werden. Es handelt sich um eine länderübergreifende Leitung im Sinne des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG). Vorhabenträger sind die TransnetBW GmbH (TransnetBW) und TenneT TSO GmbH. Das Vorhaben ist auch im Netzentwicklungsplan als Vorhaben mit dem Namen P48 hinterlegt.

Das Projekt besteht aus zwei Einzelmaßnahmen:

- Maßnahme 38a von Grafenrheinfeld nach Kupferzell (Abschnitte 1 und 2):  
380-kV-Stromkreisaufgabe
- Maßnahme 39 von Kupferzell nach Großgartach (Abschnitt 3)  
Ersatzneubau der 380-kV-Bestandsanlage

Die betroffenen Leitungsanlagen des Vorhabens 20 erfüllen eine wichtige Transportfunktion in Nord-Süd-Richtung. Mit der vorgesehenen Netzverstärkung werden Überlastungen vermieden, die im Zuge der Energiewende aus den zu erwartenden Leistungsflüssen in Süddeutschland resultieren. Es zeigt sich in den Szenarien der Netzentwicklungspläne, dass es ohne die 380-kV-Stromkreisaufgabe zwischen Kupferzell und Grafenrheinfeld sowie ohne einen zusätzlichen 380-kV-Stromkreis zwischen Kupferzell und Großgartach auf den Leitungsanlagen zu unzulässigen Überlastungen kommen würde.

Der verstärkte Ausbau erneuerbarer Energien in der Region (Fotovoltaik und Windkraftanlagen) erhöht den weiteren Netzausbaubedarf. Somit trägt die Netzverstärkung zur Integration der in der Region erzeugten erneuerbaren Energie in das Übertragungsnetz bei.

Bezugnehmend auf den Abschnitt III hat die TransnetBW GmbH (TransnetBW) den Antrag auf Bundesfachplanung gemäß § 6 NABEG im Dezember 2016 eingereicht. Basierend auf den Unterlagen sowie den Ergebnissen der Antragskonferenz vom März 2017 hat die Bundesnetzagentur im Mai 2017 den Untersuchungsrahmen mit dem Aktenzeichen 6.07.00.02/20-2-3/10.0 gemäß § 7 Abs. 4 NABEG festgelegt und der TransnetBW übermittelt.

Gemäß diesem ist unter anderem die Nutzung von potentiellen Bündelungsmöglichkeiten bzw. die eventuell gegebene Möglichkeit der Leitungsmitnahme betreffend die folgenden Leitungen zu prüfen:

- Eine Mitführung der 110-kV-Leitung Heilbronn-Ingelfingen zwischen Stein am Kocher und dem Kraftwerk Heilbronn (Trassenkorridorsegmente 5 und 6a)
- Eine Mitführung der 110-kV-, 220-kV- oder 380-kV-Leitungen zwischen dem Kraftwerk Heilbronn und dem Umspannwerk Großgartach (Trassenkorridorsegment 2) und
- Eine Mitführung der bestehenden 110-kV-Leitung Heilbronn-Öhringen-Kupferzell (Trassenkorridorsegmente 5, 9, 10a, 11c, 12 und 13)

Eine Übersicht der aktuellen Trassenkorridore mit den farblich hinterlegten Segmenten ist in der folgenden Abbildung 1 (Quelle: Baader Konzept, Stand 09.04.2018) einzusehen. Da einzelne Segmente zusammengefasst wurden, weicht die neue Bezeichnung leicht von den oben genannten Nummerierungen ab: Segment 6a wurde in Segment 6 integriert und Segment

13 wurde in Segment 12 integriert. Segment 10a ist nicht Bestandteil des Untersuchungsrahmens.

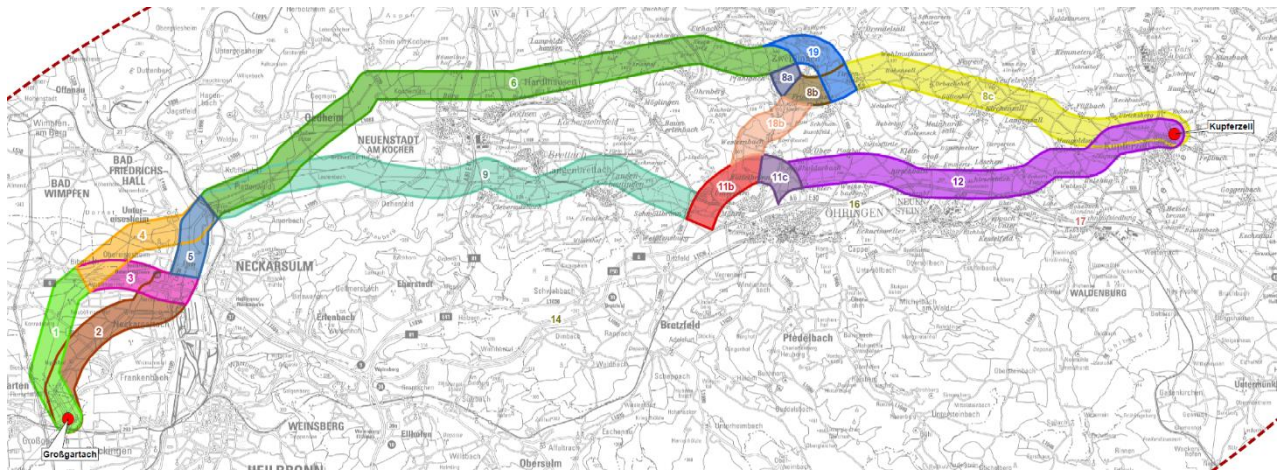


Abbildung 1: Darstellung Segmente

Diese Unterlage beinhaltet die geforderten Untersuchungen zur Prüfung der Leitungsmitteln.



## 2.0 GRUNDLAGEN

Im Folgenden werden einige Grundlagenbegriffe zur besseren Verständlichkeit erläutert:

### (n-1)-Fall:

Unter dem Begriff "Ausfall" bzw. (n-1)-Fall wird der zufällige, störungsbedingte Übergang einer Komponente (Netzbetriebsmittel, Erzeugungseinheit) in den Fehlzustand verstanden.

### Definition des erweiterten (n-1)-Kriteriums:

Der zusätzliche (n-1)-Ausfall eines schutztechnisch abgrenzbaren Betriebsmittels, z. B. eines Stromkreises oder einer Fernübertragungsverbindung bzw. einer Blindleistungskompensationsanlage, bei betrieblicher Freischaltung eines weiteren Betriebsmittels, darf nicht zur Gefährdung der Netzsicherheit der zu betrachtenden horizontalen bzw. vertikalen Übertragungsaufgaben (Netznutzungsfälle) führen.

### Common-Mode

Der Common-Mode-Ausfall ist der zeitgleiche Ausfall mehrerer Komponenten (Netzbetriebsmittel und/oder Erzeugungseinheiten) auf Grund derselben Ursache, sofern es sich bei keiner der betroffenen Komponenten um einen determinierten Folgeausfall handelt.

### Netzentwicklungsplan (NEP) 2030 / Szenario B30:

Für den Szenariorahmen des NEP2030 werden drei Entwicklungspfade des Nettostromverbrauchs angenommen (A30, B30, C30). Diese unterscheiden sich im Grundsatz in der Prognose zur Steigerung des Erneuerbare-Energien-Zubaus (EE-Zubau), der Energieeffizienz auf dem Stromsektor und in einer unterschiedlich starken Kopplung des Stromsektors mit dem Verkehrs- und dem Wärmesektor (sog. Sektorenkopplung). Das Szenario B30 stellt das sogenannte Leit-Szenario dar, welches sich durch eine mittlere Entwicklung bezüglich Lastentwicklung, EE-Zubau und Sektorenkopplung auszeichnet.

### Netznutzungsfall (NNF):

Im Rahmen der Grundsatzanalysen der Netzausbauplanung ist eine Auswahl von relevanten Netznutzungsfällen erforderlich, damit das Übertragungsnetz zur Gewährleistung der Netzsicherheit ausreichend ausgelegt ist. Die zu betrachtenden Fälle werden auf Basis von Marktsimulationen und der Analyse von Übertragungs- und versorgungsaufgaben ausgewählt

### Ab- und Freischaltungen:

Durch Betriebsmittelstörungen kann es zu ungeplanten Abschaltungen kommen, die im Rahmen von anschließenden Reparaturarbeiten eventuell ausgeweitet werden müssen (Freischalten einer kompletten Gestängeseite aufgrund von Gefahr durch spannungsführende Teile in der Nähe von Arbeiten). Neben den fehlerbedingten Abschaltungen sind auch geplante Freischaltungen zu berücksichtigen, die im Falle von Leitungsbündelungen, wie in dieser Untersuchung unterstellt, ebenfalls die komplette Freischaltung einer Gestängeseite notwendig machen.

Sowohl fehlerbedingte Abschaltungen als auch geplante Freischaltungen führen zu Netzschwächungen, die die betrieblichen Freiheiten einschränken und Auswirkungen auf die Netzsicherheit haben können.

Typische Gründe / Ereignisse die zu Ab- bzw. Freischaltungen führen sind wie folgt:

- Beheben von Schäden am Leiterseil,
- Beheben von Schäden an Seilverbindungen,
- Tausch von Abstandshaltern und Dämpfungselementen,
- Tausch von Isolatoren,
- Seilzugarbeiten,
- Ausholzung und Trassenpflege,
- Kranarbeiten in der Nähe von Masten,
- Fundament- und Maststahlsanierungen.

Die Zeitspanne, die die Leitungsanlagen im Rahmen der aufgelisteten Maßnahmen nicht zu Verfügung stehen (halbseitig im Falle eines vierfach Gestänges → Leitungsbündelungen), liegt in der Regel zwischen mehreren Stunden und ein bis zwei Wochen.

Nach Möglichkeit wird versucht, die geplanten Arbeiten an den Anlagen und die damit verbundenen Freischaltungen in Zeiträume zu legen, in denen die Leitungsauslastungen eher niedrig sind. Tendenziell ist dies eher im Sommer der Fall. Perspektivisch muss aber damit gerechnet werden, dass sich die Netzauslastungen im Sommer und im Winter weiter annähern werden. Zusammenhängende Zeiträume, an denen Freischaltungen problemlos möglich sind, werden seltener.

Dies liegt zum einen daran, dass die Last sich im Sommer und im Winter perspektivisch weiter angleicht und auch die Transportaufgaben des Übertragungsnetzes über das Jahr gesehen gleichmäßig hoch bleibt.

## 3.0 DATENBASIS BERECHNUNGEN

### 3.1 ANNAHMEN ZUR BERECHNUNG

Die Untersuchungen zur Fragestellung der Leitungsbündelung zwischen Kupferzell und Großgartach stützen sich auf die Zielnetzplanungen der TransnetBW und der NetzeBW, die auf dem NEP2030 aus dem Jahr 2017 für das Höchstspannungsnetz und dem NAP (Netzausbauplan) für das Hochspannungsnetz basieren. Das für die Untersuchung zugrunde gelegte Erzeugungs- und Lastszenario entspricht dem Szenario B30, das im Zuge des Netzentwicklungsplans mit der BNetzA abgestimmt wurde.

Das von einer Leitungsmitnahme maßgeblich betroffene 110-kV-Netz zwischen Großgartach und Kupferzell besteht hauptsächlich aus zwei Doppelleitungen, wobei eine Doppelleitung von Heilbronn über Möckmühl nach Osterburken und weiter nach Ingelfingen und die zweite Doppelleitung von Heilbronn über Neckarsulm, Audi, Cleversulzbach Richtung Öhringen verläuft.

Auf vier Streckenabschnitten (Segmente 2, 5, 6, 9, 11c, 12) besteht die Möglichkeit, die neu zu errichtende 380-kV-Leitung mit der parallel verlaufenden 110-kV-Leitung zu bündeln, um die Anzahl der Strommaste zu reduzieren. Da die 380-kV-Verbindung zwischen Großgartach und Kupferzell aufgrund der Stromkreiserweiterung (zweiter 380-kV-Stromkreis) zurzeit neu geplant wird, könnte eine Integration der 110-kV-Leitungen auf dem gleichen Mast auf bestimmten Streckenabschnitten berücksichtigt werden und somit in diesen Bereichen die 110-kV-Leitung abgebaut werden.

In Abbildung 2 ist das für die Untersuchung relevante Höchstspannungs (HöS)- und Hochspannungs (HS) -Netz zwischen Kupferzell und Großgartach schematisch dargestellt. Aus den vier kombinierten Streckenabschnitten leiten sich die zu untersuchenden Varianten ab. Diese sind mit C1 bis C4 gekennzeichnet:

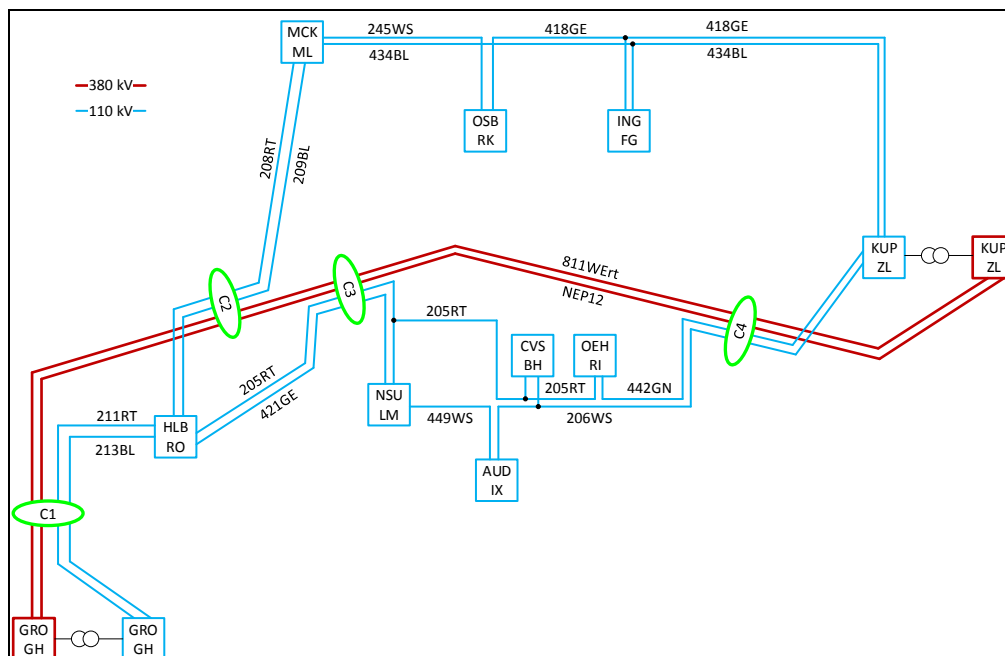


Abbildung 2: Schematische Darstellung des HöS- und HS-Netzes

Für die Untersuchungen wird die Abschaltung eines 380-kV-Kreises wegen Wartung angenommen. Bedingt durch diese Wartung muss im Falle einer Bündelung auch der darunterliegende 110-kV-Stromkreis außer Betrieb genommen werden. Diese Situation stellt die Basis für die weiteren Untersuchungen dar. Zusätzlich wurde eine Sensitivität berücksichtigt, in der einmal die Stromkreise auf der rechten Mastseite und einmal die Stromkreise auf der linken Mastseite ausgeschaltet wurden. Diese Sensitivität ist notwendig, da in der 110-kV-Ebene die parallelen Stromkreise nicht immer in der gleichen Netzstation (Umspannwerk) enden.

In der folgenden Tabelle sind die untersuchten Varianten und Sensitivitäten vollständig aufgeführt:

Variante	Sensitivität	Abschaltung 380 kV	Abschaltung 110 kV
C <sub>1</sub>	Stromkreis 1	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Großgartach - Heilbronn GROGH-HLBRO
	Stromkreis 2	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Großgartach - Heilbronn GROGH-HLBRO
C <sub>2</sub>	Stromkreis 1	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Heilbronn - Mockmühl HLBRO-MCKML
	Stromkreis 2	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Heilbronn - Mockmühl HLBRO-MCKML
C <sub>3</sub>	Stromkreis 1	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Heilbronn - Neckarsulm HLBRO-NSULM
	Stromkreis 2	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Heilbronn – Öhringen HLBRO-OEHRI
C <sub>4</sub>	Stromkreis 1	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Kupferzell - Audi KUPZL-AUDIX
	Stromkreis 2	Großgartach – Kupferzell GROGH-KUPZL	Kupferzell - Öhringen KUPZL-OEHRI

Tabelle 1: Varianten und Sensitivitäten

### 3.2 BERECHNUNGEN

Fehlerbedingte Abschaltungen oder betriebsbedingte Freischaltungen, wie in Kapitel 2.2. beschrieben, führen zu Netzschwächungen, die die betrieblichen Freiheiten einschränken und Auswirkungen auf die Netzsicherheit haben können. Im Rahmen von Netzsicherheitsanalysen wird daher nicht nur das reine (n-1)-Kriterium für die Auslegung der Anlagen und Betriebsmittel herangezogen, sondern es werden auch die Auswirkungen von Ab- und Freischaltungen untersucht, um bereits im Planungsstadium gestalterisch auf die Leitungsführung und die Auslegung von Schaltanlagen einwirken zu können.

Für jedes Szenario gemäß Kapitel 2.2. (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, jeweils rechte und linke Seite) wurde ein Jahreslauf mit (n-1)-Ausfallrechnung durchgeführt und die Ergebnisse anhand der maximal auftretenden Leitungsauslastungen im Jahreslauf ausgewertet. Die Untersuchung beinhaltet entweder einen Ausfall im Höchstspannungsnetz der TransnetBW oder einen Ausfall im Netz der NetzeBW. Diese betrieblich sehr relevante Kombination aus Freischaltung und zusätzlichem Ausfall wird erweitertes (n-1)-Kriterium genannt.

## 4.0 ERGEBNISSE

Die Auswertung der Ergebnisse ist auf die 110-kV-Leitungen der Netzgruppe Rot beschränkt, die sich zwischen den Einspeisungen Großgartach und Kupferzell befinden und maßgeblich von einer etwaigen Bündelung betroffen wären. Auf die übrigen Leitungen in Netzgruppe Rot und Blau haben die betrachteten Schaltmaßnahmen einen geringeren Einfluss und werden deshalb in dieser Untersuchung nicht explizit aufgeführt.

Folgende Farberklärungen gelten für die Leitungsauslastung und die Anzahl der NNF in den Auswertungstabellen:

0%	0,1% ... 50,0%	50,1% ... 100,0%	> 100,1%	ausgefallene Leitung
----	----------------	------------------	----------	----------------------

Tabelle 2: Farbschema Leitungsauslastung

0	1-19	20 -49	50 - 99	> 100	ausgefallene Leitung
---	------	--------	---------	-------	----------------------

Tabelle 3: Farbschema Anzahl NNF

### 4.1 AUSWERTUNG VON VARIANTE C1

Variante C1 untersucht die Nichtverfügbarkeit der 110-kV-Leitung 211RT zwischen Großgartach, Heilbronn und Böllinger Höfe (BHOEFE) beziehungsweise Leitung 213BL (HLBRO) zwischen Großgartach und Heilbronn bei gleichzeitiger Abschaltung eines 380-kV-Kreises GROGH-KUPZL. Auf dieser Basis wurde eine (n-1)-Ausfallrechnung durchgeführt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse, mit und ohne Bündelung der 380- und 110-kV-Leitungsanlagen, ist in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Variante	C1-211RT / ohne Bündelung	C1-211RT / mit Bündelung	C1-213BL / ohne Bündelung	C1-213BL / mit Bündelung
Leitungen	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]
L-NETZ-205RT	63,3	89,3	69,5	94,0
L-NETZ-206WS	63,5	88,6	69,6	93,6
L-NETZ-208RT	39,2	45,3	40,4	46,9
L-NETZ-209BL	61,7	57,9	66,2	58,7
L-NETZ-211RT	0,0	0,0	76,5	83,4
L-NETZ-213BL	84,1	81,6	0,0	0,0
L-NETZ-245WS	50,7	66,3	54,5	69,0
L-NETZ-418GE	54,8	56,3	54,9	59,8
L-NETZ-421GE	19,2	18,8	18,6	19,6
L-NETZ-434BL	89,3	111,3	95,8	117,0
L-NETZ-442GN	75,0	101,0	81,8	106,6
L-NETZ-449WS	44,1	61,3	47,5	66,3

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C1

Für den Fall einer Realisierung der Leitungsbündelung im Abschnitt zwischen Großgartach und Heilbronn liegt die höchste Leitungsauslastung bei Freischaltungen im Abschnitt C1 (211 RT oder 213 BL) bei etwa 111 % bzw. 117 % auf dem Stromkreis 434BL. Aufgrund des symmetrischen topologischen Aufbaus macht es keinen großen Unterschied, welches Stromkreis-Paar im Abschnitt C1 freigeschaltet wird.

Eine Leitungsauslastung darf bei maximal 100 % liegen. Eine Auslastung von 117 % kann nicht toleriert werden und macht deutlich, dass sich die Netzsituation im Raum Großgartach und Kupferzell durch eine abschnittsweise Bündelung der 380-kV- und der 110-kV-Stromkreise unter betrieblichen Aspekten deutlich verschlechtern wird.

Betrachtet man zudem den Vergleich zwischen separater und gebündelter Leitungstrasse, ist bei beiden Varianten zu sehen, dass ohne Bündelung keine Überlastungen auftreten - mit Bündelung gibt es bis zu 102 Stunden in denen es zu Leitungsüberlastungen kommen kann.

Leitung	C1-211RT		C1-213BL	
Bündelung	ohne	mit	ohne	mit
>100%	n-1	n-1	n-1	n-1
L-NETZ-205RT	0	0	0	0
L-NETZ-206WS	0	0	0	0
L-NETZ-208RT	0	0	0	0
L-NETZ-209BL	0	0	0	0
L-NETZ-211RT	0	0	0	0
L-NETZ-213BL	0	0	0	0
L-NETZ-245WS	0	0	0	0
L-NETZ-418GE	0	0	0	0
L-NETZ-421GE	0	0	0	0
L-NETZ-434BL	0	28	0	89
L-NETZ-442GN	0	2	0	13
L-NETZ-449WS	0	0	0	0
<b>SUMME</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>102</b>

Tabelle 5: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall bei Freischaltung C1

#### 4.2 AUSWERTUNG VON VARIANTE C2

Variante C2 untersucht die Nichtverfügbarkeit der 110-kV-Leitung 208RT bzw. 209BL zwischen Heilbronn und Möckmühl bei gleichzeitiger Abschaltung eines 380-kV-Stromkreises GROGH-KUPZL. Auf dieser Basis wurde eine (n-1)-Ausfallrechnung durchgeführt, deren Ergebnisse in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst sind.

Variante	C2-208RT / ohne Bündelung	C2-208RT / mit Bündelung	C2-209BL / ohne Bündelung	C2-209BL / mit Bündelung
Leitungen	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]
L-NETZ-205RT	86,9	104,6	87,0	107,7
L-NETZ-206WS	79,1	101,2	78,7	104,4
L-NETZ-208RT	0,0	0,0	57,4	70,7
L-NETZ-209BL	85,1	69,4	0,0	0,0
L-NETZ-211RT	53,7	58,1	47,9	51,9
L-NETZ-213BL	61,6	60,2	64,6	62,5
L-NETZ-245WS	45,8	60,4	57,1	69,1
L-NETZ-418GE	44,0	54,7	55,2	60,4
L-NETZ-421GE	20,0	22,7	20,0	23,7
L-NETZ-434BL	76,5	103,5	87,8	107,0
L-NETZ-442GN	84,5	111,0	84,4	114,8
L-NETZ-449WS	62,0	76,6	62,1	79,7

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C2

Für den Fall einer Realisierung der Leitungsbündelung im Abschnitt zwischen Heilbronn und Möckmühl liegt die höchste Leitungsauslastung bei Freischaltungen im Abschnitt C2 (208RT, bzw. 209BL) bei etwa 115 % auf dem Stromkreis 442GN. Aufgrund des symmetrischen topologischen Aufbaus macht es keinen großen Unterschied, welches Stromkreis-Paar im Abschnitt C1 freigeschaltet wird.

Eine Auslastung von 115 % kann nicht toleriert werden und macht deutlich, dass sich die betriebliche Situation im Raum Heilbronn durch eine abschnittsweise Bündelung der 380-kV- und der 110-kV-Stromkreise deutlich verschlechtern wird.

Betrachtet man den Vergleich zwischen separater Leitungstrasse und gebündelter Leitungstrasse, ist bei beiden Varianten zu sehen, dass ohne Bündelung sehr wenige Überlastungen auftreten (37 auf Leitung 208RT) aber mit Bündelung sind zwischen 53 NNF und 98 NNF Überlastungen zu sehen.

Leitung	C2-208RT		C2-209BL	
Bündelung	ohne	mit	ohne	mit
>100%	n-1	n-1	n-1	n-1
L-NETZ-205RT	0	3	0	5
L-NETZ-206WS_002ROT	0	1	0	3
L-NETZ-208RT_002ROT	0	0	0	2
L-NETZ-209BL_002ROT	0	0	0	0
L-NETZ-211RT_003ROT	0	0	0	0
L-NETZ-213BL_001ROT	0	0	0	0
L-NETZ-245WS_001ROT	0	0	0	0
L-NETZ-418GE_001ROT	0	0	0	0
L-NETZ-421GE_001ROT(1)	0	0	0	0
L-NETZ-434BL_001ROT	0	4	0	35
L-NETZ-442GN_101ROT	0	29	0	53
L-NETZ-449WS_001ROT	0	0	0	0
<b>SUMME</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>98</b>

Tabelle 7: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall bei Freischaltung C2

#### 4.2.1 EINORDNUNG DER EXISTIERENDEN BÜNDELUNG IM ABSCHNITT C2 IN DIE AKTUELLE FRAGESTELLUNG

Die Ergebnisse zur Bündelung auf dem Abschnitt C2 (siehe Tabelle 5 und Tabelle 10) zeigen, dass eine Gemeinschaftsanlage die Systemsicherheit reduziert und die betrieblichen Möglichkeiten deutlich einschränkt.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum es schon heute eine Gemeinschaftsanlage im Bereich der Masten 27 und 29 gibt, da die Nachteile einer solchen Lösung offensichtlich sind.

Ein Blick auf die Entwicklung der Anlagenstruktur seit den fünfziger Jahren des letzten Jahrhunderts macht klar, warum es heute auf einem sehr kurzen Abschnitt (zwei Spannungsfelder) eine Leitungsbündelung bei Neckarsulm gibt.

Die erste 110-kV-Anlage vor Ort (LA 0105) wurde bereits 1955 gebaut. Die Anlagen 0110 und 0316 wurden ca. zehn Jahre später (zwischen 1963 und 1965), errichtet. An der Stelle der heutigen Bündelung (Neckarquerung bei Neckarsulm) gab bzw. gibt es keinen Platz für drei Leitungstrassen. Daher wurde für die LA 0110 und 0316 an dieser Stelle (von Mast 27 bis Mast 29) ein Gemeinschaftsgestänge errichtet, auf dem 380-kV und 110-kV gebündelt sind.

Die Entscheidung so zu verfahren wurde mangels anderer Möglichkeiten vor Ort getroffen. Zum damaligen Zeitpunkt war die Ausgestaltung der Anlage in dieser Form den Anforderungen entsprechend, da die Übertragungsaufgabe des Höchstspannungsnetzes viel geringer war als heute, so dass es in Situationen mit Freischaltungen im erweiterten (n-1)-Fall nicht zu den hohen Auslastungen gekommen ist, wie wir sie heute schon sehen und zukünftig in gesteigerter Form sehen werden.

Zudem handelt es sich bei der bereits existierenden Bündelung im Abschnitt C2 nur um zwei Spannungsfelder. Für den Fall, dass die Leitungsmitnahme auf der kompletten Strecke zwischen Heilbronn und Möckmühl realisiert wird, steigt die Wahrscheinlichkeit um ein Vielfaches, dass es zu einer zeitgleichen Freischaltung der Stromkreise auf einer Seite der Anlage kommt.

Vor diesem Hintergrund wird ein Ausbau der Bündelung auf den Anlagen 0110 und 0316 abgelehnt.

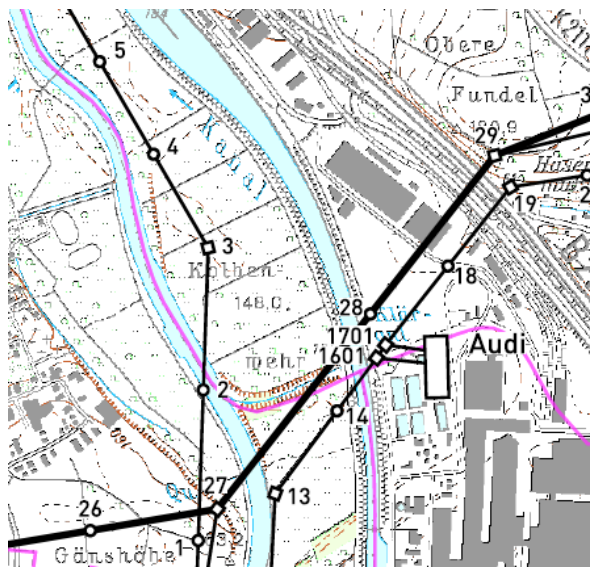


Abbildung 3: Gemeinschaftsgestänge LA 0110 und 0316 zwischen Mast 27-29

4.3 AUSWERTUNG VON VARIANTE C3

Variante C3 untersucht die Nichtverfügbarkeit der 110 –kV-Leitung 421GE (NSULM) zwischen Heilbronn und Neckarsulm (NSULM), beziehungsweise Leitung 205RT zwischen Heilbronn, Cleversulzbach und Öhringen (OEHR) bei gleichzeitiger Abschaltung eines 380-kV-Kreises GROGH-KUPZL. Auf dieser Basis wurde eine (n-1)-Ausfallrechnung durchgeführt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Variante	C3-NSULM / ohne Bündelung	C3-NSULM / mit Bündelung	C3-OEHRI / ohne Bündelung	C3-OEHRI / mit Bündelung
Leitungen	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]
L-NETZ-205RT	69,3	97,8	0,0	0,0
L-NETZ-206WS	102,4	110,0	79,8	115,4
L-NETZ-208RT	43,0	49,1	56,6	62,1
L-NETZ-209BL	71,0	60,9	83,5	67,1
L-NETZ-211RT	55,2	59,0	49,0	54,8
L-NETZ-213BL	64,0	62,9	65,1	63,0
L-NETZ-245WS	57,0	72,6	63,4	83,8
L-NETZ-418GE	55,0	60,5	55,4	71,4
L-NETZ-421GE	0,0	0,0	25,9	26,0
L-NETZ-434BL	88,1	119,0	103,4	138,0
L-NETZ-442GN	77,4	106,8	47,7	47,7
L-NETZ-449WS	49,5	69,6	58,8	90,8

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C3

Für den Fall einer Freischaltung im Abschnitt C3 beträgt die höchste Leitungsauslastung etwa 119,0 % auf Stromkreis 434BL bei Freischaltung des Stromkreises 421GE. Im Falle der Freischaltung des Stromkreises 205RT steigt die höchste Auslastung auf 138,0 % (Stromkreis 434BL). Aufgrund der unsymmetrischen Netzstruktur im Bereich C3 (Heilbronn, Neckarsulm, Cleversulzbach und Öhringen) stellen sich die Auslastungen ungleichmäßiger dar, als in den übrigen Abschnitten C1 bis C2. Der Totalausfall der 380-kV-Leitungen zwischen Großgartach und Kupferzell hat eine ausgeprägte Verschiebung der Leistungsflüsse in das 110-kV-Netz zur Folge, was zu sehr hohen Überlastungen im 110-kV-Netz führt.



Wie im Abschnitt C2 kann es bei Realisierung der Leitungsbündelungen zwischen Kupferzell und Großgartach im Falle von Freischaltungen mit Folgefehlern zu sehr hohen Überlastungen kommen. Eine Auslastung von 138 % ist nicht tolerierbar und stellt ein erhebliches Betriebsrisiko dar, da es hierbei durch kaskadierende Effekte zu weiteren Netzausfällen kommt. Dies macht deutlich, dass sich die betriebliche Situation im Raum Kupferzell durch eine abschnittsweise Bündelung der 380-kV- und der 110-kV-Stromkreise deutlich verschlechtern wird.

Wird das Zielnetz ohne Bündelungen realisiert, kommt es im Falle von Freischaltungen bei einem Folgefehler zu maximalen Leitungsauslastungen von 102,4 % (206WS) bzw. 103,4 % (434BL). Diese sind zwar ebenfalls als kritisch einzustufen, stehen aber in keinem Verhältnis zu den maximalen Auslastungen, die sich im Fall der Leitungsmitnahmen von 110-kV und 380-kV zwischen GROGH und KUPZL einstellen.

Betrachtet man den Vergleich zwischen separater Leitungstrasse und gebündelter Leitungstrasse ist bei beiden Varianten zu sehen, dass ohne Bündelung nahezu keine Überlastungen auftreten (maximal 4) aber mit Bündelung sind zwischen 123 NNF und 542 NNF Überlastungen zu sehen.

Leitung	C3-NSULM		C3-OEHRI	
Bündelung	ohne	mit	ohne	mit
>100%	n-1	n-1	n-1	n-1
L-NETZ..205RT_005ROT.	0	0	0	0
L-NETZ..206WS_002ROT.	2	30	0	29
L-NETZ..208RT_002ROT.	0	0	0	0
L-NETZ..209BL	0	0	0	0
L-NETZ..211RT	0	0	0	0
L-NETZ..213BL	0	0	0	0
L-NETZ..245WS	0	0	0	0
L-NETZ..418GE	0	0	0	0
L-NETZ..421GE	0	0	0	0
L-NETZ..434BL_001ROT.	0	85	2	513
L-NETZ..442GN_101ROT.	0	8	0	0
L-NETZ..449WS_001ROT.	0	0	0	0
<b>SUMME</b>	<b>2</b>	<b>123</b>	<b>2</b>	<b>542</b>

Tabelle 9: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall (Freischaltung C3)

#### 4.4 AUSWERTUNG VON VARIANTE C4

Variante C4 untersucht die Nichtverfügbarkeit der 110- kV-Leitung 206WS zwischen Kupferzell und Audi (AUDI) beziehungsweise den Ausfall der Leitung 442GN zwischen Kupferzell und Öhringen (OEHRI) bei gleichzeitiger Abschaltung eines 380-kV-Kreises GROGH-KUPZL. Auf dieser Basis wurde eine (n-1) - Ausfallrechnung durchgeführt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt.

Variante	C4-AUDIX / ohne Bündelung	C4-AUDIX / mit Bündelung	C4-OEHRI / ohne Bündelung	C4-OEHRI / mit Bündelung
Leitungen	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]
L-NETZ-205RT	82,2	120,1	55,2	55,2
L-NETZ-206WS	0,0	0,0	79,3	114,9
L-NETZ-208RT	55,2	59,9	44,7	59,9
L-NETZ-209BL	80,9	65,5	78,9	64,9
L-NETZ-211RT	49,6	54,9	53,7	54,4
L-NETZ-213BL	67,7	65,8	72,4	70,3
L-NETZ-245WS	63,4	83,4	63,0	83,0
L-NETZ-418GE	55,3	71,0	55,2	71,5
L-NETZ-421GE	25,8	25,9	23,6	24,0
L-NETZ-434BL	104,4	139,0	107,6	140,2
L-NETZ-442GN	87,7	124,0	0,0	0,0
L-NETZ-449WS	45,2	44,3	58,5	89,6

Tabelle 10: Zusammenfassung der Ergebnisse für die Freischaltung C4

Für den Fall einer Freischaltung im Abschnitt C4 beträgt die höchste Leitungsauslastung 139,0 % (Stromkreis 434BL) bei Freischaltung des Stromkreises 206WS. Im Falle der Freischaltung des Stromkreises 442GN beträgt die höchste Auslastung 140,2 % (Stromkreis 434BL). Aufgrund der unsymmetrischen Netzstruktur im Bereich C4 (Kupferzell / Werk Audi, bzw. Kupferzell / Standort Öhringen) stellen sich die Auslastungen ungleichmäßiger dar, als in den übrigen Abschnitten C1 bis C3. Durch den Totalausfall der 380-kV-Leitungen zwischen Großgartach und Kupferzell wird viel Leistung in das 110-kV-Netz verschoben, was zu sehr hohen Auslastungen im 110-kV-Netz führt.

Wie im Abschnitt C3 kann es bei Umsetzung der Leitungsbündelungen zwischen Kupferzell und Großgartach zu sehr hohen Überlastungen im Falle von Freischaltungen kommen (140,2 %) kommen, die eine erhebliches Betriebsrisiko darstellen, da es durch kaskadierende Effekte zu weiteren Netzausfällen kommen kann. Dies macht deutlich, dass sich die betriebliche Situation im Raum Kupferzell durch eine abschnittsweise Bündelung der 380-kV- und der 110-kV-Stromkreise deutlich verschlechtern wird.

In der folgenden Abbildung sind die möglichen Folgen eines Fehlers bei gleichzeitiger Freischaltung C4 im Falle einer realisierten Leitungsmitnahmen im Raum Kupferzell noch einmal dargestellt.

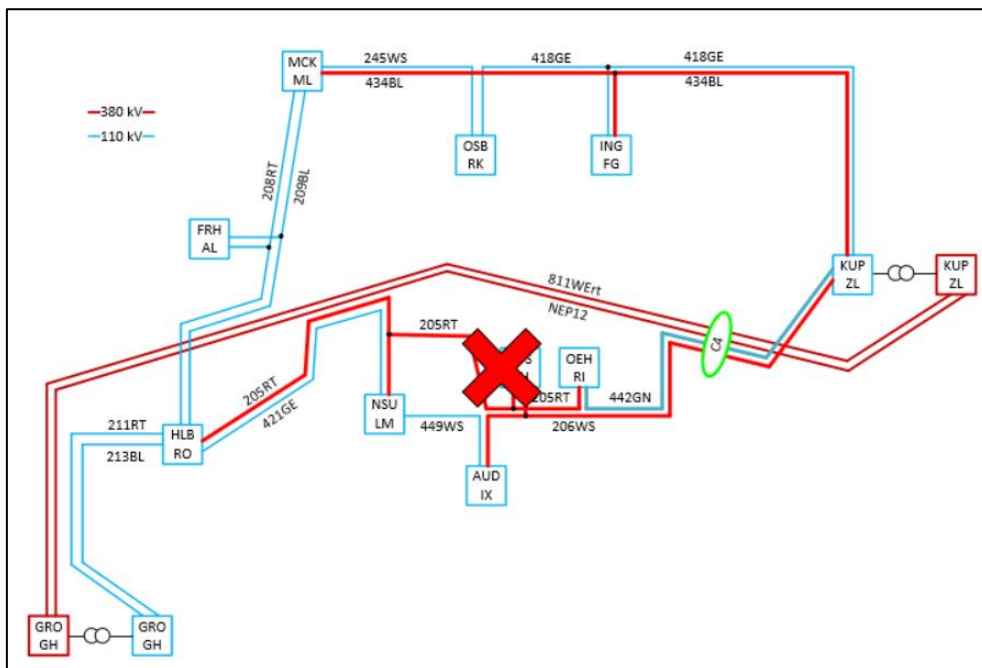


Abbildung 4: Mögl. Auswirkungen eines Fehler (Freisaltung C4) bei Bündelung

Wird das Zielnetz ohne Bündelungen realisiert, kommt es im Falle von Freisaltungen bei einem Folgefehler zu maximalen Leitungsauslastungen von 104,4 % bzw. 103,4 % (beide 434BL). Diese sind zwar als kritisch einzustufen, stehen aber in keinem Verhältnis zu den maximalen Auslastungen, die sich im Fall der Leitungsmitnahmen von 110-kV und 380-kV zwischen GROGH und KUPFZL zeigen.

Leitung	C4-AUDIX		C4-OEHRI	
Bündelung	ohne	mit	ohne	mit
>100%	n-1	n-1	n-1	n-1
L-NETZ-205RT	0	29	0	0
L-NETZ-206W	0	0	0	37
L-NETZ-208RT	0	0	0	0
L-NETZ-209BL	0	0	0	0
L-NETZ-211RT	0	0	0	0
L-NETZ-213BL	0	0	0	0
L-NETZ-245WS	0	0	0	0
L-NETZ-418GE	0	0	0	0
L-NETZ-421GE	0	0	0	0
L-NETZ-434BL	2	546	4	723
L-NETZ-442GN	0	230	0	0
L-NETZ-449WS	0	0	0	0
<b>SUMME</b>	<b>2</b>	<b>805</b>	<b>4</b>	<b>760</b>

Abbildung 5: Std./Jahr mit Leitungsüberlastungen im Fehlerfall (Freisaltung C4)

Betrachtet man den Vergleich zwischen separater Leitungstrasse und gebündelter Leitungstrasse, ist bei beiden Varianten zu sehen, dass ohne Bündelung nahezu keine Überlastungen auftreten (4) aber mit Bündelung etwa in 800 NNF Überlastungen zu sehen sind.

#### 4.5 AUSWIRKUNGEN EINES MASTUMBRUCHS

Für jeden der Betrachtungsräume wurden auch die Auswirkungen eines Mastumbruchs untersucht. In dieser Situation kommt es zur Abschaltung aller vier Stromkreise, so dass sich

dieses Szenario als besonders kritisch darstellt. Laut „System Operation Guideline“<sup>1</sup> müssen auch solche Ereignisse beherrscht werden. Aufgrund der Tatsache, dass in den letzten Jahren auch in Baden-Württemberg häufiger extreme Wetterereignisse aufgetreten sind und in den kommenden Jahren mit einer Ausweitung dieser Entwicklung zu rechnen ist, müssen die Ergebnisse für den Fall eines Mastumbruchs bei der Frage einer möglichen Bündelung berücksichtigt werden.

#### **Zusammenfassung der Auswertung der maximalen Leitungsbelastungen bei Mastumbrüchen C1 bis C4:**

Variante	C1-Mastumbruch	C2-Mastumbruch	C3-Mastumbruch	C4-Mastumbruch
Leitungen	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]	Auslastung [%]
L-NETZ-205RT	78,9	137,1	0,0	53,0
L-NETZ-206WS	82,4	133,3	121,9	0,0
L-NETZ-208RT	84,7	0,0	87,4	96,6
L-NETZ-209BL	53,6	0,0	63,6	76,2
L-NETZ-211RT	0,0	42,0	39,8	36,8
L-NETZ-213BL	0,0	40,8	33,7	52,2
L-NETZ-245WS	57,7	14,1	88,3	98,7
L-NETZ-418GE	53,9	38,2	76,4	90,9
L-NETZ-421GE	14,9	33,3	0,0	23,9
L-NETZ-434BL	113,6	47,6	129,4	156,2
L-NETZ-442GN	95,9	138,0	47,2	0,0
L-NETZ-449WS	53,5	110,5	66,9	44,3

Tabelle 11: Leitungsauslastungen im Falle eines Mastumbruchs in C1 – C4

#### **Abschnitt C1:**

Hinsichtlich der sich unmittelbar einstellenden Leitungsauslastungen ist ein Mastumbruch im Abschnitt C1 weniger kritisch als in den übrigen Abschnitten C2 bis C4.

#### **Abschnitt C2:**

Im Falle eines Mastumbruchs im Abschnitt C2 kann es zu Versorgungsunterbrechungen im Raum Öhringen kommen.

<sup>1</sup> Verordnung (EU) 2017/1485 der Kommission vom 02. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb („System Operation Guideline“)

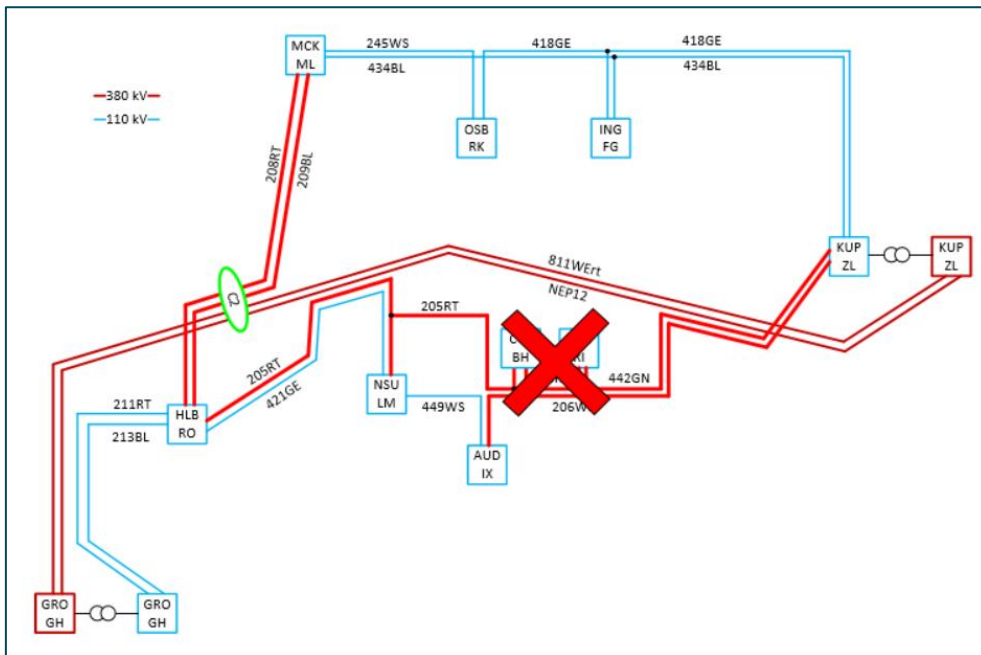


Abbildung 6: Mögliche Auswirkungen eines Mastumbruchs im Abschnitt C2

### Abschnitt C3:

Im Falle eines Mastumbruchs im Abschnitt C3 kann es zu Versorgungsunterbrechungen im Raum Neckarsulm kommen.

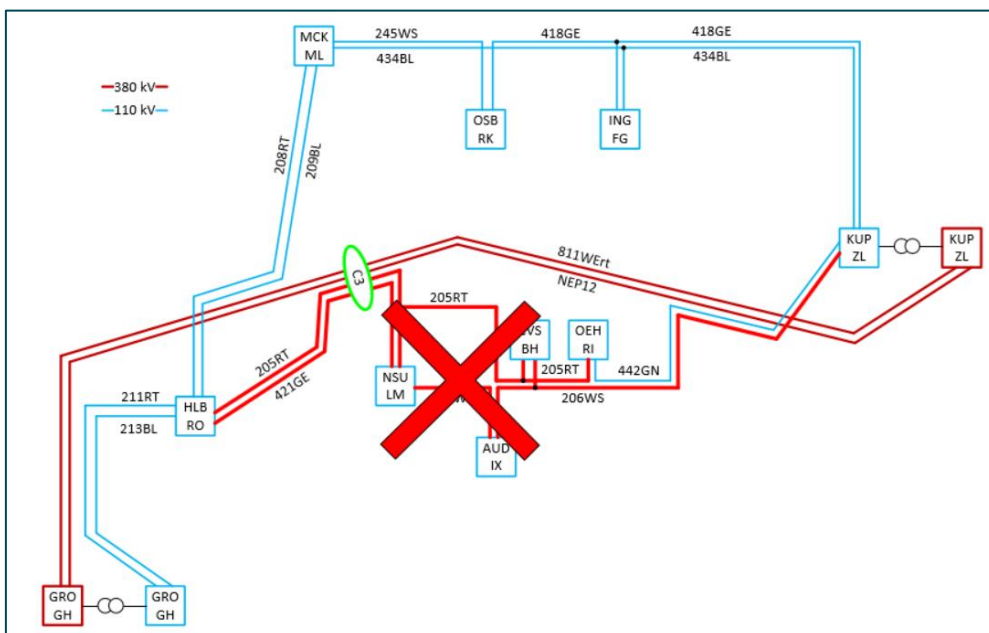


Abbildung 7: Mögliche Auswirkungen eines Mastumbruchs im Abschnitt C3

### Abschnitt C4:

Im Falle eines Mastumbruchs im Abschnitt C4 kommt es zwar zu keinen direkten Versorgungsunterbrechungen, jedoch zeigen sich auch hier großräumig kritische Überlastungen des Verteilernetzes im gesamten Raum zwischen Kupferzell und Großgartach.

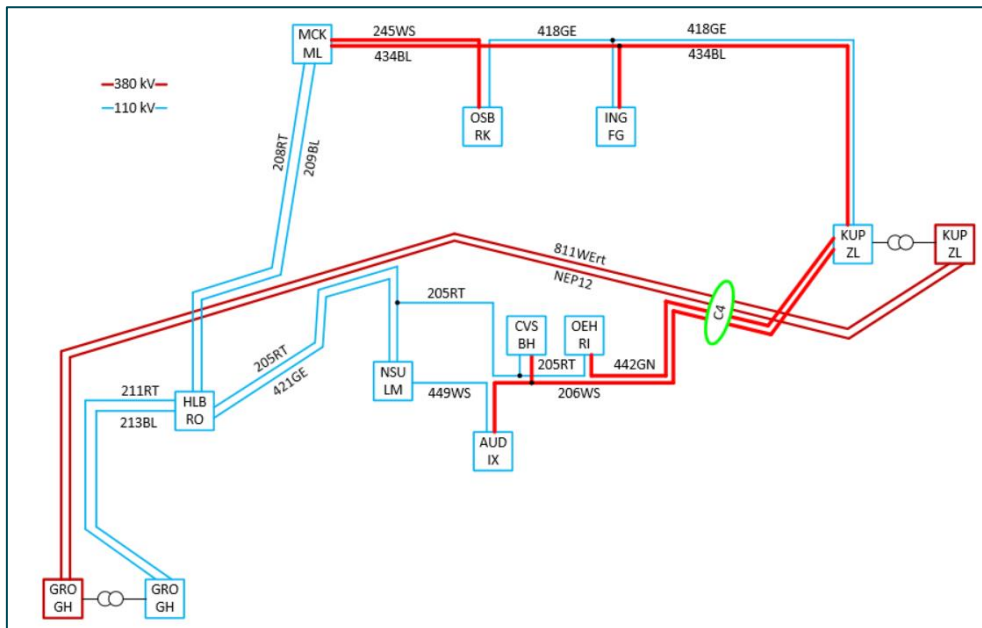


Abbildung 8: Mögliche Auswirkungen eines Mastumbruchs im Abschnitt C4

#### 4.6 AUSWERTUNG DER HÄUFIGKEIT UND ZEITRÄUME VON ÜBERLASTUNGEN BEI VARIANTE C4

Für die Variante mit den höchsten Leitungsauslastungen wurde für die zwei von Überlastungen betroffenen Leitungen eine detaillierte Auswertung bezüglich Verteilung und Häufigkeit vorgenommen.

##### Abschaltung der 110 kV Leitung Kupferzell-Audix (206WS):

Es zeigt sich, dass es im gesamten Jahr 204 NNFs gibt, in denen es zu Überlastungen während n-1 auf Leitung 442GN kommt. Diese liegen hauptsächlich in der ersten Jahreshälfte, allerdings gibt es auch im zweiten Halbjahr wenig zusammenhängende überlastungsfreie Zeiten. Der Jahreshöchstwert wird im NNF 2219 erreicht. In über 500 NNF treten Belastungen von mehr als 90 % auf.

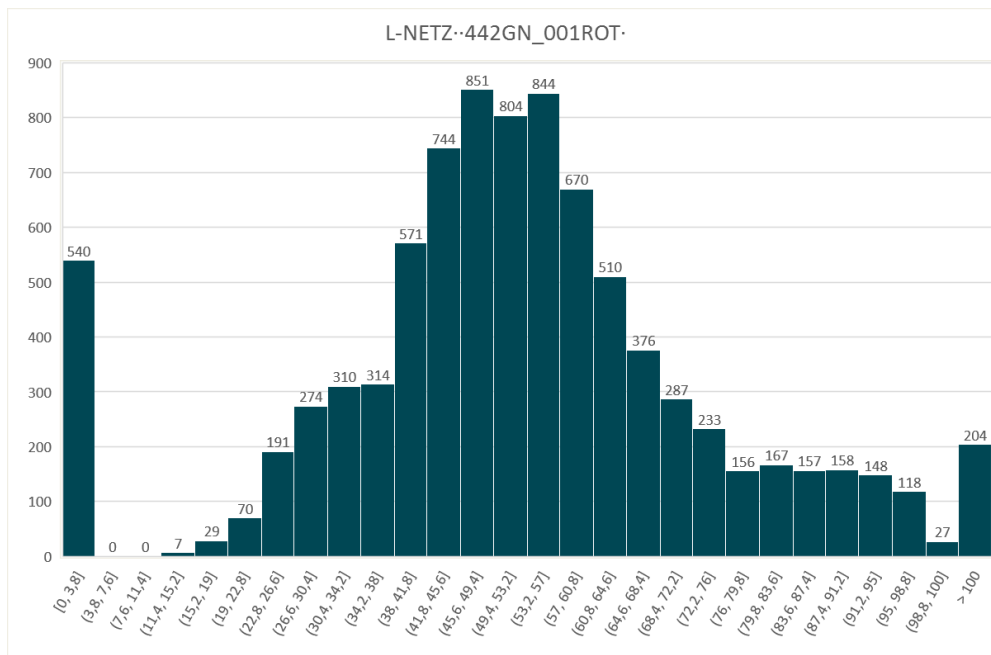


Abbildung 9: Häufigkeitsverteilung der Auslastung 442GN über das Jahr

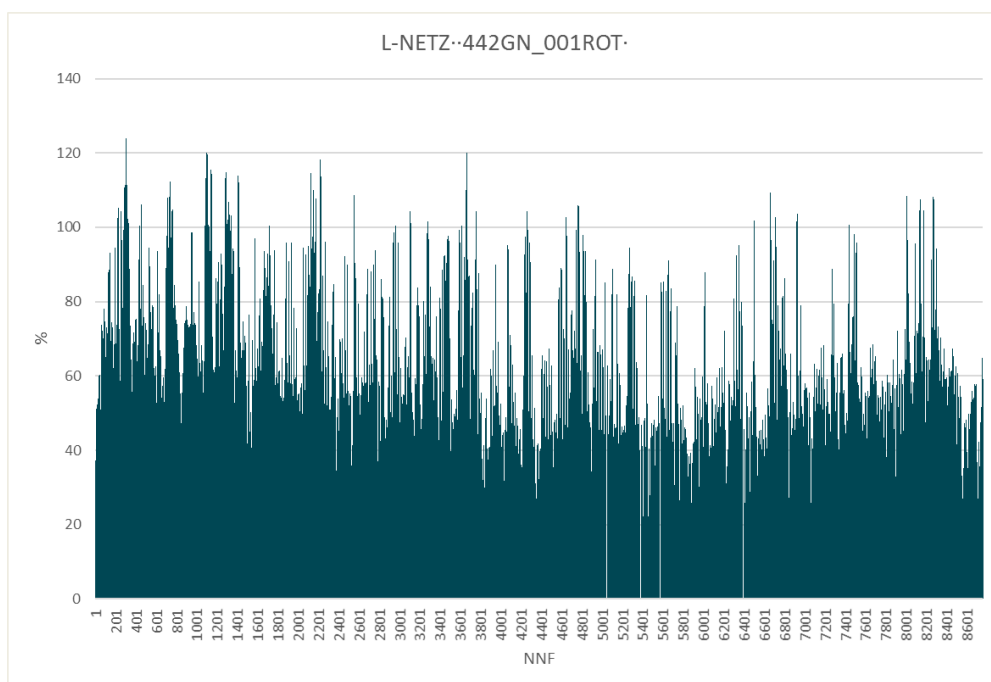


Abbildung 10: Auslastungsverlauf des Stromkreises 442GN über das Jahr

### Abschaltung der Leitung Kupferzell-Oehringen (442GN):

Es zeigt sich, dass es im gesamten Jahr 723 NNFs gibt, in denen es zu Überlastungen während n-1 auf Leitung 434BL kommt. Diese liegen hauptsächlich in der ersten Jahreshälfte, allerdings gibt es auch im zweiten Halbjahr kaum zusammenhängende überlastungsfreie Zeiten. Der Jahreshöchstwert wird im NNF 2.219 erreicht. In 1.440 NNFs treten Belastungen von mehr als 90 % auf.

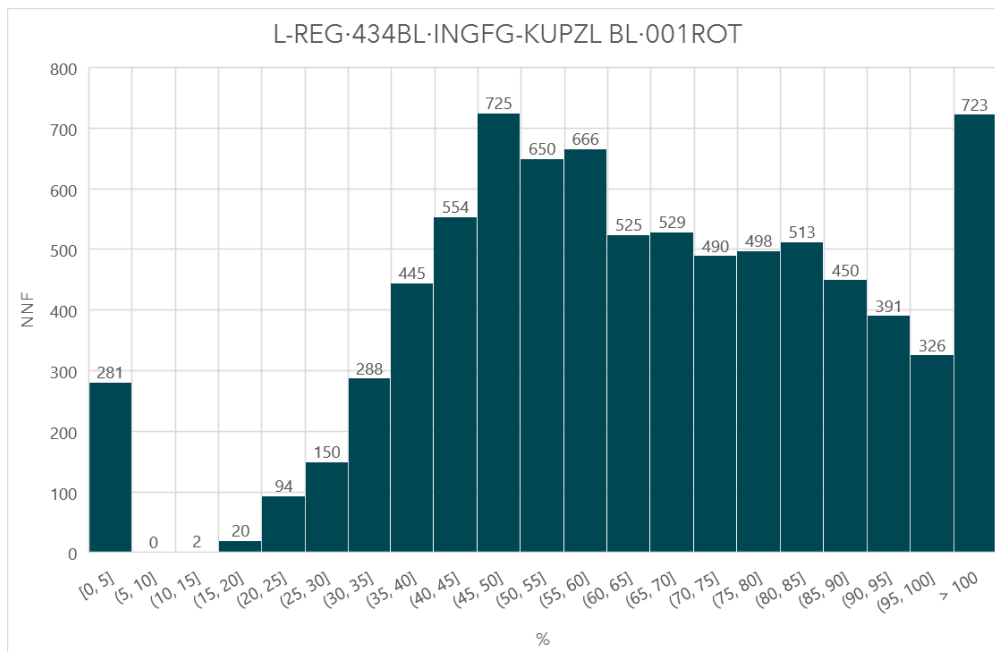


Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der Auslastung 434BL über das Jahr

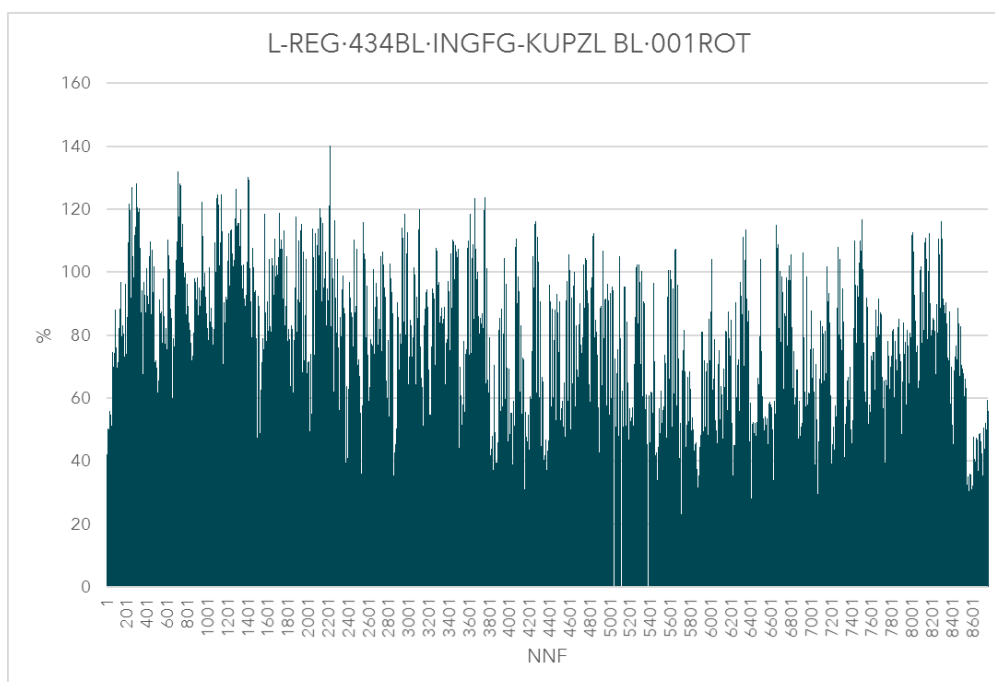


Abbildung 12: Auslastungsverlauf 434BL über das Jahr



## 5.0 WEITERE PRÜFUNGEN

Für das Trassenkorridorsegment 2 wurde auch eine Bündelung mit den 220-kV- bzw. 380-kV-Leitungen zwischen dem Kraftwerk Heilbronn und dem Umspannwerk Großgartach geprüft.

Die 220-kV-Leitung 0320 wird aktuell mit einem 110-kV-Stromkreis (331SW) betrieben.

Die Analysen der Bündelungsmöglichkeit der beiden 380-kV-Stromkreise mit dem 110-kV-Stromkreis zeigen, dass sich die maximalen Auslastungen der Stromkreise in Netzgruppe Rot deutlich erhöhen. Zwei der untersuchten Stromkreise zeigen Auslastungen von 114 bzw. 104 %, was entsprechend der Planungsgrundsätze nicht zulässig ist. Beim Stromkreis mit 114 % maximaler Auslastung sind 68 Netznutzungsfälle im Jahr über 100 % ausgelastet. Beim Szenario Mastumbruch werden ebenfalls unzulässige Überlastungen in Netzgruppe Rot festgestellt. Die Netzsituation und Versorgungssicherheit verschlechtert sich generell durch die Bündelung der Stromkreise im Netzgebiet deutlich.

Die 380-kV-Leitungsanlage 0349 zwischen dem Kraftwerk Heilbronn und dem Umspannwerk Großgartach stellt die einzige Verbindung des Kraftwerkes an das Netz dar. Ein Umbau der Masten hat eine hohe Nichtverfügbarkeit bzw. Ausfallzeiten des Block 7 des Kraftwerkes zur Folge. Mit einer Abschaltung der Leitung für den Bau eines Vierfach-Gestänges fallen hohe Ausgleichszahlungen an. Der Netzbetrieb kann unter gewissen Randbedingungen gefährdet sein.

Außerdem ist es eventuell vorgesehen die LA 0349 für eine weitere 380-kV-Leitung zur Anbindung von zwei Gaskraftwerken in Heilbronn zu nutzen. Der Kraftwerksstandort Heilbronn und diese Kraftwerke werden für die Zeiträume nach dem Kohleausstieg benötigt. Eine 4-fach Leitung würde die zukünftige Versorgungssicherheit im Netz gefährden.

Vor diesem Hintergrund spricht sich die TransnetBW dafür aus, keine Bündelung der 380-kV-Stromkreise der LA 0316 und dem 110-kV-Stromkreis der LA 0320 (331SW) bzw. der 380-kV-Leitung 0349 durchzuführen.

Im Hinblick auf die LA 0320 spricht sich die Netze BW ebenfalls aufgrund zukünftiger Auslastungsprognosen und geplanter Neubaumaßnahmen auf der LA 0320 klar gegen eine Leitungsbündelung aus.

## 6.0 FAZIT

Auf jedem der vier Streckenabschnitte zwischen Großgartach und Kupferzell, auf denen eine Bündelung von 380 kV- und 110 kV- möglich wäre, kommt es durch die Stromkreismitnahme zu teilweisen erheblichen Verschlechterungen der Netzsituationen. Im Falle der untersuchten abschnittswisen Bündelungen von 110- und 380-kV-Leitungen kommt es im Zuge von Freischaltungen zu zeitgleichen Abschaltungen von 380-kV und 110-kV-Stromkreisen, was im Fehlerfall zu hohen, nicht tolerablen Überlastungen führt. Wie die vorliegende Untersuchung zeigt, treten diese Überlastungen ganzjährig auf, so dass zu keinem Zeitpunkt im Jahr zukünftig noch Arbeiten (z.B. Wartungsarbeiten, Reparaturen, Umbauten, etc.) im untersuchten Netzgebiet durchgeführt werden können, ohne dass die Gefahr von Versorgungsunterbrechungen besteht.

Vor diesem Hintergrund spricht sich die TransnetBW dafür aus, keine Bündelung von 380-kV und 110-kV-Stromkreisen auf dem Streckenabschnitt zwischen Großgartach und Kupferzell zu realisieren und die getrennte Leitungsführung beizubehalten.

Gleiches gilt für eine Leitungsbündelung mit den 220-kV bzw. 380-kV-Leitungen im Bereich des Segmentes 2. Die 220-kV-Leitung wird aktuell mit 110-kV betrieben. Bei einer Bündelung ergeben sich hohe Auslastungen bzw. Überlastungen und die Netzsituation und Versorgungssicherheit verschlechtern sich. Die 380-kV-Leitung stellt die einzige Verbindung des Kraftwerkes Heilbronn an das Netz dar. Ein Umbau der Masten hat eine hohe Nichtverfügbarkeit bzw. Ausfallzeiten des Block 7 des Kraftwerkes zur Folge. Außerdem ist es eventuell vorgesehen die LA 0349 für eine weitere 380-kV-Leitung zur Anbindung von zwei Gaskraftwerken in Heilbronn zu nutzen. Eine 4-fach Leitung würde die zukünftige Versorgungssicherheit im Netz gefährden.

Auch die NetzeBW spricht sich gegen eine Bündelung der Stromkreise aus.

**TransnetBW GmbH**  
**Unternehmenskommunikation**  
Pariser Platz  
Osloer Straße 15–17  
70173 Stuttgart

Telefon +49 711 21858-0  
[info@transnetbw.de](mailto:info@transnetbw.de)

[transnetbw.de](https://transnetbw.de)