



Störungs- und Verfügbarkeitsstatistik

Berichtsjahr 2020

August 2021

Inhalt

Zusammenfassung	13
1 Übersicht	14
1.1 Allgemeines	14
1.2 Übersicht über das Störungsgeschehen.....	15
2 Verfügbarkeitsstatistik	23
2.1 Systematik	23
2.2 DISQUAL-Kenngrößen	26
2.3 DISQUAL-ähnliche-Kenngrößen	30
2.4 Auswertung nach Störungsanlässen und Fehlerorten	31
2.5 Verteilungen der DISQUAL-Kenngrößen.....	38
2.6 Mittlere Beiträge einzelner Störungen – DISQUAL-ähnliche Kenngrößen	42
3 Störungsstatistik	43
3.1 Allgemeines	43
3.2 Auswertung nach Störungsanlässen	44
3.3 Auswertung nach Störungsauswirkungen	47
3.4 Auswertung nach Fehlerarten	50
3.5 Auswertung nach Fehlerorten	53
3.5.1 Auswertung nach ersten Fehlerorten	53
3.5.2 Auswertung nach allen Fehlerorten	61
3.6 Auswertung nach Störungsanlass und erstem Fehlerort	64
3.7 Auswertung nach Fehlerart und Störungsanlass	65
3.7.1 Auswertung von Erdschlüssen nach Störungsanlass.....	65
3.7.2 Auswertung von Erdkurzschlüssen nach Störungsanlass	67
3.7.3 Auswertung von mehrpoligen Kurzschlüssen und sonstigen Fehlerarten nach Störungsanlass.....	70
3.8 Auswertung der Ausfallart	73
3.8.1 Auswertung nach Ausfallart und erstem Fehlerort	73
3.8.2 Auswertung nach Ausfallarten und allen Fehlerorten	74
3.9 Auswertung der Aus-Dauern	76
4 Netzdaten	78
4.1 Erfassungsgrade.....	78

4.1.1	Erfassungsgrade der Verfügbarkeitsstatistik.....	78
4.1.2	Erfassungsgrade der Störungsstatistik.....	78
4.2	Quantitative Netzdaten.....	79
4.2.1	Quantitative Netzdaten für die Verfügbarkeitsstatistik.....	79
4.2.2	Quantitative Netzdaten für die Störungsstatistik.....	80

Bildverzeichnis

Bild 1-1: Zeitliche Entwicklung der auf die Stromkreislänge bezogenen kurzschlussartigen Fehler aus der FNN-Störungsstatistik	22
Bild 2-1: DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungshäufigkeit H_U in 1/a im 5-Jahres-Fenster, stochastische VU	26
Bild 2-2: DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungsdauer T_U in min im 5-Jahres-Fenster, stochastische VU	27
Bild 2-3: DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a im 5-Jahres-Fenster, stochastische VU	28
Bild 2-4: Bezogene Anzahl von stochastischen Störungen mit VU in NS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in NS)	32
Bild 2-5: Bezogene Anzahl von stochastischen Störungen mit VU in MS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS)	32
Bild 2-6: DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a in NS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster, stochastische VU	36
Bild 2-7: DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a in MS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster, stochastische VU	36
Bild 2-8: Verteilungsdichte der DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungshäufigkeit H_U in 1/a im Berichtsjahr, stochastische VU in der MS einschließlich der Rückwirkungen aus HS und HöS	39
Bild 2-9: Verteilung der DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungshäufigkeit H_U in 1/a im Berichtsjahr, stochastische VU in der MS einschließlich der Rückwirkungen aus HS und HöS	39
Bild 2-10: Verteilungsdichte der DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungsdauer T_U in min im Berichtsjahr, stochastische VU in der MS einschließlich der Rückwirkungen aus HS und HöS	40
Bild 2-11: Verteilung der DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungsdauer T_U in min im Berichtsjahr, stochastische VU in der MS einschließlich der Rückwirkungen aus HS und HöS	40
Bild 2-12: Verteilungsdichte der DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a im Berichtsjahr, stochastische VU in der MS einschließlich der Rückwirkungen aus HS und HöS	41
Bild 2-13: Verteilung der DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a im Berichtsjahr, stochastische VU in der MS einschließlich der Rückwirkungen aus HS und HöS	41
Bild 3-1: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in MS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS)	45
Bild 3-2: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HS)	45
Bild 3-3: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HöS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HöS)	46

Bild 3-4: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in MS je Störungsauswirkung im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS)	48
Bild 3-5: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HS je Störungsauswirkung im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HS)	48
Bild 3-6: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HöS je Störungsauswirkung im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HöS)	49
Bild 3-7: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in MS je Fehlerart im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS)	51
Bild 3-8: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HS je Fehlerart im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HS)	51
Bild 3-9: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HöS je Fehlerart im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HöS)	52
Bild 3-10: Prozentualer Anteil an der Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in MS je erstem Fehlerort	56
Bild 3-11: Prozentualer Anteil an der Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HS je erstem Fehlerort	56
Bild 3-12: Prozentualer Anteil an der Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU in HöS je erstem Fehlerort	57
Bild 3-13: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU mit erstem Fehlerort Freileitung im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km Freileitungslänge in MS, HS bzw. HöS)	57
Bild 3-14: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU mit erstem Fehlerort Kabel im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km Kabellänge in MS, HS bzw. HöS)	58
Bild 3-15: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU mit erstem Fehlerort Umspannwerk/Schaltstation (ohne Fehlerort Transformator) im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 Umspannwerks-/Schaltstations-Schaltfelder in MS, HS bzw. HöS)	58
Bild 3-16: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU mit erstem Fehlerort Ortsnetzstation (ohne Fehlerort Transformator) im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 Ortsnetzstationen in MS)	59
Bild 3-17: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU mit erstem Fehlerort Transformator im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 Transformatoren in MS, HS bzw. HöS)	59
Bild 3-18: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU mit erstem Fehlerort „Nicht bekannt“ oder „Weitere Fehlerorte“ im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS, HS bzw. HöS)	60
Bild 3-19: Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltungen ohne VU (für alle ersten Fehlerorte) im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS, HS bzw. HöS)	60
Bild 3-20: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart Erdschluss in MS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster in Netzen mit Erdschlusskompensation, isoliertem Sternpunkt oder vorübergehend niederohmiger Erdung und mit vollständiger Erdschlusserfassung (Bezug: 100 km SKL in MS)	66

Bild 3-21: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart Erdschluss in HS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster in Netzen mit Erdschlusskompensation, isoliertem Sternpunkt oder vorübergehend niederohmiger Erdung und mit vollständiger Erdschlusserfassung (Bezug: 100 km SKL in HS)	66
Bild 3-22: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart Erdkurzschluss in MS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster in Netzen mit niederohmiger Sternpunkterdung (Bezug: 100 km SKL in MS)	68
Bild 3-23: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart Erdkurzschluss in HS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster in Netzen mit niederohmiger Sternpunkterdung (Bezug: 100 km SKL in HS).....	68
Bild 3-24: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart Erdkurzschluss in HöS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster in Netzen mit niederohmiger Sternpunkterdung (Bezug: 100 km SKL in HöS).....	69
Bild 3-25: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart mehrpoliger Kurzschluss in MS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in MS).....	71
Bild 3-26: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart mehrpoliger Kurzschluss in HS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HS)	71
Bild 3-27: Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart mehrpoliger Kurzschluss in HöS je Störungsanlass im 5-Jahres-Fenster (Bezug: 100 km SKL in HöS)	72
Bild 3-28: Beispiel einer Aus-Dauer-Verteilung zur Interpretation der Werte in vorstehender Tabelle 3-16	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Anteil unterschiedlicher Ereignisse infolge Höherer Gewalt an Unterbrechungshäufigkeit und Nichtverfügbarkeit im Berichtsjahr	17
Tabelle 1-2:	Gegenüberstellung der DISQUAL-Kenngrößen mit und ohne Berücksichtigung von Weiterverteilern auf gleicher Spannungsebene	19
Tabelle 1-3:	Gegenüberstellung der DISQUAL-Kenngrößen mit und ohne Berücksichtigung von Höherer Gewalt ohne Berücksichtigung von Weiterverteilern auf gleicher Spannungsebene	20
Tabelle 1-4:	Gegenüberstellung der DISQUAL-Kenngrößen mit und ohne Berücksichtigung von Höherer Gewalt mit Berücksichtigung von Weiterverteilern auf gleicher Spannungsebene	20
Tabelle 2-1:	Verfügbarkeitskenngrößen nach DISQUAL ¹	24
Tabelle 2-2:	DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungshäufigkeit H_U in 1/a im 5-Jahres-Fenster	26
Tabelle 2-3:	DISQUAL-Kenngrößen Unterbrechungsdauer T_U in min im 5-Jahres-Fenster	27
Tabelle 2-4:	DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a im 5-Jahres-Fenster ...	28
Tabelle 2-5:	Übersicht DISQUAL-Kenngrößen in den alten/neuen Bundesländern im Berichtsjahr	29
Tabelle 2-6:	Übersicht DISQUAL-ähnliche Kenngrößen im Berichtsjahr (VU mit einer Dauer > 1s)	30
Tabelle 2-7:	Bezogene Anzahl von stochastischen Störungen mit VU je Fehlerort und Störungsanlass im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Anzahl von stochastischen Störungen mit VU	31
Tabelle 2-8:	DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungshäufigkeit H_U in 1/a je Fehlerort und Störungs-anlass im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Unterbrechungshäufigkeit durch stochastische Störungen mit VU	33
Tabelle 2-9:	DISQUAL-Kenngröße Unterbrechungsdauer T_U in min je Fehlerort und Störungsanlass.....	34
Tabelle 2-10:	DISQUAL-Kenngröße Nichtverfügbarkeit Q_U in min/a je Fehlerort und Störungsanlass im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Nichtverfügbarkeit durch stochastische Störungen mit VU	35
Tabelle 2-11:	Mittlere maximale Wiederversorgungsdauer je Fehlerort und Störungsanlass im Berichtsjahr bei stochastischen Störungen mit VU	37
Tabelle 2-12:	Mittlere Beiträge einzelner stochastischer Störungsereignisse zu den DISQUAL-ähnlichen Kenngrößen (VU mit einer Dauer > 1s, Anzahl der Störungen die einen Beitrag zur DISQUAL-Kennziffer leisten).....	42
Tabelle 2-13:	Mittlere Beiträge einzelner stochastischer Störungsereignisse zu den DISQUAL-Kenngrößen (VU mit einer Dauer > 3min, Anzahl der Störungen die einen Beitrag zur DISQUAL-Kennziffer leisten).....	42
Tabelle 3-1:	Bezogene Anzahl von Störungen je Störungsanlass im Berichtsjahr (Bezug: 100 km SKL), mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Störungen je	

	Störungsanlass, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene	44
Tabelle 3-2:	Bezogene Anzahl von Störungen je Störungsauswirkung im Berichtsjahr (Bezug: 100 km SKL), mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Störungen je Störungsauswirkung, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene	47
Tabelle 3-3:	Bezogene Anzahl von Störungen je Fehlerart im Berichtsjahr (Bezug: 100 km SKL), mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Störungen je Fehlerart, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene	50
Tabelle 3-4:	Bezogene Anzahl von Störungen je erstem Fehlerort im Berichtsjahr (Bezug: 100 km SKL), mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Störungen je Fehlerort, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene.....	53
Tabelle 3-5:	Bezogene Anzahl von Störungen ohne Schäden je erstem Fehlerort im Berichtsjahr (Bezug: 100 km SKL), mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Störungen ohne Schäden je Fehlerort, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen ohne Schäden je Fehlerort, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen ohne Schäden jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene	54
Tabelle 3-6:	Bezogene Anzahl von Störungen mit Schäden je erstem Fehlerort im Berichtsjahr (Bezug: 100 km SKL), mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Störungen mit Schäden je Fehlerort, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Störungen mit Schäden jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene	55
Tabelle 3-7:	Bezogene Anzahl von Fehlerorten (alle Fehlerorte) im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Fehlerorten, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Fehlerorte jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene	61
Tabelle 3-8:	Bezogene Anzahl von Fehlerorten ohne Schäden (alle Fehlerorte) im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Fehlerorten ohne Schäden, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Fehlerorte ohne Schäden jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene.....	62
Tabelle 3-9:	Bezogene Anzahl von Fehlerorten mit Schäden (alle Fehlerorte) im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Anzahl von Fehlerorten mit Schäden, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der Fehlerorte mit Schäden jeweils je Störungskategorie und Spannungsebene.....	63
Tabelle 3-10:	Bezogene Anzahl von Störungen mit VU und Störungen mit Ausschaltung ohne VU je erstem Fehlerort und je Störungsanlass im Berichtsjahr, mit prozentualem Anteil an der Anzahl der betrachteten Störungen und Anzahl der betrachteten Störungen	64
Tabelle 3-11:	Bezogene Anzahl von Störungen mit Fehlerart Erdschluss je Störungsanlass im Berichtsjahr in Netzen mit Erdschlusskompensation, isoliertem Sternpunkt oder vorübergehend niederohmiger Erdung und mit vollständiger Erdschlusserfassung, mit prozentualem Anteil an der Anzahl der betrachteten Störungen je Störungsanlass, Anteil an der gesamten Anzahl und Gesamtzahl der betrachteten Störungen jeweils je Erdschlusskategorie und Spannungsebene (Bezug: 100 km SKL in betrachteten Netzen).....	65