

vgbe Technisch-wissenschaftlicher Bericht

Analyse der Nichtverfügbarkeit von Kraftwerken 2014 – 2023

VGBE-TW-103A (2024)



vgbe Technisch- wissenschaftlicher Bericht

Analyse der Nichtverfügbarkeit von Kraftwerken 2014 – 2023

VGBE-TW-103A (2024)
(vormals VGB-TW 103A)

Herausgeber:
vgbe energy e.V.

Verlag:
vgbe energy service GmbH
Verlag technisch-wissenschaftlicher Schriften
Deilbachtal 173, 45257 Essen, Deutschland

Tel.: +49 201 8128-200

E-Mail: sales-media@vgbe.energy

ISBN 978-3-96284-376-2 (E-Book, Deutsch)

ISBN 978-3-96284-377-9 (E-Book, Englisch)

Alle Rechte vorbehalten, vgbe energy.

www.vgbe.energy | www.vgbe.services

Urheberrechtsvermerk

vgbe-Publikationen, hier im Weiteren als „Werk“ bezeichnet, und sämtliche im Werk enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Es liegt in der alleinigen Zuständigkeit von vgbe energy, die Nutzungsrechte wahrzunehmen.

Der Begriff „Werk“ umfasst die vorliegende Publikation sowohl in gedruckter als auch in digitaler Form. Der Urheberrechtsschutz umfasst dieses Werk als Ganzes als auch Teile bzw. Ausschnitte.

Jede Nutzung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Genehmigung des vgbe energy unzulässig. Dies gilt für jede Form von Vervielfältigung, Übersetzung, Digitalisierung sowie Veränderung.

Haftungsausschluss

vgbe-Publikationen sind Empfehlungen, deren Anwendung freigestellt ist. Sie berücksichtigen den zum Zeitpunkt der jeweiligen Ausgabe herrschenden bekannten Stand der Technik. Sie erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit.

Die Anwendung erfolgt auf eigene Verantwortung und auf eigene Gefahr. vgbe energy schließt insoweit jegliche Haftung aus.

Hinweis zur Behandlung von Änderungsvorschlägen

Änderungsvorschläge können an die E-Mail-Adresse vgbe-standard@vgbe.energy gesendet werden. Zur eindeutigen Zuordnung des Inhalts sollte die Betreffzeile die Kurzbezeichnung des betreffenden Dokuments enthalten.

Literaturhinweis zur Veröffentlichungsserie

Verfügbarkeit von Kraftwerken 2014 – 2023

VGBE-TW-103V (2024) German Edition: ISBN 978-3-96284-374-8 (e-book)

Analysis of Availability of Power Plants 2014 – 2023

VGBE-TW-103Ve (2024) English Edition: ISBN 978-3-96284-375-5 (e-book)

Analyse der Nichtverfügbarkeit von Kraftwerken 2014 – 2023

VGBE-TW-103A (2024) German Edition: ISBN 978-3-96284-376-2 (e-book)

Analysis of Unavailability of Power Plants 2014 – 2023

VGBE-TW-103Ae (2024) English Edition: ISBN 978-3-96284-377-9 (e-book)

Inhalt

I.	Vorbemerkung	6
II.	Definition der Kennwerte	12
III.	Ergebnisse	14
A.	Analyse der geplanten Nichtverfügbarkeit	14
1.	Fossil befeuerte Blockanlagen	14
2.	Kombianlagen (Gas-/Dampfturbinenanlagen)	15
3.	Gasturbinenanlagen	16
4.	Kernkraftwerke	17
B.	Analyse der ungeplanten Nichtverfügbarkeit	19
1.	<u>Verursacher alle Bereiche</u>	
1.1	Fossil befeuerte Blockanlagen	19
1.2	Kombianlagen (Gas-/Dampfturbinenanlagen).....	25
1.3	Gasturbinenanlagen.....	31
1.4	Kernkraftwerke	37
2.	<u>Verursacher brennstoffbezogene Bereiche</u>	
2.1	Steinkohlen-Blockanlagen	43
2.1.1	Steinkohlen-Blockanlagen mit Trockenfeuerung	49
2.2	Braunkohlen-Blockanlagen	55
2.4	Kernkraftwerke	61
3.	<u>Verursacher nicht brennstoffbezogene Bereiche</u>	
3.1	Blockanlagen gesamt [ohne GuD und Gasturbinenanlagen]	67
3.3	Leistungsgruppe 10 < 100 MW	73
3.4	Leistungsgruppe 100 < 200 MW	79
3.5	Leistungsgruppe 200 < 600 MW	85
3.6	Leistungsgruppe 600 < 1000 MW	91
3.7	Leistungsgruppe ≥ 1000 MW	97

4.	<u>Zeitraumen</u>	
4.1	Fossil befeuerte Blockanlagen	102
4.2	Kombianlagen (Gas-/Dampfturbinenanlagen)	103
4.3	Gasturbinenanlagen	104
4.4	Kernkraftwerke	105
5.	<u>Ereignisart</u>	
5.1	Fossil befeuerte Blockanlagen	106
5.2	Kombianlagen (Gas-/Dampfturbinenanlagen)	108
5.3	Gasturbinenanlagen	110
5.4	Kernkraftwerke	112
IV.	Anlagenliste	114
V.	Literaturhinweise	119

I. Vorbemerkung

Einleitung

Mit dem Ziel, den Betrieb von Kraftwerksanlagen und die Anlagen selbst zu bewerten, zu vergleichen und zu optimieren, sammelt vgbe/VGB¹ seit 1970 nach einheitlichen Definitionen und Ermittlungsverfahren Daten über die Verfügbarkeit und Ausnutzung von Wärmekraftwerken. Diese technische und wirtschaftliche Beurteilung von Kraftwerksanlagen hat seit der Liberalisierung der Energiemärkte zunehmend an Bedeutung gewonnen. Auf der Grundlage der Zusammenarbeit zwischen Eurelectric und dem damaligen VGB wurde beschlossen, die Datensammlung der Verfügbarkeits- und Nichtverfügbarkeitsstatistik zusammenzulegen. Die Ursachen von Nichtverfügbarkeiten werden seit 1988 ebenfalls erhoben, um die Verursacher (Systeme und Hauptkomponenten) zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Stromerzeugung in Europa hat sich in den letzten zehn Jahren verändert. Hierzu gehören unter anderem die Entwicklung der erneuerbaren Energien, die Reduzierung der Stromerzeugung in konventionellen Kraftwerken, die national sehr unterschiedliche Energiepolitik in Europa und die Entwicklung des Elektrizitätsmarktes. Für die Entscheidungshilfen wird ein effizientes Werkzeug benötigt, um die verschiedenen Einflüsse bewerten zu können.

Unter Federführung des vgbe-Fachausschusses „Performance Indicators“ (TCPI) wird die Datenbank KISSY modernisiert, um technische Benchmarks direkt am Bildschirm durchführen zu können. Die europäischen Energieversorgungsunternehmen sind in der Lage, die Daten ihres Unternehmens online zu analysieren. Zurzeit werden in KISSY die Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch und Portugiesisch unterstützt. Neben den bestehenden Kennwerten werden die neuen Online-Berichte ebenfalls die von der TGPI neu definierten Kennwerte enthalten. Dazu werden auch kommerzielle Hintergrundinformationen (z. B. Preisdaten der Strombörse) online in das KISSY-System mit eingebunden.

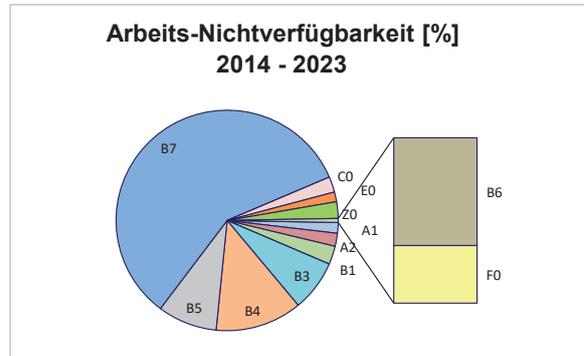
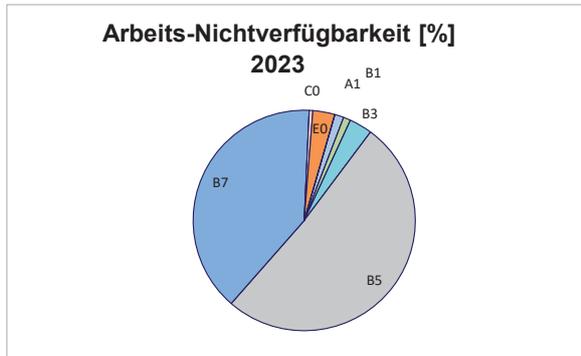
Zusätzlich zur KISSY-Aktualisierung werden die damit verbundenen vgbe/VGB-Standards bereits in verschiedenen Landessprachen veröffentlicht. Die ehemaligen VGB-Richtlinien „Verfügbarkeit von Wärmekraftwerken“, „Nichtverfügbarkeit von Wärmekraftwerken“ und „EMS Ereignis – Merkmal – Schlüsselsystem“ wurden zu einem vgbe/VGB-Standard zusammengefasst, zwischenzeitlich mehrfach überarbeitet und mit neuen Kennwerten erweitert. Die englischen, französischen und deutschsprachigen Versionen können kostenlos von der vgbe-Homepage² heruntergeladen werden.

1 vgbe energy e.V. ist seit April 2022 der neue Name des VGB PowerTech.

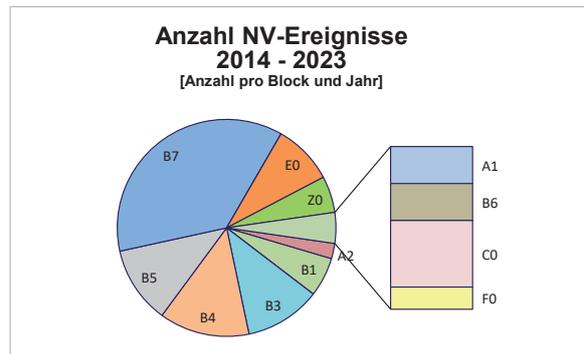
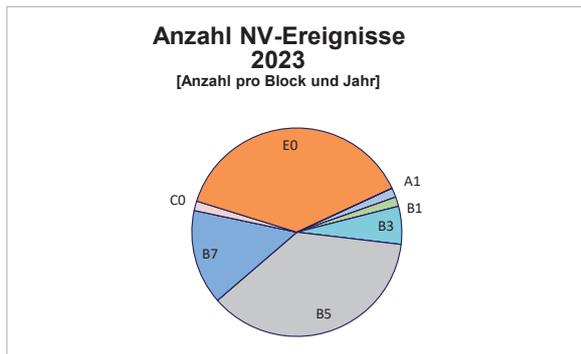
2 www.vgbe.energy

A. Ereignisart der geplanten Nichtverfügbarkeit 2014 – 2023

A.2 Kombigesamtanlagen, gesamt
(36 Blöcke, AT, DE, FR, LV, PT)



	EMS 1	Units	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C0	E0	F0	Z0
Arbeits-Nichtverfügbarkeit [%]	2023	19	0,15	0,00	0,11	0,00	0,37	0,00	5,60	0,00	4,29	0,00	0,06	0,35	0,00	0,00
	2014 - 2023	36	0,12	0,15	0,21	0,00	0,58	0,98	0,67	0,03	4,53	0,00	0,18	0,11	0,02	0,19
Anzahl NV-Ereignisse je Block und Jahr	2023	19	0,05	0,00	0,05	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,05	1,37	0,00	0,00
	2014 - 2023	36	0,02	0,05	0,13	0,00	0,26	0,31	0,26	0,02	0,85	0,00	0,04	0,21	0,01	0,13

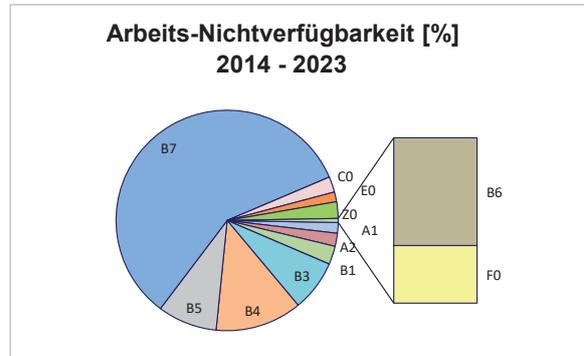
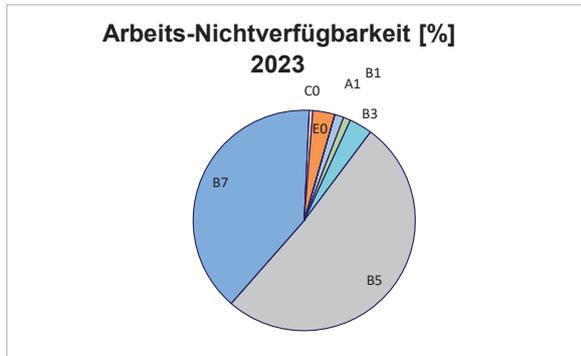


Ereignisart der geplanten Block-NV (EMS 1)

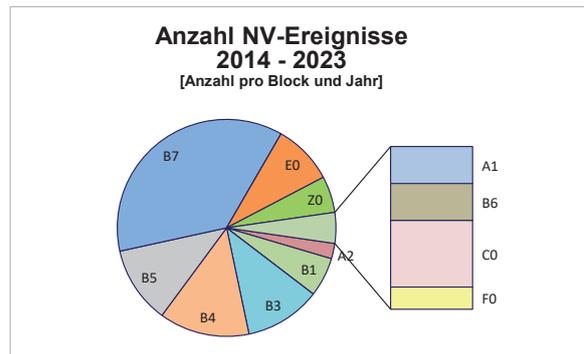
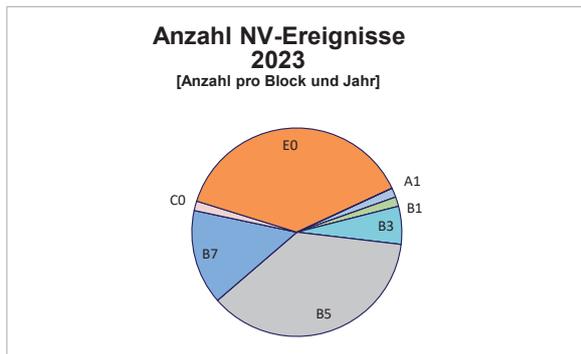
- A1 Störung ohne Schaden
- A2 Schaden
- B1 Kontrolle/Zustandsprüfung
- B2 Schmierung
- B3 Wartung
- B4 Inspektion
- B5 vorbeugende Instandsetzung
- B6 Sauberhaltung
- B7 Revision
- B8 Brennelementwechsel
- C0 Umbau/Erweiterung
- E0 Versuche/Funktionsproben/Funktior
- F0 Amtliche Prüfung/Maßnahme
- Z0 Sonstige Ereignisart

A. Ereignisart der geplanten Nichtverfügbarkeit 2014 – 2023

A.2 Kombigesamtanlagen, gesamt
(36 Blöcke, AT, DE, FR, LV, PT)



	EMS 1	Units	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C0	E0	F0	Z0
Arbeits-Nichtverfügbarkeit [%]	2023	19	0,15	0,00	0,11	0,00	0,37	0,00	5,60	0,00	4,29	0,00	0,06	0,35	0,00	0,00
	2014 - 2023	36	0,12	0,15	0,21	0,00	0,58	0,98	0,67	0,03	4,53	0,00	0,18	0,11	0,02	0,19
Anzahl NV-Ereignisse je Block und Jahr	2023	19	0,05	0,00	0,05	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,05	1,37	0,00	0,00
	2014 - 2023	36	0,02	0,05	0,13	0,00	0,26	0,31	0,26	0,02	0,85	0,00	0,04	0,21	0,01	0,13

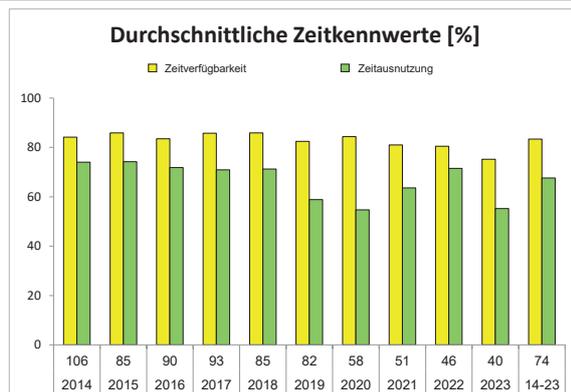
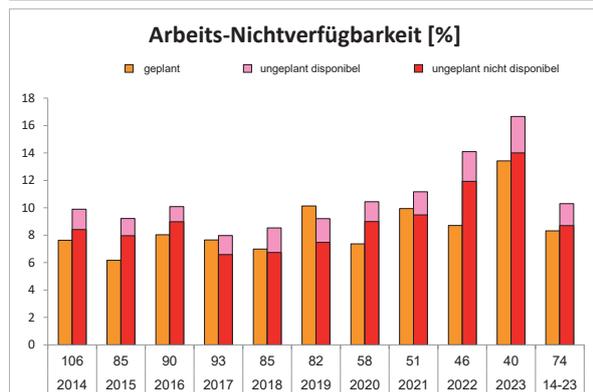
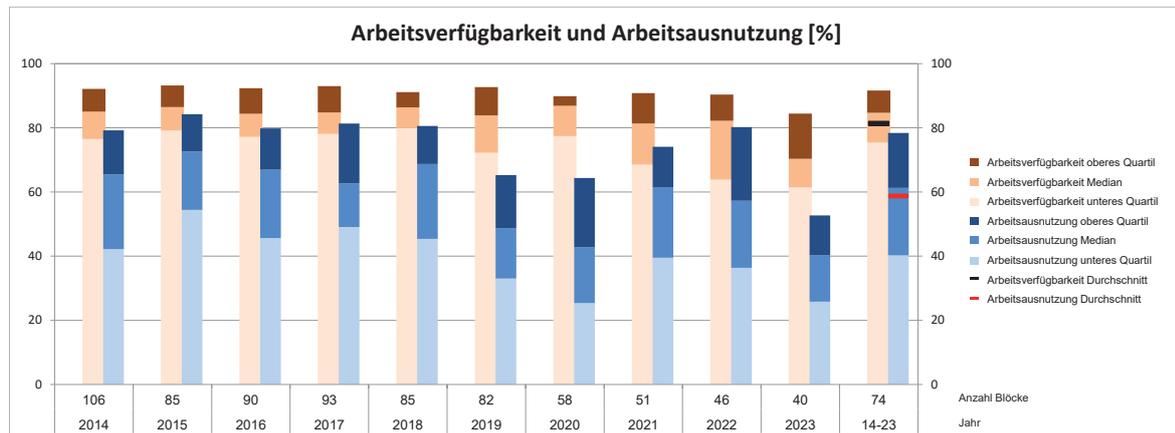


Ereignisart der geplanten Block-NV (EMS 1)

- A1 Störung ohne Schaden
- A2 Schaden
- B1 Kontrolle/Zustandsprüfung
- B2 Schmierung
- B3 Wartung
- B4 Inspektion
- B5 vorbeugende Instandsetzung
- B6 Sauberhaltung
- B7 Revision
- B8 Brennelementwechsel
- C0 Umbau/Erweiterung
- E0 Versuche/Funktionsproben/Funktior
- F0 Amtliche Prüfung/Maßnahme
- Z0 Sonstige Ereignisart

B. Analyse der ungeplanten Nichtverfügbarkeit 2014 – 2023

B.1.1 Fossil befeuerte Blockanlagen, gesamt (127 Blöcke, AT, DE, IT, PL, PT)

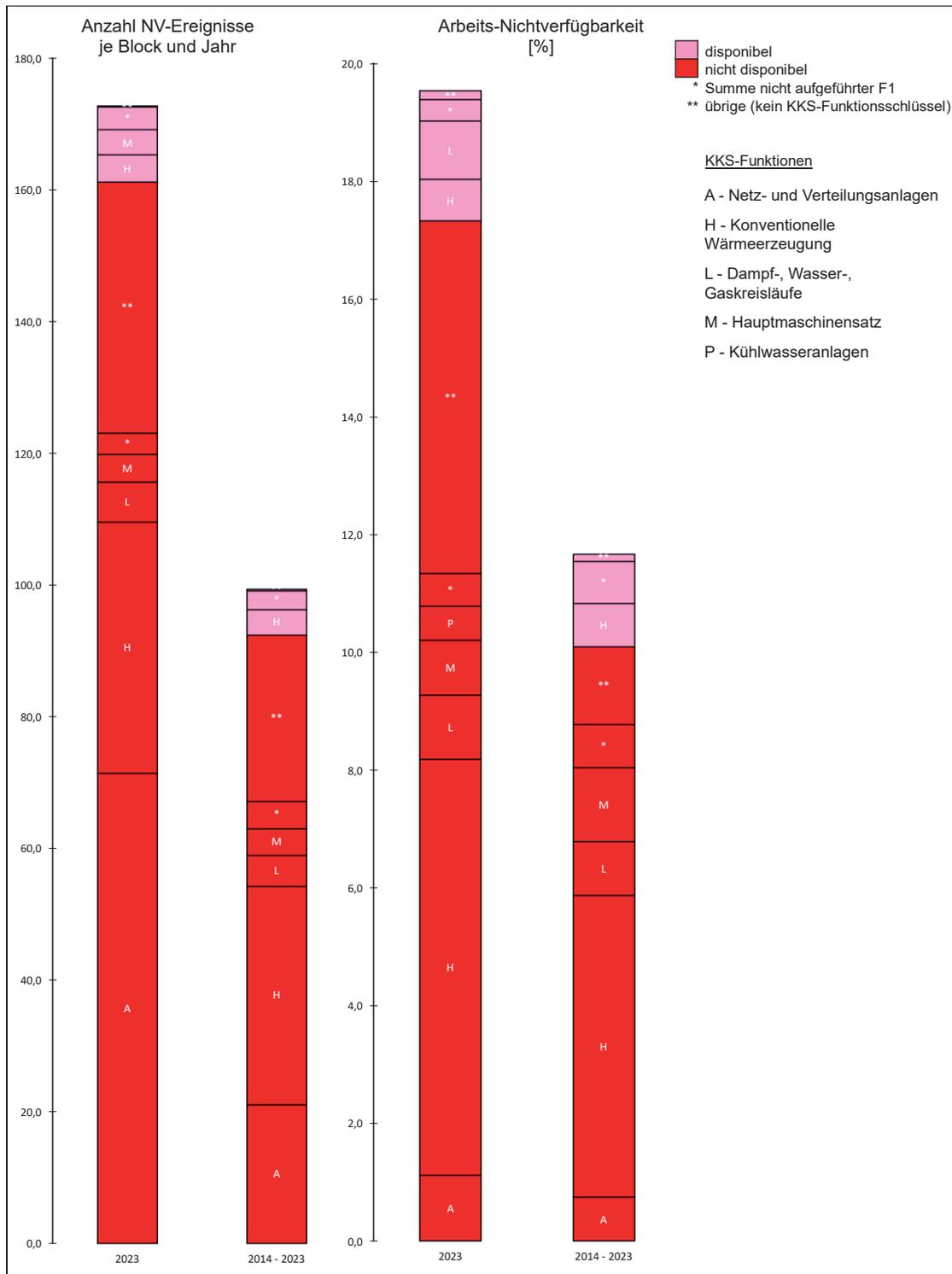


Durchschnittswerte/Quartilwerte		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	14-23
Anzahl		106	85	90	93	85	82	58	51	46	40	74
Nennleistung	MW	42.296	35.014	36.190	35.590	33.089	31.137	27.049	24.588	22.534	19.542	30.703
Arbeitsverfügbarkeit	%	82,5	84,6	81,9	84,4	84,5	80,7	82,2	78,9	77,2	69,9	81,4
unteres Quartil	%	76,5	79,2	77,2	78,1	79,9	72,2	77,4	68,5	63,8	61,4	75,4
Median	%	85,1	86,5	84,4	84,8	86,4	83,9	86,9	81,4	82,2	70,3	84,7
oberes Quartil	%	92,1	93,2	92,4	93,0	91,1	92,7	89,8	90,8	90,4	84,4	91,6
Arbeits-Nichtverfügbarkeit (NV)	%	17,5	15,4	18,1	15,6	15,5	19,3	17,8	21,1	22,8	30,1	18,6
geplant	%	7,6	6,2	8,0	7,7	7,0	10,1	7,4	9,9	8,7	13,4	8,3
ungeplant (gesamt)	%	9,9	9,2	10,1	8,0	8,5	9,2	10,4	11,2	14,1	16,7	10,3
ungeplant disponibel	%	1,5	1,3	1,1	1,4	1,8	1,7	1,4	1,7	2,2	2,7	1,6
ungeplant nicht disponibel	%	8,4	8,0	9,0	6,6	6,7	7,5	9,0	9,5	11,9	14,0	8,7
Arbeitsausnutzung	%	64,1	68,0	63,2	62,7	64,6	50,2	43,1	54,8	61,0	42,8	58,7
unteres Quartil	%	42,2	54,4	45,7	49,1	45,4	33,0	25,3	39,5	36,3	25,8	40,2
Median	%	65,5	72,6	66,9	62,7	68,7	48,7	42,8	61,5	57,3	40,3	61,2
oberes Quartil	%	79,2	84,2	79,8	81,4	80,6	65,3	64,3	74,1	80,2	52,7	78,4
Zeitverfügbarkeit	%	84,2	85,9	83,5	85,7	85,9	82,5	84,4	81,0	80,5	75,2	83,4
unteres Quartil	%	78,5	80,1	78,3	78,5	80,6	73,7	78,6	71,4	67,8	67,1	77,1
Median	%	87,4	88,5	85,5	85,8	87,7	84,3	86,9	81,8	84,4	74,3	85,7
oberes Quartil	%	93,8	94,3	93,2	94,2	93,0	93,3	91,7	92,5	91,4	88,0	93,0
Zeitausnutzung	%	74,1	74,2	71,8	70,9	71,2	58,9	54,7	63,6	71,5	55,2	67,6
unteres Quartil	%	63,0	68,6	61,3	57,8	54,6	41,0	35,0	50,4	46,2	32,4	51,9
Median	%	77,4	79,9	79,5	80,0	78,9	62,1	68,2	73,0	74,8	56,9	74,7
oberes Quartil	%	89,0	91,7	88,2	91,8	88,0	78,0	79,9	87,6	88,9	78,9	87,5

B. Analyse der ungeplanten Nichtverfügbarkeit 2014 – 2023

B.1 Verursacher alle Bereiche (KKS-Funktionsschlüssel F1: A bis Z)

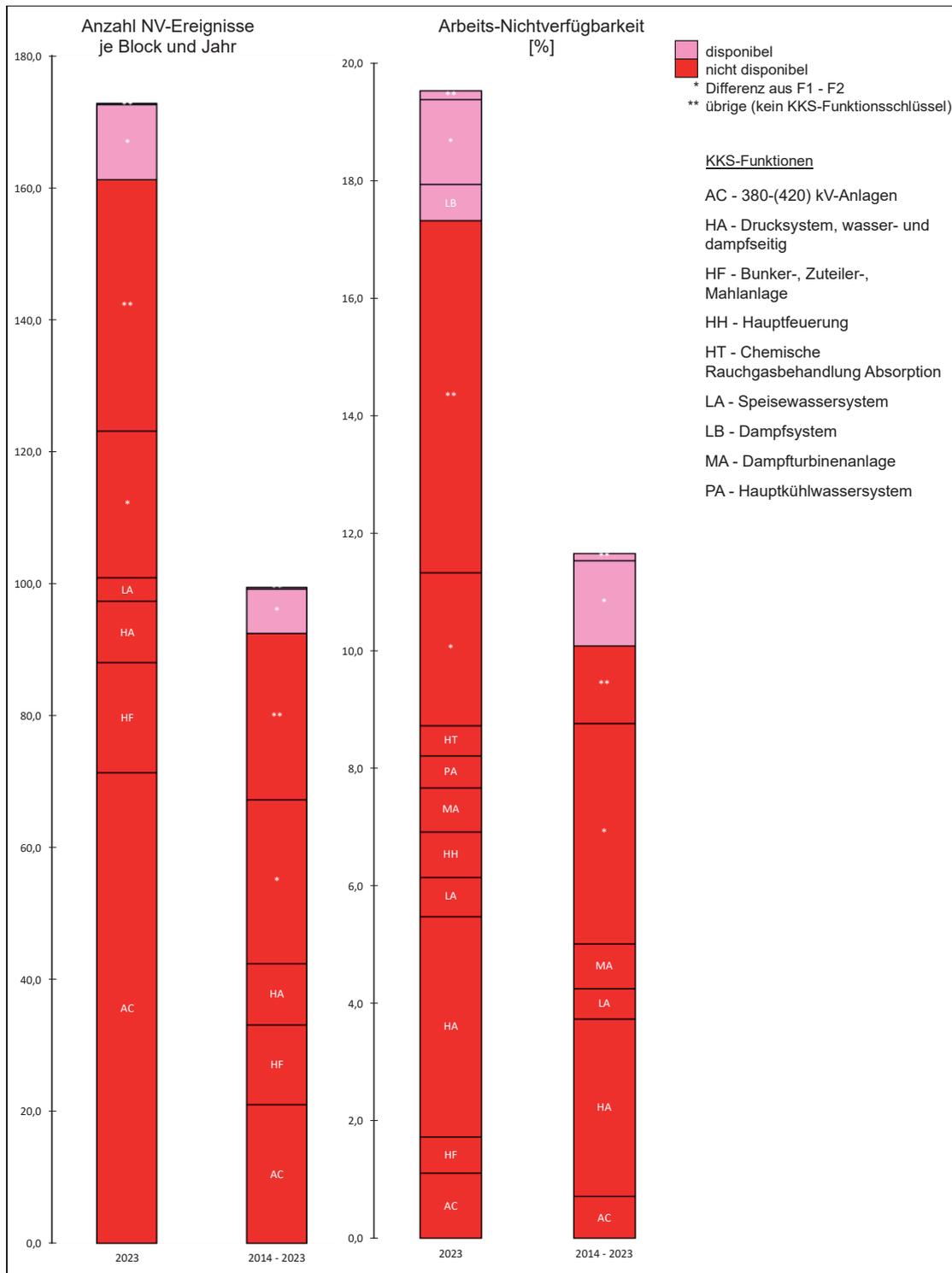
B.1.1 Fossil befeuerte Blockanlagen, gesamt (127 Blöcke, AT, DE, IT, PL, PT)



B. Analyse der ungeplanten Nichtverfügbarkeit 2014 – 2023

B.1 Verursacher alle Bereiche (KKS-Funktionsschlüssel F1: A bis Z)

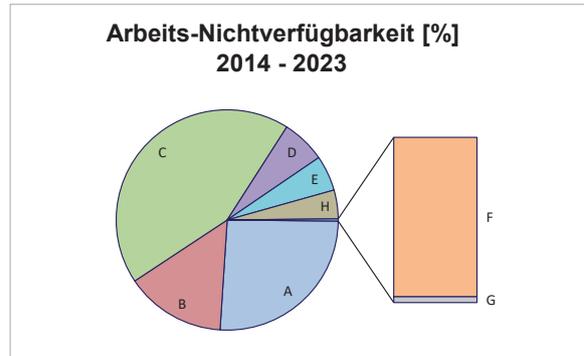
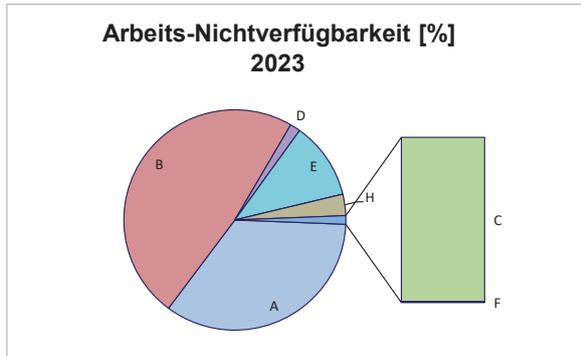
B.1.1 Fossil befeuerte Blockanlagen, gesamt (127 Blöcke, AT, DE, IT, PL, PT)



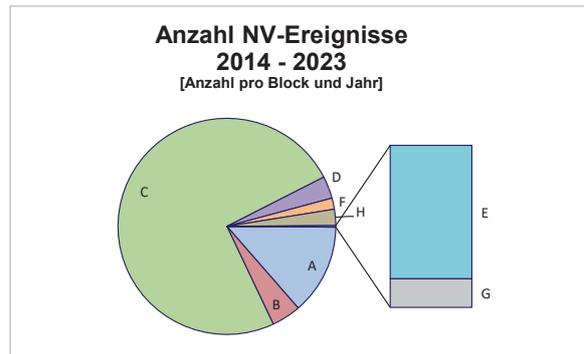
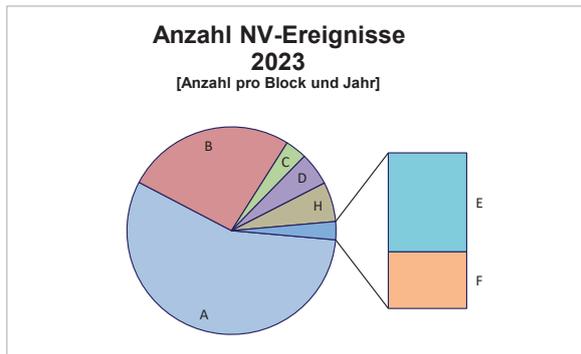
B. Analyse der ungeplanten Nichtverfügbarkeit 2014 – 2023

B.4 Zeitrahmen

B.4.2 Kombigesamtanlagen, gesamt
(36 Blöcke, AT, DE, FR, LV, PT)



	EMS 4/1	Blöcke	A	B	C	D	E	F	G	H
Arbeits-Nichtverfügbarkeit [%]	2023	19	7,88	10,99	0,28	0,35	2,58	0,00	0,00	0,71
	2014 - 2023	36	2,73	1,55	4,58	0,68	0,55	0,03	0,00	0,45
Anzahl NV-Ereignisse je Block und Jahr	2023	19	11,53	5,37	0,68	1,05	0,37	0,21	0,00	1,26
	2014 - 2023	36	4,77	1,54	26,27	1,17	0,07	0,59	0,01	0,86



Zeitrahmen der Block-NV (EMS 4/1)

- A Automatischer Lastabwurf/Schnellschuss
- B Manueller Lastabwurf/Schnellschuss
- C Geordnete Abfahrt innerhalb von 12 Stunden
- D Wiederanfahrt bzw. -inbetriebnahme nicht möglich
- E Überschreitung der geplanten Ereigniszeit
- F Anfahrverzögerung
- G Anfahrverlängerung
- H Mehr als 12 Stunden verschiebbar