



Gesicherte Stromversorgung im Rechenzentrum der Zukunft

Inhaltsverzeichnis

- Kritische Energieversorgung in Rechenzentren
- Ausfallszenarien
- Energieverbrauch in Deutschland
- Rechenzentrumssituation im Rhein/Main Gebiet
- Einzelmaßnahmen
- Fazit

Powerful Technologies Days



DEUTSCHE NORM August 2019

DIN EN 50600-1
(VDE 0801-600-1)

DIN

VDE

Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „600 Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.

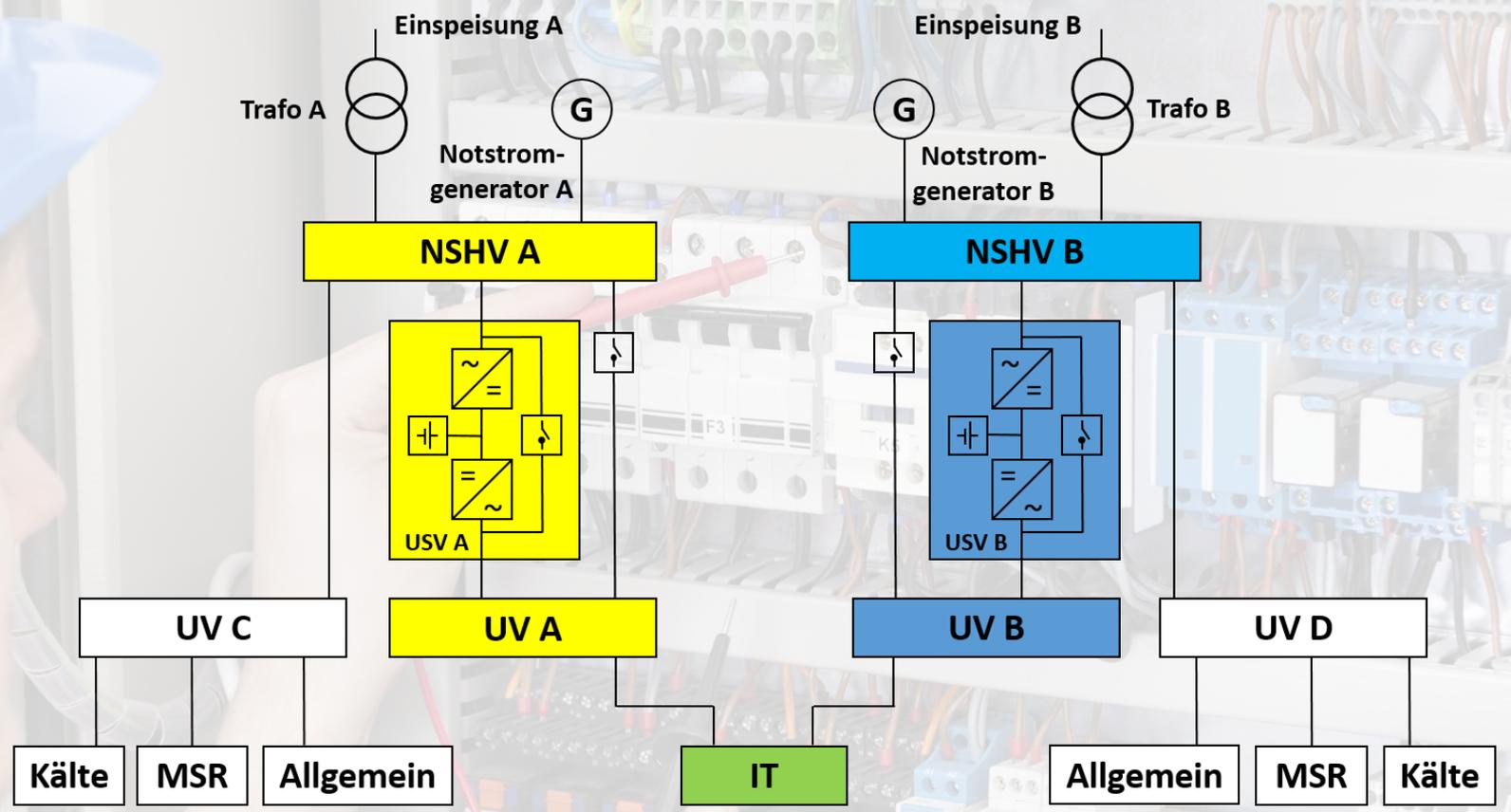
ICS 35.020; 35.110; 35.180

Ersatz für
DIN EN 50600-1
(VDE 0801-600-1):2013-05
Siehe Anwendungsbeginn

**Informationstechnik –
Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren –
Teil 1: Allgemeine Konzepte;
Deutsche Fassung EN 50600-1:2019**

Information technology –
Data centre facilities and infrastructures –
Part 1: General concepts;
German version EN 50600-1:2019

	Verfügbarkeitsklasse 1	Verfügbarkeitsklasse 2	Verfügbarkeitsklasse 3	Verfügbarkeitsklasse 4
Verfügbarkeit der Gesamtheit aller Einrichtungen und Infrastrukturen	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Beispiel für die Stromversorgung (siehe EN 50600-2-2)	Ein Pfad (keine Redundanz von Komponenten)	Ein Pfad (durch Redundanz der Komponenten zur Verfügung gestellte Ausfallsicherheit)	Mehrere Pfade (durch Redundanz der Komponenten zur Verfügung gestellte Ausfallsicherheit)	Mehrere Pfade (sogar während der Wartung fehlertolerant)
Beispiel für die Steuerung der Umgebungsbedingungen (siehe EN 50600-2-3)	Keine besonderen Anforderungen	Ein Pfad (keine Redundanz von Komponenten)	Ein Pfad (durch Redundanz der Komponenten zur Verfügung gestellte Ausfallsicherheit)	Mehrere Pfade (durch Redundanz der Systeme zur Verfügung)
Beispiel für die Telekommunikationsverkabelung (siehe EN 50600-2-4)	Ein Pfad mit direkten Verbindungen	Ein Pfad mit festinstallierter Infrastruktur	Mehrere Pfade mit festinstallierter Infrastruktur	Mehrere Pfade mit festinstallierter Infrastruktur (mit unterschiedlichen Kabelwegen)

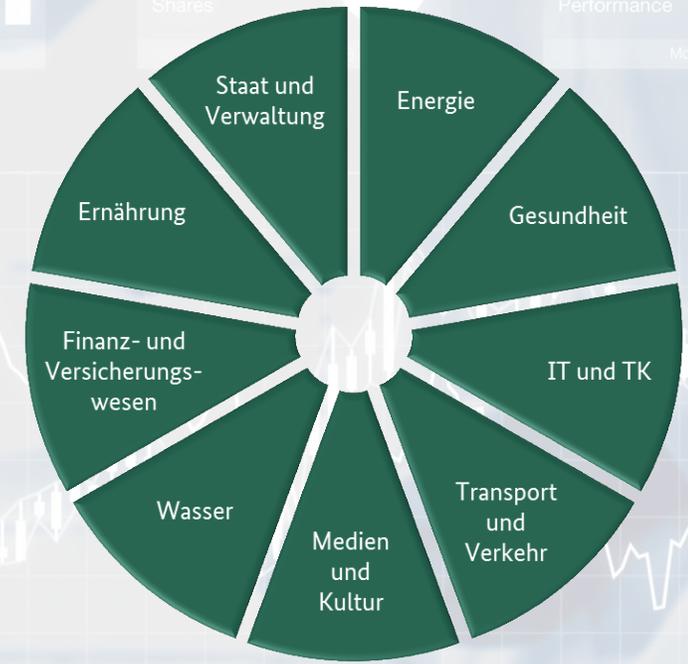


Copyright © Dr. Rolf Salziger Consult 2020 | Alle Rechte vorbehalten

Standardschaltbild



„Der **UP KRITIS** ist eine öffentlich-private Kooperation zwischen Betreibern Kritischer Infrastrukturen (*Kritis*), deren Verbänden und den zuständigen staatlichen Stellen. „



Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

BSI-KritisV

EN 50600



www.kritis.bund.de/SubSites/Kritis/DE/Aktivitaeten/Nationales/UPK/upk_node.html

0001	0.45	+0.45%
0002	-0.23	-2.34%
0003	1.80	+1.80%
0004	0.02	+0.21%
0005	+2.58	+3.05%

UP KRITIS

STROMAUSFALL IN FRANKFURT

Licht aus in Höchst

VON REGINA SEIBEL, FRANKFURT - AKTUALISIERT AM 17.11.2020 - 17:50

Frankfurter Allgemeine



Ursache des Stromausfalls: Das Umspannwerk in Frankfurt-Höchst. Bild: dpa

Nach einem Brand in einem Umspannwerk im Stadtteil Höchst müssen Hunderttausende Frankfurter stundenlang ohne Strom auskommen – und einige sogar auf ihre Mitternachtsbrot verzichten

DE-CIX Rechenzentrumsbetreiber bekennt doppelten Ausfall

Wenn die primäre Stromversorgung auf dem Campus und die sekundäre lokale durch Diesel-Generatoren ausfällt, wird es eng. Wir haben nachgefragt, was den DE-CIX teilweise lahmlegte.

11. April 2018, 18:32 Uhr, Achim Sawall



DE-CIX Apollon Infrastruktur in Frankfurt

Frankfurter Allgemeine

Im Frankfurter Rechenzentrum haben in der Nacht zum elektrofachkraft.de > Sicher arbeiten > Unfallbericht: Minibagger beschädigte 20-kV-Kabel

Unfallbericht: Minibagger beschädigte 20-kV-Kabel

Zurück zum A 09.09.2015, 09:07 Uhr | (Kommentare: 1) | Sicher arbeiten

★★★★★ 4,9/5 Sterne (7 Stimmen)



Minibagger verursachte Störlichtbogen (Bildquelle: Feverpitched/iStock/Thinkstock)

Abgebrannt: Das beschädigte Gebäude des OV Heloud in Straßburg

Bild: REUTERS

Die Versorgungssicherheit Strom – in Deutschland weiterhin gewährleistet?

Energieversorgung

scinexx



© unsplash.com, American Public Power Association

Die Energiewende ist in vollem Gange. Und bringt zahlreiche Themen auf die Agenda von Wirtschaft und Politik, die seit Längerem diskutiert werden müssen und angesichts ihrer Brisanz auch immer

SPIEGEL Wirtschaft

Teure Energiewende

Bundesrechnungshof warnt vor steigenden Strompreisen

Ärger für Wirtschaftsminister Altmaier: In einem Sonderbericht rügt der Bundesrechnungshof das schlechte Management der Energiewende – und hadert mit der wackligen Versorgungssicherheit.

Von Gerald Traufetter
30.03.2021, 13:39 Uhr



Versorgungssicherheit Strom

Montag, 12.2021

Frankfurter Allgemeine
ZEITUNG ● FAZ.NET

Seite Eins Politik Deutschland und die Welt **Wirtschaft** Unternehmen Feuilleton Medien Jugend schreibt Sport Rheinl

Deutsche Familienunternehmen leiden unter Stromausfällen

„Kopflöse Konzentration auf erneuerbare Energien“



Frankfurter Allgemeine
ZEITUNG ● FAZ.NET

Politik **Wirtschaft** Finanzen Feuilleton Karriere Sport Gesellschaft Stil Rhein-Main Technik Wissen Reise

Als in Europa fast die Lichter ausgegangen wären

VON ANDREAS MIHM, WIEN · AKTUALISIERT AM 27.01.2021 · 13:38



Anfang Januar kam es zu einer kritischen Lage im europäischen Stromnetz. Südosteuropa musste abgetrennt werden, um Schlimmeres zu verhindern. Details wurden jetzt bekannt. Die Strombranche spricht von einem Weckruf.

EHA

16.09.2020

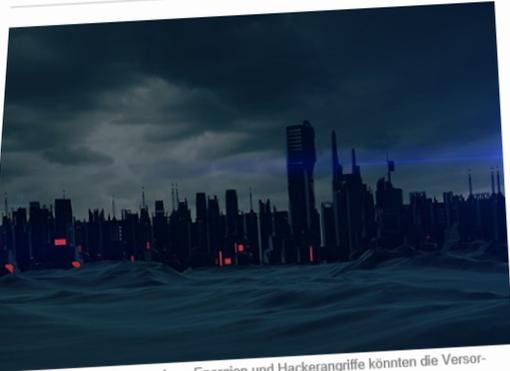
Blackout – Stromausfall in Deutschland durch Marktmanipulation?

Aktualisiert

Ein kompletter Stromausfall in Deutschland ist ein Alptraumszenario. Im Juni 2019 ist Deutschland gleich an drei Tagen nur äußerst knapp einem totalen Zusammenbruch der Stromversorgung entkommen.



VDE Energy



In Deutschland selten. Erneuerbare Energien und Hackerangriffe könnten die Versorgung ins Wanken bringen. | Jacqueline Weber - stock.adobe.com

07.05.2020 | Fachinformation

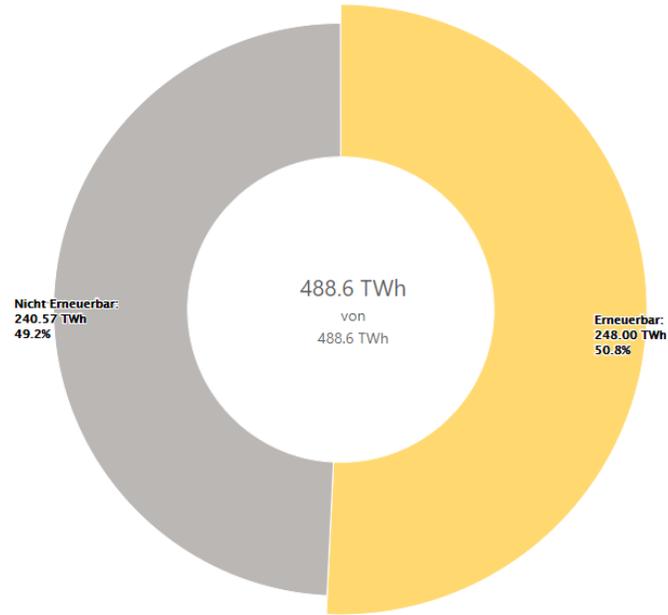
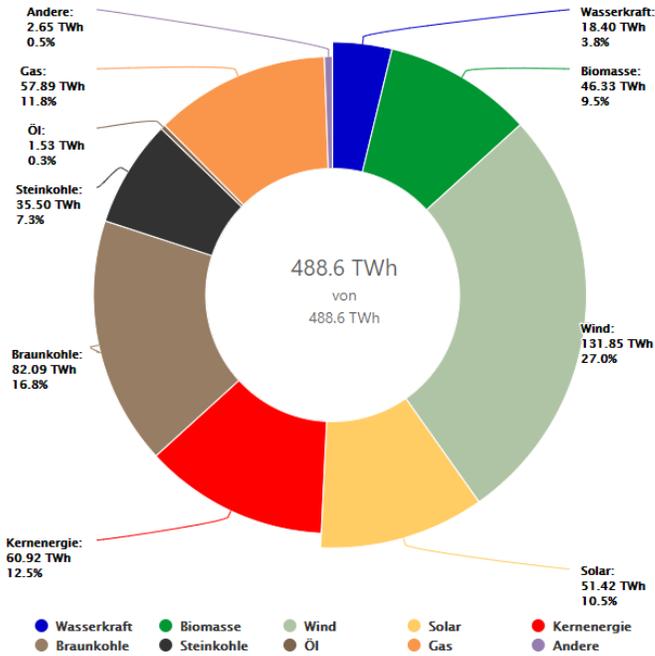
Risiko Blackout

Stromausfälle sind in Deutschland selten. Doch wird das so bleiben? Bringen Strom aus Wind und Sonnenlicht die Versorgungssicherheit ins Wanken? Und droht Gefahr durch Hacker? Diesen Fragen geht Ralf Butscher, Redakteur bei bild der wissenschaft, zusammen mit den Energy-Experten im VDE nach.

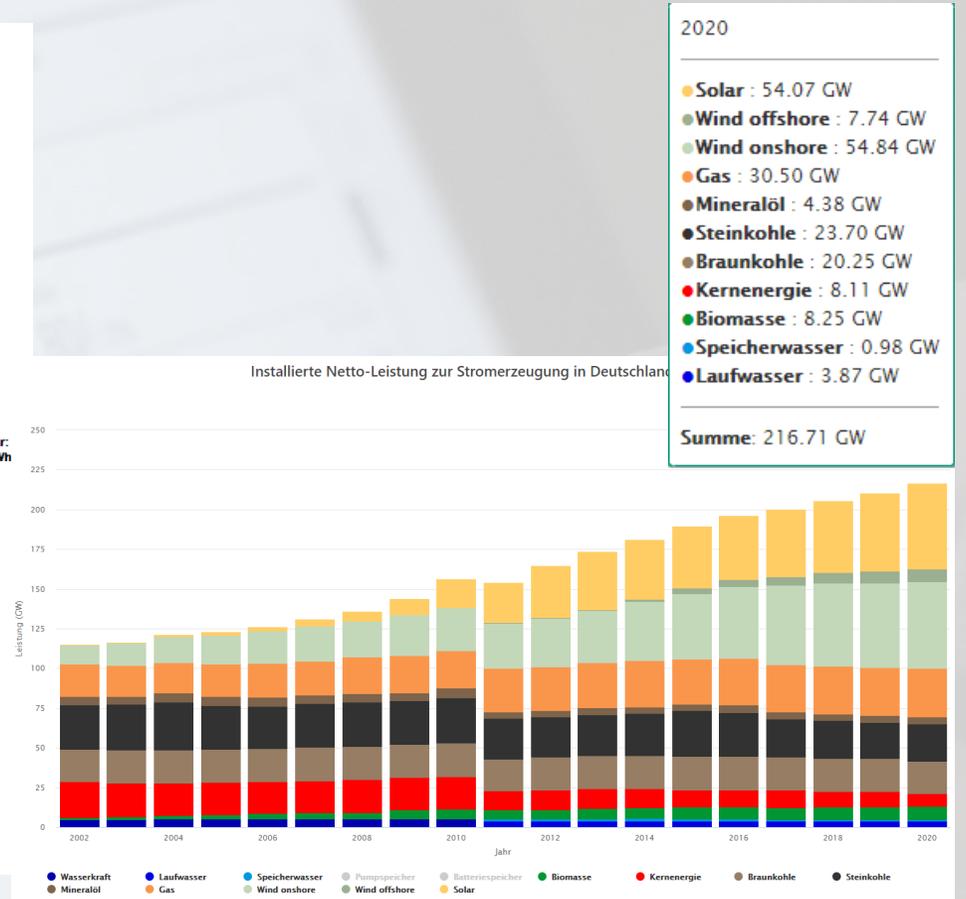
Es war kurz nach sieben Uhr am Morgen, als es schlagartig dunkel wurde in Buenos Aires und den meisten anderen Teilen Argentiniens. Die Lichter erloschen. Zügel blieben stehen. Radios und Kühl-

Situation

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in 2020

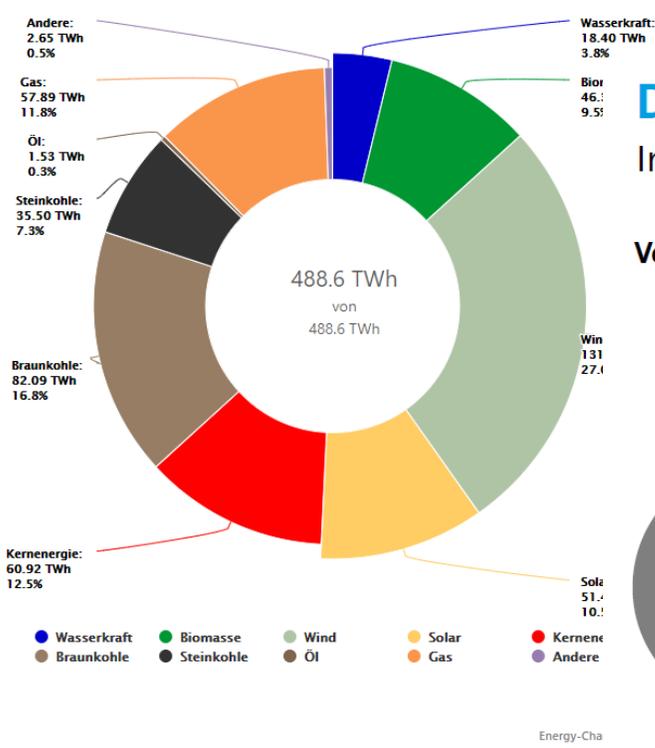


Energy-Charts.info - letztes Update: 13.02.2021, 12:47 MEZ



Nettostromerzeugung Deutschland 2020

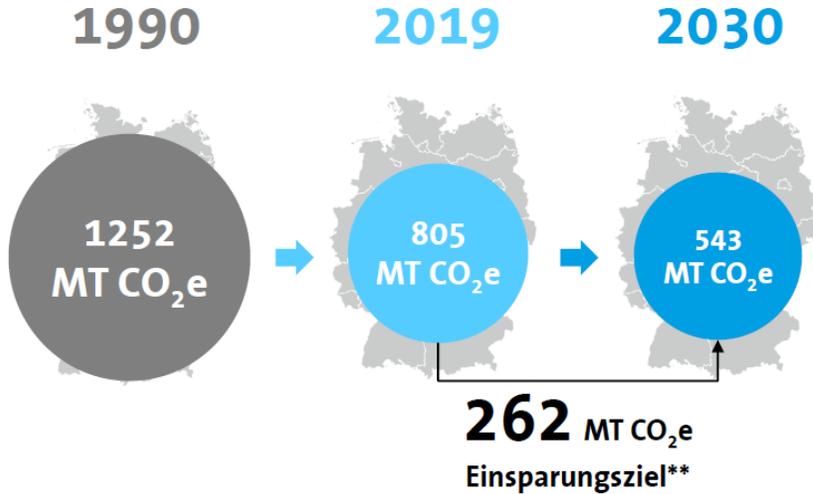
Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in 2020



Das ambitionierte Klimaziel für Deutschland

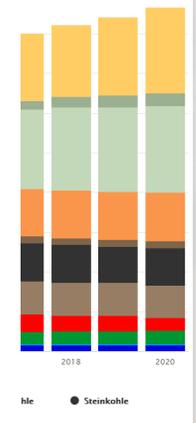
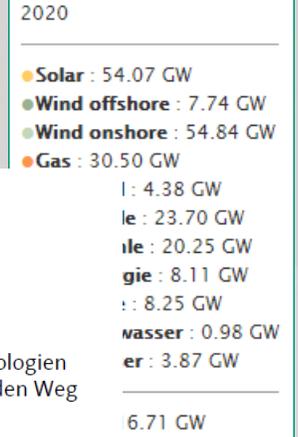
Im Jahr 2030 sollen 55% weniger Emissionen als 1990 ausgestoßen werden

Verursachte und geplante CO₂e-Emissionen* in Deutschland



Quellen: 1) Bundesregierung 2) BMU 2020b 3) Clean Energy Wire Aug 2020 4) UBA 2020 5) Die Bundesregierung 2019 (Klimaschutzgesetz, Brennstoffemissionshandelsgesetz, Kohleausstieg, Gesetz zur Umsetzung des Klimaschutzgesetzes im Steuerrecht & umfangreiches Investitionsprogramm)
 4 Anmerkung: *CO₂e = Kohlenstoffdioxidäquivalente (Die Treibhausgase werden entsprechend ihrer klimaschädlichen Wirkung in die Berechnungsgröße CO₂ »übersetzt«) ** Die Emissionen im Jahr 2019 wurden nach Fertigstellung der Studie vom Umweltbundesamt auf 810 MT CO₂e korrigiert.

- Ziel der Studie ist es, das Potenzial digitaler Technologien für den Klimaschutz konkret zu benennen und so den Weg zum Klimaziel 2030 zu unterstützen.
- Deutschland trägt als eine führende Industrienation eine besondere Verantwortung für den weltweiten Klimawandel. Die Bundesregierung setzte das Klimaziel, 55% weniger Treibhausgase im Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 1990 auszustößen.¹
- In den letzten 30 Jahren hat Deutschland seine Emissionen um 37,5% reduziert, während das BIP in diesem Zeitraum um 150% gewachsen ist.^{2,3}
- Um das Klimaziel 2030 zu erreichen, müssen in den nächsten 10 Jahren 262 MT CO₂e reduziert werden. Laut Umweltbundesamt ist dies eine große Herausforderung.⁴ Mit ihrem Klimaschutzprogramm entwickelte die Bundesregierung einen ersten Aufschlag mit konkreten Zielen und Maßnahmen auf Sektorebene.⁵
- **Digitale Maßnahmen sind in den Plänen der Bundesregierung bisher weitestgehend unberücksichtigt, obwohl sie einen immensen Beitrag zum Klimaschutz leisten können.**



bitkom

Fraunhofer ISE

Energy-Charts

Quelle: energy-charts.de, Fraunhofer Institut Freiburg

Zuwachs um 17 Prozent bis 2030



**Energiewirtschaftliches Institut
an der Universität zu Köln**
Energimärkte erforschen –
Entscheidungen verbessern.

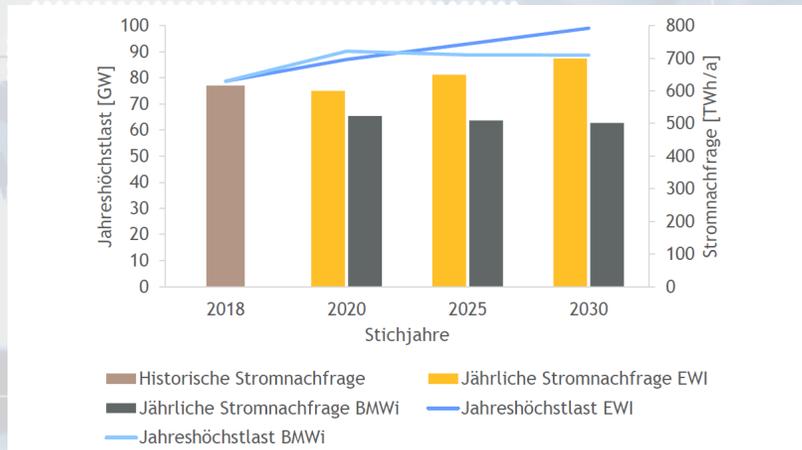
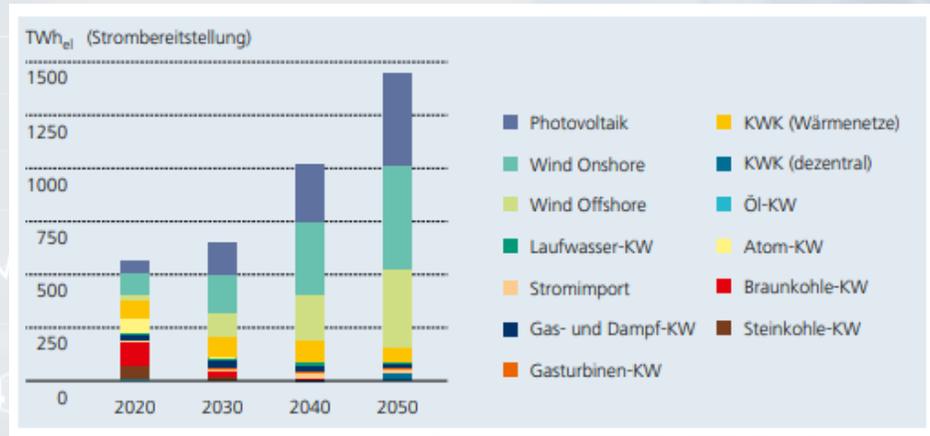


ABBILDUNG 5 VERGLEICH DER ANGENOMMENEN ENTWICKLUNG VON JAHRESHÖCHSTLAST UND STROMNACHFRAGE
Quelle: EWl(2019), BMWi (2019), historische Daten: AGEb (2019), ENTSO-E (2019)

Quelle: Diskussion zukünftiger Herausforderungen von
Versorgungssicherheit im Strommarkt 2.0, EWl 02/2020



Rückgang um 4,5 Prozent
bis 2030

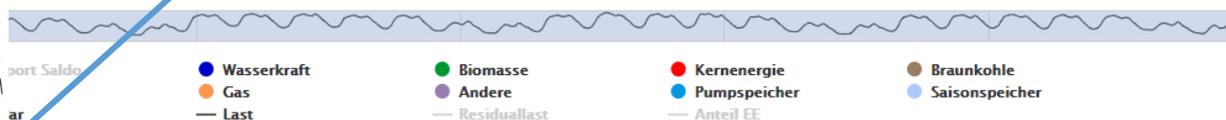
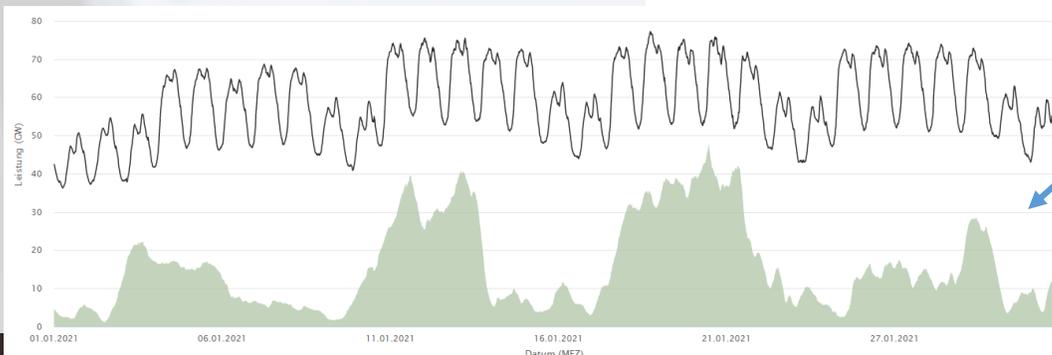
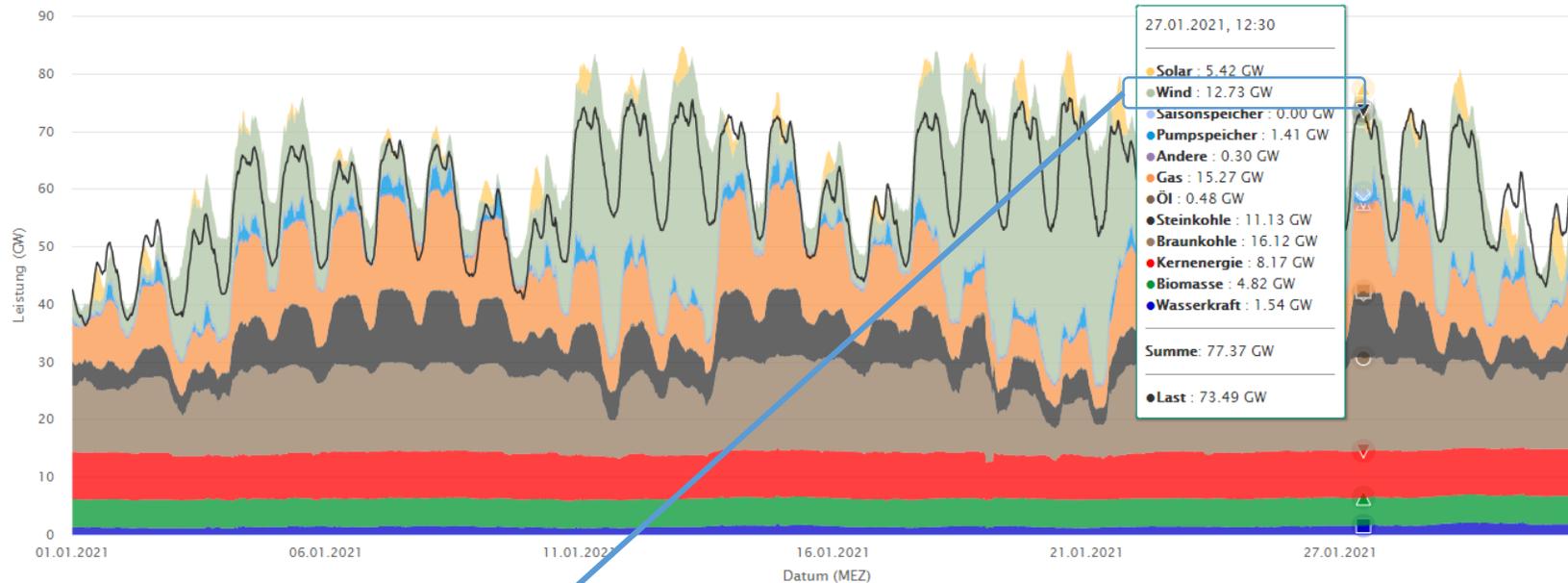


Zuwachs um 35 Prozent bis 2030
Zuwachs um 174 Prozent bis 2050

Quelle: Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem, Fraunhofer ISE 02/2020

Entwicklung des Strombedarfes in Deutschland

Nettostromerzeugung in Deutschland im Januar 2021

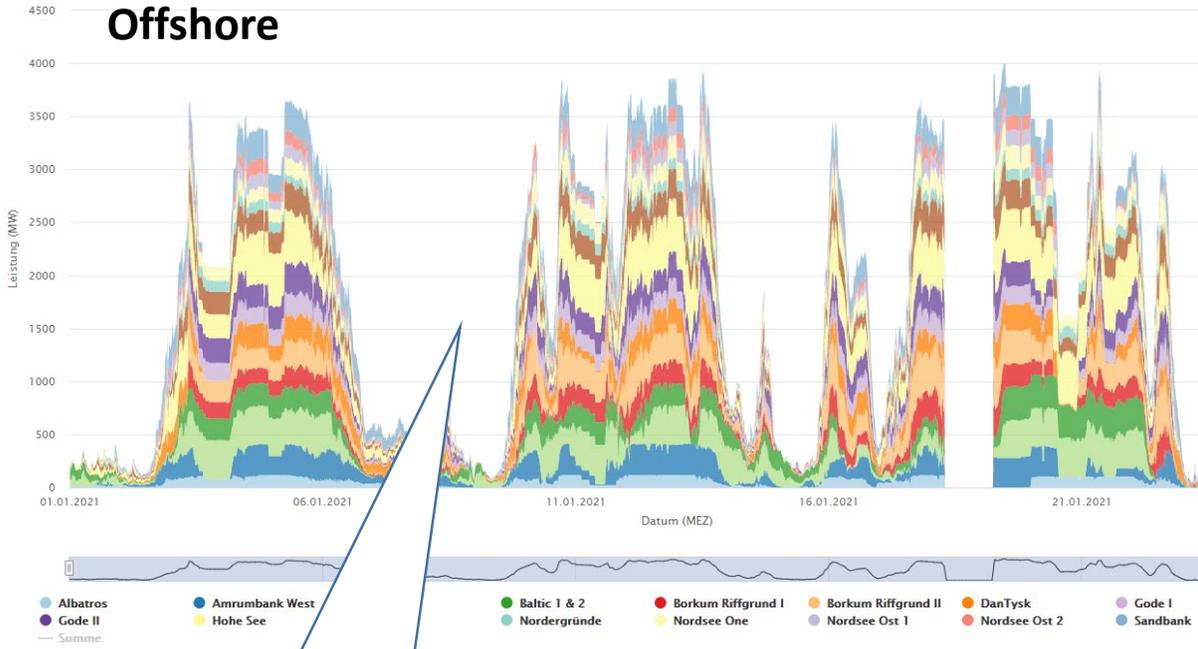


Fraunhofer ISE **Energy-Charts**
 Quelle: energy-charts.de, Fraunhofer Institut Freiburg

Verlauf der Stromerzeugung in Deutschland, aufgeschlüsselt nach Energieträgern

Stromerzeugung aus Wind Offshore in Deutschland im Januar 2021

Offshore

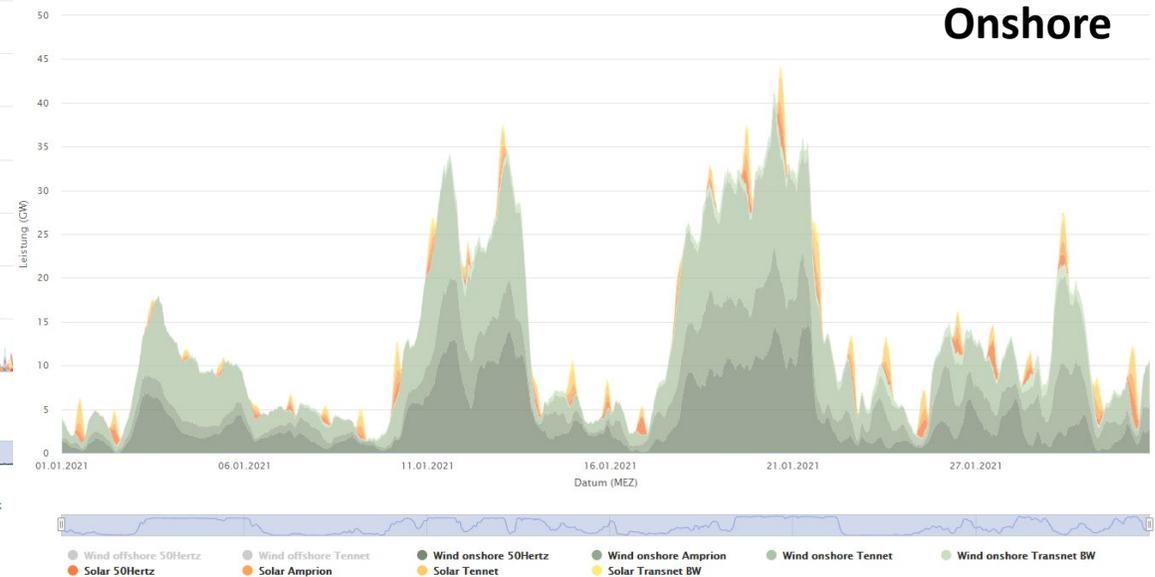


Signifikante Strom-
produktionslücken von
mehr als 2 Tage

Energy-Charts.info - letztes Update: 30.01.2021, 10:25 MEZ

Stromerzeugung in Deutschland im Januar 2021

Onshore



Energy-Charts.info - letztes Update: 14.02.2021, 16:07 MEZ

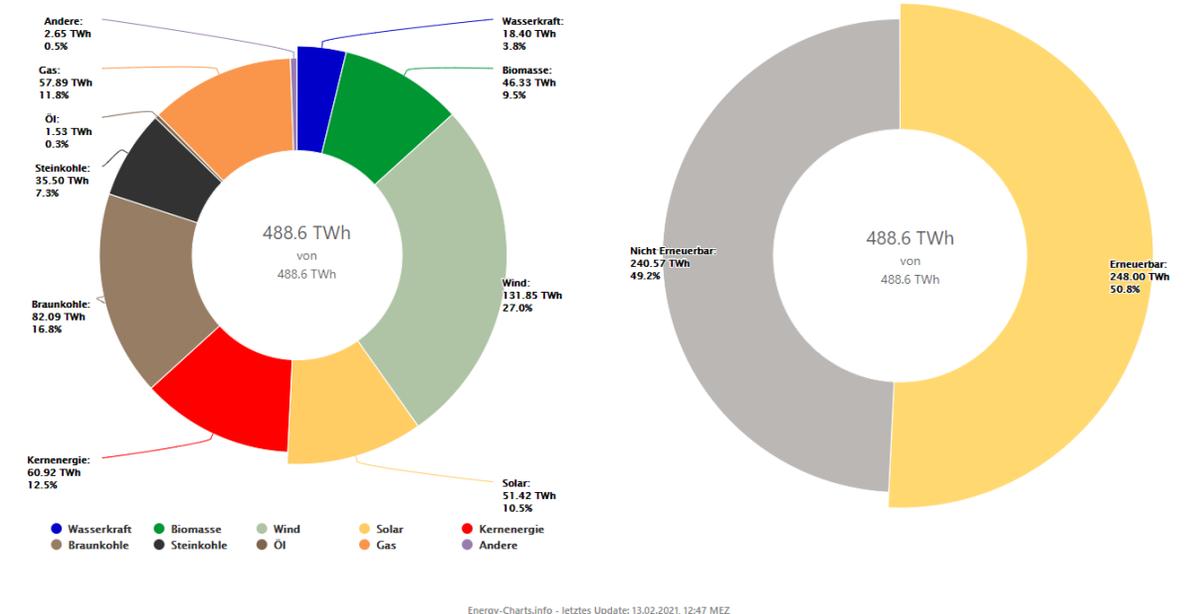
Fraunhofer
ISE

Energy-Charts

Quelle: energy-charts.de, Fraunhofer Institut Freiburg

Stromerzeugung Windkraft Offshore/Onshore 2021

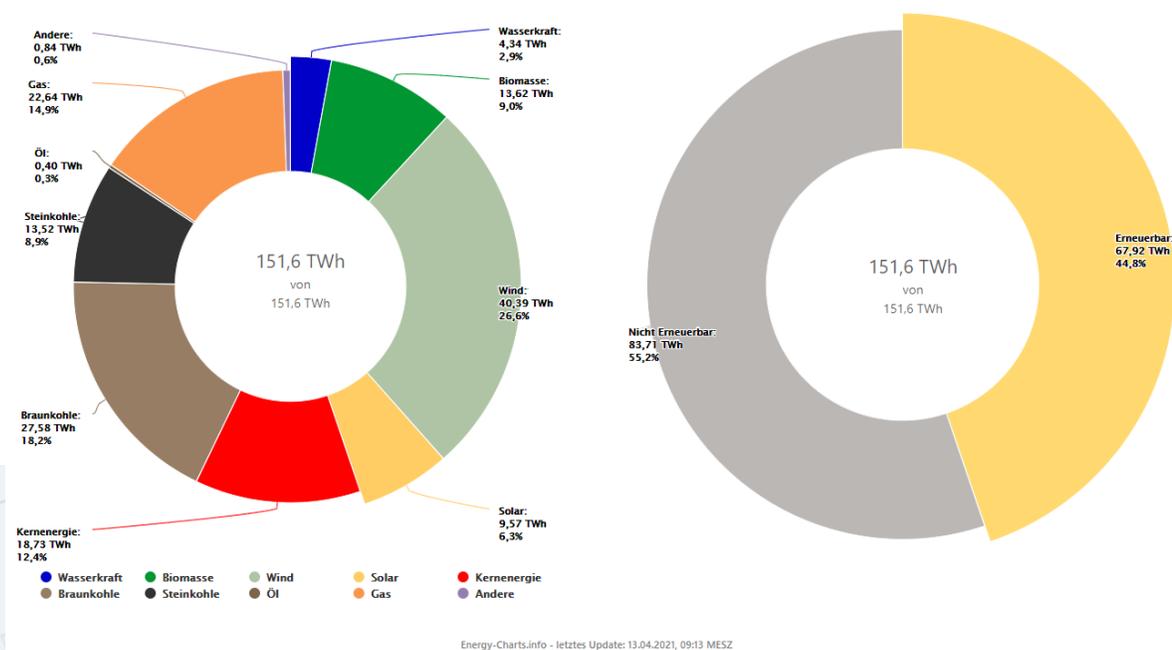
Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in 2020



Energy-Charts.info - letztes Update: 13.02.2021, 12:47 MEZ

Zeitraum: 1.1.2021 – 13.04.2021

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in 2021

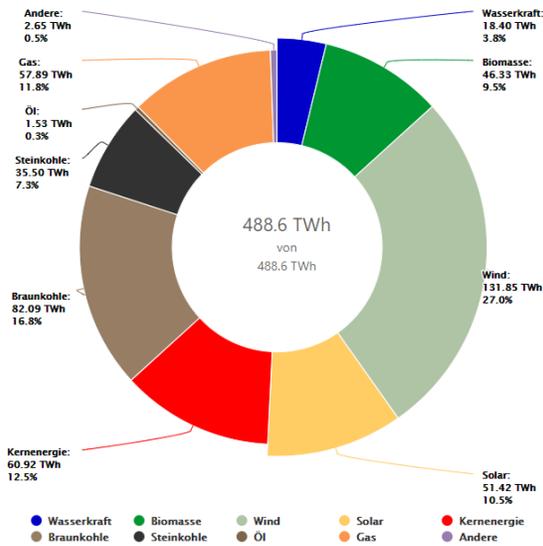


Energy-Charts.info - letztes Update: 13.04.2021, 09:13 MEZ

Zeitraum: 1.1.2020 – 31.12.2020

Nettostromerzeugung Deutschland 2020

Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland in 2020



Energy-Charts.info - letztes Update: 13.02.2021, 12:47 MEZ

Zeitraum: 1.1.2020 – 31.12.2020



Sonntag, 11.4.2021 04.2021

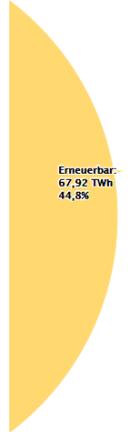
Frankfurter Allgemeine SONNTAGSZEITUNG FAZ.NET

litik Leben **Wirtschaft** Geld & Mehr Sport Feuilleton Medien Technik und Motor Beruf und Chance Reise Wohnen Wissenschaft Rhein-Main

Zu wenig Wind für die Energiewende

Im Winter musste viel Kohle verbrannt werden. So war das nicht gedacht.

Von Marcus Theurer



Nettostromerzeugung Deutschland 2020

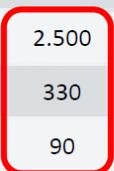
Rechenzentrumskategorie	Anzahl der Rechenzentren in Deutschland		
	2007	2013	2017
Serverschrank (3-10 m ²)	33.700	30.500	30.500
Serverraum (11-100 m ²)	18.100	18.100	19.900
Kleines Rechenzentrum (101-500 m ²)	1.700	2.150	2.500
Mittleres Rechenzentrum (501-5000 m ²)	210	280	330
Großes Rechenzentrum (über 5000 m ²)	45	70	90

Anzahl Rechenzentren in Deutschland

Quelle: Borderstep Institute, R. Hintemann 2017

Marktübersicht im Rhein/Main Gebiet

Rechenzentrumskategorie	Anzahl der Rechenzentren in Deutschland		
	2007	2013	2017
Serverschrank (3-10 m ²)	33.700	30.500	30.500
Serverraum (11-100 m ²)	18.100	18.100	19.900
Kleines Rechenzentrum (101-500 m ²)	1.700	2.150	2.500
Mittleres Rechenzentrum (501-5000 m ²)	210	280	330
Großes Rechenzentrum (über 5000 m ²)	45	70	90



Anzahl Rechenzentren in Deutschland

Quelle: Borderstep Institute, R. Hintemann 2017

Bezogen auf die Fläche sind die meisten Rechenzentren im Rhein/Main Gebiet angesiedelt. Der DE-CIX Internet Austausch-knoten  stellt hier ein Treiber dar.

Stromverbrauch von Rechenzentren im Deutschland:

16 TWh

Quelle: Borderstep Institute, R. Hintemann 2020

Rhein/Main Gebiet

- Betreiber ca. 30 (Colocatoren, Provider)
- Rechenzentren mehr als 70
- Fläche mehr als 600.000 m²
- Stromverbrauch 20-25 % des Gesamtverbrauches der Region

Quelle: Datenbank Dr. Rolf Salziger Consult, 2021

Marktübersicht im Rhein/Main Gebiet

Rechenzentrumskategorie	Anzahl der Rechenzentren in Deutschland		
	2007	2013	2017
Serverschrank (3-10 m ²)	33.700	30.500	30.500
Serverraum (11-100 m ²)	18.100	18.100	19.900
Kleines Rechenzentrum (101-500 m ²)	1.700	2.150	2.500
Mittleres Rechenzentrum (501-5000 m ²)	210	280	330
Großes Rechenzentrum (über 5000 m ²)	45	70	90



Anzahl Rechenzentren in Deutschland
 Quelle: Borderstep Institute, R. Hintemann 2017

Bezogen auf die Fläche sind die meisten Rechenzentren im Rhein/Main Gebiet angesiedelt. Der DE-CIX Internet Austausch-knoten  stellt hier ein Treiber dar.

Betreiber, die neue Rechenzentren im Rhein/Main Gebiet bauen oder planen
 Quelle: Datenbank Dr. Rolf Salziger Consult, 2021

Stromverbrauch von Rechenzentren im Deutschland:
16 TWh
 Quelle: Borderstep Institute, R. Hintemann 2020

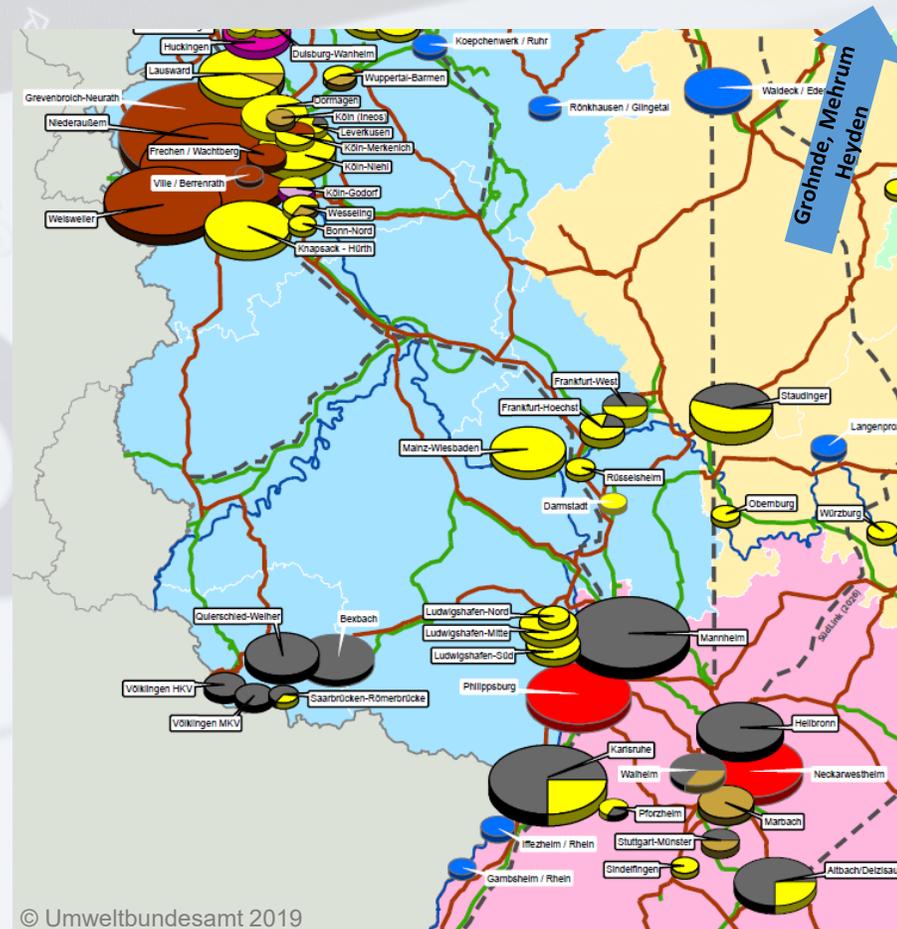
ca. 900 MW neuer Whitespace
 Das bedeutet ein Investment in Höhe von geschätzt **6 Mrd. €**

Rhein/Main Gebiet

Betreiber	ca. 30 (Colocatoren, Provider)
Rechenzentren	mehr als 70
Fläche	mehr als 600.000 m ²
Stromverbrauch	20-25 % des Gesamtverbrauches der Region

Quelle: Datenbank Dr. Rolf Salziger Consult, 2021

Marktübersicht im Rhein/Main Gebiet



Was besagt das Kohleausstiegsgesetz vom 03.07.2020 ?

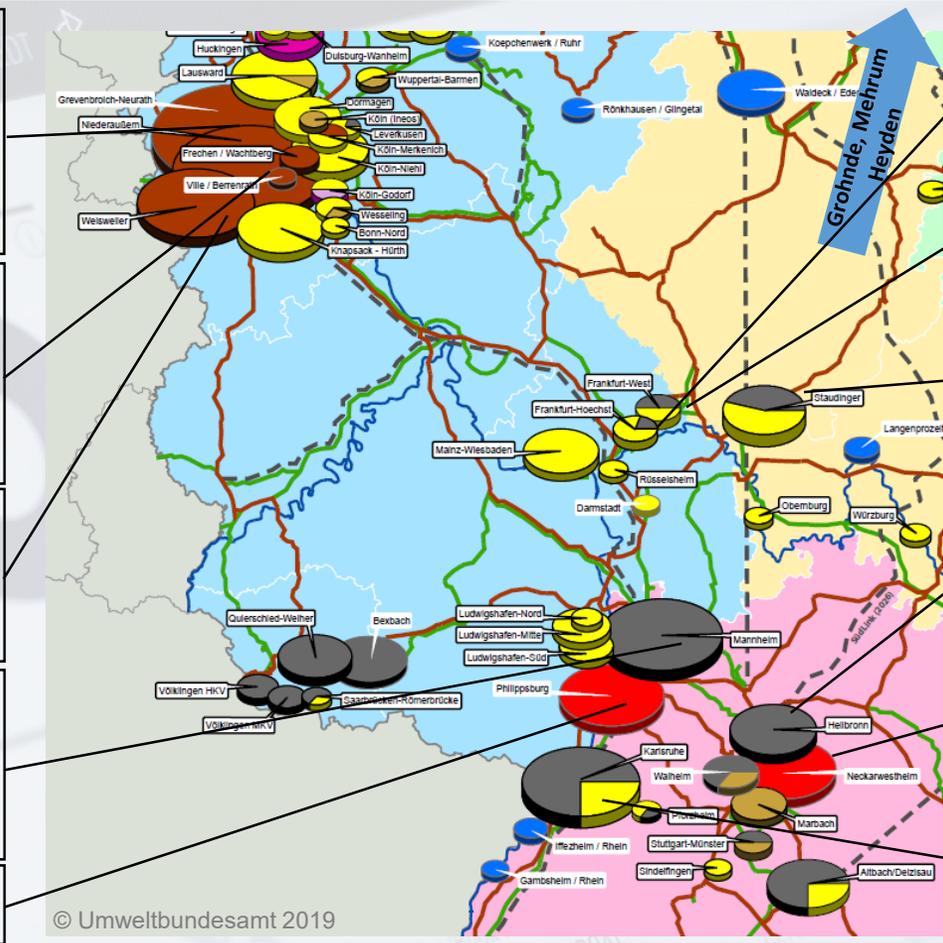
Neurath
Block A, Braunkohle, 294 MW, Stilllegung 01.04.2022
Block B, Braunkohle, 294 MW, Stilllegung 31.12.2021
Block D, Braunkohle, 607 MW, Stilllegung 31.12.2022
Block E, Braunkohle, 604 MW, Stilllegung 31.12.2022
Block F, Braunkohle, 1.060 MW, Stilllegung ?
Block G, Braunkohle, 1.060 MW, Stilllegung ?

Niederaußem
Block C, Braunkohle, 295 MW, Stilllegung 31.12.2021
Block D, Braunkohle, 297 MW, Stilllegung 18.12.2021
Block G, Braunkohle, 628 MW, Stilllegung 31.12.2029
Block H, Braunkohle, 648 MW, Stilllegung 31.12.2029
Block K, Braunkohle, 944 MW, Stilllegung 31.12.2038

Weisweiler
Block E, Braunkohle, 321 MW, Stilllegung 31.12.2024
Block F, Braunkohle, 321 MW, Stilllegung 31.12.2024
Block G, Braunkohle, 663 MW, Stilllegung 01.04.2028
Block H, Braunkohle, 656 MW, Stilllegung 01.04.2028

GKM
Block 6, Steinkohle, 255 MW, Stilllegung ?
Block 7, Steinkohle, 425 MW, Stilllegung 31.12.2022
Block 8, Steinkohle, 435 MW, Stilllegung ?
Block 9, Steinkohle, 843 MW, Stilllegung ?

Philippsburg II
Kernenergie, 1.402 MW, Stilllegung 31.12.2019



Mainova Frankfurt West
Block 2 & 3, Steinkohle, 123 MW, Stilllegung 31.12.2022

EVO
Block 2 & 3, Steinkohle, 54 MW, Stilllegung ?

Staudinger
Block 4, Erdgas, 522 MW, Reservebereitschaft
Block 5, Steinkohle, 510 MW, Stilllegung 31.12.2025

HKW Heilbronn
Block 5, Steinkohle, 125 MW, Reservebereitschaft
Block 6, Steinkohle, 125 MW, Reservebereitschaft
Block 7, Steinkohle, 778 MW, Stilllegung 31.12.2022

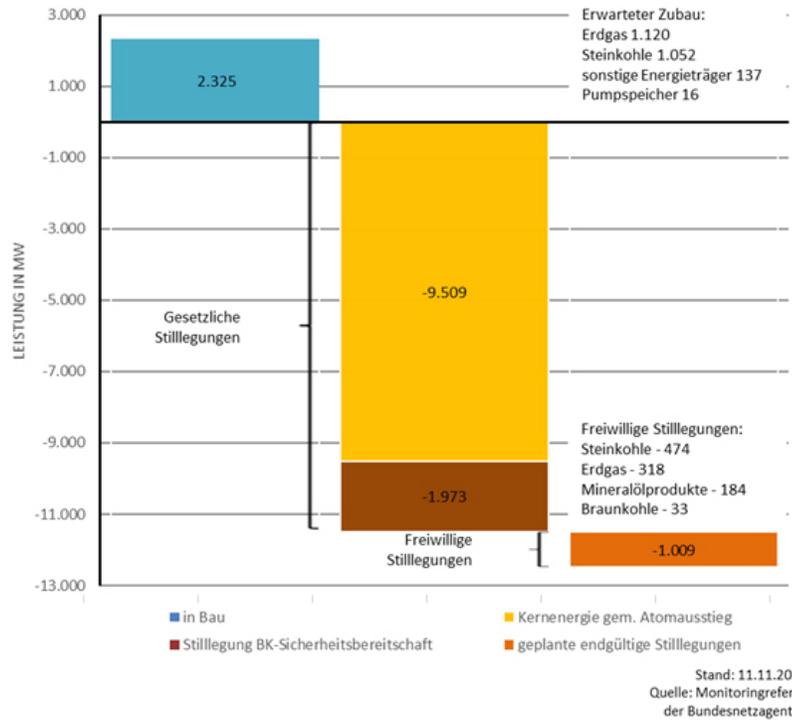
Neckarwestheim II
Kernenergie, 1.400 MW, Stilllegung 31.12.2022

RDK Karlsruhe
Block 4, Erdgas, 353 MW, Kaltreserve
Block 7, Steinkohle, 517 MW, Stilllegung 31.12.2022
Block 8, Steinkohle, 834 MW, Stilllegung 31.12.2026

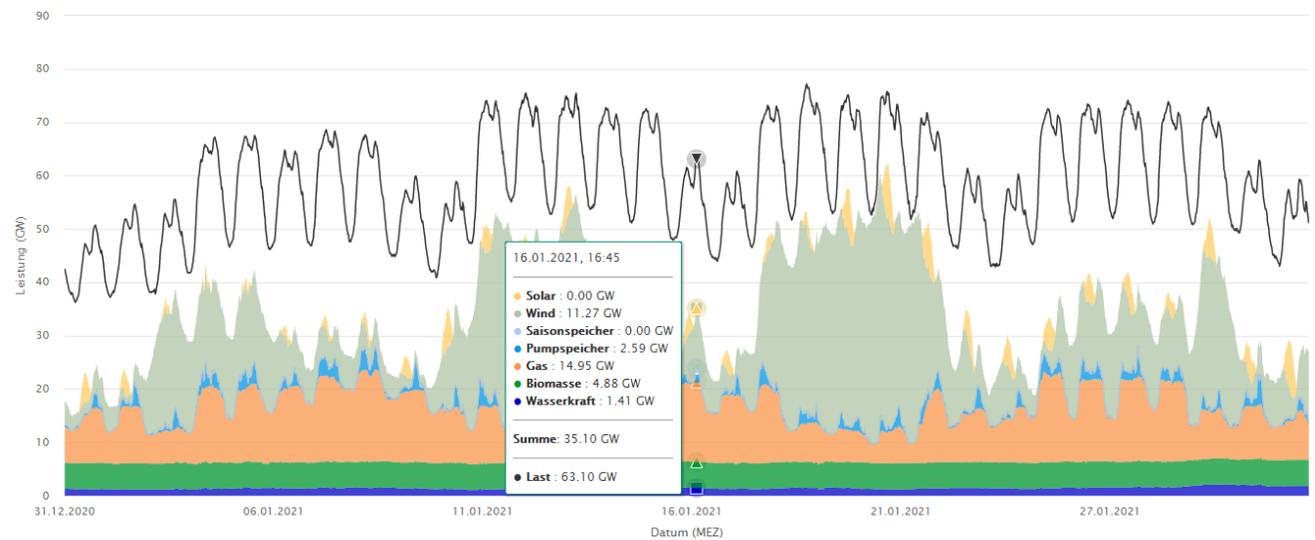
Copyright © Dr. Rolf Salziger Consult 2021 | Alle Rechte vorbehalten

Was besagt das Kohleausstiegsgesetz vom 03.07.2020 ?

ERWARTETER ZUBAU UND STILLEGUNGEN KONVENTIONELLER KRAFTWERKE BIS 2022



Nettostromerzeugung in Deutschland im Januar 2021



Fraunhofer ISE Energy-Charts
Quelle: energy-charts.de, Fraunhofer Institut Freiburg

Abschaltzenarien bis 2022

Presseartikel



Zusammenarbeit mit Avacon bei Rechenzentrumsprojekt Interxion strebt nachhaltige Energieversorgung am Datenknoten Frankfurt/Rhein-Main an

24.11.2020 Redakteur: Ulrike Ostler

Rechenzentrumsdienstleister **Interxion** und der Energieversorger Avacon wollen ab Januar 2021 im Frankfurter Osten den Digitalpark Fechenheim entwickeln. Die Avacon Netz GmbH wird auf dem Campus den Netzanschluss realisieren und damit eine Versorgungsleistung von 200 Megawatts zusichern. Diese Größenordnung entspricht in etwa der Abnahmespitze einer 200.000-Einwohner-Stadt.

Im Digitalpark Fechenheim sollen auf rund 90.000 Quadratmetern Kapazitäten von 180 Megawatt (MW) entstehen. **Interxion** entwickelt das ehemalige Neckermann-Areal zu einem Campus, der Kunden aus den unterschiedlichen Segmenten, wie Internet Service Provider, Cloud-Anbieter, Enterprise-Kunden und Connectivity-Partnern, eine skalierbare Umgebung für ihre IT-Infrastruktur bieten soll.

Laut **Interxion** bedeutet diese Investition für den Standort Frankfurt in den kommenden zehn Jahren eine zukunftssichere Nutzung wie auch nachhaltige Positionierung als europäische Internet-Hauptstadt. Der Großraum Frankfurt/Rhein-Main gilt als das



Einzelne Betreiber ergreifen eigene Initiativen

Presseartikel



21.08.2020 / News / Energieübertragung/-verteilung

Ausbau-Konzept für das Stromnetz: Netzbetreiber investieren 750 Mio. € im Großraum Frankfurt

Gemeinsam mit den Netzbetreibern Avacon, **Mainova** und **Tennet** hat der hessische Wirtschafts- und Energieminister Tarek Al-Wazir am 20. August das neue Ausbaukonzept für das Stromnetz im Großraum Frankfurt Rhein-Main vorgestellt.



Sie stellten das neue Ausbaukonzept für das Stromnetz im Großraum Frankfurt Rhein-Main vor (v.l.): Avacon-Vorstandsvorsitzender **Marten Bunnenmann**, Hessens Wirtschafts- und Energieminister Tarek Al-Wazir, **Mainova-**

Die Übertragungsbetreiber planen schon die neuen Trassen für den steigenden Energiebedarf

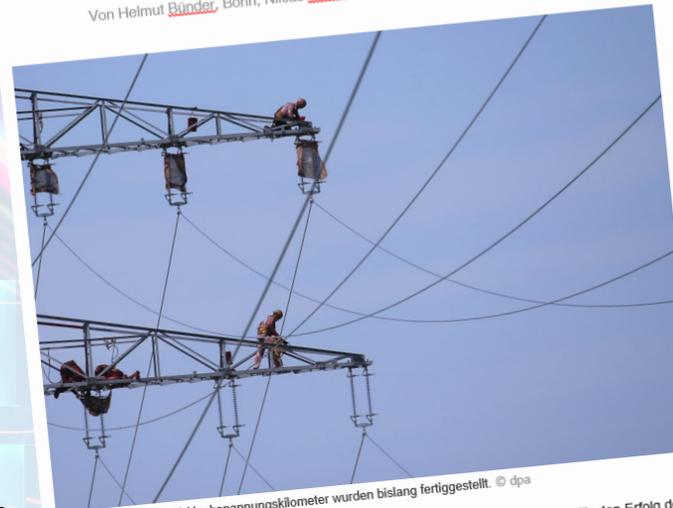
Presseartikel



Mehr Trassen für die Energiewende

Der Bundestag und die Netzbetreiber erweitern die Pläne. Aber schon die laufenden Projekte kommen nur schleppend voran.

Von Helmut **Bänder**, Bonn, Niklas **Zähnel**, Frankfurt, Christian **Geinitz**, Berlin



In luftiger Höhe: 1500 Hochspannungskilometer wurden bislang fertiggestellt. © dpa

Für den Bundeswirtschaftsminister sind neue Stromleitungen ein „Schlüsselement für den Erfolg der Energiewende“, andere wehren sich gegen „Monstertrassen“ und sehen das Heil in einer dezentralen Energieversorgung. Die Planungen für die Stromnetze entzweigen seit Jahren die Republik. Dennoch geht es nun in die nächste Ausbauphase. Der Bundestag hat eine weitere Nord-Süd-Stromautobahn und viele hundert Kilometer regionaler Verbindungen neu in das Bundesbedarfsplangesetz auf-

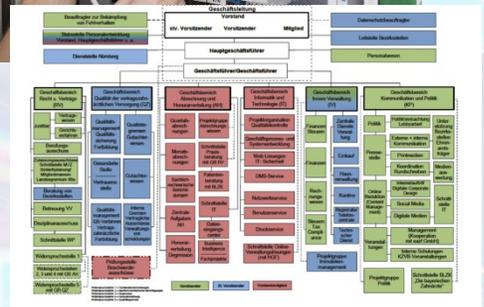
Reaktionen auf die Energiesituation



Absicherung vor Netzfrequenzschwankungen/Netzausfällen



Technologie



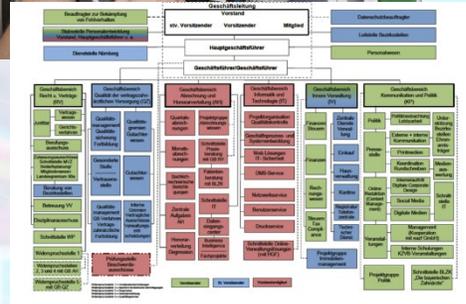
Organisation und Verantwortlichkeiten



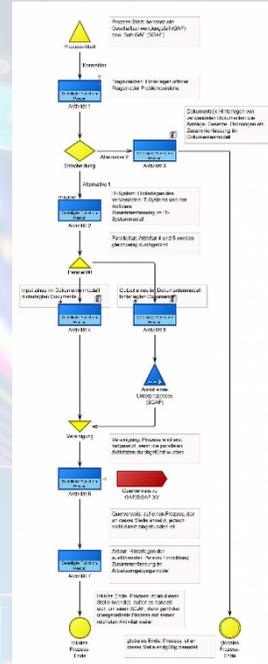
Absicherung vor Netzfrequenzschwankungen/Netzausfällen



Technologie



Organisation und Verantwortlichkeiten

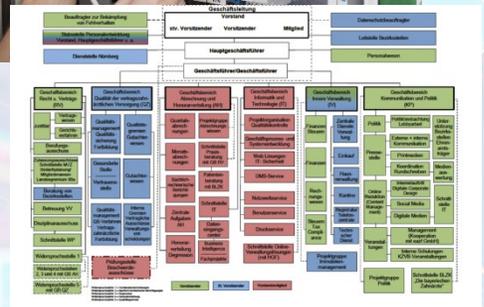


Klare Prozesse und Abläufe

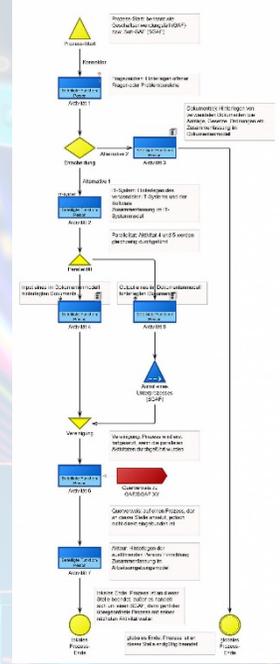
Absicherung vor Netzfrequenzschwankungen/Netzausfällen



Technologie



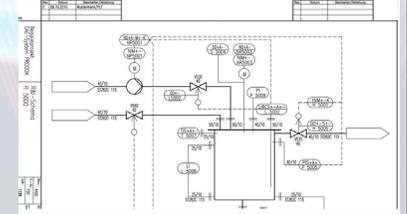
Organisation und Verantwortlichkeiten



Klare Prozesse und Abläufe



Betriebshandbücher und Dokumentationen



Absicherung vor Netzfrequenzschwankungen/Netzausfällen

- Die Energiewende schreitet voran und hat beachtliche Erfolge zu verzeichnen.
- Die Vermeidung einer Kohleverstromung ist alternativlos.
 - Eine kontinuierliche Stromversorgung in Deutschland wird der kritische Erfolgsfaktor sein.
 - Eine ausschließliche Konzentration auf Erneuerbare Energien erscheint (*mir derzeit*) äußerst kritisch.
 - Die Entwicklung von neuen Technologien, die eine kontinuierliche Stromversorgung sicherstellen, ist der wichtigste Punkt in der Energiewende (in Deutschland)

- Rechenzentren hängen von den Stromvorlieferanten ab.
- Netzfrequenzschwankungen werden immer wahrscheinlicher werden. Die DIN 50 600 in Hinsicht auf Netzausfälle wird immer wichtiger.
 - Eine Optimierung des Energieverbrauches in Rechenzentren ist immer noch machbar und zielführend.
 - **Meine Meinung:** „Die Auswirkungen der Energiewende auf Rechenzentren werden heftig sein.“



Fragen

DR. ROLF SALZIGER CONSULT

BERATEN - ENTSCHEIDEN - UMSETZEN



Dr. Rolf Salziger Consult

Kurt-Schumacher-Straße 20

61267 Neu-Anspach

 +49 (0) 6081 9 66 47 34

 +49 (0) 1525 3 67 89 15

 +49 (0) 6081 9 66 47 35

 rolf.salziger@salziger-consult.de

 <http://www.salziger-consult.de/>

Bildnachweise: iStockphoto, fotolia, Presentationload.de

Backup-Folien



Steigende Digitalisierung



5G



KI



IoT Internet of the Things



Industrie 4.0



Cloud Services

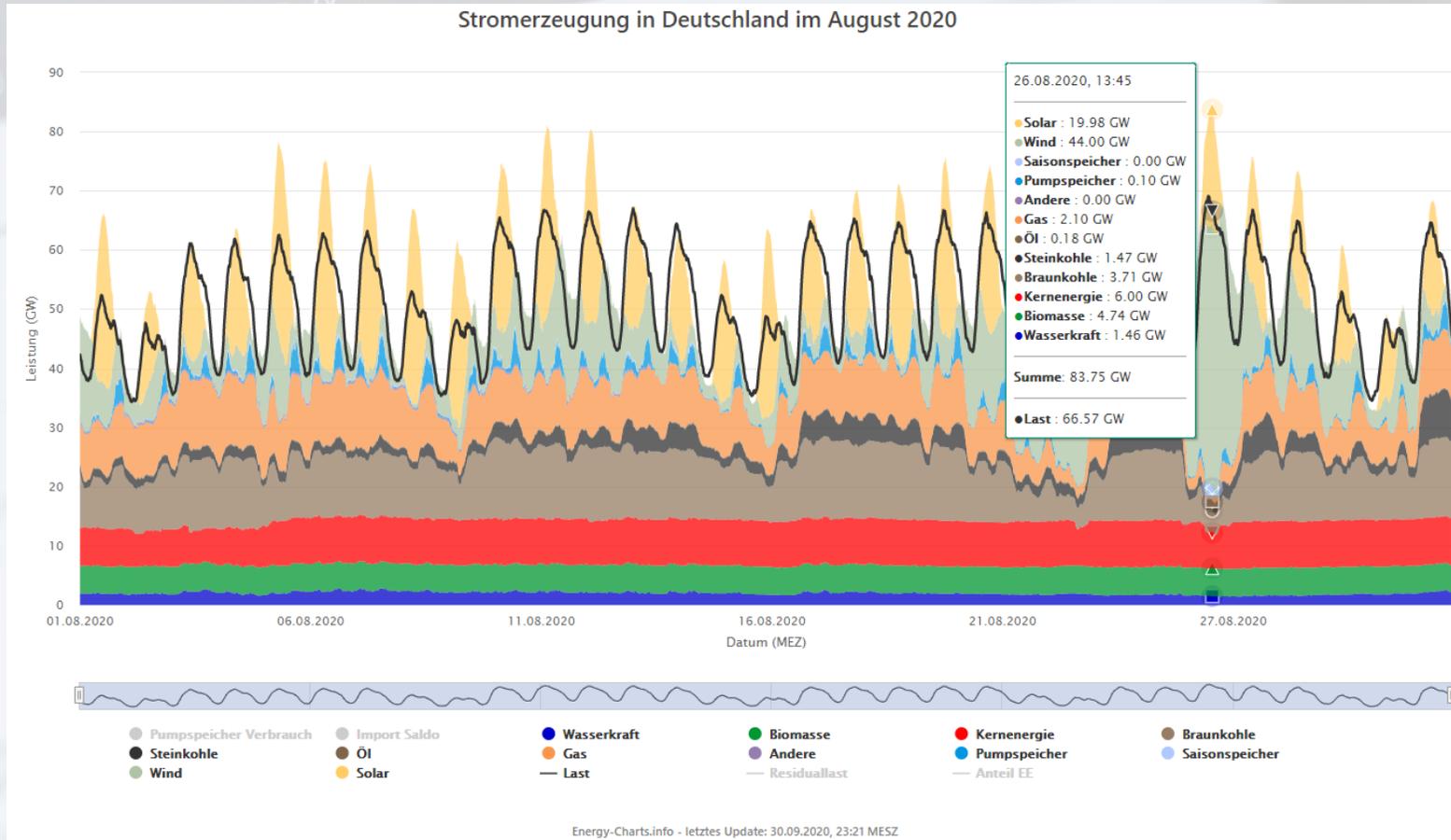


Autonomes Fahren

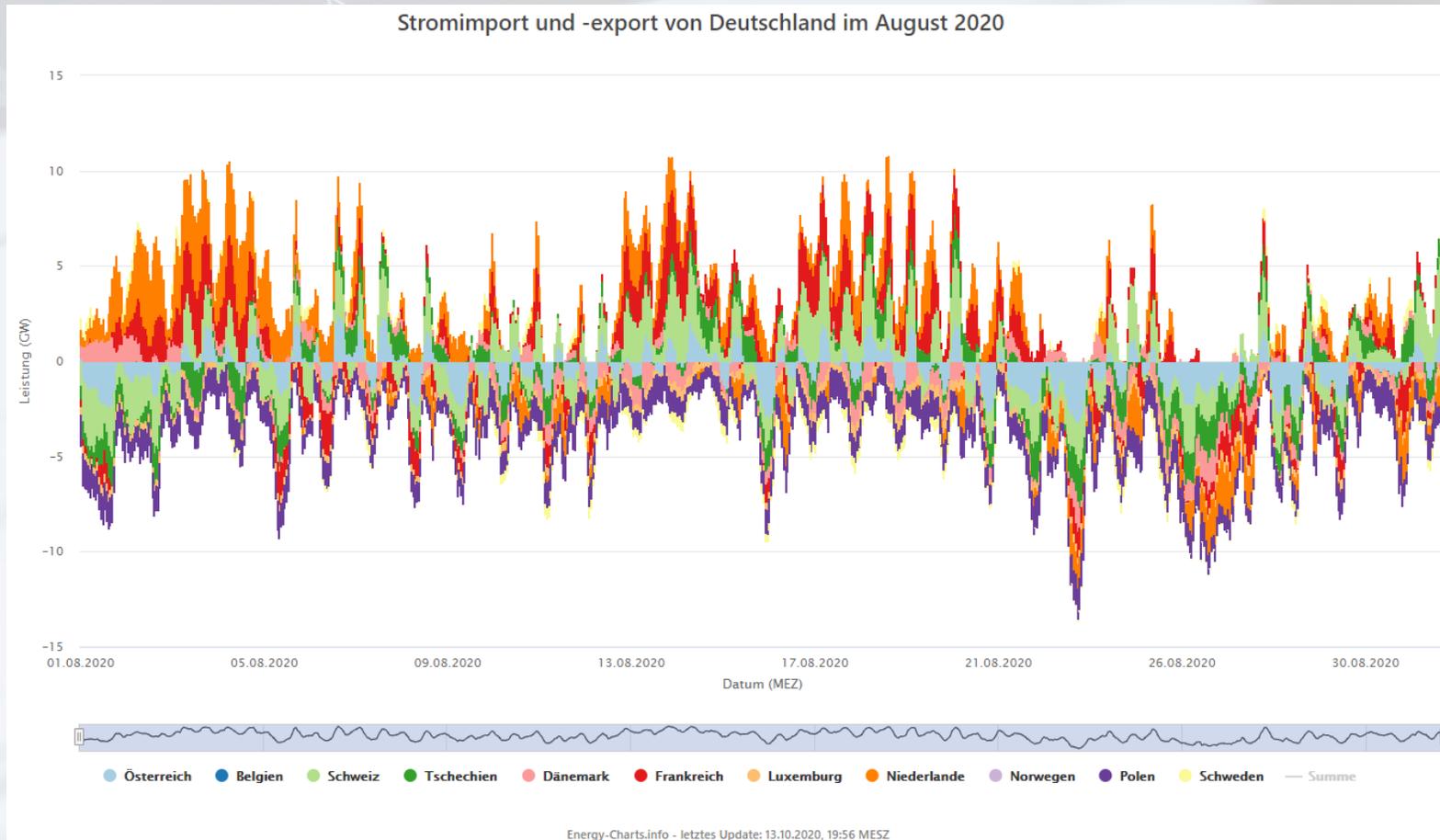


E-Mobilität

Treiber eines zukünftigen Energiebedarfes (Auszug)

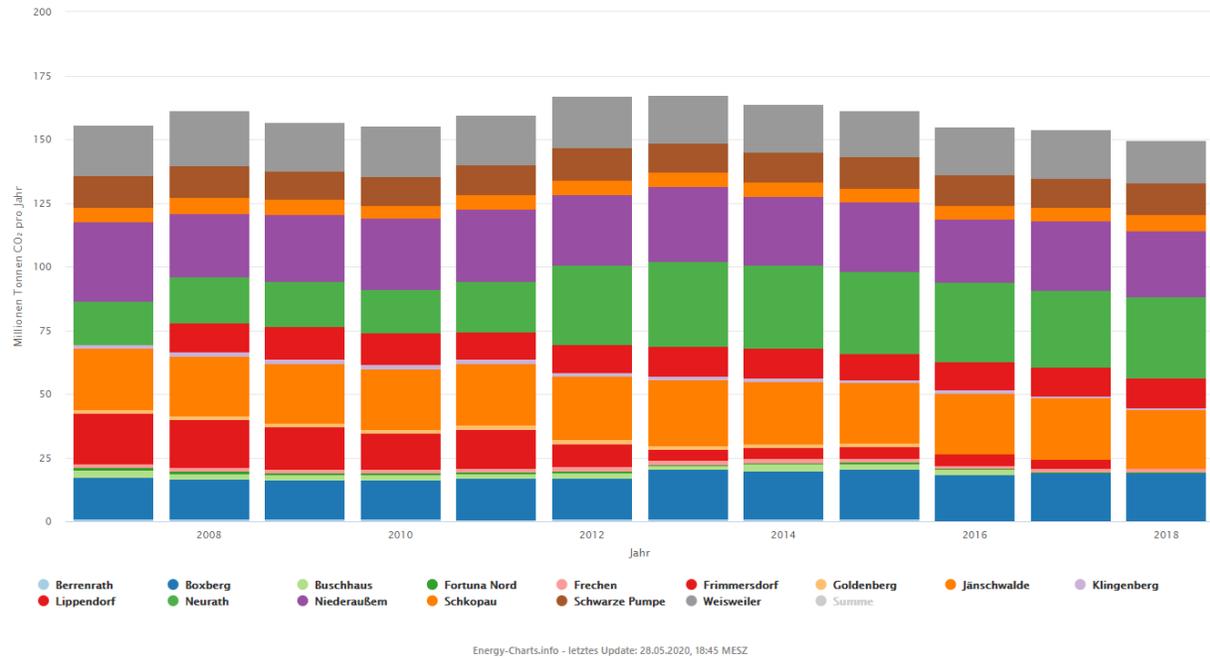


Stromerzeugung Gesamt August 2020

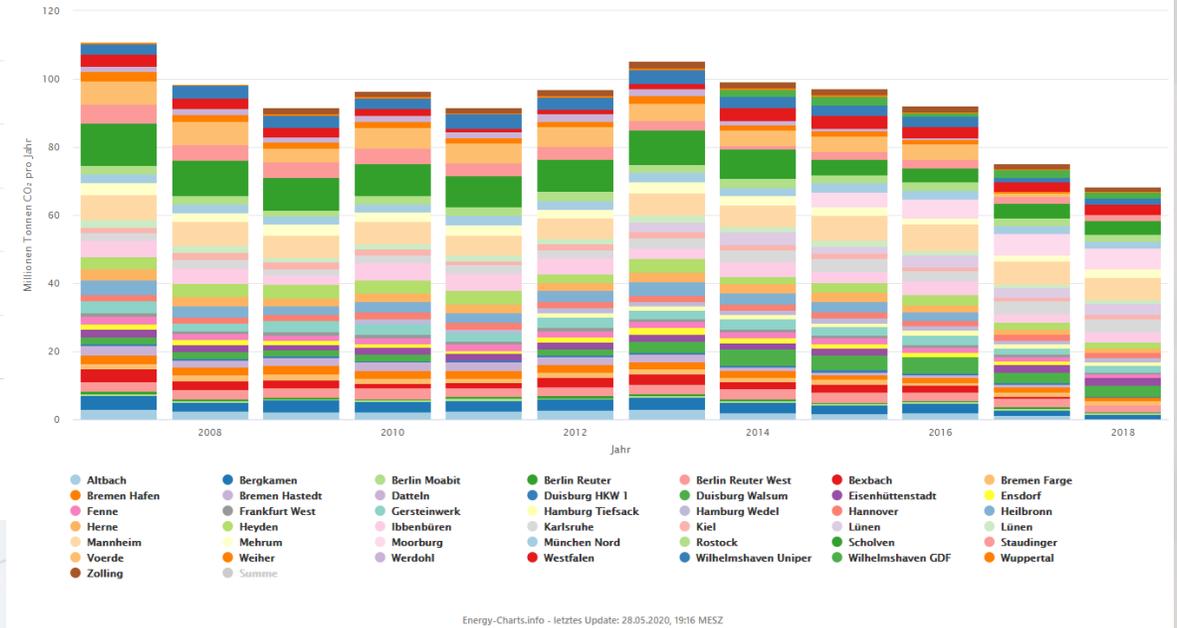


Stromimport- und -export im August 2020

Kohlendioxidemissionen (CO₂) von Braunkohlekraftwerken in Deutschland



Kohlendioxidemissionen (CO₂) von Steinkohlekraftwerken in Deutschland



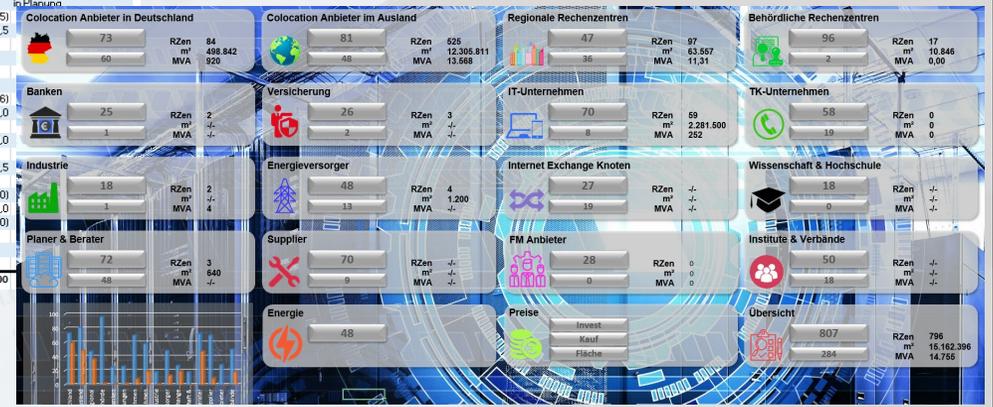
CO₂ Emissionen von Kohlekraftwerken in Deutschland

Übersicht Rechenzentren Deutschland
Stand: 23.02.2021

Dashboard 29

Σ RZen 74
Σ m² 543.960
Σ MW 800

Unternehmen Mutter Tochter	Standort				Web-Adresse	Muttergesellschaft	In	hosted by	anzahl Rechenzentre	Fläche	Leistung	Referenz
	Deutsche Niederlassung	Land	Sitz	State								
X abit	Frankfurt/Main	Deutschland				X			6	4.000		
X amazon	Frankfurt/Main	USA	Seattle			X						
X CloudHQ	Offenbach	USA	Washington	D.C.		X						
X Cogent Communications	Frankfurt/Main	USA	Washington	D.C.		X						
X Colt	Frankfurt/Main	Großbritannien	London			X			25	17	4	
X CyrusOne	Frankfurt/Main	USA	Dallas	Texas		X			11	4	7	
X Zenium	Frankfurt/Main	Großbritannien	London			X						
X DIABZ	Darmstadt	Deutschland				X						
X Digital Realty	Frankfurt/Main	USA	San Francisco	California		X			132	78	22	
X Digital Realty	Frankfurt/Main	USA	San Francisco	California		X			132	78	22	
X Digital Realty	Hattersheim	USA	San Francisco	California		X						
X Interion	Frankfurt/Main	Niederlande	Amsterdam			X			64	62	(21)	
X Interion	Frankfurt/Main	Niederlande	Amsterdam			X				16	47.200	
X Interion	Frankfurt/Main	Niederlande	Amsterdam			X				1	(90.000)	
X Equinix	Frankfurt/Main	USA	Piedwood City	California		X				(15)	(82.276)	
X Equinix	Frankfurt/Main	USA	Piedwood City	California		X				7	66.084	
X firstcolo	Frankfurt/Main	Deutschland				X				4	2	
X Global Switch	Frankfurt/Main	UK	London			X				9	2	
X gtt	Frankfurt/Main	USA	McLean	Virginia		X						
X Interoute	Frankfurt/Main	UK	London			X						
X MAP	Frankfurt/Main	USA	Reston	Virginia		X						
X IronMountain	Frankfurt/Main	USA	Boston	Massachusetts		X						
X Keppel Data Centres	Frankfurt/Main	Singapore	Singapore			X						
X Kraftwerke Mainz-Wiesbaden	Mainz	Deutschland				X						
X Lumen	Frankfurt/Main	USA	Monroe	Louisiana		X				(6)	(10.083)	
X CenturyLink	Frankfurt/Main	USA	Monroe	Louisiana		X				6	10.083	
X Level3	Frankfurt/Main	USA	Broomfield	Colorado		X						
X SAVSIS	Frankfurt/Main	USA	Town and Country	Missouri		X						
X NDC Garbe Datacenters Europe GmbH	Hanau	Deutschland				X						
X NewTelco	Frankfurt/Main	Deutschland				X						
X NII	Frankfurt/Main	Japan	Tokyo			X				9	5	
X e-shelter	Frankfurt/Main	Deutschland				X				(26)	(20)	
X e-shelter	Rüsselsheim	Deutschland				X				4	69.000	
X e-shelter	Hattersheim	Deutschland				X				1	17.600	
X e-shelter	Hattersheim	Deutschland				X				1	24.000	
X I-Sustans	Frankfurt/Main	Deutschland				X						
X Telehouse	Frankfurt/Main	UK	London			X				28	3	
X Telia Company	Frankfurt/Main	Schweden	Stockholm			X						
X Vantage	Frankfurt/Main	USA	St. Clara	California		X				13	5	
X MainDC Vantage-EVO	Offenbach	Deutschland				X						
X MainDC Vantage-EVO	Offenbach	Deutschland				X						
X Yondt	Frankfurt/Main	Niederlande	Amsterdam			X						
X wusur	Frankfurt/Main	Deutschland				X				1	1	
X maincubes	Frankfurt/Main	Deutschland				X				1	1	
Summe	29									74	543.960	800



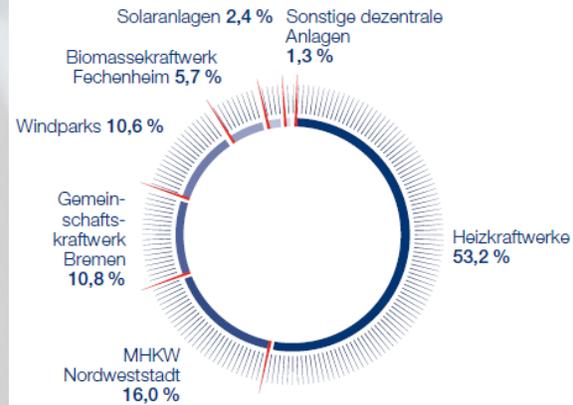
Datenbank Rechenzentren

Mainova (GWh/a)

Absatz	Erzeugung	
9.260	1.475	2018

STROMERZEUGUNG

G 10



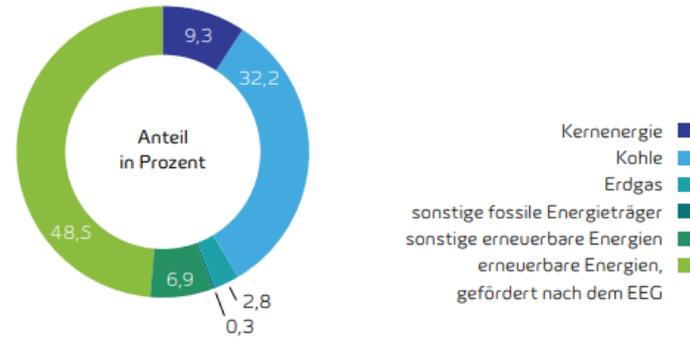
Süwag (GWh/a)

Absatz	Netznutzungsmenge	
12.425	8.845	2018

EVO

Absatz 882,3 GWh/a

Gesamtstromlieferung der Süwag Vertrieb AG & Co. KG (Auszug aus der Stromkennzeichnung 2017)



Kommunale Energiesteckbriefe

Basisjahr	2016
	GWh/a
Frankfurt/Main	6.580
Offenbach	489
Landkreis Offenbach	1.578
Hochtaunus	1.059
Main-Taunus	1.024
	10.730

Windenergie in Hessen

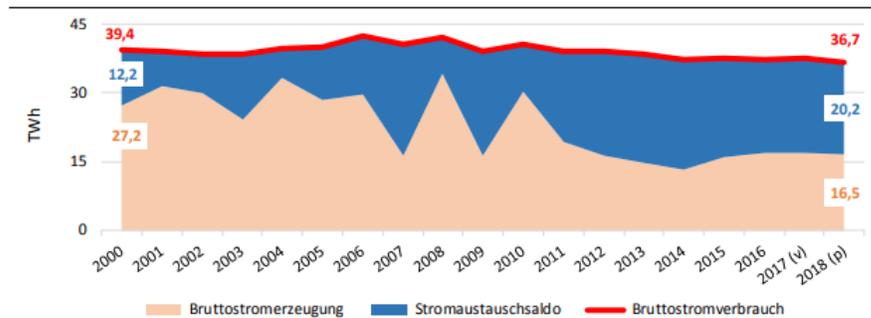
			8760	
Stromerzeugung	3.235 GWh	2017		16937,1728
Anteil an der Bruttostromerzeugung	19,1 %	2017		
installierte Leistung	2.071 MW	2018		

Photovoltaikenergie in Hessen

Stromerzeugung	1.599 GWh	2017		16831,5789
Anteil an der Bruttostromerzeugung	9,5 %	2017		
installierte Leistung	2.054 MWp	2018		

Energiemonitoring Land Hessen 2019

Abbildung 12: Entwicklung von Bruttostromverbrauch, -erzeugung und Stromaustauschsaldo 2000-2018 (in TWh)



Quelle: HSL 2019a, IE-Leipzig 2019; 2017 (v) = vorläufig, 2018 (p) = Prognose.

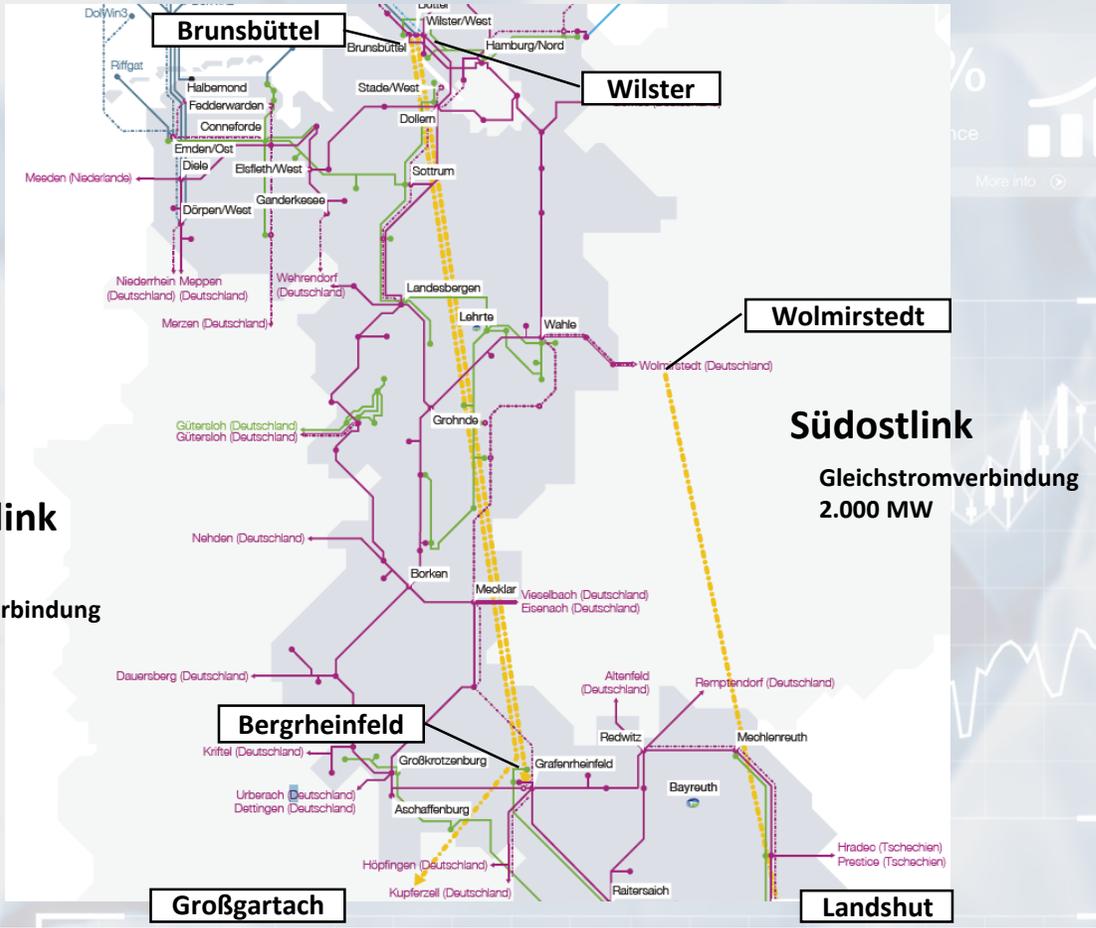
Tatsächliche Stromproduktions-/verbrauchsmenge im Rhein/Main Gebiet

A-Nord
Gleichstromverbindung
2.000 MW



Ultralink
Gleichstromverbindung
2.000 MW

Suedlink
2 Trassen
Gleichstromverbindung
2 x 2.000 MW

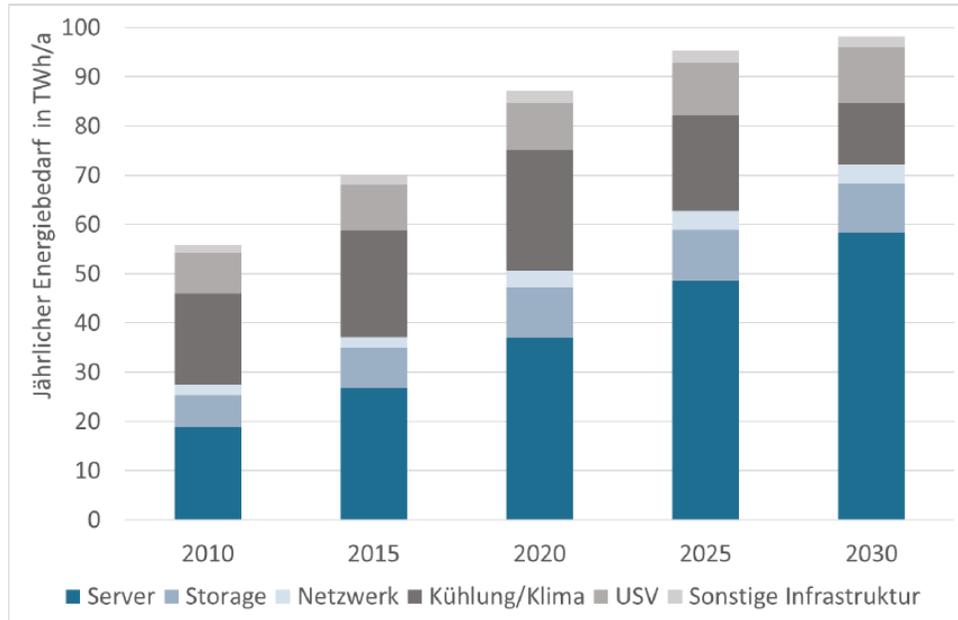


Südostlink
Gleichstromverbindung
2.000 MW

1		0.45	▲	+0.45%
2		-0.23	▼	-2.34%
3		-1.01	▼	-1.89%
0004		0.02	▲	+0.21%
0005		+2.58	▲	+3.05%

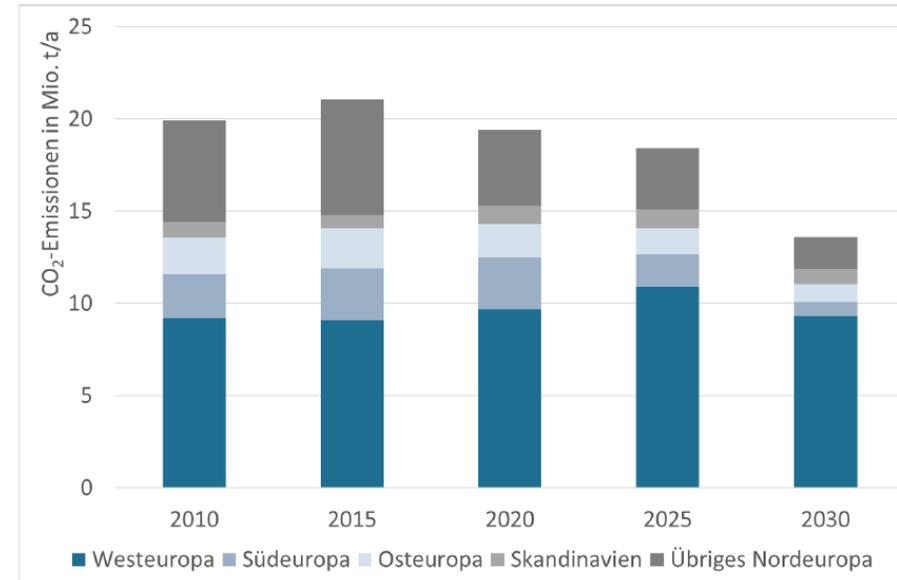
Ausbauprojekt der Amprion, der TenneT und der 50Hertz

Energiebedarf der Rechenzentren in Europa steigt moderat



Quelle: eco; Hintemann/Hinterholzer (2020)

Rechenzentren werden klimafreundlicher – im Durchschnitt sinken die CO₂-Emissionen der Rechenzentren



Quelle: eco; Hintemann/Hinterholzer (2020)

Keynote Dr. Ralph Hintemann,
Datacenter Day 2020, Würzburg

CO₂-Bepreisung

- 25 € pro Tonne CO₂ ab 2021
- 55 € pro Tonne CO₂ bis 2025
- danach freier Handel

Verkehr

Senkung der Emissionen bis 2030 um 40-42 % im Vergleich zu 1990

Elektromobilität

- 1 Mio. Ladepunkte bis 2030
- 7 Mio. Elektrofahrzeuge bis 2030

Landwirtschaft

Senkung der Emissionen bis 2030 auf 58 bis 60 Millionen Tonnen CO₂

Wasserstoff

Speicherung und Nutzung von CO₂

Erneuerbare Energien

Anteil von 65 % am Stromverbrauch bis 2030

Kohleverstromung

- Senkung der Kohleverstromung auf 17 GW bis 2030
- Ausstieg aus der Kohleverstromung bis 2038

Energiewirtschaft

Senkung der Emissionen bis 2030 auf 175 bis 183 Millionen Tonnen CO₂

Industrie

Senkung der Emissionen bis 2030 um 50 % im Vergleich zu 1990

Treibhausgasneutralität bis 2050

Klimaschutzprogramm 2030 (Auszug)

Quelle: Beschluss der Bundesregierung vom 9. Oktober 2019

