

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick auf 2030).

Kurzfassung der zentralen Ergebnisse
Berlin, 12.03.2008

Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland – Schlussfolgerungen und Fazit

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Bei der **2020** zu erwartenden Stromnachfrage wird die **Jahreshöchstlast mit Kraftwerkskapazitäten am Standort Deutschland nicht mehr vollständig gedeckt**. Diese Aussage trifft auch zu, wenn derzeitige Planungen für fossile Kraftwerksneubauten, für die eine hohe Realisierungswahrscheinlichkeit besteht, berücksichtigt werden. Dies gilt auch bei engagierter Ausschöpfung der Stromeffizienzpotenziale und bei Erreichen der Ziele zum Ausbau der regenerativen Energien (auf 30%) und der Kraft-Wärme-Kopplung (auf 25%). Die Erreichung dieser Ziele kann heute noch nicht als gesichert angesehen werden.

Bei Umsetzung des Energieprogramms der Bundesregierung, also bei einem sinkenden Stromverbrauch, wird bereits ab 2012 nicht mehr genügend gesicherte Kraftwerksleistung zur Verfügung stehen, um die Jahreshöchstlast zu decken. Bis 2020 wächst die Differenz zwischen Jahreshöchstlast und gesicherter Kraftwerksleistung auf rund 11.700 MW.

Bleibt die Stromnachfrage dagegen konstant, wird die Differenz zwischen Jahreshöchstlast und gesicherter Leistung in 2020 rund 15.800 MW betragen. Eine Laufzeitverlängerung der Kernenergienutzung um 20 Jahre, auf dann durchschnittlich 52 Jahre, würde diese Differenz je nach Szenario um 10 bis 15 Jahre verzögern.

Deshalb wird ein **Weiterbetrieb bestehender Kraftwerke über die bisher geplanten Laufzeiten** notwendig, um eine Stromlücke zu vermeiden und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Zur Deckung der Jahreshöchstlast stellen auch Stromimporte aus dem Ausland keine Alternative dar. Eine aktuelle Studie der UCTE zeigt auf, dass die vorhandenen und geplanten europäischen Kraftwerkskapazitäten ab 2015 nicht ausreichen, um eine verstärkte Nachfrage in Deutschland zu decken.

Aufgrund der Verknappung des Stromangebots ist mit weiteren Strompreissteigerungen zu rechnen. Gleichzeitig führt der Weiterbetrieb bestehender ineffizienter Kraftwerke zu weiterhin hohen CO₂-Emissionen.

Derzeit befinden sich in Deutschland 15 Kraftwerke im Bau, sechs geplante Projekte zum Kraftwerksneubau haben eine hohe Realisierungswahrscheinlichkeit. Darüber hinaus sind rund 60 Kraftwerksprojekte geplant, deren Realisierungschancen nach heutigem Erkenntnisstand aus folgenden Gründen als sehr unsicher angesehen werden müssen:

- **fehlende Akzeptanz in der Öffentlichkeit**, insbesondere am jeweiligen Standort,
- **hohe Preise für Kraftwerkstechnik und Anlagenkomponenten**,
- Unsicherheiten über die **Entwicklung des CO₂-Zertifikatpreises** unter den **Rahmenbedingungen des Emissionshandels ab dem Jahr 2013**, verbunden mit den Risiken der weltweiten Energiepreisentwicklungen (Kohle, Erdgas).

Unter Berücksichtigung der mehrjährigen Planungs- und Bauzeit von Kraftwerksprojekten müssen **Politik und Energiewirtschaft gemeinsam möglichst schnell die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen** für den unbedingt notwendigen **Zubau neuer fossiler Kraftwerkskapazitäten** schaffen, um:

- die Einführung **innovativer Stromerzeugungstechniken** zu beschleunigen und die Stromnachfrage umweltfreundlich und energieeffizient zu decken,
- einen **Anstieg der Strompreise zu verhindern**, der aus der Verknappung des Stromangebotes resultiert.

Zugleich ist die **Realisierung des derzeit geplanten Ausbaus des Verbundnetzes und der Grenzkupplstellen zu beschleunigen**, um

- den Ausbau der regenerativen Stromerzeugung zu ermöglichen und durch intelligente Netze (Smart Systems) in die Stromversorgung zu integrieren und
- den europäischen Stromhandel zur Intensivierung des Wettbewerbs ausweiten zu können.

Der **Neubau fossiler Kraftwerke** erhöht die angebotsseitige **Liquidität des Strommarktes** und wirkt dadurch **dämpfend auf die Strompreise**.

Eine **entscheidende Rolle kommt der effizienten Stromnutzung** zu, mit der ein Beitrag zur Umwelt- und Ressourcenschonung sowie zur Erhöhung der Versorgungssicherheit geleistet wird.

Im gleichen Maße müssen die Voraussetzungen zur Erreichung der Ausbauziele für die regenerative Stromerzeugung und den Ausbau der KWK-Anlagen geschaffen werden, die aus heutiger Sicht noch nicht gegeben sind, z.B. aufgrund des fehlenden Netzausbaus.

Um eine sichere, risikoarme und nachhaltige Energieversorgung sicherzustellen, ist ein **gesellschaftlicher Konsens über die Notwendigkeit der Erneuerung des Kraftwerksparks und des Ausbaus des Stromnetzes in Deutschland** herbeizuführen.

Einführung in die Kurzanalyse.

Die Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick auf 2030) beinhaltet folgende Untersuchungsgegenstände:

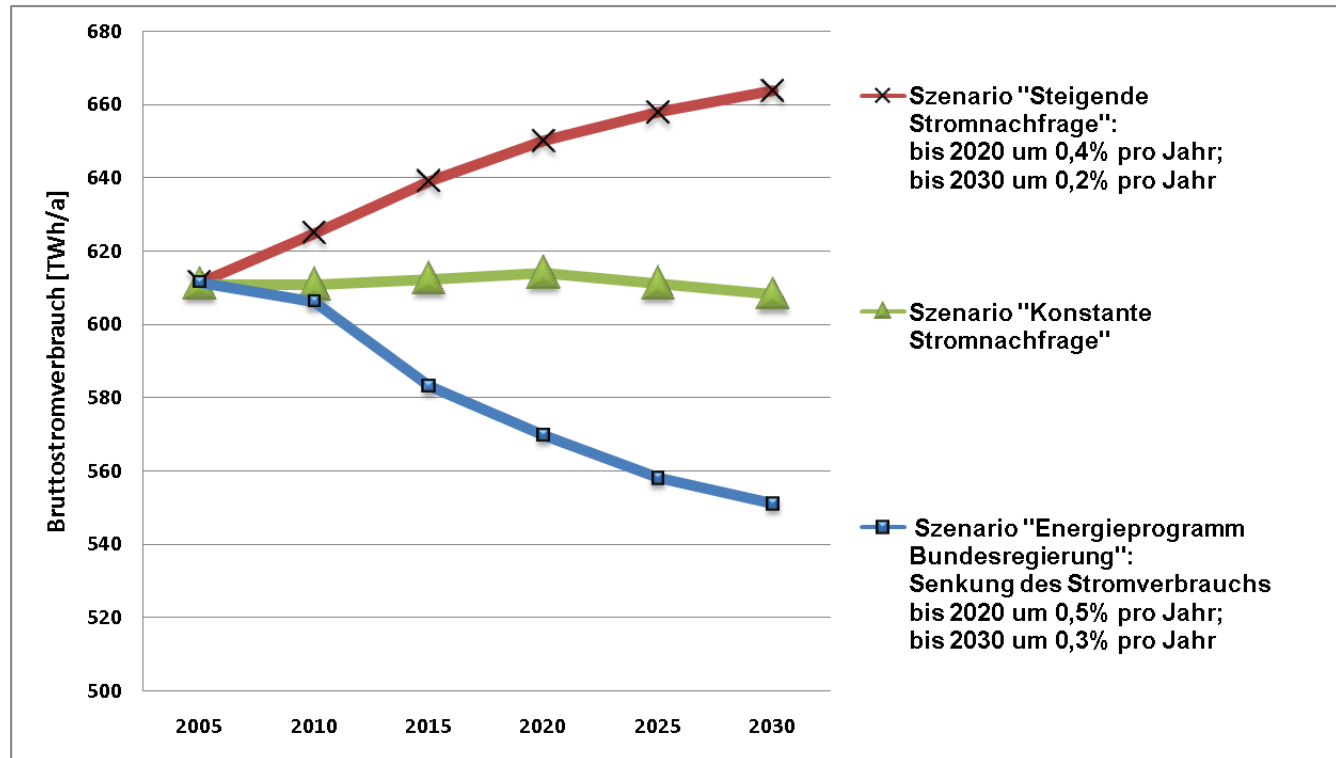
- Ist-Situation und Entwicklung des **Kraftwerksbestandes** in Deutschland
- Abschätzung der Entwicklung der **Stromnachfrage** in Deutschland
- **Gegenüberstellung** der erwarteten **Stromnachfrage** und der Entwicklung des **Kraftwerksbestandes** (Sterbelinie) 2020, Ausblick 2030
- Recherche, Abschätzung der **Realisierungswahrscheinlichkeit** und Analyse bestehender **Kraftwerksplanungen** in Deutschland
- Europäische und nationale **Rahmenbedingungen** für Kraftwerks- und Verbundnetzprojekte in Deutschland
- Recherche und Analyse **von Planungen zum Ausbau des Verbundnetzes und der Grenzkuppelstellen** in Deutschland
- **Schlussfolgerungen und Fazit**

Annahmen zu Laufzeiten fossil befeuerter Kraftwerke.

Kraftwerkstechnologie	Laufzeit ¹⁾
GuD-Kraftwerke	40 Jahre
Gasbefeuerte Dampfkraftwerke	40 Jahre
Steinkohlekraftwerke	45 Jahre
Braunkohlekraftwerke	45 Jahre
Ölkraftwerke	40 Jahre
Gasturbinen	50 Jahre

- 1) Die hier angenommenen Laufzeiten entsprechen Durchschnittswerten aus der Praxis und liegen deshalb z.T. höher als üblicherweise angegebene technische Lebensdauern

Zu 3.: Entwicklung der Stromnachfrage¹⁾ in Deutschland.

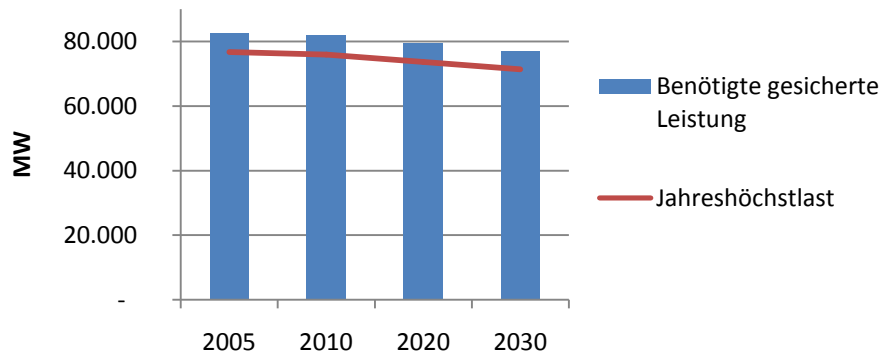


1) Bruttostromnachfrage inkl. Kraftwerkseigenverbrauch und Netzverluste

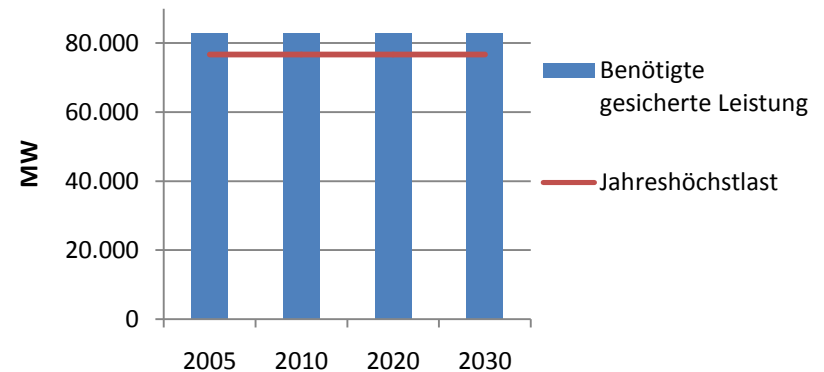
Quellen: Szenario „Steigende Stromnachfrage“: ewi / Prognos Energieszenarien für den Energiegipfel 2007, Variante mit 2% Steigerung der Energieproduktivität pro Jahr
 Szenario „Energieprogramm Bundesregierung“: ewi / Prognos Energieszenarien für den Energiegipfel 2007, Szenario EE (bis 2020) und BMU-Leitstudie 2007 (ab 2020)
 Szenario „Konstante Stromnachfrage“: ewi / Prognos: Energiereport IV 2005, Ölpreisvariante

Entwicklung der Jahreshöchstlast und der benötigten gesicherten Leistung in den Stromnachfrage-Szenarien .

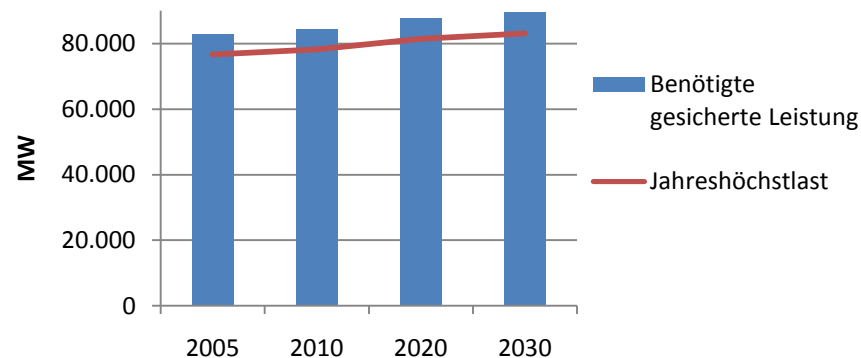
Jahreshöchstlast und benötigte gesicherte Leistung im Szenario "Energieprogramm Bundesregierung"



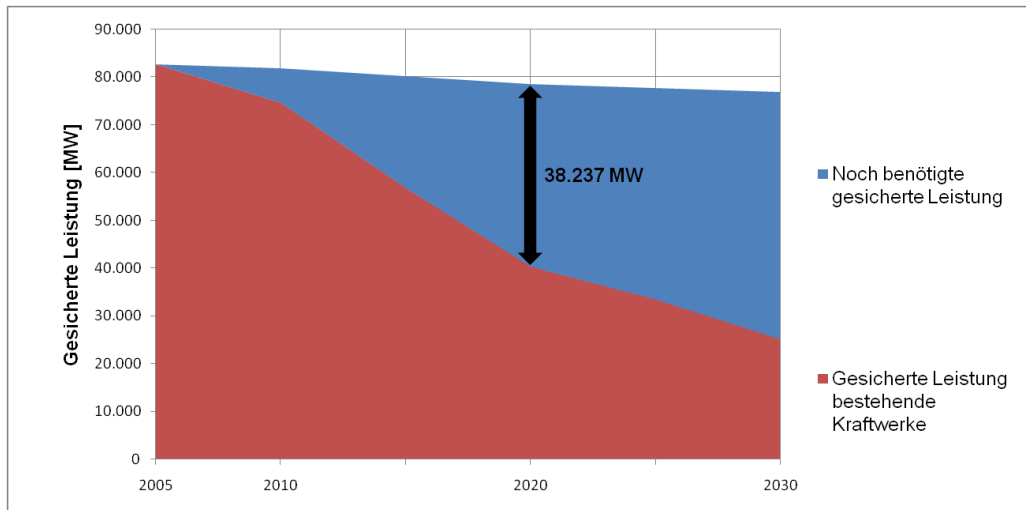
Jahreshöchstlast und benötigte gesicherte Leistung im Szenario "Konstante Stromnachfrage"



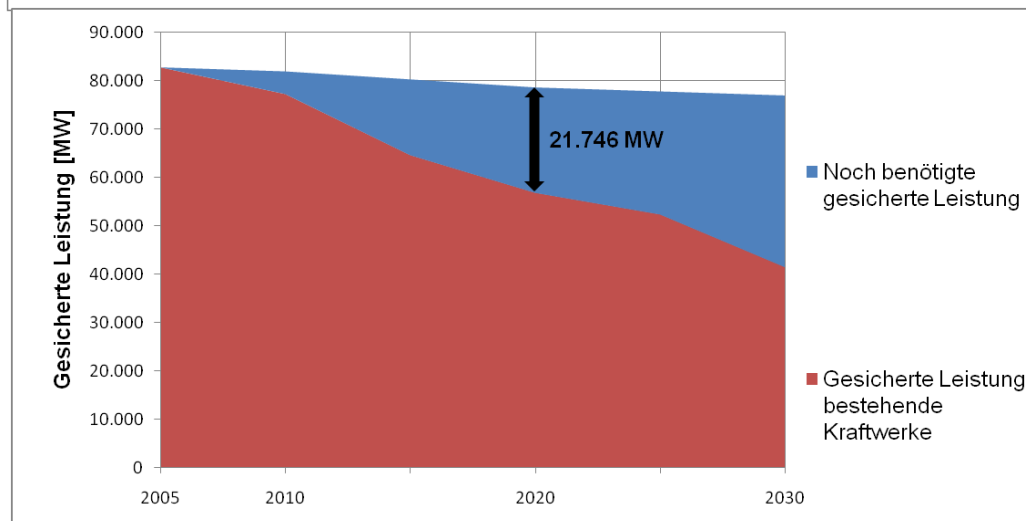
Jahreshöchstlast und benötigte gesicherte Leistung im Szenario "Steigende Stromnachfrage"



Entwicklung gesicherte Leistung¹⁾ unter Berücksichtigung der Jahreshöchstlast: Szenario Energieprogramm Bundesregierung.



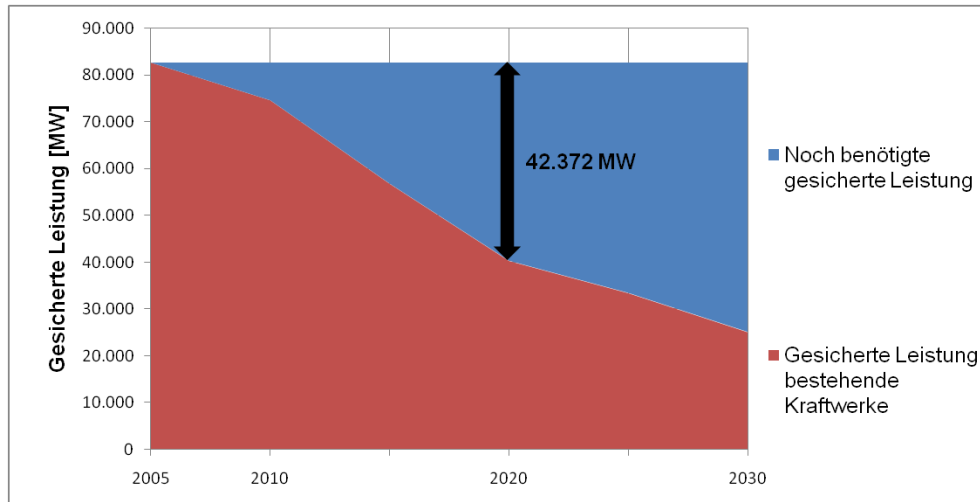
Atomausstieg



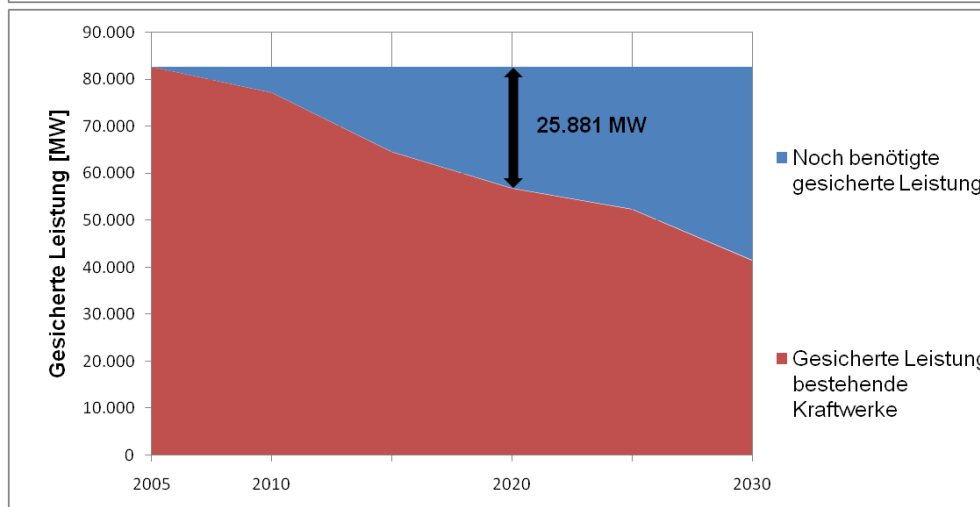
Variante Laufzeitverlängerung der Kernenergienutzung um 20 Jahre (auf durchschnittlich 52 Jahre)

1) Ohne Berücksichtigung Zubau neuer Kraftwerke

Entwicklung gesicherte Leistung¹⁾ unter Berücksichtigung der Jahreshöchstlast: Szenario konstante Stromnachfrage.



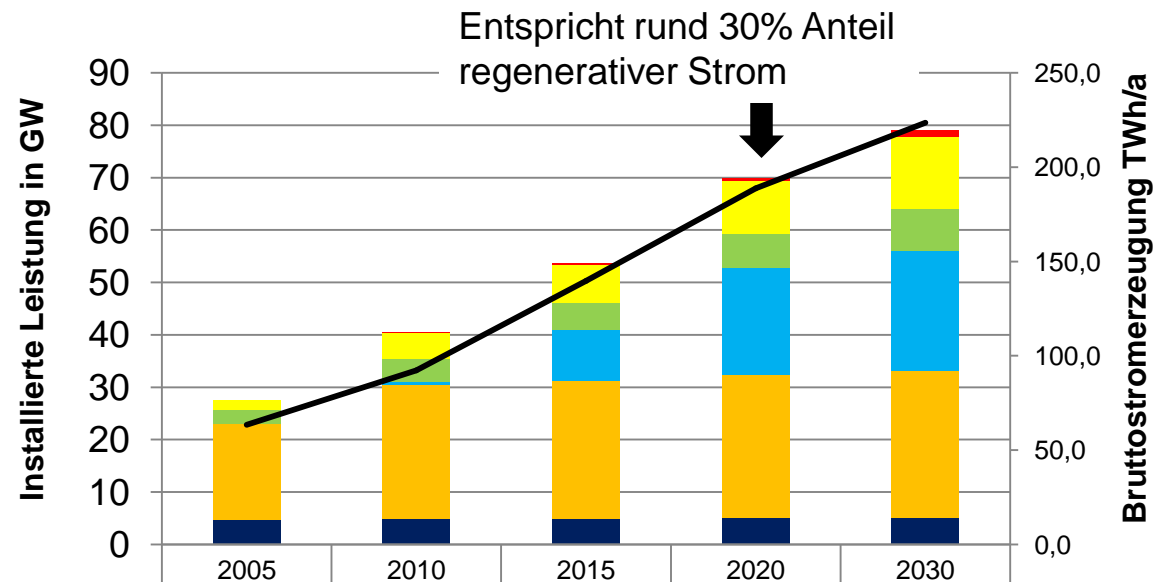
Atomausstieg










Variante Laufzeitverlängerung der Kernenergienutzung um 20 Jahre (auf durchschnittlich 52 Jahre)

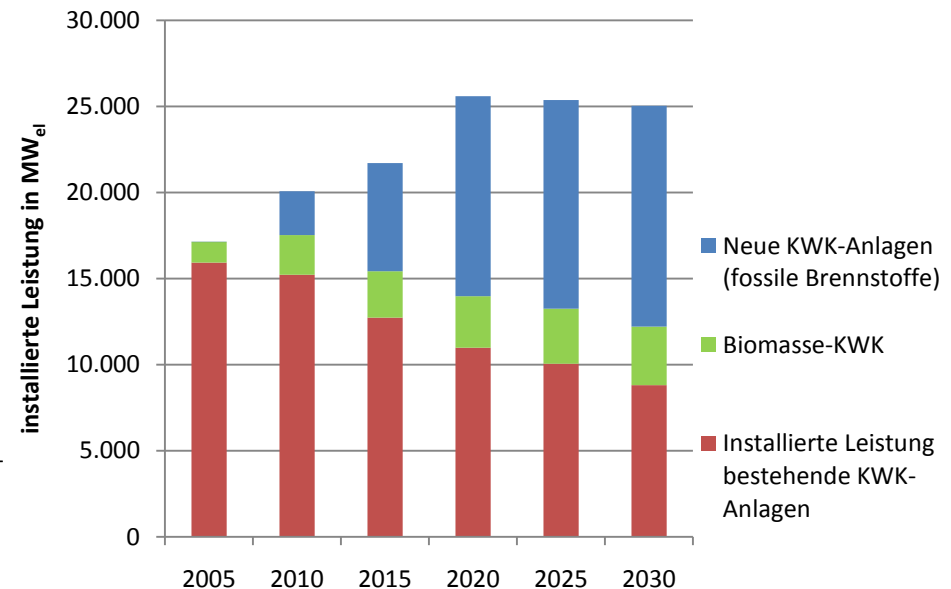
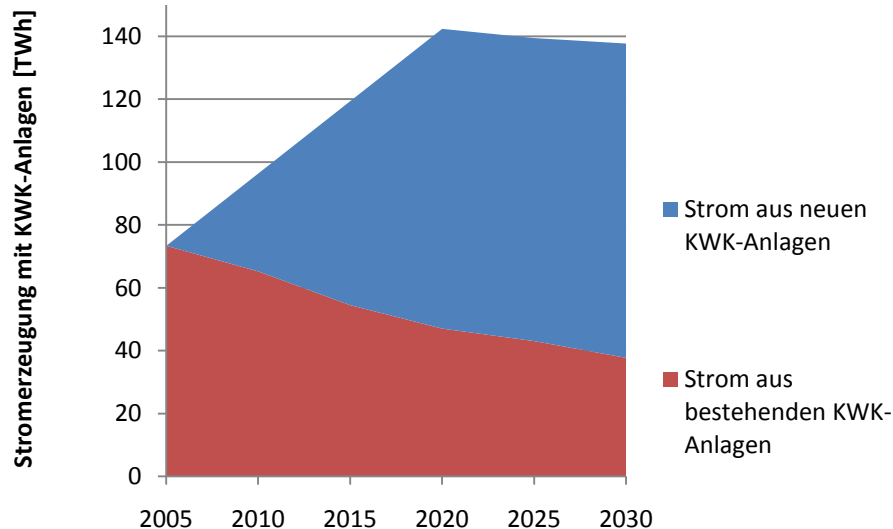
1) Ohne Berücksichtigung Zubau neuer Kraftwerke

Eingangsdaten: Ausbau regenerativer Energien in Deutschland bis 2030 aus BMU-Leitstudie (2007) und dena-Netzstudie I.



	Geothermie	0	0,1	0,25	0,5	1,3
	Photovoltaik	1,8	4,9	7,4	10	13,7
	Biomasse	2,6	4,5	5,1	6,5	7,9
	Offshore Wind	0	0,55	9,8	20,4	23
	Onshore Wind	18,4	25,5	26,2	27,3	28
	Wasser (ohne Pumpspeicher)	4,7	4,9	5	5,1	5,1
	Bruttostromerzeugung in TWh	63,5	92,2	139,7	188,7	223,5

Entwicklung der Stromerzeugung und installierte Leistung aus KWK-Anlagen gemäß 25%-Ziel im Szenario Energieprogramm Bundesregierung.



Eigene Berechnungen auf Basis Kraftwerksdaten der TU München, Lehrstuhl Energiewirtschaft und Anwendungstechnik und dem 25%-Ziel der Bundesregierung zum KWK-Ausbau.
 Annahme zu durchschnittlichen jährlichen Volllaststunden der KWK-Anlagen: 2010: 5.000 h/a; ab 2015: 5.500 h/a

Kriterien und Kategorien zur Realisierungswahrscheinlichkeit von Kraftwerksplanungen¹⁾.

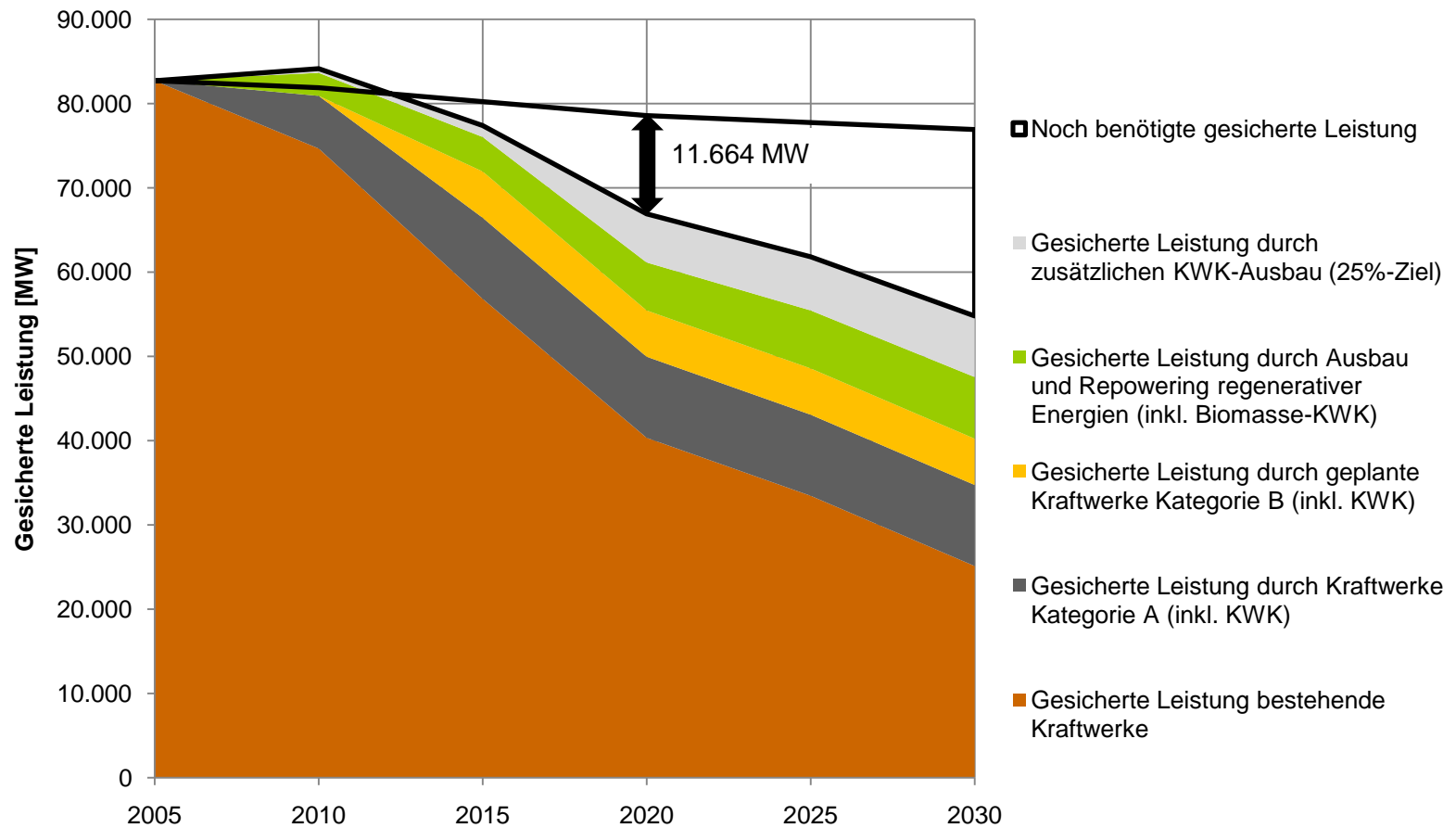
- **Kategorie A – Kraftwerke derzeit im Bau oder nach 2005 in Betrieb gegangen**

- **Kategorie B - hohe Realisierungswahrscheinlichkeit:**
Genehmigungen bereits erteilt oder absehbar, Anlagentechnik bestellt, Baubeginn steht unmittelbar bevor

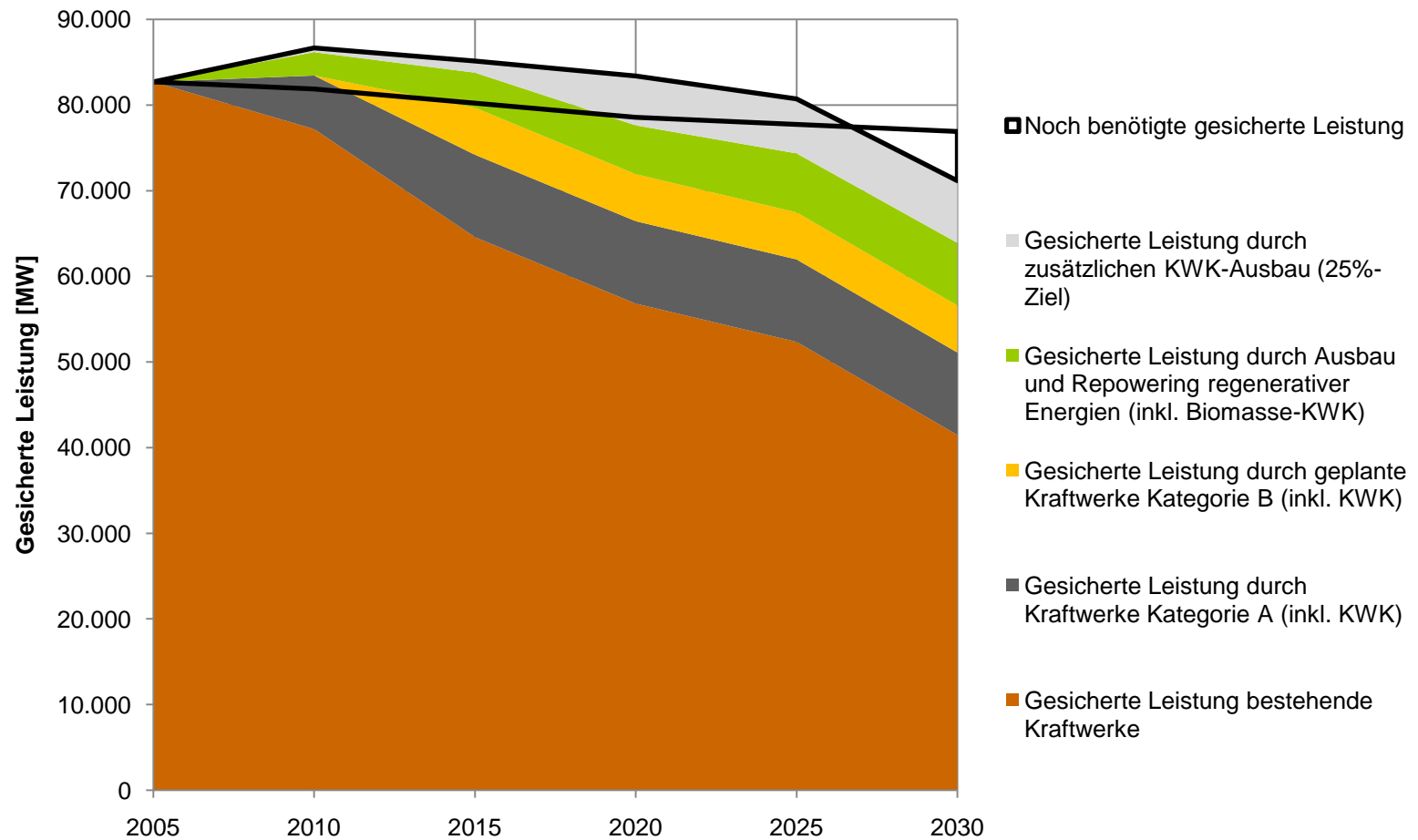
- **Kategorie C – Realisierung derzeit nicht absehbar:**
 - Projektideen oder erste Planungen liegen vor, Genehmigungsverfahren ggf. begonnen, Projektrealisierung ungewiss;
 - Projektplanungen zurückgestellt, verschoben oder eingestellt

1) Für fossil befeuerte Kraftwerke

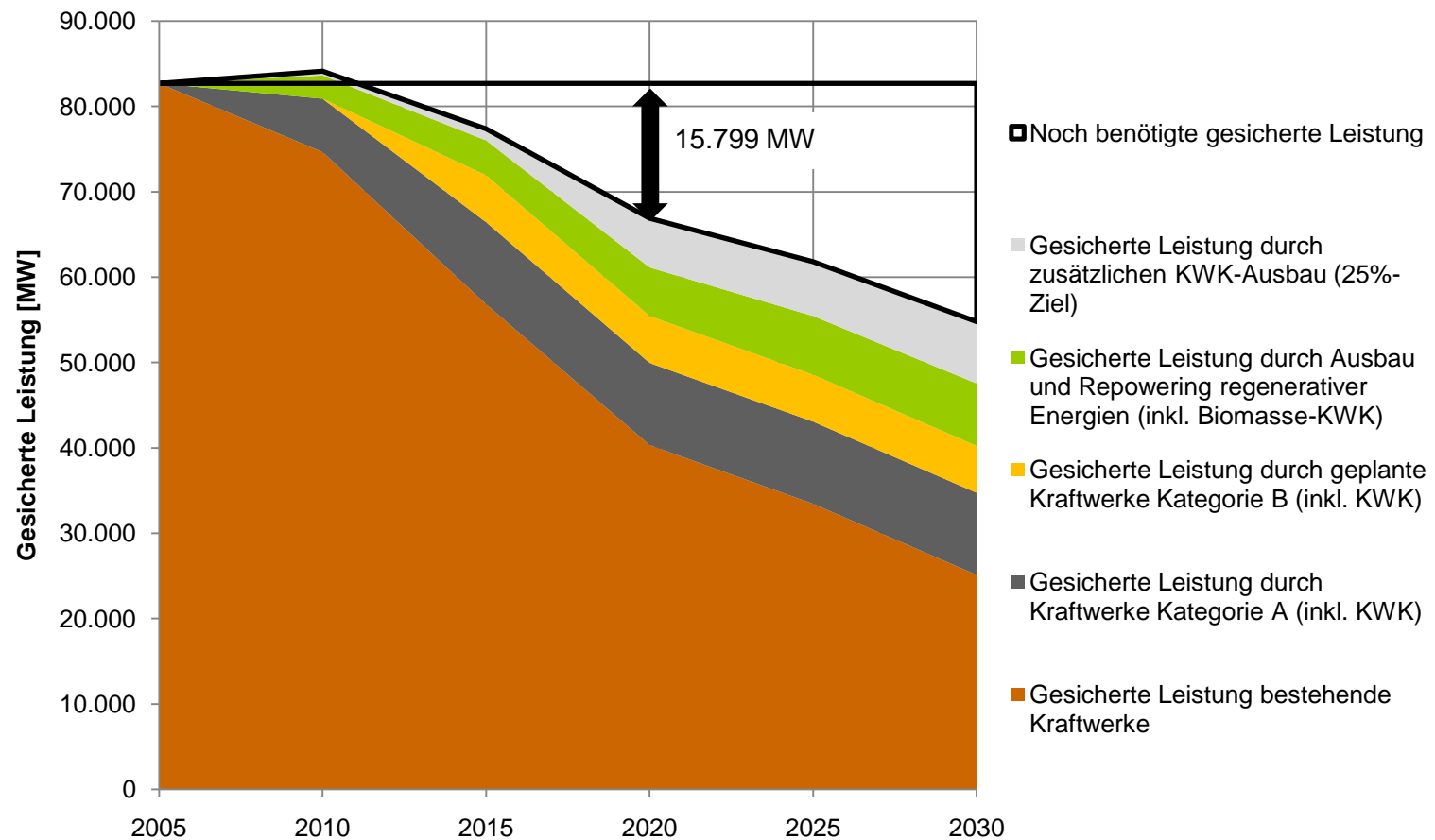
Entwicklung des Kraftwerksparks bis 2030 – Energieprogramm Bundesregierung mit Atomausstieg.



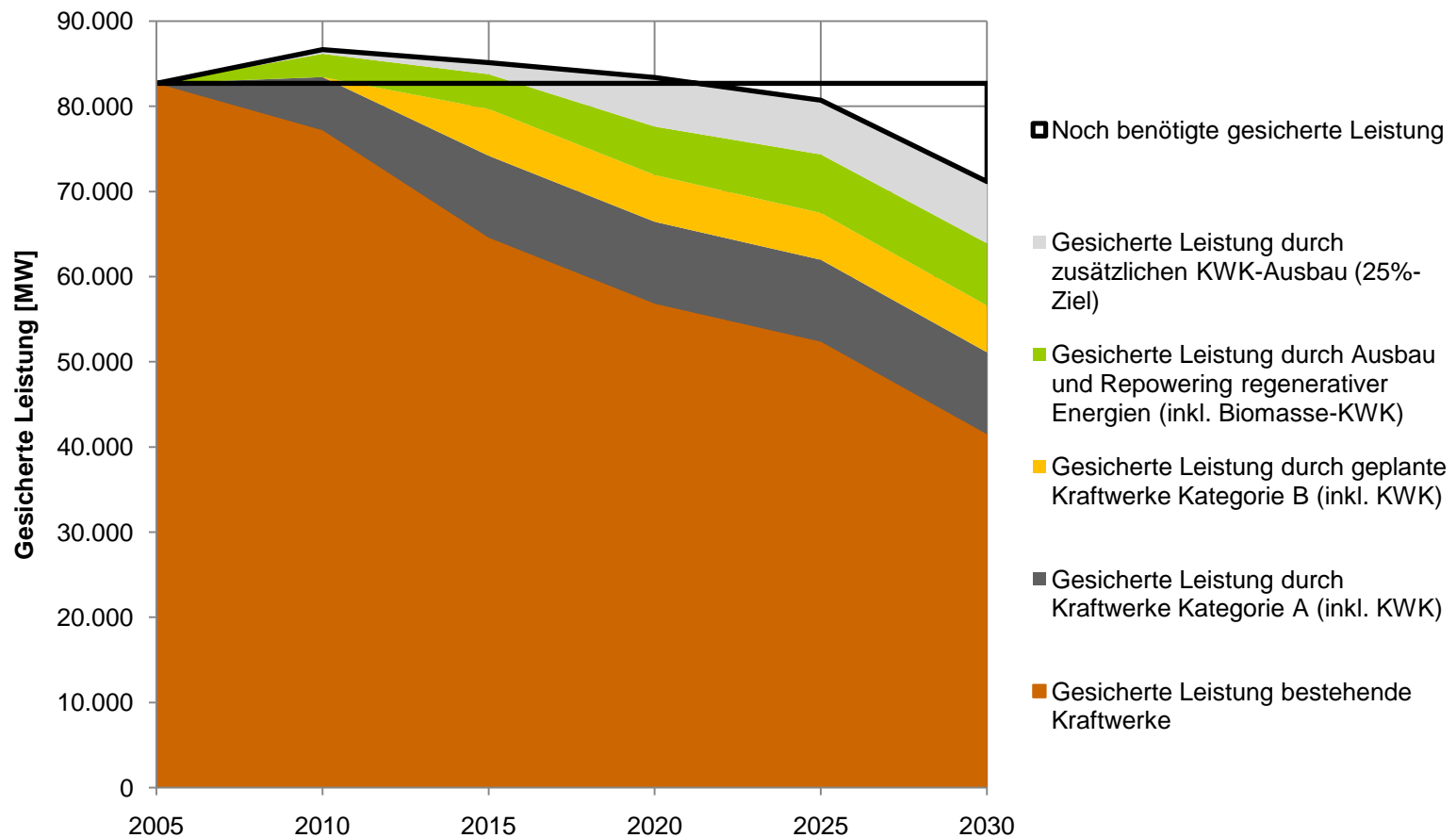
Entwicklung des Kraftwerksparks bis 2030 – Energieprogramm Bundesregierung, aber mit Laufzeitverlängerung.



Entwicklung des Kraftwerksparks bis 2030 – konstante Stromnachfrage und Atomausstieg.



Entwicklung des Kraftwerksparks bis 2030 – konstante Stromnachfrage und Laufzeitverlängerung.



Übersicht Entwicklung des Kraftwerksparks bis 2020.

		Energieprogramm Bundesregierung, Atomausstieg			Energieprogramm Bundesregierung, aber mit Laufzeitverlängerung		
[MW]	2005	2010	2015	2020	2010	2015	2020
Jahreshöchstlast	76.700	75.933	74.399	72.865	75.933	74.399	72.865
Benötigte gesicherte Leistung	82.700	81.873	80.219	78.565	81.873	80.219	78.565
Gesicherte Leistung Kraftwerksbestand	82.700	74.657	56.821	40.328	77.189	64.576	56.819
Gesicherte Leistung durch Kraftwerke Kategorie A	0	6.248	9.623	9.623	6.248	9.623	9.623
Gesicherte Leistung durch geplante Kraftwerke Kategorie B	0	0	5.491	5.491	0	5.491	5.491
Gesicherte Leistung durch REG-Ausbau	0	2.732	4.089	5.693	2.732	4.089	5.693
Gesicherte Leistung durch KWK-Ausbau (25%-Ziel)	0	497	1.358	5.766	497	1.358	5.766
Noch benötigte gesicherte Leistung	0	-2.261	2.837	11.664	-4.793	-4.917	-4.827

		Konstante Stromnachfrage, Atomausstieg			Konstante Stromnachfrage, Laufzeitverlängerung		
[MW]	2005	2010	2015	2020	2010	2015	2020
Jahreshöchstlast	76.700	76.700	76.700	76.700	76.700	76.700	76.700
Benötigte gesicherte Leistung	82.700	82.700	82.700	82.700	82.700	82.700	82.700
Gesicherte Leistung Kraftwerksbestand	82.700	74.657	56.821	40.328	77.189	64.576	56.819
Gesicherte Leistung durch Kraftwerke Kategorie A	0	6.248	9.623	9.623	6.248	9.623	9.623
Gesicherte Leistung durch geplante Kraftwerke Kategorie B	0	0	5.491	5.491	0	5.491	5.491
Gesicherte Leistung durch REG-Ausbau	0	2.732	4.089	5.693	2.732	4.089	5.693
Gesicherte Leistung durch KWK-Ausbau (25%-Ziel)	0	497	1.358	5.766	497	1.358	5.766
Noch benötigte gesicherte Leistung	0	-1.434	5.318	15.799	-3.966	-2.436	-692

Hinweis: Negative Zahlenwerte bedeuten eine Überdeckung der gesicherten Leistung, positive Zahlenwerte eine Unterdeckung.

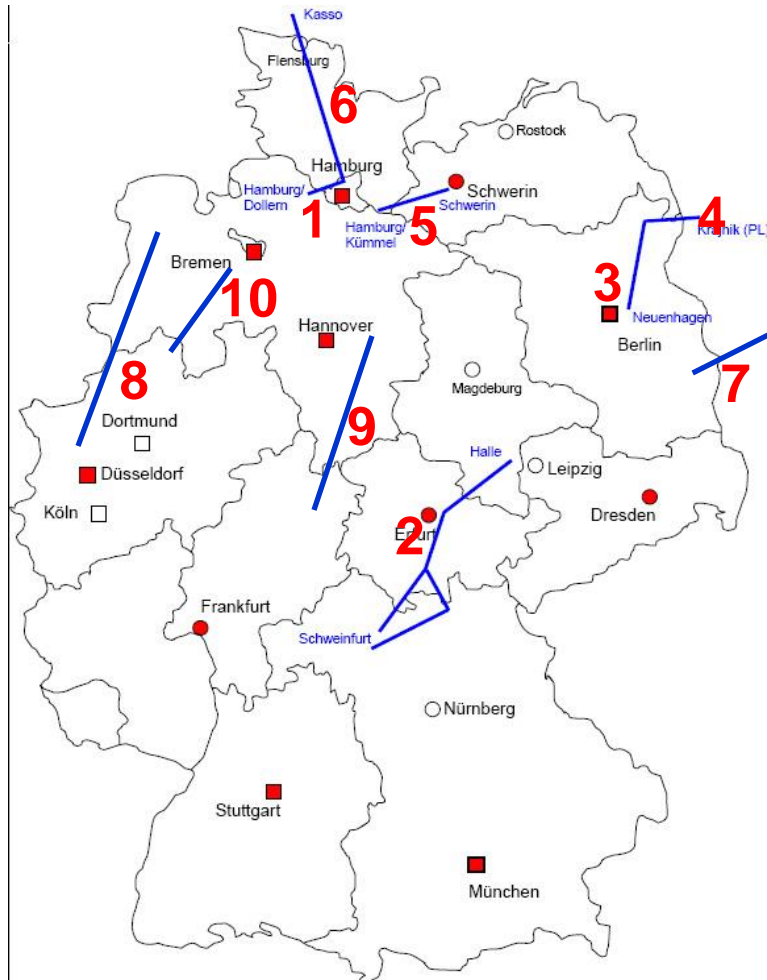
Zusammenfassung der noch benötigten gesicherten Leistung in allen untersuchten Szenarien.

Energieprogramm Bundesregierung mit Atomausstieg			Energieprogramm Bundesregierung, aber mit Laufzeitverlängerung		
2010	2015	2020	2010	2015	2020
-2.261	2.837	11.664	-4.793	-4.917	-4.827
Konstante Stromnachfrage, Atomausstieg			Konstante Stromnachfrage, Laufzeitverlängerung		
-1.434	5.318	15.799	-3.966	-2.436	-692
Steigende Stromnachfrage, Atomausstieg			Steigende Stromnachfrage, Laufzeitverlängerung		
385	9.039	21.009	-2.147	1.285	4.518

Alle angegebenen Werte für die benötigte gesicherte Leistung in MW.

Hinweis: Negative Zahlenwerte bedeuten eine Überdeckung der gesicherten Leistung, positive Zahlenwerte eine Unterdeckung.

Geplanter Netzausbau gemäß Vorrangiger Verbundplan und dena-Netzstudie I.



Vorrangiger Verbundplan (2013) und dena-Netzstudie I (2015)

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. Hamburg/Nord-Dollern | 45 km |
| 2. Halle-Schweinfurt | 220 km |
| 3. Neuenhagen-Bertikow/Vierraden | 110 km |

Nur Vorrangiger Verbundplan

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 4. Bertikow/Vierraden-Krajnik (PL) | 15 km |
| 5. Hamburg/Krümmel–Schwerin | 90 km |
| 6. Kasso (DK)-Hamburg/Nord | 170 km |
| 7: Preilack (DE) –Baczyna (PL) | 65 km |

Nur dena-Netzstudie I

- | | |
|----------------------------|--------|
| 8. Diele-Niederrhein | 200 km |
| 9. Wahle-Mecklar | 190 km |
| 10. Ganderkesee-Wehrendorf | 80 km |

Neubau Trassen gesamt **1.185 km**

Quelle: BNetzA 2008 und dena 2005



Effizienz entscheidet.