

Grenznahe Energiewirtschaft
in Polen und Deutschland
die Welt der Energie von
Morgen

Sulechów, den 29./30. November 2018

**Aktuelle
Herausforderungen
der Energiepolitik
Polens bis zum
Jahr 2040**



Das Ziel der Energiepolitik Polens und gleichzeitig eine Herausforderung ist

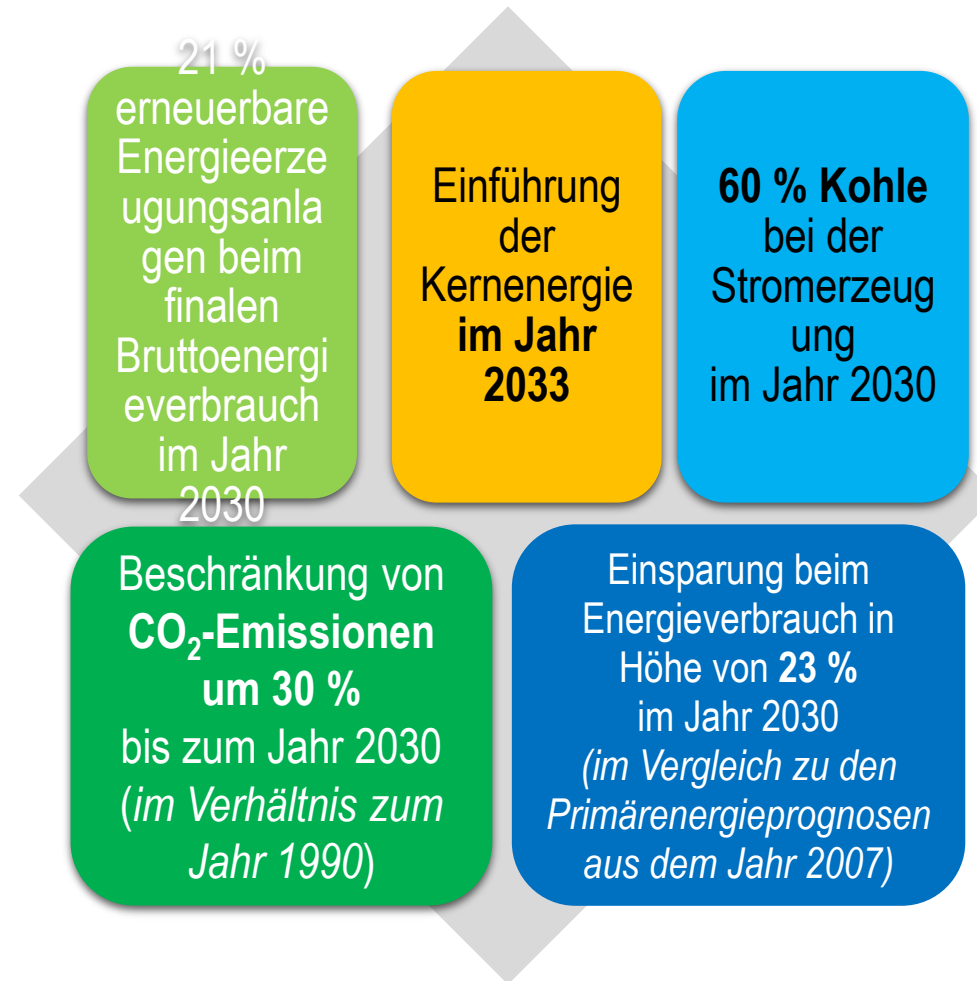
die Energiesicherheit,
unter gleichzeitiger Sicherstellung **der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft,** der Energieeffizienz und **der Verringerung der Umweltbeeinflussung durch den Energiesektor,**
bei optimaler Nutzung der eigenen Energieressourcen.



Richtungen der Energiepolitik Polens bis zum Jahr 2040

Optimale Ausnutzung eigener Energieressourcen	Ausbau von Erzeugungsleistung und Netzinfrastruktur für elektrische Energie	Diversifikation von Brennstofflieferungen und Ausbau der Netzinfrastruktur	Entwicklung der Energiemärkte	Einführung der Kernenergie	Entwicklung von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen	Entwicklung der Fernwärmeversorgung und der Kraft-Wärme-Kopplung	Verbesserung der Energieeffizienz der Volkswirtschaft
rationelle Ausnutzung der Energieressourcen	Deckung des Strombedarfs	Deckung des Erdgasbedarfs und des Bedarf an flüssigen Brennstoffen	voll wettbewerbsfähiger Strom-, Erdgas- und Brennstoffmarkt	sichere und wettbewerbsfähige Verringerung der Emissionen im Energiesektor	Verringerung der Emissionen im Energiesektor und Diversifikation der Energieerzeugung	allgemeiner Wärmezugang und emissionsarme Wärmeerzeugung im gesamten Land	Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft
<p>Steinkohle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rentabilität des Sektors rationeller Betrieb, Nutzung und Distribution Innovationen bei der Förderung und Nutzung <p>Braunkohle:</p> <ul style="list-style-type: none"> rationelle Ausbeutung der Lagerstätten Innovationen bei der Nutzung <p>Erdgas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkundung neuer Lagerstätten (auch nicht konventionell) und Ergänzung des inländischen Angebotes durch diversifizierte Lieferungen <p>Erdöl:</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkundung neuer Lagerstätten (auch nicht konventionell) und Ergänzung des inländischen Angebotes durch diversifizierte Lieferungen <p>Biomasse und nicht landwirtschaftliche Abfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> rationelle Eigennutzung 	<p>Erzeugungskapazitäten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nachfragedeckungsfähigkeit durch eigene Kapazitäten (stabil, flexibel, ökologisch) Nachfrageanstieg gedeckt durch andere Kapazitäten als konventionelle kohlebasierte Leistung Kohle – 60 % Anteil an der Erzeugung im Jahr 2030 Kernenergie – 6-9 GW im Jahr 2043 erneuerbare Energieerzeugungsanlagen – Nutzungsanstieg Erdgas – hauptsächlich als Regelleistung <p>Netzinfrastruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausbau des Transport- und Distributionsnetzes sichere grenzüberschreitende Verbindungen Erhöhung der Qualität bei der Energieverteilung reibungslose Vorgehensweise in Notfallsituationen Entwicklung der Speicherung Entwicklung der intelligenten Netze 	<p>Erdgas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Importmengenbezug möglich (<i>Baltic Pipe, LNG-Terminal</i>) effiziente grenzüberschreitende Verbindungen Ausbau der Transport- und Distributionsnetze sowie Gasspeicher <p>Erdöl und flüssige Brennstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausbau des Transportnetzes und der Speicher für Erdöl und flüssige Brennstoffe 	<p>Elektroenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stärkung der Verbraucherstellung (darunter intelligente Zähler) Abflachung der Leistungsnachfragekurve Einführung der Elektromobilität Schaffung der Marktfähigkeit für Systemdienstleistungen Reform des Stromhandels <p>Erdgas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Marktliberalisierung Stärkung der Position Polens auf dem europäischen Gasmarkt (Hub) neue Segmente für die Gasnutzung <p>flüssige Brennstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ordnen der Rollen Anstieg der Rolle der nicht traditionellen Brennstoffe (<i>Biokomponenten, Elektromobilität, alternative Brennstoffe</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Inbetriebnahme des ersten Kernblocks mit einer Gesamtleistung 1-1,5 GW im Jahr 2033 sowie weitere fünf Blöcke bis zum Jahr 2043 (insgesamt ca. 6-9 GW) Sicherung der formalrechtlichen sowie finanziellen Voraussetzungen für die Errichtung und den Betrieb des Kernkraftwerkes qualifiziertes Personal ordnungsgemäße Kernenergieüberwachung Gewährleistung eines Lagers für radioaktive Abfälle 	<ul style="list-style-type: none"> 21 % erneuerbare Energieerzeugungsanlagen beim finalen Bruttoenergieverbrauch im Jahr 2030 <i>in der Fernwärme- und Kälteversorgung</i> – 1-1,3 Prozentpunkte Jahreszuwachs beim Verbrauch <i>in der Energiewirtschaft</i> – Beibehaltung des Wachstums, Einführung von Offshore-Windkraftwerken <i>im Transport</i> – 10 % erneuerbare Energieerzeugungsanlagen im Jahr 2020 und 14 % im Jahr 2023 bedingte Entwicklung von nicht steuerbaren erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen Entwicklung von witterungsunabhängigen erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen Möglichkeit der Bilanzierung der erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen (<i>Speicher, Energiecluster, Regelenergieanlagen</i>) Förderung der Entwicklung der erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen (unter Sicherstellung der Betriebssicherheit des Netzes) 	<ul style="list-style-type: none"> aktive Energieplanung in den Regionen Aufbau einer Wärmekarte <p>Fernwärmeversorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wettbewerbsfähigkeit gegenüber individuellen Erzeugungsanlagen erhöhte Nutzung von hocheffizientem CHP Nutzung von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen und von Abfällen Ausbau von Wärme- und Kälteliefersystemen Nutzung von Wärmespeichern <p>individuelle Wärmeversorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Nutzung von nicht festen brennstoffen – <i>Gas, nichtbrennbar betriebene erneuerbare Energieerzeugungsanlagen, elektrische Energie</i> wirksames Monitoring der Schadstoffemissionen Beschränkung der Nutzung von Festbrennstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> 23 % Ersparnis an Primärenergie vs. Prognosen für 2030 aus dem Jahr 2007 rechtliche und finanzielle Anreize für effizienzsteigernde Maßnahmen zunehmendes Umweltbewusstsein intensive Wärmedämmung von Wohngebäuden Beschränkung von bodennahen Emissionen aus individuellen Feuerungsanlagen Verringerung des Energiemangels

Hauptkennzahlen PEP2040



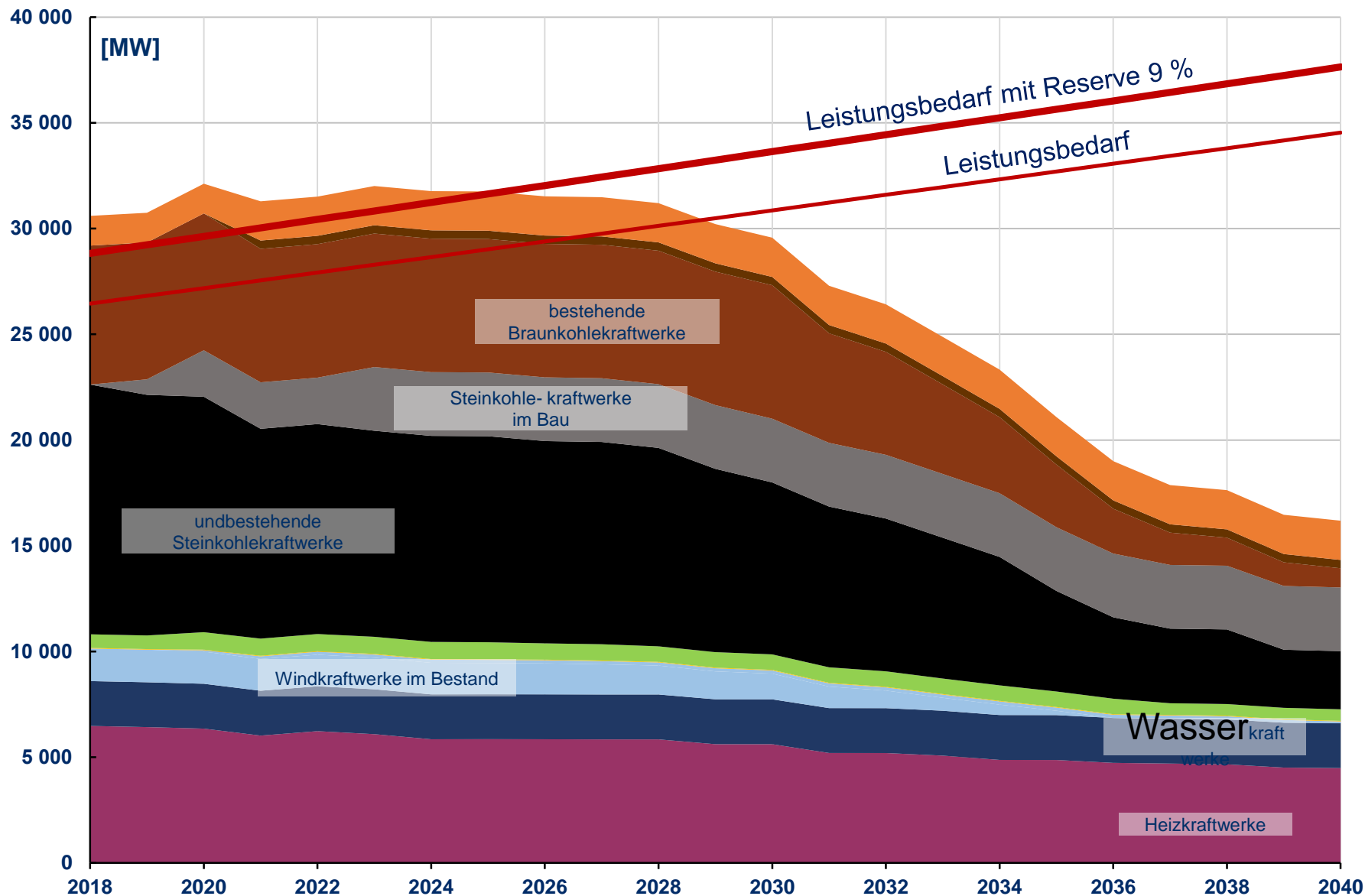
Energiebilanz Polens bis zum Jahr 2040



MINISTERSTWO ENERGII

ul. Krucza 36/Wspólna 6 00-522 Warszawa faks 22 695 8196 me@me.gov.pl www.me.gov.pl

Verfügbare Leistung im Jahr 2018 r. und vorbestimmte Leistung* bis zum Jahr 2040



- Gas-und-Dampf-Blöcke Płock, Włocławek, Żerań*, Stalowa Wola*
- Braunkohlekraftwerke – im Bau*
- Braunkohlekraftwerke – im Bestand
- Steinkohlekraftwerke – im Bau*
- Steinkohlekraftwerke – im Bestand
- Biomassekraftwerke
- Photovoltaikkraftwerke
- neue Windkraftwerke – im Rahmen der Auktion für erneuerbare Energieerzeugungsanlagen 2018*
- Onshore-Windkraftwerke – im Bestand
- Wasserkraftwerke
- Heizkraftwerke (für Kohle, Gas, sonstige)
- maximaler Leistungsbedarf mit Reserve 9%
- - maximaler Leistungsbedarf

Korrekturfaktoren Verfügbarkeit (gemäß dem Gesetz über den Leistungsmarkt):

- Windkraftwerke – 10,94 %
- Photovoltaikkraftwerke – 2,07 %
- Wasserkraftwerke – 97,61 % / 44,39 %
- Gassysteme – 91,80 %
- sonstige – 87,76 %

Hauptannahmen der Prognose

- Strom- und Leistungsbedarfsprognose nach den vom Finanzministerium ausgearbeiteten möglichen Wegen der wirtschaftlichen Entwicklung (2017)
- durchschnittlicher Bedarfsanstieg (unter Berücksichtigung der Entwicklung der Elektromobilität und der Wärmepumpen):
 - bei Strom – 1,7 % (in verschiedenen Zeiträumen 1,5-1,9 %)
 - bei Leistung – 1,6 % (in verschiedenen Zeiträumen 1,3-2,1 %)
- für die einzelnen Technologien wurde Folgendes berücksichtigt:
 - jährliche Gleichzeitigkeitsfaktoren,
 - die Rolle im System (Grundlastbetrieb, Spitzenlastbetrieb, Nebenspitzenlastbetrieb, Reserve),
 - Investitions- und Betriebskosten
- langfristige Preisänderungspfade für Kohle, Gas und CO₂-Emissionsrechte – bearbeitet unter Ausnutzung der Prognose der Internationalen Energieagentur (IEA, WEO 2017, Szenario für die Implementierung neuer Politiken)

Rolle der einzelnen Erzeugungsanlagen (1)

- **Erneuerbare Energieerzeugungsanlagen:** Ziel 32% Anteil für erneuerbare Energieerzeugungsanlagen (für die gesamte EU) beim Verbrauch im Jahr 2030 bedeutet für Polen:
 - **21 % beim finalen Energieverbrauch** (Verbrauch von Strom, Wärme, Transportzwecke)
 - Wert festgelegt in Anlehnung an den Berechnungsentwurf aus der Verordnung der Europäischen Union über das Management der Energieunion
 - **Ca. 27 % netto** bei der **Stromerzeugung** (ohne zusätzliche Maßnahmen würde der Anteil 14 % betragen) – um das Ziel in Kostenhinsicht optimal zu erfüllen:
 - folgt ein wesentlicher Anstieg der **Photovoltaikleistung** insbesondere ab dem Jahr 2022 – *wegen der steigenden Rentabilität und um Sommerspitzen zu bedienen* (sogar 20 GW bis zum Jahr 2040 – ca. 14 % nutzlos)
 - folgt ein wesentlicher Anstieg der Leistung von **Offshore-Windkraftwerken** nach dem Jahr 2025 (sogar 10 GW bis zum Jahr 2040)
 - außer den kommenden Auktionen für erneuerbare Energieerzeugungsanlagen wurde die Möglichkeit blockiert, Onshore-Windkraftwerke zu errichten
- **Erdgas**
 - Brennstoff hauptsächlich genutzt in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sowie Gas-und-Dampf-Blöcken als Reserveleistung, Regelleistung und Nebenspitzenleistung
 - der Gasnutzungsgrad ist abhängig von der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen
 - technische Importkapazitäten nach dem Jahr 2022 erlauben die Deckung (*ohne Lieferungen aus östlicher Richtung*) des prognostizierten Gasbedarfs für das Jahr 2040 auf einem Niveau von 27,6 Mrd. m³

Rolle der einzelnen Erzeugungsanlagen (2)

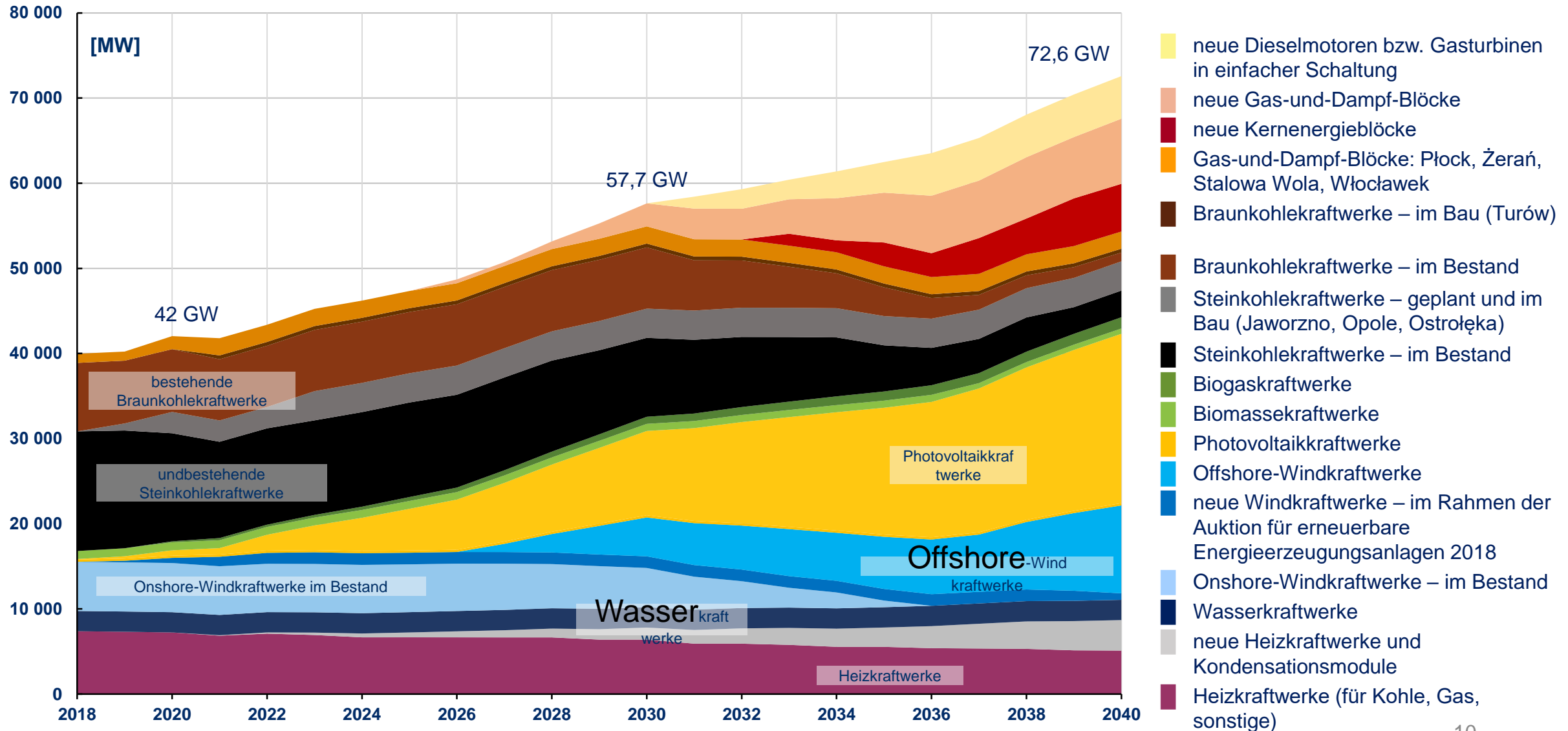
- **Kernenergie:**

- Einführung der Kernenergie, um die Preise für elektrische Energie zu optimieren, den steigenden Strombedarf zu decken, die Emissionen im Energiesektor einzuschränken
- keine Belastung durch steigende Preise für CO₂-Emissionsrechte und durch die Kosten sonstiger Instrumente der Europäischen Union, die der Dekarbonisierung dienen
- 6 Blöcke von ca. 1,4 GW – Inbetriebnahme des ersten Blocks im Jahr 2033 und weiterer Blöcke alle 2 Jahre bis zum Jahr 2043

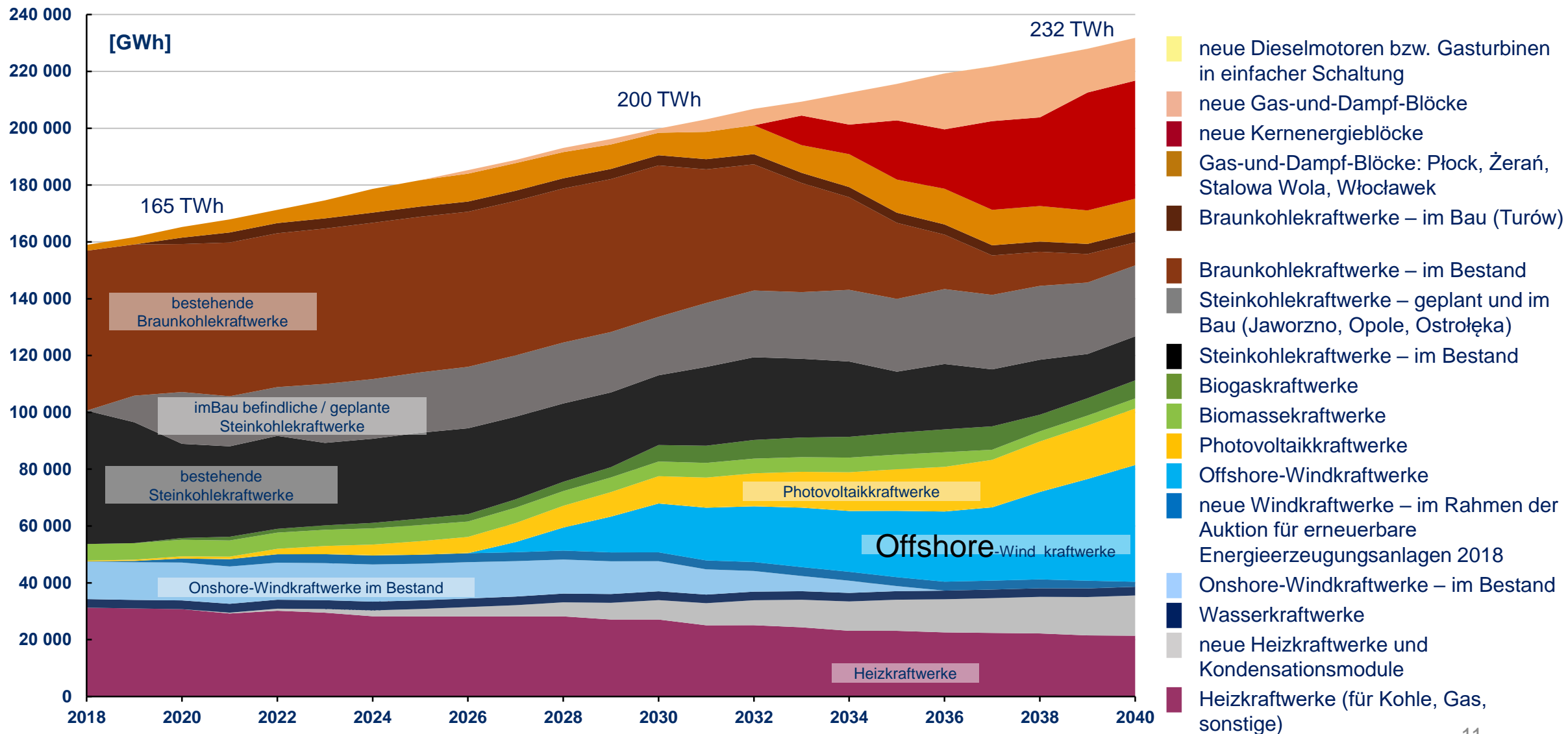
- **Steinkohle**

- die Energieerzeugung aus bestehenden Anlagen wird schrittweise ersetzt durch die Erzeugung aus gegenwärtig sich im Bau befindlichen Einheiten (*höherer Wirkungsgrad, niedrigere spezifische Kosten*)
- die Wettbewerbsfähigkeit der kohlebasierten Energiepreise ist rückläufig - die aggressive Dekarbonisierungspolitik der Europäischen Union beeinflusst die Kapitalkosten für neue Investitionen und auch die spezifischen Erzeugungskosten negativ
- der Kohleverbrauch durch die Stromwirtschaft (ca. 35 - 37 Mio. t) verbleibt auf stabilem Niveau, ein leichter Rückgang wird nach dem Jahr 2027 und nach dem Jahr 2036 zu verzeichnen sein (bis zu einem Niveau von ca. 30 - 32 Mio. t)
- neue Leistung nur in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (außer den zurzeit im Bau befindlichen Anlagen und dem Kraftwerk Ostrołęka)

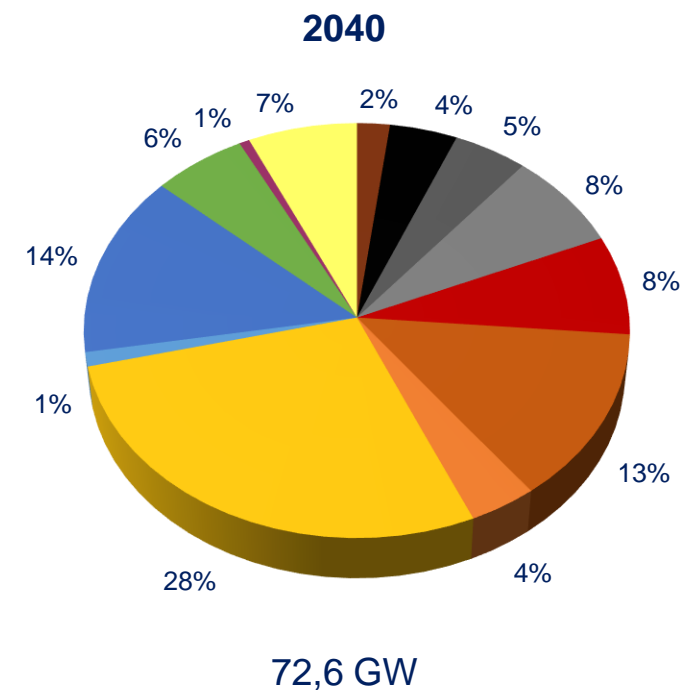
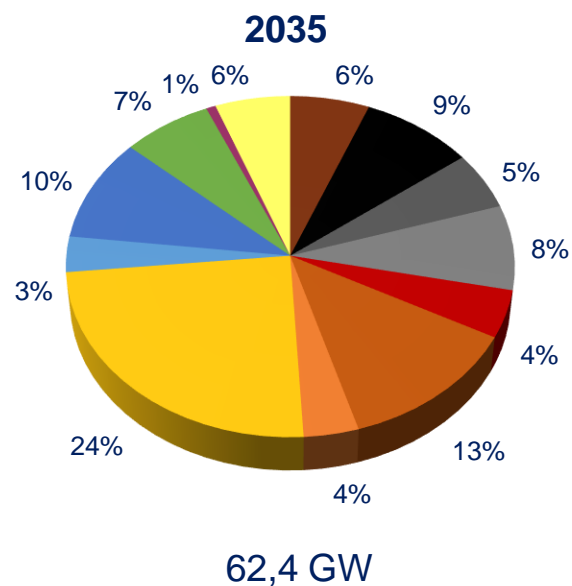
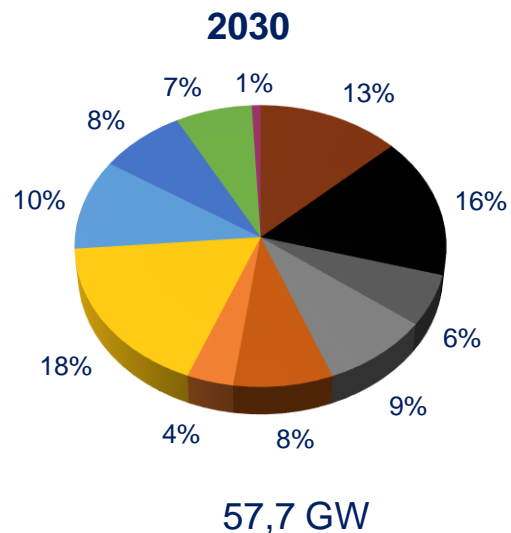
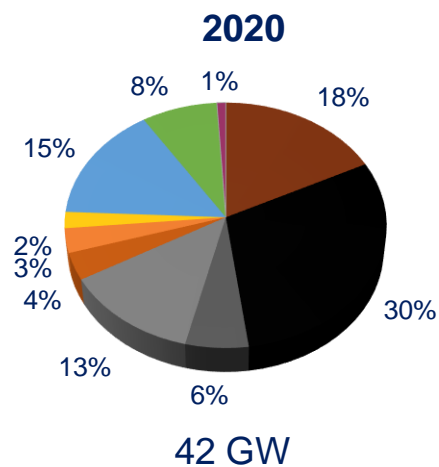
Struktur der in Polen bis zum Jahr 2040 installierten Nettoleistung [MW]



Struktur der Stromerzeugung in Polen bis zum Jahr 2040 [GWh]



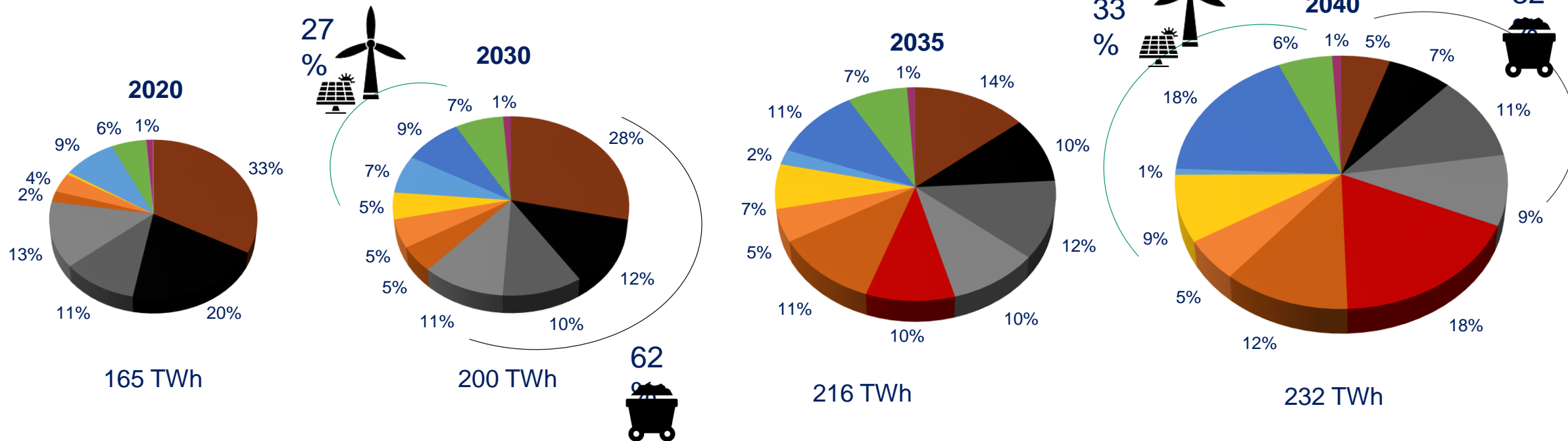
Struktur der installierten Nettoleistung nach Quellenangaben in den Jahren 2020, 2030, 2035, 2040



- elektrownie na węgiel brunatny
- elektrownie na węgiel kamienny – istniejące
- elektrownie na węgiel kamienny – planowane i w budowie
- elektrociepłownie na węgiel kamienny
- elektrownie jądrowe
- elektrownie na gaz ziemny
- elektrociepłownie na gaz ziemny

- elektrownie fotowoltaiczne
- elektrownie wiatrowe lądowe
- elektrownie wiatrowe morskie
- elektrownie OZE pozostałe (biomasa, biogaz, wodne)
- elektrociepłownie pozostałe (m.in. olej, metan, gaz koks., spalanie)
- elektrownie rezerwowe (OCGT/Diesel)

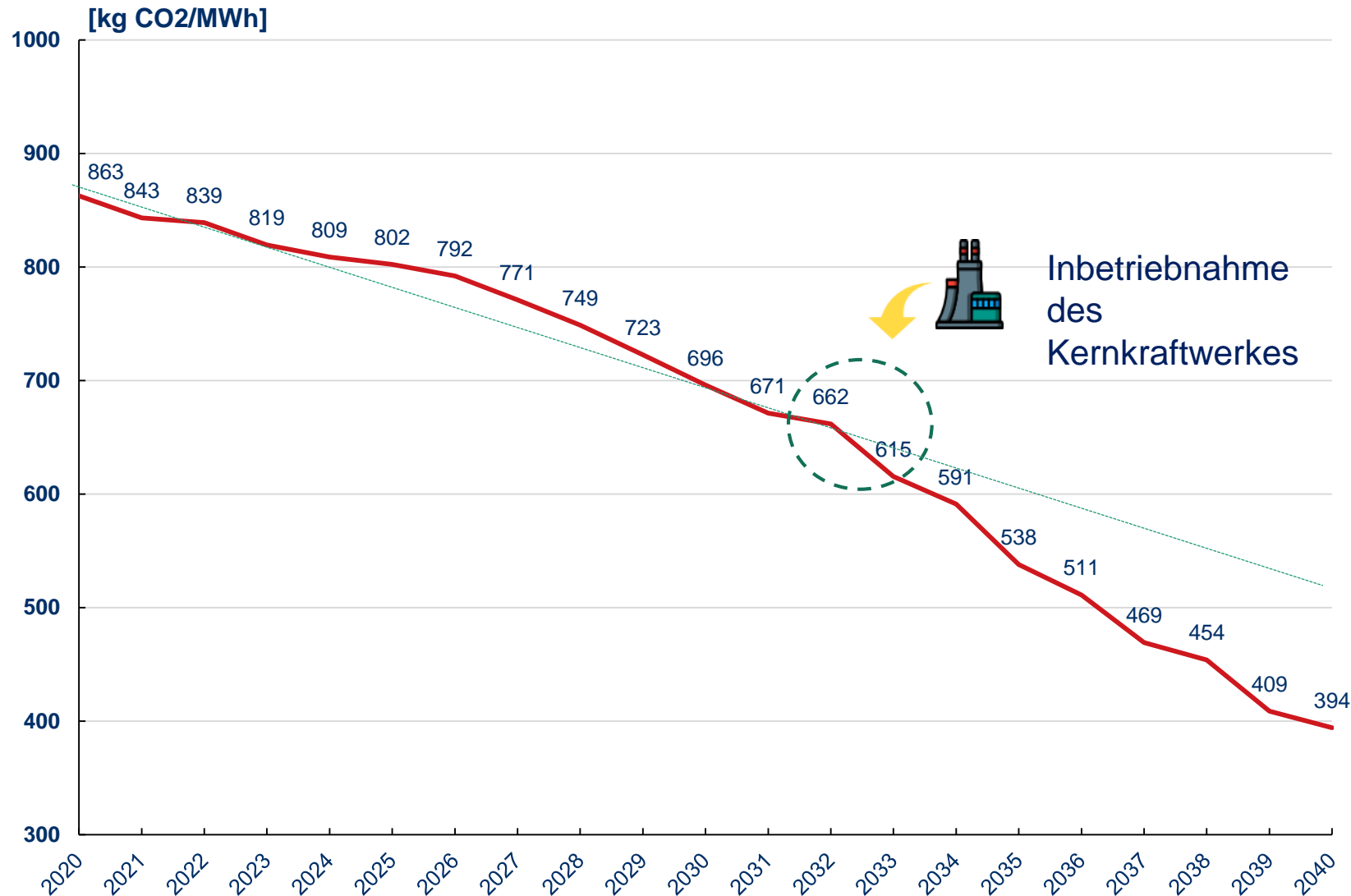
Struktur der Nettostromerzeugung nach Quellenangaben in den Jahren 2020, 2030, 2035, 2040



- elektrownie na węgiel brunatny
- elektrownie na węgiel kamienny – istniejące
- elektrownie na węgiel kamienny – planowane i w budowie
- elektrociepłownie na węgiel kamienny
- elektrownie jądrowe
- elektrownie na gaz ziemny
- elektrociepłownie na gaz ziemny

- elektrownie fotowoltaiczne
- elektrownie wiatrowe lądowe
- elektrownie wiatrowe morskie
- elektrownie OZE pozostałe (biomasa, biogaz, wodne)
- elektrociepłownie pozostałe (m.in. olej, metan, gaz koks., spalanie)
- elektrownie rezerwowe (OCGT/Diesel)

Mittlere Nettoemissionen im Sektor der Kraftwerke und Heizkraftwerke [kgCO₂/MWh netto]



Rückgang der Emissionen durch die Inbetriebnahme von Kernkraft- und Gas- und Dampf-Blöcken sowie durch die Abschaltung von mit Braun- sowie Steinkohle befeuerten Anlagen, als auch durch die Entwicklung der erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen.

Die Emissionen für die Wärmeerzeugung in Heizkraftwerken (ohne Kessel für Wärmeerzeugung) wurden berücksichtigt. Die nur auf die Stromerzeugung in Heizkraftwerken bezogene Berechnung der Emissionen senkt den Wert der CO₂-Emissionen.

Zusammenfassung

- Die Brennstoffstruktur für die Erzeugung elektrischer Energie basiert bis mindestens 2030 **hauptsächlich auf bestehenden Erzeugungsanlagen**, unter Berücksichtigung der Kohle- und Gasanlagen, die sich momentan im fortgeschrittenen Baustadium befinden.
- Die Erzeugungsanlagen werden **an die Umweltaforderungen angepasst**.
- Das Stromerzeugungsvolumen in Steinkohleanlagen ist stabil, doch kommt es zu einer Verringerung des Kohleanteils an der Erzeugungsstruktur.
- Es folgt die Errichtung von neuen **Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen** mit Kohle-, Gas- bzw. Biomasseverfeuerung.
- Die Umsetzung des Ziels von 27 % erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen in der Stromwirtschaft im Jahr 2030 hat zur Folge, dass **Photovoltaik** (ab 2022) sowie **Offshore-Windkraftwerke** (ab 2027) entwickelt werden.
- Die **Gasblöcke** erfüllen die Rolle von Reserve-, Regel- und Nebenspitzenanlagen.
- Es folgt die Inbetriebnahme von **Kernkraftblöcken** in den Jahren 2033, 2035, 2037, 2039; nach dem Jahr 2040 werden zwei weitere Kernkraftblöcke errichtet (2041 und 2043) – diese werden den steigenden Energiebedarf decken.
- Es kommt zu einer wesentlichen **Verringerung der CO₂-Emissionen** im Kraftwerks- und Heizkraftwerkssektor.

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit**

