

## The German Lignite Industry in 2018

Germany's domestic lignite output decreased by 5.0 Mt, which equals 2.9 %, from 171.3 Mt to 166.3 Mt between 2017 and 2018. 2018's extracted lignite had a net calorific value of 51.0 Mtce. 148.2 Mt or almost 90 % of that output were used in utility power plants supplying the general public. This translates into a decrease of 3.3 % compared to the previous year. 14.6 Mt were used

in the factories of the lignite mining industry for the manufacture of solid products. 2.5 Mt were used to generate electricity in mine-mouth power plants. 0.9 Mt accounted for other sales of raw lignite and changes in stocks. Lignite's contribution to Germany's total gross electricity production amounted to 22.5 % in 2018.

## Die deutsche Braunkohlenindustrie im Jahr 2018

Die inländische Braunkohlegewinnung hat sich von 171,3 Mio. t im Jahr 2017 um 5,0 Mio. t entsprechend 2,9 % auf 166,3 Mio. t im Jahr 2018 verringert. Von der im Jahr 2018 realisierten Fördermenge, die einem Heizwert von 51,0 Mio. t SKE entspricht, wurden mit 148,2 Mio. t knapp 90 % in Kraftwerken der allgemeinen Versorgung eingesetzt. Das waren 3,3 % weniger als im Vorjahr. 14,6

Mio. t sind in den Fabriken des Braunkohlenbergbaus zur Herstellung fester Produkte verwendet worden, 2,5 Mio. t wurden zur Stromerzeugung in Grubenkraftwerken genutzt. Auf sonstigen Rohkohlenabsatz und Bestandsveränderungen entfielen 0,9 Mio. t. Zur gesamten Bruttostromerzeugung in Deutschland hat die Braunkohle im Jahr 2018 mit 22,5 % beigetragen.

### 1 Overview

In 2018, lignite had an 11.3 % share in primary energy consumption. Lignite, thus, ranked fourth in Germany's energy consumption balance behind mineral oil (34.3 %), natural gas (23.7 %), and renewables (14.0 %). Hard coal accounted for 10.0 %, nuclear energy for 6.4 %, and other energy sources for 0.4 %.

With an output of 51.0 Mtce, lignite held a share of 38.4 % in Germany's primary energy production of 132.8 Mtce in 2018. The contributions of the other energy sources to the primary energy production in 2018 were as follows: Hard coal 2.6 Mtce, natural gas 6.8 Mtce, mineral oil 3.0 Mtce, renewables 61.5 Mtce, and other energy sources 7.8 Mtce.

In 2018, 22.5 % of Germany's total gross electricity volume was produced with lignite. Lignite, thus, assumed second place behind renewables (35.0 %) in the ranking of the most important input energies for electricity production in 2018, followed by natural gas with 12.9 %, hard coal with 12.9 %, and nuclear energy with 11.8 %. Other energy sources contributed 4.9 % to the total gross electricity production.

The key figures for the contributions made by the individual lignite mining districts to Germany's energy supply are shown in table 1.

Compared to the previous year, CO<sub>2</sub> emissions from lignite decreased by 4 Mt to 162 Mt in 2018<sup>1</sup>. The entire period between

### 1 Überblick

Die Braunkohle war im Jahr 2018 mit 11,3 % am Primärenergieverbrauch beteiligt. Damit stand sie in der deutschen Energieverbrauchs Bilanz hinter Mineralöl (34,3 %), Erdgas (23,7 %) und erneuerbaren Energien (14,0 %) an vierter Stelle. Auf Steinkohlen entfielen 10,0 %, auf Kernenergie 6,4 % und auf sonstige Energien 0,4 %.

Mit einer Fördermenge von 51,0 Mio. t SKE hielt die Braunkohle im Jahr 2018 bundesweit einen Anteil von 38,4 % an der Primärenergiegewinnung von 132,8 Mio. t SKE. Die Beiträge der anderen Energieträger zur Primärenergiegewinnung teilen sich im Jahr 2018 wie folgt auf: 2,6 Mio. t SKE Steinkohle, 6,8 Mio. t SKE Erdgas, 3,0 Mio. t SKE Mineralöl, 61,5 Mio. t SKE erneuerbare Energien sowie 7,8 Mio. t SKE sonstige Energieträger.

Im Jahr 2018 entfielen von der gesamten Brutto-Elektrizitätserzeugung in Deutschland 22,5 % auf die Braunkohle. Damit stand sie in der Rangliste der wichtigsten Einsatzenergien zur Stromerzeugung 2018 hinter erneuerbaren Energien (35,0 %) auf dem zweiten Rang, gefolgt von Erdgas mit 12,9 %, Steinkohle mit 12,9 % und Kernenergie mit 11,8 %. Sonstige Energien trugen mit 4,9 % zur gesamten Bruttostromerzeugung bei.

In Tabelle 1 sind die wichtigsten Kennzahlen zum Beitrag der einzelnen Braunkohlenreviere zur Energieversorgung in Deutschland ausgewiesen.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Braunkohlen sind im Vergleich zum Vorjahr um 4 Mio. t auf 162 Mio. t gesunken<sup>1</sup>. Im Gesamtzeitraum 1990 bis 2018 war ein Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Braunkohle um 191 Mio. t entsprechend 54 % zu verzeichnen. Der Anteil

<sup>1</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2018-45-prozent-weniger>

	Unit Einheit	Rhineland Rheinland	Lusatia Lausitz	Central Germany Mittel- deutschland	Total Insgesamt
Primary-energy production (PEP) Primärenergiegewinnung (PEG)	Mtce Mio. t SKE	26.6	17.5	6.9	51.0
Share of PEP in Germany Anteil an der PEG in Deutschland	%	20.0	13.2	5.2	38.4
Primary-energy consumption (PEC) Primärenergieverbrauch (PEV)	Mtce Mio. t SKE	25.8	17.3	6.9	50.0
Contribution to cover PEC in Germany Beitrag zur Deckung des PEV in Deutschland	%	5.8	3.9	1.6	11.3
Gross lignite-based power generation Brutto-Stromerzeugung aus Braunkohle	TWh	72.0	53.1	20.3	145.5
Contribution to gross power generation in Germany Beitrag zur Brutto-Stromerzeugung in Deutschland	%	11.1	8.2	3.1	22.5

Table 1. Contribution of lignite-mining areas to Germany's energy supply, 2018 (provisional, some estimates).

Table 1. Beitrag der Braunkohlenreviere zur Energieversorgung in Deutschland 2018 (vorläufig, z.T. geschätzt).

Source/Quelle: AG Energiebilanzen, BDEW, own calculations/eigene Berechnungen

1990 and 2018 exhibited a decline of 191 Mt in CO<sub>2</sub> emissions from lignite, which translates into a decrease of 54%. Thus, lignite's share of the total CO<sub>2</sub> emissions in Germany (including industrial processes, solvents, product use – these amounted to 760 Mt in 2018) dropped from 32.2% in 1990 to 21.3% in 2018.

## 2 Total volume and foreign trade

Germany's total volume of lignite amounted to 51.064 Mtce in 2018. 51.038 Mtce of this amount came from domestic outputs and 0.026 Mtce from imports.

Open-pit lignite mining, which amounted to 166.3 Mt in 2018, was concentrated in three regions. These are the Rhenish District in the city triangle Cologne-Aachen-Mönchengladbach, the Lusatian District in the southeastern corner of the State of Brandenburg and the northeastern section of the State of Saxony as well as the Central German District in the southeastern corner of the State of Saxony-Anhalt and the northwestern section of the State of Saxony.

Extracting lignite from open-pit mines requires the removal of the soil layers located on top of the coal. In 2018, a total of 880 Mm<sup>3</sup> of overburden was moved which translates into a performance ratio of 5.3:1 between the overburden and the coal, i.e. 1 m<sup>3</sup> of overburden for each t of coal. The average ratios attained in the individual mining districts as well as the respective calorific values of the extracted coal are shown in table 2.

	Overburden moved Abraumbewegung 1,000 m <sup>3</sup>	Lignite extraction Braunkohlen- gewinnung 1,000 t	Extraction ratio O : C Förderverhältnis A/K m <sup>3</sup> /t	Net calorific value Heizwert kJ/kg	ce factor <sup>a)</sup> SKE-Faktor <sup>a)</sup> kg ce per kg kg SKE je kg	Lignite output Braunkohlen- gewinnung 1,000 tce/1,000 t SKE
Rhineland/Rheinland	427,465	86,330	5.0 : 1	9,047	0.309	26,650
Lusatia/Lausitz	390,948	60,696	6.4 : 1	8,443	0.288	17,485
Central Germany Mitteldeutschland	61,570	19,231	3.2 : 1	10,520	0.358	6,903
Total/Insgesamt	879,983	166,257	5.3 : 1	9,000	0.307	51,038

<sup>a)</sup> 1 kg ce = 29,308 kJ 1 kg SKE entspricht 29.308 kJ.

Table 2. Output figures of lignite industry and net calorific values of the coal mined, by mining area, 2018.

Table 2. Leistungszahlen des Braunkohlenbergbaus sowie Heizwerte der gefördert Kohle nach Revieren im Jahr 2018.

Source/Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft

der Braunkohle an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland – einschließlich Industrieprozesse, Lösemittel, Produktverwendung beliefen sich diese 2018 auf 760 Mio. t – hat sich damit von 32,2% im Jahr 1990 auf 21,3% im Jahr 2018 vermindert.

## 2 Aufkommen und Außenhandel

Das Aufkommen an Braunkohle in Deutschland belief sich im Jahr 2018 auf 51,064 Mio. t SKE. Es setzte sich mit 51,038 Mio. t SKE aus inländischen Fördermengen und mit 0,026 Mio. t SKE aus Importen zusammen.

Der Abbau der Braunkohle im Tagebau von 166,3 Mio. t im Jahr 2018 konzentrierte sich auf drei Regionen. Das sind das Rheinische Revier im Städtedreieck Köln-Aachen-Mönchengladbach, das Lausitzer Revier im Südosten des Landes Brandenburg und im Nordosten des Landes Sachsen und das Mitteldeutsche Revier im Südosten des Landes Sachsen-Anhalt und im Nordwesten des Landes Sachsen.

Der Braunkohlenbergbau im Tagebau erfordert ein Abräumen der über der Kohle liegenden Erdschichten. Im Jahr 2018 sind insgesamt 880 Mio. m<sup>3</sup> Deckgebirgsmassen bewegt worden. Daraus ergibt sich ein Leistungsverhältnis von 5,3:1 zwischen Abraum und Kohle (jeweils m<sup>3</sup> Abraum zu t Kohle). Die in den einzelnen Revieren im Durchschnitt erreichten Relationen gehen – ebenso wie die jeweiligen Heizwerte der gefördert Kohle – aus Tabelle 2 hervor.

### 3 Development by Mining Districts

#### 3.1 Rhenish District

RWE Power AG's lignite output amounted to approximately 86.33 Mt in 2018 which fell 5.4 % below the previous year's value. To expose the coal, 427.5 Mm<sup>3</sup> of overburden had to be removed. Thus, the overburden-to-coal ratio was 5.0:1 (m<sup>3</sup>:t) in 2018. For each individual open-pit mine, the 2018 output can be broken down as follows: Garzweiler accounted for 30.15 Mt, Hambach for 38.75 Mt, and Inden for 17.43 Mt. The Rhenish District's share in Germany's total lignite output amounted to about 52 % in 2018.

For the open-pit mine Hambach, the District Government of Arnsberg approved the main operating plan for the period between 2018 and 2020, which had been submitted by the RWE Power Group, Essen/Germany, at the end of March 2018. In April and June 2018 respectively, the German Federation for the Environment and Nature Conservation (BUND) filed a complaint against the approval of the main operating plan and initiated an expedited proceeding against the order of immediate enforcement. Because the immediate enforcement had been ordered, though, both BUND proceedings had no suspensory effect so that the approvals continued to be fully enforceable. With the decision it reached in an expedited proceeding on 31st July 2018, the Administrative Court of Cologne dismissed the BUND's application for an annulment of the immediate enforcement. In its reply to the BUND's complaint against this dismissal, the Higher Administrative Court of North Rhine-Westphalia decided on 5th October 2018, that no forest clearances ought to be carried out in the Hambach Forest before a legally enforceable decision has been reached in the principal proceedings. The remaining open-pit mining operations continued to be permissible. A decision on the factual issue of clarifying the Hambach Forest's fauna-flora habitat (FFH) status had not been reached. With regard to the principal proceedings, a final decision might not be available before the end of 2020 so that the forest clearances are likely to be continued only in 2021. For RWE Power the stop of the forest clearances has far-reaching consequences. Since the forest was not utilized for mining already during the clearance period 2017/2018, operational consequences are anticipated as early as 2019. It is expected that the first bench will reach the Hambach Forest by the end of 2019. At about the same time, this will affect the recultivation measures because overburden will be missing from the open-pit mining perimeter. In order to prevent the open-pit mine from coming to a complete standstill because of an excavator running aground on deeper benches, coal mining and, accordingly, electricity production will be reduced starting in early 2019 – temporarily until a decision with regard to the principal proceedings has been reached. Shortages in the production of upgraded and refined products are not intended. The resettlements of the municipalities of Mannheim and Morschenich will be continued according to plan. In both municipalities, it was possible to reach an agreement with significantly more than 90 % of the home owners. A participation rate of about 70 % in the mutual resettlement efforts is emerging for both municipalities.

On 12th March 2019 the Administrative Court of Cologne negotiated three complaints which the BUND had filed against the approval of the main operating plan 2018-2020 and against the ground assignment of an area of arable land in the perimeter of

### 3 Entwicklung nach Revieren

#### 3.1 Rheinisches Revier

Die Braunkohlenförderung der RWE Power AG betrug im Jahr 2018 rd. 86,33 Mio. t. Sie war damit um 5,4 % niedriger als im Vorjahr. Zur Freilegung der Kohle wurden 427,5 Mio. m<sup>3</sup> Abraum bewegt. Das Abraum-zu-Kohle-Verhältnis lag damit 2018 bei 5,0:1 (m<sup>3</sup>:t). Nach Tagebauen setzte sich die Förderung 2018 wie folgt zusammen: Es entfielen 30,15 Mio. t auf Garzweiler, 38,75 Mio. t auf Hambach und 17,43 Mio. t auf Inden. Der Anteil des rheinischen Reviers an der gesamten Braunkohlenförderung in Deutschland lag 2018 bei rd. 52 %.

Für den Tagebau Hambach hatte die Bezirksregierung Arnsberg Ende März 2018 den durch die RWE Power AG, Essen, eingereichten Hauptbetriebsplan 2018 bis 2020 zugelassen. Im April bzw. Juni 2018 hatte der BUND gegen die Zulassung des Hauptbetriebsplans eine Klage sowie gegen die Anordnung des Sofortvollzugs ein Eilverfahren angestrengt. Beide Verfahren hatten wegen des angeordneten Sofortvollzugs keine aufschiebende Wirkung, sodass die Genehmigungen weiter vollumfänglich vollziehbar waren. Mit Beschluss vom 31. Juli 2018 hatte das Verwaltungsgericht (VG) Köln den Antrag des BUND auf Aufhebung des Sofortvollzugs im Eilverfahren abgewiesen. Am 5. Oktober 2018 hat das Oberverwaltungsgericht (OVG) Nordrhein-Westfalen auf die Beschwerde des BUND dagegen beschlossen, dass bis zu einer bestandskräftigen Entscheidung im Hauptsacheverfahren keine Rodungen im Hambacher Forst stattfinden dürfen. Der übrige Tagebaubetrieb bleibt zulässig. Eine Entscheidung der eigentlich zu klärenden Sachfrage zum FFH-Status des Hambacher Forsts erfolgte nicht. Eine finale Hauptsacheentscheidung wird möglicherweise nicht vor Ende des Jahres 2020 vorliegen, sodass die Rodungen erst im Jahr 2021 wieder aufgenommen werden könnten. Der Rodungsstopp hat für RWE Power weitreichende Konsequenzen. Nachdem bereits in der Rodungsperiode 2017/18 keine Inanspruchnahme des Walds erfolgte, werden bereits für 2019 betriebliche Auswirkungen erwartet. Die erste Sohle steht voraussichtlich Ende 2019 vor dem Hambacher Forst. Etwa zeitgleich ist die Rekultivierung betroffen, weil Abraum aus dem Vorfeld fehlt. Um zu vermeiden, dass der Tagebau durch Auflaufen der Bagger auf den tieferen Sohlen vollständig zum Stillstand kommt, wird die Kohleförderung und entsprechend die Stromerzeugung seit Anfang 2019 – vorübergehend bis zur Entscheidung der Hauptsache – gedrosselt. Reduzierungen in der Herstellung von Veredelungsprodukten sind nicht vorgesehen. Die Umsiedlungen der Ortschaften Mannheim und Morschenich werden planmäßig fortgesetzt. In beiden Ortschaften konnte bereits mit deutlich über 90 % der Eigentümer eine Einigung erzielt werden. Es zeichnet sich für beide Ortschaften eine Teilnahmequote an der gemeinsamen Umsiedlung von rd. 70 % ab.

Am 12. März 2019 verhandelte das VG Köln drei Klagen des BUND gegen die Zulassung des Hauptbetriebsplans 2018 bis 2020 sowie die Grundabtretung einer Ackerfläche im Vorfeld des Tagebaus Hambach, die der BUND zuvor erworben hatte. Das Gericht hat alle Klagen abgewiesen. Es bestätigte, dass der Hambacher Forst kein potentielles FFH-Schutzgebiet war und ist und keine Nachmeldspflicht besteht. Die Zulassung des Hauptbetriebsplans ist damit rechtmäßig. Die Klage gegen die Grundabtretung hat das Gericht ebenfalls abgewiesen. Das Gemeinwohlziel, die

the open-pit mine Hambach which the BUND had acquired at an earlier date. The court dismissed all cases. It confirmed that the Hambach Forest was and is no potential protective area pursuant to the FFH Directive and that there is no obligation for any late registration. The approval of the main operating plan is, thus, legal and binding. The court also dismissed the complaint against the ground assignment. The objective of securing and safeguarding the supply of energy for the general public justifies the ground assignment. It is the Federal Government's and the Federal States' decision on energy policy with which energy carriers secure and safeguard the supply of energy for the public at large. With this statement, the Administrative Court of Cologne follows the respective statements promulgated by the Federal Constitutional Court (BVerfG) with regard to the Garzweiler decision of December 2013. Prior to that, the court had offered a compromise which was declined both by RWE and the BUND. The court did not accept the appeal; nevertheless, it can be expected that the BUND will file a request for the approval of the appeal at the Higher Administrative Court.

In the open-pit mine Garzweiler, resettlement activities had begun as per 1st December 2016 in the third resettlement section which includes the districts of Keyenberg, Kuckum, Unterwestrich, and Oberwestrich as well as Berverath which are all located within the municipality of Erkelenz. Since then, an agreement has been reached with significantly more than 50% of the home owners on the acquisition of their properties. The rebuilding of Federal Expressway A44 and the expansion of Federal Expressway A46 as an alternative route to compensate the impact of the mining operations along Federal Expressway A61 were completed according to plan. In late August 2018, the A61 had successfully been reconnected to Federal Expressway A44n. Immediately thereafter, demolition work commenced along the A61 which has already been completed to a large extent. Objections to the participation procedure for the lignite mining plan, which is designed to secure the route of the Rhine water pipeline, were evaluated in 2018. The court hearing in this matter had already been held in December 2018 – followed by a meeting in 2019 with the responsible entities representing the public's interest in order to find a balance between the different views and opinions both sides had expressed. After the Cologne Lignite Committee had launched the procedure to amend the lignite mining plan for Garzweiler in 2017 as a result of the State Government of North Rhine-Westphalia's 2016 regulatory resolution, a resolution was passed during the Lignite Committee's meeting in May 2018 to develop a preliminary draft which is to be created by the District Government on the basis of the project description submitted by RWE. Parallel to this, detailed information will be compiled for the environmental impact assessment. In order to determine the scope of the investigations in conjunction with the environmental impact assessment with the responsible authorities, the respective scoping meeting had been held under the auspices of the District Government of Cologne in July 2018.

The open-pit mine Inden has moved to deeper levels of the deposit in line with the plan. That is why additional overburden had to be excavated on the very bottom of the bench in addition to the coal. As a result, the overburden-to-coal ratio increased temporarily. This called for further optimizations of the coal dis-

Sicherung der Energieversorgung, rechtfertigt die Grundabtretung. Es sei die energiepolitische Entscheidung des Bundes und der Länder, mit welchen Energieträgern sie die Energieversorgung sicherstellt. Das VG Köln greift mit dieser Aussage entsprechende Aussagen des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) in der Garzweiler-Entscheidung vom Dezember 2013 auf. Das Gericht hatte im Vorfeld einen Vergleich vorgeschlagen, den sowohl RWE als auch BUND abgelehnt haben. Das Gericht hat die Berufung nicht zugelassen, dennoch ist zu erwarten, dass der BUND beim OVG einen Antrag auf Zulassung der Berufung stellt.

Im Tagebau Garzweiler hatte zum 1. Dezember 2016 die Umsiedlung im dritten Umsiedlungsabschnitt, zu dem die Erkelenzer Ortslagen Keyenberg, Kuckum, Unter- und Oberwestrich sowie Berverath gehören, begonnen. Seitdem wurde bereits mit deutlich über 50% der Eigentümer eine Einigung über den Erwerb ihrer Anwesen erzielt. Die Wiederherstellung der Autobahn A44 und der Ausbau der A46 als Umleitungsstrecke für die bergbauliche Inanspruchnahme der A61 wurden planmäßig abgeschlossen. Der Umschluss der A61 auf die A44n war Ende August 2018 erfolgt. Die unmittelbar danach eingeleiteten Rückbauarbeiten an der A61 konnten bereits weitgehend vorgenommen werden. Im Beteiligungsverfahren für den Braunkohlenplan zur Rheinwassertransportleitung waren 2018 die Einwendungen ausgewertet worden. Der Erörterungstermin hatte im Dezember 2018 stattgefunden – gefolgt von dem Termin mit den Trägern öffentlicher Belange zum Ausgleich der Meinungen im Jahr 2019. Nachdem der Braunkohlenausschuss Köln infolge der Leitentcheidung der Landesregierung Nordrhein-Westfalens aus dem Jahr 2016 das Braunkohlenplanänderungsverfahren Garzweiler im Jahr 2017 eingeleitet hatte, erfolgte in der BKA-Sitzung im Mai 2018 der Beschluss zur Erarbeitung des Vorentwurfs, der auf Grundlage der von RWE vorgelegten Vorhabensbeschreibung durch die Bezirksregierung erstellt wird. Parallel dazu werden detaillierte Angaben für die Umweltverträglichkeitsprüfung erarbeitet. Um den Untersuchungsumfang für die Umweltverträglichkeitsprüfung mit den Fachbehörden festzulegen, hatte im Juli 2018 der Scopingtermin unter Federführung der Bezirksregierung Köln stattgefunden.

Der Tagebau Inden hat sich planmäßig in tiefere Lagerstättenbereiche entwickelt. Hierzu musste auf der untersten Sohle neben der Kohle auch zusätzlicher Abraum gewonnen werden. Dadurch hat sich vorübergehend das Verhältnis von Abraum zu Kohle erhöht. Dies erforderte weitergehende Optimierungen der Kohledisposition, da der Tagebau an seiner Kapazitätsgrenze betrieben wird. Am 26. September 2018 war mit dem Erreichen des tiefsten Tagebaupunkts ein wichtiger Meilenstein in der betrieblichen Entwicklung des Tagebaus erreicht worden.

### 3.2 Lausitzer Revier

Im Jahr 2018 förderte die Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B), Cottbus, im Lausitzer Revier 60,70 Mio. t Rohbraunkohle. Nach Tagebauen verteilte sich die Förderung wie folgt: Jänschwalde: 9,11 Mio. t, Welzow-Süd: 21,84 Mio. t, Nochten: 16,29 Mio. t, Reichwalde: 13,45 Mio. t. Zur Kohlefreilage wurden in den Tagebauen 390,9 Mio. m<sup>3</sup> Abraum bewegt.

Das Revierkonzept vom März 2017 sieht die planmäßige Auskohlung des Tagebaus Jänschwalde bis Ende 2023 und damit kei-



position because the open-pit mining operations are coming close to their capacity limits. On 26th September 2018 the lowest point of surface mining was reached which marked an important milestone in the open-pit mine's operational development.

### 3.2 Lusatian District

In the Lusatian District, the Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B), Cottbus/Germany, extracted 60.7 Mt of raw lignite in 2018. For each individual open-pit mine, the output can be broken down as follows: Jänschwalde accounted for 9.11 Mt, Welzow-Süd for 21.84 Mt, Nochten for 16.29 Mt, and Reichwalde for 13.45 Mt. To expose the coal, 390.9 Mm<sup>3</sup> of overburden had to be removed in the open-pit mines.

The district concept adopted in March 2017 schedules the end of coal extraction in the open-pit mine Jänschwalde according to plan by late 2023; however, it does not include any utilization of the future field Jänschwalde-Nord. On this basis, the Ministry for Infrastructure and Regional Planning/Joint Regional Planning Berlin-Brandenburg had stopped the lignite planning procedure for the open-pit mine Jänschwalde-Nord in 2017. The scheduled "3 Lake Concept" for the creation of a post-mining landscape on the terrain of the open-pit mine Jänschwalde does not require any new lignite planning procedure.

The lignite mining plan for Spatial Section II of the open-pit mine Welzow-Süd has been legally effective since 2014/2015. In accordance with the new district concept adopted in March 2017, LE-B continues to assume that there is still a necessity from an energy and an economic perspective to utilize Spatial Section II. The technological state of the mining operations permits a final decision to be reached by 2020 while also considering the general energy policy conditions existing at that time. For a temporal extension of the general operating plan Welzow-Süd, Spatial Section I, whose term is fixed until 2023, LE B had submitted the respective application to the Brandenburg State Office of Mining, Geosciences and Raw Materials (LBGR) on 30th November 2017. The temporal extension of the general operating plan Welzow-Süd, Spatial Section I, until 2038 was approved on 18th April 2018.

In order to utilize the subfield Mühlrose in the open-pit mine Nochten, the 2nd update of the lignite mining plan for the open-pit mine Nochten had already started in mid-2017. It was continued according to plan in 2018. LE-B, e.g., filed the project notification for the utilization of the subfield Mühlrose at the Upper Mining Authority of Saxony on 11th January 2018. This calls for the preparation of a compulsory general operating plan which is to be approved within the framework of a planning approval procedure under mining law and which is to include an environmental impact assessment. In order to discuss the anticipated scope of the investigations pertaining to the environmental impact assessment report, the scoping meeting was conducted by the Upper Mining Authority of Saxony in Schleife on 14th November 2018. The procedure for the 2nd update of the lignite mining plan Nochten was continued by the Regional Planning Association Upper Lusatia-Lower Silesia in 2018.

No resettlements are scheduled for the open-pit mine Reichwalde. In the discussions held with the citizens, the DB Netz AG corporation together with the LEAG corporation provided the requisite information on the project "Relocation of Rail Lines on

ne Inanspruchnahme des Zukunftsfelds Jänschwalde-Nord vor. Auf dieser Grundlage hatte das Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung/Gemeinsame Landesplanung Berlin-Brandenburg das Braunkohlenplanverfahren zum Tagebau Jänschwalde-Nord 2017 eingestellt. In Hinblick auf das geplante „3-Seen-Konzept“ der Bergbaufolgelandschaft des Tagebaus Jänschwalde ist kein neues Braunkohlenplanverfahren erforderlich.

Der Braunkohlenplan für den Räumlichen Teilabschnitt II, Tagebau Welzow-Süd, ist seit 2014/15 rechtswirksam. Die LE-B geht gemäß dem Revierkonzept aus März 2017 weiterhin von der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit der Inanspruchnahme des räumlichen Teilabschnitts II aus. Der technologische Abbaustand ermöglicht eine abschließende Entscheidung bis zum Jahr 2020 unter Berücksichtigung der dann bestehenden energiepolitischen Rahmenbedingungen. Zur zeitlichen Verlängerung des bis 2023 befristeten Rahmenbetriebsplans Welzow-Süd, räumlicher Teilabschnitt I, hatte die LE-B am 30. November 2017 den entsprechenden Antrag beim Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg eingereicht. Die zeitliche Verlängerung des Rahmenbetriebsplans Tagebau Welzow-Süd Teilabschnitt I bis 2038 war am 18. April 2018 zugelassen worden.

Zur Inanspruchnahme des Teilfelds Mühlrose, Tagebau Nochten, war bereits Mitte 2017 mit der 2. Fortschreibung des Braunkohlenplans Tagebau Nochten begonnen worden. Im Jahr 2018 erfolgte eine planmäßige Fortsetzung. So hatte die LE-B am 11. Januar 2018 die Vorhabensanzeige zur Inanspruchnahme des Teilfelds Mühlrose beim Sächsischen Oberbergamt eingereicht. Hierfür ist die Erarbeitung eines obligatorischen Rahmenbetriebsplans erforderlich, der im Rahmen eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens mit Umweltverträglichkeitsprüfung zugelassen werden soll. Zur Erörterung des voraussichtlichen Untersuchungsrahmens für den UVP-Bericht war am 14. November 2018 der Scopingtermin in Schleife durch das Sächsische Oberbergamt durchgeführt worden. Das Verfahren zur 2. Fortschreibung des Braunkohlenplans Nochten wurde durch den Regionalen Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien 2018 weitergeführt.

Für den Tagebau Reichwalde sind keine Umsiedlungen vorgesehen. Im Rahmen von Bürgerdialogen informierte die DB Netz AG gemeinsam mit der LEAG Ende November 2018 zum Vorhaben „Bahnverlegung auf der Strecke 6142 Weißwasser-Rietschen auf der Strecke (Berlin-)Cottbus-Görlitz“. Die Verlegung des Streckenabschnitts wird im Zusammenhang mit dem Fortschreiten des Tagebaus Reichwalde in Richtung Osten auf Grundlage des 1994 bestätigten Braunkohlenplans erforderlich. Die bisherige Bahntrasse muss dafür bis spätestens zum Jahr 2026 außer Betrieb genommen und durch einen Trassenneubau ersetzt werden. Die LEAG beabsichtigt, ab 2019 die Deutsche Bahn AG mit der weiteren Planung zu beauftragen (Entwurfs- und anschließende Genehmigungsplanung). Die Ergebnisse dessen sind die Grundlage für das Planfeststellungsverfahren.

### 3.3 Mitteldeutsches Revier

Wichtigstes Unternehmen dieses Reviers ist die Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG), Zeitz. Diese Gesellschaft gehört – ebenso wie die LEAG – zu 100 % zur EP Holding (EPH) aus der tschechischen Republik. Die MIBRAG erzielte im Jahr 2018 ein

Route Section 6142 Weißwasser-Rietschen as Part of the Route (Berlin)-Cottbus-Görlitz" at the end of November 2018. The continuation of the open-pit mine Reichwalde farther to the east, which is based on the lignite mining plan that had been adopted and confirmed in 1994, calls for the relocation of this section of the route. Towards this end, the present rail line is to be put out of service by no later than 2026 and replaced by a newly constructed rail line. LEAG plans to authorize the Deutsche Bahn AG corporation to assume the further planning as of 2019 (design planning and subsequent approval planning). The requisite results will form the basis of the planning approval procedure.

### 3.3 Central German District

The most important company in this mining district is the Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG), Zeitz/Germany. This corporation – as well as LEAG – are wholly owned by the EP Holding (EPH) corporation from the Czech Republic. In 2018, MIBRAG realized a total output of 18.77 Mt of raw lignite. The open-pit mine Profen accounted for 7.76 Mt and the open-pit mine Vereinigtes Schleenhain for 11.01 Mt of the total production in 2018. To expose the coal, 58.74 Mm<sup>3</sup> of overburden had to be removed.

In the open-pit mine Vereinigtes Schleenhain, the development of the mining field Peres was continued according to plan in 2018. The technical precautions which were taken permit the continued exploration of the mining field Peres in such a way that the requisite lead time can be set for safeguarding and assuring a stable coal supply for the period after 2020.

The key activities in the open-pit mine Profen focused on the continued exploration of the mining field Domsen. An important milestone was the start of construction work at the site of the future mass distributor. In addition, a coal collecting conveyor system was built with which the coal extracted in the mining field Domsen is to be transported to the central coal mixing and stacking point. Both systems were already put into operation in 2019.

Located also in the Central German District, the Romonta GmbH corporation operates an open-pit mine for crude montan wax production in Amsdorf. In 2018, the output amounted to 0.47 Mt. 2.83 Mm<sup>3</sup> of overburden had to be removed. Montan wax is primarily used in the plastics industry, for the manufacture of cosmetic and cleaning products, and for the hydrophobic treatment of building materials. In addition, montan wax is used as a forming wax in investment casting and as an aggregate in the asphalt industry.

## 4 Use of Lignite

In light of its average water content of 55 %, the transport of raw lignite over long distances is not economically viable. That is why raw lignite is primarily used in the vicinity of open-pit mines and/or upgraded into lignite products (Table 3).

### 4.1 Electricity Production

The focus of using lignite is on electricity production. In 2018, the power plants supplying the general public used 148.2 Mt of lignite from domestic production for the generation of power and district heating (2017: 153.2 Mt). This input equaled almost 90 % of the total lignite extraction. The total gross electricity production from lignite amounted to 145.5 TWh in 2018. The lignite-fired power

Förderergebnis von 18,77 Mio. t Rohbraunkohle. Zur Förderung im Jahr 2018 trugen der Tagebau Profen mit 7,76 Mio. t und der Tagebau Vereinigtes Schleenhain mit 11,01 Mio. t bei. Zur Kohlefreilage wurden 58,74 Mio. m<sup>3</sup> Abraum bewegt.

Im Tagebau Vereinigtes Schleenhain wurde 2018 die Entwicklung des Abbaufelds Peres planmäßig fortgesetzt. Die vorgenommenen technischen Vorkehrungen ermöglichen es, den Aufschluss des Abbaufelds Peres so weiterzuführen, dass der erforderliche Vorlauf zur stabilen Kohleversorgung für die Zeit nach 2020 hergestellt werden kann.

Im Tagebau Profen lagen die Schwerpunktarbeiten in der weiteren Erschließung des Abbaufelds Domsen. Einen wesentlichen Meilenstein bildete der Beginn der Bauarbeiten am Standort des künftigen Massenverteilers. Außerdem wurde eine Kohlesammelbandanlage errichtet, über welche die im Abbaufeld Domsen gewonnene Kohle zum zentralen Kohlemisch- und Stapelplatz transportiert werden soll. Die Inbetriebnahme beider Anlagen ist 2019 erfolgt.

Ebenfalls im Mitteldeutschen Revier unterhält die Romonta GmbH am Standort Amsdorf zur Rohmontanwachsproduktion einen Tagebau. Die Förderung belief sich 2018 auf 0,47 Mio. t. Es wurden 2,83 Mio. m<sup>3</sup> Abraum bewegt. Hauptanwendungsgebiete von Montanwachs sind in der Kunststoffindustrie, in der Pflegemittelherstellung und der Baustoffhydrophobierung. Auch als Formwachs in der Feingießerei und als Zuschlagstoff in der Asphaltindustrie findet das Montanwachs Anwendung.

## 4 Verwendung der Braunkohle

Angesichts ihres Wassergehalts von durchschnittlich 55 % ist der Transport von Rohbraunkohle über große Entfernungen nicht wirtschaftlich. Entsprechend wird die Rohbraunkohle überwiegend in der Nähe der Tagebaue eingesetzt bzw. zu Braunkohlenprodukten veredelt (Tabelle 3).

### 4.1 Stromerzeugung

Schwerpunkt der Braunkohlennutzung ist die Stromerzeugung. Im Jahr 2018 setzten die Kraftwerke der allgemeinen Versorgung 148,2 Mio. t Braunkohle aus inländischer Förderung zur Strom- und Fernwärmeerzeugung ein (2017: 153,2 Mio. t). Dies entsprach knapp 90 % der gesamten Gewinnung. Die gesamte Brutto-Stromerzeugung aus Braunkohle belief sich 2018 auf 145,5 TWh. Die Braunkohlen-Kraftwerksleistung, die 2018 mit durchschnittlich rd. 6.500 Volllaststunden betrieben wurde, betrug 22.448 MW (brutto) mit Stand Jahresbeginn 2019. Eine Übersicht über neue Braunkohlenkraftwerke gibt Tabelle 4.

Im Gesetz zur Weiterentwicklung des Strommarkts, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt 2016, Teil I, Nr. 37 vom 29. Juli 2016, wird die Überführung von acht Braunkohlenkraftwerksblöcken mit einer Gesamtleistung von 3.002 MW (brutto) in die sogenannte Sicherheitsbereitschaft geregelt. Die betroffenen Anlagen (Tabelle 5), die vier Jahre lang nicht endgültig stillgelegt werden dürfen, stehen in dieser Zeit ausschließlich für Anforderungen der Übertragungsnetzbetreiber zur Verfügung. Die Betreiber erhalten für die Gewährleistung der Sicherheitsbereitschaft und für die Stilllegung eine Vergütung. Die Gesamtkosten belaufen sich auf eine Größenordnung von rd. 230 Mio. €/a über sieben Jahre. Die Finanzierung erfolgt über einen Aufschlag auf die Netzentgelte in

	1990 1,000 t	2015 1,000 t	2017 1,000 t	2018 1,000 t
<b>Rhineland/Rheinland Output/Förderung</b>	102,181	95,214	91,249	86,331
Utilization/Verwendung: Power and district heating/Strom- und Fernwärmeerzeugung:	84,564	84,349	80,745	75,782
of which/darunter				
utility power plants/Kraftwerke der allg. Versorgung	83,454	83,507	79,316	74,247
mine-mouth power plants/Grubenkraftwerke	1,111	842	1,429	1,535
sales to co-generation plants/Absatz an Heizwerke	-	-	-	-
Input in upgrading plants/own consumption Einsatz in Veredlungsbetrieben/Selbstverbrauch	13,429	10,571	10,201	10,324
Sales to other buyers/Absatz an sonstige Abnehmer	4,187	186	194	195
Sales to MIBRAG/Abgabe an MIBRAG	-	113	106	30
Changes in stocks <sup>2)</sup> /Bestandsveränderung <sup>2)</sup>	-	-5	+3	+2
<b>Lusatia/Lausitz Output/Förderung</b>	168,045	62,452	61,211	60,696
Utilization/Verwendung: Power and district heating/Strom- und Fernwärmeerzeugung:	98,488	58,820	57,453	56,907
of which/darunter				
utility power plants <sup>1)</sup> /Kraftwerke der allg. Versorgung <sup>1)</sup>	80,548	58,820	57,453	56,907
mine-mouth power plants/Grubenkraftwerke	11,440	-	-	-
sales to co-generation plants <sup>1)</sup> /Absatz an Heizwerke <sup>1)</sup>	6,500	-	-	-
Input in upgrading plants/own consumption Einsatz in Veredlungsbetrieben/Selbstverbrauch	58,911	3,575	3,762	3,689
Sales to other buyers/Absatz an sonstige Abnehmer	11,230	6	2	73
Changes in stocks <sup>2)</sup> /Bestandsveränderung <sup>2)</sup>	-584	+52	-6	+27
<b>Central Germany/Mitteldeutschland Output/Förderung</b>	80,879	18,924	18,826	19,231
Purchase by RWE/Bezug von RWE	-	113	106	30
Utilization/Verwendung: Power and district heating/Strom- und Fernwärmeerzeugung:	28,705	16,160	17,509	18,041
of which/darunter				
utility power plants <sup>1)</sup> /Kraftwerke der allg. Versorgung <sup>1)</sup>	18,468	14,979	16,425	17,045
mine-mouth power plants/Grubenkraftwerke	2,737	1,181	1,084	996
sales to co-generation plants <sup>1)</sup> /Absatz an Heizwerke <sup>1)</sup>	7,500	-	-	-
Input in upgrading plants/own consumption Einsatz in Veredlungsbetrieben/Selbstverbrauch	36,131	724	774	630
Sales to other buyers/Absatz an sonstige Abnehmer	16,483	1,424	593	604
Sales to Helmstedt/Abgabe an Helmstedt	-	549	-	-
Changes in stocks/Bestandsveränderung	-440	+180	+56	-13
<b>Helmstedt total availability/Aufkommen</b>		2,025	-	-
of which/darunter				
output/Förderung	4,348	1,474	-	-
purchase by MIBRAG/Bezug von MIBRAG	-	549	-	-
Utilization/Verwendung: Power and district heating/Strom- und Fernwärmeerzeugung:	4,295	2,025	-	-
of which/darunter				
utility power plants/Kraftwerke der allg. Versorgung	4,295	2,025	-	-
mine-mouth power plants/Grubenkraftwerke	-	-	-	-
sales to co-generation plants/Absatz an Heizwerke	-	-	-	-
Input in upgrading plants/own consumption Einsatz in Veredlungsbetrieben/Selbstverbrauch	-	-	-	-
Sales to other buyers/Absatz an sonstige Abnehmer	-	-	-	-
Changes in stocks/Bestandsveränderung	+53	-2	-	-
<b>Germany total/Deutschland insgesamt Output/Förderung</b>	356,513	178,065	171,286	166,259
Utilization/Verwendung: Power and district heating/Strom- und Fernwärmeerzeugung:	216,975	161,354	155,707	150,731
of which/darunter				
utility power plants <sup>1)</sup> /Kraftwerke der allg. Versorgung <sup>1)</sup>	187,688	159,331	153,194	148,200
mine-mouth power plants/Grubenkraftwerke	15,288	2,023	2,512	2,531
sales to co-generation plants <sup>1)</sup> /Absatz an Heizwerke <sup>1)</sup>	14,000	-	-	-
Input in upgrading plants/own consumption Einsatz in Veredlungsbetrieben/Selbstverbrauch	108,534	14,870	14,737	14,642
Sales to other buyers/Absatz an sonstige Abnehmer	31,993	1,616	789	871
Changes in stocks <sup>2)</sup> /Bestandsveränderung <sup>2)</sup>	-990	+225	+54	+15

<sup>1)</sup> after 1995: co-generation plants included among utility power plants/ab 1995 Heizkraftwerke bei Kraftwerke der allg. Versorgung

<sup>2)</sup> addition to factories' bunkers/Zugang Bunker Fabriken

Table 3. Lignite utilization. // Tabelle 3. Verwendung der Braunkohlenförderung.  
Source/Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft

Federal State Bundesland	Gross installed power per 1st January 2019 Install. Bruttoleistung am 01.01.2019 MW	Gross electricity generation 2018 <sup>5)</sup> Bruttostrom- erzeugung 2018 <sup>5)</sup> TWh
North Rhine-Westphalia Nordrhein-Westfalen	11,489 <sup>1)</sup>	72.0
Brandenburg Brandenburg	4,705 <sup>2)</sup>	33.9
Saxony Sachsen	4,580 <sup>3)</sup>	32.3
Saxony-Anhalt Sachsen-Anhalt	1,221 <sup>4)</sup>	7.2
Lower Saxony Niedersachsen	407	0.1
Hesse Hessen	42	
Bavaria Bayern	2	
Baden Wuerttemberg Baden Württemberg	2	
Total/Insgesamt	22,448 <sup>6)</sup>	145.5

including newly built power station since 1995:

inkl. neu errichteter Kraftwerke seit 1995:

<sup>1)</sup> Niederaußem (1,012 MW), Neurath (2,200 MW)

<sup>2)</sup> Schwarze Pumpe (1,600 MW)

<sup>3)</sup> Boxberg (900 MW und 675 MW), Lippendorf (1,840 MW)

<sup>4)</sup> Schkopau (980 MW) <sup>5)</sup> estimated/geschätzt

<sup>6)</sup> of which 1,973 MW in readiness for security  
davon 1.973 MW als Sicherheitsbereitschaft

Table 4. Capacity and generation of lignite power stations.

Tabelle 4. Leistung und Stromerzeugung der Braunkohlenkraftwerke.

Source/Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft

er plant capacity, which was operated with an average of about 6,500 full-load hours in 2018, amounted to 22,448 MW (gross) at the beginning of the year 2019. An overview of new lignite-fired power plants is shown in table 4.

The Act on the Further Development of the Electricity Market, which was published in the Federal Law Gazette 2016, Part I, No. 37 dated 29th July 2016 regulates the transfer of eight lignite-fired power plant units with a total capacity (gross) of 3,002 MW into the so called secure and reliable standby. The affected power plant units (Table 5), which are not to be shut down permanently for a period of four years, will be exclusively available for the needs and requirements of transmission grid operators during this time. The operators will be remunerated for guaranteeing a secure and reliable standby and for the decommissioning. The total costs amount to approximately 230 M€/a for a period of seven years. This amount is financed by a surcharge on the power grid fees amounting to around 0.05 Ct./kWh. The decommissioning of the aforementioned lignite-fired power plant capacity, which is regulated by § 13g of the Energy Industry Act (EnWG), will decrease electricity production from lignite by about 15% by 2023 and result in a reduction of the lignite output by about 21 Mt. This will reduce the CO<sub>2</sub> emissions generated from lignite combustion by approximately 21 Mt/a.

#### 4.1.1 Power Plants in the Rhenish District

In 2018, gross electricity production in the lignite-fired power plants of the Rhenish District amounted to 72.0 TWh with a gross installed capacity of 11,489 MW. The two 300 MW power plant

Höhe von rd. 0,05 Ct./kWh. Die in § 13g EnWG gesetzlich geregelte Stilllegung der genannten Braunkohlenkraftwerksleistung wird die Stromerzeugung aus Braunkohle bis 2023 um etwa 15% absenken und zu einer Reduzierung der Braunkohlenförderung um etwa 21 Mio. t führen. Damit werden sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung von Braunkohle um rd. 21 Mio. t/a verringern.

#### 4.1.1 Kraftwerke im Rheinischen Revier

Die Brutto-Stromerzeugung in den Braunkohlenkraftwerken des Rheinischen Reviers belief sich im Jahr 2018 auf 72,0 TWh bei einer installierten Bruttoleistung von 11.489 MW. Die zwei 300 MW-Blöcke in Frimmersdorf (Frimmersdorf P und Q) waren zum 1. Oktober 2017 in die Sicherheitsbereitschaft überführt worden. Zum 1. Oktober 2018 folgten zwei 300 MW-Blöcke in Niederaußem (Niederaußem E und F). Zum 1. Oktober 2019 wird ein 300 MW-Block am Standort Neurath (Neurath C) in die Sicherheitsbereitschaft überführt. Die Sicherheitsbereitschaft ist für die Dauer von jeweils vier Jahren angelegt.

#### 4.1.2 Kraftwerke im Lausitzer Revier

Im Lausitzer Revier konzentriert sich die Stromerzeugung vor allem auf die Kraftwerksstandorte Jänschwalde, Boxberg und Schwarze Pumpe. Insgesamt sind im Lausitzer Revier rd. 7.300 MW Bruttoleistung auf Basis Braunkohle installiert. In diesen Anlagen wurden im Jahr 2018 rd. 53,1 TWh Strom erzeugt.

Block F des Kraftwerks Jänschwalde (500 MW Bruttoleistung) wurde am 1. Oktober 2018 in die Sicherheitsbereitschaft überführt. Block E (ebenfalls 500 MW Bruttoleistung) folgt am 1. Oktober 2019.

#### 4.1.3 Kraftwerke im Mitteldeutschen Revier

Im Mitteldeutschen Revier sind Kraftwerkskapazitäten auf Basis Braunkohle mit einer Leistung von rd. 3.200 MW installiert. Die Stromerzeugung erfolgt in den Großkraftwerken Lippendorf und Schkopau, in den Industriekraftwerken Deuben und Wähligt der MIBRAG, in dem Industriekraftwerk Amsdorf der ROMONTA so-

Location Standort	Unit Block	Capacity/Kapazität		Reserve as of Reserve ab
		Net/Netto MW	Gros/Brutto MW	
Buschhaus		350	390	Oct. 1, 2016 01. Okt. 2016
Frimmersdorf	P	284	320	Oct. 1, 2017 01. Okt. 2017
Frimmersdorf	Q	278	315	Oct. 1, 2017 01. Okt. 2017
Niederaußem	E	295	325	Oct. 1, 2018 01. Okt. 2018
Niederaußem	F	299	329	Oct. 1, 2018 01. Okt. 2018
Jänschwalde	F	465	500	Oct. 1, 2018 01. Okt. 2018
Jänschwalde	E	465	500	Oct. 1, 2019 01. Okt. 2019
Neurath	C	292	323	Oct. 1, 2019 01. Okt. 2019
Total/Insgesamt		2.728	3.002	

Table 5. Secure and reliable standby of lignite-fired power plants.

Tabelle 5. Sicherheitsbereitschaft Braunkohlenkraftwerke.

Source/Quelle: Strommarktgesetz



units in Frimmersdorf (Frimmersdorf P and Q) had been transferred into a secure and reliable standby as per 1st October 2017. Two 300 MW units followed in Niederaußem (Niederaußem E and F) as per 1st October 2018. One 300 MW unit at the power plant site Neurath (Neurath C) will be transferred into a secure and reliable standby by 1st October 2019. At each site, the secure and reliable standby mode is scheduled for a duration of four years.

#### 4.1.2 Power Plants in the Lusatian District

Electricity production in the Lusatian District focuses primarily on the power plant sites Jänschwalde, Boxberg, and Schwarze Pumpe. All told, the Lusatian District has a gross installed capacity based on lignite of around 7,300 MW. About 53.1 TWh of electric power were produced in these plants in 2018.

Unit F of the Jänschwalde power plant – with a gross installed capacity of 500 MW – was transferred into a secure and reliable standby on 1st October 2018. Unit E – also with a gross installed capacity of 500 MW – will be transferred into a secure and reliable standby for a period of four years as per 1st October 2019.

#### 4.1.3 Power Plants in the Central German District

A (gross) power plant capacity based on lignite of about 3,200 MW is installed in the Central German District. Electricity is produced in the large-scale power plants Lippendorf and Schkopau, in the MIBRAG's industrial power plants Deuben and Währlitz, in the ROMONTA's industrial power plant Arnsdorf as well as in smaller industrial power plants. In 2018, the total electric power production amounted to 20.3 TWh (gross).

#### 4.1.4 Power Plant in the Helmstedt District

On 1st October 2016 the power plant Buschhaus with its gross capacity of 390 MW had been transferred into a secure and reliable standby for a period of four years due to a resolution passed by the German Bundestag on the new Energy Industry Act. Since that date, the power plant has been conserved, but as agreed upon with the Federal Government, it must be ready to operate again on call within a period of ten days. All necessary measures which are required for maintaining the operating permit and safeguarding the power plant's high technical standard were implemented in 2017 in cooperation with the German Technical Inspection Association (TÜV) as well as the responsible governmental authorities.

### 4.2 Lignite Upgrading

In the Rhenish, Central German, and Lusatian Districts, about 6.61 Mt of upgraded lignite products were manufactured in 2018 (Table 6). This was 1.4% less than in 2017. According to individual products, the production in 2018 can be allocated as follows: Briquettes accounted for 1.58 Mt, pulverized lignite for 4.39 Mt, fluidized bed coal for 0.48 Mt, and coke for 0.16 Mt. Increases were recorded for fluidized bed coal (+11.4%) and in coke production (+1.9%). In contrast, the production of briquettes (-5.9%) and pulverized lignite (-1.0%) fell below the previous year's values.

## 5 Recommendations of the Commission for Growth, Structural Change, and Employment

In late January 2019, the so-called Coal Commission, which had been appointed by the Federal Government on 6th June 2018,

	1989	2000	2005	2015	2017	2018
<b>Rhineland/Rheinland</b>						
Briquettes/Brikett	2,158	1,068	964	988	945	970
Pulverized lignite Staub	2,509	2,025	2,238	3,174	3,149	3,152
Fluidized-bed coal Wirbelschichtkohle	67	372	408	323	354	363
Dried coal Trockenkohle	172	-	-	-	-	-
Coke/Koks	135	179	173	170	155	157
<b>Lusatia/Lausitz</b>						
Briquettes/Brikett	24,640	663	526	597	683	598
Pulverized lignite Staub	1,111	481	493	1,065	1,104	1,087
Fluidized-bed coal Wirbelschichtkohle	-	189	252	127	76	115
Dried coal Trockenkohle	-	-	-	-	-	-
Coke/Koks	3,504	-	-	-	-	-
<b>Central Germany/Mitteldeutschland</b>						
Briquettes/Brikett	22,596	89	-	54	53	14
Pulverized lignite Staub	724	173	192	159	186	154
Dried coal Trockenkohle	533	-	-	-	-	-
Coke/Koks	2,487	-	-	-	-	-
<b>Germany total/Deutschland gesamt</b>						
Briquettes/Brikett	49,394	1,819	1,490	1,640	1,681	1,582
Pulverized lignite Staub	4,344	2,679	2,924	4,398	4,440	4,394
Fluidized-bed coal Wirbelschichtkohle	67	561	660	450	430	479
Dried coal Trockenkohle	705	-	-	-	-	-
Coke/Koks	6,126	179	173	170	155	157

Table 6. Manufacture of solid lignite-based upgrading products, by mining areas, 1989 to 2018 in 1,000 t.

Tabelle 6. Herstellung von festen Braunkohlen-Veredlungsprodukten nach Revieren 1989 bis 2018 in 1.000 t.

Source/Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft

wie in kleineren Industriekraftwerken. Sie betrug im Jahr 2018 insgesamt 20,3 TWh (brutto).

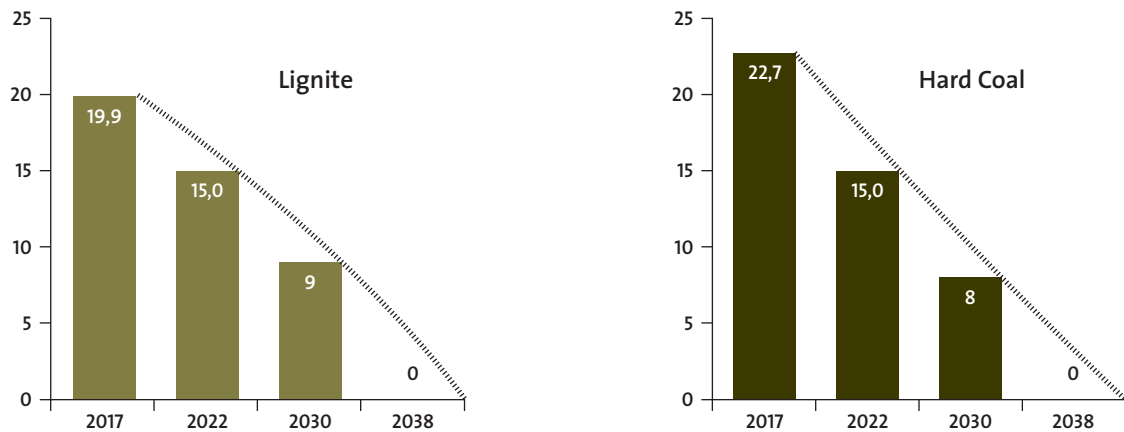
#### 4.1.4 Kraftwerk im Raum Helmstedt

Am 1. Oktober 2016 war das Kraftwerk Buschhaus mit einer Bruttoleistung von 390 MW aufgrund des Beschlusses des Bundestags zum neuen Energiewirtschaftsgesetz für vier Jahre in die Sicherheitsbereitschaft überführt worden. Seitdem ist das Kraftwerk konserviert, muss aber auf Abruf innerhalb von zehn Tagen, wie mit der Bundesregierung vereinbart, wieder betriebsbereit sein. Alle notwendigen Maßnahmen, die zur Aufrechterhaltung der Betriebsgenehmigung erforderlich sind und den hohen technischen Standard des Kraftwerks sichern, sind 2017 in Zusammenarbeit mit dem Technischen Überwachungsverein (TÜV) sowie den zuständigen Behörden umgesetzt worden.

### 4.2 Braunkohlenveredlung

Im Rheinischen, Mitteldeutschen und Lausitzer Revier wurden im Jahr 2018 rd. 6,61 Mio. t Braunkohlenveredlungsprodukte herge-

## Capacity in GW (net)\*



\* Capacity of each by the end of the year (without plants being in a secure standby for backup purposes)

Fig. 1. Recommendations of the Commission for Growth, Structural Change, and Employment on the coal phase-out in Germany. Bild 1. Empfehlungen der Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung für den Kohleausstieg in Deutschland. Source/Quelle: RWE

submitted its final report which also included recommendations for the gradual reduction and ultimate termination of coal-fired power generation in Germany (Figure 1). According to this report, a reduction of the requisite outputs for lignite and hard coal to about 15 GW each is to be implemented already by 2022. Compared to the end of 2017, this equals a decline of almost 5 GW for lignite-fired power plants and of 7.7 GW for hard coal-fired power plants. By 2030, the output of the coal-fired power plants on the market (without reserves) is to be reduced to a maximum of 9 GW from lignite and to 8 GW from hard coal. Compared to 2017, this equals a total decrease of 10.9 GW for lignite-fired power plants and of 14.7 GW for hard coal-fired power plants. This exit plan for coal-fired power generation is linked to a number of energy policy and social policy conditions and is to be verified in 2023, 2026, and 2029. The commission recommends the end of the year 2038 as the closing date for coal-fired power generation. Insofar as the prerequisites are met with regard to the energy industry, employment policy, and economic aspects, the target date may be set earlier; yet by no earlier than 2035 and subject to negotiations with the operators. Whether this will be possible will be examined in 2032 ("flexibility clause").

By implementing these recommendations, the industrial venue Germany will be deprived of an important basis for the supply of electric power at an early stage. These recommendations are, at the same time, a major intervention into the social framework and into value creation in the lignite mining districts. This means an end to power generation based on coal in Germany which is approximately ten years earlier than had initially been planned for the individual mining districts. In fact, even without a premature, state regulated exit from coal, power generation based on lignite in Germany would have ended by no later than 2050.

## 6 Research and Development

The primary fields of action for research and development in the power plant sector include the optimization of ongoing production processes, the continued development of innovative technologies all the way to their commercial maturity as well as the

stellt (Tabelle 6). Das waren 1,4 % weniger als 2017. Nach Erzeugnissen verteilte sich die Produktion 2018 wie folgt: Es entfielen 1,58 Mio. t auf Brikett, 4,39 Mio. t auf Staub, 0,48 Mio. t auf Wirbelschichtkohle und 0,16 Mio. t auf Koks. Zuwächse waren bei Wirbelschichtkohle (+11,4 %) und in der Koksproduktion (+1,9 %) zu verzeichnen. Dagegen fielen die Herstellung von Briketts (-5,9 %) und Brennstaub (-1,0 %) niedriger als im Vorjahr aus.

## 5 Empfehlungen der Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung

Ende Januar 2019 hat die am 6. Juni 2018 von der Bundesregierung einberufene sogenannte Kohle-Kommission ihren Abschlussbericht mit Empfehlungen zur schrittweisen Reduzierung und schließlich Beendigung der Kohleverstromung in Deutschland vorgelegt (Bild 1). Danach soll bereits bis 2022 eine Reduktion der Leistung bei Braunkohle und bei Steinkohle auf jeweils rd. 15 GW erfolgen. Das entspricht im Vergleich zu Ende 2017 einem Rückgang von annähernd 5 GW bei Braunkohlenkraftwerken und von 7,7 GW bei Steinkohlenkraftwerken. Bis 2030 soll die Leistung der Kohlekraftwerke im Markt (ohne Reserven) auf maximal 9 GW Braunkohle und 8 GW Steinkohle verringert werden. Das entspricht im Vergleich zu 2017 einem gesamten Rückgang von 10,9 GW bei Braunkohlenkraftwerken und 14,7 GW bei Steinkohlenkraftwerken. Dieser Ausstiegsplan für die Kohleverstromung ist an eine Reihe von energie- und sozialpolitischen Bedingungen geknüpft und soll in den Jahren 2023, 2026 und 2029 überprüft werden. Als Abschlussdatum für die Kohleverstromung empfiehlt die Kommission das Ende des Jahres 2038. Sofern die energiewirtschaftlichen, beschäftigungspolitischen und betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen vorliegen, kann das Datum in Verhandlungen mit den Betreibern auf frühestens 2035 vorgezogen werden. Die Überprüfung, ob dies möglich ist, erfolgt im Jahr 2032 („Öffnungsklausel“).

Mit Umsetzung dieser Empfehlungen wird dem Industriestandort Deutschland vorzeitig eine wichtige Basis der Stromversorgung entzogen. Sie bedeuten zugleich einen tiefen Eingriff in das soziale Gefüge und die Wertschöpfung in den Braunkohlen-

development of new, pioneering options. The research activities are mostly geared towards making power plants more efficient or towards reducing their emissions. Due to the rapid expansion of solar power systems and wind turbines, increasing the flexibility of conventional power plants was added as a new research focus in order to compensate and balance the fluctuating feed in volumes of solar power systems and wind turbines. The question of how to limit material wear and tear which increases as a result of frequent load changes assumes a crucial role in this context. RWE Power and LEAG actively participate in a number of research projects focusing on the development of new, innovative procedures and materials in order to further enhance the flexibility of electricity production. Such procedures pursue the objective of improving the understanding of and better forecasting the material behavior with regard to frequent load changes in the power plant units.

Due to the growing proportion of renewables and the associated more frequent fire ups, shutdowns, and load changes, power plants are exposed to increasing stress. That is why it has become more and more important to monitor the consequences of the increasing demands for greater flexibility posed on the power plant fleet. Towards this end, RWE Generation has launched the "rLife" project within the scope of its big data activities. By further developing a commercially available IT tool, "rLife" pursues the objective of providing and implementing a central online monitoring system for highly stressed components. With an accurate prediction of the service lifetime, it will not only be possible to reduce the risk of damages, but also the inspection costs by extending the operating intervals between inspections.

CO<sub>2</sub> capture from flue gas at power stations continues to play an important role. The joint project of the RWE Power, Linde, and BASF corporations for capturing CO<sub>2</sub> from flue gas which was subsidized by Germany's Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) was successfully completed in March 2017. Since that time, the plant has been in continuous operation within the scope of the EU project ALIGN-CCUS; additional scrubbing agents are being analyzed. The low energy demand and high stability of the scrubbing agent make this procedure one of the leading CO<sub>2</sub> capturing methods on the entire globe. Since its commissioning in 2009, the plant has been operated with diverse scrubbing agents for a period of more than 70,000 h, and it has achieved an availability of 97%.

In the Niederaußem Coal Innovation Center, research on the utilization of CO<sub>2</sub> with the integration of renewables will be actively pursued over the next few years. Within the scope of several EU funded projects, the Innovation Center's infrastructure pertaining to the CO<sub>2</sub> pilot washing plant is to serve as a platform for the installation of test systems which will demonstrate the entire process chain ranging from CO<sub>2</sub> capture, synthesis, and utilization while using hydrogen generated from electricity via electrolysis all the way to valuable chemical substances (CCU: Carbon capture and usage).

The four projects ALIGN-CCUS, OCEAN, LOTER.CO2M, and MefCO2, which are pursued through the participation of a large number of renowned international partners from industry and science, differ essentially from each other by the target products which are synthesized. The projects OCEAN and LOTER.CO2M put

revieren. Im Vergleich zu den Planungen in den Revieren bedeutet dies ein um etwa zehn Jahre vorgezogenes Ende der Stromerzeugung aus Kohle in Deutschland. Auch ohne einen vorzeitigen staatlich reglementierten Ausstieg aus der Kohle würde die Verstromung der Braunkohle in Deutschland nämlich bis spätestens 2050 beendet.

## 6 Forschung und Entwicklung

Die wesentlichen Handlungsfelder der Forschung und Entwicklung im Kraftwerksbereich sind Optimierung der laufenden Produktion, Weiterentwicklung innovativer Technologien zur kommerziellen Einsatzreife sowie Entwicklung neuer zukunftsweisender Optionen. Die Forschungsaktivitäten sind größtenteils darauf ausgerichtet, Kraftwerke effizienter zu machen oder die durch sie verursachten Emissionen zu verringern. Durch den rasanten Ausbau der Solar- und Windkraftanlagen war als neuer Forschungsschwerpunkt die Steigerung der Flexibilität der konventionellen Kraftwerke hinzugekommen, um die fluktuierende Einspeisung der Solar- und Windanlagen auszugleichen. Eine Schlüsselrolle spielt dabei die Frage, wie der durch die häufigen Lastwechsel erhöhte Materialverschleiß begrenzt werden kann. RWE Power und LEAG engagieren sich in mehreren Forschungsprojekten zur Entwicklung neuer Verfahren und Werkstoffe, um die Flexibilität der Stromerzeugung weiter zu steigern. Die Verfahren zielen darauf ab, das Werkstoffverhalten bei häufigen Laständerungen der Kraftwerksblöcke noch besser verstehen und prognostizieren zu können.

Durch den wachsenden Anteil der erneuerbaren Energien und die damit verbundenen häufigeren An- und Abfahrten und Lastwechsel sind die Kraftwerke einer zunehmenden Beanspruchung ausgesetzt. Daher wird es immer wichtiger, die Folgen der zunehmenden Flexibilitätsanforderungen an den Kraftwerkspark zu überwachen. Die RWE Generation hat dazu im Rahmen ihrer Big Data-Aktivitäten das Projekt „rLife“ ins Leben gerufen. Ziel von rLife ist es, durch Weiterentwicklung eines kommerziell verfügbaren IT-Tools eine zentrale Online-Überwachung für hochbelastete Komponenten bereitzustellen und zu implementieren. Mit einer genauen Vorhersage des Lebensdauerverbrauchs lassen sich nicht nur das Risiko eines Schadens, sondern auch die Prüfkosten durch Streckung der Betriebsintervalle reduzieren.

Die Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus dem Kraftwerksrauchgas spielt weiterhin eine wichtige Rolle. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Gemeinschaftsprojekt von RWE Power, Linde und BASF zur Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus dem Rauchgas wurde im März 2017 erfolgreich beendet. Die Anlage wird seitdem im Rahmen des EU-Projekts ALIGN-CCUS weiter betrieben. Es werden weitere Waschmittel untersucht. Aufgrund des niedrigen Energiebedarfs und der hohen Stabilität des Waschmittels zählt dieses Verfahren zu den weltweit führenden CO<sub>2</sub>-Abtrennprozessen. Seit ihrer Inbetriebnahme 2009 wurde die Anlage mit verschiedenen Waschmitteln über 70.000 Stunden betrieben und erreichte eine Verfügbarkeit von 97%.

Im Innovationszentrum Kohle Niederaußem wird in den kommenden Jahren die Erforschung der Nutzbarmachung von CO<sub>2</sub> unter Einbindung von erneuerbaren Energien vorangetrieben. Im Rahmen mehrerer EU-geförderter Projekte soll die Infrastruktur des Innovationszentrums rund um die CO<sub>2</sub>-Pilotwäsche dabei als

the production of high-grade chemical products center stage. The project ALIGN-CCUS revolves around the development of a process chain for the production of dimethyl ether (DME). The product is to be used as a diesel fuel substitute. DME burns virtually soot-free, produces few nitrogen oxides, and can be used both in stationary motors as well as in passenger car and truck engines. Furthermore, the fuel DME provides the opportunity of chemically storing excess electric power. The project MefCO<sub>2</sub> demonstrates the entire process chain ranging from the capture to the synthesis all the way to the usage of CO<sub>2</sub> as well as hydrogen produced via electrolysis for the synthesis of the basic chemical methanol. The plant went into operation in the Coal Innovation Center in early 2019. Its capacity amounts to 1 t/d of methanol.

All projects pursue the long-term objective of increasing the efficiency of the overall energetic system by linking the sectors power generation, industry, and transportation to one another as well as by decreasing the carbon footprint across all sectors.

The reduced utilization of lignite-fired power plants, which was due to the expansion of renewables, permits an increased use of the extracted lignite for the production of energy carriers or base chemicals. The advantages of a material use of lignite, thus, range from increasing a secure supply of energy and raw materials for the industry to gaining a competitive edge all the way to safeguarding climate protection. That is why an important R&D activity includes the development of economically viable concepts for the alternative use of lignite outside the electricity and heating business starting in the mid-2020s.

The production of raw materials for the chemical and petrochemical industry is in the focus of the CtL/CtG (Coal-to-Liquid/Coal to Gas) project which has been pursued by RWE Power since early 2014. The development efforts are geared towards qualifying the principally available CtL/CtG technologies for use with Rhenish lignite and developing smart plant technologies as well as reducing investment costs and, thus, improving the economic efficiency and profitability. Towards this end, the Fabiene project was launched in 2016. It covers the entire process chain ranging from coal gasification to gas processing and treatment all the way to its synthesis. Another aspect is the development of solutions for the reduction of CO<sub>2</sub> emissions. One such approach is the integration of renewables via hydrogen generated from renewable sources into CtL/CtG processes and, thus, into the chemical industry. Within the scope of this procedure, it is also possible to increase the output. The project initiative ik2, which is headed by the Fraunhofer Society and in which RWE participates (Carbon Chain Initiative), focuses on carbon cycle economy which is to be realized in cooperation with the energy and chemical industries as well as the scientific community. Within the scope of ik2, RWE received funding approvals for projects in the "Virtual Innovation Center Carbon Convert" in 2018. Carbon Convert is an important step on the way towards developing closed carbon cycles which are needed if resources are to be used sustainably over the long-term.

Thanks to concrete concepts, the research project "Innovative Lignite Integration in Central Germany" was developed further in 2018. The objective of the second research phase (Carbontrans) is the construction of a research and demonstration plant for the material utilization of lignite at the Leuna site. The participants

Plattform für die Errichtung von Testanlagen dienen, in denen die gesamte Prozesskette der Abtrennung, Synthese und Nutzung von CO<sub>2</sub> unter Einsatz von aus Strom über Elektrolyse produziertem Wasserstoff hin zu chemischen Wertstoffen demonstriert wird (CCU: Carbon Capture and Usage).

Die vier verfolgten Projekte ALIGN-CCUS, OCEAN, LOTER.CO2M und MefCO<sub>2</sub>, bei denen eine Vielzahl namhafter internationaler Partner der Industrie und der Wissenschaft mitwirken, unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Zielprodukte, die synthetisiert werden. Bei den Projekten OCEAN und LOTER.CO2M steht die Produktion hochwertiger Chemieprodukte im Vordergrund. Im Projekt ALIGN-CCUS geht es um die Entwicklung der Prozesskette zur Herstellung von Dimethyl-Ether (DME). Das Produkt soll als Dieseleratzbrennstoff Anwendung finden. DME verbrennt nahezu rußfrei, produziert wenig Stickoxide und lässt sich sowohl in stationären Motoren als auch in Pkw- und Lkw-Motoren einsetzen. Der Treibstoff DME bietet darüber hinaus die Möglichkeit, überschüssigen Strom chemisch zu speichern. Im Projekt MefCO<sub>2</sub> wird die gesamte Prozesskette aus Abtrennung, Synthese und Nutzung von CO<sub>2</sub> und mittels Elektrolyse produziertem Wasserstoff zur Synthese der Basischemikalie Methanol demonstriert. Die Anlage hat Anfang 2019 ihren Betrieb im Innovationzentrum Kohle aufgenommen. Die Kapazität beträgt 1 t/d Methanol.

Gemeinsam zielen alle Projekte langfristig darauf ab, die Effizienz des energetischen Gesamtsystems durch die Kopplung der Sektoren Stromerzeugung, Industrie und Verkehr zu steigern sowie den Carbon Footprint sektorübergreifend zu senken.

Die durch die Zunahme der erneuerbaren Energien hervorgerufene Reduzierung der Auslastung der Braunkohlenkraftwerke ermöglicht eine verstärkte Nutzung der abgebauten Braunkohle zur Produktion von Energieträgern oder Basischemikalien. Die Vorteile der stofflichen Nutzung der Braunkohle reichen dabei von einer Erhöhung der Versorgungssicherheit in der Energie- und Rohstoffversorgung der Industrie über die Erzielung von Wettbewerbsvorteilen bis hin zum Klimaschutz. Eine wichtige FuE-Aktivität besteht daher in der Entwicklung von wirtschaftlich tragfähigen Konzepten für die alternative Nutzung von Braunkohle außerhalb des Strom- und Wärmegeschäfts ab Mitte der 2020er Jahre.

Die Produktion von Rohstoffen für die chemische und petrochemische Industrie steht im Mittelpunkt des CtL/CtG- (Coal to Liquid/Coal to Gas) Projekts, das seit Anfang 2014 von RWE Power verfolgt wird. Im Zentrum der Entwicklungsarbeit steht, die prinzipiell verfügbaren CtL/CtG-Technologien für den Einsatz mit rheinischer Braunkohle zu qualifizieren und smarte Anlagentechniken zu entwickeln, die Investitionskosten zu senken und damit die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Hierzu wurde 2016 das Projekt Fabiene gestartet, das die Kette von der Kohlevergasung über die Gasaufbereitung bis zur Synthese abbildet. Ein weiterer Aspekt ist die Entwicklung von Lösungen zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Einen Ansatz hierfür bietet die Integration von regenerativen Energien über erneuerbar erzeugten Wasserstoff in CtL/CtG-Prozesse und damit in die chemische Industrie. Im Rahmen dieses Verfahrens ist es zusätzlich möglich, die Ausbeute zu steigern. Die Projektinitiative ik2 unter Führung der Fraunhofer Gesellschaft, an der RWE beteiligt ist (Initiative Kohlenstoff-Ketten),



	1989	2000	2005	2015	2016	2017	2018
Rhineland/Rheinland	15,565	10,430	11,105	9,410	9,716 <sup>2)</sup>	9,739 <sup>2)</sup>	9,986
Lusatia/Lausitz	79,016	7,081	8,881	8,316	8,765	8,639	8,375
Central Germany/Mitteldeutschland	59,815	2,996	2,642	2,565	2,414	2,367	2,379
Helmstedt	1,693	703	665	453	199	146	111
Small operations (Hesse/Bavaria) Kleinbetriebe (Hessen/Bayern)	642	77	6	-	-	-	-
Germany total/Deutschland insgesamt	156,731	21,287	23,299	20,744 <sup>1)</sup>	21,094 <sup>1)</sup>	20,891 <sup>1)</sup>	20,851 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Contained in this figure: Employees in utility power plants of the lignite-mining companies (position: year-end) 4,979 – Apprentices (position: year-end) 1,255 after 2003: incl. employees in utility power plants of the lignite-mining companies.

In dieser Zahl sind enthalten: Beschäftigte i. d. Kraftwerken der allgem. Versorgung der Braunkohlenunternehmen 4.979 – Auszubildende 1.255 ab 2003 einschließlich Beschäftigte in Kraftwerken der allgemeinen Versorgung der Braunkohlenunternehmen.

<sup>2)</sup> Not comparable with previous years due to restructuring from 2016 onwards/wegen Umstrukturierung mit Vorjahren nicht vergleichbar

*Table 7. Number of employees in the lignite industry, each on 31st December; 1989: annual average.*

*Tabelle 7. Anzahl der Beschäftigten der Braunkohlenindustrie jeweils am 31. Dezember; 1989 Jahresdurchschnitt.*

*Source/Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft*

include the Fraunhofer IMWS and other partners from industry. The Federal State of Saxony-Anhalt supports the project.

## 7 Employees

As of 31st December 2018, the lignite mining industry and the lignite-fired utility power plants which supply the general public and are operated by lignite extracting companies employed a total of 20,851 persons. Of that total, the Rhineland accounted for 9,986, Lusatia for 8,375, Central Germany for 2,379, and Helmstedt for 111 employees (Table 7).

4,979 of the 20,851 employees worked in lignite-fired utility power plants supplying the general public. The total number of employees included 1,255 apprentices.

Compared to the end of 2017 (20,891 employees), the number of employees decreased by 40 persons, which translates into a reduction of 0.2%.

### Authors / Autoren

Dipl.-Volkswirt Uwe Maaßen, Statistik der Kohlenwirtschaft e.V., Bergheim, und Dr. rer. pol. Hans-Wilhelm Schiffer, World Energy Council, London/UK

zielt auf Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft in Zusammenarbeit von Energiewirtschaft, Chemie und Wissenschaft. Im Rahmen von ik2 hat RWE im Jahr 2018 Förderzusagen für Projekte im „Virtuellen Innovations-Zentrum Carbon Convert“ erhalten. Carbon Convert ist ein wichtiger Schritt in Richtung auf die Entwicklung geschlossener Kohlenstoffkreisläufe, wie sie langfristig im Sinne einer nachhaltigen Ressourcennutzung gefordert werden.

Im Jahr 2018 wurde durch konkrete Konzepte das Forschungsvorhaben „Innovative Braunkohlenintegration in Mitteldeutschland“ weiterentwickelt. Ziel der zweiten Forschungsetappe (carbontrans) ist die Errichtung einer Forschungs- und Demonstrationsanlage zur stofflichen Braunkohlenverwertung am Standort Leuna. Beteiligt sind das Fraunhofer IMWS und weitere Partner aus der Industrie. Das Land Sachsen-Anhalt unterstützt das Vorhaben.

## 7 Beschäftigte

Im Braunkohlenbergbau und in Braunkohlenkraftwerken der allgemeinen Versorgung von Unternehmen mit Braunkohलगewinnung waren zum 31. Dezember 2018 insgesamt 20.851 Mitarbeiter beschäftigt. Davon entfielen 9.986 auf das Rheinland, 8.375 auf die Lausitz, 2.379 auf Mitteldeutschland und 111 auf Helmstedt (Tabelle 7).

In Braunkohlenkraftwerken der allgemeinen Versorgung waren 4.979 der 20.851 Mitarbeiter beschäftigt. Die Gesamtzahl der Mitarbeiter schließt 1.255 Auszubildende ein.

Im Vergleich zum Jahresende 2017 (20.891 Beschäftigte) hat sich die Zahl der Beschäftigten um 40 entsprechend 0,2% verringert.