



# Steinkohle

Durchschlag im Bergwerk Prosper-Haniel; der letzte im Steinkohlenbergbau im Ruhrgebiet.

Bild: RAG

Weltweit gingen der Steinkohlenverbrauch und die Steinkohlenproduktion im Jahr 2016 zurück. Dabei gab es regional unterschiedliche Entwicklungen. Die globale Verringerung des Verbrauchs resultiert vor allem aus erheblichen Rückgängen in China und in den USA. In Europa ist die Steinkohle schon seit Längerem auf dem Rückzug. Dagegen verzeichnet sie in Teilen Asiens weitere Zuwächse. In Deutschland gab es im Berichtsjahr erneut Einbußen beim Steinkohlenverbrauch, insbesondere in der Stromerzeugung. Die inländische Steinkohlenförderung läuft planmäßig bis Ende 2018 aus und entwickelte sich im Jahr 2016 entsprechend weiter zurück. Gleichzeitig bereitet sich die den Steinkohlenbergbau tragende RAG Aktiengesellschaft, Herne, strategisch auf die Nachbergbauzeit vor. Eine Aufwärtsbewegung gab es dagegen seit Mitte 2016 bei den internationalen Steinkohlenpreisen, sowohl bei der Kraftwerkskohle als auch bei Koks- und Koks.

Der Weltkohleverbrauch, der energetisch zu rund 95 % auf Steinkohle basiert und bereits im Jahr 2015 rückläufig war [1], brach im Jahr 2016 nach vorläufiger Schätzung der Internationalen Energieagentur (IEA) merklich ein und sank unter das Niveau von 2013 [2]. Das ist nach der bis 2014 lange andauernden Phase stetigen Wachstums in globaler Hinsicht der bisher stärkste Rückgang im 21. Jahrhundert.

Nach der Einschätzung der IEA in ihrem Medium-Term Coal Market Report vom Dezember 2016 bleibt die internationale Kohlenachfrage in den nächsten Jahren gedämpft und wird erst 2021 wieder das Niveau der Jahre 2014 und 2015 (5,7 Mrd. t SKE) erreichen [2]. Längerfristig wird der weltweite Kohle- und mit ihm der Steinkohlenverbrauch maßgeblich von den künftigen energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen bestimmt werden, die wirtschaftliche Aspekte überlagern können. Die IEA hat in ihrem World Energy Outlook 2016 verschiedene Szenarien dazu aufgestellt, aus denen sich je nach Annahmen bis 2040 ein verhaltenes Wachstum, ein kräftigerer Zuwachs oder ein massiver Rückgang der globalen Kohlenachfrage ableiten lässt. Die zentrale

Frage dabei ist, inwieweit die im Jahr 2015 getroffene Weltklimavereinbarung von Paris umgesetzt wird und ob sich sodann die Kohlenutzung mit Carbon Capture and Storage (CCS)-Technologie, gegebenenfalls auch in Verbindung mit Carbon Capture and Use (CCU), durchzusetzen vermag oder nicht.

Zwar ist die Kohle nach wie vor der Energieträger Nr. 1 in der globalen Stromerzeugung. Doch aufgrund des jüngsten Einbruchs und der im Vergleich zu anderen Energieträgern – Erdgas, Regenerative usw. – absehbar schwächeren Zuwachsraten in der Verstromung wird ihr Anteil an der weltweiten Stromerzeugung von 41 % im Jahr 2014 laut der IEA-Mittelfristprognose auf 36 % im Jahr 2021 sinken – womit sie bis dahin und noch geraume Zeit darüber hinaus die globale Nr. 1 in der Stromerzeugung bleibt. Weiterhin unverzichtbar bleibt Steinkohle weltweit auch als Rohstoff in der Roheisenerzeugung und für spezielle Industrieproduktionen.

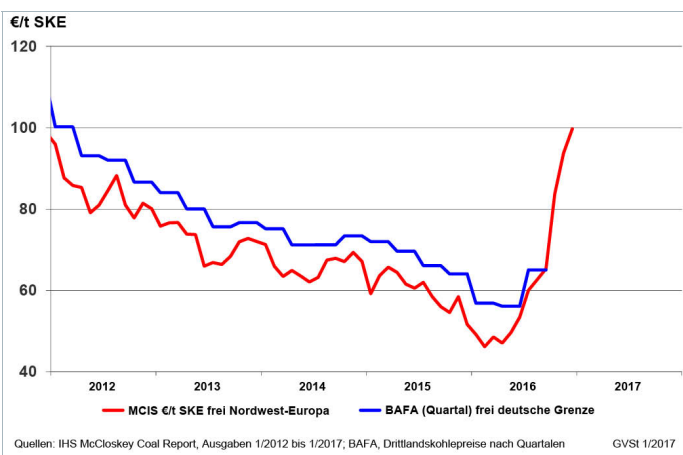
Regional betrachtet zeigt sich ein differenziertes Bild des internationalen Kohlemarkts. Der globale Verbrauchseinbruch im Jahr 2016 war vor allem auf erhebliche Rückgänge in China und den USA zurückzuführen, den beiden größten Kohleländern der Welt. Weiter rückläufig war auch der EU-Kohleverbrauch, in Großbritannien etwa ist er – politisch bedingt – geradezu kollabiert. Dagegen gab es in letzter Zeit merkliche Verbrauchszuwächse in Indien – bei der Kohle nunmehr die Nr. 2

vor den USA – sowie in Indonesien, Russland, Vietnam, Malaysia und der Türkei, ferner stabile Verbrauchsentwicklungen in Japan, Korea und Taiwan. Insgesamt verschiebt sich der Schwerpunkt des globalen Kohleverbrauchs weiter in Richtung Asien. Noch offen ist, ob der Kohleverbrauch in China schon sein Maximum erreicht hat. Unabhängig davon schlägt die Entwicklung in China, das rund die Hälfte der Kohle weltweit verbraucht und produziert, dem internationalen Kohlemarkt weiter den Takt oder, wie es die IEA ausdrückt: „Coal is still a Chinese tale“ [2; 3].

China hatte im Zuge seines gewaltigen volkswirtschaftlichen Aufholprozesses seine Kohleförderkapazitäten von 2000 bis 2015 ungefähr verdreifacht, jedoch zunehmend Überkapazitäten festgestellt und im Jahr 2015 erstmals leichte Produktionskürzungen realisiert. Die eingeleitete Umstrukturierung des Kohlesektors zielte zunächst auf die Stilllegung oder Zusammenlegung kleinerer Gruben mit geringen Produktionskapazitäten und vergleichsweise vielen, oft auch tödlichen Unfällen. Da der Abbau der Überkapazitäten allerdings nur langsam voranging, wurden Anfang 2016 weitere, drastischere Maßnahmen unabhängig von der Größe der Betriebe ergriffen und die Zahl der jährlichen Arbeitstage im chinesischen Kohlebergbau durch staatlich verordnete Freischichten von 330 auf 276 reduziert. Tatsächlich konnte dadurch die chinesische Kohleförderung im ersten Halbjahr

## Autoren

Dipl.-Ökonom Dr. Kai van de Loo, Dezernent „Politik und Statistik“, und Dipl.-Ing. Andreas-Peter Sitte, Dezernent „Kommunikation“, Gesamtverband Steinkohle e. V. (GVSt), Herne.



**Bild 1** Monats-Preisentwicklungen: Kraftwerkskohle frei Nordwesteuropa und frei deutsche Grenze (MCIS/BAFA).

## Deutscher Steinkohlenmarkt

Der Steinkohlenverbrauch in Deutschland war im Jahr 2016 erneut rückläufig. Er sank im Vorjahresvergleich nach vorläufiger Schätzung um 5,1 % auf 55,6 Mio. t SKE. Ein „Minuswachstum“ war in allen Segmenten des Steinkohlenmarkts zu verzeichnen (**Bild 2**).

In seinem Hauptsegment, der Verstromung, wird der deutsche Steinkohlenmarkt maßgeblich durch die Energiewende geprägt, die immer noch in erster Linie als eine Stromwende konzipiert ist. Der Anteil der Steinkohle an der Stromerzeugung verringerte sich dadurch um gut einen Prozentpunkt und betrug 17 %, womit immer noch der dritte Rang unter den Energieträgern der Stromerzeugung erreicht wurde. Der Verbrauch an Kraftwerkskohle ging infolgedessen weiter zurück, und zwar um 5,2 % auf 36,8 Mio. t SKE. Bei leicht gestiegener inländischer Stromerzeugung insgesamt verringerten sich auch die Beiträge der Braunkohle und der Kernenergie gegenüber dem Vorjahr, während der auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und seinen Einspeisevorrang gestützte Ausbau der Stromerzeugung auf regenerativer Basis vor allem im Bereich Wind offshore weiter voranging. Zudem konnte das Erdgas seinen Beitrag zur Stromerzeugung um rund ein Viertel erhöhen [6]. Dies ist neben gesunkenen Erdgaspreisen nicht zuletzt eine Folge der seit Jahresbeginn 2016 geltenden KWK-Novelle, die sich als Erdgas-KWK-Fördergesetz erwiesen hat. Im Wärmemarkt jenseits der KWK erfüllt die Steinkohle ohnehin nur noch eine Nischenfunktion (Fernheizwerke, Gießereien, industrielle Spezialbedarfe, Kleingewerbe, Hausbrand), und auch hier sinkt ihr Verbrauch. Hingegen nahm der Erdgasverbrauch auch im Wärmemarkt erheblich zu. Zuwächse gab es ebenfalls beim Mineralölverbrauch, hier hauptsächlich bei den Kraftstoffen [7]. Die mit der nationalen Energiewende bezweckte Dekarbonisierung findet demnach bislang fast nur im Stromsektor statt.

Der Verbrauch von Koks und Koks hängt weiter in erster Linie von den konjunkturellen und strukturellen Entwicklungen in der deutschen Stahlindustrie ab, auch wenn diese sich durchaus Sorgen über die energiewendebedingten Folgen für ihre Strom- und Energiekosten macht und auch im Jahr 2016 vor künftigen sektorspezifischen Verschärfungen beim europäischen CO<sub>2</sub>-Emissionsrecht gewarnt hat [8]. Im Berichtsjahr ging die Rohstahlproduktion zwar nur leicht zu-

2016 gegenüber dem Vorjahreszeitraum um fast 10 % gedrosselt werden, was ungefähr 5 % der Weltproduktion entspricht. Im Herbst 2016 wurde diese Regelung jedoch schon wieder gelockert, nachdem die chinesischen Kohleimporte und die internationalen Kohlepreise wieder angestiegen waren, zumal aufgrund erhöhter industrieller Produktion und witterungsbedingten Einbußen bei der Wasserkraft in China mehr Kohlestrom benötigt wurde.

Dennoch gilt auch mit Blick auf die nicht nur kohlebedingte Luftverschmutzung in Peking und anderen urbanen Ballungsräumen im Norden und Osten Chinas weiter das im Sommer 2016 von der chinesischen Staatsführung beschlossene energiepolitische Ziel, die Kohleförderkapazitäten von derzeit noch rund 3 Mrd. t SKE bis 2020 um weitere 500 Mio. t zu verringern und zusätzliche 500 Mio. t an Förderkapazitäten wirtschaftlich und technisch zu konsolidieren. Zugleich sollen massive Investitionen in die Stromerzeugung aus Windkraft und Solarenergie sowie Kernenergie erfolgen, um den Anteil des Kohlestroms zu reduzieren [4].

Auf eine Größenordnung von rund 20 % wird der im Jahr 2016 erfolgte Rückgang der Kohleproduktion in den USA gegenüber 2015 (749 Mio. t) geschätzt. Infolge der schon in den Vorjahren und noch bis etwa Mitte 2016 rückläufigen Weltmarktpreise war es bereits weltweit zu zahlreichen Schließungen von Kohlebergwerken gekommen. Die gravierendsten Einschnitte verzeichnete dabei der Kohlesektor in den USA. Schon im Jahr 2015 mussten große US-Kohleunternehmen wie Alpha Natural Resources, Arch Coal, Patriot Coal und Walter Energy Gläubigerschutzverfahren anmelden. Im Jahr 2016 folgten sogar die US-Anteile der größten privaten Kohlefirma Peabody Energy. Ausschlaggebend für diese ruinö-

se Entwicklung waren neben den niedrigen Weltmarktpreisen die gewachsene Substitutionskonkurrenz, insbesondere durch preisgünstiges gefracktes US-Schiefergas sowie neue, wesentlich strengere Umweltauflagen der Obama-Administration für Kohlekraftwerke durch den Clean Power Plan und die Mercury and Air Toxic Standards [5]. Abzuwarten bleibt, inwieweit sich die Kohleindustrie in den USA, dem Land mit den weltweit größten Steinkohlenressourcen, angesichts wieder gestiegener internationaler Preise und dem von der neuen US-Regierung unter Präsident Trump angekündigten kohlefreundlicheren Kurswechsel in der Energiepolitik erholt.

Insgesamt scheint die wettbewerbliche Bereinigung des internationalen Kohlemarkts 2016 weitgehend abgeschlossen worden zu sein. Überkapazitäten sind abgebaut worden, viele Produzenten haben ihre Kosten gesenkt und die Preise haben seit dem Sommer 2016 wieder angezogen, wobei temporäre Störungen in einzelnen Lieferländern – so beim Bahntransport in Kolumbien oder durch Sturmschäden bedingte Ausfälle in der Kohlelogistik im australischen Queensland – und Bedarfszuwächse in einigen Verbrauchsregionen – zum Beispiel in der EU durch die aus Sicherheitsgründen im Spätherbst 2016 nötige zeitweise Außerbetriebnahme etlicher französischer Kernkraftwerke – ebenfalls eine Rolle gespielt haben dürften. So verdoppelten sich ungefähr von Juni bis Ende Dezember 2016 die Einfuhrpreise von Kraftwerkskohle nach Westeuropa von umgerechnet knapp 50 €/t SKE auf rund 100 €/t SKE (**Bild 1**). Für australische Koks musste zum Jahresende mit knapp 300 US-\$/t fob sogar fast das Dreifache gezahlt werden wie sechs Monate zuvor und für Koks aus China gut das Doppelte. Anfang 2017 sind die Kokspreise allerdings wieder um rund 100 US-\$/t gesunken. Die anhaltend niedrigen Seefrachtraten haben keine wesentliche Rolle gespielt.

rück. Allerdings führten neben dem Anziehen der Kokskohlen- und Kokspreise auch gestiegene Eisenerzpreise zu einer Verringerung der Roheisenerzeugung zugunsten des Schrotstahlrecyclings im Elektrostahlverfahren, was den Koks- beziehungsweise Kokskohleeinsatz entsprechend beeinträchtigt hat. Er sank um 4,9 % auf etwa 17,6 Mio. t SKE.

Auf der Aufkommenseite des deutschen Steinkohlenmarkts hat die Importsteinkohle trotz verringertem Gesamtverbrauch im Jahr 2016 weitere Marktanteile dazu gewonnen (Bild 3). Denn die Produktion heimischer Steinkohle ging in diesem Jahr im Zuge des seit 2007 politisch vorgegebenen Anpassungs- und Auslaufprozesses der subventionierten heimischen Steinkohlenförderung planmäßig weiter um fast 40 % gegenüber dem Vorjahr auf 3,9 Mio. t SKE zurück. Das bedeutet, dass sich das übrige Aufkommen, also mittlerweile mehr als 90 %, auf die Importsteinkohle erstreckt. Der Strukturwandel des deutschen Steinkohlenmarkts, weg von der heimischen und hin zur importierten Steinkohle, ist dadurch noch einen Schritt vorangegangen. Im Jahr 2017 könnte sich der Anteil der heimischen Steinkohle zwischenzeitlich noch einmal ein wenig erhöhen, weil beim Gesamtverbrauch mit einem weiteren Rückgang zu rechnen ist, während die inländische Produktion in diesem Jahr stabil bleiben soll. Wichtigstes Lieferland für den deutschen Steinkohlenmarkt war erneut Russland vor Kolumbien und den USA, speziell bei der Kokskohle war es erneut Australien.

## Energie- und klimapolitische Weichenstellungen

Die Nutzung und insbesondere die Verstromung von Steinkohle in Deutschland werden zunehmend durch die mit der Energiewende veränderten energie- und klimapolitischen Weichenstellungen bestimmt. Im Jahr 2016 sind diese vor allem durch die zur Jahresmitte erfolgte endgültige Inkraftsetzung der großen Strommarktreform geprägt worden (Gesetze zur Weiterentwicklung des Strommarkts und zur Digitalisierung der Energiewende, nachfolgend in Ergänzung die Einführung der so genannten Sicherheitsbereitschaft für ältere Braunkohlenkraftwerke ab dem 1. Oktober 2016, die Verlängerung der bisherigen Netzreserveverordnung und die Vorbereitung der künftig zusätzlichen Kapazitätsreserveverordnung). Hinzu gekommen ist die Verabschiedung der jüngsten EEG-Novelle, mit der ab 2017

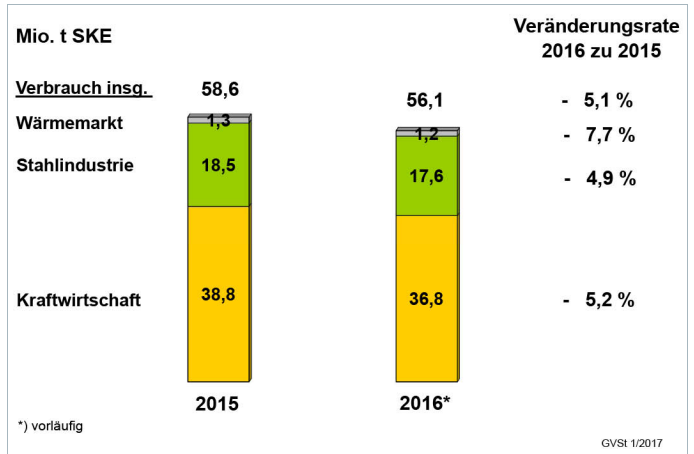
**Bild 2** Primärenergieverbrauch Steinkohle in Deutschland; Jahr 2015/2016 – Eckdaten Verwendungsseite.

Ausschreibungsverfahren für neue Erneuerbare-Energien-Anlagen, konkret für neue Windkraft-, Photovoltaik- und Biogas-Anlagen, eingeführt worden sind („EEG 3.0“). Für die

Steinkohlenverstromung relevant war darüber hinaus die weitere Anpassung der KWKG-Novelle von 2015, mit der ab 2017 auch die KWKG-Förderung für kleinere Anlagen zwischen 1 und 50 MW auszuschreiben ist und die Besondere Ausgleichsregelung des EEG auf das KWKG übertragen wird. Dies betrifft auch KWKG-Anlagen auf Steinkohlenbasis [9].

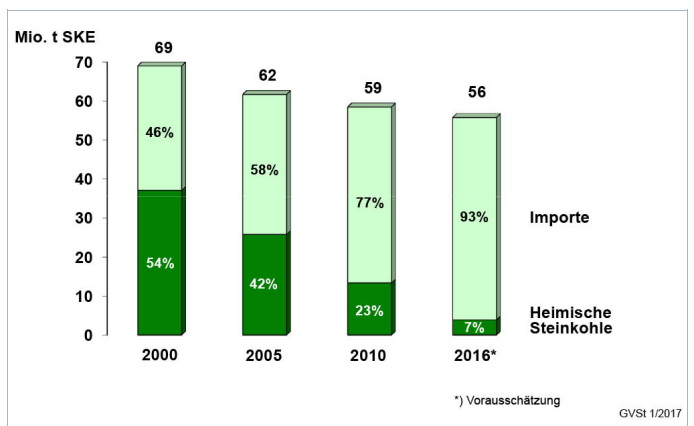
Neue energierechtliche Bestimmungen speziell für die Steinkohlenverstromung gab es demgegenüber im Jahr 2016 nicht. Die genannten Regelungen, insbesondere die mit der Strommarktreform intendierte Stärkung des Wettbewerbsprinzips in der konventionellen Stromerzeugung, beinhalten zwar auch gewisse Chancen für den Steinkohlenstrom, aber überwiegend dürften sie eine negative Wirkung auf ihn ausüben und die am Strommarkt durch die Energiewende ausgelösten Probleme für die Betreiber von Kohlekraftwerken nicht lösen. Mit den politisch vorgegebenen Ausbauzielen für den regenerativen Strom unter Beibehaltung des Einspeisevorrangs für erneuerbare Energien werden die Spielräume für den konventionellen Strom insgesamt immer enger. Der Spielraum wird sich zumindest zeitweise noch einmal etwas erweitern, wenn die nächsten planmäßigen Schritte zum nationalen Atomausstieg erfolgen. Bereits Ende 2017 soll als nächstes das KKW Grunddrehmengen B stillgelegt werden. Die verbleibenden sieben deutschen Kernkraftwerke

**Bild 3** Entwicklung und Strukturwandel des deutschen Steinkohlenmarkts seit 2000 bis Jahresende 2016.



werden danach in drei Stufen bis Ende 2022 abgeschaltet. Abzuwarten bleibt auch, ob nicht in der nächsten Legislaturperiode, wenn der Atomausstieg kurz vor dem Abschluss steht, die politisch abgewürgte Debatte über einen konventionellen Kapazitätsmarkt wieder aufflammt, erst recht, wenn der Ausbau der Erneuerbaren und der Stromnetze bis dahin nicht so verläuft wie erwartet. Seitens der EU-Kommission gibt es bereits Überlegungen in Richtung auf die Flankierung des Strommarkts mit subventionierten Reservekapazitäten, die verknüpft mit reinen CO<sub>2</sub>-Grenzwerten vornehmlich Erdgasanlagen begünstigen, was dem in Deutschland vor Jahren diskutierten, aber wegen Mangel an Technologieoffenheit verworfenen Modell des fokussierten Kapazitätsmarkts entspreche.

Ob also „das schleichende Ende der Kohle“ in Deutschland schon eingeleitet ist, wie ein Artikel im Handelsblatt meint [10], lässt sich noch nicht belastbar beantworten. Zutreffend ist allerdings, dass die Bundesnetzagentur 2016 Stilllegungsanzeigen für den Zeitraum bis 2019 im Leistungsumfang von 4 772 MW registriert hat. Davon bezogen sich 2 608 MW beziehungsweise 55 % aller Anzeigen auf Steinkohlenblöcke – was rund 10 % der instal-



lierten Steinkohlenkraftwerkskapazitäten entspricht [11]. Allein 2 500 MW hat die Steag GmbH, Essen, das größte Steinkohle verstromende Unternehmen in Deutschland, zur Stilllegung angemeldet. Das sind 40 % ihrer inländischen Steinkohlenkapazität und betrifft fünf Kraftwerksblöcke, drei davon in Nordrhein-Westfalen (West 1 und 2 in Voerde, Herne 3) und zwei im Saarland (Weiher und Bexbach). Die Steag sieht darin einen unumgänglichen Schritt zur Sicherung ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit. Denn das politisch veränderte Marktumfeld und das anhaltend niedrige Preisniveau im Stromgroßhandel führten zu einer zunehmenden Unwirtschaftlichkeit vieler konventioneller Großkraftwerke in Deutschland, auch im Bereich der Steinkohlenstromerzeugung. Der damit verbundene Stellenabbau soll sozialverträglich erfolgen. Die Steag wird im Rahmen ihres Programms „Steag 2022“ durch Effizienz- und Portfoliomaßnahmen bessere Ergebnisse und Wachstum in anderen Bereichen des Energiemarkts anstreben [12]. Die Bundesnetzagentur hat inzwischen entschieden, dass die Kraftwerke Weiher und Bexbach als Netzreserve von der Steag betriebsbereit zu halten sind.

Bis zum Jahr 2050 droht Kohlestrom in Deutschland ganz zu verschwinden, wenn sich das politisch veränderte Marktumfeld noch mehr in die von der Energiewende vorgezeichnete Richtung entwickelt. Klar ist, dass gemäß dem im November 2016 von der Bundesregierung verabschiedeten Nationalen Klimaschutzplan 2050 (NKP 2050) die energiebedingten Treibhausgasemissionen, wie insbesondere CO<sub>2</sub> in Deutschland um mindestens 80 % insgesamt und in der Stromerzeugung um 100 % verringert werden sollen. Zugleich wird CCS beziehungsweise CCU als Option im NKP 2050 lediglich im Kon-

text der Industrieproduktion thematisiert. Der NKP 2050 soll generell eine strategische Orientierung bei der Umsetzung der langfristigen nationalen Klimaschutzziele bieten. Folgen soll er der „Grundphilosophie des regelmäßigen Überprüfens, kontinuierlichen Lernens und stetigen Verbesserns“, dabei „technologieoffen“ bleiben und „zentrales Augenmerk auf den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft legen“. Konkrete Festlegungen auf bestimmte Maßnahmen werden vermieden. Stattdessen enthält der Plan erstmals sektorspezifische Ziele zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 für alle Bereiche der Wirtschaft. Für den Stromsektor ist ein Minderungsziel von 61 bis 62 % gegenüber 1990 enthalten, was ohne CCS nicht ohne die Verdrängung eines beträchtlichen Teils der heute noch bestehenden inländischen Kohlekraftwerkskapazitäten möglich wäre.

Der Kohleverstromung wird zwar eine Rolle als Übergangstechnologie auf dem Weg zu einer vollständig regenerativen Stromerzeugung beigemessen, aber sie soll auf dem Weg dahin „schrittweise verringert“ werden. Zuvor müssten jedoch regionalwirtschaftliche und Beschäftigungsalternativen für die Kohlereviere entwickelt werden, unter anderem durch eine neu einzusetzende Expertenkommission [13]. Entscheidungen darüber sollen nicht vor Ende 2018 getroffen werden. Vom Ausgang der kommenden Bundestagswahl und den im Jahr 2017 anstehenden Landtagswahlen wird deshalb das Tempo der Rückführung der Kohleverstromung in Deutschland in der absehbaren Zukunft abhängen.

Einen Ausstieg aus der Kohleverstromung innerhalb der nächsten 10 oder 20 Jahre, wie ihn die Grünen fordern, lehnt unter anderem der Wirtschaftsminister von Nordrhein-Westfalen Garrelt Duin in

den von seinem Haus vorgestellten neuen Industriepolitischen Leitlinien NRW vom Dezember 2016 explizit ab, weil er noch keine überzeugende Alternative sieht [14]. Denn noch auf lange Sicht werde ein Mix aus konventioneller und regenerativer Stromerzeugung benötigt, auch wenn sich die Gewichte verschieben werden. Im Jahr 2016 basierten deutschlandweit noch 40 % der Stromerzeugung auf Kohle (Braunkohle und Steinkohle zusammen), dagegen erst 30 % auf erneuerbaren Energien. Im weiteren Verlauf der Energiewende werde durch die so genannte Sektorkopplung in Richtung auf „E-Mobilität“ im Verkehr und strombasierte Wärme-/Kälte-Konzepte in Verbindung mit fortschreitender Digitalisierung die heute schon sehr große energiewirtschaftliche Bedeutung der Stromversorgung noch zunehmen, die Energiezukunft wird elektrisch sein. Konventioneller Strom und hier vor allem Kohlestrom wird darum auch beim planmäßigen Ausbau der regenerativen Stromerzeugung noch auf absehbare Zeit eine tragende Säule der Stromproduktion darstellen müssen. Und selbst wenn ihr Beitrag im Umfang schwindet, wird die Kohle im Mix mit anderen Energieträgern die unverzichtbare Funktion der Ausgleichs- und Reservekapazität für den fluktuierenden Wind- und Solarstrom auszuüben haben.

Diese Brückenfunktion muss sie solange erfüllen, wie die Übertragungs- und Verteilnetze zum Transport des regenerativen Stroms nicht hinreichend ausgebaut sind und es an wirtschaftlich tragfähigen großtechnischen Stromspeicherlösungen mangelt, um auch anhaltende Zeiten schwacher Wind- und Solarstromproduktion ausgleichen zu können. Die IG BCE hat Anfang 2016 eine Neuorientierung der Energiewende gefordert, die im Stromsektor einen Vorrang für den Ausbau von Speichern und Netzen setzt und über die Sektorkopplung die Energiewende auch im Wärmemarkt und beim Verkehr voranbringt.

Windkraft und Photovoltaik sind naturbedingt volatil und weisen geringe Grade an gesicherter Leistung auf. Nach evidenzbasierten Angaben der Übertragungsnetzbetreiber zur Leistungsbilanz der unterschiedlichen Stromerzeugungsanlagen im Jahr 2015 lag die gesicherte, also rund um die Uhr an jedem Tag verlässlich abrufbare Leistung bei Wind- und Solarstrom in Kombination nur bei maximal 1 %. Darum bleibt bis auf Weiteres ein zweites, konventionelles, das heißt im Wesentlichen auf Stein- und Braunkohle

## Trend 2017

Während sich der Steinkohlenmarkt 2017 global nach der mengenmäßigen Rückwärtsbewegung im Vorjahr wieder leicht erholen dürfte und sich die Weltmarktpreise auf einem voraussichtlich beträchtlich höheren Niveau als bis Mitte 2016 einpendeln, muss auf nationaler Ebene mit einem weiteren Verbrauchsrückgang gerechnet werden. Insbesondere in der Steinkohlenverstromung sind die Perspektiven unter den gegebenen Bedingungen der Energiewende und mit Blick auf den Nationalen Klimaschutzplan nicht günstig, und die bereits vorliegenden Stilllegungsanzeigen für mehrere Steinkohlenkraftwerksblöcke sprechen für sich. Nicht auszuschließen sind auch – durch internationale Entwicklungen – Verwerfungen für den Stahlstandort Deutschland und damit der inländischen Koks- und Koks nachfrage. Der somit hierzulande wahrscheinliche Rückgang des Steinkohlenverbrauchs wird 2017 dann sicherlich auch die seit Jahren expansiven Steinkohlenimporte treffen, denn die vor dem Auslauf stehende inländische Steinkohlenförderung wird auf dem erreichten niedrigen Niveau planmäßig stabil bleiben. Gleichwohl schreitet die Planung für die Nachbergbauzeit weiter systematisch voran.

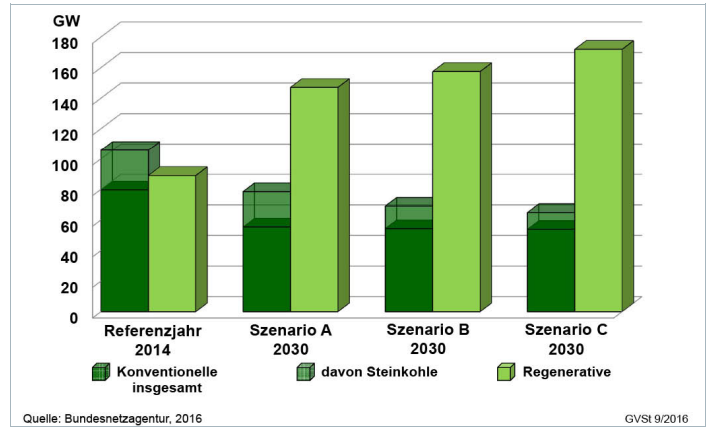
und/oder Gas basiertes Stromversorgungssystem erforderlich, um die Stromversorgung jederzeit zu gewährleisten, temporäre Stromlücken zu schließen sowie die für ein stabiles Stromnetz erforderliche Regelleistung und synchronisierte Systemdienstleistungen zu erbringen (Bild 4).

Dieses konventionelle Stromsystem erfordert ständig verfügbare, sehr flexible Kraftwerke. Der bestehende deutsche Kohlekraftwerkspark erfüllt die dafür nötigen Anforderungen heute schon. Der früher zeitweise gegebene Flexibilitätsvorteil gasbasierter Kraftwerke ist inzwischen durch die technologische Entwicklung im Bereich der Kohlekraftwerke hinfällig geworden. Moderne Kohlekraftwerke sind den Gaskraftwerken inzwischen sowohl von der Laständerungsgeschwindigkeit als auch von der Mindestlast her überlegen und kombinieren günstiges Teillastverhalten mit betrieblicher Flexibilität. Das gilt nicht nur für Neubauten, sondern auch für durch Retrofitmaßnahmen modernisierte Bestandskraftwerke [3].

Die Kohle weist zugleich unter Marktsichtspunkten gegenüber dem Erdgas einen beträchtlichen Brennstoffpreisvorteil auf. Unverändert gilt außerdem, dass die Kohle teilweise aus sicheren heimischen Quellen gewonnen wird – Braunkohle vollständig, die Steinkohle noch mit einem gewissen Anteil bis Ende 2018 – oder aus einem regional diversifizierten und logistisch sehr flexiblen Weltmarkt importiert werden kann (Steinkohle), während bei Erdgas eine hohe Importabhängigkeit aus relativ wenigen Liefer- und Transitregionen mit wenig flexibler Infrastruktur besteht. Daher sind beim Erdgas, dessen wichtigster Beitrag ohnehin in der Versorgung des Wärmemarkts liegt, die Preis- und die Versorgungsrisiken nach wie vor größer als bei der Kohle.

Wie neuere Untersuchungen zum Vergleich der direkten und indirekten Treibhausgasemissionen von Kohle- und Gaskraftwerken gezeigt haben, würde eine Verdrängung von Steinkohle durch Gas in der Stromerzeugung klimapolitisch keinen Vorteil bringen. GuD-Anlagen auf Erdgasbasis weisen zwar theoretisch einen großen Effizienzvorsprung aus. Doch dieser gilt nur bei voller Wärme-Auskopplung und gleichzeitiger Stromerzeugung im Volllastbetrieb. Unter den Bedingungen der Energiewende sind bis auf einige Sonderfälle mit hinreichendem Wärmebedarf jedoch für die meisten Kohle- wie auch Gasanlagen nur Teillastbetriebe rea-

**Bild 4** Szenario-rahmen der Übertragungsnetzbetreiber für inländische Stromerzeugungskapazitäten 2030. Installierte Erzeugungsleistung in Deutschland 2014 und künftig (Szenarien).



listisch. Im Teillastbetrieb sind jedoch auf der Gasseite die offenen Gasturbinen den GuD-Anlagen aufgrund geringerer Kapitalkosten und höherer Flexibilität wirtschaftlich überlegen. Doch wiederum im Vergleich zu modernen Steinkohlenkraftwerken bieten Gasturbinen bei erheblich höheren Erzeugungskosten selbst im Volllastbetrieb in einer Gesamtbetrachtung einschließlich der Methanemissionen keinen Klimaschutzvorteil, im Teillastbetrieb schneiden sie in der Emissionsbilanz sogar deutlich schlechter ab [15].

## Auslaufprozess des deutschen Steinkohlenbergbaus

Nach der Stilllegung des Bergwerks Auguste Victoria in Marl zum Jahresbeginn 2016 gibt es bis Ende 2018 nur noch zwei aktive Steinkohlenbergwerke in Deutschland: Prosper-Haniel in Bottrop, das letzte Bergwerk im Ruhrgebiet, sowie das Bergwerk Ibbenbüren im nördlichen Münsterland (Bild 5).

Die Gesamtproduktion beider Bergwerke betrug 3,9 Mio. t SKE im Jahr 2016. Der Absatz heimischer Steinkohle belief sich durch zusätzliche Liefermengen aus Abholdungen auf 4,7 Mio. t. Die Beleg-

schaftsgröße sank um weitere 2 100 auf noch knapp 7 500 Mitarbeiter zum Jahresende 2016 (Tabelle).

Trotz des Auslaufprozesses ist die Motivation der Mitarbeiter unverändert gut, wie die jüngste Mitarbeiterbefragung im Jahr 2016 zeigte. Fast 97 % der Mitarbeiter beteiligten sich daran, und 86 % unterstrichen ihre Verbundenheit mit dem Unternehmen [16]. Ein Grund für das gute Ergebnis liegt nicht zuletzt im Engagement des Unternehmens für das Wohl seiner Belegschaft. So zeichnete eine Fachjury bei der Übergabe des Corporate Health Awards das betriebliche Gesundheitsmanagement der RAG Aktiengesellschaft mit einem Exzellenz-Zertifikat aus, und auf dem Bergwerk Ibbenbüren wird die Sensibilität der Mitarbeiter durch Sicherheits-schulungen mit Praxisbezug in einem Betriebspunkt unter Tage zusätzlich gefördert [17; 18].

Dass der Stand auf den Gebieten Arbeitssicherheit, Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz im deutschen Steinkoh-

**Bild 5** Inländischer Steinkohlenbergbau: verbliebene Bergwerke und Standorte Ende 2016.

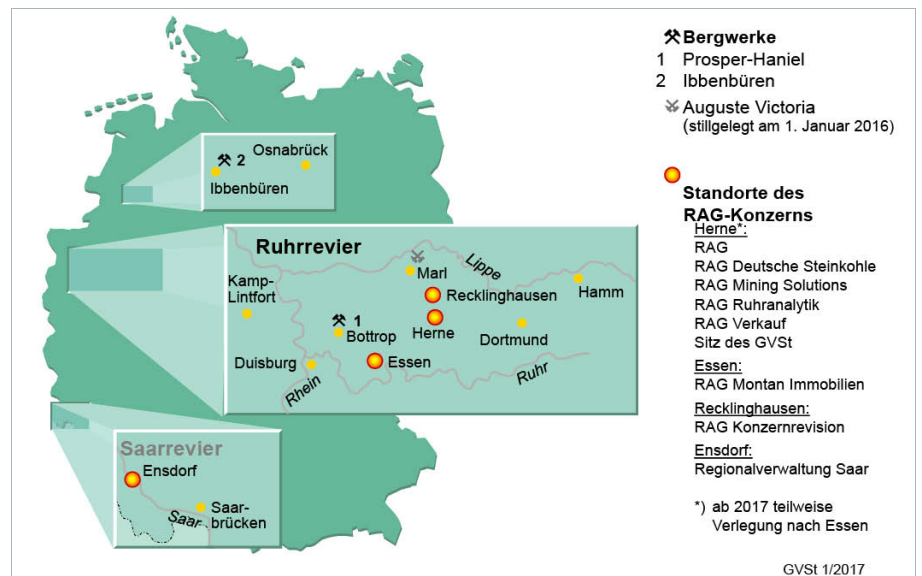


Tabelle Steinkohle im Überblick; 1957 bis 2016 (Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V.).

	Einheit	1957	1960	1970	1980	1990	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Steinkohlenförderung	Mio. t SKE	≈ 150	145,6	113,7	87,9	71,0	34,3	26,8	26,6	25,6	21,5	22,0	17,7	14,2	13,2	12,3	11,1	7,8	7,8	6,4	3,9	
	Mio. t v.F. <sup>2)</sup>	149,4	142,3	111,3	86,6	69,8	33,3	26,1	25,7	24,7	20,7	21,3	17,1	13,8	12,9	12,1	10,8	7,6	7,6	6,2	3,8	
Kokserzeugung <sup>4)</sup>	Mio. t	42,3	37,2	32,2	20,7	10,3	3,8	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	2,0	0,8	-	-	-	-	-	
Briketherstellung <sup>3)</sup>	Mio. t	7,4	5,2	3,7	1,5	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bergwerke <sup>1)</sup>	Anzahl	173	146	69	39	27	12	10	9	9	8	8	7	6	5	5	4	3	3	3	2	
Zechenkokereien <sup>1) 4)</sup>	Anzahl	64	58	38	18	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
Brikettfabriken <sup>3)</sup>	Anzahl	25	21	10	5	3	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ab-satz	Elektrizitätswirtschaft	Mio. t SKE	18,0	22,1	31,8	34,1	39,3	27,6	20,8	21,1	20,3	18,3	18,8	15,0	11,7	10,6	10,1	9,9	6,6	6,8	5,5	3,7
	Stahlindustrie Inland	Mio. t SKE	30,3	31,3	27,9	24,9	19,8	10,0	7,2	6,7	6,1	3,7	4,1	4,1	3,0	3,7	2,3	1,1	0,9	0,5	0,5	0,5
	Wärme-markt Inland	Mio. t SKE	68,1	61,3	28,5	9,4	4,1	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
	Ausfuhr	Mio. t SKE	31,3	32,3	28,7	19,9	7,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
	Insgesamt	Mio. t SKE	147,7	147,0	116,9	88,3	71,0	38,6	28,6	28,2	26,8	22,4	23,3	19,5	15,2	14,8	12,8	11,4	8,0	7,7	6,3	4,5
Belegschaft <sup>1)</sup>	1 000	607,3	490,2	252,7	186,8	130,3	58,1	48,7	42,0	38,5	35,4	32,8	30,4	27,3	24,2	20,9	17,6	14,5	12,1	9,6	7,5	
Leistung je Mann und Schicht unter Tage	kg v.F. <sup>2)</sup>	1 599	2 057	3 755	3 948	5 008	6 685	6 539	6 497	6 735	6 409	7 071	6 309	5 597	6 092	6 623	6 876	6 624	7 491	7 251	6 645	
Förderfähige Förderung je Bergwerk	t v.F. <sup>2)</sup>	3 330	3 966	6 360	8 723	10 449	9 890	10 546	11 293	10 922	10 359	10 761	9 793	9 146	8 535	9 584	8 655	10 170	10 228	8 264	7 637	

<sup>1)</sup> Jahresende <sup>2)</sup> Bis 1996 Saar in t = t <sup>3)</sup> Briketherstellung zum Jahresende 2007 eingestellt <sup>4)</sup> zum 1. Juni 2011 ist die Kokerei in den Hüttenbereich gewechselt

lenbergbau auch international hohes Ansehen genießt, zeigte die 1. Vision Zero Europe Conference, die im September 2016 in Bochum unter der Federführung der Bergbau-Sektion der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (ISSA Mining) und der Technischen Hochschule Georg Agricola (THGA) Bochum, zum ersten Mal überhaupt stattfand [19]. Unter den vor rund 260 teilnehmenden Unternehmens- und Arbeitnehmervertretern, Arbeitsschutzexperten, Wissenschaftlern sowie Experten von Sozialversicherungen aus mehr als 20 Ländern Vortragenden waren auch Vertreter der RAG, die mit der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) eine enge Zusammenarbeit im Rahmen der Umsetzung von Vision Zero vereinbart hat. Die Vision-Zero-Strategie der ISSA Mining verfolgt das Ziel, die Sicherheit und den Gesundheitsschutz an den Arbeitsplätzen in der internationalen Rohstoffindustrie so weit zu verbessern, dass die Zahl der Unfälle, Erkrankungen oder Schadensfälle gegen Null geht. Die Vision-Zero-Europe-Konferenz in Bochum bildete den Auftakt einer Serie von weltweiten Veranstaltungen und Initiativen. Der deutsche Bergbau hat hier mit seiner langen Tradition eine Menge an Erfahrungen einzubringen.

Auch auf der technischen Seite gibt es im Auslauf des deutschen Steinkohlenbergbaus noch Nennenswertes zu berichten. Mit einer von der RAG entwickelten 3-D-Wartensoftware können Anwender unternehmensweit von jedem Computer-

arbeitsplatz aus die Abläufe unter Tage direkt verfolgen [20]. Bisher bildete die Warte als zentraler Ort die einzige Möglichkeit, auf 3-D-Visualisierungen mit Prozessanbindung zuzugreifen. Nun können die Mitarbeiter ohne den Umweg über die Warte Veränderungen direkt beobachten und schneller auf besondere Ereignisse reagieren.

Auf dem Bergwerk Prosper-Haniel wurde der erste Direktumzug der Strebausrüstung im Flöz Zollverein erfolgreich durchgeführt. Nach dem Abbaue der ersten Bauhöhe war der Schreitausbau in kompletten Einheiten von fast 40 t Gewicht zur nächsten Bauhöhe direkt umgesetzt worden [21]. Die Gesamtlast eines Transportzugs betrug 60 t. Aufgrund der positiven Erfahrungen bei diesem Strebumzug wurde das Konzept weiter optimiert, so dass nun Transporte mit einer Gesamtlast von 100 t möglich sind [22]. Mit dem letzten Durchschlag beendete das Bergwerk Prosper-Haniel im Dezember 2016 das Kapitel Vorleistung nach einer über 150-jährigen Geschichte des Bergwerks und des Ruhrbergbaus [23] (siehe **Aufmacherfoto**).

In Zusammenhang mit der Verfüllung von Schächten wurde das aus dem Hochbau bekannte Verfahren der Kletterschaltung modifiziert und an die Erfordernisse im Steinkohlenbergbau angepasst [24].

Die Bergbaumaschinenhersteller aus Deutschland haben die Talsohle durchschritten. Nach einem Umsatzrückgang von 21 % auf 2,8 Mrd. € im Jahr 2016 (**Bild 6**) rechnet die Branche für 2017 mit

einer Stabilisierung und ab 2018 einer Verbesserung der Situation. Der Inlandsumsatz betrug im Jahr 2016 etwa 210 Mio. €, die Erlöse im Ausland wurden auf rund 2,6 Mrd. € geschätzt. Größter Exportmarkt waren die Länder der EU vor Afrika und den USA.

### Weichenstellungen für die Nachbergbauzeit

Unverändert gelten für die deutsche Steinkohle die politisch vorgegebenen und rechtlich fixierten nationalen und europäischen Rahmenbedingungen für einen sozialverträglichen Auslauf des subventionierten Steinkohlenbergbaus bis zum Ende des Jahres 2018. In diesem Rahmen bewegt sich die Bergbauplanung der RAG. Inzwischen sind 80 % der Wegstrecke des Auslaufbergbaus vereinbarungsgemäß umgesetzt worden. Im Vergleich mit den Spitzenzeiten während des deutschen Wirtschaftswunders der 1950er Jahre sind mittlerweile sogar über 95 % der Kapazität abgebaut worden – ein Strukturwandel ohnegleichen, der in den betroffenen Regionen tiefe Spuren hinterlassen hat.

Parallel zum Auslauf des heimischen Steinkohlenbergbaus bereitet sich die RAG mit ihren Tochterunternehmen strategisch auf die Nachbergbauzeit vor. Die im Vorjahr dazu skizzierten Vorhaben einschließlich des Projekts „Glückauf Zukunft“ [1] sind im Jahr 2016 gezielt weiterentwickelt worden. Dazu gehörte beispielsweise das von der RAG-Stiftung initiierte und im Juni 2016 auf dem Welterbe

Zollverein veranstaltete „Zukunftsforum Ruhr“ mit der Vorlage einer von einem unabhängigen Expertenkreis verfassten Zukunftsstudie zur Weiterentwicklung der Bergbauregionen [25]. Die Ergebnisse der Studie belegen, dass die Bergbauregionen trotz ihrer Strukturprobleme beachtliche Potenziale für einen erfolgreichen Wandel haben. Erfolgsbeispiele sind der dichte Ausbau der Hochschullandschaft (Bildungsregion Ruhr), das Wachstum der Gesundheitswirtschaft, die vielfältige Kulturlandschaft einschließlich der besonderen Industriekultur sowie zum Beispiel auch das Modellprojekt Innovation-City Ruhr für eine klimafreundliche Stadtentwicklung in der klassischen Bergbaustadt Bottrop, das nun auf andere Kommunen der Region ausgeweitet werden soll, oder das Kreativ.Quartier Lohberg des ehemaligen Bergwerks Lohberg in Dinslaken, das zeigt, wie eine ganzheitlich angelegte Projektentwicklung Integration gestalten kann [26]. Das alles reicht aber längst nicht aus, und die regionale Arbeitslosenquote liegt immer noch über 10 %. Deswegen sollten Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit im Schulterschluss nach weiteren konstruktiven Lösungen für die Strukturprobleme der Kohleregionen suchen. Speziell im Ruhrgebiet müssten diese neuen Weichenstellungen laut der Zukunftsstudie in den kommenden zehn Jahren nicht nur identifiziert, sondern auch durchgesetzt werden, damit die Region nicht dauerhaft „abgehängt“ wird.

Der von der regionalen Wirtschaft gebildete Initiativkreis Ruhr hat dazu einige konkrete Vorschläge gemacht [27]. Er weist darauf hin, dass die Region nicht nur durch den Niedergang des Steinkohlenbergbaus und weiteren Teilen der Montan- und deren Nachfolgeindustrien seit Langem in besonderer Weise belastet ist. Hinzugekommen sind auch die gravierenden Folgen der Energiewende für das einstige Energiezentrum Deutschlands sowie die mit dem regionalen Strukturwandel und seinen sozialen Auswirkungen verbundenen großen finanziellen Belastungen der Kommunen. Deshalb braucht das Ruhrgebiet neben weiteren eigenen Anstrengungen eine verstärkte regionalpolitische Förderung durch Bund und Land, die hilft, die Kommunen zu entlasten und zugleich mehr Investitionen einschließlich Unternehmensgründungsaktivitäten in der Region anzustoßen, insbesondere in den Bereichen Mobilität (Verkehrs- und Dateninfrastruktur), Logistik (forcierte Flächenbereitstellung

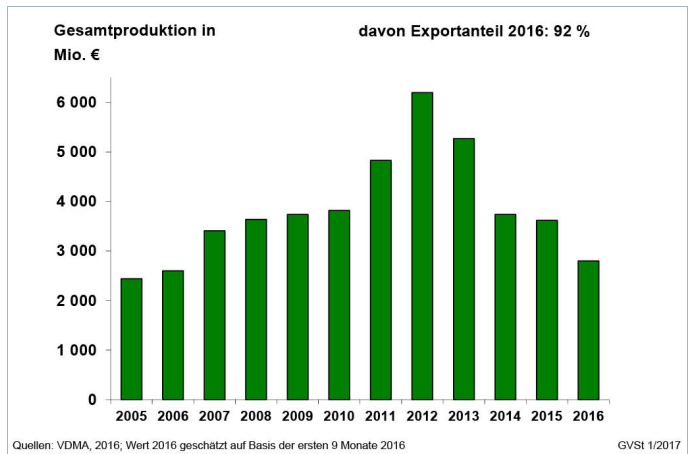
**Bild 6** Produktion der deutschen Bergbaumaschinenindustrie.

lung und Neunutzung von Industriebrachen) sowie Attraktivität der Stadtviertel und Quartiere des einstigen „Kohlenpotts“.

Die RAG als Unternehmen, das über 2018 hinaus Bestand haben wird, bekennt sich

zu ihrer Verantwortung für die Regionen und hat in ihrem 2016 erstmals veröffentlichten Nachhaltigkeitsbericht zehn Handlungsfelder identifiziert. Diese Verantwortung beinhaltet den Schutz der Umwelt in Bezug auf frühere, gegenwärtige und künftige Aktivitäten, damit verbunden den Problemkreis Altbergbau, Bergschäden und Bergbaufolgen, ebenso Arbeitsschutz und Grubensicherheit im noch laufenden Bergbau und beim Rückbau, ferner das Flächenmanagement, die Anforderungen an öffentlichen Dialog, Transparenz und Compliance, ein verantwortungsvolles Finanzmanagement, die vorbildliche Sozialpartnerschaft, die Bewahrung von Bergbauerbe und Bergbaukultur sowie die einzigartige Frage der „Identität 2018“, die von der Einsicht ausgehen muss, „Zukunft braucht Herkunft“ [28].

Die unternehmerische Kernaufgabe der RAG in der Nachbergbauzeit wird die operative Erfüllung der so genannten Ewigkeitsaufgaben sein (Grubenwasserhaltung, Poldermaßnahmen und Grundwasserreinigung), die aus den Mitteln der dafür gegründeten RAG-Stiftung finanziert und auf unbegrenzte Zeit geleistet werden müssen. Der Schwerpunkt liegt in diesem Zusammenhang bei der nachbergbaulichen Grubenwasserhaltung, die im Interesse der Nachhaltigkeit ökologisch (Priorität Grund- und Trinkwasserschutz) wie auch ökonomisch (Kostenbegrenzung) optimiert werden muss [29]. Die dafür erforderlichen zukünftigen Grubenwasserkonzepte für die Reviere des deutschen Steinkohlenbergbaus sind bis 2016 planerisch weiter vorangetrieben worden. Langfristig vorgesehen sind eine Verringerung der Zahl der Wasserhaltungsstandorte von achtzehn auf acht und damit eine entsprechende Entlastung bisheriger Einleitungsgewässer, eine technische Umstellung von festen untertägigen Pumpenanlagen auf Brunnenwasserhaltung




mit Tauchmotorkreiselpumpen sowie eine dadurch steuerbare Anpassung des Pumpniveaus mit ökologisch vertretbarem Anstieg des Grubenwasserspiegels, das heißt Wahrung eines Sicherheitsabstands zum Grund- und Trinkwasser. In Verbindung damit wird auch die 2016 öffentlich viel beachtete Frage der Auswirkung der unter Tage verbliebenen Betriebs- und Reststoffe weiter genau geprüft [1]. Neben verschiedenen Gutachten erfolgt dazu regelmäßig sowohl ein behördliches wie auch ein unternehmenseigenes Monitoring, ferner seit 2016 die Beratung durch einen neuen wissenschaftlichen Begleitkreis der RAG, einschließlich des 2015 eingerichteten „Forschungszentrum Nachbergbau“ der THGA, dem weltweit ersten seiner Art.

Intensiv untersucht wird des Weiteren, inwieweit sich die Grubenwasserwärme als Form der Geothermie zur erneuerbaren Energieproduktion nutzen lässt, dies in Ergänzung zu diversen schon eingeleiteten Projekten und Maßnahmen zur Nutzung von Bergbauinfrastruktur für regenerative Energien. Darüber hinaus ist im Jahr 2016 die Entwicklung eines Realisierungskonzepts für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlenbergbaus als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke (UPSW) gestartet und dazu vom Umwelt- und Klimaschutzministerium NRW eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben worden [30]. Nachdem die technische Machbarkeit bereits nachgewiesen worden ist, sollen nun die Bedingungen für die wirtschaftliche Machbarkeit ermittelt und ihre Realisierbarkeit konkret abgeschätzt werden.

## Literatur

Die Literaturstellen zu dieser Jahresübersicht sind auf der BWK-Homepage über den Menüpunkt „Literaturverzeichnisse“ aufrufbar.

 [www.eBWK.de](http://www.eBWK.de)