

Tools for Change – How the EU Wants to Achieve the Coal Transition

The European Commission has been striving to initiate an EU-wide coal phase-out since the end of 2017 in the form of the initiative “Coal Regions in Transition”. The aim of the activities is to provide structural support to the EU’s coal regions during their move – the “transition” – away from coal. The initiative also represents a pioneering project on the path to climate neutrality in the EU and is intended to prove that no regions are left behind in and by the Community, not even the most CO₂-intensive among them. In addition to special financial support from EU funds such as the Just Transition Fund, extensive conceptual assistance will

be provided to European coal regions. The secretariat of the Coal Regions in Transition initiative has meanwhile provided various “toolkits”, a full collection of structural policy tools. These toolkits, conceived and designed as tools for change, are presented and critically assessed here from a primarily economic perspective. The toolkits available as of this time target a remarkably broad range of transition topics and tasks and have the following titles: Transition Strategies, Governance of Transition, Environmental Rehabilitation and Repurposing, Sustainable Employment and Welfare Support, Technology Options.

Werkzeuge für den Wandel – wie die EU die „Coal Transition“ bewerkstelligen will

Mit der Initiative „Coal Regions in Transition“ wird seit Ende 2017 von der Europäischen Kommission angestrebt, EU-weit einen Kohleausstieg auf den Weg zu bringen. Dazu sollen die Kohleregionen der EU in ihrem Wandel – der „Transition“ – weg von der Kohle strukturpolitisch flankiert werden. Die Initiative ist zugleich als Vorreiterprojekt auf dem Weg zur Klimaneutralität der EU gedacht und soll belegen, dass dabei in und von der Gemeinschaft keine Regionen zurückgelassen werden, eben auch nicht die CO₂-intensivsten unter ihnen. Neben speziellen Finanzierungshilfen aus EU-Fonds wie dem Just Transition Fund soll den europäischen Kohleregionen umfangreiche konzeptionelle Hilfe gegeben werden.

Dafür hat das Sekretariat der Coal Regions in Transition-Initiative inzwischen diverse „Toolkits“, insgesamt einen ganzen Kasten strukturpolitischer Werkzeuge bereitgestellt. Diese als Werkzeuge für den Wandel gedachten und konzipierten Toolkits werden hier im Folgenden aus einer primär volkswirtschaftlichen Sicht dargestellt und kritisch gewürdigt. Die bisher vorliegenden Toolkits zielen auf ein beachtlich breites Themen- und Aufgabenspektrum der Transition und sind im Einzelnen wie folgt betitelt: Transition Strategies, Governance of Transition, Environmental Rehabilitation and Repurposing, Sustainable Employment and Welfare Support, Technology Options.

Status of the EU coal industry and the EU initiative “Coal Regions in Transition”

The final decision for the coal phase-out taken in Germany in 2020 and justified on the grounds of climate policy neither was nor is a strictly national project; it is rather one element of a European framework. Back in December 2017, the previous EU Commission had launched the “Coal Regions in Transition” initiative in Strasbourg (a part of the implementation of its “Clean Energy for All Citizens” package of measures) with the aim of promoting a structural change away from coal mining and use throughout the EU. (1) The EU, however, cannot simply issue a decree requiring its member states to realise a coal phase-out; it can only provide structural policy support and accelerate its implementation indirectly, above all through European environmental and climate policy framework conditions, because the countries still have au-

Lage der EU-Kohleindustrie und EU-Initiative „Coal Regions in Transition“

Der in Deutschland 2020 mit klimapolitischer Begründung endgültig beschlossene Kohleausstieg war und ist kein rein nationales Projekt, sondern fügt sich in einen europäischen Rahmen ein. Bereits im Dezember 2017 hatte die vormalige EU-Kommission als Teil der Umsetzung ihres „Clean Energy for all Citizens“-Maßnahmenpakets in Straßburg die Initiative „Coal Regions in Transition“ gestartet, mit der EU-weit ein Strukturwandel weg von der Kohlegewinnung und -nutzung gefördert werden soll (1). Die EU kann aber einen Kohleausstieg in den Mitgliedstaaten nicht einfach verfügen, sondern wegen der gemäß Art. 194 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) nach wie vor nationalen Kompetenzen über den jeweiligen Energiemix nur strukturpolitisch unterstützen und indirekt vor allem durch europäische



Fig. 1. // Bild 1. Coal Regions in Transition Initiative. Source/Quelle: EU

thority over the energy mix within their borders in accordance with Art. 194 of the Treaty on the Functioning of the European Union (TFEU). Nevertheless, a coal phase-out is officially classified by the EU Commission as a “progressive European reality” over the course of the decarbonisation strategy initiated by the EU. (2) The initiative explicitly aims to ensure that the regional and social consequences of this development are cushioned and that no coal region of the EU is left behind. Since the proclamation at the end of 2019 by the (new) EU Commission (with the approval of the Council and all European institutions) of the “Green Deal for Europe” and its goal of climate neutrality for the EU by 2050, the coal phase-out has also been viewed as an entry-level and groundbreaking project on this highly ambitious path. This project will be supported by a “Just Transition Fund” endowed with 17.5 Bn € in the current EU budget from 2021 to 2027, but its funds can be increased many times over through other EU programmes (EU Invest, regional and social funds), EIB loans, national measures and private investment. From an energy and regional economic point of view, however, this “coal transition” in the EU poses considerable challenges for which special measures are envisaged (Figure 1).

umwelt- und klimapolitische Rahmenbedingungen beschleunigen. Nichtsdestoweniger wird ein Kohleausstieg auch von der EU-Kommission ganz offiziell als „fortschreitende europäische Realität“ im Zuge der eingeleiteten EU-Dekarbonisierungsstrategie eingestuft (2). Mit der Initiative soll explizit dafür gesorgt werden, dass die regionalen und sozialen Konsequenzen dieser Entwicklung abgefedert werden und keine Kohleregion der EU zurückbleibt. Nachdem die (neue) EU-Kommission Ende 2019 mit Zustimmung des Rates und aller europäischen Organe den „Green Deal for Europe“ mit dem Ziel der Klimaneutralität der EU bis 2050 ausgerufen hat, gilt der Kohleausstieg zudem als Einstiegs- und Vorreiterprojekt auf diesem höchst ambitionierten Weg. Dieses Projekt soll durch einen im aktuellen EU-Budget 2021 bis 2027 mit 17,5 Mrd. € dotierten „Just Transition Fund“ flankiert werden, dessen Mittel durch weitere EU-Programme (EU Invest, Regional- und Sozialfonds), EIB-Darlehen, nationale Maßnahmen und private Investitionen auf ein Vielfaches angehoben werden können sollen. Energie- wie regionalwirtschaftlich ergeben sich aus dieser „Coal Transition“ in der EU indes beträchtliche Herausforderungen, für die besondere Maßnahmen vorgesehen werden (Bild 1).



Fig. 2. Cover Page JRC Study Recent Trends in EU Coal, Peat and Oil Shale Regions. // Bild 2. Titelseite JRC-Studie Recent Trends in EU Coal, Peat and Oil Shale Regions. Source/Quelle: EU-Kommission

Das Joint Research Centre (JRC) der EU-Kommission hat in einer im Frühjahr 2021 vorgelegten neuen Abschätzung (Bild 2) noch bis zu 340.000 Arbeitsplätze in der EU direkt und indirekt dem Kohlektor zugeordnet (3). Kohlegewinnung und/oder -verstromung wurde in 19 Mitgliedstaaten und dort in insgesamt 94 (NUTS 2-) Regionen identifiziert. Die Stromerzeugung aus Kohle steht noch für etwa ein Fünftel der Stromerzeugung der gesamten EU, auch wenn sie in den letzten Jahren drastisch gesunken ist, allein von 2012 bis 2020 um mehr als ein Drittel. Bis 2018 gab es EU-weit noch 90 aktive Kohlebergwerke in elf Mitgliedstaaten mit knapp 210.000 Arbeitsplätzen direkt und indirekt, von denen allerdings etliche wie die letzten beiden deutschen Steinkohlenbergwerke inzwischen stillgelegt worden sind. Im Jahr 2020 waren in 18 EU-Mitgliedstaaten noch 166 Kohlekraftwerke mit einer Gesamtkapazität von rd. 112 GW in Betrieb. Außerdem wurde in 25 Regionen der EU Kohle als spezifischer Rohstoff in CO₂-intensiven Industriezweigen, insbesondere in der Stahlindustrie, aber auch in Branchen wie Chemie, Zement und Papier, eingesetzt. Darüber hinaus ist die Coal Regions in Transition Initiative 2019 auf die Bereiche Ölschieferindustrie (ausschließlich in Estland) sowie Torfgewinnung und -verstromung (in den baltischen Ländern, Schweden, Finnland und Irland) mit insgesamt rd. 19.000 direkt und indirekt Beschäftigten ausgeweitet worden, die auf Dauer klimapolitisch ebenfalls als nicht mehr haltbar angesehen werden. Je nach Szenario werden gemäß JRC bereits bis 2030 zwischen 54.000 und 112.000 dieser

In a new estimate presented in spring 2021 (Figure 2), the Joint Research Centre (JRC) of the EU Commission still attributed, directly and indirectly, as many as 340,000 jobs in the EU to the coal sector. (3) Coal mining and/or coal-fired electricity generation has been identified in 19 member states and in a total of 94 (NUTS 2) regions in these states. Coal-fired power generation still accounts for about one-fifth of electricity generation in the EU as a whole, even though it has fallen dramatically in recent years (by more than one-third between 2012 and 2020 alone). As of 2018, there were still 90 active coal mines in eleven member states across the EU, providing directly and indirectly almost 210,000 jobs; many of these, however, such as the last two German coal mines, have been closed down since then. In 2020, 166 coal-fired power plants with a total capacity of around 112 GW were still in operation in 18 EU member states. Moreover, coal was used in 25 regions of the EU as a specific raw material in CO₂-intensive industries, especially in the steel industry, but sectors such as chemicals, cement and paper also figure prominently. In addition, the Coal Regions in Transition initiative was expanded in 2019 to include the oil shale industry (exclusively in Estonia) and peat mining and power generation (in the Baltic countries, Sweden, Finland and Ireland) with a total of around 19,000 direct and indirect employees as these sectors are also considered unsustainable in the long term from the perspective of climate policy. Depending on the scenario, the JRC expects the permanent loss of between 54,000 and 112,000 of these jobs in the EU by 2030 and the loss of all remaining jobs by 2050 in the course of the planned full decarbonisation.

By the end of 2021, no fewer than eight (Western European) member states will be coal-free. Twelve member states, including classic coal countries such as Greece (by 2028), Spain (by 2030) and Germany (by 2038 at the latest), have committed to a coal phase-out as well as a phase-out of oil shale and peat. Three other member states are currently discussing phase-out plans, including the Czech Republic (target year probably 2038, but not yet definite) and even Poland (currently with an end date of 2049). Only three EU countries – Romania, Bulgaria and Croatia – do not yet have a phase-out plan or decision, but their coal industries are also under immense pressure from climate policy targets, especially the sharp rise in CO₂ prices in the European Emissions Trading System. This is the setting for the establishment of the Coal Regions in Transition initiative as an open forum inviting all coal regions of the EU to seek assistance for these challenges. On the one hand, it offers an information and dialogue platform organised by the Commission for all stakeholders, i.e. for the affected local, regional and national governments and their pertinent institutions, for affected or involved companies, associations and trade unions, for all non-governmental organisations interested in this field (primarily environmental organisations) and for the scientific community. As of the first half of 2021, there had been a dozen related platform events – in online format only because of the coronavirus pandemic – and various side events. On the other hand, the initiative is expected to provide information on available EU financial assistance and practical support at all times. The latter includes active networking of stakeholders and support for their cross-border cooperation as well as targeted technical assistance in the development of concrete regional transition strategies –

Arbeitsplätze in der EU dauerhaft verloren gehen, bis 2050 dann im Zuge der geplanten vollständigen Dekarbonisierung alle übrigen.

Schon bis Ende 2021 werden nicht weniger als acht (westeuropäische) Mitgliedstaaten kohlefrei sein. Zwölf Mitgliedstaaten haben sich zu einem Kohleausstieg – ebenso Ausstieg aus Ölschiefer und Torf – verpflichtet, darunter klassische Kohleländer wie Griechenland bis 2028, Spanien bis 2030 und Deutschland bis spätestens 2038. Drei weitere Mitgliedstaaten beraten aktuell Ausstiegspläne, so auch Tschechien (Zieljahr voraussichtlich 2038, aber noch nicht definitiv) und sogar Polen (derzeit mit dem Enddatum 2049). Lediglich drei Länder der EU – Rumänien, Bulgarien und Kroatien – haben noch keinen Ausstiegsplan oder -beschluss, doch auch ihre Kohleindustrie steht aufgrund der klimapolitischen Vorgaben, vor allem wegen der stark gestiegenen CO₂-Preise im Europäischen Emissionshandelssystem, unter immensem Druck. Die Coal Regions in Transition Initiative ist vor diesem Hintergrund als offenes Forum aufgestellt worden, das alle Kohleregionen der EU einlädt, sich für diese Herausforderungen Hilfestellungen zu holen. Sie bietet zum einen eine von der Kommission organisierte Informations- und Dialog-Plattform für alle relevanten Stakeholder, so für die betroffenen lokalen, regionalen und nationalen Regierungen und ihre einschlägigen Institutionen, des Weiteren für betroffene bzw. beteiligte Unternehmen, Verbände und Gewerkschaften, ferner für alle auf diesem Gebiet interessierten Nichtregierungsorganisationen – primär Umweltorganisationen – und auch für die Wissenschaft. Bis zum ersten Halbjahr 2021 gab es ein Dutzend entsprechender Plattform-Veranstaltungen – Corona-bedingt zuletzt nur im online-Format – dazu diverse Side-events. Zum anderen soll die Initiative jederzeit über einschlägige finanzielle Hilfen der EU informieren sowie praktische Unterstützung leisten. Zu Letzterer zählt neben der aktiven Vernetzung der Stakeholder und Unterstützung ihrer grenzüberschreitenden Kooperation die gezielte technische Assistenz bei der Ausarbeitung konkreter regionaler Transitionsstrategien – teils durch die Vor-Ort-Beratung sogenannter Start-Regionen durch EU-Experten, teils durch die Bereitstellung unterstützender Ressourcen in Form von Materialien wie Guidelines für Fördermaßnahmen, Factsheets, ausgewählte Fachpublikationen und diverse internationale Fallstudien, so etwa auch über die InnovationCity Ruhr, andere europäische Kohleregionen oder den strukturellen Wandel der Kohleregionen in den US-Appalachen, insbesondere aber die offiziell als „Toolkits“ („Werkzeugkästen“) bezeichneten Anleitungen für die Strategieentwicklung. Diese sind neben allen organisatorischen Aufgaben vom Sekretariat der Initiative erstellt worden, das seit 2019 von der Kommission zusammen mit den Consulting-Organisationen Ecorys, Climate Strategies, ICLEI Europe und dem deutschen Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie betrieben wird (Bild 3).

Die nachfolgenden Ausführungen über die Werkzeuge der Coal Transition, die z.T. als Input, z.T. als Output der erfolgten Dialoge entstanden sind, beziehen sich im Wesentlichen auf die fünf bis Mitte 2021 publizierten Toolkits. Sie sollen konzeptionell aufzeigen, mit welchen Strategien der Ausstieg aus der Kohle von der EU bzw. ihren Kohleregionen wirtschafts-, sozial- und umweltverträglich bewerkstelligt werden könnte. Die Hauptaussagen dieser Toolkits und der von ihnen im Einzelnen präsentierten Werkzeuge für den Wandel werden stark gebündelt dargestellt und aus einer primär ökonomischen, der Nachbergbauforschung verpflichteten Sicht analysiert und reflektiert. (4) Da die Toolkits

partly through on-site advice for so-called start-up regions by EU experts, partly through the provision of supporting resources in the form of materials such as guidelines for funding measures, fact sheets, selected specialist publications and various international case studies on such topics as the InnovationCity Ruhr, other European coal regions or the structural change of the coal regions in the US Appalachians. Especially important in this sense are the guidelines for strategy development officially referred to as “toolkits”. These materials have been prepared in addition to all its organisational tasks by the initiative’s secretariat, which since 2019 has been run by the Commission in collaboration with the consulting organisations Ecorys, Climate Strategies, ICLEI Europe and the German Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (Figure 3).

The following remarks on the tools of the Coal Transition, which have been developed partly as input and partly as output of the dialogues that have taken place, essentially refer to the five toolkits published by mid-2021. They are intended to show conceptually what strategies could be used by the EU or its coal regions for an economically, socially and environmentally sustainable phase-out of coal. The primary statements of these toolkits and the individual tools for transition they provide are bundled closely together for analysis and assessment from a primarily economic perspective committed to post-mining research. (4)

“Transition Strategies” toolkit

This toolbox has been created primarily to aid regional policy makers and engaged stakeholders to develop and design effective transition strategies for the EU’s coal regions and to identify supporting actions and projects. With this in mind, it presents a number of fundamental ideas and concepts. Moreover, it offers guidance for monitoring and evaluating the strategies and for their continuous adaptation.

It is stated at the outset that there can be no patent strategic solution, no “one size fits all” strategy. The coal regions in the EU differ in their economic structure and culture, their governmental systems and political frameworks and in their financial, infrastructural, geological or know-how-related capacities. There is no alternative to giving due consideration to the specific circumstances of each region and locality, and all actors must go through learning processes (“learning journey”). Nevertheless, there is a general logical cycle of strategy development illustrated by the so-called policy cycle: problem analysis – setting of goals – selection of measures – evaluation and policy adjustment.

The problem analysis and definition roughly sketch the general structure (“framing”) for the orientation of the actions that are desired (“agenda setting”). The question of what the future of today’s miners and coal-fired power plants should look like, e.g., sometimes takes a different direction from that of the economic future of the affected mining region as a whole. Consequently, a detailed discussion of the problems and possible solutions with a broad spectrum of major stakeholders as well as the establish-

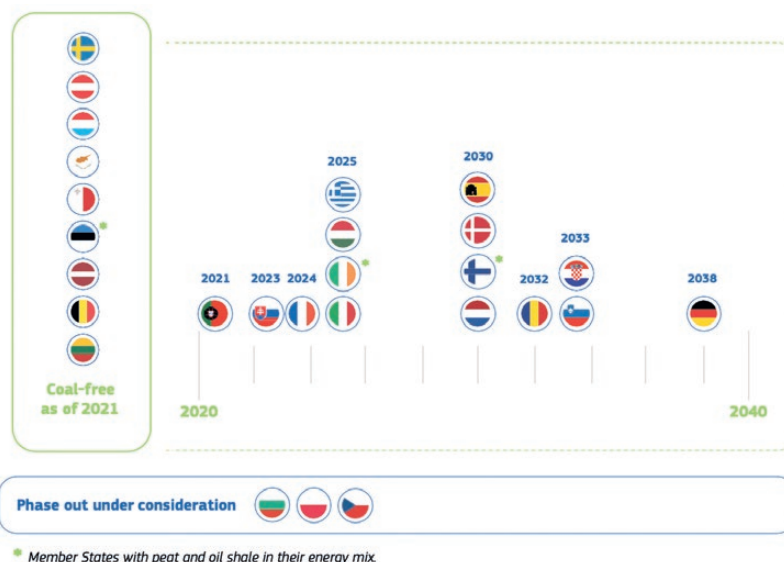


Fig. 3. // Bild 3. Coal phase-out commitments in EU. Source/Quelle: EU-Kommission

allesamt in englischer Sprache veröffentlicht und bezeichnet worden sind, werden ihre englischen Titel und einige der schwer exakt übersetzbaren englischen Fachbegriffe beibehalten.

Toolkit „Transition strategies“

Dieser Werkzeugkasten soll vor allem Regionalpolitikern und engagierten Stakeholdern bei der Entwicklung und dem Design effektiver Transitionsstrategien für die EU-Kohleregionen sowie der Identifizierung unterstützender Aktionen und Projekte helfen. Dazu werden einige grundlegende Ideen und Konzepte präsentiert. Zudem gibt es Hinweise für das Monitoring und die Evaluierung der Strategien sowie zu ihrer kontinuierlichen Anpassung.

Vorangestellt wird, dass es kein strategisches Patentrezept, keine „One-size-fits-all“-Strategie geben kann. Denn die Kohleregionen in der EU unterschieden sich in ihrer Wirtschaftsstruktur und Kultur, ihren Regierungssystemen und politischen Rahmenbedingungen ebenso wie in ihren finanziellen, infrastrukturellen, geologischen oder Know-how-bezogenen Kapazitäten. Vielmehr müssten die jeweiligen regionalen und lokalen Besonderheiten angemessen berücksichtigt werden und stets alle Akteure Lernprozesse durchlaufen („learning journey“). Gleichwohl gebe es ein allgemeines logisches Kreislauffraster der Strategieentwicklung: Problemanalyse – Zielbestimmung – Auswahl der Maßnahmen – Bewertung und Politikanpassung, veranschaulicht durch den sogenannten policy cycle.

Mit der Problemanalyse und -definition werde bereits der Rahmen vorschattiert („framing“) für die anzustrebende Handlungsorientierung („agenda setting“). So führe etwa die Frage, wie die Zukunft der heutigen Bergleute und Kohlekraftwerke aussehen soll, teilweise in andere Richtungen als die Frage nach der wirtschaftlichen Zukunft der betreffenden Bergbauregion insgesamt. Wichtig seien darum die sorgfältige Beratung der Probleme und Lösungsmöglichkeiten mit einem breiten Spektrum an maßgeblichen Stakeholdern sowie Beteiligungsprozesse, die sowohl für eine hohe Qualität der informatorischen Basis der Strategien stehen und ein möglichst ganzheitliches Bild liefern als auch

ment of participation processes that assure the high quality of the informational basis of the strategies, provide as holistic a picture as possible and create the basis for commitments of the actors during the later implementation are important. Strategic planning must quickly gather key information while simultaneously creating capacities in the region (competences, institutions, cooperative actions) so that it is possible to process relevant data and to make available the knowledge required for future adjustments. Such elements include, e.g., the mining and geographical characteristics of the region, social and demographic factors, the special economic and technical circumstances and the institutional situation.

The target definition should include a solid long-term vision for each specific coal region with a time horizon of about 30 years (adequate for structural transformational processes) as well as more concrete and detailed development goals with shorter time horizons, e.g., five to ten years. This should be complemented by political leadership for the intended goals and clear mandates for institutional responsibilities. It is also necessary to harmonise regional goals with overarching international and European objectives. The UN Sustainable Development Goals, the Paris Climate Agreement and the EU Green Deal (Figure 4) are highlighted here as are the industrial strategy, the cohesion policy and the EU Clean Energy Package.

At the level of measures, the first step is to identify the main strategic options for action. In addition to the concrete ideas of the people doing the actual work, unconventional ideas (“thinking out of the box”) must also be generated and weighed. For the latter, there are a number of formalised procedures for which experts from advisory or research institutions can provide assistance; reference is also made to manuals from various expert groups. Quantitative and qualitative scenario techniques and related methodological approaches such as so-called backcasting or the theory of change are addressed. In determining the measures to be considered, there are a number of typical challenges and risks that need to be taken into account, brought to mind and, as necessary,

Grundlagen für Verpflichtungen der Akteure bei der späteren Umsetzung schaffen. Die strategische Planung müsse darum zügig Schlüsselinformationen sammeln und parallel dazu Kapazitäten in der Region aufbauen (Fähigkeiten, Institutionen, Kooperationen), um relevante Daten auch verarbeiten und das nötige Wissen für künftige Anpassungen bereit stellen zu können. Das betreffe z.B. bergbauliche und geografische Charakteristika der Region, soziale und demografische Faktoren, die ökonomischen und technischen Besonderheiten und ebenso die institutionellen Gegebenheiten.

Die Zielbestimmung sollte eine starke Langfristvision für die jeweilige Kohleregion mit einem für Strukturwandlungsprozesse adäquaten Zeithorizont von ca. 30 Jahren sowie konkretere und detailliertere Entwicklungsziele mit kürzeren Zeithorizonten von z.B. fünf bis zehn Jahren umfassen. Hinzukommen müssten politische Führerschaft für die vorgesehenen Ziele und klare Mandate für die institutionellen Verantwortlichkeiten. Erforderlich sei überdies der Einklang der regionalen Ziele mit übergeordneten internationalen und europäischen Zielsetzungen. Herausgestellt werden hier die Nachhaltigkeitsziele der UN, das Weltklimaabkommen von Paris und der EU Green Deal (Bild 4), aber auch die Industriestrategie, die Kohäsionspolitik und das Clean Energy-Paket der EU.

Auf der Maßnahmenebene gelte es zunächst, die wesentlichen strategischen Handlungsoptionen zu identifizieren. Neben den konkreten Ideen der Praktiker müssten dabei auch unkonventionelle Ideen („Out-of-the-box-thinking“) generiert und abgewogen werden können. Für Letzteres gebe es eine Reihe formalisierter Verfahren, bei denen Experten von Beratungs- oder Forschungseinrichtungen Hilfestellungen geben könnten, wozu auch gleich auf Handbücher diverser Expertenkreise verwiesen wird. Angesprochen werden quantitative und qualitative Szenariotechniken und verwandte methodologische Ansätze wie das sogenannte Backcasting oder die Theory of Change“. Bei der Bestimmung der in Betracht gezogenen Maßnahmen gebe es einige typische Herausforderungen und Risiken, die beachtet, bewusst gemacht und ggf. ausdiskutiert werden müssten: Konflikte zwischen verschiedenen Zielsetzungen sowie zwischen kurzfristiger Betroffenheit und lang-

fristiger Vision, feste Interessen, Mangel an Innovationen oder Synergien, beschränkte institutionelle Kapazitäten. Bei der Auswahl der Maßnahmen wären neben öffentlicher Transparenz und breit gefächelter Stakeholder-Partizipation Multikriterien-Analysen besonders hilfreich, weil so Sensitivitäten, Zielkonflikte und Machtdifferenzen sichtbar gemacht und leichter ausgeglichen werden können. Eine Schlüsselrolle für die Maßnahmen der Regionalentwicklung nicht nur, aber eben auch in den Kohleregionen spielten schließlich maßgeschneiderte Finanzierungsstrategien, die Zugang zu angemessenen Finanzierungsoptionen bieten. Hierzu wird unter europäischem Blickwinkel auf die verschiedenen EU-Fonds und den neuen Just Transition Mechanism verwiesen.

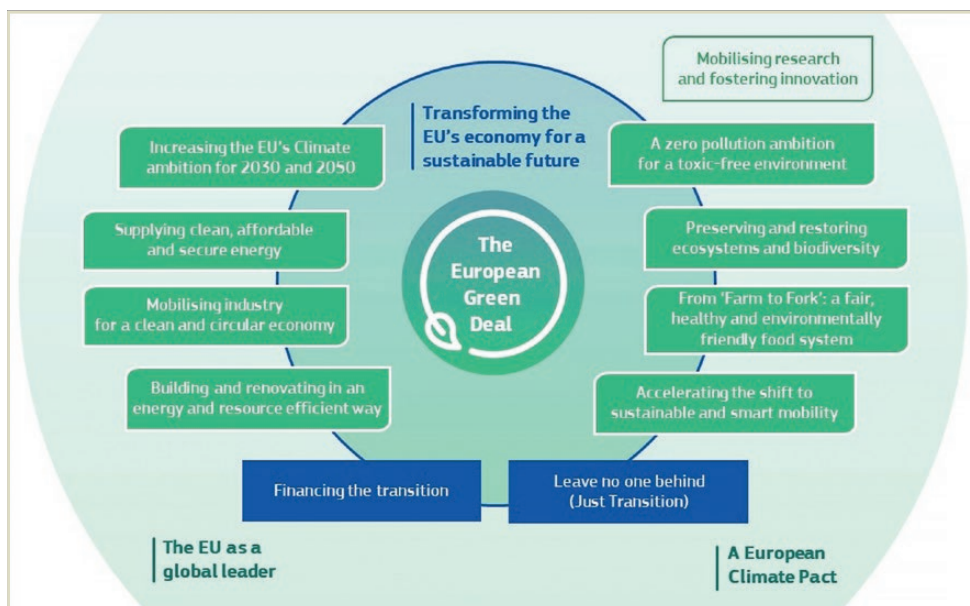


Fig. 4. // Bild 4. European Green Deal. Source/Quelle: EU-Kommission

discussed at length: conflicts between differing objectives and between short-term concerns and long-term vision, fixed interests, lack of innovation or synergies, limited institutional capacities. In addition to public transparency and broad stakeholder participation, multi-criteria analyses would be particularly helpful in the selection of measures because sensitivities, conflicting goals and power discrepancies can be revealed and balanced more easily. Finally, a key role for regional development measures in the coal regions (although not only here) is played by customised financing strategies that provide access to related financing options. The various EU funds and the new Just Transition mechanism can be mentioned from the European perspective.

Finally, political learning and adaptation processes are indispensable for the optimisation of transition strategies. This requires from the outset planning in cycles that allow for revisions, public debates on the strengths and weaknesses of the paths taken and the willingness of political decision-makers to monitor and evaluate the strategy and to accept its results. The inputs and outputs of the strategy development, the results actually achieved in the realisation and their impacts and contributions to the goals must be evaluated. The integration of a monitoring and evaluation system with related reporting into the policy cycle from the beginning is necessary to achieve this. It should include suitable quantitative (directly measurable) as well as qualitative indicators that reflect the various economic, social and environmental strategy goals, and it should be designed so that it can be incorporated into future decision-making processes.

It goes without saying that such an EU-wide toolkit can provide only very general recommendations for the formulation of transition strategies in view of the tremendous diversity among the European coal regions. One noteworthy aspect, however, is that, on the one hand, the regional level is addressed and, on the other hand, special attention is given to guiding goals on the international and European level. Nevertheless, typical problematic circumstances of coal regions and significant national target systems are not addressed at this time, (5) revealing a certain detachment of the underlying EU perspective from reality. The effort to utilise the trusty methods of rational planning for the Coal Transition and to make them accessible to the coal regions and an (interested) wider public must be acknowledged. Still, the fundamental question arises as to what extent such direct management of structural transformation – as discussed here for coal regions – is at all possible in basically market economy systems such as those essentially found within the EU and whether it is in conformity with regulatory policy. (6) From an economic perspective, it is clear that regional and sectoral structural transformation is generally an evolutionary process that can be steered politically by state planning actors and procedures, however they may be decided, solely to a very limited extent, whether at regional, national or especially European level. They can at best influence but never comprehensively control, much less compel the multifaceted, decentralised decisions – sometimes in competition with one another and often innovative as well – made within a web of complex relationships among private producers and consumers in the (coal) regions, and in a globalised economy the chance of impacting these decisions outside these regions is virtually non-existent. (7)

Zur Optimierung der Transitionsstrategien sind schließlich politische Lern- und Anpassungsprozesse unabweisbar. Das erfordert von vornherein eine Planung in Zyklen, die Revisionen ermöglichen, ferner öffentliche Debatten über die Stärken und Schwächen der eingeschlagenen Wege sowie die Bereitschaft der politischen Entscheidungsträger, ein Monitoring und eine Evaluation der Strategie durchzuführen und deren Resultate zuzulassen. Bewertet werden müssten die Inputs wie Outputs der Strategiefindung, die bei der Umsetzung tatsächlich erreichten Ergebnisse und deren jeweiligen Auswirkungen und Zielbeiträge. Dazu sei es nötig, ein Monitoring- und Evaluationssystem mit korrespondierendem Berichtswesen von Beginn an in den Politikzyklus einzubauen. Es sollte geeignete quantitative – direkt messbare – wie auch qualitative Indikatoren beinhalten, welche die verschiedenen ökonomischen, sozialen und ökologischen Strategieziele reflektieren, und es sollte so ausgerichtet sein, dass es in künftige Entscheidungsprozesse einfließen kann.

Selbstverständlich kann ein solches EU-weit orientiertes Toolkit nur sehr allgemein gehaltene Empfehlungen für die Formulierung von Transitionsstrategien für die sehr unterschiedlichen europäischen Kohleregionen aufzeigen. Bemerkenswert ist allerdings u. a., dass einerseits die regionale Ebene adressiert wird und andererseits als Leitziele solche der internationalen und europäischen Ebene in den Fokus gerückt werden. Aber nicht angesprochen werden in diesem Kontext typische Problemlagen der Kohleregionen und maßgebliche nationale Zielsysteme (5), was eine gewisse Abgehobenheit der zugrunde gelegten EU-Perspektive offenbart. Anzuerkennen ist das Bemühen, für die Coal Transition die bewährten Register einer rationalen Planung zu ziehen und diese den Kohleregionen und einer (interessierten) breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Gleichwohl stellt sich die grundsätzliche Frage, inwieweit ein dergestalt gelenkter Strukturwandel – hier der für Kohleregionen – in prinzipiell marktwirtschaftlichen Systemen wie innerhalb der EU überhaupt möglich ist und ordnungspolitisch konform erscheint. (6) Aus ökonomischer Perspektive ist klar, dass regionaler wie sektoraler Strukturwandel generell ein evolutorischer Prozess ist, der sich durch wie auch immer bestimmte staatliche Planungsbeteiligte und -verfahren, sei es auf regionaler, nationaler oder gar europäischer Ebene, politisch nur sehr bedingt steuern lässt. Denn diese können die vielfältigen, komplex verflochtenen, teils im Wettbewerb zueinander stehenden und immer wieder auch innovativen dezentralen Entscheidungen der privaten Produzenten und Konsumenten innerhalb und in einer globalisierten Wirtschaft erst recht außerhalb der (Kohle-) Regionen allenfalls beeinflussen, jedoch nicht umfassend kontrollieren oder gar determinieren. (7)

Toolkit „Governance of Transition“

Das Toolkit „Governance of Transition“ steht naturgemäß in einem sehr engen Zusammenhang mit den zuvor behandelten Transitionsstrategien, denn es geht gerade darum, geeignete Governance-Modelle zur Unterstützung der Transitionsprozesse zu entwerfen. Unter „Governance“ werden dabei, so die vorgestellte Definition, generell die etablierten Wege verstanden, mit denen verschiedene wirkmächtige Akteure und Institutionen mit formellen und informellen Mitteln zusammenwirken, um kollektive, sprich: politisch gesetzte, Ziele zu erreichen. Hier speziell

“Governance of Transition” toolkit

The “Governance of Transition” toolkit is by its nature very closely related to the transition strategies discussed above as its particular objective is the development of governance models that will provide adequate support to transition processes. As defined in this case, “governance” is generally understood as a reference to the established channels through which various influential actors and institutions employ formal and informal means to achieve collective (i.e. politically determined) goals. The structure of the toolkit is aimed specifically at finding effective strategic arrangements for a coal transition within the setting of regional governance. In a sense, governance is always at the heart of the policy cycle outlined above and is involved at every stage. In addition, the structural distribution of power and influence on the decision-making processes depends on the applied governance model.

The competent national, regional and local levels of government, the government agencies in charge of regional development and the civil society organisations engaged in this field, whose participation and involvement are recognised from the outset as playing an important role in successful transformation, are designated as the toolkit’s target groups. The significance of “social dialogue” and “inclusive processes” for the design of transition strategies, which must always take into account a multitude of decision-making levels (“multi-level”) and actors (“multi-actor”), is correspondingly great. In terms of regional policy, solely governance models that incorporate the viewpoints of various actors or their representatives and recognise them as legitimate will ultimately be effective. The involvement of these stakeholders must be grasped as an ongoing process that should start early and that demands leadership and organisation. This must be linked to an active communication strategy that also informs the general public about the workings of the process, how meaningful participation is possible and what will happen next.

The establishment of suitable governance models on the basis of a step-by-step guide is recommended. Before any other action is taken, the existing governance structures, their key actors and their roles and responsibilities and the political balance of power need to be identified and analysed. The next stage is the creation of transparency, the clarification of questions of legitimacy and the ensuring of a broad representation of stakeholders. Responsibilities for key decisions must be clearly delegated and partnerships for the subsequent phases of implementation must be concluded. During this phase, the specific levers of influence and windows of opportunity must be taken into account. Every governance model must evolve over the course of time in response to critical reflection and adaptation and repeatedly weigh anew when what actors must become involved. Several specific institutions from European coal regions are identified, including – with respect to German lignite – the Zukunftsagentur Rheinisches Revier, exemplifying how different levels and actors can work together in practice across various government-administrative levels based on agreements between local governments and civil society or jointly organised by municipalities, business associations and trade unions.

As far as participation of and partnership with non-government stakeholders is concerned, the difficult political task is to find the right balance between information only, advisory role/

gehe es laut Toolkit um effektive strategische Arrangements für eine coal transition im Kontext regionaler Governance. Gewissermaßen bilde die Governance stets das Herzstück des oben skizzierten policy cycle und sei auf jeder Stufe involviert. Zudem hänge es vom bestehenden Governance-Modell ab, wie Macht und Einfluss bei den Entscheidungen strukturell verteilt werden.

Als Zielgruppen des Toolkits herausgestellt werden die zuständigen nationalen, regionalen und lokalen Regierungsebenen, die mit der Regionalentwicklung beauftragten Regierungsagenturen sowie die auf diesem Gebiet engagierten Organisationen der Zivilgesellschaft, deren Beteiligung und Einbindung von Beginn an eine wichtige Rolle für einen erfolgreichen Wandel zuerkannt wird. Entsprechend hoch sei der Stellenwert des „sozialen Dialogs“ und „inklusive Prozesse“ für die Gestaltung der Transformationsstrategien, die stets eine Vielzahl von Entscheidungsebenen („multi-level“) und Handlungsbeteiligten („multi-actor“) berücksichtigen müsse. Nur solche Governance-Modelle seien regionalpolitisch letztlich effektiv, die Standpunkte verschiedener relevanter Akteure bzw. deren Repräsentanten erfassen und als legitim anerkennen. Die Beteiligung dieser Stakeholder müsse als anhaltender Prozess begriffen werden, der frühzeitig starten sollte sowie Führung und Organisation verlange. Zu verknüpfen sei das mit einer aktiven Kommunikationsstrategie, durch die zugleich auch die allgemeine Öffentlichkeit informiert werde, wie der Prozess ablaufe, wie sinnvolle Beteiligung möglich ist und was jeweils als nächstes geschehen werde.

Für den Aufbau geeigneter Governance-Modelle wird ein schrittweiser Ansatz („Step-by-step guide“) empfohlen. Zunächst gelte es, die existierenden Governance-Strukturen mit ihren Schlüsselakteuren und deren Rollen und Verantwortlichkeiten sowie die politischen Machtbalancen zu identifizieren und zu analysieren. Dann seien diesbezüglich Transparenz herzustellen, Legitimationsfragen zu klären und eine breite Repräsentanz der Stakeholder sicherzustellen. Daraufhin müssten die jeweiligen Zuständigkeiten für wesentliche Entscheidungen klar zugeordnet und Partnerschaften für die weitere Umsetzung gebildet werden. Dabei wären die spezifischen Einflussnahmemöglichkeiten („levers of influence“) und zeitlich günstige Gelegenheiten („windows of opportunity“) zu berücksichtigen. Jedes Governance-Modell werde sich schließlich im Zeitablauf durch kritische Reflexion und Anpassungen weiterentwickeln und neu zu erwägen haben, wann welche Akteure einbezogen werden. Es werden einige konkrete institutionalisierte Beispiele aus europäischen Kohleregionen angeführt, darunter u. a. bezogen auf die deutsche Braunkohle die Zukunftsagentur Rheinisches Revier, wie in der Praxis unterschiedliche Ebenen und Akteure zusammenarbeiten können, über unterschiedliche staatlich-administrative Ebenen hinweg, ausgehandelt zwischen lokalen Regierungen und Zivilgesellschaft oder gemeinschaftlich organisiert von Kommunen, Wirtschaftsverbänden und Gewerkschaften.

Was Partizipation von und Partnerschaft mit nicht-staatlichen Stakeholdern betrifft, bestehe die schwierige politische Aufgabe darin, die richtige Balance zwischen bloßer Information, beratender Rolle/Konsultation und aktiver Kooperation bei Entscheidungen zu finden. Das Toolkit plädiert für eine in jedem Fall intensive Stakeholder-Beteiligung. Vorteile lägen im Aufbau von Vertrauen und Legitimation, Erhöhung von Aufmerksamkeit und Akzeptanz,



Fig. 5. // Bild 5. Connecting Stakeholders. Source/Quelle: EU-Kommission

consultation and active cooperation in decision-making. The toolkit advocates intensive stakeholder participation in all cases. The advantages of this approach would be in the development of trust and legitimacy, the heightening of awareness and acceptance, an increase in the effectiveness and speed of process progress, long-term savings in the use of resources, the broadening of the knowledge base of decision-makers and the stimulation of crucial innovation. Certain typical obstacles and problems of stakeholder engagement are acknowledged. These processes are often time-consuming and consume considerable resources. It is difficult to obtain significant contributions from some groups. It is not uncommon for there to be a lack of agreement on what information is needed for decisions and what all needs to be “taken into account” and in what form. But the failure to involve major stakeholders carries significant risks; a lack of trust and uncertainties about acceptance of results, division into divergent factions and particular groups, perpetuation of “silo thinking”, inefficient use of funds, ethical conflicts and compliance problems. Consequently, the search for a solution to the aforementioned issues focuses on the following governance approaches: long-term commitment to stakeholder participation that continues beyond the decision-making phase in conjunction with clear expectations; active generation of public awareness of the need for decisions, prompting greater willingness of certain stakeholders to become involved or to secure the commitment of those already on board; the targeted support or facilitation of the participation of those voices that are not usually involved in decision-making processes or who have fewer opportunities to join in; and joint evidence and fact-finding processes as a basis for more objective and constructive debates with stakeholders. The toolkit expressly notes several good examples of stakeholder participation in the recent past: the consultation process for the Coal Transformation Action Plan of the Upper Nitra region of Slovakia, which was carried out with strong citizen participation, and the plans for the socially responsible phase-out of coal mining in Spain and of German hard coal in the coalfields of North Rhine-Westphalia and Saarland negotiated between the national and regional governments, mining companies and trade unions (Figure 5).

This toolkit also displays a relatively ideal-typical, even naïve point of view along with a number of elements of general insights and experience for governance processes that do not, however, concern solely regional (coal) transition strategies. In practice, the conduct of political decision-making processes is seldom as systematic, balanced, independent of strong individual interests and

Steigerung von Wirksamkeit und Geschwindigkeit des Prozessfortschritts, langfristigen Ressourcenersparnissen, Erweiterung der Wissensbasis der Entscheidungsträger und Anregung nötiger Innovationen. Eingeräumt werden bestimmte typische Hindernisse und Probleme des Stakeholder-Engagements. So seien diese Prozesse oft zeitraubend und erforderten beträchtliche Mittel. Bei manchen Gruppen sei es schwierig, bedeutsame Beiträge zu erlangen. Nicht selten gebe es einen Mangel an Einigkeit darüber, welche Informationen für die Entscheidungen benötigt werden und was alles in welcher Form zu „berücksichtigen“ ist. Doch eine Nichtbeteiligung relevanter Stakeholder berge erhebliche Risiken: Vertrauensmangel und Unsicherheiten über die Beachtung der Ergebnisse, Spaltung in divergierende Fraktionen und Partikulargruppen, Aufrechterhaltung von „Silo-Denken“, ineffiziente Mittelverwendungen, ethische Konflikte und Compliance-Probleme. Zur Lösung der vorgenannten Probleme werden deshalb folgende Governance-Ansätze in den Fokus gerückt: Langfristige Beteiligungsverpflichtung der Stakeholder auch über die Entscheidungsphase hinaus in Verbindung mit klaren Erwartungen; aktive Schaffung öffentlichen Bewusstseins für die Notwendigkeit der Entscheidungen, womit bestimmte Stakeholder verstärkt an Bord geholt oder gehalten werden können; die gezielte Unterstützung oder Erleichterung der Beteiligung solcher Stimmen, die üblicherweise nicht an Entscheidungsverfahren beteiligt sind oder ungleiche Chancen dafür haben, sowie gemeinsame Evidenz- und Faktenfindungsprozesse als Grundlage für objektivere und konstruktivere Debatten mit den Stakeholdern. Als gute Beispiele einer Stakeholder-Beteiligung aus jüngerer Zeit führt das Toolkit nachdrücklich den mit starker Bürgerpartizipation durchgeführten Konsultationsprozess für den Aktionsplan Kohletransformation der slowakischen Region Obere Nitra sowie die zwischen den betreffenden National- und Regionalregierungen, Bergbauunternehmen und Gewerkschaften ausgehandelten Pläne für den sozialverträglichen Ausstieg aus dem Kohlebergbau in Spanien und aus der deutschen Steinkohle in den Revieren in Nordrhein-Westfalen und dem Saarland an (Bild 5).

Feststellen lässt sich auch bei diesem Toolkit neben einer Reihe von Elementen allgemeiner Einsichten und Erfahrungen zu Governance-Prozessen, die allerdings nicht nur regionale (Kohle-) Transformationsstrategien betreffen, eine relativ idealtypische bis naive Betrachtungsweise. Politische Entscheidungsvorgänge in der Praxis können eher selten so systematisch, abgewogen, unabhängig von starken Einzelinteressen und signifikant von Expertenwissen geprägt, also sozusagen aus einem gesellschaftlich

significantly based on expertise – issuing from a social vacuum in a bell jar, so to speak – as assumed here. Experience with political disputes and conflicts, which play a major role especially in the topic of governance, has hardly been addressed and has not been analysed in greater detail – regrettably – so practical tools are missing. Another shortcoming: while substantial importance is attributed to stakeholder participation, there are no explicit suggestions for actions that would secure the best possible involvement of the coal companies and their employees, although they are the primary stakeholders in the Coal Transition. Nor is there any discussion of how the fundamental problem of the democratic legitimacy of representatives of groups and organisations vaguely designated as civil society, such as the environmental activists who are de facto especially numerous in the thematic field of the Coal Transition, in comparison to the elected representatives of the people and the office holders they have appointed is to be resolved.

“Environmental Rehabilitation and Repurposing” toolkit

This toolkit – remarkably illustrated with numerous photos of the German (coal) World Heritage Site Zollverein (Figure 6) and others – explicitly claims to present key ideas and concepts for the ecological rehabilitation and economic repurposing of mining infrastructure that will support governments and institutions in these two tasks. Knowledge and tools are presented, including specific suggestions on how to secure funding.

It begins with the definition of some key terms such as mine closure, mine completion, mine rehabilitation, perpetual obligations (long-term to permanent, under certain circumstances eternal obligations after the end of mining operations) and forms of reuse – the latter explicitly described as socially beneficial reuse of closed mines and other industrial facilities as well as the associated land areas, although the precise meaning of “beneficial” remains vague. Further remarks are preceded by a series of

vorher luftleeren Raum heraus, vollzogen werden, wie hier unterstellt. Erfahrungen mit politischen Auseinandersetzungen und Konflikten, die gerade beim Thema Governance eine große Rolle spielen, sind leider kaum angesprochen und nicht näher analysiert worden. Dementsprechend fehlt es hierzu auch an Handwerkszeug. Als weiteres Manko kommt hinzu: Während an sich der Stakeholder-Beteiligung ein großes Gewicht zugesprochen wird, findet sich kein expliziter Hinweis darauf, wie die Kohleunternehmen und ihre Beschäftigten selbst als sachlich sozusagen primäre Stakeholder der Coal Transition bestmöglich zu beteiligen sind. Ebenso wenig erörtert wird, wie das prinzipielle Problem der demokratischen Legitimation von Vertretern der diffus als Zivilgesellschaft bezeichneten Gruppen und Organisationen, wie z.B. die beim Thema Coal Transition de facto besonders zahlreich vertretenen Umweltaktivisten, im Vergleich zu den gewählten Volksvertretern und den von ihnen mandatierten Amtsinhabern zu lösen ist.

Toolkit „Environmental rehabilitation and repurposing”

Dieses Toolkit – bemerkenswerterweise stark bebildert u. a. mit zahlreichen Fotos des deutschen (Steinkohle-)Welterbes Zollverein (Bild 6) – erhebt den expliziten Anspruch, Schlüsselideen und -konzepte zur ökologischen Sanierung („rehabilitation“) und ökonomischen Neunutzung („repurposing“) bergbaulicher Infrastruktur zu präsentieren, um damit befasste Regierungen und Institutionen bei diesen beiden Aufgaben zu unterstützen. Dazu werden Wissen und Werkzeuge vorgestellt, darunter speziell die Sicherung der Finanzierung.

Zunächst werden einige Schlüsselbegriffe („key terms“) definiert wie Bergwerksstilllegung („mine closure“), Abschlussbetriebsplan („mine completion“), Flächensanierung („mine rehabilitation“), langfristig bis dauerhafte, unter Umständen ewige Verpflichtungen nach dem Ende des Bergbaus („perpetual obligations“) und Formen der Neunutzung – letztere werden hier ausdrücklich als gesellschaftlich nützliche Reaktivierung („beneficial reuse“) stillgelegter Bergwerks- und anderer Industrieanlagen sowie der zugehörigen Landflächen definiert, was „beneficial“ genau bedeutet, bleibt zunächst offen. Den weiteren Ausführungen vorangestellt wird sodann eine Reihe von Schlüsselbotschaften („key messages“): Die Sanierung und Neunutzung ehemaliger Bergbauaktiva müsse von Politik und Öffentlichkeit als eine bedeutende Herausforderung für die Kohleregionen im Wandel angesehen werden. Ihr Sinn liege zuerst darin, Bürger und Umwelt vor ökologischen Schäden zu schützen bzw. diese so weit nötig zu reparieren und zugleich an den betreffenden Standorten neue wirtschaftliche Aktivitäten anzuziehen und neue bzw. alternative Jobs zu schaffen. Die damit zusammenhängenden finanziellen Risiken machten in jedem Fall staatliche Interventionen unvermeidlich. Zugleich böten Stilllegungen von Bergwerken die Gelegenheit, die Neuentwicklung und -nutzung von deren Standorten besser mit den öffentlichen langfristigen Plänen und Interessen der Regionalentwicklung abzustimmen. Die Anwendung bestimmter Werkzeuge und guter Praktiken helfe, nötiges Wissen und Kapazitäten aufzubauen. Voraussetzung für erfolgreiche Transitionen seien intensive Koordination für eine beschleunigte Umsetzung und Akzeptanz in der lokalen Bevölkerung. Stets zu beachten wären zudem die jeweiligen regulatorischen Anforder-



Fig. 6. The 55-m-high double shafthead frame is the landmark of the Zollverein UNESCO World Heritage Site, the city of Essen and the entire Ruhr Valley. // Bild 6. Das 55 m hohe Doppelbock-Fördergerüst ist das Wahrzeichen des UNESCO-Welterbe Zollverein, der Stadt Essen und des gesamten Ruhrgebiets. Photo/Foto: Jochen Tack/Stiftung Zollverein

key messages: the rehabilitation and reuse of former mining assets must be viewed by politicians and the public as a significant challenge for coal regions in transition. Their intent is first of all to protect citizens and the environment from ecological damage or to repair any such damage as far as necessary and, at the same time, to attract new economic activities and create new or alternative jobs at the sites in question. In any case, the associated financial risks make government intervention unavoidable. Simultaneously, mine closures offer the opportunity to coordinate the redevelopment and reuse of their locations more closely with public long-term plans and regional development interests. The utilisation of certain tools and good practices aids in the acquisition of the required knowledge and capacities. The prerequisite for successful transitions is intensive coordination leading to accelerated implementation and acceptance by the local population. Pertinent regulatory requirements must also be observed at all times. In Europe, mine closure processes are highly regulated by the government, partly on the basis of general legislation, partly pursuant to licensing procedures specific to the region or location; details vary from member state to member state, sometimes even from mine to mine. The competent authorities must ensure proper compliance with rehabilitation requirements and prevent the burdening of municipalities and their taxpayers with unreasonable costs for environmental measures.

There is specific reference to the importance and possible support from the use of databases for the management of statistics about post-industrial and unused land areas, of a standardised and computerised “management tool” for mine closures such as CLOSUREMATIC (which has been developed under the leadership of the Geological Survey of Finland) and of guidelines for integrated closure planning based on experience such as the International Council on Mining and Metals (ICMM) “Good Practice Guide” published in 2019.

The toolkit also lists typical closure costs – from the costs of planning the closure, demolition of facilities, shaft backfilling, safety measures and mine water management to site rehabilitation and long-term aftercare – and explains the need to secure their financing in advance. Otherwise, it will not be possible to fund the full costs of the environmental rehabilitation and obtain the financial resources necessary for it. The financial risks for all parties involved – companies as well as regions – are reduced. It must also be determined when government intervention would be necessary and no other financing solution would be possible, e.g., in the case of sudden bankruptcy of the mining company. Three tried and tested approaches to solving the financing issue are highlighted: the pooling of various public funds and possibly the obligatory provision of private funds by the mine operators for the rehabilitation of mining legacies – the Australian Mining Rehabilitation Fund is cited as an example – the establishment of a state-supported or directly state-operated run-off company for the rehabilitation tasks and the specifically German model for the financing of the perpetual tasks after the end of the domestic coal industry, namely, the establishment of the RAG-Stiftung, a private-law foundation. The latter created its foundation endowment from the capitalisation of the former “white”, non-mining division of the RAG Group. Curiously, only passing mention is made of the short-term solution, common in Germany at least

rungen. In Europa sind bergbauliche Stilllegungsprozesse hochgradig staatlich reguliert, teils auf allgemeiner gesetzlicher Basis, teils durch regional- oder standort-spezifische Zulassungsverfahren, wobei sich die Details von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat, mitunter von Bergwerk zu Bergwerk unterscheiden. Die zuständigen Behörden müssten dafür Sorge tragen, dass Sanierungsaufgaben ordnungsgemäß eingehalten werden und die Kommunen und mit ihnen die Steuerzahler nicht mit ungebührlichen Kosten für Umweltmaßnahmen belastet werden.

Aufmerksam gemacht wird auf die Bedeutung und mögliche Hilfestellung von Datenbanken über post-industrielle und brachliegende Flächen, ein standardisiertes und EDV-gestütztes „Management tool“ für die Stilllegung von Bergwerken wie CLOSUREMATIC, das federführend vom Geologischen Dienst Finnlands entwickelt worden ist, sowie auf erfahrungsbasierte Leitfäden für eine integrierte Stilllegungsplanung wie den 2019 vorgestellten „good practice guide“ des International Council on Mining and Metals (ICMM).

Im Weiteren listet das Toolkit typische Stilllegungskosten auf – von den Kosten der Planung der Stilllegungen über u.a. Abriss der Anlagen, Schachtverfüllung, Sicherungsmaßnahmen und Grubenwassermanagement bis zur Sanierung der Flächen und langfristigen Nachsorge – und erläutert die Notwendigkeit, deren Finanzierung vorausschauend zu sichern. Nur so könnten die vollen Kosten der Umweltsanierung getragen und die nötigen finanziellen Mittel dafür bereitgestellt werden. Die finanziellen Risiken für alle Beteiligten – Unternehmen wie Regionen – würden verringert. Festgelegt werden müsste, wann staatliche Intervention erforderlich und keine andere Finanzierungslösung möglich wäre, z.B. bei abruptem Konkurs der Bergwerksgesellschaft. Daraufhin werden drei praxiserprobte Ansätze zur Lösung des Finanzierungsproblems herausgestellt: Das Pooling verschiedener öffentlicher Fonds und eventuell verpflichtende Zuführung privater Mittel der Bergwerksbetreiber für die Sanierung von Bergbauhinterlassenschaften – als Beispiel wird der Australian Mining Rehabilitation Fund angeführt – die Einrichtung einer staatlich unterstützten oder direkt staatlich getragenen Abwicklungsgesellschaft („run-off company“) für die Sanierungsaufgaben und das spezifische deutsche Modell für die Finanzierung der Ewigkeitsaufgaben nach Beendigung des heimischen Steinkohlenbergbaus, die Etablierung einer privatrechtlichen Stiftung, der RAG-Stiftung. Diese hat ihr Stiftungsvermögen aus der Kapitalisierung des früheren „weißen“, nicht-bergbaulichen Bereichs des RAG-Konzerns gebildet. Merkwürdigerweise nur am Rande erwähnt wird die zumindest in Deutschland für die temporären, nicht nur umweltbezogenen Altlasten gängige Lösung der Bildung von Rückstellungen im laufenden Betrieb des Bergbaus, die zudem mit zusätzlichen Sicherheiten hinterlegt wird.

Das Transition Management habe sich, so wird im Toolkit erläutert, zu Beginn grundlegende Frage zu stellen: Was ist die wesentliche Herausforderung im Hinblick auf Sanierung und Neunutzung, wie sieht die optimale Transitionsstrategie unter den gegebenen regionalen und zeitlichen Bedingungen aus und wie kann den wirtschaftlichen und sozialen Schocks von Bergwerkstilllegungen strategisch begegnet werden? Welche Bedingungen oder gar Lösungskonzepte könnten die wirtschaftliche Attraktivität der Region wieder erhöhen und Entwicklungen hin zu einer

and not restricted to environmental contamination, of creating provisions during ongoing mining operations that are backed by additional forms of security.

The toolkit explains that transition management must start by asking itself fundamental questions. What is the crucial challenge in terms of rehabilitation and reuse, what is the optimal transition strategy under the given regional and temporal conditions and how can the economic and social shocks of mine closures be strategically addressed? What conditions or even solution concepts could restore the economic attractiveness of the region and initiate developments towards a meaningful new use of the mining areas and their rapid transformation while reducing negative effects such as job losses? What alternative energy sources could replace the lost contribution of coal at similar cost and supply conditions? How can the identification of balanced post-coal uses of the land areas in question be facilitated, whether they are suitable for economic, environmental, recreational, energy-related or open space reserve purposes, e.g., for forests as carbon sinks or other environmental compensation measures? All these issues are precisely the critical questions of the transition to which a toolkit of this type would be expected to propose answers or approaches; instead, it does no more than call for remedies to be found.

In contrast, typical challenges are explicitly mentioned. The potential for reuse is not easy to determine as it depends on a variety of regional and local factors such as the specific geographic conditions of the site, sectoral demand and special economic opportunities etc. The risks depend on the nature of the region and type of former mining as well as the characteristics of the mine sections for which a reuse is sought. The right timing is just as important as the harmonisation with the framework plans already in place. Extraordinary challenges arise when the planned time horizon changes – i.e., in the event of premature or sudden closure of mines or when other planning assumptions become obsolete due to a change of ownership or other such occurrences. A few typical practical problems are also mentioned, yet no concrete approaches, much less recipes for their solution, are offered. Examples include the difficulties of organising local expert teams or cooperation with local businesses; the persistent problem of pursuing continuous and long-term strategies beyond short-term measures; the loss of one of the largest regional employers and “downsizing” of the local employment potential, possibly with further indirect job losses in the secondary economy; the disparities between the wages customary in coal mining and the often lower wages in alternative employment; and the surrender of cultural identities that were associated with the hard labour in mining. The only comment is that the process of decarbonisation and coal phase-out is unstoppable and that opposing it only increases the dimensions of the decline suffered by a coal region. The challenges must be met head-on in any case.

There is also the emphasis, however, that the described challenges are accompanied by significant opportunities; coal regions should regard the unavoidable environmental rehabilitation as a material foundation for a new future and not merely as a burdensome obligation or a legacy that they must somehow wind up. Rehabilitation and reuse also provide substantial economic possibilities for the mitigation of the negative socio-economic con-

sinnvollen Neunutzung der Bergbauareale und ihrer schleunigen Transformation ermöglichen und dabei negative Effekte wie Jobverluste reduzieren? Welche alternativen Energiequellen könnten den verlorengehenden Beitrag der Kohle zu ähnlichen Kosten und Angebotsbedingungen ersetzen? Wie kann die Identifikation von ausgewogenen Nach-Kohlenutzungen der betreffenden Flächen, ob für wirtschaftliche, ökologische, freizeitmäßige, energiebezogene oder als Raumreserve geeignete Zwecke erleichtert werden, z.B. für Wälder als Kohlenstoffsenken oder anderen Umweltausgleich? All dies sind genau die „Gretchen-Fragen“ der Transition, für die man sich von einem solchen Toolkit Antwortvorschläge oder -ansätze erwartet hätte, doch sie werden lediglich als ein Verlangen nach Antworten in den Raum gestellt.

Ausdrücklich hingewiesen wird dagegen auf typische Herausforderungen: Das Potential für Neunutzungen sei nicht einfach zu bestimmen, da es von einer Vielzahl von regionalen und lokalen Faktoren abhängt wie den besonderen geografischen Gegebenheiten des Standorts, sektoraler Nachfrage und speziellen wirtschaftlichen Gelegenheiten etc. Die Risiken hängen dabei ab von der Art der Region und der Art des vormaligen Bergbaus sowie den Charakteristika der Bergwerksteile, für die eine Neunutzung gesucht wird. Dabei sei das adäquate Timing ebenso wie die Harmonisierung mit den bestehenden Rahmenplänen sehr wichtig. Ganz besondere Herausforderungen entstünden, wenn sich der geplante Zeithorizont verändere, etwa bei vorzeitiger oder plötzlicher Stilllegung von Bergwerken oder andere Planungsannahmen obsolet werden, z.B. durch Eigentümerwechsel. Angerissen werden auch ein paar typische praktische Problemstellungen, ohne aber konkrete Ansätze oder gar Rezepte zu deren Lösung zu benennen: Die Schwierigkeiten, lokale Expertenteams oder Kooperationen mit der lokalen Wirtschaft zu organisieren; das anhaltende Problem, über kurzfristige Maßnahmen hinaus kontinuierliche und langfristige Strategien zu verfolgen; der Verlust eines der größten regionalen Arbeitgebers und „Downsizing“ des lokalen Beschäftigungspotentials, ggf. mit weiteren indirekten Arbeitsplatzverlusten in der Mantelwirtschaft; die Disparitäten zwischen den im Kohlebergbau üblichen Löhnen und den oft niedrigeren in alternativen Beschäftigungen sowie die Preisgabe kultureller Identitäten, die mit der harten Arbeit im Bergbau verbunden waren. Angemerkt wird dazu nur, dass der Prozess der Dekarbonisierung und des coal phase out unaufhaltsam sei und ein Sichentgegenstellen die Dimensionen des Niedergangs einer Kohleregion nur vergrößerten. Die Herausforderungen müssten also in jedem Fall angenommen werden.

Mit den genannten Herausforderungen gingen aber auch, so wird unterstrichen, beachtliche Chancen einher: Die nötige Umweltsanierung dürfe von den Kohleregionen nicht bloß als lästige Verpflichtung bzw. nur abzuwickelnde Altlast angesehen werden, sondern sie bilde eine wesentliche Grundlage für eine neue Zukunft. Sanierung und Neunutzung ermöglichten zudem bedeutende wirtschaftliche Gelegenheiten, negative sozioökonomische Folgen im Strukturwandel zu mindern. Zügige und effiziente Neunutzungen von Flächen und Infrastrukturen wären oft ein maßgeblicher Faktor für neue Geschäfte und Arbeitsplätze in der Region. Zugleich müssten aber die Wahrung des kulturellen Erbes des Bergbaus und die Würde seiner Bergleute als äußerst wichtige Erfolgsfaktoren im Wandel beachtet und eingestuft werden. Vie-

sequences of structural change. Rapid and efficient reuse of land and infrastructure is often a decisive factor for new businesses and jobs in the region. At the same time, however, the preservation of the cultural heritage of mining and the dignity of its miners must be considered and classified as extremely important success factors during the transformation. Many coal regions have come to appreciate the legacy of their mining infrastructure and buildings in later phases of transition, sometimes decades after the mines closed.

Finally, the usefulness of new institutions and administrative structures, especially for public management of land development, is described. Incentives targeting the rehabilitation and reuse of mining sites, especially in those countries that do not have a favourable regulatory framework for this, could be offered, or the interests of regional governments and mining companies could be aligned more closely and strategic partnerships among all involved parties could be more easily established, eliminating a shortfall of financing and specialist capacities. The former Grundstücksfonds Ruhr and the Landesentwicklungsgesellschaft North-Rhine Westphalian are mentioned as examples found in Germany, but without, as would have been possible in these cases, taking stock of their longer-term success for the structural transformation of the Ruhr Valley. Surprisingly, the Ruhr Mining Agreement currently in force, which was concluded with the support and signature of the Northrhine-Westphalian state government and is still applied, is not discussed here even though it was specifically presented at the initiative's platform events.

The assessment of this toolkit determines that its main objective was obviously to create awareness of the pertinent issues for actors with little experience and prior knowledge of the relevant issue and to provide a certain introduction to the contexts. That may be a reasonable goal in itself. From the point of view of people with years of practical experience in the field and experts for the concerns of coal regions, on the other hand, the explanations are relatively superficial and offer almost no new insights. The questions raised far outnumber the clear answers that are given, and answers to the open questions about usable tools are even rarer.

It is difficult to understand why existing expertise in the EU has often been ignored and more challenging problems have been avoided. Germany alone could have been a source of scientific know-how for the relevant topics that could also be used by other (EU) countries, e.g., regarding higher education in post-mining, (8) risk management, (9) mine water flooding (10) or sustainable and at the same time stakeholder-oriented land management. (11)

“Sustainable Employment and Welfare Support” toolkit

This toolkit is dedicated primarily to the transformation of the labour market of the EU's “coal regions in transition”. It is intended to offer practical guidance on accompanying this transformation so as to provide short-term support to workers from the coal sector and to encourage measures to create new jobs in the coal regions in the medium and long term. There can be no question that the decline in employment in coal mining and in coal-fired power plants will continue and even accelerate in the future. Classic industrial locations, especially those with the types of mono-structures so often found in coal regions, suffer serious economic

le Kohleregionen hätten noch in späteren Phasen der Transition, manchmal Jahrzehnte nach der Stilllegung der Bergwerke, das alte Erbe der montanindustriellen Infrastruktur und Gebäude zu schätzen gelernt.

Abschließend wird auf die Nützlichkeit neuer Institutionen und Verwaltungsstrukturen insbesondere für ein öffentliches Management der Flächenentwicklung hingewiesen. So könnten gezielte Anreize zur Sanierung und Neunutzung von Bergbauflächen insbesondere in den Ländern gegeben werden, die dafür keinen günstigen regulatorischen Rahmen haben, oder es könnten die Interessen von regionalen Regierungen und Bergbauunternehmen besser abgestimmt und leichter strategische Partnerschaften aller involvierten Instanzen begründet werden, mit denen ein Mangel an Finanzen und Fachkapazitäten zu beseitigen wäre. Beispielfhaft erwähnt werden in diesem Kontext in Bezug auf Deutschland der frühere Grundstücksfonds Ruhr und die Landesentwicklungsgesellschaft NRW, ohne aber, wie es in diesen Fällen möglich gewesen wäre, deren längerfristigen Erfolg für den Strukturwandel des Ruhrreviers zu bilanzieren. Verwunderlicherweise wird die mit Unterstützung und Unterzeichnung der Landesregierung Nordrhein-Westfalens zustande gekommene, aktuell wirksame und noch in Umsetzung befindliche Bergbauflächen-Vereinbarung Ruhr hier nicht thematisiert, obwohl sie im Rahmen der Plattform-Veranstaltungen der Initiative eigens vorgestellt worden war.

Zu diesem Toolkit lässt sich bewertend feststellen, dass es offensichtlich in erster Linie das Ziel hatte, für Akteure mit wenig Erfahrung und Vorwissen in den betreffenden Themen Sensibilität für die relevanten Fragen zu schaffen und eine gewisse Einführung in die Zusammenhänge zu leisten. Das mag für sich sinnvoll sein. Aus Sicht von langjährigen Praktikern und Fachleuten für die Belange der Kohleregionen sind die Ausführungen demgegenüber relativ oberflächlich geblieben, und es wird kaum Neues geboten. Es werden viel mehr Fragen aufgeworfen als klare Antworten gegeben, geschweige denn Antworten gerade zu den offenen Fragen über brauchbare Werkzeuge.

Wenig verständlich ist, dass in der EU vorhandene Expertise vielfach nicht beachtet und anspruchsvolleren Problemen so ausgewichen worden ist. Allein aus Deutschland hätte zu den relevanten Themen auch für andere (EU-) Staaten nutzbares wissenschaftliches Know-how zur Verfügung gestanden, z.B. zur Hochschulbildung im Nachbergbau (8), Risikomanagement (9), Grubenwasserflutungen (10) oder nachhaltigem und zugleich Stakeholder-orientiertem Flächenmanagement (11).

Toolkit „Sustainable employment and welfare support”

Dieses Toolkit ist in erster Linie dem Wandel des Arbeitsmarkts der „coal regions in transition“ der EU gewidmet. Es soll wiederum praktisch handhabbare Anleitungen geben, wie dieser Wandel begleitet werden kann, um Arbeitnehmer aus dem Kohlesektor kurzfristig zu unterstützen und in den Kohleregionen mittel- und langfristig Maßnahmen zur Schaffung neuer Beschäftigung anzuregen. Denn der laufende Niedergang der Beschäftigung im Kohlebergbau und in den Kohlekraftwerken werde sich fortsetzen und in Zukunft noch beschleunigen. Gerade an klassischen, insbesondere mono-strukturierten Industriestandorten, wie Kohleregionen sie häufig repräsentieren, habe

consequences from the decline of their core industries, and the transition process must give due consideration to the very special behavioural and cultural challenges for the affected people and their communities arising from deeply-rooted traditions in these areas. The specific measures that are required vary as a function of the speed of the coal phase-out. Major topics include qualification and retraining, stakeholder cooperation, financial assistance for (coal) workers threatened with the loss of their jobs and the deliberate economic diversification of coal regions as a means of creating new jobs.

The key messages here are that the transition of the labour market of coal regions is a complex process for which coherence in a number of policy fields is essential, requiring the involvement of the stakeholders and the impacted employees at the earliest possible stage. Employers and trade unions in particular should be actively involved as this is much more effective than isolated government training programmes. Anticipation and planning of the foreseeable change or its focus, magnitude and time horizon are equally vital. Ensuring a just transition means that options that take individual circumstances into account and create short- and long-term perspectives must be opened. Moreover, the financing of the measures must be secured.

On the subject of qualification and retraining, the first proposal is to anticipate future macroeconomic qualification demands ("anticipating skill needs"), which would have to take into account mega-trends such as digitalisation and sustainability. Concrete regional forecasts should be prepared in partnership with key stakeholders. It would be helpful to take stock of the existing skills in the specific workforce ("skill audits") and match them with the skills in demand outside the coal sector ("skills matching"). The transferability/non-transferability of the available qualifications within the same occupational field, the same sector, the same region or in neighbouring fields of employment should then be examined. The aforementioned examples point to the possibility of coal miners finding new employment in other mining sectors (copper mining, for instance), an industrial technician from a coal-fired power plant moving to a wind farm or a geologist taking a position in a research institute or as a museum director. Whatever may happen, labour market supply and demand must be more closely linked by stimulating investments from other sectors in the coal region, creating new jobs by encouraging entrepreneurship and business start-ups and by connecting local labour markets with the much broader employment opportunities in the region or even beyond.

As far as stakeholder cooperation for the creation of employment alternatives is concerned, the toolkit begins by addressing all actors and organisations involved in labour market issues, from social partners to competent government agencies and financial institutions – including funds managed by the EU Commission – to specialised providers of job training and counselling services. It is important to identify critical stakeholders with an adequate level of commitment – first and foremost the social partners – and to contact them in good time, to enter into dialogue with them for the development of roles and tasks and to create with them a common vision and a mix of actions with a defined timeline in an organised process featuring meetings and workshops. The development of indicators for monitoring is also needed.

der Niedergang der industriellen Kerne („core industries“) ernste ökonomische Konsequenzen und der Transitionsprozess müsse den hier aufgrund tief verankerter Traditionen oft ganz besonderen, verhaltensmäßigen und kulturellen Herausforderungen für die Betroffenen und ihren Kommunen Rechnung tragen. Je nach Geschwindigkeit des Kohleausstiegs würden unterschiedliche Maßnahmen erforderlich. Als Themen benannt werden Qualifizierung und Umschulung, Kooperation der Stakeholder, finanzielle Hilfen für von Jobverlust bedrohte (Kohle-)Arbeitnehmer sowie die gezielte wirtschaftliche Diversifizierung der Kohleregionen als Mittel zum Aufbau neuer Beschäftigung.

Die Schlüsselbotschaften in diesem Kontext lauteten, dass die Transition des Arbeitsmarkts der Kohleregionen ein komplexer Prozess sei, für den Kohärenz in einer Reihe von Politikfeldern wesentlich wäre. Dazu müssten die relevanten Stakeholder sowie die betroffenen Beschäftigten so früh wie möglich einbezogen werden. Vor allem wären Arbeitgeber und Gewerkschaften aktiv zu beteiligen, was viel effektiver sei als isolierte staatliche Trainingsprogramme. Von ebenso vitaler Bedeutung seien Antizipation und Planung der absehbaren Veränderung bzw. ihres Fokus, ihres Ausmaßes und ihres Zeithorizonts. Um einen gerechten Übergang zu gewährleisten, müssten Optionen eröffnet werden, welche die individuellen Umstände berücksichtigen sowie kurz- und langfristige Perspektiven schaffen. Zudem sei die Finanzierung der Maßnahmen sicherzustellen.

Zum Thema Qualifizierung und Umschulung vorgeschlagen wird als Erstes eine Vorausschau künftiger gesamtwirtschaftlicher Qualifizierungsbedarfe („anticipating skill needs“). Diese müssten Mega-Trends wie Digitalisierung und Nachhaltigkeit berücksichtigen. Konkrete regionale Prognosen sollten in Partnerschaft der wichtigsten Stakeholder erstellt werden. Hilfreich wären Bestandsaufnahmen der vorhandenen Qualifikationen in der betroffenen Arbeitnehmerschaft („skill audits“) und deren Abgleich mit den außerhalb des Kohlesektors nachgefragten Fertigkeiten („skills matching“). Zu überprüfen sei dann die Übertragbarkeit/Nicht-Übertragbarkeit der verfügbaren Qualifikationen innerhalb des gleichen Berufsgebiets, des gleichen Sektors, der gleichen Region oder in benachbarten Beschäftigungsfeldern. Eventuell könnten – so die genannten Musterbeispiele – Bergleute des Kohlebergbaus in anderen Bergbauzweigen, etwa im Kupferbergbau, eine neue Beschäftigung finden, ein Industrietechniker eines Kohlekraftwerks bei einem Windpark oder ein Geologe in einem Forschungsinstitut oder als Museumsführer. Arbeitsmarktangebot und -nachfrage müssten in jedem Fall besser verknüpft werden, indem Investitionen von anderen Branchen in der Kohleregion angeregt werden, neue Jobs durch Ermutigung von unternehmerischem Engagement und Unternehmensgründungen geschaffen werden und lokale Arbeitsmärkte mit den erheblich breiter angelegten Beschäftigungsmöglichkeiten der Region oder jenseits davon verbunden werden.

Was Stakeholder-Kooperationen zur Schaffung von Beschäftigungsalternativen betrifft, werden von dem Toolkit zunächst alle mit Arbeitsmarktfragen befassten Akteure und Organisationen adressiert, von den Sozialpartnern über zuständige staatliche Stellen und Finanzinstitutionen einschließlich der von der EU-Kommission verwalteten Fonds bis hin zu speziellen Anbietern von Job-Trainings und Beratungseinrichtungen. Wichtig

A reasonable level of support for the employees affected by restructuring plans presupposes that they or their representatives, e.g., works councils, are provided with information and counseling at an early stage and are engaged in a mutual dialogue characterised by appreciation and trust. Restructuring plans should, if possible, be drawn up jointly by the social partners. It should be noted that the affected workers will find themselves confronted with existential questions such as finding alternative employment, bridging the period until retirement or paying for living expenses during the adjustment process. Support ranging from transfers to/training for another job within the same company, preparatory qualifications or on-the-job training for new employers and regional transfer programmes for parts of the workforce to practical and financial assistance packages for taking up new employment outside the region should be as tailored as possible and based on intensive counselling. There are special needs of three problem groups that will in part require additional welfare support. Early retirement options or assistance bridging the time until retirement could be considered for older (coal) workers. If necessary, they must be granted adequate forms of support for health impairments or, if pensions or pension substitute benefits are not yet possible, special retraining measures. Assistance for younger workers and possibly vocational trainees who lack the necessary qualifications in the form of education and training measures as well as support for the acquisition of practical vocational experience must be organised. Moreover, active assistance in finding a job or payments to cover travel expenses, e.g., might be appropriate for them. It is especially difficult to find new jobs for people who have been unemployed for a long time in coal regions. All types of practical help – from help in preparing job applications to specific training and qualification measures – must be considered. The toolkit proposes as a general recommendation measures for workers from the coal sector that will close skills gaps in the field of digital technologies; this will become increasingly important in all regions and sectors in the future, especially in Industry 4.0.

The toolkit cites the phase-out of German hard coal, which was carried out gradually over a longer period of time with the constructive participation of the miners' union IG BCE, as a case study of good practice for a socially acceptable reduction of employment. A broad spectrum of the personnel policy instruments used, from early retirement schemes for miners to various qualification measures and offers of new employment opportunities, e.g., the placement of 100 former miners among the staff of Dortmund Airport, is roughly described alongside a number of accompanying measures and developments. Activities of this nature enabled the mining company Ruhrkohle AG (now RAG) to reduce the number of its mining employees from more than 180,000 to fewer than 10,000 between 1969 and 2015 without any employment terminations for operational reasons and redundancies leading to unemployment during this time. Although the period of time that was required is explicitly mentioned, the fact that more than four decades were indeed necessary for this achievement is ignored; a period of time of this length will not be available for the imminent transition processes on the road to climate neutrality – and not only in the coal regions. The completion of the coal phase-out in the EU has now become a matter of greater urgency.

sei es, maßgebliche und hinreichend engagierte Stakeholder zu identifizieren – allen voran die Sozialpartner – und rechtzeitig zu kontaktieren, für sie im Dialog Rollen und Aufgaben zu entwickeln und diese in einem organisierten Prozess mit Meetings und Workshops zu einer gemeinsamen Vision und einem Maßnahmenmix mit Zeitpfad zu veranlassen. Zu entwickeln wären außerdem Indikatoren für ein Monitoring.

Eine angemessene Unterstützung der von Restrukturierungsplänen betroffenen Arbeitnehmer setze deren bzw. durch deren Repräsentanten wie Betriebsräte gewährte frühzeitige Information und Konsultation sowie einen wertschätzenden und vertrauensvollen Dialog voraus. Die jeweiligen Restrukturierungspläne sollten möglichst von den Sozialpartnern gemeinsam aufgestellt werden. Zu beachten sei, dass sich aus Perspektive der betroffenen Arbeitnehmer existenzielle Fragen stellen wie die nach einem alternativen Job, der Überbrückungszeit bis zur Rente oder der Begleichung des Lebensunterhalts im Anpassungsprozess. Die Unterstützung sollte darum möglichst maßgeschneidert („tailored“) sein und auf intensiver Beratung beruhen, von Versetzungen auf/ Schulungen für eine andere Stelle innerhalb desselben Unternehmens über vorbereitende Qualifizierungen oder On-the-job-trainings für neue Arbeitgeber und regionale Transferprogramme für Teile von Belegschaften bis hin zu praktischen und finanziellen Hilfspaketen für die Aufnahme neuer Beschäftigung außerhalb der Region. Für drei Problemgruppen gebe es besondere Notwendigkeiten, die teilweise zusätzliche sozialstaatliche Unterstützung („welfare support“) erforderten. Für ältere (Kohle-)Arbeitnehmer könnten Möglichkeiten der Frühverrentung oder Überbrückungshilfen bis zur Rente in Betracht kommen. Ggf. müssten ihnen adäquate Unterstützungsformen für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder, wenn Renten oder Rentenersatzleistungen noch nicht möglich sind, gesonderte Umschulungsmaßnahmen gewährt werden. Für jüngere Arbeitnehmer und eventuell noch Auszubildende, denen nötige Qualifikationen fehlen, seien Hilfestellungen für Ausbildungs- und Trainingsmaßnahmen sowie Unterstützung zur Gewinnung praktischer beruflicher Erfahrungen zu organisieren. Darüber hinaus könnten für sie aktive Hilfestellungen bei der Jobsuche oder etwa Zahlungen zur Deckung von Reisekosten angebracht sein. Langzeitarbeitslose in Kohleregionen sind besonders schwer zu vermitteln. Für sie müssten alle Arten praktischer Hilfe etwa bei Bewerbungen bis hin zu gezielten Trainings- und Qualifizierungsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. Generell empfiehlt das Toolkit für Arbeitnehmer aus dem Kohlesektor Maßnahmen zur Schließung von Qualifizierungslücken im Bereich digitaler Technologien, die künftig zunehmend Bedeutung in allen Regionen und Sektoren insbesondere der Industrie 4.0 erlangen würden.

Als Fallstudie guter Praxis einer sozialverträglichen Beschäftigungsrückführung führt das Toolkit wiederum den Ausstieg aus der deutschen Steinkohle an, der zeitlich gestreckt und schrittweise unter konstruktiver Beteiligung der Bergarbeitergewerkschaft IG BCE durchgeführt wurde. Skizziert werden neben einigen begleitenden Maßnahmen und Entwicklungen das breite Spektrum der eingesetzten personalpolitischen Instrumente, von den Vorruhestandsregelungen für Bergleute bis zu diversen Qualifizierungen und Vermittlungen in neue Beschäftigungsmöglichkeiten, so u.a. die Vermittlung 100 früherer Bergleute

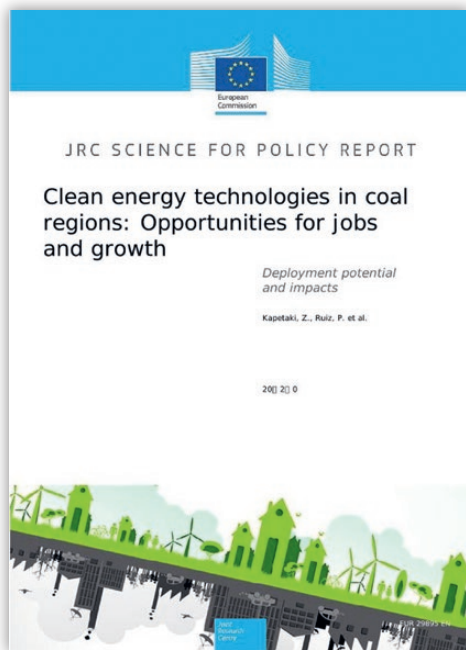


Fig. 7. Cover Page JRC Report Clean Energy Technology for Coal Regions. // Bild 7. Titelseite JRC Report Clean Energy Technology for Coal Regions. Source/Quelle: EU-Kommission

In depicting the creation of alternative employment through economic diversification and transformation, the toolkit first focuses on new jobs in the renewable energy and energy efficiency sectors. According to JRC calculations, “clean energy technologies” could create around 315,000 new jobs in the EU’s coal regions by 2030 and as many as 460,000 by 2050 (Figure 7). This would exceed overall job losses in the coal sector, (12) but does not guarantee full compensation in every former mining community. New employment in some regions would also have to be generated in other sectors, i.e. potentially from the entire economic spectrum beyond the energy sector – essentially a platitude.

According to the toolkit, however, the principle of climate neutrality should guide the transformation. Coal regions in particular should use the inevitable transition as a catalyst for innovation processes. In this sense, coal-related infrastructure and its industrial heritage could be an asset for the future that illustrates the transformation required by climate policy in a special way. In any case, future-proof private investments and state support programmes that are in line with the EU’s Green Deal as well as international competitiveness are necessary. Promoting entrepreneurship, start-ups and small and medium-sized enterprises could also serve as a significant means of diversifying the economic base in coal regions.

Some of the elements in this toolkit, just as in the others, barely skim the surface of the issues and sometimes seem arbitrary. The lack of any answers for resolution of the tangible difficulties of creating new jobs is particularly frustrating. Claims that large numbers of new jobs will be created in the renewable energy sector, e.g., always remain focused on the investment and expansion phase. In contrast to the relatively employment-intensive coal mining industry, the level of employment will fall

zum Personal des Dortmunder Flughafens. Dadurch konnte das Bergbauunternehmen Ruhrkohle AG (heute RAG) die Zahl seiner Bergbaubeschäftigten von 1969 bis 2015 von gut 180.000 auf unter 10.000 abbauen, ohne in dieser Zeit betriebsbedingte Kündigungen und Entlassungen in die Arbeitslosigkeit vornehmen zu müssen. Ausdrücklich benannt wird dabei zwar der benötigte Zeitraum, indes nicht thematisiert, dass dafür in der Tat mehr als vier Jahrzehnte erforderlich waren, eine Zeitdauer, die für die anstehenden Transformationsprozesse nicht nur der Kohleregionen auf dem Weg zur Klimaneutralität nicht zur Verfügung steht. Nun soll der Kohleausstieg in der EU schneller vollzogen werden.

Im Hinblick auf die Schaffung von alternativer Beschäftigung durch wirtschaftliche Diversifizierung und Transformation stellt das Toolkit zunächst neue Jobs im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz in den Vordergrund. Nach Berechnungen des JRC könnten durch „saubere Energietechnologien“ in den Kohleregionen der EU bis 2030 rd. 315.000 Jobs, bis 2050 bis zu 460.000 Jobs neu geschaffen werden (Bild 7). Das übertrifft insgesamt die Arbeitsplatzverluste im Kohlesektor (12), garantiert jedoch keinen vollständigen Ausgleich in jeder bisherigen Bergbaukommune. Dort müsste neue Beschäftigung auch in anderen Sektoren generiert werden, also potentiell aus dem ganzen volkswirtschaftlichen Spektrum jenseits des Energiesektors – eigentlich eine Binsenweisheit.

Leitend sollte aber auch dafür das Transformationsziel der Klimaneutralität sein, so das Toolkit. Gerade die Kohleregionen sollten die unvermeidliche Transition als Katalysator für entsprechende Innovationsprozesse nutzen. Kohlebezogene Infrastruktur und ihr industrielles Erbe könnten in diesem Sinn ein Vermögenswert („asset“) für die Zukunft sein, der den klimapolitisch geforderten Wandel in besonderer Weise verdeutlicht. Nötig wären jedenfalls zukunfts-feste private Investments und staatliche Förderprogramme, die mit dem Green Deal der EU wie auch der internationalen Wettbewerbsfähigkeit im Einklang stünden. Als ein bedeutsamer Ansatz zur Diversifizierung der wirtschaftlichen Basis in den Kohleregionen könnte zudem die Förderung von Unternehmertum, Start-ups und kleinen und mittleren Unternehmen dienen.

Auch bei diesem Toolkit bleibt Manches sehr an der Oberfläche und wirkt teilweise beliebig. Gerade die Antworten zu den Fragen, die sich aus den konkreten Schwierigkeiten der Schaffung neuer Arbeitsplätze stellen, fehlen. Die behaupteten vielen neuen Jobs im Bereich der erneuerbaren Energien beziehen sich z.B. immer auf deren Investitions- und Ausbauphase. Sie wird es, anders als das im relativ beschäftigungsintensiven Kohlebergbau der Fall war, danach nicht mehr im gleichen Umfang in der Betriebsphase der Anlagen geben, wenn kein (Netto-)Zubau mehr stattfindet, sondern nur noch Ersatz und Wartung. Eventuelle Konflikte zwischen den EU-Klimazielen und internationaler Wettbewerbsfähigkeit werden nicht einmal angesprochen. Wie bei den vorherigen Toolkits verwundert es außerdem, wie sehr eine Planbarkeit des Strukturwandels unterstellt wird, hier mit Bezug auf den Arbeitsmarkt der Kohleregionen, und dass z.B. keine der schon erkennbaren Probleme und Lehren etwa aus dem weiter durchgeplanten Kohleausstieg in Deutschland gezogen werden, sei es hinsichtlich der regional-ökonomischen Folgen (13), sei es in Bezug auf die Möglichkeiten zu Beschäftigungsimpulsen für Kohleregionen (14).

significantly during the operating phase of the plants when (net) new construction has ceased and only replacement and maintenance work is required. Possible conflicts between EU climate goals and international competitiveness are not even briefly addressed. As was also true of the previous toolkits, it is surprising to see such sweeping assumptions that structural transformation can be planned – in this case in terms of the labour market in coal regions – that none of the problems obvious even today are acknowledged and that no lessons are drawn from the more advanced planning of coal phase-out in Germany, either with regard to the regional economic consequences (13) or to the possibilities for employment stimuli for coal regions. (14)

“Technology Options” toolkit

The point of this toolkit is to identify technological means of putting the industry in coal regions on a carbon-neutral path. It presents some of the technology options available today along with technological developments likely in the future that, in conjunction with coal-related infrastructure, could result in the development of new business models in coal regions. Yet interest here is in the facilities and alternatives to coal use, not in the infrastructure linked to coal mining. Explicitly addressed topics concern possibilities for repurposing coal-fired power plant infrastructure, decarbonisation of coal-intensive industries – focusing on the steel industry – the role of hydrogen production for regional development and certain possibilities for non-energy coal use. At the heart of the discussion is the question of what elements of the existing coal infrastructure can be meaningfully integrated into the energy transition and what parts of the regional industrial value chains can be maintained if the EU’s long-term goal of a zero-carbon economy by 2050 is to be achieved.

Three options are presented for the reuse of coal-fired power plants that would prevent these power plants from having to be fully written off as means of production and operating assets in the event of premature closure (“stranded assets”): use as energy storage, conversion to natural gas or renewable energies and non-energy uses. The first two options would have the advantage that the existing infrastructure, or at least parts of it, could continue to be used in much the same way as now and the costs associated with the closure of coal capacities could be reduced. Retraining programmes would give former coal workers the skills required to keep their employment. And the regional identity as an electricity or energy region could be maintained, which could improve public acceptance.

Thermal energy storage, pumped-storage hydroelectric concepts and chemical energy storage units in the form of battery systems are the principal candidates in storage technology. Coal-fired power plants could be converted into heat storage facilities using molten salt for thermal energy storage, which is relevant for both electricity and heat supply; the method is currently being tested in the Aboña I project in Asturias/Spain and is a market-ready technology that can be fitted into existing power plant infrastructure at relatively low cost, albeit with limited capacity and efficiency. So-called Carnot batteries and, as an alternative to molten salt as a storage medium, new types of material mixtures (“miscibility gaps”), in particular various metal alloys, are still the subject of research and development. In contrast, pumped-stor-

Toolkit „Technology Options”

Dieses Toolkit soll technologische Wege aufzeigen, die Industrie in den Kohleregionen auf einen klimaneutralen Pfad zu bringen. Dazu werden einige der heute verfügbaren Technologieoptionen und wahrscheinliche künftige technologische Entwicklungen präsentiert, durch die in Verbindung mit der kohlebezogenen Infrastruktur neue Geschäftsmodelle in den Kohleregionen entwickelt werden könnten. Dabei geht es nicht um die mit der Kohlegewinnung verknüpfte Infrastruktur, sondern um Einrichtungen und Alternativen zur Kohlenutzung. Explizit behandelt werden Möglichkeiten zu Umnutzungen der Infrastruktur von Kohlekraftwerken, die Dekarbonisierung kohleintensiver Industriezweige mit Schwerpunkt auf der Stahlindustrie, die Rolle der Wasserstoffherstellung für die Regionalentwicklung sowie gewisse Möglichkeiten der nicht-energetischen Kohlenutzung. In den Mittelpunkt wird die Frage gestellt, welche Elemente der bestehenden Kohle-Infrastruktur sinnvoll in die Energiewende eingefügt werden können und welche Teile der regionalen industriellen Wertschöpfungsketten sich aufrecht erhalten lassen, wenn das EU-Langfristziel für 2050 einer CO₂-freien Wirtschaft („zero-carbon economy“) erreicht werden soll.

Zur Umnutzung („re-use“) von Kohlekraftwerken, die verhindern würde, dass diese Kraftwerke bei vorzeitiger Abschaltung als Produktionsmittel und Betriebsvermögen voll abgeschrieben werden müssten („stranded assets“), werden drei Optionen vorgestellt: Nutzung als Energiespeicher, Umstellung („conversion“) auf Gas oder erneuerbare Energien und nicht-energetische Nutzungen. Die ersten beiden Optionen hätten den Vorteil, dass die bestehende Infrastruktur oder zumindest Teile davon ähnlich weiter genutzt und die mit der Stilllegung der Kohlekapazitäten verbundenen Kosten gesenkt werden könnten. Vormalige Kohle-Beschäftigte könnten mittels Umschulung ihren Job behalten. Und die regionale Identität als Strom- bzw. Energieregion ließe sich beibehalten, was die öffentliche Akzeptanz verbessern könnte.

Bei den Speichertechnologien kämen prinzipiell die thermische Energiespeicherung, Pumpwasser-Speicherkonzepte und chemische Energiespeicher durch Batteriesysteme in Betracht. Für die thermische Energiespeicherung, die sowohl für die Strom- als auch die Wärmeversorgung Relevanz besitzt, könnten Kohlekraftwerke in Wärmespeicher mit geschmolzenem Salz umgerüstet werden, wie es z.B. aktuell im Projekt Aboña I in Asturien/Spain erprobt wird – eine marktfertige Technologie, die relativ kostengünstig in existierende Kraftwerksinfrastruktur eingepasst werden kann, mit allerdings begrenzter Kapazität und Effizienz. Noch Gegenstand von Forschung und Entwicklung sind sogenannte Carnot-Batterien sowie als Alternative zum geschmolzenen Salz als Speichermedium neuartige Materialmischungen („miscibility gaps“), insbesondere unterschiedliche Metalllegierungen. Dagegen beruhen Pumpwasser-Speicherkonzepte zwar auch auf einer am Markt etablierten Technologie und sie bieten größere Kapazitäten mit längeren Speicherzeiten, jedoch nicht durch Nutzung stillgelegter Kraftwerke, sondern von Über- und auch Untertagebergwerken. Dafür sind jedoch besondere geografische Bedingungen erforderlich und Umweltauswirkungen zu beachten, die als selbstständig tragfähiges Geschäftsmodell nur eine sehr begrenzte Anwendbarkeit ermöglichen, z.B. in Deutschland gibt es anders als für direkte Wasserkraft und andere regenerative Energien auch

age hydroelectric concepts are also based on a technology that is already established on the market, and they offer larger capacities with longer storage times; they use, however, opencast pit and underground mines rather than closed power plants. Moreover, special geographical conditions are required and environmental impacts must be taken into account, factors that seriously restrict applicability as an independently viable business model; in Germany, i.e., there is no ongoing support from the Renewable Energies Act (EEG), unlike the situation for direct hydroelectricity and other renewable energies. Despite various in-depth studies, there is currently not even a demonstration project of this kind in the EU, which is why the toolkit cites the 250-MW hydroelectric project under construction in a closed gold mine in Kidson/Australia, which is planned for 2022, as the only practical example. The conversion of coal-fired power plants to natural gas or biomass power plants – the latter for co-use as well – on the other hand, which is technologically simpler and can be realised in the short term for emission reduction, would be especially feasible; these plants would have a high degree of flexibility, i.e. can be ramped up and down as needed, and would create replacement jobs at the sites. The toolkit nevertheless warns of the “lock-in” risk as both of the aforementioned power plant types could soon also become stranded assets in the EU. The more restrictive climate policy resulting from the Green Deal can be expected to force a systematic reduction of the even now considerable natural gas share in the EU's energy and electricity mix for energy and climate policy reasons that would begin around 2030 and set a goal of zero for the year 2050. Moreover, the issue of methane leakage during production and transport renders the true climate advantage of natural gas over coal questionable. The use of biomass, on the other hand, has problems because of the relatively low energy efficiency, ecological limits in view of the additional consumption of land and water, environmental conflicts with biodiversity and climate neutrality and – yet another question – whether it is even possible to develop adequate sources of local biomass. With only a few exceptions, using biomass for power generation would not be a sustainable alternative for most coal regions. In contrast, there is an explicit recommendation to combine former coal-fired power plant sites plus innovative storage concepts with other renewable energy sources, be it wind power and photovoltaic plants, be it solar thermal or geothermal plants, depending on the site-specific conditions. e.g., coal-fired power plants could be converted into clean energy hubs where energy production, storage and processing (e.g., into hydrogen) appropriate to demand could be brought together. The Green Hydrogen Hub at the site of the Vattenfall coal-fired power plant in Hamburg-Moorburg that was closed in 2020 after only five years of operation is cited as a prime example of such an opportunity that incorporates hydrogen technology as well, even though it is far from being realised. Finally, a number of non-energy uses for former coal-fired power plants, for which there are practical examples ranging from office space and cultural or educational facilities to industrial parks or data centres and logistics stations for off-shore wind power plants in some EU member states, are also listed.

Meanwhile, the European Green Deal does not stop with the complete decarbonisation of the energy sector, while prioritising the phase-out of coal. The following stages call for the de-

keine laufende Förderung aus dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). In der EU existiert trotz verschiedener eingehender Untersuchungen derzeit nicht einmal ein Demonstrationsprojekt dieser Art, weshalb das Toolkit als einziges Praxisbeispiel das in Bau befindliche, für 2022 avisierte 250 MW-Hydro Project in Kidson/Australien in einem stillgelegten Goldbergwerk anführt. Für die technologisch einfacher machbare und für die Emissionsreduktion kurzfristig realisierbare Umnutzung von Kohlekraftwerken würde sich dagegen vor allem die Konversion zu Erdgas- oder Biomasse-Kraftwerken – letztere auch in Form der Mitnutzung – eignen, die beide ein hohes Maß an Flexibilität besitzen würden, also bedarfsgerecht rauf- und runtergefahren werden könnten, und an den Standorten Ersatzarbeitsplätze schaffen. Das Toolkit weist allerdings auf das „lock-in“-Risiko hin, denn beide genannte Kraftwerkstypen könnten in der EU bald ebenfalls zu stranded assets werden. Durch die verschärfte Klimapolitik infolge des Green Deal sei mit einer systematischen energie- und klimapolitischen Rückführung auch des heute schon beträchtlichen Gasanteils im Energie- und Strom-Mix der EU schon bald ab ca. 2030 bis auf null im Jahr 2050 zu rechnen. Auch sei der tatsächliche Klimavorteil von Erdgas gegenüber Kohle aufgrund des Problems der Methanleckagen bei Gewinnung und Transport fraglich. Bei der Biomasse stellten sich demgegenüber Probleme der relativ geringeren Energieeffizienz, ökologische Grenzen mit Blick auf den zusätzlichen Land- und Wasserverbrauch sowie umweltbezogene Konflikte mit der Biodiversität und auch der Klimaneutralität, darüber hinaus das Problem, überhaupt genügend weitere lokale Biomassequellen erschließen zu können. Für die meisten Kohleregionen wäre die Verstromung von Biomasse deshalb bis auf wenige Ausnahmen keine nachhaltige Alternative. Ausdrücklich empfohlen wird dagegen, vormalige Kohlekraftwerksstandorte zusammen mit innovativen Speicherkonzepten je nach den standortspezifischen Gegebenheiten mit anderen erneuerbaren Energiequellen zu verbinden, seien es Windkraft- und Photovoltaikanlagen, seien es Anlagen für Solarthermie oder Geothermie. So könnten Kohlekraftwerke umgewidmet werden zu Zentren für saubere Energien („clean energy hubs“), in denen nachfragegerecht Energieproduktion, -speicherung und -verarbeitung, z.B. zu Wasserstoff, kombiniert werden könnten. Als Musterbeispiel dafür wird der mit einer solchen Kombination geplante, wenn auch längst noch nicht realisierte, Green Hydrogen Hub am Standort des schon 2020 nach nur fünf Jahren Betriebsdauer stillgelegten Vattenfall-Kohlekraftwerks in Hamburg-Moorburg präsentiert, das zusätzlich noch mit der Wasserstofftechnologie verknüpft wird. Schließlich werden auch noch ergänzend einige nicht-energetische Nutzungsmöglichkeiten für ehemalige Kohlekraftwerksanlagen benannt, für die es in einigen Mitgliedstaaten der EU praktische Beispiele gibt, von Büronutzungen und Kultur- oder Studieneinrichtungen über Industrieparks oder Datenzentren bis zu Logistikstationen für Off-shore-Windkraftanlagen.

Der europäische Green Deal erfordere unterdessen nicht nur die komplette Dekarbonisierung des Energiesektors mit dem Vorrang des Kohleausstiegs, sondern in den nächsten Schritten diejenigen aller Sektoren und so auch der Industrie, auf die rd. 25 % der EU-weiten Klimagasemissionen entfallen, und hier insbesondere der energieintensiven Industrien. Das habe wiederum auf die Kohleregionen bedeutsame Auswirkungen, denn dort gebe es häufig

carbonisation of all sectors, including industry, which accounts for around 25 percent of EU-wide climate gas emissions, and of energy-intensive industries in particular. This will in turn have a significant impact on coal regions, where there is often a relatively large proportion of energy-intensive industries employing a workforce that often exceeds the number of jobs in the coal sector. So these regions are facing a “double transformation”, so to speak. Graphically, there is also a remarkably large regional coincidence in the number of employees in energy-intensive industries and in the mining sector (not only coal).

The crucial challenge here will be the typically long investment cycles (30 to 50 years and more) in many energy-intensive industries, which, with a view to the Green Deal target year of 2050, would require fairly rapid action in terms of climate policy for the launch of new climate-neutral technologies and production processes. Regrettably, the necessary CO₂-free technologies are still mainly in the development phase and are mostly economically immature, i.e. not yet competitive in terms of costs. Although energy-intensive companies have often already drawn up their own road maps for their possible paths to climate neutrality, they need political backing as assistance. The economic opportunities for the companies are found in innovative products (“green steel”, “green cement” etc.) with long-term competitiveness while the regions must look to high investments and the preservation of industrial jobs – from which the coal regions could also profit.

The toolkit singles out the steel industry as a representative of the EU’s energy-intensive industries because crude steel production is currently still fundamentally based on coking coal and coke, making it the largest industrial coal consumer today. The steel industry has three technological options for decarbonisation. One such option is carbon capture and storage (CCS) for the waste gases from the blast furnaces, but this procedure cannot completely eliminate CO₂ emissions, being limited to the avoidance of direct emissions into the atmosphere at relatively high abatement costs. Moreover, in some EU member states such as Germany, underground CO₂ storage still faces very high political and legal hurdles, and the number of potential storage sites that are geologically suitable is limited. These limitations restrict the usefulness of CCS to little more than that of a bridging technology. Alkaline iron electrolysis – so-called electrowinning – is still in the early stages of development; in the long term, it could prove to be the most energy-efficient abatement process for steel, leading to climate neutrality based on green electricity. A consortium led by Arcelor Mittal is currently building a pilot plant for this technology in France. From today’s perspective, however, a competitive contribution is not expected before 2050 and only in the last stages of the necessary transformation of the steel industry. As it stands at this moment, direct reduction based on hydrogen in combination with smelting processes in electric arc furnaces is regarded as the ideal path to climate-friendly steel production as it could reach maturity as early as the 2030s and offer lower abatement costs in the long term. This approach is also a good fit with the hydrogen strategy for industrial transformation now being pursued in many member states and at EU level.

The toolkit foresees a highly significant role for hydrogen in the future energy system, even if relatively high production costs mean it remains limited to applications where direct electrifica-

einen relativ großen Anteil energie-intensiver Industriezweige, deren Beschäftigung die Zahl der Kohlearbeitsplätze oft übertrifft. So stünden diese Regionen sozusagen vor einer „doppelten Transformation“. Grafisch belegt wird zudem eine beachtlich große regionale Übereinstimmung der Beschäftigtenzahl in energieintensiven Industrien und im Bergbausektor (nicht nur Kohle).

Die zentrale Herausforderung dabei wären die in vielen energieintensiven Industrien typischerweise langen Investitionszyklen (30 bis 50 Jahre und mehr), die mit Blick auf das Green Deal-Zieljahr 2050 klimapolitisch ziemlich zügiges Handeln verlangten, um neue klimaneutrale Technologien und Produktionsprozesse an den Start zu bringen. Doch noch seien diesbezügliche CO₂-freie Technologien überwiegend in der Entwicklungsphase und wirtschaftlich zumeist unreif, d. h. kostenmäßig noch nicht wettbewerbsfähig. Zwar hätten die energieintensiven Unternehmen oft schon eigene Fahrpläne aufgestellt für ihre möglichen Pfade zur Klimaneutralität, doch bräuchten sie dafür angemessene politische Unterstützung. Die ökonomischen Chancen für die Unternehmen lägen in innovativen Produkten („grüner Stahl“, „grüner Zement“ etc.) mit langfristiger Wettbewerbsfähigkeit, für die betreffenden Regionen in hohen Investitionen und dem Erhalt industrieller Arbeitsplätze – wovon entsprechend auch die Kohleregionen profitieren könnten.

Exemplarisch für die energieintensiven Industriezweige der EU herausgehoben wird vom Toolkit die Stahlindustrie, deren Rohstahlerzeugung gegenwärtig noch fundamental auf Koks- und Kohle beruht und die damit heute der größte industrielle Kohleverbraucher ist. Für die Stahlindustrie gebe es drei technologische Optionen für die Dekarbonisierung: Die CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS – Carbon capture and storage) für die Abgase der Hochöfen, die allerdings keine vollständige CO₂-Reduktion erreichen kann, sondern nur die Vermeidung direkter Emissionen in die Atmosphäre zu relativ hohen Vermeidungskosten, wobei in einigen Mitgliedstaaten der EU wie Deutschland die unterirdische CO₂-Einlagerung bisher noch vor sehr hohen politisch-rechtlichen Hürden steht und das Potential an geologisch geeigneten Lagerstätten begrenzt ist. Deswegen sei Anwendung von CCS lediglich als eine Art Brückentechnologie zu bewerten. Noch ganz am Anfang der Entwicklung stehe derzeit die alkaline Eisenelektrolyse – sogenanntes electrowinning – die langfristig das energieeffizienteste Vermeidungsverfahren beim Stahl sein könnte und basierend auf Grünstrom zur Klimaneutralität führen würde. Ein Konsortium unter Führung von Arcelor Mittal baut aktuell in Frankreich eine Pilotanlage für diese Technologie. Doch wird aus heutiger Perspektive nicht vor 2050 und damit erst in der Spätphase der erforderlichen Transformation der Stahlindustrie mit einem wettbewerbsfähigen Beitrag gerechnet. Als Königsweg zur klimafreundlichen Stahlproduktion mit Reifephase schon ab den 2030er Jahren und langfristig günstigeren Vermeidungskosten wird daher aus heutiger Sicht die Direktreduktion auf Wasserstoffbasis in Verbindung mit Schmelzverfahren in Elektrolichtbogenöfen eingestuft. Dieser Ansatz füge sich zudem ein in die inzwischen in vielen Mitgliedstaaten und auf EU-Ebene zur industriellen Transformation verfolgte Wasserstoffstrategie.

Der Wasserstoff werde, so das Toolkit, eine sehr bedeutende Rolle für das künftige Energiesystem spielen, auch wenn er wegen relativ hoher Produktionskosten auch in Zukunft auf Anwen-

tion is not a viable option. It should be noted that hydrogen is in itself not a fuel like coal, crude oil or natural gas, but a produced energy carrier or raw material that is suitable mainly for the storage, transport and distribution of energy. Future primary applications for hydrogen would not be limited to sustainable energy supply for energy-intensive industries, but would also include its use as a raw material for the chemical and refinery industries and in fuel cell technology for heavy goods transport. The extent of climate neutrality would depend on the use of solely renewable sources for the generation of the power required for electrolysis. The EU hydrogen strategy is broadly sketched in its "Road Map to 2050", which aims for the gradual expansion of hydrogen capacities using renewable electrolyzers and other associated infrastructure as well as the creation and regulation of a liquid hydrogen market with an ever-growing number of applications. By pursuing this strategy, the EU even seeks to become the world market leader in hydrogen and to establish the euro as the reserve currency. Hot spots for demand are expected to appear especially in densely populated areas and regions of energy-intensive industry. The intra-European "green" hydrogen supply will be joined by imports from third countries to concentrate on regions with high potential for renewable energies. This is the force field in which the pertinent EU regions, including the coal regions, will have to develop their own regional hydrogen strategies so that they are able to exploit the related opportunities for business and development.

Last, but not least, the toolkit takes a brief look at other non-energy use options for coal as a raw material. Mention is made of carbon fibre and carbon electrodes as well as carbon-based nanomaterials and the use of lignite as a fertiliser surrogate in agriculture. No mention is made here of products such as the crude montan waxes produced from lignite by the German company Romonta. Although there is a certain demand potential for these options in niche markets, there is a considerable need for development in some cases and hardly any genuine prospects for a future-oriented scaling observing the future condition sine qua non of climate neutrality. The consequence is that these types of technologies would not offer sufficiently resilient opportunities for the future of the EU's coal regions.

Overall, it must be noted that the discussion of technology options for coal regions in this toolkit has some surprising blind spots. It must be pointed out, e.g., that the much-discussed hydrogen strategy, which is associated with tremendous hopes and expectations, can also be associated with risks, even apart from the virtual absence of any infrastructure; its international competitiveness is still virtually nil and it will not be viable without enormous subsidisation as long as a significant part of the rest of the world does not follow suit as users and suppliers of hydrogen. Nor has it been clarified throughout the EU whether and, if so, for how long, "blue" or "grey" hydrogen based on natural gas or, as in the past, mixed conventional electricity will remain permissible alongside green hydrogen during a transition phase. (15) It is also difficult to estimate the speed and extent of displacement and dislocation effects in the traditional industrial structure if the desired hydrogen breakthrough proves to be a success. The coal regions should also keep this in mind. Moreover, it is incomprehensible that CCS is discussed as an option for steel production,

dungen begrenzt bleibe, bei denen die direkte Elektrifizierung kein gangbarer Weg sei. Zu beachten bleibe, dass Wasserstoff an sich kein Brennstoff wie Kohle, Rohöl oder Erdgas sei, sondern ein produzierter Energieträger oder Rohstoff, der sich in erster Linie für Speicherung, Transport und Verteilung von Energie eigne. Künftige Hauptanwendungen für Wasserstoff lägen auch nicht nur im nachhaltigen Energieangebot für energieintensive Industrien, sondern auch als Rohstoff für die Chemische und die Raffinerie-Industrie sowie in der Brennstoffzellentechnologie für den Schwerlastverkehr, wobei die Klimaneutralität dann davon abhängt, dass der für die Elektrolyse nötige Strom vollständig aus regenerativen Quellen kommt. Skizziert wird die EU-Wasserstoffstrategie mit ihrer „roadmap to 2050“, die schrittweise einen Ausbau der Wasserstoffkapazitäten mit regenerativen Elektrolyseuren und sonstiger zugehöriger Infrastruktur sowie die Schaffung und Regulierung eines liquiden Wasserstoffmarkts mit zunehmend erweiterten Anwendungen intendiert. Die EU will mit dieser Strategie sogar Weltmarktführer beim Wasserstoff mit dem Euro als Leitwährung werden. Erwartet werden Nachfrage-Hot-Spots insbesondere in urbanen Ballungsregionen sowie Regionen der energieintensiven Industrie. Das innereuropäische „grüne“ Wasserstoffangebot werde sich neben Importen aus Drittländern auf Regionen mit einem großen Potential an erneuerbaren Energien konzentrieren. In diesem Spannungsfeld müssten die betreffenden Regionen der EU, darunter die Kohleregionen, ihre jeweils eigenen regionalen Wasserstoffstrategien entwickeln, um die damit zusammenhängenden Geschäfts- und Entwicklungsmöglichkeiten nutzen zu können.

Zu guter Letzt wirft das Toolkit noch einen kurzen Blick auf sonstige rohstoffliche, nicht-energetische Nutzungsoptionen für Kohle. Erwähnt werden Karbonfasern und Karbonelektroden sowie Nano-Materialien auf Kohlenstoffbasis, zudem der Einsatz von Braunkohle als Düngersurrogat in der Landwirtschaft. Nicht erwähnt werden hier z.B. Kohlewachse, wie sie die deutsche Romonta aus Braunkohle herstellt. Zwar gebe es für diese Optionen ein gewisses Nachfragepotential in Nischenmärkten, doch teilweise erheblichen Entwicklungsbedarf und kaum Chancen zu einer zukunftsweisenden Skalierung unter der künftigen condition sine qua non der Klimaneutralität. Deshalb böte diese Art von Technologien keine genügend belastbaren Chancen für die Zukunft der Kohleregionen der EU.

Insgesamt muss zu diesem Toolkit angemerkt werden, dass die Erörterung der Technologieoptionen für Kohleregionen einige erstaunliche blinde Flecken aufweist. Grundsätzlich hinzuweisen ist z.B. darauf, dass die viel diskutierte, mit eminent großen Hoffnungen und Erwartungen verbundene Wasserstoffstrategie auch mit Risiken verbunden sein kann – abgesehen von der weitgehend noch fehlenden Infrastruktur –, weil sie vorerst noch einen eklatanten Mangel an internationaler Wettbewerbsfähigkeit und somit enormen Subventionsbedarf aufweist, solange nicht ein großer Teil der übrigen Welt als Nutzer und Anbieter von Wasserstoff mitzieht. Auch ist EU-weit nicht geklärt, ob und ggf. wie lange neben grünem Übergangsweise auch „blauer“ oder „grauer“ Wasserstoff auf Basis von Erdgas- oder wie bisher gemixtem konventionellem Strom zulässig bleibt. (15) Schwer abzuschätzen ist auch, in welchem Tempo und Ausmaß im Fall des angestrebten erfolgreichen Wasserstoffdurchbruchs Verdrängungs- und Verwer-

but not for coal-fired power generation – something that the International Energy Agency (IEA), e.g., sees quite differently. (16) The same applies to CCUS technologies (carbon capture, utilisation and storage) aimed at the commercial use of CO₂ as a valuable material and that are increasingly finding new applications in plastics production and other areas of the chemical industry, e.g., in addition to the widely known carbonic acid. (17) The possibilities of CO₂ reduction in coal-fired power generation from further improvements in efficiency – long referred to as clean coal or HELE technologies (HELE: high efficiency, low emissions (18)) – are no longer even addressed. This is all the less understandable since the toolkit itself, in referring to the methane leakage problem, calls into question the climate advantage of natural gas-fired power over coal-fired power; in this sense, coal would be no less of an option than natural gas, at least as a bridging technology, into the renewable electricity age, especially since at least some EU member states will continue operating coal-fired power plants for the foreseeable future. In principle, the sole issue revolves around the useful lives of existing coal-fired power plants, and the European Commission has just prepared its own methane strategy focusing on methane reduction in oil and gas. (19) It should be added that the specific CO₂ advantage of natural gas in power generation can also be negated if the fluctuating operation of natural gas turbines necessary under the conditions of the energy transition and other factors are also taken into account and compared with the flexibility achieved today by hard coal-fired power plants. (20)

Furthermore, it is incomprehensible that the toolkit on technology options addresses solely technologies relating to the use of coal while not losing a word on coal mining. The use of mine gas, e.g., from active or even closed coal mines to generate electricity and as a heat source is ignored. To be sure, the potential here is also limited, but a specific and systematic use of mine gas unquestionably offers energy and climate policy advantages compared to a partly uncontrollable diffusion of unused mine gas. This is precisely why mine gas has so far been included in the EEG subsidies in Germany and placed on an equal footing with renewable energies. In its previously mentioned new methane strategy, the EU Commission has already indicated that it will recommend encouraging the use of mine gas in its implementation directive.

This toolkit on technology options also ignores the option of using gravitational energy in mine shafts (“gravity storage”) although this possibility was presented in detail at one of the platform events of the Coal Regions in Transition initiative at the invitation of the Commission. (21) The same is true of the considerable possibilities of heat generation from mine water, a manifestation of deep geothermal energy that could be exploited to transform closed coal mines into a “heat mine”, so to speak. The Fraunhofer Institute for Energy Infrastructures and Geothermal Energy (IEG) has been conducting more intensive research into these prospects in Germany for some time and has supported its work with related projects in the hard coal and lignite mining regions. Although Great Britain is no longer a member of the EU, it has extraordinary experience in the “coal transition” and has long since determined the enormous potential in “heat from old mines”, i.e. for a district heating supply based on mine water heat

fungseffekte in der traditionellen Industriestruktur auftreten. Das sollte auch von den Kohleregionen bedacht werden. Unverständlich ist überdies, dass CCS als Option bei der Stahlherstellung thematisiert wird, nicht aber bei der Stromerzeugung aus Kohle – was etwa die Internationale Energieagentur (IEA) ganz anders sieht (16). Gleiches gilt für die CCUS-Technologien (Carbon capture, utilisation and storage), die auf eine kommerzielle Verwendung von CO₂ als Wertstoff abstellen und beispielsweise neben der weithin bekannten Kohlensäure zunehmende neuartige Anwendungen in der Kunststoffherstellung und anderen Bereichen der chemischen Industrie finden (17). Nicht einmal mehr angesprochen werden die Möglichkeiten der CO₂-Reduktion beim Kohlestrom durch weitere Steigerungen der Wirkungsgrade – lange Zeit als Clean Coal- oder HELE-Technologien bezeichnet (HELE – high efficiency, low emissions (18)). Das ist umso weniger verständlich, als das Toolkit selbst mit Verweis auf die Methan-Leckage-Problematik den Klimavorteil von Erdgas- gegenüber Kohlestrom infrage stellt und Kohle somit wenigstens als Brückentechnologie ins erneuerbare Stromzeitalter an sich nicht weniger infrage käme als Erdgas, zumal zumindest einige EU-Mitgliedstaaten noch auf absehbare Zeit Kohlekraftwerke beibehalten werden, es im Prinzip nur noch um die Laufzeiten bestehender Kohlekraftwerke geht und die Europäische Kommission gerade eine eigene Methan-Strategie vorbereitet hat, in deren Fokus Methanreduktion bei Öl und Gas steht (19). Zu ergänzen ist, dass auch der spezifische CO₂-Vorteil von Erdgas bei der Verstromung hinfällig werden kann, wenn zusätzlich die unter den Bedingungen der Energiewende nötige fluktuierende Fahrweise der Erdgasturbinen und andere Faktoren berücksichtigt und mit der heute erreichten Flexibilität von Steinkohlenkraftwerken verglichen werden (20).

Unverständlich ist darüber hinaus, dass das Toolkit über Technologieoptionen nur Technologien aus dem Kontext der Kohlenutzung adressiert, nicht aber solche aus der Kohlegewinnung. So wird die Nutzung von Grubengas aus aktiven oder auch stillgelegten Steinkohlenbergwerken zur Erzeugung von Strom und für Wärmezwecke ignoriert. Zwar ist auch hier das Potential begrenzt, doch eine gezielte und systematische Grubengasnutzung bietet unzweifelhafte energie- und klimapolitische Vorteile im Vergleich zu einer bei Nichtnutzung teils unkontrollierbaren Diffundierung des Grubengases. Eben deshalb ist das Grubengas bislang in Deutschland in die EEG-Förderung eingebunden und so den erneuerbaren Energien gleichgestellt worden. Die EU-Kommission hat in ihrer zuvor angesprochenen neuen Methanstrategie schon angedeutet, dass sie in ihrer Umsetzungsrichtlinie eine derartige Förderung der Grubengasnutzung empfehlen wird.

Ebenfalls ignoriert worden ist von diesem Toolkit über Technologieoptionen die Option zur Nutzung von Gravitationsenergie in Bergwerksschächten („Schwerkraftspeicher“), obwohl auch diese auf einer der Plattform-Veranstaltungen der Coal Regions in Transition Initiative auf Einladung der Kommission ausführlich präsentiert wurde (21). Gleiches gilt für die beträchtlichen Möglichkeiten der Wärmegewinnung aus Grubenwasser, eine Erscheinungsform der tiefen Geothermie, mit denen stillgelegte Kohlebergwerke gewissermaßen in einen „Wärmebergbau“ transformiert werden könnten. Dessen Möglichkeiten werden in Deutschland seit einiger Zeit vor allem durch das Fraunhofer-Institut für Energieinfrastrukturen und Geothermie (IEG) intensiver



Fig. 8. The collection of tools for the coal transition was compiled with the toolkits by the Secretariat of the Coal Regions in Europe. // Bild 8. Der Werkzeugkasten für die coal transition wurde vom Sekretariat der Initiative für die Kohleregionen in Europa mit den Toolkits zusammengestellt. Source/Quelle: EU-Kommission

from closed coal mines – the Coal Authority approved a regional concept for the first time in 2020, and further tests are in progress. (22)

Conclusion and outlook

The collection of tools for the coal transition, compiled at the request of the EU Commission by the Secretariat of the Coal Regions in Europe initiative in the toolkits (Figure 8), certainly contains a number of valuable aids for dealing with the ongoing and still pending structural transformation away from coal. Yet it frequently raises more questions than it provides reliable answers, contributes at times to illusions of plannability and feasibility and, incomprehensibly, ignores some clearly viable technology options. It has become clear that although the Commission and its agencies are giving serious thought to their recommendations for the coal regions and the future of these regions, have joined the other EU institutions to provide support and are listening to the counsel from several sides, they have so far made little use of the expertise that is to be found in the coal industry and in the coal regions themselves. Sometimes the high cruising altitude in Brussels means that things are overlooked. Some decision-makers may also be following the adage that it is better not to ask the frogs whether the swamp should be drained. This attitude, however, makes it very difficult not to leave behind some of the parties affected by the action and to consider all the facts that are important for the region. One must also acknowledge, however, that with the knowledge available today even taking a closer look and staying in closer touch with reality do not assure accurate prediction of many new developments. These uncertainties mean that it is not possible in advance to manage and account for structurally all the positive and negative socio-economic changes that such a far-reaching and fundamental transformation as the politically desired climate neutrality will bring. A further consequence is that, despite all the efforts being made, the future of the EU's coal regions – and by no means of these regions only – is more uncertain than the politicians would have us believe.

One positive aspect, and one that appears completely reasonable, is that the EU initiative Coal Regions in Transition has been designed from the outset for the longer term and, as the toolkits also make clear, as a project for the decades; the factor of time has been recognised as a major parameter. It is clear – or should

erforscht und mit Projekten in den Stein- und Braunkohlenrevieren begleitet. In Großbritannien, wenngleich inzwischen nicht mehr Mitglied der EU, aber außerordentlich erfahren in der „coal transition“, sieht man übrigens schon länger enorme Potentiale in „heat from old mines“, d. h. für eine Fernwärmeversorgung auf Basis von Grubenwasserwärme stillgelegter Kohlebergwerke – ein erstes regionales Konzept wurde 2020 von der Coal Authority genehmigt, weitere Tests laufen (22).

Fazit und Ausblick

Der Werkzeugkasten für die coal transition, der im Auftrag der EU-Kommission vom Sekretariat der Initiative für die Kohleregionen in Europa mit den Toolkits zusammengestellt worden ist (Bild 8), enthält gewiss eine Reihe wertvoller Hilfsmittel für den Umgang mit dem laufenden und noch anstehenden Strukturwandel weg von der Kohle. Doch er wirft an vielen Stellen mehr Fragen auf als er belastbare Antworten gibt, nährt manche Planbarkeits- und Machbarkeitsillusionen und ignoriert bei den Technologieoptionen sachlich unverständlicherweise einige durchaus relevante Optionen. Deutlich geworden ist, dass sich die Kommission und ihre Dienststellen bei ihren Empfehlungen für die Kohleregionen und deren Zukunftsgestaltung zwar ernsthafte Mühe geben, zusammen mit den anderen EU-Organen schon Einiges an Hilfen auf die Beine gestellt haben und sich von mehreren Seiten beraten lassen, aber bislang wenig auf die vorhandene Expertise in der Kohleindustrie und in den Kohleregionen selbst zurückgreifen. Aus der großen Brüsseler „Flughöhe“ wird eben manches übersehen. Einige Entscheidungsträger mögen auch der Devise folgen, dass man gerade die Frösche besser nicht fragt, wenn der Sumpf ausgetrocknet werden soll. Dann wird es jedoch sehr schwierig, keinen von der Aktion Betroffenen zurückzulassen und alle für die Region wichtigen Tatsachen zu erfassen. Einzuräumen ist allerdings, dass auch bei geringerer Betrachtungsdistanz und größerer Nähe zu den Realitäten mit heutigem Wissen viele neue Entwicklungen nicht vorhersehbar sind. Deswegen kann nicht alles im Voraus hinreichend strukturpolitisch bearbeitet und aufgefangen werden, was ein so tiefgreifender und fundamentaler Wandel wie der zur politisch gewollten Klimaneutralität sozio-ökonomisch an positiven wie negativen Veränderungen mit sich bringen wird. Das bedeutet zugleich, dass die Zukunft der Kohleregionen der EU und keineswegs nur dieser trotz aller Bemühungen ungewisser ist als die Politik den Anschein erweckt.

be clear – that the transition will not end anywhere with the coal phase-out; regional structural transformation will continue long after – indeed, in some cases will not even begin until then – and will not have been completed generally in 2050. The learning and adaptation processes inherent in governance systems and born from experience, the “learning journey”, can and will take place. It would be good to see the toolkits as well as the dialogue platforms at EU level in the future focusing more on actual experience, examining problems and difficulties as well as success stories and being accompanied more objectively by experts than has been the case to date instead of concentrating on the unconditional fulfilment of the “Coal Phase-Out Mission”.

Erfreulich ist und sehr vernünftig erscheint, dass die EU-Initiative Coal Regions in Transition von vornherein längerfristig und, wie auch die Toolkits verdeutlichen, als Dekadenprojekt angelegt ist, somit der Faktor Zeit als wesentlicher Parameter anerkannt wird. Klar ist oder sollte sein, dass die Transition mit dem Kohleausstieg nirgendwo endet, sondern sich der regionale Strukturwandel dann weiter fortsetzt, z.T. erst beginnt und 2050 nicht generell abgeschlossen sein wird. Damit kann und wird es die den Governance-Systemen inhärenten, aus den Erfahrungen geborenen Lern- und Anpassungsprozesse geben, die „learning journey“. Wünschenswert wäre, wenn die Toolkits wie auch die Dialog-Plattformen auf EU-Ebene künftig stärker auf tatsächliche Erfahrungen abstellen, neben Erfolgsgeschichten auch Probleme und Schwierigkeiten beleuchten und mehr noch als bisher fachwissenschaftlich objektiv begleitet werden, anstatt die bedingungslose Erfüllung der „Mission Kohleausstieg“ in den Mittelpunkt zu stellen.

References

- (1) See the EU Commission’s official presentation of the initiative: https://ec.europa.eu/energy/topics/oil-gas-and-coal/EU-coal-regions/coal-regions-transition_en
- (2) Ibid.
- (3) JRC Science Policy Report: Recent Trends in EU Coal, Peat and Oil Shale Regions, Brussels 2021.
- (4) All these toolkits along with other “resources” are available from the secretariat at: https://ec.europa.eu/energy/topics/oil-gas-and-coal/EU-coal-regions/resources_categories_en?redir=1
The following summary descriptions are based on these publications.
- (5) The coal phase-out in Germany does not by any means follow the EU initiative Coal Regions in Transition or direct international statutes, but is based instead on national decisions that, pursuant to the coalition agreement of the German government concluded in 2018, are manifested in the national Act for the Cessation of Coal-Fired Power Generation passed in 2020, the Act for the Structural Strengthening of Coal Regions and related national directives and agreements. Activities are also primarily funded by allocations in national budgets, and EU funds are used to support the structural measures only to a lesser degree.
- (6) Cf. Nienhaus, V.: Strukturpolitik. In: Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Vol. 2, 8th Edition, Munich 2003, pp. 443 et seqq., esp. 470–471, 478 et seqq., and others for a more critical view of such approaches.
- (7) For the market and competition theory foundation of structural transformation processes, cf. van de Loo, K.: Marktstruktur und Wettbewerbsbeschränkung, Frankfurt a.M. et al. 1992, esp. pp. 95 et seqq.
- (8) Cf. the anthology of the Research Centre of Post-Mining of the TH Georg Agricola University: Done for good. Challenges in Post-Mining. Ed. J. Kretschmann/C. Melchers, Bochum 2016, here esp. the contribution M. Hegemann/P. Goerke-Mallet: Support of Solving the Problems of Abandoned Mining Areas in Germany by Improvement of University Education, pp. 19–32.
- (9) Ibid. pp. 33–46, the contribution of J. Kretschmann/M. Hegemann: New Chances for Old Shafts – Risk Management in Abandoned Mine Sites in Germany.
- (10) Ibid. pp. 146–152, the contribution of C. Melchers/T. Dogan: Study on Mine Water Flooding That Occurred in Hard-Coal Mining Areas in Germany and Europe.
- (11) Ibid. pp. 153–162, the contribution of J. Kretschmann: Stakeholder Orientated Sustainable Land Management: The Ruhr Area as a Role Model for Urban Areas.

Quellenverzeichnis

- (1) Siehe die offizielle Darstellung der Initiative durch die EU-Kommission: https://ec.europa.eu/energy/topics/oil-gas-and-coal/EU-coal-regions/coal-regions-transition_en
- (2) Ebenda.
- (3) JRC Science Policy Report: Recent Trends in EU Coal, Peat and Oil Shale Regions, Brussels 2021.
- (4) Alle diese Toolkits sind zusammen mit anderen „Ressourcen“ abrufbar beim Sekretariat unter: https://ec.europa.eu/energy/topics/oil-gas-and-coal/EU-coal-regions/resources_categories_en?redir=1
Die nachfolgenden zusammenfassenden Beschreibungen stützen sich auf diese Veröffentlichungen.
- (5) So folgt der Kohleausstieg in Deutschland keineswegs der EU-Initiative Coal Regions in Transition oder unmittelbaren internationalen Vorgaben, sondern beruht auf nationalen Beschlüssen, die sich auf Basis der 2018 im Bund geschlossenen Koalitionsvereinbarung im 2020 gefassten nationalen Kohleverstromungsbeendigungsgesetz und im Strukturförderungsgesetz Kohleregionen sowie begleitenden nationalen Richtlinien und Vereinbarungen manifestieren. Auch die Finanzmittel dafür werden weit überwiegend aus nationalen Haushalten bereitgestellt, EU-Mittel nur sehr partiell zur Flankierung der Strukturmaßnahmen herangezogen.
- (6) Zu einer eher kritischen Betrachtung solcher Ansätze siehe z.B. Nienhaus, V.: Strukturpolitik. In: Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik Bd. 2, 8. Aufl. München 2003, S. 443ff., hier insb. 470f., 478ff.
- (7) Zur markt- und wettbewerbstheoretischen Fundierung struktureller Wandlungsprozesse vgl. van de Loo, K.: Marktstruktur und Wettbewerbsbeschränkung, Frankfurt a.M. u. a. 1992, insb. S. 95ff.
- (8) Siehe dazu die Anthologie des Forschungszentrums Nachbergbau der Technischen Hochschule Georg Agricola: Done for good. Challenges in Post-Mining. Hrsg. J. Kretschmann/C. Melchers, Bochum 2016, hier insb. den Beitrag M. Hegemann/P. Goerke-Mallet: Support of solving the Problems of Abandoned Mining areas in Germany by Improvement of University Education, S. 19–32.
- (9) Siehe ebenda S. 33–46 den Beitrag J. Kretschmann/M. Hegemann: New Chances for Old Shafts – Risk Management in Abandoned Mine Sites in Germany.
- (10) Siehe ebenda S. 146–152 den Beitrag C. Melchers/T. Dogan: Study on Mine Water flooding that occurred in Hard-Coal Mining Areas in Germany and Europe.
- (11) Siehe ebenda S. 153–162 den Beitrag J. Kretschmann: Stakeholder Orientated Sustainable Land Management: The Ruhr Area as a role Model for Urban Areas.

- (12) Available at: JRC Publications Repository – Clean Energy Technologies in Coal Regions (europa.eu).
- (13) van de Loo, K.: The Coal Exit – a High-Risk Adventure for the Energy Sector and Regional Economy In: Mining Report Glückauf 155 (2019) Issue 2, pp. 178–193.
- (14) van de Loo, K.; Tiganj, J.: Employment Stimulus for Post-Coal Mining Regions In: Mining Report Glückauf 157 (2021), Issue 1, pp. 22–40, and IW study on the prospects for German lignite regions by K.-H. Röhl/R. Hentze: Vorfahrt für Bildung und Investitionen, IW Cologne 2020.
- (15) Russwurm, S.: Klimapolitik braucht Verlässlichkeit. In: Handelsblatt of 27/05/2021.
- (16) Cf. as an example www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions or www.iea.org/fuels-and-technologies/carbon-capture-utilisation-and-storage; it also contains information about the CCUS pilot project at the Canadian coal-fired power plant Boundary Dam.
- (17) Cf. as an example the CO₂-based innovative product developments at the chemical company Covestro: www.covestro.com/de/sustainability/lighthouse-projects/co2-dreams or the status of current research on this subject with numerous industrial project partners at RWTH Aachen University: www.ltt.rwth-aachen.de/cms/LTT/Forschung/Forschung-am-LTT/Modellierung-und-Design-molekularer-Syst/Abgeschlossene-Projekte/~kpty/Verwertung-von-CO2-als-Kohlenstoff-Baust/
- (18) For current clean coal or HELE technologies (including CCUS), cf. World Coal Institute: www.worldcoal.org/clean-coal-technologies/clean-coal. Cf. the EU Commission Communication of 14/10/2020: “Grüner Deal: Kommission legt Strategie vor, um Methanemissionen zu senken” and the related Commission document eu_methane_strategy.pdf (europa.eu)
- (19) For more details, see the Deloitte study on the flexibility of hard coal-fired power plants commissioned by the VDKI, cf. www.kohlenimporteure.de/publikationen/deloitte-studie.html.
- (20) Cf. the pioneering company Gravitricity’s own presentation at Home – Gravitricity Renewable Energy Storage as well as reports on this gravity storage concept such as the one from spring 2021 on the successful demonstration project in Edinburgh: www.nsenergybusiness.com/news/company-news/gravitricity-demonstration-project or in a German-language medium: www.cleantalking.de/gravitricity-entwickelt-schwerkraft-speicher-zum-schnellen-und-flexiblen-netzausgleich/
- (21) For information on heat mining, see in particular the work of the new Fraunhofer Centre for Geothermal Energy at [www.ieg.fraunhofer.de/presse/pressemitteilungen/Startschuss für die Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG](http://www.ieg.fraunhofer.de/presse/pressemitteilungen/Startschuss_für_die_Fraunhofer-Einrichtung_für_Energieinfrastrukturen_und_Geothermie_IEG) and its short information film “Vom Kohle- zum Wärmebergbau” presented in spring 2021 or the article by R. Bracke in the MRG April issue, abridged version available at <https://mining-report.de/english/thermal-energy-transition-with-geothermal-energy-from-coal-mining-to-heat-mining/>
- (22) Cf. the British government’s notification in February 2020 of the Coal Authority’s approval of the first British district heating scheme using mine water energy in Durham: UK’s first district heating scheme using mine water energy now in development – GOV.UK (www.gov.uk); “updates” and further projects of this type are in the test phase: www.cnb.com/2021/05/13/former-coal-mines-could-be-converted-into-a-geothermal-energy-facility.html
- (12) Abrufbar unter: JRC Publications Repository – Clean energy technologies in coal regions (europa.eu).
- (13) van de Loo, K.: Der Kohleausstieg – ein energie- und regionalwirtschaftliches Abenteuer. In: Mining Report Glückauf 155 (2019), Heft 2, S. 178–193.
- (14) van de Loo, K.; Tiganj, J.: Beschäftigungsimpulse für (Kohle-) Nachbergbauregionen. In: Mining Report Glückauf 157 (2021), Heft 1, S. 22–40, sowie IW-Studie zu den Perspektiven der deutschen Braunkohleregionen von K.-H. Röhl/R. Bertenrath/T. Hentze: Vorfahrt für Bildung und Investitionen, IW Köln 2020.
- (15) Russwurm, S.: Klimapolitik braucht Verlässlichkeit. In: Handelsblatt vom 27.5.2021.
- (16) Siehe etwa www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions oder www.iea.org/fuels-and-technologies/carbon-capture-utilisation-and-storage; dort wird auch über das CCUS-Pilotprojekt beim kanadischen Kohlekraftwerk Boundary Dam informiert.
- (17) Siehe etwa die CO₂-basierten innovativen Produktentwicklungen beim Chemiekonzern Covestro: www.covestro.com/de/sustainability/lighthouse-projects/co2-dreams oder den Stand aktueller Forschungen dazu mit zahlreichen industriellen Projektpartnern an der RWTH Aachen: www.ltt.rwth-aachen.de/cms/LTT/Forschung/Forschung-am-LTT/Modellierung-und-Design-molekularer-Syst/Abgeschlossene-Projekte/~kpty/Verwertung-von-CO2-als-Kohlenstoff-Baust/
- (18) Zu den aktuellen Clean Coal- bzw. HELE-Technologien (incl. CCUS) siehe World Coal Institute: www.worldcoal.org/clean-coal-technologies/clean-coal Siehe die Mitteilung der EU-Kommission vom 14.10.2020: „Grüner Deal: Kommission legt Strategie vor, um Methanemissionen zu senken“ und das zugehörige Dokument der Kommission: eu_methane_strategy.pdf (europa.eu)
- (19) Nähere Einzelheiten erläutert die im Auftrag des VDKI erstellte Deloitte-Studie zur Flexibilität von Steinkohlekraftwerken, siehe www.kohlenimporteure.de/publikationen/deloitte-studie.html
- (20) Siehe die Eigenpräsentation des Pionierunternehmens Gravitricity auf Home – Gravitricity renewable energy storage sowie Berichte über dieses Schwerkraftspeicherkonzept wie den vom Frühjahr 2021 zum erfolgreichen Demonstrationsprojekt in Edinburgh: www.nsenergybusiness.com/news/company-news/gravitricity-demonstration-project oder in einem deutschsprachigen Medium: www.cleantalking.de/gravitricity-entwickelt-schwerkraft-speicher-zum-schnellen-und-flexiblen-netzausgleich/
- (21) Zum Wärmebergbau siehe insb. die Arbeiten des neuen Fraunhofer-Zentrums für Geothermie unter [www.ieg.fraunhofer.de/presse/pressemitteilungen/Startschuss für die Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG](http://www.ieg.fraunhofer.de/presse/pressemitteilungen/Startschuss_für_die_Fraunhofer-Einrichtung_für_Energieinfrastrukturen_und_Geothermie_IEG) sowie dessen im Frühjahr 2021 vorgestellten kurzen Informationsfilm „Vom Kohle- zum Wärmebergbau“ oder den Beitrag von R. Bracke im MRG-Aprilheft, Kurzfassung abrufbar unter: <https://mining-report.de/waermewende-durch-geothermie-vom-kohle-zum-waermebergbau/>
- (22) Siehe die im Februar 2020 erfolgte Mitteilung der britischen Regierung zur Genehmigung des ersten britischen Fernwärmekonzepts auf Grubenwasserbasis in Durham durch die Coal Authority: UK’s first district heating scheme using mine water energy now in development – GOV.UK (www.gov.uk); „updates“ und weitere Projekte dieser Art sind in der Testphase: www.cnb.com/2021/05/13/former-coal-mines-could-be-converted-into-a-geothermal-energy-facility.html

Author / Autor

Prof. Dr. Kai van de Loo, Forschungszentrum Nachbergbau (FZN), Technische Hochschule Georg Agricola (THGA), Bochum