



# Rohstoffe schaffen Zukunft

## Neue Sächsische Rohstoffstrategie

ZUKUNFT.

STAATSMINISTERIUM  
FÜR WIRTSCHAFT  
ARBEIT UND VERKEHR



Freistaat  
SACHSEN





# Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

„Alles kommt vom Bergwerk her.“ Mit diesem kulturhistorischen Satz begann die erste Rohstoffstrategie des Freistaates Sachsen 2012 und mit diesem Satz soll auch die Neue Sächsische Rohstoffstrategie beginnen. Es ist viel passiert in der zurückliegenden Zeit in Sachsen, Deutschland, Europa – in der ganzen Welt. Die Bedeutung dieses Satzes wurde uns auf eine Art und Weise vor Augen geführt, wie wir es uns weder hätten vorstellen, noch tatsächlich begreifen können.

Die Auswirkungen von Corona sind weiterhin zu spüren, auch wenn wir mittlerweile gelernt haben, damit umzugehen. Wir mussten aber auch spüren, was es bedeutet, wenn jahrelang etablierte Lieferketten plötzlich unterbrochen sind und urplötzlich Grundstoffe für unsere Industrie nicht oder nur zeitverzögert geliefert werden können.

Mit dem Krieg Russlands gegen die Ukraine hat insbesondere Deutschland zu spüren bekommen, wie wichtig es ist, eine diversifizierte Energieversorgung aufzuweisen und wie wichtig dabei einheimische energetische Rohstoffe sind.

Europa und damit auch der Freistaat Sachsen haben sich konsequent auf den Weg gemacht, bis spätestens 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Der Green Deal ist beschlossene Sache und er ist zwingend erforderlich. Es gilt, die weitere Erwärmung der Erde zu begrenzen durch eine konsequente Dekarbonisierung unserer Lebensbereiche. Das ist nicht nur eine Herausforderung für die Industrie, sondern für die gesamte Gesellschaft. Dieses Ziel muss erreicht werden, um das Wachstum und den Wohlstand unserer Gesellschaft zu sichern – auch für zukünftige Generationen.

Für den im Jahr 2020 in Deutschland beschlossenen Ausstieg aus der Verstromung der Braunkohle bis zum Jahr 2038 benötigen wir geeignete Alternativen für die sichere Versorgung unserer Gesellschaft mit Energie. Erprobte Technologien aus dem Bereich der erneuerbaren Energien hierfür stehen zur Verfügung und werden sich in den nächsten Jahren weiterentwickeln.

Doch nicht nur die Energiewirtschaft wird sich verändern. Die energetische Sanierung unserer Gebäude, die Verstromung unserer Automobilindustrie, die Digitalisierung unserer Arbeit, die Speicherung von Energie in diversen Medien – alles bedeutsame Herausforderungen, die heute auf den Weg gebracht werden, damit sie morgen wirken.

Ich bin fest davon überzeugt, dass uns diese Transformation gelingen wird. Und ich bin fest davon überzeugt, dass der Freistaat Sachsen hierbei eine bedeutende Rolle spielt. Denn der Freistaat Sachsen war, ist und wird auch zukünftig ein Land sein, in welchem der Bergbau zu Hause ist und vor allem die Sekundärrohstoffwirtschaft sowie nachwachsende Rohstoffe weiter an Bedeutung gewinnen.

Wir haben im Freistaat Sachsen bekannte Lagerstätten auf sogenannte Hochtechnologierohstoffe, die sich auch in der Liste der Kritischen Rohstoffe der EU wiederfinden. Diese wurden in den zurückliegenden Jahren intensiv erkundet. Parallel hierzu wurde an geeigneten Aufbereitungsverfahren geforscht. Auf der anderen Seite haben wir die Industrie, die genau diese Rohstoffe benötigt, um die Batteriefertigung vorzunehmen, Solarpaneele zu fertigen und Mikrochips zu produzieren. Was bisher nicht gelang, war die Verbindung zwischen Rohstoffquelle und Produzent herzustellen und damit neue geschlossene sächsische Wertschöpfungsketten zu etablieren. Hier gilt es, in den nächsten Jahren tragfähige Verbindungen aufzubauen.





Das Recycling stellt bereits heute einen wichtigen Faktor zur Absicherung unseres Rohstoffbedarfs dar. Dennoch wollen und können wir hier noch besser werden. Der sparsame Umgang mit Rohstoffen auf der einen Seite und die stetige Erhöhung der Rohstoffzuführungen aus der Sekundärrohstoffwirtschaft auf der anderen Seite sind für die Zielerreichung unserer Transformation essentiell.

Die Substitution von Primärrohstoffen oder deren Ergänzung kann auch über nachwachsende Rohstoffe erfolgen. Dies stellt eine weitere Komponente dar, die nun erstmalig in einer Rohstoffstrategie berücksichtigt und neu gedacht werden soll.

Doch am Anfang müssen auch die Rohstoffe der Zukunft gewonnen werden. Denn sie kommen (fast) alle vom Bergwerk her, auch die Rohstoffe, die auf internationalen Märkten eingekauft werden.

Hier bietet sich für den Freistaat Sachsen, für seine Wirtschaft und seine Menschen, die diese Transformation ausführen müssen, eine große Chance. Mit Tradition und Wissen, mit Rechtsstaatlichkeit und höchsten Umweltstandards bauen und entwickeln wir den Bergbau der Zukunft und arbeiten parallel an dessen partieller Substitution durch eine funktionierende Sekundärrohstoffwirtschaft.

Unsere Leitlinien und Handlungsfelder sind die Wegweiser der kommenden Jahre. Wir haben bereits Vieles erreicht, doch große Aufgaben liegen noch vor uns. Lassen Sie uns gemeinsam diese Chance ergreifen und mit Leben erfüllen – vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Glück Auf

Ihr



Martin Dulig  
Sächsischer Staatsminister für Wirtschaft,  
Arbeit und Verkehr (und Bergbau)



# Inhalt

Vorwort .....	3
<b>1 Die sächsische Rohstoffstrategie – eine Bilanz .....</b>	<b>9</b>
Es ist an der Zeit .....	9
Motive, Schwerpunkte und Ergebnisse .....	11
<b>2 Rohstoffpotentiale in Sachsen .....</b>	<b>12</b>
Primärrohstoffpotentiale .....	13
Sekundärrohstoffpotentiale .....	17
Potentiale nachwachsender Rohstoffe .....	21
<b>3 Europäischer und nationaler Rahmen .....</b>	<b>23</b>
Die Rohstoffstrategie der EU .....	23
Die Rohstoffstrategie des Bundes .....	25
Die sächsische Rohstoffwirtschaft im europäischen und internationalen Kontext .....	28
<b>4 Ziele der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie .....</b>	<b>29</b>
1. Sächsischer Beitrag zum Europäischen Green Deal .....	29
2. Langfristige Sicherung der Rohstoffversorgung .....	29
3. Bergbauliche Gewinnung von einheimischen Primärrohstoffen .....	29
4. Nutzung von Sekundärrohstoffen .....	30
5. Nutzung nachwachsender Rohstoffe .....	30
<b>5 Leitlinien und Handlungsschwerpunkte .....</b>	<b>31</b>
L1 – Sachsen als Bergbauland .....	32
L2 – Sachsen als Sekundärrohstoffland .....	36
L3 – Sachsen als Land der nachwachsenden Rohstoffe .....	39
L4 – Stärkung der sächsischen Rohstoffwirtschaft .....	42
L5 – Sächsische Rohstoffforschung .....	44
L6 – Bildung und Wissenstransfer zur Rohstoffwirtschaft .....	46
L7 – Sächsische Verwaltung .....	48
L8 – Rohstoffbewusstsein und Rohstoffakzeptanz .....	50
Rohstoffland Sachsen – eine Vision .....	52
Abkürzungsverzeichnis .....	54
Abbildungsverzeichnis .....	55
Anhang (Übersichtskarten) .....	56





# 1

## Die sächsische Rohstoffstrategie – eine Bilanz

### Es ist an der Zeit.

2012 hat sich der Freistaat Sachsen als erstes Bundesland überhaupt eine Rohstoffstrategie gegeben. Zehn Jahre später legt der Freistaat eine neue Rohstoffstrategie vor.

Die Neue Sächsische Rohstoffstrategie ist eine Beschreibung der dynamischen Entwicklung des gesellschaftlichen Rahmens und der sich verändernden Anforderungen zur Bereitstellung von primären, sekundären und nachwachsenden Rohstoffen. Erfahrungen von gestörten Wirtschaftskreisläufen und -abläufen infolge von Krieg und Pandemie gilt es ebenso zu berücksichtigen, wie etwa zunehmende Abhängigkeiten von Ländern, die einen erheblichen Anteil der benötigten Rohstoffe liefern. Die politisch geforderte Transformation der Wirtschaft, in kurzer Zeit hin zu mehr Umwelt- und Klimaschutz, zu mehr Resilienz und Anpassungsfähigkeit gegenüber Schockwirkungen durch Seuchen, Klimaveränderung etc. zu gelangen, wird nur mit ebenso zeitnah gesicherter als auch gesellschaftlich akzeptierter Rohstoffbereitstellung gelingen. Sie unterliegt keinem einheitlichen Marktgeschehen, sondern

ist zunehmend Gegenstand einer geostrategischen Rohstoffpolitik.

In diesem Kontext sind bei Verwendung des Begriffes „Rohstoffe“ sowohl primär bergbaulich als auch sekundär aus Abfällen gewonnene sowie nachwachsende Rohstoffe gemeint.

Europa und Deutschland haben sich konsequenter denn je auf den Weg gemacht, den Ursachen und Folgen des Klimawandels zu begegnen und in allen Lebensbereichen Treibhausgas- und Schadstoffemissionen drastisch zu vermindern. Es besteht die gesellschaftliche Verpflichtung, im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung in den nächsten Jahren entscheidende Weichen zu stellen. Diese Ziele sind verankert u.a. im europäischen Green Deal, im Lieferkettengesetz der Bundesrepublik Deutschland sowie in der sächsischen Nachhaltigkeitsstrategie und im Energie- und Klimaprogramm Sachsen (EKP 2021). Auch die sächsische Rohstoffstrategie will diesen Zielen mit der Weiterentwicklung des Bergbaus als auch durch die Nutzung von Sekundärrohstoffen und nachwachsenden Rohstoffen Rechnung tragen. Es geht um eine ganzheitliche, tatsächlich nachhaltige und generationsgerechte Rohstoffstrategie.

Der Freistaat Sachsen ist durch die Tradition des heimischen und verlässlichen Energieträgers Braunkohle geprägt. Das Kohleausstiegsgesetz verlangt auch vom Freistaat Sachsen bis spätestens 2038 eine komplette Transformation des Energiesektors („Energiewende“), was eine gewaltige Herausforderung für den Standorterhalt des „Energielandes Sachsen“ bedeutet.

#### INFOBOX Rohstoffverbrauch pro Person

Täglich braucht jeder Deutsche im Schnitt etwa 44 Kilogramm Rohstoffe für alltägliche Dinge wie Wohnen, Kleidung, Mobilität sowie anteilig für Anlagen des Verkehrs, der Strom- und Wasserversorgung sowie Sport- und Unterhaltungseinrichtungen. In vielen Ländern der Welt ergibt sich ein ganz anderes Bild. Beispielsweise benötigt in Indien jeder Bürger durchschnittlich nur etwa acht Kilogramm Rohstoffe täglich. Dieser Unterschied weist in erster Linie auf den unterschiedlichen Lebensstandard zwischen Industrienationen und Schwellenländern hin.

Quelle: Drebenstedt/TU Bergakademie Freiberg (Hrsg.) (2021): Reise in die Welt der Rohstoffe

Mit der vorliegenden Rohstoffstrategie werden **Ziele, Leitlinien sowie Handlungsschwerpunkte der sächsischen Rohstoffpolitik** beschrieben.

Diese sollen in erster Linie ein kreatives und konstruktives Umfeld für eine sichere und zukunftsfähige Rohstoffsicherung und -versorgung schaffen. Ferner dienen sie dazu, die Rahmenbedingungen für den heimischen Bergbau, für die Weiterentwicklung der Sekundär- und Kreislaufwirtschaft sowie für die Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe im Freistaat Sachsen zu optimieren.

Auch wenn die Verbesserung der Materialeffizienz durch Einsparung von Rohstoffen im Produktionsverfahren, durch materialarmes oder langlebiges Produktdesign und Abfallvermeidung durch gemeinsame bzw. Second-Hand-Nutzung von Produkten ebenfalls einen wichtigen Baustein für die Rohstoffsicherheit

darstellt, sollen diese Maßnahmen hier nicht im Fokus stehen. In dieser Strategie lag und liegt der Schwerpunkt auf der Rohstoffversorgung. Die Verbesserung der Materialeffizienz durch Technologie-, Verfahrens- und Produktdesign, neue Nutzungsmodelle etc. sind Gegenstand anderer sächsischer Fachstrategien, mit denen die Rohstoffstrategie verzahnt ist, insbesondere mit der Nachhaltigkeitsstrategie, der Innovationsstrategie sowie dem EKP 2021. Ressourcenschutz und -effizienz sind gleichermaßen Ziele der Umwelt- und Klimaallianz Sachsen zur Beförderung einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung.

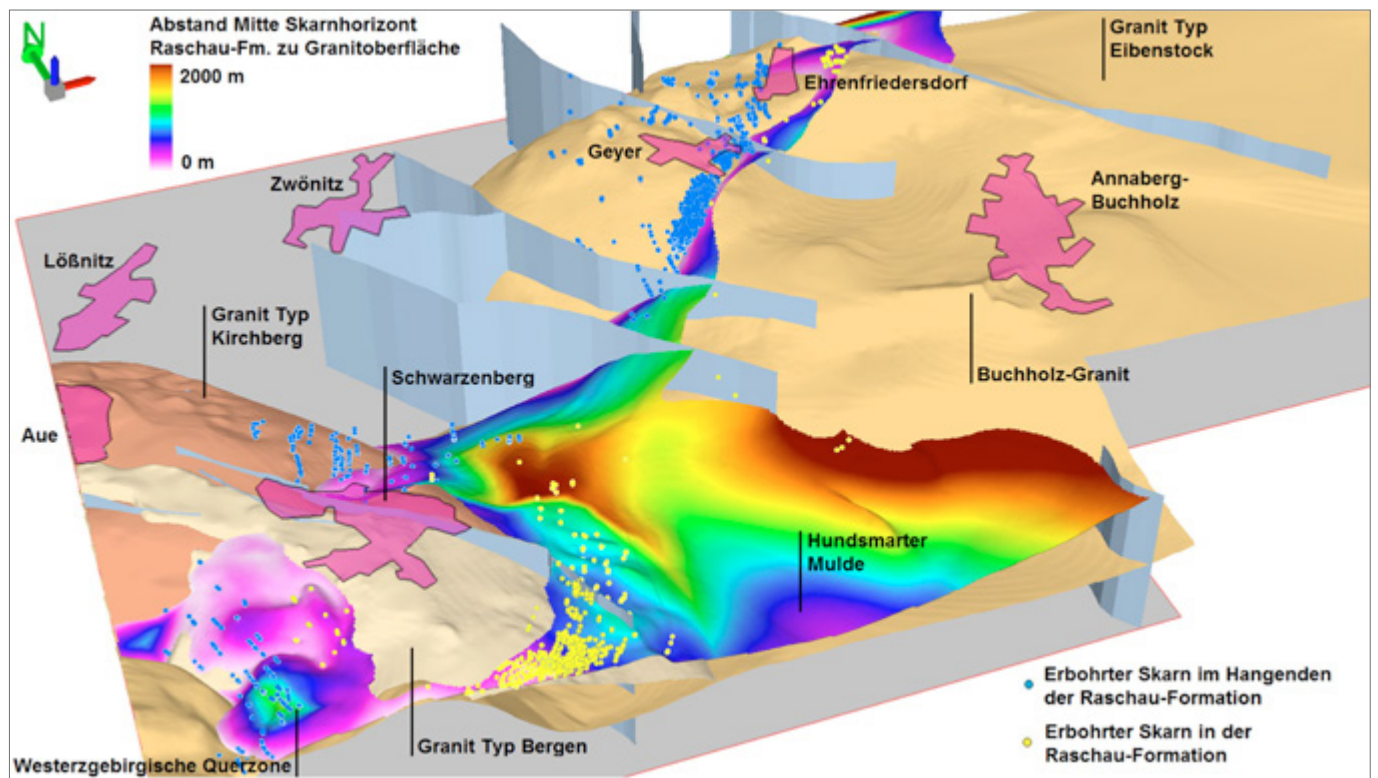


Abbildung 1: 3 D-Modell geologischer Untergrund ROHSA 3 (Quelle: LFULG)

## Motive, Schwerpunkte und Ergebnisse

Zehn Jahre sächsische Rohstoffstrategie – zehn erfolgreiche Jahre! Die sächsische Rohstoffstrategie war von Anfang an mehr als nur eine nüchterne Bestandsaufnahme über die Rohstoffe im Freistaat Sachsen. Sie richtete den Blick auf die wirtschaftliche Bedeutung dieser einheimischen Ressourcen und offenbarte die beachtlichen Potentiale, die sich aus der Förderung und Nutzung dieser Schätze ergeben können. Das historische Bewusstsein der Sachsen mit ihrer Bergbau- und Nachhaltigkeitstradition führt noch heute zu einer hohen Rohstoffakzeptanz in der Bevölkerung und verleiht dem Freistaat Sachsen wie keinem anderen Bundesland fachliche und wissenschaftliche Kompetenz, die sich nicht nur am Geomontanstandort Freiberg etabliert hat.

Um die Gewinnung und Nutzung der für eine moderne Wirtschaft essenziellen Bodenschätze auch langfristig zu sichern, wurden mit der Rohstoffstrategie 2012 strategische Leitlinien (L) und Handlungsschwerpunkte (HS) definiert und durch eine Vielzahl von kurz- und mittelfristigen Aufgaben unteretzt. Gemeinsames Verständnis war und ist es, dass die Rohstoffstrategie nur im Verbund der Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft, Politik und Verwaltung trägt. Nicht jedes Ziel wurde erreicht, aber es gibt hervorragende Beispiele, die das Geschehen der letzten zehn Jahre eindrucksvoll widerspiegeln.

Im Aufgabenfeld **„Einheimische Primärrohstoffe: Sachsen als Bergbauland“** startete im Jahr 2013 das Projekt ROHSA 3, das eine systematische Erfassung, Sicherung und Bewertung rohstoffgeologischer Daten für Erze und Spate im Freistaat Sachsen zum Ziel hat. Nach Abschluss dieses Schlüsselprojekts im Jahr 2024 wird eine umfassende Informationsbasis zu vorhandenen Rohstoffvorkommen öffentlich zur Verfügung stehen – Grundlage heutiger und zukünftiger Investitionsentscheidungen für bergbauliche Vorhaben. Bereits entstanden ist ein geologisches 3D-Modell zur Darstellung der Rohstoffpotentiale in Sachsen sowie eine Höffigkeitsprognose für Zinn, Wolfram, Fluss- und Schwespat im Mittelerzgebirge. Die Dimension

dieses Projektes ist beachtlich, denn bisher flossen rund 6,4 Millionen EUR in diese Maßnahme.

Im Rahmen des Aufgabenfeldes **„Sekundärrohstoffe: Sachsen als Sekundärrohstoffland“** wurden neben zahlreichen Projekten von Wirtschaftsakteuren, Netzwerken und Forschungseinrichtungen auch in zwei Modulen des Projekts „MinRessource“ die Datengrundlagen für eine nachhaltige Nutzung mineralischer Primär- und Sekundärbaustoffe unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen erarbeitet. Der 2019 im Rahmen der Umwelt- und Klimaallianz Sachsen vorgelegte „Leitfaden Wiederverwendung und Verwertung von Ausbauasphalt“ soll Unternehmen und Behörden dabei unterstützen, den Wertstoff Ausbauasphalt künftig mehr im Straßenbau einzusetzen und weniger zu deponieren. Noch bis Ende 2023 läuft das Projekt „Sächsische Zero-Waste-Strategie“ und „Strategie zur Umsetzung des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes“, in dessen Umsetzung Potentiale zur Vermeidung, zur Wiederverwendung, zum Recycling und zur sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen genutzt werden sollen. Für die Umsetzung der Aufgabe „Aufbau eines Netzwerkes Sekundärrohstoffe“ wurde das Innovationscluster „Circular Saxony“ initiiert, das bis 2025 mit einem Zuschuss von 1,48 Millionen EUR vom Freistaat Sachsen unterstützt wird.

Austausch und Vernetzung von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung unter Einbindung der Zivilgesellschaft sind Schlüsselemente, um die Rohstoffstrategie mit Leben zu erfüllen. In diesem Verständnis lag der Schwerpunkt der Aktivitäten in den Aufgabenfeldern **„Sachsen als Standort der Rohstoffwirtschaft“**, **„Sächsische Verwaltung“** und **„Rohstoffbewusstsein“** mit der Durchführung von Veranstaltungen und Fortbildungen, der Unterstützung von Netzwerkarbeit sowie der Bereitstellung von Informationsmaterialien. Hierzu zählen auch die Nutzung von Social Media („Martin Dulig Konkret“) sowie der sächsische Rohstoffthementag einschließlich des damit verbundenen Fachaustauschs vor Ort, wie etwa mit dem Umweltbundesamt beim gemein-

samen Besuch der Erzgebirgischen Fluss- und Schwespatwerke in Niederschlag.

Für die **„Internationale Zusammenarbeit“** ist besonders die langjährige Kooperation mit Partnern aus Mosambik hervorzuheben, bei der die Ausbildung von Studierenden an der TU Bergakademie Freiberg sowie der Aufbau einer qualifizierten mosambikanischen Bergverwaltung durch Mitglieder des Geokompetenzzentrums Freiberg im Mittelpunkt stehen.

Die Rohstoffkompetenz im Freistaat Sachsen wurde in den vergangenen Jahren durch Forschung und Entwicklung, sowie durch koordinierte Unterstützungsaktionen stetig ausgebaut. Die Liste der Akteure ist lang und vielfältig und reicht von den sächsischen Universitäten und Forschungseinrichtungen, Unternehmen der Rohstoffwirtschaft, Ausbildungsstätten und Genehmigungsbehörden bis hin zum Geokompetenzzentrum. Die **„Sächsische Rohstoffforschung“** ist damit breit aufgestellt und nimmt in der Europäischen Union eine gehobene Stellung ein, was sich auch durch vielfältige Beteiligungen sächsischer Partner an deutschen und EU-Projekten sowie in der Höhe der eingeworbenen Forschungsgelder und Patentanmeldungen widerspiegelt.

Die **„Fachkräfteausbildung für die Rohstoffwirtschaft“** und die Sicherung und Weiterqualifizierung von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern stellt, wie in allen Wirtschaftsbereichen, eine große Herausforderung für die Zukunft dar. Mit einem attraktiven Studien- und Ausbildungsangebot speziell in den Bereichen Rohstoffindustrie, Bergbau, Geo- und Ingenieurwissenschaften hat sich der Freistaat Sachsen über die Grenzen hinaus einen Namen gemacht. Hierzu zählt auch die Facharbeiter- und Techniker-ausbildung für den Rohstoffsektor am Berufsschulzentrum „Julius Weißbach“ in Freiberg.

# 2

## Rohstoffpotentiale in Sachsen

Sachsen ist reich an Rohstoffen! So verfügt der Freistaat Sachsen grundsätzlich über nahezu alle Rohstoffe im Steine- und Erdenbereich, um die vorhandenen heimischen Bedarfe daran zu decken. Eine Ausnahme hierbei bildet Gips, der aber gegenwärtig noch in Zusammenhang mit dem Betrieb von Rauchgasentschwefelungsanlagen in Braunkohlenkraftwerken als „Abprodukt“ (REA-Gips) gewonnen und verwertet wird (u.a. Gipskarton als Baustoff). Aktuell stehen in Sachsen noch REA-Gips-Vorräte bis etwa sieben Jahre nach Beendigung der Braunkohleverstromung in zwei unter Bergaufsicht stehenden Depots zur Verfügung (Spreyer Höhe, Peres). Darüber hinaus werden in Sachsen auch Sekundärrohstoffe aus Gipsabfällen gewonnen bzw. diese recycelt.

Mit der Braunkohle sind gewinnbare energetische Rohstoffe vorhanden, die bis zum beschlossenen Ausstieg aus der energetischen Braunkohlennutzung einen wichtigen Beitrag zur Stabilität des deutschen Strommarktes leisten. Der in anderen Ländern noch wichtige Energieträger Uran ist in Sachsen ebenfalls vorhanden, wengleich dessen Abbau 1990 eingestellt

wurde und die Bergwerke und andere Hinterlassenschaften dieser Epoche mittlerweile nahezu komplett saniert sind. Relevante Erdöl- und Erdgasvorkommen gibt es hierzulande dagegen nicht.

Mit dem Erzgebirge verfügt der Freistaat Sachsen über ein breites Spektrum an Bodenschätzen der Erz- und Spatgruppe. Die über 850-jährige Geschichte des sächsischen Bergbaus ist nicht vergessen und wird mit der Verleihung des Weltkulturerbes im Jahr 2019 lebendig gehalten. Dabei hat der Bergbau das vorhandene Potential an Erzen und Spaten bisher nicht ansatzweise ausgeschöpft, welches bei der Entwicklung neuer Technologien einen wichtigen sächsischen Beitrag leisten könnte.

Die Quantität der genutzten Sekundärrohstoffe ist im Vergleich zum Primärrohstoffbereich noch deutlich nachrangig. Das soll und muss sich ändern – hier schlummern große Potentiale für die Zukunft. Auch ist die Qualität der zurückgewonnenen Sekundärrohstoffe zu verbessern.

Ebenso ist das Potential nachwachsender Rohstoffe, insbesondere Holz, groß und in seiner Vielfalt an stofflichen, thermischen und energetischen Wertschöpfungsprozessen beteiligt.

Das aber mit Abstand wichtigste Potential sind die Menschen im Freistaat Sachsen, die in verschiedenen Bereichen der Forschung, Bildung, Ausbildung und Verwaltung, in der Industrie oder im Handwerk tätig sind und dafür sorgen, dass Rohstoffschätze rechtssicher, umweltschonend und klimabewusst gehoben, verarbeitet und verwertet werden. Nicht zuletzt tragen sie ganz wesentlich dazu bei, die Akzeptanz und das Bewusstsein für das Thema Rohstoffe in der Bevölkerung langfristig zu sichern.

### INFOBOX REA-Gips

Der Freistaat Sachsen verfügt selbst über keine natürlichen Gipsvorkommen. Allerdings spielt die Verwendung von sog. REA-Gipsen zur Herstellung etwa von Gipskarton in der deutschen Bauwirtschaft eine bedeutende Rolle. REA-Gipse werden überwiegend als Nebenprodukt bei der Entschwefelung von Rauchgasen in Kohlekraftwerken gewonnen, wovon sich auch die Bezeichnung ableitet: Rauchgas-Entschwefelungs-Anlage. Die Braunkohlekraftwerke Boxberg und Lippendorf liefern bedeutende Mengen an REA-Gipsen und tragen wesentlich zur Gips-Versorgung bei. Aktuell wird mehr als die Hälfte des Gipsbedarfs in Deutschland durch REA-Gips gedeckt.

Quelle: Staatliche Geologische Dienste Deutschlands (2021): Bestandsaufnahme der Gipsvorkommen in Deutschland.





Abbildung 2: Gewinnung im Steinbruch (Quelle: UVMB/Oliver Fox 2022)

## Primärrohstoffpotentiale

### Braunkohle

Nach wie vor gehört der Freistaat Sachsen in Deutschland zu den bedeutendsten Braunkohleförderländern mit seinen beiden Revieren in der Lausitz (Tagebau Nochten und Tagebau Reichwalde) sowie in Mitteldeutschland (Tagebau Vereinigtes Schleenhain). Nach Angaben der Kohlenwirtschaft<sup>1</sup> wurden in Deutschland im Jahr 2021 rund 126 Millionen Tonnen Kohle gefördert, davon jeweils rund 50 Prozent im Lausitzer/Mitteldeutschen Revier und im Rheinischen Revier. Der überwiegende Anteil dieser Kohle (88 Prozent) wurde zur Energiegewinnung genutzt. Gegenüber 2020 ist dies ein Produktionsplus von über 17 Prozent.

Auch wenn die bekannten und bilanzierten sowie die gewinnbaren Kohlevorräte auf Grund-

lage dieser Abbaustatistik noch für einige Jahrzehnte reichen würden, wird der Abbau der Braunkohle spätestens 2038 enden. Der Freistaat Sachsen und die ansässigen Braunkohleunternehmen stehen voller Überzeugung hinter dem gesamtgesellschaftlichen Ergebnis der Kommission Wachstum, Strukturentwicklung und Beschäftigung (KWSB) und dessen gesetzlicher Verankerung im Kohleausstiegsgesetz (KAG) bzw. Kohleverstromungsbedingungssetzungsgesetz (KVBG).

Die Braunkohle ist für Deutschland aktuell noch eine wichtige heimische Energieversorgungsquelle, mit der auch Schwankungen bei der Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen komplementär ausgeglichen werden können. Auf die konventionelle Tech-

nologie auf Basis fossiler Brennstoffe muss im bundesdeutschen Stromsystem so lange zurückgegriffen werden, um Deutschland sicher mit Energie zu versorgen, bis die Ziele beim Ausbau der Erneuerbaren Energiegewinnung erreicht sind.

Die Absicherung der Energieversorgung mit Braunkohle erfordert langfristige Planungssicherheit und verlässliche politische Rahmenbedingungen für die betroffenen Menschen, die betroffenen Unternehmen und die Genehmigungsbehörden. Die Braunkohleunternehmen LEAG in der Lausitz und MIBRAG in Mitteldeutschland haben sich dieser Transformation verschrieben und nehmen aktiv daran teil als Motoren in dem begonnenen Strukturwandel.



Abbildung 3: Tagebau Nochten, Abraumbörderbrücke F60 (Quelle: LEAG/Andreas Franke 2018)

<sup>1</sup> <https://kohlenstatistik.de>

## Geothermie

Geothermieprojekte gewinnen auf dem Weg zu einer fossilfreien Energiegewinnung zunehmend an Bedeutung. In Zusammenhang mit dem Einsatz von Wärmepumpen leistet insbesondere die oberflächennahe Geothermie bei der Wärmeversorgung von Wohnhäusern und Funktionsgebäuden seit längerem einen wichtigen Beitrag. So legt die Zahl der zugelassenen Erdwärmeanlagen seit Jahren kontinuierlich zu. Mit dem „Geothermieatlas“ werden in Sachsen für derartige Vorhaben internetbasierte Karten mit regionalisierten geothermischen Entzugsleistungen bereitgestellt.<sup>2</sup>

Bei den Potentialen der mitteltiefen und tiefen Geothermie besteht in Sachsen noch weiterer Erkundungs- und Forschungsbedarf. Im Freistaat Sachsen obliegen die Zuständigkeiten für die notwendigen Erlaubnis- oder Genehmigungsverfahren den zuständigen Wasserbehörden bzw. dem Sächsischen Oberbergamt unter Einbeziehung des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Aus

dem 2017 in Kraft getretenen Standortauswahlgesetz (StandAG) resultieren bei Vorhaben mit Tiefen von >100 Meter neue Anforderungen, die sich aus der bundesweiten Suche nach einem Endlager für langlebige wärmeentwickelnde hochradioaktive Abfälle ergeben. Sie können im gemeinsamen Vollzug der beteiligten Behörden kompetent eingehalten und zeitnah erfüllt werden.

## Erze und Spate

„Würden wir mit künftiger Erkundungstechnik vom Weltall auf das Erzgebirge blicken, dann entdeckten wir eine sehr vielfältige polymetallische Lagerstätte, die nur an der Oberfläche eingeritzt ist – von unserem 850-jährigen Erzbergbau.“ (Prof. Dr. Bernhard Cramer, Oberberghauptmann)

850 Jahre Erzbergbau haben in Sachsen in weiten Teilen nur an der „geologischen Oberfläche gekratzt“. Neue Erkundungsmethoden, moderne Technik und ein geändertes Verständnis für Lagerstätten und

Aufbereitungstechnologien lassen das Erzgebirge heute mehr denn je als ERZgebirge erscheinen. Mit dem heutigen Wissen und Erkundungsstand ist bekannt, dass das Erzgebirge einen Reichtum insbesondere im Bereich der Erze und Spate zu bieten hat. Es gelang bisher aber nur in einem Fall, mit der Gewinnung von Fluss- und Schwespat ein Bergwerk wieder einzurichten. Dabei hat das Erzgebirge das Potential, eine europäische Modellregion für modernen Bergbau zu werden.

Aktuell befinden sich drei weitere Vorhaben in der Prüfung zur Genehmigung der Errichtung und des Betriebes, die seitens des Freistaates Sachsen aktiv unterstützt werden. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Erlaubnissen und Bewilligungen, deren aktueller Stand transparent auf der Homepage des Sächsischen Oberbergamtes nachgehalten wird.

Demzufolge stellen sich die Bergbauberechtigungen auf Erze und Spate im Freistaat Sachsen („Neues Bergeschrei“) zum Stand

## Entwicklung der Gesamtanzahl an Erdwärmeanlagen in Sachsen

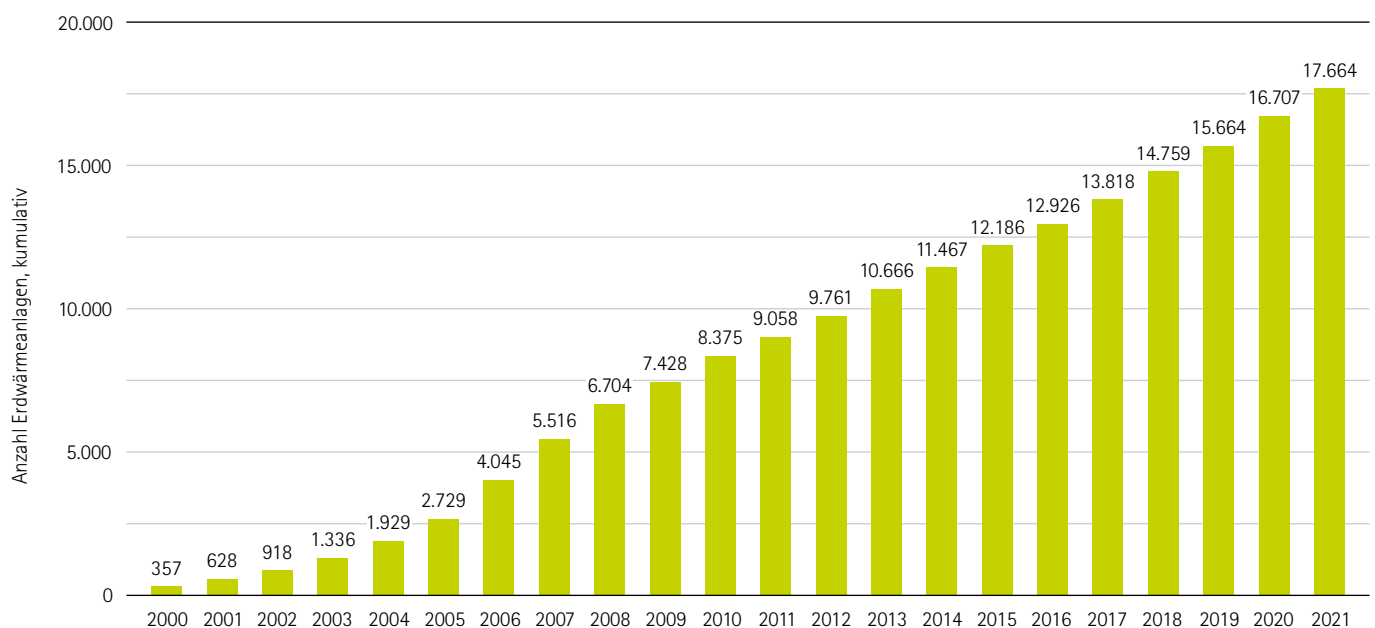


Abbildung 4: Entwicklung der Gesamtanzahl an Erdwärmeanlagen in Sachsen (Quelle: LFULG 2022)

<sup>2</sup> <https://www.geologie.sachsen.de/geothermieatlas-13914.html>



Rohstoff	Sächsische Vorräte Erze und Spate (DDR) in Tonnen	Sächsische Vorräte Erze und Spate (aktuell) in Tonnen	Welt-Bergbau- produktion 2020 in Tonnen	Verhältnis unverritzter sächsischer Vorräte zur Weltproduktion 2020 in Prozent Bezug DDR/aktuell	Globale Reserven 2020 in Tonnen	Verhältnis unverritzter sächsischer Vorräte zu den globalen Reserven 2020 in Prozent Bezug DDR/aktuell
Aluminium	22.947.550		65.351.568	35,1	k. A. (sehr groß)	k. A.
Arsen	55.070		51.898	106,1	> 1.200.000	< 5
Baryt	1.070.650		8.085.570	13,2	> 400.000.000 (elf wichtigste Produktionsländer)	< 1
Bismut	14.295		9.513	150,3	370.000 (2016)	ca. 4 (2016)
Blei	317.170	121.090	4.745.983	6,7 / 2,6	90.000.000	< 1 / < 1
Bor	6.473		3.601.366	0,2	1.100.000.000 (2017) (B203)	< 1 (2017)
Cadmium	1.051		24.970	4,2	0,03 % der Zink-Reserven ≈ 75.000	≈ 1,4
Eisen	578.172	3.356.000	1.522.558.857	0,0 / 0,2	85.000.000.000	< 1 / < 1
Fluorit	2.820.617		7.575.997	37,2	320.000.000	< 1
Gallium	7		304	2,3	k. A.	k. A.
Germanium	2		96	2,1	k. A.	k. A.
Indium	240	761	944	25,4 / 80,6	k. A.	k. A.
Kupfer	161.531	85.123	20.788.363	0,8 / 0,4	880.000.000	< 1 / < 1
Lithium	33.000	194.240	185.850	17,8 / 104,5	22.000.000	< 1 / ca. 1
Molybdän	3.017		283.582	1,1	16.000.000	< 1
Nickel	12.435		2.491.866	0,5	> 95.000.000	< 1
Niob	0	4.000	93.509	0,0 / 4,3	> 17.000.000	< 1
Rubidium	46.000		k. A.	?	k. A.	k. A.
Scandium	282		15–20	1.880–1.410	k. A.	k. A.
Seltene Erden Oxide	0	20.100	225.277	0,0 / 8,9	120.000.000	k. A. / < 1
Silber	354	197	26.248	1,3 / 0,8	530.000	< 1 / < 1
Uran	3.933		56.269	7,0	8.070.400 (2019)	< 1
Wolfram	53.849		87.507	61,5	3.700.000	1,5
Zink	485.088	207.643	12.608.299	3,8 / 1,6	250.000.000	< 1 / < 1
Zinn	486.791	276.400	277.291	175,6 / 99,7	4.900.000	10 / ca. 6

Abbildung 5: Übersicht Vorräte Metalle und Spate in Sachsen im Vergleich zu weltweiten Reserven sowie zur Weltproduktion (Quelle: LfULG 2022 – Datenbasis: LfULG 2022, GKZ 2008, Reichl/Schatz 2022, USGS 2022)

Juli 2022 wie folgt dar:

- 19 bestehende Erlaubnisse
- Fünf bestehende Bewilligungen
- Ein bestehendes Bergwerkseigentum

Projekte konzentrieren sich im Wesentlichen auf Vorkommen von Fluorid, Zinn, Lithium, Wolfram, Nickel, Indium und andere Metallerze. Diese Rohstoffe gelten im Zusammenhang mit dem neuen globalen Rohstoffhunger als Hochtechnologie-Rohstoffe, z.T. auch als kritisch mit Blick auf die Verfügbarkeit am Markt.

Rohstoffstrategische und geopolitisch induzierte Entwicklungen sowie eine anhaltende und historisch bedeutsame Marktverknappung von relevanten Hochtechnologierohstoffen sind mit Auswirkungen auf nahezu alle Erze

und Spate zu verzeichnen. In den kommenden Jahrzehnten ist von einem in dieser Intensität und Dynamik nie dagewesenen Bedarf an spezifischen Erzen und Spaten auszugehen. Europa spielt hierbei im globalen Wettbewerb um Rohstoffe der Zukunft als Abnehmer eine sehr große Rolle, als Produzent tritt es bislang so gut wie gar nicht auf. Dabei sind eine Diversifizierung des Rohstoffbezugs und die Rückbesinnung auf eine eigene Rohstoffbasis dringend erforderlich. Sachsen verfügt über eine Vielzahl an Rohstoffen und möchte dazu beitragen, dass dieser Schatz unter hohen Anforderungen an die Nachhaltigkeit der bergbaulichen Rohstoffförderung und -verarbeitung im Interesse von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik gehoben werden kann.

### Steine und Erden

Von den aktuell rund 220 aktiven Bergbauvorhaben im Freistaat Sachsen, die unter der Bergaufsicht des Sächsischen Oberbergamtes stehen, sind über 95 Prozent im Steine- und Erdenbereich ansässig. Bereits diese Zahl unterstreicht, welche herausragende Stellung die überwiegend mittelständisch geprägte Steine- und Erden-Industrie im Freistaat Sachsen besitzt. Die Jahresproduktion beträgt konstant 35 bis 40 Millionen Tonnen.

Mehr als 50 Prozent der gewonnenen Rohstoffmenge entfallen auf Naturstein (Grauwacke, Granit, Granodiorit, Rhyolith), fast 40 Prozent auf Sande und Kiese, der Rest auf Kaoline und Tone<sup>3</sup>. Grundsätzlich lässt sich die Verwendung dieser Rohstoffe wie folgt klassifizieren:

3 Angaben nach UVMB, Stand: Januar 2022.



Abbildung 6: Kieswerk (Quelle: UVMB/Oliver Fox 2022)

- Mineralgemische und Zuschlagsstoffe für den Hoch-, Tief- und Wasserbau aus Sanden, Kiesen und gebrochenem Naturstein
- Naturwerkstein aus Sandstein, Schiefer, Porphy, Gneis und Granit
- Keramische Massen für die Ziegel- und Porzellanindustrie aus Lehm, Ton und Kaolin
- Grund- bzw. Zusatzstoffe u.a. für die Papier-, Farb-, Gießerei- und Glasindustrie

Die Gewinnung von Rohstoffen stellt immer einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Zur Minimierung dieser Eingriffe und als Chance für Natur werden zunehmend Ersatzlebensräume schon während der Gewinnungsphase geschaffen. Mit dem Naturschutzbund Deutschland wurde gemeinsam das Projekt „Natur auf Zeit“ als „aktive Zwischennutzung von nicht in Anspruch genommenen Flächen durch die Natur“ entwickelt. So ist die Uferschwalbe, die in Sand- und Kiestagebauen nistet und der Uhu in Steinbrüchen, keine Seltenheit mehr.

Die Steine- und Erden-Industrie leistet zudem einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der Erneuerbaren Energien. Jedes Fundament einer Windenergieanlage, einer bodeninstallierten Photovoltaikanlage oder einer Überlandstromtrasse erfordert einen immensen Bedarf derartiger Rohstoffe. Dabei sichert die lokale Gewinnung kurze Transportwege zwischen Gewinnungsort und Baustelle und trägt zur regionalen Wertschöpfung bei.

Auch im Hinblick auf die Ziele der Bundesregierung<sup>4</sup> ist eine gesicherte Versorgung mit

Baurohstoffen unerlässlich. Beispielhaft sei auf den Neubau von bundesweit 400.000 Wohnungen pro Jahr, Maßnahmen zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes sowie die Modernisierung der Schieneninfrastruktur hingewiesen.

Die Absicherung dieser Ziele befindet sich in einer zunehmend starken Konkurrenzsituation zu anderen Raumnutzungen und Planungsabsichten. Daher ist es notwendig, die einheimischen Rohstoffpotentiale dauerhaft und sicher in der sächsischen Landes- und Regionalplanung zu verankern, um auch in Zukunft die Versorgung damit zu gewährleisten. Darüber hinaus bedarf es in diesem Zusammenhang eines tiefgreifenden Wandels der Baubranche hin zu mehr Nachhaltigkeit. Dabei sind vorrangig die Ziele kreislauffähigen Bauens und Umbau vor Neubau zu verfolgen, verstärkt nachwachsende Rohstoffe und Sekundärrohstoffe einzusetzen und die Rohstoffeffizienz zu verbessern.

#### INFOBOX Baurohstoffe in Deutschland

Kiese, Sande und gebrochener Naturstein sind bedeutende Rohstoffe für die Bauwirtschaft. Die Nachfrage betrug in Deutschland im Jahr 2020 ca. 485 Millionen Tonnen (davon etwa 262 Millionen Tonnen Kiese und Sande sowie etwa 223 Millionen Tonnen gebrochener Naturstein). Der überwiegende Teil findet Verwendung für den heimischen Bedarf und kommt vorwiegend als Baurohstoff zum Einsatz. Ein Transport dieser Massenrohstoffe über weite Entfernungen ist zu vermeiden, weshalb deren Sicherung über die Regionalplanung von großer Bedeutung ist.

Quelle: Deutschland – Rohstoffsituation 2020, BGR (2020)

<sup>4</sup> Koalitionsvertrag der Bundesregierung 2021

## Sekundärrohstoffpotentiale

Quellen für Sekundärrohstoffe sind grundsätzlich Wertstoffe in Abfällen. Das Potential hängt aber nicht nur davon ab, welche Abfälle mit welcher Zusammensetzung und in welchen Mengen verfügbar sind. Der Ort, an dem die jeweiligen Abfälle anfallen, und die erzielbaren Erlöse durch ein Recycling entscheiden wesentlich über die Wirtschaftlichkeit einer Rückgewinnung und erforderlicher Transporte. Darüber hinaus stellt die Volatilität des Abfallanfalls eine besondere Herausforderung dar. Stagniert etwa die wirtschaftliche Produktion oder das Baugeschehen, fallen auch weniger recycelbare Abfälle an und es werden weniger (Sekundär-) Rohstoffe am Markt nachgefragt.

In dieser Strategie werden ausschließlich die in Sachsen anfallenden Abfälle als Potential und Sekundärrohstoffquelle in den Blick genommen. Insbesondere die gestörten Lieferketten der jüngeren Vergangenheit haben gezeigt, wie wichtig regional verfügbare und sichere Rohstoffquellen sind. Vor diesem Hintergrund gewinnen auch die in Sachsen anfallenden Abfälle an Relevanz, wobei möglichst kurze Transportwege nicht zuletzt zur Umsetzung der Ziele des europäischen Green Deals beitragen.

Zur Schonung der natürlichen Ressourcen ist die gezielte Lenkung der Kreislaufführung von Stoffströmen essentiell. Dafür müssen alle Materialflüsse entlang der Wertschöpfungskette von der Rohstoffgewinnung bis hin zur Abfallbewirtschaftung berücksichtigt werden. Deshalb ist das Recycling von Gütern am Ende ihrer Nutzungsphase zu forcieren, um die darin gebundenen Materialien wieder in den Kreislauf zurückzuführen.

### Abfallanfall und in Sachsen behandelte Abfälle

In Sachsen werden die meisten Abfälle verwertet mit dem Ziel, Sekundärrohstoffe als Zwischen- und Endprodukte herzustellen.

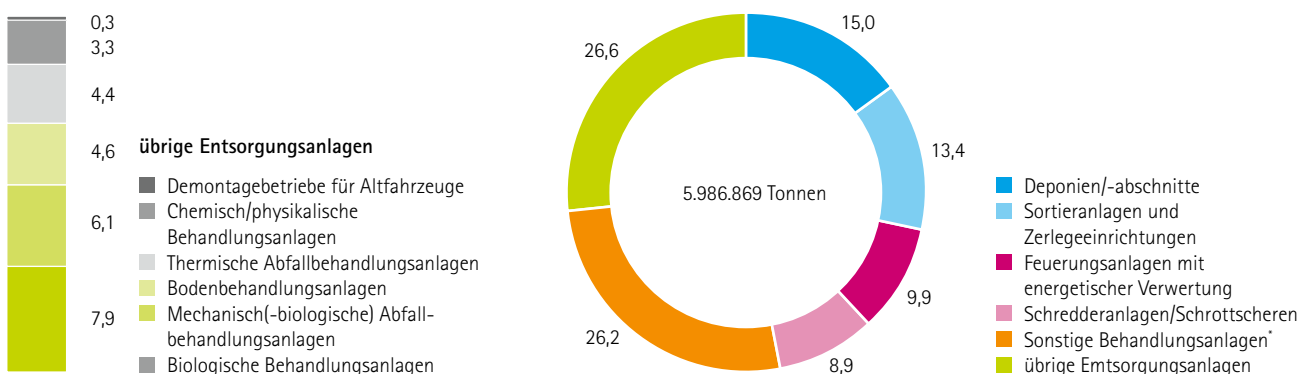
Abfälle aus unterschiedlichsten Herkunftsquellen wie Haushalten, Industriebetrieben sowie der Baubranche werden entweder in Produktionsprozessen erneut eingesetzt, in Recyclinganlagen mit innovativen Sortier- und Trenntechnologien aufbereitet oder sie gelangen in Vergärungs-, Vergasungs- und Feuerungsverfahren. Die in den Abfällen enthaltenen Ressourcen werden durch die Gewinnung von Sekundärrohstoffen erneut dem Wirtschafts-

kreislauf zugeführt oder sind Energieträger und können so einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.

Im Jahr 2020 wurden in den sächsischen Abfallentsorgungs- und Recyclinganlagen etwa 6 Millionen Tonnen Abfälle behandelt bzw. entsorgt. Die aus unterschiedlichsten Entsorgungsverfahren entstandenen Abfälle bzw. Produkte wurden für eine Wiederverwendung vorbereitet, recycelt, einer sonstigen Verwertung zugeführt oder beseitigt.

### Mineralische Abfälle

Mineralische Abfälle, vor allem Bau- und Abbruchabfälle, sind der bedeutendste Massenabfall im Freistaat Sachsen. Sie stellen ein großes Wertstoffreservoir dar, wobei die Abfallhierarchie vorrangig ein Recycling vor einer sonstigen Verwertung durch Verfüllung vorsieht. So wurde in den vergangenen Jahren zwar ein Großteil der Bau- und Abbruchabfälle einer Verwertung zugeführt, jedoch wurde reichlich die Hälfte davon zur Verfüllung übertragiger Abbaustätten genutzt.<sup>5</sup>



\* Einschließlich (Produktions-)Anlagen zu stofflichen Verwertung von Altöl und Klärschlammfaulbehälter mit Co-Vergärung

Abbildung 7: Behandlung und Beseitigung von Abfällen in Abfallbehandlungsanlagen im Freistaat Sachsen 2020 (Angaben in Tonnen pro Jahr bzw. Prozent) (Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaats Sachsen 2022)

<sup>5</sup> Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2021): Statistischer Bericht „Verwertung von Abfällen im Freistaat Sachsen 2018“.

## Relative Preisentwicklung für LME-Metalle

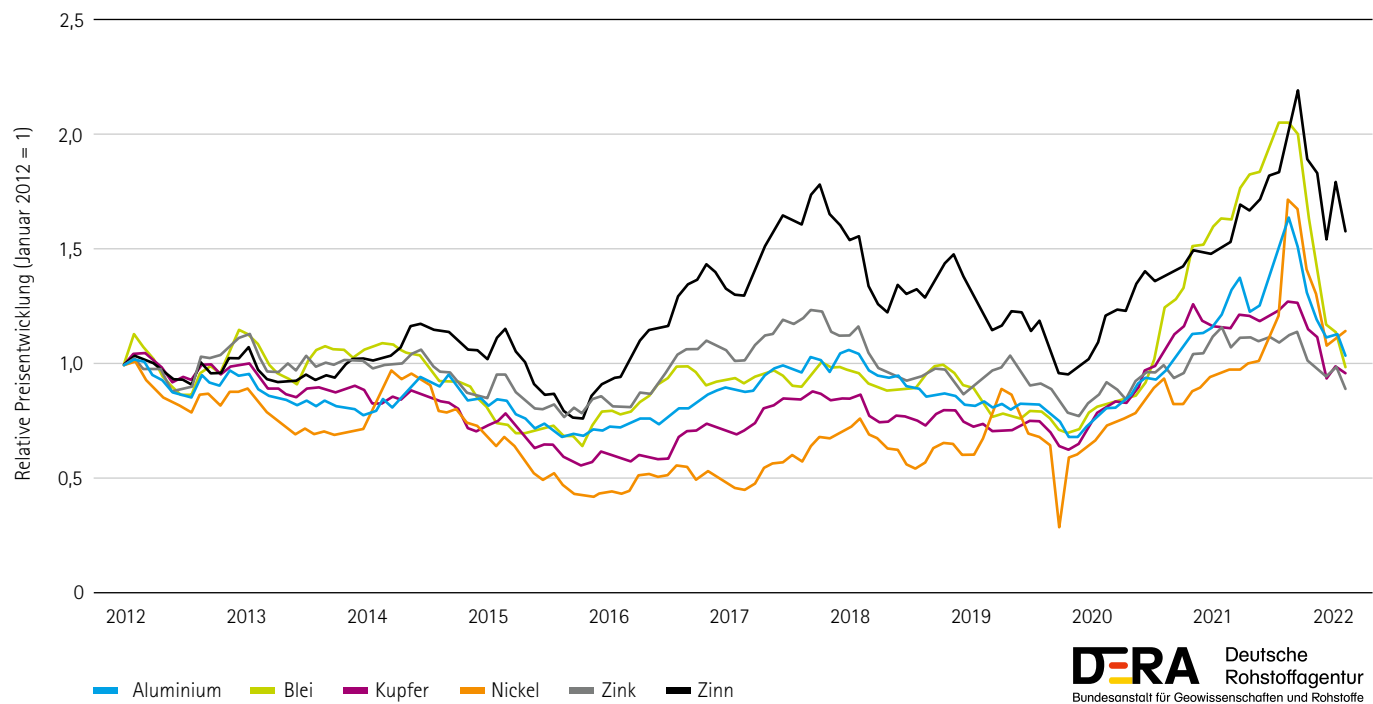


Abbildung 8: Relative Preisentwicklung für die an der London Metal Exchange (LME) gehandelten Industriemetalle (Quelle: DERA 2022)

Sekundärbaustoffe unterliegen je nach ihrem Einsatzbereich und Verwendungszweck unterschiedlichen ökologischen und bautechnischen Anforderungen. Aufgrund der Qualitätsanforderungen können in der Regel nur die nicht gefährlichen mineralischen Abfallarten unter anderem aus dem Bau- und Abbruch, thermischen Prozessen, der Abfallbehandlung sowie aus dem Siedlungsabfallbereich als Sekundärbaustoffe verwendet bzw. zu solchen verarbeitet werden. Die Sekundärbaustoffe werden als Gesteinskörnungen in technischen Bauwerken eingesetzt (z. B. Straßen- und Wegebau, Gewerbeflächen, Lärmschutzwälle).

Es gilt noch immer, die Potentiale innovativer Aufbereitungsverfahren und die Akzeptanz von Sekundärbaustoffen bei Anwendern und Öffentlichkeit stärker zu fördern, um das Angebot von Sekundärbaustoffen in ausreichend hoher Qualität und zu konkurrenzfähigen Preisen zu ermöglichen. Durch eine gezielte Vorgehensweise beispielsweise bei einem Gebäudeabriss könnten die Rückgewinnung und Aufbereitung von Baustoffen optimiert und das Recycling der Baustoffe bzw. deren Wiederverwendung forciert werden.

Im Jahr 2019 wurde im Sächsischen Kreislaufwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (Sächs-KrWBodSchG) die Verpflichtung für den Freistaat Sachsen, die Landkreise, kreisfreien Städte, Gemeinden und sonstigen juristischen Personen des öffentlichen Rechts aufgenommen,

vorbildhaft zur Erreichung der Ziele der Kreislaufwirtschaft beizutragen. § 10 Satz 4 Sächs-KrWBodSchG bestimmt: „Ein Ausschluss von Recyclingmaterial oder -produkten kommt nur ausnahmsweise in Betracht und ist nachvollziehbar zu begründen“. Somit dürfen Recyclingbaustoffe bei der Vergabe nicht ungerechtfertigt diskriminiert werden, vielmehr ist grundsätzlich produkt- und technikoffen auszuschreiben. Künftig werden durch die Regelungen der Ersatzbaustoffverordnung des Bundes die Anforderungen an mineralische Ersatzbaustoffe neu geregelt und sollen deren Einsatzmöglichkeiten im Sinne der Kreislaufwirtschaft erleichtern.

Kritische Rohstoffe	Recyclebarkeit (bestehend, nach derzeitigem Kenntnisstand)
Antimon	bestehend – theoretisch möglich
Baryt	nicht möglich
Beryllium	theoretisch möglich – nicht möglich
Wismut	nicht möglich
Borat	nicht möglich
Kobalt	bestehend (Batterien) – theoretisch möglich (Magnete)
Kokskohle	nicht möglich
Flussspat	nicht möglich
Gallium	bestehend (Photovoltaik) – nicht möglich (LED)
Germanium	theoretisch möglich – nicht möglich
Hafnium	nicht möglich
Schwere seltene Erden	bestehend – theoretisch möglich – nicht möglich
Leichte seltene Erden	bestehend – theoretisch möglich – nicht möglich
Indium	bestehend (Solarzellen) – theoretisch möglich – nicht möglich
Magnesium	bestehend (Solarzellen) – theoretisch möglich – nicht möglich
Natürlicher Grafit	theoretisch möglich
Naturkautschuk	bestehend
Niob	bestehend
Metalle der Platingruppe	bestehend
Phosphorit	nicht möglich
Phosphor	bestehend
Scandium	nicht möglich
Siliciummetall	bestehend
Tantal	theoretisch möglich – nicht möglich
Wolfram	bestehend (Werkzeuge) – theoretisch möglich – nicht möglich
Vanadium	bestehend
Bauxit	bestehend (Aluminium)
Lithium	bestehend
Titan	bestehend
Strontium	bestehend (Kathodenstrahlröhren, nicht Rohstoff) – theoretisch möglich (Dauermagnete)

Abbildung 9: Recyclebarkeit kritischer Rohstoffe (Quelle: BMU 2021, unveröffentlicht)

### Metallische Rohstoffe

Das Recycling bzw. die Rückgewinnung von Metallen und die Rückführung in den Stoffkreislauf ist seit Jahren ein fest etablierter Bestandteil der Sekundärrohstoffbranche in Sachsen. Metallabfälle (Schrotte) und metallhaltige Abfälle stammen aus unterschiedlichen Herkunftsbereichen. Zum Einsatz kommen Neu- und Altschrotte sowie Kreislaufschrötte bzw. der Eigenanfall aus Stahlwerken und Gießereien. Unter Neuschrott werden Produktionsabfälle der eisen- und stahlerzeugenden und der eisen- und nichteisenverarbeitenden Industrie und des Gewerbes gefasst. Altschrott fällt nach dem Ver- oder Gebrauch von Stahl- und Eisenprodukten an und besteht bis zu 75 Prozent aus Industrie-, Gewerbe- und Abbruchschröten und bis zu 30 Prozent aus Konsumgüterschröten. Beide Schrottarten sind über die Schrottsortenlisten und die Klassifizierungen des Metallhandels definiert. Diese Listen sind Grundlage für die Aufbereitung des Materials für den späteren Verkauf.

In der Region Freiberg haben sich ausgehend von der dort im Zusammenhang mit der Rohstoffgewinnung entstandenen Industrie zur Rohstoffverarbeitung Unternehmen im Bereich der Umwelt- und Recyclingtechnik mit innovativen und führenden Technologien, insbesondere der Rückgewinnung von Eisen- und Nichteisen-Metallen aus unterschiedlichen Abfallarten, etabliert. Bei der Rückgewinnung von Metallen fallen erhebliche Mengen mineralischer Abfälle an (u.a. Stäube, Schlacken oder Filterkuchen). Diese Prozessrückstände enthalten in unterschiedlicher Konzentration noch Anteile an metallhaltigen Abfällen. Diese Abfälle werden derzeit vorwiegend auf Deponien als Deponieersatzbaustoff verwertet oder als Abfall abgelagert. Dies führt nach wie vor zu einem Verlust nutzbarer metallhaltiger Sekundärrohstoffe.

Zu den wichtigsten Abfällen, die ein Sekundärrohstoffpotential für technologisch bedeutsame, metallische Sekundärrohstoffe darstellen, gehören vor allem Elektro- und Elektronikaltgeräte, Altbatterien und Akkumulatoren, Altfahrzeuge sowie eisen- und nichteisenmetall-

haltige Abfälle. Zum Letztgenannten zählen beispielsweise auch verbrauchte Katalysatoren, Späne, Schlämme, Aschen, edel- und nichteisenmetallhaltige Lösungen und Konzentrate. Sächsische Entsorgungsfirmen gewinnen u.a. Gold, Silber, Platin, Palladium, Rhodium, Indium, Blei, Antimon, Zinn, Zink, Aluminium, Silizium, Tellur zurück.

Für die fachgerechte Zerlegung, Demontage und Aufbereitung von Elektro- und Elektronikaltgeräten einschließlich Leuchtstoffröhren stehen in Sachsen 34 Anlagen mit einer Kapazität von 290.000 Tonnen pro Jahr zur Verfügung. Altfahrzeuge werden in Sachsen durch 68 Demontagebetriebe mit einer verfügbaren Gesamtkapazität von 182.000 Tonnen behandelt. Des Weiteren sind neun thermische Metallrückgewinnungsanlagen mit einer Verarbeitungskapazität von 337.000 Tonnen pro Jahr für die Gewinnung von metallischen

Sekundärrohstoffen wichtige Aufbereitungstechnologien vorhanden.

Für die Rückgewinnung technologisch bedeutsamer, meist als „kritisch“ eingestufte Zukunftsrrohstoffe fehlen überwiegend nach wie vor geeignete Technologien oder ökonomisch tragfähige Recyclingverfahren. Inwieweit ein Recycling erfolgen kann, hängt u.a. von der chemischen Zusammensetzung, dem notwendigen Energieaufwand für das Verfahren oder der Nachfrage nach dem speziellen Rohstoff ab. In Sachsen existieren bereits zahlreiche innovative Recyclinganlagen auch für sog. „Zukunftsrrohstoffe“ (z.B. Zinkrecyclinganlage, Sekundärbleihütte, chemisch-physikalische Behandlungsanlage für metallhaltige Abfälle mit thermischer Aufbereitung). Abbildung 9 zeigt den Stand der Recyclebarkeit der in Abfällen enthaltenen kritischen Rohstoffe, teilweise für verschiedene Abfallarten.

## Energieträger

Die Abfallhierarchie nach Kreislaufwirtschaftsgesetz besagt, dass die stoffliche Verwertung gegenüber der energetischen Verwertung grundsätzlich Vorrang hat. Werden die Anforderungen an eine stoffliche Verwertung nicht erfüllt, können aus Abfällen Ersatzbrennstoffe und Energieträger gewonnen oder diese als solche eingesetzt werden. Verschiedene Abfälle wie zum Beispiel Siedlungsabfälle sowie Bioabfälle können als Sekundärenergieträger zur Strom-, Wärme- und Prozessenergiegewinnung in unterschiedlichsten technologischen Verfahren eingesetzt werden. Zur energetischen Verwertung existieren in Sachsen thermische Abfallbehandlungs-, Feuerungs- und Vergärungsanlagen sowie die Mitverbrennung von Klärschlamm in Braunkohlekraftwerken. Gemische und Monofractionen aus mechanischen Sortier- und Aufbereitungsanlagen können zur Produktion von Ersatzbrennstoffen dienen und einen Beitrag zur Energieerzeugung leisten.

In Abbildung 10 werden die vorhandenen Jahreskapazitäten relevanter sächsischer Ab-

fallbehandlungsanlagen dargestellt, welche Energie aus Abfällen erzeugen. Je nach Art der Abfälle, eingesetzter Technologie sowie weiteren Umwandlungs- und Verarbeitungsprozessen werden Strom, Wärme und gasförmige Energieträger (z. B. Biogas in Erdgasqualität oder Wasserstoff) in das öffentliche Netz eingespeist, am Standort für eigene Betriebseinrichtungen genutzt bzw. für lokal ansässige Einrichtungen bereitgestellt.

Darüber hinaus erfolgte beispielsweise im Jahr 2020 durch die Aufbereitung von Altfett eine Produktion von bis zu 100.000 Tonnen Biodiesel<sup>6</sup>.

Eine umfassende Gesamtquantifizierung von Sekundärenergieträger als Potential zur Energieerzeugung in Sachsen liegt bislang aber nicht vor.

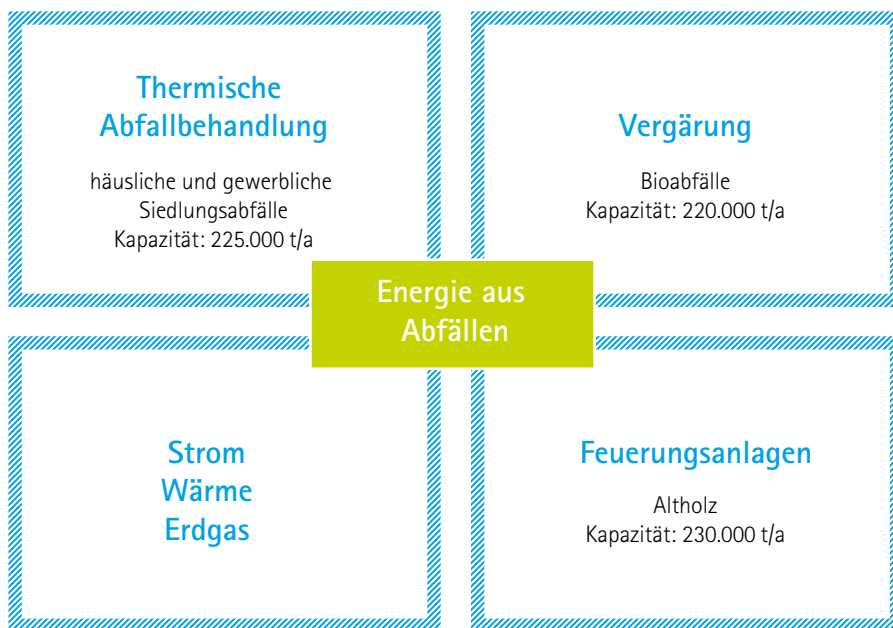


Abbildung 10: Jahreskapazitäten relevanter sächsischer Abfallbehandlungsanlagen (Quelle: Kataster der Abfallentsorgungsanlagen (ABENSA) auf Grundlage der Daten aus dem Länderinformationssystem für Anlagen (LIS-A), Stand März 2021)

<sup>6</sup> SMEKUL (2021): Agrarbericht in Zahlen 2021.



## Potentiale nachwachsender Rohstoffe

Nachwachsende (biotische) Rohstoffe sind vielfältig und besitzen unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten und Qualitätsmerkmale. Da sich biotische Rohstoffe auch aus Abfällen, Koppel- und Nebenprodukten zusammensetzen können, gibt es vielfältige Nutzungsmöglichkeiten in unterschiedlichen Wertschöpfungsketten.

### Landwirtschaftliche Produkte

Aus den Anbaudaten landwirtschaftlicher Betriebe in Sachsen sind die Anbauumfänge einzelner Kulturpflanzen bekannt, aber nicht die Menge, welche davon ernährungswirtschaftlich, stofflich oder energetisch genutzt wird.

Aus den meisten Substraten aller genannten Verwertungsrichtungen können alternativ unterschiedliche Zwischen- und Endprodukte (z.B. organische Säuren aus der Biogasproduktion) hergestellt und vielen Verwertungsrichtungen zugeführt werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt wird eingeschätzt, dass ein Flächenpotential von Biomasse- und Energieproduktion auf 20 bis 25 Prozent der Ackerfläche genutzt werden könnte, ohne die Ernährungssicherung zu gefährden.<sup>7</sup> Dabei ist die Naturschutzverträglichkeit des Energiepflanzenanbaus im konkreten Fall zu beachten.

Getreide, Silomais und Raps sind dabei die am häufigsten angebauten Kulturen. Nach Schätzungen des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie werden rund 20.000 Hektar Silomais für Biogasanlagen benötigt. Der Rapsanbau als nachwachsender Rohstoff für Biokraftstoffe hat sich bereits um 40.000 Hektar gegenüber dem Jahr 2010 reduziert. Aus den genannten Kulturen werden Zucker, Alkohole, Stärke, Schmierstoffe u.a. für stoffliche und energetische Nutzungen bereitgestellt.

Mit rund 250 Hektar Kurzumtriebsplantagen (KUP) und 68 Hektar Miscanthus (Gräser) ist die landwirtschaftliche Anbaufläche in Sachsen für feste Biomasse zur energetischen Verwertung derzeit nur von geringer Bedeutung. Eine

Kulturart	Verwendungsmöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe
Silomais (inkl. Lieschkolbenschrot)	Biogassubstrat
Getreide (einschl. Körnermais)	Biogas, Bioethanol, Stärkeproduktion
Winterraps (zur Körnergewinnung)	technische Öle und Biokraftstoffe (Pflanzenölkraftstoff und Biodiesel)
Zuckerrüben	Bioethanol und Biogassubstrat
Kulturen zur Grünernte, Feldfutter (außer Mais)	Biogassubstrat
Sonnenblumen (zur Körnergewinnung)	technische Öle
Koppelprodukte, Reststoffe (Schalen, Stroh, Kerne, Spelzen, ...)	Biogas, Bioethanol, Kraftstoff, Wärme, Fasern, 3D-Druck, ...

Abbildung 11: Agrarförderung (Quelle: SMEKUL (2021): Agrarbericht in Zahlen 2021)

Kulturart	Verwendungsmöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe	Anbau in Hektar 2020
Hanf	Körner- und Fasergewinnung	376
Arznei- und Gewürzpflanzen	Arznei-, Duft- und Farbstoffe	164
Küchenkräuter		
Miscanthus	stoffliche Verwendung, Brennstoff und Tiereinstreu, Fasern	72
schnellwüchsige Forstgehölze (KUP)	Brennstoff, stoffliche Verwendung	244
Futterhirse, Sorghum, sonstige Getreide	Biogassubstrat, Stärke, Fasern	470
Wald	stoffliche und energetische Verwendung	521.000 (2,3 Mio. m <sup>3</sup> jährlicher Holzeinschlag)

Abbildung 12: Agrarförderung und Holzverkauf (Quelle: SMEKUL (2021): Agrarbericht in Zahlen 2021 sowie Staatsbetrieb Sachsenforst: [www.sbs.sachsen.de/holzverkauf-7801.html](http://www.sbs.sachsen.de/holzverkauf-7801.html))

alternative stoffliche Verwertung ist gegenwärtig nur in geringem Umfang vorhanden. Geeignete Wertschöpfungsketten müssen sich in diesem Bereich erst noch entwickeln. Dabei lassen sich beispielsweise aus Hanf feste Fasern für industrielle Gewebe und Vliese und aus Miscanthus (Rohstoffpflanze mit guten Biomasseerträgen) u.a. Compounds und Verpackungsmaterialien in großer Vielseitigkeit herstellen. Mit Erreichen der Wirtschaftlichkeit und einem stärkeren gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsfokus für solche Produktionsketten könnte auch hier ein weiteres Rohstoffpotential erschlossen werden.

<sup>7</sup> LfULG (2015): Energiepflanzenanbau in Sachsen.



Abbildung 13: Submission wertvoller Rohhölzer (Quelle: Dörte Gregor 2021)

Ein weiteres bisher kaum genutztes Potential ist der Anbau von Agroforstsystemen zur stofflichen und energetischen Verwertung, u. a. in Form von Wertholz und Hackschnitzeln. Damit ließen sich auch zahlreiche Sekundäreffekte hinsichtlich des ökologischen Zustands der Fließgewässer, der Verbesserung der Biodiversität, des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sowie der touristischen Nutzung erzielen.

Der Einsatz von Reststoffen aus der Landwirtschaft bietet nur ein geringes Potential, da in der Landwirtschaft selbst fast alles verwertet werden kann (z. B. zum Erhalt des Humusgehalts in den Böden). Dies trifft auch auf die energetische Nutzung von Gülle und Stallmist bei kleineren Tierbeständen zu, deren Bestände aber sinken.

Zusätzliches Potential wird bei der stofflichen Verwertung von Koppelprodukten der Sägeindustrie innerhalb der Kaskadennutzung gesehen. Dabei können etwa Holzreste aus der Holzindustrie zu weiteren gepressten Produkten verarbeitet werden. Gleiches gilt für Reste aus der Nahrungsmittelindustrie, wo beispielsweise Obstkerne getrocknet und gemahlen für den 3D-Druck von filigranen Verpackungen für Medizinprodukte verwendet werden könnten.

### Holz und Holzprodukte

Im Freistaat Sachsen sind insgesamt 521.000 Hektar Wald vorhanden, was rund 28 Prozent der Landesfläche entspricht. Diese setzen sich aus 236.000 Hektar Privatwald, 209.000 Hek-

tar Landeswald und 56.000 Hektar Körper-schaftswald zusammen. Hinzu kommen Treuhandrest- und Bundeswald. Nach den Erhebungen der dritten Bundeswaldinventur (Stand 2012) liegt der Holzvorrat je Hektar im Freistaat bei 312 m<sup>3</sup>. Jedes Jahr beträgt der Holzabgang (Nutzung, Totholz, Ernterückstände etc.) im Schnitt mehr als 3,5 Millionen m<sup>3</sup>, davon werden mehr als 2,3 Millionen m<sup>3</sup> als Nutzholz geerntet. Gleichzeitig wachsen gut 5,8 Millionen m<sup>3</sup> Holz nach. Damit steht dem Freistaat Sachsen mit Holz ein nachhaltiger und ökologischer Rohstoff dauerhaft zur Verfügung, der während seines Wachstums CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre bindet und langfristig im Waldspeicher festlegt. Dieser Effekt kann durch die anschließende Verwendung (stofflich, chemisch, energetisch) weiter ausgebaut werden. Deshalb wird der strategische Ansatz einer Kaskadennutzung verfolgt, um langlebigen Holzprodukten, wie zum Beispiel Bau- oder Konstruktionsholz, aber auch innovative Anwendungen im Maschinen-, Auto oder Schiffsbau, Vorrang vor einer energetischen Verwendung zu gewähren.

Wald und Holz sind wesentliche Bausteine zur Minderung von Treibhausgasemissionen in den Sektoren Energie und Gebäude, deren Potential bei der wirkungsvollen Substitution von klimabelastenden Materialien und fossilen Energieträgern noch lange nicht ausgeschöpft ist. Insbesondere bei eigenen Bau- und Modernisierungsvorhaben von öffentlichen Bauten möchte der Freistaat mit gutem Beispiel vorangehen und grundsätzlich in Holz- und Holz-

hybridbauweisen unter Beachtung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen bauen. Flankierend hierzu erscheint eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Bauordnungsrechtes erforderlich, um zukünftig technische Entwicklungen im Holzbaubereich zeitnah ins Baurecht aufzunehmen.

Für die energetische Nutzung stehen am Ende der Wertschöpfungskette außer Altholz in erster Linie die anfallenden, nicht weiter stofflich verwertbaren Reststoffe/Nebenprodukte bei der Holzverarbeitung (beispielsweise für die Produktion von Holzpellets) zur Verfügung. Unmittelbar bei der Waldpflege und Holz-ernte anfallende Holzmengen, für die keine wirtschaftliche stoffliche Verwertung in Frage kommt, können im begrenzten lokalen oder regionalen Maßstab als Energieträger unter Steigerung der Potentiale der Energieeffizienz zur klimaverträglichen Energieerzeugung genutzt werden.

Bei all diesen Bemühungen und Entwicklungen sind insbesondere beim Thema Holz immer alle Waldökosystemleistungen, insbesondere der Schutz und die Verbesserung der Biodiversität im Wald zu berücksichtigen.

# 3

## Europäischer und nationaler Rahmen

### Die Rohstoffstrategie der EU

Die Europäische Kommission hat im Jahr 2008 erstmals eine Rohstoffinitiative unter dem Titel „Sicherung der Versorgung Europas mit den für Wachstum und Beschäftigung notwendigen Gütern“<sup>8</sup> vorgelegt. Diese baut auf einer sogenannten Drei-Säulen-Strategie auf und benennt als zentrale Ziele:

- ! Diskriminierungsfreier Zugang zu Rohstoffen auf dem Weltmarkt
- ! Dauerhafte Versorgung mit Rohstoffen aus europäischen Quellen
- ! Senkung des Primärrohstoffverbrauchs in der EU (Ressourceneffizienz, Recycling)

Der Schwerpunkt der Initiative lag hierbei auf dem internationalen Rohstoffhandel und der Erhöhung der Rohstoffbereitstellung durch Recycling. Dabei spielte die Rohstoffdiplomatie mit Investitionshilfen in den Entwicklungsländern für die Gewinnung und den Transport der Rohstoffe eine wichtige Rolle, wozu auch Handelsabkommen und die Überwachung von Exportbeschränkungen zählen. Getragen wird diese Initiative vom Wertekonsens der EU-Mitgliedsstaaten.

#### INFOBOX Europäischer Green Deal

Der im Jahr 2019 vorgestellte europäische Green Deal ist eine zentrale Dachstrategie der Europäischen Kommission, welche die EU in eine nachhaltige Zukunft führen soll. Kernstück bildet das Ziel, Europa bis 2050 zum weltweit ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Die Umgestaltung der Wirtschaft soll unter den Gesichtspunkten des Klimaschutzes, der Nachhaltigkeit und der Ressourceneffizienz erfolgen und einen wesentlichen Beitrag für mehr Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand in Europa leisten.

Mit Beginn der Corona-Pandemie und gestörten Lieferketten, aber auch mit zunehmenden wirtschaftspolitischen Verwerfungen am globalen Weltrohstoffmarkt, wurde Europa die eigene Rohstoffabhängigkeit vor Augen geführt und die Tatsache, dass der globale Markt keine einheitlichen Spielregeln mehr kennt. Mit dieser Erkenntnis begann ein Prozess des Umdenkens in Bezug auf eine gesicherte Rohstoffversorgung, der verstärkt wird insbesondere durch die Ziele des europäischen Green Deals, die Stärkung einer kreislauforientierten Wirtschaft und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe.

Nicht erst mit dem Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine und verstärkten chinesischen Bestrebungen nach wirtschaftlicher, politischer und militärischer Dominanz wurde zudem deutlich, wie wertvoll stabile und krisensichere Partnerschaften sind. Aber es hat sich gezeigt, dass sich der Wert von Handelsabkommen eben nicht nur über stabile Lieferketten und bezahlbare Preise definiert, sondern auch über die Einhaltung von demokratischen Grundregeln und Menschenrechten.

In Reaktion darauf hat die Europäische Kommission mit Veröffentlichung eines Aktionsplans für kritische Rohstoffe<sup>9</sup> am 3. September 2020 einen wichtigen neuen Akzent gesetzt. Der Aktionsplan stellt erstmalig die Notwendigkeit und Bedeutung eines innereuropäischen Rohstoffabbaus heraus, flankiert durch eine Förderung der Ressourceneffizienz sowie der Kreislaufwirtschaft.

<sup>8</sup> KOM (2008) 699 endgültig.

<sup>9</sup> COM (2020) 474 final.

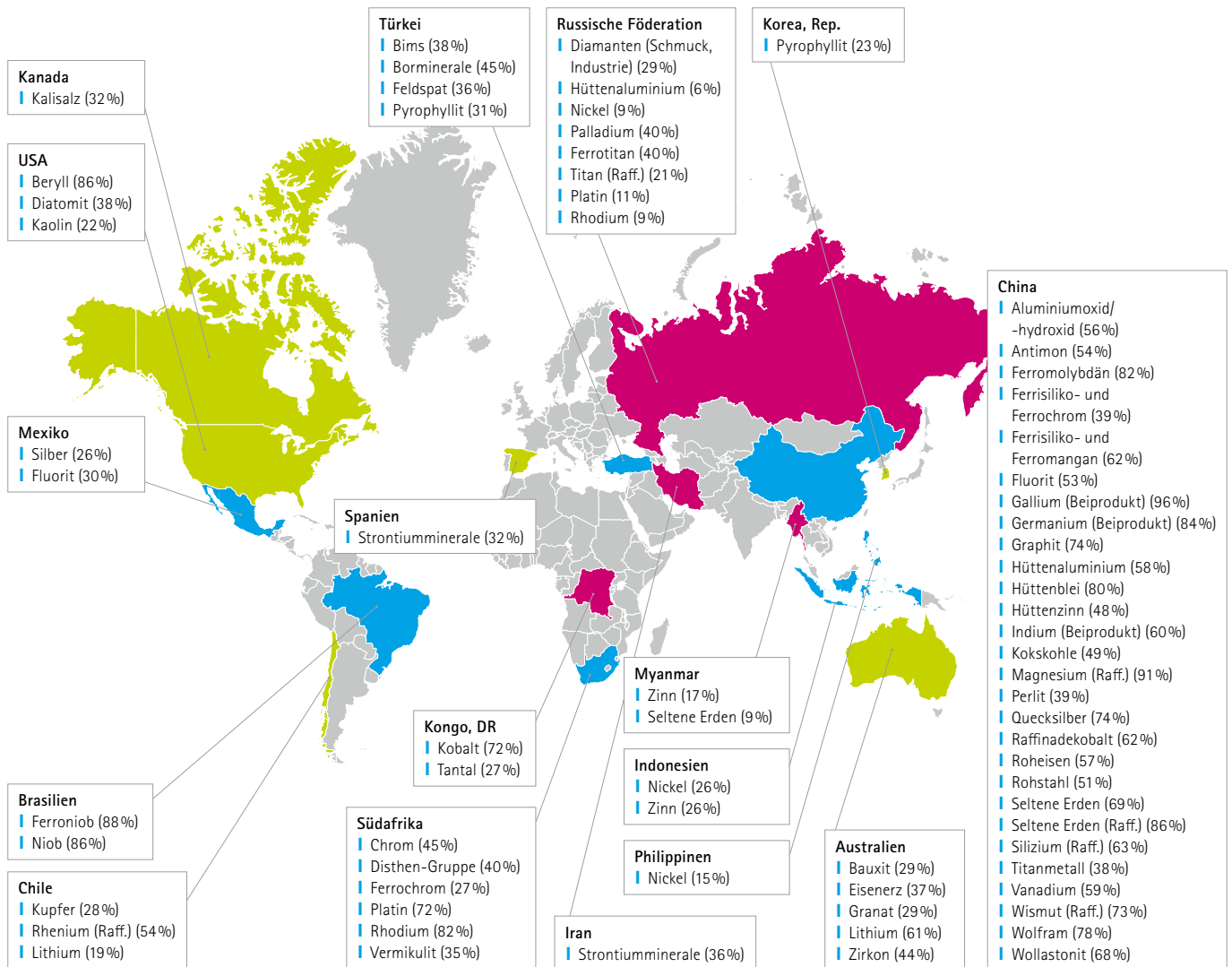


Abbildung 14: Hauptproduzenten der Bergwerks- und Raffinadeprodukte von Rohstoffen der Risikogruppe 3 (d. h. Rohstoffe mit besonders hoher Wahrscheinlichkeit für Lieferausfälle oder Preisrisiken) (Quelle: DERA 2022)

Den vorläufigen Höhepunkt der europäischen Rohstoffpolitik bildet die Ankündigung der EU-Kommission für ein europäisches Gesetz zu kritischen Rohstoffen („European Critical Raw Materials Act“) im Rahmen der Rede der Kommissionspräsidentin zur Lage der Europäischen Union am 14. September 2022. Für das Gelingen des europäischen Transformationsprozesses und des Green Deals stellt der Zugang und die Verfügbarkeit von Rohstoffen einen Schlüsselfaktor dar. Der Bedarf nach insbesondere kritischen Rohstoffen wird sich hierbei in den kommenden Jahren deutlich erhöhen. Vor dem Hintergrund einseitiger Rohstoffabhängigkeiten soll nach Einschätzung der Kommission neben dem Aufbau neuer Partnerschaften mit Ländern außerhalb der EU, insbesondere auch die Nutzung von Rohstoffen entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Gewinnung, Veredlung, Verarbeitung, Recycling) neu aufgestellt werden.

Dieser geänderte strategische Ansatz auf Ebene der Europäischen Union ist in der weiteren Umsetzung der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie zu beachten und bildet ein starkes Argument für den Ausbau der sächsischen Rohstoffpolitik mit den Säulen bergbauliche Rohstoffe, Sekundärrohstoffe und nachwachsende Rohstoffe. Entscheidungen über die heimische Entnahme sind daher insbesondere auch am Aktionsplan für kritische Rohstoffe der EU-Kommission auszurichten.

**Die Rohstoffstrategie des Freistaats Sachsen knüpft an die Ziele der Rohstoffstrategie der EU an und konkretisiert und ergänzt diese durch eigene Ziele und Leitlinien.**

**Die Rohstoffstrategie der EU trägt zur Umsetzung des europäischen Green Deals bei. Mit der neuen Rohstoffstrategie des Freistaats Sachsen soll ein signifikanter säch-**

**sischer Beitrag zu den ambitionierten Zielen des europäischen Green Deals geleistet werden.**

**Der Freistaat Sachsen unterstützt mit seiner Rohstoffstrategie die Bestrebungen der EU zur Stärkung einer unabhängigen europäischen Rohstoffversorgung und leistet einen wichtigen Beitrag zur Förderung der heimischen Rohstoffgewinnung sowie zur Steigerung der Ressourceneffizienz und der Kreislaufwirtschaft.**



## Die Rohstoffstrategie des Bundes

Die Bundesregierung hat ihre Rohstoffstrategie im Jahr 2020 aktualisiert. Weiterhin ausgerichtet an den nicht-energetischen mineralischen Rohstoffen erfolgt eine Bilanzierung der bisherigen Strategie mit dem Fazit, einen ordnungspolitischen Handlungsrahmen gesetzt zu haben, der „Unternehmen bei einem sichereren, verantwortungsvollen und der Nachhaltigkeit verpflichteten Bezug von mineralischen Rohstoffen unterstützen soll.“

Die fortgeschriebene Strategie geht über den bisherigen Ansatz unter Verwendung der europäischen drei Säulen deutlich hinaus und identifiziert insgesamt **17 Maßnahmen** zur Zielerreichung. Einzelne Maßnahmen bieten hierbei grundsätzliche Anknüpfungspunkte für den Freistaat Sachsen. Unter Verweis auf geopolitische Umbrüche und neuen Handlungsdruck für die Rohstoffversorgung hat die Bundesregierung im Herbst 2022 angekündigt, die Rohstoffstrategie 2020 um weitere Maßnahmen ergänzen zu wollen. Sie will damit einen Beitrag für die mittel- und lang-

fristige Versorgungssicherheit von Wirtschaft und Gesellschaft leisten und die Bemühungen deutscher Unternehmen zur Rohstoffsicherung flankieren. Den von der Europäischen Kommission angekündigten „Critical Raw Materials Act“ will die Bundesregierung zudem durch eigene Vorschläge unterstützen und hierbei etwa die Überprüfung bestehender Finanzierungsinstrumente zur Unterstützung von Projekten für die Produktion von Rohstoffen und kritischen Metallen (Bergwerke, Raffinerien und Recyclingkapazitäten) empfehlen.

An erster Stelle der Rohstoffstrategie des Bundes wird der Beitrag der heimischen Rohstoffe als „unverzichtbare Säule der heimischen Rohstoffversorgung“ abgeleitet. Es wird in der abgeleiteten **Maßnahme 1** nach wie vor auf strategische Partnerschaften gesetzt mit dem begrüßenswerten Ansatz, den hohen deutschen Standard im Bergbau europaweit und international zu etablieren. Der Freistaat Sachsen teilt grundsätzlich diese Position, möchte hier

aber durch den Ausbau des heimischen Bergbaus über diesen Ansatz hinausgehen.

Dem europäischen Ansatz folgend, sollen Initiativen der Europäischen Kommission unterstützt werden, „die auf eine Wiederbelebung der primären Gewinnung von notwendigen metallischen Rohstoffen für E-Mobilität und Energiewende ... abzielen.“ Diese ausgewiesene Zielstellung der **Maßnahme 3** kann insbesondere auch den einheimischen (Erz)Bergbau stärken. Die Zielbegrenzung auf Rohstoffe für E-Mobilität und Energiewende stellt zumindest aktuell eine Limitierung dar, die es faktisch durch den europäischen Aktionsplan für kritische Rohstoffe, aber insbesondere durch die Auswirkungen gestörter Lieferketten im Zuge der sich abzeichnenden politischen Herausforderungen zu überdenken gilt. Der Freistaat Sachsen möchte deshalb ein klares Bekenntnis für den einheimischen Bergbau auf Hochtechnologierohstoffe insgesamt abgeben.

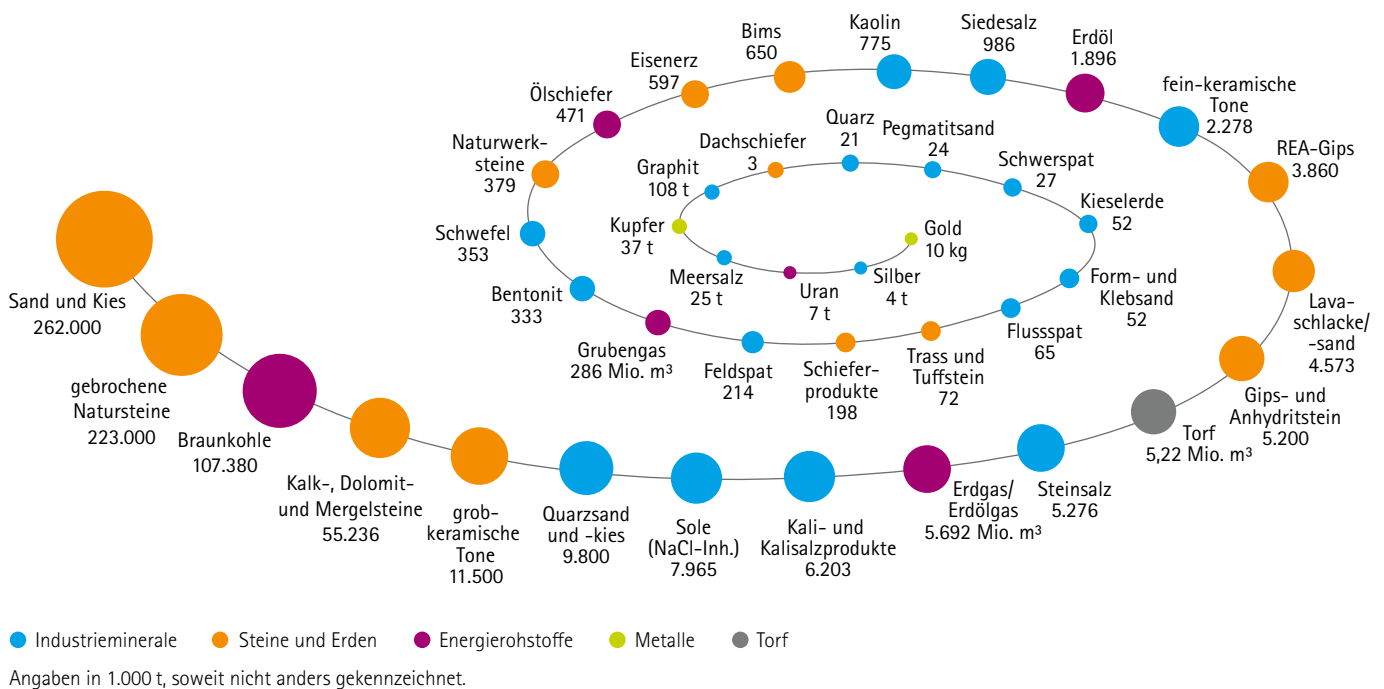


Abbildung 15: Rohstoffproduktion in Deutschland im Jahr 2020 nach Menge (Quelle: BGR 2020)

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) soll ein Programm entwickeln, „mit dem die Staatlichen Geologischen Dienste der Länder bei der Rohstofferkundung ... unterstützt werden können.“ Diese wichtige **Maßnahme 4** aus dem Bereich der Rohstoffsicherung bedarf aus sächsischer Sicht dringend einer inhaltlichen Ausgestaltung, zumal ein konkreter sächsischer Bedarf hierzu bereits vorhanden ist. Ebenfalls Bestandteil der Rohstoffsicherung ist der Appell der Bundesrepublik an die Länder zu einer ausreichenden Personalausstattung der Genehmigungsbehörden sowie die Verankerung der Rohstoffsicherung in den Regional- und Landesplanungen, wozu das zu entwickelnde Programm dienen soll, was aus sächsischer Sicht unterstützt wird.

Das BGR baut entsprechend **Maßnahme 5** gegenwärtig in Cottbus ein internationales Forschungs- und Entwicklungszentrum Bergbaufolgen (FEZB) auf. Ziel des FEZB ist die Bündelung der vorhandenen Kompetenzen aus 30 Jahren Bergbausanierung, aber auch die Begleitung des Prozesses bei der Transformation der heute noch vorhandenen Bergbauregionen.

Der Freistaat Sachsen finanziert die Sanierung und Revitalisierung der nicht privatisierten Hinterlassenschaften des ostdeutschen Braunkohlenbergbaues anteilig von Anfang an und gestaltet die Bergbaufolgelandschaften aktiv mit. Die hierzu bestehenden veritablen Kompetenzen müssen deshalb in der Arbeit des Forschungszentrums berücksichtigt werden. Noch wichtiger erscheint aber die Mitarbeit beim Transformationsprozess der Bergbauregionen in Deutschland und über die Gremien in der EU, da diese die Grundlage für die weitere wirtschaftliche Entwicklung der Bergbauregionen darstellt.

Die Bundesrepublik Deutschland sichert durch ungebundene Finanzkredite „Rohstoffvorhaben im Ausland gegen wirtschaftliche und politische Kreditausfallrisiken ab“ (Maßnahme 9). Einheimische neue Rohstoffvorhaben insbesondere auf Kritische Rohstoffe erfahren eine derartige Absicherung bislang nicht. Auch wenn Deutschland als Standortvorteil eine politische Stabilität aufweisen kann, benötigen auch neue einheimische Bergbauvorhaben eine finanzielle Absicherung als Voraussetzung für einen leichteren Zugang zu den

Finanzmärkten. Diese Absicherung sollte keine reine Länderaufgabe sein, sondern durch die Bundesregierung mitgetragen werden.

In den zurückliegenden Jahren wurde eine Reihe von gesetzlichen Änderungen und auch neuen Gesetzen verabschiedet, mit denen die Kreislaufwirtschaft gestärkt und wertvolle Rohstoffe aus Produktionsketten als Sekundärrohstoffe herausgelöst werden konnten. Im Wissen um die Komplexität dieser Vorhaben beispielsweise bei der Rückgewinnung von Spezial- und Sondermetallen, wozu u.a. auch Lithium und eine Reihe von Beiprodukten von Trägermetallen wie Zinn und Blei zählen, deren teilweise Toxizität Gegenstand immer schärferer Regulierungen durch die EU ist, wird die Notwendigkeit der Weiterentwicklung der Aufbereitungstechnik sowie „neuer metallurgischer Verfahren“ gesehen. Folgerichtig wird in **Maßnahme 12** das Angebot der Förderung von „Forschungs- und Entwicklungsprojekten in den Bereichen Aufbereitungstechnik und Metallurgie“ unterbreitet. Das hierzu aufgelegte Forschungsprojekt des BMBF zur ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft läuft noch bis

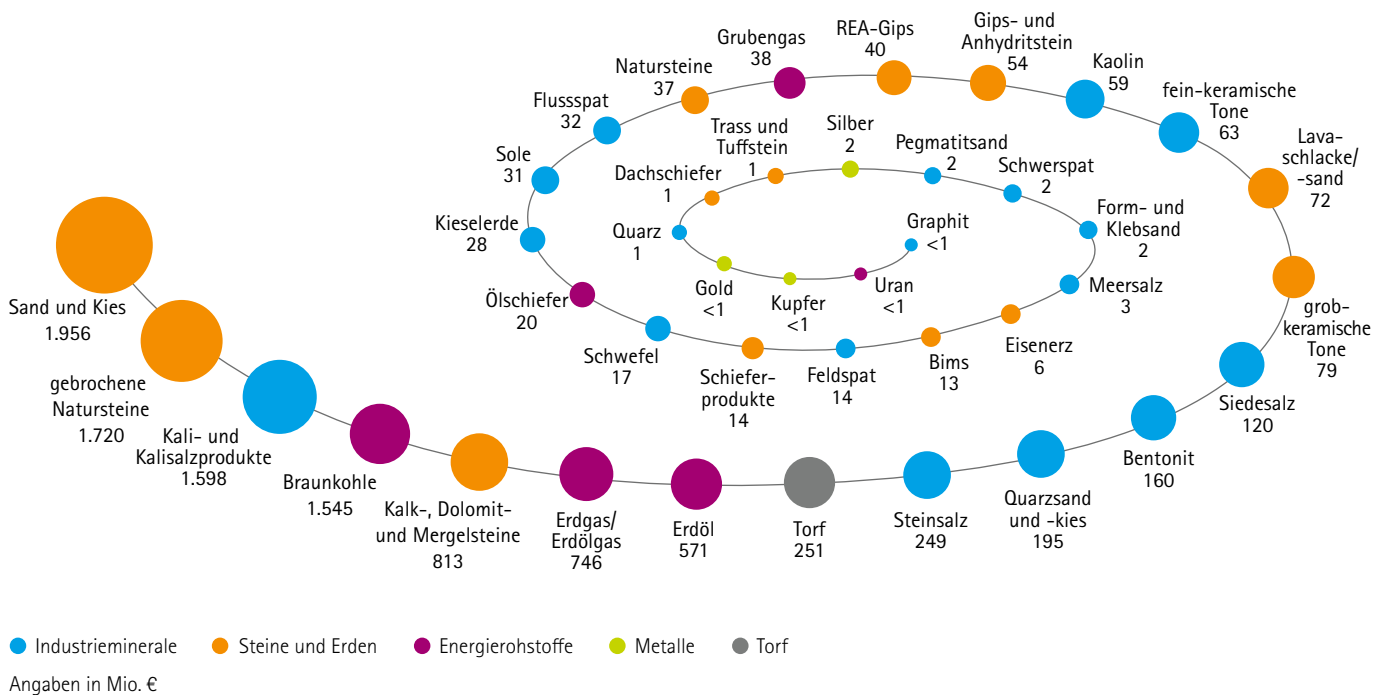


Abbildung 16: Rohstoffproduktion in Deutschland im Jahr 2020 nach Wert (Quelle: BGR 2020)





Abbildung 17: Lagune Kahnsdorf am Hainer See – ehemaliger Tagebau Witznitz (Quelle: LMBV/Christian Bedeschinski)

2023. Die sächsische Industrieforschung und akademische Forschung ist auch hier gut aufgestellt, ergänzend zu den nicht unerheblichen Beteiligungen an europäischen Forschungsprogrammen. Die Rahmenbedingungen hierzu konnte das Geokompetenzzentrum Freiberg als Co-Autor der neuen Europäischen SRIA (Strategic Research and Innovation Agenda) zur Kreislaufwirtschaft optimieren.

Mit der Gründung des Helmholtz-Instituts Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) im Jahr 2011 hat die Bundesrepublik Deutschland zur Stärkung des Geomontanstandortes Freiberg entscheidend beigetragen. Das HIF soll für eine Kreislaufwirtschaft Technologien für eine nachhaltigere Nutzung von mineralischen und metallhaltigen Rohstoffen mitten in Sachsen und in Verbindung mit der TU Bergakademie Freiberg und Partnern aus Industrie und weiteren akademischen Einrichtungen entwickeln. Diese Herangehensweise unterstützt der Freistaat Sachsen ausdrücklich. Darüber hinaus ist, wie in der Sächsischen Innovationsstrategie

dargelegt, die Markteinführung neuer Verfahren und Technologien zur Inwertsetzung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen voranzubringen. Ebenso werden weitere Technologien zu entwickeln sein, die etwa aus dem Einsatz von Hochtechnologierohstoffen im Bereich der Energiespeicherung resultieren, aber erst aus deren Rückführung in den Kreislauf in einigen Jahren benötigt werden. Aus diesem Grund soll das Engagement des Bundes am Standort fortgesetzt und ausgebaut werden. Die Eröffnung des Metallurgie-Technikums am HIF am 9. September 2021 war ein weiterer Meilenstein in diesem Kapitel.

**Der Freistaat Sachsen knüpft mit seiner Rohstoffstrategie an die Ziele der Bundesrohstoffstrategie an.**

**Mit der Gründung des HIF in Freiberg hat die Bundesrepublik Deutschland einen hervorragenden Beitrag zur Entwicklung von Technologien für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft geleistet.**

**Mit der neuen sächsischen Rohstoffstrategie soll die Zusammenarbeit mit den Bundesbehörden und Ministerien ausgebaut und intensiviert werden. Die Maßnahmenangebote der Bundesrohstoffstrategie sollen mit Leben erfüllt werden.**

Kritische Rohstoffe					
Antimon	Kobalt	Hafnium	Natürlicher Grafit	Phosphor	Vanadium
Baryt	Kokskohle	Schwere seltene Erden	Naturkautschuk	Scandium	Bauxit
Beryllium	Flussspat	Leichte seltene Erden	Niob	Siliciummetall	Lithium
Wismut	Gallium	Indium	Metalle der Platingruppe	Tantal	Titan
Borat	Germanium	Magnesium	Phosphorit	Wolfram	Strontium

Abbildung 18: Übersicht kritische Rohstoffe (Quelle: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen; Widerstandsfähigkeit der EU bei kritischen Rohstoffen: Einen Pfad hin zu größerer Sicherheit und Nachhaltigkeit abstecken; COM 03.09.2020)



Abbildung 19: Kaolintagebau Schleben-Crellenhain (Quelle: SMWA/Ronald Bonns 2022)

## Die sächsische Rohstoffwirtschaft im europäischen und internationalen Kontext

Klimaschutz, Energiewende und Digitalisierung erfordern hinsichtlich der notwendigen Ressourcenbereitstellung einen nachhaltigen, innovativen und umweltschonenden Bergbau sowie den massiven Ausbau der Kreislaufwirtschaft und der Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Zu diesen Zielstellungen besteht europäisch, national und regional ein gleiches Verständnis.

Das europäische Bewusstsein im Zusammenhang mit den Standards im internationalen Bergbau ist gewachsen. Europäische Standards bilden den Handlungsmaßstab und sind eingebunden in die unternehmerische Verantwortung.

Mit dem Lieferkettengesetz hat sich Europa Spielregeln auferlegt, die auch außerhalb von Europa Wirkung entfalten sollen. Gefordert wird ein nachhaltiges und verantwortungsvolles unternehmerisches Handeln in allen globalen Wertschöpfungsketten. Negative Auswirkungen auf Menschenrechte, Umweltverschmutzung und den Verlust an biologischer Vielfalt sollen verhindert werden. Da auch der internationale Bergbau sehr oft im Zusammenhang mit unwürdigen und lebensbedrohlichen Arbeitsbedingungen, Kinderarbeit und Umweltzerstörung genannt wird, bestehen hier besondere Handlungserfordernisse.

International ist ferner festzustellen, dass sich die rohstoffstrategischen Rahmenbedingungen weiter verändert haben. Im Rohstoff-

markt spielt China eine herausragende Rolle. Die dortige Zwei-Säulen-Rohstoffpolitik hat die effiziente Ausweitung der Gewinnung und Nutzung der heimischen Rohstoffe sowie die Verbesserung des Zuganges zu ausländischen Ressourcen (Asien und insbesondere Afrika) durch Direktinvestitionen zum Inhalt.<sup>10</sup> Die aktuelle Bedeutung von China für den globalen Rohstoffsektor auf Industriemetalle ist gewaltig, da China der wichtigste Produzent von 19 der seitens der EU als kritisch eingestuft 30 Rohstoffe ist.

Die Gewinnung kritischer Rohstoffe konzentriert sich insgesamt auf einige wenige Staaten. Neben China sind hier insbesondere Südafrika (Metalle der Platingruppe), die Demokratische Republik Kongo (Kobalt), Brasilien (Niob) und Australien (Lithium) von Bedeutung. Ob eine Rückgewinnung dieser kritischen Rohstoffe als Sekundärrohstoffe zukünftig großtechnisch anwendbar und wirtschaftlich möglich sein wird, ist derzeit noch offen.

Angesichts dieser Situation müssen die europäischen und auch nationalen Positionen zur Frage, woher die Rohstoffe der Zukunft kommen sollen, kritisch überdacht werden. Mit den im Freistaat Sachsen vorhandenen und bekannten Rohstoffvorkommen und den Fortschritten in der Kreislaufwirtschaft kann die sächsische Rohstoffwirtschaft einen signifikanten Beitrag leisten, um die Beschaffung von „Kritischen Rohstoffen“ auf überwiegend internationalen

Märkten zurückzudrängen. Das bedarf aber des aktiven Vorgehens und der beschriebenen Flankierung auf europäischer und nationaler Ebene und keiner Kopie einer staatlichen Geopolitik wie zum Beispiel der Chinas. Erforderlich ist eine konsequente und mutige Anwendung der europäischen Drei-Säulen-Strategie als Win-Win-Ordnung für alle Beteiligten.

In diesem Verständnis fügt sich die neue Rohstoffstrategie des Freistaates Sachsen in den europäischen und nationalen Kontext ein, bei der das Ziel einer nachhaltigen, modernen und wettbewerbsfähigen Rohstoffgewinnung und -nutzung angestrebt wird, sowohl im Primär- als auch im Sekundärrohstoffbereich. Darüber hinaus greift die neue sächsische Rohstoffstrategie auch die Zukunftsthemen nachwachsende Rohstoffe, Rohstoffeffizienz und Rohstoffsubstitution auf.

<sup>10</sup> DERA (2019): Einblicke in die chinesische Rohstoffwirtschaft.

# 4

## Ziele der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie

Ausgehend von den übergeordneten europäischen und nationalen Leitvorstellungen zur Rohstoffgewinnung und -nutzung sowie geänderten geopolitischen Rahmenbedingungen wird die sächsische Rohstoffstrategie neu aufgestellt. Unter Beachtung zukünftiger Herausforderungen zum Rohstoffbedarf, zur Rohstoffverfügbarkeit und zum Rohstoffzugang, aber insbesondere auch zum Klimaschutz und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen verfolgt die Strategie fünf wesentliche Ziele.

### 1. Sächsischer Beitrag zum Europäischen Green Deal

Europa möchte bis spätestens 2050 Klimaneutralität erreichen und in verschiedenen Lebensbereichen den Treibhausgas- und Schadstoffausstoß drastisch verringern. Dabei strebt Deutschland bereits 2045 die Klimaneutralität an und auch Sachsen verfolgt dieses Ziel (EKP 2021). Der Umbau des Energie- und Mobilitätssektors, ökologisch-nachhaltiges Bauen sowie die Digitalisierung und Entwicklung von Zukunftstechnologien sind im vollen Gange. Hierfür sind nennenswerte erforderliche Hochtechnologierohstoffe und mineralische Rohstoffe im Freistaat Sachsen vorhanden. Kurze Lieferwege, geschlossene Wertschöpfungsketten und eine erhöhte Resilienz gegenüber Versorgungsengpässen bestärken ihre Inwertsetzung. Sie sollen ein starker sächsischer Beitrag auf Grundlage der einheimischen Rohstoffwirtschaft sein und zur Umsetzung der Ziele des europäischen Green Deals (u. a. mit den Biodiversitäts- und Wiederherstellungszielen) und der Sächsischen Nachhaltigkeitsstrategie beitragen.

Allerdings werden durch den Anbau bzw. Abbau von Rohstoffen und deren Nachbehandlung wie auch durch den Transport selbst THG-Emissionen freigesetzt und Flächen, die eventuell als THG-Senken wirken können, einer Landnutzungsänderung unterzogen.

### 2. Langfristige Sicherung der Rohstoffversorgung

Rohstoffe bilden einen Grundpfeiler einer modernen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft und tragen wesentlich zum gesellschaftlichen Wohlstand bei. Ziel ist es, die Rohstoffversorgung langfristig zu sichern. Eine feste und starke Verankerung der Rohstoffsicherung in der Landes- und Regionalplanung, aber auch in den Fachstrategien des Freistaates Sachsen ist deshalb auch zukünftig und verstärkt erforderlich.

### 3. Bergbauliche Gewinnung von einheimischen Primärrohstoffen

Die bergbauliche Gewinnung von Primärrohstoffen stellt eine wichtige Säule der Rohstoffversorgung in Europa, Deutschland und Sachsen dar. Ziel des Freistaates Sachsen ist es, die Nutzung einheimischer Rohstoffe durch Bergbauvorhaben zur Erschließung und Nutzung von Rohstofflagerstätten noch stärker zu unterstützen. Diese umfassen sowohl bestehende als auch neue Bergbauvorhaben, welche unter

Beachtung der gesetzlichen Anforderungen sowie unter Einhaltung höchster Umwelt-, Qualitäts- und Sozialstandards stattfinden. Die Rohstoffe sollen nach dem neuesten Stand der Technik, mit minimaler Flächeninanspruchnahme und nach Möglichkeit ohne neue Abraum- und Abfallhalden gewonnen werden. Taubes Gestein und Aufbereitungsrückstände sollen, soweit sie nicht einer unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten geeigneten anderen Verwertungsmöglichkeit zugeführt werden können, so umfangreich wie möglich wieder unter Tage verbraucht werden.

Die Nutzung der oberflächennahen Erdwärmegewinnung als heimische Energieform und als Beitrag zur „Wärmewende“ soll ausgebaut werden.

## 4. Nutzung von Sekundärrohstoffen

Die Nutzung von Sekundärrohstoffen ist die zweite wichtige Säule einer nachhaltigen Rohstoffversorgung in Europa, Deutschland und Sachsen, deren Anteil steigen muss. Der Freistaat Sachsen macht es sich zum Ziel, das Recycling von bereits im Wirtschaftskreislauf befindlichen Rohstoffen weiter zu fördern und die Sekundärrohstoffwirtschaft und Forschung im Hinblick auf Innovationen und Investitionen zu unterstützen. Primär- und Sekundärrohstoffwirtschaft bedingen einander und sind Bestandteil einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft.

## 5. Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe wird weiter an Bedeutung gewinnen infolge ihres Potentials zur Substituierung mineralischer Primärrohstoffe. Aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit bedarf es hierzu eines intelligenten Umgangs mit Flächenressourcen, die die Ziele der Rohstoffstrategie mit den Zielen der Ernährungssicherung, des europäischen Green Deals, der nationalen Biomassestrategie und der Bioökonomie (stofflich/energetisch) sowie allen weiteren Flächennutzungen in Einklang bringt.

Zur Stärkung der Potentiale einer breit aufgestellten Rohstoffwirtschaft sind die Anforderungen, Erfahrungen und Innovationen des Bergbaus und der Sekundärrohstoffwirtschaft mit denen der Bioökonomie in den Bereichen Industrie, Handwerk, Energiewirtschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie der Wissenschaft zu verbinden. Neben der Rohstofferzeugung unter Nutzung bestehender Flächenressourcen werden sich zukünftig auch Demonstrationsvorhaben und Reallabore sowie eine flächenunabhängige, industrielle Biorohstoffproduktion stärker etablieren.



# 5

## Leitlinien und Handlungsschwerpunkte

In der „Rohstoffstrategie für Sachsen, Rohstoffwirtschaft – eine Chance für den Freistaat Sachsen“ wurden 2012 erstmalig Leitlinien als Wegweiser der kommenden Jahre entwickelt. Leitlinien sind auch das zentrale Element der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie.

Die Leitlinien werden durch Handlungsschwerpunkte unteretzt. Einige der Handlungsschwerpunkte befinden sich bereits in Umsetzung, andere müssen inhaltlich konkretisiert oder aktualisiert werden. Deshalb wird der Freistaat Sachsen unter Leitung des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr eine Arbeitsgruppe Rohstoffstrategie bilden mit dem Auftrag, aus Leitlinien und Handlungsschwerpunkten konkrete Aufgaben abzuleiten, ihre Umsetzung anzustoßen und zu begleiten. Zur Verstärkung und fachlichen Unterstützung sollen dabei neben den betroffenen Ressorts der Staatsregierung weitere Akteure und Institutionen aus dem Bereich der Rohstoffwirtschaft eingebunden werden.

Ganz wichtig ist der stete Austausch mit den Wirtschaftsakteuren und Unternehmen. Sie sind es, die Rohstoffe unter marktwirtschaftlichen Bedingungen aufsuchen, gewinnen, aufbereiten, weiterverarbeiten und vermarkten. Das sichert die Zukunft des Freistaats Sachsen als Bergbauland und ist Voraussetzung für den weiteren und wirksamen Ausbau als Sekundärrohstoffland und als Land der nachwachsenden Rohstoffe.

Eine wesentliche Neuerung gegenüber der Rohstoffstrategie von 2012 wird die tiefe Verankerung der Digitalisierung sein, die sich durch die Leitlinien zieht. Zudem erfolgt eine konsequente Verknüpfung der Leitlinien untereinander.

In der sächsischen Rohstoffstrategie liegt der Fokus auf der sicheren und nachhaltigen Rohstoffversorgung aufgrund eines nach wie vor steigenden Rohstoffbedarfes. Die Bewältigung der damit verbundenen Aufgaben erzeugt ihrerseits einen Innovations- und Investitionsdruck und kann zur Entstehung neuartiger Technologien und Verfahren beitragen und an die Ziele der sächsischen Innovationsstrategie anknüpfen. Die Verbesserung der Materialeffizienz durch Einsparung von Rohstoffen etwa in Produktionsverfahren, durch ein geändertes Produktdesign und Abfallvermeidung stellt ebenfalls einen wichtigen Baustein für die Rohstoffsicherheit dar. Allerdings bleiben diese Themen anderen sächsischen Fachstrategien vorbehalten, mit denen die Rohstoffstrategie verzahnt ist, insbesondere mit der Nachhaltigkeitsstrategie, der Innovationsstrategie und dem EKP 2021.

Inhalte der Rohstoffstrategie und daraus abgeleitete Maßnahmen stellen kein Präjudiz für die Bereitstellung von Haushaltsmitteln des Freistaates Sachsen dar. Ein Anspruch auf Realisierung, Finanzierung oder finanzielle Förderung kann daraus nicht abgeleitet werden.

## L1 – Sachsen als Bergbauland

Sachsen ist Bergbauland und soll es auch zukünftig sein. Die hiesigen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige und verantwortungsvolle Gewinnung heimischer Primärrohstoffe zeichnen den Freistaat aus. Sie sind eine wesentliche Voraussetzung für gesellschaftlichen Wohlstand und wirtschaftliches Wachstum. Das Potential insbesondere an Kritischen Rohstoffen bzw. Hochtechnologierohstoffen, aber auch ein starker einheimischer Steine-Erden-Bergbau ermöglichen einen signifikanten sächsischen Beitrag zur Stärkung der Wirtschaft sowie zur Sicherung des gesellschaftlichen Wohlstands und des Umweltschutzes insbesondere in den Bereichen Energieversorgung, Energiespeicherung, Elektromobilität sowie energetische Gebäudesanierung. Eine gesicherte Rohstoffversorgung trägt damit zum Gelingen der zentralen Zukunftsfelder Digitalisierung sowie Umwelt/Green Deal gemäß der sächsischen Innovationsstrategie bei.

Das zurückliegende Jahrzehnt brachte viele Bergbauinvestoren nach Freiberg. Erlaubnisse und Bewilligungen wurden reichlich beschieden. Gleichwohl gelang es nicht, hieraus neue Bergwerke zu entwickeln. Diese ausdrücklich alleinige unternehmerische Entscheidung, die von verschiedenen Faktoren wie etwa der langfristigen Nachfrage, Verfügbarkeit und Preisentwicklung von Rohstoffen abhängt, kann den Unternehmen auch zukünftig nicht abgenommen werden. Ihnen kann aber geholfen

werden, indem die sächsischen „Bodenschätze“ noch besser in Wert gesetzt werden, wie etwa durch Ausbau der Kenntnisse von diesen sächsischen Rohstoffvorkommen. Dazu sollen auch die Möglichkeiten der Bundesrohstoffstrategie genutzt werden.

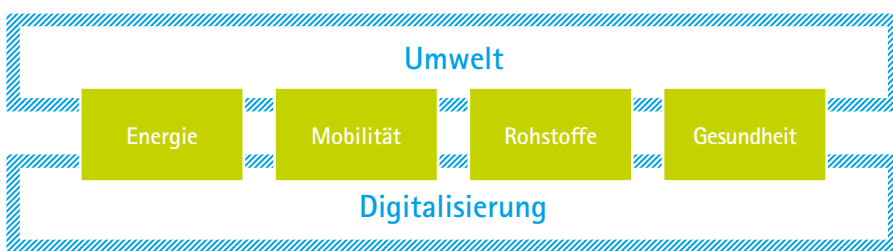
Sind die Primärdaten einer Lagerstätte bekannt und keine grundsätzlichen Verhinderungsgründe vorhanden, werden i. d. R. die Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie benötigt für den technologischen, genehmigungsseitigen und finanziellen Fortschritt. Die Bundesrohstoffstrategie (Maßnahme 3) will prüfen, wie sie Unternehmen hierbei finanziell unterstützen kann. Eine Budgetierung und ein allgemeines Verfahren existieren hierzu aber noch nicht. Der Freistaat Sachsen wird dieses gegenüber dem Bund einfordern und Interessenten entsprechende Hilfestellung bei der Inanspruchnahme gewähren.

Eine verlässliche Wertermittlung sächsischer Lagerstätten insbesondere zur Geologie des Vorkommens und zum Grad der Exploration nach einheitlichen internationalen Standards ist eine weitere Möglichkeit, die Attraktivität insbesondere hinsichtlich erforderlicher Fremdfinanzierungen auch für fachfremde Dritte zu ermöglichen und zu erhöhen. So gibt es diese internationalen Standards aus Australien und Kanada beispielsweise, aber auch in Europa (PERC = Pan European Reserves and Resources Reporting Committee). Da die meisten Explorations- und Bergbauunternehmen

börsennotiert sind, müssen sie börsenkonform zu ihren Ressourcen und Reserven regelmäßig und öffentlich berichten.

Für den größten noch zu hebenden Schatz bedarf es aber keiner weiteren Bohrerkundung, sondern tragfähiger und vitaler einheimischer Verbindungen zwischen Lagerstätten und Industriestandorten. Nicht zuletzt die Auswirkungen von Pandemien, Kriegen sowie nicht-kriegerischen politischen Einflüssen haben deutlich gezeigt, wie wertvoll geschlossene sächsische Wertschöpfungs- und Lieferketten sind. Ein gelungenes Beispiel hierfür ist die Wertschöpfungskette durch Fluss- und Schwerspat von der Gewinnung über die Aufbereitung bis hin zur Verarbeitung in Sachsen. Diese Verbindungspotential für Hochtechnologierohstoffe ist durch die Nähe von Rohstoff-, Hütten- sowie Verarbeitungsstandorten in Sachsen auch für Lithium und Zinn, aber auch weitere Rohstoffe vorhanden.

Das Zeitalter der Digitalisierung hat im Bergbau schon lange begonnen. Es wird aber noch viel Anstrengung benötigen, um einen Standard zu erreichen, der zu einer spürbaren Entlastung und damit auch zu einem echten Mehrwert im Bergbau führt. Das Projekt ROHSA 3 ist hierbei ein ganz wesentlicher Schritt in diese Richtung. Die hier geschaffenen Instrumente müssen nun konsequent gepflegt, fortgeschrieben und weiterentwickelt werden, damit die Inwertsetzung gelingt. Dabei hat es sich als Vorteil erwiesen, diese geologischen Daten öffentlich zugänglich zu machen. Die Qualifizierung der Daten kann etwa für die Erstellung von 3D-Modellen in der Planung und Durchführung von Infrastrukturprojekten, für die Erarbeitung von Modellen zur Lagerstättenbildung und für verbesserte Lagerstättenprognosen, für die Ermittlung konfliktarmer Rohstoffpotentialflächen sowie für die Nachsorge und Entwicklung von Bergbaufolgelandschaften genutzt werden.



Trends: Nachhaltigkeit, Konnektivität, Individualisierung, Advertising, Intelligente Produkte, Infrastrukturen und Systeme, Wissenskultur ...

Abbildung 20: Sächsische Zukunftsfelder (Quelle: Innovationsstrategie Freistaat Sachsen)



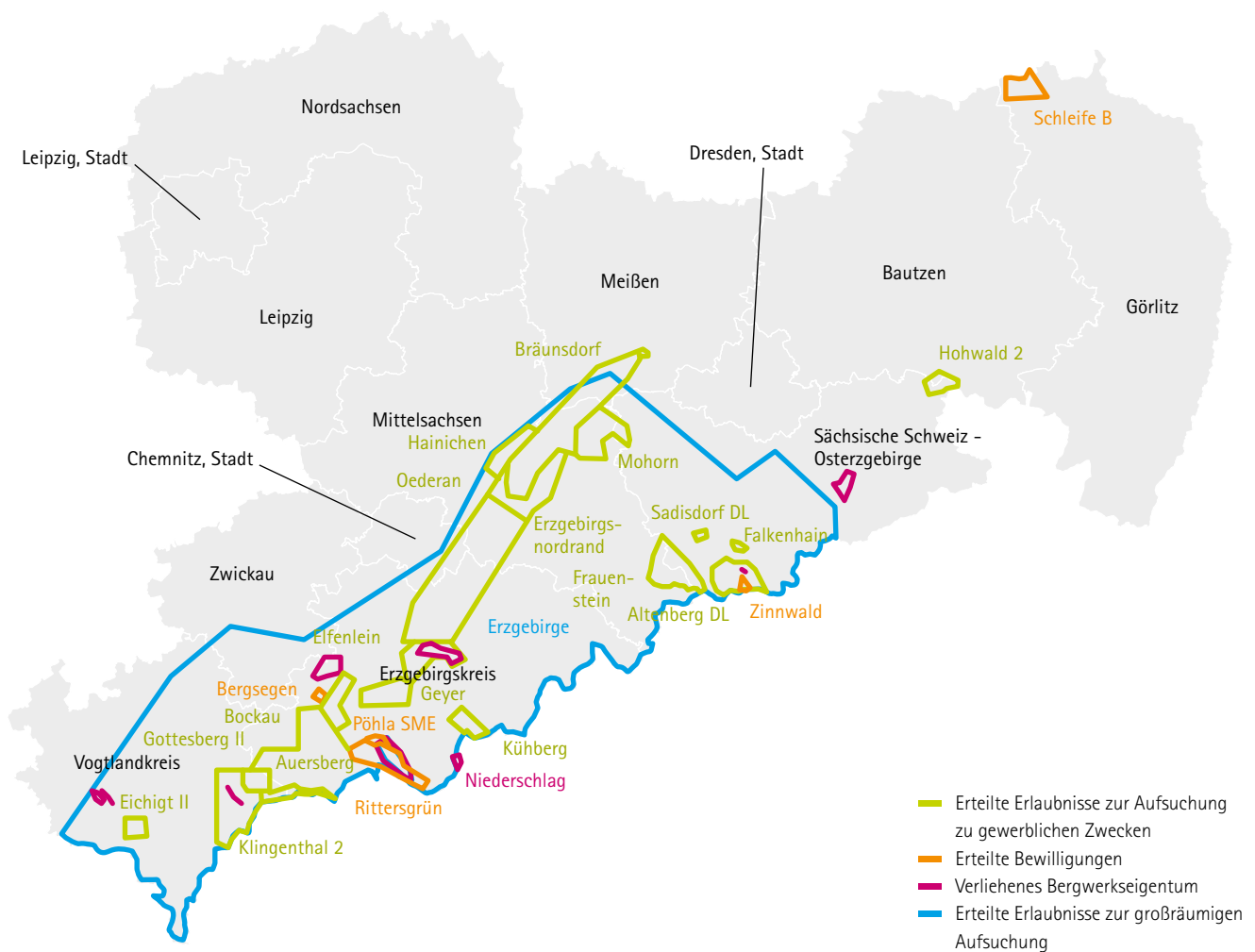


Abbildung 21: Bergbauberechtigungen Erze und Spate – Stand 04/2022 (Quelle: OBA 2022)

Auch das Prozessmanagement und der Start der Digitalisierung von Antrags- und Genehmigungsverfahren sind weitere gelungene Bausteine, bei denen insbesondere die sächsische Bergverwaltung zusammen mit dem Land Niedersachsen unter Leitung von Rheinland-Pfalz deutschlandweit Vorreiter ist. Das soll durch das Projekt „EFA Bergbau“ (Einer für Alle) im Rahmen der Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes gelingen.

Was aber nützen die besten Lagerstätten und Kenntnisse, wenn deren Gewinnung infolge konkurrierender Nutzungen nicht möglich ist? Die raumordnerische Sicherung von Gebieten für den Rohstoffabbau sowie die langfristige Sicherung von Rohstoffpotentialflächen im Rahmen der Regionalplanung wird zukünftig noch wichtiger werden. Investitionsentscheidungen in Bergbauprojekte sind Entscheidungen für viele Jahre. Deshalb muss ihr regionalplanerisches Fundament solide und ausgewogen sein. Es liegt im überragenden staatlichen Interesse, die sächsischen Bodenschätze auch zukünftig im Rahmen der Regionalplanung langfristig zu sichern.

Der jahrhundertalte Bergbau im Freistaat Sachsen hat schwere Eingriffe in Natur und Landschaft vorgenommen. Doch der Freistaat Sachsen sowie die verantwortlichen Unternehmen haben sich die Sanierung dieser Hinterlassenschaften zu einer der Abbauphase gleichrangigen Aufgabe gemacht. Es gilt, diese Aufgaben auch bei sich wandelnden Rahmenbedingungen wie Kohleausstieg und Auswirkungen des Klimawandels konsequent fortzuführen. Denn nur die komplette Erfüllung aller bergrechtlichen Pflichten schafft das notwendige Vertrauen, welches in der Gesellschaft benötigt wird, um auch neue Vorhaben auf den Weg zu bringen.

#### INFOBOX Fundament Windenergieanlage

Fundamente von Windenergieanlagen an Land bestehen zum überwiegenden Teil aus Stahlbeton. In Abhängigkeit von der Größe und Art der Anlage, der Bauweise, der Untergrundbeschaffenheit sowie weiteren Faktoren werden etwa 1.400 bis 2.600 Tonnen Baurohstoffe für ein einzelnes Fundament benötigt, davon etwa 94 bis 96 Prozent Beton und etwa vier bis sechs Prozent Stahl.

Quelle: Umweltbundesamt 2021 – Abschlussbericht, Aktualisierung und Bewertung der Ökobilanzen von Windenergie- und Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung aktueller Technologieentwicklungen

Jede Gewinnungsphase hat auch eine Nachsorgephase. Die verbesserte öffentlichkeitswirksame Verknüpfung dieser Themen, aber auch eine offene Unternehmenskommunikation sind Elemente, die ein nachhaltiges Vertrauen schaffen. Mit dem Ausbau von „Natur auf Zeit“-Projekten kann die Ernsthaftigkeit zu einem verstärkten naturschutzfachlichen Engagement unternehmerisch belegt werden. Beim Rohstoffabbau gehen primäre Landschaftsteile und Lebensräume für Tier-, Pflanzen- und Pilzarten unwiederbringlich verloren. Velerorts sind jedoch sekundäre Landschaften und Lebensräume neu entstanden, die vorübergehend teilweise sehr spezielle Lebensbedingungen für seltene Arten bieten. Damit ergeben sich

Chancen für Pionierstandorte und Pionierarten, die vom Konzept „Natur auf Zeit“ profitieren. Die sächsische Rohstoffwirtschaft soll daher zukünftig verstärkt den Fokus auf mögliche Synergien zwischen Rohstoffabbau und Biodiversitätsförderung richten.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Bergbau sind in stetiger Veränderung. Mit dem Bundesberggesetz besitzt der Bergbau in Deutschland eine solide Basis, welche sich den Erfordernissen der Rohstoffwirtschaft immer wieder anpassen muss. Der Freistaat Sachsen wird sich daher auf Bundesebene aktiv für eine Weiterentwicklung des Bergrechts im Sinne einer nachhaltigen Rohstoffgewinnung und

nutzung einsetzen. In gleicher Weise wird der Freistaat seine landesrechtlichen Regelungen der sächsischen Bergverordnung im Hinblick auf die Erfordernisse der Rohstoffversorgung überprüfen und bei Bedarf aktualisieren.

Bei Fortschreibung der Feldes- und Förderabgabenverordnung sollen die Belange der heimischen Rohstoffnutzung angemessen berücksichtigt werden. Hierzu sollen landesrechtliche Spielräume so ausgestaltet werden, dass ein fairer und sachgerechter Ausgleich zwischen staatlichen und unternehmerischen Interessen gewährleistet wird. Dabei geht es darum, langfristig angelegte Investitionsentscheidungen im Bereich der bergbaulichen Rohstoffgewinnung

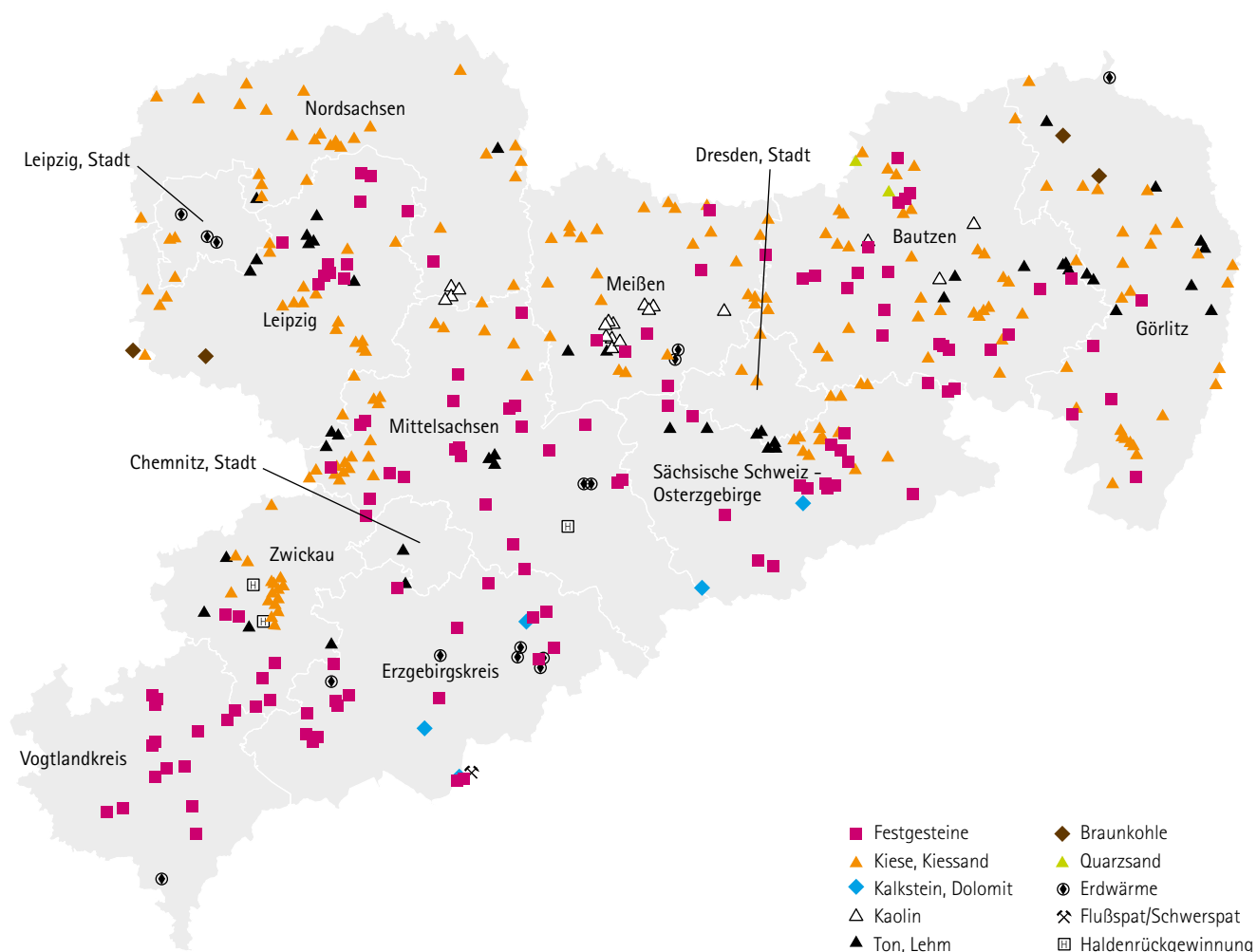


Abbildung 22: Gewinnungsbetriebe Sachsen – Stand 04/2022 (Quelle: OBA 2022)



Abbildung 23: Natur auf Zeit – Uferschwalben (Quelle: UVMB/Oliver Fox 2022)

und -nutzung durch rechtssichere finanzielle Rahmenbedingungen zu flankieren.

Im Bereich der Geothermie ist in Sachsen seit vielen Jahren eine kontinuierliche Zunahme bei der Zulassung von Erdwärmearbeiten zu verzeichnen, deren Potential vor allem darin liegt, dass lokal, beständig und witterungsunabhängig Energie gewonnen werden kann. Aufgrund seiner geologischen Gegebenheiten ist Sachsen eine prädestinierte Region zur weiteren Erforschung, Entwicklung und Nutzung von Geothermieanlagen sowohl zur Wärmenutzung als auch zur Stromerzeugung als wichtiger Bestandteil der künftigen Energieversorgung.

#### Handlungsschwerpunkte L1:

- Fortsetzung und Ausbau der Digitalisierung sowie Inwertsetzung insbesondere in den Bereichen Rohstoffdaten und Genehmigungsverfahren
    - Einheitliche Bewertung der sächsischen Rohstoffvorkommen nach internationalen Standards
    - Fortführung der rohstoffgeologischen Landesaufnahme in Verbindung mit den Rahmenbedingungen der Bundesrohstoffstrategie
  - Entwicklung des Erzgebirges zu einer europäischen Modellregion für nachhaltigen und modernen Bergbau
  - Raumordnerische Sicherung von Gebieten für den Rohstoffabbau sowie langfristige Sicherung von Rohstofflagerstätten insbesondere über die Festlegung von Vorranggebieten und der Definition eines staatlichen Interesses
  - Initiierung neuer geschlossener sächsischer Wertschöpfungsketten durch Verbindungen zwischen Bergbau, Rohstoffaufbereitung und Industrie
  - Anwendung und Nutzung des sächsischen Natur- und Werksteinkatasters durch sächsische Vergabestellen (Schulungen/Beratungen)
  - Weiterführung/Ausbau von Landesbürgschaften für Investitionen im Rohstoffbereich
  - Intensivierung der zielgruppengerechten Öffentlichkeitsarbeit besonders in den Bereichen der Nachsorge, Umweltschutz und Kommunikation auch zur Akzeptanzerhöhung
  - Weiterentwicklung des Bergrechts auf Bundesebene sowie Überprüfung landesrechtlicher Regelungen im Sinne einer nachhaltigen Rohstoffgewinnung und -nutzung
  - Prüfung landesrechtlicher Regelungen zu Feldes- und Förderabgaben im Hinblick auf bergbauliche Investitionsentscheidungen
- Fortführung von Erkundungs- und Forschungsmaßnahmen zu Nutzungspotentialen der mitteltiefen und tiefen Geothermie in Sachsen
- Mögliche Synergien zwischen Rohstoffabbau und Biodiversitätsförderung über die gesamte Vorhabendauer (Planung, Abbau-tätigkeit, Wiedernutzbarmachung) verstärkt umsetzen

## L2 – Sachsen als Sekundärrohstoffland

Die sächsische Sekundärrohstoffwirtschaft hat in den letzten Jahren die Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen und ihren Einsatz in der Produktion in Qualität und Quantität weiter verbessern können. Nach dem Koalitionsvertrag 2019 bis 2024 soll Sachsen Exzellenz-Standort für Recycling-Technologien werden und hier die Technologieführerschaft übernehmen mit dem Ziel, innovative Verfahren für den Einsatz im industriellen Maßstab zu entwickeln. Dazu soll das Sekundärrohstoffland Sachsen weiter ausgebaut werden zu einem starken Standbein der Rohstoffversorgung für die sächsischen Industrie- und Handwerksbetriebe ganz im Sinne der sächsischen Nachhaltigkeitsstrategie. Der grundsätzliche Vorrang von Wieder- und Weiterverwendung (Abfallvermeidung) vor dem Recycling bleibt davon unberührt. Jeder Schritt zur Steigerung der Substitutionsrate zählt, insbesondere vor dem Hintergrund eines steigenden Rohstoffbedarfes.<sup>12</sup>

Die Verbesserung der Qualität der Sekundärrohstoffe beispielsweise durch eine höhere Stoffreinheit ist eine wesentliche Zielstellung. Das Herauslösen von nur in Spuren enthaltenen Wertstoffen und die Bewältigung von Materialverbänden, hybriden Bauteilstrukturen und einer Vielzahl von Werkstoffen beim Recycling erfordern spezifisches Knowhow, komplexe und aufwändige Verfahren und An-

lagen und weitere Innovationen. Systemverluste von Sekundärrohstoffen durch ihre irreversible Veränderung sind zu vermeiden.

Je besser das Wissen um anfallende Abfälle, Koppel- und Nebenprodukte ist, umso besser können Recycling-Verfahren optimiert werden und eine Rückkopplung in die Produktion zur Optimierung von Produkt- und Verfahrensdesign erfolgen. Wichtig ist daher nach wie vor die Verbesserung der Wissensbasis. Dazu müssen Daten zu Stoff- und Abfallströmen aus vorhandenen amtlichen Statistiken besser genutzt, vor allem aber Wissenslücken durch freiwillige Bereitstellung von Daten und Informationen durch Unternehmen und Verbände geschlossen werden. Eine bessere Nutzung von Informationsplattformen wie der IHK-Recyclingbörse und der Firmendatenbank ECO-Finder oder dem Green Tech-Atlas sowie des behördlichen Anlagenkatasters zu Entsorgungs- und Abfallbehandlungsanlagen „abensa“<sup>13</sup> sowie die Kombination und Weiterentwicklung dieser Informationsquellen einschließlich Vermarktung dient den Zielen der Rohstoffwirtschaft.

Die Vernetzung der Akteure der Primär- und Sekundärrohstoffwirtschaft und Verarbeiter und Produzenten und die Bündelung der bislang vierteiligen Netzwerkstruktur in der sächsischen Sekundärrohstoffwirtschaft sind zu verbessern. Zentrale Herausforderung bleibt, Strukturen und Mechanismen zu finden, die ein engagiertes Mitwirken der Unternehmen selbst gewährleisten und diese zu den wesentlichen Treibern der Netzwerke machen.

Die aktuell starke Aufbruchsstimmung und Triebkraft freiwilligen Engagements für neue Allianzen und Nutzung von Synergien der Fachkompetenzen aller Akteure in den Wertschöpfungsnetzen (z.B. Circular Economy Initiative Deutschland sowie Dialogplattform Recyclingrohstoffe) soll unterstützt werden.

### INFOBOX Hüttenwesen in Sachsen

Die Hüttenindustrie stellt einen wichtigen Zweig der Rohstoffwirtschaft dar. Sie dient der Erzeugung, Umwandlung, Verarbeitung und Aufbereitung von metallischen Rohstoffen (u.a. Eisenerz) und nichtmetallischen Rohstoffen (u.a. Quarzsand). Neben bergbaulich gewonnenen Rohstoffen bilden Schrotte und Recyclingmaterialien den Grundstoff für das Hüttenwesen, wobei sich besonders Stahl und Aluminium nahezu komplett wiederverwenden lassen. Der Freistaat Sachsen verfügt über zahlreiche Unternehmen, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen sowie Ausbildungsstellen im Bereich Hüttenwesen und Metallurgie.

<sup>12</sup> Laut aktuellen Studienergebnissen kann die Circular Material Use Rate von aktuell 12 Prozent bis 2030 auf maximal 18 Prozent gesteigert werden (Quelle: IFEU (2021): Sekundärrohstoffe in Deutschland).

<sup>13</sup> <http://www.abensa.de/>





Abbildung 24: Legierungsschmelze (Quelle: Nickelhütte Aue 2022)

Die verstärkte Nutzung der Digitalisierung für Codierung, Sensorik, Robotik und weitere Bereiche bietet für die Sekundärrohstoffwirtschaft enorme Chancen für die Automatisierung von Prozessen, Qualitätserhöhung der Sekundärrohstoffe und Entlastung der Beschäftigten von gefahrgeneigten oder belastenden Tätigkeiten.

Kreislaufwirtschaft spielt eine Schlüsselrolle dabei, weniger abhängig von Rohstoffimporten zu werden, regionale Wertschöpfungsnetze zu stärken und regionale Ketten zu schließen. Sachsen verfügt bereits jetzt bei einigen Sekundärrohstoffen über geschlossene Wertschöpfungsketten (z.B. Blei, Zinn, Fluor, Baurohstoffe). Das soll für weitere Rohstoffe erreicht werden durch die Nutzung bestehender Strukturen und die Vernetzung von in Sachsen verwurzelten Branchen und Forschungskompetenzen.

Die umfassende Transformation der Wirtschaft zur Umsetzung des EU-Green Deals erhöht den Bedarf an spezifischen Rohstoffen. Sachsen ist als Standort für innovative Technologien der Energiewende (Leichtbau, Elektromobilität, Photovoltaik) besonders berufen und gefordert, diese Ketten nachhaltig zu Ende zu denken auch bei der Entwicklung von (Recyclingverfahren beispielsweise für Carbonbeton und Batterien jeglicher Bauart.

Die hohen ökologischen Anforderungen des EU-Green Deals erfordern in vieler Hinsicht „High-Tech“. Viele Maßnahmen führen in Grenzbereiche technischer Machbarkeit und zu sehr hohen Kosten. Die verfügbaren Inst-

strumentarien zur finanziellen Förderung unternehmerischer Investitionen in Klima- und Umweltschutz, insbesondere sächsische Förderprogramme sind daher regelmäßig auf Anpassungsbedarf zu überprüfen.

Ein hochwertiges Recycling mit Schadstoffentfrachtung bedingt oft spiegelbildlich die Aufkonzentration der Schadstoffe im verbleibenden Rest. Für solche Restabfälle muss es wirtschaftlich darstellbare Senken geben (Verbrennung, Deponien). Alte Deponien, Bergbauhalden und Hüttenhinterlassenschaften enthalten oft noch Wertstoffe, die nach heutigen Maßstäben wirtschaftlich nicht rückgewinnbar sind. Bis die Forschung zukünftig Möglichkeiten findet, mit denen Sekundärrohstoffe aus diesen Senken wirtschaftlich zurückgewonnen werden können (z. B. durch Kombination von Sanierung und Wertstoffrückgewinnung), muss diese Option offengehalten werden auch durch den Aufbau eines Katasters.

Die Sekundärrohstoffwirtschaft muss noch stärker gesellschaftlich als Teil der Rohstoffwirtschaft und als Teil der Lösung für Umwelt- und Klimaschutzziele wahrgenommen und wertgeschätzt werden. Die Kreislaufwirtschaft kann durch Erzeugung und Einsparung von Energie sowie Einsparungen auf unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen wesentlich mehr THG einsparen, als sie selbst erzeugt. EU-weit geht Prognos von einem CO<sub>2</sub>-Einsparungspotential von mind. 150 Millionen Tonnen CO<sub>2eq</sub> bis 2035 aus.<sup>14</sup>

Die öffentliche Nachfrage nach Leistungen unter Einsatz von Recyclingprodukten ist als

<sup>14</sup> Quelle: <https://www.bde.de/documents/411/2022-co2-saving-europe-waste-management-circular-economy.pdf>





Abbildung 25: Papierrecycling (Quelle: Becker Umweltdienste GmbH 2022)

Markimpuls und zur Akzeptanzförderung essentiell. Nach wie vor kommt es aber zu ungerechtfertigten Ausschlüssen durch öffentliche Auftraggeber alleine durch Formulierungen in Ausschreibungen wie etwa „natürliche“ Gesteinskörnung oder „Asphalt“. Hier muss § 10 SächsKrWBodSchG (Ausschluss von Recyclingmaterial nur ausnahmsweise und nur mit nachvollziehbarer Begründung) noch wirksamer werden und bedarf es entsprechender Schulungsangebote für Vergabestellen ganz im Sinne des Wirkens der sächsischen Umwelt- und Klimallianz.

Für bessere Akzeptanz von Sekundärrohstoffen und Recyclingprodukten am Markt ist außerdem die Einführung bzw. Etablierung und Stärkung angemessener Gütesicherungssysteme und von Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft nach § 5 Kreislaufwirtschaftsgesetz wichtig. Recyclingprodukte mit Produktstatus haben bessere Marktchancen als „zertifizierte Abfälle“. Diesbezügliche Aktivitäten auf EU- und Bundesebene sollen unterstützt werden.

Da auch die Errichtung und der Betrieb von Anlagen für die Sekundärrohstoffwirtschaft mit Umweltbelastungen verbunden ist, ist deren Ansiedlung auf vorhandenen Strukturen und Standorten mit intensiver industrieller Vornutzung sinnvoll. Die sächsischen Braunkohlereviere im Strukturwandel bieten sich dazu an. Gleichzeitig eröffnet die potentialträchtige Recyclingwirtschaft neue Perspektiven für den Wandel zu zukunftsfähigen Industriestandorten. Viele Projektanträge fokussieren sich bereits auf die Lausitz als neuen Schwerpunktstandort für Forschung und Umsetzung von Technologien der Kreislaufwirtschaft.

Mit Blick auf die sehr hohe Regulierungsdichte von EU- und Bundesrecht im Kreislaufwirtschaftsrecht, die absehbar weiter zunehmen wird, will der Freistaat Sachsen auch weiterhin seine Möglichkeiten zur Mitgestaltung von Rechtssetzungsverfahren nutzen, um auf praktikable, verhältnismäßige und möglichst unbürokratische Ausgestaltungen und Maßnahmen hinzuwirken. Dies soll weiterhin frühzeitig, im Sinne der Technologieoffenheit und Flexibilität und unter aktiver Mitwirkung der Betroffenen erfolgen.

Nach wie vor gehen der deutschen Wirtschaft große Mengen Rohstoffe durch den Export von Abfällen ins Ausland verloren. Dies ist besonders kritisch, wenn sie dort keinem hochwertigen Recyclingverfahren zugeführt werden (z. B. Schrotte). Vorzugsweise sollte daher die Sekundärrohstoff-Rückgewinnung im Inland erfolgen. Änderungen des Abfallverbringungsrechts können hier Verbesserungen bewirken.

#### Handlungsschwerpunkte L2:

- ▮ Weiterentwicklung von Verfahren u.a. zur Verbesserung der Qualität zurückgewonnener Sekundärrohstoffe und der Gewinnbarkeit von Kritischen Rohstoffen
- ▮ Verbesserung der Wissensbasis durch bessere Nutzung und Weiterentwicklung vorhandener Informationsquellen und Austauschplattformen und Schließung von Datenlücken
- ▮ Vernetzung der Primär- und Sekundärrohstoffwirtschaft intensivieren unter aktiver Mitwirkung der Unternehmen
- ▮ Konsequente Digitalisierung aller Bereiche der Sekundärrohstoffwirtschaft (u.a. Automatisierung, Digitalisierung und Einsatz Künstlicher Intelligenz)

- ▮ Stärkung regionaler Wertschöpfungsnetze und Schließung regionaler Wirtschaftskreisläufe, vor allem Schließung der Stoffkreisläufe für Zukunftstechnologien der Energiewende (u.a. Elektromobilität, Leichtbau, Photovoltaik)
- ▮ Erarbeitung eines Katasters der Sekundärrohstoffpotentiale analog zu ROHSA für die Primärrohstoffe
- ▮ Verstärkung der öffentlichen Nachfrage nach Recyclingprodukten
- ▮ Einführung/Stärkung von Gütesicherungssystemen für Recyclingprodukte und Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft
- ▮ Stärkung der gesellschaftlichen Wahrnehmung der Sekundärrohstoffwirtschaft als Teil der Rohstoffwirtschaft und Beitrag zur Erreichung von Umwelt und Klimazielen

## L3 – Sachsen als Land der nachwachsenden Rohstoffe

Nachwachsende (biotische) Rohstoffe bilden die Grundlage für eine fossilfreie, biodiversitätsfreundliche, tatsächlich nachhaltige, abfallfreie und damit zukunftsfähige Wirtschafts- und Lebensweise. Bioökonomie, Dekarbonisierung und biointelligente Wertschöpfung sind Begriffe, die eng mit nachwachsenden Rohstoffen, Koppelprodukten und deren Sekundärrohstoffen in Verbindung stehen. Bioökonomie als eine Form des Wirtschaftens setzt auf die effiziente Nutzung von biologischen nachwachsenden Ressourcen wie Pflanzen (einschließlich Holz), von Tieren und Mikroorganismen. Diesen Weg im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie möchte Sachsen auch unterstützen und deutlich weiter ausbauen.

Im Jahr 2020 hat die Bundesregierung die „Nationale Bioökonomiestrategie“ verabschiedet. In den dargestellten Handlungsfeldern konnte Sachsen erste Aktivitäten voranbringen. Künftig sollen neue Rahmenbedingungen auch aus dem EKP 2021 die Transformation zu einer auch auf nachwachsenden Rohstoffen basierenden Wirtschaft befördern.

Die Möglichkeiten, um nachwachsende Rohstoffe zu produzieren, zu nutzen und in andere biologische Produkte umzuwandeln, sind vielfältig. Dabei ist die technologische Umsetzungstiefe entlang der Wertschöpfungsketten derzeit völlig unterschiedlich entwickelt. Die zukünftige Ausrichtung der Bioökonomie muss substrat-, verwertungs- und technologieoffen erfolgen.

Ein enges Zusammenwirken von Akteuren der Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Ökologie und Zivilgesellschaft ist bei der Entwicklung der Bioökonomie notwendig. Sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene sowie in Wissenschaft und Wirtschaft erfolgt zumeist eine intensive Vernetzung von Akteuren. Für einen Umbau der Wirtschaft sind eine offene Innovationskultur sowie Freiräume für Wissenschaft und Forschung sehr wichtig. Informations- und Automatisierungstechnik sowie Digitalisierung unterstützen diesen Prozess.

Mit der Biomasse- und Energiebereitstellung aus nachwachsenden Rohstoffen und deren stofflicher und energetischer Weiterverwertung (Kaskadennutzung) ist eine Vielzahl

### Handlungsfelder für eine nachhaltige Bioökonomie zur Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen



Abbildung 26: Handlungsfelder der Bioökonomie (Quelle: BMEL, Nationale Bioökonomiestrategie)

positiver Aspekte in den Anbauregionen verbunden, die bei nachhaltig gestalteten Verarbeitungslinien weitgehend ohne Verschärfung der Flächenkonkurrenz zum Tragen kommen können.

Die energetische Verwertung nachwachsender Rohstoffe hat sich bisher mit der Stromerzeugung mittels Biogasproduktion, mit biogenen Kraftstoffen und mit der Wärmeerzeugung am stärksten entwickelt. Hier gilt es in Zukunft unter Beachtung der Flächenkonkurrenz und des Green Deal, die Effizienz der Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und der Verzahnung der Sektoren von elektrischer Energiespeicherung/-nutzung sowie von Chemikalien-/Kraftstoffherstellung zu erhöhen.

Zur Konfliktvermeidung beim Anbau nachwachsender Rohstoffe ist ein intelligenter

Umgang mit den knappen Flächenressourcen essentiell. Geeignete Flächen für den Anbau sind zu identifizieren sowie die Diskrepanz zwischen begrenzter Flächenverfügbarkeit und vielfältigen Nutzungs- bzw. Schutzanforderungen aufzulösen. Bei einer künftig angestrebten verstärkten Verwendung von Holz für stoffliche, chemische und energetische Produkte sind auch die weiteren gesellschaftlichen Ziele im Hinblick auf die Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung sowie auf den Schutz und die Erhöhung der Biodiversität im Wald zu berücksichtigen.

Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz sind grundsätzlich nicht für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zu nutzen. Generell sind auch beim Anbau nachwachsender Rohstoffe hohe Umweltstandards einzuhalten und dadurch negative Auswirkungen auf die Biodi-

versität zu minimieren, was hervorragend beispielsweise durch standortangepasste Energiepflanzen, abwechslungsreiche Fruchtfolgen, reduzierten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, ausreichende Saumstrukturen und umweltverträgliche Erntemethoden erreicht werden kann. Dabei ist der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen zu vermeiden.

Bei den nachwachsenden Rohstoffen ist zwischen dem Anbau auf landwirtschaftlichen Flächen und der Produktion von Holz auf Waldflächen zu differenzieren. Große Herausforderungen für den Wald stellen insbesondere klimatische Veränderungen, Trockenheit sowie der Umbau zu klimastabilen resilienten Mischwäldern dar. Als Konsequenz von Flächenknappheit und des Wandels der gesellschaftlichen Zielstellungen werden Flächen mit Mehrfachnutzungen (Multifunktionalität) künftig



Abbildung 27: Holz als nachwachsender Rohstoff (Quelle: Lothar Sprenger 2020)

weiter an Bedeutung gewinnen, wie etwa durch Kombinationen aus landwirtschaftlicher Nutzung und Erzeugung erneuerbarer Energien durch Agri-Photovoltaik und Agroforstsystemen.

Im Bereich der Holzverarbeitung spielt die Produktion fossilfreier Konsumprodukte bereits heute eine große Rolle. In der 1. Verarbeitungsstufe wird Nadelholz zu 84 Prozent und Laubholz zu 30 Prozent stofflich verwertet. In der Holzwirtschaft ist auch die Kaskadennutzung bei der stofflichen, chemischen und energetischen Verwendung am weitesten fortgeschritten. So gibt es verschiedene Verarbeitungsstufen sowie Neben- bzw. Abfallprodukte, die bereits heute genutzt werden. Ziel für die nächsten Jahre ist eine Stärkung der Verwendung von Holz unter Berücksichtigung regionaler Wertschöpfungsketten und damit Substitution anderer energieintensiver Baustoffe.

Die stoffliche Nutzung in der Landwirtschaft fand auf Grund der Marktverhältnisse bisher nur in geringem Maße statt, obwohl in diesem Bereich in der Vergangenheit viele Forschungsarbeiten durchgeführt wurden. Beispiele dafür sind die Verwendung landwirtschaftlicher Fasern, Verfahren des 3D-Druckes aus gemahlene nachwachsenden Rohstoffen und die Verpackungen von Medizinprodukten.

Die stoffliche, thermische und industrielle Verwertung land- und forstwirtschaftlicher Produkte hat ein erhebliches Entwicklungspotential als Teil einer biobasierten Wirtschaftsweise.

Die Verwendung von Holz und anderer nachwachsender, ökologischer Baustoffe, insbesondere recycelter und wiederverwendbarer Materialien sollen im öffentlichen Baubereich verwaltungsseitig forciert werden. Rechtliche Hemmnisse bei der Nutzung dieser Materialien gilt es zu überwinden. Bei der Umsetzung von Bauprojekten der öffentlichen Hand will Sachsen mit gutem Beispiel vorangehen und innovative sowie recyclingfreundliche Baustoffe verstärkt nutzen sowie die eigene Kompetenz und Erfahrung in diesem Bereich stärken.

### Handlungsschwerpunkte L3:

- | Ausbau dezentraler Stoffkreisläufe auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen, inklusive der Nutzung von Abfallstoffen, Rest-, Koppel- und Nebenprodukten sowie Kaskadennutzung zur Ressourcenschonung
- | Erarbeitung strategischer Überlegungen zur Erhöhung der Flächenverfügbarkeit für nachwachsende Rohstoffe unter Beachtung vorhandener Nutzungs- bzw. Schutzanfordernisse
- | Identifizierung des Potentials zur Substitution von mineralischen Rohstoffen durch nachwachsende Rohstoffe
- | Steigerung der Holzbauquoten und des Holzeinsatzes in der Bauwirtschaft sowie der Abbau der Benachteiligung von Holz und anderer nachwachsender Rohstoffe in maßgeblichen Vorschriften und Richtlinien
- | Schaffung ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Wertschöpfungsketten mit nachwachsenden Rohstoffen zur Stärkung des Wirtschaftsraumes Sachsen
- | Bildung eines impulsgebenden und koordinierenden Gremiums, einschließlich Politikberatung zur biobasierten Wirtschaftsweise



## L4 – Stärkung der sächsischen Rohstoffwirtschaft

Die Vernetzung von Kompetenzen war und ist eine wesentliche Grundlage und Quelle für wissenschaftlich-technischen Fortschritt im Bereich der sächsischen Rohstoffwirtschaft sowie ein Ziel der Sächsischen Nachhaltigkeitsstrategie. Deshalb soll die Vernetzung der Akteure intensiviert und das Potential der in Sachsen vorhandenen einzigartigen rohstoffwirtschaftlichen Gesamtkompetenz weiter ausgebaut und international vernetzt werden. Alle bringen sich ein und alle partizipieren. Der Freistaat Sachsen möchte mit allen Akteuren zu den Themen der sächsischen Rohstoffstrategie regelmäßig in Kontakt bleiben.

Die sächsische Rohstoffwirtschaft besitzt langjährige internationale Kontakte zu Ländern mit Rohstoffen und benötigt noch mehr davon. Es gilt, die internationalen Beziehungen auszu-

bauen und die komplette Palette der vorhandenen Kompetenz im sächsischen Sinne international besser als bisher zu vermarkten.

Frühzeitig feste und authentische Kontakte zu den Führungskräften von morgen herzustellen und so eine Verbindung zu schaffen, die langfristig trägt, ist eine gute Investition in die Zukunft. Gerade die Verbindung zu ausländischen Studenten an sächsischen Hochschulen mit Rohstoffbezug trägt hier auch dazu bei, den guten Ruf der sächsischen Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstitute – insbesondere der TU Bergakademie Freiberg als älteste montanwissenschaftliche Universität der Welt und als moderne, international reputierte Ressourcenuniversität – zu mehren.

Der Freistaat Sachsen möchte den Sächsischen Rohstofftag in ein neues sächsisches Tagungs-

format internationalen Charakters zu Themen der sächsischen Rohstoffstrategie weiterentwickeln und dafür nutzen, über Veränderungen und Fortschritte bei der Umsetzung der Ziele der Rohstoffwirtschaft zu berichten und von nationalen und internationalen Akteuren zu lernen. Dieser soll auf europäischer Ebene insbesondere auch über die Gremienarbeit des Geokompetenzzentrums Freiberg flankiert werden.

Es ist davon auszugehen, dass es seitens der EU weitere Aktivitäten im Primär- und Sekundärrohstoffbereich geben wird, wie etwa EIT Raw Materials. Diese Aktivitäten werden getragen von der aktiven Mitarbeit ihrer Mitgliedsstaaten.

Die in den zurückliegenden Jahren erworbenen Kenntnisse zu sächsischen Rohstofftechnologien und rohstoffrelevanten Forschungsergebnissen sollten gemeinsam im Rahmen



Abbildung 28: Delegation aus Mosambik in Sachsen, Befahrung der Reichen Zeche Freiberg (Quelle: Dieter Hesse 2022)





Abbildung 29: Wismut-Standort in Königstein (Quelle: Wismut 2022)

der rechtlichen Möglichkeiten auf einer web-basierten Plattform dargestellt und so auch beworben werden. Neben dem geschlossenen sächsischen Auftreten mit allen Möglichkeiten einer optimalen Öffentlichkeitsarbeit werden hierüber auch Informationen und Partner vernetzt – quasi eine offene sächsische Kontaktbörse („Saxony Raw Material Dating“) für die Rohstoffwirtschaft. Flankiert werden sollte dieser Onlineauftritt durch eine zeitgemäße Darstellung der Kompetenz der sächsischen Rohstoffwirtschaft und des Standortes Sachsen in englischer und deutscher Sprache.

In dieser Kontaktbörse wären auch die maßstabsetzenden Ergebnisse aus der Sanierung der Hinterlassenschaften des DDR-Braunkohlenbergbaus und der Sanierung der Hinterlassenschaften des Sowjetisch-Deutschen-Uranerzbergbaus zu inserieren. Der Ausbau der Netzwerke mit den großen Sanierungsunternehmen WISMUT und LMBV und den sächsischen Aktivitäten bei der Sanierung der Steinkohle- und Erzbergbauhinterlassenschaften rundet das Portfolio ab.

#### Handlungsschwerpunkte L4:

- Bündelung und Erweiterung der Vernetzungsaktivitäten zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft im Geokompetenzzentrum Freiberg e.V.
- Pflege der Kontakte zu ausländischen Absolventen sächsischer Hochschulen und Universitäten mit Bezug zur Rohstoffwirtschaft
- Ausbau der Beziehungen zu potentiellen Partnerländern der sächsischen Rohstoffwirtschaft mit Fokus auf Rohstoffpartnerschaften

- Aktive Teilnahme an europäischen Rohstoffinitiativen und Erschließung ihrer Förderprogramme
- Einrichtung eines sächsischen Tagungsformates zur Rohstoffwirtschaft in Weiterentwicklung des Sächsischen Rohstofftages
- Kontinuierliche Weiterentwicklung der rohstoffwirtschaftlichen und -wissenschaftlichen Kapazitäten und Kompetenzen in Sachsen, insbesondere an den Standorten Freiberg, Dresden und Leipzig
- Unterstützung von Partnerländern bei der Schaffung von verfahrens- und verwaltungsrelevanten Rahmenbedingungen für deren nationale Rohstoffwirtschaft
- Erarbeitung und Umsetzung einer Konzeption zur besseren nationalen und internationalen Vermarktung des Rohstoffstandortes Sachsen

#### INFOBOX ROHSA 3

ROHSA 3 ist als Schlüsselprojekt aus der sächsischen Rohstoffstrategie 2012 hervorgegangen. Rohstoffbezogene Daten werden gesichert, digitalisiert, bewertet und der Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung zur Verfügung gestellt. Es wurden bereits etwa 45.000 Einzeldokumente gescannt, über 630 Erzbohrungen digitalisiert sowie rund 500.000 geophysikalische und rund 240.000 geochemische Datensätze gesichert und aufbereitet. Auf diese Weise ist eine umfassende und einmalige Informationsbasis zu sächsischen Rohstoffvorkommen entstanden. Über die Rohstoffdatenbank Sachsen kann zentral, komfortabel und schnell nach Rohstoffdaten recherchiert werden.

Quelle: LfULG 2022

## L5 – Sächsische Rohstoffforschung

Eine fortlaufende wissenschaftliche Begleitung und eine praxisorientierte Forschung können wesentlich zum Erreichen einer nachhaltigen, modernen und ressourceneffizienten Rohstoffnutzung beitragen. Sie ist an den Innovationsfeldern der Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen ausgerichtet. Verbindungen zwischen Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft sollen ausgebaut und Forschungsressourcen im universitären und außeruniversitären Bereich gestärkt werden. Neben der Weiterentwicklung von Techniken und Verfahren zur Gewinnung und Aufbereitung sowie Verhüttung einheimischer Rohstoffe muss bei Forschungsvorhaben der Fokus auch verstärkt auf die Gewinnung und Nutzung von Sekundärrohstoffen gelegt werden.

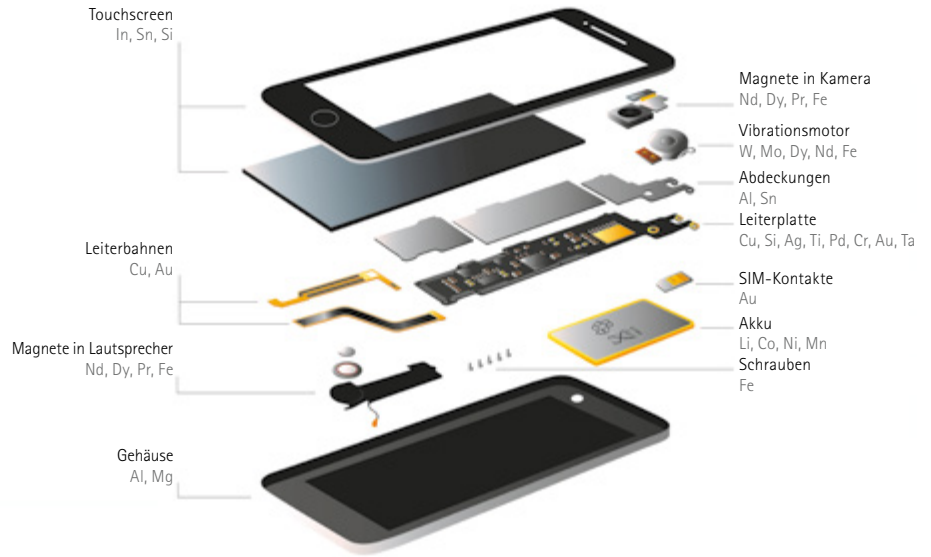


Abbildung 31: Rohstoffe in einem Smartphone (Quelle: DERA 2022)

Wissenschaft und Forschung haben in der Vergangenheit wesentlich dazu beigetragen, neue und effizientere Instrumente und Technologien im Bereich der bergbaulichen Rohstofferkundung, Rohstoffgewinnung und -verarbeitung, aber auch in der Sanierung von Bergbaufolgelandschaften und im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe zu entwickeln. Der Freistaat Sachsen hat sich hierbei einen erstklassigen Ruf als Standort mit Wissenskompetenz und Technologieknowhow erarbeitet. Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Bergbau sind jedoch weitere Anstrengungen nötig. Mit einer Forschung, die auf eine nachhaltige Nutzung von Rohstoffen und Ressourcen abzielt, können neue Maßstäbe gesetzt werden, die zugleich das Aushängeschild des Freistaates in Sachen Rohstoffkompetenz stärken. Dabei besteht die Ausrichtung dieser Forschung in allen Innovationsfeldern der sächsischen Innovationsstrategie. Insbesondere die Inwertsetzung digitalisierter rohstoffgeologischer Daten unter-

stützt die Forschung im Innovationsfeld „Suche und Erkundung“.

Die ressourceneffiziente Gewinnung und die Nutzung unterschiedlicher Bestandteile einer Lagerstätte (inklusive Abprodukten) ist ein Gebot der Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit. Je größer der Ausbringungsgrad, desto weniger unbrauchbares Gestein fällt an. Je effizienter die Gewinnung und erste Aufbereitung vor Ort, desto weniger Transportbedarf besteht. Ganz im Sinne der sächsischen Nachhaltigkeitsstrategie soll und kann die sächsische Rohstoffforschung einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz leisten.

Neben der Gewinnung und Aufbereitung sind der Verkehr und Transport die wesentlichen Elemente eines Bergwerkes, die in der Öffent-

lichkeit wahrgenommen werden. Zur Erhöhung der Akzeptanz der unmittelbar betroffenen Menschen und Kommunen und als spürbarer Beitrag zur Reduzierung der Umweltbelastungen sollte daher insbesondere an der Weiterentwicklung schlüssiger Verkehrskonzepte gearbeitet werden. Die stringente Nutzung der elektrifizierten Schiene spielt hierbei eine besondere Rolle.

Der Mangel an Rohstoffen, die Abhängigkeit von globalen Lieferketten, die Volatilität des Rohstoffmarkts infolge weltweiter Krisen sowie das Ziel einer fortschreitenden Dekarbonisierung aller Wirtschafts- und Lebensbereiche machen zudem weitere Anstrengungen nötig, um die im Wirtschaftskreislauf bereits vorhandenen Rohstoffe im Kreislauf zu führen. Insbesondere im Bereich der Sekundärrohstoff-



Abbildung 30: Innovationsfelder im Zukunftsfeld Rohstoffe (Quelle: Innovationsstrategie Freistaat Sachsen)



Abbildung 32: Pilotanlage zur Gewinnung von Sulfiden, Kassiterit und Magnetit aus einer Großprobe (Quelle: UVR-FIA GmbH 2018)

wirtschaft, aber auch bei der Aufbereitung von Primärrohstoffen werden an sächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen wichtige Grundlagen erarbeitet, deren Ergebnisse in laufende Entwicklungen, Produkte und Dienstleistungen von Unternehmen einfließen. Diese Verbindung zwischen Praxis und Theorie bietet ein noch großes Potential insbesondere in der Sekundärrohstoffwirtschaft.

Darüber hinaus wird in Sachsen eine Vielzahl an Forschungsthemen zur Rohstoffbereitstellung und Verwendung nachwachsender Rohstoffe bearbeitet. Bei verschiedenen Projektträgern des Bundes (FNR, Jülich, DBU, BLE) konnte Sachsen Projektmittel einwerben und wissenschaftliche Erkenntnisse entlang von Produktions- und Wertschöpfungsketten erzielen. Eine intensive Zusammenarbeit mit Einrichtungen aus anderen Bundesländern und Praxisbetrieben spiegelt einen hohen bundesweiten Vernetzungsgrad wider.

Dabei geht es vor allem auch darum, wissenschaftliche Expertise und Forschungsergebnisse in anwendungsorientierte Verfahren und Technologien zu überführen und in neue Produkte und Dienstleistungen zu implementieren. Bei alledem gilt der Einsatz der Digitalisierung als Schlüsselstelle und Chance zugleich und kann darüber hinaus helfen, Innovationen im Bereich der Rohstoffnutzung zu befördern.

Der weitere Ausbau des Lehr- und Forschungsbergwerks „Reiche Zeche“ der TU Bergakademie Freiberg zu einem international führenden Demonstrationszentrum für das „Bergwerk der Zukunft“ stellt hierfür eine hervorragende Referenzmaßnahme dar.

#### Handlungsschwerpunkte L5:

- Unterstützung beim Ausbau rohstoffbezogener Forschungskapazitäten und -kompetenzen sowie Stärkung der praxisnahen Forschung auch mit außeruniversitären Einrichtungen sowie Wissenstransfer in allen Bildungsstufen
- Nutzung von Wissenskompetenz und Technologieknowhow bzgl. Gewinnung, Aufbereitung und Verwertung von Primär-, Sekundär- und nachwachsenden Rohstoffen auch zur Förderung des Innovationspotentials bei Unternehmen
- Stärkung der anwendungsorientierten Rohstoffforschung insbesondere in den Bereichen Hochtechnologierohstoffe, Kreislaufwirtschaft sowie resiliente Rohstoffwirtschaft
- Weitere Integration der sächsischen Rohstoffforschung in die europäischen und außereuropäischen Netzwerke und Fördermechanismen
- Ausbau des Lehr- und Forschungsbergwerks „Reiche Zeche“ der TU Bergakademie Freiberg zu einem international führenden Demonstrationszentrum für das „Bergwerk der Zukunft“



## L6 – Bildung und Wissenstransfer zur Rohstoffwirtschaft

Eine solide Rohstoffbildung sowie moderne Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Rohstoff- und Ressourcennutzung bilden im Sinne der sächsischen Fachkräftestrategie die Grundlage zur Sicherung der benötigten Fachkräfte von morgen. Die bedarfsgerechte und langfristige Versorgung der Bevölkerung und Wirtschaft mit Rohstoffen wird nur im Einklang mit dem Aufbau und der Förderung eines entsprechend qualifizierten Fachkräftepotentials gelingen. Deshalb wird der Freistaat Sachsen seine traditionelle Stärke der sächsischen Bildungslandschaft mit den Anforderungen einer zukunftsorientierten und nachhaltigen Rohstoffwirtschaft verknüpfen und seine führende Rolle bei der beruflichen Ausbildung weiter ausbauen.

Schulische Bildung, die sich auch mit Fragen der Rohstoffverfügbarkeit, deren Förderung

und Nutzung befasst, bildet nicht nur ein wichtiges Bindeglied für das Grundverständnis zum Aufbau und zur Funktionsweise der Wirtschaft. Sie trägt auch dazu bei, das Interesse junger Menschen für derartige Themen zu wecken und zu einer Sensibilisierung im Umgang mit Rohstoffen anzuregen. Die Verankerung entsprechender Lerninhalte, die Qualifizierung von Lehrkräften und die Bereitstellung ansprechender Lehrmaterialien kann wesentlich dazu beitragen, das Wissen und die Begeisterung rund um das Thema Rohstoffe zu stärken.

In der Hochschul- und universitären Bildung ist Sachsen etwa führend in Forst- und Holzwissenschaften und damit auch in der stofflichen Verarbeitung aller ligninhaltigen Materialien. Von der Bundesregierung wurde die Studie „BioökonomieHolz 2030“ genehmigt, die den Ist-Zustand analysiert, Hemmnisse identifiziert und Innovationen entlang der Wertschöpfungs-

fungskette aufzeigen soll. Dabei ist Sachsen eine von drei Modellregionen.

Wie in allen Branchen sind auch die Rohstoffwirtschaft sowie die rohstoffbezogene Verwaltung auf gut ausgebildete Fachleute angewiesen. Die Fachkräftesicherung stellt eine bedeutende Herausforderung dar, der nur mit ansprechenden Berufsausbildungs- und Studienangeboten sowie attraktiven Arbeitsbedingungen begegnet werden kann. Lehr- und Ausbildungsinhalte sind dabei kontinuierlich sowohl in technischer, rechtlicher und fachlicher Hinsicht an laufenden Entwicklungen aus der Rohstoffforschung und der Rohstoffwirtschaft anzupassen (z.B. Wissensvermittlung zum Potential und zum Umgang mit Sekundärrohstoffen und Rezyklaten). Die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Ausbildung sollen noch stärker als bislang zur Anwendung kommen.



Abbildung 33: Ausbildung künftiger Fachkräfte (Quelle: BSZ Julius Weißbach Freiberg/Ulrich Sebastian 2022)

Ein gutes Beispiel stellt die Referendarausbildung im Bereich Bergbau und Markscheidewesen dar, die im Freistaat Sachsen eine lange Tradition hat. Mit der in 2021 hierzu angepassten Verwaltungsvorschrift (VwV Beflissenen-ausbildung) soll nicht nur die Eigenverantwortung der Referendare gestärkt, sondern auch eine enge und frühzeitige Bindung an die Unternehmen und die Verwaltung hergestellt werden. Dieses Bildungskapital wird in Sachsen benötigt und sichert die Kompetenz auch für die Zukunft. Ziel kann darum nur sein, jedem Referendar ein sächsisches Übernahmeangebot zu unterbreiten.

Auch in der Rohstoffwirtschaft ist der Fachkräftemangel zu spüren. Allianzen zwischen Nachwuchs und Unternehmen müssen frühzeitig geschlossen werden. Attraktive Ausbildungspakete, vielfältige Exkursionen und eine leistungsgerechte Vergütung müssen zum Standard werden. Der Freistaat Sachsen setzt sich auch zukünftig für den Erhalt und Ausbau eines attraktiven Bildungsangebotes ein und unterstützt die praxisnahe Ausbildung auch durch Lehrangebote von eigenem Verwaltungspersonal.

Das vorhandene Fachpersonal in Unternehmen und Fachverwaltungen sieht sich stetig mit Weiterentwicklungen und Neuerungen konfrontiert. Diese können sowohl durch technische Verfahren als auch durch Änderungen in der Gesetzgebung oder fachlichen Wissenszuwachs hervorgerufen werden. Eine kontinuierliche Fort- und Weiterbildung ist daher unerlässlich, um den Anforderungen einer modernen Rohstoffwirtschaft auch in dieser Hinsicht nachkommen zu können.

#### Handlungsschwerpunkte L6:

- Stärkere Verankerung des Rohstoffbewusstseins und der Rohstoffkenntnis in der schulischen Bildung
- Erarbeitung von Informationsmaterialien für die gezielte Berufs- und Studienorientierung zu rohstoffrelevanten Berufen und Studiengängen zur langfristigen Fachkräftesicherung

- Fortsetzung der Referendarausbildung sowie der Facharbeiter- und Techniker-ausbildung für den Rohstoffsektor am Berufsschulzentrum „Julius Weißbach“
- Analyse zum kurz- und mittelfristigen Bedarf an berufsbegleitenden rohstoffbezogenen Fortbildungsangeboten für Unternehmen, Lehrkräfte, Verwaltung und Dienstleistungseinrichtungen auch in Kooperation mit Hochschulen und Universitäten
- Vernetzung der Bildungsträger; Unterstützung bei der Aus- und Fortbildung einheimischer und internationaler Fach- und Führungskräfte, Fort- und Ausbildungseinrichtungen (national und international)
- Prüfung durch die Hochschulen, ob zusätzliche englischsprachige Studiengänge im Rahmen der Rohstoffdefinition dieser Strategie angeboten werden können



## L7 – Sächsische Verwaltung

**Der Freistaat Sachsen verfügt über eine leistungsfähige und leistungswillige Verwaltung, welche die sich ständig ändernden nationalen und europäischen Rahmenbedingungen aktiv mitgestaltet. In diesem Sinne sichert die sächsische Verwaltung mit höchster Fachkompetenz erforderliche Verwaltungsverfahren der Rohstoffwirtschaft ab.**

Auf Grundlage einer insbesondere im Bereich des Bergbaues vorhandenen jahrhundertealten Tradition kann die Rohstoffwirtschaft auf fundierte Kenntnisse und Erfahrungen zurückgreifen. Dabei befindet sich die sächsische Verwaltung in einem stetigen Prozess der Erneuerung, um neuen Anforderungen gerecht zu werden und den erforderlichen Wissenstransfer auf die nächste Generation abzusichern.

Mit dem Standort Freiberg verfügt der Freistaat Sachsen über eine in Deutschland einmalige rohstoffbezogene Verwaltungskompetenz. Diese Stellung soll weiter gestärkt werden, beispielsweise in Form des Sächsischen Oberbergamts als zentraler Ansprechpartner für Bergbauunternehmen, die Vorhaben der Rohstoffgewinnung und -nutzung in Sachsen angehen wollen. Der regelmäßige Kontakt und die fachliche Beratung interessierter Bergbauunternehmen entwickelt sich zu einer – noch vor dem eigentlichen Genehmigungsverfahren – zunehmend bedeutsamen Komponente, die für das Gelingen von Bergbauvorhaben entscheidend sein kann. Aktuell übt das Sächsische Oberbergamt für über 220 aktive Betriebe die Bergaufsicht aus im Rahmen seiner Zuständigkeit nach dem Bundesberggesetz.

Neben dem Sächsischen Oberbergamt ist auch der Staatliche Geologische Dienst Sachsens im Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie mit seinen Zuständigkeiten und Aufgaben im Rohstoffsektor am Standort Freiberg zu Hause. Darüber hinaus sind das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie und der Staatsbetrieb Sachsenforst Träger der Fachkompetenz im Bereich nachwachsender Rohstoffe. Die Herausforderungen an die Verwal-

tung infolge Digitalisierung und Generationswechsel sowie insbesondere auch die rechtlichen Anforderungen an einen modernen Bergbau nehmen weiter zu und erfordern neben weiteren Personalkapazitäten und hoch qualifiziertem Personal auch ausreichende Arbeitsplatzkapazitäten. Schwerpunkte zur Stärkung des Verwaltungsstandorts stellen hierbei der Ausbau des Sächsischen Oberbergamtes sowie der Bau eines modernen sächsischen Bohrkern- und Probenarchivs dar.

### INFOBOX Bundesberggesetz

Das Bundesberggesetz bildet die gesetzliche Grundlage zur Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen in Deutschland. Ziel ist es, die Versorgung der Gesellschaft und Wirtschaft mit Rohstoffen zu gewährleisten. Daneben werden Regelungen zur Wiedernutzbarmachung der vom Bergbau in Anspruch genommenen Flächen sowie zur Abwehr von Gefahren und zum Ausgleich unvermeidbarer Schäden getroffen. Das Bundesberggesetz unterscheidet zwischen grundeigenen Bodenschätzen, die im Eigentum des jeweiligen Grundstückseigentümers stehen (u. a. Dachschiefer, Feldspat und Kaolin), und bergfreien Bodenschätzen (u. a. Eisen, Zinn und Braunkohle), auf die sich das Eigentum an einem Grundstück nicht erstreckt.

Mitarbeiter und Führungskräfte der sächsischen Verwaltung sind in ihren Fachbereichen Experten, die sich im Laufe ihrer beruflichen Entwicklung weiterentwickeln und Veränderungen erfahren. Ihre Erfahrungen sind Informationsschätze, die im Rahmen der Ausbildung an junge Menschen, aber auch allen anderen Interessierten weitergegeben werden müssen. Insbesondere Führungskräfte des Sächsischen Oberbergamtes unterstützen bereits heute das Vorlesungsangebot an der TU Bergakademie Freiberg. Dieses Angebot soll ausgebaut werden und auch anderen Lehrinrichtungen zur Verfügung stehen. Rohstoffbildung, Vernetzung und Verwaltung kommen auf diese Art und Weise zusammen.

Die sächsische Verwaltung ist technisch sehr gut ausgerüstet. Umfangreiche Investitionen in Hard- und Software haben sich gelohnt und die Digitalisierung auch innerhalb der Verwaltung weiter vorangebracht. Dieser Prozess, der bereits heute zu Vereinfachungen und Beschleunigungen von Entscheidungs- und



Abbildung 34: Baurohstoffe eines Steinbruchs (Quelle: UVMB/Oliver Fox 2022)

Genehmigungsverfahren beiträgt, soll fortgeführt und weiter ausgebaut werden.

Vorhaben der Rohstoffwirtschaft machen an Landesgrenzen nicht Halt und erfordern auch von der sächsischen Verwaltung grenzüberschreitende Abstimmungen. Das deutsch-polnische Projekt MineLife und das INTERREG-Kooperationsprojektes Bergbau-Hornictví SN-CZ unter der Leitung des Sächsischen Oberbergamts sind hervorragende Beispiele hierfür. Genauso hilft der Blick hinaus in andere Bergbauregionen weltweit, die vor vergleichbaren administrativen Herausforderungen stehen. Daher sollen neben den Möglichkeiten, die sich im Rahmen europäischer Förderprogramme ergeben, neue Partnerschaften auch mit Ländern außerhalb Europas initiiert und zum gegenseitigen Informations- und Erfahrungsaustausch genutzt werden.

Die sächsische Verwaltung versteht sich als Dienstleisterin aller Beteiligten und möchte mit diesen im Gespräch bleiben. Hierzu wird unter Leitung des Sächsischen Wirtschaftsministeriums (SMWA) eine strategische Arbeitsgruppe Rohstoffstrategie eingerichtet, die sich mit den Leitlinien und Handlungsschwerpunkten der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie im fortlaufenden Prozess beschäftigt wird. Neben den betroffenen Ressorts der Staatsregierung sollen der Arbeitsgruppe weitere Akteure und Institutionen aus dem Bereich der Rohstoffwirtschaft angehören. Ergänzend dazu

soll über die Einrichtung einer webbasierten Kommunikationsplattform den Akteuren der Rohstoffwirtschaft, -forschung und -bildung sowie weiteren Interessierten ein zusätzliches Angebot zur Mitwirkung und Ausgestaltung der Rohstoffstrategie unterbreitet werden. Ideen und Handlungsvorschläge können auf diese Weise unmittelbar in den Arbeitsprozess der Arbeitsgruppe Rohstoffstrategie eingespeist werden.

#### Handlungsschwerpunkte L7:

- Stärkung der Kompetenzen des rohstoffbezogenen Verwaltungsstandortes Freiberg; kontinuierliche Weiterbildung zu Entwicklungen in der Rohstoffwirtschaft und -wissenschaft
- Aktive Begleitung und Unterstützung von Bergbauunternehmen durch das Sächsische Oberbergamt als zentraler behördlicher Dienstleister mit maximaler fachlicher Expertise
- Ausbau der Liegenschaft der sächsischen Bergverwaltung; Bau und Inbetriebnahme des neuen sächsischen Bohrkern- und Probenarchivs
- Konsequente Umstellung der rohstoffbezogenen Verwaltung von analog auf digital auch mit dem Ziel, hocheffiziente und schnelle Verwaltungsverfahren zu gewährleisten
- Beseitigung rechtlicher Hemmnisse beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (u. a. in der Sächsischen Bauordnung) sowie Erhöhung der eigenen Kompetenz und Er-

fahrung im öffentlichen Baubereich

- Verstärkte Kommunikation insbesondere zu potentiellen Investoren
- Durchführung von internationalen Kooperationsprojekten
- Einrichtung einer strategischen Arbeitsgruppe Rohstoffstrategie zur Umsetzung der Rohstoffstrategie mit dem Ziel, sich hieraus ableitende Aufgaben zu konkretisieren und zu initiieren; hierzu Einrichtung einer webbasierten Kommunikationsplattform für Akteure der Rohstoffwirtschaft, -forschung und bildung
- Stärkung der Vorbildrolle der Verwaltung im Rahmen der Umsetzung der sächsischen Rohstoffstrategie und beim Einsatz nachwachsender oder recycelter Rohstoffe sowie bei Einsparung und Effizienz

## L8 – Rohstoffbewusstsein und Rohstoffakzeptanz

**Rohstoffbewusstsein und Rohstoffakzeptanz sind die Schlüssel der zukünftigen Rohstoffwirtschaft. Das Hinwirken auf ein unvoreingenommenes, auf Fakten, Wissen und Bedürfnissen ausgerichtetes und nicht auf Ängsten und ideologischen Vorstellungen beruhendes Rohstoffbewusstsein ist heute mehr denn je eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe.**

Das Bewusstsein der Menschen für die Rohstoffwirtschaft verändert sich mit den Jahren. Gewohntes wird zur Selbstverständlichkeit, wohingegen Neues oftmals für Ängste sorgt. So ging die letzte große Epoche eines Untertagebergbaues im Erzgebirge mit der friedlichen Revolution 1990 zu Ende. Und seither kennen selbst die Bewohner des an Rohstoffen reichen Erzgebirges seit über 30 Jahren den Bergbau fast nur noch als Sanierungsbergbau.

### INFOBOX Lieferkettengesetz

Mit dem 2021 beschlossenen Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz soll der Schutz von Menschenrechten entlang von Lieferketten nachhaltig gestärkt werden. Auswirkungen ergeben sich auch für den Rohstoffsektor, da sich die unternehmerischen Sorgfaltspflichten auf die gesamte Lieferkette von der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung in Bergwerken und Fabriken im In- und Ausland bis zum fertigen Verkaufsprodukt erstrecken. Insbesondere die Arbeitsbedingungen sollen durch Einführung von Mindeststandards, wie etwa das Verbot von Zwangs- und Kinderarbeit, spürbar verbessert werden.

Quelle: BMZ 2021

Aber auch die Notwendigkeit für den Ausbau und die Erweiterung von Steinbrüchen und Kiesgruben, deren Rohstoffe in vielfältiger Art und Weise selbstverständlich genutzt werden, muss sich wieder stärker in das Bewusstsein der Menschen Eingang finden. Eine wesentliche Voraussetzung für die Genehmigung von rohstoffbezogenen Vorhaben ist deren Akzeptanz in der Bevölkerung. Rohstoffakzeptanz setzt ein Rohstoffbewusstsein voraus – Rohstoffbewusstsein erzeugt Rohstoffakzeptanz. Eine frühzeitige und umfassende Information der Bevölkerung kann erheblich dazu beitragen, mögliche Akzeptanzprobleme zu minimieren.

In diesem Zusammenhang unterstützt der Freistaat Sachsen mit seiner regelmäßigen

Meldung von Rohstoffdaten die Internationale Transparenzinitiative EITI (Extractive Industries Transparency Initiative). Die Herstellung einer idealerweise weltweiten Rohstofftransparenz trägt eben nicht nur zur Schaffung eines sog. „Level-Playing-Field“ (d.h. gleiche Regeln auf dem Spielfeld) für die Unternehmen bei, sondern sie schafft auch Transparenz, aus der sich wiederum mehr Akzeptanz entwickeln kann.

Für den besonders sensiblen Bereich des Braunkohlenbergbaues hat sich die Sächsische Staatsregierung im aktuellen Koalitionsvertrag zur Errichtung einer Schlichtungsstelle für Bergschäden ausgesprochen. Die Vorbereitungen hierzu haben bereits begonnen, ab 2023 soll die Schlichtungsstelle ihre Arbeit aufnehmen.

Zur Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz und Wertschätzung auch des bereits umfangreichen Engagements vieler Unternehmer bedarf es wirksamer Kommunikationsstrategien, Image-Kampagnen und Maßnahmen der Wissensvermittlung. Auf diese Weise kann ein wirksamer Beitrag zum Umgang mit Rohstoffen im Allgemeinen und von Sekundärrohstoffen im Speziellen erzielt werden. Zu mehr „Sichtbarkeit“ der sächsischen Sekundärrohstoffwirtschaft würde beitragen, diese zu definieren und regelmäßig Kenndaten zu ihren Leistungen breitenwirksam zu veröffentlichen. Hierbei ist ein Zusammenwirken der amtlichen Statistik mit der Wirtschaft erforderlich.

Seit zwei Jahren führt das SMWA öffentlichkeitswirksam einen Rohstoffthementag unter der Leitung des Wirtschaftsministers durch. Eine wesentliche Komponente spielt dabei die Darstellung von Wertschöpfungsketten am konkreten Beispiel – ob bei der Gewinnung unter Tage, in der Aufbereitung oder in der Produktion von Rohstoffen. Die Nähe und Verbundenheit des obersten sächsischen Bergherrn mit der Rohstoffwirtschaft ist essentiell für den Erhalt des Rohstoffbewusstseins und der Erhöhung der Rohstoffakzeptanz.

Die Traditionspflege bergmännischen Brauchtums im Freistaat Sachsen ist als verbindendes

und Bewusstsein schaffendes Element zwischen Historie und Zukunft im kulturellen Leben des Freistaates Sachsen fest verankert. Der Sächsische Landesverband der Bergmanns-, Hütten- und Knappenvereine, aber auch die anderen Vereine leisten einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt des Rohstoffbewusstseins.

17 sächsische und fünf tschechische Bestandteile ergeben das UNESCO Welterbe Montanregion Erzgebirge/Krušnohoří. Die Bestandteile sowie der Schutz und die Erhaltung der technischen Sachzeugen des alten Bergbaus zeugen von einer historischen Epoche und können die Rohstoffakzeptanz auch gegenüber einem zukünftigen Bergbau auf Hochtechnologierohstoffe unterstützen.

#### Handlungsschwerpunkte L8:

- Konsequente Darstellung der Ziele der Rohstoffwirtschaft (primäre, sekundäre und nachwachsende Rohstoffe) als wirksamer sächsischer Beitrag zur Erreichung der gesellschaftlichen Zielstellungen bei der Dekarbonisierung der Gesellschaft und Wirtschaft und ihr Beitrag zu den 17 UN-Nachhaltigkeitszielen
- Verstärkte digitale Wissensvermittlung zur Rohstoffwirtschaft als eine der wesentlichen Lebensgrundlagen der menschlichen Gesellschaft
- Durchführung eines öffentlichkeitswirksamen jährlichen Rohstoffthementages unter Federführung des SMWA zur Darstellung der Bedeutung sächsischer Rohstoffe und zur Bekanntmachung heimischer Wertschöpfungsketten
- Gezielte Wissens- und Praxisvermittlung zu rohstoffrelevanten Themen für alle Altersklassen und Bildungsschichten in einfacher und in wissenschaftlicher Sprache
- Einrichtung einer Schlichtungsstelle für Bergschäden Braunkohlenbergbau
- Zielgruppengerechte Informationspolitik hinsichtlich der Erfordernisse und Chancen einer modernen Rohstoffwirtschaft, auch gegenüber Wirtschaft und Politik; Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit in den Kommunen zur Bürgerbeteiligung und Akzeptanzfindung
- Unterstützung der Traditionspflege im Freistaat Sachsen

■ Öffentlichkeitswirksame Präsentation und Inwertsetzung sanierter Bergbaufolgelandschaften im Freistaat Sachsen als regionale Entwicklungschance mit und nach dem Bergbau sowie als Beleg für Verantwortung und Nachhaltigkeit (u. a. Synergien von Rohstoffabbau und Biodiversitätsförderung)



Abbildung 35: Die Delegation der Saigerhütte am nachgebauten Saigerherd (Quelle: Kristian Hahn 2022/Fotoatelier Hermann Schmidt)



Abbildung 36: Rohstoffe hautnah erleben – die vier sächsischen Geoparks (Quelle: EVTZ mbH, Geopark Muskauer Faltenbogen, Geopark Porphyryland e.V., Geo-Umweltpark Vogtland, Geopark Sachsens Mitte e.V.)



# Rohstoffland Sachsen – eine Vision

Die sächsische Industrie hat sich seit der Etablierung einer Rohstoffstrategie in Sachsen in 2012 deutlich geändert. Wurden in der ersten Etappe der Rohstoffstrategie für den Freistaat Sachsen Grundlagen geschaffen, so erfolgten in der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie 2022 wichtige Neuorientierungen. Die europäische Entscheidung zum Umbau der Industrie und insbesondere der Energiewirtschaft erforderten dies. Eine Antwort lautet: Konzentration auf Hochtechnologierohstoffe durch gezielte rohstoffgeologische Landesaufnahme, die Stärkung unserer heimischen Baurohstoffe durch die dauerhafte Sicherung in der Landes- und Regionalplanung und einer Wärmewende, u. a. durch Förderung der oberflächennahen Erdwärme als sichere heimische Energieform.

Das Motto der Strategie „Sachsen hebt seine Schätze“ wird insbesondere durch Digitalisierung in Wert gesetzt.

Lithium, Indium, Fluor, Wolfram, Zinn, Silber und Nickel sind im Freistaat reichlich vorhanden. Mit Steinen und Erden versorgen wir uns nachhaltig und neu entdeckte Quarzsandlagerstätten werden ein wahrer Entwicklungsbaustein für die Halbleiterindustrie. Eine wesentliche Voraussetzung für diesen Erfolg bei der bergbaulichen Rohstoffgewinnung auf sächsischen Lagerstätten waren hierbei in erster Linie die Menschen vor Ort, mit ihrer Akzeptanz und ihrem Wissen. Deshalb ist jedes neue Bergwerk auch gleichzeitig ein Besucherbergwerk. Darüber hinaus war es eine weise Entscheidung, die zuständigen Fachbehörden rechtzeitig auf diese Situation einzustellen und personell und fachlich zu verstärken

Die Verbindung aus hohen Umweltstandards und moderner Technik am Traditionsstandort der „Nachhaltigkeit“ bewirkt auch jetzt schon internationales Interesse, was Sachsen dazu verpflichtet, im Netzwerk von Wirtschaft, Verwaltung und Bildung selbstkritisch und innovativ voranzugehen.

Geschlossene Wertschöpfungsketten, kurze Lieferwege und Verlässlichkeit in der Versorgung mit Rohstoffen entkoppeln immer mehr die lokale Industrie an wichtigen Stellen von

den nach wie vor immensen Schwankungen des Weltmarktes. Die seitens der EU angestrebte Resilienz wird immer besser erreicht. Damit leistet der Freistaat Sachsen einen wichtigen und messbaren Beitrag zur Umsetzung der Ziele des Green Deals. Unsere Konzepte, wie aus hiesigem Potential, aus regionalen Ressourcen und Ergebnissen von Forschung und Entwicklung tragfähige Firmen entwickelt werden können, haben Wirkung gezeigt. Ausreichend Wagniskapital für die Umsetzung kann mittlerweile problemlos mobilisiert werden auch Dank der Fortschreibung der Bundesrohstoffstrategie.

Parallel hierzu entwickelt sich der Sekundärrohstoffbereich immer weiter und ist mittlerweile eine feste Säule in der Rohstoffversorgung. Dank jahrelanger und konstanter Forschung durch sächsische Hochschulen wurden Aufbereitungsverfahren entwickelt, die sich im internationalen Wettbewerb etablieren. Dieses wichtige Element der Kreislaufwirtschaft sichert zusammen mit der Primärrohstoffgewinnung auch zukünftig die weitere wirtschaftliche Entwicklung unseres Freistaates.

In Verbindung mit der Primär- und Sekundärrohstoffgewinnung wird auch der biobasierten Wirtschaft in Sachsen eine große Bedeutung eingeräumt. Das ermöglicht die Entwicklung weltmarktfähiger Produkte und Technologien unter Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie von Koppel- und Nebenprodukten im stofflichen wie im energetischen Bereich. Hiervon hat besonders der ländliche Raum partizipiert infolge der Umsetzung notwendiger Transformationsprozesse und der damit verbundenen Ansiedlung junger Menschen in innovativen Start-up Unternehmen.

So oder so ähnlich sollte es klingen, wenn der Freistaat Sachsen auf seine Neue Rohstoffstrategie zurückblickt. Sicherlich kann man hierzu geteilter Meinung sein, aber grundsätzlich zählt doch eins: Der Freistaat Sachsen hat eine Rohstoffstrategie, er hat Visionen hierzu und wir arbeiten daran!





# Abkürzungsverzeichnis

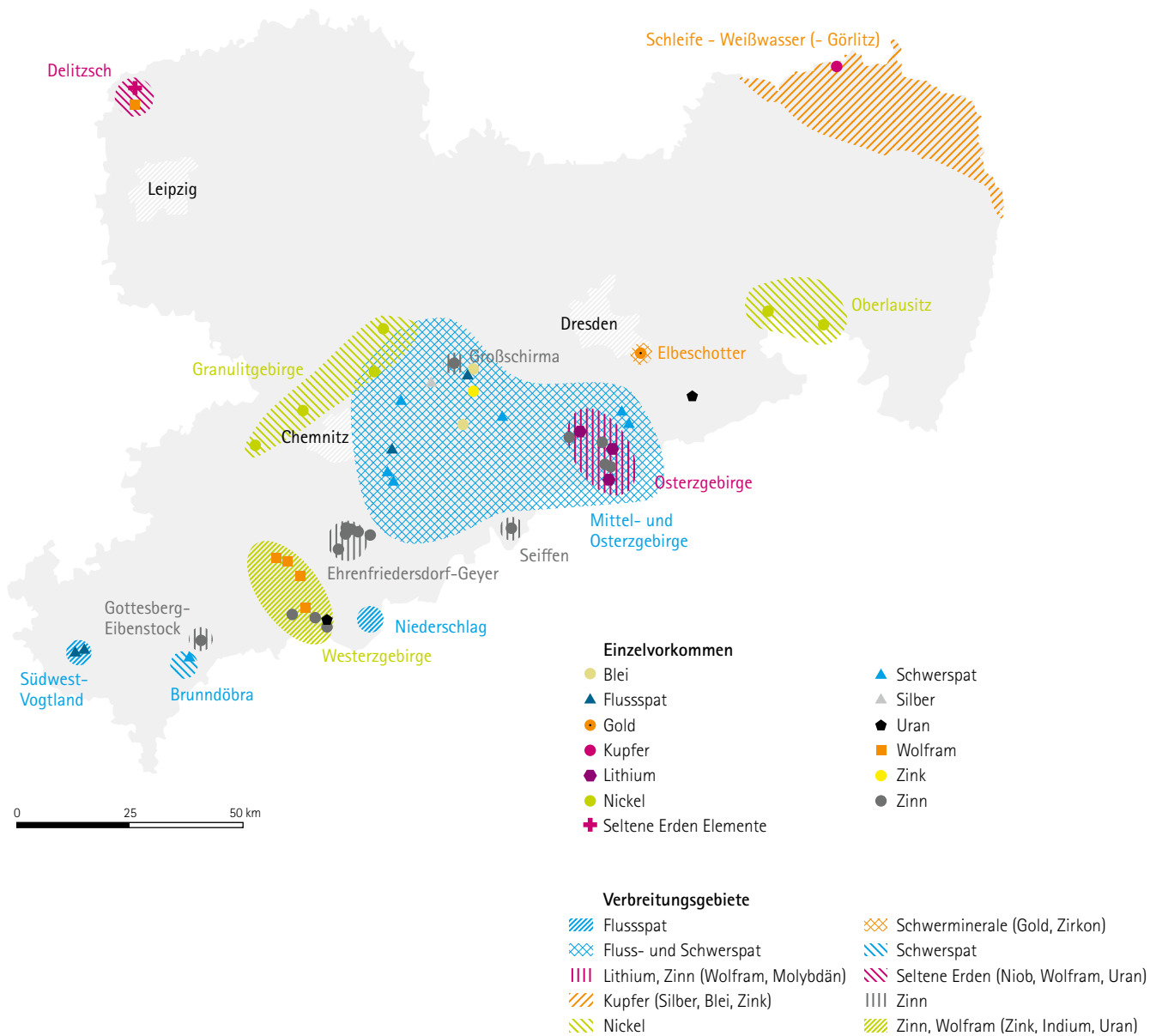
ABENSA	Kataster der Abfallentsorgungsanlagen
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU	Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BSZ	Berufsschulzentrum
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2eq</sub>	Kohlendioxid-Äquivalent
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DERA	Deutsche Rohstoffagentur
EITI	Extractive Industries Transparency Initiative
EKP	Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021
EU	Europäische Union
EUR	Euro
e.V.	eingetragener Verein
FEZB	Forschungs- und Entwicklungszentrum Bergbaufolgen
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GKZ	Geokompetenzzentrum Freiberg e.V.
HIF	Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie
HS	Handlungsschwerpunkt
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
IHK	Industrie- und Handelskammer
KAG	Kohleausstiegsgesetz
KUP	Kurzumtriebsplantage
KVBG	Kohleverstromungsbeendigungsgesetz
KWSB	Kommission Wachstum, Strukturentwicklung und Beschäftigung
L	Leitlinie
LEAG	Lausitz Energie Verwaltungs GmbH
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LIS-A	Länderinformationssystem Anlagen
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
OBA	Sächsisches Oberbergamt
PERC	Pan European Reserves and Resources Reporting Committee
REA	Rauchgasentschweflungsanlage
ROHSA	Rohstoffdaten Sachsen
SächsKrWBodSchG	Sächsisches Kreislaufwirtschafts- und Bodenschutzgesetz
SMEKUL	Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
SRIA	Strategic Research and Innovation Agenda
t/a	Tonne pro Jahr
THG	Treibhausgas
TU	Technische Universität
UN	United Nations/Vereinte Nationen
UVMB	Unternehmerverband Mineralische Baustoffe e.V.
VwV	Verwaltungsvorschrift

# Abbildungsverzeichnis

Deckblatt	Bergbauliche Rohstoffe Sekundärrohstoffe Nachwachsende Rohstoffe
Vorwort	Portrait Staatsminister Dulig
Abbildung 1	3D-Modell geologischer Untergrund ROHSA 3
Abbildung 2	Gewinnung im Steinbruch
Abbildung 3	Tagebau Nochten, Abraumförderbrücke F60
Abbildung 4	Entwicklung der Gesamtanzahl an Erdwärmeanlagen in Sachsen
Abbildung 5	Übersicht Vorräte Metalle und Spate in Sachsen im Vergleich zu weltweiten Reserven sowie zur Weltproduktion
Abbildung 6	Kieswerk
Abbildung 7	Behandlung und Beseitigung von Abfällen in Abfallbehandlungsanlagen im Freistaat Sachsen 2020
Abbildung 8	Relative Preisentwicklung für die an der London Metal Exchange (LME) gehandelten Industriemetalle
Abbildung 9	Recyclbarkeit kritischer Rohstoffe
Abbildung 10	Jahreskapazitäten relevanter sächsischer Abfallbehandlungsanlagen
Abbildung 11	Agrarförderung
Abbildung 12	Agrarförderung und Holzverkauf
Abbildung 13	Submission wertvoller Rohhölzer
Abbildung 14	Hauptproduzenten der Bergwerks- und Raffinadeprodukte von Rohstoffen der Risikogruppe 3
Abbildung 15	Rohstoffproduktion in Deutschland im Jahr 2020 nach Menge
Abbildung 16	Rohstoffproduktion in Deutschland im Jahr 2020 nach Wert
Abbildung 17	Lagune Kahnsdorf am Hainer See – ehemaliger Tagebau Witznitz
Abbildung 18	Übersicht kritische Rohstoffe
Abbildung 19	Kaolintagebau Schleben-Crellenhain
Abbildung 20	Sächsische Zukunftsfelder
Abbildung 21	Bergbauberechtigungen Erze und Spate – Stand 04/2022
Abbildung 22	Gewinnungsbetriebe Sachsen – Stand 04/2022
Abbildung 23	Natur auf Zeit – Uferschwalben
Abbildung 24	Legierungsschmelze
Abbildung 25	Papierrecycling
Abbildung 26	Handlungsfelder der Bioökonomie
Abbildung 27	Holz als nachwachsender Rohstoff
Abbildung 28	Delegation aus Mosambik in Sachsen, Befahrung der Reichen Zeche Freiberg
Abbildung 29	Wismut-Standort in Königstein
Abbildung 30	Innovationsfelder im Zukunftsfeld Rohstoffe
Abbildung 31	Rohstoffe in einem Smartphone
Abbildung 32	Pilotanlage zur Gewinnung von Sulfiden, Kassiterit und Magnetit aus einer Großprobe
Abbildung 33	Ausbildung künftiger Fachkräfte
Abbildung 34	Baurohstoffe eines Steinbruchs
Abbildung 35	Die Delegation der Saigerhütte am nachgebauten Saigerherd
Abbildung 36	Rohstoffe hautnah erleben – die vier sächsischen Geoparks
Anhang (Übersichtskarten)	
Anlage 1	Hauptrohstoffe der wichtigsten Erz- und Spatvorkommen Sachsens
Anlage 2	Stein- und Erden-Vorkommen in Sachsen – Bewertung der Bauwürdigkeit
Anlage 3	Braunkohle in Sachsen – Lagerstätten und Gewinnung

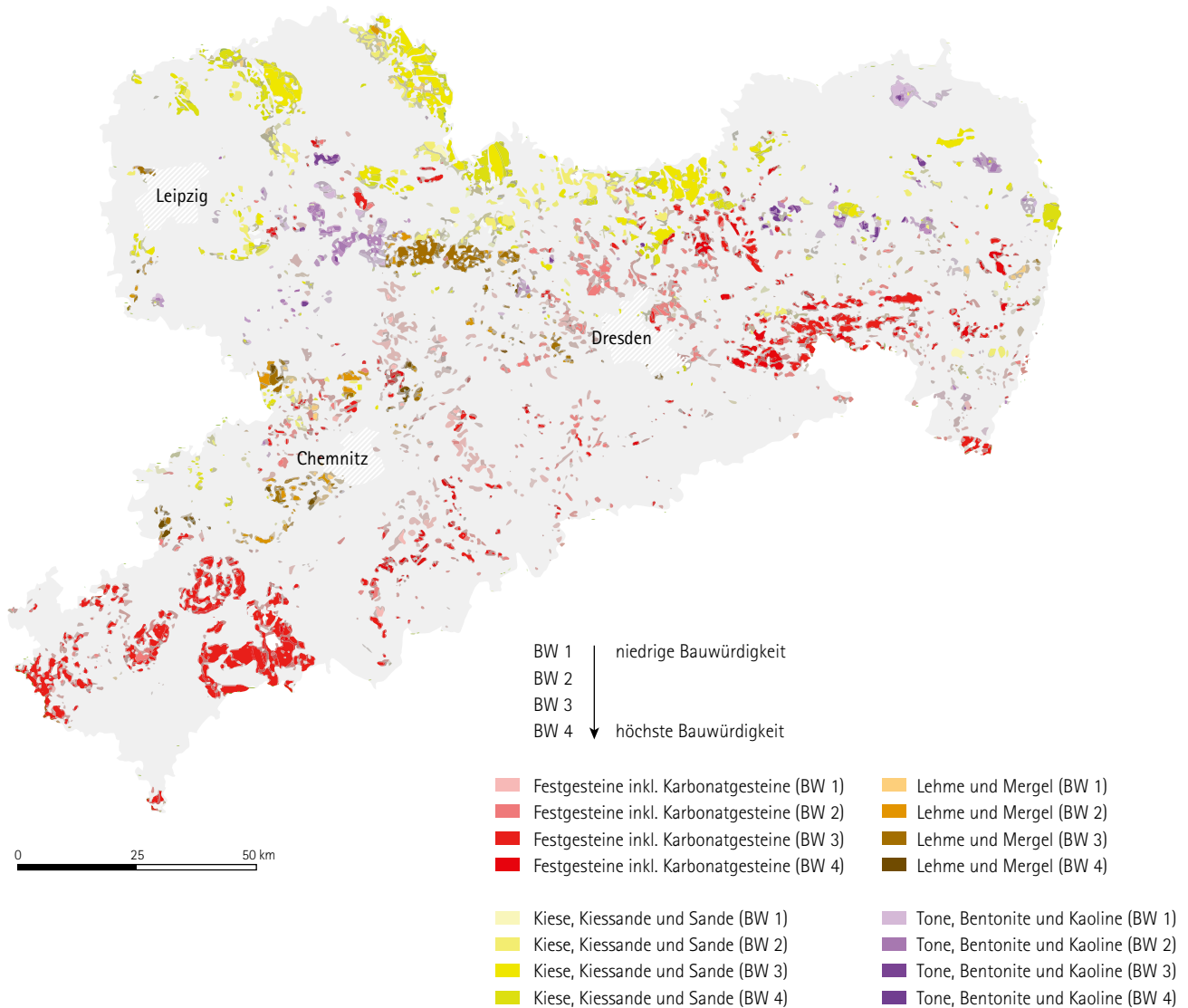
# Anhang (Übersichtskarten)

## Hauptrohstoffe der wichtigsten Erz- und Spatvorkommen Sachsens



Anlage 1: Hauptrohstoffe der wichtigsten Erz- und Spatvorkommen Sachsens

## Steine- und Erden-Vorkommen in Sachsen – Bewertung der Bauwürdigkeit (BW)



### Erläuterungen zur Ermittlung der Bauwürdigkeit:

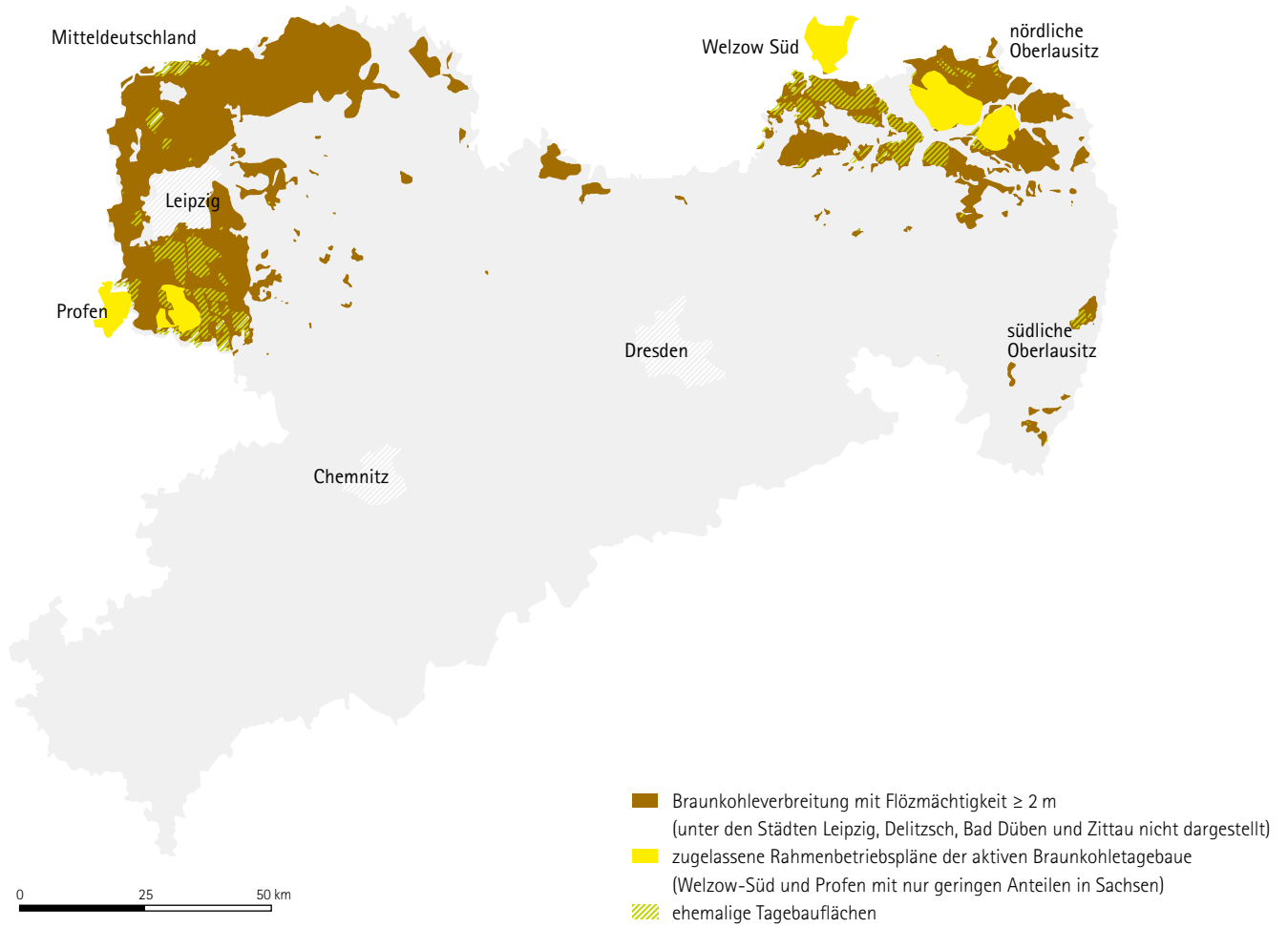
Ausgangsbasis für die Bewertung der Steine- und Erden-Vorkommen sind die abgebildeten Rohstoffgruppen. Jedes Rohstoffvorkommen wird anhand der Parameter:

- „Menge des Rohstoffs (Vorrat)“
- „Mächtigkeit des Rohstoffs“
- „Nutzschicht/Abraum-Verhältnis“
- „rohstoffgeologischer Kenntnisstand“
- „rohstoffspezifischer Qualität“
- „Aussagesicherheit zur Qualität“

mit Bewertungspunkten belegt. Über statistische Verfahren werden daraus vier Bauwürdigkeitsklassen ermittelt.



## Braunkohle in Sachsen – Lagerstätten und Gewinnung



Anlage 3: Braunkohle in Sachsen – Lagerstätten und Gewinnung



**Herausgeber:**

Sächsisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Arbeit und Verkehr  
Wilhelm-Buck-Straße 2 | 01097 Dresden  
Telefon: 0351 564-80600  
presse@smwa.sachsen.de  
www.smwa.sachsen.de  
www.facebook.com/smwa.sachsen  
twitter.com/smwa\_sn

**Redaktion:**

Referat 46 – Bergbau und Ressourcen

**Redaktionsschluss:**

Dezember 2022

**Gestaltung und Satz:**

Blaurock Markenkommunikation GmbH

**Druck:**

Union Druckerei Dresden GmbH

**Bildnachweise:**

Titel/Rückseite: Bergbauliche Rohstoffe: Technik - Volvo Dumper © UVMB/Oliver Fox  
2022, Sekundärrohstoffe: Sortieren und Verwerten © MRH mbH 2022, Nachwachsende  
Rohstoffe: Forwarder © Lothar Sprenger 2020; S. 3: Martin Dulig © SMWA/Ronald Bonss

**Download:**

www.publikationen.sachsen.de

**Verteilerhinweis:**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von politischen Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

**Copyright:**

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.