

MITTEILUNGEN ZUR GEOLOGIE VON SACHSEN - ANHALT  
Beiheft 2

# ROHSTOFFBERICHT 1998

Steine und Erden, Industriemineralien



Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt

# Rohstoffbericht 1998

Verbreitung, Nutzung und Sicherung oberflächennaher  
mineralischer Rohstoffe im Bundesland Sachsen-Anhalt

(Steine und Erden, Industrieminerale)



Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt

ISSN 0947 - 4269

Mitteilungen zur Geologie von Sachsen-Anhalt, Beiheft 2, 1999

<b>Herausgeber:</b>	Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt Köthener Str. 34, 06118 Halle (Saale) Postfach 156, 06035 Halle (Saale) Tel. (0345) 52 12-0, Fax (0345) 522 99 10
<b>Text :</b>	Dr. Klaus Stedingk, Dipl.-Geol. Horst Borbe, Dipl.-Ing. (FH) Peter Karpe, Dipl.-Geol. Erhard Model
<b>Unter Mitarbeit von:</b>	Dipl.-Geoln. Grit Balzer, Dipl.-Ing. Axel Brasse, Dipl.-Geol. Armin Forker, Dipl.-Ing. Gerhard Jost, Dipl.-Geol. Günter Schulze
<b>Redaktion:</b>	Dr. Klaus Stedingk & Dr. Bodo-Carlo Ehling
<b>Redaktionsschluß:</b>	27. Mai 1999
<b>Druck:</b>	Druckhaus Schütze GmbH, Fiete-Schulze-Str.6 06116 Halle (Saale)
<b>Titelbild:</b>	Kalkwerk Kaltes Tal mit Tagebau Mühlental Nord (Elbingerode/Mittelharz). (Veröffentlicht mit freundlicher Genehmigung der FELS-WERKE GmbH, Goslar. Aufnahme vom 25.05.97; Luftbild Heye, 31863 Coppenbrügge)

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung sowie die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen - auch nur auszugsweise - sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers möglich.

Diese Schrift darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Mißbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben politischer Informationen oder Werbemittel.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Schrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einer einzelnen Gruppe verstanden werden könnte

## Geleitwort

Mit einer freiwilligen und langfristig angelegten Vereinbarung zwischen der Landesregierung Sachsen-Anhalt und der sachsenanhaltischen Wirtschaft wurde im Juni des Jahres eine Umweltallianz verabschiedet. Durch diese Umweltallianz werden die Rahmenbedingungen für eine umweltverträgliche Wirtschaftsentwicklung im Land im Sinne einer wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Entwicklung verbessert. Dazu gehört auch die Rohstoffsicherung.

Sachsen-Anhalt ist auf Grund seiner reichhaltigen Rohstoffressourcen ein klassisches Bergbauland im Herzen Deutschlands.

Der Bergbau ist trotz der erheblichen Einschnitte nach der Wende bei der Gewinnung und der Beschäftigung sowie der Stilllegung zahlreicher Standorte ein wichtiger Wirtschaftszweig in Sachsen-Anhalt. Mit der Kali- und Steinsalzgewinnung, der Braunkohle- und Erdgasförderung sowie beim Ausbau der Kapazitäten der unterirdischen Speicherung wird ein erheblicher Beitrag zur Erhöhung der Wirtschaftskraft und Beschäftigung im Land erbracht. Neben den klassischen Bergbauzweigen haben sich

auch bedingt durch den Nachholbedarf in der Infrastruktur und im Wohnungsbau die Gewinnung von Steine- und Erdenrohstoffen sowie die Baumaterialienindustrie entwickelt. Da die Rohstoffgewinnung durch den Verzehr der Lagerstätten mit einem ständigen Flächenverbrauch verbunden ist und Rohstoffe nur an bestimmten Standorten verfügbar sind, entstehen hier oft Nutzungskonflikte, die in den hierfür notwendigen in - zum Teil langwierigen - Genehmigungsverfahren zu lösen sind.

Den umfangreichen ökologischen Anforderungen stellt sich der Bergbau mit einem hohen Investitionsaufwand unter Nutzung neuester technischer Entwicklung.

Bei der Gewinnung von oberflächennahen Baurohstoffen wird die Nachfrage der Bauwirtschaft aus Lagerstätten des Landes weitgehend gedeckt. Trotzdem ist es erforderlich, neue Abbaustellen zu eröffnen, um eine marktnahe Versorgung zu ermöglichen. Kurze Transportwege verringern die Umweltbelastungen und wirken einer Verteuerung der Rohstoffe entgegen. Meines Erachtens ist ein gesunder Mix zwischen größeren, meist über viele Jahre laufenden Tagebauen, mit kleineren und häufig temporär betriebenen Abbaustellen wirtschaftlich sinnvoll und ökologisch verträglich.

Der vorliegende Rohstoffbericht des Geologischen Landesamtes (GLA) enthält eine umfassende Übersicht der oberflächennahen mineralischen Steine- und Erdenrohstoffe in Sachsen-Anhalt, ihre regionale Verbreitung, Verwendung und Förderung und stellt die Möglichkeiten ihrer Substitution und Recycling dar. Weiterhin werden die aktuelle rohstoffwirtschaftliche Situation beleuchtet und Perspektiven für die weitere Entwicklung aufgezeigt. Die aus den Daten ableitbare Bedarfsprognose kann nur einen Übersichtscharakter haben, da es keine zusammenfassenden Planungen über Bauvorhaben nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten gibt. Zudem ist in unserer Wettbewerbsordnung eine Zuweisung von Tagebauen zu Verbrauchsschwerpunkten nicht möglich.

Eine bedarfsgerechte Versorgung mit mineralischen Rohstoffen ist grundlegend für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes. Für Planungs- und Genehmigungsentscheidungen werden ständig neue Erkenntnisse über die rohstoffwirtschaftliche Bedeutung von Lagerstätten, Prognosen zum zukünftigen Bedarf oder über neue Einsatzgebiete für bestimmte Rohstoffe benötigt.

Das Geologische Landesamt als nachgeordnete Fachbehörde meines Hauses wird hierzu auch künftig wertvolle Beiträge leisten.



Matthias Gabriel

Minister für Wirtschaft und Technologie des Landes Sachsen-Anhalt



## Vorbemerkungen

Das Bundesland Sachsen-Anhalt verfügt über große und wertvolle Vorkommen an natürlichen mineralischen Rohstoffen. Bis heute spielen seine bergmännisch gewinnbaren Bodenschätze wie Braunkohle, Salze und Erdgas eine bedeutende Rolle bei der Versorgung der Wirtschaft. Dagegen treten die oberflächennahen Steine- und Erden-Rohstoffe und Industriemineralien häufig in den Hintergrund. Mit einer durchschnittlichen Jahresförderung von ca. 60 Mio. t bildet deren freie und kostengünstige Verfügbarkeit aber eine unverzichtbare Voraussetzung für den Aufbau der Wirtschaft oder die Gestaltung wichtiger Verkehrsbauten.

Die Federführung für die Erarbeitung dieser Analyse lag in den Händen des Geologischen Landesamtes unter Mitwirkung der Bergämter, der Dezernate für Raumordnung der Regierungspräsidien und der BVVG Berlin, Abt. Bergwerkseigentum. Unternehmen der Gewinnungsindustrie unterstützten uns dankenswerterweise mit entsprechenden Auskünften. Für die konstruktive Zusammenarbeit bedanken wir uns bei den Kreisverwaltungen in Sachsen-Anhalt, der IHK Halle/Dessau und Magdeburg sowie dem Industrieverband Steine und Erden, Transportbeton, Mörtel und Asphalt Thüringen und Sachsen-Anhalt e.V.



Natürliche Rohstoffe treten als Ergebnis geologischer Prozesse ortsgebunden auf und sind nicht reproduzierbar. Ein ernstes Problem für den Zugriff auf oberflächennahe Lagerstätten stellen die zahlreichen Restriktionen dar, die zum Schutz von Mensch und Umwelt kommunalpolitisch oder landesplanerisch bewußt verankert wurden. Hier liegt Konfliktstoff auch für die Zukunft, denn es bleibt unbestreitbar, daß der Abbau von Rohstoffen nachwirkende Eingriffe in Natur und Landschaft bedingt. Die Lösung kann aber nicht darin bestehen, das Land und seine Wirtschaft aus wenigen, möglichst abgelegenen Großlagerstätten oder sogar aus dem Ausland zu versorgen. Die Erfüllung dieser häufig erhobenen Forderungen ist nicht nur aufgrund der rohstoffgeologischen Fakten sondern auch aus marktwirtschaftlichen Erwägungen und unter Umweltaspekten abzulehnen, denn lange Transportwege ziehen eine erhebliche Verteuerung des Rohstoffs nach sich und führen zu unerwünschten Verkehrsbelastungen und Schadstoffemissionen.

Eine originäre Aufgabe des GLA-LSA als zuständige Fachbehörde des Landes besteht in der Vorsorge und Sicherung von Rohstoffen bzw. der ihnen zugrundeliegenden Lagerstätten und Mineralvorkommen. Das Amt wirkt deshalb von Beginn an bei der Landesplanung und Regionalplanung mit. Gemeinsam mit der Bergverwaltung ist das GLA-LSA an einer angemessenen Berücksichtigung und Ausweisung von Rohstoffvorrang- und Vorsorgegebieten beteiligt.

Der vorliegende Bericht bietet eine Übersicht des Gesamtpotentials natürlicher Massenrohstoffe in seiner Verbreitung, Verteilung und Nutzung. Es werden fachspezifische Informationen zur Sicherung der nachhaltigen und langfristigen Versorgung der Wirtschaft sowie der Raumordnung geliefert. Besondere Bedeutung nimmt die Bedarfsdeckung von Vorhabensträgern innerhalb der regionalen Wirtschaftsräume ein. Hier sind es kurze Versorgungswege, die - ausgehend vom natürlichen Rohstoffangebot - eine preiswerte Eigenversorgung bei Schonung der Natur und Umwelt ermöglichen. Das in Auszügen vorgelegte Datenmaterial wird daher ständig aktualisiert.

Die Förderbilanz erlaubt in Verbindung mit den prognostischen Betrachtungen zur Bedarfsentwicklung und Rohstoffsicherung einen Ausblick auf die Entwicklung der zukünftigen Stoffströme in Sachsen-Anhalt. Damit leistet der Bericht einen Beitrag zur wirksamen und ressourcenschonenden Nutzung von Bodenschätzen. Das Geologische Landesamt nimmt hier seinen originären Auftrag wahr, zur Rohstoffsituation des Landes und seiner Planungsräume einen aktuellen Sachstand vorzulegen und im Sinne des Lagerstättengesetzes als fachlich neutrale „Geologische Anstalt“ zu wirken.

A handwritten signature in black ink, reading 'Rudolf Eichner' in a cursive script.

Dr. R. Eichner Direktor des Geologischen Landesamtes Sachsen-Anhalt



# **Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt 1998**

## **Verbreitung, Nutzung und Sicherung oberflächennaher mineralischer Rohstoffe im Bundesland Sachsen-Anhalt (Steine und Erden, Industriemineralien)**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1. Zielstellung und Grundsätze	9
2. Rohstoffgeologische Situation	10
2.1 Regionale Übersicht	10
2.2 Rohstoffverbreitung	11
2.2.1 Kiessand	14
2.2.2 Hartgestein	16
2.2.3 Kalkstein	17
2.2.4 Werk- und Dekosteine	18
2.2.5 Kaolin, Spezialton, Ton	19
2.2.6 Quarzsand und quarzreiche Sande	20
2.3. Rohstoffpotential	20
2.3.1 Übersicht	20
2.3.2 Kiessand	21
2.3.3 Hartgestein (Schotter- und Splittrohstoffe)	21
2.3.4 Kalkstein	22
2.3.5 Werk- und Dekosteine	22
2.3.6 Kaolin, Ton, Spezialton	22
2.3.7 Quarzsand	22
2.4 Erkenntnisse aus Aufsuchung, Gewinnung und Verarbeitung	22
3. Rohstoffförderung und -verbrauch	25
3.1 Grundlagen der Förderstatistik	25
3.2 Entwicklungstendenzen der Rohstoffnutzung	26
3.3 Transportbilanz	29
3.4 Bedarfs- und Planungsschwerpunkte	30
3.5 Substitution, Recycling und Rohstoffqualität	32
4. Planungsgrundlagen der Landesentwicklung und Raumordnung	33
4.1 Rohstoffvorsorge	33
4.2 Raumplanung	34
4.2.1 Grundlagen der Raumordnung für die Rohstoffnutzung	34
4.2.2 Lagerstättenflächen in der Landesplanung	35
4.3 Rohstoffsicherung	36
5. Rohstoffgewinnung	37
5.1 Rechtliche Ausgangslage	37
5.2 Planfeststellungen, Rahmenbetriebspläne, Genehmigungen	39
5.3 Investitionen und technologischer Anpassungsprozeß	40
5.4 Ökologische Aspekte	42
5.5 Flächenverbrauch und -rückführung	43
6. Schlußfolgerungen und Empfehlungen für die künftige Rohstoffsicherung und -gewinnung	46
Quellennachweis	

## **Anhang I:**

48

### **Ergebnisse gesteintechnischer Untersuchungen an ausgewählten Hart- und Festgesteinen der Regierungsbezirke Magdeburg, Dessau und Halle (P. Karpe & E. Model)**

#### **Zusammenfassung**

1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung
2. Untersuchungsumfang
3. Probenahme
4. Untersuchungsmethoden
  - 4.1 Gesteinsphysikalische Untersuchungen
  - 4.2 Gesteintechnische Untersuchungen
5. Untersuchungsergebnisse und deren Bewertung
  - 5.1 Gesteinsphysikalische Eigenschaften
  - 5.2 Gesteintechnische Eigenschaften
6. Folgerungen

#### **Literatur**

## **Anhang II:**

### **Rohstoffwirtschaft in Sachsen-Anhalt - Verzeichnis der Gewinnungsstellen und Betriebe (Steine und Erden, Industriemineralien, Stand: 01.01.1998)**

## **Anhang III:**

### **Das Referat Lagerstätten- und Rohstoffgeologie im Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt**

## 1. Zielstellung und Grundsätze

Ziel dieser Analyse ist es, das derzeitige bekannte natürliche Potential an Steine- und Erden-Rohstoffen in seiner Beziehung zum geologischen Bau in Sachsen-Anhalt darzustellen. Unter Beachtung der ökologischen Randbedingungen sollen Aussagen zur Entwicklung der Rohstoffversorgung abgeleitet werden.

Im vorliegenden Bericht werden erstmalig für das Bundesland Sachsen-Anhalt die wichtigsten Kenntnisse über die:

- Rohstoffverbreitung und Bedeutung der Rohstoffe,
- gewinnbaren Vorräte und deren Reichweite nach rohstoffgeologischen Gesichtspunkten,
- Produktion, Transport und Verbrauch der gewonnenen Rohstoffe,
- Standortverteilung der Gewinnungsbetriebe, sowie
- Betriebsplanverfahren (Stand und Umfang) und ihre landesplanerischen Vorgaben und
- Wiedernutzbarmachung bzw. Rekultivierung zusammengestellt. Sie bilden die Grundlage für eine zielgerichtete Rohstoffnutzungs- und -versorgungsstrategie des Landes (Rohstoffpolitik).

Die Gewinnung nicht erneuerbarer Ressourcen im Spannungsfeld zwischen Wirtschaft, Ökologie und gesellschaftlicher Akzeptanz verlangt zwingend nach einer verantwortungsvollen Lagerstättenbewirtschaftung. Im Bestreben um eine nachhaltige Entwicklung ist daher die optimale, d.h. innerhalb des wirtschaftlich vertretbaren Rahmens bestmögliche und umweltverträgliche Nutzung der natürlichen Rohstoffvorkommen zu fordern. Aus diesen Prämissen lassen sich Grundsätze ableiten, die für die Nutzung natürlicher Ressourcen allgemeine Gültigkeit besitzen.

*Mineralische Rohstoffe sind Naturressourcen und als solche standortgebunden.* Daraus ergibt sich auch eine Standortgebundenheit der Rohstoffgewinnung, d.h. der Standort des Rohstoffabbaues kann nicht beliebig frei gewählt werden.

*Die mineralischen Rohstoffe und deren Lagerstätten sind weder regenerierbar noch vermehrbar und somit endlich.* Daraus resultiert, daß mit der Erschöpfung von Lagerstätten die Rohstoffverknappung sowohl lokal als auch generell zunimmt. Das verpflichtet zu einem sparsamen und schonenden Umgang mit den Rohstoffen.

Aus der *regional unterschiedlichen Verteilung der mineralischen Rohstoffe* ergeben sich unterschiedliche Betroffenheiten und Belastungen der Regionen durch den Rohstoffabbau.

*Die Rohstoffgewinnung erfolgt insofern mit dem Ziel, den unverzichtbaren Bedarf an Rohstoffen für unsere Industriegesellschaft abzusichern, unter Nutzung der naturräumlichen Verbreitung dieser Potentiale.* Damit liegt die Rohstoffgewinnung im gesamtgesellschaftlichen Interesse.

Es ist ein Gebot der wirtschaftlichen Vernunft, den *Rohstoffbedarf möglichst aus marktnahem Aufkommen zu decken.* Dies gilt in besonderem Maße für die Baurohstoffe. Ein Anliegen auch des Umweltschutzes muß es sein, die Baurohstoffe aus möglichst *nah gelegenen Lagerstätten* bereitzustellen. Das setzt eine *günstige und sinnvolle Standortverteilung der Gewinnungsstellen* voraus, was landesweit nicht immer gegeben ist und erfordert den *Schutz des verfügbaren Rohstoffpotentials* vor nicht umkehrbaren Überplanungen und Überbauungen. Hier besteht Abwägungsgebot im Einzelfall.

Im Interesse der Schonung von natürlichen Rohstoffen ist auf eine *verstärkte Verwendung von recycelten Materialien und Substituten* (insbesondere industriell verwertbare Reststoffe) zu orientieren. Trotz des anzustrebenden verstärkten Einsatzes von Recyclingmaterialien und Substituten wird der *Abbau von natürlichen Rohstoffen auch künftig unverzichtbar* bleiben.

Nicht selten kollidiert der Abbau von oberflächennahen Rohstoffen mit anderen Nutzungsinteressen. Das erfordert eine sorgsame Abwägung, wobei der Rohstoffabbau unter Berücksichtigung des Bundesberggesetzes (§48 Abs.2) zu betrachten ist. Gleichwohl gilt es mit einer wirksamen Öffentlichkeitsarbeit und der Vorbildwirkung der rohstoffgewinnenden Unternehmen *Akzeptanz für die Rohstoffgewinnung zu schaffen.*



*Beim Abbau oberflächennaher Rohstoffe sind Eingriffe in Natur und Landschaft unvermeidbar. Der Rohstoffabbau ist so zu gestalten, daß diese Eingriffe in ihren Auswirkungen möglichst gering sind. Daß der Rohstoffabbau nicht grundsätzlich landschaftszerstörend ist, sondern durchaus landschaftsbelebend sein kann, beweisen hinterlassene Abbaustellen, die heute als attraktive Erholungsgebiete genutzt werden oder wertvolle Biotope darstellen.*

Der im Bundesberggesetz sowie in anderen Rechtsvorschriften geforderte schonende Umgang mit dem Grund und Boden beinhaltet eine optimale Nutzung der nachgewiesenen Lagerstättenvorräte. Hier sind die rohstoffgewinnenden Unternehmen und die Genehmigungsbehörden gleichermaßen in der Pflicht, eine sinnvolle Synthese zwischen Rohstoffabbau und einer weitgehenden Bewahrung von Landschaft und Naturraum zu finden.

Lange Transportwege zu den Verbrauchern verursachen hohe Kosten und Umweltbelastungen. Deshalb sind bisher vor allem marktnahe (und damit kosten- und umweltschonend abzubauen) Lagerstätten ausgewiesen worden, die die Infrastrukturplanung hinreichend berücksichtigt. Hier ist nur durch eine umweltverträgliche Rohstoffgewinnung aus verbrauchernah gelegenen Lagerstätten, insbesondere denen der Kiessande, eine wirtschaftsfördernde Rohstoffbereitstellung erreichbar.

Ein Zugriff auf Lagerstätten wird häufig durch andere Nutzungsansprüche erschwert oder unmöglich gemacht. Die Verfügbarkeit der Lagerstätte wird hierdurch erheblich eingeschränkt. Das führt u.U. zu Verknappungstendenzen, die nicht geologisch begründet sind. Eine flächendeckende Erfassung des gesamten Rohstoffpotentials des Landes ist längst noch nicht abgeschlossen. Sie stellt auch in Zukunft eine der Hauptaufgaben des Geologischen Landesamts dar.

## 2. Rohstoffgeologische Situation

### 2.1 Regionale Übersicht

Der geologisch-strukturelle Bau Sachsen-Anhalts ist durch einen Stockwerksbau charakterisiert. Für die regionalgeologische Gliederung werden folgende Einheiten unterschieden:

- Grundgebirgsstockwerk,
- Übergangsstockwerk,
- Tafeldeckgebirgsstockwerk,
- Lockergesteinsstockwerk.

Das **Grundgebirgsstockwerk** umfaßt die ältesten Gesteine Sachsen-Anhalts (Paläozoikum, vorwiegend Devon und Unterkarbon). Sie sind stark verfestigt (Festgesteine) und durch alte Gebirgsbildungen gefaltet, geschiefert und geklüftet. Diese meist durch mächtige jüngere Gesteinschichten überdeckten alten Gesteine besitzen im tieferen Untergrund Sachsen-Anhalts eine weite Verbreitung. Nur an wenigen und eng begrenzten Auftragungen treten sie an die Oberfläche (Mittel- und Unterharz, Flechtingen-Roßlauer Scholle). Sie bilden hier meist reizvolle Mittelgebirgslandschaften mit Felswänden aus Grauwacken, Tonschiefern, Kieselschiefern, Quarziten, Graniten, Diabasen, Keratophyren und Riffkalkstein oder Massenkalk. Ihre Nutzung als Baustoffe und Festgesteinsrohstoffe prägte maßgeblich die Geschichte dieser Region und ihre wirtschaftliche Entwicklung. Zahlreiche Zeugnisse der Baugeschichte und Stadtentwicklung sowie des Straßen- und Eisenbahnbaus einschließlich ihrer Brückenbauwerke belegen dies. Zahlreiche Hinterlassenschaften der Rohstoffgewinnung / des Bergbaus sind landschaftsprägend und stellen somit eine Bereicherung des Naturraums dar.

Auch heute noch bergen die Grundgebirgsauftragungen Sachsen-Anhalts ein reichhaltiges Potential an Festgesteins-Lagerstätten von Grauwacke, Granit, Quarzit, Keratophyr und Kalkstein. Wenn Bedarf an diesen Festgesteinen besteht, kann er prinzipiell durch Lagerstätten-Neuaufschluß an den Standorten der genannten Gesteine gedeckt werden.

Das **Übergangsstockwerk** wird vorwiegend aus den Verwitterungsschuttmassen des Grundgebirgsstockwerks gebildet. Es besteht aus einer Wechselfolge von Sandsteinen, Schluff- und Tonsteinen sowie Konglomeraten des Oberkarbons und Rotliegenden. Lokal sind vulkanische Gesteine (meist Porphyre) in diese Folge eingebettet, wie z.B. im Raum Flechtingen-Bebertal und im Raum Halle. Diese Gesteinsfolgen begleiten die Grundgebirgsauftragungen randlich und sind somit auch nur an

wenigen Stellen oberflächennah anzutreffen. Als Festgesteinsrohstoff-Lagerstätten sind vor allem Vulkanite und untergeordnet Sandsteine von Bedeutung.

Das **Tafeldeckgebirgsstockwerk** wird aus einer meist weit über 2000 m mächtigen Schichtserie vom Zechstein bis zur Oberkreide gebildet, die generell das Grund- und Übergangsstockwerk großflächig überdeckt und nur an wenigen Stellen von Grundgebirgsauftragungen durchbrochen wird. Diese Festgesteins-Schichtserie besteht in seinem untersten Teil aus vorwiegend chemischen Sedimenten des Zechsteins (Kalkstein, Anhydrit, Gips, Steinsalz und Kalisalze). Darüber folgt der Buntsandstein, bestehend hauptsächlich aus Schluff-, Ton- und Sandsteinen. Es folgt der Muschelkalk, eine Wechselfolge von Kalksteinen und Kalkmergelsteinen, die von den Tonstein-, Schluffstein- und Sandsteinfolgen des Keupers überdeckt werden.

Tonsteine, Schluffsteine und Sandsteine des Jura und Sandsteine, Tonmergelsteine und Kalke der Kreide bilden den oberen Abschluß dieses Deckgebirgsstockwerkes.

Nur an wenigen Stellen sind die unteren und mittleren Schichten dieser Schichtserie in Oberflächennähe herausgehoben, wie z.B. im Randbereich der Grundgebirgsauftragungen und z.T. an großen (meist NW-SE-gerichteten) Störungs- und Strukturzonen, und damit für eine oberflächennahe Rohstoffnutzung zugänglich. Die wichtigsten Steine- und Erden-Rohstoffe dieser Schichtserien sind die Ton- und Schluffsteine sowie Arkosen des Buntsandsteins, die Wellen- und Schaumkalke des Unteren Muschelkalkes, die Ton-, Schluff- und Sandsteine (lokal) des Keupers sowie die Ton- und Schluffsteine des Juras und der Kreide.

Das hangende und geologisch jüngste **Lockergesteinsstockwerk** besteht aus Sanden, Tonen und Schluffen sowie Kiessanden des Känozoikums (Tertiär und Quartär), lokal der Oberkreide. Den Hauptanteil hieran haben die Ablagerungen des Quartärs (vorwiegend Saalekaltzeit) mit z.T. mächtigen Kies-Schotterkörpern ihrer Flüsse (Haupt- und Mittelterrassen). Im NE von Sachsen-Anhalt herrschen weichselkaltzeitliche Urstromtäler (Kiese und Sande des Elbe-Magdeburger Urstromtales) vor. In diesen Regionen konzentrieren sich deshalb die Rohstoff-Lagerstätten an Sanden und Kiessanden (Tab. 1).

## 2.2 Rohstoffverbreitung

Sachsen-Anhalt verfügt über ein natürliches Angebot an Steine- und Erden-Rohstoffen, das für eine längerfristige Versorgung der Wirtschaft grundsätzlich ausreichend ist. Ihre räumliche Verbreitung im Lande ist jedoch ungleichmäßig (s. Pkt. 2.1.) und abhängig vom geologischen Bau des Untergrundes. Einzelne Rohstoffe konzentrieren sich auf Einzelstandorte oder nur auf kleine Teilbereiche Sachsens-Anhalts, während sich große Areale als rohstoffarm darstellen (Abb. 1). Diese Ortsgebundenheit der einzelnen Rohstoffe und Rohstoffarten zwingt naturgemäß zur örtlich überproportionalen Gewinnung zur Sicherung der Versorgung der lokalen Märkte.

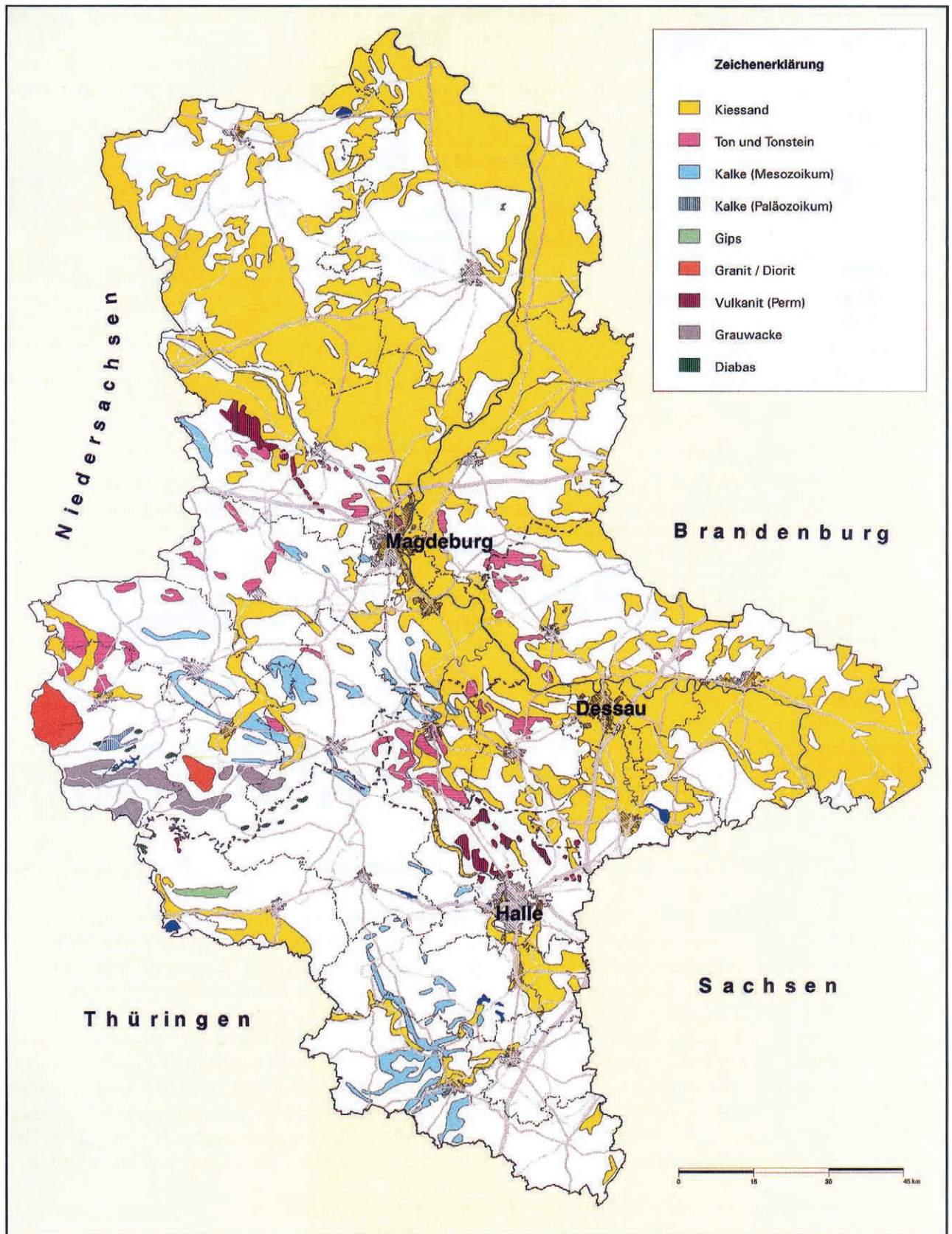
Außerdem ist die Rohstoff-Qualität ortsbezogen sehr unterschiedlich, was wiederum die standortspezifische Nutzung beeinflusst und ggf. zur weiteren Disproportion der Gewinnung führt, zumal die an Normen und Richtlinien orientierten Gebrauchseigenschaften der marktfähigen Rohstoffpalette vorgegeben sind.

Im folgenden wird eine Analyse des natürlichen Rohstoffangebotes der Steine- und Erden-Rohstoffe und der Industriemineralien für das Land Sachsen-Anhalt gegeben. Hierbei werden unter Berücksichtigung des realen und prognostischen Bedarfs die Standortverteilung, die Rohstoffqualität und die planerische Absicherung des Zugriffs auf die erkundeten Lagerstätten berücksichtigt.

Beigefügte Tabelle: „Stratigraphische Stellung der Steine- und Erden-Rohstoffe“ (Tab. 1) sowie die Übersichtskarten (Abb. 1 bis 3) dienen als Ergänzung der nachfolgenden Ausführungen zur Rohstoffverbreitung. Dabei sind die Standortverteilung der Lagerstätten und die Verbreitung der nutzbaren Gesteinsrohstoffe für die einzelnen Rohstoffarten symbolhaft in Karten dargestellt, einschließlich der Nutzung von Begleitrohstoffen der Braunkohlenindustrie.

**Tab 1: Stratigraphische Stellung der Steine- und Erden- Rohstoffe Sachsen-Anhalts**

<b>Stratigraphische Gliederung</b>			<b>Nutzbare Gestein (Rohstoff)</b>	<b>Verwendung</b>	<b>Lagerstätten / Vorkommen (Auswahl)</b>
	Holozän		Flußschotter (Kiese und Sande)	Rohkiessand für Bauindustrie und Verkehrsbau	Elster-Luppe Aue
<b>Q u a r t ä r</b>	Pleistozän	Weichsel-Kaltzeit	Schotter der Niederterrassen (Kiese und Sande)	überwiegend Betonzuschlagstoff	Flußbereich von Elbe, Saale, Mulde, Bode, Helme, Holtemme u.a.
		Saale-Kaltzeit	Schmelzwassersande	vorwiegend Rohkiessand für Bauindustrie und Verkehrsbau, untergeordnet Betonzuschlagstoff	Altmark, ost- und südelbischer Raum
			Bänderton und –schluff	Ziegelrohstoff, Dichtungsmaterial	Brietze, Fleetmark (Altmark)
			Schotter der Mittelterrassen (Kiese und Sande)	überwiegend Beton- zuschlagstoff	Wallendorf, Gröbzig, Tollwitz / Bad Dürrenberg
		Elster-Kaltzeit	Schmelzwassersande	vorwiegend Rohkiessand für Bauindustrie und Verkehrsbau	Zettweis südli. Zeitz
		Präelster-Kaltzeit	Schotter der Ober-/ Präglazialterrassen (Kiese und Sande)	Rohkiessand für Bauindustrie und Verkehrsbau, untergeordnet Betonzuschlagstoff	Edersleben, Berga, Lösau, Köpnitz
<b>T e r t i ä r</b>	Neogen	Miozän	Ton	Fein- und Sanitärkeramik, Ziegelrohstoff	Tonhalde Golpa-Nord,
			Quarzsand	Gießereisand und sonstiger Speziessand	Nudersdorf, Kläden
	Paläogen	Oligozän	Ton	Ziegelrohstoff, Dichtungsmaterial	Möckern, Vehlitz, Kleinerbst, Köthen
			Ton	Fein- und Sanitärkeramik, Feuerfestindustrie	Braunkohlen-Tagebau Profen, Grana, Roßbach, Gerlebogk
		Eozän	Quarzsand	Gießereisand und sonstiger Speziessand	Braunkohlen-Tagebau Profen
			Kiessand	Betonzuschlagstoff, Rohkiessand	Prießnitz, Teuchern, Osterfeld, Brk.-Tgb. Profen
			Kaolin	Fein- und Sanitärkeramik	Morl, Etzdorf, Spargau
<b>Kreide</b>	Oberkreide		Quarzsand	Glassand, Gießereisand, sonstiger Speziessand	Weferlingen, Quedlinburg,
			Ton	Ziegelrohstoff	Ermsleben Quedlinburg
<b>Jura</b>	Lias		Ton	Ziegelton	Wefensleben
<b>T r i a s</b>	Keuper		Sandstein	Werk- u. Dekosteine	Ummendorf
	Muschelkalk	Unt. Muschelkalk	Schaumkalk Wellenkalk	Werk- u. Dekosteine Zementrohstoff, Sodaerstellung, Baukalk Schotter und Splitt für Straßen- und Wegebau	Obermöllern, Müncheroda Karsdorf, Bernburg, Förderstedt, Schraplau Walbeck, Bad Kösen, Farnstädt, Großbörnecke
	Buntsandstein	Oberer Mittlerer Unterer	Tonstein Tonstein Tonstein Rogenstein	Ziegelrohstoff Ziegelrohstoff Ziegelrohstoff Zementzuschlagstoff, Werk- u. Dekosteine	Königsau Baalberge Peißen, Bernburg-Neuborna, Beesenlaublingen Raum Bernburg
<b>P e r m</b>	Rotliegendes		Sandstein Quarzporphyr, (Rhyolith), Ignimbrit, Andesit	Werk- u. Dekosteine Schott und Splittrohstoffe, z.T. Werk- und Dekosteine	Emden Hallescher Porphyrykomplex, Flechtinger Scholle
<b>Karbon</b>	Oberkarbon		Granit	Werk- u. Dekosteine	Brocken / Harz
<b>Devon</b>	Oberdevon		Grauwacke	Schotter- und Splittrohstoff	Harz (Rieder, Unterberg)
	Mitteldevon		Kalkstein	Industriekalk	Rübeland (Harz)
<b>Silur</b>			Tonschiefer	Ziegelrohstoff	Harzgerode



**Abb. 1:** Potentialkarte der Steine- und Erden-Rohstoffe in Sachsen-Anhalt (Hauptverbreitungsgebiete der Rohstoffgruppen). Aus dem Kartenbild wird ersichtlich, daß im nordöstlichen Teil Sachsen-Anhalts eiszeitliche Kiessande weit verbreitet auftreten. Der Südwestteil unseres Bundeslandes ist durch das oberflächennahe Auftreten vorwiegend mesozoischer Festgesteine gekennzeichnet.

Die Tab. 2 gibt einen Überblick der genutzten Steine- Erden-Rohstoffe in Sachsen-Anhalt und die Anzahl der Gewinnungsstellen (Stand vom 01.01.1997 bzw. 1998).

**Tab. 2:** Lagerstättennutzung in Sachsen-Anhalt 1996 und 1997 (Rohstoffe und Anzahl der Gewinnungsstellen).

<b>Rohstoff</b>	<b>Anzahl der Gewinnungsstellen</b>			
	<b>in Nutzung*</b>	<b>(31.12.1996) Abbau ge- plant**</b>	<b>Gesamt</b>	<b>(31.12.1997) in Nutzung*</b>
Kiessand	246	144	390	212
Hartgestein u. Haldenrückbau	11	15	26	12
Kalkstein	18	17	35	16
Werk- und Dekosteine	5	7	12	7
Ton / Spezialton / Kaolin	27	24	51	21
Quarzsand	10	3	13	10
<b>Gesamt</b>	<b>317</b>	<b>210</b>	<b>527</b>	<b>278</b>

\*Als „in Nutzung“ befindliche Lagerstätten wurden solche Lagerstätten erfaßt, in denen die Gewinnung  
- auf der Grundlage zugelassener Betriebspläne oder unter Aufsicht der Landkreise oder kreisfreien Städte (Grundeigentümerbodenschatz) stattfindet,  
- beendet ist, die Rekultivierung jedoch noch nicht abgeschlossen ist und somit das Objekt noch nicht aus der Bergaufsicht entlassen wurde.

\*\*Unter der Bezeichnung „Abbau geplant“ sind die Objekte unterschiedlicher Planungsstadien bzw. Rechtstitel erfaßt, in denen auf der Grundlage von Aufsuchungsarbeiten nutzbare Rohstoffvorräte nachgewiesen wurden.

## 2.2.1 Kiessand

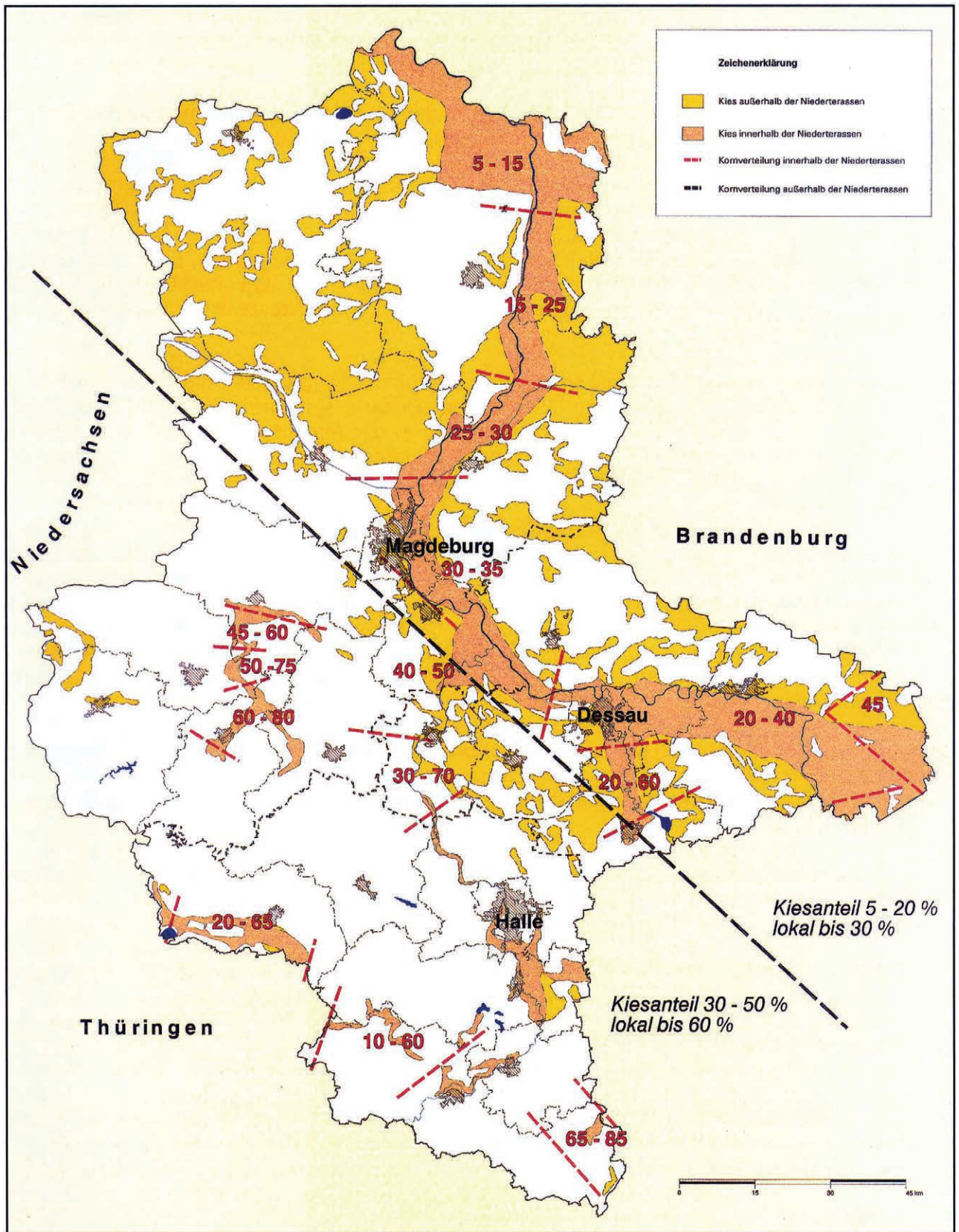
Sandige - kiesige Bildungen sind in Sachsen-Anhalt oberflächennah landesweit verbreitet, jedoch nicht überall lagerstättenbildend. Die größte Bedeutung als nutzbarer Bodenschatz besitzen quartäre Kiese, die als fluviatile (Flußkiese der Niederterrassen) und glazifluviatile (eiszeitliche Schmelzwasser-Sande) Bildungen auftreten (Abb. 1).

Von größter wirtschaftlicher Bedeutung sind die **fluviatilen Kiessande** („Flußschotter“). Sie zeichnen sich durch z.T. hohe Kiesanteile aus und eignen sich dadurch bevorzugt zur Herstellung von Betonzuschlagstoffen. Die bedeutendsten Betonkiesvorkommen mit großen Lagerstätten und z.T. erheblichen Kiesanteilen (>2 mm Korndurchmesser) befinden sich in den spätpleistozänen bis frühholozänen Niederterrassen-Schottern. Diese Ablagerungen begleiten die heutigen Flußtäler von Elbe, Mulde, Saale, Bode, Unstrut, Helme u.a. Sie bilden großflächig zusammenhängende und weitgehend homogene Rohstoffkörper mit Mächtigkeiten von 7 - 14 m. In einigen Bereichen (z.B. im Elbtal von Prettin bis nördlich Magdeburg) werden die Niederterrassen-Schotter von saalekaltzeitlichen und zum Teil auch von elsterkaltzeitlichen Schmelzwassersanden unterlagert, die kiesfrei sind oder nur einen geringen Kiesanteil besitzen und teilweise kohlig verunreinigt sind, wodurch sich die nicht in jedem Fall nutzbare Rohstoffmächtigkeit lokal bis 30 m erhöhen kann. Die durchschnittlichen Kiesgehalte in den Niederterrassen, in einzelne Bewertungsabschnitte gegliedert zeigen untenstehende Zusammenstellung und vereinfacht Abb. 2.

Regionen mit wichtigen Kies-Lagerstätten (Kieskornanteil >2 mm):

- Quedlinburg - Oschersleben 45 - 80 %,
- Könnern - Barby 30 - 70 %,
- Zeitz 65 - 85 %,
- Bitterfeld - Dessau 15 - 60 %,
- Helme - Unstrut 20 - 65 %,
- Prettin - Annaburg 20 - 40 %,
- Schönebeck - Magdeburg 30 - 35 %,
- Jerichower Land 25 - 30 %.





**Abb. 2:** Übersichtskarte der Kieskornverteilung innerhalb der Kiessandhauptverbreitungsgebiete Sachsen-Anhalts. Die Karte zeigt deutlich eine Zweiteilung der Kiesverteilung innerhalb des Landes. Während im nordöstlichen Landesteil die Vorkommen mit niedrigem Kiesanteil dominieren, konzentrieren sich die Lagerstätten mit höheren Kiesgehalten auf den Südwesten.

Da die Niederterrassen-Schotter zugleich einen wichtigen Grundwasserleiter darstellen, ist der Kiesabbau nur bei Gewährleistung des Grundwasserschutzes möglich. Das schränkt die Möglichkeiten zur Erschließung künftiger Abbaufelder z.T. erheblich ein.

Von weitaus geringerer Bedeutung sind die **glazifluviatilen Bildungen** (Schmelzwasser-Sande) der Saalekaltzeit, die großflächig in der Altmark sowie im ost- und südelbischen Raum verbreitet sind. Charakteristisch für die Schmelzwasser-Sande ist deren horizontal und vertikal wechselnder Aufbau, ihre überwiegend nur geringe Kiesführung (>2 mm durchschnittlich 5 - 20 %) und ihr lokal z.T. hoher Schluffgehalt. Das gewonnene Rohmaterial wird deshalb überwiegend unaufbereitet bzw. nur gering aufbereitet in der Bauwirtschaft und im Straßenbau eingesetzt. In Einzellagerstätten ist lokal der Kiesanteil höher (bis 30 %), so daß eine Aufbereitung der Rohkiessande zu Betonzuschlagstoffen wirtschaftlich ist (Heidelberg, Heiligenfelde, Wischer, Dannefeld). Qualitätseinschränkend wirken in diesen Vorkommen jedoch oft Kreidekrustenflinte, Kieselkreide und poröse Kalksteine aus.

Als Dammschütt- und Verfüllmaterial sowie Mineralgemische werden die Schmelzwasser-Sande oft nur zeitlich begrenzt zur Deckung eines lokalen Bedarfs abgebaut, vorrangig für den Verkehrswegebau. Als Beispiel sei die Sandgewinnung in der Altmark entlang der Schnellbahnstrecke Hannover - Berlin genannt. Hier betrug in den Jahren 1994 und 1995 die Sandförderung zur Dammschüttung in den einzelnen Bauabschnitten insgesamt zwischen 3,6 und 4,4 Mio. t.

Lagerstättenbildend sind auch die **Terrassen-Schotter** der eiszeitlichen Flüsse (Mittelterrassen und Hauptterrassen). Lokal bilden diese - insbesondere die Hauptterrassen-Schotter der Saale im Raum Merseburg und bei Gröbzig - wichtige Betonkies-Lagerstätten. Überwiegend sind diese 5 bis 12 m mächtigen Schotterkörper - lokal von Schmelzwasser-Sanden überlagert - z.T. stark schluffig verunreinigt. Sie enthalten lokal innerhalb der Kieskörnung mesozoische Gesteine des Untergrunds der unmittelbaren Umgebung (mürbe Muschelkalkgerölle, Ton- und Sandsteine des Buntsandstein und des Keuper), so daß in Einzelfällen die Frostbeständigkeit der Kieskörnung nicht gewährleistet ist.

**Von nur geringer Bedeutung sind die Flußschotter der Oberterrassen / Präglazialterrassen**, die meist stark schluffig sind (Lagerstätten östlich Weißenfels und südlich Sangerhausen). Gleiches trifft auch für die elsterkaltzeitlichen Schmelzwasser-Sande südlich Zeitz zu (z.B. Lagerstätte Zettweil).

Im Süden des Landes (Regierungsbezirk Halle) und im nördlichen Harzvorland (Landkreis Wernigerode und Halberstadt) sind die Kiessand-Lagerstätten außerhalb der Niederterrassen in der Regel klein.

Aufgrund der Lagerstättengröße, der Rohstoffqualität und ihrer infrastrukturellen Anbindung sind die kiesig-sandigen Bildungen Sachsen-Anhalts wie folgt zu bewerten:

- a) fluviatile Niederterrassen-Schotter („überregional bedeutend“)
- b) glacifluviatile Terrassen-Schotter (Mittel- und Hauptterrassen) im SW-Teil Sachsen-Anhalts („regional bedeutend“ vereinzelt nur „lokal bedeutend“)
- c) glacifluviatile Schmelzwasser-Sande (Altmark, ost- und südelbischer Bereich) sowie die Flußschotter der Oberterrassen und elsterkaltzeitlichen Schmelzwasser-Sande östlich Weißenfels bis südlich Zeitz („lokal bedeutend“ nur vereinzelt „regional bedeutend“).

## 2.2.2 Hartgestein

Hartgesteine zur Herstellung von Schotter und Splitt sind in Sachsen-Anhalt geologisch bedingt an drei Regionen gebunden.

Die wichtigsten Schotter- und Splittrohstoffe bilden die unterrotliegenden Eruptivgesteine (Rhyolith, Ignimbrit, Andesit) der „Flechtingen-Roßblauer Scholle“. Nordwestlich Magdeburgs sind tektonisch begrenzt zwischen Eickendorf - Klinze und Schackensleben - Mammendorf lokal nutzbare Lagerstätten nachgewiesen worden.

Gegenwärtig werden drei Steinbrüche betrieben:

- **Flechtingen,**
- **Bodendorf und**
- **Dönstedt - Eiche.**

Es sind die nördlichsten Hartgesteins-Lagerstätten Deutschlands.



Die ebenfalls unterrotliegenden Eruptiva (Rhyolithe) des „Halleschen Vulkanitkomplexes“ sind von ihrer wirtschaftlichen Bedeutung her - speziell für das Oberzentrum Halle - denen der Flechtingen-Roßlauer Scholle gleichzusetzen. Zu Schotter und Splitt wird vor allem der feinkristalline „Obere Hallesche Porphy“ verarbeitet. Abgebaut wird dieses Gestein nördlich Halle in den Lagerstätten **Petersberg** und **Schwerz**. Der großkristalline „Untere Hallesche Porphy“ wird durch den Steinbruch **Löbejün** genutzt.

Im Unterharz werden oberdevonische Grauwacken bei **Rieder** (östlich Gernrode) die „Selke-Grauwacke“ und am **Unterberg** (in der Gemarkung Hasselfelde) die „Südharz-Grauwacke“ gewonnen.

Innerhalb der ausstreichenden Grundgebirgseinheiten besitzen Grauwacken ein weites Verbreitungsgebiet (z.B. „Tanner Grauwackenzug“). Sie sind jedoch nur an wenigen Stellen als Rohstoff nutzbar. Die Eignung für die Schotter- und Splittproduktion hängt wesentlich von qualitätsmindernden beibehaltenden Komponenten wie Tonschiefern oder Vulkaniklastiten innerhalb der Grauwackekomplexe ab. Aus jüngster Zeit liegen negative Erfahrungen zum Verhalten der Grauwacken in Hinblick auf die Alkali-Kieselsäure-Reaktion vor. Zur Lösung des Problems finden gegenwärtig in Zusammenarbeit mit der Zementindustrie umfangreiche Langzeituntersuchungen statt, in die auch das Geologische Landesamt eingebunden ist.

Schotter- und Splittrohstoffe sind auch die im Unterharz nur in geringer Verbreitung vorkommenden Diabase und Keratophyre. Ein Abbau dieser Gesteine erfolgt gegenwärtig nicht.

Aufgrund der Lagerstättengröße, Rohstoffqualität, ihrer infrastrukturellen Anbindung (Absatz per Schiff, Bahn und LKW-Autobahn) sowie der Wertschöpfung sind o.g. Lagerstätten wie folgt zu bewerten:

- |     |                              |  |
|-----|------------------------------|--|
| (a) | Flechtingen-Roßlauer Scholle | „überregional bedeutend“,              |
| (b) | Hallescher Porphykomplex     | „regional bis überregional bedeutend“, |
| (c) | Harzer Grauwacken            | „regional bedeutend“.                  |

Über die Nutzung der Kalksteine zur Herstellung von Schotter und Splitt vgl. Kap. 2.2.3. Neueste Ergebnisse gesteintechnischer Untersuchungen an ausgewählten Hart- und Festgesteinen der Regierungsbezirke Magdeburg, Dessau und Halle geben Karpe & Model in diesem Heft (Anhang II).

### 2.2.3 Kalkstein

Karbonatgesteine sind in mehreren geologischen Formationen vorhanden. In erheblichem Umfang abgebaut werden in Sachsen-Anhalt

**paläozoischer Massenkalk** des Elbingeröder Komplexes und die **mesozoischen Ablagerungen des Unteren Muschelkalks**.

Kalksteine anderer Formationen sind in Sachsen-Anhalt z.Z. nicht wirtschaftlich nutzbar.

Der im Mittelharz bei Elbingerode - Rübeland verbreitete mitteldevonische Massenkalk wird hauptsächlich als Industriekalkstein (Zucker-, Glas- und chemische Industrie, Metallurgie, Rauchgasentschwefelung) und auch in der Bauindustrie (vorrangig als Schotter- und Splittrohstoff) genutzt. Es handelt sich um den hochwertigsten Kalkstein (hoher Reinheitsgrad) Sachsen-Anhalts.

Kalksteine des Unteren Muschelkalks sind innerhalb der

- „Subherzynen Senke“ (SW-Rand der Weferlingen-Schönebecker Scholle, Huy- Hakei-Sattel, Bernburger Mulde, Harzaufrichtungszone) und der
- „Thüringer Senke“ (Querfurter Mulde, Naumburger Mulde) verbreitet.

Der Untere Muschelkalk wird an 15 Abbaustellen gewonnen und hauptsächlich als Zementrohstoff in den Zementwerken Bernburg und Karsdorf sowie zur Soda-Herstellung in den Werken Bernburg und Staßfurt verwendet.

In mehreren Steinbrüchen wird neben den o.g. Sortimenten auch Schotter und Splitt sowie Düngerkalk erzeugt. Die aus Muschelkalk hergestellten Brecherprodukte besitzen jedoch im Gegensatz zu den Hartgesteinssplitten nicht deren Qualitätsmerkmale, so daß der Verwendungszweck und die Einsatzgebiete für Muschelkalksplitt eingeschränkt sind.

Die selektive Gewinnung von Werk- und Dekosteinen (Schaumkalkbänke innerhalb des Unteren Muschelkalkes) bei **Obermöllern** (NW Bad Kösen) und **Müncheroda** (NW von Freyburg) stellt mit einem Volumen von insgesamt ca. 450 m<sup>3</sup>/a eine vernachlässigbare Größe dar. Sie ist aber dennoch insbesondere zur Erhaltung der kulturhistorisch bedeutenden Bauwerke des Raumes (z.B. Naumburger Dom) unverzichtbar. Darüber hinaus ist der Schaumkalk als bildhauerischer Rohstein ein gefragtes Material.

Aufgrund der Lagerstättengröße, der Rohstoffqualität, der infrastrukturellen Anbindung der Lagerstätten / Produktionsstandorte sowie insbesondere des hohen Anlagevermögens / Investitionen und der relativ hohen Anzahl der direkt Beschäftigten und der sekundär abhängigen Arbeitsplätze sind die Kalkstein-Lagerstätten wie folgt zu bewerten:

- Massenkalk bei **Elbingerode - Rübeland** „überregional bedeutend“
- Muschelkalk an den Standorten **Karsdorf, Bernburg, Staßfurt** „überregional bedeutend“
- alle übrigen Muschelkalk-Lagerstätten zur Herstellung von Schotter und Splitt sowie Düngerkalk „regional bedeutend“
- Schaumkalkzone des Unteren Muschelkalks „regional bis überregional bedeutend“.

#### 2.2.4 Werk- und Dekosteine

Als Werk- und Dekorationssteine werden in Sachsen-Anhalt

- Granit,
- Quarzporphyr und
- Sandstein

in verhältnismäßig geringem Umfang genutzt.

Der oberkarbonische Granit des Brockenmassivs wird in den Steinbrüchen bei

(a) **Knaupsholz** bei Schierke (Handelsname „Brocken gelb“)

(b) **Kl. Birkenkopf** und **Thumkuhlental** bei Wernigerode (Handelsname „Brocken blau“) abgebaut.

Neuerdings erfolgt hier aus den Abgängen die Herstellung von Pflastersteinen in nennenswertem Umfang.

Selektive Gewinnung und Weiterverarbeitung des großkristallinen Unteren Halleschen Porphyrs als Werk- und Dekosteine findet im Steinbruch **Löbejün** statt.

Sandsteine werden südwestlich von Haldensleben im Steinbruch **Emden** (Rotliegendesandstein) und **Ummendorf** (Keupersandstein) gewonnen.

Von wesentlicher Bedeutung bei den Graniten und Porphyren sind für die Lagerstättenabgrenzung neben den petrographischen und gesteintechnischen Voraussetzungen auch die Teilbarkeit, Klüftung und Bankung des Gesteins (entscheidend für das Blockausbringen). Unter den gesteintechnischen Eigenschaften ist besonders hervorzuheben ihre hohe Festigkeit, bedeutende Widerstandsfähigkeit und gute Polierbarkeit. Speziell für den Architekten ist die ästhetische Wirkung, insbesondere Farbe und Struktur der Gesteine, ein wichtiges Bewertungsmerkmal.

Aufgrund der geringen jährlichen Fördermengen und Wertschöpfung sind die Werk- und Dekosteine-Lagerstätten nur als „regional bedeutend“ zu bewerten.

Über die Nutzung der Kalksteine zur Herstellung von Werk- und Dekosteinen vgl. Kap. 2.2.3.

## 2.2.5 Kaolin, Spezialton, Ton

Tone, tonige Gesteine und Kaoline unterschiedlichen Alters und verschiedener Entstehung treten in Sachsen-Anhalt in den mittleren und südlichen Landesteilen auf.

### **Kaolin**

Das Land Sachsen-Anhalt verfügt über bedeutende Kaolin-Lagerstätten, die im Zeitraum Oberkreide / Tertiär durch flächenhafte tiefgründige Verwitterung feldspathaltiger Ausgangsgesteine entstanden sind. In Nutzung befinden sich folgende Lagerstätten:

- **Morl-Fuchsberg** (Nördlich Halle) Ausgangsgestein ist hier verwitterter Unterer Hallescher Porphyrit
- **Etzdorf** (Westlich Halle) und **Spergau** (Südlich Merseburg) hier bildeten sich die Lagerstätten durch Verwitterung von Arkosen des Mittleren Buntsandsteins.

Geologisch bedingt eng begrenzt stellen die bekannten Kaolin-Lagerstätten nur Kleinlagerstätten von allerdings hoher Qualität dar. Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit dieses Rohstoffs und seiner besonderen Bedeutung z.B. für die Porzellanindustrie werden die Kaolin-Lagerstätten als „*überregional bedeutend*“ eingestuft.

### **Spezialton**

Spezialtone sind nur an wenigen Orten verfügbar. Sie finden Verwendung in der Keramikindustrie sowie als Feuerfest- und Zementrohstoff. Lokal bedeutend ist ihr Einsatz für Dichtungsmassen im Deponiebau.

Das hochwertigste Vorkommen repräsentieren die weißbrennenden Keramiktone bei **Roßbach** (NWestlich Weißenfels) im Flözliegenden des gleichnamigen ehemaligen Braunkohlentagebaus (eozäne Umlagerungsprodukte kaolinisierter Arkosen des Mittleren Buntsandsteins).

Eozäne Feuerfesttone (Binde- und Schamotteton) werden abgebaut in den Lagerstätten •

**Gerlebogk** (SE-lich Bernburg)

- **Grana** (S-lich Zeitz)
- Braunkohlentagebau **Profen** (Liegendtone Flöz I).

Untermiozäne Spezialtone sind aufgehaldet auf der Tonhalde **Zschiesewitz** (aus ehem. Braunkohlentagebau Golpa-Nord stammend). Von hier aus werden verschiedene Abnehmer beliefert, u.a. das Zementwerk Karsdorf.

Als Tonkomponente für die Zementproduktion in Bernburg werden standortnah die Ton- und Schluffsteine des Unteren Buntsandsteins bei **Beesenlaublingen** (S-lich Bernburg) genutzt.

Die Spezialton-Lagerstätten sind von hoher Seltenheit, gewährleisten aber eine hohe Wertschöpfung und sind deshalb als „*regional bis überregional bedeutend*“ einzuschätzen.

### **Bau- und grobkeramische Tone, Ton- und Schluffsteine**

Für die Bau- und Grobkeramik werden unterschiedliche Rohstoffe folgender Vorkommen genutzt:

- paläozoische Tonschiefer bei **Harzgerode** (nur örtlich möglich)
- Ton- und Schluffsteine des Buntsandsteins südlich **Bernburg** (mehrere Gruben) und deren Verwitterungsdecke bei **Königsau** und bei **Wansleben**
- Tonsteine des Unteren Jura bei **Wefensleben** und bei **Quedlinburg**
- Pleistozäne Beckentone bei **Jessen - Gorrenberg**.

Mitteloligozäner Septarienton (Rupelton) ist nördlich **Köthen**, im Raum **Zerbst - Möckern - Woltersdorf** sowie nördlich Magdeburg zwischen **Wolmirstedt** und **Vahldorf** weit verbreitet. Aus hier nutzbaren Ziegelton-Lagerstätten erfolgt gegenwärtig nur ein sporadischer Abbau zur Gewinnung von Dichtungsstoffen für den Deponiebau. Gleiches trifft für die zwei pleistozänen Beckenton-Lagerstätten in der Altmark zu.

Die bau- und grobkeramischen Ton-Lagerstätten sind relativ weit verbreitet. Die Rohstoffqualität und ihr derzeit geringer Nutzungsgrad insbesondere in der Ziegelindustrie mit teilweise jedoch erheblicher Wertschöpfung (z.B. Ziegelwerke Wefensleben und Baalberge) lassen eine Einstufung als „*lokal bis regional bedeutend*“ zu.

## 2.2.6 Quarzsand und quarzreiche Sande

### **Quarzsand**

Alle Quarzsand-Lagerstätten Sachsen-Anhalts sind in ihrer Fläche eng begrenzt, so daß in der Potentialkarte (Abb. 1) auf die Darstellung der geologischen Verbreitung der Quarzsande verzichtet wurde. SiO<sub>2</sub>-reiche Sande mit extrem niedrigen Schadstoffgehalten treten in der Oberkreide und im Tertiär auf.

Die bedeutendste Quarzsand-Lagerstätte befindet sich bei **Walbeck - Weferlingen** nahe der Landesgrenze zu Niedersachsen. Die hier abgebauten Sande (Oberkreide) werden zu Gießerei- und Glassand sowie für Spezialzwecke aufbereitet. Quarzsande ebenfalls der Oberkreide werden auch am nördlichen Harzvorland bei **Quedlinburg und Ermsleben** gewonnen.

Ihre hohe Rohstoffqualität, die geologisch bedingte Seltenheit der kreidezeitlichen Quarzsande lassen eine Einstufung als „*überregional bedeutend*“ zu.

Die nördlichste tertiäre Quarzsand-Lagerstätte des Landes befindet sich in **Kläden** (westlich des A-  
rendsee). Tertiäre Quarzsande werden neben pleistozänen Schmelzwasser-Sanden bei **Nudersdorf** (nördlich Wittenberg) abgebaut. Die Nudersdorfer und Klädener Quarzsande sind als „*regional bedeutend*“ zu bewerten.

### **Quarzreiche Sande**

Als quarzreiche Sande zur Herstellung von Kalksandsteinen sind von größerer Bedeutung die in Nutzung befindlichen pleistozänen Sand-Lagerstätten **Colbitz** (nördlich Wolmirstedt), **Stegelitz** (südlich Burg) und **Dedeleben** (Ldkr. Halberstadt) eingeordnet.

Quarzreiche Sande zur Herstellung von Kalksandsteinen sind im Norden Sachsen-Anhalts weit verbreitet. Die Anforderungen an die Rohstoffqualität sind jedoch erheblich geringer als an o.g. Rohstoffgruppen, so daß trotz relativ hoher Wertschöpfung nur eine Einstufung als „*lokal bis regional bedeutend*“ möglich ist.

## 2.3 Rohstoffpotential

### 2.3.1 Übersicht

Das vorhandene Rohstoffpotential bestimmt die Versorgungssicherheit eines Landes und seiner Regionen mit mineralischen Rohstoffen. Der Stand der Kenntnis, wie er in Kap. 2.2 dargestellt ist, läßt die eindeutige Schlußfolgerung zu, daß z.B. die Bauwirtschaft des Landes auch künftig vollständig aus eigenen Lagerstätten versorgt werden kann. Betrachtet man jedoch die ungleichmäßige Verbreitung der für eine Nutzung in Frage kommenden Potentiale, ist festzustellen, daß eine Eigenversorgung nicht überall oder nur befristet möglich ist. Dieser Befund ist für die Baurohstoffe von besonderer Bedeutung, gilt es doch, diese Rohstoffe möglichst verbrauchernah zu gewinnen, um kostenaufwendige und umweltbelastende Massenguttransporte zu vermeiden.

Für die Beurteilung der Versorgungssicherheit, zumindest mittelfristig, ist zunächst das nach rohstoffgeologischen Aspekten noch verfügbare Rohstoffpotential der bereits in Nutzung stehenden Lagerstätten maßgebend. Diese Lagerstätten sind überwiegend ausreichend untersucht, die weitere Nutzung ist teilweise landes- und regionalplanerisch eingeordnet und wird auch in der Öffentlichkeit in der Regel nicht in Frage gestellt. Die Summe der gewinnbaren Vorräte zeigt zusammengefaßt Tab. 3.

Für Rohstoffgewinnungs-, -aufbereitungs- und -veredelungsbetriebe kann von folgender wirtschaftlichen Nutzungsdauer ausgegangen werden:

- Massenrohstoffe für den Tief- und Straßenbau zu bis 10 Jahre
- Betonzuschlagstoffe 10 - 15 Jahre
- Veredelungsbetriebe mit hohem Anlagevermögen wie Großziegeleien, Zementfabriken und Sodawerke bis 30 Jahre vereinzelt bis 50 Jahre und länger.

**Tab. 3:** Gewinnbare Vorräte der in Nutzung stehenden Lagerstätten.

<b>Rohstoff</b>	<b>gewinnbare Vorräte (Mio. t)</b>
Kiessand	1.160
Hartgestein (Schotter- u. Splittrohstoff)	261
Kalkstein	1.017
Werk- und Dekosteine	4
Ton	41
Spezialton	22
Kaolin	3
Quarzsand	78

### 2.3.2 Kiessand

Die bei **Kiesen und Sanden** errechnete landesbezogene Reichweite der bekannten und verfügbaren Lagerstättenvorräte allein läßt noch keine Bewertung der mittelfristigen Versorgungssicherheit zu. Wie bei keinem anderen Rohstoff ist bei Kiesen und Sanden die regional ungleichmäßige Verteilung der Lagerstätten und deren Vorratsreichweiten maßgebend für die Versorgungssicherheit. Gegenwärtig werden in allen Landkreisen Kiese und Sande abgebaut, z.T. jedoch nur in sehr geringem Umfang (z.B. Mansfelder Land). Die Vorratsreichweiten der einzelnen Lagerstätten sind sehr unterschiedlich, sie betragen z.B. in der Region Halle nur noch wenige Jahre. Durch das Auslaufen von Lagerstätten können bzw. werden insbesondere dann, wenn dies räumlich und zeitlich konzentriert erfolgt, lokale oder auch regionale Versorgungslücken auftreten. Falls keine Erweiterungsflächen zur Aufrechterhaltung der Rohstoffgewinnung an den jetzigen Standorten oder benachbarte Ersatzlagerstätten bereitgestellt werden können, müssen die Kiese und Sande unter Inkaufnahme kostenaufwendiger und umweltbelastender Massentransporte aus anderen Räumen bezogen werden. Dies führt zu einer stärkeren Belastung dieser Räume und zu einer schnelleren Erschöpfung der dortigen Lagerstätten.

Am ungünstigsten stellt sich die Vorratslage im Regierungsbezirk Halle dar, denn die Vorratsreichweite aller in Nutzung befindlichen Lagerstätten beträgt hier lediglich 8 Jahre. In den nächsten Jahren müssen in diesem Raum neue Lagerstätten erschlossen werden. Die rohstoffgeologischen Voraussetzungen sind dafür gegeben.

### 2.3.3 Hartgestein (Schotter- und Splittrohstoffe)

Für eine mittelfristige Bedarfsabdeckung des Marktes scheinen die verfügbaren Vorräte ausreichend. Problematisch wird die Situation, wenn man die einzelnen Förderräume für sich und dazu noch die jeweiligen Einzellagerstätten betrachtet. Eine kritische Vorratsreichweite ist für die Region nördlich von Halle gegeben. Aus dem Halleschen Vulkanitkomplex stammen rd. 40 % der aus Porphyrgestein hergestellten Schotter und Splitte des Landes. Von den drei in Betrieb befindlichen Porphyrgewinnungsstätten laufen zwei (Petersberg und Scherz) bis spätestens 2010 aus und müssen ersetzt werden. Lagerstättenkundlich gesicherte Voraussetzungen für Neuaufschlüsse sind hier an verschiedenen Stellen vorhanden.

Die ebenfalls von Nutzungskonflikten betroffene Unterharzregion ist vom GLA einer ersten lagerstättenkundlichen Bewertung unterzogen worden.

Im Rahmen einer Prioritätenabwägung in Betracht gezogene Lagerstätten wurden in den Gesamtlagerstättenbestand mit aufgenommen.

### **2.3.4. Kalkstein**

Für den Rohstoff Kalkstein ergibt sich eine sehr günstige Vorratslage. Dies bedeutet, daß die diesen Rohstoff verarbeitenden Wirtschaftszweige, insbesondere die Zementherstellung und Sodafabrikation, an den jetzigen Produktionsstandorten auch unter Berücksichtigung möglicher Produktionssteigerungen über einen längeren Zeitraum rohstoffseitig sicher versorgt werden können. Da die Soda-Fabrikation gleichzeitig an Steinsalzvorkommen gebunden ist, sind besonders die Kalksteinvorräte in der Nähe von Salzlagerstätten vorrangig für die Soda-Industrie zu reservieren (Bernburg, Staßfurt).

Die Devon-Kalke im Raum Elbingerode - Rübeland sind aufgrund ihres hohen Reinheitsgrades vorrangig als Industriekalkstein vorzubehalten.

Für die Verwendung als Schotter- und Splittrohstoff können zur Schließung lokaler Versorgungslücken ggf. weitere Gewinnungsstandorte notwendig werden.

### **2.3.5 Werk- und Dekosteine**

Das Rohstoffpotential für Werk- und Dekosteine ist mit >100 Jahren an den bestehenden Gewinnungsstandorten langfristig gesichert. Der Weiterbetrieb der Granitsteinbrüche im Brockenmassiv ist trotz günstiger Vorratslage jedoch aus Natur- und Umweltschutzgründen (insbesondere Transport) umstritten.

### **2.3.6 Kaolin, Ton, Spezialton**

Auch für die Rohstoffgruppe Kaolin, Ton, Spezialton ist eine ähnlich günstige Vorratslage zu verzeichnen, so daß die Versorgung der Porzellanindustrie, der grobkeramischen Industrie, der Zementfabriken und anderer Abnehmer an den jetzigen Gewinnungsstandorten langfristig gewährleistet ist.

### **2.3.7 Quarzsand**

Für die Quarzsandgewinnung ist ein langfristig gesicherter Vorratsvorlauf festzustellen, soweit keine zweckfremde Verwendung erfolgt (z.B. als Mörtelsand, Füllsand usw.).

## **2.4 Erkenntnisse und Schlußfolgerungen aus Aufsuchung, Gewinnung und Verarbeitung**

In Sachsen-Anhalt konnte der lagerstättengeologische Kenntnisstand in den vergangenen Jahren kontinuierlich mit dem jeweiligen Planungsfortschritt vertieft werden. Generell verfügen die Unternehmen über detaillierte Kenntnisse ihrer Einzellagerstätten. Im Unterschied hierzu besitzt das Geologische Landesamt landesweit den umfassendsten Überblick des erkundeten Steine- und Erden-Potentials.

Der Lagerstättennachweis bildet die erforderliche Grundlage der betrieblichen Planung. Schon im Vorfeld muß aufgrund landesplanerischer Vorgaben in konfliktbehafteten Lagerstättenbereichen die betriebliche Planung angepaßt werden. Zwangsläufig werden bei einer Zusammenschau dann auch Kenntnis- und Erkundungslücken und Problemfelder sichtbar.

Mit der Lagerstättenaufsuchung werden durch die Unternehmen eindeutig belegt:

- Abbaumächtigkeiten
- Mächtigkeiten des Nutzbaren
- geologische Vorratsmengen
- Rohstoffqualität (entsprechend der Zielstellung des Unternehmens).

Allgemein erfolgt jedoch nicht die erwünschte komplexe Rohstoffuntersuchung durch den Betreiber. Somit bleibt die Aufgabe, weitere wirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten herauszuarbeiten, dem Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt als eine wichtige Fachaufgabe vorbehalten.

Die Erfahrungen der letzten Jahre, insbesondere bei komplizierten Lagerstättenverhältnissen haben die Notwendigkeit eines angemessenen Untersuchungsaufwandes gezeigt. Dieser bildet die Grundlage für eine optimale Abbauführung und eine den Qualitätsanforderungen gerecht werdende Aufbereitungs- und Verarbeitungstechnik.

Der **lagerstättengeologische Kenntnisstand in Sachsen-Anhalt** läßt sich aufgrund der Vielzahl der vorliegenden Aufsuchungsergebnisse wie folgt bewerten:

### ***Kiessand***

Als wichtigster Massenrohstoff kommt dem Erkundungsgrad der Kiessand-Lagerstätten eine vorrangige Bedeutung zu. Gerade hier bestehen aus der Sicht des Geologischen Landesamts die größten Defizite. Im Unterschied zu den gut untersuchten wirtschaftlich bedeutenden und intensiv genutzten Großvorkommen der Ballungszentren, bestehen für die Bewertung rohstoffhöffiger Gebiete [1] noch erhebliche Unsicherheiten.

### ***Hartgestein***

Die überregional bedeutenden, in Abbau und in Reserve stehenden Schotter- und Splitt-Lagerstätten sind ausreichend bis sehr gut erkundet und ihre Rohstoffqualitäten durch zahlreiche gesteintechnische Kennwerte belegt. Neueste Ergebnisse gesteintechnischer Untersuchungen an ausgewählten Hart- und Festgesteinen der Regierungsbezirke Magdeburg, Dessau und Halle geben Karpe & Model in diesem Heft (Anhang II).

### ***Kalkstein***

Alle überregional bedeutenden, in Abbau und in Planung stehenden Kalkstein-Lagerstätten (Industrie-einschließlich Kalkstein zur Rauchgasentschwefelung sowie Zementkalke) sind sehr gut erkundet. Die Rohstoffqualitäten sind durch zahlreiche Analysen belegt. Die Einsatzmöglichkeiten werden durch die praktischen Erfahrungen gestützt.

Der Untersuchungsgrad der regional bedeutenden, in Abbau und in Reserve stehenden Kalkstein-Lagerstätten für die Herstellung von Schotter und Splitt ist zusammengefaßt gut bis befriedigend.

### ***Werk- und Dekostein***

Diese Lagerstätten sind generell unzureichend untersucht. Es besteht insgesamt noch erheblicher Untersuchungsbedarf.

### ***Kaolin, Ton, Spezialton***

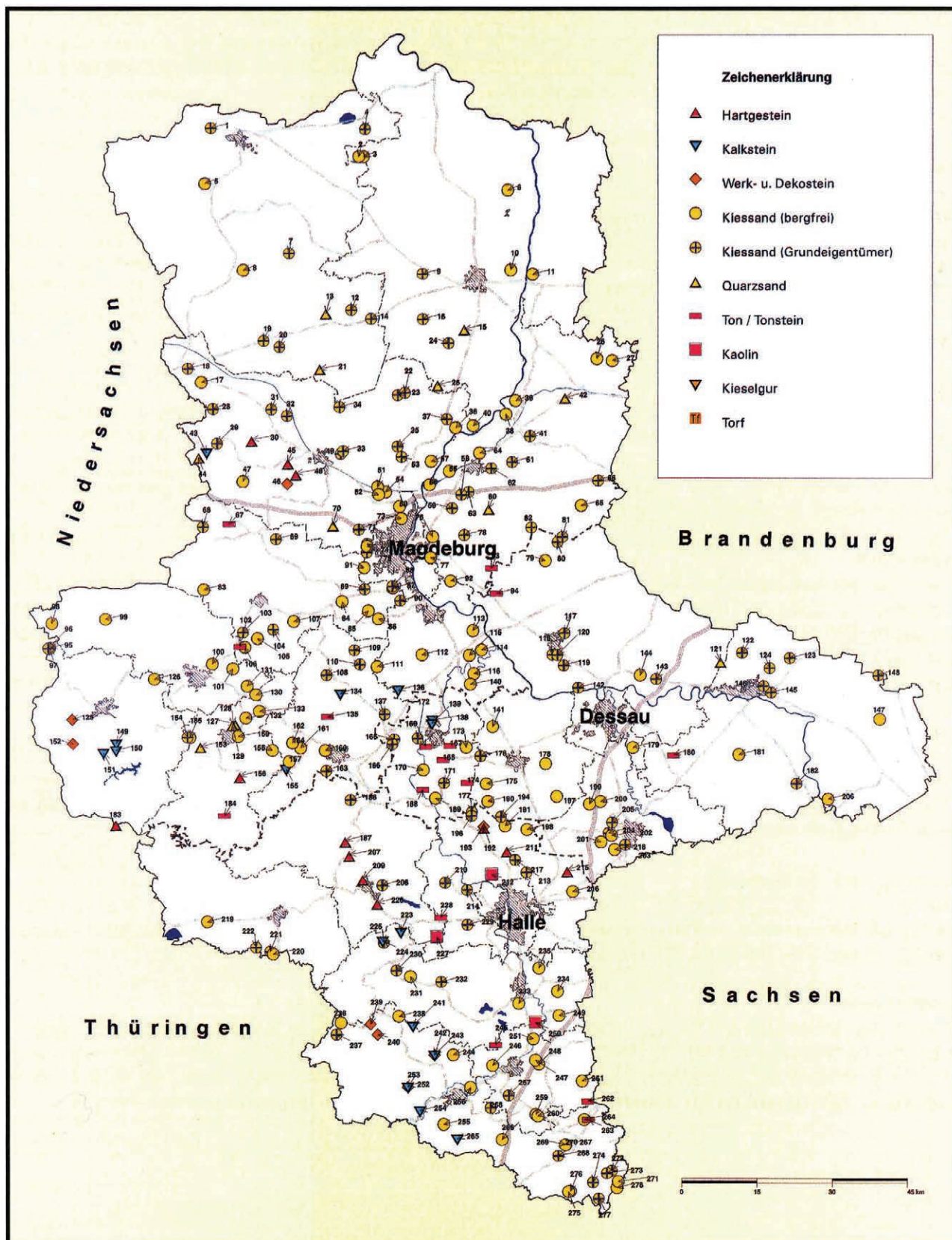
Nahezu alle Lagerstätten von überregionaler bis lokaler Bedeutung sind gut untersucht. Die Rohstoffqualitäten werden durch zahlreiche jedoch sehr stark verwendungszweckbezogene Analysen belegt. Fallweise sind weiterführende Untersuchungen erforderlich.

### ***Quarzsand***

Vom Erkundungsgrad her müssen die Lagerstätten sehr differenziert bewertet werden. So stehen z.B. die Gewinnungsstellen Walbeck - Weferlingen und Nudersdorf mit sehr hohem Untersuchungsgrad dem nur schlecht erkundeten Vorkommen bei Kläden gegenüber. Die lagerstättenkundliche Datenbasis ist für diesen wichtigen Rohstoff weiter zu verbessern.

[1] Rohstoff höffige Gebiete sind potentielle Lagerstättenbereiche ohne Bewertung der Rohstoffmenge und -qualität. Für landesplanerische Belange sind diese Flächen gegenwärtig nicht relevant. Ziel der rohstoffgeologischen Zukunftssicherung muß es sein, in diesen Gebieten den Kenntnisstand durch fundierte Untersuchungen so zu verbessern, daß die Voraussetzungen für einen wirksamen Lagerstättenschutz erfüllt werden.





**Abb. 3:** Übersichtskarte der am 01.01.1998 betriebenen Gewinnungsstellen oberflächennaher Rohstoffe (Steine und Erden) in Sachsen-Anhalt. Die Ziffern neben den Symbolen entsprechender Auflistung im Anhang III. Hier befinden sich Namen und Anschriften aller erfaßten Gewinnungsstellen.

### 3. Rohstoffförderung und -verbrauch

#### 3.1. Grundlagen der Förderstatistik

Die bedarfsgerechte Versorgung mit mineralischen Rohstoffen ist eine grundlegende Voraussetzung für die wirtschaftliche Entwicklung Sachsen-Anhalts und damit auch für die Sicherung des Wohlstandes der Bevölkerung des Landes. Die Steine- und Erden-Industrie hat sich beinahe flächendeckend zu einem wichtigen - nicht nur für die Bauwirtschaft unverzichtbaren - Wirtschaftszweig entwickelt (Abb. 3). Im folgenden wird ein Überblick der Entwicklung und gegenwärtigen Lagerstättennutzungssituation in Sachsen-Anhalt (Stand: 01.01.1998) der vergangenen 10 Jahre gegeben. Diese Zusammenschau enthält außerdem vergleichende Rechercheergebnisse für das Jahr 1988 aus Unterlagen des Geologischen Landesamts Sachsen-Anhalt.

Aus der Kenntnis der betrieblichen Praxis heraus und auf der Grundlage der ausgewerteten Unterlagen des Geologischen Landesamts ergeben sich bei der Erhebung zuverlässiger Daten für eine Förderstatistik folgende Probleme:

1. Für alle bergrechtlich zugelassenen Betriebe erfolgt - unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten je Betrieb - eine vollständige Erfassung der Rohstoffproduktion durch die Bergbehörde.
2. Durch das Statistische Landesamt Sachsen-Anhalt werden nur Steine- und Erden-Betriebe mit einer *Erfassungsgrenze von 10 und mehr Beschäftigten* berücksichtigt. Hierdurch entgeht die Mehrzahl der Betriebe der amtlichen statistischen Erfassung.

Aus heutiger Sicht muß diese Erfassungsgrenze kritisch bewertet werden. Umfassende Modernisierungen der Fördereinrichtungen und Aufbereitungsanlagen sowie eine strikte Rationalisierung aller Arbeitsabläufe und die Verbesserung der Logistik haben in den Gewinnungsbetrieben der Steine- und Erden-Industrie zu einer früher kaum vorstellbaren Leistungssteigerung geführt. Als Ergebnis dieser Strukturmaßnahmen werden z.B. Betriebe mit 8 Beschäftigten mit Fördermengen zwischen 500 - 700 kt/a nicht erfaßt und gehen einer rohstoffwirtschaftlichen Bewertung verloren.

So wurden, bedingt durch o.g. Erfassungsgrenze, 1994 durch das Statistische Landesamt nur 18,25 Mio. t Kiessandförderung erfaßt, real lag die Förderung jedoch bei 40,86 Mio. t. Somit erhebt die allgemeine Unternehmensstatistik nur 45 % der vom Geologischen Landesamt erfaßten Menge. Das bedeutet, daß basierend auf den Zahlen des Statistischen Landesamts 6,7 t Kiessand je Einwohner, real jedoch 14,8 t Kiessand je Einwohner produziert wurden.

Da wegen dieser Kappungsgrenze auch bundesweit zu niedrige Fördermengen registriert werden, ergibt sich auch ein viel zu geringer Bedarf pro Einwohner. Allein aus der amtlichen Statistik sind daher fundierte Bedarfsprognosen für die Steine- und Erden-Rohstoffen nicht ableitbar. Prognosen auf dieser Grundlage müssen zwangsläufig zu einer unrealistischen, weil zu niedrigen, zukünftigen Verbrauchsschätzung führen, die nicht ohne negative Auswirkungen auf eine verantwortungsvolle und bedarfsorientierte Rohstoffsicherungsstrategie bleiben können.

Ein zusätzliches Problem, die Gesamtförderung realitätsnah zu ermitteln, ergibt sich in Sachsen-Anhalt durch das Gesetz zur Vereinheitlichung der Rechtsverhältnisse bei Bodenschätzen vom 15.04.1996 (Bodenschatz-Neueinstufung). Als Folge hiervon unterstanden 1997 für den Rohstoff Kiessand nur noch 104 Gewinnungsobjekte der Bergaufsicht (*bergfreie und grundeigene Bodenschätze*).

Dagegen befanden sich 108 Gewinnungsobjekte als *Grundeigentümergebiete* unter der Aufsicht der Landratsämter bzw. der Kreisverwaltungen. Diese Abbaustellen repräsentieren nach Erhebung durch das GLA 20,4 % der Kiessand-Förderung Sachsen-Anhalts. Eine generelle Berichtspflicht für die unter Bau-/Naturschutz-/Wasserrecht zugelassenen Gewinnungsbetriebe zur Produktionshöhe und der realen Flächeninanspruchnahme besteht nicht. Daraus folgt, daß das Geologische Landesamt gezwungen war, die vorliegende Analyse auf der Basis freiwillig gelieferter Daten und eigener Schätzwerte zu erarbeiten.

### 3.2. Entwicklungstendenzen der Rohstoffnutzung

Vor der Herstellung der staatlichen Einheit erfolgte auf dem heutigen Gebiet von Sachsen-Anhalt die letzte vollständige Erfassung der Fördermengen im Jahr 1988. Für die Jahre 1989 - 1992 liegen keine zuverlässigen und vollständigen Erfassungsunterlagen vor. Die Fördermenge war in diesen Jahren im allgemeinen rückläufig. Dies war u.a. dadurch bedingt, daß

- nach dem Verkauf der Betriebe durch die Treuhandanstalt erst neue Markt- und technische Zustandsanalysen durch die Unternehmer aufgestellt werden mußten und
- die Notwendigkeit bestand, die technischen Anlagen der Betriebe in erheblichem Maße zu modernisieren bzw. nach dem modernsten Stand der Technik neu zu errichten und dadurch zeitweilige Betriebsstillstände erforderlich wurden.

Aus der Förderstatistik (Tab. 4) läßt sich im Vergleich mit dem Jahr 1988 folgendes ableiten:

- Die Anzahl der erfaßten Kiessand-Gewinnungsstandorte hat sich bis 1997 auf insgesamt 212 erhöht. Hieraus resultiert eine deutliche Steigerung der Produktion, die allerdings starken konjunkturellen Schwankungen unterworfen ist. Von der Gesamtfördermenge an Kiessanden entfallen abgeschätzt auf die Herstellung von

Betonzuschlagstoffen	ca. 55
Straßenbaustoffen	ca. 15
Dammschütt- und Auffüllmassen	ca. 30 %.

Die o.a. Anteile der jährlichen Fördermenge sind maßgeblich davon abhängig, in welchem Umfang die öffentliche Hand den Verkehrswegebau finanziert. Mittelfristig wird die Kiessandfördermenge bis zum Jahr 2000 - 2005 weiterhin konjunkturbedingten Schwankungen unterworfen sein, jedoch die Fördermenge des Jahres 1994 kaum noch erreichen.

- Bei den Hartgesteinen zur Herstellung von Schotter und Splitt hat sich die Fördermenge nahezu verdreifacht, wobei sich die Produktionsstandorte nur von 7 auf 8 erhöhten. Dies wurde durch einen tiefgreifenden Modernisierungsschub innerhalb dieser Branche erreicht.
- Die Gewinnung von Kalkstein erreichte nach dem Einbruch auf ca. 60% der Vor-Wendezahlen -bedingt durch die Einstellung der Acetylenchemie im Raum Buna und Piesteritz- bis 1997 wieder nahezu ihre frühere Höhe. Hieran haben die Modernisierung der Abnehmerbetriebe (Zement, Soda) und die Diversifizierung im Absatz (z.B. verstärkter Einsatz in der Rauchgasentschwefelung) wesentlichen Anteil. Die Herstellung von Schotter und Splitt für den Straßenbau aus Kalkstein hat sich erheblich erhöht. So wurden bereits 1995 in Sachsen-Anhalt 5,4 Mio. t nach TL Min zertifizierte Produkte hergestellt und vermarktet, das waren für dieses Bezugsjahr 41,8 % der gesamten Kalksteinfördermenge.
- Durch Aufnahme neuer Erzeugnisse in das Produktsortiment (z.B. Mineralgemische) bei Hartgesteinen und Kalksteinen wird inzwischen ein erheblich besserer Nutzungsgrad der Lagerstättenvorräte erreicht. Während 1988 im Raum Elbingerode noch 2,2 Mio. t Kalksteinunterkorn bedingt durch den völlig veralteten technischen Zustand der Weiterverarbeitung aufgehaldet werden mußten, entfällt dieses ökologische und volkswirtschaftliche Problem heute völlig. Nach hohen Investitionen in neue Anlagen zur Branntkalkerzeugung erfolgt hier inzwischen ein Rückbau des umfangreichen Haldenmaterials. 1994 begann die Rückgewinnung von Bergehalde im Mansfelder Land.
- Nahezu konstant geblieben ist die Kaolinförderung. Die Erzeugung von Spezialtonen halbierte sich durch das Wegbrechen angestammter Absatzmärkte. An einzelnen Standorten wird der Ton ausschließlich als Dichtungrohstoff gewonnen und vermarktet.
- Bei grobkeramischen Tönen ist die Fördermenge trotz Schließung der überalterten Ziegeleien nahezu konstant geblieben. An den Standorten, die von der Rohstoffqualität dafür die günstigsten Voraussetzungen boten wurden die Ziegelwerke vollständig modernisiert und in ihrem Produktionsvolumen bedeutend erweitert. Verbunden mit einer Abrundung der Produktpalette und hoher Qualität der Erzeugnisse sind hier hochleistungsfähige Betriebe neu entstanden.

# Gewinnung von Steine- und Erdenrohstoffen in Sachsen Anhalt

## Fördermengen (Rohförderung) und Anzahl der Gewinnungsstellen (Gew.-St.)

Rohstoff	1988		1993		1994		1995		1996		1997	
	Mio. t	Anz. d. Gew.-St.	Mio. t	Anz. d. Gew.-St.	Mio. t	Anz. d. Gew.-St.	Mio. t	Anz. d. Gew.-St.	Mio. t	Anz. d. Gew.-St.	Mio. t	Anz. d. Gew.-St.
Hartgestein	3,550	7	8,830	8	11,010	8	9,370	8	8,961	8	9,459	8
Bergbauhaldenrückbau	-	-	-	-	1,350	4	1,450	6	0,579	3	0,379	4
Werk- und Dekosteine	0,024	5	0,020	6	0,004	3	0,005	3	0,005	3	0,011	7
Kalkstein	17,530	15	10,630	13	12,860	18	12,930	18	12,580	18	15,631*	16
Ton / Spezialton / Kaolin	1,960	35	0,905	17	1,200	22	1,320	19	1,392	22	1,728	21
Quarzsand	1,640	8	0,740	7	1,320	7	1,140	7	0,824	8	0,850	10
Kiessand (unter Bergaufsicht)	-	-	-	-	-	-	25,730	85	26,313	94	24,584	104
Kiessand (unter Aufsicht der LK)	-	-	-	-	-	-	10,420	116	10,420	116	6,295	108
Kiessand (gesamt)	16,900	145	26,290	189	40,860	195	36,150	201	36,733	210	30,879	212
Steine u. Erden (gesamt)	41,604	215	47,415	240	68,604	257	62,365	262	61,074	272	58,937	278
Einwohner Sachsen-Anhalt (in Mio.)	3,00		2,78		2,76		2,74		2,72		(2,72)	
Pro Kopf-Verbrauch (t/Einw. LSA)	1988		1993		1994		1995		1996		1997	
Kiessand	5,6		9,5		14,8		13,2		13,5		11,3	
Steine und Erden (gesamt)	13,8		17,1		24,9		22,8		22,5		21,6	

\* hiervon ca. 3 Mio. t Zementrohstoff

Tab. 4: Lagerstättennutzung (Steine- und Erden-Rohstoffe) in Sachsen-Anhalt 1988 bis 1997.

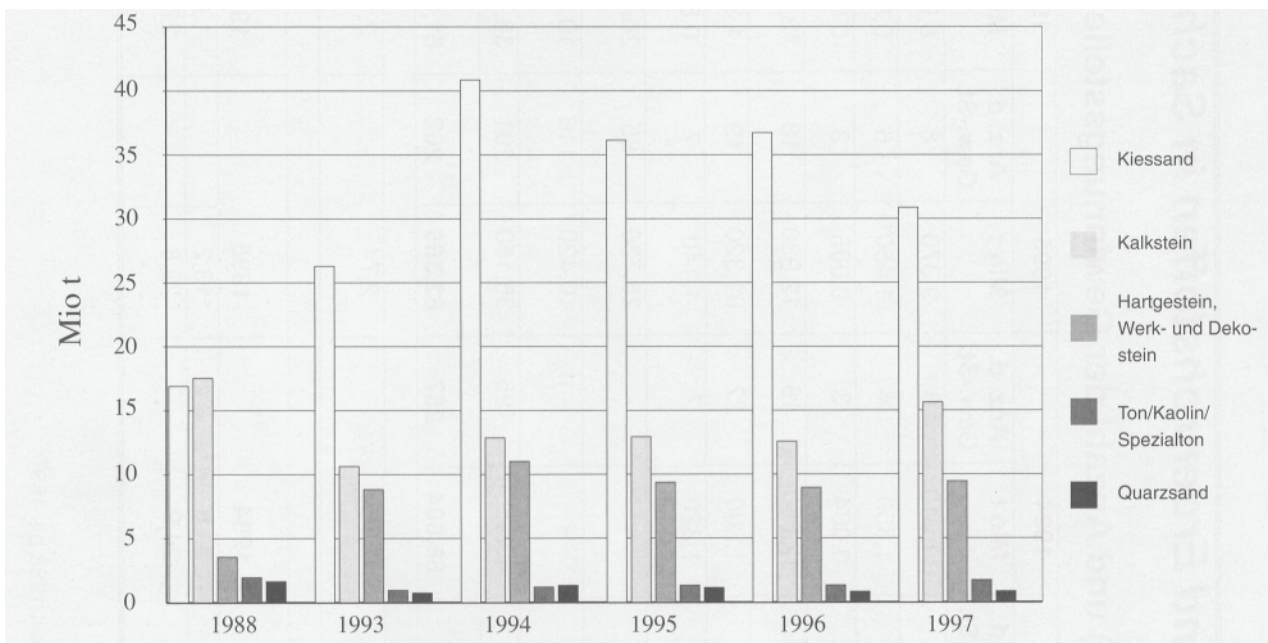


Abweichungen hinsichtlich der Anzahl der erfaßten Betriebe sind dadurch möglich, daß Unternehmen zwar einen zugelassenen Betriebsplan besaßen, jedoch innerhalb des betreffenden Erfassungsjahres keine Gewinnungsarbeiten durchführten.

Wie Tab. 4 zeigt, stehen die Rohstoffarten Kiessand, Hartgestein und Kalkstein mengenmäßig an der Spitze. Die Kiessande und Hartgesteinschotter und -splitte sowie etwa 42 % der Kalksteine (Kalksteinschotter) werden direkt an die Bauwirtschaft verkauft. Etwa 1/3 der 1996 geförderten Kiessandmenge von 36,7 Mio. t kamen als Auffüllmassen, Dammschüttmaterial und Mineralgemische (Straßenbaustoffe speziell im Tiefbau und Verkehrswegebau) zum Einsatz.

Im Jahre 1994 wurde in Sachsen-Anhalt die höchste Förderquote erreicht. Bei allen Rohstoffarten (außer Werk- und Dekosteinen und Ton / Spezialton / Kaolin) ist für 1995 und 1996 generell eine stetig fallende Tendenz der Gesamtförderung zu verzeichnen.

Förderstatistik der Steine- und Erdenrohstoffe



**Abb. 4:** Förderstatistik der Steine- und Erden-Rohstoffe in Sachsen-Anhalt (zusammengefaßt aus Tab. 4).

**Tab. 5:** Anzahl der Gewinnungsstellen und Rohstoffförderung in Sachsen-Anhalt (1997)

Rohstoffart	Anzahl der Gewinnungsstellen	Fördermenge [ 1000 t]	Anteil an der Gesamtförderung [%]
Kiessand (unter Bergaufsicht)	104	24 584	41,71
Kiessand (unter Aufsicht LK)	108	6 295	10,68
Kalkstein	16	15 631	26,52
Hartgestein einschließlich Haldenrückbau	12	9 838	16,69
Ton / Spezialton / Kaolin	21	1 728	2,94
Quarzsand	10	850	1,44
Werk- und Dekosteine	7	11	0,02
<b>Gesamt</b>	<b>278</b>	<b>58 937</b>	<b>100,00</b>

\* hiervon ein Tonabbau als Grundeigentümergebiet (250 000 jato)

Für 1996 erfolgte keine Erfassung der Fördermengen aus Lagerstätten mit Grundeigentümerbodenschätzen (vgl. nachfolgenden Pkt. 3.3). Die Werte von 1995 wurden bei diesen Bodenschätzen für 1996 in Analogie übernommen, da aus der Kenntnis der betrieblichen und lagerstättenkundlichen Verhältnisse heraus keine erheblichen Abweichungen zu erwarten waren.

### 3.3 Transportbilanz

Generell gilt, daß die Gewinnung von Steine- und Erden-Rohstoffen in Sachsen-Anhalt landesspezifisch und strikt bedarfsorientiert erfolgt. Dennoch ist davon auszugehen, daß ein nicht unbeträchtlicher Teil der Förderung auch außerhalb von Sachsen-Anhalt zum Einsatz kommt. Das Ergebnis einer Befragung repräsentativer Unternehmen zur Betrachtung der Stoffströme läßt eine Gesamtmenge von rund 10 Mio. t aus Sachsen-Anhalt heraustransportierter Steine- und Erden Produkte erkennen (Tab. 6).

#### Transportart:

Binnenschiff	14,9 %	=	1,5 Mio. t
Bahn	13,4 %	=	1,4 Mio. t
LKW	71,7 %	=	7,2 Mio. t

Mit weitem Abstand dominiert also der LKW-Transport.

Tab. 6: Aus Sachsen-Anhalt heraustransportierte Steine- und Erden-Rohstoffe (Umfrage-Ergebnis für 1996).

<b>Rohstoffart</b>	<b>Fördermenge [1996 in Mio. t]</b>	<b>in andere Bundesländer geliefert [Mio. t]</b>	<b>Anteil an der Gesamtförderung [%]</b>
Kiessand	36,150	5,200	14,15
Hartgestein	9,370	2,600	29,01
Kalkstein	12,580	2,300	18,28
<b>Gesamt</b>	<b>61,074</b>	<b>10,100</b>	<b>16,54</b>

Eine exakte Erfassung der nach Sachsen-Anhalt hereintransportierten Mengen und Angaben zur Transportart ist nicht möglich. Die Hochrechnung sporadischer jedoch nicht repräsentativer Auskünfte lassen auf etwa 4 Mio. t aus den Nachbarländern stammende Massen schließen. Speziell im grenznahen Bereich zu Niedersachsen, Thüringen und Sachsen spielt dieser Rohstoffbezug in Sachsen-Anhalt - bedingt durch die Marktnähe und wirtschaftliche Marktentfernung - eine nicht unerhebliche Rolle. Lieferungen aus Brandenburg bleiben dagegen vernachlässigbar gering.

Der Liefersaldo von rund 6 Mio. t ist aufgrund der im Berichtszeitraum lebhaften Bautätigkeit in Berlin und dem Land Brandenburg (Großbedarfsträger) und/oder auf die fehlende Rohstoffbasis (z.B. keine Hartgesteins-Lagerstätte in Mecklenburg-Vorpommern) in diesen Bundesländern zurückzuführen.

Eine abschließende Bewertung von Förderung, Verbrauch und den länderübergreifenden Stoffströmen ergibt folgendes Bild:

- Förderung und Verbrauch halten sich in Sachsen-Anhalt trotz marktwirtschaftlich bedingter Schwankungen und kurzzeitiger Lieferbeziehungen (außer Berlin - Brandenburg) zu Absatzschwerpunkten in anderen Bundesländern annähernd die Waage.
- Prognostisch sind aufgrund der Marktentwicklung mittelfristig folgende Jahreswerte hinsichtlich Förderung / Verbrauch (t / Einwohner) in Sachsen-Anhalt zu erwarten:
 

Steine und Erden gesamt	ca. 20 - 21 t/Einw.
davon Kiessand	ca. 11 - 12 t/Einw.
Hartgestein	ca. 2,5 - 3 t/Einw.

### 3.4 Bedarfs- und Planungsschwerpunkte

Bedarfs- und Planungsschwerpunkte werden gegenwärtig noch im *Landesentwicklungsprogramm* (LEP mit Stand vom 05.11.1996\*[2]) und den *Regionalen Entwicklungsprogrammen* (REP) bestätigt und festgeschrieben.

Der neue Entwurf des Landesentwicklungsplans (LEP mit Stand vom 27.10.98, Beschluß der Landesregierung) sieht 11 landesbedeutsame Vorranggebiete für oberflächennahen Abbau mineralischer Rohstoffe vor, zu denen z.B. die Kalksteinlagerstätten Bernburg und Elbingerode -Rübeland gehören. Im Unterschied zum bestehenden LEP werden keine Vorbehaltsgebiete (früher: Vorsorgegebiete) für die Rohstoffgewinnung mehr ausgewiesen. Die Festlegung von Vorranggebieten für oberflächennahe Baurohstoffe ist in den Regionalen Entwicklungsplänen vorzunehmen.

Marktlage und Marktentfernung sowie die Infrastruktur und das Rohstoffpotential sind die bestimmenden wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit Sachsen-Anhalts mit marktnahen Steine- und Erden-Rohstoffen. Absatzschwerpunkte in Ballungsräumen erfordern verbrauchernahe Lagerstätten, da die Transportkosten mit zunehmender Entfernung steigen und damit die Rohstoffkosten um ein Mehrfaches übersteigen können. Nach den unverbindlichen Richtpreistabellen des Bundesverbandes des Deutschen Güternahverkehrs entsprechen die Transportkosten von Schüttgütern über rund 30 km bereits etwa dem Verkaufspreis der meisten Massenrohstoffe ab Gewinnungsstelle. Binnenschifffahrt und Bahn sind im allgemeinen kostengünstiger als der LKW-Transport. Ein klassisches Kostenproblem stellen die gebrochenen Transporte dar. Eine erhebliche Marktpreiserhöhung des Produktes ist aufgrund vielfach fehlender Direktanschlüsse bedingt durch einen vor- und/oder nachgeschalteten LKW-Transport zu erwarten.

In der Praxis betragen die Transportentfernungen (LKW) im allgemeinen bei:

- Betonkiessanden und Straßenbaustoffen 20 - 50 km  
(in Einzelfällen 100 km),
- Dammschüttmaterial und Auffüllmassen 5 - 10 km  
(in Einzelfällen 20 km),
- Hartgesteinen (Schotter u. Splitt) und Kalksteinprodukten 100 - 200 km  
(in Einzelfällen 300 km).

Über die Art der Rohstofftransporte liegt nur sehr wenig verwertbares amtliches Datenmaterial vor, so daß hierfür eine telefonische Befragung ausgewählter repräsentativer Betriebe vorgenommen wurde. Danach ergibt sich für Sachsen-Anhalt einschließlich der Lieferungen aus Sachsen-Anhalt in andere Bundesländer und umgekehrt folgendes Bild (Steine- und Erden-Rohstoffe gesamt):

- LKW ca. 85 %,
- Binnenschifffahrt ca. 10 %,
- Bahn ca. 5 %.

Insbesondere bei der Rohstoffart Kiessand wird der Anteil des Straßengüterverkehrs in Sachsen-Anhalt auf ca. 95 - 97 % geschätzt. Bei einzelnen Großunternehmen liegen die o.a. Transportrelationen unter ökologischem Aspekt in folgenden Räumen jedoch erheblich günstiger:

	Bahn	Schiff
Unterharz	46,0 %	- -
Flechtingen-Roßlauer Scholle	15,3 %	40,0
nördliches Elbtal	1,0 %	75,5

Die Problematik der kommunalpolitisch häufig geforderten Abbaukonzentration auf eine kleinere Anzahl von Großgewinnungsstellen bei gleichzeitiger Verlagerung des Transports auf die Straße soll an einem Beispiel verdeutlicht werden. Wenn 1 Mio. t mineralischer Rohstoffe (Kiessand, Hartgestein o.ä.) über eine Entfernung von 50 km befördert werden, sind einschließlich der Leerfahrten 80 000 LKW-Fahrten (26 t Nutzlast) mit insgesamt 4 Mio. Fahrkilometern erforderlich.

[2] Die Novellierung als Landesentwicklungsplan war bei Redaktionsschluß noch nicht beendet.



Neben der erheblichen Verkehrsbelastung entspricht dies einem Kraftstoffverbrauch von ca. 1800 t Diesel sowie einer Freisetzung von:

- ca. 5670 t CO<sub>2</sub>
- ca. 80 t NO<sub>x</sub>
- ca. 22 t CO
- ca. 7 t SO<sub>2</sub>

und noch zahlreichen anderen Schadstoffen.

(Quelle: Rohstoffsicherungsbericht Niedersachsen 1998, S. 8).

Unter Zugrundelegung der Angaben des Statistischen Jahrbuchs Sachsen-Anhalt und der eigenen Daten zur Rohstoffförderung läßt sich für das Jahr 1995 ein spezifischer Rohstoffverbrauch/ -bedarf gegliedert nach Landkreisen (Bevölkerung) ermitteln. So ergeben sich für das Jahr 1995 bei Kiessand und SE-Rohstoffen (gesamt) folgende Werte, die als orientierende Planungsgröße herangezogen werden können (Tab. 7).

**Tab. 7:** Kalkulierter regionaler Bedarf von Kiessand und Steine- und Erden-Rohstoffen in Sachsen-Anhalt 1995 (Quelle Einwohnerzahlen: Statistisches Jahrbuch Sachsen-Anhalt, Teil 2-1996) im Vergleich zur realen Förderung 1997.

<i>Kreisfreie Stadt</i>	<i>Landkreis Regierungsbezirk</i>	<i>Einwohner</i>	<i>Kalkulierter Bedarf (1995) Mio t</i>		<i>Förderung (1997) Mio t</i>	
			<i>Kiessand</i>	<i>Steine + Erden (gesamt)</i>	<i>Kiessand</i>	<i>Steine + Erden (gesamt)</i>
Dessau, Stadt		90 945	1,20	2,07	0,394	0,394
Anhalt-Zerbst		79 454	1,05	1,81	0,445	0,609
Bernburg		73 055	0,96	1,67	0,343	3,080
Bitterfeld		117 583	1,55	2,68	2,010	2,010
Köthen		72 688	0,96	1,66	1,723	1,723
Wittenberg		139 421	1,84	3,18	1,135	1,385
<b>RB Dessau</b>		<b>573 146</b>	<b>7,57</b>	<b>13,07</b>	<b>6,050</b>	<b>9,200</b>
Halle (Saale), Stadt		282 784	3,73	6,45	-	-
Burgenlandkreis		149 668	1,98	3,41	3,113	6,495
Mansfelder Land		113 869	1,50	2,60	0,010	0,389
Merseburg-Querfurt		140 569	1,86	3,20	2,457	2,815
Saalkreis		68 803	0,91	1,57	0,427	3,187
Sangerhausen		72 087	0,95	1,64	0,357	0,357
Weißenfels		81 647	1,08	1,86	0,708	0,708
<b>RB Halle</b>		<b>909 427</b>	<b>12,00</b>	<b>20,73</b>	<b>7,070</b>	<b>13,950</b>
Magdeburg, Stadt		257 656	3,40	5,87	1,171	1,171
Aschersleben- Staßfurt		109 299	1,44	2,49	0,879	1,624
Bördekreis		81 290	1,07	1,85	1,730	1,979
Halberstadt		81 930	1,08	1,87	1,242	1,242
Jerichower Land		100 662	1,33	2,30	3,433	3,752
Ohrekreis		110 762	1,46	2,53	2,299	11,654
Stendal		147 436	1,95	3,36	0,950	0,970
Quedlinburg		83 229	1,10	1,90	0,408	1,573
Schönebeck		80 476	1,06	1,83	4,170	5,995
Wernigerode		98 244	1,30	2,24	0,504	4,854
Altmarkkreis		105 371	1,39	2,40	0,973	0,973
Salzwedel						
<b>RB Magdeburg</b>		<b>1 256 355</b>	<b>16,58</b>	<b>28,64</b>	<b>17,759</b>	<b>1 35,787</b>

Zusammenfassend bleibt festzuhalten:

- Aus der Förderstatistik und den sich daraus ergebenden Entwicklungstendenzen sowie in Kenntnis der Förderstandorte und Unternehmen läßt sich ableiten, daß entsprechend der jeweiligen Marktsituation (Angebot/ Nachfrage) nur soviel Rohstoffe gefördert und aufbereitet, wie auch tatsächlich benötigt (vermarktet) werden. Trotz regionaler Ungleichgewichte zwischen Förderung und Verbrauch entspricht die Jahresförderung dem Bedarf innerhalb des Landes.
- Der mittelfristig zu erwartende Verbrauch z.B. von 11 bis 12 t Kiessand pro Einwohner und Jahr ist auch mittelfristig als Rohstoffbedarf für Sachsen-Anhalt als eine relativ gesicherte Bedarfsgröße allen weiteren rohstoffpolitischen Betrachtungen zugrunde zu legen.
- Aussagen über die zur Bereitstellung der Rohstoffe erforderliche Kapazität können nicht abgeleitet werden.
- Die Anlagen der in Nutzung befindlichen Lagerstätten befinden sich technisch auf einem zeitgemäßen Stand und gewährleisten die bedarfsgerechte Versorgung (auch Bedarfsspitzen werden abgesichert).
- Entsprechend der Standortverteilung der Abbaustellen (Abb. 3) kann z.Z. noch eine marktnahe Versorgung mit SE-Rohstoffen gewährleistet werden.

### 3.5 Substitution, Recycling und Rohstoffqualität

Substitution (Ersatz /Austausch eines höherwertigen Stoffes durch einen geringerwertigen) und Recycling (Wiederaufarbeitung verarbeiteter Stoffe) von Rohstoffen finden unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit als Entwicklungen bereits Beachtung. Das Grundproblem besteht darin, daß ein echtes Recycling von mineralischen Rohstoffen im Sinn einer Kreislaufführung nur in den seltensten Fällen möglich ist, da die Rohstoffe in technischen Prozessen so verändert werden, daß die Ursprungsrohstoffe nicht mehr wiedergewinnbar sind. Allerdings hat in den letzten Jahren die Aufarbeitung von Bauschutt und Straßenaufbruchmaterial bei starken regionalen Unterschieden einen hohen Stand erreicht. Trotz zahlreicher Erfolge auf diesem Gebiet ist davon auszugehen, daß sich perspektivisch auch bei voller Ausnutzung des Recycling- und Substitutionspotentials kaum mehr als die gegenwärtig erreichte Quote von 10-15 % der natürlichen Massenrohstoffe ersetzen läßt.

Für Sachsen Anhalt liegen zur Substitution und zum Recycling liegen noch keine auswertbaren amtlichen Angaben vor. Die vergleichbare Wirtschaftsstruktur zum Nachbarland Niedersachsen lassen jedoch Analogieschlüsse für Sachsen-Anhalt zu. Danach werden von dem geschätzten Aufkommen in Niedersachsen recycelt und weiterverwendet:

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| • Erdaushub       | ca. 5          |
| • Bauschutt       | ca. 80         |
| • Straßenaufbruch | 80 - 100       |
| • Gießereisand    | ca. 90 - 95 %. |

Hierdurch werden höchstens 10 % der insgesamt verbrauchten Kiessandmengen ersetzt.

Die Substitution natürlicher mineralischer Rohstoffe durch mineralische Reststoffe regelt sich nach deren Anfall. Mit dem derzeitigen Aufkommen von Abfällen der Wirtschaft werden geschätzt max. 5 % der natürlichen mineralischen Rohstoffe substituiert. Danach besteht z.Z. etwa folgende Situation:

- Hochofenschlacke wird zu ca. 95 - 100 % verwertet und substituiert Natursteine (Kiessande)
- Flugasche (Kohlen-Kraftwerk) wird zu ca. 95 % verwertet und substituiert Zement, Schüttgüter
- REA-Gips wird zu 100 % verwertet und substituiert Naturgips
- Chemie-Anhydrit wird zu 80 - 100 % verwertet und substituiert Anhydrit
- Glasscherben wird zu 62 % verwertet und substituiert Quarzsand, Feldspat.

Diese o.a. Einsparungen bei der Gewinnung natürlicher mineralischer Rohstoffe in Niedersachsen können analog in ihrer prozentualen Größenordnung auch für Sachsen-Anhalt gelten.

Abfälle der Bauwirtschaft („Abfall zur Verwertung“ nach Kreislauf-Wirtschafts-/Abfall-Gesetz) zu nutzen, vorausgesetzt, es ist technisch-wirtschaftlich möglich, wird ökonomisch zunehmend attraktiver. Substitution und Recycling schonen - wenn auch nur in geringem Umfang - die nachgewiesenen Lagerstättenvorräte des Landes und entlasten das verfügbare Deponievolumen. Auch ein Verschnitt von Recyclingmaterial mit natürlichen Produkten ist anzustreben, um z.B. Unterkorn (Überschußprodukt) zu verwerten.

Kiese können durch Natursteinsplitle und umgekehrt ersetzt werden. Voraussetzung ist, daß sie jeweils verbrauchernah und preisgünstig verfügbar sind. Der sparsame Umgang in der Verwendung von Rohstoffen erfordert auch die volle Nutzung des gesamten Rohstoffs und nicht nur bestimmter Vorzugskörnungen. Z.B. im Transportbeton sollte angestrebt werden, die Kieskörnung 8/16 mm möglichst durch die Splittkörnung 8/16 mm zu ersetzen. Dies ist in besonderem Maße für den Nordteil des Regierungsbezirkes Magdeburg zu empfehlen. Die Kiessand-Lagerstätten enthalten hier einen Körnungsanteil der Fraktion 8/16 mm von nur 5 - 10 %.

Gebrochener Beton hat gegenüber den Ausgangsmaterialien verminderte Gebrauchseigenschaften. Er wird für den Bau der unteren Schichten der Straßenkonstruktion eingesetzt; außerdem als Verfüllmaterial.

Tone und Tonsteine sind nicht substituierbar.

Branntkalke sind nur in geringem Umfang durch Zement ersetzbar.

Die bei der Rauchgasentschwefelung anfallenden REA-Gipse können teilweise die natürlichen Gipse ersetzen.

## **4. Planungsgrundlagen der Landesentwicklung und Raumordnung**

### **4.1. Rohstoffvorsorge**

Für eine gesicherte Rohstoffversorgung der Wirtschaft sollten folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- effiziente Ressourcenforschung unter der Federführung des Geologischen Landesamts,
- wirkungsvoller Lagerstättenschutz, der sich aus der Standortgebundenheit der Rohstoffe ergibt, um auch späteren Generationen eine wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen (Substanzschutz im Sinne einer langfristigen Rohstoffvorsorge) und
- planerische Sicherung der bekannten Lagerstätten durch die Raumordnungsbehörden in den Landes- und Regionalen Entwicklungsplänen sowie den Flächennutzungsplänen der Kommunen.

Das gesamte Rohstoffpotential zu erfassen, zu bewerten, in Datenbanken verfügbar zu halten und kartographisch darzustellen ist Bestandteil der öffentlichen Daseinsvorsorge. Mit der systematischen rohstoffgeologischen Durchforschung des Landes verbunden schafft das Geologische Landesamt hierfür die entsprechenden Planungsgrundlagen. Bei der Erarbeitung dieser Datenbasis wird auch auf die Erfahrungen der staatlichen Geologischen Dienste der benachbarten Bundesländer zurückgegriffen.

Als flächendeckendes Rohstoffkartenwerk werden gegenwärtig Rohstoffsicherungskarten im Maßstab 1 : 50 000 (im amtlichen Blattschnitt der TK 50) erarbeitet. Sie bestehen aus jeweils zwei Kartenblättern, der

- Rohstoffverbreitungskarte und
- Rohstoffbewertungskarte.

Die Autorenmanuskripte werden mit dem durch das Landesvermessungsamt bereitgestellten Amtlichen topographischen Karteninformationssystem (ATKIS) vom Geologischen Landesamt digitalisiert. Bisher liegen für 23 Blätter die Manuskriptkarten vor. Die Gesamtfertigstellung ist für das Jahr 2003 vorgesehen (Bearbeitung von etwa 10 Karten pro Jahr). Zeitgleich werden die Rohstoffdatenbanken

- (a) Gewinnungsstellen und
  - (b) Rohstoffflächen
- aufgebaut.

Diese Rohstoffsicherungskarten stehen dann der Landesregierung, deren Ämtern und Behörden, Gebietskörperschaften sowie anderen Entscheidungsträgern als wissenschaftlich begründete Planungshilfen und auch den rohstoffgewinnenden Unternehmen für eine wirtschaftliche und umweltverträgliche Planung zur Verfügung.

## 4.2. Raumplanung

### 4.2.1 Grundlagen der Raumordnung für die Rohstoffnutzung

Im Vorschaltgesetz zur Raumordnung und Landesentwicklung vom 02.06.1992 sind in Art. II Pkt. 3 die allgemeinen Ziele der Raumordnung zur Landesentwicklung für den Teil „Lagerstätten“ beschrieben.

Darin heißt es:

„Die Erforschung, Erschließung und Gewinnung gesamtwirtschaftlich bedeutsamer oberflächennaher Rohstoffe sind zur Deckung des künftigen Rohstoffbedarfs langfristig zu sichern ...

...Auf eine sparsame Gewinnung und Verwendung von Rohstoffen ist hinzuwirken. Vorranggebiete und Vorsorgegebiete für die Rohstoffgewinnung sind Lagerstätten, deren gewinnbare Rohstoffe mittel- und langfristig für die regionale und überregionale Versorgung der Wirtschaft benötigt werden können ...

...Die dem Abbau oberflächennaher Rohstoffe nachfolgenden Nutzungen sollen der regionalen Gesamtentwicklung dienen ...

...Nach erfolgter Renaturierung sollen Teilgebiete ausgewiesen werden, die der Entwicklung und dem Schutz einer vielfältigen Flora und Fauna vorbehalten bleiben.“

In den z.Z. verbindlichen Fassungen der Regionalen Entwicklungsprogramme wurden zur Absicherung der künftigen Rohstoffversorgung des Landes nach sorgfältiger raumordnerischer Abwägung - wie gefordert Vorrang(VRG) und Vorsorgegebiete (VSG) für die Rohstoffgewinnung festgelegt (Tab. 8). Zu den gesicherten Lagerstätten gehören solche, die sich in Nutzung befinden und solche, deren Abbau geplant ist.

**Tab. 8:** Anzahl der in Vorrang- und Vorsorgegebieten gesicherten Lagerstätten.

<b>Regierungsbezirk</b>	<b>VRG</b>	<b>VSG</b>	<b>Gesamt</b>
Dessau	34	28	62
Halle	19	27	46
Magdeburg	39	61	100
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>92</b>	<b>116</b>	<b>208</b>

Die mit den Vorrang- und Vorsorgegebieten gesicherten Flächen werden hier ergänzend angeführt (Tab. 9).

**Tab. 9:** Für die Rohstoffnutzung in Vorrang- und Vorsorgegebieten vorgehaltene Flächen.

<b>Regierungsbezirk</b>	<b>VRG</b>		<b>VSG</b>		<b>Gesamt</b>	
	<b>ha</b>	<b>% *</b>	<b>ha</b>	<b>% *</b>	<b>ha</b>	<b>% *</b>
Dessau	3.273	0,8	3.828	0,9	7.101	1,7
Halle	1.863	0,4	4.665	1,1	6.528	1,5
Magdeburg	16.419	1,4	25.597	2,2	42.016	3,6
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>21.555</b>	<b>1,1</b>	<b>34.090</b>	<b>1,7</b>	<b>55.645</b>	<b>2,7</b>

\* prozentualer Anteil an der jeweiligen Fläche

Durch die unterschiedliche Verbreitung der Rohstoffe sind einige Regionen besonders begünstigt. Aufgrund konkurrierender Nutzungsansprüche konnten jedoch nicht alle vorgeschlagenen Lagerstätten aufgenommen werden.

#### 4.2.2 Lagerstättenflächen in der Landesplanung

Die landesplanerische Flächenbilanz der Steine- und Erden-Lagerstätten Sachsen-Anhalts ist gegliedert nach den einzelnen Rohstoffarten und ihres jeweiligen rechtlichen Status sowie ihrer regionalplanerischen Einordnung in den REP's als VRG oder VSG bzw. „nicht eingeordnet“. Hierbei betragen die ausgewiesenen Gesamtflächen 37 608 ha (= 1,84 % der Fläche Sachsen-Anhalts). Davon sind 63 % als VRG und VSG eingeordnet (Tab. 10).

Tab. 10: Zusammengefaßte Flächenbilanz der Steine- und Erden-Lagerstätten in Sachsen-Anhalt (Rechtstitel: BWE, Bew., HBP)

<b>Raumordnerische Einordnung</b>	<b>Fläche (ha)</b>	<b>Anteil (%)</b>
VRG	12 186,28	
VSG	11 586,38	
<b>Summe VSG+VRG</b>	<b>23 772,66</b>	<b>63%</b>
<b>nicht eingeordnet</b>	<b>13 835,34</b>	<b>37%</b>
<b>Gesamt</b>	<b>37 608, 00</b>	<b>100</b>

Dabei ist jedoch zu beachten, daß die tatsächlich für eine bergbauliche Nutzung in Anspruch genommenen bzw. noch zu nehmenden Flächen im Ergebnis der bergrechtlichen und weiterer Verfahren deutlich kleiner sein wird. Unter Zugrundelegung der gewinnbaren Vorräte innerhalb der Einzellagerstätten werden diese 37 608 ha in den nächsten 40 bis über 100 Jahren schrittweise in Anspruch genommen. Hierbei ist die Differenziertheit beim Vorratsvorlauf in den Einzellagerstätten (zwischen 2 und >100 Jahren) zu berücksichtigen, insbesondere im Hinblick auf den in Einzelfällen erforderlich werden den Neuaufschluß von Lagerstätten.

Den aktuellen Stand der für die Steine- und Erden-Lagerstätten bisher durchgeführten Raumordnungsverfahren gibt Tab. 11.

Tab. 11: Stand der Durchführung von Raumordnungsverfahren (31.12.1996 bzw. 1997)

<b>Reg.-Bez. / Land</b>	<b>Raumordnungsverfahren (Anzahl)</b>			
	<b>abgeschlossen</b>		<b>in Bearbeitung</b>	
	1997	1998	1997	1998
Dessau	13	19	7	6
Halle	21	4	17	5
Magdeburg	27	35	14	13
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>24</b>

Als Entscheidungshilfe für die raumordnerische Einstufung von Abbauvorhaben ließ das Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt **Belastbarkeitsstudien** anfertigen. Sie dienen zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für die einzelnen Schutzgüter bei Umweltverträglichkeitsuntersuchungen als Bestandteil der Raumordnungsverfahren für aus ökologischer Sicht abbauseitig stark frequentierte Landschaftsteile (z.B. Kiessand mittleres und südliches Elbtal, Kiessand Bodetal, Hartgestein Flechtinger Höhenzug, Hartgestein nördlicher Saalkreis).

### 4.3. Rohstoffsicherung

Rohstoffsicherung dient der Sicherung einer verbrauchernahen Versorgung unserer Gesellschaft mit den benötigten Rohstoffen. Das wichtigste Ziel der Rohstoffpolitik des Landes besteht darin, die bekannten Rohstofflagerstätten langfristig zu sichern, um auf lange Sicht eine möglichst bedarfsgerechte und kostengünstige Versorgung der Verbraucher zu gewährleisten. Diese zukunftsorientierte Planung berücksichtigt die Standortgebundenheit der Rohstoffe, die Frachtpreisabhängigkeit der Massenrohstoffpreise, ihre begrenzte Substituierbarkeit und die Anforderungen des Marktes.

Auch wenn verschiedene Lagerstätten in Vorsorgegebieten aufgrund zu erwartender Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfungen (Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren) keine Genehmigungsfähigkeit erreichen können, ist von einer sehr differenziert zu betrachtenden, jedoch insgesamt *langfristig* angelegten Rohstoffsicherung in Sachsen-Anhalt auszugehen. Eine nach Rohstoffen, Vorräten und prognostischen Reichweiten differenzierte Zusammenfassung der gesicherten Lagerstätten gibt Tab. 12:

**Tab. 12:** Stand der Rohstoffsicherung in Sachsen-Anhalt (Zusammenfassung der z.Z. landesplanerisch gesicherten Lagerstättenvorräte).

<i><b>Rohstoffart</b></i>	<i><b>landesplanerischer Vorrat (Mio. t)</b></i>	<i><b>Reichweite (Jahre)</b></i>
Hartgestein	490,5	-45
Werk- und Dekosteine	2,1	>100
Kalkstein	1.398,5	>100
Ton / Spezialton / Kaolin	360,1	>100
Quarzsand	57,8	-45
Kiessand	1.604,2	-40

Folgende Überlegungen machen allerdings eine kritische Betrachtungsweise dieser Zahlen erforderlich:

- Der Grad der Unterschützstellung ist in den einzelnen Regierungsbezirken sehr unterschiedlich.
- In den Regierungsbezirken erfolgte eine differenzierte Wertung der einzelnen Rohstoffarten. Bei Kiessanden wurden auch Reservfelder berücksichtigt, während bei Hartgesteinen und Kalksteinen diese keine hinreichende Berücksichtigung fanden. Somit ist beispielsweise der Fortbestand der Hartgesteingewinnung im „Halleschen Vulkanitkomplex“ nach dem Jahr 2010 in Frage gestellt.
- In den Regionalen Entwicklungsprogrammen wurde bei der Festsetzung von Vorrang- und Vorsorgegebieten für die Rohstoffgewinnung von der *überregionalen und regionalen* Bedeutung der Rohstoffe ausgegangen. Diese wurden weitgehend berücksichtigt, auch z.T. bei den Lagerstätten mit einem Flächeninhalt <50 ha (punktueller Darstellung bzw. nur Aufzählung im Text zu den Regionalen Entwicklungsprogrammen).

Unberücksichtigt blieben die überwiegende Zahl der Kiessand-Lagerstätten von lokaler bis regionaler Bedeutung, die zu etwa 30 % an der Deckung des Gesamtbedarfes an transportempfindlichen Rohstoffen (Auffüllmassen, Dammschüttstoffe, Straßenbaustoffe) beitragen. Diese Produkte werden vorwiegend in Bauten der öffentlichen Hand eingesetzt. Hier ist auf Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit durch sinnvolle und umweltschonende Erweiterung der Abbaue an bestehenden Standorten sowie sinnvoll angelegte bedarfsorientierte Neuaufschlüsse in Marktnähe sowohl von den Unternehmen als auch von den Genehmigungsbehörden zu orientieren. Dies trifft für künftige Genehmigungen von Erweiterungen / Neuaufschlüssen bei bergfreien und grundeigenen Bodenschätzen, für die das Bundesberggesetz gilt, sowie Grundeigentümergebiete gleichermaßen zu.

## 5. Rohstoffgewinnung

### 5.1 Rechtliche Ausgangslage

Für die statistische Erfassung der Rohstoff-Förderung und der betrieblichen Verhältnisse an den Gewinnungsstellen war die Rechtsangleichung bei Bodenschätzen vom 15.04.1996 von gravierender Bedeutung. Zum besseren Verständnis der heutigen Situation soll daher an dieser Stelle ein Rückblick auf **das erste Jahr nach der Rechtsangleichung** (1997) gegeben werden.

Aus bergbehördlicher Sicht stellten sich die Berechtsamsverhältnisse in den Aufsichtsbereichen der Bergämter mit **Stand vom 01.01.1997** wie folgt dar:

Bei den Rohstoffarten

- Hartgestein,
- Werk- und Dekosteine,
- Kalkstein,
- Quarzsand,
- Spezialton und Kaolin sowie
- grobkeramischem Ton (Ausnahme Tonhalde Golpa-Nord)

erfolgte **keine Ausgliederung aus dem Geltungsbereich des Bundesberggesetzes**. Die genannten Bodenschätze blieben bergfrei bzw. grundeigene Bodenschätze gemäß §3 Abs. 4 BBergG. Es verblieben 1997 somit weiterhin in diesen Rohstoffarten insgesamt 134 Gewinnungsstellen unter Bergaufsicht.

Den Zustand bei der Rohstoffart Kiessand im ersten Jahr nach der Bodenschätzneueinstufung auf der Grundlage der Rechtsangleichung zeigt Tab. 13.

Tab. 13: Bodenschätzeinstufung der Kiessandgewinnungsstellen nach der Rechtsangleichung vom 15.04.1996.

Bodenschätzeinstufung	Gewinnungsstellen	
	in Abbau	Abbau geplant
bergfreier Bodenschatz	104	107
grundeigener Bodenschatz	13	2
Grundeigentümerbodenschatz	129	35
<b>Summe</b>	246	144

In der Rohstoffart **Kiessand** verblieben damit 226 Gewinnungsstellen weiterhin unter Bergaufsicht.

Den **Kreisverwaltungen** wurden zur weiteren Veranlassung übergeben:

- 164 Gewinnungsstellen in Nutzung bzw. in Planung befindliche Kiessand-Lagerstätten (Grundeigentümerbodenschatz)
- 86 Gewinnungsstellen, für die Aufsuchungsvorhaben auf den Grundeigentümerbodenschatz Kiessand (ehem. grundeigener Bodenschatz) beantragt wurden.

Während oben bereits eine Gesamtübersicht der in Nutzung und der in Reserve (Abbau geplant) befindlichen Lagerstätten gegeben wurde, erfolgt an dieser Stelle eine kurze Bewertung der Verteilung (Anzahl) der Lagerstätten gegliedert nach Landkreisen und nach den Rohstoffarten.

Der Hauptteil der geltenden Bergbauberechtigungen / Betriebsplanzulassungen wurde für die Rohstoffart Kiessand erteilt.

Insgesamt sind das für:

- a) bergfreie und grundeigene Kiessande 226 Gewinnungsstellen
- b) Grundeigentümer-Kiessande 164 Gewinnungsstellen.

Am **01.01.1997** befanden sich hiervon in Nutzung

zu a) 117 Gewinnungsstellen unter Bergaufsicht

zu b) 129 Gewinnungsstellen unter Aufsicht der Landkreise und kreisfreien Städte.



Eine erhebliche Anzahl der unter b) genannten 164 Gewinnungsstellen (Grundeigentümerbodenschatz) stand und steht in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang mit konkreten Baumaßnahmen - vorrangig des Verkehrswegebaus - mit hohem Bedarf an Erdstoffen (Auffüllmassen, Dammschüttmaterial, Mineralgemische) mit räumlicher und zeitlicher Beschränkung des Vorhabens. Diese sog. „Seitenentnahmen“ tragen entscheidend zur Minimierung von Rohstofftransporten und somit zur Kostenreduzierung bei Bauvorhaben der öffentlichen Hand bei.

Die Anzahl der erteilten Bergbauberechtigungen / Betriebsplanzulassungen differiert in den einzelnen Landkreisen und schwankt zwischen zwei (Mansfelder Land) und 55 (Ohrekreis). Ebenso unterschiedlich sind die Abbautätigkeiten in den einzelnen Landkreisen.

Die genannten Unterschiede resultieren im wesentlichen aus:

- der regionalgeologischen Verbreitung der lagerstättenbildenden Rohstoffarten,
- der Größe der Landkreise,
- dem Flächenanteil von bestehenden Schutzverordnungen,
- der schwerpunktmäßigen Antragstellung entsprechend den Bauschwerpunkten und
- der zentralörtlichen Gliederung des Landes.

Aufgrund des Gesetzes zur Vereinheitlichung der Rechtsverhältnisse bei Bodenschätzen mußten bis zum 22.10.1997 bergrechtliche Bewilligungen durch Einreichung eines Betriebsplanes aktiviert werden, damit das Bundesberggesetz weiterhin Anwendung finden konnte. Anderenfalls entfiel nach Widerruf der Bewilligungen die Bergfreiheit.

Nach der erfolgten Rechtsangleichung ist eine erhebliche Anzahl von Bergbauberechtigungen und -anträgen nicht mehr relevant. Die Rechte sind erloschen, verfallen oder die Betriebsplanverfahren wurden eingestellt, weil im letzteren Fall das Bundesberggesetz nicht mehr anzuwenden war. Den Zustand am 01.01.1997 zeigt Tab. 14.

**Tab. 14:** Anzahl der ab dem 01.01.1997 bergrechtlich nicht mehr relevanten Gewinnungsstellen.

<b><i>Rohstoffart</i></b>	<b><i>Erlaubnisse und -anträge</i></b>	<b><i>Bewilligungs- anträge</i></b>	<b><i>Bergwerksei- gentum</i></b>	<b><i>Summe</i></b>
Hartgestein	21	5		26
Werk- und Dekosteine	2	5		7
Kalkstein	5			5
Ton/Spezialton/Kaolin	4	3		7
Quarzsand	11	1	1	13
Kiessand (bergfrei)	229	17	1	247
<b>Gesamt</b>	<b>272</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>305</b>

Nach Informationen der Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben (BvS) Berlin, jetzt Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH (BVVG) Berlin, waren zum 01.01.1997 in Sachsen-Anhalt noch 33 Bergwerkseigentumsfelder käuflich erwerbbar. Die Gewinnungsstellen wurden bei den Vorhaben als „Abbau-geplant“, die künftig unter Bergaufsicht stehen werden, bei allen Ausführungen und Darstellungen mit berücksichtigt.

## 5.2. Planfeststellungen, Rahmenbetriebspläne, Genehmigungen

Für Abbauvorhaben im Tagebau auf einer beanspruchten Gesamtfläche >10 ha oder einer täglichen Förderung >3000 t oder einer notwendigen großräumigen Grundwasserabsenkung ist nach § 1 UVP-V Bergbau ein obligatorischer Rahmenbetriebsplan gemäß § 52, Abs. 2a BBergG zu erstellen und für dessen Zulassung ein bergrechtliches Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Sowohl in diesem Planfeststellungsverfahren als auch in dem diesem in der Regel vorgeschalteten Raumordnungsverfahren (beide mit Umweltverträglichkeitsprüfung) erfolgt eine Konkretisierung der möglichen Flächeninanspruchnahme. Gegenüber der vorher in der Bergbauberechtigung (Bewilligung) fixierten Abbaufläche kommt es häufig zu deutlichen Einschränkungen.

In der Praxis wird oft schon im Rahmen der Antragskonferenz für das Raumordnungsverfahren auf die mögliche Größe des Vorhabens eingegangen.

Spätestens nach Vorliegen der landesplanerischen Beurteilung, als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens, sollte sowohl die Größe der Abbaufäche als auch deren genaue Position innerhalb der Bergbauberechtigung festgelegt sein.

Stellen sich während des laufenden Planfeststellungsverfahrens in der UVP neue Erkenntnisse ein, so kann dies ggf. zu einer weiteren Einschränkung der geplanten Abbaufäche führen - im Extremfall bis hin zur Ablehnung.

Die bisherige Praxis in den laufenden Verfahren hat jedoch belegt, daß nach Durchführung der Scopingtermine für die Planfeststellungsverfahren die mit der landesplanerischen Beurteilung bewerteten Flächen wie auch die Standorte selbst, im wesentlichen beibehalten wurden.

Den erreichten Stand bei den Planfeststellungsverfahren in Sachsen-Anhalt zeigt Tab. 15.

**Tab. 15:** Beantragte und abgeschlossene (bis 31.12.1996 bzw. 1997) bergrechtliche Planfeststellungsverfahren (noch nicht begonnene Vorhaben sind enthalten; Anzahl kumuliert).

Reg.-Bez. /Land	Planfeststellungsverfahren (Anzahl)			
	beantragt (im Verfahren)		abgeschlossen*	
	1996	1997	1996	1997
Dessau	12	21	2	4
Halle	13	28	1	3
Magdeburg	27	33	0	5
Sachsen-Anhalt	52	82	3	12

\*Angaben über die Zulassung des vorzeitigen Beginns nach § 57 b, Abs. 1 BBergG sind nicht enthalten.

Durch das Ministerium für Wirtschaft und Technologie des Landes Sachsen-Anhalt ist in einem Erlaß vom 24. Juni 1992- 65-34019 - festgelegt worden, unter welchen Voraussetzungen die Übergangsvorschrift des Einigungsvertrages im Hinblick auf den Bestandsschutz anzuwenden ist. Dieser Erlaß begründet sich in einem Beschluß des Landtages des Landes Sachsen-Anhalt und lautet wie folgt:

„Die Übergangsvorschrift des Einigungsvertrages in Anlage I, Kapitel V, Sachgebiet D, Abschnitt III, Nr. 1, Buchstabe h), Doppelbuchstabe bb) ist in den Fällen anzuwenden, in denen

- für das Vorhaben ein Bergbauschutzgebiet gemäß § 11 des Berggesetzes der DDR festgesetzt und soweit eine entsprechende Bergbauberechtigung besteht oder eine Grundsatzentscheidung gemäß § 11 Abs. 1 i.V.m. § 6 Abs. 3 Investitionsverordnung getroffen worden ist, und außerdem
- mindestens mit dem Verfahren zur Zulassung eines technischen Betriebsplanes begonnen worden bzw. eine Anzeige nach den seinerzeit geltenden Vorschriften erfolgt ist“.

Dabei ist als **Stichtag der 03. Oktober 1990** anzusetzen.

Unberührt hiervon bleibt der Bestandsschutz gemäß Artikel 19 des Einigungsvertrages. Danach bleiben ergangene Verwaltungsakte der Deutschen Demokratischen Republik wirksam und können nur aufgehoben werden, wenn sie mit rechtsstaatlichen Grundsätzen nicht vereinbar sind.

Sind o.a. Bedingungen erfüllt, kann weitgehend auf die Durchführung von Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren verzichtet werden. Den erreichten Stand bei der Zulassung der fakultativen Rahmenbetriebspläne zeigt Tab. 16.

**Tab. 16:** Beantragte und abgeschlossene (bis 31.12.1996 bzw. 1997) fakultative Rahmenbetriebspläne.

<b>Reg. -Bez. /Land</b>	<b>fakultative Rahmenbetriebspläne (Anzahl)</b>			
	<b>beantragt</b>		<b>abgeschlossen</b>	
	1996	1997	1996	1997
Dessau	13	0	6	2
Halle	17	0	7	5
Magdeburg	19	17	4	7
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>49</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>14</b>

Für die nicht unter den Bestandsschutz nach dem Einigungsvertrag fallenden Bergbauvorhaben sind regelmäßig sog. obligatorische Rahmenbetriebspläne gemäß § 52, Abs. 2a BBergG aufzustellen. Das Zulassungsverfahren richtet sich nach dem Bundesberggesetz. Dagegen untersteht die Gewinnung von Grundeigentümergebieten den fachgesetzlichen Regelungen (Baugesetzbuch, Bauordnung LSA, Naturschutzgesetz, Wassergesetz, Immissionsschutzgesetz).

### 5.3 Investitionen und technologischer Anpassungsprozeß

Eine optimale Lagerstättennutzung in Verbindung mit einem sparsamen Umgang an Grund und Boden steht in direktem Zusammenhang mit Investitionen und modernen Verfahren. Marktfähig zu sein erfordert also, mit Hilfe modernster Technik und Technologie die verfügbaren Rohstoffe so umfassend aufzubereiten und zu veredeln, daß marktgerechte zertifizierte Erzeugnisse in entsprechender Produktvielfalt marktnah, transport- und preisgünstig, qualitäts- und termingerecht in gewünschter Menge dem Kunden geliefert werden können.

Um dies jederzeit gewährleisten zu können, sind hohe Investitionen für den Rohstoffabbau, die Rohstoffaufbereitung und -veredelung erforderlich, was für die Unternehmen eine hohe Planungssicherheit erforderlich macht, d.h. Sicherheit für den Abbau in den Lagerstätten mit einer notwendigen Reichweite von 10 bis über 50 Jahren je nach Rohstoffart und vorgesehener jährlicher Fördermenge.

In Sachsen-Anhalt ist in einer Vielzahl von Gewinnungsbetrieben moderne Aufbereitungstechnik errichtet bzw. es sind vorhandene Altanlagen durch den Stand der Technik entsprechende Neuanlagen ersetzt worden. Damit verbunden ist eine nachweislich erheblich verbesserte Ausnutzung der vorhandenen Lagerstättenvorräte sowie eine höherwertige Veredelung (marktgerechte Produkte, Erhöhung der Produktpalette usw.). Beispiele hierfür gibt es bei zahlreichen Kiessandvorhaben, besonders jedoch bei den Hartgesteintagebauen.

Moderne Aufbereitungsanlagen für Lockergesteine erfordern in der Regel Investitionsvolumina von 2 bis 10 Mio. DM. Aufbereitungstechnik im Festgestein überschreitet diesen Betrag um das drei bis fünffache.

In der Kiessand-Naßgewinnung zeichnet sich ein deutlicher Trend zum Einsatz von saugenden Abbaugeräten ab. Bei größeren Kiessandmächtigkeiten erfolgt hier eine optimale Ausnutzung der Lagerstättenvorräte. Zum einen ist eine fast vollständige Auskiesung zur Teufe möglich, zum anderen entstehen geringere Abbauverluste z.B. gegenüber dem Einsatz von Eimerkettenbaggern, Schürfkübeln oder Schrappern (stehen bleibende Rippen). Weiterhin ist bei dem Saugbaggereinsatz nach Aussage verschiedener Unternehmen eine geringere Störanfälligkeit zu verzeichnen. Es ist weiterhin festzustellen, daß die Unternehmen ihren Fahrzeugpark innerhalb der Tagebaue durch Geräte ersetzt haben, die dem Stand der Technik entsprechen. In den Tagebauen selbst kommen modernste Informations- und Datenverarbeitungstechniken zum Einsatz.

In einzelnen Gewinnungsbetrieben, die mit konkreten Bauvorhaben standortnah verbunden sind, wird beispielsweise die Direktverspülung vom Gewinnungs- zum Einbaustandort angewandt, mit dem Vorteil des Wegfalls von aufwendigen und umweltbelastenden Transporten (z.B. beim Bau der neuen ICE-Trasse Berlin - Hannover 1994-97).

In der Hartgesteengewinnung wird grundsätzlich auf schonende Sprengverfahren zur Verringerung von Emissionen orientiert (z.B. durch moderne Zündertechnologie) bzw. soweit möglich auf andere Gewinnungstechniken zurückgegriffen (z.B. Reißtechnik in den Kalksteinbrüchen Walbeck und Schraplau).

Als konkretes Beispiel über die Höhe und den Einsatz von Investitionen zur Verbesserung der Gewinnung und Aufbereitung sei ein Unternehmen im Mittelharz (FELS-WERKE GmbH) angeführt (Abb. 5).



**Abb. 5:** Beispiel für eine umfassende Modernisierung aller betrieblichen Prozesse, sparsamem Umgang mit der Lagerstättensubstanz (Haldenrückgewinnung) und Einsatz moderner Umwelttechnologien sind die Kalksteintagebaue des Elbingeröder Komplexes im Mittelharz. Hier die Kalksteinaufbreitung mit Waschanlage, Brennbetrieb mit Schotter- und Kleinsteinöfen, Mahl- und Gießeanlage sowie Silo- und Verladeeinrichtungen. Im Hintergrund die Unterkornhalde „Kleines Tiefbachtal“. Hier erfolgt Haldenrückbau. (Mit freundlicher Genehmigung der FELS-WERKE GmbH, Goslar).

Das Unternehmen hat ab 1991 insgesamt weit über 230 Mio. DM investiert. Davon entfielen allein auf Maßnahmen des Umweltschutzes 35 Mio. DM und den Bau innerbetrieblicher Straßen 3 Mio. DM. Unter anderem wurden folgende Vorkehrungen getroffen:

- Umstellung der Gewinnungstechnologie und damit verbesserte Lagerstättenausnutzung,
- Nutzung des Unterkorns bei gleichzeitigem Haldenrückbau,
- Waschanlagen für das Unterkorn,
- Nachrüstung der Brennöfen mit modernen Filteranlagen,
- Nachrüstung der Mahl-, Hydrat- und Förderanlagen mit Filtern,
- Umstellung der Befeuerungsanlagen von Kohle auf Erdgas,
- Waschanlagen für Silofahrzeuge,
- Bau von Kläranlagen,
- Errichtung von Lärmschutzwällen und
- komplette Einhausung von Bandanlagen.

Bei den Hartgesteinbetrieben im Bereich der Flechtingen-Roßlauer Scholle und im Halleschen Vulkanitkomplex sind durch die Errichtung moderner Aufbereitungstechnik, leistungsfähiger Entstaubungsanlagen, die Einhausung von Bandanlagen und den Bau einer neuen Bahnverladung in den letzten Jahren Investitionen weit über 50 Mio. DM getätigt worden (Abb. 6).



**Abb. 6:** Moderne Gewinnung von Hartgestein im Bereich der Flechtingen Roßlauer Scholle. Hier der Abbau permischer Ignimbrite im Tagebau Holzmühlental bei Flechtingen.

Größere Investitionen bei den Kiessandbetrieben hat es neben der Einrichtung von neuen Gewinnungsstellen auch durch den Bau neuer Schiffverladestationen (z.B. am Elbe-Havel-Kanal) oder die Anlage von Umgehungs- und Betriebsstraßen (z.B. im Bereich Niegripp - ca. 22 Mio. DM) gegeben.

Zur Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, der Unfallverhütung und des Umweltschutzes wurden in allen Betrieben einschlägige Maßnahmen realisiert (Ergebnisse von Betriebsbefahrungen und Betriebsplanangaben).

## 5.4 Ökologische Aspekte

Eine auch in Sachsen-Anhalt verbreitete Meinung ist, daß Steine- und Erden-Rohstoffe in unerschöpflichen Mengen vorhanden seien. Im Gegensatz zu anderen Rohstoffen sind diese vorratsseitig tatsächlich beträchtlich, der Zugriff auf diese Lagerstätten wird aber häufig durch andere Ansprüche blockiert, so daß die Verfügbarkeit der Steine- und Erden-Rohstoffe erheblich eingeschränkt wird. Auch die Rohstoffvorräte jeder Lagerstätte, für die ein Abbau genehmigt ist, sind irgendwann erschöpft, was letztlich - sollten keine Erweiterungsflächen genehmigungsfähig sein - zu einem Standortwechsel in der Region oder zu einer regionalen Verknappung des Rohstoffangebotes führen kann.

Die Vorkommen der oberflächennahen Steine- und Erden-Rohstoffe sind in unterschiedlicher räumlicher Verteilung anzutreffen (Abb. 1). Sie berühren beim Abbau die Anforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes in erheblichem Umfang. Als Forderung ist hieraus eine sparsame Rohstoffnutzung abzuleiten, weil:

- in den geologischen Aufbau der Erdoberfläche eingegriffen wird und hierdurch
- die natürlichen Grundlagen Boden / Wasser / Luft / Klima verändert werden,
- der belebte Boden beseitigt wird und damit
- sich der Lebensraum für Tiere und Pflanzen grundlegend verändert.

Das erklärte Ziel des Naturschutzes und der Landschaftspflege, Natur und Landschaft zu schützen, zu entwickeln und zu pflegen um sie als Lebensgrundlagen des Menschen zu erhalten steht zwangsläufig



in Konflikt zum Rohstoffabbau. Der Abbau ist daher so zu planen und zu gestalten, daß die Eingriffe in Natur und Landschaft in ihren Auswirkungen so gering wie möglich gehalten werden.

Als Grundsätze sind festgelegt:

- im Bundesberggesetz (§1 Nr.1):

„... bei sparsamem und schonendem Umgang mit Grund und Boden zu ordnen und zu fördern.“

- im Naturschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (§ 2 Nr. 5):

„Beim Abbau von Bodenschätzen ist die Vernichtung wertvoller Landschaftsteile oder Landschaftsbestandteile zu vermeiden; dauernde Schäden des Naturhaushalts sind zu verhüten. Unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen und durch Aufschüttung sind durch Rekultivierung oder naturnahe Gestaltung auszugleichen.“

Genehmigungsvoraussetzungen für den Abbau in einer erkundeten Lagerstätte sind insbesondere:

- die raumordnerische Prüfung ggf. mit landesplanerischer Beurteilung bei Abbauflächen >10 ha (<10 ha landesplanerische Stellungnahme) im Hinblick auf die Einhaltung der Grundsätze und Ziele (Bindungswirkung auf die Genehmigung des Vorhabens besteht nicht),
- die Prüfung der im bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren unter Berücksichtigung der integrierten Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) - erforderlichenfalls mit hydrogeologischer Modellierung, mit Biotop- u.a. naturschutzfachlichen Kartierungen und landschaftspflegerische Begleitplan in dem Ziele, Art und Umfang der Wiedernutzbarmachung festgeschrieben sind.

Ein z.Z. noch schwer überschaubares Konfliktpotential in Hinblick auf die Rohstoffgewinnung und -sicherung beinhaltet die Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992, Anpassung durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997), die sog. FFH-Richtlinie. Hierin heißt es u.a.:

„Hauptziel dieser Richtlinie ist es, die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu fördern, wobei jedoch die wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und regionalen Anforderungen berücksichtigt werden sollen . ... Zur Wiederherstellung oder Wahrung eines günstigen Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume und der Arten von gemeinschaftlichem Interesse sind besondere Schutzgebiete auszuweisen,... Die Gebiete, die als besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden könnten, werden von den Mitgliedstaaten vorgeschlagen; außerdem ist jedoch ein Verfahren vorzusehen, wonach in Ausnahmefällen auch ohne Vorschlag eines Mitgliedstaats die Ausweisung eines Gebiets möglich ist...“.

Nach eigenen Recherchen erfolgt die Umsetzung der Richtlinie länderspezifisch äußerst unterschiedlich. So wurden bis Februar 1999 von Sachsen-Anhalt 83 Schutzgebiete gemeldet, die 3,2 (ohne Colbitz-Letzlinger-Heide 2,6 %) der Landesfläche umfassen. Aus Thüringen haben dagegen bislang nur 23 Gebiete in die Sammelliste Eingang gefunden, die 0,3 % der Landesfläche entsprechen.

## 5.5. Flächenverbrauch und -rückführung

Die jährliche Flächeninanspruchnahme (Flächenverbrauch) beträgt insgesamt ca. 250 bis 300 ha. Dieser Wert ist jedoch nur eine durchschnittliche Größe, die erheblichen Schwankungen unterworfen sein kann durch:

- Nachkiesungen von früher bereits abgeworfenen Lagerstättenteilen in einzelnen Betrieben ohne neue Flächeninanspruchnahme,
- Aufschluß /Abbau tieferer Sohlen bei Hartgestein- und Kalksteintagebauen ebenfalls ohne neue Flächeninanspruchnahme für diesen betreffenden Zeitraum.

1997 wurden für die Gewinnung von 59 Mio. t oberflächennaher Rohstoffe insgesamt 272,6 ha Fläche in Anspruch genommen (Tab. 17). Das entspricht 0,013 % der Gesamtfläche des Landes. Hiervon waren ca. 265 ha (97,2 %) landwirtschaftlich genutzte Fläche. Mittelfristig wird sich der Flächenentzug tendenziell verringern, Gründe hierfür sind:

- weit fortgeschrittener Lagerstättenaufschluß,
- Konzentration der Förderung auf leistungsfähige Betriebe,
- abgeschwächte Bautätigkeit und
- veränderte Festlegungen zur Folgenutzung.

Im Verlauf der letzten 50 Jahre wurden für die Rohstoffgewinnung ca. 4 270 ha aufgeschlossen (0,21 % der Landesfläche), wobei auch Abbauflächen z.T. seit über 50 Jahren in Nutzung sind. Bei der Folgenutzung ist davon auszugehen, daß allgemein eine große zeitliche Distanz zwischen der Inanspruchnahme und der Rückführung der Flächen besteht. Die Art der Folgenutzung wird jeweils im bergrechtlichen Zulassungsverfahren bzw. in den Genehmigungen der Landkreise und kreisfreien Städte im Einzelfall und vor Beginn des Abbaus bestimmt.

Wiedernutzbarmachung ist die ordnungsgemäße Gestaltung vom Bergbau in Anspruch genommener Oberfläche unter Beachtung des öffentlichen Interesses (Bundesberggesetz §4 Nr.4). Ausnahmen bilden hier Entscheidungen, wenn die gesamte Abbaufläche oder Teile davon im Interesse einer Entwicklung in Richtung Naturschutz sich selbst überlassen werden (natürliche Sukzession).

Die Planungen werden so abgestimmt (nach Vorstellungen der Landesplanung), daß eine wirtschaftliche Nutzung der Rohstoffvorkommen gewährleistet werden kann.

**Tab. 17:** Zusammenstellung der für die Rohstoffgewinnung in Anspruch genommenen und perspektivisch (bis 2030) benötigten Flächen.

<b>Rohstoffart</b>	<b>Flächeninanspruchnahme aller Gewinnungsstellen 1997 [ha]</b>	<b>bis 1997 [ha]</b>	<b>bis ca. 2030 [ha]*</b>
Kiessand (unter Bergaufsicht)	177,1	2 351,3	5 254,1
Kiessand (unter Aufsicht LK)	54,2	487,7	1 230,0**
Kalkstein	20,9	568,3	565,8
Hartgestein einschließlich Haldenrückbau	7,2	344,5	20,6
Ton* / Spezialton / Kaolin	7,3	317,0	42,8
Quarzsand	4,9	169,0	178,0
Werk- und Dekosteine	1,0	29,0	29,0
<b>Gesamt</b>	<b>272,6</b>	<b>4 266,8</b>	<b>7 320,3</b>

\*Unverritzte Vorfeldflächen (einschl. Reservelagerstätten)

\*\*abgeschätzter Flächenbedarf

Die Wiedernutzbarmachung ist in hohem Maße abhängig von:

- den lagerstätten- und gewinnungsspezifischen Verhältnissen,
- der Rohstoffart,
- dem Abbaufahren (z.B. Trocken- oder Naßabbau),
- der Rohstoffmächtigkeit und den Wandhöhen in den Abbausohlen,
- der Gesamtbaufäche,
- der Bodenqualität (-wert),
- der Landschaft der näheren und weiteren Umgebung und
- den Anforderungen der Öffentlichkeit und der zuständigen Behörden.

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden bei den Raumordnungsverfahren und Planfeststellungsverfahren im Rahmen einer Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung in Verbindung mit der UVP abgeklärt. Ist ein direkter Ausgleich am Standort des Abbaus nicht oder nur teilweise möglich - was vorrangig der Fall ist - so besteht das Hauptproblem in der Bereitstellung / Verfügbarmachung von Flächen für Ersatzmaßnahmen.

Die Praxis zeigt (Betriebsbefahrungen, Sonder- und Abschlußbetriebspläne), daß es das Bestreben vieler Kiesunternehmen ist, die erschöpften Abbauflächen (Trockenabbau) zu verfüllen, um damit den Eingriff in die Landschaft auszugleichen (Verfüllung von Kiessandtagebauen mit unbedenklichem Material gemäß den gesetzlichen Vorschriften). Angestrebt wird dabei seitens der Bergämter, daß mit der Verfüllung frühzeitig - entsprechend dem Abbaufortschritt und der tatebautechnologischen Entwicklung - begonnen und diese spätestens zwei Jahre nach Beendigung der Gewinnung abgeschlossen

sen wird. Je nach regionaler Situation (Anfall von Aushubmassen in Abhängigkeit von der örtlichen Bautätigkeit) ist o.a. Forderung nur sehr unterschiedlich erfüllbar.

Probleme bestehen nach wie vor bei Naßtagebauen, die bisher nicht verfüllt wurden. Hier gibt es Abstimmungsschwierigkeiten zwischen den Unternehmen und den örtlich zuständigen Naturschutzbehörden, die Baggerseen so zu gestalten, daß Flachwasserbereiche und abgetrennte Becken entstehen, um den ökologischen Wert des Gewässers zu steigern (vgl. § 2, Abs. 1 Nr. 5 Wassergesetz LSA und § 2 Nr. 6, Satz 2 Naturschutzgesetz LSA) (Abb. 6). Bedenken bestehen bislang u.a. bei der oberen Wasserbehörde gegen eine Verbringung von Feststoffen in das Gewässer, weil darin eine „Entledigung von Abfällen“ im Sinne § 99, Abs. 1, Satz 1 WG LSA gesehen wird. Ein Beispiel für eine Schwerpunktmaßnahme der Rekultivierung im Regierungsbezirk Magdeburg ist derzeit der Baggersee Niegripp. Das Investitionsvolumen für diese Maßnahme wird sich auf insgesamt 11,2 Mio. DM belaufen.



**Abb. 7:** Kiessandtagebau Wallendorf-Schladebach (Baufeld 4). Dieser Betrieb steht stellvertretend für zahlreiche Abbaue in Sachsen-Anhalt, bei denen die Wiederurbarmachung unmittelbar der Naßgewinnung (in der Bildmitte) folgt (mit freundlicher Genehmigung Mitteldeutsche Baustoffe, Sennewitz; Foto: W. Ziegler, Halle).

Die nach den in Betriebsplänen dargestellten Planungen abgeschätzte Flächenrückführung ist nach den einzelnen Rohstoffarten aufgeschlüsselt und zeigt folgendes Bild:

Geplante Rückführung als:

- |   |      |
|---|------|
| • Wasserfläche                          | 34   |
| • Landwirtschaftliche Nutzfläche        | 20   |
| • Forstwirtschaftliche Nutzfläche       | 4    |
| • Flächen für Natur und Landschaft      | 35   |
| • Sonstige Flächen (noch keine Planung) | 7 %. |

Von den als Wasserfläche zurückzuführenden Flächen sind wiederum etwa 80 - 90 % der Natur und Landschaft und 10 - 20 % der Erholung vorbehalten. Bei den Flächen, für die bisher keine konkreten Planungen vorliegen besteht Regelungsbedarf durch die zuständigen Behörden. Hier kann durch frühzeitige Wiedernutzbarmachung, die Eingriffsdauer in Natur und Landschaft wesentlich minimiert werden. Entsprechende Regelungen sind im Bereich des Bergrechts über Abschlußbetriebspläne - auch für Teilbereiche von Abbaustätten - durch den Bergbauunternehmer unter Beachtung des öffentlichen Interesses zu treffen.



## 6. Schlußfolgerungen und Empfehlungen für die zukünftige Rohstoffsicherung und -gewinnung in Sachsen-Anhalt

Die Steine- und Erden-Rohstoffe sind, wie alle übrigen mineralischen Rohstoffe, weder regenerierbar noch vermehrbar und somit endlich. Das verpflichtet zu einem sparsamen und schonenden Umgang mit den Rohstoffen sowie zum besonderen Schutz der noch verfügbaren Lagerstätten. Bei der analytischen Gesamtschau sind alle Steine- und Erden-Rohstoffarten der:

- *bergfreien Bodenschätze,*
- *grundeigenen Bodenschätze und*
- *Grundeigentümergebiete*

zu berücksichtigen.

Aus der Sicht des Geologischen Landesamts sollten zur Sicherung des jetzigen und künftigen Bedarfs an Steine- und Erden-Rohstoffen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

### Rohstoffgeologische Grundlagen

Sachsen-Anhalt verfügt über ein beträchtliches Potential an Steine- und Erden-Rohstoffen, mit dem langfristig eine gesicherte Rohstoffversorgung aus eigenen Lagerstätten gewährleistet werden kann. Hoheitliche Aufgabe des Geologischen Landesamts ist es, das Potential des Landes an Rohstoffen systematisch und wissenschaftlich begründet vollständig zu erfassen, zu bewerten und darzustellen. Damit werden rohstoffgeologische Grundlagen für langfristige landes- und regionalplanerische Betrachtungen im Sinne der Rohstoffvorsorge geschaffen (Karten der oberflächennahen Rohstoffe 1 : 50 000).

### Landesplanerische Absicherung der Rohstoffgewinnung

- Langfristig betrachtet ist davon auszugehen, der Abbau von natürlichen Rohstoffen auch künftig unabdingbar bleiben wird. Die sich aus der Standortgebundenheit und Endlichkeit der Rohstoffe ergebenden ohnehin begrenzten Möglichkeiten, die Gewinnungsstandorte beliebig frei zu wählen, werden jedoch zunehmend geringer. Dem ist bei der Abwägung zwischen Rohstoffgewinnung und damit konkurrierenden anderen Flächennutzungsinteressen im Rahmen der Landes- und Regionalplanung Rechnung zu tragen.
- Lagerstätten, die als Vorrang- und Vorsorgegebiete raumplanerisch eingeordnet sind, müssen als potentielle Rohstoffgewinnungsflächen geschützt und von unverträglicher Überplanung oder Überbauung freigehalten werden.
- Die Zugriffsmöglichkeiten für solche oberflächennahen Rohstoffe, die nur in begrenzter Verbreitung vorkommen (z.B. Hartgestein, Werk- und Dekosteine, Kalkstein), sind durch weitgehenden Verzicht auf unumkehrbare Überplanungen und Überbauungen zu erhalten.

### Optimierte Rohstoffnutzung

- An den Gewinnungsstandorten erfolgt ein optimaler Abbau aller verfügbaren Rohstoffvorräte. Auch die bisher teilweise ungenutzten Lagerstättenbestandteile (z.B. das bei der Betonzuschlagherstellung anfallende Unterkorn) werden zunehmend einer Nutzung zugeführt. Eine Verkipfung dieser Sande in den Tagebau ist weitgehend zu vermeiden.
- Für vorhandene Gewinnungsstellen sollten Erweiterungsflächen raumplanerisch berücksichtigt werden, damit durch eine ausreichende Vorratsreichweite (10 - 40 Jahre je nach Rohstoffart) die erforderlichen bzw. bereits getätigten Investitionen vorratsseitig abgesichert sind. Neue Gewinnungsstellen sind in einem solchen Maße zuzulassen, damit nicht nur auslaufende Lagerstätten ersetzt werden können, sondern auch, um auch eine marktnahe Versorgung (insbesondere mit Kiessand) zu gewährleisten.
- Durch materialsparende Bauweisen, den Einsatz vermeintlich minderwertiger Materialien, verwertbarer Abfälle und Recyclingstoffen sollten Unternehmen und Behörden zur Schonung von Lagerstätten und der Landschaft beitragen.
- Zur Schonung der Kiessand-Lagerstätten wird empfohlen, die Vorzugskörnung 8/16 mm in der Betonindustrie im Norden Sachsen-Anhalts (etwa nördlich der Linie Weferlingen, Wanzleben, Schönebeck, Dessau, Bitterfeld) weitgehend durch Hartgesteinsplitte 8/16 mm zu substituieren.

### **Versorgungssicherheit**

- Die Sicherheit der Rohstoffversorgung aus oberflächennahen Lagerstätten ist zwingend erforderlich, da das Baugewerbe als bedeutender Wirtschaftszweig auf eine marktnahe und kostengünstige Versorgung angewiesen ist.
- Eine marktnahe Versorgung mit Massenrohstoffen aus optimal gelegenen und intensiv genutzten Lagerstätten und der sparsame Umgang mit den natürlichen Ressourcen (z.B. kein Verbleiben ungenutzter Rohstoffvorräte in der Lagerstätte) ist und bleibt ein Hauptanliegen der Bergämter und des Geologischen Landesamts.

### **Förderstatistik**

- Eine kontinuierlich angelegte lagerstättenwirtschaftliche Analyse der Rohstoffpotentiale Sachsen-Anhalts, verbunden mit zeitgleichen statistischen Erhebungen in allen Produktionsstätten (unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten) nach einheitlichen Kriterien, ist aus rohstoffpolitischen Erwägungen als Entscheidungshilfe auch für eine langfristige Rohstoffsicherung unerlässlich.
- Für die Gesamterfassungen der jährlichen Fördermengen aller Rohstoffarten und aller Gewinnungsstätten sollten mittelfristig die dafür erforderlichen Voraussetzungen geschaffen werden.

### **Quellennachweis**

Vorliegende Analyse wurde auf der Grundlage umfangreicher im Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt vorliegender Unterlagen (geologische Karten verschiedener Thematik, Berichte und Planunterlagen zu allen relevanten Lagerstätten, Schichtenverzeichnisse und Analysen von Bohrerergebnissen, Fachliteratur) erarbeitet.

Genutzt wurden auch Informationen der Rohstoffdezernate der staatlichen geologischen Dienste benachbarter Bundesländer, die Datenfonds der Bergämter und der Regierungspräsidien (Dezernate für Raumordnung).

Der Stand der verwendeten Unterlagen und Daten ist der 01.01.1998.

## **Ergebnisse gesteintechnischer Untersuchungen an ausgewählten Hart- und Festgesteinen der Regierungsbezirke Magdeburg, Dessau und Halle**

**Karpe, P & Model, E.**

### **Zusammenfassung**

Zum Zweck der vergleichenden Bewertung und zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten erfolgten 1997/98 in 11 von 22 Hart- und Festgesteinslagerstätten Sachsen-Anhalts (Abb. 1) gesteintechnische Untersuchungen.

Gegliedert in die Gesteinsgruppen:

- Andesite/Ignimbrite,
- Rhyolithe,
- Grauwacken und
- Kalksteine

werden eine Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse vorgelegt und Vorschläge für die Fortsetzung des Untersuchungsprogramms des Geologischen Landesamtes Sachsen-Anhalt im Rahmen des Aufgabenfeldes „Rohstoffsicherung“ unterbreitet.

### **1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung**

Die Verwendungs- und Einsatzmöglichkeiten von Fest- und Hartgesteinen werden maßgeblich von ihren physikalischen und technischen Eigenschaften bestimmt.

Im Rahmen geologischer Erkundungsarbeiten werden an Gesteinsproben (Einzelstücke, Haufwerk, Fertigprodukt) eine Reihe von Parametern geprüft, die im Ergebnis eine Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten zulassen.

Die gegenwärtig relativ zahlreichen gesteinsphysikalischen und gesteintechnischen Einzelergebnisse, die für die Hart- und Festgesteinslagerstätten in Sachsen-Anhalt vorliegen, wurden überwiegend zwischen 1960 und 1975 und vereinzelt seit Beginn der 90er Jahre bestimmt und demzufolge von verschiedenen Laboratorien nach verschiedenen Untersuchungsmethoden unter unterschiedlichen labortechnischen Voraussetzungen ermittelt. Hinzu kommen unterschiedliche Untersuchungsumfänge, so daß letztlich trotz einer Vielzahl an Daten eine einheitliche, vergleichbare Bewertung der Untersuchungsergebnisse aus methodischen und geologischen Gründen nicht möglich ist.

Mit der Aufgabenstellung einer allseitigen, relativ aussagesicheren, vergleichbaren Bewertung der wichtigsten Hart- und Festgesteinslagerstätten Sachsen-Anhalts wird eine, unter gleichen Bedingungen und nach gleichen Kriterien und Parametern und unter Einsatz gleicher Labortechnik erzielte Kennzeichnung der gesteintechnischen Verwendbarkeit der einheimischen Schotter- und Splittrohstoffe ermöglicht.

Im Rahmen der mittel- und langfristigen Rohstoffsicherungsaufgaben wurde 1997/98 ein durch das Geologische Landesamt geleitetes Untersuchungsprogramm durchgeführt, das im Ergebnis eine Beurteilung der Qualität und des Einsatzspektrums der Schotter- und Splittrohstoffe Sachsen-Anhalts ermöglicht.

Die Untersuchungen (Prüfverfahren), die nach den einschlägigen DIN-Vorschriften bzw. Technischen Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln) erfolgten, sollten nachstehende Parameter erfassen:

1) am Handstück:

- Dichte,
- Rohdichte,
- Gesamtporosität,
- Wasseraufnahme und
- Frostbeständigkeit.



**Abb. 1:** Übersichtskarte der Lage und Verteilung der Hart- und Festgesteinslagerstätten in Sachsen-Anhalt.

2) am gebrochenen Korn:

- Korndichte,
- Kornform,
- Frostbeständigkeit,
- Schlagfestigkeit,
- Hitzebeständigkeit,
- Bitumenhaftfähigkeit,
- Würfeldruckfestigkeit und
- Polierresistenz (PSV-Wert).

Unter der Maßgabe einer möglichst hohen Repräsentanz der Untersuchungsergebnisse wurden die am häufigsten genutzten Hart- und Festgesteinslagerstätten mit Einzel- und Haufwerkproben erfaßt.

**Die Proben wurden vom GLA selbst genommen, verschlüsselt und dem Untersuchungslabor übergeben.**

Als Laboratorien kamen für die vorgesehenen Arbeiten nur solche Labors in Frage, die über langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Hartgesteine verfügen und weitgehend alle Untersuchungen i. S. der Aufgabenstellung selbst durchführen konnten.

Im Ergebnis der Angebotsüberprüfung war nur ein Anbieter in der Lage, die Arbeiten innerhalb des vorgesehenen Kostenrahmens bei Erfüllung der vorgegebenen Untersuchungsleistungen durchzuführen. Nach Auftragserteilung erfolgte zwischen Juli und September 1997 die Probenahme in den Steintagebauen und die Übergabe der Proben durch das GLA an das Untersuchungslabor. Im November 1997 waren die Laboruntersuchungen beendet und der Laborbericht fertiggestellt.

Von den 1996 / 97 insgesamt 22 in Abbau stehenden Hart- und Festgesteinslagerstätten wurden 11 in das Untersuchungsprogramm einbezogen. Mit diesen Hart- und Festgesteinsabbauen konnten alle in Sachsen-Anhalt gegenwärtig in Abbau stehenden Schotter- und Splittrohstoffe repräsentativ erfaßt und untersucht werden.

Bei den Hartgesteinen (Andesit, Ignimbrit, Rhyolith und Grauwacke) erfolgte in allen laufenden Tagebauen die Beprobung. Da der Andesit und die Rhyolite in den Lagerstätten Bodendorf bzw. Schwerz und Löbejün mit Handstück- und Brechkornproben untersucht wurden, liegen aus den Lagerstätten Dönstedt - Eiche bzw. Petersberg noch keine Brechkornuntersuchungen vor.

Auf Grund annähernd gleicher fazieller Ausbildung des Unteren Muschelkalkes (mu) in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus erfolgte die Untersuchung nur in einer nördlich (Walbeck) und einer südlich (Schraplau) gelegenen Lagerstätte, wobei in der Lagerstätte Schraplau das komplette Muschelkalk-Profil ansteht und somit in die Beprobung einbezogen werden konnte.

Die im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen erzielten Ergebnisse charakterisieren nunmehr die wichtigsten Hart- und Festgesteinslagerstätten Sachsen-Anhalts durch vergleichbare gesteinsphysikalische und gesteistechnische Werte.

## **2. Untersuchungsumfang**

Um möglichst alle in Abbau stehenden Hart- und Festgesteinsvarietäten Sachsen-Anhalts mit einer oder mehreren Proben zu erfassen wurde nachstehender Untersuchungsumfang entsprechend der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel festgelegt. Zur Bestimmung der in Pkt. 1 genannten Parameter wurden Handstücke und/oder Proben des "gebrochenen Korns" (Schotter und Splittproben) aus nachstehenden Lagerstätten genommen (Tab. 1).

\*Die Regelungen für Aufsuchungsarbeiten nach BBergG bleiben hiervon unberührt.

**Tab. 1:** Übersicht der 1997 untersuchten Hart- und Festgesteinslagerstätten Sachsen-Anhalts.

Lagerstätte	Gestein	Handstück	Schotter	Splitt
Flechtingen	Ignimbrit	x	x	x
Bodendorf	Andesit	x	x	x
Dönstedt-Eiche	Andesit	x		
Löbejün	Rhyolith (U. Hall. Porphy)	x	x	x
Schwerz	Rhyolith (U. Hall. Porphy)	x	x	x
Petersberg	Rhyolith (O. Hall. Porphy)	x		
Rieder	Selke-Grauwacke	x		
Unterberg	Südharz-Grauwacke	x	x	x
Elbingerode	dev. Massenkalk	x	x	x
Schraplau	Muschelkalk mu			
	Oolithzone	x	x	x
	Terebratelzone	x	x	x
	Wellenkalk (mu2)	x	x	x
Walbeck	Muschelkalk mul)	x	x	x

### 3. Probenahme

Die Probenahme erfolgte durch das GLA im Beisein jeweils eines Vertreters des Unternehmens. Die Proben wurden mit neutralen Nummern versehen, verpackt und so dem Prüflabor übergeben. Die Handstückproben umfaßten jeweils 6 Handstücke (ca. 3 bis 5 kg) / Probe. Die Schotterproben beliefen sich auf 100 kg/ Probe, die Splittproben auf 50 kg / Probe. An den **Handstücken** erfolgte die Bestimmung der gesteinsphysikalischen Parameter. Für die Handstückproben wurde ausschließlich augenscheinlich frisches, festes Material der tieferen Abbausohlen entnommen.

Die **Schotter- und Splittprobenahme** erfolgte von den Fertigprodukthalden. So wurden von den Halden je nach Größe alle 10-20 m; etwa 1-1,5 m über dem Haldenfuß jeweils 1-2 Schaufeln Schotter bzw. Splitt der Körnung 22/45 bzw. 8/16; 11/16 entnommen. An den Schotter- und Splittproben erfolgte die Bestimmung der gesteintechnischen Werte. Nach Bearbeitung der Handstück-, Schotter- und Splittproben wurden aus dem Restmaterial Rückstellproben gebildet, die dem GLA übergeben und aufbewahrt werden. Der Prüfbericht mit allen ermittelten Einzeldaten lag im November 97 vor. Zur qualifizierten Gesteinsbeschreibung und petrographischen Beurteilung erfolgte die Bearbeitung im GLA durch das entsprechende Labor.

Auf der Grundlage, der Tagebaubefahrungen, Prüfergebnisse sowie nach Durchsicht vorliegender geologischer Erkundungsberichte wurden im z. Halbjahr 1998 die Untersuchungsergebnisse zusammengefaßt und ausgewertet.

### 4. Untersuchungsmethoden

#### 4.1 Gesteinsphysikalische Untersuchungen

Um die Einsatzmöglichkeiten von Hart- und Festgesteinen bewerten und vergleichen zu können ist die Bestimmung der gesteinsphysikalischen Eigenschaft eine Grundvoraussetzung. Für die gesteinsphysikalischen Untersuchungen wurden größere Gesteinsstücke („Handstückproben“) verwendet, aus de-

nen Würfel herausgeschnitten wurden. An diesen Probekörpern erfolgten nachstehende Untersuchungen:

Bestimmung der Dichte	DIN 52102-D
Bestimmung der Rohdichte	DIN 52102-RE-VA
Bestimmung des Dichtigkeitsgrades und der Gesamtporosität	DIN 52102
Bestimmung der Wasseraufnahme und des Wasseraufnahmegrades unter Atmosphärendruck	DIN 52103
Bestimmung der Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit	DIN 52104 Teil 1 Verfahren H
Bestimmung der Würfeldruckfestigkeit	DIN 52105.

## 4.2 Gesteinstechnische Untersuchungen

Die Untersuchung der gesteintechnischen Eigenschaften (Wasseraufnahme, Frostbeständigkeit usw.) erfolgte unter dem Blickwinkel des Einsatzes der Rohstoffe als Straßenbaumaterial, weil Baustoffe, die im Straßenbau, insbesondere den Fahrbahndecken eingesetzt werden, höchsten Ansprüchen genügen müssen. Aus den angelieferten Brecherprodukten wurden die erforderlichen Prüfkörnungen 35,5/45 mm (Schotter) bzw. 8/10 mm, 10/11,2 mm und 11,2/12,5 mm (Splitt) herausgesiebt. Bei einigen Proben mußte die Menge der Prüfkörnung durch Nachbrechen aus gröberen Kornfraktionen ergänzt werden. Am gebrochenen Material wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

Bestimmung der Kornform (Prüfkörnungen 35,5/45 und 8/12,5)	DIN 52114
Bestimmung der Korndichte (Prüfkörnungen 35,5/45 und 8/12,5)	DIN 52102, Verfahren RK 32/63 und Verfahren RK 45-P
Bestimmung des Schlagzertrümmerungs- Wertes SD 10 und SZ8/12	DIN 52115, Teile 2 und 3
Bestimmung der Hitzebeständigkeit (Prüfkörnung 8/12,5)	TPMin-StB 95
Bestimmung der Frost-Tau-Wechsel- Beständigkeit (Prüfkörnung 8/10)	DIN 52104, Teil I Verfahren N
Bestimmung der Affinität zu Bitumen (B 200) (Prüfkörnung 8/11,2)	DIN 1996, Teil 10
Bestimmung der Polierresistenz (PSV) (Prüfkörnung 8/1) (Amtliche Materialprüfanstalt für Steine und Erden Clausthal-Zellerfeld)	TPMin-StB 95 Teil 5.5.1



## 5. Untersuchungsergebnisse und deren Bewertung

Zur Einordnung der erzielten Untersuchungsergebnisse wurden diese der in den einschlägigen Vorschriften/Regelwerken (DIN, TL-MinStb94) festgelegten Soll-Werten gegenübergestellt und bewertet.

### 5.1. Gesteinsphysikalische Eigenschaften

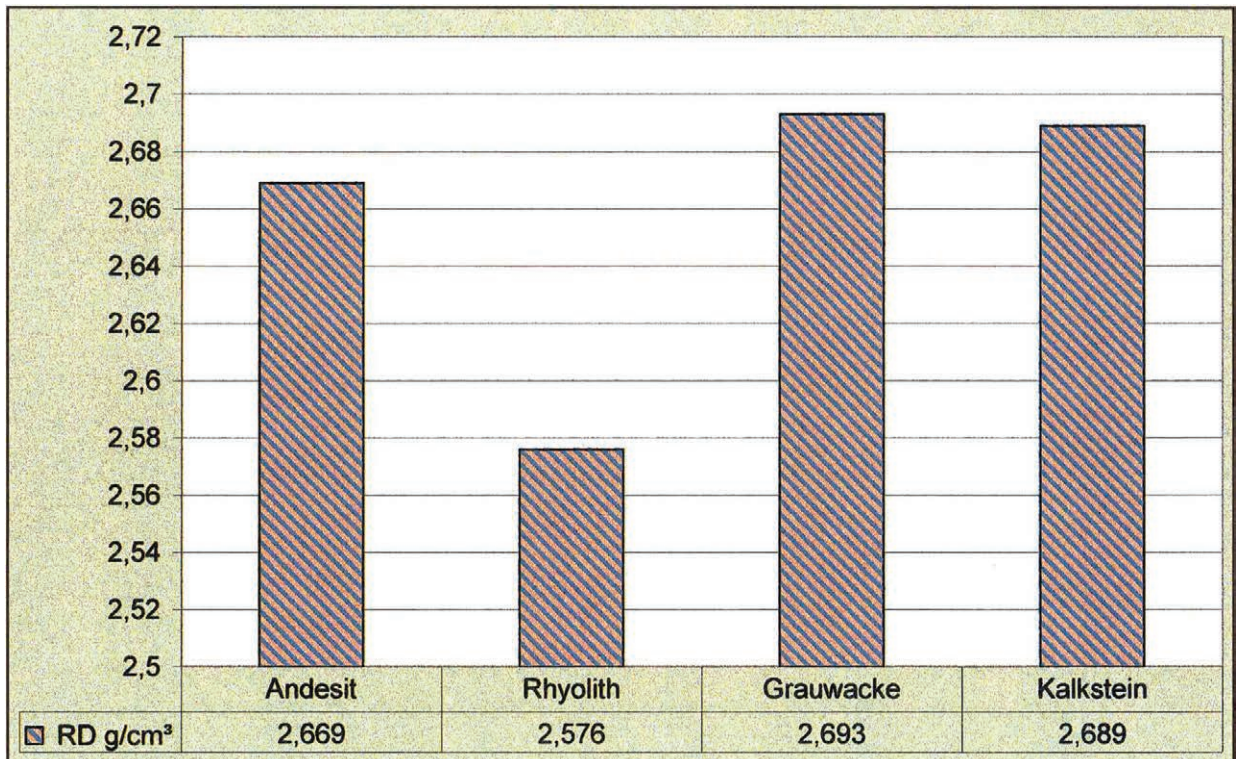
Für die Beurteilung und Bewertung von Hart- und Festgesteinsrohstoffen sind Dichte, Porosität, Wasseraufnahme, Druckfestigkeit und Frostverhalten wichtige Kennwerte. Sie stehen in einem kausalen Zusammenhang und bestimmen u. a. maßgeblich die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen der Gesteinsrohstoffe.

#### 5.1.1 Dichte

Nach PESCHEL (1977) sind Veränderungen der Rein- und Rohdichte „... in den genetischen Grundtypen der Gesteine gesetzmäßig.“ So weisen magmatische Gesteine mit steigendem SiO<sub>2</sub>Gehalt abnehmende Dichten auf. Fortschreitende Diagenese ist gleichzusetzen mit zunehmender Dichte, Verwitterungseinflüsse setzen die Dichte herab.

Die Rohdichten der untersuchten Gesteine schwanken in den Einzellagerstätten zwischen 2,534 und 2,712 g/cm<sup>3</sup>, wobei die Sedimentgesteine (Grauwacken und Kalkgesteine) dabei höhere Werte als die magmatischen Gesteine aufweisen. Die höheren SiO<sub>2</sub>-Gehalte in den Rhyolithen (> 70 %) gegenüber den Andesiten (< 70 %) bestätigen durch geringere Dichten den eingangs dargestellten Zusammenhang.

In der nachstehenden Abb. 2 sind die Mittelwerte der Rohdichten für die einzelnen Gesteine zusammengefaßt dargestellt.

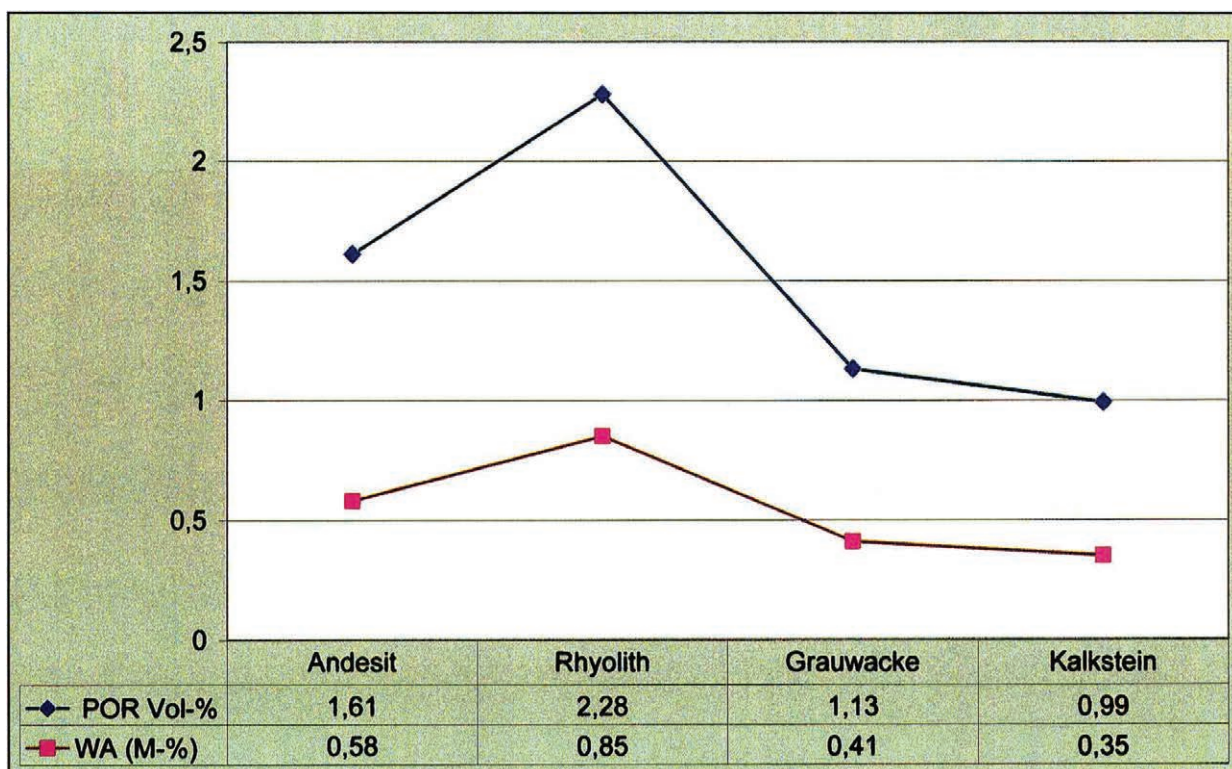


**Abb. 2:** Rohdichte der untersuchten Hart- und Festgesteine Sachsen-Anhalts (Mittelwerte der untersuchten Lagerstätten).

## 5.1.2 Porosität und Wasseraufnahme

Die Gesamt- oder auch "wahre" Porosität ist eine aus Roh- und Reindichte, rechnerisch ermittelte Größe. Ihr Wert steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Wasseraufnahme. In Abb. 3 wird der parallele Werteverlauf deutlich und spiegelt die innere Struktur der jeweiligen Gesteine wider. Je dichter oder feinkristalliner das Material ist, desto geringer ist seine Porosität und damit seine Wasseraufnahme. Bezogen auf die Einzellagerstätte weisen die dichten Massenkalken von Elbingerode die niedrigsten Werte auf. Grobkristalline Rhyolithe erbrachten mit der höchsten Porosität von 3,89 V-% mit 1,44 M-% auch den zweithöchsten Wert für die Wasseraufnahme. Die Bankzonen des Unteren Muschelkalkes liegen naturgemäß auch bei diesen Werten deutlich über allen anderen untersuchten Gesteine, weil sie durch ihre poröse, zellig-schaumige Struktur über ein hohes Porenvolumen verfügen. Die in der Abb. 3 dargestellten Mittelwerte für die einzelnen Nutzgesteine macht auch unter Einbeziehung der Extremwerte die Beziehungen deutlich.

In der T-MinStb 94 werden für die Wasseraufnahmen max. 0,5 M-% als zulässiger Grenzwert angegeben. Dies bedeutet, daß Gesteine mit Werten unter 0,5 M-% als frostsicher gelten. Liegen die Werte über 0,5 M-% ist die Frostbeständigkeit gesondert zu prüfen. Da die Frostbeständigkeit von allen Gesteinen ohnehin geprüft wurde, sind die erhöhten Wasseraufnahmewerte fast aller untersuchten Gesteine zweitrangig.



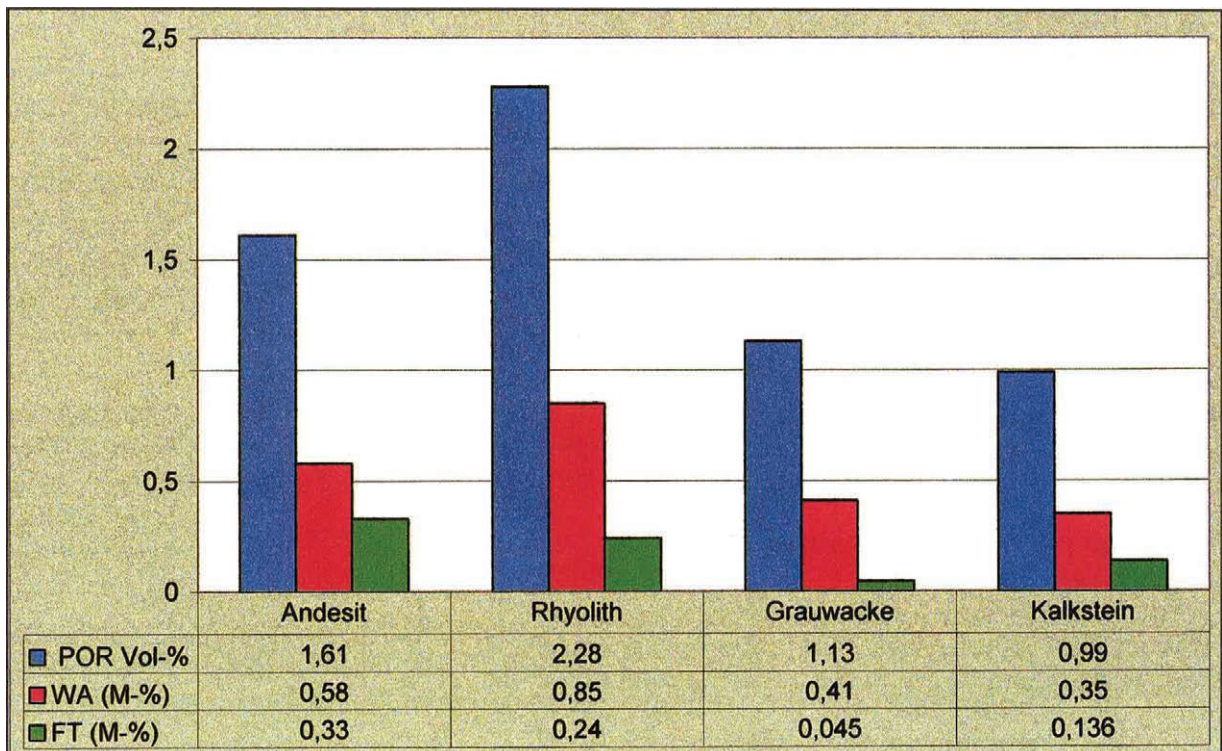
**Abb. 3:** Porosität und Wasseraufnahme der untersuchten Hart- und Festgesteine Sachsen-Anhalts (Mittelwerte der untersuchten Lagerstätten).



### 5.1.3 Frost-Tau-Wechselbeständigkeit

Die Frost-Tau-Wechselbeständigkeit wird anhand des Massenverlustes (M-%) des Prüfkörpers nach 25 Frost-Tau-Wechseln gemessen. Die Beziehung Porosität-Wasseraufnahme und Frost-Tau-Wechselbeständigkeit bezogen auf die Mittelwerte der Nutzgesteine wird in Abb. 4 deutlich. Zu erwarten wäre, daß hohe Porosität und Wasseraufnahme eine geringere Frostbeständigkeit nach sich ziehen. Wie Abb. 4 zeigt ist dies jedoch nicht immer der Fall.

Bezogen auf die einzelnen Gesteinsgruppen zeigten die Rhyolithe trotz ihrer hohen Porosität und Wasseraufnahme nur sehr geringe Masseverluste in der Frost-Tau-Wechselbeständigkeit. Selbst die hochporösen Bankzonenkalke des Unteren Muschelkalks weisen nur geringe Absplitterungen auf. Alle untersuchten Gesteine liegen deutlich unter dem Grenzwert von max. 3,0 M-% Absplitterungen gem. TL-MinStb 94.



**Abb. 4:** Frost-Tau-Beständigkeit der untersuchten Hart- und Festgesteine Sachsen-Anhalts (in Beziehung zu Porosität und Wasseraufnahme).

### 5.1.4 Würfeldruckfestigkeit

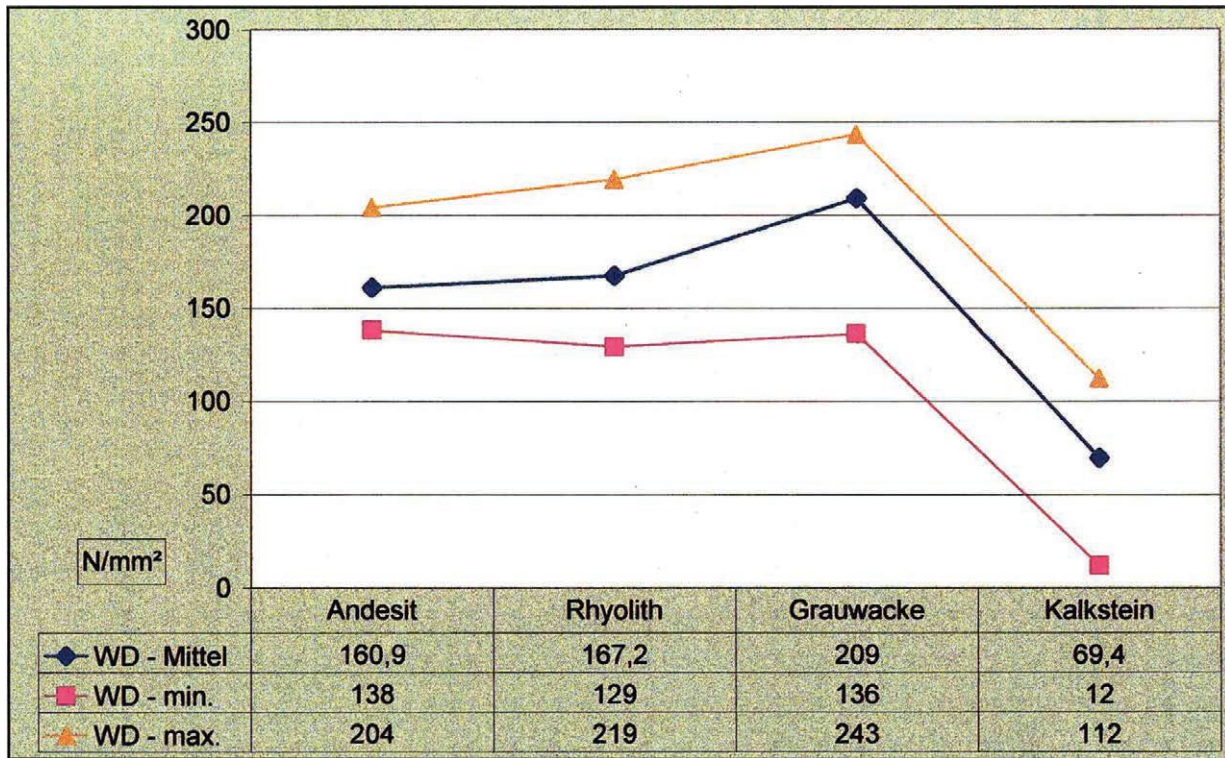
Das Regelwerk zur Beurteilung von Straßenbaustoffen schreibt für die Druckfestigkeit Richtwerte, vor die für:

- Rhyolithe / Andesite bei 180-200 N/mm<sup>2</sup>
  - Grauwacken bei 120-300 N/mm<sup>2</sup>
  - Kalksteine bei 80-180 N/mm<sup>2</sup>
- liegen.

Die Untersuchungsergebnisse sind überaus abhängig von der Struktur und Textur (Anisotropie) der Gesteine, der Lage der Prüfkörperform zur Textur, der Form der Prüfkörper und der Einordnung des Prüfkörpers in die Prüfapparatur u. a. Die vielfältigen Einflußmöglichkeiten erklären daher auch die große Streubreite erzielter Meßwerte innerhalb einer Prüfreihe. Die Würfeldruckfestigkeitsmittelwerte bezogen auf die Nutzgesteine zeigt die Abb. 5

## 5.2 Gesteinstechnische Eigenschaften

Die gesteinstechnischen Eigenschaften werden an gebrochenen Gesteinskörnungen untersucht. Mit der Hartgesteinsuntersuchung in Sachsen-Anhalt wurden die wichtigsten gesteinstechnischen Para-



**Abb. 5:** Würfeldruckfestigkeit der untersuchten Hart- und Festgesteine Sachsen-Anhalts (Mittelwerte der untersuchten Lagerstätten).

meter bestimmt, die zur Bewertung von Mineralrohstoffen für den Straßenbau mindestens notwendig sind. Die Anforderungen an die Mineralrohstoffe sind überwiegend in der TLMinStb 94 fixiert und dienen als Grundlage der Bewertung der Untersuchungsergebnisse.

### 5.2.1 Schotter (35,5/45,5 mm Prüfkörnung)

#### 5.2.1.1 Kornform

Für Schotter und Splitt werden im o.g. Regelwerk als "Anteil fehlförmiger Körner" max. 50 Masse-% zugrunde gelegt. Alle untersuchten Proben erfüllen den Wert.

#### 5.2.1.2 Schlagzertrümmerungswert (SD 10)

Die Schlagzertrümmerungswerte für die untersuchten Gesteine sind im Regelwerk wie folgt ausgewiesen:

- Rhyolith / Andesit 9-22 M-%,
- Grauwacken 10-22 M-%,
- Kalkstein 16-30 M-%.

Insgesamt liegen alle untersuchten Gesteine innerhalb dieser Schwankungsbreiten. Die Wellenkalke des Unteren Muschelkalkes sind jedoch deutlich an der Obergrenze von 30 M-% angesiedelt und von daher nur sehr begrenzt als Schotterrohstoff einsetzbar.

### 5.2.2 Splitt (8/10 bzw. 8/12,5 mm Prüfkörnung)

#### 5.2.2.1 Kornform

Die „Anteile fehlförmiger Körner“ dürfen für Normalsplitt 50 M-% nicht übersteigen. Für Edelsplitt liegt der Grenzwert bei 20 M-%. Alle erfüllen die Anforderung für Normalsplitt. Die Mehrzahl der untersuchten Gesteine erfüllt auch die Anforderung an Edelsplitt.

### **5.2.2.2 Schlagzertrümmerungswert (SZ 8/12)**

Für folgende Gesteinsgruppen werden hier die Schwankungsbreiten dieses Werts angegeben:

- Rhyolith / Andesit 11-23 M-%,
- Grauwacken 17-28 M-%,
- Kalksteine 12-27 M-%.

Alle Proben liegen innerhalb der Bandbreite, so daß keine weiteren Untersuchungen erforderlich waren.

### **5.2.2.3 Hitzebeständigkeit /Schlagzertrümmerungswert nach Hitzebeanspruchung (SZ 8/12)**

Bei der Hitzeprüfung werden die Absplitterungen in M-% nach der Hitzebeanspruchung direkt bzw. die Differenz gemessen, die sich zwischen der normalen Schlagzertrümmerung und der Schlagzertrümmerung nach der Hitzebeanspruchung ergibt. Sie dürfen 3 M-% nicht übersteigen.

Bis auf einen Porphyr, der mit einem Differenzwert SZ 8/12 von 4,4 M-% gemessen wurde erfüllen alle anderen Proben die Anforderungen.

### **5.2.2.4 Affinität zu Bitumen (B 200) (Bitumenhaftfähigkeit)**

Für Straßenbaustoffe (Splitte) die in Binder- und Deckschichten eingesetzt werden sollen, darf die bindemittelfreie Fläche max. 10 % betragen, d.h. 90 % des Kornes müssen mit Bindemittel (Bitumen) umhüllt sein. Alle untersuchten Proben haben diese Anforderung erfüllt.

### **5.2.2.5 Frost-Tau-Wechselbeständigkeit (Prüfkörnung 8/10 mm)**

Die Anforderungen an die Frostbeständigkeit liegen für Normalsplitte bei max. 3 M-%, für Edelsplitte bei max. 1,0 M-%. Bis auf die Wellenkalke des Unteren Muschelkalks (1 ,1-2,6 M-%) erfüllen alle anderen untersuchten Proben die Anforderungen an Edelsplitte (0,2- 0,8 M-%). Die Frostbeständigkeit der Splitte bestätigt die Ergebnisse der Handstückprüfungen.

### **5.2.2.6 Polierresistenz (PSV-Wert / Prüfkörnung 8/10 mm)**

Die Polierresistenz wurde nur an den Gesteinskörnungen geprüft, die im Straßenbau Verwendung finden, d. h. nur an den Vulkaniten, den Grauwacken und dem Elbingeröder Massenkalk. Als Grenzwert nach TLMinStb 94 sind nachstehende Werte angegeben:

- Rhyolith 43-62,
- Grauwacke 50-65,
- Kalkstein 33-55.

Mit PSV-Werten von 51 bis 58 erfüllen alle untersuchten Körnungen die o. g. Anforderungen problemlos, wobei die Rhyolithe / Andesite die höchsten PSV-Werte erreichten.

## **6. Folgerungen**

Die erzielten Ergebnisse der Hart- und Festgesteinsuntersuchungen charakterisieren nunmehr die wichtigsten in Nutzung stehenden Lagerstätten Sachsen-Anhalts durch vergleichbare gesteinsphysikalische und gesteistechnische Werte. Damit ist die Zielstellung der gestellten Aufgabe erreicht worden. Mit den durchgeführten Untersuchungen konnte unabhängig jeglicher Nutzerinteressen belegt werden, daß die in Sachsen-Anhalt in Abbau stehenden Hart- und Festgesteine entsprechend ihrer gesteinsphysikalischen und gesteistechnischen Eigenschaften eingesetzt und damit ihrer maximalen Veredlung zugeführt werden können. Stehen mit den Rhyolithen, Andesiten und Grauwacken seit Jahrzehnten bewährte Nutzgesteine in Abbau, waren die erst in jüngster Zeit verstärkt als Schotter- und Splitt-

rohstoffe genutzten Kalksteine einer kritischen Bewertung zu unterziehen. Die Massenkalksteine von Elbingen erfüllen nahezu alle Kriterien für Straßenbaustoffe höherer Belastungsklassen. Die Muschelkalksteine sind aufgrund ihrer geringeren Festigkeit nur für Straßen geringerer Belastungsklassen einsetzbar.

In Zusammenschau der erzielten Untersuchungsergebnisse sowie in Kenntnis der aus finanziellen Gründen zurückgestellten Untersuchungen, sollten die Arbeiten für noch fehlende Lagerstätten und verschiedene Gesteinsvarietäten fortgesetzt werden. Hierfür sind folgende Anschlußarbeiten sinnvoll:

1. Einbeziehung der Lagerstätten:

- Kalkstein Bernburg,
- Kalkstein Bad Kösen,
- Kalkstein Großbörsen und
- Kalkstein Meyen.

2. Abbaustoffbezogene Probenahme zur Bestimmung der gesteinsphysikalischen Parameter. Nachweis lagerstättenspezifischer, teufenbezogener Veränderlichkeiten der Vulkanite sowie der Frostbeständigkeit von Kalkstein.

Diese Arbeiten dienen der Ergänzung und Abrundung des erreichten Kenntnisstands und können nach Vorlage aller Untersuchungsergebnisse die Gesamtaussagen zu den Gesteins- und Qualitätsparametern der Hart- und Festgesteinslagerstätten in Sachsen-Anhalt weiter verbessern.

## Literatur

Peschel, A. (1977): Natursteine.- VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig.

Reinsch, D. (1991): Natursteinkunde.- Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Karpe, P., Model, E. & Luge, J. (1988): „Ergebnisse gesteintechnischer Untersuchungen an ausgewählten Hart- und Festgesteinen der Regierungsbezirke Magdeburg, Dessau und Halle".- (unveröffentl. Bericht vom 10.11.1998, Archiv GLA)

### Anhang III:

#### **Das Referat Lagerstätten- und Rohstoffgeologie im Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt**

Auf der Grundlage des Beschlusses der Landesregierung über die Errichtung und Aufgaben des Geologischen Landesamts vom 12.02.1991 befaßt sich das Referat Lagerstätten- und Rohstoffgeologie mit der Bestandsaufnahme der mineralischen Rohstoffe und arbeitet an der Nutzbarmachung dieser Ressourcen mit.

Die **Aufgabenfelder** des Referats lassen sich wie folgt umreißen:

- Bestandsaufnahme des landesspezifischen wirtschaftlich gewinnbaren Recourcenpotentials (rohstoffgeologische Landesaufnahme),
- Mitarbeit bei der Nutzbarmachung der mineralischen Rohstoffe in Sachsen-Anhalt,
- Erstellung rohstoffgeologischer Kartenwerke (z.B. Karte oberflächennaher Rohstoffe 1 : 50000 [KOR 50]),
- Untersuchung und Bewertung von Qualitätsmerkmalen (insbesondere Kiessand und Hartgesteine),
- Fachberatung und Gutachtertätigkeit als Träger öffentlicher Belange für Behörden,
- Beratung von Industrieverbänden, der Wirtschaft und Privatpersonen zu Fragen der Rohstoffgeologie und Lagerstättennutzung,
- Mitwirkung bei landesplanerischen Entscheidungen (z.B. LEP, ROK) unter den Aspekten der Rohstoffsicherung und des Lagerstättenschutzes,
- Fachbehördliche Vorhabensbegleitung landesbedeutsamer Vorhaben von erheblicher und/oder nachhaltiger Auswirkung auf die Geosphäre,
- Einrichtung und Laufendhaltung der Rohstoffdatenbank, Mitarbeit an der Entwicklung des Fachinformationssystems (FIS Rohstoffe),
- Publikationen, z.B. Rohstoffbericht Sachsen-Anhalt mit Förderstatistik oder Studien zu rohstoffspezifischen Fragen.

Die Leistungen des Referats Lagerstätten- und Rohstoffgeologie stehen allen öffentlichen Verwaltungen, Industrieverbänden, der Wirtschaft sowie Privatpersonen zur Verfügung.

Personell stützt sich das Referat Lagerstätten- und Rohstoffgeologie gegenwärtig auf die Mitarbeit von fünf Angestellten. Hierbei ist Frau Dipl.-Geoln. Grit Balzer mit einem Teil ihrer Arbeitszeit an der Entwicklung angepaßter DV-Anwendungen und der Betreuung des Fachinformationssystems Rohstoffe für das Referat tätig.



Dipl.-Geoln. **Grit Balzer** geboren 1966 in Freiberg/Sachsen. Erste geologische Tätigkeit als Kollektorin im Braunkohlentagebau Nachterstedt. Von 1985 - 1991 Studium der Geowissenschaften an der Ernst - Moritz - Arndt - Universität Greifswald. Diplom auf dem Gebiet der Petrographie zum Thema „Kompaktionsmodellierung von Anhydriten“. Seit 1991 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Geologischen Landesamt Sachsen - Anhalt, Außenstelle Magdeburg, Referat Umweltgeologie. Ein Arbeitsschwerpunkt ist die Erstellung von Datenbanken für unterschiedlich strukturierte geologische Grunddaten und ihre Umsetzung in die Praxis. Dazu gehört auch das Fachinformationssystem Rohstoffe.

Dienstanschrift: Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Außenstelle Magdeburg, Freiligrathstraße 7, 39108 Magdeburg, Durchwahl: 0391/7390858



Dipl.-Ing(FH) **Peter Karpe** geboren 1943 in Lagow, Krs. Oststernberg/Neumark. 1961 bis 1964 Studium an der Bergingenieurschule „Georgius Agricola“ Zwickau, Fachrichtung Geologie. Ab 1964 Mitarbeiter und Sektorenleiter der damaligen Bezirksstelle für Geologie bzw. Abteilung Geologie des Rates des Bezirks Halle. In dieser Zeit Erkundung und lagerstättengeologische bzw. lagerstättenwirtschaftliche Bewertung zahlreicher Steine- und Erdenlagerstätten im Bezirk Halle. Zwischenzeitlich Teilnehmer an der Geologenexpedition DDR-Mongolischen Volksrepublik, Bereich Spezialkartierung Golderzerkundung.

1977-79 Postgradualstudium an der Bergakademie Freiberg zum Fachgeologen für mineralische Rohstoffbewertung. Seit 1991 Sachbearbeiter im Referat Lagerstätten- und Rohstoffgeologie und hier in der Hauptsache zuständig für die Bewertung von Lagerstätten der Steine und Erden im Rahmen der Genehmigungsverfahren nach dem Bergrecht sowie im Rahmen des Grundeigentümerabbaus nach Baurecht / Umweltrecht / Wasserrecht. Autor mehrerer lagerstättengeologisch / lagerstättenwirtschaftlicher Publikationen. Mitglied des Berufsverbandes Deutscher Geologen, Mineralogen u. Geophysiker e.V.

Dienstanschrift: Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Köthener Str. 34 06118 Halle (Saale) Durchwahl: 0345/5212-156



Dipl.-Geol. **Erhard Model** geboren 1937 in Berlin / Charlottenburg. Abitur an der Geschwister-Scholl-Oberschule in Sangerhausen. Einjährige praktische Tätigkeit als Kollektor bei der Staatlichen Geologischen Kommission, Außenstelle Halle. Danach Geologiestudium an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald mit Schwerpunkt Angewandte Geologie. Von 1961 bis 1966 Objektgeologe im Bereich der Tiefenkartierung (Calvörder Scholle) und in der Braunkohlenerkundung sowie wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Staatlichen Konditionskommission Berlin. Anschließend verantwortlich für die Rohstoff- und Lagerstättenwirtschaft in der Bezirksstelle für Geologie (ab 1975 Abteilung Geologie) beim Rat des Bezirks Magdeburg. Seit 1991 Mitarbeiter am Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt (Außenstelle Magdeburg), hier Referatsverantwortlicher Lagerstätten- und Rohstoffgeologe für den Nordteil Sachsen-Anhalts.

Dienstanschrift: Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Außenstelle Magdeburg, Freiligrathstraße 7, 39108 Magdeburg, Durchwahl: 0391/7390853



Dipl.-Geol. **Günter Schulze** geboren 1941 in Halle (Saale). Von 1958 -1960 Ausbildung als Hauer im Steinkohlenwerk „Karl Marx“ in Zwickau / Sachsen. Anschließend bis 1968 Abitur und Erdölgeologie-Studium an der Bergakademie Freiberg / Sachsen. Ab 1969 Mitarbeiter der Bezirksstelle für Geologie des Rates des Bezirks Halle in den Fachgebieten „Ingenieurgeologie“ und „Rohstoffgeologie u. Lagerstättenwirtschaft“. Hier zuständig für Höffigkeitseinschätzung, Lagerstättenuche sowie Rohstoffbewirtschaftung. Von 1977 bis 1978 postgraduales Weiterbildungsstudium an der Bergakademie Freiberg zum Fachgeologen für mineralische Rohstoffbewertung. Seit 1991 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt im Referat Lagerstätten- und Rohstoffgeologie. Hier verantwortlich für die landesweite Erfassung und Kartierung der oberflächennahen Rohstoffe, die Aktualisierung der Rohstoffdatenbank sowie die Erarbeitung von Rohstoffkarten.

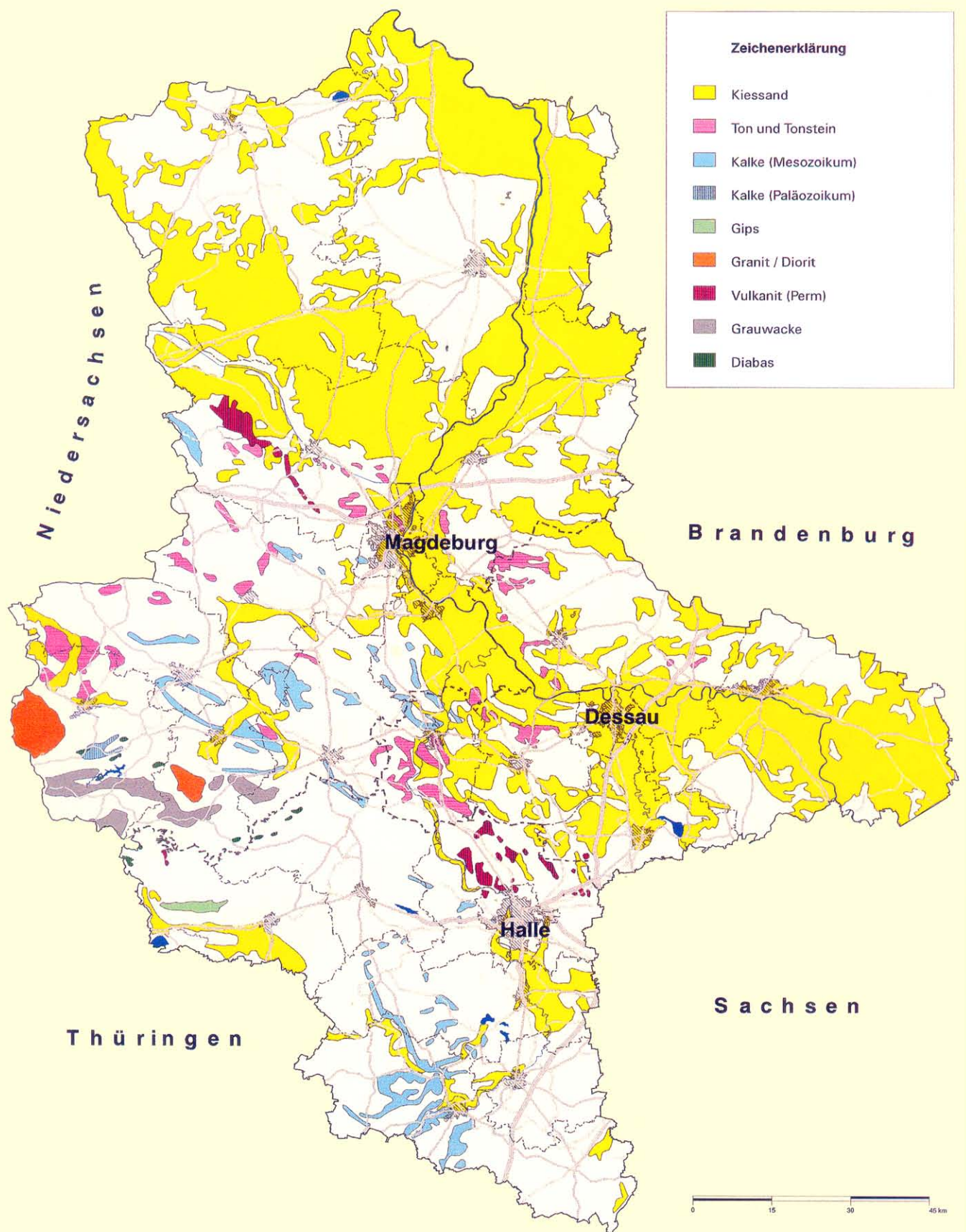
Dienstanschrift: Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Köthener Str. 34 , 06118 Halle (Saale) Durchwahl: 0345/521 21 52



Dr. Dipl.-Geol. **Klaus Stedingk** geboren 1951 in Schulenburg/Leine bei Hannover. Abitur am altsprachlich-humanistischen Gymnasium Andreanum in Hildesheim. Geologiestudium an der Technischen Universität Clausthal mit Schwerpunkt Angewandte Geologie, Mineralogie und Lagerstättenkunde. Promotion über die Vererzungen des Unterdevons im Nordwestharz. Ab 1983 Leiter der Geologischen Abteilung am Erzbergwerk Grund (Harz). Hier verantwortlich für die Lagerstätten erkundung, -dokumentation und Abbauplanung in der größten Gangerzlagertätte des Harzes. Anschließend mehrjährige wissenschaftliche Tätigkeit an der Technischen Universität Berlin. Autor zahlreicher lagerstättenkundlicher Publikationen. Seit 1995 am Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt in Halle (Saale) für das Sachgebiet Tiefenkartierung zuständig, ab 1998 Referatsleiter für Lagerstätten- und Rohstoffgeologie.

Dienstanschrift: Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Köthener Str. 34, 06118 Halle (Saale), Durchwahl: 0345/5212-128.





**Potentialkarte der Steine und Erden-Rohstoffe in Sachsen Anhalt**  
(Hauptverbreitungsgebiete der Rohstoffgruppen).

Aus dem Kartenbild wird ersichtlich daß im nordöstlichen Teil Sachsen-Anhalts eiszeitliche Kiessande weit verbreitet auftreten. Der Südwestteil unseres Bundeslandes ist durch das oberflächennahe Auftreten vorwiegend mesozoischer Festgesteine gekennzeichnet.