

ENTSTEHUNG UND VERBREITUNG VON STEINE- UND ERDEN-ROHSTOFFEN IN MECKLENBURG-VORPOMMERN

ANDREAS BÖRNER

EINFÜHRUNG

Eine zusammenfassende und aktuelle Abhandlung zum breiten Gesamtspektrum und Potenzial der Steine- und Erden-Rohstoffe in Deutschland wurde in einer gemeinsamen Publikation aller Geologischen Dienste kürzlich veröffentlicht (s. BÖRNER et al. 2012). Durch die intensive Erkundungstätigkeit der letzten 60 Jahre wurde ein guter Kenntnisstand zur regionalen Verteilung oberflächennaher Steine- und-Erden-Rohstoffe in Mecklenburg-Vorpommern erreicht. Die entsprechenden Untersuchungsergebnisse werden beim Geologischen Dienst in Mecklenburg-Vorpommern (MV) in einer Datenbank und einem digitalen Kartenwerk der oberflächennahen Rohstoffe (KOR 50 MV) verwaltet und aktualisiert. Die KOR 50 MV bietet fachlich fundierte rohstoffgeologische Grundlagen für die Rohstoffsicherung in der Landes- und Regionalplanung und der kommunalen Raumplanung.

Seit etwa 65 Mio. Jahren wurde das norddeutsche Senkungsgebiet, zu dem Mecklenburg-Vorpommern gehört, im älteren Tertiär (Eozän, Oligozän) durch marine Sedimente, danach durch vorwiegend aus Nordosten geschüttete mächtige Flussablagerungen in Verknüpfung mit meist paralischen Kohlebildungen, aufgefüllt. Vor allem im Miozän wechselten die Ablagerungsmilieus von Küsten- bis Deltabereichen, so dass quarzreiche Sande und kohlige Bildungen abwechselnd überwiegend unter limnisch - fluviatilen (kontinentalen) oder unter randmarinen Bedingungen in der flachen Zone des Meeresschelfs abgelagert wurden. Im Pleistozän wurden diese tertiären Ablagerungen vor allem mit Gletscherschutt bedeckt, den das Inlandeis bei seinem mehrfachen Vordringen vom Untergrund Skandinaviens und des Ostseebeckens erodierte und nach Süden transportierte. Es waren vor allem die Schmelzwässer der eiszeitlichen Vergletscherungen, die unterschiedliche Typen von Kies- und Sandvorkommen schufen, die heute an der Oberfläche zu finden sind. Die Vielfalt der mineralogischen Zusammensetzung, der Korngrößen der Gesteinsbrocken und des Verwitterungszustandes ist groß und auch die Korngrößenverteilung schwankt zwischen Blöcken (Findlingen) und feinen Schluff- / Tonbestandteilen. Beim Transport durch die Eismassen nach Süden wurden die weicheren Gesteine zumeist zerrieben und härtere Komponenten angereichert. Die resistenteren Komponenten sind neben den kristallinen und metamorphen Gesteinen Skandinaviens vor allem Quarze und Flinte, wobei letztere aus umgelagerten Ablagerungen der Oberkreide (Senon, Maastricht) im Ostseetrog stammen.

Der größte Teil des Bedarfes an rolligen Massenrohstoffen für die Bauindustrie in Mecklenburg-Vorpommern wird somit aus oberflächennahen pleistozänen Bildungen gedeckt. Jede pleistozäne Vergletscherung hat zyklische Sedimentabfolgen verschiedener Ablagerungsmilieus hinterlassen, die seit PENCK (1882) treffend als Glaziale Serie bezeichnet werden. Der äußerste Vereisungsrand einer Glazialen Serie ist durch Eisrandlagen gekennzeichnet, vor denen Schmelzwasserströme große Sanderaufschüttungen ablagerten (vgl. Abb. 1). In Eisrandnähe an Gletschertoren lagerten sich in Sandern zuerst die groben Gerölle und in größerer Entfernung die feineren Bestandteile ab. Auf, unter und im Eis nutzten die Schmelzwässer Spalten und Tunnel zum Abfließen. Als das Eis abgetaut war, blieb das in den Spalten durch Schmelzwässer abgesetzte Material zurück und bildete langgestreckte Wälle auf der Grundmoräne (Oser bzw. Wallberge), außerdem auch die glockenförmigen Sandhügel einer kuppigen Kameslandsschaft.

Stratigraphie		Rohstoff	Lagerstätten / Vorkommen (Auswahl)	Verwendung (Auswahl)	
Quartär	Holozän	marine Sande (küstennahe Bildungen)	Kühlungsborn, Dreieck Use- dom, Graal-Müritz	Küstenschutzsand	
		Hochmoortorf	Göldenitz, Breesen	Pflanzerde	
		Niedermoortorf	Friedland NO, Conventer Niederung, Bad Sülze	Balneologie, Pflanzerde	
	Weichsel-Glazial	Pleistozän	Ostseekies und Ostseesand (Schmelzwasser-Bildungen)	Plantagenetgrund, Adlergrund, Prorer Wiek	Bauindustrie, Wegebau, Küstenschutzsand
			Bänderton und -schluff (Becken-Ablagerungen)	Woldegk-Hildebrandshagen, Möllenhagen, Thurow, Luckow	Ziegel-Rohstoff, Deichbaumaterial
			Schmelzwasser-Kiessande und Sande (Sander, Rinnen-Füllungen)	Neubrandenburg-Hinterste Mühle, Möllenhagen, Pinnow, Langhagen, Krassow-Zurow, Wusseken, Lüttow-Valluhn	Bauindustrie und Wegebau (nach Aufbereitung als Beton-Zuschlag)
			Terrassen-Kiessande	Krugsdorf, Langsdorf	Bauindustrie, Beton-Zuschlag
			Talsande	Dreenkrögen (Ludwigslust)	Bauindustrie, Wegebau
			Saale- Glazial	Schmelzwasser-Kiessand und Sande, Bänderton und -schluff	Neubrandenburg-Hinterste Mühle, Düssin, Hagenow
	Elster- Glazial	Bänderton (Lauenburger Ton)	Boizenburg	Ziegel-Rohstoff	
Tertiär	Neogen	Miozän	Quarzsand	Neubrandenburg- Fritscheshof / Küssow L.-Komplex* Lübtheen	Kalksandstein, Porenstein, Gießereisand, Bauindustrie
			Bergton	L.-Komplex* Lübtheen	Deponie-Abdichtung
			Diatomeenkohle	L.-Komplex* Lübtheen	Kieselgur, Energiegewinnung
	Paläogen	Oligozän	Ton	Altentreptow, Malliß, Mewegen, Gramelow	Ziegel-Rohstoff, Deponie- Abdichtung, Blähton
		Eozän	Ton	Friedland	Keramik / Fliesen, Bohrspü- lung, Deponie-Abdichtung, Gießerei-Industrie, Medizin, Tongranulat, Landwirtschaft
Kreide	Oberkreide	Maastricht	Kreidekalk	Rügen (Jasmund), Promoisel, Goldberg / Lancken	Landwirtschaft, Medizin, Chemische Industrie, Entschwefelung in Kohlekraftwerken
		Campan	Kreidekalk / Kieselkreide	Löcknitz	Branntkalk, Zement
Jura	Lias		Ton	Grimmen	Deponie-Abdichtungen, Porensinter

Tab. 1: Stratigraphische Stellung der Steine- und Erden-Rohstoffe in Mecklenburg-Vorpommern; * L.-Komplex: Lagerstätten-Komplex

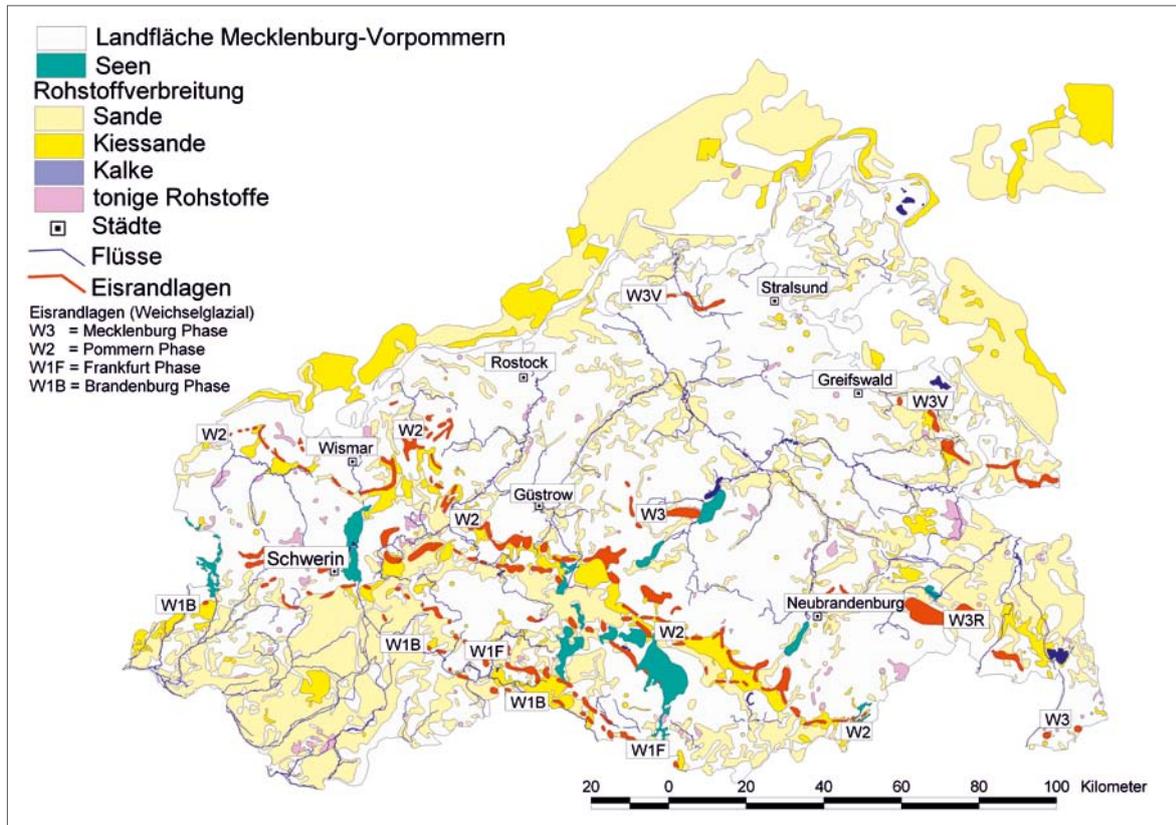


Abb. 1: Karte der Rohstoffverbreitung und der Eisrandlagen des Weichselglazials in Mecklenburg-Vorpommern

Mecklenburg-Vorpommern verfügt über verschiedene Steine- und Erden-Rohstoffe in oberflächennaher, abbauwürdiger Position. Dazu zählen vor allem die Lockergesteine Kiessand und Sand, tonige Rohstoffe, Kreidekalk, Kieselgur sowie Torf und Raseneisenerz. Ihre stratigraphische Stellung reicht vom Unteren Jura (Lias) bis zum Holozän (Tab. 1). Die Nutzung des rolligen Materials reicht von Schütt- und Bettungsmaterial über Rohstoffe für Mörtel, Gasbeton, Kalksandstein bis zum Betonzuschlagstoff. Dementsprechend dominieren die Massenrohstoffe Kiessand und Sand. Die Verfügbarkeit ist allerdings durch verschiedene Bedingungen, z. B. durch konkurrierende Flächennutzung, Abbauverluste oder Anforderungen der Umweltverträglichkeit, eingeschränkt (Tab. 2).

Rohstoff	Geologische Vorräte	davon z. Zt. gewinnbar
Kiessande	2,99	2,05 (= 68,4 %)
Sande	1,03	0,64 (=62,3 %)
Quarzsande	0,05	0,03 (= 73,2 %)
tonige Rohstoffe	0,79	0,55 (= 70,0 %)
Kalke	1,97	1,67 (= 85,2 %)
Torfe (m ³)	0,14	0,06 (= 41,5 %)
Raseneisenerz	0,00007	k. A.

Tab. 2: Geologische und gewinnbare Vorräte aus erkundeten Lagerstätten und Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern (in Mrd. t, Quelle: Datenbank zur Karte der Oberflächennahen Rohstoffe 1:50.000, KOR 50 MV)

KIESSANDE UND SANDE

Kiessande und Sande wurden vorherrschend von den Schmelzwässern des abtauenden Inlandeis auf Sandern, in Schmelzwasser-Rinnen und als Oser vor allem während des Weichsel- Glazials abgelagert. Die glazifluvialen Entwässerungssysteme folgten weitgehend den großen Urstromtälern und Abflusssystemen in Becken und Tälern. Kiese und Kiessande wurden großflächig unmittelbar an Gletschertoren der Eisrandlagen abgesetzt. Diese Sander sind vor allem an der Frankfurter Eisrandlage (s. Abb. 1: W1F) und der Pommerschen Eisrandlage (W2) weitflächig verbreitet. Dagegen treten Sander vor der Rosenthaler Staffel (W3R) und der Velgaster Eisrandlage (W3V) im Nordosten nur untergeordnet auf. Ungefähr 35-40 % Kiessand- und Sand-Lagerstätten Mecklenburg-Vorpommerns befinden sich an der W2-Eisrandlage und konzentrieren sich hier auf die Gebiete Wismar-Neukloster-Bad Kleinen und Krakow am See-Waren (GRANITZKI & KATZUNG 2004). Aus der nachlassenden Fließgeschwindigkeit der Schmelzwasserströme resultiert eine Abnahme der Korngröße von Kiessand zu Sand (Kiesanteil <10 %). In einem Teil der Lagerstätten werden durch Naßförderung nicht nutzbare abschlämmbare Anteile, humose oder kohlige Partikeln reduziert. Als störende Bestandteile für Betonzuschlagstoffe verbleiben aber auch hier Gerölle, wie der Opalsandstein des Eozäns oder verkieselte Kreidesedimente als alkalireaktive Komponenten, sodass bei der Betonherstellung mit speziellen Zementen gemischt werden muss.



Abb. 2: Glazifluviale Kiessandablagerungen eines W2-Sanders mit typischer Trogschichtung in einem Abbaufeld bei Babelin / Zietlitz (Landkreis Rostock, Foto: 2010)

Auch die Endmoränen sind stellenweise sandig-kiesig ausgebildet und insbesondere in Satz- und Stauchendmoränen können grobkörnige Kiessande abbauwürdig, zumeist jedoch in komplizierter Lagerung, auftreten. Die Vielzahl kleiner und mittelgroßer Sand-Lagerstätten liegt innerhalb größerer Höffigkeitsgebiete. Diese Lagerstätten haben vor allem lokale Bedeutung, denn aus ihnen wird der örtliche Bedarf an Bausand und Füllmaterial abgedeckt. Aus geologischer Sicht sind die Möglichkeiten zur Erweiterung der Vorratsbasis dieser Sande in vielen Gebieten Mecklenburg-Vorpommerns fast unbegrenzt, wobei aber vor allem Restriktionen durch andere konkurrierende Flächennutzungen einem Rohstoffabbau entgegenstehen.

In Schmelzwasser-Rinnen treten lokal mächtige Kiessandlagerstätten auf. Im Beispiel der Lagerstätte Neubrandenburg-Hinterste Mühle wurde die Hauptrinne während der Saale-Vereisung im Bereich einer Rinnenstruktur subglazial in einem 2,4 km langen und 0,5 km breiten ESE-WNW verlaufenden Tunneltal geschaffen und mit glazifluvialen Sanden und Kiessanden gefüllt. Im Weichsel-Glazial wurden an den Rändern dieser Rinne wiederum Kiessande und Sande subglazial abgelagert, wodurch dort eine mehrphasige Schüttung von über 60 m mächtigen Kiessanden und Sanden



Abb. 3: Stark gestörte Kiessandablagerungen in einem Abbaufeld bei Wildkuhl / Röbel (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, Foto: 2010)

von über 60 m mächtigen Kiessanden und Sanden



erfolgen konnte. Wichtige Kiessandlagerstätten der glazialen Schmelzwassersysteme sind auch die Oser. Aufgrund ihrer Bedeutung für die glaziogen geprägte Landschaft sind sie in Mecklenburg-Vorpommern seit 1998 als Geotope (Schutzstatus) eingestuft und stehen demzufolge für den zukünftigen Abbau nicht mehr zur Verfügung.

Abb. 4: Schmelzwasserströme einer subglazialen Rinne schufen über 60 m mächtige Kiessandablagerungen, die z. B. im Abbaufeld „Hinterste Mühle“ bei Neubrandenburg aufgeschlossen sind (Foto: 2009).

MARINE SANDE UND KIESSANDE

Kiessande haben sich im Ostseebecken im Weichsel-Spätglazial mit dem Rückschmelzen der skandinavischen Gletscher und danach auch im Holozän durch die küstennahe Aufarbeitung während der Ostsee-Entwicklung (Littorina-Transgression) gebildet. So entstanden z. B. die Kiessand- und Sandlagerstätten der Darßer Schwelle, des Plantagenetgrunds westlich Hiddensee und des Adlergrunds nordöstlich von Rügen (Abb. 1). Der auf höher gelegenen Schwellen in der Ostsee abgelagerte Ostseekies bildet vor allem in der Küstenregion und auf der Insel Rügen eine wichtige Ergänzung zu den wenigen landseitigen Lagerstätten (vgl. BÖRNER 2011). Nach der Vorabsiebung des Sandes bei der Gewinnung auf See wird bei der gewerblichen Nutzung lediglich die Kiesfraktion angelandet. Dieser Ostsee-Kies kann aufgrund der relativ hohen Flintanteile und der dadurch verursachten Alkali-Reaktion (AKR) nur eingeschränkt als Beton-Zuschlagstoff verwendet werden. Der Ostsee-Kies muss dadurch für die Betonproduktion mit vergleichsweise hohem Aufwand aufbereitet bzw. mit den auf Land gewonnenen Sanden und Kiessanden verschnitten werden. Große Mengen mariner Kiese und Sande wurden zwischen 2010 und 2012 für die Verfüllung des Leitungsgrabens der Deutsch-Russischen Ostsee-Gaspipeline (NordStream) genutzt.

Die küstennahen feinkörnigeren Sedimente wurden vor allem durch Transportprozesse im Holozän gebildet. Diese küstennahen Umlagerungsprozesse führen auch rezent zur Lagerstättenbildung von randmarinen Sandaufschüttungen entlang der Ostseeküste. Die Küstenbildung bzw. -umbildung wird entscheidend durch das Geländere relief und die herrschenden Wind-, Wellen- und Strömungsverhältnisse bestimmt. Die primären Prozesse der Sedimentfreisetzung sind die Abtragung und Umformung von Küsten. Der weitere Sedimenttransport erfolgt sowohl küstenparallel als auch senkrecht zur Küste, wobei der Küstenlängstransport schließlich zur Akkumulation von vorwiegend sandigen Sedimentablagerungen in strömungsberuhigten Zonen sowie zur Bildung flacher Anlandungsformen einer Ausgleichsküste führt. Diese Küstensande werden zumeist nicht als Bausande, sondern vor allem für Strandaufspülungen zum Schutz empfindlicher Küstenabschnitte genutzt (MfLUV MV 2009, s. a. S. 24).



Abb. 5: Marine Sandlagerstätten werden wie hier bei Rerik (Landkreis Rostock) vorrangig für Strandaufspülungen zum Küstenschutz genutzt (Foto: 1998).

QUARZSANDE

Im Miozän (Tertiär) war die Entfernung zwischen Herkunftsgebiet und Ablagerungsraum in Mecklenburg-Vorpommern so groß, dass auf dem langen Transport eine mechanische Auslese erfolgte und somit Sandanteile gegenüber Kiesbestandteilen vorherrschen. Die chemische Verwitterung



Abb. 6: Tertiäre Quarzsande im Abbaufeld Fritscheshof bei Neubrandenburg (Foto: 2010)

eines vorherrschend feuchtwarmen Klimas wirkte zusätzlich selektierend, wodurch nur widerstandsfähige Bestandteile, wie Quarze, erhalten blieben. Im Südwesten Mecklenburgs liegen die Quarzsandvorkommen vor allem an Salinarstrukturen stellenweise in abbauwürdiger Position. Die miozänen Quarzsande haben sehr häufig > 98 % SiO_2 -Gehalte und niedrige Anteile von Al_2O_3 und Fe_2O_3 . Es handelt sich vorwiegend um Fein- bis Mittelsande, die sich zu Formsanden und zur Herstellung von Gebrauchsglas eignen. Eine herausragende Stellung nimmt die Quarzsand-Lagerstätte Fritscheshof / Küssow bei Neubrandenburg aufgrund ihrer Größe und Qualität ein. Hier stehen bis 58 m mächtige Quarzsand-Schollen des Miozäns an der Oberfläche an, die vom Saale-glazialen Inlandeis vom Untergrund glazitektonisch abge-

schert und umgelagert wurden. Die SiO_2 -Gehalte liegen stellenweise über 99 % und es sind keine Karbonate und nur untergeordnet organische Substanzen enthalten. Auch wirken sich das splittige Korn und die relativ leichte Abtrennung von färbenden Schadstoff-Mineralien positiv auf eine Veredelung aus (vgl. ZWAHR 2001). Die thermische Beständigkeit des Quarzrohsands liegt bei ca. 1.350 °C. Neben der derzeit überwiegenden Nutzung für die Produktion von Kalksandsteinen und Porenbeton sind diese Quarzsande nach entsprechender Aufbereitung als Rohstoff für die Herstellung verschiedener Gläser und als Formsand für Gießerei-Fabrikate geeignet. Auch die Quarzsande der Komplexlagerstätte Lübtheen (vgl. Kap. Kieselgur) zeichnen sich bei einem hohem SiO_2 -Anteil von 96 % durch niedrige Gehalte von Fe_2O_3 (< 1 %) und Al_2O_3 (< 3 %) aus.

TONROHSTOFFE

In Mecklenburg-Vorpommern sind mit den Tonen und -leimen des Pleistozäns (Bändertone, Geschiebelehme) und den Tonen des Tertiärs bzw. des Lias zwei Tonmineral-Rohstofftypen vertreten (vgl. Tab. 2). Von den nachgewiesenen Lagerstätten in Mecklenburg-Vorpommern werden z. Zt. nur Friedland und Grimmen genutzt. Als Tonminerale bezeichnet man wasser- und hydroxidhaltige Aluminosilikate mit geringen Mengen an Magnesium, Eisen, Natrium, Kalium und Calcium. Die pleistozänen Tonmineral-Rohstoffe sind wegen der erhöhten Karbonat- und Fe_2O_3 -Gehalte (zumeist < 6 %) sowie der hohen Bergfeuchte für die Herstellung höherwertiger grobkeramischer Produkte nicht geeignet. Der hohe Anteil der Tonfraktion bewirkt eine erhöhte Trockenempfindlichkeit, sehr gute plastische Eigenschaften, hohe Rohbruchfestigkeit und niedrige Sinter-Temperaturen. Sie können auch für den Deichbau und bedingt für Deponie-Abdichtungen eingesetzt werden. Der pleistozän gebildete Lagerstättenkomplex Woldegk, Wolfs-



Abb. 7: Bei Raden / Teterow (Landkreis Rostock) wurden durch geologische Begleitkartierungen an der NEL-Gaspipelinetrasse neben braunem W2-Geschiebemergel auch weitflächig verbreitete rotbraune Bänder-tonvorkommen (im Foto links) kartiert (Foto: 2012).

hagen, Hildebrandshagen und Göhren ist z. Zt. unverritz und umfasst ein ca. 30 km² großes Gebiet, in dem 4-10 m mächtige Bändertone (Pleistozän) verbreitet sind. Die durchschnittlichen Tongehalte der oberflächlich entkalkten Bändertonaablagerungen schwanken zwischen 25-35 %. Stellenweise treten sekundäre Kalk-Konkretionen auf, die vor dem Brennen aufbereitet werden müssen.

Die Lagerstätte Friedland / Salow besteht aus einem primär marin gebildeten und im Pleistozän sekundär umgelagerten Ton-Schollenkomplex aus dem unteren Eozän. Die Schollen des schwach verfestigten, blau bis grünblauen Eozäntons erreichen hier immerhin 120 m Mächtigkeit. Mit einem Tonanteil ($< 2 \mu\text{m}$) von $> 65 \%$ ist der Friedländer Ton sehr feinkörnig, aber es treten auch gröbere Siderit- und Phosphorit-Konkretionen auf. Die Rohstoff-Eigenschaften werden weiterhin von einem vollständig quellfähigen Muskovit-Montmorillonit-Wechselagerungsmineral bestimmt. Die Lagerstätte Friedland ist mit 194 Mio. t geologischen Vorräten z. Zt. die größte bekannte Eozän-Tonlagerstätte Norddeutschlands. Gegenwärtig wird in Friedland der Rohton zu diversen Tongranulaten, Agrar Bentoniten und Tonschnitzel verarbeitet (DALLWIG et al. 2006). Die Friedländer Tone werden auch zu Futtermittelzusätzen und Bio-Katalysatoren bzw. Gärsubstraten in Biogasanlagen sowie für die Wellness-Branche verarbeitet. Aktuell wird an der Universität Greifswald in einem Forschungsprojekt mit ansässigen Industriepartnern die Nutzung einheimischer Tertiärtone zur Herstellung von alkalisch aktivierten Bindersystemen (Geopolymere) untersucht. Ziel des Projektes ist die verbesserte Nutzung des einheimischen Tonrohstoffpotentials zur Herstellung von porösen mineralischen Bindemitteln als Basis neuer Werkstoffe mit innovativen Verarbeitungs-, Dämm- und Brandschutzeigenschaften.



Abb. 8: Bei Friedland wird blaugrüner Eozänton gewonnen, der durch glazitektonische Prozesse in großen Schollenverbänden umgelagert wurde.

Eine erkundete Ton-Lagerstätte (Rupel) bei Mewegen ist wie eine erkundete Lagerstätte bei Altenreptow z. Zt. unverritz. Diese Lagerstätten stellen das größte Zukunftspotenzial für die Nutzung von Tertiärtonen in Mecklenburg-Vorpommern dar. Der Rupelton (Tertiär, Oligozän) weist Al_2O_3 -Gehalte von 18 % und SiO_2 -Gehalte von 54 % auf. Die Vorräte bis zu einer Abbautiefe von -20 m HN betragen 74 Mio. t und können zur Herstellung von Mauerziegeln und Blähton verwendet werden (GRANITZKI & KATZUNG 2004). Der tertiäre Bergton aus dem Miozän (Lübtheener Schichten) tritt als Begleitrohstoff der Diatomeenkohle vor allem in SW-Mecklenburg auf (s. Kap. Kieselgur). Der Bergton ist ein schwarzbrauner, stark kohlehaltiger schluffiger Ton bis toniger Schluff, in dem als Tonmineral das quellfähige Wechselagerungsmineral Muskovit-Montmorillonit dominiert (47 %) vor Kaolinit (15 %), Muskovit (5 %) und Quarz (25 %).

Die rohstoffgeologischen Erkundungen der Grimmener Lias-Tone mit zahlreichen geoelektrischen Sondierungen und Rohstoffbohrungen mit Qualitätsanalysen wurden zwischen 1950 bis zum Ende der 1970er Jahre durchgeführt. Der gesamte Lagerstättenkomplex liegt an der Südflanke des Grimmener Walls, eines tektonischen Horstes, dessen Haupthebungsbebiet ca. 7 km nördlich von Grimmen in Richtung WNW-ENE verläuft. Als Ergebnis einer vermutlich mehrphasigen glazitektonischen Verschuppung sind die Lagerungsverhältnisse sehr kompliziert, was sich auch negativ auf die

Abbauverhältnisse auswirken kann. Es handelt sich um eine ca. 70 m mächtige Folge aus einheitlich ausgebildeten schluffigen Tonen von blaugrüner bis schwarzer Farbe. Die Grimmener Lias-Tone sind sehr fette, hochbindige Tonrohstoffe mit guten plastischen Eigenschaften. Die dünnsschichtigen Tonlagen sind lokal reich an sideritischen Mergelkonkretionen und Markasit. Die endgültige Blähung setzt zwischen 800-1.100 °C ein, wobei die Oberflächensinterung bei 1.100 °C erfolgt. Das Blähvermögen insgesamt ist gut und macht die Herstellung von Porensinter-Leichtzuschlägen (Keramsit) möglich. Neben der Verwendung zur Produktion von Leichtzuschlägen macht der relativ hohe Al_2O_3 -Gehalt von ca. 25 % auch einen Einsatz in der Zementindustrie möglich.

KREIDEKALK UND KIESELKREIDE

Unter Kreidekalken versteht man ein weiches, wenig verfestigtes marines Sedimentgestein. Im nordöstlichen Teil Rügens treten im Zentrum der Halbinsel Jasmund bei Wittenfelde, Promoisel und bei Goldberg-Lancken mehrere Schollen der Kreidekalke in oberflächennaher Lage auf (s. Abb. 1). Die Mindestmächtigkeit einzelner Kreideschollen beträgt etwa 9 m und die Gesamtmächtigkeit des Schollenkomplexes erreicht ca. 50-70 m. Die Lagerungsverhältnisse der Kreideschuppen wie auch die Wasserführung der aufgestauchten Pleistozänablagerungen verursachen lokal komplizierte Abbaubedingungen (vgl. GROTH 2003). Bei der Rügener Schreibkreidefazies handelt es sich um einen homogenen, wenig verfestigten, weitgehend reinen Kalkstein, der überwiegend aus mikroskopisch kleinen Kalkskeletten bzw. Trümmern ehemaliger Meerestiere (Coccolithen und Foraminiferen) besteht. Der marine Schreibkreidekalk wird stratigraphisch in das Obere Campan und Untere Maastricht gestellt (HERRIG 2004). Als wichtigstes Nebengemengteil tritt in geringen Mengen Kieselsäure auf, die gelegentlich in dünnen, parallel verlaufenden Flintbändern oder in Form von Feuersteinknollen angereichert ist. Die Korngrößenverteilungen sind für die Nutzung als Schlammkreide recht günstig. Der Anteil der Feinkreidefraktion < 63 µm beträgt ca. 75-90 M.-% und der Weißgrad schwankt zwischen 73-95 %. Bei einer durchschnittlichen Bergfeuchte von etwa 23 % sowie Flint- und Grandgehalten von selten mehr als 25 % ergibt sich eine durchschnittliche Feinkreidegewinnung von mindestens 50 %.

Nach geeigneter Aufbereitung lässt sich aus der Rügener Kreide hochwertige Feinmahl- oder Schlammkreide gewinnen. Die Schreibkreide wird mittels Tieflöffelbaggern gewonnen und über eine Bandanlage zum Werk Klementelwitz transportiert. Die Verarbeitung erfolgt im nahe gelegenen Kreidewerk Klementelwitz durch Aufschlännen, Pressen, Trocknen und Klassieren. Zunehmend wichtig für den Absatz minderwertigerer Kreidekalke ist der Einsatz für die Rauchgasentschwefelung der Kohlekraftwerke Rostock und Jänschwalde (Lauwitz). Für die Produktion von Dünger- und Futterkalk wird der im Schlammprozess der Reinkreide anfallende Kreidegrand (Korngrößenbereich 0,063-1 mm) genutzt. Für das Abbaufeld Goldberg / Lancken-Dubnitz wurde 2009 mit Planfeststellungsbeschluss und Rahmenbetriebsplan eine bis in das Jahr 2117 gültige Abbaugenehmigung für insgesamt 35 Mio. t Kreide erteilt. Die Kreidekalkvorkommen Rügens besitzen somit eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung und werden in größerem Umfang unter guter Wertschöpfung als Rohstoff für die Kreide- und Kalkerzeugung genutzt (BÖRNER et al. 2012).



Abb. 9: Bei Klementelwitz auf Rügen (Jasmund) werden in der Abbaustelle Promoisel Kreidekalke gewonnen (Foto: 2011).

Außer den bekannten Vorkommen von Schreibkreide auf Rügen liegt u. a. im östlichen Vorpommern bei Löcknitz eine weitere bedeutende Perspektivlagerstätte von Kreidekalk und Kieselkreide der Oberkreide (Ober-Campan bis Unter-Maastricht). Im Chemismus unterscheidet sich der Kreidekalk mit ca. 92 % CaCO_3 und 5 % SiO_2 deutlich von der Kieselkreide mit ca. 72 % CaCO_3 und 22 % SiO_2 . Die Lagerstätte Löcknitz ist eine erkundete Rohstoff-Reserve, die sich gemittelt aus 38 m Kreidekalken und 51 m Kieselkreide zusammensetzt. Bei einer erkundeten Abbautiefe bis -55 m HN betragen die Vorräte 656 Mio. t Kreidekalk und 898 Mio. t Kieselkreide. Die Perspektiv-Kalklagerstätte Löcknitz ist wie die angrenzende Tonlagerstätte Mewegen noch unverritz und bei kombinierter Nutzung wäre hier in Zukunft eine Zementproduktion möglich.

TORFE

Torf bildet sich unter Luftabschluss durch Ansammlung von unvollständig zersetzter pflanzlicher Substanz. Ab einem Gehalt an organischer Substanz von > 30 % spricht man von Torf. Moorige Bildungen mit Gehalten organischer Substanz < 30 % bezeichnet man dagegen als Feuchthumus oder veraltet als Moorerde. Man unterscheidet Niedermoor, der sich unter Grundwassereinfluss in Niedermooren bildet, von Hochmoor, der ausschließlich durch Regenwasser genährt wird (vgl. Beitrag PRECKER). Niedermoor können sich bei geeigneten Wuchsbedingungen über Zwischenmoorstadien zu Hochmoorstandorten entwickeln. Die wichtigsten Vegetationseinheiten sind Erlenbruchwälder, Röhrichte und Großseggenriede. Hochmoore sind relativ nährstoffarm und verfügen über hohe Kohlenstoffgehalte. Die typische Pflanzenwelt eines Hochmoors besteht aus fast geschlossenen Torfmoosrasen.

Aus den in Mecklenburg-Vorpommern auf einer Fläche von ca. 3.000 km² verbreiteten Mooren wurden in früheren Jahrhunderten Niedermoor als Brennstoff abgebaut und viele mit Wasser gefüllte ehemalige Torflöcher belegen diese historische Nutzung. Besonders nach dem Zweiten Weltkrieg war die Brenntorfgewinnung die einzige Alternative zur Versorgung der Bevölkerung mit Brennmaterial. Heute ist die Brenntorfnutzung längst eingestellt, dafür werden Düngetorf und Torfpräparate, z. B. für balneologische Anwendungen, hergestellt. Die Hochmoortorfgewinnung erfolgte u. a. in Grambow, Drispeth, Breesen und Göldenitz. Aufgrund noch bestehender Bergbaurechte wird gegenwärtig Niedermoor in Mecklenburg-Vorpommern nur noch an wenigen Standorten wie im Landgrabental bei Friedland, der Conventer Niederung oder Bad Sülze vor allem für balneologische Anwendungen in den regionalen Kurkliniken abgebaut. Die derzeitig laufenden Abbaustellen fördern zumeist mit älteren Abbaugenehmigungen aus DDR-Zeiten. Da Torfe heute nicht mehr unter Bergrecht fallen, wird ein Neuantrag für eine neue Abbaugenehmigung unter geltendem Naturschutzrecht behandelt.

KIESELGUR

Eine unverritzte Lagerstätte von Kieselgur befindet sich im Lagerstättenkomplex Lübtheen. Mit aufwendigen Erkundungsarbeiten wurde die Diatomeenkohle (Obermiozän) in einem über 100 km² großen Gebiet erkundet, das sich hufeisenförmig um den Salzstock Lübtheen legt. Es handelt sich bei diesem Rohstoff um eine paralisch gebildete, braunschwarze Detritus-Gyttja der Lübtheener Schichten. Die schüsselförmige Basis der Abfolge liegt 60-400 m unter Gelände und die zwischen 20 bis 200 m mächtige Abfolge wird durch tonig-schluffige Bergtonlagen in fünf Flöze (DK 1-5) gegliedert (Bülow 2000). Die Diatomeenkohle besteht bis ca. 50 % aus organischer Substanz und kann als anorganische Beimengung bis zu 60 % Gehäuse von Kieselalgen (*Bacillariophyceae*) enthalten. Bei einer Rohdichte von 1,3 t/m³ enthält sie ca. 10 % Teer und 30-40 % Rohwasser. Das Hauptflöz DK 3 ist auf einer Fläche von 134 km² verbreitet und die prognostizierte Rohstoffmenge beträgt etwa 5 Mrd. t.



Abb. 10: Bei Bobzin (Landkreis Ludwigslust-Parchim) wurden bei geologischen Begleitkartierungen an der NEL-Gaspipelinetrasse auch glazitektonisch verstellte Schollen einer miozänen Diatomeenkohle (schwarz) kartiert (Foto: Lübcke 2011).

Die Asche als Verbrennungsrückstand der Diatomeenkohle setzt sich etwa zur Hälfte aus Pelit (Ton / Schluff) und Diatomeen-Gehäusen (Kieselgur) zusammen. Höhere Gehalte an feinkörnigen Karbonaten, die sich bei der Aufbereitung von Kieselgur schädlich auswirken könnten, treten in der Lübtheener Diatomeenkohle nicht auf. Mit diesem hohen Anteil an Kieselgur ist die Diatomeenkohle ein besonderer Rohstoff, der vielseitig verwendet werden kann. Der Rohstoffkomplex der Diatomeenkohle bei Lübtheen zählt mit allen Begleitrohstoffen zu den bedeutendsten Perspektivlagerstätten des Landes Mecklenburg-Vorpommern (BÖRNER et al. 2012). Ihre wirtschaftliche Nutzung ist bei einer Kombination von Elektroenergie-Erzeugung und Wertstoff-Gewinnung aus der Diatomeenkohle und deren Verbrennungsrückständen sowie der Verwertung der Begleitrohstoffe denkbar (vgl. HIMMEL & FIEDLER 2000).

RASENEISENERZ

In Mecklenburg-Vorpommern hatte lediglich Raseneisenerz als einheimischer, metallischer Rohstoff eine geringe wirtschaftliche Bedeutung. Es sind Anreicherungen von Eisenhydroxiden (Goethit, Lepidokrokit), die durch Ausfällung des in Huminsäuren gelösten Eisens bei stauender Nässe in Niederungsgebieten entstehen. Aufgrund dieser Bildungsbedingungen ist Raseneisenerz in verschiedenen Landesteilen anzutreffen. Die Vorkommen häufen sich in Südwest-Mecklenburg und in der Ueckermünder Heide. In der „Griesen Gegend“ in Südwest-Mecklenburg wurde Klump-Raseneisenerz auch als Baumaterial für Wohnhäuser und Mauern eingesetzt. Nach dem 2. Weltkrieg wurden bis 1990 Raseneisenerze südöstlich von Hagenow zur Herstellung einer Entschwefelungsmasse für Stadtgas abgebaut. Durch Erkundungsarbeiten wurden in den 1950er Jahren im Raum Boizenburg-Hagenow-Grabow-Dömitz > 8 km² Höffigkeitsflächen ausgewiesen und insgesamt 15 Gebiete für weiterführende Untersuchungen vorgeschlagen. Eine zukünftige Nutzung von Raseneisenerz erscheint aber nur im Hinblick auf den Einsatz als Absorber denkbar.

NACHNUTZUNG EHEMALIGER BERGBAUFLÄCHEN

Eine zumeist stark unterschätzte Bedeutung haben die im Abbau befindlichen Gruben auch durch ihre Funktion als Einlagerungskapazitäten unbedenklicher Fremdböden, die von unserer Industriegesellschaft in großer Menge „produziert“ werden. Die in Mecklenburg-Vorpommern auch zu Rekultivierungszwecken angewandte Verfüllungspraxis wird vom Bergamt Stralsund geprüft und erfolgt nach den Maßgaben des Bergrechts bzw. anderen relevanten Verordnungen zum Schutz der Umwelt, insbesondere von Wasser und Boden (vgl. BERGAMT STRALSUND 2010). Durch die Energiewende ist aktuell die Nachnutzung ehemaliger Bergbauflächen mit Solaranlagen sehr gefragt. Zunehmende Restriktionen durch konkurrierende Nutzungen und Gesetzgebungen machen es in zunehmendem Maß schwieriger, bekannte Vorkommen zu nutzbaren Lagerstätten umzuwidmen. So wird es durch die ersatzlose Schließung lokaler Gewinnungsstellen in Zukunft immer häufiger dazu kommen, dass die Transportwege zwischen Produzent und Verbraucher länger werden. Bei der Abwägung einer Gewinnungsgenehmigung für Massenbaustoffe sollte auch der Energieeinsparung durch kurze Transportwege eine größere Wichtung eingeräumt werden.

Auch durch die marine Rohstoffgewinnung wird ein Ökosystem zeitlich begrenzt beeinflusst. Die Kontrolle der Abbauswirkung auf das ökologische System erfolgt durch ein Monitoring, d.h. beeinflusste und unbeeinflusste Lagerstättenbereiche werden durch morphologische, sedimentologische und ökologische Untersuchungen in Abständen miteinander verglichen. Damit kann der notwendige Regenerationsprozess des ökologischen Systems überwacht und gesteuert werden. Langjährige Untersuchungsergebnisse belegen, dass bereits wenige Jahre nach Beendigung der Rohstoffgewinnung vergleichbare Umweltbedingungen vorhanden sind (vgl. ZEILER et al. 2004).

Literatur

- BERGAMT STRALSUND (2010): Broschüre 20 Jahre Bergamt Stralsund (1990-2010) – Hrsg.: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, 88 S., Schwerin/Stralsund.
- BÖRNER, A. (2011): Geologie und Rohstoffgewinnung auf und um Rügen - In: BUSCH, S. (Hrsg.): Tagungsband AK Bergbaufolgen, EDGG, **245**, S. 9-19, Hannover.
- BÖRNER, A., BORNHÖFT, E., HÄFNER, F., HUG-DIEGEL, N., KLEEBERG, K., MANDL, J., NESTLER, A., POSCHLOD, K., RÖHLING, S., ROSENBERG, F., SCHÄFER, I., STEDINGK, K., THUM, H., WERNER, W. & WETZEL, E. (2012): Steine- und Erden-Rohstoffe in der Bundesrepublik Deutschland. – Geologisches Jahrbuch, Sonderhefte, Reihe D, Heft SD **10**, 359 S., BGR Hannover.
- BÜLOW, W. v. (2000): Lithologische Gliederung der Schichtenfolge und geologisches Modell seit dem Ober-Oligozän. - In: BÜLOW, W. v. (Hrsg.) Geologische Entwicklung Südwest-Mecklenburgs seit dem Ober-Oligozän. – Schriftenr. f. Geowiss., **11**, S. 31-60, Berlin.
- DALLWIG, R., GRANITZKI, K. & SCHMIDT, D. (2006): Der Friedländer Ton – Ein alter Rohstoff mit neuen Perspektiven. – Neubrandenburger Geologische Beiträge, **6**, S. 1-25 Neubrandenburg.
- GRANITZKI, K. & KATZUNG, G. (2004): Steine und Erden. – In: KATZUNG, G. (Hrsg.): Geologie von Mecklenburg-Vorpommern, 409-421, Schweizerbart Stuttgart.
- GROTH, K. (2003): Zur glazitektonischen Entwicklung der Stauchmoräne Jasmund/Rügen. - Schriftenreihe Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, **3**: 39-49, Güstrow.
- HERRIG, E. (2004): Kreide auf Rügen. – In: KATZUNG, G. (Hrsg.): Geologie von Mecklenburg-Vorpommern, S. 186-197, Schweizerbart Stuttgart.
- HIMMEL, B. & FIEDLER, O. (2000): Strukturelle, chemische und mineralogische Charakterisierung der Lübtheener Schichten und potentielle Nutzung. – In BÜLOW, W. v. (Hrsg.): Geologische Entwicklung Südwest-Mecklenburgs seit dem Ober-Oligozän. Schriftenr. f. Geowiss., **11**, S. 271.286, Berlin.
- MfLUV MV (2009): Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern - Grundlagen, Grundsätze, Standortbestimmung und Ausblick. – Hrsg.: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 102 S., Schwerin.
- PENCK, A. (1882): Die Vergletscherung der deutschen Alpen, Leipzig.
- ZEILER, M., FIGGE, K., GRIEWATSCH, K., DIESING, M., & SCHWARZER, K., (2004): Regenerierung von Materialentnahmestellen in Nord- und Ostsee. – Die Küste, **68**, S 67 – 98.
- ZWAHR, H. (2001): Der Quarzsand Neubrandenburg und seine Wertstoffeigenschaften. – Neubrandenburger Geologische Beiträge, Sonderband, S. 45-54, Neubrandenburg.



Oberflächennahe Rohstoffgewinnung und Rekultivierung ehemaliger Tagebauflächen in Mecklenburg-Vorpommern

Herausgeber

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
Mecklenburg - Vorpommern (LUNG)
Goldberger Str. 12
D-18273 Güstrow
Telefon: 03843/777-0
E-Mail: poststelle@lung.mv-regierung.de

Autorinnen und Autoren in alphabetischer Reihenfolge (Adressen s. hintere Umschlagseite)

Börner, Andreas
Bösche, Manfred
Förster, Gerd
Niedermeyer, Ralf-Otto
Precker, Axel
Richter, Kristin
Schlede, Helmut
Schreiber, Erna
Sommermeier, Knut
Vulpus, Bert

Redaktionelle Bearbeitung

Andreas Börner, Ralf-Otto Niedermeyer & Arbeitskreis Rohstoffsicherung MV

Abbildungen Titelseite

oben: rekultivierter Baggersee bei Zirkow (Rügen), Stand 2011
links: Vorstellung eines Rekultivierungsprojektes bei Mankmoos, Stand 2011
rechts unten: biologische Vielfalt auf Rekultivierungsfläche bei Mankmoos, Stand 2011
rechts oben: Schüler der Evangelischen Schule Walkendorf in der Kiesgrube Klocks in 2010

Abbildungen Rückseite

links oben: modellierte Rekultivierungsfläche im ehemaligen Abbaufeld Lentschow-Süd, Stand 2009
rechts oben: rekultivierter Uferbereich mit Steinhäufen für Amphibien bei Penkun, Stand 2011
unten: rekultivierter Kreidetagebau bei Wittenfelde (Rügen), Stand 2011

Die Bildrechte für Abbildungen und Fotos liegen, wenn nicht anders angegeben, bei den Kapitelautoren.

Gestaltung & Druck

Druckhaus Panzig
Studentenberg 1a
D-17489 Greifswald
USt.-Id.-Nr.: DE 137599979
E-Mail: info@druckhaus-panzig.de
Internet: www.druckhaus-panzig.de

Diese Broschüre wurde klimaneutral produziert.



ISSN 1439-9083

Preis 5 €

Bezug

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)
Bibliothek
Goldberger Str. 12
D-18273 Güstrow
E-Mail: bibliothek@lung.mv-regierung.de

Download <http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/publikation>

Güstrow, Juli 2013

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten und Helfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwandt werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwandt werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden kann. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist.