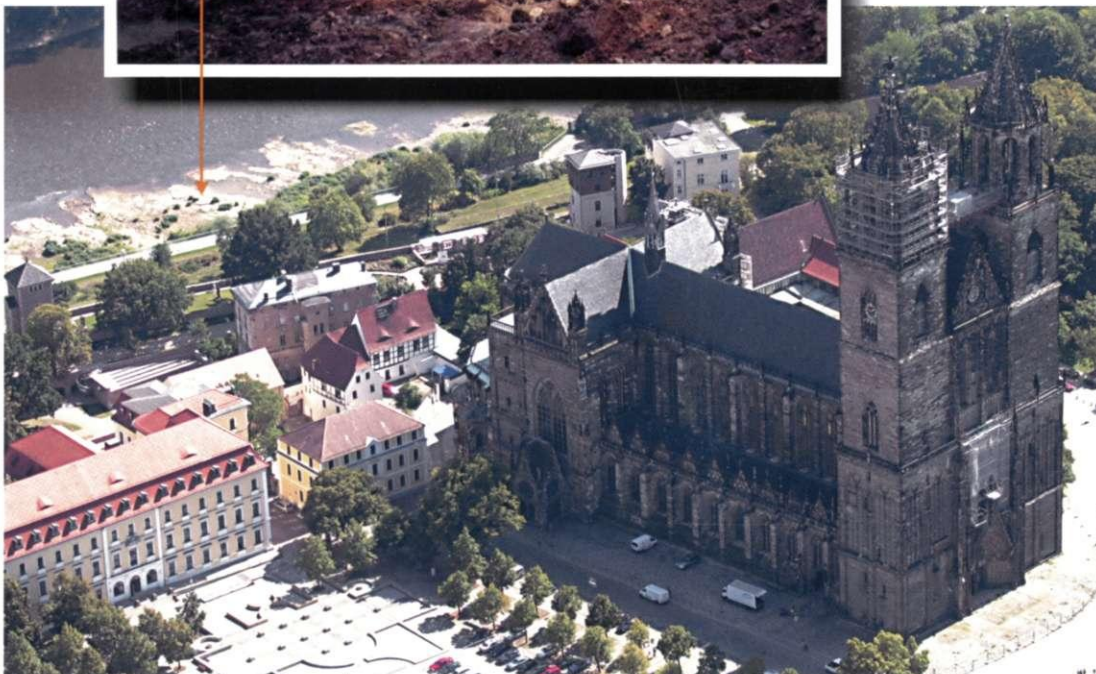




Magdeburg - auf Fels gebaut



Liste der Mitarbeiter im Stadtplanungsamt

Stand: Juli 2005

Hans-Reinhard Adler	Heike Moreth	25/95	Stadtentwicklungskonzept Rothensee
Heike Albrecht	Ute Neumann	26/95	Gartenstadt Hopfengarten
Kamran Ardalan	Bernd Niebur	27/95	Die Wohnsiedlung Schneidersgarten in Sudenburg
Birgit Arend	Doris Nikoll	28/94	Magdeburg Bundesgartenschau 1998 - Rahmenplan
Heidrun Bartel	Corina Nürnberg	29/94	Workshop o Siedlungen der 20er Jahre der Stadt Magdeburg
Roswitha Baumgart	Heinz-Joachim Olbricht	30/95	Südwestliche Stadterweiterung
Martina Beichert	Bernd -Ediko Olesch	31/I/95	Parkanlage der Stadt Magdeburg
Sylvia Böttger	Dr. Carola Perlich	32/I/95	Stadtfeld Nord
Marion Deutsch	Dr. Eckhart W. Peters	32/II/95	Stadtfeld Süd
Jeanette Digonis	Dirk Polzin	33/95	Das Magdeburger Märktekonzept
Ulrich Ernst	Liane Radike	34/I/98	Städtebau in Magdeburg 1945-1990 - Planungen und Dokumente
Michael Ertl	Jörg Rehbaum	34/II/98	Städtebau in Magdeburg 1945-1990 - Baustandorte und Wohngebiete
Jutta Fittkau	Ronald Redecker	35/95	Siedlungsentwicklung Westerhüsen Magdeburg Südost
Hannelore Friedrich	Karin Richter	36/95	Tempo 30 - Verkehrsberuhigung in Magdeburg
Heidrun Frosch-Teichmann	Katja Richter	37/95	Siedlung Farmersleben
Jürgen Gippert	Dirk Rock	38/95	Gartenstadt- und Erwerbslosensiedlungen aus der Zeit der Weimarer Republik in Magdeburg
Katrin Grögor	Burkhard Rönick	39/I/95	Magdeburg - Die Stadt des Neuen Bauwillens
Marlies Grunert	Jens Rückriem	39/II/95	Magdeburg - Aufbruch in die Moderne
Andrea Hartkopf	Elke Schäferhenrich	41/95	Stadtteilentwicklungsplanung Olvenstedt
Bernd Heine	Hannelore Schettler	42/95	Stadtsanierung Magdeburg-Buckau, eine Zwischenbilanz
Anette Heinecke	Monika Schubert	43/II/95	Nationalsozialistischer Wohn- und Siedlungsbau
Ingrid Heptner	Helga Schröter	44/95	Klimagutachten für das Stadtgebiet Magdeburgs - ein Beitrag zum Flächennutzungsplan
Stephan Herrmann	Anja Schulze	45/95	Soziale Bauherren und architekton. Vielfalt - Magdeburger Wohnungsbaugenossensch, im Wandel
Kathrin Jäger	Hannelore Seeger	46/I/99	Industriearchitektur in Magdeburg - Maschinenbauindustrie
Heinz Jasniak	Rudolf Sendt	47/95	Workshop o Universitätsplatz o
Sabine Keller	Katja Sperling	48/II/95	Symposium BRUNO TAUT
Hannelore Kirstein	Siegrid Szabó	49/95	Gutachterverfahren Elbebahnhof
Dieter Klimpel	Heike Thomale	50/95	Stadtteilentwicklungsplan Cracau-Prester
Jutta Klose	Edgar Voigtländer	51/95	Gründerzeitliche Villen Magdeburgs
Annett Kümmel	Rolf Weinreich	52/95	Vom Luftbild zur Biotopkartierung
Christa Kummer	Martina Welle	53/96	Stadtteilentwicklungsplanung Lemsdorf
Sybille Krischel	Astrid Wende	54/96	Entwicklungskonzept Innenstadt Magdeburg
Andrea Leis	Dietrich Weyland	56/97	Stadtsanierung Buckau - Die Sanierung des Volksbades Buckau
Thomas Lemm	Reiner Wedekind	57/98	Magdeburg - Neu Olvenstedt
Gisela Lenze	Hubert Wiesmann	58/99	Genossenschaft als Bauherr, Chancen für die Zukunft
Marlies Lochau	Christine Wolf	59/97	Stadtteilentwicklungsplan Magdeburg-Diesdorf
Judith MacKay	Johannes Wöbse	60/98	Magdeburger Friedhöfe und Begräbnisstätten
Christiane Mai	Burkhard Wrede-Pummerer	61/97	Dorferneuerungplan Randau
Angelika Meyer	Birgit Zeise	64/97	Verkehrskonzeption "Innenstadt"

Bisher erschienene Dokumentationen des Stadtplanungsamtes

Heft Nr.	Titel
1990	Workshop o Die Zukunft des Magdeburger Stadtzentrums
1/93	Strukturplan
2/93	Verkehrliches Leitbild
3/93	Das Landschaftsbild im Stadtgebiet Magdeburgs - ein Beitrag zum Flächennutzungsplan
5/93	Sanierungsgebiet Buckau - Städtebaulicher Rahmenplan
5/93	Kurzfassung Stadtsanierung Magdeburg-Buckau
6/93	Städtebaulicher Ideenwettbewerb o Domplatz Magdeburg o
7/93	Workshop o Nördlicher Stadteingang o
8/93	Städtebaulicher Denkmalschutz
9/93	Radverkehrskonzeption
10/93	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV-Konzept)
11/93	Workshop o Kaiserpfalz o
12/94	Kleingartenwesen der Stadt Magdeburg
13/94	Hermann - Beims - Siedlung
14/94	Siedlung Cracau
15/94	Städtebauliche Entwicklung 1990 - 1994
16/95	Gartenstadtkolonie Reform
17/94	Schlachthofquartier
18/I/94	Die Napoleonischen Gründungen Magdeburgs - Sozio-urbane Untersuchungen
18/II/94	Die Napoleonischen Gründungen Magdeburgs - Zur Baugeschichte der Neuen Neustadt
18/III/95	Die Napoleonischen Gründungen Magdeburgs - Zur Baugeschichte der Sudenburg
19/94	Die Anger-Siedlung in Magdeburg
20/94	Bruno Taut - eine Dokumentation
21/95	Stadtteilentwicklung Ottersleben
22/94	Die Curiesiedlung in Neustadt
23/94	Gartenstadtsiedlung Westernplan
24/95	Fachwerkhäuser in Magdeburg
66/05	Festungsanlage Magdeburg (Veröffentlichung eines Verlanges)
67/98	Dorferneuerungsplan Pechau
68/98	Gestaltungsfibel Alt - Olvenstedt
70/98	Magdeburgs Innenstadt lebt - Die Bebauung des Zentralen Platzes im Stadtzentrum von Magdeburg
71/00	Kirchen und Klöster zu Magdeburg
72/01	Gemeinschaftsinitiative URBAN
73/98	Städtebaulicher Denkmalschutz
73/99	Städtebaulicher Denkmalschutz
74/98	Hauseingangsbereiche, südl. Stadtzentrum Magdeburg
75/00	Von Magdeburg nahm ein Frühlicht seinen Weg - Gedanken zur Zukunft der Stadt
76/01	Flächennutzungsplan 2000
77/05	Der Garten der Möllenvogtei und des Erzbischofs
78/02	Industriebau in Magdeburg 2 (in Arbeit)
79/01	Der Fürstenwall
80/02	Die Geschichte des Magdeburger Domplatzes
81/02	Magdeburger Kasernen
82/01	Magdeburger Verkehrsanlagen
83/01	Das Magdeburger Häuserbuch
84/02	ÖPNV Konzept
85/02	Stadtumbaukonzept 2002
86/02	Das neue Tor zur Innenstadt
87/01	Das Magdeburger Märktekonzept
88/02	10 Jahre Stadtsanierung Buckau
89/01	Der Denkmalpflegeplan
90/01	Workshop Handelshafen
91/03	Die Geschichte des Magdeburger Domplatzes
92/02	Glasgestaltung Magdeburg
93/05	Der Fürstenwall (Neuaufgabe)
94/05	Sanierungsgebiet Buckau
95/05	Radverkehrskonzeption
96/05	Städtebaulicher Denkmalschutz
97/05	Rolandfiguren
98/05	Die Geschichte des Magdeburger Domplatzes (Neuaufgabe)
99/05	Magdeburg - auf Fels gebaut
05	Magdeburg aus der Luft - (Veröffentlichung eines Verlanges)
100/05	Magdeburger Centurien

Landeshauptstadt Magdeburg

Stadtplanungsamt Magdeburg

Landesamt für Geologie
und Bergwesen Sachsen-Anhalt

Magdeburg - auf Fels gebaut

Juli 2005



Blick zum Kaiser Wilhelm Platz Magdeburg 1938

Inhaltsverzeichnis

Grußwort des Oberbürgermeisters der Landeshauptstadt Magdeburg

Grußwort des Präsidenten des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt

Kap.	Autor	Titel	Seite
	Olaf Hartmann, Günter Schönberg	Zum Geleit	5
1	Carl-Heinz Friedel, Olaf Hartmann	Geologische Übersicht	7
2	Ivo Rappsilber, Siegfried Fricke, Bernd-Rüdiger Blanke	Magdeburg und die Flechtingen-Roßlau-Scholle - Ergebnisse geophysikalischer Untersuchungen	17
3	Christian Schubert, Günter Schönberg	Magdeburg, die Stadt auf den sieben Hügeln	21
4	Bodo-Carlo Ehling, Erhard Model	Natursteinabbau im Stadtgebiet von Magdeburg - die „Magdeburger Grauwacke“	29
5	Olaf Hartmann	Der Domfelsen - Gestein des Rotliegend und Schifffahrtsweg	33
6	Olaf Hartmann	Der Zechstein - Hort des „weißen Goldes“	37
7	Roland Möhring	Grünsandstrände und Brandungsklippen im Tertiär	43
8	Grit Balzer	Warum die Eiszeit auch heute noch für Abkühlung sorgt	47
9	Andreas Möbes, Wolfgang Kainz	Der Boden unter unseren Füßen...	50
10	Christina Mai	Braucht Magdeburg, die Stadt an der Elbe, das Wasser aus der Ferne?	60
11	Günter Strobel, Günter Schönberg, Detlev Neumann	Ratgeber zum sicheren Planen und Bauen - Magdeburgs neue Ingenieurgeologische Karte	66
12	Günter Schönberg	Tunneldurchfahrten bis ins Paläozoikum - 330 Millionen Jahre vor Heute	75
13	Olaf Hartmann, Rainer Kuhn	Kalksinter - seltenes Baumaterial in Magdeburg	80
14	Günter Schönberg, Sylvia Schulze	Die Sternbrücke holt sich nasse Füße im Zechsteinmeer - nicht ohne Folgen	84
15	Christina Mai	Geotope und große Steine in Magdeburg	90
16	Frank Trostheide	Zeugen der Vergangenheit - 330 Millionen Jahre Magdeburger Land	95
17	Eckhart, W. Peters, Liane Radike	Nachwort - Die Bedeutung der geologischen Verhältnisse für den Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Magdeburg	104
	Anhang 1	Geologen in Magdeburg	116
	Anhang 2	Kreislauf der Gesteine	124
	Anhang 3	Erscheinungsformen und Merkmale magmatischer Gesteine	125
	Anhang 4	Auswahl von Sedimentgesteinen und ihren Merkmalen	126
	Anhang 5	Brunnenliste der Stadt Magdeburg	127
		Autorenverzeichnis	128
	Anhang 6	Aus dem geologischen Tagebuch von Magdeburg	



Grußwort des Oberbürgermeisters der Landeshauptstadt Magdeburg

Liebe Magdeburgerinnen und Magdeburger,
liebe Gäste der Landeshauptstadt Magdeburg,

die 1200-jährige Geschichte der Stadt Magdeburg ist unglaublich facettenreich. Mit der ersten historischen Erwähnung im Diederhoffer Kapitular Karls des Großen im Jahre 805 tritt die befestigte „Magadoburg“ in das Licht der damaligen Welt.

Magdeburg hat viele Namen: Kaiserstadt, Domstadt, Hansestadt, Lutherstadt, Elbestadt und „Unsres Herrgott's Kanzlei“, „Festungsstadt“, „Stadt des neuen Bauwillens“, „Stadt mit Zugkraft“.

Wußten Sie, dass Magdeburg nach Aussage des bekannten Geologen Konrad Keilhack (1909) *„die am weitesten nach Nordosten vorgeschobene Felsenstadt Norddeutschlands ist“*?

Nicht nur die Archäologen finden im Boden Spuren für Magdeburger Entwicklung. Die nun vorliegende Publikation über den Zusammenhang zwischen geologischen Gegebenheiten und Stadtplanung enthüllt Teile der Naturgeschichte Magdeburgs. 330 Millionen Jahre Magdeburger Land bergen die Zeugnisse der Bodenentstehung, der Ausbildung von Flora und Fauna und der Entwicklung der natürlichen Lebensverhältnisse, in denen die Menschen dann zu siedeln begannen. Die Gunst der Lage, die Magdeburg in seiner

Entwicklungsgeschichte beeinflusst hat, wird hier aus geologischer Sicht betrachtet. Der Domfelsen ist der wohl prominenteste Zeuge, der bis heute die Magdeburger umtreibt. Die natürlichen Bodenverhältnisse nehmen aber vielfältig Einfluß auf Stadtplanung und Stadtentwicklung.

Diese Verbindung auch für zukünftige Planungen wird hier umfassend dargestellt.

Im Spannungsfeld zwischen "Visionen entwickeln" und "Schätze bergen" bewegt sich auch die Schriftenreihe aus dem Magdeburger Stadtplanungsamt. Die Veröffentlichungen genießen weit über die Grenzen der Stadt hinaus in Fachkreisen einen guten Ruf. Das Vorhaben dieser Publikationsreihe ist einzigartig. Die Lokalspezifika, die wertvollen Archivaufnahmen und die seltenen Ansichten machen die Bücher zu einem gleichermaßen spannenden und äußerst informativem Lesestoff für alte und junge, alteingesessene und neu hinzugezogene Magdeburger.

In einem kleinen Reiseführer über Magdeburg aus dem Jahre 1905 schrieb der hiesige Pfarrer und Schriftsteller Karl Storch:

„Eine Stadt, in der zu aller Zeit soviel Kampfesfreudigkeit und ungebrochene Hoffnung zutage getreten ist wie in Magdeburg, soll man kennenlernen, ehe man sich ein Urteil erlaubt.“

Das hat auch 100 Jahre nach seinem Erscheinen nichts an Gültigkeit verloren.

Magdeburg, die Landeshauptstadt des noch jungen Bundeslandes Sachsen-Anhalt, überrascht seine Gäste aber auch seine Bewohner mit einer lebendigen Gegenwart, dem immer noch reichen steinernen Kalender deutscher und europäischer Architekturgeschichte, bedeutenden historischen Momenten und - wie Sie hier lesen können - spannenden geologischen Formationen.

Ich wünsche diesem Buch eine große Leserschaft und den Vorhaben der Stadt-, Verkehrs- und Landschaftsplaner immer festen Boden unter den Füßen.

Dr. Lutz Trümper
Oberbürgermeister



Grußwort des Präsidenten des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt

Mit der vorliegenden Broschüre „Magdeburg - auf Fels gebaut“ wollen Geowissenschaftler ihren Beitrag zum 1200-jährigen Jubiläum der ehrwürdigen Landeshauptstadt Magdeburg leisten.

Betrachtet man die Strukturen des geologischen Untergrundes von Magdeburg und seiner Umgebung, ist die ursprüngliche Anlage der Stadt an dieser westlichen Stelle der Elbe offenbar nicht ganz zufällig.

Die geologische und morphologische Hochlage des in Magdeburg hauptsächlich als "Domfelsen" bekannten Härtlingszuges bietet schon seit den Anfängen der Siedlungsgeschichte einen guten Schutz vor Überschwemmungen und einen stabilen Grund für den Bau von Festungsanlagen und Herrschaftssitzen an einem großen Fluss, der Elbe.

Für die alte Domburg, die klösterlichen Anlagen, die Kaufleutesiedlungen und später die bürgerlichen Häuser konnten wichtige Baumaterialien aus den nahegelegenen Steinbrüchen, Tongruben und Sandabbau-

stellen günstig gewonnen werden.

Wie den Beiträgen näher zu entnehmen ist, gehört dieser Härtlingszug mit den 330 Mio. Jahre alten Grauwacken des Karbon und den ca. 270 Mio. Jahre alten Sandsteinen des Rotliegend zu der Flechtingen-Rosslau-Scholle, als einer der nördlichsten Hochlagen des tieferen Untergrundes in Deutschland.

In Magdeburg werden diese Gesteinsschichten von der Elbe nicht nur angeschnitten und überquert, sondern sie sind in Verbindung mit der Kreuzung von tektonischen Störungen auch eine Ursache dafür, dass der Strom hier seine Richtung nach Norden ändert.

Hervorhebenswert ist der Salzwasseraufstieg im Rotehorn Park. Eine wirtschaftliche Bedeutung erlangte die Quelle allerdings nicht, weil die Sole- und Salzgewinnung in Schönebeck zu nahe gelegen war.

Die Preußische Geologische Landesanstalt hat durch F. WIEGERS unter Mitwirkung von P. ABMANN und W. DIENEMANN im Jahr 1923 erstmals die detaillierten geologischen und bodenkundlichen Erkenntnisse für Magdeburg und seine Umgebung herausgegeben, nachdem reichlich hundert Jahre vorher erste geologische Informationen veröffentlicht wurden (KEFERSTEIN 1821 und HOFFMANN 1823). Seither hat es weitere Publikationen, Exkursionsführer u. a. für den Raum Magdeburg gegeben. Das Landesamt für Geologie und Bergwesen wird die Ingenieurgeologische Stadtkarte Magdeburg in digitaler Form in diesem Jahr erstellen.

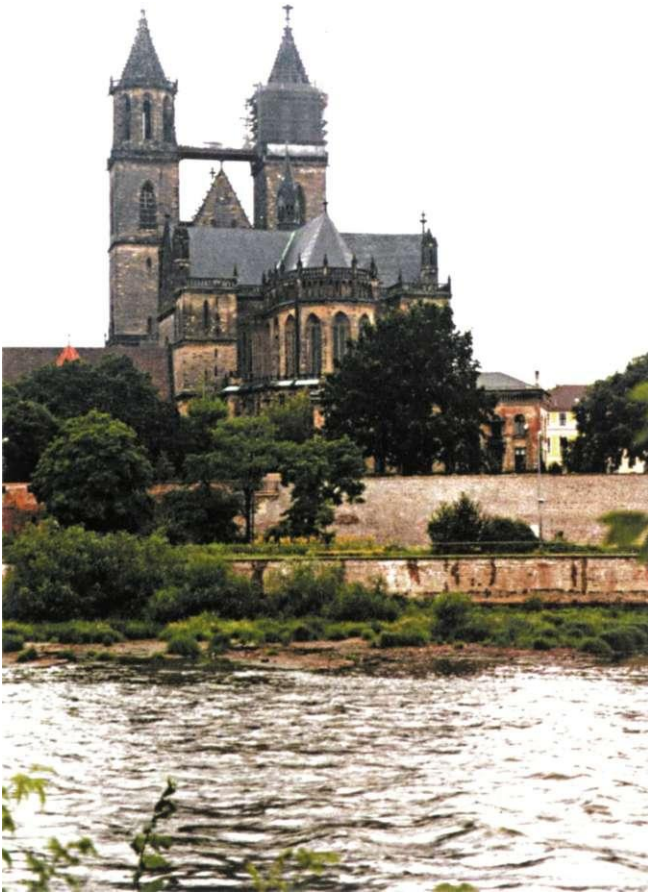
Den Autoren dieser Broschüre ist es gelungen, den heutigen Kenntnisstand zu geowissenschaftlichen Fragen, zur praktischen Anwendung dieses Wissens für Planer, Bauausführende und interessierte Laien einerseits verständlich und andererseits kompakt darzustellen. Dem Leser der Lektüre wünsche ich vertiefende Erkenntnisse zur geologischen Situation und neue Entdeckungen bei kleineren und größeren Exkursionen in Magdeburg und seiner Umgebung.

Den Stadtvätern rate ich die geologischen Belange immer und mit großer Objektivität bei allen Bau- und Entwicklungsplanungen sowie Schutzmaßnahmen zu beachten.

Der Stadt Magdeburg und ihrem Umland wünsche ich weiterhin eine gedeihliche Entwicklung, der geologische Untergrund leistet dafür ausreichend Sicherheit und er ist es wert von uns weiter untersucht zu werden.

A handwritten signature in blue ink that reads "Armin Forker". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

Armin Forker



Dom und Domfelsen bei Niedrigwasser

Zum Geleit

Olaf Hartmann & Günter Schönberg

„Seit altersher ist die besondere Lage Magdeburgs in verkehrswirtschaftlicher Beziehung als Brücken- und Randstadt bekannt und betont worden, aber auch bei rein geographisch-morphologischer Betrachtungsweise zeigt die Stadt bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. Das Tal des breiten Elbstroms, an dem sie sich langgestreckt von Süden nach Norden hinzieht, stetig in beiden Richtungen wachsend, scheidet gerade hier das ostelbische Flachland mit seiner reichen Gliederung durch zwar flache, aber breite Täler von einem hydrographisch viel weniger gegliederten, hügeligen Lande, welches uns unvermerkt in die Vorberge des Harzes hinüberleitet. Und wenn wir von rein geologischem Standpunkte aus die Lage der Stadt betrachten, so werden wir erkennen, dass sie in mehr als einer Hinsicht eine Sonderstellung unter den Städten Norddeutschlands einnimmt. Hier ist zuerst zu betonen, dass Magdeburg die am weitesten nach Nordosten vorgeschobene Felsenstadt Norddeutschlands ist, deren stolze Türme sich auf von der Elbe bespülten und überspülten paläozoischen Gesteinen erheben. Wir können uns nach Norden bis Skandinavien, nach Osten bis tief ins russische Reich hineinbegeben, ohne Städte in ähnlicher Lage anzutreffen.“ schreibt der Geh. Bergrat Prof. Dr. K. KEILHACK in der Wissenschaftlichen Wochenbeilage der „Magdeburgischen Zeitung“ im Jahre 1909. Man könnte auch heute ähnliche Überlegungen anstellen und weitere Superlative formulieren.

Da das Ziel unserer Veröffentlichung aber nicht eine Eintragung in das Guinnessbuch der Rekorde war, wählten wir als neutralen, aber aussagekräftigen Titel "Magdeburg - auf Fels gebaut". Unser Ziel war und ist es, auf eine sonst weniger bekannte Besonderheit unserer Landeshauptstadt, ihre geologische Position und Situation, hinzuweisen. Dazu gehört auch ihre Lage am (geologischen) „Magdeburger Uferand“ wie Prof. Dr. E. KLOCKMANN 1890 schrieb, denn nur reichlich 12 km nördlich von Magdeburg verläuft eine Bruchzone mit mehr als 2000 m Sprunghöhe, hinter der die paläozoischen Gesteine tief abgesunken sind und erst in Skandinavien wieder an der Erdoberfläche erscheinen. Wenn Sie die Titelfotos dieser Broschüre Ortsfremden (oder auch Einheimischen?) zeigen, ist es möglich, dass man Ihnen die Herkunft des Bildes aus Magdeburg nicht abnimmt. Solche - auch in Magdeburg seltenen - Ansichten mit Festungsmauern auf gewachsenem Fels findet man normalerweise nur in Mittel- und Hochgebirgen und nicht im flachen Land.

Stromschnellen, wie sie die Elbe am Domfelsen (Abb.) und an der Herrenkrugbrücke (früher auch an der Strombrücke) bei Niedrigwasser zeigt, sind nach ihrer

geologischen Ursache und in einer großen Wasserstraße eine weitere Seltenheit im weiten Umfeld.

Aber nicht nur Auffälligkeiten mit ihren geologischen Ursachen sollen dargestellt werden, sondern vielmehr gilt es, das Normale zu dokumentieren.

Das Normale bestimmte Art und Richtung der Entwicklung Magdeburgs in der Vergangenheit und bildet auch zukünftig die Randbedingungen. Da eine Stadt nie ohne ihr Umfeld existieren kann, haben wir in angemessenem Umfang „über den Tellerrand geschaut“. Unter diesen Gesichtspunkten wurde versucht, in einer bunten Folge von Beiträgen die geologischen Verhältnisse in Magdeburg und Umgebung kurz und instruktiv darzustellen und, soweit es angebracht war, ihre Einflüsse auf die ältere und jüngere Entwicklung der Stadt zu zeigen. Umfang und inhaltliche Tiefe variieren, da unterschiedliche Kenntnisstände vorliegen und nicht jede ungeklärte Frage umgehend einer Antwort bedarf. Hierbei spielen und spielten wirtschaftliche Aspekte immer eine wesentliche Rolle. Die Literaturangaben enthalten daher sowohl direkt verwendete als auch weiterführende Schriften.

Je nach Schreibstil und Intention der Autoren unterscheiden sich Beiträge oder Textpassagen von (hoch)wissenschaftlich bis unterhaltend - aber immer informativ -, spiegeln so die verschiedenen Sichtweisen der Verfasser oder ihre Art der Wissensvermittlung wider und lockern den Lesestoff auf. Um diese Individualität zu erhalten, wurde auch die eine oder andere Wiederholung in Kauf genommen.

Unser Ziel war es jedoch, durchgängig aufzuzeigen, wie hilfreich oder störend die geologischen Bedingungen bei der Entwicklung der Stadt und teilweise ihrer Wirtschaft waren bzw. sind, wie sie das Leben in der Stadt beeinflussen (Trinkwasser) können und folglich die Geowissenschaften bei Planung und Durchführung zukunftsorientierter Maßnahmen unerlässlich sind. Dieser Aufgabe haben wir uns besonders verpflichtet gefühlt und folglich ist der Beitrag über die Ingenieurgeologische Stadtkarte - ein Werkzeug, das zukünftig bei Planungen als Auskunft- und Orientierungsdokument dienen soll - aus unserer Sicht besonders wichtig.

Die Einordnung dieser Broschüre als "Beiheft" zum Flächennutzungsplan trägt dem skizzierten Ansinnen voll Rechnung.

Zu danken haben die Autoren zuerst den herausgebenden Ämtern für die Möglichkeit, auf diesem Wege ihr Wissen zweckdienlich zu vermitteln und der Stadt Magdeburg, die dafür die Plattform bot. Des Weiteren wird Frau Girlich und Frau Baumbach vom Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt für technische Arbeiten an Text und Abbildungen gedankt sowie den Herausgebern und Autoren des Magdeburger Biographischen Lexikons für die

Genehmigung zum Nachdruck ausgewählter Biographien.

Die Zusammenarbeit von engagierten Mitarbeitern des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, des Stadtplanungsamtes der Landeshauptstadt Magdeburg, des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, des Museums für Naturkunde Magdeburg, Mitgliedern des Kultur- und Heimatvereins Magdeburg und Privatpersonen mit- und nebeneinander an den Beiträgen für die Broschüre war sachlich-konstruktiv und belegte, dass nicht Ausbildungsrichtungen, sondern das gemeinsame Ziel und Bereitschaft zur Teamarbeit entscheidend sind.

Die Herausgeber und Autoren übergeben die Broschüre an die Bürger und Gäste, an die Kommunalpolitiker und Verwaltungen der Landeshauptstadt Magdeburg, an Planer und alle anderen Interessierten in der Hoffnung, zur Sachinformation über Geologie und Historie sowie ein wenig über Zukunftschancen beizutragen und vielleicht auch Mußestunden sinnvoll auszugestalten.

1

Geologische Übersicht

Carl-Heinz Friedel & Olaf Hartmann

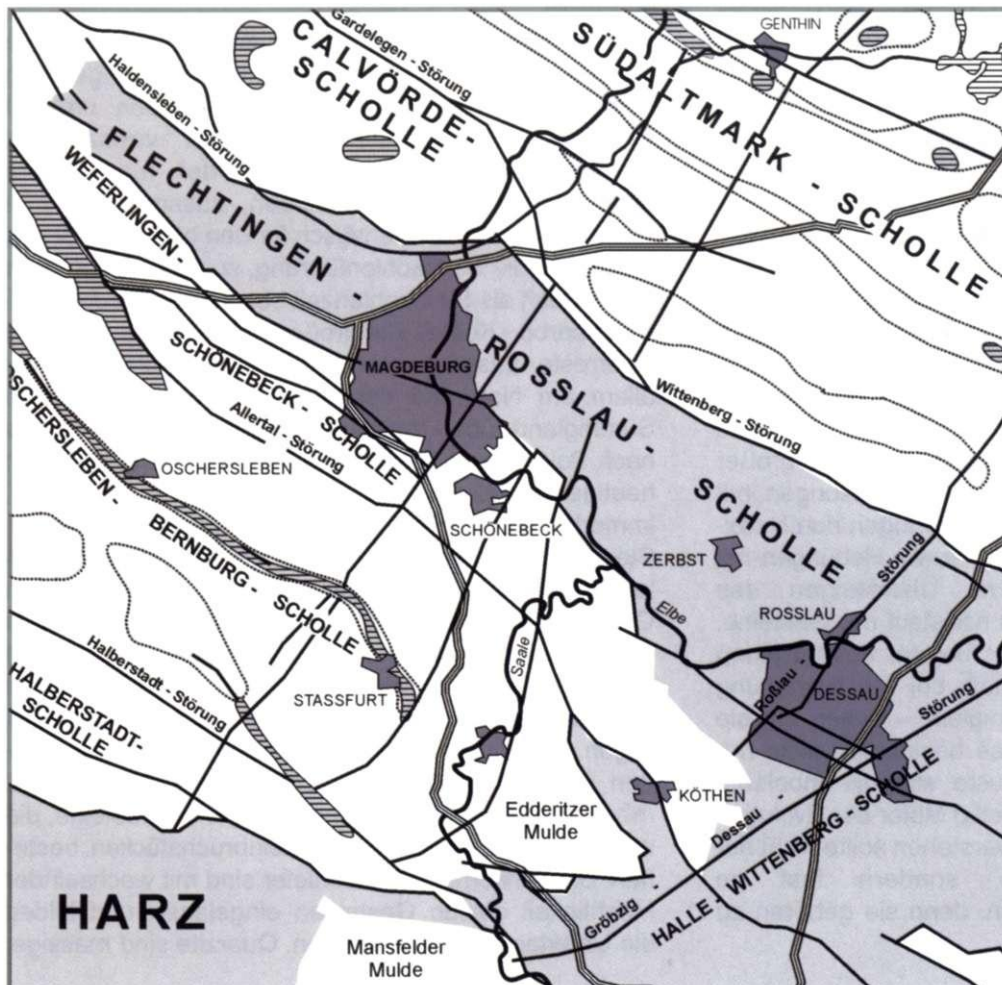
Einführung

Das Stadtgebiet und die nähere Umgebung von Magdeburg bieten nicht nur vielfältige Kunst- und Kulturerlebnisse, auch der abwechslungsreiche geologische Aufbau dieser Region eröffnet viele Möglichkeiten, Interessantes und Spannendes über die erdgeschichtliche Entwicklung zu erfahren. Angefangen von der variszischen Gebirgsbildung und dem Aufdringen magmatischer Schmelzen, über Wüsten- und Meeresablagerungen bis hin zu den Bildungen der Eiszeit haben hier auf engstem Raum die unterschiedlichsten geologischen Prozesse ihren Niederschlag gefunden. Bezogen auf Magdeburg bedeutet das, das heutige Stadtgebiet lag mal an einer malerischen Küste, mal tief unter Wasser und zeitweilig auch auf den Gipfeln eines dem Himalaja ähnlichen Gebirges.

Naturräumlich gehört das Gebiet um Magdeburg zur Magdeburger Börde (W u. S), zum Südrandgebiet der

Colbitz-Letzlinger Heide (N), zur Magdeburger Elbaue, zum Burger Vorflämung und dem südlich anschließenden Zerbster Land (O). Die eher geologisch geprägte Ausgliederung des Flechtinger Höhenzuges findet bei dieser Einteilung keine Beachtung. Hinsichtlich der regionalgeologischen Gliederung entspricht dieser etwa dem Westteil der Flechtingen-Roßlau-Scholle, die am Nordostrand von tiefreichenden Störungen begrenzt wird (Haldensleben-Störung, Wittenberg-Störung, Karte 1-1). An diesen zur Tiefe nach Südwesten einfallenden Großstörungen wurde die Flechtingen-Roßlau-Scholle immerhin um ca. 2000 m gegenüber dem nordöstlichen Vorland angehoben. Die im Nordwesten befindliche Calvörde-Scholle bildet eine Stufe zu dem Norddeutschen Becken. Dieses Becken erstreckt sich von Polen bis in das Nordseegebiet. Nach Südwesten folgt die Weferlingen-Schönebeck-Scholle (Weferlingen-Schönebecker Triasplatte) als Teil der Subherzynen Senke, die bis zum nördlichen Harzrand reicht.

Wie in vielen Regionen beeinflussten auch im Raum Magdeburg die geologischen Gegebenheiten nachhaltig die stadtgeschichtliche und wirtschaftliche Entwicklung. Im Vergleich zu geologischen Zeiträumen



Karte 1-1 Regionalgeologische Gliederung im Raum Magdeburg (LAGB 2001)

ist der historische Zeitraum verschwindend klein. 1200 Jahren Stadtgeschichte stehen über 300 Millionen Jahre Erdgeschichte gegenüber, die hier in den Gesteinen dokumentiert sind.

Nachdem die geomorphologischen Eigenheiten die Ansiedlung und die leicht erreichbaren Baumaterialien (Lehm, Festgestein) die ersten Entwicklungen begünstigten, führten das beginnende Industriezeitalter und das zunehmende Bevölkerungswachstum ab dem 19. Jahrhundert zu einer verstärkten Nachfrage nach Rohstoffen und Energieträgern. Für die Erkundung und Nutzung von Lagerstätten war (und ist) die Kenntnis der geologischen Gegebenheiten eine wesentliche Voraussetzung, so dass in dieser Zeit geologische Untersuchungen auch im Raum Magdeburg forciert wurden. Es entstanden erste Übersichtskarten und Beschreibungen der geologischen Verhältnisse (z.B. HOFFMANN 1823/1830, GIRARD 1844, EWALD 1864, KLOCKMANN 1890, KEILHACK 1909). Gegenstand war vor allem die Suche nach Stein- und Braunkohle (GIRARD 1844, ANDRAE 1851), aber auch nach Hartgesteinen, Sanden und Kiesen für den Straßen- und Eisenbahnbau und den Ausbau der Schifffahrtswege. Ab 1873 übernahm die Preußische Geologische Landesanstalt die systematische geologische Erforschung des Landes und bald danach begannen die ersten geologischen Spezialkartierungen im Maßstab 1:25 000 für das heutige Sachsen-Anhalt. Das Magdeburger Gebiet wurde erst ab 1916 in diesem Maßstab bearbeitet.

Erdgeschichtliche Entwicklung

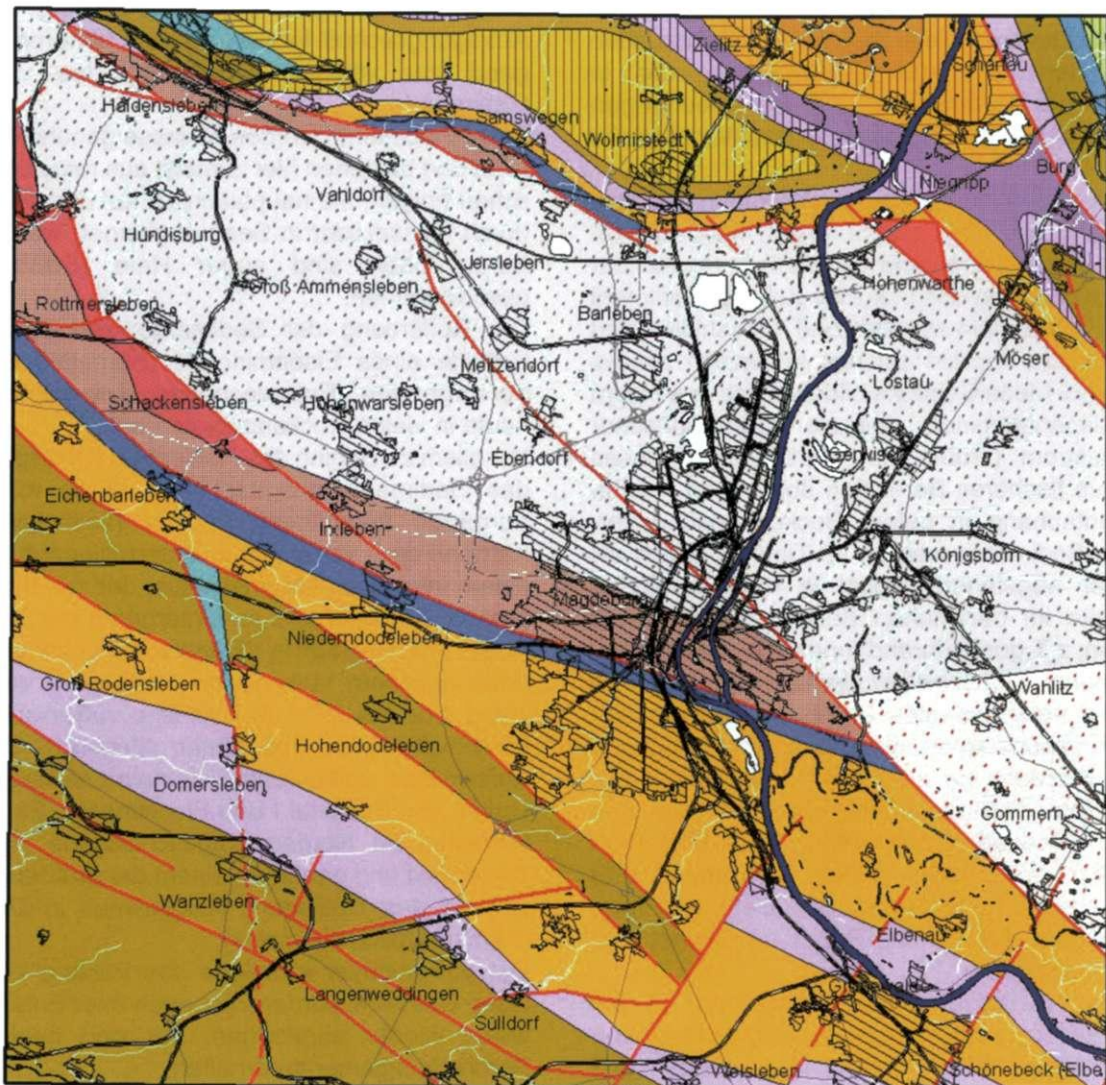
Im globalen Maßstab werden die geologischen Vorgänge vor allem durch die Wanderung (Drift), Kollision und das Zerschneiden von Kontinenten sowie durch weltweite Schwankungen des Klimas gesteuert. Sie bedingen den ständigen Wechsel von Land und Meer, das Entstehen und Vergehen selbst großer Gebirge. Wechsel von großräumigen Senkungen mit Sedimentablagerungen und Veränderungen durch steigende Drücke und Temperaturen sowie Hebungen mit nachfolgender Abtragung bei Übersteigen des Meeresspiegel bestimmen den Kreislauf der Gesteine. Auch Verformungen - brucharm bei der Faltenbildung (Gebirgsbildung) oder bruchhaft bei Heraushebung oder Absinken verfestigter Komplexe - wirken auf sie ein (Anhang 2). Diese Prozesse bestimmen nicht nur den Gesteinsaufbau der Erdkruste, also die unbelebte Natur, sondern sie sind gleichzeitig Motor der Evolution der Pflanzen und Tiere. Sie zu verstehen sollte nicht nur Aufgabe von Spezialisten, sondern fest im Allgemeinwissen verankert sein, denn sie gehören zu unserer Umwelt!

Nach den aktuellen Datierungen entstand die Erde vor ca. 4,6 Milliarden Jahren als glutflüssiger Planet. Die Herausbildung einer festen Kruste begann vor ca. 4,4 Milliarden Jahren. Erstes Leben wird vor ca. 3,5 Milliarden Jahren registriert (Einzeller) und entwickelt sich dann bis zu den ersten Vielzellern vor ca. 800 Millionen Jahren. Sichere Nachweise einer bereits entwickelten Pflanzen- und Tierwelt - allerdings nur im Wasser - werden mit ca. 540 Millionen Jahre datiert, während die Eroberung des Landes vor ca. 440 Millionen Jahren einsetzte.

Da mehrere „Umbrüche“ der Erdkruste vor den letztgenannten Nachweisen erfolgten, sind evtl. frühere Lebensspuren oder -epochen vernichtet und damit möglicherweise weitere Entwicklungsschritte des Lebens auf der Erde nur zu vermuten.

Die erdgeschichtliche Entwicklung lässt sich vor allem anhand der Abfolge der Gesteinsschichten rekonstruieren. Entsprechend erfolgt die Darstellung der im Magdeburger Raum auftretenden Gesteinsschichten und der damit verbundenen geologischen Prozesse vom Ältesten zum Jüngsten und unter Verwendung der in der Geologie üblichen Zeitskala (Anhang 6, *Tabelle 1-1*). Da hier keine übertiefen Bohrungen geteuf wurden, sind keine Aussagen zum tieferen (älteren) Untergrund zu treffen.

Die ältesten hier oberflächlich anstehenden Gesteine sind ca. 340 bis 320 Millionen Jahre alt und gehören dem Karbon an (*Karte 1-2*). Das Karbon umfasst Prozesse, die unmittelbar mit der variszischen Gebirgsbildung (Orogenese), in der u.a. unsere Mittelgebirge ausgefaltet wurden, zusammenhängen (siehe unten). Charakteristisch für den höheren Teil des Karbon ist die Steinkohlenführung, so dass das Karbon früher auch als Steinkohlenzeit bezeichnet wurde (lateinisch *carbo* - Kohle). Die großen Kohlevorkommen sind Überreste ausgedehnter Sumpfwälder, die sich vor allem am Nordrand des variszischen Gebirges von Südengland über Westdeutschland (Ruhrgebiet) bis nach Polen entwickelten. Das Klima im Karbon war im heutigen mitteleuropäischen Abschnitt tropisch-feucht, immerhin lag unser Gebiet in dieser Zeit am Äquator. Steinkohlenführende Sedimente des Oberkarbons fehlen jedoch im Magdeburger Raum. Stattdessen treten Gesteine auf, die dem höheren Unterkarbon bis tiefem Oberkarbon angehören. Es sind sandige und tonige Sedimentgesteine, die heute als Tonschiefer und Grauwacken und weiter im Südosten als Quarzite vorliegen. Sie sind im Untergrund zwar weit verbreitet, werden aber zumeist durch Lockersedimente verhüllt (*Karte 1-4*). Grauwacken sind „unreine“ Sandsteine, die aus Quarz, Feldspat und Gesteinbruchstücken bestehen. Die feinkörnigen Tonschiefer sind mit wechselnder Mächtigkeit diesen Gesteinen eingelagert und bilden die Unterlage der Grauwacken. Quarzite sind massige,



Verbreitung der Gesteinsschichten ohne Darstellung der Lockergesteine
des Tertiärs und Quartärs

(LAGB 2001)



Karte 1 - 2

stark verfestigte und sehr reine Sandsteine (über 95% Quarz).

Die massigen Quarzite, die in zahlreichen Steinbrüchen nahe Gommern und die Grauwacken, die in Magdeburg, bei Hundisburg und bei Flechtingen gewonnen wurden, waren begehrte Bausteine (siehe Beitrag 4).

Alle genannten Sedimentgesteine entstanden in einem Meeresbecken, das dem aus Südosten heranrückenden variszischen Gebirgsrand als Vortiefe unmittelbar vorgelagert war und in das in kurzer Zeit viel Sediment eingetragen wurde. Grauwacken und Tonschiefer sind typische Gesteine für ein solches tektonisch aktives Vorlandbecken. Diese Gesteine bildeten sich aus einem Wasser-Sedimentgemisch, das als untermeerischer Suspensionsstrom (Trübestrom, Turbiditstrom) loses Sediment aus flacheren Bereichen über einen instabilen Kontinentabhang in tiefere Beckenbereiche verfrachtet. Die Sedimente werden im Tiefseebereich als Turbiditfächer abgelagert, wobei je nach erreichter Transportweite im hangnahen Bereich eher gröbere (Grauwacken, z.T. geröllführend) und weiter entfernt feinere Sedimente (Tonschiefer) dominieren. Auch die Quarzite sind nach neuesten Untersuchungen in diesem Sedimentationsregime als turbiditische Bildungen akkumuliert worden, sie sind aber ursprünglich aus Fluss- und Strandsanden hervorgegangen, was ihre große Reinheit erklärt (JÄGER 1999). Diese Bildungen kennzeichnen die Phase früher Abtragung und Sedimentumlagerung während der Gebirgsbildung (Orogenese). Sie werden als Flysch bezeichnet und nachfolgend verfaltet.

Auslöser der variszischen Gebirgsbildung ist die Kollision zweier großer Kontinentalmassen: von Gondwana (Afrika, Südamerika u.a.) im Süden und Laurasia (Skandinavien, Nordamerika u.a.) im Norden, aus denen nach der Kollision der Superkontinent Pangäa („Großerde“) hervorging. Der Höhepunkt dieser Kontinent-Kontinent-Kollision wurde an der Wende Unter-/Oberkarbon erreicht (vor ca. 330 Millionen Jahren). Zu dieser Zeit entstanden an den Rändern die o.g. Gesteine im Magdeburger Raum. Durch fortschreitende Kollision verlagerte sich die Deformationsfront nach NW, so dass diese Gesteine erst vor ca. 315 Millionen Jahren verfaltet wurden. Danach setzte die Abtragung des neuen Gebirges ein und die Sedimente des höheren Oberkarbon kamen hier nicht zur Ablagerung. Die Mächtigkeit der karbonischen Sedimente wird mit mehr als 1500 m angesetzt.

Erst nach größerer zeitlicher Lücke sind die gefalteten Gesteine des Karbon von Gesteinen des Rotliegend (Unterperm) überlagert worden. Diese sind als unterschiedlich breiter Zug vor allem am Südwestrand der Flechtingen-Roßlau-Scholle anstehend oder oberflächennah anzutreffen (Karte 1-2).

Die ab dem höheren Oberkarbon einsetzende großflächige Abtragung und die Verhüllung durch den Abtragungsschutt führten bis zum höheren Oberrotliegend zur völligen Einebnung des variszischen Gebirges.

Diese Sedimente werden Molasse genannt, sind ungefalt und bestehen hier zumeist aus rotgefärbten klastischen Folgen, die hauptsächlich auf dem Festland z.B. durch Flüsse oder in Seen abgelagert wurden. In größeren Seen sind sogar Haie (Süßwasserhaie) geschwommen.

Die Rotfärbung der Sedimente wird durch geringe Gehalte eines Eisenminerals (Hämatit/Roteisenstein) hervorgerufen. Entsprechende Rotsedimente treten heute in vielen Trockengebieten auf.

Vor allem zu Beginn des Rotliegend (Unterperm) wurde das Sedimentationsgeschehen durch magmatische Vorgänge beeinflusst. An der (zeitlichen) Grenze Karbon/Perm, vorrangig im Unterrotliegend, kam es zu einem intensiven Magmatismus, der zur Bildung eines großen Granitkörpers im Untergrund der Flechtingen-Roßlau-Scholle führte (Granit von Flechtingen) und mit umfangreichem Vulkanismus verbunden war. Es entstand eine bis 2000 m mächtige vulkanische Abfolge (Porphyrykomplex des Unterrotliegend). Die besten Aufschlüsse vulkanischer Gesteine befinden sich im Gebiet von Bebertal I und Flechtingen. Es ist das am weitesten im Norden aufgeschlossene Vulkangebiet dieser Zeit und gehört zu einem der größten Eruptionszentren des Rotliegend-Vulkanismus in Deutschland (Altmark-Vulkanitkomplex).

Der Vulkanismus verstärkte das Paläorelief und auch diese Gesteine wurden kurz nach ihrer Entstehung teilweise wieder abgetragen. Sie sind heute z.B. als Porphyrykonglomerate erhalten.

Gegenüber dem vulkanisch geprägten Unterrotliegend mit wenigen Sedimenteinschaltungen ist das Oberrotliegend ausschließlich durch festländische Ablagerungen rotgefärbter Sand- und Tonsteine sowie Konglomerate gekennzeichnet. In den obersten Horizonten des Rotliegend treten Salzablagerungen auf, die zum Zechstein überleiten. Diese Salzablagerungen sind der deutliche Hinweis darauf, dass sich das Klima im Rotliegend von feucht-tropischen zu trocken-heißen Bedingungen änderte. Das Oberrotliegend hat eine Gesamtmächtigkeit von mehreren hundert Metern.

Wirtschaftlich genutzt werden die Rotliegendgesteine vor allem zur Herstellung von Splitt und Schotter (Vulkanite). In historischer Zeit war auch der Sandstein, vor allem der Flechtinger Bausandstein, ein gefragter Werk- und Baustein.

Am Ende des Rotliegend bildete der nun schon eingebnete variszische Gebirgsrumpf eine flache Tafel, auf der sich das Zechsteinmeer entwickelte.

Das Oberperm (Zechstein) ist der wirtschaftlich bedeutendste geologische Zeitabschnitt für den mitteldeut-

schen Raum, obwohl er nur ca. 7 Millionen Jahre andauerte. Erzführender Kupferschiefer und die umfangreichen Stein- und Kalisalzvorkommen begründeten im 19. Jahrhundert den Reichtum und Wohlstand auch der Stadt Magdeburg.

Die Sedimente des Zechstein sind Ablagerungen eines flachen Randmeeres, das Verbindung mit einem weiter nördlich gelegenen Ozean hatte. Im Oberperm hatte sich das gesamte Erdklima erwärmt, so dass im allerhöchsten Perm selbst die Polgebiete frei von Vereisungen waren. Auch im Bereich des Zechsteinmeeres herrschte ein eher kontinental-arides, trockenes heißes Klima, durch das eine wesentliche Voraussetzung zur Bildung der Zechsteinsalze gegeben war.

Die Sedimentation erfolgte in mehrfach wiederkehrenden Abfolgen (Zyklen), die unter ariden Bedingungen jeweils bis zur Eindunstung des Meerwassers bzw. zur Abscheidung der Meersalze führten. Die großen Zyklen repräsentieren Meeresvorstöße aus dem nördlicher gelegenen Ozean. Ein typischer salinärer Zyklus besteht aus einer tonigen Schicht an der Basis, darüber folgen Karbonate, Sulfate (Gips, Anhydrit) und schließlich mehr oder weniger reine Stein- und Kalisalze (siehe Beitrag 6). Die gesamte Schichtenfolge des Zechstein erreichte eine Mächtigkeit von ca. 600 m, ist aber im Magdeburger Raum nur noch in Resten erhalten.

Nach dem Ende des Perm und damit des Paläozoikums (Erdaltertum) begann vor ca. 250 Millionen Jahren mit dem Zeitabschnitt der Trias auch eine neue geologische Ära, das Mesozoikum (Erdmittelalter). Diese neue Ära begann nachdem ca. 90% der Tier- und Pflanzenarten durch eine globale Katastrophe unbekannter Ursache am Ende des Perm ausgestorben sind.

Die Trias dauerte ca. 50 Millionen Jahre und wird von unten nach oben in Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper untergliedert (*Tab. 1-1*). Die Sedimentation erfolgte in einem flachen Becken, das sich im Bereich des verlandenden Zechsteinmeeres als großer Binnensee entwickelte. Dieses Becken nahm etwa das Gebiet des nördlichen Mitteleuropa ein. Es wird daher Germanisches Becken und die zugehörige triassische Sedimentabfolge Germanische Trias genannt. Das Germanische Becken lag zu Beginn der Trias jedoch viel weiter südlich als heute, es befand sich etwa bei 25° bis 15° nördlicher Breite.

Das Sedimentationsmilieu während der Trias war durch mehrfache Schwankungen des Meeresspiegels unter ariden Klimabedingungen gekennzeichnet, wobei sich im Becken durch Verbindungen nach Norden und Süden zur offenen See nur zeitweilig marine Bedingungen einstellten.

Im Buntsandstein überwiegen festländische, sandige und sandig-tonige Ablagerungen, die nur temporär, vor

allem am Ende des Buntsandstein marin beeinflusst waren. Die Sedimente sind sehr häufig rötlich gefärbt, es treten jedoch auch weiße und grünliche Farben auf. Die rote Färbung unterstreicht wie im Rotliegend die ariden Klimabedingungen. Die Sedimentation erfolgte in Flusslandschaften mit ausgedehnten Überschwemmungsebenen und trockenfallenden, z.T. salzigen Restseen. Dabei wechselten kurzzeitige Überflutungen mit längeren Trockenphasen. Besonders im unteren Buntsandstein enthält die Sedimentabfolge mehrere Lagen oolithischer Kalksteine. Diese meist aus 1-3 mm großen Kalkkügelchen bestehenden Sedimente (sog. Rogensteine) markieren den Küstensaum bei hohen Wasserständen und, wie im hier betrachteten Raum, beckeninterne Schwellenbereiche (Altmark-Schwelle). Aus diesem Material wurde früher Gehwegpflaster hergestellt.

Im oberen Abschnitt des Buntsandstein (Röt) gewann das Meer zunehmend Einfluss auf das Becken. In den tonig-schluffigen Sedimentfolgen tieferer Bohrungen sind auch Salzablagerungen erhalten, während bei heute oberflächennaher Lage (kleiner 300 m unter Geländeoberfläche) das Salz abgelautet ist und nur Reste wie z.B. Gips erhalten sind. Dieser verstärkte Meereseinfluss leitet zur marinen Muschelkalksedimentation über.

Der Anstieg des Meeresspiegels und die Anbindung an den im Süden gelegenen Ozean (Tethys) führte zur Ablagerung flachmariner kalkiger Sedimente. Diese überwiegend karbonatische Abfolge wird wegen ihres Reichtums an Muschelschalen als Muschelkalk bezeichnet. Die Verbindung zum südlichen Ozean war im Mittleren Muschelkalk zeitweilig unterbrochen, so dass es erneut zur Eindampfung und Abscheidung von Anhydrit, Gips und sogar Steinsalz kam. Auch hier ist bei heute geringer Tiefenlage dieser Schichten das Salz weggelöst. Im oberen Abschnitt des Muschelkalk setzte sich die marine Entwicklung mit Kalkstein und karbonathaltigem Tonstein wieder fort.

Durch blockartige tektonische Kippung des Untergrundes wurde das Germanische Becken besonders stark im NE herausgehoben und so von NE nach SW zunehmend festländisch. Damit wurde die marine Entwicklung am Ende des Muschelkalk beendet.

Die Sedimente dieses geologischen Zeitabschnittes werden vielerorts als Rohstoff zur Herstellung von Zement eingesetzt. Bei Langenweddingen und Sülldorf stellte man früher daraus Branntkalk her.

Massive Kalkbänke sind in die sonst weniger festen Gesteine eingelagert. Sie fanden über lange Zeiträume Verwendung bei Haus- und Mauerbau.

Im jüngsten Abschnitt der Germanischen Trias, dem Keuper, ist die Sedimentation erneut durch festländische Ablagerungsbedingungen gekennzeichnet. Sandsteine, Tonsteine, und kalkführende Tonsteine

(Mergel) sind die dominierenden Gesteine. Die Sedimentation erfolgte in verzweigten Flussgebieten und Deltas (Sandsteine, Mergel) sowie in trockenfallenden, z.T. versalzenen Seen (Tonsteine, Gips, Anhydrit, Salz). Mehrmals kam es von Süden her zu Meeresvorstößen, die bis in den Magdeburger Raum reichten und zur Bildung von Kalkstein- und Dolomithorizonten führten. Blocktektonische Hebungen führten auch während der Keuperzeit mehrfach zur Unterbrechung der Sedimentation. Diese Bewegungen waren besonders im höheren Mittelkeuper sehr intensiv.

Die Mächtigkeit der triassischen Gesteine beträgt maximal etwa 1600 m. Im Einzelnen erreicht die Mächtigkeit des Buntsandstein ca. 800 m, für den Muschelkalk liegt sie bei ca. 300 m und für die Gesteine des Keuper bei etwa 500 m. Gesteine der Trias sind am SW- und NO-Rand der Flechtingen-Roßlau-Scholle erhalten und erreichen mit dem Buntsandstein das südliche Stadtgebiet Magdeburgs.

Im Jura bestimmen wieder marine Verhältnisse die Sedimentation. Kennzeichnend sind flachmarine Sand- und Tonsteine sowie Kalkmergel. Im höheren Jura nahm der marine Einfluss weiter zu, so dass verstärkt auch Karbonatgesteine auftreten.

Nach stärkeren Hebungen an der Wende Jura/Kreide sind die Sedimente des Jura (ca. 800 m) und der Trias bereits teilweise wieder abgetragen worden.

Im Stadtgebiet von Magdeburg treten Juragesteine nicht auf. Man findet sie u.a. in Bohrungen der Altmarksenke.

Durch die tektonischen Bewegungen an der Wende Jura/Kreide sind auch die Sedimente aus dem unteren Abschnitt der Kreidezeit nur lückenhaft erhalten (Subherzynes Becken) oder fehlen ganz. Die Flechtingen-Roßlau-Scholle und der Harz waren zu dieser Zeit Abtragungsgebiete. Im Subherzynes Becken treten als Ablagerungen der Unterkreide flachmarine, tonig-mergelige Sedimente auf, die in Küstennähe in Sande übergehen, welche zeitweilig sogar oberhalb des Wasserspiegels lagen (Wurzelhorizonte im Unterkreide-Sandstein, z.T. Dünenbildungen). Mit einer großflächigen Überflutung im mittleren Abschnitt der Kreide setzten sich vom heutigen Nordseegebiet aus im gesamten Norddeutschland (Schreibkreide bei Rügen) bis zum Rand der Mittelgebirge (Elbsandsteingebirge) marine Verhältnisse durch. Auch die Flechtingen-Roßlau-Scholle war in der Oberkreide überflutet. Bei diesem Meeresvorstoß wirkten ein globaler Anstieg des Meeresspiegel infolge weiterer Erwärmung des Erdklimas (Abschmelzung der Polkappen) und die Senkung des Untergrundes zusammen.

Im Verlauf der höheren Kreide setzten erneut Hebungen ein, die bis zur Wende Kreide/Tertiär zum Rückzug des Meeres führten. Die Bewegungen erfolg-

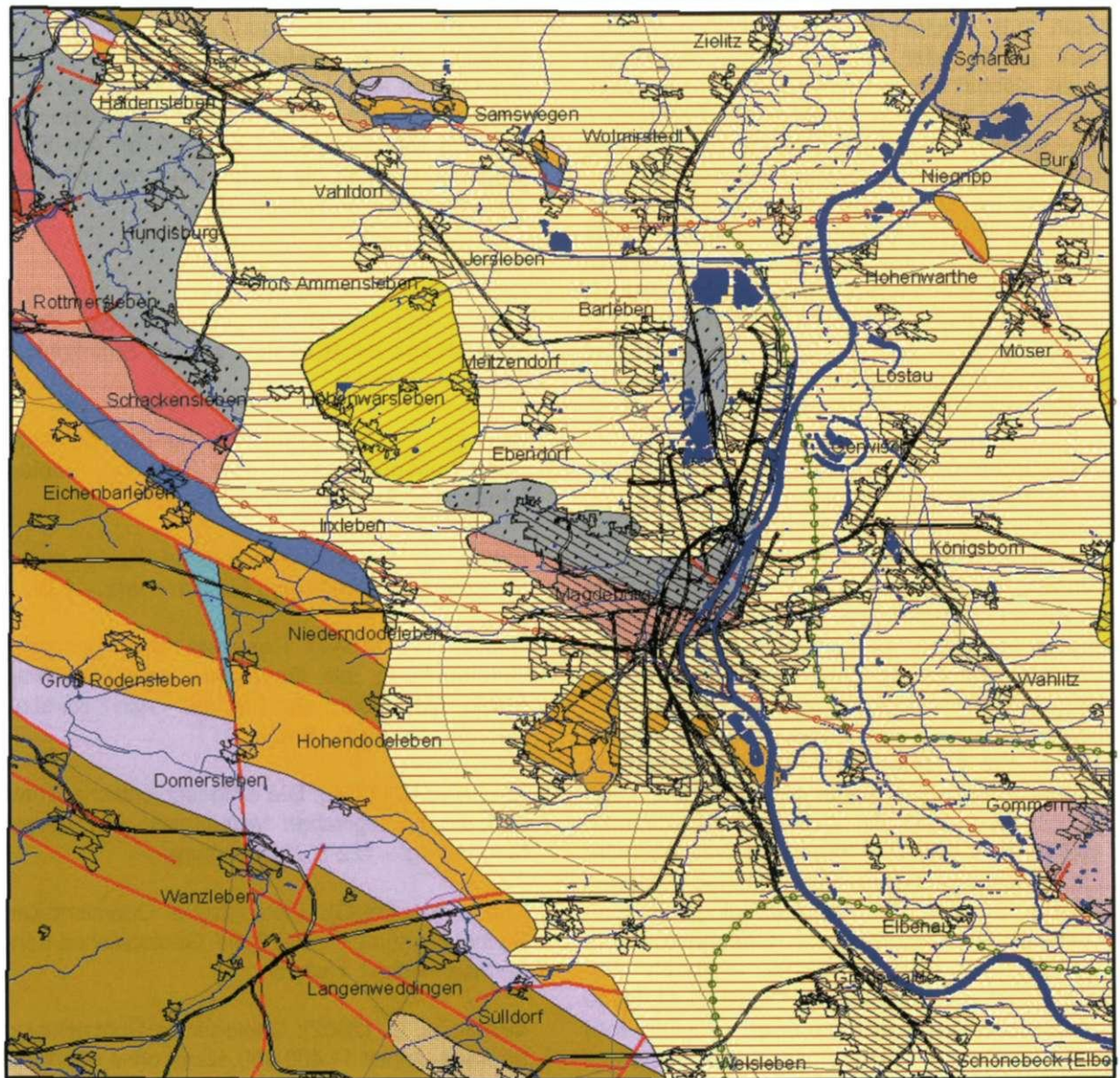
ten zum Teil entlang großer Störungszonen, an denen einzelne Gebiete in Schollen zerlegt und stärker angehoben wurden als ihre Umgebung. War die Hebung unterschiedlich stark, entstanden pultförmig gekippte Schollen (Pultschollen). Auf diese Weise wurden u.a. der Harz, die Flechtingen-Roßlau-Scholle und die Calvörde-Scholle angehoben, gekippt und tiefgründig abgetragen.

Sedimente der Kreide erreichen nordöstlich der Calvörde-Scholle bzw. der Flechtingen-Roßlau-Scholle Mächtigkeiten bis 2000 m, am nordöstlichen Harzrand (Subherzynes Becken) sogar über 2500 m. Die zu Magdeburg nächstgelegenen Aufschlüsse kreidezeitlicher Gesteine liegen südlich der Linie Halberstadt-Osterwieck, wo sie mit z.T. großartigen Naturdenkmälern das Landschaftsbild bereichern (Teufelsmauer, Regenstein).

Mit der Kreide endet das Erdmittelalter (Mesozoikum) - und zwar dramatisch. Vermutlich führte der Einschlag eines Asteroiden zu globalen Änderungen der Lebensbedingungen, wodurch nicht nur die Dinosaurier ausstarben. Ca. 45% der gesamten Tier- und Pflanzenwelt überlebten diese Katastrophe nicht. Danach bekamen nun die Säugetiere, und damit letztlich auch wir Menschen, ihre Chance die Erde zu erobern.

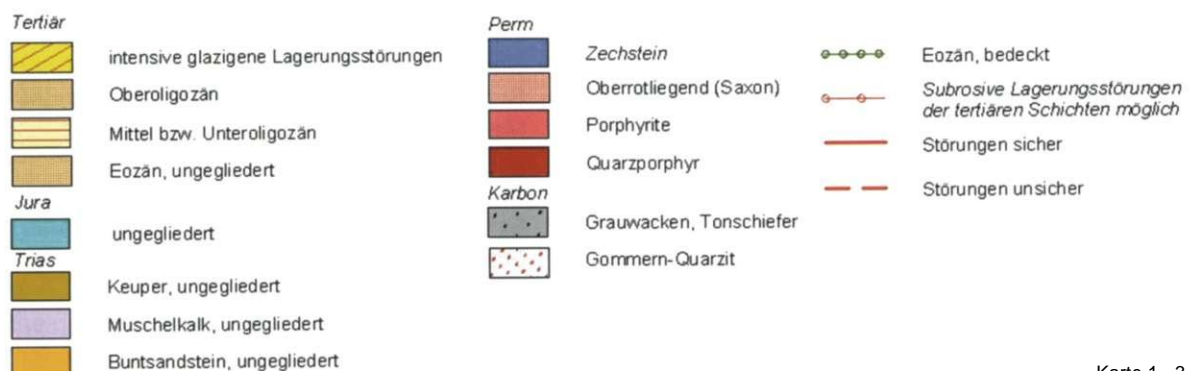
Der Zeitraum ab 65 Millionen Jahre bis heute wird als Erdneuzeit (Känozoikum) bezeichnet. Diese neue Ära wird in Tertiär und Quartär eingeteilt, wobei das Tertiär den deutlich größeren Zeitanteil umfasst (65 bis ca. 2 Millionen Jahre vor heute, *Tab. 1-1*). Wegen der zumeist geringen Verfestigung der känozoischen Ablagerungen werden sie als Lockersedimente bezeichnet.

Das Tertiär wird auch als Braunkohlenzeit bezeichnet, weil in dieser Zeit die bedeutendsten Braunkohlenlagerstätten Deutschlands entstanden sind (*Karte 1-3*). Es herrschte ein tropisch-warmes feuchtes Klima, bei dem sich ausgedehnte Sumpfwälder entwickeln konnten. Nördlich des Magdeburger Raumes befand sich ein Schelfmeer, während sich südlich des heutigen Flechtinger Höhenzugs (Flechtingen-Roßlau-Scholle) vorrangig im Eozän solche Sumpfgelände mit Anschluss an das Meer entwickelten, deren Überreste später als Braunkohle abgebaut wurden (Löderburg, Egel, Unseburg, Calbe, Brumby, Eggersdorf, Nachterstedt u.a.). Erst vor 35 bis 30 Millionen Jahren (Unteroligozän) stieß das Meer mehrfach nach Süden vor, wodurch nicht nur Magdeburg, sondern die gesamte Flechtingen-Roßlau-Scholle und große Teile des südlichen Sachsen-Anhalt überflutet wurden. Spätere Meeresvorstöße erreichten das Gebiet nicht mehr. Im Miozän kam es - nun auch in der Altmark - nochmals zur Bildung von Kohleflözen. Pliozäne Sedimente fehlen im weiteren Bereich um Magdeburg. Insgesamt bestimmen Tone, Schluffe und Sande unterschiedlicher Genese den Schichtaufbau.



Verbreitung der Gesteinsschichten ohne Darstellung der quartären Ablagerungen

(LAGB 2001)



Die Mächtigkeit des Tertiär ist abgesehen von einzelnen Vorkommen (z.B. Egelner Mulde) südöstlich Magdeburgs sehr gering oder es fehlt ganz. Nordöstlich Magdeburgs wächst die Tertiärmächtigkeit zum Norddeutschen Becken hin rasch bis auf einige 100 m an. Im Stadtgebiet von Magdeburg sind nur marine Sedimente des Latdorf und Rupel (Oligozän) anzutreffen. Zum Ende des Tertiär entsprach die Kontur und Lage der Kontinente bereits nahezu dem heutigen Bild. Unsere „Reise“ (Drift) auf kontinentaler Kruste gen Norden, die im Karbon am Äquator begonnen hatte, ist nach 6000 km beendet. Wir sind bei 52,1° nördlicher Breite angekommen. Im obersten Tertiär kühlte sich das bis dahin warme Klima allmählich ab und kündigte so die bevorstehende Eiszeit des Pleistozäns an.

Im Quartär wurden die morphologischen Merkmale der heutigen Landoberfläche im Flachland geschaffen und auf den meisten Flächen unseres Landes (vorrangig N und O) die jüngsten Sedimente abgelagert.

Pleistozän wird der Abschnitt des Quartärs genannt, in dem die „Eiszeit“ stattgefunden hat. Es gab in dieser Zeit mehrere, im nördlichen Mitteleuropa mindestens drei große Kältephasen mit Eisvorstößen (Kaltzeiten), die jeweils durch Warmzeiten unterbrochen wurden, aber auch in sich nochmals gegliedert sein können (s. Tab. 10-1). Die Endmoränen - Gesteinsschutt vor der Gletscher-Front - markieren die südlichste Lage des Eises bei dem jeweiligen Vorstoß und bestimmen häufig das heutige Relief. Während sie weit überwiegend aus rolligem unklassiertem Material bestehen (Sande, Kiese, Blöcke), sind die morphologisch weniger auffälligen Grundmoränen - Gesteinsmaterial unter, in und auf dem Gletscher - durch den Geschiebemergel gekennzeichnet. Dieser besteht zu großen Teilen aus bindigen Materialien (Schluff, Ton) mit unterschiedlichen Anteilen rolliger Bestandteile.

Vor den Gletschern flossen die Schmelzwässer bei Erwärmung des Klimas in breiten nach NW gerichteten Urstromtälern ab. Im Raum Magdeburg entstand mit der Saale-Eiszeit das Breslau-Magdeburg-Bremer Urstromtal mit einem Norddurchbruch zwischen Fläming und Colbitz-Letzlinger Heide.

In der jüngsten, der Weichsel-Kaltzeit erreichten die Gletscher unser Gebiet nicht mehr. Sie hinterließen im Urstromtal der Elbe bedeutende Kiesvorräte (s. Beitrag 8). In diese Zeit fällt auch die Ablagerung des Löß. Er besteht aus feinen Gesteinspartikeln, die aus den vorgenannten Sedimenten ausgeblasen wurden.

Der sich an den letzten Eisrückzug vor ca. 10 000 Jahren anschließende Zeitraum, das Holozän, dauert bis heute an. In dieser Zeit entstanden die heutigen Flussauen sowie die fruchtbaren Schwarzerdeböden der Magdeburger Börde aus dem Löß.

Nordöstlich Magdeburgs beträgt die Mächtigkeit der

quartären Schichtenfolge 50 bis 100 m, im SW ist sie dagegen deutlich geringer. Auf der Flechtingen-Roßlau-Scholle und der Weferlingen-Schönebeck-Scholle ist das Quartär lediglich bis 30 m mächtig. Nur im Bereich der Endmoränen und in Auslaugungssenken vergrößert sich die Mächtigkeit auf 50 - 70 m. Am Elbufer bei Magdeburg endet die Verbreitung des Löß und damit auch das Schwarzerdegebiet.

Literatur

ANDRAE, C.J. (1851): Die geognostischen Verhältnisse Magdeburgs mit Rücksicht auf die Steinkohlenfrage. - 24 S., Magdeburg.

BEUTLER, G. (2001): Tektonische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1 : 500 000. - Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle/S.

EWALD, J. (1864,): Geologische Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz. - 4 Bl., Berlin.

GIRARD, H. (1844): Resultate einer geognostischen Untersuchung der Gegenden zwischen Wittenberg, Belzig, Magdeburg und Stendal. - Arch. Karsten und v. Dechen, 18, 52 S., Berlin.

KEILHACK, K. (1909): Die erdgeschichtliche Entwicklung und die geologischen Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. - 122 S., Magdeburg.

KNOTH, W. (1993): Geologische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1 : 400 000 - Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle/S.

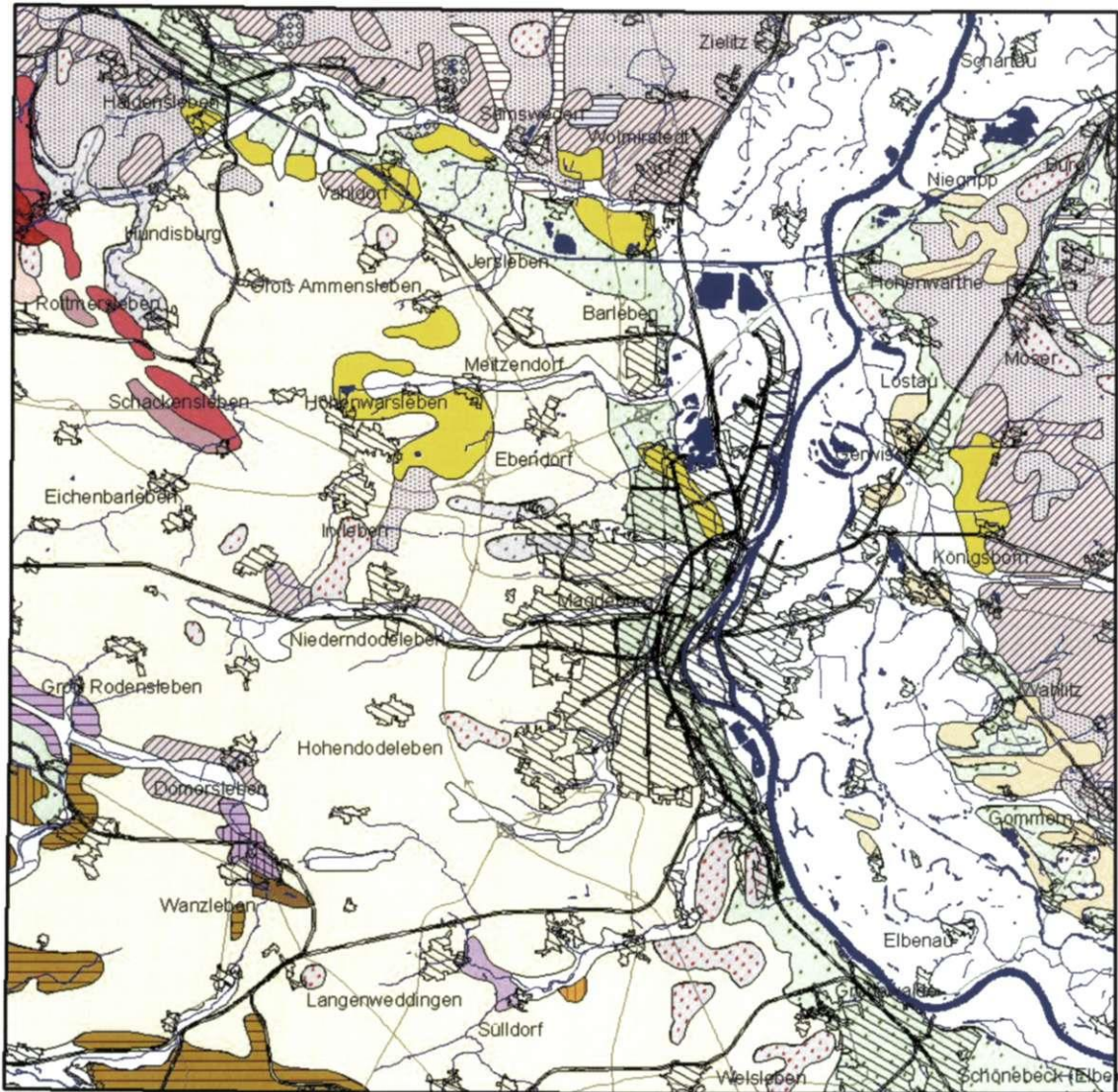
MARTIKLOS, G. (2002): Geologische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1 : 400 000, Karte ohne quartäre Bildungen. - Landesamt für Geologie und Bergwesen, Halle/S.

MARTIKLOS, G., BEUTLER, G. & EHLING, B.-C. (2001): Geologische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1 : 400 000, Karte ohne känozoische Bildungen. - Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle/S.

PAECH, H.-J., KAMPE, A. & WEYER, D. (2001): Das Unterkarbon der Flechtingen-Roßlau-Scholle und der Subherzyn-Senke. - Abh. Ber. Naturk., 24, S. 3 - 37, Magdeburg.

SCHULZE, G. (1969): Der Untere Buntsandstein der Scholle von Calvörde und benachbarter Gebiete. - Geologie, 18/1, S. 5-20, Berlin.

SCHULZE, G. (1970): Der Mittlere Buntsandstein der Scholle von Calvörde und benachbarter Gebiete. - Geologie, 19/2, S. 157-177, Berlin.



Verbreitung der an der Oberfläche anstehenden Gesteinsschichten

(LAGB 1993)

Quartär

- Mooerde, Moor, Torf oQh
- Flußablagerungen, Auen f4Qh
- Dünen, Flugsand eQp-h
- Löß, Lößlehm, Flottsand eIQW
- Niederterrassen, Talsand f3QW
- Glazifluviale Bildungen gQS
- Endmoränen geQS
- Grundmoränen gQS
- Glazilimnische Bildungen glQS
- Mittelterrassen f2Qh-S

Tertiär

- Paläogen (Paläozän bis Oligozän)
- Trias**
- Oberer Keuper (Rät)
- Mittlerer Keuper
- Unterer Keuper
- Muschelkalk, ungliedert
- Mittlerer und Oberer Muschelkalk
- Unterer Muschelkalk
- Mittlerer Buntsandstein

Perm, Rotliegend

- Rotliegend, ungliedert
- Oberrotliegend (Saxon)
- Quarzporphyre
- Porphyrite

Karbon

- Grauwacke und Tonschiefer
- Gommern - Quarzite

Ära	System (Dauer in Mio. Jahren)	Serie/Gruppe	Stufe/Untergruppe
Erdneuzeit (Känozoikum)	Quartär (1,8)	Holozän	
		Pleistozän	Weichsel-Glazial
			Eem-Interglazial
			Saale-Glazial
			Holstein-Interglazial
	Elster-Glazial		
	Tertiär (63)	Pliozän	
		Miozän	
		Oligozän	Chatt
			Rupel
Latdorf			
Eozän			
Paleozän			
Erdmittelalter (Mesozoikum)	Kreide (77)	Oberkreide	
		Unterkreide	
	Jura (58)	Oberjura (Malm)	
		Mitteljura (Dogger)	
		Unterjura (Lias)	
	Trias (51)	Keuper	Oberer Keuper
			Mittlerer Keuper
			Unterer Keuper
		Muschelkalk	Oberer Muschelkalk
			Mittlerer Muschelkalk
			Unterer Muschelkalk
		Buntsandstein	Oberer Buntsandstein (Röt)
	Mittlerer Buntsandstein		
Unterer Buntsandstein			
Erdaltertum (Paläozoikum)	Perm (45)	Oberperm (Zechstein)	Ohre-Folge
			Aller-Folge
			Leine-Folge
			Staßfurt-Folge
			Werra-Folge
		Unterperm (Rotliegend)	Oberrotliegend
	Unterrotliegend		
	Karbon (62)	Oberkarbon (Siles)	Stefan
			Westfal
		Unterkarbon (Dinant)	Namur
			Vise´
Tournai			
Devon (60)			
Silur (35)			
Ordovizium (52)			
Kambrium (50)			
Erdurzeit (ca. 4,6 Mrd. Jahre)			

Tabelle 1 - 1 Stratigraphische Übersicht (Die Gliederung erfolgt in allen Bereichen noch wesentlich feiner. Sie ist hier nur soweit dargestellt, wie es für die Darlegungen erforderlich ist.)

2

Magdeburg und die Flechtingen-Roßlau-Scholle - Ergebnisse geophysikalischer Untersuchungen

Ivo Rappsilber, Siegfried Fricke & Bernd-Rüdiger Blanke

Regionaler Überblick

Bereits 1934-1945 hatte die „Geophysikalische Reichsaufnahme“ vor allem wirtschaftliche Zielstellungen im Rahmen der Rohstoffversorgung. Zwischen 1951 und 1990 erfolgten sehr intensive systematische geophysikalische Untersuchungen, vorrangig ähnlicher Aufgabenstellung, mit den nachfolgend beschriebenen Messverfahren.

Gravimetrie

Die Gravimetrie nimmt die Veränderungen des Schwerfeldes der Erde aufgrund von Dichteinhomogenitäten im Untergrund auf. Aus den Schwereanomalien lassen sich Erkenntnisse über Materialgrenzen und damit über den Bau geologischer Strukturen und das tektonische Störungsinventar ableiten.

Das Schwerfeld des Raumes Magdeburg (Abb. 2-1) wird bestimmt durch das Schwerehoch von Magdeburg, das sein Zentrum nordwestlich des Stadtgebietes hat. Es hat seine Ursachen in der Hochlage der Flechtingen-Roßlau-Scholle, wo die Gesteine von Grundgebirgs- und Übergangsstockwerk anstehen oder unter geringmächtiger känozoischer Bedeckung lagern. Zur positiven Schwerewirkung tragen darüber hinaus Intrusionen basischer Gesteine bei (CONRAD 1996). Am Südweststrand von Magdeburg gliedert die NO-SW-ver-

laufende Schwereminusachse von Gommern die generell hohen Schwerewerte der angehobenen Flechtingen-Roßlau-Scholle und trennt damit das Schwerehoch von Magdeburg vom Schwerehoch von Dessau. Die Schwereminusachse wird durch den Gommernquarzit mit geringerer Dichte und einen vermuteten intermediären Tiefenkörper verursacht (HÄNIG et al. 1996). Der Verlauf der Schwereminusachse von Gommern folgt im Wesentlichen der Richtung mehrerer NO-SW-verlaufender Störungen, die zum System des Rheinsberger Tiefenbruchs gehören und die das NW-SO (herzynisch) streichende Leistenschollensystem als Abbild des tieferen (variszisch geprägten) Untergrundes gliedern. Unmittelbar nördlich von Magdeburg markiert ein kräftiger Abfall der Schwerewerte die Abbrüche von Haldensleben und Wittenberg, an denen die Schichten des nördlichen Vorlandes um rund 2500 m gegenüber der Flechtingen-Roßlau-Scholle abgesenkt sind.

Magnetik

Bei geomagnetischen Messungen werden Anomalien des natürlichen erdmagnetischen Feldes erfasst. Diese Anomalien entstehen, indem einerseits das natürliche Erdmagnetfeld in geologischen Körpern eine Magnetisierung induziert, die von der Stärke und Richtung des äußeren Feldes aber auch von der Materialeigenschaft des Körpers (Suszeptibilität) abhängig ist. Zusätzlich weisen bestimmte Materialien eine dauerhafte, remanente Magnetisierung auf, die vom äußeren Feld unabhängig ist.

Die geomagnetische Karte (Abb. 2-2) zeigt Magdeburg im Bereich des Übergangs vom Schönebeck-Maximum zum Haldensleben-Minimum. Für das Schönebeck-

Abb. 2-1 Schwerekarte von Magdeburg und Umgebung (Ausschnitt aus: HANIG et al. 1996; Isolinien in mGal. rot: bruchtektonische Störungen)

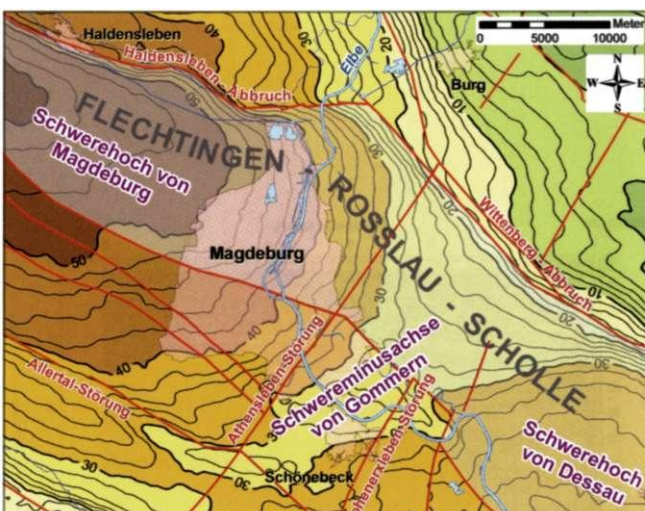


Abb. 2-2 Geomagnetische Karte von Magdeburg und Umgebung (Ausschnitt aus: RAPPSILBER & SCHEIBE 1999; Isolinien in nT. rot: bruchtektonische Störungen)



Maximum wird als Verursacher ein intermediärer Kristallinkörper in Tiefen von 5-15 km angenommen (vgl. Gravimetrie: Schwereminusachse von Gommern). Für das Gebiet des Haldensieben-Minimums ergaben Berechnungen dagegen eine größere Tieflage der magnetisch wirksamen Kristallingesteine, die sich bis in das Harzvorland erstreckt. In der NW-Ecke des Kartenausschnittes deuten sich die oberflächennahen Vulkanitvorkommen in Form kleinräumiger Anomalien an.

Seismik

Die Seismik nutzt künstlich an der Erdoberfläche ausgelöste seismische Wellen (z.B. durch Sprengstoff, Fallgewicht oder Vibrator). Diese durchlaufen den Untergrund, werden an Grenzflächen gebrochen, gebeugt und reflektiert und gelangen schließlich wieder zur Erdoberfläche zurück. Dort werden sie aufgezeichnet und erlauben Rückschlüsse über Grenzflächen von Gesteinsschichten im Untergrund, an denen sich die Ausbreitungsgeschwindigkeiten ändern.

Magdeburg liegt in unmittelbarer Nähe einer tiefenseismischen Profiltrasse, entlang der mit verschiedenen Methoden versucht wurde, den Krustenbau vom Harz über das Subherzyn, die Flechtingen-Roßlau-Scholle, die Altmark bis nach NO-Deutschland zu erkunden. Der westlich von Magdeburg in NO-SW-Richtung verlaufende Tiefenschnitt (Abb. 2-3) auf der Basis dieser seismischen Untersuchungen spiegelt die prinzipiellen Lagerungsverhältnisse des tieferen Untergrundes im Raum Magdeburg wider. Der Haldensieben-Abbruch, als nach Südwest fallende Aufschiebung angedeutet, begrenzt die Hochlage der Gesteine an der Flechtingen-Roßlau-Scholle. Vom Zechsteinausstrich am Südrand der

Flechtingen-Roßlau-Scholle fallen die Schichten generell nach Südwesten ein. Die Untergrenze der Erdkruste wird nach der Seismik in rund 30 km Tiefe erwartet (KRAWCZYK et al. 1999).

Spezielle Messungen im Stadtgebiet von Magdeburg

Im Gegensatz zu den regionalen und lagerstättenkundlichen Untersuchungen, die nach den klassischen Verfahren der Feldgeophysik ausgeführt und interpretiert wurden, müssen die Messungen mit ingenieurgeo-physikalischer Zielstellung im Stadtgebiet den jeweiligen Aufgaben und Messbedingungen angepasst sein. Die zusammengestellten Messergebnisse der letzten vierzig Jahre hatten sowohl die Zielstellung archäologische Untersuchungen zu unterstützen, dienten aber auch Baugrunduntersuchungen zur Lokalisierung von Hohlräumen (dem sogenannten Kellerkataster) und verdeckten Mauerresten. Da im Stadtgebiet eine Vielzahl von Versorgungsleitungen die Messergebnisse beeinflusst und auch in der Bodenauffüllung in den vergangenen Jahrhunderten unbekannte Mengen von metallischem Bestandteilen enthalten sind, erweist sich die Interpretation der Messergebnisse als schwierig. In der Regel wurden daher jeweils zwei verschiedene Messverfahren angewandt, um dann in Modellrechnungen "wahrscheinliche" Aussagen zu erhalten.

Elektrische Widerstandsmessungen

Bei der Gleichstromgeoelektrik wird über zwei Elektroden (Spieße) Strom in den Untergrund eingespeist, in dessen Folge sich ein Potentialfeld aufbaut. Über weitere Elektroden wird der Potentialverlauf, der von den Leitfähigkeitsstrukturen im Untergrund

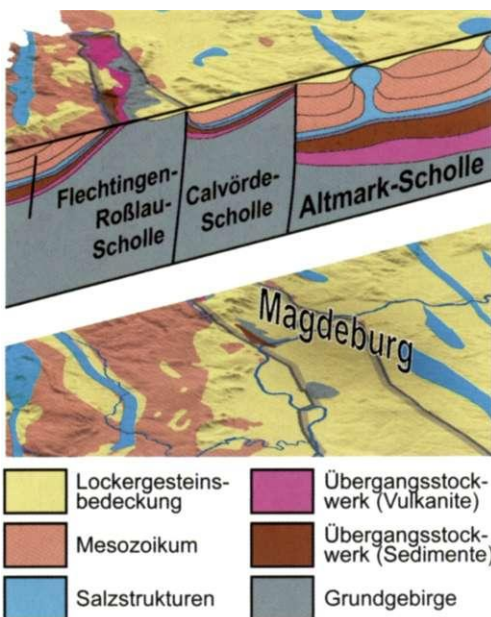
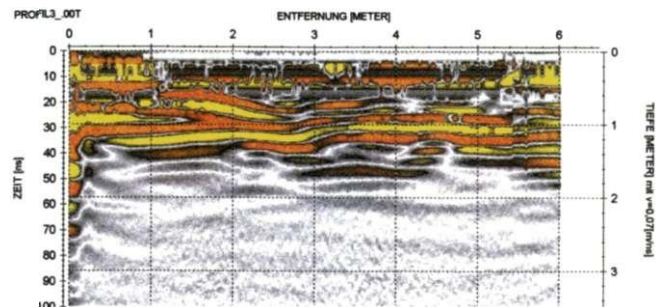


Abb. 2-3 Schematischer Tiefenschnitt auf der Basis tiefenseismischer Messungen (Ausschnitt aus: KOPP-SIEVERS et al. 2003)

Abb. 2-4 Beispiel eines Radargramms quer zu einer vermuteten verdeckten Mauer auf dem Dom platz, Breite ca. 1,40 m. Tiefe etwa 1,70 m. Die Reflexion ist deutlich zwischen 2,8 und 4,3 Profilmeter erkennbar. (Mitteilung von R. KUHN 2005)



bestimmt wird, vermessen. Daraus lässt sich die räumliche Verteilung des spezifischen Widerstandes berechnen, die wiederum Rückschlüsse auf die geologische Situation zulässt. Für die genannte Aufgabenstellung wird der spezifische Widerstand nahezu ausschließlich durch das Porenwasser, durch im Boden gebundenes Wasser und durch metallische Gegenstände beeinflusst. Damit eignet sich das Verfahren zur Lokalisierung von Mauerresten, von mit Fremdmaterial aufgefüllten Hohlräumen ehemaliger Keller oder von offenen Hohlräumen. Diese „Fremdkörper“ weisen in der Regel einen unterschiedlichen spezifischen Widerstand zum umgebenden Material auf. Anwendung fanden geoelektrische Verfahren im Stadtgebiet jedoch nur 1965 am Domplatz zur Stützung archäologischer Untersuchungen mit eher bescheidenen Ergebnissen (PESCHEL 1965). Die räumliche Darstellung von archäologischen Strukturen war seinerzeit mit der klassischen Widerstandskartierung (4-Pol-Anordnung) durch den damaligen Stand der Geräte- und Rechentechnik nicht erreichbar. Die technische und methodische Entwicklung führte in den neunziger Jahren zur rechnergesteuerten Sondierungskartierung mit Multielektroden. Eine 2-D-Inversion der gemessenen Daten ermöglicht Aussagen zur Tiefenlage und horizontalen Erstreckung. Mit einer 3-D-Inversion ist die räumliche Darstellung definierter Strukturen zu erzielen.

Georadar

Das Georadar beruht auf den Reflexionen elektromagnetischer Wellen im Bereich 10 MHz bis 1 GHz, d.h. Wellenlängen von 10 cm bis mehreren Metern. Wegen der hohen Teufenaufösung des Verfahrens wird es bevorzugt für die Erkundung sehr oberflächennaher Reflexionshorizonte eingesetzt. Die Eindringtiefe von einem bis mehreren Metern reicht in der Regel aus. Verwendet man hohe Frequenzen, kann eine sehr gute Auflösung erzielt werden, aber die Eindringtiefe ist geringer, umgekehrt ermöglichen niedrigere Frequenzen eine niedrigere Auflösung aber eine höhere Eindringtiefe. Reflexionen bilden sich an Änderungen des spezifischen Widerstandes und der Dielektrizitätszahl ab. Die Dielektrizitätskonstante als Materialparameter hat besonders hohe Werte in metallischen Leitern und im Wasser und kleinere Werte in den übrigen Gesteinskomponenten.

Gravimetrie

Die bereits beschriebene Gravimetrie wird hier speziell als „Mikrogravimetrie“ zur Suche von Hohlräumen eingesetzt. Der hohe Dichteunterschied zwischen der Gesteinsschüttung bzw. dem Mauerwerk und der Luft ermöglicht den Nachweis von Hohlräumen bis zu einem Verhältnis von Tiefenlage zu Hohlraumdurchmesser

von 3:1. Für die Aufbereitung der Messergebnisse ist ein umfangreiches Datenprocessing erforderlich, das insbesondere lokale Störanomalien von Gebäuden aber auch regionale Änderungen des Schwerefeldes berücksichtigt.

Magnetik

Während bei den bereits beschriebenen regionalen magnetischen Untersuchungen das natürliche Magnetfeld abgebildet wird, werden in der Ingenieurgeophysik Anomalien durch unterschiedliches Baumaterial, wie magmatische Gesteine, gebrannte Tone gesucht. Leider verursachen dabei jedoch magnetische Störkörper, wie metallische Leitungen, Eisenabdeckungen, Metallschrott im Boden Messwerte, die ein Vielfaches des zu erwartenden Nutzsignals betragen. Vagabundierende Ströme (Gleichstrom der Straßenbahnen) beeinflussen die Ergebnisse ebenfalls erheblich. Durch ein umfangreiches Datenprocessing werden regionale und zeitliche Änderungen eliminiert. Die Interpretation der Messergebnisse bleibt trotz sorgfältiger Bearbeitung problematisch.

Ergebnisse

Messungen am Domplatz

Die ersten geophysikalischen Messungen am Domplatz sind von PESCHEL (1965) bekannt. Sie sollten die Grabungsergebnisse von NICKEL unterstützen. Die geomagnetischen Messungen der Suszeptibilität über einem frühmittelalterlichen Haus und einer bronzezeitlichen Grube bildeten Bereiche organischer Substanz (Asche, Holzkohle, Pfostenlöcher) deutlich ab. Ebenfalls durchgeführte geoelektrische Messungen auf dem Domplatz dienten dem Nachweis verfallener Spitzgräben der vorottonischen Zeit. Die Extrapolation der Grabungsergebnisse unter den schwierigen Bedingungen von zahlreichen Leitungen und Störkörpern im Planum lieferte sehr fragliche Ergebnisse.

Im Umfeld der archäologischen Forschungsgrabung 2002-2003 auf dem Magdeburger Domplatz, einem gemeinsamen Projekt des Stadtplanungsamtes der Landeshauptstadt Magdeburg und des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, fanden Georadarmessungen statt. Die von v. HEINTZE und BÖTTGER durchgeführten Untersuchungen galten dem östlichen und südöstlichen Umfeld der Grabungen von KUHN und somit einer eventuellen Fortsetzung der ottonischen Großkirche nach Osten. Die Ergebnisse lassen eine Grabung im Hof zwischen Domplatz 1a und Domplatz 2/3 als aussichtsreich erscheinen (Mitteilung von KUHN 2005, *Abb. 2-4*). Die Untersuchungen sind hier noch nicht abgeschlossen.

Messungen in der Johanniskirche

Von SCHÖBLER & ADLER (1976) wurden in der Kirchenruine St. Johannis gravimetrische und magnetische Messungen ausgeführt. Die gravimetrischen Messungen mit engem Stationsabstand dienten dem Nachweis von Hohlräumen. An mehreren Stellen sind lokale Schwereminima zu erkennen (Abb. 2-5), deren Form und Ausbildung auf oberflächennahe Hohlräume unterschiedlicher Abmessung (u.a. Gänge oder Gräfte) bzw. auf Abschnitte mit Lockermaterial als Störursachen schließen lassen.

Die ergänzenden erdmagnetischen Spezialmessungen dienten der Feststellung von Eisenrohrleitungen.

Kellererkundung Allee-Center und „Zentraler Platz“

Mit Georadar- und magnetischen Messungen wurde 1996 der Baugrund durch die Firma TEXPLOR untersucht. Die Messungen dienten als archäologische Vorerkundung des seit dem 13. Jahrhundert besiedelten Bereiches: Breiter Weg, Berliner Straße, Altes Brücktor, Tischlerbrücke, Dreienbretzelstraße, Lödischenhofstraße, Schmiedehofstraße, Warthe, Große Junkerstraße, Zeisigbauer Straße und Trommelberg. Die Georadarmessungen ergänzten die vorhandenen Kenntnisse zum Kellerkataster. Ebenso waren Georadar- und geomagnetische Messungen Ziel eines Kellerkatasters auf dem ehemaligen „Zentralen Platz“ an der jetzigen Ernst-Reuter-Allee, ehemals der Bereich Breiter Weg, Alte Ulrichstraße, Neue Ulrichstraße und Schöneckstraße. Die Ergebnisse sind ähnlich zu bewerten.

Weitere ingenieurgeophysikalische Untersuchungen

Mit Georadar, Gravimetrie und Geomagnetik wurden insbesondere Hohlraumverdachtsflächen an verschiedenen Standorten untersucht. In einigen Fällen konnten die geophysikalisch nachgewiesenen Hohlräume geortet und verfüllt werden. Die skizzierten Beispiele zeigen die Bedeutung der Geophysik für die Unterstützung archäologischer Untersuchungen auch unter den erschwerten Bedingungen im Stadtgebiet:

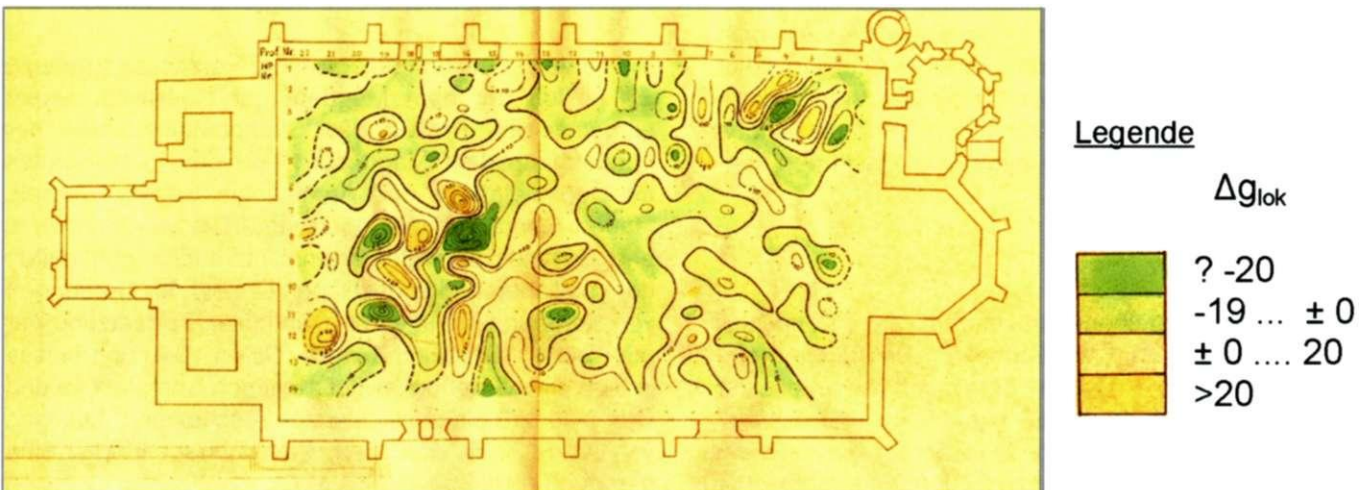
- Gravimetrische Untersuchungen von ADLER (1973) in einem eingeebneten Trümmergelände an der Bärstraße. Nachweis von nur teilweise verfüllten Kellerresten bzw. Lockermaterial an 5 Stellen.

- Gravimetrische Untersuchungen von SCHÖBLER (1970) am ehemaligen Busbahnhof wiesen an 4 Stellen Hohlräume nach. Die Hohlräume (alte Kellerräume) wurden durch Bohrungen später bestätigt. In Folge dieser Ergebnisse wurden zusätzliche gravimetrische Messungen von EHRHARDT (1974) ausgeführt, die weitere einsturzgefährdete Bereiche lokalisierten.

- Im Vorfeld des Baus des City-Carrés wurden von LINDNER & SCHULZE (1996) Georadar und Geomagnetik gemessen, ergänzt durch Bohrlochmagnetik und Bohrlochseismik. Es konnten ehemalige Bunker nachgewiesen werden. Die Aussagen waren jedoch wegen der Stahlarmierungen und der eingeschränkten Begehrbarkeit der Messfläche unvollständig.

- Verdeckte Kellerräume wurden auch mit Georadar und Gravimetrie von SEIDEMANN, STEINER & MIETHE 2000 auf dem Gelände des Sudenburger Wochenmarktes an der Halberstädter Straße gesucht. Größere Hohlräume waren nach den Messungen hier nicht zu erwarten.

Abb. 2-5 Kirchenruine St. Johannis. Karte der lokalen Schwerestörung. Einheiten 10⁻³ mGal. Die Schwereminima (grün) bilden durch Bauschutt verdeckte Hohlräume ab. (SCHÖBLER & ADLER 1976.)



Literatur

ADLER, G. (1973): Gutachten Magdeburg Bärstraße. Gravimetrie.-VEB Geophysik Leipzig, Magnetik 3, unveröff.

EHRHARDT, D. (1974): Gutachten Busbahnhof Magdeburg II, Gravimetrie.-VEB Geophysik Leipzig, unveröff.

GEUTEBRÜCK, E. (1996): Projekt "Allee-Center" Stadt Magdeburg. Kellerkataster.- TEXPLOR Exploration & Environmental Technology GmbH Brandenburg, Wien.

GEUTEBRÜCK, E. (1996): Projekt "Zentraler Platz" Stadt Magdeburg. Kellerkataster.- TEXPLOR Exploration & Environmental Technology GmbH Brandenburg, Wien, unveröff.

HÄNIG, D., LANGE, W. & ZENK, J. (1996): Gravimetrische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt mit geologischen Strukturen 1 : 400 000.- Halle (Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt).

KOPP-SIEVERS, S.; HESSE, A. & THOMAE, M. [Eds.] (2003): Vulkane, Saurier und Gletscher, Museen und geologische Naturdenkmale in Sachsen-Anhalt, Halle.

KRAWCZYK, C.M., STILLER, M. & DEKORP-BASIN RESEARCH GROUP (1999): Reflection seismic constraints on Palaeozoic crustal structure and Moho beneath the NE German Basin.- *Tectonophysics*, 314: 241-253; Amsterdam.

LINDNER, H. & SCHULZE, E. (1996): Ergebnisbericht Magdeburg City-Carre.- Geophysik GGD, Leipzig, unveröff.

PESCHEL, G. (1965): Anwendung geophysikalischer Untersuchungen in der archäologischen Forschung.- Diplomarbeit am Institut für Geophysikalische Erkundung der Karl-Marx-Universität Leipzig, unveröff.

RAPPSILBER, I. & SCHEIBE, R. (1999): Geomagnetische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt mit geologischen Strukturen 1 : 400 000.- Halle (Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt).

SCHÖßLER, K. (1970): Gutachten Busbahnhof Magdeburg, Gravimetrie.- VEB Geophysik Leipzig, Gravimeter 3, unveröff.

SCHÖßLER, K. & ADLER, G. (1976): Kirchenruine "St. Johannis" in Magdeburg.- VEB Geophysik Leipzig, unveröff.

SEIDEMANN, O.; STEINER, G. & MIETHE, J. (2000): Ergebnisbericht Magdeburg, Parkplatz Sudenburger Wochenmarkt, Kellererkundung.- Geophysik GGD, Leipzig, unveröff.

3

Magdeburg - die Stadt auf den sieben Hügeln

Christian Schubert & Günter Schönberg

Magdeburger Stadtlandschaft und menschliche Tätigkeit

Im Diedenhofener Kapitular Karls des Großen aus dem Jahre 805 wird erstmals die Örtlichkeit Magadoburg genannt. Diese „Große Burg“ war dazu bestimmt worden, den an der Elbe für den Handel mit den Slawen vorgesehenen Grenzplatz militärisch zu sichern. Schon im Verlaufe der mit dem Ziel ihrer Christianisierung geführten Kriege gegen die Sachsen (777 bis 797) hatte Karl der Große auch eine Expedition an die Elbe gesandt. Als deren Zeugnis gelten unter dem Magdeburger Domplatz gefundene palisadenbewehrte, gegen die Elbe hin offene ringförmig verlaufende Spitzgräben. Im Jahre 814 markierten schließlich die Elbe - Saale - Linie von Lauenburg bis ins Fichtelgebirge und von da ab der Kamm des Böhmerwaldes die Ostgrenze des Fränkischen Reiches.

Es erhebt sich u. a. die Frage nach den Geländebeziehungen, welche die im Diedenhofener Kapitular bestimmte strategische Aufgabe für die Magadoburg gerechtfertigt haben. Keinesfalls kann diese von der heutigen Oberflächengestalt im Gebiet der Altstadt von Magdeburg hergeleitet werden. Zur Klärung dieses Widerspruchs muss jene ursprüngliche Oberflächengestalt rekonstruiert werden, die im Zeitraum zwischen 800 bis 1000, also vor den massiven anthropogenen, d.h. vom Menschen verursachten Veränderungen, existiert hat. Solche Veränderungen stehen vor allem in Zusammenhang mit dem Bau der Stadtbefestigungen

Abb. 3-1 Umgelagerter über „gewachsenem“ Löß. Baugrube Albert-Vater-Straße



im 15., 17. und 18. Jahrhundert, mit der Schutteinebnung nach den Zerstörungen von 1631 und 1945 sowie mit der Schleifung der Festungsbauten nach 1871. Überdies dürfte auch die Verbringung von Baugrubenaushub und Zivilisationsmüll innerhalb der Stadtmauern eine Rolle gespielt haben.

Die heutige Oberflächengestalt in der Altstadt

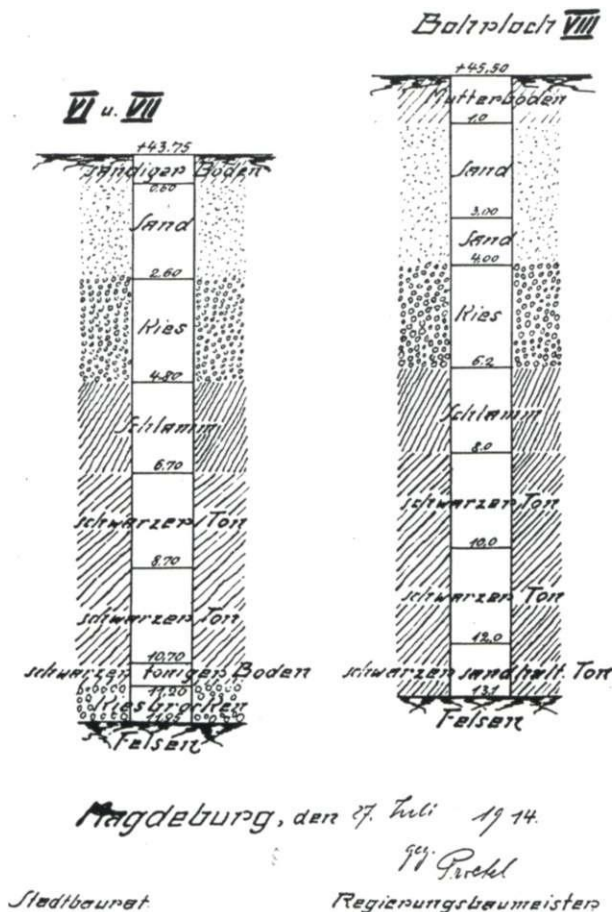
Die historische Magdeburger Altstadt wird in etwa durch die Rötger- und Listemannstraße im N, die Erzberger- und Otto-von-Guericke-Straße im W sowie die Danzstraße und die Straße Am Dom im S begrenzt. Ihr heutiges Relief bestimmt eine im wesentlichen durch die Höhenlinie 54 m ü. NN umschlossene elbuferparallel verlaufende, wenig gegliederte Erhebung, die mehr oder weniger steil zur Elbe abfällt (Karte 3-1). Diese Erhebung erreicht zwischen den Kreuzungen Julius-Bremer-Straße/Weitlingstraße und Weitlingstraße/Steinerne-Tisch-Straße bzw. Julius-Bremer-Straße/Breiter Weg und Jacobstraße/Peterstraße ihre größte Höhe, die von der Höhenlinie 57 m ü. NN markiert wird. Von hier fällt sie nach NW gegen das Gelände der Deutschen Bahn relativ flach und nach N gegen die

Walter-Rathenau-Straße etwas weniger flach aber gleichmäßig bis auf 52 m ü. NN, dagegen nach O gegen das Schieinufer relativ steil ab. Nach SW schwänzen die Höhenlinien 56 und 55 m ü. NN aus. Sie verlaufen nämlich bis zur Kreuzung Leiterstraße/Regierungsstraße und zurück zur Jacobstraße (Johanniskirchhof) bzw. über die Max-Joseph-Metzger-, die Kreuzgang- und die Danzstraße bis zum Einheitskriegerdenkmal südlich des Doms und zurück zur Jacobstraße (Johanniskirchhof). Westlich dieser Ausschwängung umschließt die bis zu den Anlagen der Deutschen Bahn reichende und über die Kreuzung Behringstraße/Heydeckstraße zum Einheitskriegerdenkmal verlaufende Höhenlinie 54 m ü. NN eine plateauartige Fläche. Im Bereich der genannten Ausschwängungen fällt die Erhebung steil zur Elbe ab. Lediglich im Verlauf der Johannesbergstraße zieht sich die 55 m - Höhenlinie stark nach W zurück, so dass sich der Abfall dort etwas flacher gestaltet. Das Schieinufer verläuft bis zum Faßlochsberg etwa 5 m, weiter nördlich bis zur Rötgerstraße bis etwa 10 m oberhalb des Elbespiegels, der im Mittel bei 42 m ü. NN liegt.

In die Karte des heutigen Reliefs ist der 1829 von C.

Abb. 3-2 Handschriftliche Bohrprofilardarstellung aus dem Jahr 1914 (HELLWEG, 1992)

Abb. 3-4 Kulturschichten mit eingelagertem Schwemmfächer der Elbe. Ausgrabungen an der Fürstenwallstraße



ROBOLSKY auf seinem Plan der Stadt Magdeburg angegebene Verlauf der Stadtmauern des 15. Jahrhunderts (innen, dünn) und des 17. Jahrhunderts (außen, dick) eingepasst worden. An verschiedenen Stellen sind Reste dieser Mauern noch heute erhalten. Überdies führte die Enttrümmerung nach dem Zweiten Weltkrieg zwischen Johanniskirche und Lukasklause zur Freilegung von Resten der Stadtmauern des 15. Jahrhunderts, die ROBOLSKY unbekannt waren.

Im heutigen Relief finden sich keinerlei Anzeichen für die noch zu Beginn des 18. Jahrhunderts im Vorfeld der Stadtmauern des 17. Jahrhunderts vorhandenen Stadtgräben und deren Verbindung mit der Elbe nördlich der Lukasklause und südlich des Doms. Ebenso fehlen Hinweise auf die Einmündung einiger von der Hohen Börde herabfließender Gewässer (wie Schrote und Renne) in die Stadtgräben, die auf Stadtansichten des 16. Jahrhunderts deutlich zu erkennen sind.

Zu bedenken gilt, dass um das Jahr 1000 der mittlere Elbespiegel nicht wesentlich höher gelegen haben dürfte als heute. Denn die lange vorher von den Slawen im Überflutungsgebiet der Elbe angelegten Dörfer waren wegen ihrer Lage auf Anhöhen von mindestens 45 m ü. NN weitestgehend hochwassersicher (SCHUBERT 1994, S. 21). Im Klosterberge-Garten und am WN-Denkmal unterhalb der Schellingstraße belegte Reste der Niederterrasse der Elbe unterstreichen dieses.

Der Weg zur Darstellung der ursprünglichen Oberflächengestalt

Art und Zusammensetzung der Auffüllungen

Als Auffüllungsmaterial dienten, wie bereits oben erläutert, vor allem der Trümmerschutt der Stadtbrände von 1631 und 1945, der Abrisschutt der Festungsanlagen sowie der Aushub von Baugruben. Allerdings haben auch der Festungsbau des 18. Jahrhunderts zu beträchtlichen, die zivile Bautätigkeit des ausgehenden 19. Jahrhunderts wie auch schon die seit dem Mittelalter betriebenen Steinbrüche zu lokalen Eingriffen in das ursprüngliche Relief geführt.

Dementsprechend ist die Zusammensetzung der Auffüllungen sehr vielgestaltig und nicht immer sofort als solche zu erkennen. Ist dies beim Trümmer- und Abrisschutt unzweifelhaft möglich, so werden im Zuge von Baumaßnahmen gelegentlich nur geringmächtige Auffüllungsbeträge des ursprünglich anstehenden Materials (z.B. Löß über Löß) nur vom geschulten Auge erkannt (Abb. 3-1). Nicht weniger schwierig können sich die Verhältnisse im Umfeld ehem. Steinbrüche präsentieren, wo z. T. nicht verwendeter Gesteinsbruch wieder verteilt wurde. Dabei entsteht nicht selten der Eindruck eines natürlichen Auflockerungs- und Verwitterungshorizontes, der sich jedoch bei z. B. darunter angetroffenem Löß als Auffüllung herausstellt.

Das bringt eine gewisse Unschärfe der Darstellung im Detail mit sich, zu der auch mögliche Abtragungen des ursprünglichen Geländeneiveaus vor ihrer nachfolgenden Auffüllung beitragen können. Insgesamt gleichen sich bei dem gewählten Darstellungsmaßstab diese lokalen Differenzen jedoch aus und erfahren im Zuge der Bearbeitung eine Glättung.

Die Quellen der Primärinformationen

Hauptsächliche Basis für die Rekonstruktion der ursprünglichen Geländeoberfläche waren ca. 400 Bohraufschlüsse aus der Landesbohrdatenbank des LAGB, z.T. ungleichmäßig verteilt über die Altstadt, von denen über 90 % Aufschüttungen aufwiesen. Die Mehrzahl entstammt Baugrunderkundungen im Zusammenhang mit Hoch- und Tiefbaumaßnahmen, Brunnenbohrungen und Altlastuntersuchungen im Zeitraum von Beginn des 19. Jahrhunderts bis heute. Qualität und Inhalt der Schichtenverzeichnisse dieser Bohrungen schwankt zwischen kurzen handschriftlichen Dokumentationen (Abb. 3-2) und ausführlichen Profildarstellungen nach DIN (Abb. 3-3).

Eine nicht unwesentliche Rolle spielen überdies temporäre Aufschlüsse wie Baugruben, Leitungsgräben, Hanganschnitte u.ä., die im Zuge von Baumaßnahmen verschiedenster Art kurzzeitige Einblicke in den Untergrundaufbau ermöglichen. Damit lassen sich ohne zusätzliche Aufwendungen Informationen auch zu anthropogenen Auffüllungen gewinnen.

Eine zunehmende Rolle in der jüngeren Vergangenheit spielen in diesem Zusammenhang archäologische Ausgrabungen, die den eigentlichen Bauvorhaben vorausgehen. Hierbei werden in der Regel die „Kulturschichten“ - bei denen es sich in unserem Sinne um Auffüllungen handelt - vollständig erfasst und die darunter anstehenden „gewachsenen“ Schichten freigelegt. Das erlaubt, wie auch bei den zuvor genannten Aufschlüssen, die Verfolgung des Aufschüttungshorizontes über größere Entfernungen. Aber auch hier ist man vor Überraschungen nicht sicher, wie Abb. 3-4 zeigt. Eine 30 - 40 cm mächtige natürliche Sandablagerung (helles Band) liegt inmitten von „Kulturschichten“. Sie ist als Ablagerung eines Hochwasserereignisses in geschichtlicher Zeit zu interpretieren und ist später punktuell von Menschenhand durchstoßen worden (rechter Bildrand).

Schließlich sollte die Berücksichtigung der ehemaligen Geländebeziehungen aus alten Kartendarstellungen u.ä. erwähnt werden. Auch wenn hieraus keine Primärinformationen zu konkreten Beträgen von Auffüllungsmächtigkeiten zu entnehmen sind, ist doch die Information zur historischen Bebauung, zu Straßen- und Vorflutverläufen und vor allem den Befestigungs-

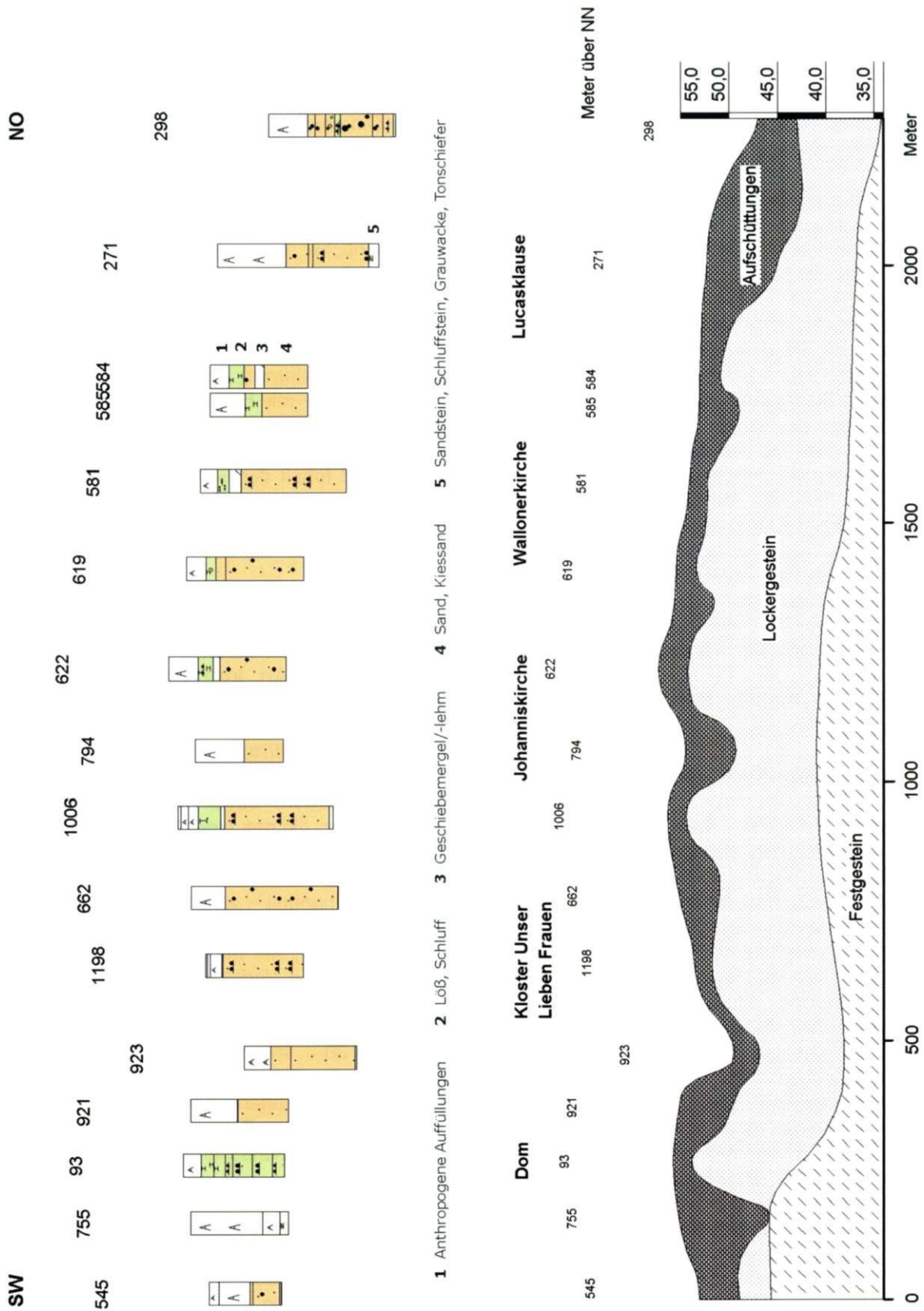


Abb. 3-3 Säulenprofile von Bohrungen und geologischer Schnitt zwischen Hegelstraße und Sandtorstraße

anlagen an mancher Stelle hilfreich oder auch beim Fehlen der o. g. Datengrundlagen die einzige Möglichkeit für Interpretationen.

Die Ingenieurgeologische Stadtkarte

Im Zuge der Bearbeitung der Ingenieurgeologischen Stadtkarte von Magdeburg, auf die ausführlich im Beitrag 11 eingegangen wird, sind die zuvor aufgeführten Datenquellen für das gesamte Stadtgebiet ausgewertet worden. Damit lagen auch für den Bereich der Altstadt Grundlageninformationen vor, die unter Zuhilfenahme der aktuellen Geländehöhen und bei Abzug der Auffüllungsmächtigkeiten an den jeweiligen Aufschlusspunkten zu Angaben der ehem. Geländeoberfläche führten. Durch Interpolation zwischen diesen und unter Berücksichtigung der bereits genannten historischen Überlieferungen wurde die Karte der ursprünglichen Oberflächengestalt abgeleitet.

Gleichzeitig werden aus den geologischen Schichtenprofilen der Bohrungen die unter den Auffüllungen anstehenden Gesteine flächig darstellbar und liefern somit wichtige Informationen zu den Baugrundverhältnissen.

Das überraschende Ergebnis

Die ingenieur- und allgemeingeologische Auswertung archivierter Profile von Baugrundbohrungen führten zu einem Ergebnis, das in dieser Form nicht zu erwarten war. Es besteht zum einen in der unregelmäßigen Mächtigkeitsverteilung der anthropogenen Auffüllung des ursprünglichen Reliefs und zum anderen in der beträchtlichen Abweichung der heutigen von der ursprünglichen Oberflächengestalt in Gebiet der Magdeburger Altstadt.

Die Arbeiten an der Ingenieurgeologischen Stadtkarte von Magdeburg haben ein EDV-gestütztes Modell der Mächtigkeitsverteilung der anthropogenen Auffüllung des ursprünglichen Reliefs erbracht. Das Modell der Mächtigkeitsverteilung der Auffüllung wurde in der *Karte 3-2* analog in Mächtigkeitslinien von 0 bis 10 m im Abstand von 1 m umgesetzt. Dabei umschließt die Mächtigkeitslinie 0 m solche Flächen, die auffüllungsfrei sind. Dort steht der gewachsene Untergrund unmittelbar an der heutigen Erdoberfläche an.

Innerhalb der Grenzen der historischen Altstadt können Flächen mit gering mächtiger (0 bis 1 m) und sehr mächtiger (6 bis 10 m) Auffüllung auf engstem Raum wechseln. Ein solcher Fall findet sich im Bereich des Schieinufers zwischen Faßlochsberg und Wallonerberg einerseits und unterhalb der Wallonerkirche (ehem. S. Augustini) andererseits. Weitere Auffüllungen zwischen 6 und 10 m existieren in der Umgebung des Pfälzer

Platzes (Straßentunnel, Beginn des Nord-Brückenzuges), in einem Streifen, der sich von der Petrikirche über die Blaue-Beil-Straße und Mühlenstraße, den westlichen Teil des Tränsberges und über die Listemannstraße bis zur Walter-Rathenau-Straße hinzieht, im Bereich zwischen Großer Klosterstraße und heutiger Goldschmiedebrücke und dem Elbeufer sowie südlich des Domplatzes (im Zusammengang mit dem Einheitskriege-Denkmal). Aufschüttungen zwischen 0 und 1 m finden sich südlich der Kreuzung Danzstraße/Otto-von-Guericke-Straße, zwischen Leiterstraße und der Kreuzung Otto-von-Guericke-Straße/Kantstraße, im mittleren Teil des Gouvernementsberges, im Bereich der Kreuzung Johannisberg/Schleiufer, am Standort des alten Rathauses sowie im südlichen Teil der Erzbergerstraße. Beim Vergleich der *Karten 3-1* und *3-2* wird deutlich, dass im Bereich des von der Höhenlinie 57 m ü. NN umschlossenen höchsten Abschnitts des heutigen Reliefs die Auffüllung zwischen 2 und 7 m schwankt.

Mit Hilfe der Bohrerergebnisse, die in die Berechnung der *Karte 3-2* eingegangen sind, erfolgte die bohrpunktweise Bestimmung der Oberkante des gewachsenen, d.h. unverritzten Gebirges aus der Differenz zwischen der geodätisch eingemessenen NN-Höhe des Ansatzpunktes der Bohrung und der dort ermittelten Mächtigkeit der Auffüllung. Die Konstruktion der Linien gleicher NN-Höhe der Oberkante des unverritzten Gebirges hat eine ursprüngliche Oberflächengestalt ergeben, die mit Ausnahme des steilen Abfalls zur Elbe hin wenig Gemeinsamkeiten mit der heutigen Oberflächengestalt aufweist. Die *Karte 3-3* bringt die ursprüngliche Oberflächengestalt zu Ausdruck.

Der Vergleich der *Karte 3-1* und *3-3* zeigt, daß dort, wo das heutige Relief seine größte Höhe besitzt, eine plateauartige relative Tieflage zwischen drei Hügeln des ursprünglichen Reliefs existierte. Südlich davon verlaufen die Linien gleicher NN-Höhe des ursprünglichen und des heutigen Reliefs weitgehend senkrecht zueinander. Besonders hervorgehoben zu werden verdient die Tatsache, dass die Plus-Achse des heutigen Reliefs im Bereich der Höhenlinien 57 m und 56 m ü. NN deutlich mit einer Minus-Achse des ursprünglichen Reliefs im Bereich der Höhenlinien 49 bis 52 m ü. NN zusammenfällt.

Das Bild der ursprünglichen Landoberfläche in der Altstadt

Die sieben Hügel des ursprünglichen Reliefs

Die *Karte 3-3* zeigt die beeindruckend starke Gliederung des unerwartet steil zur Elbeniederung abfallenden ursprünglichen Reliefs. Im Bereich der

Rötgerstraße im N und des Einheitskriege-Denkmal im S befinden sich relativ breite Einschnitte bis auf 42 m bzw. 45 m ü. NN. Diese können mit den Mündungen der alten Stadtgräben in die Elbe in Zusammenhang gebracht werden. Der nördliche Einschnitt ist im 47 m - Niveau von der Rötgerstraße über die Listemannstraße bis zum Universitätsplatz verfolgbar, wo er in eine Rinne umbiegt, die von der Höhenlinie 50 m ü. NN im Vorfeld der Erzbergerstraße gebildet wird.

Überdies gibt es vier Stellen, wo die 42 m bis 48 m - Höhenlinien sehr deutlich vom Elbeufer nach W zurückspringen und Einschnitte in die von der Höhenlinie 50 m ü. NN gebildete Kante des Hochufers der Elbe markieren. Diese Einschnitte besitzen steile Böschungen und befinden sich wenig südlich der Großen Klosterstraße (A), zwischen Ernst-Reuter-Allee und Johannisberg (B), im Bereich des ehemaligen Lazarettberges südlich des Petersberges (C) und zwischen Kleiner Schulstraße und Rötgerstraße (D). Die Einschnitte A und B weisen zudem die Besonderheit auf, dass sie mittels der Höhenlinie 50 m bzw. 51 m ü. NN als ausgesprochene Rinnen quer durch die Altstadt bis in den Bereich des ehemaligen westlichen Stadtgrabens verfolgt werden können. Dort fingern sie sich in nördlicher und südlicher Richtung auf.

Diese Rinnen trennen von der 51 m - Höhenlinie umschlossene „Hoch“-Flächen ab, die durch eine N-S verlaufende Eindellung, die schon genannte Minus-Achse des ursprünglichen Reliefs, nochmals gegliedert werden. Den „Hoch“-Flächen sind insgesamt **sieben Hügel** aufgesetzt, die bis auf 55 m ü. NN ansteigen können. Im S sind das der Hügel I (mit Dom und Kloster Unser Lieben Frauen) und der Hügel II (mit Sebastianskirche), in der Mitte der Hügel III (mit Heilig-Geist-Kirche) und der Hügel IV (mit der Ulrichskirche) sowie im N der Hügel V (mit Altem Rathaus und Johanniskirche), der Hügel VI (mit dem Franziskaner-Kloster und der Katharinenkirche) und der Hügel VII (mit Jacobikirche, Wallonerkirche und Petrikerche).

Zum Ursprung der historischen Straßennamen „Brücke“

Für die Magdeburger Altstadt sind einige Straßen überliefert, die als „Brücken“ bezeichnet worden sind. Im Stadtplan von ROBOLSKY begegnen uns davon noch sechs. Da ist zunächst die die Himmelreichstraße und nicht mehr existierende Schöne-Eck-Straße verbindende Krügerbrücke (1), die mit dieser Bezeichnung heute bis zum Ulrichplatz reicht. Des weiteren begegnen uns in der Verlängerung der Regierungsstraße ab Einmündung Bärstraße die Goldschmiedebrücke (2), die sich jenseits der heute so bezeichneten Straße südlich des Allee-Centers in der Tischlerbrücke (3) fortsetzte, die an der heutigen Ernst-Reuter-Allee endete. Den

Abschluß dieses Zuges bildete die Schuhbrücke (4), die den Alten Markt an seiner SW-Ecke dort erreichte, wo heute die große Einfahrt besteht. Schließlich findet sich die Stephansbrücke (5), die sich heute noch im Verlauf eines vom Johanniskirchhof bis zum Anfang der Neustädter Straße zwischen Jacobstraße und Petersberg reichenden Spazierweges andeutet. Während sich diese Brücken alle mehr oder weniger in N-S-Richtung erstrecken, weicht die Spiegelbrücke (6) davon ab. Diese verläuft, nördlich des Johanniskirchhofs in Höhe des ersten Wohnblocks an der Ostseite der heutigen Jacobstraße beginnend, in W-O-Richtung bis zum Anfang der Stephansbrücke.

Ein Blick auf die *Karte 3-3* erschließt die in der ursprünglichen Oberflächengestalt liegende Ursache für die Straßenbezeichnung „Brücke“. Die Krügerbrücke überquert den westlichen Abschnitt der Rinne A, der Zug Goldschmiede-Tischler-Schuh-Brücke befindet sich im mittleren Teil der stark gegliederten Delle (Minus-Achse) zwischen den westlichen und östlichen Hügeln und führt vom östlichen Abschnitt der Rinne A bis zur Mitte der Rinne B. Die Spiegelbrücke überspannt den Reliefeinschnitt zwischen dem (Haupt-) Hügel V mit dem Alten Rathaus und dem vorgelagerten Teilhügel mit der Johanniskirche. Die am östlichen Ende der Spiegelbrücke beginnende Stephansbrücke überquert diesen Reliefeinschnitt noch einmal und in ihrem nördlichen Abschnitt, vor ihrer Einmündung in die Neustädter Straße, den Einschnitt C.

Zwischen Faßlochsberg und Kleiner Schulstraße, wo sich der Einschnitt D befindet, ist keine „Brücke“ überliefert. Im Plan Otto (von) GUERICQUES aus dem Jahre 1662 sind dort der Weinberg und Gärten eingezeichnet. Die in diesem Bereich vorhandene Auffüllung von 4...5 m Mächtigkeit kann als Hinweis auf eine lange vor 1829 erfolgte Einebnung ursprünglicher Reliefunterschiede gelten. Es liegt nahe, dass diese sechs „Brücken“ ähnlich der Erfurter Krämerbrücke in die Bebauung eingepasst waren und die ursprünglichen Reliefunterschiede ausgeglichen haben.

Zur Expansion der altstädtischen Bebauung in Richtung Elbe

Der Vergleich der *Karten 3-3* und *3-1* zeigt, dass entlang des Elbufers erhebliche Unterschiede zwischen der ursprünglichen und der heutigen Oberfläche bestehen. Diese Unterschiede äußern sich in einer relativen Verflachung des Abfalls der heutigen Oberfläche gegen das Schieinufer. Das Schieinufer selbst verläuft über weite Strecken 5 m oberhalb der mit einer ebenso hohen Mauer eingefassten Elbe.

Aus der in der *Karte 3-3* wiedergegebenen ursprünglichen Oberflächengestalt lässt sich ersehen, dass die Höhenlinie 42 m ü. NN, die dem mittleren Elbespiegel

entspricht und damit mehr oder weniger die Uferlinie der Elbe nachzeichnet, im vielen Fällen signifikant westlich der heutigen Ufermauer verläuft. So beträgt der Unterschied zwischen ursprünglicher und heutiger Oberfläche entlang des Schieinufers am Turm „Kiek in die Köken“ 43 m bzw. 49 m ü. NN, zwischen Gouvernementsberg und Großer Klosterstraße max. 42 m bzw. max. 47 m ü. NN und zwischen Petrikirche (Gemeindezentrum) und Faßlochsberg etwa 44 m bzw. 47 bis 48 m ü. NN. Hinter diesen Differenzen verbergen sich aus beachtlichen Auffüllungsbeträgen resultierende anthropogene Reliefanhebungen, die zu einer Erweiterung des innerstädtisch zur Verfügung stehenden Baugrundes dienen.

Ursprünglich, um das Jahr 1000, war das Steilufer der Elbe durch die Abbruchkante begrenzt, die an den Hügeln I, III, V und VII (mit Ausnahme des Anhangs) von der Höhenlinie 50 m ü. NN markiert wird. Dieses Steilufer bildete insbesondere im Bereich des Hügels I (mit Moritzkloster, ottonischem Dom und Kloster Unser Lieben Frauen) ein ausreichend sicheres natürliches Bollwerk gegen aus der Elbeniederung vorgetragene Angriffe. Der ursprüngliche Baugrund des Hügels I hat auch an seinem elbeseitigen Rand nicht aus Rotliegendesandstein, sondern aus eiszeitlichem Löß über tertiärem Grünsand bestanden. Der „Domfels“ als Austritt freiliegenden Rotliegendesandsteins existiert nach den vorliegenden Bohrerergebnissen wohl tatsächlich nur im Flussbett der Elbe, und zwar südöstlich des Doms.

Die zeitlich nicht genau einstuftbaren Angaben mittelalterlicher Chronisten über den Absturz des Chores eines Kirchenbaus aus dem 10711. Jahrhundert sind geologisch plausibel. Eine lokale Rückverlegung der unbefestigten Abbruchkante des Steilufers infolge Hangrutsches ist im Ergebnis einer extremen Durchfeuchtung des belasteten Untergrundes oder - da sich der Hügel I im Bereich des Prallhanges der Elbe befindet - einer hochwasserbedingten Unterspülung des Steilhangs denkbar.

Der spätestens im 15. Jahrhundert beginnende Bau der elbeseitigen Stadtmauer hatte sowohl einen militärischen als auch einen „ingenieurgeologischen“ Aspekt. Ging es doch auch darum, das Steilufer sicher zu befestigen, um Hangrutsche und damit verbundene Gelände- und Gebäudeverluste auf den Hügeln I, III, V und VII zu verhindern. *Abb. 3-5* zeigt insbesondere die Stadtbefestigung an der SW-Ecke des Hügels I. Es ist ein Ausschnitt aus dem 1552 von J. HOMILIUS & H. RENTZ angefertigten perspektivischen Stadtplan von Magdeburg. Seine Herstellung war durch die Belagerung der (Alt-)Stadt während des Schmalkaldischen Krieges veranlasst worden. Er zeigt im östlichen Teil des Domplatzes eine relativ dichte zivile Bebauung, die aus dem nach der Elbe gerichteten Ausbau der

Stadtbefestigung resultiert. Dort erkennt man hinter einer viertorigen hohen Mauer einen Hof, an dessen nördlicher Seite ein kirchenartig gestaltetes, aber nicht näher bezeichnetes Bauwerk steht. Hinter den Stadtmauern konnten Baugrubenaushub und Zivilisationsmüll aus den ummauerten Teilen der Altstadt zweckmäßig verbracht werden. Bedacht werden sollte, dass der Domplatz in seiner heutigen Form erst im 18. Jahrhundert vom Alten Dessauer angelegt worden ist.

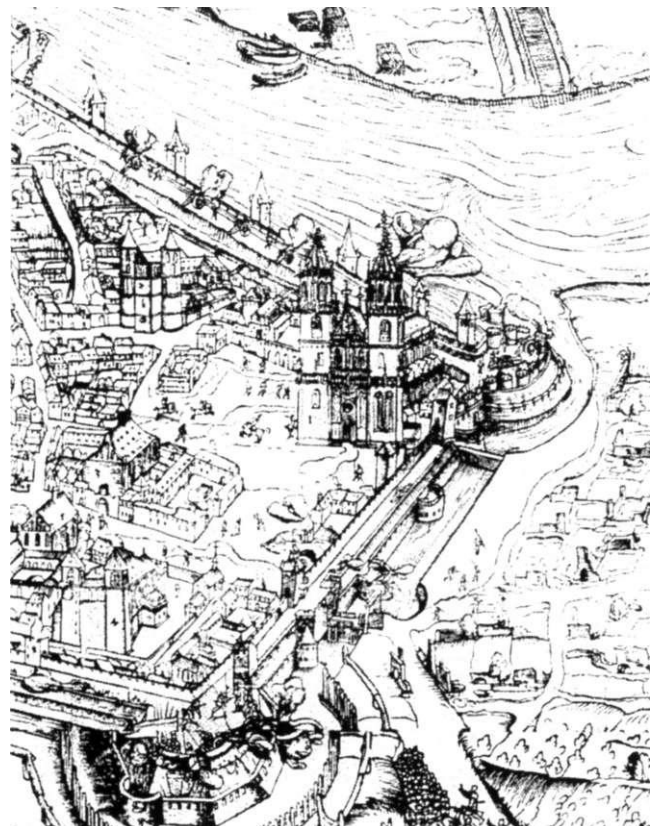
Ausblick

Die Rekonstruktion der ursprünglichen Oberflächen-gestalt im Bereich der Magdeburger Altstadt trägt dazu bei, die Reliefabhängigkeit der historischen Stadtentwicklung und die Gründe für die Lage der mittelalterlichen Gebäude nachzuvollziehen. Sie eröffnet aber auch die Möglichkeit, erneut die Frage nach dem bisher nicht nachgewiesenen Standort der Burggrafenburg und des Dorfes Frohse aufzuwerfen.

Wenn die Eigenheiten der slawischen Ansiedlungen, und da besonders diejenigen der linkselbischen, wie Buckau und Salbke, berücksichtigt werden, dann bietet sich für Frohse der Anhang des Hügels VII nördlich des Einschnitts D an.

Unter Abwägung der aus dem ursprünglichen Relief erwachsenen Vor- und Nachteile für die Errichtung der Burggrafenburg bleibt nur der Hügel III übrig. Diese

Abb. 3-5 Ausschnitt aus dem Stadtplan von HOMILIUS & RENTZ (1552)



könnte entweder auf dem nördlichen Vorsprung (max. Höhenlinie 54 m ü. NN) oder im Süden (max. Höhenlinie 53 m ü. NN) gestanden haben.

Die Gründung der Kaufmannssiedlung im Jahre 965 durch Otto den Großen erscheint im Lichte der rekonstruierten ursprünglichen Oberflächengestalt auf dem Hügel V als gesichert. In der östlichen Fortsetzung der Rinne B dürfte auch der saisonale Elbeübergang gelegen haben, der eine Bedingung für den Ausbau des von Karl dem Großen initiierten Grenzhandelsplatzes gewesen ist. Sein militärischer Schutz konnte vom nördlichen Vorsprung des Hügels III optimal gewährleistet werden. Für die Existenz einer Domfurt ergeben sich aus der rekonstruierten ursprünglichen Oberflächengestalt keine Anhaltspunkte.

Literatur

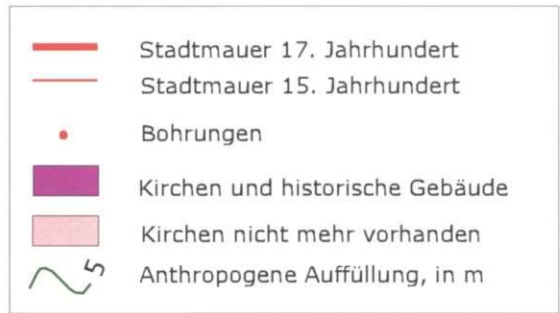
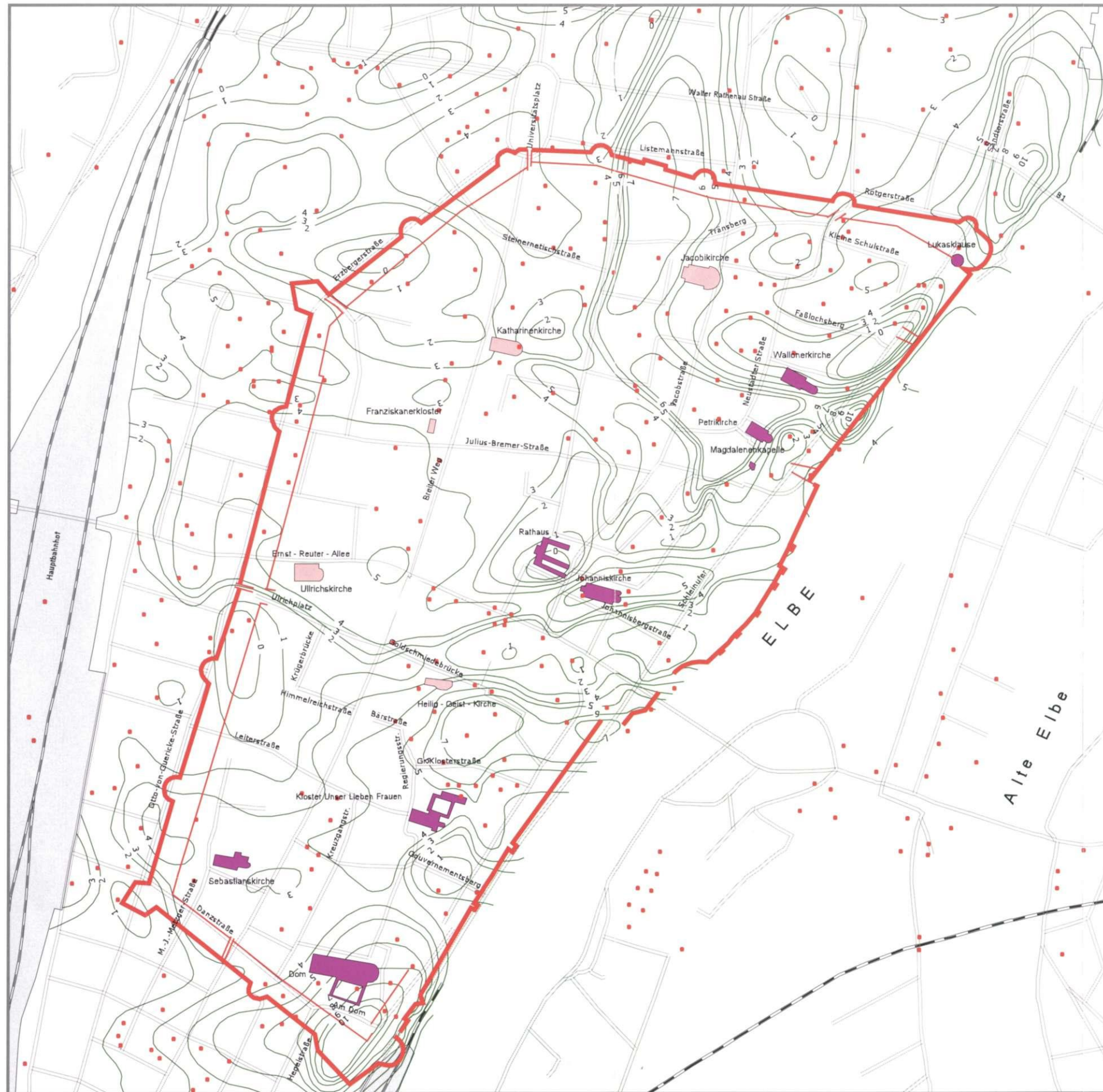
- ASMUS, H. (2000): 1200 Jahre Magdeburg - Die Jahre 805 bis 1631. - Magdeburg.
- HELLWEG, V. (1992): Gründungen der Sternbrücke Magdeburg. - Bericht 1 im Auftrag des Tiefbauamtes der Stadt Magdeburg, Bad Nenndorf, unveröff.
- HOMILIUS, J. & RENTZ, H. (1552): A. D. MDLII Die Belagerung der Stadt Magdeburg. Holzschnitt von 16 Holzstöcken. - Staatl. Museen zu Berlin, Kupferstichkabinett, Reprint Magdeburger Museen 1997, Magdeburg.
- HUBBE, J. (2001): Die Bedeutung der Geologie für die Verkehrsgeschichte Magdeburgs. - In: Landeshauptstadt Magdeburg, Stadtplanungsamt: Magdeburger Verkehrsanlagen, Dokumentation **82**, S. 9 - 23, Magdeburg.
- KORBEL, G. (1998): Die archäologische Dokumentation. - In: Landeshauptstadt Magdeburg, Stadtplanungsamt: Magdeburgs Innenstadt lebt, Dokumentation **70**, S. 70 - 125, Magdeburg.
- KUHN, B. (2002): Ergebnisse archäologischer Ausgrabungen in den Jahren 1998 bis 2002 im südlichen Stadtzentrum. - In: Landeshauptstadt Magdeburg, Stadtplanungsamt: Die Geschichte des Magdeburger Domplatzes, Dokumentation **91**, S. 138 - 157, Magdeburg.
- NADLER, H. & ZÜHLKE, D. (1972): Magdeburg und seine Umgebung. - In: Werte unserer Heimat, Band **19**, Berlin.
- PÖPPELMANN, H. (2005a): Die Urmenschen an der Elbe und das geheimnisvolle Amulett von Fermersleben. - In: Magdeburger Volksstimme, 04.05.2005.
- PÖPPELMANN, H. (2005b): Magadoburg - die „Große Burg“. Sieben Urkunden zeugen von einer Pfalz an der Elbe. - In: Magdeburger Volksstimme, 13.05.2005.
- PUHLE, M. (1999, Ed.): Magdeburg in Bildern - Von 1492 bis ins 20. Jahrhundert. - In: Magdeburger Museumsschriften Nr. 5, Magdeburg.
- ROBOLSKY, C. (1829): Plan der Stadt Magdeburg - Mit jedem einzelnen Hause in seiner verhältnismäßigen Größe. - Landeshauptarchiv Sachsen-Anhalt, Rep. Slg. 1 Allgem. KS BV 22a, Magdeburg.
- SCHUBERT, D. (1994): Die Landschaft des Umflutkanals bei Magdeburg - ihre natürlichen Grundlagen und ihre vielfältige Gestaltung. - Wiss. Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen, 81 S. mit 11 Anlagen und 44 Bildern. Otto-von-Guericke-Universität, Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften, Magdeburg, unveröff.
- STROBEL, G. & SCHÖNBERG, G. (2002-2005): Ingenieurgeologische Karte der Stadt Magdeburg. Sechs Teilkarten im Maßstab 1:10 000, eine Übersichtskarte im Maßstab 1 : 25 000. - Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Halle.
- WIEGERS, F. u.a. (1923): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Magdeburg. - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.



- Stadtmauer 17. Jahrhundert
- Stadtmauer 15. Jahrhundert
- 50 — Höhenlinien in m über NN
- Kirchen und historische Gebäude
- Kirchen nicht mehr vorhanden

Magdeburger Altstadt
 Die heutige Oberflächengestalt
 (Topographie und Morphologie)
 Stand: 2002





Magdeburger Altstadt

Mächtigtkeitsverteilung der Auffüllungen

Autor: Dipl.-Geol. Günter Schönberg





- Stadtmauer 17. Jahrhundert
- Stadtmauer 15. Jahrhundert
- 42 Höhenlinien in m über NN
- Kirchen und historische Gebäude
- Kirchen nicht mehr vorhanden
- I - VII Hügel
- A - D Rinnen
- "Brücken" (histor. Straßenbezeichnung) 1-6

Magdeburger Altstadt

Die ursprüngliche Oberflächengestalt im Mittelalter (um das Jahr 1000)

Autor: Dipl.-Geol. Christian Schubert



4

Natursteinabbau im Stadtgebiet von Magdeburg - die „Magdeburger Grauwacke“*Bodo-Carlo Ehling & Erhard Model***Geologischer Rahmen der Natursteinvorkommen von Magdeburg**

Im Bereich der Flechtingen-Roßlau-Scholle streicht auf rund 300 km² zwischen den Orten Magdeburg im SO und Flechtingen im NW an der Oberfläche oder unter geringmächtiger känozoischer Überdeckung eine Wechsellagerung von Grauwacken mit Schluff- und Tonsteinen aus. Im NO verläuft die Verbreitungsgrenze auf einer Linie von Haldensleben über Vahldorf bis ca. 1 km südlich von Wolmirstedt bis 3 km westlich von Möckern. Nach OSO folgen bis über Gommern hinaus ältere Wechselfolgen von Quarziten und Schluff- bis Tonsteinen (Tonschiefer). Die flächenmäßig größten Oberflächenaufschlüsse der Grauwacken befinden sich im Stadtgebiet von Magdeburg in Alt Olvenstedt und bei Ebendorf sowie bei Flechtingen, Süplingen und im Beber- und Olbetal bei Hundisburg.

In der geologischen Literatur sind diese Sedimente als Magdeburger Grauwacke (WOLTERS DORFF 1899), Grauwacke des Magdeburgischen (POTONIE 1901), Magdeburg-Flechtinger Kulm (PFEIFFER 1967), Grauwacken-Pelit-Wechsellagerung der Flechtinger Scholle (PAECH 1973) bzw. Magdeburg-Flechtingen-Formation (PAECH u. a. 2001) bekannt. Diese Sedimente sind deutlich gefaltet und werden diskordant von Sedimenten des Stefan (Oberkarbon) bzw. Unterperm überlagert (BECK 1935, PAECH 1976).

Bereits frühzeitig wurde erkannt, dass diese Gesteine zum Karbon, also der Steinkohlenformation gehören, zumal bei Olvenstedt Anthrazitschmitzen darin beobachtet wurden. Man prüfte logischerweise, ob auch hier mit Steinkohlenvorkommen zu rechnen war. Im Ergebnis der Untersuchungen stellte man bald fest, dass nur flözleere Schichten auftraten und keine Kohleführung im Untergrund zu erwarten war. Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten erkannte und beschrieb ANDRAE (1851) erstmalig Fossilien in den anstehenden Schichten. An Hand von marinen Faunenresten, die Ende des 19. Jahrhunderts beim Hafenaufbau in der Magdeburger Neustadt gefunden wurden, stufte man die sedimentäre Abfolge stratigraphisch in den Grenzbereich Visé/Namur ein, der auf der internationalen stratigraphischen Skala dem jüngsten Abschnitt des Unterkarbons (Mississippium) und nach deutscher Gliederung dem Übergang vom Unterkarbon zum Oberkarbon entspricht. Eine detaillierte Beschreibung der Fossilreste gab WOLTERS DORFF (1899). Weitere paläontologische Untersuchungen führten POTONIE, HÖRICH, SCHMIDT, PAUL, PFEIFFER, FREYER und WEYER durch.

Im gesamten Verbreitungsgebiet sind die Gesteine relativ monoton aufgebaut. Die Ablagerung der marinen Sedimente erfolgte kleinzyklisch. An der Basis eines jeden Kleinzyklus treten gröbere, blaugraue bis olivgrüngraue und stellenweise rötlich gefärbte Grauwacken auf, die zum Hangenden in schwarzgraue Schluff- bzw. Tonsteine übergehen. Die Mächtigkeit der Zyklen schwankt im Zentimeter- bis Meterbereich (PAECH 1973). Von SO nach NW nimmt der Anteil grober Sedimente deutlich ab. Während im Stadtgebiet von Magdeburg stellenweise sogar Konglomeratlagen bzw. geröllführende Grauwacken beobachtet werden können, fehlen im Raum Flechtingen die Konglomerateinschlaltungen. Der Tonschieferanteil beträgt im SO rund 5 % und steigt im Raum Flechtingen auf ca. 80 %.

Die Konglomerate untersuchten MEMPEL (1935) und HOTH (1973) eingehend. Die Mächtigkeit der Konglomeratlagen im Stadtgebiet von Magdeburg schwankt zwischen 0,05 und 1,2 m. Stellenweise treten die Konglomerate nur in Form kleiner Linsen auf. Charakteristisch für diesen Gesteinstyp ist die verschiedenartige Zusammensetzung der Gerölle, die einen Durchmesser von maximal 18 cm besitzen. Neben Quarz und Sandsteinen treten als Geröllkomponenten granitische Gesteine und Vulkanite (Rhyolithe und Andesite) auf. Eine untergeordnete Rolle spielen Phyllite, Glimmerschiefer, Quarzite, Kieselschiefer und Quarzitschiefer. Der Matrixanteil in den Konglomeratlagen beträgt 40 bis 70 %.

BARTELS (1968) führte detaillierte petrographische und geochemische Untersuchungen an den Grauwacken der Flechtingen-Roßlau-Scholle durch. Erwartungsgemäß zeichnen sich die Grauwacken im Raum Magdeburg durch einen geringen Matrixanteil und hohen Gehalt an Gesteinsbruchstücken aus. An Gesteinsbruchstücken treten in den Grauwacken Quarzite, kieselsäurereiche magmatische Gesteine, Kiesel- und Tonschiefer sowie Chlorit- und Glimmerschiefer auf. In Richtung NW nimmt der Anteil an Gesteinsbruchstücken deutlich ab.

Das gemeinsame Vorkommen von Tier- und Pflanzenresten sowie die Geröllgröße in den Konglomeratlagen deuten daraufhin, dass diese Sedimente im Raum des heutigen Magdeburgs vor rund 325 Millionen Jahren in einem flachen Meer nahe der Küsten abgelagert wurden.

Die Lagerungsverhältnisse sind durch die variszische Gebirgsbildung (Falten- und Überschiebungstektonik im Karbon) und bruchtektonische Bewegungen (Heraushebung der Flechtingen-Roßlau-Scholle in der Kreidezeit und dem frühen Tertiär) geprägt. Das Schichteneinfallen wechselt zwischen 0 und 90° bei teilweise geringen Entfernungen und unterschiedlichen Einfallrichtungen.

Die heutigen Aufschlussverhältnisse der Grauwacke in Magdeburg

Im engeren Stadtgebiet Magdeburgs sind die überwiegend grauen Sedimente zum Teil tiefgründig sekundär gerötet. Diese Rotfärbung geht auf Verwitterungsvorgänge im ariden Klima während des Rotliegenden zurück. Im Stadtzentrum können die Unterkarbon-Sedimente bei Niedrigwasser in der Alten Elbe zwischen der Friedensbrücke und der Anna-Ebert-Brücke beobachtet werden. Bei niedrigem Wasserstand tritt ein O-W-verlaufender Konglomerat-Grauwacken-Rücken als „Riff“ in der Alten Elbe hervor (Abb. 4-1). Bemerkenswert ist die Reduzierung des Gerölldurchmessers in den Konglomeratlagen von 5 cm im Liegenden auf 1 cm im Hangenden. Die Schichten sind hier steil aufgerichtet.

Am Grund der Stromelbe sind sie nördlich der Strombrücke beginnend bis in Höhe des Industriehafens vorhanden (siehe Abb. 5-7) und am Fuß des Nordbrückenzuges zeitweilig zu sehen.

Im Stadtteil Alt Olvenstedt erinnert der Straßenname „Steinbruchweg“ daran, dass hier die Gewinnung von Hartgesteinen stattgefunden hat. Unter wenige Meter mächtigen pleistozänen Sedimenten (Löss) tritt hier in

Form zweier großer Rücken das Grundgebirge nahe der Oberfläche auf. Auf beiden Rücken befanden sich zahlreiche, kleine Steinbrüche, die bereits zur Zeit der geologischen Landesaufnahme (WIEGERS u. a. 1923) weitgehend eingeebnet, überbaut oder wassererfüllt waren.

Eine ähnliche Situation finden wir heute unweit von Magdeburg in Ebendorf, wo im NO des Ortes die Straßenbezeichnung „Am Gärtnerbruch“ auf einen alten Tagebau hinweist. Zu beiden Seiten der Barlebener Straße befinden sich zwei mit Wasser erfüllte alte Steinbrüche. Die anderen Gewinnungsstellen sind heute überbaut. Im Vergleich zum Stadtgebiet von Magdeburg findet man in Ebendorf konglomeratische Einschaltungen bereits wesentlich seltener. Mit der Abnahme der Häufigkeit ist eine Reduzierung der Geröllgröße in den Konglomeratlagen zu verzeichnen. Durch die rege Bautätigkeit in den letzten Jahren kam es mehrfach zum temporären Aufschluss des Karbons in Baugruben (Abb. 4-2).

Historische Nutzung der Gesteine als Baumaterial

Vom Mittelalter bis in die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts wurden die Grauwacken an tektonisch

Abb. 4-1 Konglomerat-Grauwacke-Riff in der Alten Elbe, Blick nach Süden (Stadtplanungsamt Magdeburg)



Abb. 4-2 Karbon unter Löss. Baugrube Freiherr-vom-Stein-Straße, Ecke Rödelstraße



bedingten Hochlagen am ehemaligen Stadtrandgebiet heute nahezu im Stadtzentrum gelegen (Abb. 4-3) als Bau- und Bruchsteine abgebaut (STEINER 1972). Sie sind als einziges der Gesteine des Magdeburger Karbons für verschiedene Bauzwecke zu verwenden. Die Konglomerate und Tonsteine zerbrechen oder zersplittern meist schon bei der Gewinnung und zerfallen spätestens nach längerem Einfluss von Wasser und Temperaturwechseln.

Erzbischof Hildebrand erwarb am 23.03.1236 in Magdeburg ein etwa 5.000 m² großes Gelände dicht an der Stadtmauer um für die Errichtung bzw. Verstärkung derselben Steine zu brechen. Hier entstand der Bruch am Krökentor. Das Krökentor befand sich damals in etwa im Bereich des heutigen Ratswaageplatzes; der Bruch somit in etwa im Bereich des heutigen Theaters der Landeshauptstadt (HERTEL 1892).

Bedingt durch die großflächige Zerstörung der Stadt Magdeburg 1945 ergaben sich bei archäologischen Dokumentationen im Rahmen der Wiederaufbaumaßnahmen weitere Erkenntnisse. Vor 1200 gab es danach selten Massivbauten aus Findlingen und Sandsteinen, die von außerhalb des damaligen Stadtkerngebietes stammten.

Die Großbrände von 1188 und 1207 führten zwangs-

läufig zur Errichtung von Massivbauten. Als Baustoff hierfür diente ausschließlich die Magdeburger Grauwacke in Mörtelbettung mit Weißkalk. Der Steinbruch am Krökentor wurde bis Anfang des 18. Jahrhunderts betrieben und in die umfangreichen preußischen Festungsbaumaßnahmen mit einbezogen (z.B. bei Bastion Hessen Teil des Hauptgrabens), wie bei den Bauarbeiten für den Tunnel auf dem Universitätsplatz zu beobachten war (siehe Titelbild und Abb. 12-7). Etwa zu diesem Zeitpunkt vergrößern sich auch die schon älteren Steinbrüche in der ehemaligen Steinkuhlenstraße (heute Albert-Vater-Straße). Der Baustoff Grauwacke wurde in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts durch die Produkte der sich stürmisch entwickelnden Ziegelindustrie vollständig abgelöst.

Bis in die jüngere Vergangenheit bzw. bis heute waren oder sind Steinbrüche im Garten der ehemaligen Actienbrauerei (Abb. 4-4) und im Sternbad (s. Abb. 15-11) sichtbar.

Auch im Raum Olvenstedt, Ebendorf und Hundisburg wurde die Grauwacke seit altersher abgebaut.

Beispiele ihrer Verwendung sind heute noch sichtbar an den Hausurnengräbern zwischen Hundisburg-Ackendorf-Rottmersleben, dem Befestigungssystem der Stadt Haldensleben (Mauer, Tore, Türme) um 1220,

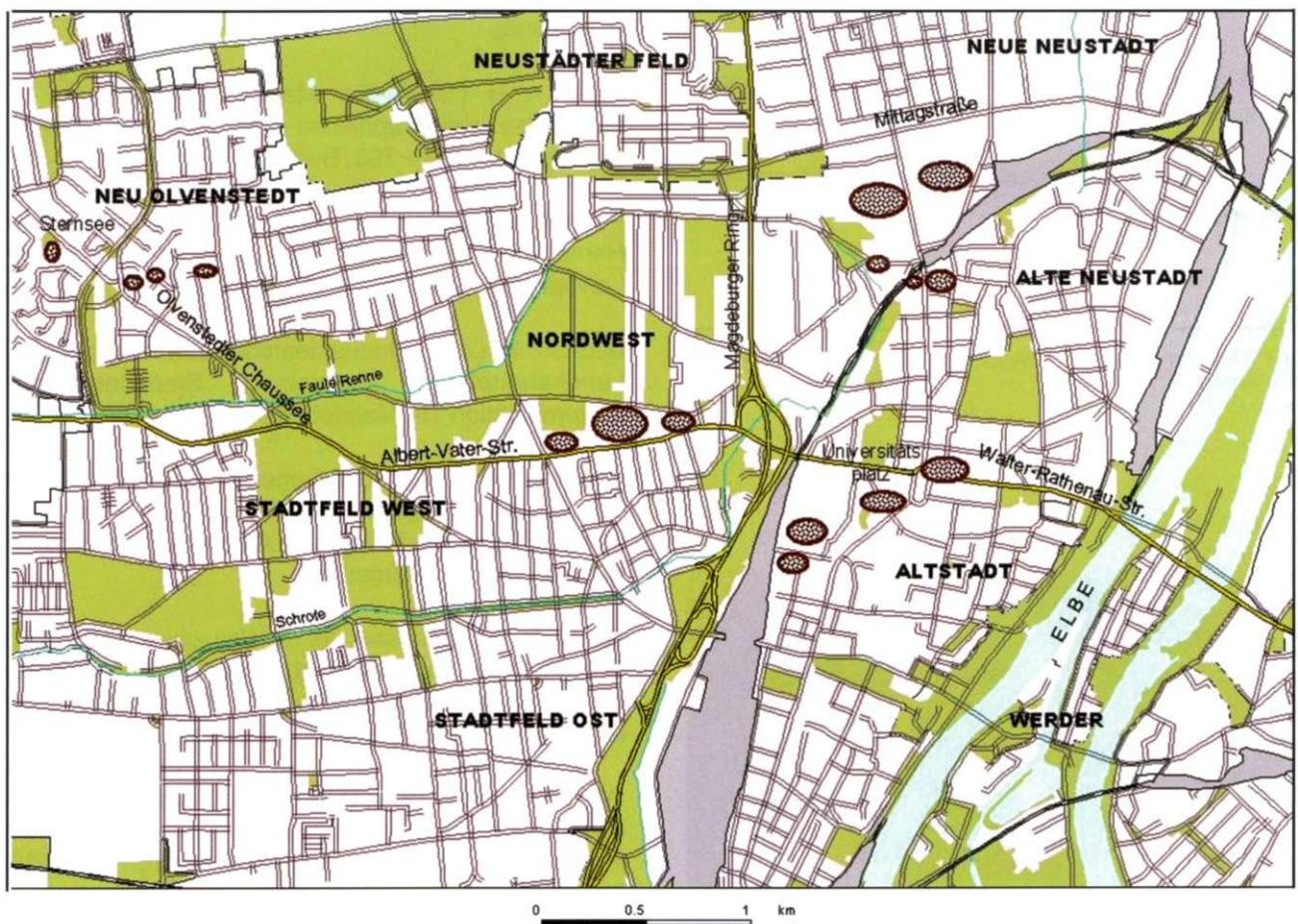


Abb. 4-3 Karte der alten verfüllten Grauwackensteinbrüche im Stadtgebiet Magdeburg (STEINER 1972)

dem Kloster Althaidensleben von 1228, der Hundisburg (ab 1147) und älteren Bauwerken innerhalb des Dorfes Hundisburg und der romanischen Dorfkirche der Wüstung Altenhusen.

Die o.g. etwas älteren Quarzite bei Gommern und Plötzky wurden seit altersher abgebaut. Ihre Verwendung als Baustein ist an der Petri-Basilika in Leitzkau (1114) und am Havelberger Dom belegt. Der erste Steinbruch wird 1395 urkundlich erwähnt, der letzte schloss 1963. Der überwiegende und mengenmäßig beachtliche Einsatz beim Straßenbau ist in Magdeburg, Berlin und in anderen Orten auch heute noch erkennbar.

Literatur

ANDRAE, C. J. (1851): Die geognostischen Verhältnisse Magdeburgs in Rücksicht auf die Steinkohlenfrage.- 24 S.; Magdeburg (Verlag E. Baensch).

BARTHEL, H. (1968): Petrographische Untersuchungen von Grauwacken des Flechtinger Höhenzuges.- Geol. Jb., 2 (1966): 371 - 43; Berlin.

BECK, H. (1935): Der Flechtinger Höhenzug. Sein varistischer Bau und saxonischer Bauplan.- Sehr, geol.-paläont. Inst. Univ. Kiel, 4: 1 - 67; Kiel.

HERTEL, G. (1892): Urkundenbuch der Stadt Magdeburg; Bd. I / 50; Magdeburg.

HOTH, K. (1973): Das Oberkarbon nördlich von Magdeburg, seine Position innerhalb der Subvariszischen Zone und Bemerkungen zu deren geotektonischer Stellung.- unveröff. Diss., Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald, 243 S.; Greifswald.

KARPE, W. & MÜNCH, D. (1968): Gutachten Grauwacke Hundisburg.- unveröff. Bericht, VEB Geologische Forschung und Erkundung, BT Halle, 22 S.; Halle.

MEMPEL, G. (1935): Die Herkunft der Kulmkonglomerate des Flechtinger Höhenzuges.- Jahresber. niedersächs. geol. Ver., 26: 1 - 12; Hannover.

PAECH, H.-J. (1973): Zur Sedimentologie der Grauwacken-Pelit-Wechselagerung der Flechtinger Scholle (Bezirk Magdeburg).- Z. geol. Wiss., 1:805 - 813; Berlin.

PAECH, H.-J. (1976): Zur Falten tektonik der Grauwacken-Pelit-Wechselagerung der Flechtinger Scholle (Bezirk Magdeburg).- Z. geol. Wiss., 4: 1361 - 1367; Berlin.

PEACH, H.-J., KAMPE, A. & WEYER, D. (2001): Das Unterkarbon der Flechtingen-Roßlau-Scholle und der Subherzyn-Senke.- Abh. Ber. Naturk., 24: 3 - 37; Magdeburg.

PFEIFFER, H. (1967): Der Magdeburg-Flechtinger Kulm und seine stratigraphische und regionale Stellung.- Geologie, 16: 781 - 790; Berlin.

POTONIE, H. (1901): Die Silur- und die Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen.- Abh. preuß. geol. Landesanst., N.F., 36: 1 - 183; Berlin.

ULLRICH, S. (2003): Industriearchitektur in Magdeburg. - Landeshauptstadt Magdeburg, Stadtplanungsamt, Dokumentation 78, Magdeburg.

STEINER, W. (1972): Die Lagerstätten der natürlichen Baustoffrohstoffe im Nordteil des Bezirkes Magdeburg.- unveröff. Diss., Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, 201 S.; Weimar.

WIEGERS, F., ASSMANN, P. & DIENEMANN, W. (1923): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Magdeburg.- Preußische Geologische LA, 40 S.; Berlin.

WOLTERSTORFF, W. (1899): Das Unterkarbon von Magdeburg-Neustadt und seine Fauna.- Jahrb. Königl. Preuß. geol. Landesanst. Bergakad. Berlin, 19 (für 1898): 52 - 65; Berlin.

Abb. 4-4 Steinbruch an der Actien-Brauerei in Magdeburg-Neustadt um 1900 (Landeshauptarchiv)



5

Der Domfelsen - Gestein des Rotliegend und Schiffahrterschwernis

Olaf Hartmann

Das Unterperm oder Rotliegend erhielt seinen Namen nach seinen überwiegend rot gefärbten oder rot getönten Gesteinen. Eine ältere ausführlichere Bezeichnung „Rotes Totes Liegendes“ geht wohl auf einen Begriff der Mansfelder Bergleute zurück, die damit die Erzfreiheit der Schichten unterhalb des Kupferschiefers charakterisierten. Auch die frühere Annahme, dass diese Sedimente fossilfrei wären, kann ein Ausgangspunkt für diesen Namen gewesen sein. Heute sind nicht nur Überreste von Kleinlebewesen, Fischen Amphibien und Pflanzen an vielen Orten nachgewiesen worden, sondern auch Fußspuren großer Landtiere bekannt (Abb. 5-1).

Im älteren Komplex, dem Unterrotliegend, treten vorherrschend vulkanische Gesteine wie Andesit, Rhyolith usw. auf, die volkstümlich als „Porphyre“ bezeichnet und im Flechtinger Höhenzug abgebaut werden. Auch verfestigte - verschmolzene - Tuffe, sog. Ignimbrite sind vorhanden. Obwohl Mächtigkeiten von bis zu 2000 m dort verzeichnet werden, fehlen diese Schichten im Raum Magdeburg.

Das Oberrotliegend besteht aus einer mächtigen kontinentalen Sedimentfolge - Sand-, Schluff-, Tonsteine und untergeordnet Konglomerate bauen sie auf. Lediglich im obersten Bereich können Salzschiefer vereinzelt auftreten. Sie entstanden in Salzseen, die evtl. zeitweilig mit dem Meer in Verbindung standen (z.B. Bohrung bei Mose). Die Gesteine entstanden im kontinentalen Bereich in einem oxydierenden Milieu und erhielten dadurch (und durch ihren Eisengehalt)

eine rote Farbe. Durch die Bohrung Salina III bei Salbke wurde eine mehr als 400 m mächtige Sedimentfolge erbohrt, die nur mit 28 m dem Oberrotliegend zuzuordnen ist und in der Bohrung Sudenburg lag die Mächtigkeit dieser Schichten bei ca. 370 zu 92 m. Im engeren Stadtgebiet ist nur der höhere bis höchste Teil dieses Schichtkomplexes zugänglich bzw. in Oberflächennähe nachgewiesen. Er wurde südlich einer Linie, die östlich der Elbe beginnt, über die Nordspitze des Kleinen Werder, die nördliche Brandenburger Straße bis nordwestlich Diesdorf verläuft, fast ausschließlich in flachen Bohrungen beobachtet.

Die Oberfläche des Rotliegend zeigt ein deutliches Relief, das sowohl „großräumig“ (Abstände bis hundert und mehr Meter) mehrere Meter Höhenunterschied aufweist, als auch „kleinräumig“ (Meterabstände) Höhenunterschiede im Meterbereich haben kann (Abb. 5-2). In einem ca. 1000 Meter breiten Streifen liegen die Gesteine südlich der o.g. Linie unter geringmächtigem Quartär und Tertiär (Grünsand) oder an der Sohle der Elbe weitgehend ohne nennenswerte Überdeckung. Bei einer Höhenlage von ca. 35 - 45 m ü. NN (nach älteren, aber nicht sicher belegten Angaben bis reichlich 50 m ü. NN) haben sie je nach heutiger Geländehöhe einen Abstand von wenigen Metern zur Erdoberfläche. Die geringsten Abstände zur Erdoberfläche sollen diese Schichten nach SCHREIBER (1888) in Felsenbrunnen im Bereich Kutscher- und Münzstraße mit weniger als 2 m haben. Bestätigungen durch neuere Aufschlüsse liegen dafür nicht vor. Lediglich am Domfelsen ist das Rotliegend bei Niedrigwasser auf einer Länge von ca. 300 m bei einer Breite von ca. 50 m frei zu sehen.

Nach SSW tauchen die Schichten flach ein und werden dann von Zechsteinresten und Buntsandstein unter

Abb. 5-1 Fährten vom Ursaurier. Sandsteinplatte des Rotliegend (Museum für Naturkunde Magdeburg)

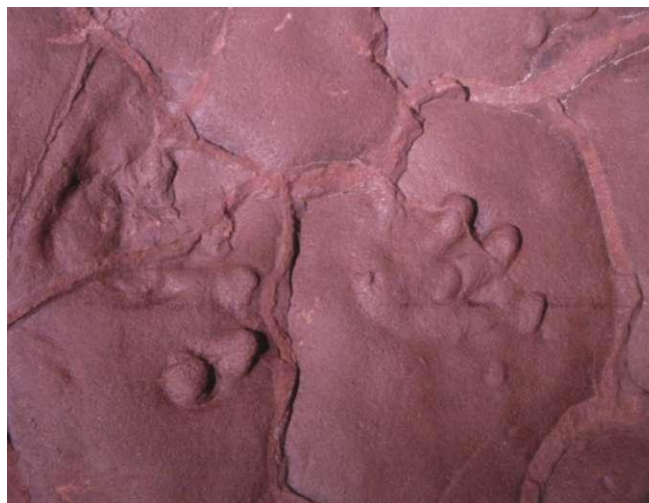


Abb. 5-2 Sandsteinklippe im Rotliegend, Baugrube NordLB, Blick nach Südosten (Hubbe 2000)



Tertiär und Quartär überlagert (s. Abb. 6-6). Ihre Oberfläche wurde in der o.g. Bohrung Salina III in einer Tiefe von 125 m u. NN nachgewiesen.

Der untere Teil des hochliegenden Schichtenkomplexes ist wegen des Anstieges der Schichten nach NNO bei annähernd horizontalem Anschnitt durch die Erosion im Nordteil des Verbreitungsgebietes anzutreffen und wird hier von dem sog. Bausandstein gebildet. Er ist durch Bohrungen und Gründungsarbeiten im Brückfeld, an der Strombrücke, in der Brandenburger Straße bei einem Schichteinfallen um 12° nach SSW und vereinzelt bis Diesdorf nachgewiesen worden (dort 40° Schichteinfallen). Der obere Teil gehört zum höchsten Oberrotliegend. Er ist südlich der Bausandsteinverbreitung bis etwa zur Hubbrücke nachgewiesen und konnte bisher nur am Domfelsen eingehend untersucht werden.

Diese Untersuchungen nahmen 1976 Geologen aus Gommern bei Niedrigwasser vor. Danach handelt es sich um eine rotbraune Wechselfolge von feinsandigem Schluffstein mit schluffigem Feinsandstein, lediglich eine Tonsteinschicht war zu beobachten. Mehrfach wurden Rippelmarken auf Schichtflächen festgestellt (Abb. 5-4). Das Gestein ist deutlich geklüftet und sondert sich nach Schichtflächen ab.

Obwohl nur wenige Meter Mächtigkeit wegen des flachen Schichteinfallens von ca. 6 -10° zugänglich waren (3 - 5 m), ist nach Vergleich mit Aufschlüssen aus nahegelegenen Gebieten eine typische Ausbildung zu konstatieren. Allerdings können nach diesem Vergleich ober- und unterhalb des untersuchten Schichtenanschnittes auch mehrere Meter mächtige Sandsteine auftreten.

Weitere Kenntnisse gehen auf Bohrungen und

Baugruben (z.B. NordLB, Abb. 5-2) zurück. Sie liefern zwar Daten zur Verbreitung, aber keine wichtigen Zusätze zur Gesteinsausbildung, wie es auch für alte Brunnen und Gründungen gilt. Der Wehrturm „Kiek in die Köken“ sitzt dem Rotliegendfels auf (Abb. 5-5).

Nach BRÜNING (1950) sind zwei durch eine Mulde getrennte Rotliegendhochlagen vorhanden. Der nördliche Rücken entspricht dabei etwa der Verbreitung des Bausandsteins und der südliche beginnt am Domfelsen, verläuft über NordLB bzw. ehemalige Staatsbank durch das Stadtfeld bis nach Diesdorf. Da im nördlichen Rücken das Schichteinfallen mit ca. 12° im Osten und max. 40° im Westen, dagegen im südlichen Rücken mit weniger als 10° bestimmt wurde, liegt die Vermutung nahe, dass eine Störung die Schichtverstellung und auch die dazwischen liegende Mulde verursachte.

Das gegenüber der Lockergesteinsumgebung weitaus widerstandsfähigere Rotliegend, das nach Westen ansteigt, behinderte die „selbständige“ Westverlegung des Flussbettes (Prallhang) und begünstigte die Entstehung eines Steilufers nicht weit vor der Ostseite des Domes, wie durch Bohrungen belegt wurde (Abb. 5-6).

Unterstellt man nun, dass die erwähnte Rippe zwischen Flussbett und NordLB nicht gleichmäßig ansteigt, sondern im Bereich des o.g. Steilufers durch die Erosion des Flusses eine Steilstufe auch im Rotliegend bestand, so könnte zumindest der östliche Bereich des Domes durchaus teilweise auf Festgestein gegründet sein.

Solche Gedanken könnten auch SCHREIBER 1884 veranlassen haben, zu schreiben:

Abb. 5-3 Domfelsen bei Niedrigwasser, Blick nach Norden



Abb. 5-4 Wellenrippeln im Rotliegendesandstein des Domfelsens



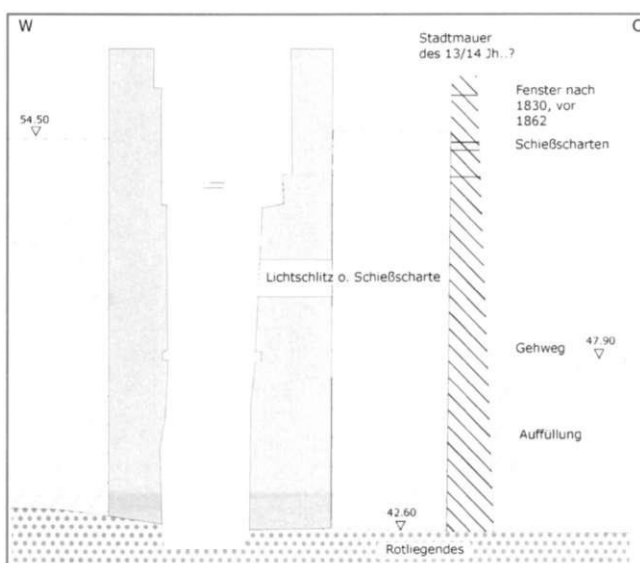
„Es ist wahrscheinlich, dass die Lage des Domes durch diesen Höhenzug des Rotliegenden bedingt ist; denn ein so gewaltiges Bauwerk ließ sich nach der bei den Vorfahren vorwiegenden Ansicht wohl nur dem Felsuntergrund mit voller Sicherheit anvertrauen.“

Selbst wenn bis heute trotz vielfacher Untersuchung des Baugrundes außerhalb des Domes kein Nachweis für die Gründung auf dem Rotliegend erbracht wurde, sind diese Vermutungen nachvollziehbar und entbehren nicht der Logik.

Durch Untersuchungen der Bundesanstalt für Wasserbau (1999) sind die Bereiche der Elbe innerhalb der Stadtstrecke Magdeburg, in denen Rotliegend oder Karbongrauwacke angeschnitten sind, auch außerhalb des sichtbaren Domfelsens konturiert (Abb. 5-7).

Nach FAIST (2003, 2004 und freundliche Mittl. 2005) sind die Schifffahrterschwernisse durch die teilweise felsige Sohle der Elbe an Domfelsen und Strombrücke - Rotliegend und an der Herrenkrugbrücke - Karbon wohl nicht immer vorhanden gewesen. Sie entfalteten ihre Wirkung einerseits durch die unabänderliche, natürliche Tiefenerosion des Flusses und durch Strombau - sowie andere Baumaßnahmen. Durch Größen- und Tiefgangzunahme der Schiffe wurde diese Wirkung besonders deutlich. So bewirkten z.B. mehrere (notwendige) Durchstiche an Mäandern unterhalb Magdeburgs bis 1788 eine Stromlaufverkürzung von ca. 11 km (von ca. 41 auf ca. 30 km ab Domfelsen) mit einem schnelleren Abfluss und verstärkter Erosion, so dass sich die Stromsohle im Bereich Magdeburg-Neustadt bis zur karbonischen Grauwacke vertiefte. Im Bereich der ehemaligen Zitadelle und der Strombrücke

Abb. 5-5 Querschnitt durch den Wehrturm „Kiek in die Köken“ am Fürstenwall (nach SUßMANN 2000)



befand sich eine stauende Engstelle infolge Hineinragens der Festungsteile in das Flussbett und enge Pfeilerstellung der Strombrücke. Durch den Neubau der Strombrücke (1859 - 1862) mit einer günstigeren, weiteren Pfeilerverteilung erhöhte sich die Durchflussweite von ca. 66 m auf ca. 110 m und der Rückbau der Zitadelle (1877/78) führte ebenfalls zur Verbreiterung der Stromelbe um 30 - 35 m kurz oberhalb der neuen Strombrücke. SCHREIBER (1884) erwähnte auch Felsprengungen am Packhof (etwa Petriförder) und berichtet darüber:

„Die Pfeiler der Strombrücke und der über die alte Elbe führenden Brücke ruhen auf dem Felsenkamme, welcher bei niedrigem Wasserstande der Schifffahrt Gefahren bereite und daher in den letzten Jahren am Packhofe durch Sprengungen zum Theil abgeflacht ist.“

Die Sprengungen beseitigten nicht nur die Klippen des Rotliegenden, sondern vergrößerten auch geringfügig den Durchflussquerschnitt. Nach Auswertung älterer Unterlagen kommt FAIST zu dem Schluss, dass frühestens nach den vorgenannten Maßnahmen der Domfelsen deutlich in das „Blickfeld“ trat, denn er schätzt danach für den Zeitraum 1790 - 1880 ein Sinken des Wasserspiegels um ca. 50 cm (wohl vorrangig durch menschliche Eingriffe) ab.

An den danach bis heute wiederum ca. 100 cm Wasserspiegelabfall dürften menschliche Eingriffe einen deutlich geringeren Anteil haben und die natürliche Erosion überwiegen. In den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden die Felsbereiche zwischen Domfelsen und Herrenkrugbrücke „geglättet“ und dabei (nicht flächendeckend) um ca. 10 cm abgetragen. Man benutzte Caissons, auch Taucherschächte genannt, dazu und führte die Maßnahme in Handarbeit - mit Pressluftwerkzeugen - aus.

Technisch begünstigend wirkten bei diesen Arbeiten sicher die zahlreichen Schichtflächen und die intensive Klüftung als geogen vorgezeichnete „Schwächezonen“ sowie die Wirkung des Wassers darin.

Das Grauwackeriff in der Alten Elbe zwischen Anna-Ebert-Brücke und Friedensbrücke war sicher in den Zeiten, als der hauptsächliche Schiffsverkehr diesen Flußarm nutzte (bis zur Errichtung des Presterschen Sperrdammes in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts) bei Niedrigwasser ebenfalls hinderlich. Menschliche Eingriffe sind für diesen Ort jedoch nicht bekannt.

Literatur

ABSMANN, R u.a. (1924): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Schönebeck a.E. - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

BRÜNING, H. (1950): Das Oberrotliegende von Magdeburg. - Abh. Ber. Mus. Naturk. Vorgesch. Magdeburg 8.2, S. 45-51, Magdeburg.

FAIST, H. (2003): Zur Geschichte der Magdeburger Elbstrecke. - In: Elbe-Saale-Schiffahrtskalender 2003, S. 232-238, Berlin, Hamburg, Aisleben, Dresden, Halle.

FAIST, H. (2004): Magdeburg als Standort von Schiffahrtsschleusen. - In: Elbe-Saale-Schiffahrtskalender 2004, S. 258-270, Berlin, Hamburg, Aisleben, Dresden, Halle.

FRICKE, D. u.a. (1977): Untersuchungen zur Klüftigkeit des Saxons am Magdeburger Domfelsen. - Forschungsinstitut für die Erkundung und Förderung von Erdöl und Erdgas, Gommern, unveröff.

KEILHACK, K. (1909): Die Erdgeschichtliche Entwicklung und die geologischen Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. - Sonderabdruck a.d. Montagsblatt der Magdeburgischen Zeitung Nr. 4-22, Magdeburg.

SCHREIBER, A. (1872): Die Bodenverhältnisse zwischen Magdeburg und Burg. - Abh. Naturw. Ver. Magdeburg, H.3, S. 27-36 Magdeburg.

SCHREIBER, A. (1888): Die Bodenverhältnisse Magdeburgs mit besonderer Beziehung auf die industrielle und sanitäre Entwicklung. -

SCHREIBER, A. (1960): Das Rotliegende des Flechtinger Höhenzuges. - Freiburger Forschungsheft. C82.132S Berlin.

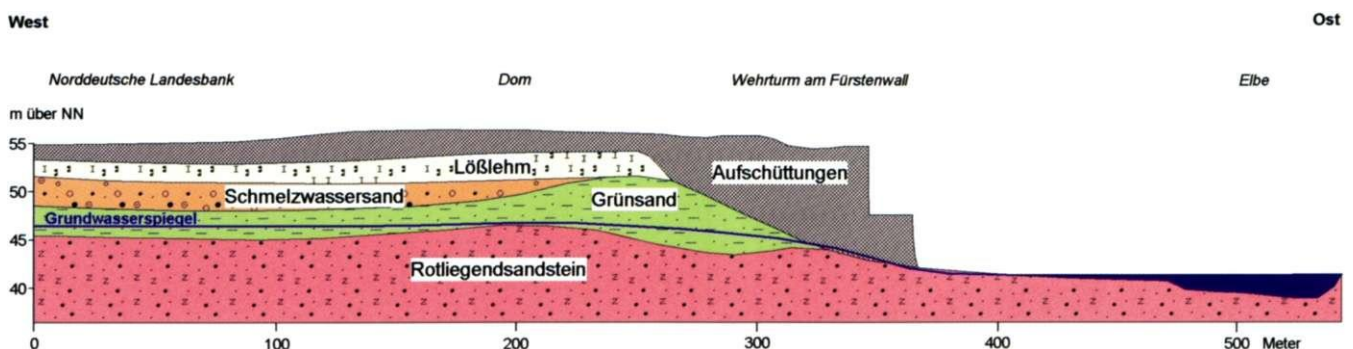
WERWEKE, L. (1926): Der Untergrund des Magdeburger Doms. - Montagsblatt der Magdeburgischen Zeitung Nr. 26, Magdeburg.

WIEGERS, F. u.a. (1923): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Magdeburg, - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

WIEGERS, F. u.a. (1923): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Groß-Ottersleben, - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

Bundesanstalt für Wasserbau (1999): Geotechnisches Gutachten über den Ausbau der Stadtstrecke Magdeburg, Elbekilometer 325-330, für Nassbaggerarbeiten. - Karlsruhe, Hamburg, Berlin.

Abb. 5-6 Geologischer Schnitt am Magdeburger Dom



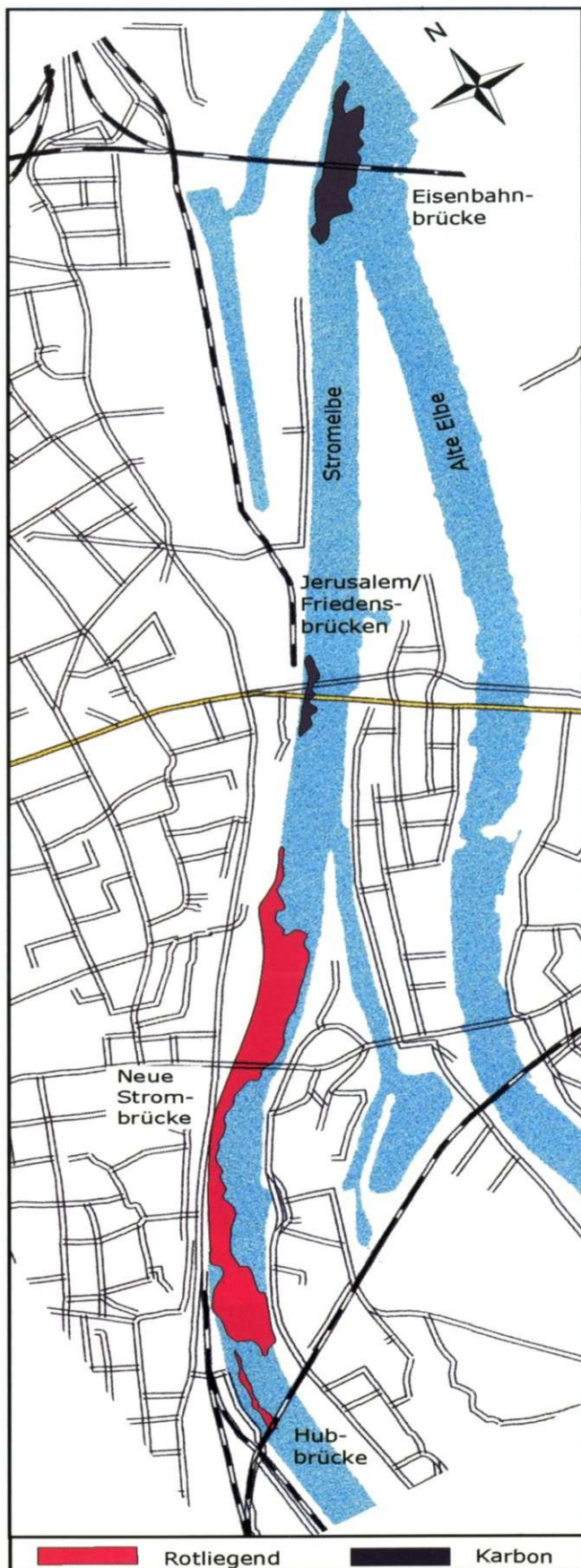


Abb. 5-7 Felsuntergrund der Elbesohle (Bundesanstalt für Wasserbau, 1999)

6

Der Zechstein - Hort des „weißen Goldes“

Olaf Hartmann

Das Oberperm, auch Zechstein genannt, ist ein Abschnitt der Erdgeschichte, in dem ganz Mitteleuropa von einem relativ flachen Meer bedeckt war und in unserem Gebiet die weitaus meisten Salze abgelagert wurden. Da der Salzgehalt von Meerwasser nur ca. 35 g/l beträgt, bedurfte es neben einer starken Verdunstung des Wassers als Voraussetzung für das Ausscheiden von Salzen auch ständiger oder wiederkehrender Zufuhr frischen Wassers (Barrentheorie von OCHSENIUS). Solche Verhältnisse finden wir z.B. im Kara - Bugas - Golf am Kaspischen Meer, wo auch gegenwärtig Salzschieben gebildet werden.

Auch wenn im Stadtgebiet von Magdeburg und der unmittelbaren Umgebung heute keine Salze mehr anzutreffen sind, verlangt die große Nähe ehemaliger (Schönebeck, Staßfurt) und heute noch aktiver (Zielitz) Salzbergwerke ein Eingehen auf diese Phase der geologischen Vergangenheit.

Das älteste Schichtglied des Zechsteins ist der Kupferschiefer, der - obwohl nur 15 - 40 cm mächtig - im Gesamtgebiet des früheren Zechsteinmeeres anzutreffen ist. Seinen Namen erhielt er nach den in ihm enthaltenen Kupfermineralien, die schon in der Frühzeit der menschlichen Entwicklung genutzt wurden (Abb. 6-1). Echte wirtschaftliche Bedeutung erlangte er nur im südöstlichen Harzvorland im Raum Mansfeld - Eisleben - Sangerhausen, wo er nachweislich fast 800 Jahre abgebaut wurde. Mehrfache Abbauersuche bei Alvensleben (Bebertal I) in den Jahren 1717 - 1798 waren ohne Erfolg. Auch im südlichen Stadtgebiet von Magdeburg wurde der Kupferschiefer mehrfach in Bohrungen nachgewiesen, lag aber nicht als Kernmaterial vor. Erst 2000 wurde in einer Bohrung an der Sternbrücke ein fast vollständiger Kern geborgen. Laboruntersuchungen zum Metallgehalt liegen noch nicht vor. Einen großen Bekanntheitsgrad erreicht diese Schicht durch das darin häufig vorkommende Fossil eines Fisches (Paleoniscus), das im Volksmund „Kupferhering“ genannt wird und in keiner größeren Fossiliensammlung fehlt.

Nach Absinken der tonig-mergeligen Bestandteile dieser Schicht auf den Meeresgrund wurden nun infolge Verdunstens des Wassers die gelösten Bestandteile ausgeschieden. Die Reihenfolge der Abscheidung richtet sich nach der Löslichkeit der im Meerwasser enthaltenen Stoffe, die sich erheblich unterscheiden. Obwohl in der Natur durch das gemeinsame Auftreten verschiedener Stoffe etwas andere Werte auftreten können, geben Labordaten für 25° C und reines Wasser recht gut die tatsächlichen Größenunterschiede wieder.

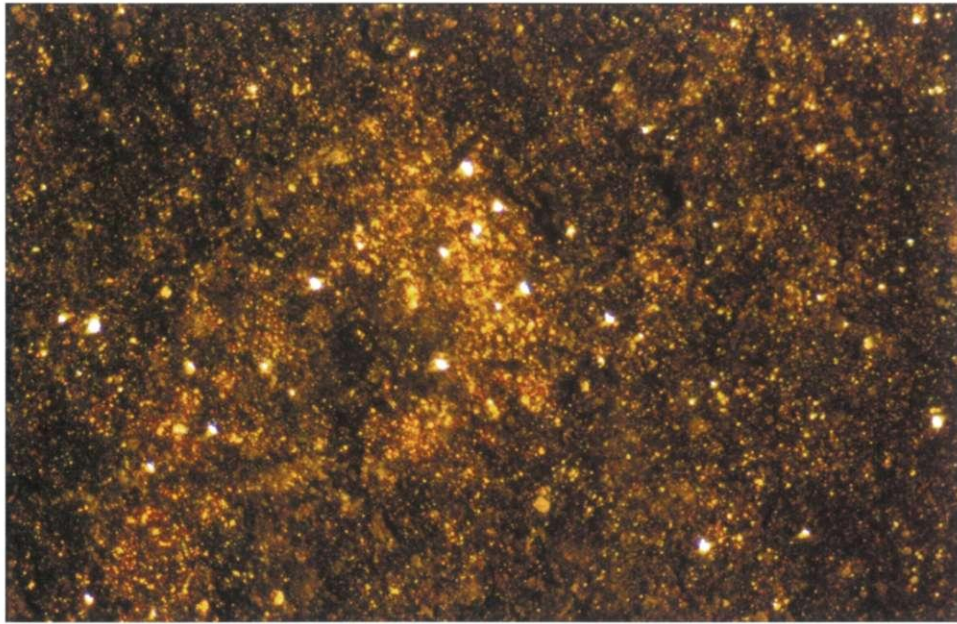


Abb. 6-1 Anschliff des Kupferschiefers mit Erzmineralisation (Möhring 2004)



Abb. 6-2 Ausgesolte Glocken (Kali, verwandte Salze und Erdöl 1936)

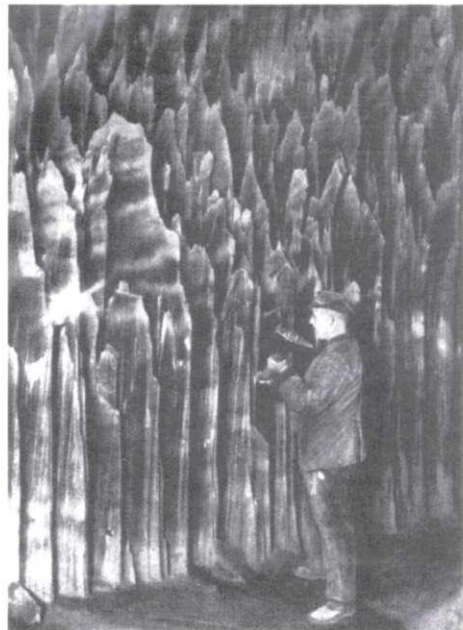


Abb. 6-3 Rippenbildung am Stoß (Wand) der Glocken (Kali, verwandte Salze und Erdöl 1936)



Abb. 6-4 Bohrarbeiten in Zielitz (K+S KALI GmbH)



Abb. 6-5 Lade-Transport-Technik in Zielitz (K+S KALI GmbH)

Danach lösen sich in 1 Liter Wasser 360 g NaCl, ca. 2 g CaSO₄ und nur ca. 0,01 g CaCO₃. Die Abscheidung begann mit den schwer löslichen Bestandteilen, wie Karbonaten (Kalkstein / CaCO₃) und ging über die Sulfate (Anhydrit / CaSO₄) zu den Chloriden (Steinsalz = Kochsalz / NaCl, Kalisalze: z.B. Sylvin / KCl, Carnallit / KCl · MgCl₂ · 6 H₂O), wobei die am besten löslichen Kaliumchloride zuletzt ausgeschieden wurden. Die Steinsalzsichten haben die größten Anteile an der ganzen Folge - ein Mehrfaches aller Anderen, wie es auch nach der Zusammensetzung von Meerwasser zu erwarten ist.

Die mehrere hundert Meter mächtigen Sedimente konnten bei ständigem Absinken des Meeresgrundes und nur durch unzählige Wechsel zwischen Verdunstung und Frischwasserzufuhr oder bei ständigem Einströmen salzhaltiger Wässer in der Größe der verdunstenden Menge entstehen, denn die ausgeschiedenen Salze haben weniger als 2 % des Volumens der Ausgangslösung Meerwasser.

Die Ausscheidungsfolge lief in 7 Großzyklen ab, von denen nur die ersten fünf für uns wichtig sind, die jeweils nach einer vollständigen Öffnung des Zechsteinmeeres zum Weltmeer beginnen. Die 5 Zyklen sind von unten nach oben Werra-, Staßfurt-, Leine-, Aller-, Ohre-Folge. Die „Serie“ ist nicht immer vollständig und Unterschiede zwischen den Regionen sind zu verzeichnen. Zum Beispiel treten in Mitteldeutschland Kalisalze nur in der Staßfurt-Folge und Leine-Folge auf. Steinsalz hat in der Werra-Folge sehr geringen Anteil und die Kalke fehlen in mehreren Folgen.

Im Raum Schönebeck (Schacht Graf Moltke) wurde von 1890 bis 1967 ausschließlich Steinsalz der Staßfurt- und Leine-Folge gewonnen. Hier machte man sich die gute Löslichkeit des Salzes und das ohnehin anschließende Sieden zu Nutze und verzichtete weitgehend auf Sprengungen. Vielmehr sollte man das Salz aus, d.h. man löste es durch Bespritzen mit Wasser und pumpte dann die Lösung nach mehrfachem Einsatz an die Erdoberfläche. Zum Bespritzen der Firste (Decke), von wo das Wasser am Stoß (Wand) herabließ, bediente man sich einer selbstdrehenden Vorrichtung, nämlich des Segnerschen Rades („Rasensprengerprinzip“) und sollte damit sogenannte Glocken aus (Abb. 6-2 und 6-3). Heute ist die Grube sicher verwahrt.

Ende des vorigen Jahrhunderts versuchte man auch am damaligen Stadtrand von Magdeburg, z.B. in Salbke, gewinnbare Salze nachzuweisen und analog zu nutzen, hatte aber keinen Erfolg, da dort der Rohstoff nicht erhalten war (siehe weiter unten: Subrosion).

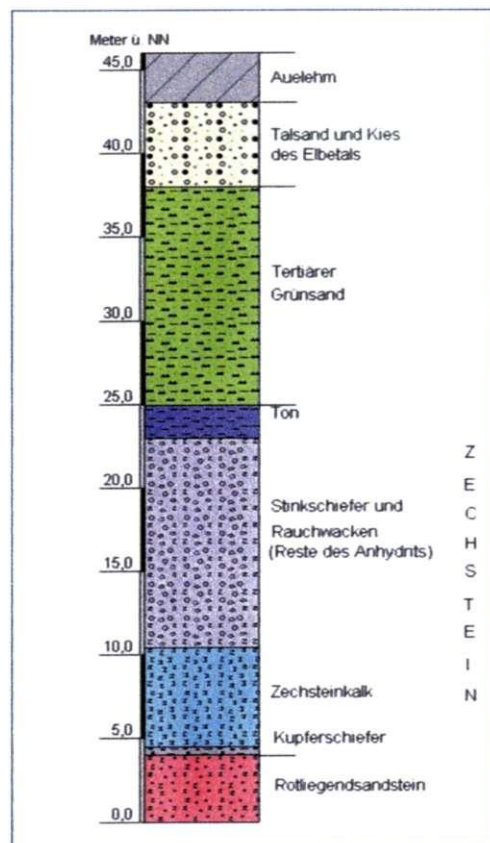
Nördlich des Haldensleben-Abbruches, auf der Scholle von Calvörde, sind wieder mächtige Salzfolgen anzu-

treffen. Sie waren von 1912 bis 1925 im Schacht Bismarckshall bei Samswegen Gegenstand des Abbaus (Kalisalzlöz der Staßfurt-Folge). Seit 1973 wird bei Zielitz das Kalisalzlöz der Leine-Folge abgebaut. Der Abbau geht in Teufen von ca. 450 bis 1200 m um und erfolgt ausschließlich durch Bohren und Sprengen (Abb. 6-4 und 6-5). Die Fläche, die vom Bergbau aufgeschlossen wurde, beträgt zur Zeit ca. 48 km². Mit einer Rohsalzförderung von ca. 12 Mio. t/a und ca. 1600 Beschäftigten ist Zielitz das größte Werk der Kali+Salz AG. Die Lebensdauer dieses Werkes „vor den Toren der Stadt Magdeburg“ wird noch mit mehreren Jahrzehnten eingeschätzt.

Warum ist aber nun im Raum Magdeburg kein Salz anzutreffen, wo es dort doch auch ausgeschieden wurde?

Wie bereits im Beitrag 1 beschrieben, kam es vor ca. 70 Mio. Jahren zur Heraushebung der Flechtigen-Roßlau Scholle, auf der Magdeburg liegt. Im Zuge dieser Veränderungen wurden der Zechstein und die ihn überlagernden Schichten mit insgesamt ca. 2000 m Mächtigkeit abgetragen, wobei die Salze vorrangig gelöst wurden. Es entstanden zechsteinfreie Gebiete (siehe Abb. 1-2 und Abb. 6-6). Grundwasser bekam Zugang zu den Zechsteinresten und noch bedeckten Salzen, löste sie unterirdisch und führte sie weg. Diesen Lösungsprozess nennt man Subrosion. Er setzt

Abb. 6-8 Profil der Bohrung Ig BK 5/00 im östlichen Vorland der Sternbrücke



bereits bei einem Abstand zur Erdoberfläche von mehreren Hundert Metern ein. So wie die Ausscheidung in ihrer Reihenfolge von der Löslichkeit der Stoffe bestimmt wurde, ist nun die „Rücklösung ebenfalls davon abhängig und verläuft in umgekehrter Folge mit räumlich und zeitlich gleitenden Übergängen. D.h., dass zuerst die Chloride gelöst werden und nur ein Rückstand von Anhydrit und Ton, die fein verteilt in den Salzen vorhanden sind, verbleibt, der die primären Anhydrite und Tone der Zechsteinsfolgen bedeckt. In einer zweiten Phase greift nun das Wasser die Anhydrite an. Diese werden zuerst durch Wasseraufnahme in Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) umgewandelt und danach langsam gelöst, wobei Kalkanteile in den Anhydriten vorerst ungelöst bleiben und sich so anreichern. Es entstehen Gemenge aus Gips und Ton mit Kalkanteilen (Abb. 6-7). Bei oberflächlichem Anstehen mächtiger Gipse werden sie häufig gewonnen, gebrannt und als Baumaterial eingesetzt. Zeitweilig wurden sie zur Schwefelsäureproduktion verwendet. Beispiele für solche Abbaue sind in der Magdeburger Gegend bei Westeregeln und Vahldorf zu finden.

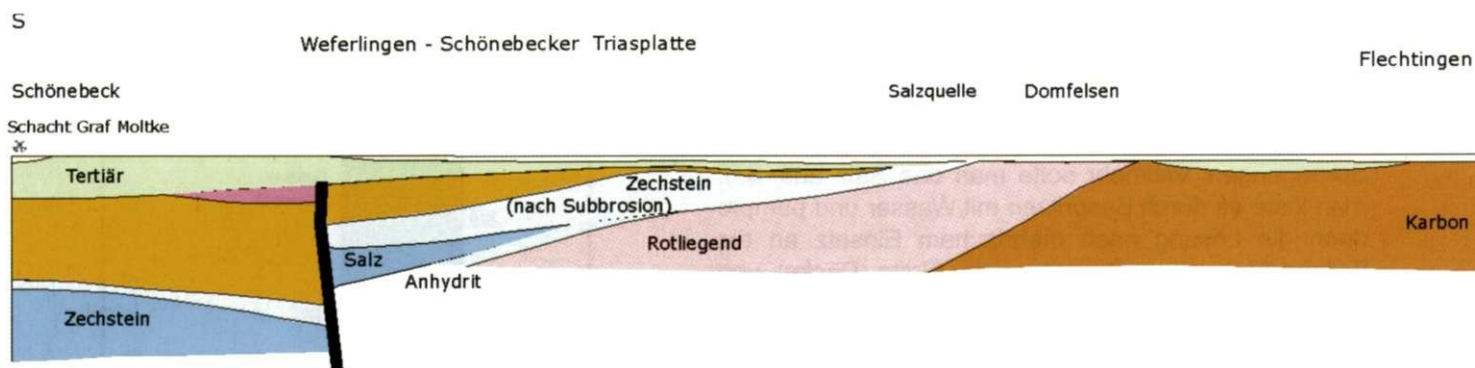
In der letzten Etappe werden auch die Kalke langsam gelöst. Am Ende verbleiben nur noch die unlöslichen tonigen Bestandteile. Die Phase vor der vollständigen Lösung von Sulfaten und Karbonaten zeigt das Profil der Bohrung an der Sternbrücke (Abb. 6-8). Die Lösungsvorgänge in den Karbonaten und Sulfaten erfolgen weniger flächenhaft, sondern eher von Rissen

ausgehend und führen zu sich erweiternden Spalten oder Löchern im Gestein (Abb. 6-9), die sich vereinigen und z.T. zu größeren Hohlräumen werden können. Durch diese Prozesse entstehen Massenverluste im Untergrund, die anfänglich zu Baugrundschwächen (siehe Sternbrücke) und zu Senkungen an der Erdoberfläche oder bei großen Hohlräumen zum Nachbrechen der überlagernden Schichten, also „Erdfällen“ führen können. Ein solcher Erdfall ereignete sich 1933 im Bereich der Salzquelle im Rotehorn-Park und führte zu weitgehendem Versiegen der Quelle (Abb. 6-10 und 6-11).

Der Bereich mit Zechsteinresten ohne Salze und mit unterschiedlich stark angelöstem Sulfat- bzw. Karbonatgestein unter Lockersedimenten (Tertiär, Quartär) durchzieht von Süden nach Norden leicht ansteigend bei einer Breite von ca. 400 bis 700 Metern in WNW-OSO-Richtung das Stadtgebiet. Auch im süd-südwestlich anschließenden Gebiet, wo noch Buntsandstein erhalten ist, hat die Subrosion gewirkt und so treten chloridische Salze nur außerhalb der Stadt auf. Trotz seiner Lage in einem salzfreien Gebiet hatte Magdeburg über viele Jahrzehnte eine große Bedeutung für den Kali- und Steinsalzbergbau, der zu Teilen sicher auf die Nähe zu den Abbaugebieten um Staßfurt, Aschersleben, Bernburg, Schönebeck, Wolmirstedt usw. zurückgeht, aber auch durch die Geschäftstüchtigkeit der Magdeburger Bank- und Kaufleute beeinflusst wurde.

Die Magdeburger Privatbank AG war eine sehr wichtige

Abb. 6-6 Geologischer Schnitt zwischen Schönebeck und Angern



Investitionsbank für den Salzbergbau. Sie finanzierte nicht nur vor, sondern kontrollierte und informierte kontinuierlich auch über den Wirtschaftszweig, in dem sie Berichte, Jahrbücher und Übersichtskarten erarbeiten ließ und veröffentlichte und so für die Kali- und Steinsalzindustrie warb.

Am 18. Oktober 1905 wurde der „Verein der deutschen Kaliinteressenten e.V.“ in Magdeburg gegründet. Diese Wirtschaftsvereinigung besteht noch heute unter dem Namen „Kaliverein e.V.“, hat ihren Sitz in Kassel und wird ihre langfristig erfolgreiche Arbeit sicher noch lange fortsetzen.

Bis 1945 führte das Bergrevier Magdeburg des Oberbergamtes Halle von verschiedenen Standorten aus (u.a. Sternstraße, Fürstenwallstraße) die Bergaufsicht über zahlreiche Kali- und Steinsalzbergwerke der Region.

Literatur

ARMANN, R u.a. (1924): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Schönebeck a.E., - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

FULDA, E. (1938): Die Salzlagerstätten Deutschlands. - Deutscher Boden, Band VI, Berlin.

HARTMANN, O. & SCHÖNBERG, G. (1999): Geologische Bedingungen für die Gewinnung von Kali- und Steinsalz in Sachsen-Anhalt. - Exkurs.f. u. Veröffl. GGW, 205, S. 1-10, Magdeburg.

GGW, 205, S. 1-10, Magdeburg.

HECKNER, J., HEROLD, U., SCHÖNBERG, G. & STROBEL, G. (1997): Ingenieurgeologische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1:400 000. - Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle.

KEILHACK, K. (1909): Die Erdgeschichtliche Entwicklung und die geologischen Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. - Sonderabdruck a.d. Montagsblatt der Magdeburgischen Zeitung Nr. 4-22, Magdeburg.

SCHWANDT, A. & SCHULZE, S. (2003): Solender UT-Salzbergbau im Nordharzrevier. - Exkurs.f. u. Veröffl. GGW 222, S. 65-71, Magdeburg.

WIEGERS, F. u.a. (1923): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Magdeburg, - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

WIEGERS, F. u.a. (1923): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Groß-Ottersleben, - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

ZEIBIG, S. & FELDBERG, G. (1999): Die Kalilagerstätte des Werkes Zielitz und die Steinsalzlagerstätte des Werkes Bernburg der Kali und Salz GmbH. - Exkurs.f. u. Veröffl. GGW 205, S. 169-182, Magdeburg.

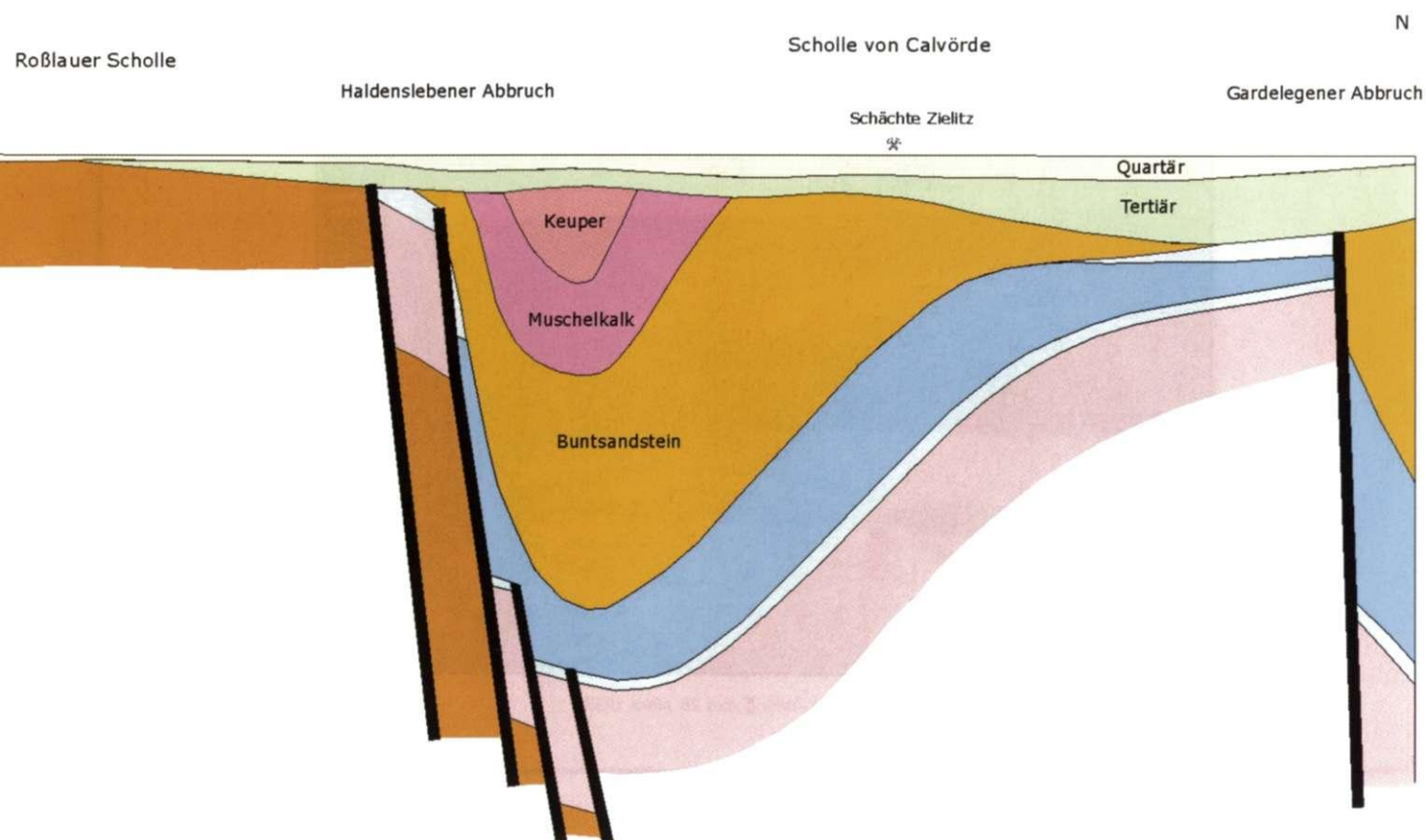




Abb. 6-7 Auslaugungsrückstand aus 30 m Tiefe. Bohrung an der Sternbrücke



Abb. 6-9 Zechsteinkalk mit "Löchern" aus 40m Tiefe, Bohrung an der Sternbrücke



Abb. 6-10 Salzquelle vor 1933. Blick nach Nordost (Archiv L.: Thiede)



Abb. 6-11 Erdfall an der Salzquelle (Magdeburger Zeitung vom 26. März 1933)

7

Grünsandstrände und Brandungsklippen im Tertiär*Roland Möhring*

Die Stadt Magdeburg war im Verlaufe der menschlichen Siedlungsgeschichte niemals mit einem Meeresstrand gesegnet. Sie konnte sich zu keiner Zeit mit dem Titel "Seebad" schmücken. Um im Meer zu baden, mussten Magdeburger Urlauber mindestens 300 km nach Norden an die Ostsee fahren oder gar die Alpen überqueren. Es gab jedoch mehrfach in der Erdgeschichte Zeiten, in denen die Situation im Stadtgebiet völlig anders war. Eine dieser Zeiten war das Unteroligozän, eine Epoche des Tertiärs.

Was wäre, wenn es uns Menschen damals schon gegeben hätte? Magdeburg hätte das Flair einer mediterranen Küstenstadt gehabt. In einer Strandbar am Breiten Weg säßen Touristen, die auf ein Steak frisch gefangenen Haifischs warten und Ausschau nach den auf offener See vorbeiziehenden Walen halten. Strandbesucher wären auf der Hut vor schmerzhaften Stichen der Seeigel und hätten das soeben gestrandete Nautilusgehäuse bestimmt nicht übersehen. Diese Gedanken-spiele sind gar nicht so abwegig, nur kam der Mensch zu spät.

Vom Beginn des Tertiärs vor 65 Millionen Jahren bis zum Obereozän vergingen erst einmal etwa 30 Millionen Jahre, in denen von Meeresnähe nicht viel zu spüren war. In dieser ersten Hälfte des Tertiärs, vom Paleozän bis zum Mitteleozän, gab es bis in die Egelner Mulde hinein zwar einzelne Meeresvorstöße, die jedoch im Magdeburger Stadtgebiet keine Spuren hinterlassen haben. Der Flechtinger Höhenzug bzw. die Flechtingen-Roßlau-Scholle und die sich südlich anschließende Weferlingen-Schönebeck-Scholle waren zu dieser Zeit als reliefreiche Hochflächen oberflächenwirksam. Zahlreiche Braunkohlensümpfe flankierten

diese Hochfläche. Im Stadtgebiet unterlagen die Schichten aus dem Unterkarbon, Rotliegend, Zechstein und Buntsandstein bei warmen klimatischen Bedingungen einer intensiven Verwitterung.

Mit dem Ende des Eozän vor etwa 35 Millionen Jahren erlebte unsere Gegend den Beginn einer größeren Meerestransgression. Unter Transgression versteht man einen Meeresvorstoß auf bisher trockene Landmassen. In unser Gebiet kamen die Fluten der ausufernden Nordsee in mehreren Zyklen zur Zeit des Latdorf - benannt nach dem Dorf Latdorf bei Bernburg - und zur Zeit des Rüpel - benannt nach der belgischen Ortschaft Rupelmonde (siehe Tabelle 1-1).

Zunächst überspülte das Latdorf-Meer die Magdeburger Region vollständig. Es erstickte die Braunkohlensümpfe und hinterließ weiträumig den feinkörnigen Latdorf-Schluff. In den ehemaligen Braunkohlenschächten, z. B. in Latdorf, Wolmirsleben, Unseburg und Westeregeln, später auch im Tagebau Nachterstedt, wurden die Bergleute auf die gut erhaltenen Reste von Meerestieren aufmerksam. Der Fossilienreichtum des Latdorf-Schluffes rief Wissenschaftler auf den Plan. Umfassende Beschreibungen der Latdorf-Schichten und ihres Fossilieninhaltes wurden im 19. Jahrhundert von A. v. KOENEN von der Universität Göttingen vorgenommen.

Nautilus-Tintenfische, Korallen und Schwämme bereicherten die damalige Fauna und lassen darauf schließen, dass die Wassertemperatur angenehm war und einem "Seebad Magdeburg" alle Ehre gemacht hätte. Aufschlüsse aus der Zeit des Latdorf waren in Magdeburg bisher Raritäten, da die entsprechenden Schichten nur durch tiefe Baugruben oder Bohrungen erreichbar sind. Historisch bedeutsame Fundorte sind ein Brunnen der ehemaligen Helle'schen Zuckerfabrik Sudenburg Ende des 19. Jahrhunderts und die Fundamentschächte der Pfeiler der Sternbrücke

Abb. 7-1 und 7-2 In der Brandung abgerundete Felsoberflächen in Magdeburg, Westseite des Domplatzes (links) und an der englischen Atlantikküste (rechts)



Anfang des 20. Jahrhunderts.

Neuere Aufschlüsse in den letzten Jahren belegen, dass die Ablagerungen des Latdorf-Meereres insbesondere im Magdeburger Süden weiträumig im Tal der Klinke von Lemsdorf über den Bereich Salzmannstraße/Brenneckestraße bis hin zur Klinkemündung (Klosterberggarten) anstehen. Aber auch in der Umgebung des Spionskopfes, in Altsalbkke und in Lindenweiler wurden diese Schichten erbohrt. Gedankt sei an dieser Stelle der Magdeburger Firma Schubert Brunnenbau GmbH, der wir zahlreiche Hinweise auf fossilienführende Latdorf-Schichten verdanken.

Nach "kurzzeitigem" Rückzug des Wassers fand vor etwa 32 Millionen Jahren die zweite Phase der Meerestransgression statt. Zu dieser Zeit brandete das Rupel-Meer an die Felsklippen des Flechtinger Höhenzuges. Freiliegende Felsoberflächen und -kuppen wurden dabei von der Brandung rundgeschliffen. Derartige von den Gezeiten geprägte Felsstrände wurden in den Baugruben jeweils an den Westseiten des Universitäts- bzw. des Domplatzes angetroffen. Ein anschauliches aktuelles Bild der ehemaligen Strandverhältnisse im Magdeburger Raum vermittelt die englische Atlantikküste in Cornwall bei Crackington Haven (Abb. 7-1, 7-2).

Beim Meeresvorstoß wurde ein Teil der Latdorf-Schichten und abermals der alte Felsschutt zu einem kiesig-steinigen Gemisch aufgearbeitet. Dieses als Transgressionskonglomerat bezeichnete Sediment fand sich in einigen Magdeburger Baugruben. Erst vor kurzem war das Transgressionskonglomerat beim Bau des Tunnels am Universitätsplatz aufgeschlossen. Interessant war dabei, dass nicht nur Gerölle in Zentimeter- bis Dezimetergröße, sondern auch zahlreiche Haizähne den mechanischen Zerstörungskräften der Brandung widerstanden. In Mulden der Felsoberfläche wurden größere Felsgerölle eingespült. Hier trägt das Transgressionskonglomerat einen blockstrandartigen Charakter (Abb. 7-3, 7-4).



Auf dem basalen Konglomerat lagerte das noch flache Rupel-Meer schluffige Feinsande ab, die wegen des eingelagerten eisenhaltigen Schichtsilikates Glaukonit eine grüne Farbe aufweisen. Glaukonit entsteht in küstennahen strömungsreichen Meeresgebieten und ist zusammen mit Phosphoritknollen typisch für Ablagerungen unterhalb der Wellenbasis. Der Farbe wegen wird das Sediment allgemein Grünsand genannt. Wissenschaftliche Publikationen bezeichnen die Schicht als Magdeburger Sand oder als Rupelbasissand, da er den Beginn der Rupel-Transgression repräsentiert.

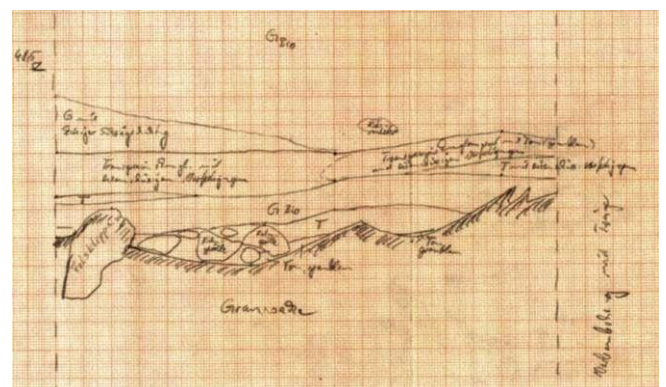
Die grünen Sande füllen im Stadtgebiet die nach Osten hin geöffneten Täler des permokarbonischen Felsuntergrundes aus und verleihen dank der günstigen bodenmechanischen Eigenschaften vielen Bauwerken Magdeburgs eine ausreichende Stand-sicherheit. Auch eines der jüngsten Gebäude der Stadt, das Hundertwasserhaus, wurde solide direkt im ehemaligen Meeressand gegründet.

Die Schattenseiten dieses Feinsandes sollen nicht unerwähnt bleiben. Unter Einfluss von Grundwasser kann der wassergesättigte Sand Schwemmsandeigenschaften annehmen. Tiefe Baugruben erfordern deshalb zumeist aufwändige Grundwasserabsenkungen oder wasserdichte Baugrubenumschließungen.

Beim Bau des Schiffshebewerkes Rothensee in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts froren die Bauleute das tertiäre Schichtpaket kurzerhand ein. Im Schutze des vereisten Erdkörpers wurden damals die 70 m tiefen Schächte für die beiden den Trog tragenden Schwimmer hergestellt.

Im Magdeburger Sand finden sich insbesondere im nördlichen Stadtgebiet sogenannte "Grünsandplatten". Es handelt sich dabei um felsähnliche, nur wenige Dezimeter dicke, eisenschüssige Verfestigungen, die sekundär durch Mineralausfällungen zirkulierender Grundwässer entstanden. Beim Abteufen von

Abb. 7-3 und 7-4 Transgressionskonglomerat mit Felsgeröllen in einer Baugrubenwand am Magdeburger Universitätsplatz (Foto links und Baustellenskizze rechts)



Bohrungen und beim Schachten von Baugruben täuschen diese Schichten nicht selten den anstehenden Fels vor. Einheimische Brunnen- und Tiefbauer sind vor diesem Irrtum gefeit (Abb. 7-5).

Der Magdeburger Sand ist weithin wegen seiner Fossilien berühmt. Tatsächlich hinterließ er nur an wenigen Stellen und nur an der Schichtbasis Fossilien, so in Leitungsgräben des Wohngebietes Neu-Olvenstedt, in den Baugruben westlich und südlich des Universitätsplatzes und in der tiefen Baugrube der Landeszentralbank am Breiten Weg. Die Reste von exotischen Muscheln und Schnecken, Seeigeln und Seesternen, Krabben und Fischen blieben zumeist in Felsvertiefungen und -spalten erhalten. Auf ehemaligen Brandungsklippen, z. B. am Schroteplatz und am Lorenzweg, wurden tellergröße Austern in Lebendstellung beobachtet. Alle kalkigen Fossilien in den oberen Schichtpartien sind sekundär durch Sicker- und Grundwasser aufgelöst worden. Der Magdeburger Sand ist jedoch nur in Hinblick auf Schalenreste ehemaliger Meeresbewohner relativ fossilifer. Nichtfossilisierte Bodenwürmer müssen den grünen Sand zum Fressen gern gehabt haben, denn bei genauerem Hinsehen sind unzählige Wühl- und Grabgänge im Sediment zu erkennen. Diese Hinterlassenschaften sind Spurenfossilien und werden als Bioturbation bezeichnet (Abb. 7-6).

Trotz des mediterranen Klimas blieben die Grünsandstrände menschenleer - die Evolution sah den Homo sapiens erst 30 Millionen Jahre später vor. Statt Horden sonnenhungriger Urlauber kann man sich Herden von am Strand dösenden Seekühen vorstellen. Das Skelett eines dieser Tiere aus den gleichaltrigen Meeressanden des Mainzer Beckens zierte nicht von ungefähr die Sammlung des Naturkundemuseums Magdeburg bis zur Zerstörung im Jahre 1945.

Im Verlaufe des Rüpels stieg der Wasserspiegel an. Der Flechtinger Höhenzug wurde vollständig überflutet. In unserer Gegend verschwanden die Strände, und die

Seekühe mussten sich um Alternativen an der nun weiter südlich bei Leipzig gelegenen Küste kümmern. In ruhigerem Wasser kamen jetzt feinkörnigere, tonmergelige Sedimente (Rüpel- oder Septarienton) zur Ablagerung. Bereits im unverfestigten Meeresschlamm setzten mineralische Konzentrationsprozesse ein, in deren Folge Septarien entstanden. Als Septarien werden brotlaibförmige Kalkkonkretionen bezeichnet. Die äußerlich grauen und wenig attraktiven Knollen zeigen beim Aufschlagen meist ansehnliche Kalzitkrusten, die Schrumpfrissflächen im Innern auskleiden (Abb. 7-7). Neben Septarien entstanden im tonigen Meeresschlamm auch Schwefelkiesknollen und Gipsnester. Der Septarienton bildet insbesondere in den Magdeburger Stadtteilen Neue Neustadt und Nord den z. T. oberflächennahen Untergrund. Für nicht wenige Gebäude dieser Stadtteile sind die bei Austrocknung zum Schrumpfen neigenden Tonschichten ein problematischer Baugrund.

In den ehemaligen Tongruben in Olvenstedt, Hohenwarsleben und Vahldorf geschürft, diente der Ton als Rohstoff für die Ziegelproduktion. Heutzutage wird der Ton als Dichtungsmaterial für den Ausbau des Mittellandkanals und für den Deichbau aus Tongruben in der Umgebung von Möckern herangeschafft.

Mit dem Rückzug des Rüpels-Meeres vor etwa 30 Millionen Jahren scheint für alle Zeiten das Meeresrauschen im Magdeburger Gebiet verstummt zu sein. Spätere Meeresvorstöße im Miozän erreichten zwar noch die Altmark, aber unsere Gegend ging leer aus und blieb trocken. Die von Menschenhand forcierte Klimaerwärmung bringt den Magdeburgern - wahrscheinlich schneller als uns lieb ist - vielleicht doch noch das Strandleben zurück. Denn sollten die eisigen Polkappen abschmelzen und der Meeresspiegel wie prognostiziert um ca. 60 m ansteigen, rückt die Küstenlinie der Nordsee wieder in das Stadtgebiet vor. Voraussichtlich werden dann nur die Einwohner von

Abb. 7-5 "Grünsandplatten" in einer Baugrubenböschung am Lorenzweg



Abb. 7-6 Bioturbirtes Grünsandplanum in einer Baugrube an der Westseite des Domplatzes

