

Bielefeld



**Erläuterungen zu den geologisch-
hydrogeologischen Verhältnissen
im Stadtgebiet von Bielefeld**

Umweltamt der Stadt Bielefeld

Ravensberger Straße 12

D-33 602 Bielefeld

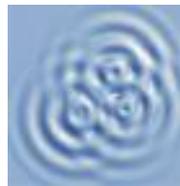
E-Mail: umweltamt@bielefeld.de

Dipl. Geol. Dr. Manfred Dümmer

Dipl. Geol. Adam Marek

Jürgen Wächter

in Zusammenarbeit mit



**Büro für
Geohydrologie und
Umweltinformationssysteme
Dr. Brehm & Grünz GbR – Diplom Geologen**

Dr. Dirk R. Brehm - Diplom Geologe BDG

Von der Industrie- und Handelskammer Ostwestfalen zu
Bielefeld öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Grundwasser und Geothermie

Thomas Grünz - Diplom Geologe

Technologiezentrum Bielefeld – Meisenstraße 96

D-33 607 Bielefeld

Fon: (0521) 2997-250/251 – Mobil: (0171) 4853412 / (0160) 97878095

Fax: (0521) 2997-253

www.bgu-geoservice.de – email: info@bgu-geoservice.de

und

**Geohydrologisches Büro und
Ingenieurbüro für
Wasserschließung,
Wasserversorgung
und Umwelttechnik**

Prof. Dr. Hans Schneider & Partner

Dornberger Straße 24

D-33 615 Bielefeld

Tel: 0521-96651-0; FAX: 96651-40

Inhaltsverzeichnis

1	Geologie	5
1.1	Senne	5
1.2	Teutoburger Wald.....	6
1.3	Herforder Liasmulde	8
2	Hydrogeologie	9
2.1	Senne	10
2.2	Teutoburger Wald.....	11
2.3	Herforder Lias-Mulde	13
3	Geologische Aufschlüsse und Sehenswürdigkeiten	14
3.1	Krebskuhle.....	15
3.2	Steinbruch südlich Brands Busch.....	16
3.3	Gipssteinbruch Fa. Breckweg	17
3.4	Felsklotz an der Promenade.....	18
3.5	Steinbruch Haferloh in Sieker	19
3.6	Steinbruch Am Schiffberge in Sieker	20
3.7	Steinbruch am Finkenberg	21
3.8	Steinbrüche nordwestlich des Ochsenbergs	22
3.9	Tonstein-Abgrabung Bodenheide.....	23
3.10	An der Rehwiese	24
3.11	Konglomeratblock.....	25
3.12	Hohlweg bei Kirchdornberg	26
3.13	Zechengelände Kirchdornberg	27
3.14	Straßenböschung Quellenhofweg	28
3.15	Naturdenkmal Sandsteinbruch Eiserner Anton.....	29
3.16	Steinkuhle	30
3.17	Hallelujasteinbruch	31
3.18	Grünsandschurf	32
3.19	Flammenmergelsteinbruch bei Haus Salem	33
3.20	Flammenmergelsteinbruch im Zwergental	34
3.21	Wegedurchbruch Wöstenfeldweg	35
3.22	Kalksteinbruch Große Bockermann	36
3.23	Felswände beidseitig des Haller Weges.....	37

3.24	Kalksteinbruch Siegenegge	38
3.25	Kalksteinbruch an der Bodelschwinghstraße	39
3.26	Findlinge an der Universität.....	40
3.27	Findling an der Sparkassenzentrale	41
3.28	Großfindling Baumheide	42
3.29	Sanddüne am Wahlbrink	43
3.30	Sandeinwehung Markengrund	44
3.31	Wellenkalkquelle	45
3.32	Lutterquelle.....	46
3.33	Erdzeituhr	47
3.34	Denkmal des 52. Breitengrades	48
3.35	Zwergenhöhle.....	49
4	Quellenverzeichnis	50
5	Kleines Wörterbuch wichtiger Begriffe	51

1 Geologie

Es gibt wohl nur wenige Städte in der Bundesrepublik, die innerhalb ihres Stadtgebietes ein derart breites Spektrum an *mesozoischen* Schichten aufweisen, wie dies bei Bielefeld der Fall ist. In Form einer Reise vom Südwesten der Stadt nach Nordosten soll ein kurzer Überblick über das wechselvolle geologische Inventar des Bielefelder Untergrundes gegeben werden.

Das Stadtgebiet von Bielefeld wird im Wesentlichen durch drei geologische Großstrukturen geprägt¹, die sich auch in ihrer Morphologie deutlich unterscheiden.

Das sichtbare Hauptelement stellt der Teutoburger Wald (Osnig) dar, der das Stadtgebiet nahezu mittig in Nordwest-Südost-Richtung teilt. Nördlich des Teutoburger Waldes bildet die flachhügelige Landschaft der Herforder *Lias-Mulde*, deren mesozoischer Bau weitgehend von *Lößablagerungen* verhüllt wird, eine zusammenhängende eigenständige geologische Struktur. Südlich des Osnings prägt der östliche Rand des Münsterländer Kreidebeckens mit der überlagernden Verebenungsfläche der Sennesande das Landschaftsbild.

1.1 Senne

Der erste Abschnitt unserer geologischen Reise führt durch das von *glazialen* Ablagerungen geprägte Vorland des Teutoburger Waldes (Senne) im Südwesten des Stadtgebietes. In der Senne bedecken ca. 10 bis 30 m mächtige, schwach nach Südwesten einfallende *quartäre* Lockergesteine die mit *Mergeln* / Mergelsteinen und Kalksteinen der *Oberkreide* ausgefüllte Mulde des Münsterländer Kreidebeckens.

Die Lockergesteine bestehen überwiegend aus fein- bis mittelkörnigen Sanden – zum Teil kiesig ausgebildet –, die im Zuge der *Saale-Kaltzeit* zur Ablagerung kamen.

Die Saale-Kaltzeit gliedert sich in das *Drenthe-Stadium* (= Hauptvorstoß) und das *Warthe-Stadium*. Zur Zeit des Drenthe-Stadiums drang das Eis von Norden kommend weit nach Westfalen vor und lagerte als glaziale Sedimente *Vorschüttsand*, *Grundmoräne*, *Sander* und *Nachschüttsand* ab. Im Warthe-Stadium bildeten sich dann die Einebnungsstufen der Sander.

Aufgrund der großen Dominanz dieser Sedimente und des prägenden Einflusses auf die Morphologie und Fauna des Gebietes werden diese Schmelzwasserablagerungen unter der Bezeichnung „Sennesande“ zusammengefasst.

¹ siehe Profil auf der Geologischen Karte

Die Basis der quartären Sedimente bilden schlecht gerundete Kalksteinschotter die so genannten Plänerschotter. Das Ausgangsmaterial dieser Schotter weist aufgrund der Zusammensetzung und der geringen Transportweiten auf den Teutoburger Wald hin und dokumentiert somit den Beginn von dessen Erosion im Quartär.

Nahezu flächenhaft verbreitet ist den Sanden *Geschiebemergel* in stark schwankender Mächtigkeit eingelagert. Der Geschiebemergel (Grundmoräne der *Saale-Vereisung*) besteht aus einem schichtungslosen, größtenteils kalkigen Gemenge aus Ton, Schluff, Sand und Kies sowie aus größeren Geschieben, bis zu Findlingen. Charakteristisch für diese Ablagerungen sind südschwedische Geschiebe, die 60-80% des Geschiebematerials ausmachen. An verschiedenen Stellen wird die Grundmoräne von Nachschütt-sand mit geringer Mächtigkeit überdeckt. Er wurde nach dem Rückzug der Gletscher auf dem Geschiebemergel abgelagert.

Im südlichen und südwestlichen Stadtgebiet hat sich nachfolgend in der *Weichsel-Kaltzeit* die *Ems-Niederterrasse* in die Sennesande eingetieft. Da die Niederterrassen-sedimente vorwiegend aus Sennesanden hervorgegangen sind, unterscheiden sich beide in ihrer Zusammensetzung nur wenig voneinander.

Die Basis der quartären Sennesande bildet der sehr flach nach Südwesten einfallende *Emschermergel* (*Mittelconiac* bis *Santon*). Seine Mächtigkeit beträgt bei Bielefeld-Ummeln ca. 280 - 300 m. Er wird von Oberkreide-Kalksteinen (*Cenoman*, *Turon*, *Unterconiac*) unterlagert, welche am Beckenrand herausgehoben worden sind und den südlichen Längskamm des Teutoburger Waldes in den Stadtteilen Quelle und Brackwede bilden. Während die Kalksteine in der *Ausstrichzone* senkrecht bis überkippt gelagert sind, fallen sie beckenwärts bei normaler Lagerung flach nach Südwesten ein.

Die obersten Horizonte des Emschermergels, die die voreiszeitliche Landoberfläche bildeten, sind lehmig verwittert.

1.2 Teutoburger Wald

Mit dem Erreichen der südlichen Randzone des Teutoburger Waldes beginnt der zweite Abschnitt unserer geologischen Reise² und führt in die durch Tektonik steil aufgerichteten Schichtenfolgen des Teutoburger Waldes (Osning). Hier sind mesozoische Gesteine *sattelförmig* herausgehoben. Von Südwesten nach Nordosten ergibt sich eine *stratigraphische* Abfolgen von Gesteinen der *Kreide*, des *Jura*, des *Buntsandsteins* (*Röt*), über den *Muschelkalk* bis hin zum *Keuper*.

² siehe Profil auf der Geologischen Karte

Der Teutoburger Wald gliedert sich in einen *Südflügel*, der aus steil bis überkippt gelagerten Schichten des Jura und der Kreide besteht. Der Nordflügel ist vom Südflügel durch die Osnig-Hauptverwerfung³ getrennt, an der ältere Schichten des Röts, Muschelkalkes und Keupers auf dem *Sattelkern* aufgeschoben sind. Die Längstäler, z. B. das Johannistal, bestehen aus Mergeln und Tonen der *Trias*, des Jura und der Kreide.

Die durch Tektonik steil aufgerichteten hellen Kalke und Mergel der Oberkreide bilden den südlichen Gebirgszug des Teutoburger Waldes und sind als Straßenanschnitt auf der Nordseite des Ostwestfalendamms, unterhalb der Galgenheide gut zu sehen. Aufgeschlossen sind die unteren Abschnitte der Oberkreide vom *Unter-Coniac* bis zum *Unter-Cenoman*.

Im Unter-Coniac beobachtet man als lithologische Besonderheit zu Gleitkörpern verformte Kalke und chaotisch gelagerte Gesteinsmassen, die auf eine durch untermeerische Rutschungen bedingte Absenkung des Meeresbodens zu jener Zeit hinweisen.

Die auf das Unter-Coniac folgenden mächtigen Ablagerungen des *Oberturons* werden aus Wechsellagen von Kalken und Mergeln gebildet und sind in einigen Abschnitten recht *fossilreich*. Das Liegende des Oberturons bilden tektonisch stark beanspruchte und recht fossilarme Kalke und Mergel des Mittel- und Unterturons. Die Turon/ Cenoman-Grenze wird innerhalb einer lithologisch deutlich erkennbaren Abfolge von hellen, schwarzen und roten Schichten (so genannte schwarz-bunte Wechselfolge) vermutet. Darüber folgen weitere Ablagerungen des Cenomans.

Wenn wir nun unsere Fahrt auf dem Ostwestfalendamm in nordöstliche Richtung fortsetzen, durchfahren wir Schichten der Unterkreide, die im Bereich des Teutoburger Waldes auf Grund ihrer lithologischen Ausprägung als Osningsandstein bezeichnet werden. Der Osningsandstein umfasst ein nur schwer zu gliederndes, lithologisch recht eintöniges Gesteinspaket von schwankender Mächtigkeit, das durch periodische *Sedimentschüttungen* innerhalb eines langen Zeitraumes (wahrscheinlich vom *Valangin* bis zum *Barreme*) entstanden ist. Wegen seiner Härte bildet der Osningsandstein den Hauptkamm des Teutoburger Waldes und wurde häufig als Baustein benutzt. Flankiert wird dieser nach Südwesten durch die sehr viel weicheren tonigen Ablagerungen des *Flammenmergels* und Grünsandes sowie nach Nordosten durch die Tone und Tonsteine des *Wealden*.

Im Bereich des Ostwestfalendamms sind die Unterkreideschichten jedoch durch glaziale Ablagerungen überlagert. Bessere Aufschlüsse finden sich in vielen kleinen Stein-

³ siehe Profil auf der Geologischen Karte

brüchen im Teutoburger Wald sowohl innerhalb als auch außerhalb des Stadtgebietes von Bielefeld.

Entlang des Ostwestfalendamms verlässt man nun den südlichen Gebirgszug des Teutoburger Waldes und durchfährt das kleine, parallel zur Bergkette verlaufende Johannisstal, dessen Basis durch steil aufgestellte Schichten des Juras gebildet wird. Nachgewiesen wurden Schichten des *Malms (Oxford)*, des *Doggers (Bajocium - Callovium)* sowie des *Lias (Hettangium - Toarcium)*. Im Bielefelder Ortsteil Bethel, existierte noch bis Mitte der 60er Jahre eine Tongrube, die einen hervorragenden Einblick in die Schichten des Bajociums gestattete.

Wenn man nun die Fahrt im Tal in nordöstliche Richtung fortsetzt, kommt man an eine Abzweigung (Adenauerplatz), die in die Innenstadt Bielefelds führt, wo sich auch das Naturkundemuseum befindet. Bleibt man jedoch auf dem Ostwestfalendamm, so fährt man in immer ältere Schichten hinein. Die rechts und links der Straße den nördlichen Teil des Teutoburger Waldes bildenden Gesteine gehören in den *Muschelkalk*. So steht z. B. das markante Wahrzeichen Bielefelds, die rechterhand im Hintergrund der Straße weithin sichtbare Sparrenburg, auf Schichten des oberen Muschelkalkes.

1.3 Herforder Liasmulde

Nachdem wir auch den nördlichen Zug des Teutoburger Waldes und damit die in Folge der Gebirgsbildung tektonisch stark beanspruchten und steil aufgerichteten Schichten hinter uns gelassen haben, kommen wir in - geologisch gesehen - ruhigeres Fahrwasser mit nur mäßig einfallenden Gesteinen der *Keuperzeit*, die am Fuße des Nordhanges des Teutoburger Waldes anstehen.

Das nördlich angrenzende Stadtgebiet – nördlich des Teutoburger Waldes – Bielefelds wird durch Sedimente des Lias geprägt. Hier schließt sich die „Herforder Liasmulde“ mit vorwiegend aus Tonsteinen und Tonmergelsteinen bestehenden Ablagerungen des Jura an. Die Liasgesteine wurden in einem küstennahen, sehr belebten Flachmeer abgelagert und enthalten häufig Toneisenstein, *Pyrit* und *Bitumen*. Vereinzelt sind auch Einlagerungen fester Bänke, besonders von Kalkbänken, aber auch von Toneisensteinbänken zu erkennen. Bei den Arbeiten am nördlichen Ende des Ostwestfalendamms war das gesamte Hettangium sowie weite Bereiche des Sinemuriums mit einer teilweise reichen Fossilführung aufgeschlossen.

Fahren wir nun noch weiter nach Norden, so durchfahren wir die Schichten des unteren und oberen Pliensbachiums. Während ersteres immer wieder bei Aushubarbeiten zu Tage tritt, ist letzteres noch in den nördlichen Vororten Bielefelds in einigen Tongruben aufgeschlossen.

Die Lias-Schichten sind in der Herforder Liasmulde flach gelagert und tektonisch wenig gestört. Aufgrund der einheitlichen sedimentologischen Ausprägung und der Verwitterungsdecke sind tektonisch gestörte Bereiche an der Oberfläche meist nicht zu erkennen. Unterlagert werden die Lias-Schichten von Gesteinen des Keupers.

Die Festgesteine werden im Norden und Nordwesten von Bielefeld überwiegend von mehr als 2 m mächtigen, *Quartärablagerungen* bedeckt, die größtenteils aus Löss- bzw. Lösslehm, untergeordnet aus Niederterrassensedimenten, Geschiebemergel, Schmelzwassersanden und jungquartären *Talalluvionen* bestehen.

2 Hydrogeologie

Der Hauptkamm des Teutoburger Waldes bildet die oberirdische Hauptwasserscheide zwischen den Stromgebieten der Weser und der Ems.

Da die südwestlich an den Osning-Sandstein angrenzenden Gesteinsschichten des Osning-Grünsandes (*Grundwassernichtleiter*) und des Flammenmergels (*Grundwasserhemmer*) eine unterirdische hydraulische Verbindung zum Münsterländer Becken verhindern, verläuft die Hauptgrundwasserscheide südlich des Ausstriches des Osning-Sandsteins⁴.

Im Norden des Teutoburger Waldes ist infolge der *lithologischen* Gegebenheiten das Dargebot an nutzbarem Trinkwasser aus Grundwasservorkommen im allgemeinen sehr begrenzt. Hier kann man je nach Lage auch bereits in geringer Tiefe auf Klüften und/oder Störungsbahnen solehaltige Wässer antreffen.

In der vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen herausgegebenen "Karte der Grundwasserlandschaften in Nordrhein-Westfalen" sind Gebiete mit sehr ergiebigen, ergiebigen und mäßig ergiebigen Grundwasservorkommen sowie Gebiete ohne nennenswerte Grundwasservorkommen unterschieden.

Für das Stadtgebiet Bielefeld sind folgende Einteilungen getroffen worden:

- Quartär der Senne - sehr ergiebige und ergiebige Grundwasservorkommen
- Kalk- und Sandsteine des Teutoburger Waldes - ergiebige Grundwasservorkommen
- tonig-mergelige Gesteine des Teutoburger Waldes und der Herforder Liasmulde - Gebiete ohne nennenswerte Grundwasservorkommen.

⁴ siehe geologischer Schnitt auf der geologischen Karte.

2.1 Senne

Der in die Sennesande eingelagerte Geschiebemergel unterteilt als Grundwassernichtleiter gebietsweise die gut wasserdurchlässigen Sande und Kiese in einen oberen und unteren Senne-Porengrundwasserleiter. Im Süden und Südwesten des Stadtgebietes sind in diese Sennesande Sedimente der Ems-Niederterrasse eingeschnitten. Diese bestehen aus dem aufgearbeiteten Material der Sennesande und stellen daher mit diesen zusammen eine hydraulische Einheit dar.

Die Basis des Senne-Porengrundwasserleiters bildet mit einer Mächtigkeit von bis zu 300 m der sehr gering durchlässige Emschermergel, wobei hier Grundwasser nur auf wenigen Klüften zirkulieren kann und dann z. T. *artesisch* gespannt ist. Die obersten Horizonte des Emschermergels im Übergang zum Quartär sind zusätzlich überwiegend lehmig verwittert und bilden daher die stauende Basis der Sennesande.

Zum überwiegenden Teil wird der Sennesand-*Aquifer* aus dem Niederschlag seiner Verbreitungsflächen wieder ergänzt. Neben diesem aus der flächigen Grundwasserneubildung stammenden Anteil steht der Senne-*Porengrundwasserleiter* am Fuß des Teutoburger Waldes mit dem Oberkreide-Kalksteinaquifer im Teutoburger Wald hydraulisch in Verbindung. Beckenwärts bewirkt der Emschermergel eine Trennung in zwei weitgehend voneinander unabhängige Grundwasserstockwerke.

Für die Trinkwasserversorgung von Bielefeld stellen die Sennesande eine der wirtschaftlich wichtigsten Einheiten im Stadtgebiet dar. Aus diesem Bereich wird bereits seit 1890 (Wasserwerk 01 der Stadtwerke Bielefeld GmbH) Grundwasser zur öffentlichen Trinkwasserversorgung gewonnen.

Heute fördern insgesamt noch fünf weitere Wasserwerke der Stadtwerke Bielefeld GmbH [Wasserwerk Sennestadt-West, Wasserwerk Flugplatz Windelsbleiche, Wasserwerk Ummeln (Horizontalfilterbrunnen), Wasserwerk Sennestadt und Wasserwerk Ummeln (Sportplatzbrunnen)] sowie die Wasserbeschaffungsverbände Kralheide und Quelle I aus den unteren Sennesanden. Ferner fördern eine Vielzahl von Betrieben zur Brauchwasserversorgung ebenfalls aus dem unteren Porengrundwasserleiter oder aus Bereichen ohne hydraulische Trennung durch eine Geschiebemergel-Einlagerung. Der obere Grundwasserleiter über dem Geschiebemergel hat nur für Hausbrunnen eine Bedeutung. Da in trockenen Monaten der schwebende Grundwasserleiter ganz trocken fallen kann, ist dieser für größere Entnahmemengen nicht geeignet.

Aus dem unterlagernden Emschermergel wird, abgesehen von der Nutzung von Mineralwasservorkommen, Grundwasser nur vereinzelt durch Hausbrunnen oder Firmen genutzt.

Das Grundwasservorkommen des Kalksteinaquifers unter dem Emschermergel wird zur Zeit zur Trinkwassergewinnung durch Tiefbrunnen der Stadtwerke Bielefeld GmbH nur außerhalb der Stadtgrenzen genutzt, besitzt aber für die Wasserversorgung von Bielefeld große Bedeutung.

2.2 Teutoburger Wald

Die wichtigsten Grundwasserleiter entlang des Teutoburger Waldes stellen die *Kluftgrundwasserleiter* des Muschelkalkes und der Oberkreide sowie des Osning-Sandsteins dar, die aufgrund ihrer Härte die drei parallel verlaufenden Höhenzüge des Teutoburger Waldes bilden. Die zwischengeschalteten Längstäler bestehen aus verwitterungsanfälligen weichen Mergeln und Tonen des Trias, des Jura und der Kreide, die Grundwasserhemmer bzw. -nichtleiter darstellen. Die Nordostflanke an der Grenze zur Herforder Liasmulde wird aus Keupergesteinen aufgebaut, die dem hydraulischen System des Teutoburger Waldes zuzuordnen sind.

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des Teutoburger Waldes sind, aufgrund der Wechsellagerung von Grundwasserleitern, -hemmern und -nichtleitern auf engstem Raum, vielfältig und kompliziert. Die Ermittlung von Einzugsgebieten ist schwierig oder nicht möglich. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Grundwasserleiter über Störungszonen in hydraulischer Verbindung miteinander stehen. Einerseits können derartige Störungszonen hemmend auf die Grundwasserzirkulation wirken, wie dies z.B. für die Osning-Hauptverwerfung⁵ zutrifft, bei der zudem überwiegend Grundwassernichtleiter aneinander grenzen. Andererseits kann eine lokal durch die Gebirgsbildung verursachte Zerstückelung einzelner Gesteinskomplexe hydrogeologisch so wirksam werden, dass deren Einstufung als Grundwassernichtleiter / -hemmer dort nicht zutrifft. Der Anteil an direkter Versickerung aus dem Niederschlag, der als Grundwasser neu gebildet wird, ist in dem morphologisch herausgehobenen Gebirgszug als relativ hoch anzunehmen. Die steil stehenden und örtlich stark *geklüfteten* Grundwasserleiter können das Sickerwasser aus dem Niederschlag schnell in größere Tiefen abführen.

Die Grundwassergewinnung zur Trinkwasserversorgung erfolgt in diesem Bereich von Bielefeld größtenteils durch Tiefbrunnen, welche vor allem im nördlichen Bereich meistens artesisch auslaufen.

Das Grundwasser aus dem **Oberkreide-Kalksteinaquifer**⁶ wird u. a. durch das Wasserwerk Windfang der Stadtwerke Bielefeld GmbH genutzt. Dabei wird aus dem am besten Wasser führenden Gestein, den sog. Lamarcki-Schichten, gefördert. Die aus

⁵ siehe geologischer Schnitt auf der geologischen Karte

⁶ siehe Tabelle 2

Kalksteinen aufgebaute Schichtenfolge ist im Bereich des Wasserwerkes stark *verkars-*
tet, so dass auf engem Raum vier Brunnen (Tiefe: 70 – 118 m), nur je ca. 5 m vonein-
ander entfernt, mit einer hohen Förderquote Grundwasser entnehmen.

Aus dem **Osning-Sandstein** (Unterkreide) im Kammbereich des Gebirges förderten die
Brunnen des Wasserwerks Hillegossen (Ebberg). Noch in Betrieb sind die Brunnen des
Wasserwerks ornberg der Stadtwerke Bielefeld GmbH sowie die Brunnen "Salem", "Kaf-
feeberg" und "Quellenburg" des Wasserwerkes Gadderbaum der von Bo-
delschwing`schen Anstalten. Der Brunnen "Quellenburg" erschließt außerdem Grund-
wasser aus dem *Wealden* (Unterkreide).

Neben den o. g. Brunnen wird auch oberflächennahes Grundwasser aus der Quelle
"Quellenhof", die aus dem Flammenmergel¹ (Unterkreide) gespeist wird, durch das
Wasserwerk Gadderbaum genutzt.

Im Norden des Teutoburger Waldes bzw. im Grenzbereich Teutoburger Wald / Herforder
Liasmulde werden aus Gesteinen des Muschelkalkes und Keupers Grundwasser, vor
allem zur betrieblichen Nutzung, größere Mengen entnommen.

Die beiden Brunnen des Wasserwerks Ubbedissen der Stadtwerke Bielefeld GmbH för-
dern Grundwasser aus dem Oberen Muschelkalk und dem Unteren Keuper. Außerdem
wird durch die Firma Mitsubishi Hitec Paper noch aus dem Unteren Muschelkalk bzw.
dem Unteren Keuper gefördert.

Über den rd. 465 m tiefen sog. Weihnachtsbrunnen auf dem Gelände der Stadtwerke
Bielefeld GmbH an der Schildescher Straße wird Wasser mit einer Temperatur von 20°C
aus dem Unteren *Keuper* und dem *Gipskeuper* erschlossen, welches früher zur Versor-
gung des Hallenbades am Kesselbrink und für das Freibad "Wiesenbad" an der Wer-
ner-Bock-Straße genutzt wurde. Derzeit ist dieser Brunnen, genauso wie der rd. 423 m
tiefe Brunnen am Brodhagen (Mittlerer - Oberer Muschelkalk und Unterer Keuper), wel-
cher der Versorgung des ehemaligen Ernst-Rein-Bades diente, stillgelegt.

Neben der Förderung zur öffentlichen Trinkwasserversorgung wird im Bereich des Teu-
toburger Waldes auch Grundwasser aus dem Unteren, Mittleren und Oberen Muschel-
kalk durch die Firma Wüllner (Carolinen-Brunnen) zum Vertrieb als **Mineralwasser** ge-
fördert. Darüber hinaus fördert die Firma Christinen-Brunnen aus 2 Tiefbrunnen (ca. m)
ebenfalls Mineralwasser.

Ferner dienen im Verbreitungsbereich der Keupergesteine – ein 1,5 km breiter und pa-
rallel zum Gebirge verlaufender Streifen; die Altstadt und die Gegend bis zum Haupt-
bahnhof stehen auf Keuper-Gesteinen –, vor dem Ausbau der öffentlichen Wasserver-

sorgung auf dem damaligen Stadtgebiet die damals auf jedem Grundstück vorhandenen Brunnen der Eigenwasserversorgung. Hauptsächlich wurde Grundwasser aus den über dem Keuper lagernden quartären Sedimenten, insbesondere den Niederterrassensedimenten der Lutter, genutzt.

Im Bereich der Altstadt wurde früher zusätzlich auch aus flachen Brauchwasserbrunnen Grundwasser aus der Niederterrasse entnommen.

2.3 Herforder Lias-Mulde

Da sich innerhalb der Liasmergel und -tone die Wasserbewegung im Wesentlichen auf Kluftzonen beschränkt, deren Verlauf weitgehend unbekannt ist, können sich weite Bereiche der Schichtenfolge in Bohrungen als wasserfrei erweisen. Die Liasgesteine sind daher im allgemeinen grundwasserarm und somit als Grundwasserhemmer einzustufen.

Für die Grundwasserbewegung innerhalb der Lias-Gesteine wirken Einlagerungen von festen Bänken, insbesondere von Kalkbänken, aber auch von Toneisensteinbänken, als Sammler für das Grundwasser. Das Kluftsystem stellt dabei die hydraulischen Verbindungen zwischen diesen einzelnen Bänken dar. Ist die Wasserführung insgesamt auch eher gering, so kann sie auch längere Trockenmonate überdauern.⁷

Die Ergiebigkeit der Lias-Gesteine liegt im Durchschnitt bei 2 bis 10 m³/h. Lokal, wie z. B. beim ehemaligen Wasserwerk 08-Heepen der Stadtwerke Bielefeld GmbH, tritt eine erhöhte Grundwasserführung auf (bis zu 45 m³/h). In diesem Fall ist die erhöhte Ergiebigkeit auf einen hydraulischen Kontakt zum unterlagernden Keuper zurückzuführen.

Die oberflächennahen Grundwasservorkommen sind nur für die private Trinkwasserversorgung von Bedeutung, da in den Außenbezirken die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser der vielen einzeln gelegenen Höfe im allgemeinen über Hausbrunnen erfolgt.

Grundwasser zur betrieblichen Nutzung wird nur in sehr untergeordnetem Maße aus dem Lias, dem Oberen Keuper und z. T. auch aus den quartären Deckschichten entnommen.

⁷ Wässer der Herforder Lias-Mulde können bei tieferen Brunnen (z. B. Notbrunnen in Schildesche) salzhaltig sein.

3 Geologische Aufschlüsse und Sehenswürdigkeiten

Viele geologische Bodendenkmäler, die in älteren Veröffentlichungen erwähnt wurden, sind im Laufe der Jahrzehnte verfüllt, überbaut oder aber von der Natur zurückerobert worden, so dass diese heute für eine Betrachtung nicht mehr oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Auch der deutliche Rückgang der Gewinnung von Ton-, Sand-, Kalkstein und Mergel auf dem Stadtgebiet von Bielefeld in den letzten Jahrzehnten hat dazu geführt, dass die wechselvolle Geologie meist nicht mehr direkt sichtbar ist.

Dennoch sollen neben der Karten- und Profildarstellung nachfolgend einige ausgewählte geologische Bodendenkmäler vorgestellt werden, die den Einblick in die geologischen Verhältnisse abrunden sollen. Zusätzlich wurden noch einige interessante, im Zusammenhang mit dem Thema stehende Sehenswürdigkeiten mit einbezogen.

Die Auswahl der einzelnen Punkte, sowie die Erstellung der zugehörigen Kurzbeschreibungen erfolgte in Zusammenarbeit zwischen dem Umweltamt der Stadt Bielefeld, dem Naturkundemuseum Bielefeld sowie durch Ermittlungen von Dr. Martin Büchner, Dr. Thomas Küchler, Jürgen Wächter und Adam Marek.

3.1 Krebskuhle

Lage: TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: =3463 120; H: = 5767 150

Alter: Trias, Oberer Buntsandstein (ca. 234 –240 Mio. Jahre)

In der ehemaligen Röttongrube treten rote Tonsteinserien auf. Privatgelände.



3.2 Steinbruch südlich Brands Busch

Lage: TK 25: Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3468 500; H: = 5763 200

Alter: Trias, Unterer Muschelkalk (ca. 228 - 234 Mio. Jahre)

Steinbruch in der Mergelstein-Folge oberhalb des Waldweges südwestlich Brands Busch oberhalb der Morija-Klinik, Bethel. Auf dem Kamm oberhalb des Steinbruches sind auch Reste der ehemaligen Bielefelder Landwehr über längere Strecken erkennbar.



3.3 Gipssteinbruch Fa. Breckweg

Lage: TK 25, Blatt 4017 Brackwede; R: = 3470 750; H: = 5762 000

Alter: Trias, Mittlerer Muschelkalk (ca. 225 - 228 Mio. Jahre)

Stirnwand am Stollenmundloch des ehemaligen Gipsbergbaus der Fa. Breckweg (aufgelassen 1982) am Ende der Straße Am Siebrassenhof in Stieghorst (Privatgelände, erreichbar über Firmengelände Asphalt-Kleemann). Tektonisch beanspruchte Gips-Folge mit weißen Fasergips-Lagen.



3.4 Felsklotz an der Promenade

Lage: TK 25: Blatt 3917 Brackwede, R: = 3467 990; H: = 5764 290

Alter: Trias, Oberer Muschelkalk (ca. 220 - 225 Mio. Jahre)

An der Promenade gegenüber der Schönen Aussicht befindet sich der größte natürliche Felsen Bielefelds. Es handelt sich um einen als Naturdenkmal geschützten Felsblock des Trochitenkalks auf dem Kamm der Sparenberger Egge.



3.5 Steinbruch Haferloh in Sieker

Lage: TK 25, Blatt 3917 Bielefeld; R = 3469 380; H = 5762 940

Alter: Trias, Muschelkalk, Trochitenkalk

Aufgelassene Steinbrucharanlagen des Trochitenkalks, Ceratitenschichten. Eingebaute alte Bunkeranlagen dienen heute dem Fledermausschutz.



3.6 Steinbruch Am Schiffberge in Sieker

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3470 320; H: = 5762 260

Alter: Trias, Muschelkalk, Ceratitenschichten

Der ehemals sehr große Steinbruch ist verfüllt worden. An der Südwestseite ist aber eine große Felswand weiterhin sichtbar.



3.7 Steinbruch am Finkenberg

Lage: TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3463 700; H: = 5767 190

Alter: Trias, Muschelkalk, Unterer Wellenkalk

Im Steinbruch wurden früher Kalksteine abgebaut. Teilweise wurden die Gesteine in Kalköfen verarbeitet.



3.8 Steinbrüche nordwestlich des Ochsenbergs

Lage: TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3465 480; H: = 5766 380

Alter: Trias, Muschelkalk, Trochitenkalk

Im Steinbruch wurden früher Kalksteine abgebaut. Sehr schöner Aufschluss der Ceratitenschichten mit Stielgliedern von Seelilien.



3.9 Tonstein-Abgrabung Bodenheide

Lage: TK 25, Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3470 700; H: = 5773 600

Alter: Jura, Lias (ca. 180 –204 Mio. Jahre)

Großer Aufschluss von Tonsteinschichten des Oberen Pliensbachium (Amaltheenschichten) an der Eickumer Straße in Jöllenbeck.



3.10 An der Rehwiese

Lage: TK 25, Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3467 460; H: = 5763 400

Alter: Jura, Dogger, (ca. 150 –180 Mio. Jahre)

Restklippen fossilreicher Kalkstein-Zwischenmittel.



3.11 Konglomeratblock

Lage: TK 25: Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3467 060; H: = 5763 305

Alter: Jura, Malm (ca. 130-150 Mio. Jahre)

Aus der benachbarten Baugrube des Hauses Landgrafenweg 14 stammend, wurde ein großer Konglomeratblock an die NW-Ecke des Pella-Friedhofes gelegt (Gadderbaum). Die Konglomerate gehören dem „Serpulit“ = Berriasium (Kreide), früher = Tithonium (Malm), an, doch ist u. U. auch eine stratigraphische Stellung in den „Gigasschichten“ (unteres Tithonium) anzunehmen.



3.12 Hohlweg bei Kirchdornberg

Lage: TK 25, Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3460 910; H: = 5767 890

Alter: Jura, Malm

Etwa 200 m nördlich der ehemaligen Kohlenzeche „Friedrich-Wilhelms-Glück“ befindet sich in der Nordböschung eines kleinen Weges ein Schurf des Oxfordium (Heersumer Schichten) mit *Cardioceras* sp., *Trigonia clavellulata* sowie glaukonitische oolithische Kalkstein-Bänke mit Gastropoden *Nerinea* sp. und Muscheln *Exogyra* sp.



3.13 Zechengelände Kirchdornberg

Lage: TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3460 930; H: = 5767 750;
Abraumhalde: R = 3461 270; H = 5767 400

Alter: Kreide, Unterkreide „Wealden“ (ca. 122 –130 Mio. Jahre)

Vom 17. Jahrhundert an bis 1923 wurde in Kirchdornberg Steinkohlen der Bückeberg-Formation (Berrasium, sog. „Wealden“-Steinkohle) abgebaut. Von der ehemaligen Zeche „Friedrich-Wilhelms-Glück“ ist das Maschinenhaus und das Stolleneingangsgebäude erhalten. Literatur: JÖRDING, E. (1992): Dornberg unter Tage - Die Gewinnung von Steinkohle, Schiefer, Eisenerz, Ton und Wasser im Spiegel der Ortsgeschichte, Bielefeld.

Ferner befindet sich nördlich des Hauses Zur Schwedenschanze 70 (R: 3461222; H: 5767415) Abraumhalde mit Sandsteinen und Schiefer vom ehemaligen Kohleabbau



3.14 Straßenböschung Quellenhofweg

Lage: TK 25, Blatt 4017 Brackwede; R = 3468 250; H = 5762 540

Alter: Unterkreide,

Schurf am Naturpfad des Naturwissenschaftlichen Vereins westlich der Gasbehälter am Quellenhofweg in Gadderbaum. Mergelsteine mit „Cyrena“ sp., Sandsteine mit Bonebed (Fischfauna). Hinweistafeln.



3.15 Naturdenkmal Sandsteinbruch Eiserner Anton

Lage: TK 25, Blatt 4017 Brackwede; R: = 3470 480; H: = 5761 030

Alter: Kreide, Unterkreide Osningsandstein (ca. 100 - 122 Mio. Jahre)

Der ehemals sehr große Steinbruch der Firma Pape westlich des Gasthauses „Eiserner Anton“ wurde verfüllt. An seiner Nordwestseite ist jedoch ein Teil der Felswand offen geblieben. Eine Erläuterungstafel erklärt die geologische Situation. Zugang vom Hermannsweg über einige Stufen.



3.16 Steinkuhle

TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3463 900; H: = 5764 470

Alter: Kreide, Unterkreide Osningsandstein (ca. 100 - 122 Mio. Jahre)

Steinbruch unter der Hünenburg mit sehr hohen Felswänden (Hünenburgstraße unterhalb des Fernsehturmes). Der Steinbruch besteht unter dem Namen "Steinkuhle" bereits seit dem Mittelalter. Verschiedene Gebäude der Bielefelder Altstadt dürften u. a. mit Steinen aus der Steinkuhle errichtet worden sein. In Spalten der Felsen wächst das sehr seltene Leuchtmoos. Vom alten Fernsehturm oberhalb des Steinbruchs (im Sommer Sonntags geöffnet) lässt sich der geologische Aufbau des Teutoburger Waldes mit seiner parallelen Abfolge von harten (Bergzüge) und weichen Schichten (Täler) sehr gut überblicken. Im Turm befindet sich auch ein kleines Museum. Oberhalb des Steinbruchs sind Reste einer eisenzeitlichen Burganlage erkennbar.

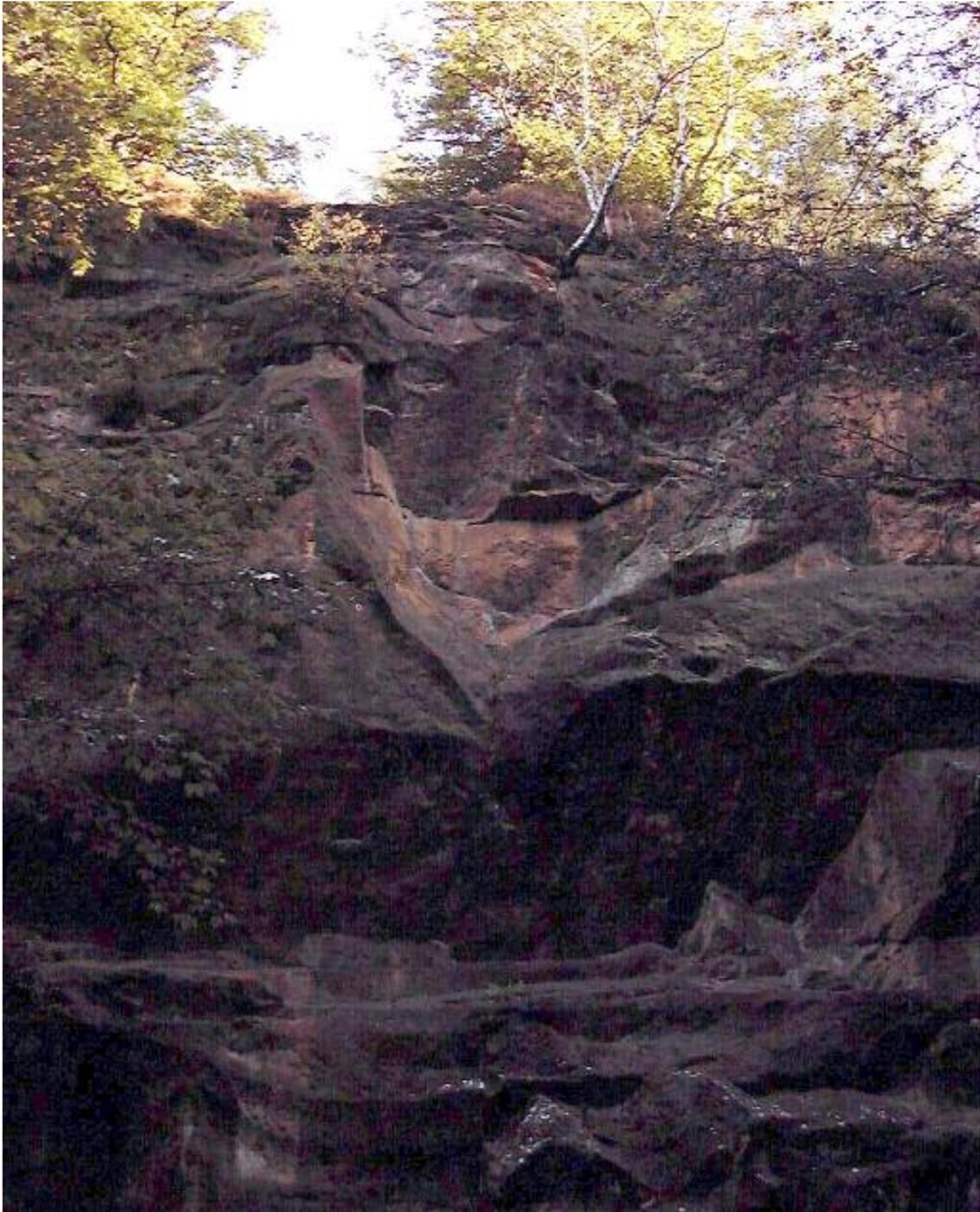


3.17 Hallelujasteinbruch

TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3468 350; H: = 5762 180

Alter: Kreide, Unterkreide Osningsandstein (ca. 100 - 122 Mio. Jahre)

Oberhalb der Bodelschwingstraße befindet sich im Buchenwald der Hallelujasteinbruch. Dieser weist imposante Felswände des Osningsandstein auf und wird von Klettersportlern genutzt. Oberhalb befindet sich das Denkmal Halleluja-Kreuz.



3.18 Grünsandschurf

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3467 730; H: = 5762 480

Alter: Kreide, Unterkreide, Mittel-Albium, Grünsand-Fazies (ca. 98 - 100 Mio. Jahre)

An der Böschung eines Tälchens etwa 600 m nordwestlich Haus Salem in Gadderbaum ist in einem Schurf eine dunkle, tonige bis feinsandige glaukonitführende Schichtenfolge erkennbar.



3.19 Flammenmergelsteinbruch bei Haus Salem

TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3468 080; H: = 5762 180

Alter: Kreide, Unterkreide Ober-Albium, Flammenmergel (ca. 95 - 98 Mio. Jahre)

An der Westseite der Bodelschwingstraße unterhalb von Haus Salem in Gadderbaum sind in einem ehemaligen kleinen Steinbruch die harten kieseligen Steine des Flammenmergels aufgeschlossen.

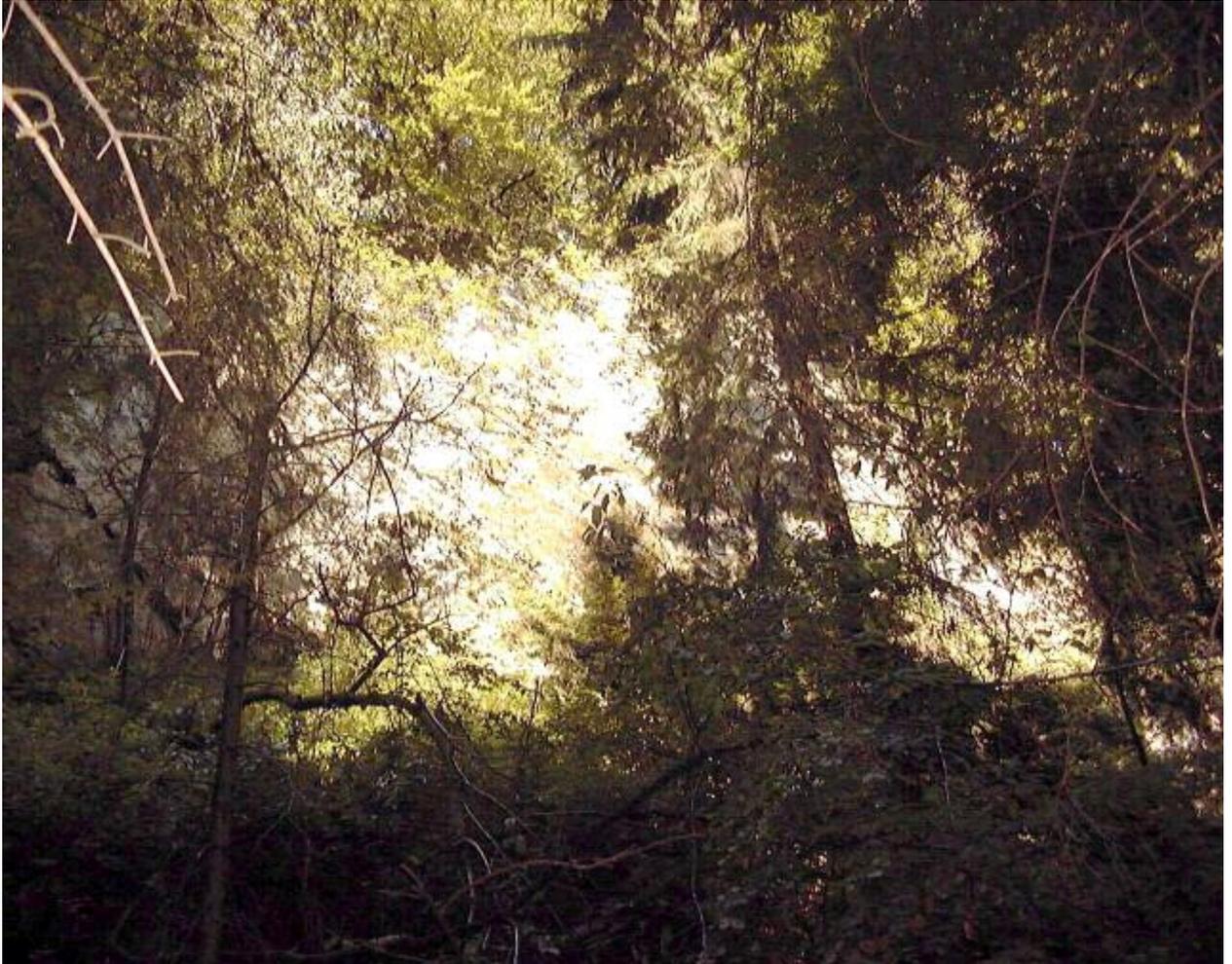


3.20 Flammenmergelsteinbruch im Zwergental

TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3471 750; H: = 5760 320

Alter: Kreide, Unterkreide Ober-Albium, Flammenmergel (ca. 95 - 98 Mio. Jahre)

Im aufgelassenen Steinbruch im oberen Zwergental wurde früher der Flammenmergel abgebaut. Heute imponiert der tief in den Berg führende Steinbruch besonders mit seiner hohen Felswand an der Nordwestseite.



3.21 Wegedurchbruch Wöstenfeldweg

TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: 3475 320; H: 5759 050

Alter: Kreide, Unterkreide Ober-Albium, Flammenmergel (ca. 95 - 98 Mio. Jahre)

Der Wöstenfeldweg führt als Hohlweg durch den Höhenzug des Flammenmergels. Beiderseits der Straße sind daher die Gesteine aufgeschlossen und können sehr gut angesehen werden.



3.22 Kalksteinbruch Große Bockermann

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3470 480; H: = 5760 240

Alter: Kreide, Oberkreide Turon („Plänerkalk“) (ca. 85 –90 Mio. Jahre)

Oberhalb der Osningstraße befindet sich der heute als Naturdenkmal geschützte ehemalige Steinbruch Große Bockermann (letzter Pächter Firma Imkamp). Die Schichtfolge der Oberkreidekalke kann an einer hohen Felswand beobachtet werden. Im Steinbruch befindet sich eine Erläuterungstafel.



3.23 Felswände beidseitig des Haller Weges

Lage: TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3465 240; H: = 5764 210

Alter: Kreide, Oberkreide Turon (Lamarki-Schichten)

Der Haller Weg wurde zu Beginn des 19. Jahrhunderts ausgebaut und verläuft seitdem stellenweise tief durch die anstehenden Felsen der Oberkreide. Die luftfeuchte Lage bietet Lebensraum für seltene Pflanzen. Etwas weiter westlich befindet sich die Ruine des ehemaligen Jodokus-Klosters.



3.24 Kalksteinbruch Siegenegge

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3466 380; H: = 5762 630

Alter: Kreide, Oberkreide, Turon (Scaphiten-Schichten)

Der Steinbruch kann auf zwei Ebenen besichtigt werden. Von der unteren Ebene ist die hohe Felswand der Turonkalke gut einsehbar. Wege führen rechts und links der Einzäunung zur Aussichtskanzel über der Felswand. Von dort besteht bei gutem Wetter weiter Fernblick über das Münstersche Kreidebecken bis zum Sauerland, die Beckumer Berge, Münster, dem Kleinen Berg bei Bad Rothenfelde und zur Hünenburg.



3.25 Kalksteinbruch an der Bodelschwinghstraße

TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3467 500; H: = 5762 200

Alter: Kreide, Oberkreide, Cenoman-Kalk

Direkt an der Westseite der Bodelschwinghstraße sind die Oberkreidekalke in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen.



3.26 Findlinge an der Universität

Lage: TK 25: Blatt 3916 Halle (Westf.); R: = 3465 570; H: = 5767 440

Alter: Quartär (ca. 2 Mio. Jahre bis heute), Saalekaltzeit

Am Heizwerk der Universität liegen zwei große Findlinge.



3.27 Findling an der Sparkassenzentrale

Lage: TK 25: Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3470 370; H: = 5763 990

Alter: Quartär (ca. 2 Mio. Jahre bis heute), Saalekaltzeit

An der Nordseite der Straßenbahntrasse unmittelbar hinter der Sparkasse befindet sich ein großer Granitblock.



3.28 Großfindling Baumheide

Lage: TK 25: Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3471 690; H: = 5768 320

Alter: Quartär (ca. 2 Mio. Jahre bis heute), Saalekaltzeit

Vor dem Haus Am Wellbach Nr. 8 steht aufrecht einer der größten Findlinge der Region mit einer Höhe von über zwei Metern. Er stammt aus der Baugrube des Gebäudes. Am Stein ist eine Erläuterungstafel angebracht.



3.29 Sanddüne am Wahlbrink

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3468 250; H: = 5758 860

Alter: Quartär (ca. 2 Mio. Jahre bis heute), Weichselkaltzeit bis Holozän

Nordwestlich der Straße Am Wahlbrink (südlich des Flugplatzes Windelsbleiche) befindet sich an einem Spazierweg eine offene Sanddüne.



3.30 Sandeinwehung Markengrund

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3474 700; H: = 5759 150

Alter: Quartär (ca. 2 Mio. Jahre bis heute), ca. 10 000 Jahre

Am Kreuzungspunkt von Wandweg und Markengrund liegt eine größere Sandablagerung. Die Sande wurden während der letzten Eiszeit durch westliche Winde aus der Senne in das Tal hineingeweht und haben sich dort in mehreren Metern Mächtigkeit abgelagert. Der als Naturschutzgebiet geschützte Bereich gibt einen guten Einblick.



3.31 Wellenkalkquelle

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3469 430; H: = 5762 290

Südlich der Teiche an der Straße Am Weiher tritt aus den Felsen des Wellenkalks die stark schüttende Quelle aus einer kleinen Höhlung aus. Das Wasser ist kalkreich und dementsprechend weist der Quellbach eine schwache Kalksinterbildung auf.



3.32 Lutterquelle

Lage: TK 25 Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3465 820; H: = 5763 180

Die Lutterquelle ist eine von ehemals mehreren großen Quellen im Bielefelder Pass und kann von einer Aussichtsplattform aus besichtigt werden. Von den Lutterquellen - die ehemals sämtlich über die Lutter zur Ems entwässerten (heute Ems-Lutter) - wurde das Wasser des heute nicht mehr existierenden Lutterkolks im 15. Jahrhundert nach Bielefeld in den Bohnenbach abgeleitet. Dieser Teil fließt seitdem dem Einzugsgebiet der Weser zu, so dass dieser Bach heute Weser-Lutter genannt wird. Damit liegt der wohl einzigartige Fall einer Bifurkation in einem Quellgebiet vor. Literatur: WÄCHTER, H. J. (1995): Zur Naturgeschichte der Lutterquellen im Bielefelder Paß (Teutoburger Wald), Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld, 36: 275-305, Bielefeld.



3.33 Erdzeituhr

TK 25: Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3466 440; H: = 5764 600

Innerhalb des Botanischen Gartens werden die Erdzeitalter anhand einer Erdzeituhr dargestellt. Zahlreiche ausgestellte Gesteine sowie Erläuterungstafeln geben zudem Einblick in verschiedene geologische Prozesse.



3.34 Denkmal des 52. Breitengrades

Lage: TK 25 Blatt 3917 Bielefeld; R: = 3468 800; H: = 5762 850

Durch Bielefeld verläuft der 52. Breitengrad. Dieser kreuzt südöstlich von Brands Busch die Promenade und ist dort im Buchenwald auf einem Denkmal markiert.



3.35 Zwergenhöhle

Lage: TK 25: Blatt 4017 Brackwede; R: = 3471 400; H: = 5760 020

Die einzige Bielefelder Höhle befindet sich fast auf dem Gipfel eines kleinen Turonberges westlich des Zwergentals. Am Grunde einer kleinen Felswand führt ein schmaler Gang ca. 15 Meter in den Berg hinab.



4 Quellenverzeichnis

- /1/ Meyer, Jochen (1994): Eine Fahrt durch die Erdgeschichte von Bielefeld, Fossilien, 3/94; S 163-1968, 5 Abb.
- /2/ Geologisches Landesamt NRW (1981): Geologische Karte von NRW – Blatt C 3917 Bielefeld (1:100.000), Erläuterungen, S I-XII, 1-39, 2 Abb., 1,Tab., Krefeld.
- /3/ Geologisches Landesamt NRW (1980): Karte der Grundwasserlandschaften in Nordrhein-Westfalen (1:500.000) – bearbeitet 1970, ergänzt 1979, Krefeld.
- /4/ JÖRDING, E. (1992): Dornberg unter Tage - Die Gewinnung von Steinkohle, Schiefer, Eisenerz, Ton und Wasser im Spiegel der Ortsgeschichte, Bielefeld.
- /5/ WÄCHTER, H. J. (1992): Quellenverhältnisse und Quellschädigung im Mittleren Teutoburger Wald (Kreisfreie Stadt Bielefeld, Westfalen), Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld, 33: 369-402, Bielefeld.
- /6/ WÄCHTER, H. J. (1995): Zur Naturgeschichte der Lutterquellen im Bielefelder Paß (Teutoburger Wald), Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld, 36: 275-305, Bielefeld.
- /7/ DÜMMER, M., LÖER, B. (1991): Nutzung, Entstehung und Veränderung der chemischen Beschaffenheit der Mineralwässer in Bielefeld. Bbr (Brunnenbau, Bau von Wasserwerken, Rohrleitungsbau), 42(1991)3; 115-126, Köln.
- /8/ Die Entwicklungsgeschichte der Erde, Verlag Werner Dausien, Hanau/M 1971
- /9/ LABHART, T. (1976): Geologie, Einführung in die Erdwissenschaften, Hallwag Verlag

5 Kleines Wörterbuch wichtiger Begriffe

A

Aquifer - Bezeichnung für Grundwasserleiter

Alluvium - jüngere Abteilung des Quartärs = Holozän - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

artesisch - z. B. artesischer Brunnen; Wasseraustrittsstelle, bei der das Grundwasser infolge natürlichen Überdrucks zutage tritt

Ausstrichzone - Bereich des Ausgehens eines Gesteinskörpers mit der Erdoberfläche

B

Bajocium - mittlere Abteilung des Doggers (Jura) - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Barreme - mittlere Abteilung der Unterkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Bitumen - braungelbe bis schwarze brennbare Produkte, entstanden durch Zersetzung von Eiweiß- und Fettstoffen meist niedriger Organismen

Buntsandstein - unterste Abteilung der Trias - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

C

Callovium - oberster Dogger (Jura) - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Cenoman - Stufe der Oberkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Coniac - Stufe der Oberkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

D

Dogger - [engl.] mittlere Abteilung des Jura - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Drenthe-Stadium - Hauptvorstoß der norddeutschen Vereisungsphase des Pläistozäns - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

E

Emschermergel - mittel- bis dunkelgrauer Tonmergelstein (Mittel-Coniac) mit einer Mächtigkeit von bis zu 500 m

Ems-Niederterrasse - jüngste Ems Talstufe, entstanden durch Einschneiden der Ems in Gesteine des Untergrundes oder in seine eigenen Ablagerungen

F

Flammenmergel - graue, von schwärzlichen Streifen durchzogene sandige Mergel.

Fossilien - Überreste vorzeitlicher Organismen

G

Geschiebemergel - schichtungslose Mergel, entstanden aus Gesteinschutt, den das Inlandeis im Pleistozän von Skandinavien mitbrachte

Gipskeuper - Abteilung der Trias- vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

glazial - alle Ablagerungen und Bildungen einer Glazialzeit (Kaltzeit)

Grundmoräne - Moräne, die sich zwischen Eis und Gletscheruntergrund bildet. Eine Grundmoräne besteht aus von oben eingedrunenem Material und aus Grundsutt, der durch das Eis losgelöst wurde. Nach dem Abschmelzen ist dieses Material flächenhaft und ungeschichtet ausgebreitet.

Grundwasserhemmer - siehe Grundwassernichtleiter

Grundwassernichtleiter - grundwasserundurchlässige Schichten

H

Hettangium - Stufe des untersten Lias - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

J

Jura - mittlere Periode des Mesozoikum - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

K

Kalksteine - aus Kalziumkarbonat (CaCO_3) bestehendes Sedimentgestein

Karst - durch Wasser ausgelaugte Leerräume im Festgestein

Keuper - oberste Abteilung der Trias - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Kluft - durchsetzende, geschlossene Fuge

Kluftgrundwasserleiter - Grundwasser, das in Klüften und Spalten fester Gesteine zirkuliert

Kreide - letzte, auf den Jura folgende Periode des Mesozoikums - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

L

Lias - untere Abteilung des Jura (Schwarzer Jura) - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Lias-Mulde - nach unten gerichteter Teil einer Falte, die durch Verbiegung von geschichteten Gesteinen im Lias entstanden ist-geologische Hauptstruktur in Bielefeld nordöstlich des Teutoburger Waldes

Lithologie - Bezeichnung, die oft in der Sedimentpetrologie genutzt wird, aber mit Betonung des faziellen Wechsels der Gesteinsausbildung innerhalb einer bestimmten stratigraphischen Einheit

Löß - gelbliches, mehlfeines, poröses, ungeschichtetes Sediment, das während der Kaltzeit durch den Wind von den Moränen- und Flussablagerungen vor dem Inlandeis ausgeblasen und abgelagert wurde

M

Malm - oberste Abteilung des Jura - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Mergel - Lockergestein von verschiedener Farbe aus Ton und feinverteiltem Kalzit

Mesozoikum - Bezeichnung für das Erdmittelalter (Trias, Jura, Kreide) - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Mittelconiac - mittlere Stufe der Oberkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Muschelkalk - mittlere Abteilung der Trias - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

N

Nachschüttsand - quartäre fluvio-glaziale Sandmassen, vielfach kieshaltig, die den Geschiebemergel (Grundmoräne) überlagern

O

Oberkreide - jüngste Stufe der Kreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Oberturon - jüngster Turon - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Oxford - Stufe des Oberen Jura - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

P

Porengrundwasserleiter - Gesamtheit der mit Flüssigkeit ausgefüllten Hohlräume eines Lockergesteins

Pyrit - Mineral (FeS_2), sehr häufig zu finden in magmatischen und metamorphen Gesteinen, vor allem aber in bituminösen Tonsedimenten

Q

Quartär - jüngste Periode der geologischen Systeme - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

quartäre - vgl. Quartär

R

Röt - obere Stufe des Buntsandsteines - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

S

Saale-Kaltzeit - norddeutsche Vereisungsphase des Pleistozäns, die sich in zwei Hauptvorstöße gliedert (Drenthe- und Warthestadium) - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Saale-Vereisung - vgl. Saale-Kaltzeit - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Sander - Schotter und Sandflächen, die sich vor den Endmoränen des pleistozänen Inlandseises bildeten. Ihr Material wurde durch Schmelzwasser aus der Moräne herausgewaschen.

Santon - Stufe der Oberkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

sattelförmig - siehe Sattel

Sattel - nach oben gerichteter Teil einer Falte

Sedimentschüttungen - Ablagerung von Sedimenten

Stratigraphie - Teilgebiet der Geologie, das sich mit der Aufeinanderfolge der Schichten befasst

Südflügel - südlicher Teil einer geologischen Formation

T

Talalluvionen - siehe Alluvium

Toarcium - Stufe des oberen Lias - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Trias - erstes System des Mesozoikums - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Turon - Stufe der Oberkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

U

Unter-Cenoman - siehe Cenoman - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Unter-Coniac - siehe Coniac - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

V

Valangin - Stufe der Unterkreide - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

verkarstet - siehe Karst

Vorschüttsand - von den Schmelzwässern des Inlandseises gebildete Sandmassen, die von Geschiebelehm überlagert werden

W

Warthe-Stadium - Stillstandslage eines bedeutenden Vorstoßes des nordeuropäischen Inlandeises nach der Maximalausdehnung (Drenthe-Vorstoß) der Saalevereisung des Quartärs, die als selbständige Kaltzeit betrachtet wird - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Wealden - limnisch-terrestische Ausbildung der Unteren Kreide im nordeutschen Gebiet und in Südengland. Die Sedimente bestehen aus Sandsteinen mit Kohleflözen und Tonen - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick".

Weichsel-Kaltzeit - dritte und letzte Vereisungsphase des Pleistozäns im nördlichen Mitteleuropa - vgl. beigefügte Tabelle 1 "Erdgeschichtlicher Überblick"

Tabelle 1
Erdegeschichtlicher Überblick

System	Alter (Ma*)	Gliederung		Paläogeographie, Klima, Fazies	Mächtigt. (m)	Gestein	tektonische Ereignisse
Quartär	0,01	Holozän		Eisrückzug, Meeresspiegelanstieg, Klimaerwärmung	bis 10	Torf (Niedermoor, Hochmoor); Wiesenmergel; Mude und Seesand; Sinterkalk	Subsionsvorgänge in Warmzeiten
					bis 5	Talauensedimente; Hangschutt, junge Dünen	
		Pleistozän	Weichsel-Kaltzeit	periglaziale Abtragungs- und Sedimentationsbedingungen im Vorfeld des nordischen Inlandeises	bis 10	Fließerde, Löß, Sandlöß, Flugsand, z.T. Dünen	
			Eem-Warmzeit		bis 15	Kies, Sand, Schluff der Niederterrasse	
			Saale-Kaltzeit	Vorstöß des Inlandeises (Drenthe-Stadium) über Blattgebiet hinaus nach S; Veränderung des Abflusssystems	bis 3	Torf und Bodenreste (in Subsionssenken)	
			Holstein-Warmzeit		bis 40	Geschiebemergel, Schmelzwassersand und -kies, Beckenton	
			Elster-Kaltzeit	Vorstöß des Inlandeises bis Fuß des Wiehengebirges; S davon Abflurinnen	bis 40	Kiessand der Weser-Mittelterrasse	
	ältere Kalt- und Warmzeiten	mehrfacher Wechsel von Erosion und Akkumulation im Verlauf von Klimaschwankungen	bis 12	Kies, Sand, Schluff und Ton, humos (in Rinnen und Subsionssenken)			
			bis 15	Geschiebemergel; Kies und Sand			
			bis 20	Schluff, humos, mit Sand und Kies (in Subsionssenken N Wiehengebirge)			
Tertiär	2	Pliozän		starke Hebung, Abtrag bis zu den Rumpfflächen; Beginn des Einschnitts der heutigen Täler	bis 10	Ton, schluffig, z.T. humos (in Subsionssenken)	Beginn intensiver Subsion
		Miozän		Meeresvorstoß von N bis Osnabrück; terrestrische Erdfallfüllungen	bis 60	Glimmersand und -ton, marin; Sand und Braunkohle, terrestrisch	Iaramische Phase: Osning-Überschiebung subherzyne Phasen: Hebung der Nordwestfälisch-Lippischen Schwelle, Aufwölbung und Eindellung auf den Flanken Intrusion der Magmatite des Bramscher und Vlothoer Massivs (vor allem thermische Auswirkungen)
		Oligozän	Chatt Rupel Latdorf	Meeresvorstoß von NW durch Weserbergland bis Hessische Senke	bis 140	Quarzsand, Kalksand, Septarienton, glaukonitischer, sandiger Mergel	
		Eozän		Festland mit Verwitterung und Abtrag unter tropischem Klima; zeitweilig Meeresvorstoß von N bis Raum Damme		Ton, Schluff und Sand	
		Paläozän			bis 20		
Kreide	65	Oberkreide	Maastricht	Rückzug des Meeres, Hebung, Verwitterung			
			Campan		bis 200	Tonmergelstein	
			Santon	epikontinentales warmes Flachmeer	bis 700	Mergel- und Kalkmergelstein	
			Coniac		bis 600	Mergel- und Tonmergelstein	
			Turon		bis 350	Mergel- und Kalkstein, lokal glaukonitisch-sandig	
		Cenoman	bedeutender Meeresvorstoß	bis 200	Feinsandstein, Mergelstein		
		Unterkreide	Alb	Flachmeer, im hohen Unteralb Transgression über Rheinische Masse, Ende Alb weit verbreitete Regression	bis 300	Tonstein und Mergeltonstein mit Toneisensteingeaden	
			Apt		bis 1000	Osning-Sandstein, massig	
			Barrême				
			Hauterive		bis 200		
Valangin	Ingression des Unterkreide-Meeres		bis 280				
Berrias	Restbecken, aussüßend, zeitweilig marine Vorstöße	bis 1000	Tonstein, bituminös, Sandstein mit Steinkohlenflözen				
Jura	130	Malm	Tithon Kimmeridge Oxford	Einengung des Meeresraumes mit zeitweiligem Trockenfallen; schließlich übersalztes Restmeer im Niedersächsischen Becken	bis 1000 (500 Salinar)	Mergel- und Tonstein, Anhydrit und Steinsalz (Münder-Mergel-Fazies)	(Osterwald-Phase) (Deister-Phase) Vertikalbewegungen an Brüchen epirogene Hebung (im westlichen Blattgebiet)
			Dogger	Callov Bathon Bajoc Aalen	Flachmeer, später zunehmende Bodenunruhe, zeitweilig Trockenfallen; Sandschüttungen aus N	bis 500	
		Lias	Toarc Pliensbach Sinemur Hettang	flaches epikontinentales Schelfmeer	bis 600	Ton- und Tonmergelstein mit Toneisensteingeaden; oben bituminös, unten Kalksandsteinbänke	
			Trias	Keuper	Oberer Keuper (Rhät)	Meerestransgression aus NW, Sandschüttung aus SE bzw. S	
Steinmergelkeuper Rote Wand Schilfsandstein Gipskeuper	semiarider Ablagerungsraum, brackische bis limnische Großlagune, zeitweilig Sandschüttung aus N	bis 300			Ton- und Mergelstein, z.T. dolomitisch; Gipslagen; dickbankiger Sandstein		
Unterer Keuper (Lettenkohlenkeuper)	Wechsel von marinem, brackischem und terrestrischem Milieu	bis 60			dolomitischer Ton- und Mergelstein, Dolomitstein, Sandstein		
Trias	204	Muschelkalk	Oberer Muschelkalk (Ceratiten-Sch., Trochitenkalk)	Meeresvorstoß von S (Tethys), warmes Flachmeer, aussüßend	bis 65	Wechsel von Kalk- und Mergelstein Crinoiden- und Schilfkalkstein	
			Mittlerer Muschelkalk	Abschnürung von Meeresteilen, Eindampfung, Festlandseinfluß	bis 150 (100 Salinar)	Kalkmergelstein, Dolomitstein, Gips und Anhydrit, Steinsalz (nördlich Wiehengebirge)	
			Unterer Muschelkalk (Wellenkalk)	Meerestransgression aus SE, warmes, flaches Binnenmeer	bis 100	Kalk- und Kalkmergelstein mit drei Serien von Oolith- bzw. Schilfkalkstein	
		Buntsandstein	Oberer Buntsandstein (Röt)	zeitweilig Meeresvorstöße mit Eindampfung im Becken	bis 250 (100 Salinar)	Ton- und Schluffstein, Feinsandstein	
			Mittlerer Buntsandstein	in Schwellenbereich zwei (statt vier) aride bis brackische Sedimentationszyklen	bis 300	Sandstein, wechselnd mit Schluff- und Tonstein	
			Unterer Buntsandstein	Meeresrückzug	bis 200	Ton- und Schluffstein, kalkiger Feinsandstein	
Perm	245	Zechstein	marine Transgression von NW, in zeitweilig isoliertem Binnenmeer vier Eindampfungszyklen (N der Hunte-Schwelle)	bis 600	viermalige Wechselfolge von Tonstein, Dolomitstein, Anhydrit, Steinsalz (auf der Schwelle lückenhaft), an der Basis Kupferschiefer und Kalkstein	saalische Phase der variscischen Gebirgsbildung subsequenter Magmatismus asturische Phase der variscischen Gebirgsbildung	
		Rotliegendes	Saxon Autun	terrestrische Sedimentation, Vulkanismus, vorwiegend basisch (im N)	Hebung, Abtragung, Einengung des variscischen Gebirges		bis 250
Karbon	290	Oberkarbon (Silesium)	Stefan Westfal Namur	Saumsenke am Nordrand des entstehenden Faltengebirges, subvariscischer Trog	bis 6000	Ton, Schluff- und Sandstein mit Steinkohlenflözen	
		Unterkarbon (Dinantium)			bis 100	geschieferter Tonstein, Kieselschiefer, Kalkstein	
Devon	360	Oberdevon Mitteldevon Unterdevon?		Flachmeer, Nordteil des variscischen Geosynkinaltroges	bis 1500	Kalkstein (Massenkalk), Sandstein, geschieferter Schluff- und Tonstein	
Silur Ordovizium Kambrium	400			Schelfbereich (nordöstlich des kaledonisch beanspruchten Gebietes)		nicht bekannt	

Ma* Mio. Jahre (nach DIN 1982)

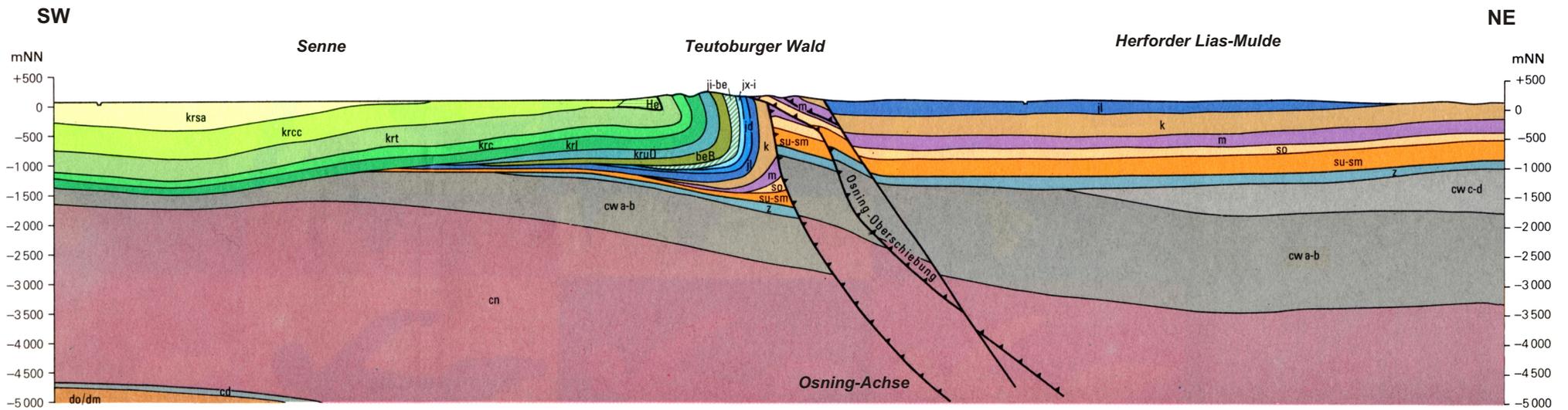
Tabelle 2: Schichtenfolge, Gesteinsausbildung und Grundwasserführung im Stadtgebiet Bielefeld

Beginn vor Mill. Jahren	Geologisches Alter	Geologisches Symbol	Mächtigkeit [m]	Grundwasserleiter *	Grundwasserhemmer und -nichtleiter	Hydrogeologischer Bereich	
2	Quartär	Pleistozän	ds1 ds2	10-30	<i>vorwiegend Senne-sand, wenig Kies</i>	Senne	
			dm DG	bis 20			Geschiebemergel
140	Oberkreide	Santon	co ₃	bis über 300	<i>überwiegend Kalksteine**; Mergel u. Mergelsteine zwischengelagert</i>	Teutoburger Wald	
		Coniac	co ₃				
		Turon Cenoman	co ₂ co ₁	bis über 450			
	Unterkreide	Oberalb	cu ₂	150	kieslige Mergel (Flammenmergel); Ton-, Tonmergel- u. Sandsteine (Osning-Grünsand)		
		Unteralb-Valendis	cu ₁	200	<i>Sandstein (Osning-Sandstein)</i>		
		Wealden	cu w	100	Tone, Mergel, wenige Sandstein- und Kalksteinlagen.		
205	Jura	Malm	jw	n.b.	Mergel, Kalke, Kalksandsteine	Herforder Liasmulde	
		Dogger	jb	n.b.	Tonsteine		
		Lias	ju	bis 300	Tonsteine, Mergel, Kalke		
	Trias	Keuper	Oberer Keuper (Rhät)	ko	40	lagenweise quarzitisches Sandsteine	Herforder Liasmulde
			Steinmergel	km ₄	30	dolomitische-kieslige Mergel	
			Rote Wand	km ₃	15	Tonmergel mit Gipslagen	
		Schilfsandstein	km ₂	5-20	Sandsteine		
		Gipskeuper	km ₁	150	Tonmergel mit Gipslagen		
		Unterer Keuper	ku	50	Dolomit- und Sandsteinbänke	Tonmergel	
	Muschelkalk	Oberer Muschelkalk	mo ₂	40	Mergel, Mergelsteine, lagenweise Kalkstein		
			mo ₁	15	<i>Kalksteine (Trochitenkalk)</i>		
		Mittlerer Muschelkalk	mm	60-80	dolomitische Mergel mit Gips, Dolomit- u. Kalkbänke		
		Unterer Muschelkalk	mu	100	<i>Kalksteine (Wellenkalk)</i>		
		Buntsandstein	so	n.b.	Tone, Tonsteine u. Mergel mit Anhydrit u. Steinsalz		

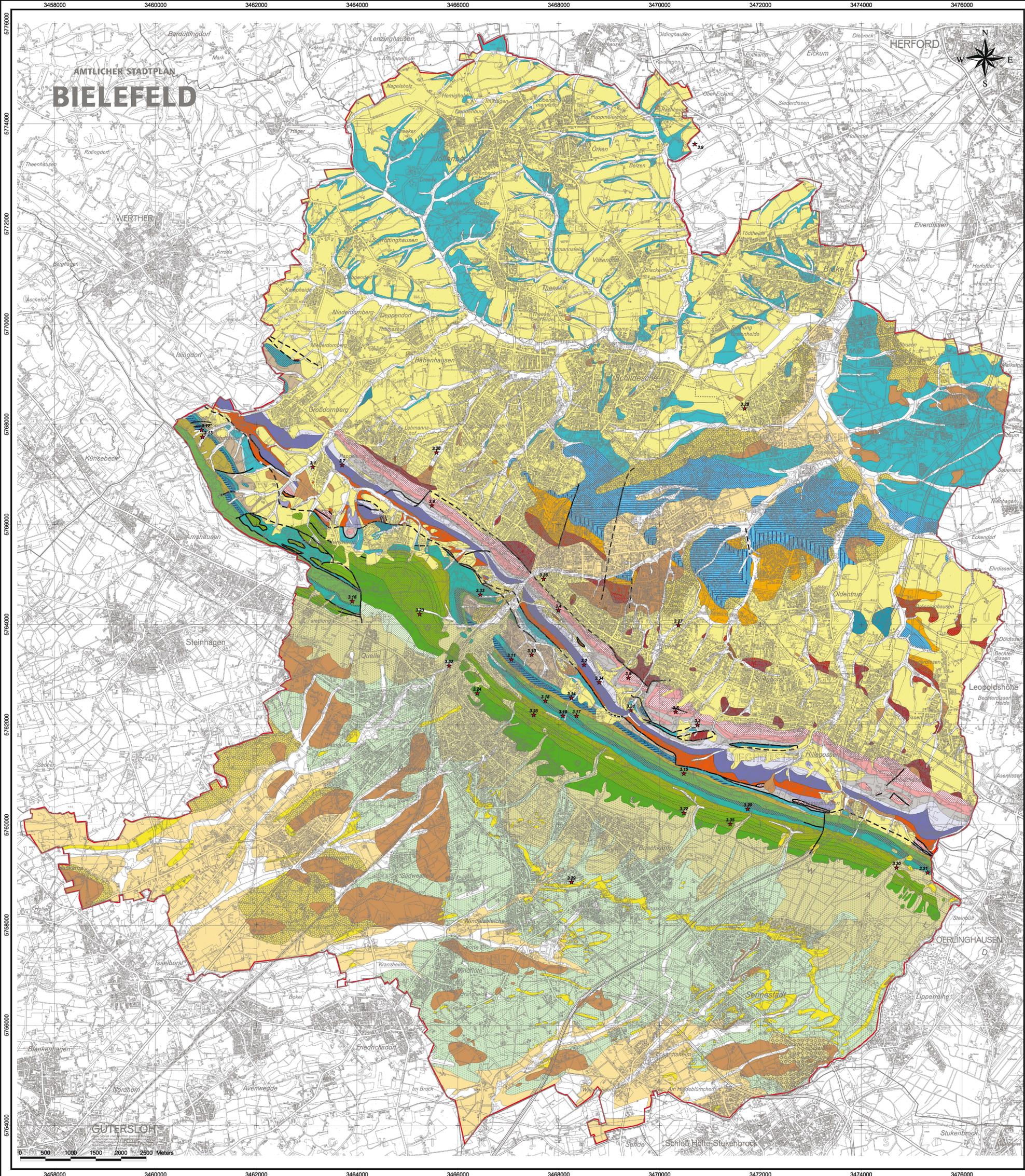
* Die wichtigsten Grundwasserleiter sind durch Kursivschrift hervorgehoben.

** Die Iamarki-Schichten gelten als die am besten wasserführende Kalkstufe des Turons.

Geologisches Übersichtsprofil



Das Profil soll zur Veranschaulichung der geologischen Lagerungsverhältnisse dienen. Der in der Karte dargestellte Profilverlauf entspricht nicht exakt dem des dargestellten Profils. Die Abfolge der Schichten ist aber vergleichbar. Quelle des Profils: Geologisches Landesamt NRW, Geologische Karte Blatt C3914 Bielefeld, von O. Deutloff, H. Kühn-Velten, G. Michel



AMTLICHER STADTPLAN BIELEFELD

Legende

- Quartär**
 - Talablagerungen
 - Dünen
 - Löss und Sandlöss
 - Niederterrasse
 - Niederterrasse
 - Sander
 - Nachschüttungssand
 - Vorschüttungssand
 - Grundmoräne
- Kreide**
 - Schloenbachi - Schichten
 - Scaphiten - Schichten
 - Lamarcki - Schichten
 - Labiatus - Schichten
 - Cenoman - Kalk
 - Cenoman - Pläner
 - Cenoman - Mergel
 - Flammenmergel
 - Grünsand
 - Osning - Sandstein
 - Wealden
- Jura**
 - Serpulit und Münderer Mergel
 - gigas Schichten
 - Kimmeridge
 - Oxford
 - Dogger
 - Toarcium
 - Pliensbachium
 - planicosta - Schichten
 - Arietes - Schichten
 - Angulaten - Schichten
 - Psilonoten - Schichten
 - Hettangium, Sinemurium, ungegliedert
 - Unterer Lias, ungegliedert
- Trias**
 - Rhät, ungegliedert
 - Steinmergelkeuper
 - Rote Wand
 - Schilfsandstein
 - Gipskeuper
 - Mittlerer Keuper, ungegliedert
 - Lettenkohlenkeuper
 - Ceratten - Schichten
 - Trochitenkalk
 - Mittlerer Muschelkalk
 - Oberer Wellenkalk
 - Unterer Wellenkalk
 - Unterer Muschelkalk, ungegliedert
 - Röt
- ★ Bodendenkmäler mit Nummer
- ▭ Stadtgrenze
- Störungen
- - - Störungen vermutet



Geologische Karte von Bielefeld 1:30000

Quellen:
Geologische Karten:
 Blatt Nr. 3816 Spenge (1926),
 Blatt Nr. 3817 Bünde (1926),
 Blatt Nr. 3916 Halle i. W. (1926),
 Blatt Nr. 3917 Bielefeld (1981),
 Blatt Nr. 4017 Brackwede (1982)
 und Blatt Nr. C 4314 Gütersloh (1976/1977).

Diplomarbeiten:
 Taute, D., Thom, P. M.; Münster 1982,
 Dohme, M.; Bochum 1985,
 Groß, B.; Bochum 1985 und
 Haglauer, B.; Kliff, F. W.; Bochum 1986.

**Euro für
Geohydrologie und
Umweltinformationssysteme**
 Dr. Brehm & Grünz GbR - Diplom Geologen BDG
 Technologiezentrum Bielefeld
 Meisenstraße 96 * D-33 607 Bielefeld
 Fon: 0521/2997-250 * Fax: 0521/2997-253
 Mobilfunk DT: 0171/4853412 - 0160/97678095
 eMail: info@bgu-geoservice.de
 http://www.bgu-geoservice.de

GIS-Bearbeitung:
 Dipl.-Geol. Thomas Grünz
 Dipl.-Geol. Dr. Dirk Brehm

