

Die hydrogeologischen Verhältnisse der Unterrotliegend-Mulde bei Karl-Marx-Stadt

Überarbeitete und gekürzte Fassung der Diplomarbeit
„Die wasserführenden Schichten im Untergrund von Karl-Marx-Stadt“
an der Bergakademie Freiberg 1955

von

Johannes ZIESCHANG, Berlin

VORBEMERKUNG

Karl-Marx-Stadt ist ein Industrieort mit einer hohen Wohndichte. Diese Faktoren bedingen einen großen Bedarf an Trink- und Brauchwasser. In vielen Fällen kann man diesen Bedarf am billigsten aus dem Grundwasser des unmittelbaren Untergrundes abdecken. Der Grundwasservorrat ist jedoch nicht unerschöpflich. Die Grundwassergewinnung darf auf keinen Fall die Grundwasserneubildung überschreiten; letztere ist in besonderem Maße von den versickernden Niederschlägen abhängig und stellt so eine bestimmte Größe dar. Sie ergibt sich aus der Niederschlagshöhe und den Versickerungsmöglichkeiten. Die Einschätzung der Versickerungsmöglichkeiten ist eine der Aufgaben des Hydrogeologen. Eine weitere Aufgabe besteht in der Ermittlung der Wege des unterirdischen Wassers. Dazu ist eine umfassende Kenntnis der Geologie der vom Grundwasser durchströmten Erdschichten notwendig. Durchlässigkeit, Speicherkapazität und Wasserabgabefähigkeit sind wichtige Größen bei der hydrogeologischen Beurteilung der Lokalsituation; Lagerung von Grundwasserleiter und -stauer sowie deren Mächtigkeiten und Verbreitung gehören zur Einschätzung der hydrogeologischen Gesamtsituation, die stets auf ein abgeschlossenes Einzugsgebiet zu beziehen ist.

Eine solche Komplexbearbeitung wurde für die Unterrotliegend-Mulde bei Karl-Marx-Stadt durchgeführt. Sie zeigte eine an wenigen Stellen auftretende Überbeanspruchung der Grundwasserlagerstätte, wies ihre derzeitige Gesamtbeanspruchung nach und konnte auf die günstigsten Standorte zur Gewinnung der noch nutzbaren Grundwasservorräte hinweisen; sie stellt die Grundlage für die sinnvolle Nutzung der Grundwasservorräte in der Unterrotliegend-Mulde bei Karl-Marx-Stadt dar.

1. EINLEITENDER GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Die sudetische Phase als Hauptfaltung der varistischen Orogenese erfolgte im sächsischen Gebiet im obersten Unterkarbon. In dieser Periode wurden die heute als kristallines Grundgebirge vorliegenden Gesteine vorwiegend dynamometamorph geprägt; es bildeten sich die Gneise, Glimmerschiefer, Phyllite und die anderen metamorphen Gesteine.

In der gleichen Periode erfolgte auch die erste Anlage eines Großsattelbaues. Zwischen der Erzgebirgsantiklinale im Süden und der Granulitgebirgsantiklinale im Norden bildete sich eine Synklinalzone aus, in der sich später die verschiedenen Gesteine des Karbons und des Perms ablagern konnten.

Innerhalb der bei Karl-Marx-Stadt SW-NE streichenden Senkungszone bildeten sich noch während des obersten Unterkarbons die Chemnitz-Hainichener Schich-

ten. Diese Ablagerungen füllten ein etwa 30 km langes und 5 km breites Becken, das sich erst während der Sedimentation allmählich vertiefte. Die Gesamtmächtigkeit der Schichten beträgt etwa 400 m. Folgende Gliederung ist bekannt:

obere Abteilung: Grobe Konglomerate, nach oben allgemeine Abnahme der Korngröße;

mittlere Abteilung: Sandsteine und Tonschiefer mit vereinzelt Kohlenflözchen;

untere Abteilung: Konglomerate, nach oben allmähig feinere Kornfraktionen.

Im untersten Oberkarbon (etwa Namur B) erfolgte die erzgebirgische Phase der varistischen Orogenese, die die Chemnitz-Hainichener Schichten deformierte (an der Südostflanke fallen sie 60 bis 70° nach Nordwest ein). Die Sedimentation hörte in der erzgebirgischen Synklinalzone auf und setzte erst im jüngsten Westfal B wieder ein, als sich südöstlich des Chemnitz-Hainichener Beckens ein neuer Sedimentationsraum gebildet hatte. In ihm lagerten sich die Oberkarbonschichten von Flöha ab (etwa bis Westfal C). Folgende Gliederung ist bekannt:

Obere nachporphyrische Stufe: Sandige und tonige Sedimente (mit vier Steinkohlenflözchen), etwa 60 m mächtig.

Porphyrydecke: etwa 50 m mächtig.

Untere vorporphyrische Stufe: Sandige und tonige Sedimente (mit einem Steinkohlenflözchen), maximal 100 m mächtig.

Diese Schichten sind meist nur ganz flach eingemuldet.

Im Westfal D bildete sich ein größeres Sedimentationsbecken (eigentliches erzgebirgisches Oberkarbonbecken) bei Zwickau und Lugau-Oelsnitz bis südwestlich von Karl-Marx-Stadt. Während der Sedimentation vertiefte sich dieses Becken allmählich.

Mächtigkeitsverteilung:

bei Zwickau: etwa 400 m

bei Oelsnitz: etwa 200 m

weiter nach Nordost: allmähliche Abnahme der Mächtigkeit.

Die unteren Schichten des Oberkarbons im Zwickau-Oelsnitzer Becken setzen sich meist aus grobklastischen Bildungen zusammen. Dagegen treten in den oberen Schichten häufig Schiefertone auf; eingelagerte Steinkohlenflöze erreichen bei Zwickau und Lugau-Oelsnitz bauwürdige Mächtigkeiten.

In der asturischen Phase der varistischen Orogenese (etwa zwischen Westfal und Stephan) verlagerte sich die Beckenachse nach NW, und die durch diese Bewegung schräggestellten Oberkarbonschichten fielen teilweise der Abtragung anheim.

Erst mit Beginn des Perm setzte im Erzgebirgischen Becken wieder Sedimentation ein; die unterrotliegenden Schichten (ru) sind die ältesten Permbildungen. Sie lagerten sich diskordant über den karbonen Beckensedimenten und angrenzenden Grundgebirgsgliedern ab. Der Sedimentationsraum war anfangs ein flaches, Südwest-Nordost streichendes Binnenbecken, das sich während der Sedimentation allmählich vertiefte.

Ablagerungsfolge:

Untere Stufe (ru₁): Sie beginnt mit einem Konglomerat (maximal bis 45 m mächtig, sogenanntes „Graues Koglomerat“). Nur selten wird es durch Sandstein ersetzt. Darüber treten häufiger rötliche Sandsteine und Schieferletten

auf (z. T. kalkhaltig), z. T. schalten sich mächtigere Schiefertonschichten ein, die zuweilen schwache Kohlenflözchen aufweisen und einen meist grauen Farbton besitzen (sogenanntes „Wildes Kohlengebirge“). Die unter Stufe wird maximal 250 m mächtig.

Stufe der unteren Porphyrtuffe und der vulkanischen Gesteine (Tu, P): Diese Stufe ist äußerst wechselvoll aufgebaut. Es überwiegen Porphyrtuffschichten, zwischen denen Melaphyr-, Pechstein- und Quarzporphyrydecken sowie Schieferletten, Sandsteine und Konglomerate lagern. Melaphyr ist nur im Westteil des Erzgebirgischen Beckens vorhanden. Die Mächtigkeit dieser Stufe beträgt maximal 100 m.

Mittlere Stufe (ru_2): In dieser Stufe überwiegen Arkosesandsteine und Schieferletten; Konglomerate treten zurück. Im Ostteil des Beckens (Gebiet von Karl-Marx-Stadt) ist sie maximal 500 m mächtig und wird durch die Einschaltung eines Porphyrtuffs (Oberer oder Zeisigwalder Porphyrtuff, To) in eine untere und eine obere Abteilung getrennt.

In der unteren Abteilung des ru_2 lagern in den Schieferletten z. T. dünne Kalksteinbänke. Häufig erscheint auch sogenanntes „Wildes Kohlengebirge“. Die obere Abteilung der mittleren Stufe besteht aus Sandsteinen und sandigen Schieferletten und ist äußerst einförmig aufgebaut; sie wird nach oben grobkörniger.

Die Einschaltung des oberen Porphyrtuffs findet sich nur im Ostteil des Erzgebirgischen Beckens, wo auch die Eruptionsstelle zu suchen sein dürfte. Der oft silifizierte Tuff ist vorwiegend feinporös und besitzt meist eine rötliche bis violette Farbe. Die maximale Mächtigkeit beträgt im Ostteil etwa 50 m. Nach Westen nimmt die Mächtigkeit des oberen Tuffs allmählich ab. Er ist bereits bei Lugau nicht mehr sicher nachweisbar.

Die gesamte mittlere Stufe erreicht im Westteil nur noch eine maximale Mächtigkeit von etwa 200 m. Gleichlaufend mit der Abnahme der Mächtigkeit nimmt der prozentuale Anteil der Schieferletten auf Kosten der Sandsteine und Konglomerate zu.

Obere Stufe (ru_3): Sie besteht fast vollständig aus ziegelrot gefärbten Schieferletten, denen kleinere Lagen von Mergel, tonigem Dolomit und Kalk eingeschaltet sind. Die Hauptentwicklung dieser Stufe erfolgte im Westteil des Erzgebirgischen Beckens. Die größte Mächtigkeit beträgt etwa 480 m; sie nimmt nach Osten allmählich ab und geht schon westlich von Karl-Marx-Stadt auf Null zurück.

Das Unterrotliegende wird vom Oberrotliegenden (ro) durch die saalische Phase der varistischen Orogenese diskordant getrennt. Die saalische Phase selbst erzeugte im Erzgebirgischen Becken große Verwerfungen, die dasselbe vorwiegend senkrecht queren (NW-SE verlaufende Störungsgruppen); daneben gibt es noch muldenparallele Verwerfungen (etwa SW-NE). Zu dieser Zeit setzte im gesamten Gebiet eine intensive Abtragung ein. Die Oberrotliegendschichten konnten sich danach auf ziemlich ebener Fläche ablagern. Diese Sedimente finden wir nur noch im Westteil des Erzgebirgischen Beckens. Die maximale Mächtigkeit beträgt etwas über 300 m. Die Schichten sind äußerst einförmig. Rote, kleinstückige Kon-

glomerate herrschen vor, gelegentlich schalten sich Sandsteine ein. Schieferletten sind sehr selten und beteiligen sich höchstens mit 5 % am Aufbau der gesamten Schichtenfolge.

Am Ausgang des Erzgebirgischen Beckens, im Gebiet von Crimmitschau und Meerane, werden die oberrotliegenden Schichten vom Zechstein konkordant überlagert.

Aus dem Mesozoikum und Tertiär liegen im Gebiet von Karl-Marx-Stadt keine Gesteinsbildungen vor. Dagegen gelangten während des Quartärs neben den Flußaufschüttungen der Chemnitz auch Glazialkiese und -sande sowie Geschiebemergel und Löß zur Ablagerung. Über altpleistozänen Schottern der Chemnitz (Kiesablagerungen, lokal mit Sand- und Tonlinsen), die bis 50 m über dem jetzigen Chemnitz-Niveau und bis 4 km vom jetzigen Flußlauf entfernt vorgefunden werden und Mächtigkeiten bis zu 6 m erlangen, lagerte sich minderglazialer Geschiebemergel ab, der heute nur noch in kleineren Partien und verlehmt in Erscheinung tritt. Die maximale Mächtigkeit beträgt etwa 10 m. Altpleistozäne glaziale Kiese und Sande treten ebenfalls nur lokal in Erscheinung (meist unterhalb von + 350 m NN und mit maximalen Mächtigkeiten von reichlich 5 m). Während des Mindel-Riß-Interglazials fand intensive Erosion statt, so daß die während des Riß-Glazials erfolgten Flußaufschüttungen nur noch bis zu 10 m über dem heutigen Chemnitz-Niveau zur Ablagerung gelangten. Sie treten außerdem nur in sehr geringer Verbreitung auf, ähneln in der petrographischen Zusammensetzung den älteren Chemnitzschottern und werden oft noch von Tonen (z. T. gebändert, mehrere Meter mächtig) überlagert.

Während des Jungpleistozäns wurde Löß abgelagert, der eine große horizontale Verbreitung besitzt (äolisches Sediment). Im Gebiet von Karl-Marx-Stadt tritt er mit maximaler Mächtigkeit von 6 bis 8 m auf und ist mindestens oberflächlich verlehmt.

Im Jungquartär fand überwiegend Abtragung statt, so daß neben präquartären Gesteinen auch viele ältere Bildungen des Quartärs z. T. wieder der Erosion anheim fielen. Nur in den Tälern sedimentierten Abtragungsprodukte. In den größeren Tälern befinden sich zuunterst Kiese und darüber Sande; die maximale Mächtigkeit beträgt 3 bis 4 m. Den oberen Abschluß bildet ein meist sandiger Aulehm von höchstens 1 m Mächtigkeit. In kleinen Tälern befinden sich zuunterst meist sehr grobe klastische Bildungen (Gerölle, Steine), über denen Wiesenlehm zur Ablagerung gelangte.

2. PETROGRAPHIE DER GESTEINE DES UNTERROTTLIEGENDEN IM HINBLICK AUF DIE GRUNDWASSERFÜHRUNG

In der Hauptsache handelt es sich um Konglomerate (bzw. Kiese), Sandsteine (bzw. Sande) und Schieferletten sowie Porphyre (z. T. Pechstein) und Tuffe.

In der ru₁-Stufe erscheint der Aufbau der Konglomerate meist locker, das Bindemittel ist vorwiegend mergelig bis kalkig, z. T. auch tonig-lettig. Die Gerölle bestehen aus Quarz, Granulit, Gneis, Kieselschiefer, Quarzporphyr, Granit, Glimmerschiefer, Phyllit, Hornblendeschiefer und Kohlesandstein, sind meist nur unvollkommen gerundet und zeigen oberflächlich eine braunrote Färbung. Die in der gleichen Stufe vorkommenden Sandsteine sind ebenfalls locker aufgebaut (meist mürbe und sehr leicht zerfallend). Das Bindemittel erscheint überwiegend

tonig-lettig, seltener mergelig-kalkig. Die Sandsteine sind reich an Glimmerschüppchen (Muskowit und ausgebleichter Biotit), die die Schichtung erkennen lassen. Außer Quarz sind am Aufbau beteiligt: Körnchen von Kieseliefer, Phyllit und Feldspat, der meist schon kaolinisiert ist. Nimmt das tonige Bindemittel zu, so entstehen sandige Schieferletten. Bei den tonigen Schieferletten nimmt die Menge der Sandkörnchen stark ab, jedoch sind in den tonigsten Abarten noch reichlich Sandkörnchen und Glimmerblättchen vorhanden. Letztere treten auch zahlreich in den sandigen Schieferletten auf und kennzeichnen die Schichtung.

In der ru_2 -Stufe bestehen ähnliche petrographische Verhältnisse. Eine Abweichung stellt das lokal vorhandene kieselige Bindemittel innerhalb der Konglomerate dar (hohe Verbandsfestigkeit). Bei den Sandsteinen der ru_2 -Stufe ist ein kalkiges Bindemittel vorherrschend und größere Feldspatführung zu beobachten (Arkose-sandsteine, meist kaolinisiert).

In der ru_3 -Stufe nehmen die Schieferletten eine vorrangige Stellung ein. Die wenigen Konglomerate enthalten ein überwiegend lettiges Bindemittel. Die Sandsteine dieser Stufe sind weder kaolinführend noch kalkig.

Die zwischen der ru_1 - und ru_2 -Stufe gelegenen unteren Porphyrtuffe erscheinen steht aus zersetzten, tonig-sandigen, vulkanischen Auswurfmassen. Der felsitartige in vier Arten. Der poröse Porphyrtuff ist fein- bis grobporös und weich. Er be-Porphyrtuff ist dicht bis feinkörnig sowie hart und spröde, während der tonige Porphyrtuff als sehr weiches und dünnplattig entwickeltes Gestein in Erscheinung tritt. Der Kristalltuff zeigt einen besonders hohen Gehalt an Kristallen oder Kristallbruchstücken von Biotit, Quarz und Orthoklas (teilweise kaolinisiert) und ist schwach porös. Der felsitartige Porphyrtuff erscheint nur als wenig verbreitete Einlagerung.

Zusammen mit den Tuffen tritt Quarzporphyr auf, der nur an einer Stelle als Pechstein ausgebildet ist, sonst aber in relativ einheitlicher petrographischer Beschaffenheit vorliegt. Er besteht aus einer felsitischen Grundmasse und aus zahlreichen Orthoklas- und Oligoklaskristallen. Größere Quarze erscheinen relativ selten, ebenso Biotit. Die Absonderung des Gesteins ist vorwiegend unregelmäßig, z. T. säulenförmig, z. T. auch plattig. Zersetzungserscheinungen treten besonders im Hangenden und Liegenden der Porphyredecke auf. Das zersetzte Gestein stellt eine fast homogene tonige Masse dar.

Der Obere oder Zeisigwalder Porphyrtuff teilt die ru_2 -Stufe. Die normale Ausbildung des Tuffs ist feinporös und rau sowie feinkörnig und erdig, dabei ziemlich weich. Teilweise wird der Truff grobporös mit rundlichen und eckigen Hohlräumen, die meist Tonsubstanz enthalten, z. T. aber auch Mineralausscheidungen zeigen (u. a. Manganmulm).

Der silifizierter Tuff stellt eine Abart des normalen Tuffs dar. Die Grundmasse ist feinkörnig bis dicht und mehr oder weniger reich an Kieselröure. Das Gestein erscheint überwiegend hart. Die Absonderung ist der eines normalen Porphyrs äußerst ähnlich, meist unregelmäßig vieleckig, z. T. säulen- und plattenförmig. Dieser verkieselte Porphyrtuff zeigt sich in Form von unregelmäßigen, z. T. größeren Partien im normalen Tuff. Wahrscheinlich befindet sich der silifizierte Porphyrtuff nur im Gebiet des Beuthenberges (Eruptionsstelle).

3. DIE LAGERUNGSVERHÄLTNISSE UND MÄCHTIGKEITEN DER UNTERROTTLIEGENDEN GESTEINE

Die im Nordostzipfel des Erzgebirgischen Beckens lagernden Sediment- und Eruptivgesteinsdecken bilden ineinandergesetzte flache Mulden. Innerhalb des Unterrotliegenden herrscht eine konkordante Lagerung der einzelnen Stufen zueinander vor. Da sich das Becken während der Sedimentation ständig vertiefte, ist mit dem Auftreten von Verwerfungen parallel der Beckenachse zu rechnen. Solche streichende Verwerfungen wurden bei Grüna (Beharrlichkeits-Schacht) beobachtet.

Die Achse bzw. Hauptstreichrichtung der Mulde verläuft etwa SW-NE. Im allgemeinen fallen die Schichten im NW-Flügel steiler und im SE-Flügel flacher ein. Daraus ergibt sich, daß die einzelnen Gesteinsschichten im NW-Flügel einen schmäleren, im SE-Flügel einen breiteren Ausbiss besitzen. Normale Muldenverhältnisse herrschen etwa zwischen Furth-Gablenz bis Rottluff-Helbersdorf. Im Gebiet nordöstlich der Linie Furt-Gablenz werden durch verschiedene Faktoren unnormale Lagerungsverhältnisse hervorgerufen (Oberkarbon-Aufragung südlich des Beuthenberges und Eruptionsstelle des oberen Tuffs nördlich davon). Das Gebiet südwestlich der Linie Rottluff-Helbersdorf zeigt Abweichungen im Südflügel, wo besonders die Schichten der mittleren Stufe des Unterrotliegenden und der obere Tuff ihre normale Streichrichtung ändern und z. T. eine N-S-Streichrichtung einnehmen (Einfallen der Schichten nach Westen). Durch die meist horizontale Lagerung der Schichten im Gebiet von Helbersdorf kann man annehmen, daß sich dieses Gebiet während der Ablagerung der jüngeren Stufen des Unterrotliegenden relativ stabil gezeigt hat.

Die ru_1 -Stufe zeigt die größte horizontale Verbreitung. Obwohl sie bis nach Hainichen, meist jedoch nur sehr geringmächtig, in Erscheinung tritt, erlangen die nordöstlich der Linie Lichtenau-Wiesa gelegenen Teile für die Hydrogeologie des Gebietes um Karl-Marx-Stadt keine Bedeutung, da die Linie Lichtenau-Wiesa als Grenze des geologischen Einzugsgebietes zu betrachten ist. Meist schalten sich auf dieser Linie Unterkarbon- und Gneisinseln ein, die die sonst zusammenhängende ru_1 -Stufe teilweise unterbrechen. Die Mächtigkeit des ru_1 zwischen den sogenannten „Inseln“ ist sehr gering.

Die größte Oberflächenverbreitung zeigt diese Stufe im Gebiet von Ebersdorf. Weiter südwestlich wird ru_1 jedoch von jüngeren Schichten des Unterrotliegenden überlagert und tritt lediglich als Randsaum des Erzgebirgischen Rotliegendbeckens an der Oberfläche in Erscheinung. Am NW-Flügel zieht sich ru_1 langsam verschmälernd von Ebersdorf über Furth nach Rottluff und verschwindet bei Rabenstein unter übergreifend gelagerten jüngeren Schichten, um nur noch vereinzelt an der Oberfläche zu erscheinen. Das Einfallen der ru_1 -Schichten beträgt im NW-Flügel ab Altendorf-Rottluff etwa 30 bis 50° nach SE. Von Altendorf nordostwärts verringert sich das Einfallen beträchtlich und beträgt bei Furth nur noch 10 bis 20° nach SE. Im Gebiet nördlich, östlich und südöstlich des Beuthenberges zieht sich das Ausstreichende der ru_1 -Stufe in z. T. beträchtlicher Breite hin. Die Schichten sind vorwiegend horizontal gelagert und geringmächtig. Westlich Hermersdorf zeigt sich das Ausstreichende der ru_1 -Stufe als konstanter Saum. Das Einfallen beträgt etwa 5 bis 10° nach NW, geht jedoch teilweise, besonders bei Harthau und Klaffenbach, auf Null zurück.

Über den Schichten des ru_1 lagerte sich vulkanisches Material ab. Zuunterst findet sich Porphyrtuff (Tu) mit wechselvollem Aufbau. Nach Ablagerung des Tu erfolgten vulkanische Ergüsse, die im engeren Gebiet um Karl-Marx-Stadt eine geschlossene Porphyridecke erzeugten. Dieser Porphyr zeigt seine größte Oberflächenverbreitung im Gebiet von Hilbersdorf. Im NW-Flügel erscheint er nur noch lokal und wenig mächtig, bei Altendorf z. T. als Fechstein ausgebildet. Im SE-Flügel ist der Porphyrguß geringmächtig entwickelt und wurde nur östlich des Chemnitztales beobachtet. Das Einfallen und Streichen der vulkanischen Gesteine spiegelt, von einigen Sonderfällen abgesehen, den muldenförmigen Aufbau wider und gleicht sich im wesentlichen ru_1 an.

Die Stufe des ru_2 wird im Gebiet von Karl-Marx-Stadt durch den oberen Porphyrtuff (To) in zwei Abteilungen getrennt.

Die untere Abteilung lagert unmittelbar über dem Porphyrguß oder, wo dieser fehlt, über dem unteren Porphyrtuff. Abweichungen von der muldenförmigen Lagerung finden wir im Gebiet des Beuthenberges und im SE-Flügel bei Helbersdorf und Markersdorf.

Der obere Porphyrtuff zeigt seine größte zusammenhängende Oberflächenausdehnung im Gebiet des Beuthenberges, wo er meist übergreifend gelagert in Erscheinung tritt (lokal sogar noch östlich von Wiesa). Im NW-Flügel erscheint To oberflächlich als schmaler Saum nur bis Altendorf, während sich sein Ausstreichendes im SE-Flügel mit wenigen Unterbrechungen oder Einengungen bis nach Schönau hinzieht. Hier biegt der Tuff oberflächlich nach Süden ab, und erst bei Markersdorf nimmt er die alte Streichrichtung wieder an. Im Richard-Hartmann-Schacht (SE Siegmars) besitzt der obere Tuff noch eine Mächtigkeit von 33 m.

Die obere Abteilung des ru_2 bildet im Gebiet von Karl-Marx-Stadt die letzte Beckenausfüllung. Eine wahrscheinlich übergreifende Lagerung finden wir bei Kappel. Das Verschwinden des To bei Altendorf ist wahrscheinlich ebenfalls durch übergreifende Lagerung oder durch muldenparallele Störungen zu erklären. Die gewaltige Verbreiterung des Ablagerungsraumes der oberen Abteilung des ru_2 im Gebiet von Siegmars und südwestlich davon ist darauf zurückzuführen, daß die Einmuldung nordöstlich der Linie Markersdorf-Rottluff allmählich erlahmte und nur noch eine Restmulde (Beuthenberg bis Siegmars) übrig blieb, die schon durch die To-Ablagerungen gekennzeichnet ist.

Während der Ablagerung der oberen Stufe des Unterrotliegenden (ru_2) erfolgten die Senkungserscheinungen in der Hauptsache nur noch südwestlich der Linie Markersdorf-Rottluff.

Die Gesteine des Oberrotliegenden lagern diskordant über der ru_2 -Stufe und stellen Erosionsreste einer ehemals zusammenhängenden Decke dar (nur bei Ursprung-Mittelbach).

Die Lagerungsverhältnisse innerhalb der einzelnen Stufen sind äußerst wechselvoll.

Die Schieferletten zeigen die größten Mächtigkeiten und weisen daher auch die größte Horizontbeständigkeit auf. Demgegenüber erscheinen die Sandsteine und besonders die Konglomerate oft nur als Einlagerungen in den Schieferletten und zeigen meist eine geringe Horizontbeständigkeit, d. h., es ist selten damit

zu rechnen, daß eine Sandsteinschicht auf große Entfernung zusammenhängend in Erscheinung tritt (typisch für terrestrische Ablagerungen). Ein gutes Beispiel hierfür geben die Bohrungen 1 und 2, die nur 150 m voneinander entfernt sind und doch gänzlich verschiedene Bohrergebnisse innerhalb der sedimentären Bildungen brachten.

Bohrung 1 (östlich Helbersdorf im Chemnitztal, Geländehöhe: 307 m NN)
m u. Gel. Gestein

bis 5,5	Deckgebirge	Quartär
30,0	vorwiegend rote Schieferletten, z. T. sandig	untere Stufe des ru ₂
31,0	rotes Konglomerat	untere Stufe des ru ₂
41,0	rote Schieferletten, z. T. sandig	untere Stufe des ru ₂
42,0	rotes Konglomerat	untere Stufe des ru ₂
47,0	rote Schieferletten, z. T. schwach sandig	untere Stufe des ru ₂
50,0	roter, feinkörniger, lettiger Sandstein	untere Stufe des ru ₂
52,0	Tuff, hellgrün	Tu + P
53,0	Pechstein, schwarz	Tu + P
55,0	Pechstein, grünlich-grau, verwittert	Tu + P
58,0	Porphyr, rot	Tu + P
60,0	Schieferletten, rot	ru ₁
67,0	Konglomerat	ru ₁
75,0	Konglomerat	ru ₁
88,0	sandige Letten, rot	ru ₁
91,0	Tuff, grünlichgrau	Tu
97,0	feinkörniger Sandstein, rötlich	ru ₁
105,0	Letten, graugrün	ru ₁
108,0	Sandstein, rot	ru ₁
119,0	vorwiegend sandige Letten, rötlich	ru ₁
123,0	Schieferletten, sandig, bräunlichgrau	ru ₁
126,0	Schieferletten, rot	ru ₁
130,0	feinkörniger Sandstein, rot	ru ₁
134,0	Porphyrkonglomerat, rot	ru ₁
142,0	Schieferletten, rot	ru ₁
149,0	Letten, sandig	ru ₁
151,0	Schieferletten, rot und grün	ru ₁
152,0	Sandstein, rot	ru ₁
156,0	Letten, sandig, graugrün	ru ₁
160,0	Schieferletten, rot	ru ₁
166,0	Sandstein, feinkörnig, z. T. lettig, rot	ru ₁
170,0	Schieferletten, rot	ru ₁
176,0	Schieferletten, rot, sandig	ru ₁

Bohrung 2 (ca. 150 m nördlich von Bohrung 1; Geländehöhe: 306 m NN)
m u. Gel. Gestein

6,0	Deckgebirge	Quartär
9,0	Sandstein, feinkörnig, z. T. glimmerführend	untere Stufe des ru ₂
24,0	Schieferletten, z. T. sandig	untere Stufe des ru ₂
33,0	sandige Schieferletten	untere Stufe des ru ₂
43,0	Sandstein, rot, z. T. grobkörnig	untere Stufe des ru ₂
52,0	Schieferletten, rot, z. T. sandig	untere Stufe des ru ₂
59,0	Quarzporphyr, rot	P
61,0	Tuff, graugrün	Tu
63,0	Tuff, rotbraun	Tu
64,0	Quarzporphyr	P
72,0	Schieferletten, rot, z. T. sandig	ru ₁
75,0	Sandstein, rot	ru ₁
78,0	Sandstein, lettig, und Schieferletten	ru ₁
83,0	Sandstein, feinkörnig, lettig	ru ₁
120,0	vorwiegend Schieferletten und feinkörniger Sandstein	ru ₁
136,0	Sandstein, rot, z. T. lettig	ru ₁
165,0	Schieferletten und Sandstein, rot	ru ₁
168,0	Sandstein, rot	ru ₁
178,0	Schieferletten, insensitiv rot	ru ₁

Die Mächtigkeit der ru₁-Stufe nördlich und östlich von Ebersdorf beträgt maximal 100 m und bei Ebersdorf bis Gölsa und Furth etwa 200 bis 250 m. Sie nimmt am NW-Flügel nach SW ab (bei Rottluff-Rabenstein nur noch 150 m). Östlich des Beuthenberges bis Gablenz-Hermersdorf ist ru₁ etwa 50 bis 100 m, bei Bernsdorf etwa 150 m und nördlich Leukersdorf 136 m mächtig. Südwestlich Mittelbach befindet sich die größte beobachtete ru₁-Mächtigkeit mit 238 m. Naturgemäß sind im Beckentiefsten auch die größten Mächtigkeiten anzutreffen (terrestrische Ablagerungen). Im Gebiet zwischen Mittelbach und Ursprung dürfte daher die größte ru₁-Mächtigkeit zu erwarten sein. Westlich von diesem Gebiet wurden geringere Mächtigkeiten beobachtet. Die ru₁-Mächtigkeiten bei Karl-Marx-Stadt, Schönaue und Siegmars sind unbekannt, da jegliche Aufschlüsse fehlen. Jedenfalls lassen die Randmächtigkeiten von 150 m (Rottluff, Bernsdorf) auf etwa 200 m größte Mächtigkeit im Muldentiefsten dieses Gebietes schließen.

Die Mächtigkeiten der Tu-Ablagerungen wechseln im allgemeinen sehr stark. Die größten Mächtigkeiten der Tuffe finden sich naturgemäß meist in der Nähe der Eruptionsstellen. Nördlich Hilbersdorf beträgt die Mächtigkeit des Tu 50 bis 100 m, bei Schloßchemnitz etwa 40 m. Im weiteren Verlauf nach Südwest zeigt sich der Tu im NW-Flügel nur noch geringmächtig, während im gesamten SE-Flügel eine konstante Mächtigkeit von etwa 40 bis 50 m vorherrscht; erst ab Markersdorf und Helbersdorf südwestwärts nimmt sie ab. Besondere Verhältnisse herrschen östlich Leukersdorf, geschaffen durch die dort befindliche Eruptionsstelle, die Mächtigkeiten sind unbekannt. Südwestlich der Linie Rottluff-Helbersdorf schwankt die Mächtigkeit des Tu besonders stark, z. T. fehlt er vollkommen. Im Gebiet von Mittelbach, Gröna und westlich davon zeigen sich vielfach Wechsellagerungen von Tuff, Porphyr, Pechstein und Sedimenten.

Der in der Hauptsache als Quarzporphyr entwickelte Deckenerguß besitzt eine relativ konstante Mächtigkeit von 6 bis 8 m (z. T. bis 10 m). Nur im SE-Flügel westlich der Chemnitz fehlt die Porphyredecke.

Im Gebiet westlich des Beuthenberges bzw. nördlich von Karl-Marx-Stadt erreicht die untere Abteilung der ru_2 -Stufe in der Muldenmitte etwa 270 m Mächtigkeit. Im NW-Flügel nimmt sie etwas ab und beträgt bei Schloßchemnitz bis Rottluff nur noch etwa 200 m. Im Gebiet nördlich des Beuthenberges erreicht die untere ru_2 -Stufe nur noch 100 m Mächtigkeit. Im Südostflügel ist keine Bohrung vorhanden, die eine genaue Mächtigkeitsbestimmung erlaubt. Im Gebiet von Gablenz bis Kappel beträgt die Mächtigkeit etwa 200 bis 250 m, bei Helbersdorf und Markersdorf etwa 200 m. Im Gebiet von Siegmar, wo noch oberer Tuff vorhanden ist, kann die Mächtigkeit der unteren ru_2 -Stufe ebenfalls auf 200 bis 250 m veranschlagt werden.

Im Gebiet des Beuthenberges (Eruptionsstelle) beträgt die Mächtigkeit des To etwa 40 bis 50 m und im Gebiet nördlich von Karl-Marx-Stadt etwa 20 bis 30 m. Die Mächtigkeit des To schwankt im Gebiet von Schönau bis Markersdorf zwischen 5 und 20 m. Der obere Tuff keilt nach SW allmählich aus.

Am nordöstlichen Muldenende (westlich des Beuthenberges) besitzt die obere Abteilung der ru_2 -Stufe auf weite Erstreckung eine sehr geringe Mächtigkeit, höchstens 5 bis 15 m. Nach SW nimmt die Mächtigkeit im Muldentiefsten beträchtlich zu und beträgt bereits zwischen Altendorf und Kappel etwa 80 m und bei Siegmar 200 m.

Südwestlich von Siegmar keilt der obere Tuff aus. Die Gesamtmächtigkeit der ru_2 -Stufe beträgt bei Ursprung ungefähr 200 m und südwestlich von Mittelbach etwa 150 bis 200 m.

Die Mächtigkeit der ru_3 -Stufe beträgt bei Siegmar etwa 10 bis 20 m. Weiter nach SW nimmt die Mächtigkeit beträchtlich zu.

Im Folgenden sollen noch die Mächtigkeitsverhältnisse der verschiedenen Gesteine innerhalb der einzelnen Stufen betrachtet werden (Sandsteine und Konglomerate werden zusammengefaßt).

Die untersten Schichten der ru_1 -Stufe sind häufig konglomeratisch entwickelt. Bei der Betrachtung der gesamten Stufe herrschen jedoch die Sandsteine und Schieferletten vor.

Die mittlere Zusammensetzung der ru_1 -Stufe beträgt im gesamten Untersuchungsgebiet etwa Sandstein : Letten = 40 : 60 (Abrundung). Vielfach erscheint der grobklastische Anteil noch zu gering. Da aber viele Sandsteine einen hohen Tongehalt besitzen, ist die obige Zusammensetzung für hydrogeologische Untersuchungen wesentlich sicherer.

In der unteren ru_2 -Stufe herrschen Arkosesandsteine und Schieferletten vor, nur untergeordnet treten Konglomerate auf. Die Zusammensetzung der unteren ru_2 -Stufe beträgt etwa Sandstein : Letten = 30 : 70.

Die Sedimente der oberen ru_2 -Stufe sind analog denen der unteren ru_2 -Stufe aufgebaut. Die Zusammensetzung der obersten 100 m beträgt etwa: nördlich und nordöstlich von Karl-Marx-Stadt: Sandstein : Letten = 15 : 85; Gebiet Kappel-Altendorf: Sandstein : Letten = 35 : 65; Gebiet Schönau-Siegmar: Sandstein : Letten = 50 : 50. Diese Veränderung des grobklastischen Anteils zeigt, daß die obersten Schichten der oberen ru_2 -Stufe prozentual gesehen mehr grobklastische Sedimente besitzen als die untersten Schichten der oberen ru_2 -Stufe. Im großen Sedimentationsbecken südwestlich Siegmar bis in das Gebiet von Ursprung dürfte das Verhältnis Sandstein : Letten etwa analog dem der unteren ru_2 -Stufe sein. Vielleicht ist der Sandsteinanteil noch etwas zu hoch bemessen.

Im westlichen Erzgebirgischen Becken liegt der Lettenanteil bedeutend höher als im nordöstlichen Teil (Karl-Marx-Stadt).

Die Sedimente der ru_3 -Stufe stellen vorwiegend Letten dar. Die Zusammensetzung beträgt etwa Sandstein : Letten = 10 : 90.

Der untere Tuff besteht hauptsächlich aus dem porösen Porphyrtuff (untere Lagen) und dem Kristalltuff (obere Lagen). Der tonige und felsitartige Tuff bildet nur stellenweise mächtigere Einlagerungen. Der poröse oder feinkörnige erdige obere Tuff ist vorzugsweise im östlichen Teil entwickelt, wo auch Einlagerungen von silifiziertem Porphyrtuff in Erscheinung treten. Im westlichen Teil ist hauptsächlich die dichte, dünnplattige Abart des Tuffs vertreten.

4. ZUSAMMENFASSUNG DER GEOLOGISCHEN ERGEBNISSE

Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen bildet das Unterrotliegende im Untersuchungsgebiet ein Spezialbecken, das vom eigentlichen Erzgebirgischen Becken durch eine westlich Leukersdorf nach Ursprung und weiter nach NW sich hinziehende Schwelle teilweise getrennt wird. Gegenüber der Mächtigkeitsabnahme der ru_2 -Stufe vom Beckentiefsten nach SE (Ursprunger Schwelle) zeigt sich eine geringe Mächtigkeitszunahme der ru_1 -Stufe. Daher kann mit einiger Sicherheit angenommen werden, daß sich diese Schwelle erst nach Ablagerung der ru_1 -Stufe bemerkbar machte. Da die ru_2 -Stufe im obengenannten Spezialbecken von Siegmars-Karl-Marx-Stadt die größten Mächtigkeiten des gesamten Erzgebirgischen Beckens (etwa 450 m), an der Ursprunger Schwelle und südwestlich davon jedoch nur noch Mächtigkeiten bis zu 200 m aufweist, kann geschlossen werden, daß sich das Siegmars-Karl-Marx-Städter Becken während der Ablagerung der ru_2 -Stufe stärker einsenkte als das südwestlich der Ursprunger Schwelle gelegene Zwickau-Oelsnitzer Becken.

Nach Ablagerung der ru_2 -Stufe beschränken sich die Senkungserscheinungen in der Hauptsache nur noch auf das eigentliche Erzgebirgische Kernbecken (Gebiet von Zwickau-Oelsnitz). Die Ablagerungen der ru_3 -Stufe nordöstlich der Ursprunger Schwelle, die sich nur noch bis in das Gebiet von Siegmars nachweisen lassen, stellen lediglich einen Ausläufer der ru_3 -Stufe des Erzgebirgischen Kernbeckens dar. Da die während der Ablagerung der ru_3 -Stufe erfolgten Senkungen im Erzgebirgischen Kernbecken auch in der Folgezeit (Oberrotliegendes, Zechstein z. T.) andauerten, ist zu vermuten, daß die südwestlichen Teile des Siegmars-Karl-Marx-Städter Beckens insgesamt am Senkungsprozeß noch beteiligt waren, die Intensität des Senkungsprozesses jedoch nach NE allmählich abgenommen hat. Durch diese tektonischen Bewegungen erfolgte vermutlich eine einseitige Kippung des Siegmars-Karl-Marx-Städter Beckens, wobei sich der Südwestteil dieses Beckens senkte, der Nordostteil seine Lage jedoch nicht veränderte. Gleichzeitig haben sich die Senkungserscheinungen natürlich auch auf das Gebiet der Ursprunger Schwelle erstreckt. Diese einseitigen Senkungserscheinungen bzw. das Kippen werden dadurch bestätigt, daß die Mächtigkeiten der ru_2 -Stufe vom Beckentiefsten (Siegmars) nach NE nicht nur gleichbleiben, sondern teilweise sogar zunehmen. Das Beckentiefste dürfte somit während der Ablagerung der ru_2 -Stufe nicht im Gebiet von Siegmars gelegen haben, sondern weiter nordöstlich, etwa zwischen Altendorf und Kappel oder vielleicht sogar westlich des Beuthenberges. Durch die geschilderten Senkungserscheinungen im Südwestteil des Siegmars-Karl-Marx-Städter Beckens sowie durch die dadurch bedingte Senkung der Ursprunger Schwelle und durch die bis in das Gebiet von Siegmars allmählich auskeilenden

Ablagerungen der ru_3 -Stufe wurde die natürliche Südwestbegrenzung des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens stark verwischt. Jedenfalls mußte dieses Becken vor Ablagerung der ru_3 -Stufe bedeutend instruktiver als unter den heutigen Verhältnissen vorhanden gewesen sein.

Das Siegmars-Karl-Marx-Städter Becken besitzt als Hauptglied eine Einmuldungszone, deren Tiefstes sich etwa von Ursprung nach Siegmars hinzieht, die Streichrichtung ist SW-NE. Nördlich Siegmars ändert sie sich jedoch, verläuft etwa in der Richtung des unteren Pleiße-Tales (WSW-ENE) und geht im Gebiet des Chemnitzflusses fast in eine West-Ost-Streichrichtung über.

Eine eindeutige Verbindung des Siegmars-Karl-Marx-Städter Beckens mit dem von Frankenberg-Hainichen dürfte nur während der Ablagerung der ru_1 -Stufe vorhanden gewesen sein. Auf der Linie Lichtenau-Wiesa haben Senkungserscheinungen während der Ablagerung der ru_2 -Stufe kaum noch stattgefunden.

5. EINZUGSGEBIET UND GRUNDWASSERNEUBILDUNG

Das Gebiet um Karl-Marx-Stadt wird durch die Chemnitz mit ihrer breiten und tiefen Talaue in zwei morphologisch etwas voneinander abweichende Gebiete getrennt. Der Fluß schneidet das Becken vorwiegend senkrecht zum Streichen. Das westlich der Chemnitz gelegene Gebiet ist dadurch charakterisiert, daß alle größeren Gewässer (Pleiße, Kappel, Würschnitz) innerhalb des Rotliegenden eine muldenparallele Talanordnung zeigen. Die Linie Wüstenbrand-Ursprung-Kirchberg-Lugau bildet ungefähr den Verlauf der Wasserscheide zwischen den Einzugsgebieten der Chemnitz und der Lungwitz (zur Zwickauer Mulde) mit Höhen zwischen 380 und 420 m über NN.

Das östlich der Chemnitz gelegene Gebiet besitzt mit Ausnahme des Gablenzbaches nur kleinere Gewässer, die sich vorwiegend senkrecht zum Streichen der Mulde bewegen. Die oberirdische Wasserscheide zwischen den Einzugsgebieten der Chemnitz und der Zschopau befindet sich bereits westlich Ebersdorf und verläuft über den Beuthenberg bis nordöstlich Hermersdorf (Höhe zwischen 340 und 425 m über NN).

Außer dem oberen Porphyrtuff, der im Beuthenberg eine flache Kuppe von vulkanischem Schutt anhäufte, treten die einzelnen Glieder des Unterrotliegenden morphologisch kaum in Erscheinung. Die größeren Täler sind innerhalb des Rotliegenden durchweg breit und flach ausgebildet (leicht zerstörbares Gestein). Beim Übertritt der Flüsse in die Gesteine des Grundgebirges werden die Täler meist sofort steil und eng. Innerhalb des Rotliegenden zeigen sich zwischen den Tälern flachkuppenförmige Erhebungen oder auch langgestreckte Rücken. Das gesamte Becken wird im Südosten und im Nordwesten von den Festgesteinen des Grundgebirges umgeben und tritt im Verein mit den karbonischen Ablagerungen morphologisch als Mulde in Erscheinung.

Die Grenze zwischen den Festgesteinen des Grundgebirges und den Schicht- und Ergußgesteinen des Rotliegenden bildet den Rand des geologischen Einzugsgebietes der Beckenablagerungen. Auf Abbildung 4 ist zu ersehen, daß das geologische Einzugsgebiet im Ostteil des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens größer als das oberirdische ist. Im Westen fällt die oberirdische Wasserscheide mit dem Verlauf der Ursprunger Schwelle zusammen und stellt somit gleichzeitig die geologische Wasserscheide zwischen dem Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbecken und dem Erzgebirgischen Kernbecken dar. Das Neukirchener Gebiet bildet

nach den geologischen Ergebnissen einen Sonderkomplex östlich der Ursprunger Schwelle; die geologische Wasserscheide zum Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbecken wird besonders im Osten durch den gebogenen Sporn von Markersdorf gebildet.

Die Neubildung von Grundwasser ist einmal von den Niederschlägen und zum anderen von der Durchlässigkeit der im Einzugsgebiet oberflächlich anstehenden Gesteine abhängig.

Der langjährige Durchschnitt der Niederschlagsverhältnisse in Sachsen zeigt von Mai bis Oktober 60 % und im Winterhalbjahr 40 % aller Niederschläge. Der Grundwasserspiegel sinkt jedoch während des Sommerhalbjahres und erreicht im Herbst einen Tiefstand. Während des Winterhalbjahres erfolgt eine Grundwasserauffüllung, die einen Wasserspiegelhochstand im Frühjahr erzeugt. Das Sinken des Wasserspiegels während des regnerischen Sommerhalbjahres wird in der Hauptsache durch stärkere Verdunstung und Transpiration der Pflanzenwelt hervorgerufen. Der mittlere Jahresniederschlag beträgt bei Karl-Marx-Stadt 750 mm. Von dieser Summe versickert nur ein kleiner Teil und trägt zur Anreicherung des Grundwassers bei.

Der eigentliche Versickerungsvorgang findet in den Verwitterungsböden der rotliegenden Gesteine oder innerhalb der quartären Lockergesteinsdecke statt. Die Versickerung des Wassers in Böden mit Korngrößen über 2 mm Durchmesser wird fast ausschließlich durch die Schwerkraft bewerkstelligt, es findet also ein einfaches Einsinken statt. Dagegen tritt bei feinkörnigen Böden die Kapillarkwirkung stark in den Vordergrund, die in diesem Korngrößenbereich die Hauptverantwortung für die Versickerung trägt. Allgemein kann gesagt werden, daß das Niederschlagswasser um so schneller versickert, je grobkörniger die Bodenart ist.

Etwa ein Drittel der Gesteine des Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens werden von einer dünnen Quartärdecke überlagert. Diese Sedimente setzen sich etwa zur Hälfte aus grobklastischem Material (Kiese, Sande) zusammen. Die andere Hälfte besteht vorwiegend aus Lößlehm, z. T. auch aus reinem Löß. Die Lößlehm- oder Lößbedeckung des Granulitgebirges (nördlich von Karl-Marx-Stadt) hat sich für die Grundwasseranreicherung im Festgestein oft günstig ausgewirkt. Die Verwitterungsböden der rotliegenden Gesteine zeigen meist sehr kleine Korngrößen. Der Grund dieser Tatsache ist darin zu suchen, daß die Mehrzahl der rotliegenden Gesteine aus Letten bzw. Schieferletten besteht. Lokal treten günstigere Verwitterungsböden auf, die durch den Zersatz von Konglomeraten und Sandsteinen und durch das Abspülen der feinkörnigen Bestandteile entstanden sind. Die vulkanischen Gesteine zeigen in der Hauptsache eine feinklastische Verwitterungsdecke mit mehr oder weniger unverwitterten Gesteinsbruchstücken.

Innerhalb der unterrotliegenden Gesteine sind also keine allzu günstigen Bedingungen für die Neubildung von Grundwasser vorhanden, da der größere Prozentsatz der unterrotliegenden Gesteine durch Schieferletten vertreten wird. Die fast reine Schieferlettenstufe (r_{u3}) wird bei der Berechnung der Einzugsgebiete nicht erst berücksichtigt, da diese Gesteine praktisch undurchlässig sind. Für das Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbecken ergibt sich dann ein unterirdisches Einzugsgebiet von 95 km².

Die prozentuale Zusammensetzung der rotliegenden Gesteine an der Erdoberfläche beträgt:

ru ₁	: 30 %	davon Letten: 60 %
ru ₂ (u.)	: 25 %	davon Letten: 70 %
ru ₂ (o.)	: 25 %	davon Letten: 65 %
Tu	: 8	
P	: 4	= 20 %, davon wenig durchlässig ca. 60 %
To	: 8	

Umgerechnet erhält man auf das gesamte Einzugsgebiet einen durchlässigen Anteil von:

ru ₁	: 12,0 %
ru ₂ (u.)	: 7,5 %
ru ₂ (o.)	: 8,8 %
Tu, P, To	: 8,0 %
Gesamt:	36,3 %

Demgegenüber steht ein wenig durchlässiger Anteil von $100 - 36,3 = 63,7$ %. Diese Werte gelten nur beim Fehlen der quartären Lockergesteinsdecke.

Dadurch, daß ein Drittel aller wenig durchlässigen rotliegenden Gesteine (angenommenes Mittel) noch von quartären Sedimenten bedeckt wird, erlangt es günstige Bedingungen für die Grundwasserneubildung ($63,7 : 3 = 21,2$ %). Es treten also auf insgesamt 57,5 % der Oberfläche des Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens durchlässige Böden auf.

Ungünstige Grundwasserbildungsbedingungen werden sekundär in dicht besiedelten Gebieten hervorgerufen, da die Niederschläge durch gute Kanalisation zum größten Teil oberirdisch zum Abfluß gelangen und somit für eine Grundwasserneubildung nicht in Frage kommen. Für Karl-Marx-Stadt gehen dabei schätzungsweise 10 % der gesamten Grundwasserbildungsfläche verloren.

Daraus ergeben sich für das Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbecken folgende Versickerungsbedingungen und -gebietsgrößen:

Versickerungsmöglichkeit	%	km ²
durchlässig	51,75	49,1
wenig durchlässig	38,25	36,4
undurchlässig	10,00	9,5
	100,00	95,0

Nachstehend soll nun die mögliche Grundwasserbildung eingeschätzt werden. Grundwasserspiegel-Beobachtungen in Flußschottern des Flachlandes ergeben ein langjähriges Mittel der Grundwasserneubildung von einem Sechstel des Niederschlages bei 600 mm Niederschlagshöhe (nach GRAHMANN). Das ist eine Grundwasserspende von $3,17 \text{ l/s} : \text{km}^2$. Ähnliche Beobachtungen in der Lausitz ergeben ein langjähriges Mittel der Grundwasserneubildung von einem Fünftel des Niederschlages bei 800 mm Niederschlagshöhe, das sind: etwa $5 \text{ l/s} : \text{km}^2$.

Der prozentuale Anteil des zur Versickerung gelangenden Wassers erhöht sich also mit Zunahme der jährlichen Niederschlagsmengen. Dieser Tatsache wirken jedoch die morphologischen Verhältnisse entgegen. Im Gebirge (meist höhere Niederschläge) sind gute Abflußverhältnisse vorhanden, die einer Versickerung entgegenwirken.

Innerhalb des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens ist eine überwiegend flache Geländegestaltung zu beobachten.

Unter den gegebenen Bedingungen kann mit folgender jährlicher Grundwasserneubildung gerechnet werden:

durchlässige Böden 120 mm,
wenig durchlässige Böden 60 mm,

das sind:

Grundwasser- neubildung mm	Grundwasser- spende l/s · km ²	Größe des Ein- sickerungsgebietes km ²	Gesamt- menge l/s
120	3,8	49,1	186,6
60	1,9	36,4	69,2
gesamt: 255,8			

6. DIE GRUNDWASSERFÜHRUNG

Die unterrotliegenden Gesteine des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens enthalten Grundwasserleiter, die an vielen Stellen sehr ergiebig sind. Das weit-aus meiste Grundwasser wird im Gebiet um Karl-Marx-Stadt aus diesen Gesteinen gewonnen. Die unterrotliegenden Bildungen werden stellenweise noch von quar-tären Grundwasserleitern überlagert. Altquartäre Grundwasserleiter treten nur an wenigen Stellen und mit geringer horizontaler Verbreitung schwach mächtig in Erscheinung. Trotzdem diesen Bildungen eine große Durchlässigkeit eigen ist, sind die Speichermöglichkeiten begrenzt. Günstigere Verhältnisse zeigen die aller-dings nur geringmächtigen jungquartären Kiese und Sande innerhalb der Chemnitzau, die durchschnittlich 500 m breit ist. Durch das begrenzte Einzugs-gebiet ist die gesamte Grundwasserführung sehr stark vom Fluß abhängig. Größere Wassermengen lassen sich nur durch Uferfiltration gewinnen. Im nörd-lichen Stadtteil ist das Grundwasser der Chemnitzau stark verunreinigt.

Die Grundwasserführung der unterrotliegenden Gesteine ist in besonderem Maße von ihrer Durchlässigkeit abhängig. Letztere wechselt wiederum mit der Größe, Anzahl und Form der Hohlräume sowie mit der Temperatur des Grundwassers, die im vorliegenden Fall jedoch unberücksichtigt bleiben kann. Sie schwankt nämlich im Gebiet um Karl-Marx-Stadt nur zwischen 6 und 10 ° C. Drei wesentliche Hohlraumformen müssen unterschieden werden:

- Porenräume zwischen den das Gestein zusammensetzenden Körnern oder Teilchen. Sie stehen untereinander in Verbindung. Die Wasserdurchlässig-keit nimmt mit der Größe der Porenräume zu. Die Größe der Porenräume steigt mit zunehmender Korngröße (bei annähernd gleichkörnigen Ge-steinen). Diese Hohlraumform findet man besonders in den Lockergesteinen (Sande und Kiese) der jüngeren Formationen. Die unterrotliegenden Bil-dungen sind meist verfestigt und liegen als Sandsteine und Konglomerate vor. Dabei ist zumindest ein Teil der Hohlräume verloren gegangen. Je größer die Hohlräume sind und je kleiner der Ton- und Schluffgehalt ist, um so größer ist im allgemeinen die Durchlässigkeit.

Die feinklastischen Gesteinstypen der Lockergesteine (Tone) gelten als wasserundurchlässig, da sie das Wasser infolge der Kleinheit ihrer Porenräume kapillar festhalten. Sie bilden die Wasserstauer. Dabei ist besonders zu beachten, daß Sande mit einem Tongehalt von etwa 5 bis 10 % schon wie undurchlässiger Ton wirken (nach PFALZ).

- b) Hohlräume (Poren) innerhalb eines Gesteins, deren Verbindung untereinander eingeschränkt vorhanden ist. Diese Hohlraumform ist besonders in den Tuffgesteinen verbreitet. Die Durchlässigkeit eines Tuffs wird um so größer, je größer die Hohlräume sind, je dichter die Hohlräume aneinander liegen und je engermaschiger das Verbindungsnetz der Hohlräume untereinander ist. Schon bei stärkerer Einschränkung des Verbindungsnetzes kann die Durchlässigkeit stark sinken.
- c) Hohlräume in Form von Klüften und Spalten (Spalten, in denen turbulente Wasserbewegungen stattfinden, z. B. Karstspalten, sind nicht gemeint). Diese Hohlräume sind vor allem in den Eruptivgesteinen die einzigen Grundwasserbewegungsräume. Die meisten unterotliegenden Grundwasserleiter (Konglomerate, Sandsteine und Tuffe) werden mit Ausnahme einiger unverfestigter unterotliegender Kies- und Sandschichten verschiedene Hohlraumformen gleichzeitig besitzen. Die Klüfte und Spalten, in denen die Hauptwasserbewegung erfolgt, sind bei geschichteten und geschieferten Gesteinen meist senkrecht zur Schichtung bzw. Schieferung angeordnet. Bei den Eruptivgesteinen kann die Richtung der Klüfte (Spalten) stark wechseln, die Hauptbewegung erfolgt jedoch ebenfalls meist auf stehenden Klüften.

Die Durchlässigkeit eines klüftigen Gesteins steigert sich mit der Anzahl der Klüfte bzw. Spalten pro Raumeinheit sowie mit der Größe der Klüfte und Spalten. Bei großer Durchflußgeschwindigkeit (bzw. großer Durchflußmenge) werden die Klüfte (Spalten) offengehalten, in vielen Fällen sogar erweitert. Der umgekehrte Fall tritt bei langsamer Wasserbewegung bzw. bei Tiefenstandswasser (ohne Bewegung) ein. Dabei können die Klüfte bzw. Spalten allmählich geschlossen werden (durch chemische Ausscheidungen oder mechanische Ausfüllungen).

Die Schieferletten bzw. Tone sind als undurchlässig zu bezeichnen und stellen wasserstauende Schichten dar. Die Möglichkeit des Vorhandenseins von Klüften ist gegeben; in den meisten Fällen wurden sie jedoch durch feinklastische Gemengteile (aus dem umgebenden Gestein) und durch Druckwirkung wieder geschlossen. Die Verdichtung der Schieferletten nimmt mit der Tiefe zu; das kapillargebundene Wasser wird durch den in tieferen Zonen herrschenden höheren Druck ausgequetscht, es erfolgt eine durch Druckwirkung hervorgerufene Austrocknung der Tone bzw. Letten.

Die Sandsteine und Konglomerate können im allgemeinen als Grundwasserleiter angesehen werden. Die meisten bei Karl-Marx-Stadt auftretenden unterotliegenden Sandsteine und Konglomerate sind als mürbe Gesteine bekannt (sehr schneller Zerfall an der Oberfläche). Nur die ru₂-Konglomerate mit einem kieseligen Bindemittel zeigen eine z. T. hohe Festigkeit.

Im Folgenden werden die Gesteinseigenschaften aufgezeigt, die für die Wasserdurchlässigkeit von größter Bedeutung sind:

Stufe	Gestein	Bindemittel u. ä.
ru ₁	Konglomerat	mergelig, z. T. tonig-letting
ru ₁	Sandstein	tonig-letting, z. T. mergelig; starke Glimmerführung, schwache Feldspatführung (meist kaolinisiert)
ru ₂	Konglomerat	mergelig, z. T. tonig-letting, z. T. kieselig (fest)
ru ₂	Sandstein	mergelig-kalkig, z. T. tonig-letting; starke Glimmerführung, starke Feldspatführung (zum größten Teil kaolinisiert)
ru ₃	Konglomerat	(Kleinkiese) meist tonig-letting
ru ₃	Sandstein	meist tonig-letting; kein Kalkgehalt, keine Feldspatführung

Der im allgemeinen hohe feinklastische Anteil (Bindemittel und Zersetzungsprodukt, Kaolinisierung) füllt den sonst freien Porenraum zwischen den größeren Körnern meist vollständig aus und bewirkt eine erhebliche Erniedrigung der Durchlässigkeit. In diesen Gesteinen ist die Kluft- und Spaltenbildung für die Durchlässigkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Nur wenigen Sandstein- und Konglomeratschichten fehlt das feinklastische (tonige oder mergelige) Bindemittel. Sie bilden dann zum größten Teil lockere Sand- oder Kiesschichten, denen eine große Durchlässigkeit eigen ist. Eine z. T. gleichgroße Durchlässigkeit zeigen die Konglomerate der ru₂-Stufe mit kieseligem Bindemittel, das kaum eine Verringerung der Durchlässigkeit bewirkt. Außerdem besteht in diesen Konglomeraten eine Erhöhung der Durchlässigkeit durch Klüfte und Spalten.

Als Zusammenfassung kann folgende Einteilung in bezug auf Wasserdurchlässigkeit bekanntgegeben werden:

Gestein	Durchlässigkeit
Konglomerate mit kieseligem Bindemittel, z. T. klüftig	z. T. groß
Sande und Kiese (ohne Bindemittel)	groß
Sandsteine und Konglomerate mit feinklastischem Bindemittel, mit Klüften und Spalten	gering
Schieferletten, Tone, z. T. auch mit größerem Sandgehalt	praktisch undurchlässig

Für die Tuffe gilt folgende Beurteilung:

Gesteinstyp	Eigenschaften	Durchlässigkeit
unterer Porphyrtuff (Tu):		
poröser Tuff	tonig-sandig, meist weich, porös	z. T. groß
felsartiger Tuff	dicht bis feinkörnig, fest, klüftig	gering
toniger Tuff	tonig, weich, dünnplattig	undurchlässig
Kristalltuff	Kristallreichtum, Orthoklas z. T. kaolinisiert, weich, z. T. fest, schwach porös, z. T. klüftig	z. T. groß
oberer Porphyrtuff (To):		
normaler Tuff	feinkörnig, z. T. porös (rauh) oder dicht (tonig), meist weich, harte Partien z. T. klüftig	z. T. groß
silifizierter Tuff	feinkörnig bis dicht, meist reich an Kieselsäure, meist fest und hart, Absonderung: vorwiegend unregelmäßig, stark klüftig	gering

Die Gesteine der Porphyrydecke werden wie folgt beurteilt:

Überwiegendes Gestein: Quarzporphyr

Unverwittertes Gestein: fest, vorwiegend unregelmäßige Absonderung, klüftig (z. T. Quarzausfüllung), geringe Durchlässigkeit

Verwittertes Gestein: meist durchgehend tonig, besonders im Hangenden und Liegenden der Porphyrydecke zu beobachten, praktisch undurchlässig

Die Grundwasserbewegung erfolgt in den Porenräumen oder in den Klüften bzw. Spalten. Die durch die Versickerung von Niederschlagswasser angereicherten Grundwassermengen bewegen sich in der Richtung der Schwerkraft oder in der Richtung des geringsten Druckes. Die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers ist vom Wasserspiegel- oder Druckgefälle und von der Wasserdurchlässigkeit des Gesteins abhängig. Die Grundwassergeschwindigkeit ist innerhalb der Porenräume im allgemeinen klein. Größere Geschwindigkeiten können nur in Klüften oder Spalten auftreten. Bei gespanntem Grundwasser ist die Fließgeschwindigkeit nicht mit der Druckfortpflanzung zu verwechseln.

Die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse der unterrotliegenden Gesteine zeigte, daß fast alle Schichten des Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens einen beckenförmigen Aufbau mit muldenförmiger Längserstreckung zeigen. Die in der Mehrzahl vorhandenen Schieferletten und sonstigen tonhaltigen Schichten bilden die Wasserstauer und zeigen praktisch keine Grundwasserführung. Demgegenüber gibt es noch die durchlässigen und grundwasserführenden Gesteine. Die wasserführenden und wasserstauenden Schichten treten in intensiver Wechselagerung auf. Die Grundwasserleiter erscheinen als die geringmächtigeren Schichten meist als Einlagerungen innerhalb der Schieferletten. Sie sind gegenüber den Grundwasserstauern wesentlich größeren Mächtigkeitsschwankungen unterworfen und zeigen nur geringe Horizontbeständigkeit. Daher ist die Wasserführung in den Gesteinen des Unterrotliegenden einem schnellen Wechsel unterworfen. Das Grundwasser bewegt sich im allgemeinen von seinem Einzugsgebiet innerhalb der durchlässigen Schichten in Richtung zum Mulden- bzw. Beckentiefsten. Durch die häufige Wechsellagerung von durchlässigen und undurchlässigen Schichten treten mehrere Grundwasserstockwerke auf, die, durch den becken- bzw. muldenförmigen Aufbau bedingt, sehr oft gespanntes Grundwasser führen. Innerhalb von mächtigen Grundwasserleitern, die sich von einem hochgelegenen Einzugsgebiet mit größerer horizontaler Verbreitung zu Tiefpunkten fortsetzen, können sogar überflurgespannte (artesishe) Grundwässer angetroffen werden. Da jedoch die durchlässigen Schichten sehr unregelmäßig auftreten und starke Mächtigkeitsschwankungen zeigen, ist selten mit artesischem Grundwasser zu rechnen. Für das überwiegende Fehlen dieses Überdruckes ist aber auch die gegenseitige Beeinflussung der Grundwasserstockwerke durch Kluft- und Spaltenbildungen sowie durch Störungszonen verantwortlich zu machen (Druckausgleich). Diese Wasserbewegungsräume bedürfen zunächst einer besonderen Beachtung innerhalb der aktiven Grundwasserzone (das sind diejenigen Gebiete, die sich, morphologisch gesehen, über den tiefsten Talsohlen befinden). In diesem Bereich bleibt das Grundwasser dauernd in Bewegung und hält somit die Klüfte und Spalten offen. Bohrungen sind oft von geringem Erfolg, da das zirkulierende Grundwasser meist schnell in tiefere Horizonte versickert und den in der passiven oder neutralen Grundwasserzone lagernden Vorrat ergänzt.

Die passive Grundwasserzone befindet sich unterhalb der tieferen Talsohlen und besitzt im ungestörten Zustand Hohlräume, die ständig mit Grundwasser gefüllt sind. In diesem Bereich führt das Grundwasser meist nur noch geringe natürliche Bewegungen aus. Mit zunehmender Tiefe muß mit einer allgemeinen Abnahme der Hohlräume gerechnet werden.

Größere Störungszonen (Verwerfungen u. ä.), deren Hauptstreichrichtungen entweder NW-SE oder SW-NE (muldenparallele Verwerfungen während der Einsenkungsvorgänge) verlaufen, schaffen große Verbindungswege zwischen den einzelnen Grundwasserstockwerken. Das Grundwasser bewegt sich in diesen Bahnen vorwiegend in Abhängigkeit von der Druckhöhe der gespannten Grundwässer innerhalb der versetzten Stockwerke.

7. GRUNDWASSERNUTZUNG UND -ERGIEBIGKEIT

Im Gebiet von Karl-Marx-Stadt wird Grundwasser aus den quartären Deckschichten und aus den Gesteinen des Unterrotliegenden gewonnen.

Die wenig mächtigen quartären Grundwasserleiter wurden hauptsächlich mittels Schacht- oder Kesselbrunnen angezapft. Diese Grundwassergewinnungsanlagen haben eine mittlere Tiefe von 10 m, sind wenig ergiebig und dienen nur dem örtlichen Bedarf; das so gewonnene Grundwasser wird speziell für den Gartenbau genutzt. Die Grundwasserhebung ist unerheblich. Im Bereich der jung-quartären Chemnitzau können lokal auch etwas größere Grundwassermengen gewonnen werden (Zwönitz-Wasserwerk).

Eine weitaus umfangreichere Grundwassergewinnung erfolgt aus den Grundwasserleitern des Unterrotliegenden. Die Grundwassererschließung wird fast ausschließlich mit Bohrbrunnen getätigt. Obwohl die meisten der so erschlossenen Grundwässer Trinkwassereigenschaften besitzen, werden nur wenige Brunnen für die Trinkwasserversorgung herangezogen.

Der größte Teil der im Rotliegenden stehenden Bohrbrunnen zeigt eine durchgehende Verrohrung. Nur in wenigen Fällen (in festen Gesteinen, z. B. Porphyry) wurden die Brunnen nicht verrohrt. In vielen Fällen besteht die gesamte Verrohrung aus Filterrohren (meist Loch- und Schlitzfilter). Im Bereich der grundwasserführenden Deckschichten (Quartär, Verwitterungszone) sind die Bohrbrunnen meist abgedichtet, damit sich das oberflächennahe, meist verunreinigte Grund- oder Sickerwasser nicht mit dem überwiegend reinen (trinkwasserfähigen) Grundwasser der unterrotliegenden Gesteine vermischen kann. Der Brunnendurchmesser schwankt im Bereich der ergiebigsten Grundwasserleiter etwa zwischen 300 und 600 mm. Der dadurch bei Ergiebigkeitsvergleichen auftretende Fehler beträgt maximal 5 bis 10 %; der Brunnendurchmesser kann daher vernachlässigt werden.

Die 80 bekannten Brunnen, die Grundwasser aus den unterrotliegenden Gesteinen im Bereich des Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens fördern oder gefördert haben, besitzen eine mittlere Tiefe von 67 m. Die kleinste Bohrtiefe beträgt 30 m, die größte 250 m.

In Abbildung 5 wurden die beobachteten Brunnenergiebigkeiten dargestellt. Die größte bisher beobachtete Ergiebigkeit beträgt 30 l/s (1). Von 66 Brunnen förderten:

Anzahl der Brunnen	Ergiebigkeit in l/s
7	bis 2
18	2 – 5
28	5 – 10
13	über 10

Daneben sind vier Fehlbohrungen bekannt (maximal bis ca. 0,5 l/s). Von 40 Brunnen im Unterrotliegenden des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens wurde eine mittlere spezifische Ergiebigkeit (Brunnenergiebigkeit geteilt durch Brunnenwasserspiegel-Absenkung) von $E = 0,65 \text{ l/s} \cdot \text{m}$ errechnet. Aufgeschlüsselt ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Anzahl der Brunnen	spezifische Ergiebigkeit
	in l/s · m
3	unter 0,1
19	0,1 – 0,5
10	0,5 – 1,0
6	1,0 – 2,0
2	über 2,0

Die spezifische Ergiebigkeit ist in großem Maße vom Wasserandrang und dieser wieder von der Durchlässigkeit und Mächtigkeit der wasserführenden Schichten sowie z. T. von der Lage des Brunnens innerhalb des Einzugsgebietes abhängig. Die gleichen Faktoren bestimmen im wesentlichen auch die Brunnenergiebigkeit. Es kann also allgemein für muldenförmig gelagerte Schichtgesteine gesagt werden, daß die Brunnenergiebigkeit um so größer wird, je größer das Einzugsgebiet sowie die Durchlässigkeit und Mächtigkeit der durchteuften Schichten sind. Das trifft im positiven Sinne besonders für das Beckentiefste bei Siegmars zu. Unter den wasserstauenden Sedimenten der ru_3 -Stufe wurden verhältnismäßig mächtige Grundwasserleiter in den obersten Schichten der ru_2 -Stufe erbohrt. Außerdem gilt zum Teil die Tatsache, daß die Bohrungen, die nur in den oberen Schichten der ru_2 -Stufe stehen, auch das in den tieferen Schichten der ru_2 -Stufe und der ru_1 -Stufe herbeiströmende Grundwasser gewinnen, da oft durch Klüfte und Spalten eine hydraulische Verbindung zu den tiefer gelegenen Grundwasserleitern vorhanden ist.

Falls in den obersten 100 Metern schon viele grundwasserleitende Schichten eine große Brunnenleistung versprechen, ist es meist nicht zweckmäßig, noch tiefer zu bohren. Außerdem gilt der Grundsatz, daß sich mit zunehmender Tiefe besonders die Zahl und Größe der Klüfte und Spalten verringert. In mehr als 100 bis 150 m Tiefe besteht nur dann noch Erfolg, eine größere Brunnenergiebigkeit zu erzielen, wenn grobklastische Grundwasserleiter mit einem großen Porengehalt und entsprechender Mächtigkeit angetroffen werden und damit eine weite Verbreitung des Speichergesteins garantiert ist.

Neben dem Beckentiefsten zeigen auch die Gebiete der Haupteinmuldungszone und die tiefliegenden Talgebiete erhöhte Brunnenergiebigkeiten. Wo diese beiden positiven Elemente zusammentreffen, treten gewöhnlich auch die höchsten spezifischen Ergiebigkeiten auf, so z. B. im Pleißetal unterhalb von Altendorf und im Kappeltal bei Siegmars. Die größte spezifische Ergiebigkeit wurde in einem Brunnen der Molkerei am Westrand des Zeisigwaldes (2) beobachtet; sie beträgt

3,25 l/s · m. bei einer Brunnenleistung von 22 l/s. Der Hauptgrundwasserleiter ist vermutlich eine weiße feste Sandsteinbank im oberen Tuff, die in einer Tiefe von ca. 40 bis 50 m lagert. Sie keilt nach Westen aus und hat ihr Einzugsgebiet vor allem im Gebiet des Beuthenberges.

Artesische Grundwässer wurden in einem etwas größeren Areal westlich vom Südbahnhof im unteren Tuff erbohrt (Umgebung von 3). Die Brunnen wurden in diesem Gebiet allerdings viel zu dicht angesetzt, so daß eine lokale Überbeanspruchung entstanden ist. Durch die gegenseitige Beeinflussung ging in einzelnen Brunnen der artesischen Druck in Unterflurspannung über. Eine gegenseitige Beeinflussung ist auch von mehreren anderen Brunnen im Bereich des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens bekannt.

Die in den Randgebieten des Beckens gebohrten Brunnen besitzen nur ein kleines Einzugsgebiet. Es kann daher nicht mit großen Ergiebigkeiten gerechnet werden. Eine Ausnahme bildet das Randgebiet bei Grüna und Rabenstein. Dort treten muldenparallele Verwerfungen auf, die etwas größere Grundwassermengen heranführen können.

Das Gebiet von Neukirchen stellt eine Nebenmuldenzone dar, die vom Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbecken durch den Markersdorfer Sporn getrennt wird. Die auf Abbildung 4 gezeigte Grundwasserscheide besteht zumeist in den oberflächennahen Schichten. In den tieferen r_u -Schichten wird jedoch ein Teil des bei Neukirchen gebildeten Grundwassers nach Nordwesten in den Südwestteil des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens strömen. Im Neukirchener Gebiet stehen nur wenige Brunnen im Unterrotliegenden (4).

8. BETRACHTUNGEN ZUM GRUNDWASSERHAUSHALT

Aus den Gesteinen des Unterrotliegenden des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens kann nur das sich ständig neu bildende Grundwasser gewonnen werden, wenn eine Überbeanspruchung der Grundwasserlagerstätte vermieden werden soll. Im Abschnitt 5 wurde festgestellt, daß bei einer Größe der Grundwasseranreicherungsfläche im Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbecken von 85,5 km² und einer darauf bezogenen mittleren unterirdischen Abflußspende von 2,7 l/s · km² eine Grundwasserneubildung von 255,8 l/s gegeben ist. Aus dem Unterrotliegenden des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens förderten 1954 48 Brunnen etwa 200 l/s. Trotz lokaler Überbeanspruchung der unterrotliegenden Grundwasserleiter wird also noch nicht der gesamte dynamische Grundwasservorrat des Siegmars-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens genutzt. Dieser Überschuf kann sich im Südwestteil des Beckens noch durch von Südosten aus dem Neukirchener Gebiet zuströmendes Grundwasser erhöhen. Das Neukirchener Gebiet umfaßt mindestens 30 km². Das ergibt bei einer mittleren Abflußspende von 2,7 l/s · km² eine Grundwassermenge von 81 l/s. Durch vier Brunnen bei Neukirchen werden aus dem Unterrotliegenden aber nur ca. 25 l/s gewonnen.

Für die Ausnutzung der noch freien dynamischen Grundwasservorräte wurden in Abbildung 5 besondere Gebiete kenntlich gemacht. Bei jeder Neueinrichtung von Grundwassergewinnungsstellen aus dem Unterrotliegenden ist im besonderen Maße darauf zu achten, daß eine gegenseitige Beeinflussung der Brunnen möglichst vermieden wird, damit die Gewinnung entsprechend der natürlichen Brunnenleistung in voller Höhe durchgeführt werden kann und die dynamischen Grundwasservorräte in keiner Weise, auch nicht in Trockenjahren, erschöpft

werden. Nur so können empfindliche Ausfälle gerade in Zeiten des Spitzenbedarfs vermieden werden. Der vorzusehende Brunnenabstand hängt von verschiedenen Faktoren, besonders aber von der gewählten Brunnenleistung ab. Er muß für jeden Fall gesondert festgelegt werden. Dabei spielen die örtlichen Erfahrungen eine erhebliche Rolle.

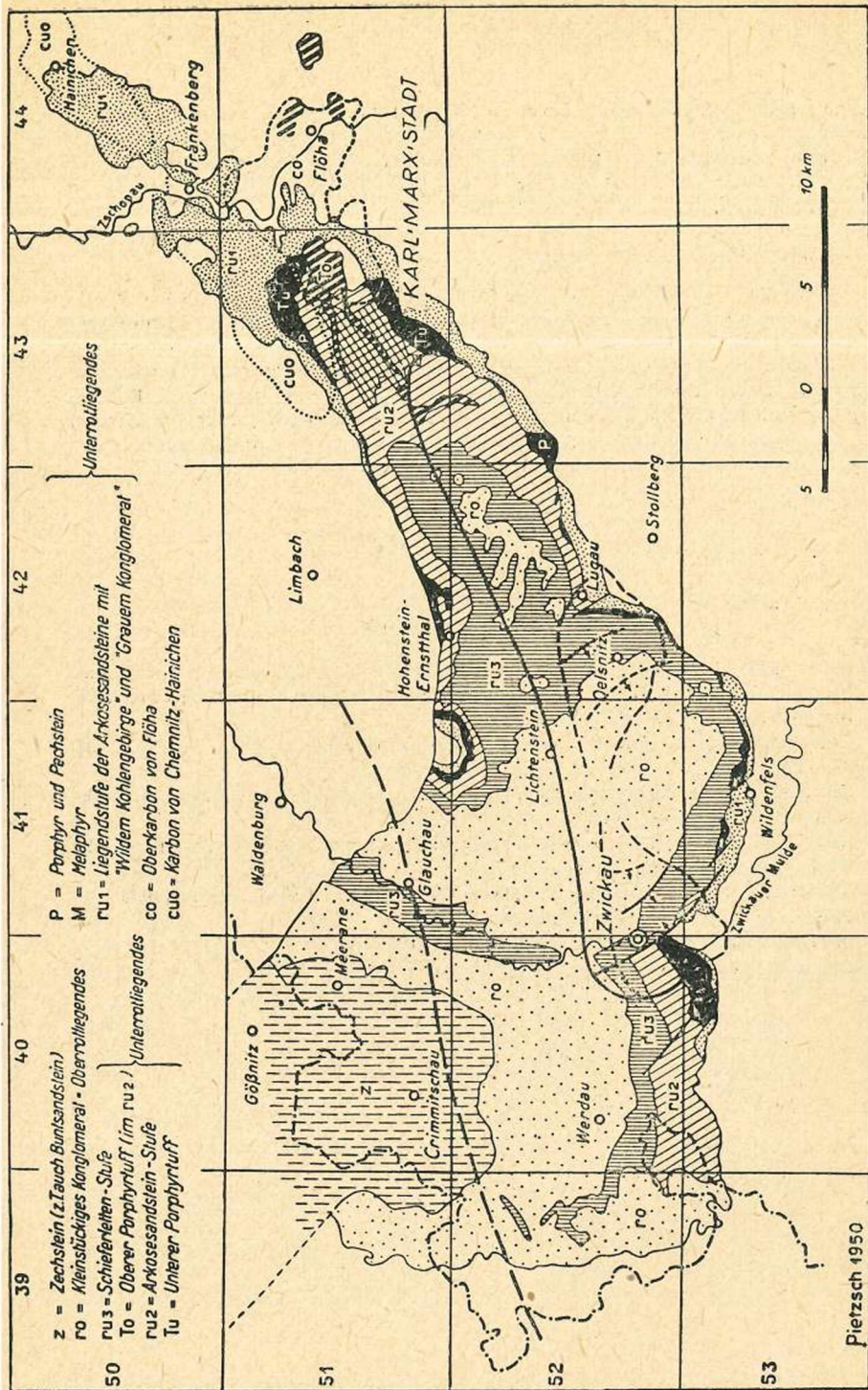
9. CHEMIE DES GRUNDWASSERS

Die aus dem Unterrotliegenden des Siegmar-Karl-Marx-Städter Spezialbeckens gewonnenen Brunnenwässer können oft schon ohne Aufbereitung als Trinkwasser verwendet werden. Die Gesamtmineralisation ist im allgemeinen gering. Das Grundwasser ist vorwiegend weich bis mittelhart (bekannte Extremwerte: 3,5 und 17,5 °dH). In verschiedenen Fällen wurden größere Mengen aggressiver Kohlensäure gefunden. Der Eisengehalt schwankt ziemlich stark, ist jedoch vorwiegend gering. Organische Substanzen fehlen meist vollständig. Die mittlere Grundwassertemperatur beträgt + 9 °C (Schwankungen zwischen + 6 bis + 10 °C).

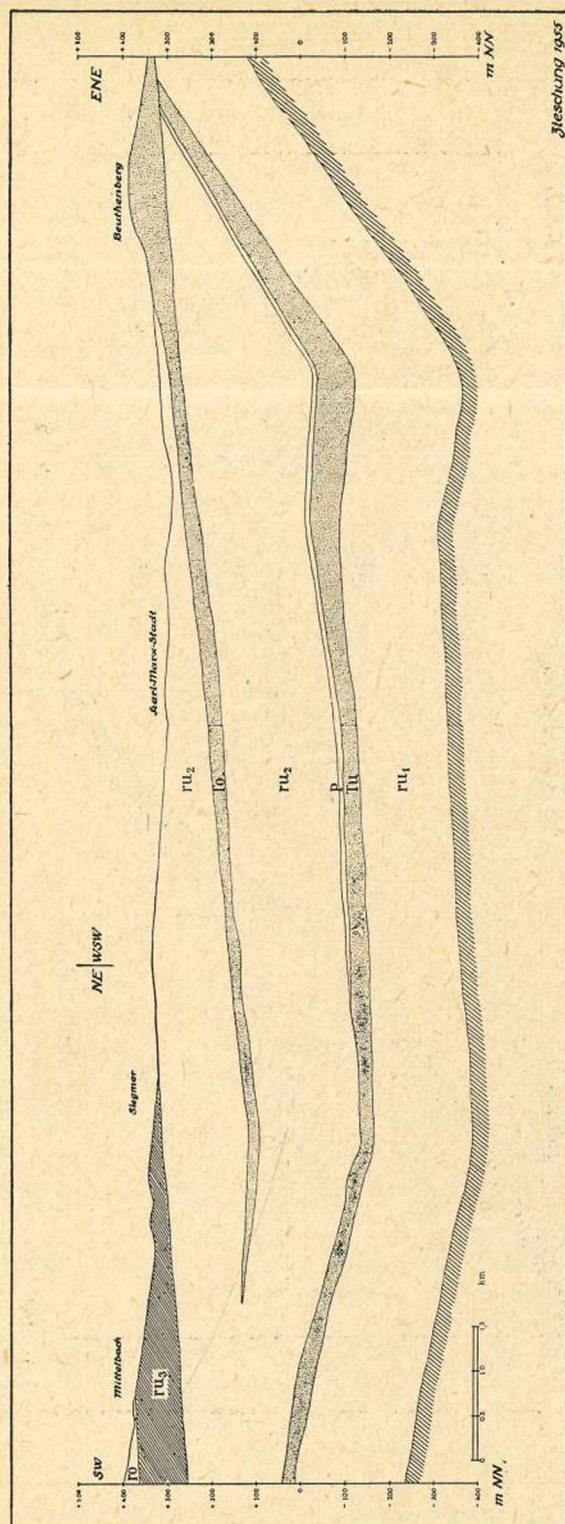
BENUTZTE LITERATUR

1. Geologische Akten der Staatlichen Geologischen Kommission, Geologischer Dienst Freiberg, Akten: Allgemeines, Wasser, Bohrarchiv der geologischen Blätter 77, 78, 95, 96, 97, 113, 114.
2. Geologische Erläuterungen und Spezialkarten 1 : 25 000), Nr.: 77, 78, 95, 96, 97, 113, 114.
3. GRAHMANN, R.: Abh. d. Reichsamtes f. Bodenforschung, Neue Folge, Heft 209, Seite 187–199, Berlin 1944.
4. KEGEL, K.: Berg- und Aufbereitungstechnik, Band 3, Teil 1 (Bergmännische Wasserwirtschaft), Halle 1951.
5. KEILHACK, K.: Grundwasser- und Quellenkunde, 3. Auflage, Berlin 1953.
6. PFALZ, R.: Grundgewässerkunde, Halle 1951.
7. PIETZSCH, K.: Abriß der Geologie von Sachsen, Berlin 1951.

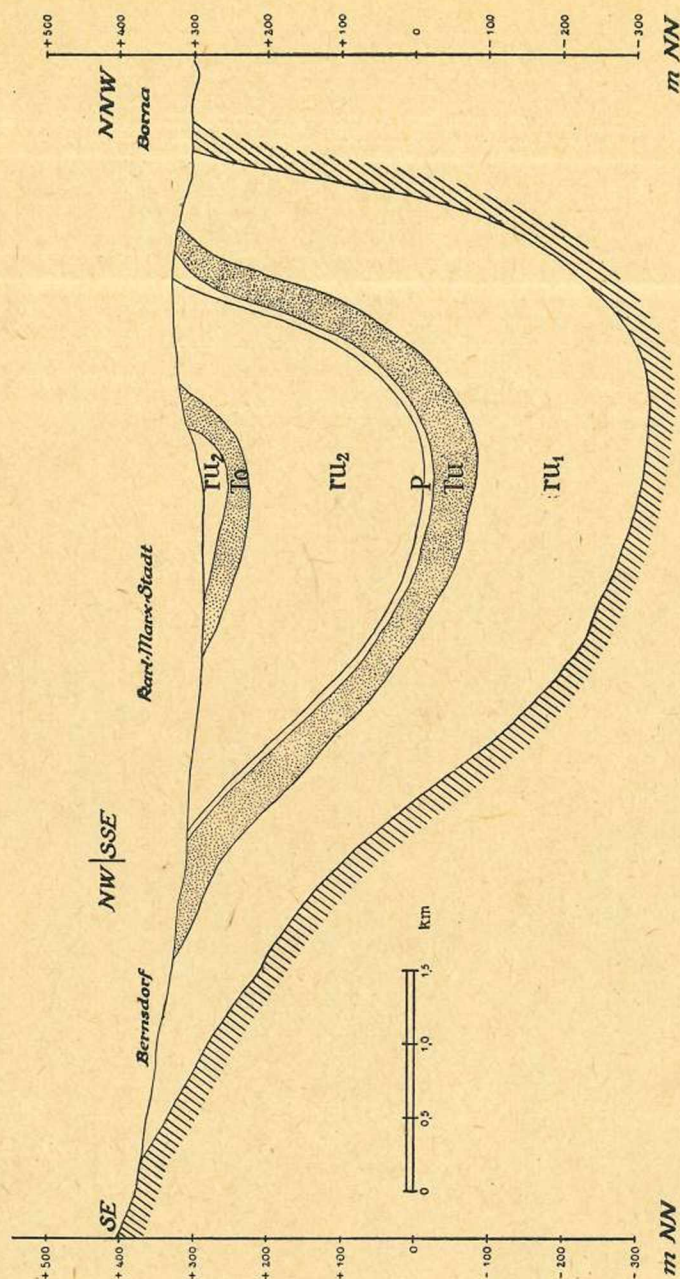
Abschluß des Manuskriptes: Mai 1960



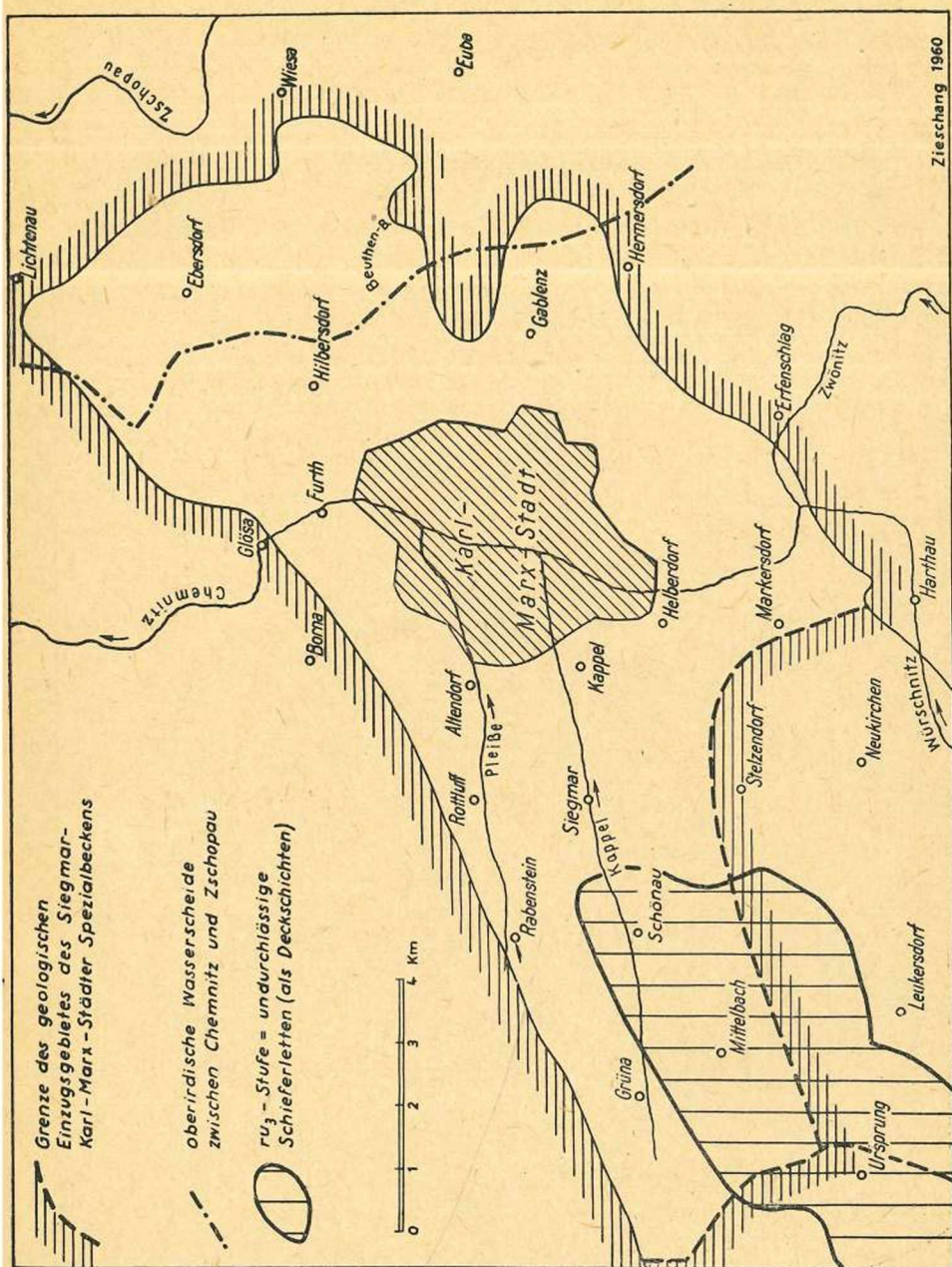
Geologische Übersichtsskizze des Erzgebirgischen Beckens.
(Entnommen aus: Prof. Dr. Kurt Pietzsch, Abriß der Geologie von Sachsen, Berlin 1951).



Profil 1. Längsprofil durch die unterrotliegende Siegmere—Karl-Marx-Städter Spezialmulde



Profil 2. Querprofil durch die unterrotliegende Spezialmulde bei Karl-Marx-Stadt



Geologische Glieder

$\Gamma 0$ = kleinstückiges Konglomerat (Oberrotliegendes)

ru₃= Schieferlettenstufe

T0 = Oberer Porphyrtuff (im ru₂)

$\Gamma U_2 =$ Arkosesandsteinstufe

Tu = *Unterer Porphyrtuff*

P = *Porphy*

ru_1 = Tiefste Stufe des Unterrottliegenden

Beobachtete Brunnenergiebigkeiten

Δ Fehlbohrung (meist $< 0,5 \text{ l/s}$)

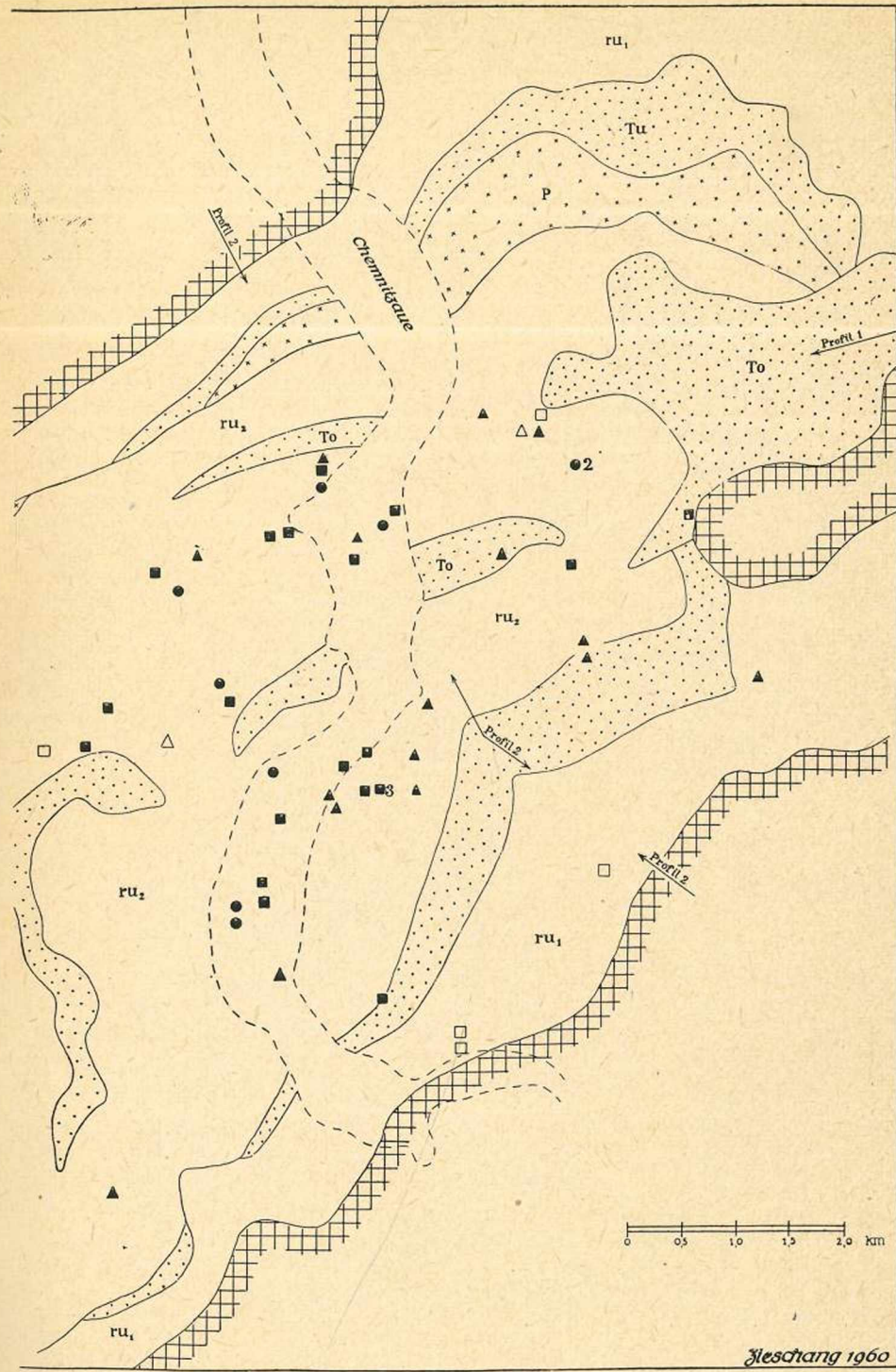
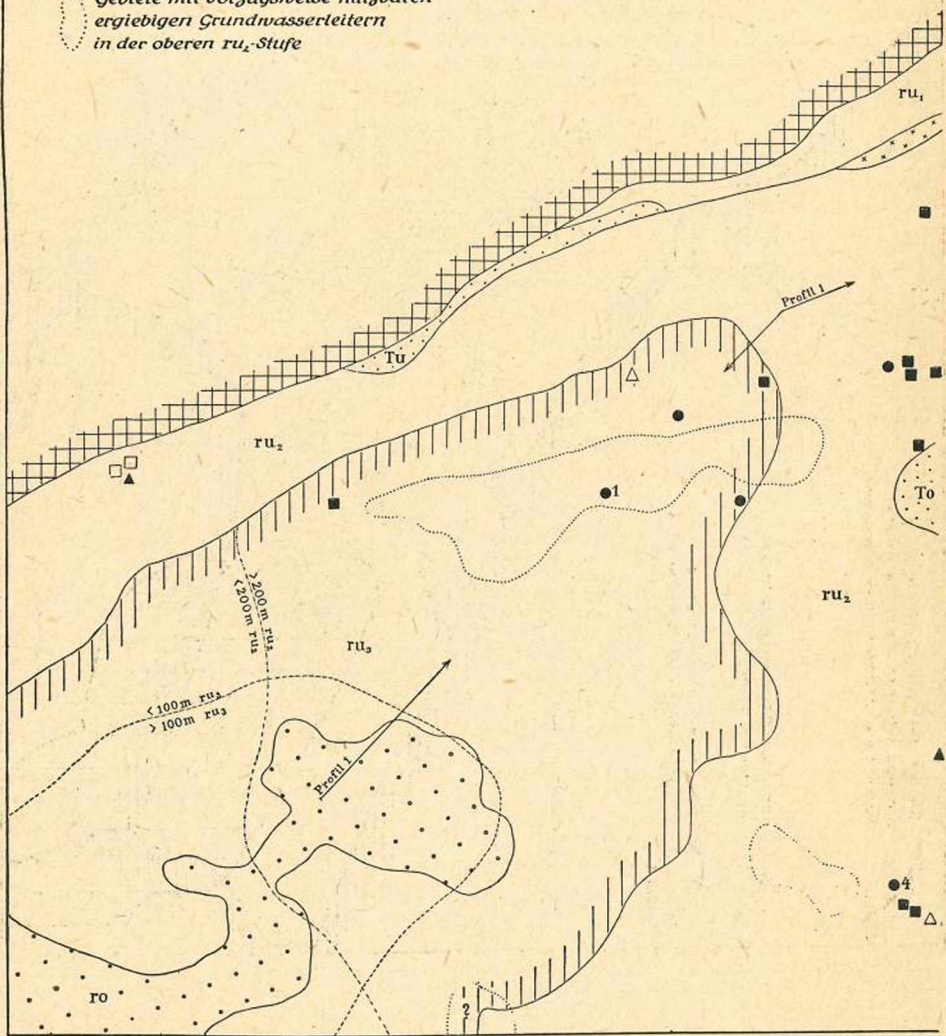
 $\square < 2 \text{ l/s}$

▲ 2-5 l/s

■ 5-10 l/s

● $> 10 \text{ l/s}$

Geblete mit vorzugsweise nutzbaren
ergiebigen Grundwasserleitern
in der oberen ru₂-Stufe



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Zieschang Johannes

Artikel/Article: [Die hydrogeologischen Verhältnisse der Unterrotliegend'Mulde bei Karl-Marx-Stadt 59-88](#)