Die Schotterfazies des Augsburger Umlandes

von Lorenz Scheuenpflug, Neusäß-Lohwald

1. Begriffe

Unter Fazies verstehen wir die Gesamtheit der Merkmale einer Ablagerung, die von den Verhältnissen des Raumes, in dem sie abgetragen und abgelagert wurde, bestimmt wird. Das Wort lautet in der Einzahl und Mehrzahl gleich!

Innerhalb der Fazies lassen sich Struktur und Textur unterscheiden. Wichtige Merkmale für die Struktur sind im Zusammenhang mit diesem Thema die Gesteinsarten der Gerölle (z.B. Kalke, Quarze, Sandsteine usw.), ihre Formen (gerundet, kantengerundet, kugelig, abgeplattet, stengelig), Korngrößen, Farbe (des frischen Gesteins), Färbung (nachträglich hervorgerufen durch Verwittern und chemische Vorgänge). Unter den Begriff Textur fällt die Anordnung der Gerölle im Raum, z.B. Parallel-, Schräg-, Diagonal- und Kreuzschichtung, Sortierung, Nagelfluh.

Gerölle sind durch bewegtes Wasser beförderte, mehr oder weniger gerundete und abgelagerte Gesteinsbruchstücke. Treten sie gehäuft auf, werden sie als Schotter oder Kies bezeichnet. Größere natürliche Schottermassen heißen Schotterkörper. Die Grenze zwischen den Begriffen Kies und Schotter ist nicht einheitlich. Für Korngrößen, wie sie z.B. unter DIN 4022 genormt und benannt sind, wird nur der Begriff Kies verwendet und in Grob-, Mittel- und Feinkies unterteilt. In der Bodenkunde dagegen sind Gerölle unter 2 cm Durchmesser Kies und über 2 cm Durchmesser Schotter. In der Quartärgeologie wird ausschließlich für alle Korngrößen, die gröber als Sand sind, der Begriff Schotter gebraucht. Dagegen wird für die tertiären Quarzriesel auch der Begriff Kies verwendet.

„Fluvioglazial", lateinisch: fluvius – der Fluß, glacies – das Eis. Dieser Begriff bezieht sich auf die Arbeit und Hinterlassenschaften der Gletscherschmelzwässer. „Glaziofluviatil" oder das sprachlich verpönte „glazifluvial" bedeuten annähernd dasselbe. Gerölle z.B. der Iller und des Lechs werden als fluvioglaziale Schotter bezeichnet.

„Periglazial" setzt sich aus dem griechischen Wort peri – um, herum und dem lateinischen glacies – Eis zusammen. Damit werden Dinge gemeint, die außerhalb des Bereichs der Gletscher liegen und eiszeitliches Geschehen, das nicht vom Gletscher abhängig ist. Auf die Gewässer bezogen sind es im Gegensatz zu den fluvioglazialen diejenigen Flüsse und Bäche, die während der Kaltzeiten nie Gletscherwasser geführt haben, und auf die Gebiete bezogen (hierfür ist auch das Wort „periglaziär" gebräuchlich), ist es der vor dem Gletscher liegende oder nie mit Gletschern bedeckt gewesene Bereich. Periglaziale Flüsse im Augsburger Umland sind z.B. Schmutter und Zusam.

Dolomit ist ein charakteristisches alpines Mischgestein, das sich aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Magnesium zusammensetzt.

Das „Kristallin" ist ein Arbeitsbegriff, der metamorphe und Tiefengesteine umfaßt, wie Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit usw. Ihr ursprüngliches Herkunftsgebiet liegt für die in unserem Schottern auftretenden Gerölle weitgehend im zentralalpinen Bereich.

2. Einleitung

Lockergesteine bestimmen die Landschaftsformen um Augsburg: Kies und Sand, in geringerem Maße Mergel, Lehm und Ton. Sie treten in recht unterschiedlicher Gestalt auf und lassen sich in feinkörnige (Ton, Lehm, Mergel, Sand) und grobkörnige (Kies = Schotter) unterteilen. Dieser Aufsatz ist den gröberen Lockergesteinen, den Kiesen oder Schottern gewidmet.

Von den tiefsten Stellen im Gelände (Flußbett des Lechs und der Wertach) bis zu den höchsten (Staufenberg zwischen Bonstetten und Heretsried) treffen wir Schotter an. Alle in unserem Raume vorkommenden Schotter sind durch Flüsse hierher befördert und von ihnen abgelagert worden (fluviatile Sedimente). Ein geringerer Teil von ihnen kann später durch Erdfließen (Solifluktion), Rutschvorgänge oder erneut durch fließendes Wasser umgelagert worden sein.

Nach der Zeit ihres Hertransportes und der daraus sich ergebenden Lagerung unterscheiden wir tertiäre Kiese und quartäre Schotter.

3. Die tertiären Quarzkiese

Gleichzeitig mit dem Entstehen der Alpen während des Tertiärs bildete sich als „Vortiefe" im Vorland ein Trog, in den Gewässer den Schutt aus den entstehenden Alpen beförderten. In die im Augsburger Umland anstehenden miozänen Feinsande, Mergel und Tone der Oberen Süßwassermolasse sind in bestimmten Bereichen Quarzgerölle eingelagert. Sie tragen recht unterschiedliche Namen wie: Quarzkiese, Geröllsande, Hauptgeröllsande, Riesel, Quarzriesel, Rieselsande; in Flurnamen: Steinriesel; nach einem Vorkommen im Illertal auch Erolzheimer Sande.

Diese Geröllsande bestehen rund zu 90% aus Gangquarzen, der Rest sind schwarze, rote, grüne und hellbraune Kieselgesteine und gelegentlich Gerölle aus feinstrukturiertem metamorphen Gestein. Die Gerölle sind sehr gut gerundet, ihre Größe liegt zwischen wenigen Millimetern und etwa 5 cm, der Durchschnitt im Augsburger Raum bei etwa 1 cm.

Die Quarzriesel sind eine Fazies der Oberen Süßwassermolasse, die in einzelnen Horizonten von wenigen Zentimetern bis mehreren Metern Mächtigkeit auftritt und immer wieder von feineren Sanden unterbrochen wird. Ihr Auftreten ist über längere Strecken nicht horizontbeständig. Innerhalb der Horizonte sind die Gerölle gut sortiert, d.h. die Hauptmasse der Gerölle hat etwa die gleiche Korngröße oder die Korngröße schwankt innerhalb einer Lage nur geringfügig.

Verbreitung: Im tertiären Hügelland östlich des Lechs, das nie mit eiszeitlichen Schottern bedeckt war, sind die Quarzriesel weit verbreitet und in vielen Sandgruben aufgeschlossen. Vom Lech ab nach Westen lassen sich ungefähre Süd- und Nordränder der Verbreitung feststellen. Dabei zeichnet sich ein nach Südwesten gerichteter, immer schmäler werdender Streifen ab, der am Lech Süd – Nord etwa 25 km, an der Günz 13 – 15 km und an der Iller nur noch 3 – 4 km breit ist. Abb. 1 zeigt die ungefähren Grenzen dieses Auftretens.

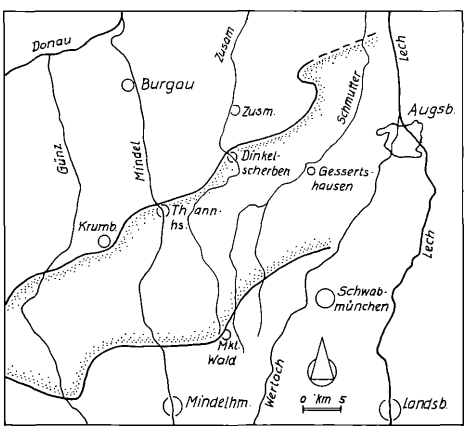


Abb. 1: Quarzrieselvorkommen westlich des Lechs zwischen den mit Punkten versehenen Linien (nach Lemcke & al. 1953).

Durch eine Abnahme der Korngrößen, die sich über weite Strecken zeigt, kennzeichnen sich die Quarzriesel als geröllführende Strombettablagerungen eines Ost – West gerichteten beckenparallelen Abflußsystems.

Während man früher als Liefergebiet den Bayerischen Wald vermutete, konnten Lemcke, von Engelhardt und Füchtbauer (1953) aufgrund des Schwermineralgehaltes nachweisen, daß dieses Material der Oberen Süßwassermolasse aus den Zentralalpen stammt, wo der Eintritt in das Becken östlich des Meridians von München erfolgt sein muß.

Da die Quarzriesel im Augsburger Umland in einem Streubereich von über 100 Höhenmetern auftreten, können sie nicht zu feinstratigraphischen Zwecken herangezogen werden, wie etwa am Bussen in Oberschwaben oder am Schienerberg des westlichen Bodenseegebietes, wo sie infolge ihrer geringen Mächtigkeit stratigraphisch eingebunden werden können.
Je weiter man in dem gezeichneten Verbreitungsgebiet von Süden nach Norden kommt, desto höher (m NN) treten die Geröllsande auf: am Staufenberg, der höchsten Erhebung des Augsburger Umlandes erst über 560 m NN, knapp unter den ältesten Quartärschottern. Damit zeigt sich ein jetziges Südeinfallen ursprünglich etwa waagerechter Schichten an und damit eine spätere tektonische Verstellung, nachdem sie abgelagert waren.

Einzelhinweise auf Vorkommen und Aufschlüsse sind schlecht zu geben, da sich bei den modernen Abbauweisen und mit den Hilfsmitteln der Bautechnik die Verhältnisse von Tag zu Tag ändern können. Wo heuer noch an meterhohen Abbauwänden Sand und Kies gewonnen wird, können im nächsten Jahre schon auf eingeebneter Fläche der Weizen blühen oder Kartoffeln und Runkelrüben gedeihen. Vom Osten Augsburgs abgesehen sind die Quarzriesel am ehesten noch in Sandgruben des Staudengebietes zu finden. Dort treten sie auch so verbreitet auf, daß sie gelegentlich im Gelände – ebenso wie quartäre Schotterlager – als „Härtlinge" Stufen mit steileren Hangneigungen bilden. Das führt beim rein morphologischen Kartieren des Geländes (= nur nach den äußeren Formen) bisweilen zu Irrtümern und Verwechslungen, weil tertiäre Quarzriesellager und quartäre Schotterdecken genau dieselben Formen verursachen.

Geröldecken schützten die darunterliegenden weicheren Sande über größere Zeiträume hinweg während des Quartärs vor Abtrag, während nicht bedeckte Sande ausgeräumt wurden. Beim Staufenberg nahm man bislang an; daß er durch seine Kappe aus ältestpleistozänen Schottern vor dem Abtrag bewahrt wurde. Das trifft aber nur bedingt zu. Er und seine eiszeitlichen Schotter wurden vielmehr durch die unmittelbar darunter lagernden Quarzriesel erhalten. Ähnlich verhält es sich mit dem Fischacher Buschelberg, dessen höchster Teil auch aus Quarzrieseln besteht, die vermutlich einmal eine Kappe aus pleistozänem Schotter getragen haben, von dem allerdings nichts mehr zu finden ist, da er entweder durch natürlichen Abtrag beseitigt oder durch menschliche Einflüsse (vor- und frühgeschichtliche Anlagen) entfernt oder verändert wurde.

4. Die quartären Schotter

Nachdem sich im Tertiär die beim Entstehen der Alpen im Vorland gebildete Mulde mit Alpenschutt (Molasse) gefüllt hatte und durch klimatische Einflüsse das Eiszeitalter (Quartär) begann, hob sich der Alpenkörper weiterhin heraus. Die aus den Alpen der Donau zuströmenden Flüsse reagierten darauf mit Eintiefen. Die Hauptarbeit der Flüsse, das Befördern (Transport) und Ablagern (Akkumulation) der Gerölle und das Einschneiden nach der Seite und in die Tiefe (Erosion), geschah hauptsächlich nur während der Kaltzeiten (Eiszeiten). Aus der Tatsache, daß die Flüsse während des Eiszeitalters ihre Täler immer tiefer einschnitten, läßt sich ableiten, daß ihre höchsten Schottervorkommen die ältesten sein müssen, während die in den jetzigen Talsohlen lagernden die jüngsten sind. Diese Altersfolge gilt nicht überall (z.B. nicht in den Nahbereichen ehemaliger Gletscher oder in der Münchener

Gegend!). Für die gletscherfernen Bereiche der Iller-Lech-Platte und damit auch für unser Augsburger Gebiet ist sie anzuwenden.

Jeder hat schon von Brücken über die Wertach und den Lech aus in das oft halb trocken liegende Flußbett geschaut oder ist beim Baden in diesen Flüssen auf den blau-grauen Kiesen umhergewatet. Für den oberflächlichen Beobachter sehen alle Kiese gleich aus. Jedes Kind weiß: Die Flüsse haben sie aus den Alpen hierher befördert.

Für den Geologen sind die Schotter fast die einzigen, weit verbreiteten fluviatilen Ablagerungen des Eiszeitalters und der Nacheiszeit, die es neben den tertiären Sanden und Quarzrieseln hier gibt. Aus diesem Grunde ist er darauf angewiesen, sie eingehender zu untersuchen, nach unterschiedlichen Fazies, Struktur- und Texturmerkmalen zu forschen, vor allem aber die Höhenlage ihrer Sohlfläche genau einzumessen, aus den Ergebnissen Gemeinsamkeiten sowie Einzelheiten abzuleiten und diese wieder auf Allgemeingültigkeit zu überprüfen.

Unter den quartären Schottern des Augsburger Raumes, neben dem Löß bzw. Lößlehm den augenfälligsten Hinterlassenschaften des Eiszeitalters, gibt es eine fluvioglaziale alpine, eine periglazial-fluviatile und eine Weißjurafazies (= Donaufazies). Unter den Fluvioglazialschottern der Iller-Lech-Platte wird noch eine dolomitführende, kristallinarme gegenüber einer dolomitfreien und kristallinreichen Fazies unterschieden, von denen im Augsburger Umland aber nur erstere auftritt und hier behandelt werden soll.

4.1 Die fluvioglaziale, alpine Fazies

Die weitaus größte Zahl der im Augsburger Raum vorkommenden Schotter gehört zu dieser Gruppe. Es sind die Schotter, die im Bett des Lechs und der Wertach liegen, die wir in den Nieder- und Hochterrassen südlich und nördlich der Stadt antreffen oder auch in den altpleistozänen Schotterplatten an der mittleren und unteren Zusam, in den Stauden und nordöstlich ab Mühlhausen finden. Ihr Hauptbestandteil sind alpine Kalke und Dolomite (= „Karbonate"), die den Schottern ein blau-graues Aussehen verleihen. In den älteren Schottern, vielfach auch schon in den jüngeren Hochterrassen, ist der Dolomit als eines der „alpinen Leitgesteine" nicht immer leicht festzustellen, weil er sehr schnell verwittert. Deshalb ist vor Entnahme einer Probe der anstehende Geröllverband sehr genau auf Dolomite oder ihre verwitterten Rückstände die „Dolomitasche" zu untersuchen.

Ein weiteres Merkmal dieser Schottergruppe ist neben den manchmal über 20% erreichenden Dolomiten das geringe Vorkommen oder gar das Fehlen der ursprünglich zentralalpinen, kristallinen Gesteine. Ein weiteres typisches „Leitgestein" für die Alpen ist der meist dunkelkarminrote, manchmal auch grünliche oder schwärzliche und sehr harte Radiolarit, den meist eine Unzahl feiner weißer Adern durchzieht. Selbst wenn in ganz alten, verwitterten Schottern (z.B. in den derzeit kaum zugänglichen höchsten und damit ältesten fluvioglazialen Schottern auf dem Staufenberg) die Kalke, Dolomite und kristallinen Gesteine, die sichere Hinweise für die Herkunft aus den Alpen geben könnten, schon längst zerfallen sind, beweisen die erhaltenen Radiolarite noch die alpine Herkunft des Schotters oder gewisser Anteile des Schotters.

Von oben her in den Schotter eingedrungene Lösungen setzten ihre Kalke zwischen den einzelnen Geröllen ab und verbuken diese zu einer Art Naturbeton, der Nagelfluh. Sie tritt bevorzugt in älteren Schottern und hier wieder an den Rändern der Schotterkörper auf.

Aufschlüsse für alpine Schotter sind die meist in den Hoch- und Niederterrassen angelegten Kiesgruben und Baustellen und die Baggereien in den Talsohlen der Mindel, Wertach und des Lechs. Ältere Schotter werden kaum regelmäßig abgebaut, weil sie entweder zu stark verwittert oder zu Nagelfluh verfestigt sind.

4.2 Die Weißjurafazies

Bei systematischen umfang- und zahlreichen Schotteranalysen in der nördlichen Zusamplatte fielen Geröllzusammensetzungen auf, die gar nicht zu allen bisher bekannten alpi-

nen paßten. Die frischen Kalke waren nicht mehr blau-grau, sondern hellbraun und gelblich, die roten Sandsteine nicht mehr feinkörnig und fest gebunden, sondern grobkörnig und abreibbar; unter dem Kristallin waren rote Granite und Porphyre, und ganz vereinzelt tauchte sogar einmal ein Basaltgeröll auf. Nach ihrem Entdecken und nach eingehenden Arbeiten und Bestandsaufnahmen (Scheuenpflug 1970, 1971) wurde diese Fazies über unseren Raum hinaus verfolgt, um ihre Herkunft zu ermitteln. Kurz gesagt: Die Suche endete im Schwarzwald: Der Lauf einer altpleistozänen Donau in unserem Gebiet war entdeckt! Ihre Schotter enthalten bis zu 70% Weißjurakalke aus der Schwäbischen Alb, typischen Schwarzwald-Buntsandstein und die in ihm auftretenden Quarzite, einzelne Gerölle aus dem Muschelkalk, den roten Granit und Porphyr und anderes kristalline Gestein aus dem Schwarzwald, neben verschiedenen anderen Zeugen pleistozän umgelagerte Restgerölle aus den pliozänen Schottern der Ur-Aare und als Pünktchen auf dem „i" Basalt aus dem Vulkanismus des nördlichen Hegaus vom Wartenberg oder seiner Umgebung bei Geisingen.

Der Südrand dieses altpleistozänen Donaulaufes folgt in unserem Gebiet etwa der Linie: Burgau – Autobahn – Wollbach – Wörleschwang – Welden – Affaltern – Feigenhofen – Thierhaupten. Dr. Manfred Löscher (Heidelberg) hat diesen Fragenkreis aufgegriffen und u.a. in seiner Dissertation (1976) und in späteren Veröffentlichungen weiter behandelt.

Die Notwendigkeit, die Bevölkerung von dem tagtäglich anfallenden Wohlstandsmüll zu befreien oder zu „entsorgen", das Unverständnis kommunaler Stellen und Behörden, umständliche Bürokratie für den Naturschutz haben hier wichtige Aufschlüsse in stinkende Müllgruben verwandelt und schließlich verschwinden lassen, die für die Wissenschaft von hoher und überregionaler Bedeutung waren. Der derzeit beste, jedoch im Vergleich zu den früheren recht kümmerliche, vermutlich auch bald mit Müll verfüllte Aufschluß mit der altpleistozänen Donaufazies unter einer überlagernden alpinen Illerfazies ist am Vogelsberg nordöstlich Wörleschwang und westlich Reutern zu sehen. Hin und wieder ist auch in den Kiesgruben östlich oberhalb Wörleschwang und in einer für die Flurbereinigung und den Straßenbau geöffneten Materialgrube in einem Nebentälchen nördlich Welden noch etwas zu erkennen.

4.3 Periglazial-fluviatile Schotter

An den Talrändern der Schmutter und ihrer Zuflüsse wurden geringmächtige Schottervorkommen beobachtet, die Wegele 1933 „Gessertshauser Schotter" nannte und von denen er sagte, sie „stellen das bisher am wenigsten geklärte Problem der Geologie von Augsburg dar" Dr. Barthel Eberl, Schwabens erster amtlicher Heimatpfleger hatte schon vorher auf sie hingewiesen. Die Erläuterung zur Geologischen Karte von Augsburg und Umgebung (Schaefer 1957) zeigen, daß dieses „Problem" längst gelöst ist.

Während der Eiszeiten haben nämlich nicht nur Gletscherströme Erosionsarbeit geleistet, Material befördert und abgelagert, sondern ebenso die periglazialen Flüßchen. Bleiben wir beim Beispiel der Schmutter, die für Wegeles Gessertshauser Schotter verantwortlich ist: Ihr Haupteinzugsgebiet sind die Stauden mit den donaueiszeitlichen Fluvioglazialschottern der Iller auf ihren Höhen. Seit ihrem Bestehen frißt sich die Schmutter immer tiefer und weiter in das Staudengebiet ein und muß deshalb auch die alten Fluvioglazialschotter mit aufnehmen, um- und ablagern.

Da die Kalke und Dolomite dieser Schotter schon weitgehend verwittert sind, bleiben nur harte, kieselsäurereiche oder -haltige Gerölle übrig. Dieses reichlich mit tertiären Sanden und Quarzrieseln vermischte, „aufgearbeitete" Material finden wir als periglazial-fluviatilen Schotter in und am Schmuttertal und ebenso an den anderen periglazialen Flüssen abgelagert. Durch das Erdfließen (Solifluktion) – eine bezeichnende Periglazialerscheinung – wurden den Gewässern während der

Eiszeiten stets von neuem Gerölle aus den alten Schotterdecken zugeführt: Während der kurzen eiszeitlichen Sommer kam auf dem wenig aufgetauten, vegetationsarmen oder vegetationslosen Dauerfrostboden das mit Wasser gesättigte, schlammige Erdreich schon bei geringen Hangneigungen ins Rutschen und Fließen und beförderte dabei die Gerölle aus den alten Schotterlagern von den Höhen, wie auch die Sande von den Hängen zu Tal. Die reichliche Wasserzufuhr ermöglichte es selbst kleinen Flüssen und Bächen, diesen Schutt nicht nur wegzuschaffen, sondern auch noch kräftige Erosionsarbeit zu leisten. Für dieses Geschehen ist folgender Höhenvergleich kennzeichnend. Auf einer Ost-West-Linie vom Lech bis zur Zusam ergeben sich folgende Höhen:

Lech am Hochablaß	486 m NN
Schmutter bei Gessertshausen	473 m NN
Zusam bei Dinkelscherben	460 m NN.

Den kleinen Flüssen Zusam und Schmutter ist es gelungen, sich während des Pleistozäns auf dieser geographischen Breite weiter einzutiefen, als der Gebirgs- und Gletscherstrom Lech!

Da die periglazial-fluviatilen Schotter aus den unverwitterten Resten der Fluvioglazialschotter entstanden sind, werden sie auch als Restschotter bezeichnet. Sie treten – stark mit tertiären Sanden und Quarzrieseln durchsetzt – in durchschnittlichen Mächtigkeiten bis zu 4 m auf. Gegenüber den ursprünglichen blau-grauen Fluvioglazialschottern sind die periglazial-fluviatilen Schotter „bunter" und zeigen vorherrschend gelbbräunliche Färbung.

Ihre Hauptbestandteile sind (im Gegensatz zu den „weicheren" Karbonaten) die „Harten", meist kieselsäurehaltige oder -reiche Gesteinsarten wie Quarze, Quarzite, Hornsteine, Radiolarite, Sandsteine und Kristallin. Nur ganz vereinzelt konnten sich in jüngeren Periglazialschottern Karbonate erhalten, in älteren sind sie auch schon verwittert und im Schotterverband nur noch an der Form und an ihren tonig-lehmigen Rückständen zu erkennen.

Durch ihren hohen Sandgehalt sind diese Schotter für Bauzwecke nicht zu verwenden, werden aber für den Straßenbau und zum Aufschottern der Wege ihrer Härte wegen geschätzt. Steile Wände sind stärker einsturzgefährdet als bei Fluvioglazialschottern. Nagelfluh kann sich des mangelnden Kalkgehalts wegen nicht bilden.

In Bau- und Materialgruben an den Talrändern oder in den Talböden des periglaziären Bereichs sieht man immer wieder mehr oder weniger gute und charakteristische Aufschlüsse. Den überhaupt eindrucksvollsten Einblick im Schmuttertal gab die Kiesgrube Hartleitner in Kreppen, wo periglazial-fluviatile Schotter in der bisher einmalig beobachteten und außerordentlichen Mächtigkeit von 10 m zu sehen waren. Die Kiesgrube diente der Materialentnahme beim Ausbau der Straßenverzweigung B 10/300 am Vogelsang beim Haltepunkt Biburg. Inzwischen ist sie geschlossen, zugeschüttet und zum Teil schon überbaut.

Zwischen Deubach und Hausen waren durch lange Jahre verschiedene Kiesgruben im periglazial-fluviatilen Schmutterschotter offen. Bei der letzten ist der Abbau eingestellt. Sie wird ebenfalls zugefüllt. Weiterhin ist derzeit eine Sand- und Kiesgrube südwestlich Dietkirch am Schmuttertalhang in Richtung Wollishausen offen.

Die meisten Gemeinden des mittleren Schmuttertales von Wollishausen bis Ottmarshausen hatten in früheren Zeiten ihre Kiesgruben in diesen Schottern angelegt.

Besonders bemerkenswerte Verhältnisse konnten zeitweise in der Kiesgrube der Firma Thaler in Täfertingen beobachtet werden. Hier lagern bis zu 4 m mächtige periglazialfluviatile Schmutterschotter unter den bis zu 8 m mächtigen fluvioglazialen, rißeiszeitlichen Lechschottern der Langweider Hochterrasse. Dies gibt einen Hinweis darauf, daß die Schmutter bis zur Rißeiszeit ihr Tal schon tiefer als der Lech gelegt hatte und ihren Talboden in der Rißeiszeit schon früher als der Lech aufgeschottert hatte.

5. Arbeitsmethoden

Aus Material, Größe, Form und Lage der Gerölle lassen sich durch mannigfaltige Untersuchungsmethoden Tatbestände feststellen, aus denen paläogeographische, klimatische, wie physikalische und chemische Aussagen abgeleitet werden können. Formeigenarten der Gerölle einzelner Gesteine werden mit morphometrischen Methoden erfaßt, in Serien gegenübergestellt und ausgewertet (Messen der Zurundung, Abplattung, Gestalt, Kugeligkeit usw.). Innerhalb eines Schotterkörpers wird die Einregelung der Gerölle gemessen, Schichtung und Sortierung erfaßt und ausgewertet. Um zu Erkenntnissen und Ergebnissen zu gelangen, sind überaus langwierige und gleichförmige Arbeiten erforderlich. Als selbstverständlich vorausgesetzt gilt das Untersuchen, Aufnehmen und Beschreiben aller sich bietenden Aufschlüsse bis in feinste Einzelheiten. Als wichtiges Beispiel für eine weitere grundlegende Arbeit seien hier die Schotterzählungen genannt, die mit einfachen Hilfsmitteln ausgeführt werden können und die schon wesentliche Ergebnisse für die Erkenntnis der Schotterfazies um Augsburg geliefert haben. Schotterzählungen werden auch als geröllstatistische Untersuchungen oder quantitative Geröllanalysen bezeichnet. Dazu sind die Kenntnisse der im Liefergebiet der Schotter anstehenden Gesteine und ihrer Verbreitung unerläßlich.

Zu einer solchen Analyse wird in einer Kiesgrube eine Probe Schotter aus der anstehenden Wand entnommen, mit genormten Sieben in verschiedene Größenklassen geschieden und gewaschen. Die genormte Größe der Sieblöcher oder Siebmaschen beruht auf einer logarithmischen Zahlenfolge 2 – 63, d.h. der Siebsatz enthält z.B. für die üblichen Schotteranalysen ein Sieb mit Löchern von 63 mm Durchmesser, als nächstes eines mit 20 mm, schließlich ein weiteres mit 6,3 mm Lochdurchmesser.

Die in unserem Raum zu untersuchenden Schotter sind im wesentlichen schon mit 2 Sieben von 6,3 mm und 20 mm Lochweite zu gewinnen. Der größte Anteil aller bei uns vorkommenden Gerölle liegt im Korngrößenbereich von 6,3 – 20 mm und 20 – 63 mm. Die kleinere dieser Fraktionen kann nur bedingt ausgewertet werden, weil sie örtlich stark mit tertiären Quarzrieseln aus Nahbereichen verfälscht sein kann.

Aus jeder zu untersuchenden Geröllfraktion werden mindestens 400 Gerölle nach Gesteinsarten unterschieden und ausgezählt, wenn nötig, sind die einzelnen Gerölle aufzuschlagen. Das Ergebnis wird in Prozente umgerechnet. Je älter der Schotter, desto stärker ist er verwittert. Schotterzählungen sollen möglichst nur mit unverwittertem Material durchgeführt werden, weil sich sonst die Ergebnisse verschieben und verfälschen können. Auf die rasch verwitternden Dolomite, die oft schon beim Sieben zerfallen und verlorengehen, ist besonders zu achten. Mit zunehmendem Alter des Schotters wird es immer schwerer, unverwitterte Partien zu finden und damit auch schwerer, aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Hier hilft gegebenenfalls das systematische Auszählen der Gerölle einer größeren Nagelfluhfläche, auf der sich die Gerölle meist hinreichend erhalten haben.

In dem ausgedehnten Kiesgrubengelände der rißeiszeitlichen Langweider Hochterrasse zwischen Gersthofen und Gablingen, in der Flur Roßhimmel, ergaben zwei Schotterzählungen mit nur nach ganz groben Gesichtspunkten unterschiedenen Gesteinsarten die auf der folgenden Seite oben wiedergegebene Übersicht (Tab. 1).

Von statistischen Schwankungen abgesehen deuten sich beim Vergleich dieser beiden Schotterproben gewisse Unterschiede in der Zufuhr einzelner Gesteinsgruppen an, auf deren Bedeutung hier aber nicht näher eingegangen werden kann. Um zu wirklich gesicherten Aussagen und Ergebnissen zu gelangen, sind jedoch nicht nur einige, sondern eine größere Anzahl von Schotterzählungen erforderlich.

Die Zahl der zu untersuchenden Gesteinsgruppen muß selbstverständlich ganz nach Bedarf und Aufgabe erweitert werden. Aus dem Vorkommen und der Menge einzelner

Korngröße 20 – 63 mm **Tabelle 1:**

Gesteinsart	1 m über Schottersohle %	3 m über Schottersohle %
Kalke, Dolomite	89,7	94,1
Quarze	0,9	0,9
Quarzite	3,2	0,3
Hornsteine, Radiolarite	1,8	1,2
Sandsteine	2,9	1,9
Kristallin	1,5	1,6
	100,0	100,0

Gesteinsarten lassen sich über größere Räume und mit einer größeren Zahl Schotteranalysen – unter Berücksichtigung statistischer Schwankungen – Aussagen ableiten, die als selbstverständlich voraussetzen, daß man neben den Gesteinsarten, ihrem Vorkommen und ihrer Verbreitung außerdem die Zusammensetzung älterer Schottervorkommen kennt, aus denen der Fluß schon ein- oder mehrmals umgelagerte Gerölle aufgenommen hat.

Eine jedermann zugängliche Sammlung aller im Augsburger Raum auftretenden Flußgerölle (als ganzes Geröll, aufgeschlagen: eine Hälfte mit frischem Bruch, die andere angeschliffen) mit einem Handstück aus dem anstehenden Gestein des Herkunftsortes oder Herkunftsgebietes (ebenfalls teils mit frischem Bruch, teils angeschliffen) würde nicht nur für Museumsbesucher, insbesondere Schüler, Wissen und Kenntnisse bereichern und Zusammenhänge aufzeigen, sondern wäre für Geowissenschaftler und Studenten ein wertvolleres Arbeits- und Hilfsmittel als der schönste ausgestellte Bergkristall oder ein Gipsabguß des Archaeopteryx.

Eine weitere wesentliche Notwendigkeit, die um Augsburg vorkommenden Schotter auszuwerten, ist das Feststellen ihres höhenmäßigen Auftretens (Einmessen der Schottersohle in m NN). Daraus lassen sich Zahl und Folge der Eiszeiten ableiten, jeweilige Schotterkörper entsprechend zeitlich einreihen und paläogeographische Schlüsse ziehen. Über dieses Thema kann vielleicht später einmal berichtet werden.

6. Schriftenverzeichnis

Lemcke K., Engelhardt W. von & Füchtbauer H., (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. – Beihefte z. Geol. Jahrbuch, **11;** Hannover.

Löscher M., (1976): Die präwürmzeitlichen Schotterablagerungen in der nördlichen Iller-Lech-Platte. – Heidelberger Geogr. Arbeiten, **49;** Heidelberg.

Murawski H., (1972): Geologisches Wörterbuch. Stuttgart.

Schaefer I., (1957): Geologische Karte von Augsburg und Umgebung 1 50 000 (mit Erläuterungen). – München.

Scheuenpflug L., (1970): Weißjurablöcke und -gerölle der Alb in pleistozänen Schottern der Zusamplatte (Bayerisch Schwaben). – Geologica Bavaria, **63;** München.

– (1971): Ein alteiszeitlicher Donaulauf in der Zusamplatte (Bayerisch Schwaben). – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, **27;** Augsburg.

Wegele L., (1933/34): Augsburg und seine Umgebung. – Schwäbische Naturkunde, 1. Jg., H. 2; Augsburg.

Die Entstehungsgeschichte der Erde. – Sammelband, ca. 40 Verfasser, Hanau/Leipzig, 1971.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 85

Autor(en)/Author(s): Scheuenpflug Lorenz

Artikel/Article: Die Schotterfazies des Augsburger Umlandes 14-21