download unter www.biologiezentrum.at

Herbert Scholz

Kieselsteine im Alpenvorland

Vortrag zur Eröffnung der Ausstellung in Oberschönenfeld am 7. April 2005

Schöne Flussgerölle, Rollsteine oder – wie sie auch vielfach genannt werden – Kieselsteine sind in den Flussbetten des Alpenvorlandes im Vergleich zu früher gar nicht mehr so leicht zu sammeln. Naturnahe Fließstrecken sind selten geworden und die meisten Kiesbänke in den Flüssen und Bächen, die aus frischen Flussgeröllen bestehen, sind verschwunden. Die Fließgewässer sind in den letzten Jahrzehnten zunehmend begradigt und aufgestaut worden. Wir müssen etwa die Pupplinger Au an der Isar oder den Oberlauf des Lechs südlich von Füssen aufsuchen, um noch große Kiesbänke in den Flüssen sehen zu können. Hier sind die Flüsse extrem breit und als sogen. Zopfströme ausgebildet. Auf den Kiesbänken zwischen den vielen Flussarmen kann man rundgeschliffene, helle und dunkle, körnige und glatte, meist graue, mitunter aber auch bunt gefärbte und oft interessant gemusterte Gerölle sammeln, die besonders schön ausschauen, wenn sie nass sind.



Abb. 1: Kiesbänke im Lech bei Forchach/Tirol

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Herbert Scholz, Zeisigweg 8, 82140 Olching

1. Fließband Fluss

Diese Kieselsteine – manchmal auch durchaus gewichtige Blöcke – wandern mit dem Wasser langsam flussabwärts; das weiß schon das Lied „Das Wandern ist des Müllers Lust" zu singen. Aber woher kommen diese Flussgerölle? Sie kommen fast alle aus den Alpen; größtenteils stammen sie letztlich aus den Bergen in den Oberläufen der Alpenflüsse, von denen sie transportiert werden. Der Ursprung der meisten Gerölle liegt in den großen Schutthalden unter den Felswänden, wo sich scharfkantige Bruchstücke des Gesteins als Frostschutt anhäufen. Durch Starkregen oder durch die Schneeschmelze ausgelöste Muren bringen den Schutt in die Oberläufe der Bäche. Schon die Blöcke in diesem Murschutt zeigen eine beginnende Abrundung der Bruchkanten. Beim Weitertransport in den Bächen und Flüssen werden die Gesteinsbruchstücke mit jedem Kilometer Transportweg runder und sind – je nach Festigkeit und Härte des Gesteins – nach einigen Kilometern oder Zehnerkilometern rundgerollt. Selten sind Gerölle wirklich kugelrund, meist haben sie eine mehr oder weniger unregelmäßig rundliche Form, die 3-axialen Ellipsoiden angenähert sind. Besonders harte Gesteine, z. B. reiner milchig weißer Quarz oder klüftige, bunte Hornsteine, lassen sich nur sehr schwer und – wenn überhaupt – erst nach mehreren hundert Kilometern Transport im Fluss wirklich zurunden. Nur ein kleiner Teil der Gesteine, die das Gebirge aufbauen, lässt sich indes zu Geröllen formen. Es sind immer nur besonders feste Gesteine, wie Sandstein, Hornstein, Kalkstein, Dolomit, Granit oder Gneis. Aus den Mergeln, Tonen oder Schiefern, die in den Alpen weit verbreitet sind, entstehen keine Gerölle. Diese mürben Gesteine werden aufgearbeitet, nach kurzem Transportweg zu Sand zerrieben oder als feinste Schwebstoffe mit dem Flusswasser weitertransportiert.

Flussgerölle waren zu allen Zeiten wertvolle Rohstoffe. Mindestens seit der Römerzeit wird Kies in Kiesgruben als Baumaterial gewonnen. Lange Zeit hindurch sammelte man Kalkgerölle auf den Kiesbänken, die man in Kalköfen erhitzte, um Branntkalk zur Mörtelherstellung und zum Weißeln der Häuser zu gewinnen. Einige dieser alten Kalköfen sind bis heute erhalten geblieben, etwa in Pfronten oder in Trauchgau. Flusskies ist aber nicht gleich Flusskies. Es gibt eklatante Unterschiede in der Geröllzusammensetzung zwischen den Kiesen aus unterschiedlichen Alpenflüssen. Kiese des Rheins bei Bregenz, der Isar bei München und des Inns bei Wasserburg enthalten neben viel Quarzkieseln auch große Mengen von Kristallingeröllen, vor allem graue Gneise, dunkelgrüne Amphibolite und gelegentlich auch Granite. Diese Kristallingerölle sucht man z. B. in den Kiesen der Iller bei Kempten, der Wertach bei Kaufbeuren oder des Lechs südlich von Schongau vergeblich. Hierfür gibt es eine einfache Erklärung: Iller, Wertach und Lech entspringen innerhalb der Nördlichen Kalkalpen, während Rhein und Inn aus den Zentralalpen kommen, wo die Berge der Ötztaler, Zillertaler und Stubaier Alpen bzw. der Silvretta oder das Gotthardmassiv im Wesentlichen aus Kristallingesteinen aufgebaut sind. Wie aber steht es mit der Isar, die ihre Quellen mitten in den Nördlichen Kalkalpen hat und dennoch Kristallingerölle mit sich führt?

unter www.biologiezentrum.at



Abb. 2: Gerölle aus einer Kiesgrube auf dem Lechfeld *Fotos: G. Dietmair*

2. „Transportgesellschaft" Gletscher

Die Geologen haben hierauf eine ganz einfache Antwort: Nur die eiszeitlichen Gletscher konnten kristallinen Gesteinsschutt über die Alpenpässe transportieren. In der letzten Eiszeit, die vor etwa 20.000 Jahren ihren Höhepunkt erreichte, waren große Teile der Alpentäler von Gletschern erfüllt, die sich zu einem Eisstromnetz verbunden hatten. Aus diesem Eisstromnetz schauten nur noch die höchsten Berge als eisfreie „Karlinge" heraus. Die im Eis ertrunkenen Alpen mögen damals ganz ähnlich ausgesehen haben wie die Gebirge Ostgrönlands heute noch. Einige kleinere Gletscher, etwa der Iller- oder der Lech-Wertach-Vorlandgletscher, hatten ihre Nährgebiete mehr oder weniger dort, wo die Flüsse heute noch entspringen, nämlich in den Lechtaler Alpen, Tannheimer Bergen und den Allgäuer Alpen, die größtenteils zu den Nördlichen Kalkalpen zählen. Und so enthalten deren Flusskiese auch keine Gerölle, die aus den Zentralalpen stammen würden. Isar-, Loisach- oder Ammergletscher kamen zwar gleichfalls aus den Bayerischen und Nordtiroler Kalkalpen. Sie vereinigten sich im Alpenvorland zum Isar-Loisach-Vorlandgletscher. Trotz eines eher bescheidenen Einzugsgebietes stieß dieser bis über Geltendorf, Starnberg und Schäftlarn hinaus nach Norden und bis ans Lechtal zwischen Kinsau und Landsberg nach Westen vor. Hier, wo der Lech die Moränen des Isar-Loisach-Gletschers streift, konnte auch er kristalline Gerölle, die ihm die Schmelzwässer zuführten, in sein Geröllspektrum aufnehmen.

Woher nahm der Isar-Loisach-Vorlandgletscher diese gewaltige Stoßkraft? Die Eisoberfläche lag innerhalb der Zentralalpen nahe des Alpenhauptkammes 2500 bis 3000 m hoch und fiel nach Norden zu allmählich ab. Zwischen Landeck und Innsbruck sank die Oberfläche der Gletscher auf rund 2300 m ab. Dort wo die Vorlandgletscher aus den großen Alpentälern traten, lag die Eisoberfläche immer noch bei 1000 bis 1200 m. Gletschereis folgt immer dem Gefälle seiner Oberfläche und kann damit problemlos auch Felsschwellen und Pässe im Gebirge überwinden. Dadurch konnte ein erheblicher Teil des Inngletschers, der dem inneralpinen Inntal abwärts folgte, über Fernpass, Seefelder Sattel, Walchenseefurche und Achensee dem Isar-Loisach-Vorlandgletscher zufließen und sich mit dem Eis aus den Nördlichen Kalkalpen vermischen. Der Isar-Loisach-Vorlandgletscher erhielt einen großen Teil seines Eises direkt vom Inngletscher – gewissermaßen ein Gletscher auf Pump. So kommt es, dass Moränen und Schmelzwasserkiese des Isar-Loisach-Gletschers Gerölle enthalten, die sowohl aus den Nördlichen Kalkalpen als auch aus den Zentralalpen stammen.

Der Gesteinsschutt, der ursprünglich mit Lawinen, Steinschlägen und Felsstürzen auf die Oberfläche der eiszeitlichen Alpengletscher niedergegangen war, wurde vom Eis „huckepack" als Obermoräne mitgeschleppt. Material brachen die Gletscher aber auch aus den Talflanken sowie dem Gletscherbett aus, nahmen das Material an der schmutzigen Basis der Gletscher mit. Beim Transport im Eis wurden die Gesteinsbrocken teilweise geglättet und zu Sand und Gesteinsmehl zerrieben. An der Basis des Eises schmolz ein Teil dieses Materials als Geschiebelehm aus und wurde mit hohem Druck in Unebenheiten des Untergrundes gespachtelt. Die so entstandene, hoch verdichtete „Grundmoräne" überdeckt großflächig die ehemals vergletscherten Teile des Alpenvorlandes.

An der Gletscherstirn schmolz der mitgebrachte Gesteinsschutt aus und häufte sich mit der Zeit zu niedrigen Rücken und Kuppen an, die als Moränenwälle bezeichnet werden. In Zeiten, in denen die Ränder der eiszeitlichen Gletscher in Etappen zurückschmolzen, konnten ganze Wallsysteme entstehen. Grundmoräne und Moränenwälle enthalten große Mengen von rundlichen kleineren und größeren Gesteinsbrocken, deren geglättete Oberflächen beim Transport im Eis mit tiefen Kratzern versehen werden. Diese „gekritzten Geschiebe" werden von den heutigen Flüssen und Bächen aus den Geschiebelehmen gespült und mitgerollt. Die Kratzer auf der Oberfläche der Geschiebe verschwinden nach kurzem Transport, und dann kann man sie nicht mehr von den Geröllen unterscheiden, die der Fluss aus dem Gebirge selbst hertransportiert hat. Früher hat man größere Geschiebe, die letztlich aus Moränen stammen, als „Bachkatzen" gezielt in den Betten von Fließgewässern aufgesammelt, um sie als Mauersteine zu verwenden. Das Mauerwerk von vielen alten Bauernhäusern oder Burgen im Alpenvorland sind in wesentlichen Teilen aus solchen Geschieben errichtet worden.

Gerölle wurden aber auch von milchig-trüben Schmelzwässern transportiert, die an den Eisrändern als „Gletschermilch" zutage traten. Die Schmelzwasserströme, die auf oft kilometerbreiten Talböden abflossen, den Sandern, waren in unzählige Wasserläufe aufgespalten, die sich immer wieder teilen und erneut vereinigen. Diese Zopfströme lagerten im Laufe der Zeit dekametermächtige, geschichtete Schmelz-

download unter www.biologiezentrum.at

wasserkiese ab. Die fast völlig ebenen Oberflächen eiszeitlicher Sanderkiese sind im Alpenvorland kaum merklich nach Norden hin geneigt. Das Lechfeld oder die Münchner Schotterebene sind nichts anderes als extrem breite, eiszeitliche Sanderflächen. Vielfach schnitten sich die Schmelzwasserflüsse schon während der Eiszeit in ihre eigenen Ablagerungen ein. Dadurch fielen Teile der breiten Sander trocken. Diese älteren, inaktiven Kiesflächen (Terrassen) sind mit scharfen Erosionskanten (Terrassenkanten) gegen die heutigen Flusstäler abgesetzt. Eiszeitliche Schmelzwasserkiese und -sande sind wichtige Rohstoffe und werden in zahlreichen, teilweise sehr großen Kies- und Sandgruben gewonnen. Die Kiese aus älteren Eiszeiten sind hingegen teilweise zu Konglomeraten verfestigt, zu „pleistozäner Nagelfluh", die trotz ihrer manchmal hohen Festigkeit porös und wasserdurchlässig ist.

3. Uralt-Gerölle aus der Tertiärzeit

Ein großer Teil der Geröllfracht heutiger Flüsse des Alpenvorlandes stammt also nicht direkt aus den Alpen sondern ist aus eiszeitlichen Ablagerungen umgelagert, aus Moränen und Schmelzwasserkiesen. Die Flüsse führen gewissermaßen „recycelte" Gerölle. Es gibt allerdings noch eine weitere Quelle von Material, das die Flüsse im Alpenvorland aufnehmen. Es handelt sich um Gerölle, die letztlich aus uralten Ablagerungen der Tertiärzeit stammen, aus Flusskiesen der Molasse. Der tiefere Untergrund des Alpenvorlandes wird fast ganz von den tertiären Gesteinen der Molasse aufgebaut, die vielfach freilich von eiszeitlichen Ablagerungen bedeckt sind. Die Sedimentgesteine der Molasse sind in der Tertiärzeit vor 10 bis über 30 Millionen Jahren abgelagert worden, größtenteils Mergel- und Sandsteine, in der Nähe des Alpennordrandes und im Zentrum des Beckens, zwischen Augsburg und Landsberg, auch grobkörnige Kiese und Konglomerate. Bei diesem Material handelt es sich ursprünglich um die Abtragungsprodukte der zum Hochgebirge aufsteigenden tertiären Alpen, die in Form von Schlamm, Sand und Kies nach Norden geschwemmt und im Alpenvorland abgelagert worden waren. Im Zentrum des Molassebeckens, im Gebiet zwischen Augsburg und Landshut, sind die alten Flusskiese der Molasse größtenteils nicht verfestigt und locker. Ähnlich alte Bildungen in der Nähe des Alpenrandes sind hingegen zu betonartig festen Konglomeraten verbacken, die als „tertiäre Nagelfluh" bezeichnet werden. Hier ist die Molasse Teil der Voralpen und erreicht in den Immenstädter Nagelfluhbergen Gipfelhöhen von über 1800 m. Durch Verwitterung sind diese Konglomerate an der Erdoberfläche allerdings vielfach entfestigt, locker und die alten Gerölle lassen sich wieder aus dem Gesteinsverband lösen. An solchen Stellen, etwa im Senkele oder am Peißenberg, können die heutigen Flüsse und Bäche Gerölle aufnehmen und weitertransportieren, die vor 20 bis 30 Millionen Jahren schon einmal Gerölle waren.

Einige dieser tertiären Flüsse müssen in den Zentralalpen entsprungen sein, z.B. der Hochgratfluss im Allgäu, der im Kürnach-Eschacher Wald westlich von Kempten mächtige Konglomerate hinterlassen hat. Diese Molassekiese enthalten nämlich sehr viel Quarz- und Kristallingerölle. In den Bächen des Kürnach-Eschacher Waldes hat man zwischen dem 16. und 19. Jahrhundert systematisch Quarzkiesel gesammelt, die aus diesen Konglomeraten stammen, in Pochwerken zu Quarzsand zerstampft und daraus in mehreren Glashütten Glas hergestellt.

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: 2005

Band/Volume: 109

Autor(en)/Author(s): Scholz Herbert

Artikel/Article: Kieselsteine im Alpenvorland 26-30