

# Eiszeit und Bauwesen in Österreich.

Von Josef Stiny, Wien.

Die Vorgänge während der Eiszeit wirken sich im Bauwesen Österreichs in mannigfacher Weise aus. Sie liefern Rohstoffe für den Bau, bilden Grundwasserbehälter, bauen da und dort den Baugrund auf und haben Landformen geschaffen, mit denen der Ingenieur zu rechnen hat.

## 1. Eiszeitalagerungen als Baustoff.

Die Schottermassen, welche die Gewässer der Eiszeit in den Alpentälern aufgehäuft und über das Vorland gebreitet haben, liefern an zahllosen Örtlichkeiten wertvollen Rohstoff für die Herstellung von Beton, außerdem auch Sand und Schotter für Fahrbahndecken und den Oberbau der Eisenbahnen.

Die Nagelfluhbänke der Eiszeitalagerungen schätzt man besonders im Alpenvorlande als Baustein, der sich leicht bearbeiten lässt und dabei genügend witterbeständig sein kann. Sogar zierlichere Bauwerksglieder lassen sich aus der Nagelfluh herausmeißeln, wenn sie entsprechend fest ist (Fischbehälter in Kremsmünster, spätgotischer Bildstock an der Straße von Steyr nach Garsten, Torbögen Salzburgs). Man trifft die Nagelfluh als Zierstein in vielen Friedhöfen, als Werkstein bei zahlreichen Bauten in Kremsmünster („Weiße Nagelfluh“), Seitenstetten, St. Florian, Steyr, Enns, Salzburg (Salzburger Nagelfluh) an. In Kärnten verwendete man als Bruchstein die sogenannte Hollenburger Nagelfluh, ferner verschiedene Nagelfluhvorkommen des Jauntales (Brücken und Durchlässe der Bahn Klagenfurt—Bleiburg). Während die besseren Nagelfluharten, wie schon bemerkt, dem Froste widerstehen, erliegt ihr Bindemittel meist unschwer der Auslaugung durch Wasser (Fischbehälter in Kremsmünster, Brückenpfeiler im Jauntale).

Eiszeitliche Kalksintervorkommen beutet man vielenorts zur Gewinnung von Leichtbaustoff aus (Peratschitzen im Jauntale, Umgebung von Salzburg, Neustift bei Scheibbs, Gaissulz, Muggendorf, N. Ö., u. a. m.).

Breschen (Brecce) eiszeitlichen Alters liefern da und dort guten Bruchstein; am bekanntesten ist die Höttinger Bresche, Innsbrucks Hauptprunkstein, welcher den Bauten einen angenehmen, warmen Ton verleiht.

Weit verbreitet ist die Erzeugung von Ziegeln aus Lößlehm, bzw. Löß; sie besitzt stellenweise große wirtschaftliche Wichtigkeit. Örtlich hat auch die Verwertung der eiszeitlichen Seekreide eine gewisse Bedeutung (Vorkommen bei Steeg und Gosau, O. Ö., usw.).

## 2. Eiszeitalagerungen als Grundwasserführer.

Die durchlässigen Gesteinsarten der Eiszeitalagerungen spielen als Grundwasserführer örtlich eine große Rolle. Den Wasserstauer bildet im Alpenvorlande in der Regel der tertiäre Schlier; im Wiener Becken tritt an seine Stelle vielfach pannonischer Tegel (Steinfeldquellen), in den Alpen selbst oft Bändertone oder andere Schlammgesteine der Eiszeit. In den großen Alpentälern sind die Grundwasserströme in den Eiszeitschottern meist ungemein ergiebig (Murtal); neben kleinen, meist linig aufgereihten Quellen trifft man in den Alpen und ihrem Vorlande auch sehr mächtige Wasseraustritte an (Umgebung von Kremsmünster, Peratschitzen im Jauntale, Lippitzbach bei Völkermarkt, Fischadagnitzquelle, N. Ö., u. a.).

### 3. Eiszeitalagerungen als Baugrund.

Die durchlässigen Eiszeitalagerungen geben in der Regel einen guten Baugrund ab; so z. B. die Sande und Schotter, die Nagelfluhbänke und ganz besonders der Löß; in ihm haben die Weinbauern ihre Keller gegraben; seine Standfestigkeit hilft dem Verkehrswegebauer Aushub und Massenverführungen ersparen. Auch die groblückigen Ufermoränen neigen zu Rutschungen nicht. Unangenehm werden die rolligen Abarten der Eiszeitalagerungen nur im Stollen- und Tunnelbau (Schotter, Ufermoränen).

Die wasserundurchlässigen oder doch schwer wegigen Bergarten der Eiszeit bringen da und dort dem Bauwesen Erschwerungen. Dies gilt weniger von jenen Örtlichkeiten, wo einsickerndes Wasser fehlt; in solchen Fällen können selbst Grundmoränen vergleichsweise recht standfest sein und steile Böschungen vertragen. Wo jedoch Sickerwasser zutreten kann, stellen sich in den Stirn- und Grundmoränen sehr häufig schädliche Bodenbewegungen ein; der Verkehrswegebauer hat mit ihnen gar oft zu kämpfen (Glocknerstraße im Zuge der „Schütt“ und in den „Tschigosen“).

Der Erbauer von Kraftwerken wird befriedigende Aufstauungen nur über und vor Grundmoränen erzielen können; Stirnmoränen lassen zwar wenig Wasser durch, aber doch weit mehr, als für die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit eines Kraftwerkes zulässig ist (Gosaukraftwerk, O. Ö.).

Im Stollenbau verlangen natürlich auch die undurchlässigen Eiszeitalagerungen einen mehr oder weniger kräftigen vorübergehenden und dauernden Einbau.

### 4. Landschaftsformen der Eiszeit und Bauwesen.

Die Eiszeit hat dem Ingenieur zahlreiche Landschaftsformen — große wie kleine — hinterlassen, die er beachten muß, wenn er wirtschaftlich und sicher bauen will.

Die Kare und Hochtröge bieten vielenorts Becken dar, welche sich zur Aufspeicherung von Wasser eignen (Bockhartsee, Spullersee, Tauernmoosboden u. a. m.); von anderen eingeschaffenen Wannen liefert beispielsweise der Forstsee (Kärnten) Edelstrom.

Wo der Ingenieur beim Planen und Ausführen seiner Werke auf den Formenschatz der Eiszeit stößt, hat er oft die Frage zu lösen, ob und in welcher Tiefe an einem Bauplatze Fels ansteht, wie viele Raummeter Aushub in leicht und wieviel in schwer lösbarem Gestein zu leisten sind usw. Dabei hilft ihm neben anderen, eiszeitgeologischen Erkenntnissen ganz besonders das Wissen um folgenden, grundlegenden Unterschied zwischen Gebieten, welche vergletschert waren und solchen, denen die Eisbedeckung erspart blieb; wo nämlich die Gletscher hobeln über die Landschaftsformen glitten, da räumten sie den alten Schutt und die Verwitterungsschwartanen mehr oder minder gründlich weg und legten frisches, gesundes Gestein bloß. Dies ist für den Ingenieur angenehm, welcher Baustein gewinnen, ein Bauwerk gründen oder eine Böschung erhalten will. Unvergletschert gewesene Gebiete dagegen tragen oft über dem Fels eine sehr mächtige Verwitterungsschwarze, welche dem Wirken des Baufachmannes mehr oder weniger hinderlich ist und es verteuert.

Die zahlreichen Leisten, Ecken und Fluren, welche wir der Eiszeit verdanken, locken nicht bloß zur Siedlung an, sondern bieten dem Verkehrswegebauer gar oft willkommene Stützpunkte für seine Anlagen (Kehren, Erholungsstrecken, Festpunkte für Seilbahnen, Baustellen für Hochbauten usw.).

Die Eiszeitschotterfluren begünstigen zuweilen die Oberwasserführung von Niederdrukkanlagen (Kraftwerke der Stewag bei Pernegg und Frohnleiten); man beachte dabei, daß sie vielfach keine reinen Baustufen, sondern oft Überbaustufen sind. In engen Tälern aber, wo sie nur in unzusammenhängenden Resten erhalten geblieben sind, hemmen sie gar oft den Verkehr; so muß z. B. die Straße von Steyr nach Hieflau dutzende Male die Höhe einer Eiszeitschotterflur ersteigen und ebensooft sich wieder von ihr tief herabsenken. Die Eisenbahn aber, welche zur Vermeidung solcher Gegensteigungen die Talsohle aufgesucht hat, fand andere Geländeschwierigkeiten vor und ließ sich leider zur formen-

zerstörenden Bauweise verleiten, welche die Bahnerhaltung und Streckenaufsicht erschwert und verteuert. Wie sonst vielfach im Tiefbau, gebührt eben auch bei der Behandlung von Eiszeitformen der formenschonenden Bauweise der Vorzug vor der formenmißachtenden Bauweise; diese ist in der Regel aus wirtschaftlichen, sicherheitlichen und manchmal auch aus Schönheitsgründen zu verwerfen.

Auch die zahlreichen Bergstürze, welche sich zur Eiszeit und während der frühen Nacheiszeit ereignet haben, berühren nicht selten das Bauwesen. So laden z. B. die Bergsturzstufen des Ötztales einerseits zur Anlage von Wasserkraftwerken ein, andererseits nötigen sie jedoch den Straßenbau zu einer kunstvollen Linienführung (zwischen Ötz und Tumpen) oder zu vermehrten Massenbewegungen und Mauerwerkherstellungen (Maurach südlich Umhausen).

### Diskussion.

Nußbaum (Bern) betont die Wichtigkeit von Beobachtungen über Lagerungsverhältnisse in Diluvialaufschlüssen durch geologisch geschulte Ingenieure oder die Beiziehung von Fachgeologen; er führt an, daß die Regierung des Kantons Zürich (Schweiz) vor einigen Jahren ausgedehnte Quellfassungen und Wasserleitungen erstellen ließ und dabei sowohl für Prognosen wie für die Darstellung der Befunde bei den Grabungen den Geologen Dr. J. Hug beigezogen hat; dadurch haben wir ein grundlegendes Werk über die Gliederung der Eiszeitbildungen im Kanton Zürich erhalten.

Ahnlich äußern sich L. Bertrand (Paris) und N. Krebs (Berlin.)