

Geologischer Streifzug durch den Schwarzwald

Rüdiger German

Der Schwarzwald gilt bei vielen Menschen als eine recht eintönige, wenig abwechslungsreiche Landschaft. Zudem wird er von vielen nicht besonders geschätzt wegen seiner weiten Nadelwaldbestände, die viel Schatten verursachen und deshalb einen gewissen düsteren Eindruck vermitteln. Aber schon der Wanderer, der auf den Fußwegen über Berg und Tal zieht, ist froh, daß die gelegentlich nicht unbeträchtlichen Steigungen oft im Schatten liegen. Wer wollte 200 bis 300 m Höhenunterschied unbedingt in glühender Hitze zurücklegen? Kommen wir dann oben auf der Höhe z. B. der Hornisgrinde oder des Schliffkopfes an, dann sind wir froh, daß hier die Kammregion des Schwarzwaldes keinen Wald trägt: An wettergünstigen Tagen haben wir von diesen Höhen aus eine prächtige Aussicht.

Über die Stufe des Muschelkalks im Osten reicht unser Blick bis zur Schwäbischen Alb. Die Achalm, den Zoller, die Balingen Berge, den Lemberg und viele andere bekannte Berge bis hin zum Feldberg im Südschwarzwald erkennen wir im Halbrund. Breit dehnt sich vor uns das langgestreckte Oberrheinland von Süden nach Norden. Wie ein Spielzeugklötzchen sieht der Kaiserstuhl darin aus. So steil seine vulkanischen Felsen aus der Nähe oft aufragen, so unscheinbar wirkt er von hier aus in der Ebene zwischen Schwarzwald und Vogesen. Den Hintergrund des großartigen Panoramas bildet gelegentlich – z. B. kurz vor oder nach einem Regen – die Kette der Alpen.

Dieser Überblick über die Landschaft zeigt uns gleichzeitig auch deren Bau. Schwarzwald und Vogesen bildeten früher einen gemeinsamen Schild. Dieser ist in der Mitte in Nord-Süd-Richtung eingebrochen. Durch den Einbruch des Oberrheingraben wurden Schwarzwald und Vogesen getrennt. Sie werden deshalb besonders an ihren Rändern abgetragen. Wind, Wasser und Eis, die abtragenden Kräfte auf dem Festland, erniedrigen die exponierten Stellen. Ihr Schutt wird in den Tiefebene den Hohlformen, also hier im Oberrheingraben, abgesetzt. Die Geschichte der Abtragung des Schwarzwaldes und der Vogesen ist daher zu einem guten Teil aus den Ablagerungen, den Sedimenten im Oberrheingraben abzulesen. Dieser Abtragungsprozeß dauert schon viele Jahrmillionen.

Unser Fernblick zeigt uns bei den Vogesen ein starkes Abfallen der Landoberfläche von Süden nach Norden. Aus 1423 m Meereshöhe vom Großen Belchen senkt sich die Landoberfläche bis auf etwa

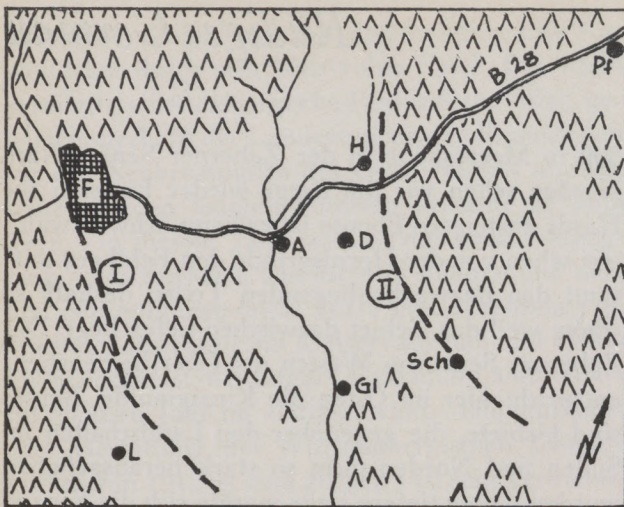
300 m Meereshöhe in der Zaberner Senke. Nach Norden sehen wir die Berge wieder langsam zur Hardt ansteigen. Ebenso ist es beim Schwarzwald: wir sehen von der Hornisgrinde den Feldberg mit-samt den dazwischenliegenden Teilen deshalb so schön, weil das Gebiet dazwischen tiefer liegt. Der Zaberner Senke im Westen des Oberrheingraben entspricht hier im Osten die Kinzigmulde. Beides sind Gebiete, die gegenüber den Landschaften im Süden und Norden nicht so stark herausgehoben wurden. Diese tiefere Lage machte sich die Kinzig, der größte Fluß des mittleren Schwarzwaldes zunutze, um durch rückschreitende Erosion von Westen nach Osten den Schwarzwald zu durchschneiden.

Die Knicke in ihrem Lauf deuten uns ihre Flußgeschichte an. Stehen wir an der Kinzigquelle bei Loßburg nahe Freudenstadt, dann sehen wir ein flaches Tälchen nach Südosten ziehen. Der alte Mühlkanal, der von der Färberei genutzt wurde, verläuft am nördlichen Hang entlang nach Loßburg. Er wird künstlich über die Wasserscheide ins Tal der Glatt und damit zum Neckar geleitet. Die Kinzig dagegen wendet sich bereits beim Schwimmbad von Loßburg aus ihrer Anfangsrichtung ab und biegt gegen Südwesten nach Alpirsbach.

Wie ist dieser Flußknick zu verstehen? Häufig deuten Flußknicke verschiedene Generationen von Flußlandschaften an. GEORG WAGNER hat in seiner Flußgeschichte Süddeutschlands wahrscheinlich gemacht, daß die Oberläufe vieler Schwarzwaldflüsse, wie bei Kinzig und Murg, früher über das Stufenland nach Südosten entwässert haben. Das ist die älteste Richtung des süddeutschen Flußnetzes. Als der süddeutsche Schild am Ende der Jurazeit aus dem Meer aufgetaucht ist, sind die Flüsse dem nach Südosten weichenden Meer gefolgt.

Der Einbruch des Oberrheingraben hat aber ein neues Flußsystem geschaffen. Der große Höhenunterschied zwischen Schwarzwaldkamm und Oberrheingraben ermöglichte den dort liegenden jungen Flüssen schnelles Einschneiden nach Osten durch die rückschreitende Erosion. Dabei sind sie in die alten Flußsysteme eingedrungen und haben deren Oberläufe angezapft. Das jüngste und bekannteste Beispiel für solch eine Anzapfung ist der Übergang der Gutach an das Flußsystem der Wutach. Die Gutach, vom Feldsee und Titisee kommend, war vor über 20 000 Jahren ein Quellast der Donau. Vom Hochrhein her eroberte aber die Wutach mit ihrem starken Gefälle den alten Oberlauf der Donau. Auf

Der Freudenstädter Graben



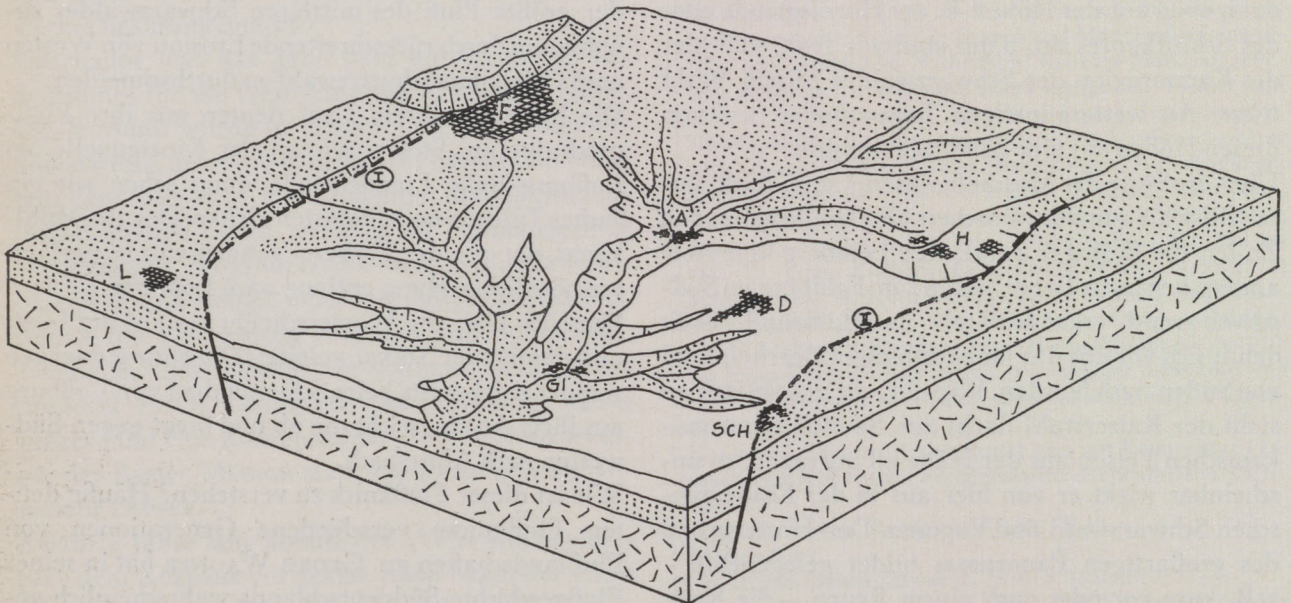
- I - Westliche Randverföhrung
- II - Östliche Randverföhrung

Skizze:

- Wald
- unbewaldet

Blockbild:

- Muschelkalk
- Buntsandstein
- Grundgebirge



Von Pfalzgrafenweiler (Pf) nach Freudenstadt (F) verläuft die B 28 zunächst durch den Buntsandstein, auf dem der Wald beiderseits der Straße steht. Plötzlich hört der Wald auf, und die Straße fällt nach Aach (A) ins Tal der Glatt ab. Jetzt steht beiderseits ein anderes Gestein an: der Muschelkalk.

Dornstetten (D) liegt 621 m hoch, also niedriger als Pfalzgrafenweiler (636 m) und Loßburg (L, 666 m). Während aber diese beiden Orte auf Buntsandstein liegen, steht auf der Höhe Dornstettens Muschelkalk an, der – als das jüngere Gestein – eigentlich höher als der Buntsandstein liegen müßte!

Zwischen Freudenstadt–Hallwangen (H)–Schopfloch (SCH)–Loßburg liegt eine von der Glatt und deren Zuflüssen zerschnittene und fast waldfreie Muschelkalkplatte in 600 bis 700 m Höhe; die sie umgebenden bewaldeten Buntsandsteinhöhen erreichen 700 bis 800 m. Liegt ein später abgelagertes Gestein – in unserem Falle der Muschelkalk – auf gleicher Höhe oder tiefer als das ältere – der Buntsandstein –, dann kann es sich nur um «tektonische» Störungen der ursprünglichen Schichtlagerung handeln, also um Hebungen, Senkungen, Verbiegungen und Verwerfungen.

Tatsächlich verlaufen am Westrand Freudenstadts in Richtung Loßburg (I) und parallel dazu in einem Abstand von 7 km etwa auf der Linie Hallwangen–Dornstetten–Schopfloch (II) Verwerfungslinien, die überwiegend der Richtung NW–SO folgen. Die «falsche» Lage von Muschelkalk und Buntsandstein östlich Freudenstadts ist demnach dadurch zu erklären, daß hier eine etwa 7 km breite und 10 km lange Scholle um über 100 m abgesunken ist. In dem so entstandenen «Grabenbruch» hat sich infolge der tieferen, geschützten Lage die Muschelkalkschicht erhalten, die sich ursprünglich über den gesamten Buntsandstein erstreckte – auf den Höhen außerhalb des Freudenstädter Grabens ist sie längst der Abtragung zum Opfer gefallen.

Wie Skizze und Blockbild zeigen, tritt der westliche Grabenrand als Stufe deutlich hervor, während die östliche Begrenzung etwa mit dem Waldrand östlich Dornstettens zusammenfällt; da der Muschelkalk wesentlich weniger bewaldet ist als der Buntsandstein, kann man die Grabenzone im großen und ganzen an der Ausdehnung der unbewaldeten Fläche erkennen.

Wie beim Oberrheingraben, beim Bonndorfer Graben oder beim Fildergraben, so geht auch die Bildung des Freudenstädter Grabens auf das Tertiär (Erdneuzeit, Beginn vor 70 Millionen Jahren) zurück.

(Zeichnungen und Text: FRANZ SCHÖNLEBER.)

diese Weise kam der Knick im Flußlauf bei Blumberg zustande. Entsprechend, nur viel früher, dürfen wir uns auch den Knick im obersten Kinzigtal entstanden denken. So wie heute der Loßburger Mühlbach dürfte früher auch die Kinzig nach Südosten geflossen sein. Damals lag dann zwischen Loßburg und Alpirsbach noch eine Wasserscheide. Zahlreiche ähnliche Fälle von Flußknicken kann jeder leicht an Hand einer Karte auffinden.

An diesen Beispielen sehen wir, wie Landschaftsbau und Flußgeschichte ganz eng miteinander zusammenhängen. Neben dem großartigen Fernblick von den weitgehend waldfreien Höhen des Kammes bieten aber noch viele andere herrliche Aussichtspunkte Einblicke in Wesen und Erdgeschichte der Schwarzwaldlandschaft. Ob wir auf den Mummelsee, den Ellbachsee oder den Glaswaldsee hinunterblicken, immer strahlen diese kleinen Waldseen eine erhol-same Ruhe aus. Sie können es an Größe mit den bekannten Seen des Südschwarzwaldes, mit Titisee und Schluchsee allerdings nicht aufnehmen; sie können sich eher mit dem Feldsee am Feldberg messen. Das ist auch nicht verwunderlich, denn sie sind auf gleiche Art wie dieser entstanden. Es handelt sich in beiden Fällen um *Karseen*. Die Kare, in denen die Seen heute liegen, sind in der *Eiszeit* entstanden. Der Schnee, der sich auf den Hochflächen des Schwarzwaldes ansammelte, wurde vornehmlich durch West- und Südwestwinde in die nächstgelegenen Hohlformen verweht. In den schattenreichsten Lagen hat sich dieser Schnee dann besonders lange gehalten. Das waren die Hänge mit einer Neigung nach Norden und Nordosten, auf welche die Sonne höchstens ganz flach einfällt. In diesen schattenreichen Mulden hat sich dann aus dem Schnee bald Firn und wohl auch Eis gebildet. Auf diese Weise entstand eine Art kleiner Gletscher. Diese und andere Glazialerscheinungen sind schon seit Jahrzehnten bekannt. Wir verdanken Dr. KARL RAU und Prof. Dr. MARTIN SCHMIDT eine eingehende Schilderung dieser Bildungen anlässlich der geologischen Bearbeitung der Umgebung von Freudenstadt um die Jahrhundertwende.

Besuchen wir einmal solch einen Karsee! Vom Kniebis aus können wir in wenigen Minuten den Aussichtspunkt Ellbachseeblick erreichen. Etwa 140 m unter uns liegt der Karsee in der alten Hohlform, die das Eis geschaffen hat. Steil fällt der Hang zum See ab, fast wird uns davon schwindlig. Messen wir aber mit einem Neigungsmesser das Gefälle nach, dann stellen wir fest, daß wir uns sehr verschätzt haben: Es sind nur 30 oder 35 Grad Neigung.

Am Rand des Kares gehen wir den Wanderweg abwärts. Auf der einen Seite des Weges fällt der



Blick zum Ellbachsee. (Foto German.)

Hang flach abwärts, während auf der anderen die ausgeschürfte steile Karwand liegt. Etwa nach halber Strecke stoßen wir auf einen kleinen flachen Wall, der hangabwärts zielt. Auf diesem verläuft jetzt unser Weg. Später wird der Wall immer flacher. Um den See schnell zu erreichen, lassen wir den Wall schließlich links liegen. Es ist der Randmoränenwall des Kars. Er zieht weit ausholend noch etwa 70 m tiefer bis fast auf 700 m Meereshöhe

Grenzstein am Kniebis. (Foto German.)





Abendstimmung am Kniebis. (Foto Kilian.)

hinab. Damit wird klar: der Ellbachsee liegt nur im letzten, höchstgelegenen Rest der ehemaligen Hohlform. Ihm vorgelagert sind noch eine ganze Reihe von weiteren Moränenwällen und Schmelzwasserrinnen. Durch diese führt der Fußweg von unten, vom Ellbach herauf.

Obwohl der Ellbachsee heute aufgestaut ist, erkennen wir leicht, daß er rund herum vertorft ist. Dies ist das Schicksal aller Seen in unserer Zone. Der üppige Pflanzenwuchs, besonders wenn ein Schilfgürtel um den See ausgebildet ist, sorgt schnell für Auffüllung der Hohlform. Je kleiner der See, um so schneller verlandet er. Die 158 Kare, die Dr. FRITZ FEZER allein im nördlichen Schwarzwald gezählt hat, sind zwar nicht alle von Seen ausgefüllt gewesen, aber die heute noch vorhandenen Seen, wie Mummelsee und Glaswaldsee, sind nur noch ein bescheidener Rest der früher viel größeren Anzahl. Die meisten dieser ehemaligen Karseen sind heute oft noch an den kleinflächigen Verebnungen der Torflager zu erkennen, die sich an die steile Karwand anschließen.

Diese Kare sind zwar nur recht kleinräumige For-

men, viele von ihnen erreichen nur wenige hundert Meter Durchmesser. Sie zeigen aber, daß die tektonischen Großformen des Schwarzwaldes von anderen Kräften überprägt wurden. Diese Feinformung des höheren Schwarzwaldes erfolgte in erster Linie in den Kaltzeiten des Eiszeitalters. Wie kalt diese Zeiten waren, geht daraus hervor, daß damals die Schneegrenze etwa in 950 m Meereshöhe lag. Heute liegt sie in den Alpen zwischen 2400 m und fast 3000 m über dem Meeresspiegel. Somit ist ganz sicher, daß es in den höchsten Lagen des Schwarzwaldes außer den Karen noch andere Bildungen des Eiszeitalters gegeben haben muß. Wir können im Nordschwarzwald zwar nicht von richtigen Talgletschern sprechen wie in den Alpen, nur bescheidene Ansätze zeigen sich.

Aber bei einigen Karen reichen die Eiszungen doch ein bis zwei Kilometer talab. Ein ausgeprägter, wenn auch recht kurzer Sander aus Schmelzwasserablagerungen leitet vom Moränenwall zu den Talauen über. Auf dem Spaziergang von Baiersbronn zum Sankenbachwasserfall sehen wir unmittelbar vor der Schlucht eine solche Sanderfläche.

Neben diesen altbekannten Formen konnte Dr. FRITZ FEZER im Nordschwarzwald aber noch ausgeprägte *Kappenvereisung* feststellen. Alle Höhen über 950 m dürften demnach in den Kaltzeiten des Eiszeitalters eine Firnhaube getragen haben, vielleicht auch richtiges Eis. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieses Eis auf den steilen Hängen auch in Bewegung geraten ist. Meist fließt das Eis auf horizontaler Unterlage schon bei einer Mächtigkeit von 30 bis 40 m auseinander. Wieviel mehr Anlaß zur Bewegung hatten die Firn- und Eismassen erst, wenn sie von der Hochfläche bis an die steilen Abhänge heranreichten; da gab es kein Halten. Besonders die steilen, nach Westen geneigten Hänge dürften außerdem durch ihre Lage im Luv reichlich mit Firn oder Eis bedeckt gewesen sein, da sie viel Niederschlag erhielten. Durch die Bewegung des Firns und des Eises sind an ihrem Grund Moränen, die Ablagerungen des bewegten Eises, entstanden. Diese sind besonders an den frischen bergseitigen Böschungen der Schwarzwaldhochstraße im Gebiet des Altsteigerkopfes und der Hornisgrinde sehr schön angeschnitten; sie bereiten dort den Straßenbauern einige Schwierigkeit, weil diese Ablagerungen nicht so standfest sind wie Grundgebirge oder Buntsandstein. Das Eis ist demnach fast ebensoviel unter die Schneegrenze herabgeglitten, wie es über diese hinausragte. Gegenüber den Moränenablagerungen in Oberschwaben besteht allerdings ein wesentlicher Unterschied: Moränenwälle, die in Oberschwaben und in anderen von der Eiszeit geformten Landschaften das Bild bestimmen, gibt es nur bei den Karen. An den steilen Flanken der Berge müssen wir die Ausgestaltung des Eisrandes auf andere Weise feststellen. Hier sind es die Schmelzwasserinnen, welche uns den ehemaligen Eisrand andeuten. Die Eismassen rutschten so lange den Hang abwärts, bis sie in so warme Bereiche kamen, daß sie abschmolzen. Deshalb finden wir den alten Eisrand durch viele Schmelzwasserinnen angegeben. Sie beginnen dort, wo das Eis endete. Heute liegen diese Rinnen fast alle trocken. Es handelt sich um sog. glazifluviale Trockentälchen, wie wir sie aus dem Alpenvorland in viel größerer Ausbildung und Anzahl kennen. Diese Rinnen liegen selbst nach starken und langen Regenfällen meist trocken. Oft sind sie nur wenige Meter breit und nur ein bis zwei Meter eingetieft; viele solcher Rinnen liegen nebeneinander. Die Erklärung ist einfach: vom abtauenden, steil geneigten Eisrand flossen viele Rinnsale talwärts. Diese glazifluvialen Trockentäler am unteren Teil der Hänge dürfen nun nicht mit den zahllosen Tälchen verwechselt werden, die an der Grenze Grundgebirge gegen Deckgebirge, also an

der Grenze Granit oder Gneis gegen Buntsandstein beginnen. Über dem Granit und Gneis liegt als Decke der klüftige Buntsandstein. In diesem sickert das Wasser meist bis an die Grenze des Grundgebirges hinab; hier bildet sich ein Quellhorizont, an dem das Wasser in vielen Quellen zutage tritt. Auch für den Laien ist diese Grenze meist von weitem erkennbar: In besiedelten Gebieten liegen in nächster Nähe dieser Grenze die Einzelbauernhöfe. Im Buntsandsteingebiet ist die Wasserbeschaffung nicht einfach, aber an der Obergrenze des Grundgebirges ist sie kein Problem mehr. Dieses Quellwasser ist sehr gut. In weiten Gebieten unseres Landes sind wir recht kalk- oder gar gipshaltiges Wasser gewöhnt. Das Grundwasser hat dort auf seinem Weg Teile des Gesteins gelöst und mittransportiert. Im Buntsandstein sind aber so gut wie keine löslichen Bestandteile enthalten. Deshalb ist das Wasser fast kalkfrei und so wohlschmeckend und weich. Zahnärzte sollen allerdings weniger davon begeistert sein, da der Kalkmangel des Wassers die Zahnbildung beeinträchtigen soll.

Dieser Mangel an Mineralien ist fast überall dort festzustellen, wo der Buntsandstein vorkommt. Nur die Schichten des obersten Buntsandsteins, das sog. Röt, bilden eine Ausnahme. Sie sind die Ursache für weite Rodungsgebiete auf der Hochfläche des Schwarzwaldes wie z. B. bei Besenfeld. Nicht zuletzt wegen dieser Armut an Nährstoffen im Boden ist der Schwarzwald so sehr mit Wald bestanden. Der Fichtenreichtum ist allerdings eine junge Errungenschaft, die zudem nicht zur Verbesserung des Bodens beiträgt; früher gab es auch im Schwarzwald mehr Mischwald als heute. So ist die Grenze Grundgebirge gegen Buntsandstein auch noch eine Nutzungsgrenze. Erst im Grundgebirge wird der Nährstoffreichtum wieder größer und ermöglicht Grünlandwirtschaft und Ackerbau an den unteren Hangpartien und in den Talauen.

Die Formen der *Täler* im Schwarzwald sind auffallenderweise recht ungleichmäßig und verschieden. Die Talanfänge sind häufig muldenartig flach ausgeprägt. Diese flachen Formen beherrschen den ganzen höheren Teil des Schwarzwaldes. Die Hänge sind dort nur 7 bis 15 Grad stark geneigt. Vielfach finden wir an diesen Hängen große Steine, die wie erratische Blöcke aus dem Boden herausragen. Am Schurkopf oder an der Hornisgrinde können wir sogar ganze Blockmeere beobachten. Kubikmetergroß bedecken diese Blöcke oft zu Hunderten, wie von Riesen Händen ausgestreut, die Hänge. Wir haben es hier nun nicht mit unmittelbar glazialen Ereignissen zu tun. Nicht das Eis war an ihrem Transport beteiligt, sondern das damalige Klima.

Es war die unter kaltzeitlichem Klima wirkende Solifluktion, das Bodenfließen, das die Blöcke und auch den Schutt talab rutschen ließ. Der Untergrund war damals gefroren. In der wärmeren Jahreszeit taute dieser tief gefrorene Boden nur an der Oberfläche auf. Das Schmelzwasser konnte daher nicht im gefrorenen Untergrund versickern. Die oberflächennahen aufgetauten Schichten wurden deshalb wasserdurchtränkt. Das minderte natürlich die Standfestigkeit, so daß die breiige Masse ins Rutschen kam. Auf diese Weise finden wir den größten Teil der Schwarzwaldhochfläche mit einem Schuttmantel bedeckt. Dieser kann oft mehrere Meter Mächtigkeit erreichen. In frischen Baugruben ist oft zu erkennen, wie das Material von unten nach oben ständig feiner wird. Am Grunde beobachten wir vielleicht noch den frischen Fels oder dessen grobkantige Bruchstücke. Darüber lagern feinkörnigere Brocken, die schon etwas hangab geflossen sind und sich deshalb über den groben Fels gelegt haben. Schließlich sehen wir zu oberst die feinsten Teile, Sand und Gerölle, welche den längsten Weg hangab hinter sich haben. Deshalb ist hier der Sandstein am stärksten aufbereitet. Weil der Buntsandstein durch die Klüfte in grobe Blöcke zerfällt, sind diese in den Kaltzeiten hangab bewegt worden. Infolge ihrer Größe ragen sie oft noch aus dem Boden heraus. In den umgestürzten Wurzeln der Fichten-Windbrüche kann man gelegentlich solche Blöcke sehen. Sie sind von den Wurzeln fest umschlungen. Trotz dieses Ankers aus Buntsandstein stürzen die Fichten leicht um, da sie Flachwurzler sind. Einprägsam zeigen solche Wurzelteller besonders auf den Hochflächen, wie minimal die Bodendecke ist. Oft sind es nur 20 bis 30 Zentimeter, dann folgt der nackte Stein. Und trotzdem wächst Baum neben Baum.

Den Vorzug des Schattens, den die Bäume spenden, weiß jeder Wanderer zu schätzen. Ebenso dankbar ist man aber, wenn aufmerksame Forstleute an schönen Aussichtspunkten einige Bäume oder wenigstens deren Spitzen absägen lassen, damit ein Ausblick geschaffen oder erhalten wird. Dankenswert ist auch die Anlage forstbotanischer Lehrpfade, auf denen dem Wanderer Hinweise gegeben werden auf viele forstliche und botanische Einzelheiten.

Auf solch einem Lehrpfad kommen wir oberhalb von Bad Rippoldsau zum Kastelstein, einem pilzförmigen Felsen, der auf dem Kamm eines vom Kniebis nach Süden verlaufenden Sporns liegt. Der Kastelstein ragt wie andere ähnliche Beispiele, die Teufelstische, Teufelsfinger und dergleichen, aus dem anstehenden Fels heraus. Er ist durch Verwitterung herauspräpariert. Denn auch die mächtigen

Felsbänke des Buntsandsteins zeigen Unterschiede in ihrer Härte. In manchen Bänken sind die Sandkörner stark verbacken, in anderen weniger. Genau wie beim Beton führt auch im Buntsandstein schlechtes Bindemittel zu einem früheren Abbröckeln der Sandkörner als bei guter Mischung. Wenn nun eine widerstandsfähige Bank über einer bröckeligen liegt – die Unterschiede können ganz geringfügig sein – dann entsteht als Zufallserscheinung, als Laune der Natur, solch eine pilzähnliche Figur. Oft hilft bei der Entstehung der Formen auch noch der Wind nach, indem er losen Sand ausbläst oder Flugsand gegen die Felsschichten bläst. (Das Sandstrahlgebläse in der Technik arbeitet nach dem gleichen Prinzip.)

Häufig können wir an diesen Felsen die horizontale Schichtung bzw. die vertikalen Klüfte recht gut erkennen. Die unterschiedlich dicken Sandsteinbänke zeigen außerdem oft eine merkwürdige schräge Schichtung, die in einem deutlichen Winkel zur Schichtfläche verläuft. Diese Schrägschichtung deutet auf die einstige Ablagerungsrichtung des Sandes hin. Bei genügend großer Anzahl von Messungen kann man daraus auf die Transportrichtung des Sandes schließen. Diese Ablagerung erfolgte in einem großen Becken, das wir uns über den größten Teil Deutschlands reichend vorstellen müssen. Daraus ergibt sich auch die Zunahme der Mächtigkeit der Buntsandsteinschichten von Süden nach Norden. Während der Buntsandstein im Südschwarzwald nur etwa 50 m mächtig ist, erreicht er gegen Pforzheim runde 400 m. Dieser mächtige Schichtenstoß wird durch zwei Geröllagen unterteilt. Die Gerölle werden von Süden nach Norden immer kleiner, so daß wir auch an ihrer Abnutzung die Transportrichtung erkennen können. Die obere Geröllage, das sog. Hauptkonglomerat, besteht fast nur aus den höchst widerstandsfähigen Quarzgeröllen. Es sind dies tauben- bis hühnereigroße weiße Steinchen. Bei der Verwitterung des Gesteins fallen sie aus dem Sandstein heraus; jeder Wanderer kennt sie von den Wegen, die sie, inmitten von Sand, reichlich bedecken. Kinder sammeln sie gerne auf und spielen damit, weil sie so handlich sind. In der tieferen Geröllage, dem sog. Eck'schen Konglomerat, gibt es außerdem noch dunklere Gerölle, die u. a. aus Graniten, Gneisen und Kieselschiefern bestehen.

Der Sandreichtum des Schwarzwaldes ist, zusammen mit dem erwähnten Kluftreichtum des Gesteins, die Ursache für die auch nach Regen gute Begehrbarkeit der Wege. Das Wasser versickert leicht in Klüften und in Hohlräumen zwischen den Sandkörnern. In tonreichen Gesteinen des Albvorlandes haben wir oft Mühe, unsere völlig verschmutzten



An der Schwarzwaldhochstraße. (Foto Kilian.)

Schuhe wieder aus dem Lehm herauszuziehen, im Schwarzwald sind sie oft nur von einem Staubhauch überzogen; der Sand läßt sich ohnedies leicht abschütteln.

Die Klüfte des Schwarzwaldes haben aber noch eine andere Bedeutung. Als das Grundgebirge und der Buntsandstein noch tief unter jüngeren, darüber gelagerten Schichten bedeckt waren, sind Dämpfe aus der Tiefe der Erdkruste bis in diese Spalten vorgedrungen. Dabei kam es zur Abscheidung von Erzen.

Meist sind im Schwarzwald diese Erze auf hydrothermale Weise gebildet worden, d. h. die Stoffe wurden bei Temperaturen von 100 bis 250 Grad Celsius, also in der Dampfphase des Wassers, aus den Tiefen herauftransportiert. An den Seiten der Klüfte kühlten die Dämpfe ab, so daß sich die festgewordenen Stoffe dort absetzen konnten.

Die Anfänge des *Bergbaues* im Schwarzwald lassen sich in Badenweiler bis in die Römerzeit zurück verfolgen; seine erste Blütezeit hatte er im mittleren und nördlichen Schwarzwald erst im Mittelalter.

Damals waren besonders Silber und die silberhaltigen Erze gefragt. Im vorletzten Jahrhundert finden wir dann im Kinziggebiet den Abbau der Kobalterze. Hier ist besonders in der Nähe von Alpirsbach das in einem Nebental der kleinen Kinzig gelegene Wittichen zu nennen. Bei diesem Kloster finden wir auf den alten Abraumhalden auch heute noch hübsche Stücke von Nickel- und Kobaltverbindungen. Wie gering für unsere heutigen Vorstellungen jedoch die frühere Förderung war, zeigt der sog. Sophia-Gang der Lagerstätte Wittichen: Im Laufe von fast eineinhalb Jahrhunderten lieferte er ganze 22 Tonnen Silber.

Auch im Gebiet von Freudenstadt finden wir alten Bergbau. So ist das im Tal gelegene und schon vor der heutigen Kreisstadt gegründete Christophstal ein Kind des Bergbaues. Die Kurverwaltung von Freudenstadt hat deshalb in Verbindung mit dem inzwischen verstorbenen Landesgeologen Dr. KRANZ einen Naturlehrpfad angelegt, der dem alten Bergbaugewidmet ist. Leider ist das Umgehen des städtischen Müllablageplatzes im Bärenschloß-

chenkar schlecht möglich, da ein alter Silberstollen an seiner Seite lag; eine anziehendere Gestaltung dieses Weges würde aber vielleicht trotzdem manchen interessierten Laien auf den Pfad locken.

Der Bergbau in Christophstal hatte damals schon die Ansiedlung weiterer Industrie zur Folge. So finden wir dort zu Beginn des 17. Jahrhunderts bereits auch einen Sensenhammer. Ihm folgten später ein Messinghammer, eine Drahtmühle, ein Münzwerk und eine Glockengießerei.

So sind im Nordschwarzwald eine Fülle von Erscheinungen geologischer Art zu beobachten. Die durch Kräfte des Erdinnern verursachte Aufwölbung und die durch Außenkräfte bedingte Abtragung, ferner Eis, Wasser und auch der Wind haben die Modellierung der Oberfläche besorgt. Die Vorgänge der Tiefe bildeten den Granit und gestalteten die Gneise um. Dämpfe führten zur Erzbildung in Spalten. Im Schwarzwald sind wir in der glücklichen Lage, diese Tatsachen heute beobachten zu können, weil sie uns durch die intensiven Abtragungsvorgänge erschlossen worden sind. Mancher müde Wanderer mag zwar schon über die tiefen Täler geklagt haben, wenn er am Abend ins Quartier zurück wollte, und der Hang sich schier endlos hinzog. Dem Geologen werden dort aber recht aufschlußreiche Blicke in die tieferen und interessanteren Teile der Erdkruste gewährt. Wie romantisch und

abwechslungsreich solch ein Tal sein kann, stellen wir z. B. auf einer Fahrt von Freudenstadt nach Gernsbach fest. Allein schon der abrupte Wechsel der Ortsnamen wie Raumünzach und Schönünzach spricht Bände. Auf enge Talabschnitte mit Felsen in steilabfallendem und schäumendem Flußbett folgt wieder eine weitausladende, gemütliche Tal-landschaft mit ruhigen Wasserflächen.

In diesen tief eingeschnittenen Tälern liegt aber noch ein ganz besonderer Schatz unserer Erdkruste, die Heilquellen und Mineralwässer. Bad Rippoldsau und Bad Antogast auf der westlichen badischen und Wildbad, Bad Liebenzell und Bad Teinach auf der östlichen württembergischen Seite des Schwarzwaldes seien hier erwähnt. Durch ihre heilkräftigen Mineralwässer haben sie ungezählten Menschen geholfen. Auch diese Wasser sind ein wichtiger Bestandteil der Erdkruste, auch sie tragen zur Berühmtheit des Schwarzwaldes bei. Früher lag seine Bedeutung ganz auf wirtschaftlichem Gebiet mit Forstwirtschaft, Gewerbe, Bergbau und Landwirtschaft; das hat sich weithin geändert: Durch seine Waldflächen und Bäder wurde der Schwarzwald zu einem der bedeutendsten Erholungsgebiete Deutschlands.

Bearbeitete Fassung eines Vortragsmanuskripts des Südwestfunks, Landesstudio Tübingen.

Aus der Kipper- und Wipperzeit

Ulrich Sieber

Geldwertschwund, Preissteigerungen und Inflation sind keine Errungenschaften unserer Tage. Immer wieder unterwühlten schwere Geldkrisen das wirtschaftliche, soziale und staatliche Gefüge. Genau 350 Jahre sind seit dem Höhepunkt der Münzverwirrung verstrichen, die in den Jahren 1620–23 Deutschland, Österreich und einen Teil der Schweiz heimsuchte. Die Zeit des faulen Geldes, die Kipper- und Wipperzeit¹, wie sie genannt wurde, brachte schwere wirtschaftliche Belastungen, erstickte Handel und Gewerbe und brachte viele um Hab und Gut. Während aber die deutsche Inflation von 1920–23 nach einem verlorenen Krieg und unter dem Druck der Reparationen von der Bevölkerung fast apathisch wie etwas Unabänderliches hingenommen wurde, wühlte die Kipper- und Wipperzeit die Menschen zutiefst auf. Wie erregt die Leiden-schaften waren, zeigen zahlreiche Flugblätter und Streitschriften.

Münzverwirrung war man schon jahrhundertlang gewöhnt. Alle Versuche, diesen Übelstand zu steuern, scheiterten an der Unzahl von Münzberechtigten. Die territoriale Zersplitterung Deutschlands wirkte sich auch hier aus. So gelang es nicht, mit Hilfe des Reichsmünzgesetzes von 1559 eine dauernde Regelung zustande zu bringen, da die Zentralgewalt fehlte, die Bestimmungen dieses Gesetzes durchzusetzen.

Das Besondere an der Kipper- und Wipperzeit ist, daß die Entwertung keineswegs alle Münzsorten erfaßte, sondern sich im wesentlichen auf Kleingeld, auf Scheidemünzen, erstreckte. Die großen Geldstücke, der Reichstaler und erst recht die Goldmünzen, blieben von ihr unberührt. Im Vergleich zu den kleinen Münzen nahm ihr relativer Wert enorm zu, während der absolute Wert gleichblieb.

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts wurde der Taler zu 60 Kreuzern, 1566 zu 68, Ende 1619 schon zu 120