



Reinhard Wolf

Theo Simon

Unser Untergrund hat Risse wie ein baufälliges Haus

Was sind eigentlich Verwerfungen?

Von Theo Simon und Reinhard Wolf

Bei Exkursionen, auf Schautafeln oder in Erläuterungsheften zu geologischen Karten ist oft von Verwerfungen die Rede. Aber nicht jedermann weiß, was das bedeutet.

Der Begriff Verwerfung wird in der Tektonik – das ist die Lehre vom Bau der Erdkruste – als Synonym für Bruch, Sprung oder einfach für Störung der Gesteinsschichten verwendet. Verwerfungen werden seit langem von Geologen durch genaue Untersuchung des Untergrundes bestimmt und in Karten eingezeichnet, unterstützt durch Ergebnisse von Bohrungen. In geologischen Karten werden Verwerfungen, wo sie sicher nachgewiesen sind, mit dicken schwarzen, durchgezogenen Linien dargestellt, gestrichelt hingegen, wo sie mangels genauer Einblicke in den Untergrund nur vermutet werden. In den meisten Fällen ist bekannt, auf welcher Seite der Störungslinie die Schichten höher und auf welcher sie tiefer liegen, in diesen Fällen werden die Linien mit kurzen Querstrichen von der höheren zur tieferen Schicht versehen.

Dass ein Gesteinspaket entlang einer Störungslinie gegeneinander versetzt, also »verworfen« ist, dürfte aufmerksamen Beobachtern von Steinbrüchen, Straßenböschungen und Baugruben schon aufgefallen sein. Manchmal handelt es sich um Beträge von Zentimetern, oft aber auch um mehrere Meter oder gar wesentlich mehr. Größere Verwerfungen zeichnen sich dann oft auch im Gelände ab, selten allerdings messerscharf, meist nur dem Kundigen bekannt.

Es gibt auch andere Arten von Verwerfungen: Seitenverschiebungen, an deren Störungsfläche die Schichten nur seitlich versetzt sind, was sie schwer erkennbar macht, denn hier liegt links und rechts der Verwerfung das gleiche Gestein. Dann gibt es neben Abschiebungen auch Aufschiebungen, wo eine Gesteinsseite auf die andere »aufgeschoben« worden ist. Erwähnt werden muss auch – und das macht die ganze Sache gelegentlich kompliziert –, dass manchmal mehrere Verwerfungen auftreten, die meist mehr oder weniger schräg verlaufen und verschiedenen Alter haben. Geologen kartieren Verwerfungen daher stets mit einer senkrechten und einer waagrechten Komponente. Erkennbar sind Störungen oft anhand eingeritzter Streifen oder Striemen auf der Verwerfungsfläche, die gelegentlich sogar in die Verschiebungsrichtung wachsende Kristalle aufweist. »Harnisch« nennt der Geologe derartige Bildungen.

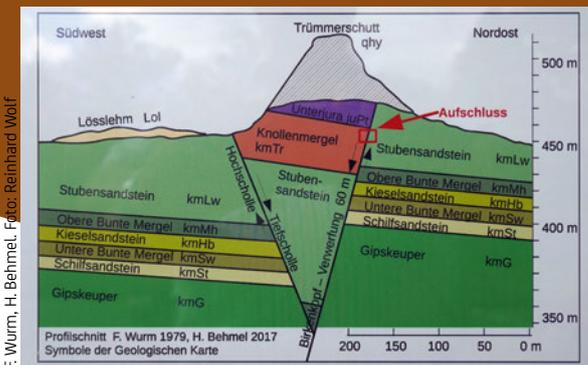
Verwerfungen oberhalb von Hohenhaslach. Die Abschiebungen betragen jeweils etwas weniger als 1 m. Das unterschiedliche Einfallen der Störungsflächen deutet daraufhin, dass hier nicht nur eine einfache Abschiebung vorliegt, sondern dass das Gestein auch eine seitliche Verschiebung erlebt hat, die einen Keil von Gestein zwischen den Störungsflächen entstehen ließ (links).

Verschiebungsfläche mit feinen, ins Gestein eingeritzten Streifen, den sogenannten Harnischen (etwa linke Bildhälfte) und in Verschiebungsrichtung gewachsenen Kalzitkristallen. Breite des Bildausschnitts etwa 5 cm (rechts).

Verwerfungen haben Entstehungsursachen. Wie bei einem Sprung in einem Betonklotz entstehen auch Verwerfungen durch äußeren Druck. Letztendlich ist die tiefere Ursache in Süddeutschland der Druck, der von der südlich gelegenen afrikanischen Platte ausgeht, in Norditalien auf die europäische Platte trifft und schließlich auch auf unsere Gesteine einwirkt. Dass dem so ist, kann man aus der Anordnung der Klüfte und der Verwerfungen schließen, denn sie deuten alle auf Druck von Süden hin. Zwar schwankt die Druckrichtung in der Erdgeschichte, etwa von Südwest bis Südost, aber dies liegt hauptsächlich daran, dass sich die Platten nicht konstant bewegen, sondern mal hier, mal dort mehr Druck aufbauen. Einen weiteren Hinweis geben die Auswertungen von Erdbeben. Auch diese zeigen, dass der Druck aus südlichen Richtungen vorherrschend ist. Verwerfungen entstehen dann, wenn Gesteinsschollen der drückenden Kraft nicht mehr standhalten können und infolgedessen zerbrechen. Verwerfungen geschehen meist plötzlich. Die freiwerdende Energie löst Erdbeben aus, die auf der Erde bis in 700 km Tiefe



»Geologisches Fenster« am Birkenkopf im Süden Stuttgarts. Gesamtansicht (oben links), Blick in die Nische (oben), Schnittgrafik (links).

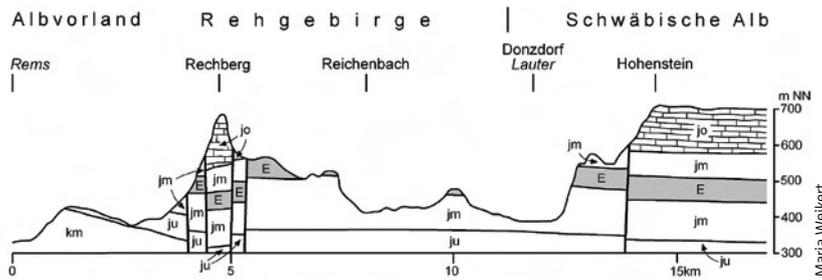


auftreten können, bei uns aber meist flacher sind als 50 km. Die Beträge, um die sich die Schollen gegeneinander verschieben, sind bei den einzelnen Beben nicht sehr hoch. So zum Beispiel bewegten sich die beiden Schollen beim landesweit spürbaren Beben im Hohenzollerngraben am 3. September 1978 etwa 10 cm auseinander.

Schaut man sich einmal eine geologische Karte an oder, einfacher, einen geologischen Schnitt, so stellt man fest, dass Verwerfungsbeträge bis über 50 m auftreten können. Diese Versätze sind meist durch mehrere Beben entstanden. Der Hohenrecherberg bei Schwäbisch Gmünd beispielsweise ist von einer ganzen Reihe Verwerfungen umgeben, denen der Berg letztlich sogar seinen Schutz vor Abtragung verdankt. Es muss an der Erdoberfläche so stark gewackelt haben, dass in Schwäbisch Gmünd, Lorch oder Göppingen vor etwa 20 Millionen Jahren, hätten die Orte schon bestanden, kein Stein auf dem anderen geblieben wäre. Da Erdbeben heute noch stattfinden, sind auch Verwerfungen keineswegs nur ein theoretisches Thema.

Wo kann man Verwerfungen besonders schön sehen?

Zwei Beispiele wollen wir anführen: Für die so genannte »Birkenkopfverwerfung« im Süden Stuttgarts wurde ein »Fenster« in der bergseitigen Stützmauer an der Abzweigung Rotenwaldstraße/ Geißelstraße geschaffen. Hellbrauner Stubensandstein (=Löwenstein-Formation) und rotbrauner Knollenmergel (=Trossingen-Formation) liegen hier an einer Verwerfungslinie mit rund 60 m Sprunghöhe nebeneinander. Der Blick durchs Gitter ist wegen der im Lauf der Zeit verstaubten



Vereinfachter geologischer Schnitt vom Albtrauf bis ins Albvorland. Hier sind mehrere parallele Verwerfungen ausgebildet, die Versatzbeträge von bis zu 50 m aufweisen. km: Mittelkeuper; ju: Unterjura; jm: Mitteljura; E: Eisensandstein-Formation; jo: Oberjura.

Gesteine nicht allzu aufschlussreich, doch die Informationstafel verdeutlicht die Geologie rund um den Birkenkopf sehr anschaulich. Der Parkplatz – hier auch die Haltestelle der Buslinie 92 – ist beliebter Ausgangspunkt für eine schöne Waldwanderung auf den Birkenkopf.

Hohenhaslach ist bekannter Weinort im Stromberg und per Bus von Bietigheim-Bissingen (Linie 567), Sachsenheim (571) und Vaihingen/Enz (590) gut erreichbar. Bei der Kelter am Ortsrand in halber Höhe des Berges ist auch ein Wanderparkplatz, von dem aus zahlreiche markierte Wanderwege in die Weinberglandschaft abgehen. Am Asphaltweg steil bergauf, vorbei am CVJM-Heim, befindet sich rechterhand unübersehbar eine Mergelgrube in der Steigerwald-Formation (=Untere Bunte Mergel), in deren roten und graugrünen Schichten geradezu lehrbuchhaft Verwerfungen zu sehen sind. Auch an den Wegböschungen entlang des Waldrandes kann man immer wieder Verwerfungen sehen.

Wer Interesse an der Geologie hat, sollte sich geologische Karten zulegen. Beispielsweise seien die Karten Stuttgart und Umgebung (mit Erläuterungsheft), Naturpark Stromberg-Heuchelberg und Naturpark Schwäbisch-Fränkischer Wald im Maßstab 1:50.000 empfohlen. 🍷