Geologische Beobachtungen beim Bau der Wasserleitung auf den Kuhberg

Von P. Groschopf, Geislingen/Steige

Im Herbst 1949 wurde vom Wasserwerk Donautal eine zweite Steig-leitung zum Hochbehälter auf dem mittleren Kuhberg gebaut. Hierbei wurde der zum Donautal hin abfallende Hang in seiner ganzen Länge aufgegraben. Der in der Fallinie angelegte, teilweise sehr tiefe Graben gab die seltene Möglichkeit, einen Einblick in den inneren Aufbau des Kuhbergs zu bekommen. Hierbei konnten unsere Kenntnisse über die Lagerung der tertiären Schichten und ihre spätere Vorstellung durch große Rutschungen wesentlich erweitert werden.
Geologisch ist diese Gegend, besonders der linke, steile Rand des Donautales, schon lange bekannt. Wir befinden uns am Rand des oberschwäbischen Tertiärtroges, der sich zwischen dem Südrand der Schwäb. Alb und den Alpen erstreckt. Die Schichten auf dem Hochsträß zeigen, daß es sich um ufernahe Ablagerungen handelt, größtenteils von Süßwasserseen, die im Oberen Oligozän der Landschaft ihr Gepräge geben.
In dem Grabenaufschluß waren diese Schichten klar zu erkennen, nur Ihre Lagerung war zerstört, worauf in den folgenden Abschnitten noch näher eingegangen wird. Der untere Teil des Hanges wurde aus Tonmergel („Letten“), Feinsanden und einzelnen Süßwasserkalken gebildet, dann kamen auf den Terrassen in der Mitte des Hanges die Schichten der „Brackwassermolasse“, die den Einbruch eines flachen und seichten, fast ausgesüßten Meerarmes anzeigen. Diese Schichten sind ja besonders schön bei Kirchberg am Illertalhang ausgebildet, weshalb sie auch als „Kirchberger Schichten“ in die geologische Literatur eingegangen sind. Am Kuhberg war ihre Ausbildung etwas abweichend vom Illertal, die größere Ufernähe machte sich schon bemerkbar. Sie begannen in unserem Aufschluß etwa auf 500 m Meereshöhe mit dunkelgrauen, fossilreichen Sanden — häufig fanden sich kleine Herzmuscheln, wie wir sie heute am Ostseeufer finden — daneben kamen aber auch Schalen von Süßwassermuscheln vor. Darüber lagerten sich dunkelgraue Tonmergel mit Dreißensien-Dreiecksmuscheln. Dann folgen nach oben Sandstein- und Mergelhorizonte und endlich Kalksteinbänke, im ganzen etwa 10 m mächtig. Dieses härtere Schichtenpaket ist die Ursache der gut ausgebildeten Geländestufe zwischen 500 und 510 m Meereshöhe. Nur noch in den unteren Sandsteinbänken sind die Herzmuscheln zu finden, die zum Leben noch einen gewissen Salzgehalt! brauchen, weiter oben im Profil sind nur noch Dreißensien zu finden.! Diese Muscheln leben sowohl im Süßwasser wie auch im leicht brackischen, woraus geschlossen werden kann, daß also eine langsame Aussüßung dieses Gewässers stattfand. In den Kalken und Mergeln endlich, die die „Brackwasserserie“ abschließt, sind nur noch reine Süßwassermuscheln und Schnecken wie Unio. Bythinia, Planorbis, Pisidium zu finden. Aus dem „Brackwassermeer“ ist also ein Süßwassersee geworden. Wahrscheinlich war in dem Graben noch etwas weiter oben auch der ehemalige Strand dieses Gewässers aufgeschlossen in Gestalt der Geröll-horizonte, die aus abgerollten Süßwasserkalken von Erbsen- bis über Kopfgröße bestanden. Der letzte Steilanstieg von 525 bis 540 m Meereshöhe dürfte das Ufer gewesen sein, das wir uns ähnlich vorstellen können wie die heutigen Steilufer der Ostsee.
Über den Kirchberger Schichten folgen dann wieder die gleichen Ablagerungen wie im unteren Teil des Profils, es ist wieder Untere Süßwassermolasse, die wir bis auf die Höhe des Kuhberges feststellen können.
Aus dieser Schichtenfolge wird geschlossen, daß das jüngere Brackwassermeer sich in die älteren Süßwasserschichten eingeschnitten hat. Die weiter westlich so weit verbreiteten „Grimmeifinger Sande“ waren in dem Graben nicht mehr zu finden. Der Fluß, dem diese mächtigen Sandablagerungen zugeschrieben werden, muß südlich um Ulm herum geflossen sein.
In der Gegend, wo die Wasserleitung durchlaufen mußte, waren früher schon öfters Rutschungen vorgekommen. Schon vor etwa hundert Jahren sind beim Bau der Straße nach Friedrichshafen größere Flächen abgerutscht. Kleinere Rutschungen sind dann auch in der Folgezeit in der Nähe immer wieder aufgetreten. Im Verlauf der Trace der Wasserleitung konnten jedoch während der Planung keine äußerlich sichtbaren Spuren von früheren Rutschungen festgestellt werden.
Durch die Aufgrabungen des an dieser Stelle etwa 70 in hohen Hanges, dessen oberer Teil Abbildung 1 zeigt, stieß man überall auf Spuren, die auf tiefgreifende Störungen des Schichtgefüges hinwiesen. Nicht eine der vielen Gesteinsbänke lag horizontal, wie zu erwarten gewesen wäre. Die meisten fielen steil zum Berg hinein (was schon an dem raschen Farbwechsel des Erdaushubs zu beiden Seiten des Grabens — Abbildung 1 — zu sehen ist).
Besonders deutlich war dies bei der Brackwassermolasse zu sehen (Abb. 2). Das ganze etwa 12 m mächtige Schichtpaket war, ohne in seinem Verband gestört zu sein, etwa 15 m abgerutscht und hat sich
dabei unter 10° zur Bergseite hingeneigt. Weiter oben am Hang angehende Schichten der Süßwassermolasse hatten sogar ein Einfallen von 20—25°. Bemerkenswert war, daß sich hier mehrmals die gleichen Schichtfolgen wiederholten. Im Kleinen haben wir also das Bild eines Staffelbruches vor uns. Eine solche Schichtlagerung kann aber hier nur durch Rutschungen Zustandekommen. Ein weiteres Ergebnis der Profilaufnahmen war die Klärung der Entstehung der verschiedenen Terrassen, die in den Hang eingeschnitten sind. Im unteren Teil waren sie künstlich angelegt als Folge dos Feldbaus. Im oberen Teil dagegen (Abb. 1) sind es die härteren Gesteinsschollen, die sich bei den Rutschungen schräg gestellt hatten. Die oberste Terrasse dagegen könnte, wie bereits erwähnt, das Ufer des tertiären Brackwassersees sein.

Abbildung 1
Blick auf den oberen Teil des Kuhberghanges. Der Wasserleitungsgraben hat die Terrassen durchgeschnitten. Der verschiedenfarbige Erdaushub zeigt den raschen Schichtwechsel. Der letzte Anstieg entspricht dem ehemaligen Steilufer des „Brackwassermeeres“.

Wie kommt nun diese ungewöhnliche Schichtlagerung zustande? Ursprünglich, als die Donau noch nicht vorhanden war, haben sich die oben erwähnten Schichten mehr oder weniger horizontal abgelagert Als dann die Donau vom Jungpleistocän anfing, ihren heutigen Lauf zu nehmen, wurden die weichen tertiären Schichten immer mehr abgeräumt. Dabei kam es zu Hangversteilungen, so daß die Schichten aus
dem Gleichgewicht kamen und abrutschten. Am Ende der letzten Eiszeit wird im großen ganzen der heutige Talrand schon bestanden haben. Die Schichten lagen etwa so wie in Abbildung 3a dargestellt. Durch lang- dauernde Abtragung des Hangfußes, vielleicht auch durch Bildung von Gleitflächen auf den Schichtfugen der Brackwasserkalke wurden Rutschungen ausgelöst, ähnlich wie man es heute noch im Wutachtal beobachten kann. Hiebei rutschten die festen Kirchberger Schichten als Ganzes ab, ohne daß ihr innerer Verband wesentlich gestört worden ist. Bei dieser Abwärtsbewegung hat sich der Schichtstoß schief, zum Hang einfallend, gestellt, wie das bei Rutschungen häufig beobachtet werden kann. Dem Geröllhorizont, der schon etwas verfestigt war, wurde dadurch das Widerlager entzogen und er kam auch ins Rutschen. Dabei ist er in einzelne Teile zerbrochen, die sich selbständig nach abwärts bewegten und sich ebenfalls schief stellten. Nachdem die Rutschung zum Stillstand kam, ragten die härteren Schichten wie einzelne Klippen ins Gelände. In den dahinter entstandenen Mulden sammelte sich der von oben nachrutschende Schutt, zuerst Mergel und dann ein humoser Boden, in

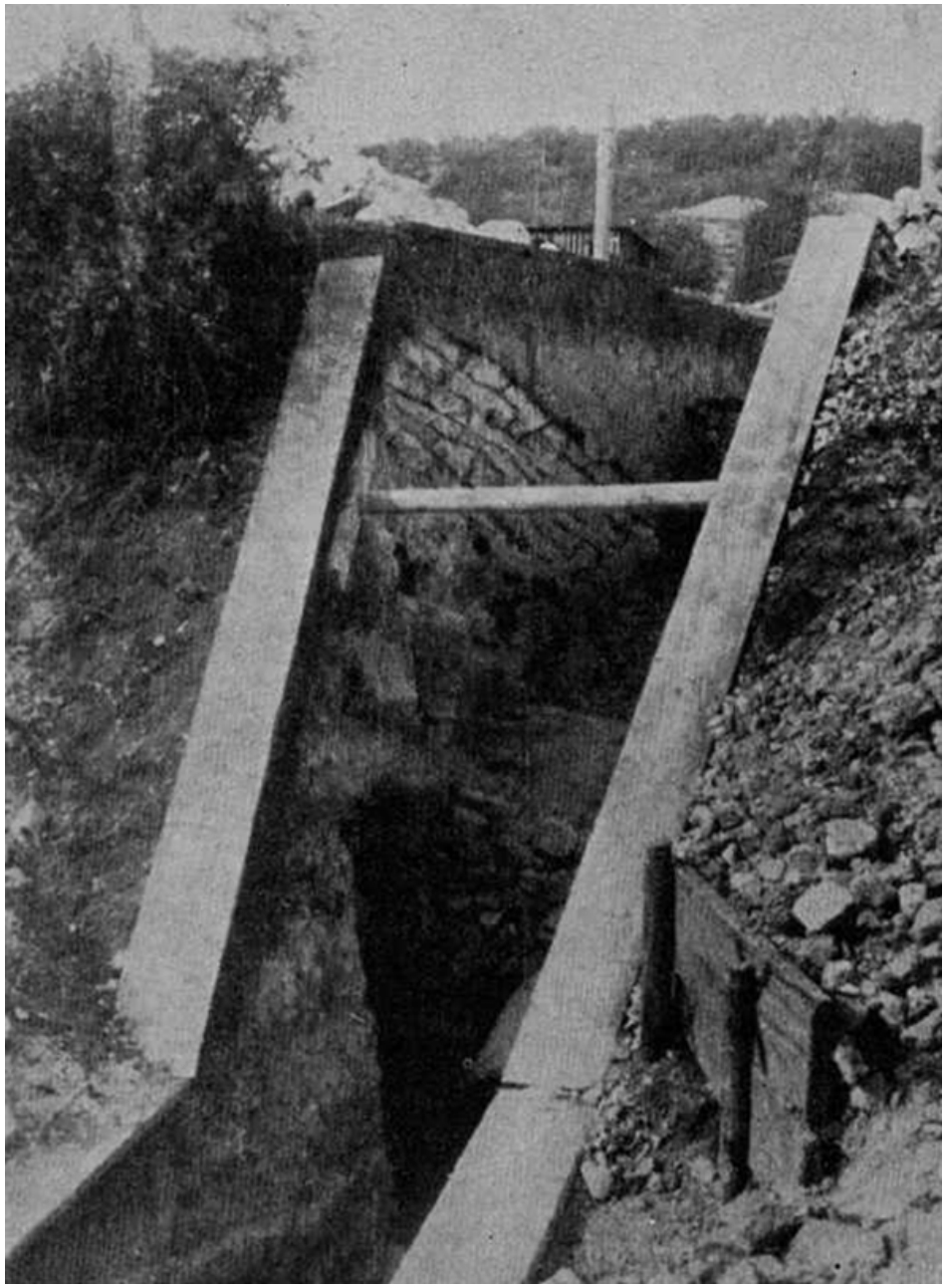

Abbildung 2
Blick in den Wasserleitungsgraben auf die steilgestellten Kalk- und Sandsteinbänke der „Kirchberger Schichten“, an denen sich die nachgerutschten Schichten gestaut haben.

dem sich vorgeschichtliche Gefäßscherben fanden. Durch diese Funde ist es möglich, die Zeit der Rutschungen festzulegen.
Diese Frage hat nicht nur theoretisches Interesse, sondern auch für den Praktiker war es wichtig, zu wissen, wann die Rutschungen stattfanden (z. B. im Hinblick auf die Sicherung der Rohrleitungen gegen Bodenbewegungen). Die Schichten mit den vorgeschichtlichen Gefäßscherben, die nach Ansicht der Fachleute jungsteinzeitlich bis hallstattzeitlich sein konnten, charakteristische Stücke, die eine genauere Datierung ermöglichten, wurden nicht gefunden, waren noch verrutscht. Die darüberliegenden Schichten, in denen Spuren des mittelalterlichen Feldbaus festgestellt wurden, waren ungestört. Daher sind die Rutschungen, es müssen 2—3 stattgefunden haben, also bereits in vorgeschichtliche Zeit zu verlegen.
Um so überraschender war es daher, als sich wenige Tage, nachdem der Graben ausgehoben war, an einem steilstehenden, schmalen Tonband auf beiden Grabenseiten ein gerade durchlaufender Riß zeigte (Abb. 4). Im Verlauf von wenigen Tagen konnte nun beobachtet werden, wie sich die oberhalb des Risses liegenden Schichten auf der einen Seite in den Graben hineingeschoben (Abb. 4) und auf der entgegengesetzten Seite um den gleichen Betrag zurückwichen. Der Verschiebungsbetrag war nach einigen Tagen auf beiden Seiten 12 mm. Die Rutschfläche selbst konnte mit einiger Vorsicht freigelegt werden. Man sah dann, daß der Ton an dieser Stelle blankpoliert war, daß sich also ein richtiggehender Harnisch gebildet hatte. Die „Schuppen“ auf der Harnischfläche zeigten eine hangabwärts gerichtete Bewegung an. Das gleiche konnte aus den Rutschstreifen geschlossen werden, die sich wie Kratzer in einer Spiegelfläche ausnahmen und von den über den Ton hinweggleitenden Sandkörnern und kleinen Steinchen herrührten. Zweifelsohne war also diese Rutschfläche bei einer der oben erwähnten Rutschungen entstanden. Das Auffallende bei der noch in Gang befindlichen Schollenverschiebung ist nun, daß sie zwar auf einer alten Rutschfläche stattfindet, aber nicht in der alten Richtung, sondern senkrecht zu dieser. Die Erklärung hierfür ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß sich in einiger Entfernung östlich von, unserem Aufschluß ein kleiner Bachriß gebildet hat. Vielleicht wurde durch diesen auch die Rutschfläche angeschnitten. Da die Schichten ein leichtes Gefälle in dieser Richtung haben, ist es naheliegend, daß das gestörte Gleichgewicht der Schichten nach dieser Seite hin sich wieder einstellt.
Das Ergebnis unserer Profilaufnahme ist ein zweifaches. Einmal ein praktisches: Es hat sich wieder einmal gezeigt, daß Rutschhänge äußerst schwierig in ihrem Verhalten künstlichen Eingriffen gegenüber im voraus zu beurteilen sind, und daß eine genaue geologische Bauüberwachung notwendig ist, um rechtzeitig erforderliche Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen. Das geologische Ergebnis war, abgesehen von der weiteren Klärung der örtlichen Stratigraphie, daß vorgebildete Verschiebungs-flächen auch bei späteren Bewegungen wieder benützt werden, daß aber die Bewegungsrichtung, wenn sich die Verhältnisse geändert haben, nicht mehr die gleiche zu sein braucht.

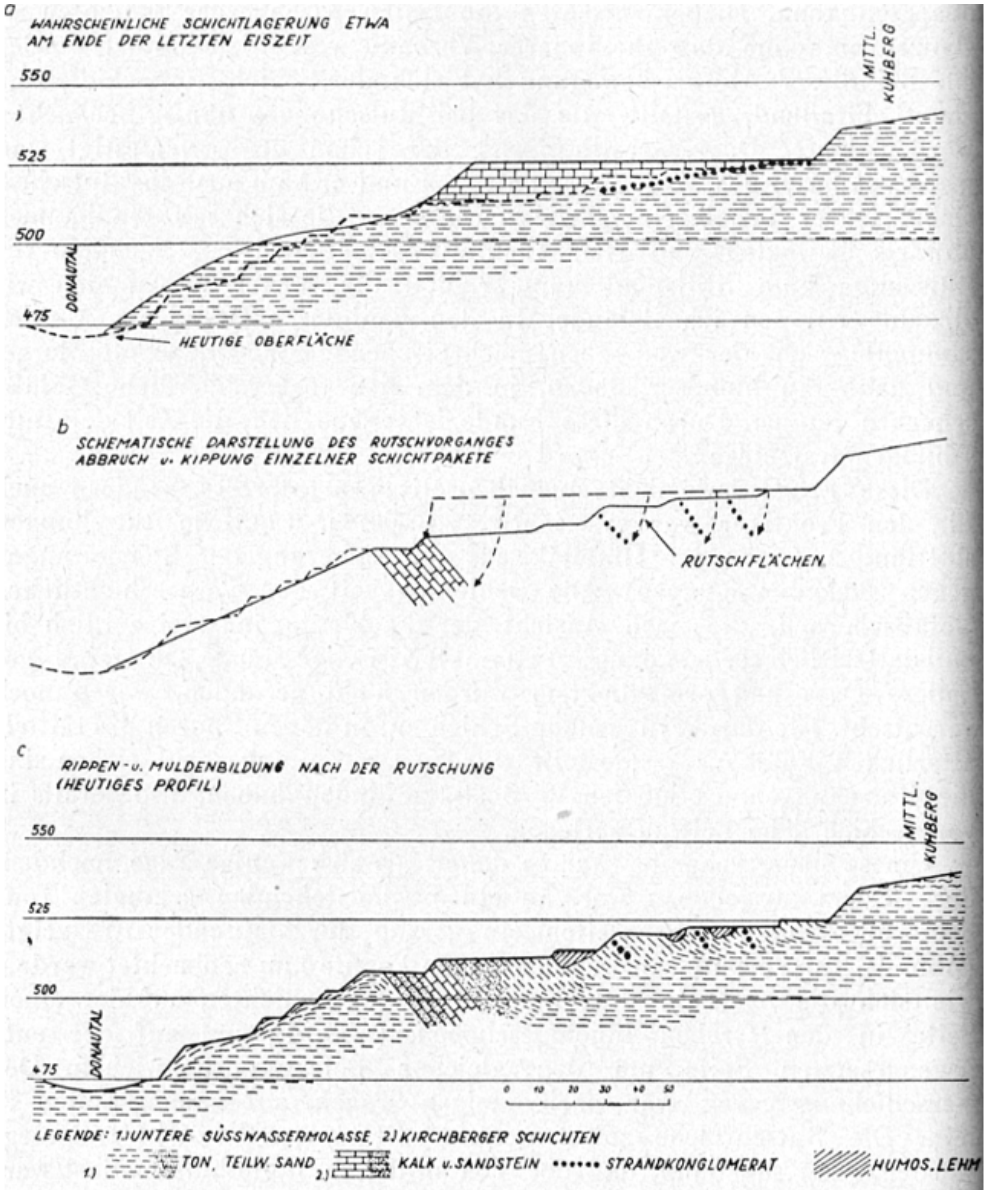

Abbildung 3 a—c

Enstehung der Schichtlagerung am Kuhberg Südhang.

Abbildung 4
Westliche Grabenwand. An einer alten Rutschfläche drücken die Schichten in den Graben hinein (Pfeile). Durch die Verzimmerung soll die Bewegung aufgehalten werden.

Literatur

Grosehopf, P.: Junge Rutschungen in den Molasseschichten am Kuhberg bei Ulm/Donau — Jb. u. Mitt. d. Oberrh. geolog. Ver. N. F. 32. 1951.

Grosehopf, P.: Rutschungen und Setzungen als Ursache von Rohrbrüchen — GWF. „Das Gas- und Wasserfach“, 92 Jg. 12, 1951.

Kiderlen, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs, N. Jb. f. Min. etc. Beil. Bd. 66, Abt. B S 215, 1930.

Moos, A.: Neue Aufschlüsse in den brackischen Tertiärschichten von Grimmelfingen bei Ulm. Jh. Ver. Vaterl. Natkde. 71 S 270, 1915.