

4 Mündungsschwemmkegel der Dreisam

4.1 Entstehung und Aufbau

Die Verebnungsfläche des Niederterrassenschotters, welcher von der Dreisam bzw. den zu ihr entwässernden Schmelzwässern der würmzeitlichen Gletscher aufgeschüttet wurde, fällt vom Zartener Becken bis Freiburg ziemlich gleichmäßig ab, ebenso wie die Sohle der Talfüllung. Die Höhenlinien der Terrassenoberfläche verlaufen deshalb – wie in breiteren Flußtälern üblich – annähernd quer zum Tal, um nur im Bereich der etwas tiefer liegenden Aue gegen die Flußrichtung auszubiegen. Dieses Bild ändert sich mit dem Austritt des Dreisamtals aus dem Schwarzwald bzw. dem Eintritt in den Oberrheingraben, d. h. mit dem Überqueren der Hauptverwerfung südlich der Freiburger Altstadt (Abb. 16). Die Höhenlinien biegen in weitem Bogen in Fließrichtung aus und verlaufen in der gesamten Freiburger Bucht halbkreisförmig um die Austrittsstelle der Dreisam aus dem Gebirge. Sie zeichnen damit die Oberfläche eines weiten, flachen, schild- oder kegelförmigen Schotterkörpers nach, der von der Dreisam in den einsinkenden Graben geschüttet wurde.

Terminologisch ist dieser Schotterkörper in die Kategorie der Mündungsschwemmkegel einzuordnen (HINZE et al. 1989: 37). Mündungsschwemmkegel entstehen als relativ grobkörnige Ablagerung von Seitenbächen bzw. -flüssen an deren Mündung in ein Haupttal, wenn die Transportkraft des geröllführenden Gewässers durch Abnahme des Gefälles, starke Verbreiterung des Strömungsquerschnitts und damit einhergehende Verringerung der Fließgeschwindigkeit plötzlich abnimmt (ähnlich bei Deltaablagerungen von Flüssen an der Mündung in Seen). Im Unterschied dazu sind *S c h w e m m f ä c h e r* vorwiegend feinkörnig und flacher, sie entstehen z. B. durch Abschwemmung des Lockermaterials von Hängen.

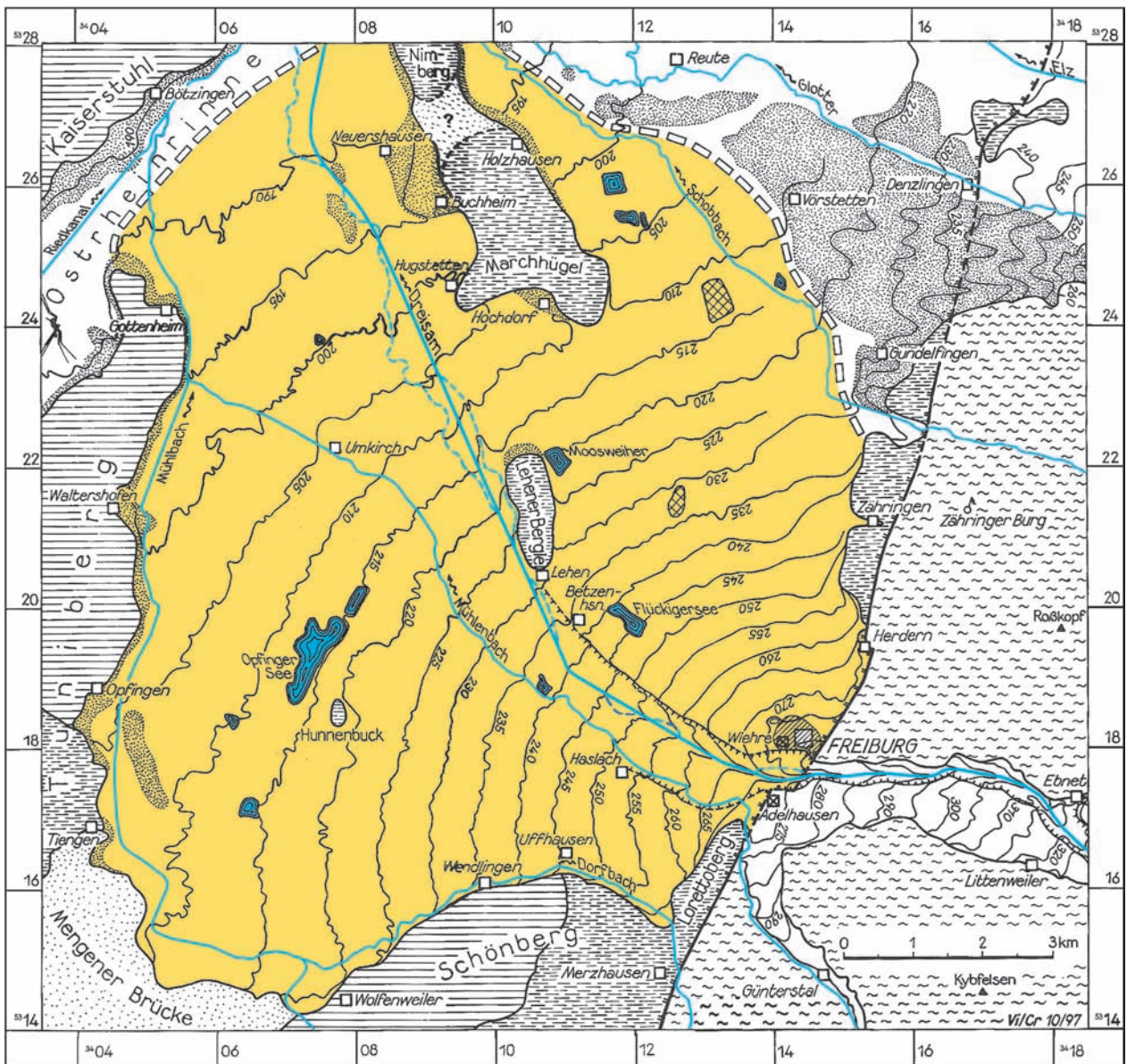
Voraussetzung für die Entstehung von Mündungsschwemmkegeln ist weiterhin ein Gewässer mit starker Geröllfracht, wozu wiederum eine gewisse Größe des Einzugsgebiets, dessen fortlaufende Hebung und entsprechend starke Abtragung notwendig ist. Alle diese Bedingungen sind bei der Dreisam spätestens seit dem Altpleistozän erfüllt. Als Strömungsquerschnitt der eiszeitlichen Dreisam ist die gesamte Talbreite anzusetzen, da bei der Ablagerung des Niederterrassenschotters der „verwilderte“ Fluß sein Bett vielfach wechselte bzw. zahlreiche miteinander verflochtene Rinnen benutzte. Die Einebnung des dadurch zunächst zerfurchten Talbodens erfolgte

durch periglaziales Bodenfließen, Überschwemmungen mit Absatz von Lehm usw.

Ursache für die Entstehung des Mündungsschwemmkegels ist die plötzliche Verbreiterung des Dreisamtalquerschnitts um ein Vielfaches und die Gefällsabnahme von 10 ‰ auf 8 ‰ beim Austritt des Flusses aus dem Schwarzwald (gemessen über eine Strecke von jeweils 5 km ober- und unterhalb der Hauptverwerfung, die von der Dreisam beim Mariensteg gequert wird, s. Beil. 1 u. Abb. 20: Schnitt A). Dadurch bedingt nimmt im Bereich des Mündungsschwemmkegels die Korngröße des zuletzt abgelagerten Niederterrassenschotters nach Beobachtungen in Bohrungen und Baugruben mit zunehmender Entfernung ab. So beträgt der maximale Durchmesser der Gerölle bzw. Blöcke von Ebnet bis in die Wiehre um 50–80 cm, in der Stadtmitte 40–60 cm und in Freiburg-West bis -Nord 20–40 cm und weniger. Die Entstehung des Mündungsschwemmkegels am Ausgang des Dreisamtals dürfte schon im Altpleistozän eingesetzt haben, denn die mächtigen Breisgauschichten, welche etwa die untere Hälfte bis drei Viertel der Lockergesteinsfüllung des Zartener Beckens und des Dreisamtals sowie der Freiburger Bucht ausmachen (Schnitte in Abb. 8, 12, 20 u. Kap. 2.4.3), stammen vermutlich aus der Cromerzeit.

Die Umkehr der ursprünglich südwestlichen Entwässerungsrichtung in der Freiburger Bucht (Urelz, Kap. 2.4.3) nach Norden zur Riegeler Pforte erfolgte wohl im Verlauf der ersten kräftigen Aufschüttungen im Mündungsschwemmkegel der Dreisam (verbunden mit ähnlichen Aufschüttungen der südlich benachbarten Möhlin). Der Fluß dürfte dann zunächst westlich an Gundelfingen vorbei und – ab der Denzlinger Gegend mit der Elz vereinigt – über Reute geflossen sein. Später änderte er seinen Lauf immer wieder, dabei auch weit nach Südwesten bis zur Mengener Brücke und zum Tuniberg ausbiegend, und schotterte nach und nach die ganze Freiburger Bucht auf.

Bedingt durch den fortlaufend einsinkenden Oberrheingraben konnte sich der Mündungsschwemmkegel während des Mittel- und Jungpleistozäns auf diese Weise immer weiter ausbreiten, wobei die frischen Jüngerer Schotter (Kap. 2.4.3) abgelagert wurden. Bereits SAUER (1967: 617) vermutete, daß deren tiefste Teile rißzeitlich sein könnten. Die Jüngerer Schotter weisen Mächtigkeiten von etwa 10 bis 30 m auf, im Bereich des Freiburger Industriegebiets Nord (vermutlich infolge vorausgehender Erosion älterer Sedimente) sogar bis etwa 40 m. Diese Werte gelten auch für das Dreisamtal und das Zartener Becken (vgl. EHRMINGER 1993: Abb. 6).


















- | | |
|---|---|
|  Anthropogene Aufschüttung über Niederterrassenschotter |  Erosionsrand der Dreisam-Niederterrasse gegen die Dreisam-Aue |
|  Löss, Lösslehm u. Schwemmlöss (2-15m) über Niederterrassenschotter |  Nordgrenze des Dreisam-Mündungsschwemmelkegels |
|  Niederterrassenschotter (Würm-Eiszeit), meist bedeckt von 0,3-3 m mächtigen, spätwürmeiszeitlichen bis holozänen Deckschichten (Hochflutlehm, Decklage, Auenlehm, örtlich Torf) |  Hauptverwerfung |
|  Quartärer Lehm und Löss (bis 140 m mächtig) |  Mittelalterlicher Stadtkern von Freiburg |
|  Festgesteine des Tertiärs, meist von mächtigem Löss bedeckt |  Höhenlinie (m NN) |
|  Festgesteine der Trias und des Juras, z.T. von mächtigem Löss bedeckt |  ehemalige Dreisam |
|  Festgesteine des Kristallinen Grundgebirges (meist Gneise) |  Fließgewässer |
| |  Ortschaft, ehemalige Ortschaft |

Abb. 16: Geologische Übersichtskarte des Mündungsschwemmelkegels der Dreisam und seiner Umrahmung
 Verlauf der Höhenlinien im Bereich des farbig unterlegten Mündungsschwemmelkegels nach der amtlichen topographischen Karte 1 : 25 000, z. T. ergänzt nach der Grundkarte 1 : 5 000; Angaben zu den holozänen und spätwürmeiszeitlichen Deckschichten nach neuen bodenkundlichen Untersuchungen des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg

Im Westen reichte der Schwemmkegel schließlich bis zu den Hochgebieten Mengener Brücke und Tuniberg, im Nordwesten bis zur würmzeitlichen Ostrheinrinne entlang dem Kaiserstuhl (die schließlich dadurch quasi abgeschnürt wurde) und im Norden bis zum Aufschüttungsgebiet der Glotter und Elz (Abb. 16). Dadurch ist der Mündungsschwemmkegel der Dreisam nach dem des Neckars bei Heidelberg zum zweitgrößten im gesamten Oberrheingraben angewachsen.

Die bei derart großen Schüttungskörpern in einem bestimmten Stadium auch in rückwärtiger Richtung, d. h. von der Ausgangsstelle flußaufwärts, einsetzende Vergrößerung durch Rückstau der angelieferten Geröllfracht (AHNERT 1996: 244) fand weder beim Neckar noch bei der Dreisam statt, weil in beiden Fällen die günstigen Ausgangsbedingungen durch die fortdauernde tektonische Einsenkung des Grabens und die Hebung seiner Randschultern bestehen blieben.

Die weitere Ausbreitung und Aufschüttung des Dreisam-Mündungsschwemmkegels kam gegen Ende

der letzten Vereisung (Hauptwürm) annähernd zum Stillstand, weil die starke Geröllanlieferung durch die Gletscherschmelzwässer aus dem Schwarzwald aufhörte. Der ursprüngliche Zustand der Niederterrasse bzw. der Oberfläche des Mündungsschwemmkegels, den noch der nomadisierende Mensch des Spätpaläolithikums antraf, wurde in Abb. 17 zu rekonstruieren versucht. Das höchstgelegene Gebiet erstreckte sich im Bereich der heutigen Freiburger Altstadt und südlich davon, also bezogen auf die Dreisamtalachse etwas nach Norden verschoben. Die Ursache dafür dürfte in der erst ab hier wirksam werdenden, wohl seit dem Mittelpleistozän generell nach Norden gerichteten Entwässerung in der Freiburger Bucht liegen. Zusätzlich dürfte ein Abdrängen der Dreisam durch von Süden her einmündende Gewässer aus dem Günterstal eine Rolle gespielt haben, die während der Eiszeiten viel Schmelzwasser aus dem vergletscherten Schauinslandgebiet führten. Womöglich kamen tektonische Kippbewegungen verstärkend hinzu.

Zuletzt wurden die hochglazial entstandenen Schotterflächen spätwürmzeitlich bei Überflutungen ge-

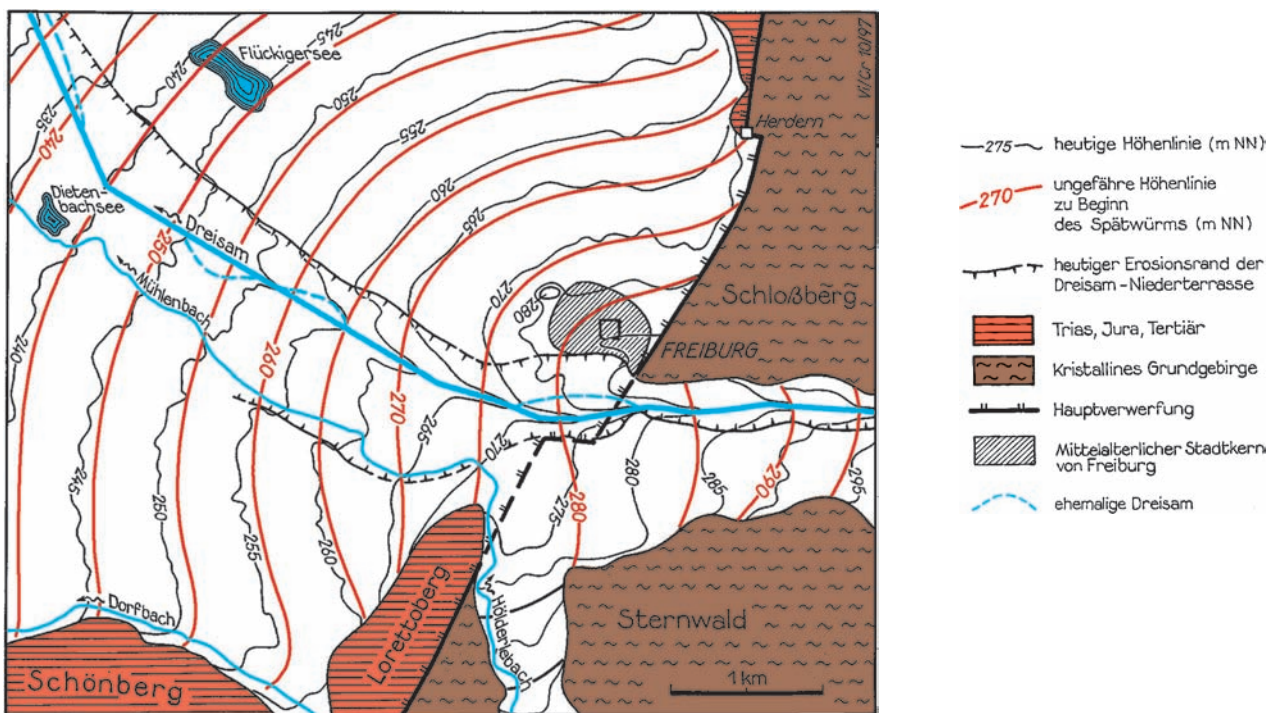


Abb. 17: Mutmaßliche Höhenlinien im Bereich des Dreisam-Mündungsschwemmkegels und des Dreisamtals am Ende der hochglazialen Schottersedimentation des Hauptwürms

Dargestellt ist somit die Situation vor Ablagerung der spätwürmzeitlichen bis holozänen, meist lehmigen Deckschichten (Hochflutlehm und Decklage). Eingerechnet ist im Gebiet westlich der Hauptverwerfung eine angenommene tektonische Absenkung von 5 m in den letzten 16 000 Jahren (= 0,3 mm/Jahr) gegenüber dem angrenzenden Schwarzwald. Der Verlauf der Linien ist generalisiert, da die Lage etwaiger Rinnen von Fließgewässern, die vor allem im Bereich beiderseits der heutigen Dreisam anzunehmen sind, nicht bekannt ist.

bietsweise mit einigen Dezimetern Hochflutlehm und der Decklage überschichtet (Kap. 2.4.3). Danach setzte – noch im Spätwürm – wieder Erosion ein: Die Dreisam und ihre Zuflüsse begannen sich in ihre Niederterrassenschotter einzutiefen, verstärkt im Holozän, setzten aber andererseits – vor allem im äußeren Bereich des Schwemmkegels – bei vielen ausgreifenden Hochwässern verbreitet Auensedimente ab (vgl. Kap. 6.2). Bei diesem Wechselspiel von Erosion und Sedimentation entstanden beiderseits der Fließgewässer Erosionsränder (auch als Hochgestade bezeichnet), welche die heutigen Auenbereiche von der einige Meter höher liegenden Niederterrasse trennen. Lediglich im Günterstal fehlen solche Erosionsränder, weil offenbar auch im



Abb. 18: Colombspalöble im Colombspark

Der Hügel des Colombsparks besteht aus den Trümmern der 1744/45 geschleiften Bastion St. Louis der VAUBANSCHEN Stadtbefestigung. Die Nordwestecke der ehemaligen Bastion entspricht der heutigen Ecke Rosa-/Colombistraße (im Vordergrund).

Spätwürm und Holozän weiter sedimentiert wurde, vermutlich als Folge tektonischer Absenkung dieses Bereichs. Der Einschnitt der Höllentalbahn hat dort eine Art geologisches Fenster geschaffen, in dem von Auensedimenten bedeckte Niederterrassenschotter aufgeschlossen sind (Abb. 13, Beil. 1).

Die jüngste Bildung im Bereich des Dreisam-Mündungsschwemmkegels ist die anthropogene Aufschüttung aus Kultur- und Siedlungsschutt, zu dem auch der Schutt der geschleiften Stadtbefestigung zählt. Diese Aufschüttung überdeckt in der Stadtmitte (Bereich Dreisam–Bahnlinie–Rhein-/Bernhardstraße–Schloßbergring) nahezu geschlossen den natürlichen Untergrund als meist mehrere Meter mächtige Schicht. Im Bereich der alten Stadtbefestigungen selbst ist die Aufschüttung teilweise noch morphologisch sichtbar und einschließlich ehemaliger Fundamente bis über 10 m mächtig (Beil. 1, Abb. 18 u. 20: Schnitte A–C).

4.2 Erosionsränder der Niederterrasse

Während im Zartener Becken die Erosionsränder z. T. mustergültig zu sehen sind (Abb. 8 u. 19), fehlt im Dreisamtal zwischen Ebnet und Freiburg das – in Fließrichtung gesehen – rechte Hochgestade. Das auf der linken Seite ist dagegen durch die ganze Oberstadt zu verfolgen (Beil. 1, Abb. 16 u. 17)⁹ und erreicht schließlich bis zur Schwabentorbrücke fast die Dreisam. Diese fließt ab Ebnet nahe dem nördlichen Talrand und hat die ursprünglich auch dort vorhandene Niederterrasse bis zum Hangfuß beseitigt. Vermutlich hängt dieser „Rechtsdrall“ mit jungen tektonischen Kippbewegungen im Bereich der Dreisamtalverwerfung (Kap. 3.1) zusammen, durch die der Fluß nach Norden gegen den rechten Talrand gedrängt wurde. Auch für die mit 150 m auffallend geringe Breite der Aue bei der Schwabentorbrücke könnten tektonische Ursachen, wie lokale postglaziale Hebung im Zwickel zwischen Hauptverwerfung und Dreisamtalverwerfung und dadurch bedingte Einengung der Erosion der Dreisam in diesem Bereich verantwortlich sein.

Ab dem Austritt des Dreisamtals aus dem Schwarzwald (Beginn des Mündungsschwemmkegels), d. h.

⁹ Der Verlauf der Terrassenränder beiderseits der Dreisam im Stadtgebiet wurde neu kartiert. Dabei ergaben sich z. T. kleinere Abweichungen zu den publizierten geologischen Karten. Auch mit Hilfe der topographischen Darstellung in der ersten geologischen Karte (SCHILL 1862) war es möglich, die Erosionskante links der Dreisam von der Schwabentorbrücke ab noch bis fast zur Johanniskirche zu verfolgen (Beil. 1).

mit dem Überqueren der Hauptverwerfung, setzt auf der rechten Talseite bei der Schloßbergnase der Erosionsrand der Niederterrasse wieder ein (Beil. 1) und zwar mit einer markanten Stufe von ursprünglich wohl etwa 5 m Höhe gegen die tiefer liegende Aue im Bereich der südlich angrenzenden Vorstadt (heute durch mittelalterliche und frühneuzeitliche Geländeänderungen reduziert und z. T. verschliffen). UNTERMANN (1996a: 92) hält diese Stufe für eine weitgehend anthropogene Struktur, die durch „hochmittelalterliche und barocke Aufschüttungen in der Altstadt“ entstanden sei. Dies trifft so sicher nicht zu. Die Stufe verläuft weiter entlang dem Südrand der Freiburger Altstadt bis westlich des Martinstors und ist dann mit abnehmender Höhe bis Lehen zu verfolgen, von wo ab sie wegen holozäner Sedimentation (s. auch Kap. 6.2) auf dem Schwemmkegel allmählich verschwindet. Auch zwischen der Universität und den Bahnanlagen ist der Erosionsrand kaum mehr zu identifizieren, da dort die VAUBANSchen Festungsanlagen des 17./18. Jahrhunderts (Beil. 1) die

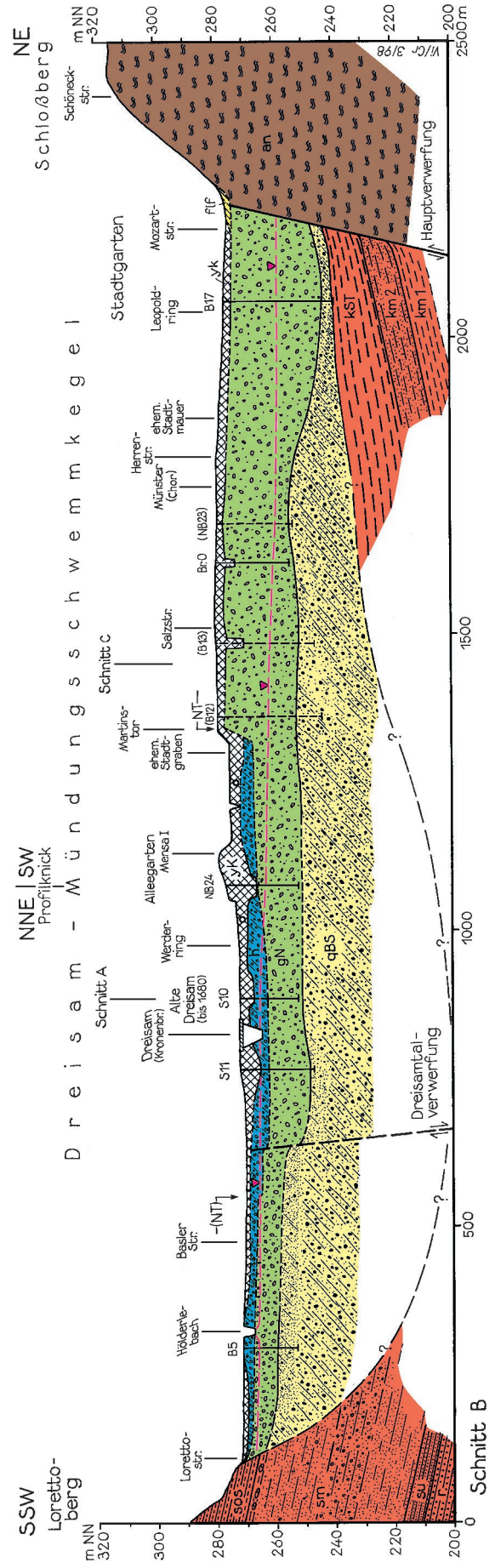
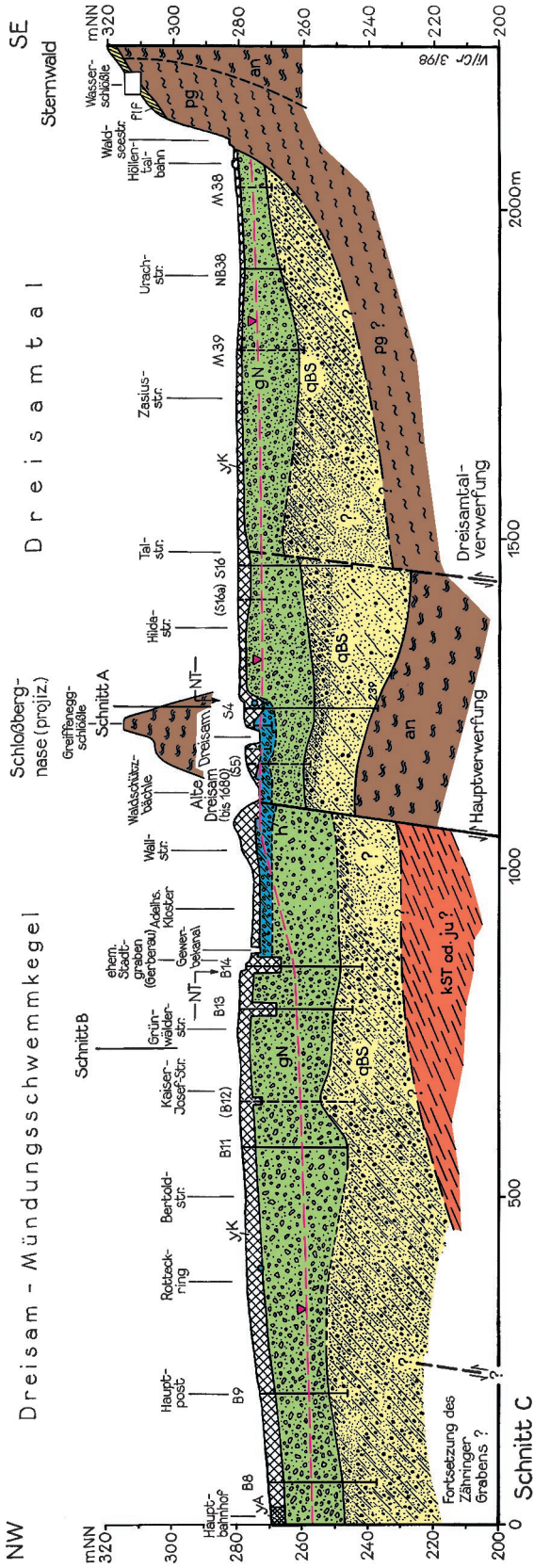
natürliche Topographie beträchtlich verändert haben und das Gelände heute durch den Trümmerschutt bis über 5 m aufgefüllt ist (Abb. 20: Schnitt C).

Am linken Rand der Aue fehlt das Hochgestade in der Wiehre etwa von der Johanniskirche bis ins Postbahnhofgelände ebenfalls. Dies ist entweder primär auf die Überschüttung der Niederterrasse mit mehrere Meter mächtigen, spätwürmzeitlichen Hochflut- und holozänen Auensedimenten durch vom Günterstal gekommene Gewässer (Hölderlebach usw.) oder/ und sekundär auf Überprägung durch die neuzeitliche Bebauung zurückzuführen. Zusätzlich könnten wiederum vom Günterstal her einmündende Gewässer eine „verdrängende“ Rolle gespielt haben. In jedem Fall hat die Dreisam hier als Folge ihres oben erwähnten „Rechtsdralls“ auch nach dem Austritt aus dem Gebirge keine solche deutliche Stufe in den Mündungsschwemmkegel eingeschnitten wie auf der gegenüberliegenden Seite. Endgültig verschwindet der linksseitige Erosionsrand in Haslach.



Abb. 19: Aue der Dreisam zwischen Ebnet (rechts) und Littenweiler (links) mit linksseitigem Erosionsrand der Niederterrasse

Der Terrassenrand wird durch den Gehölzstreifen markiert. Die dahinter schwach erkennbaren Gebäude stehen auf der Verebnungsfläche der Niederterrasse.



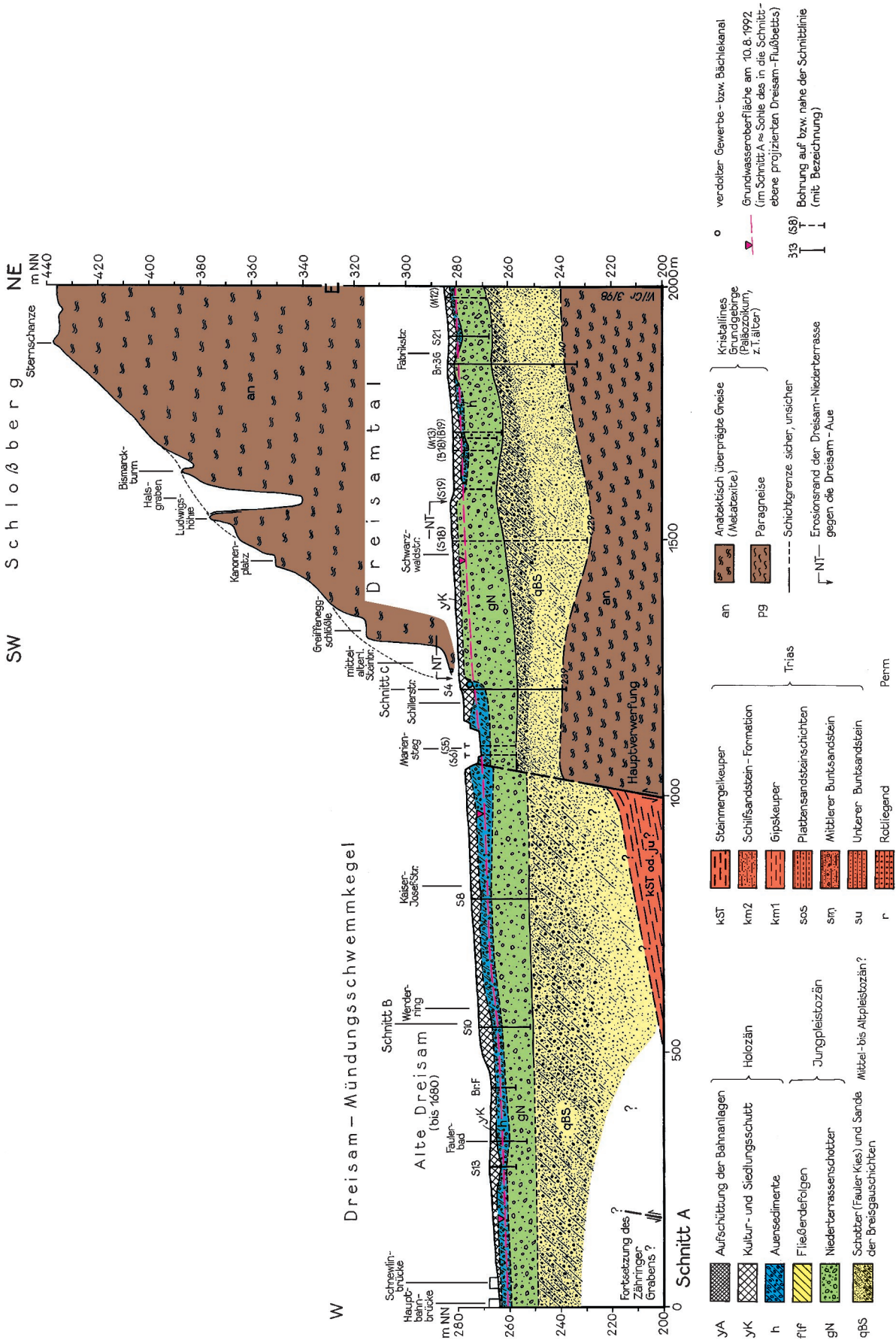


Abb. 20: Geologische Schnitte A–C durch das zentrale Stadtgebiet von Freiburg i. Br. (5fach überhöht)
Verlauf der Schnitte s. Beil. 1. Bei den Schnitten A und C ist zur Verdeutlichung der Schloßberg als Kullisse hinter das Dreisamtal gezeichnet.