

Kolke

Kolke entstehen durch turbulente Strömungen. Hohe Fließgeschwindigkeiten verursachen Eintiefungen in der Bachsohle unterhalb von Sperren, Abstürzen, Verengungen oder in Kurven. Für wasserbauliche Massnahmen sind daher geeignete Nachweise zu führen.

Aus ökologischer Sicht wirkt sich die Kolkbildung positiv aus, da durch die Vertiefungen die Strömungsgeschwindigkeit abnimmt und somit Ruhezone für die Fische geschaffen werden.

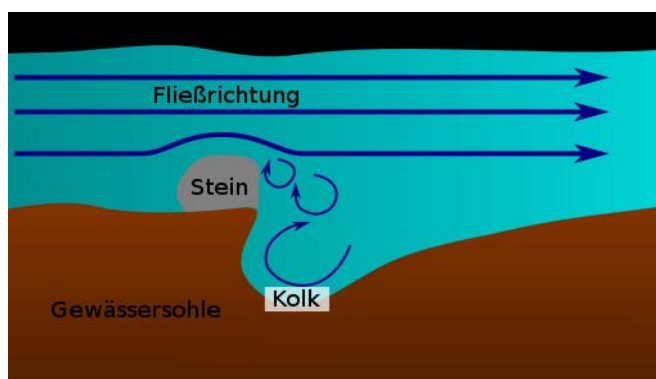


Abbildung 1: Kolkbildung in der Sohle

Lokale Tiefenerosionen, die Kolke entstehen lassen, haben verschiedene Ursachen. Daher muss zwischen verschiedenen Kolktypen unterschieden werden (BISSON et al. 1982):

Krümmungs- oder Kurvenkolk

Eine Krümmung erhöht die Strömung in der Aussenkurve, so dass am Prallufer eine Tiefenerosion stattfinden kann.

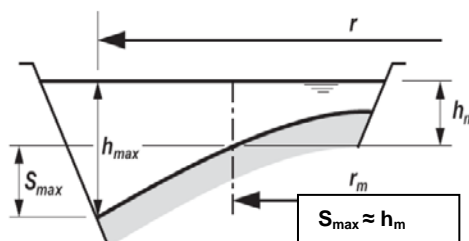
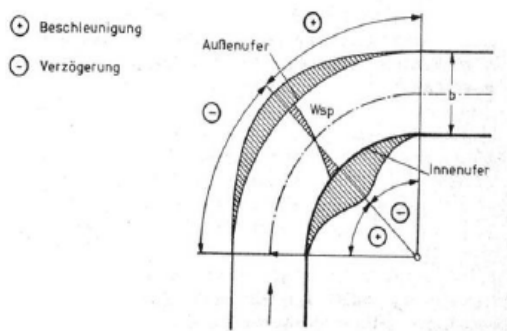
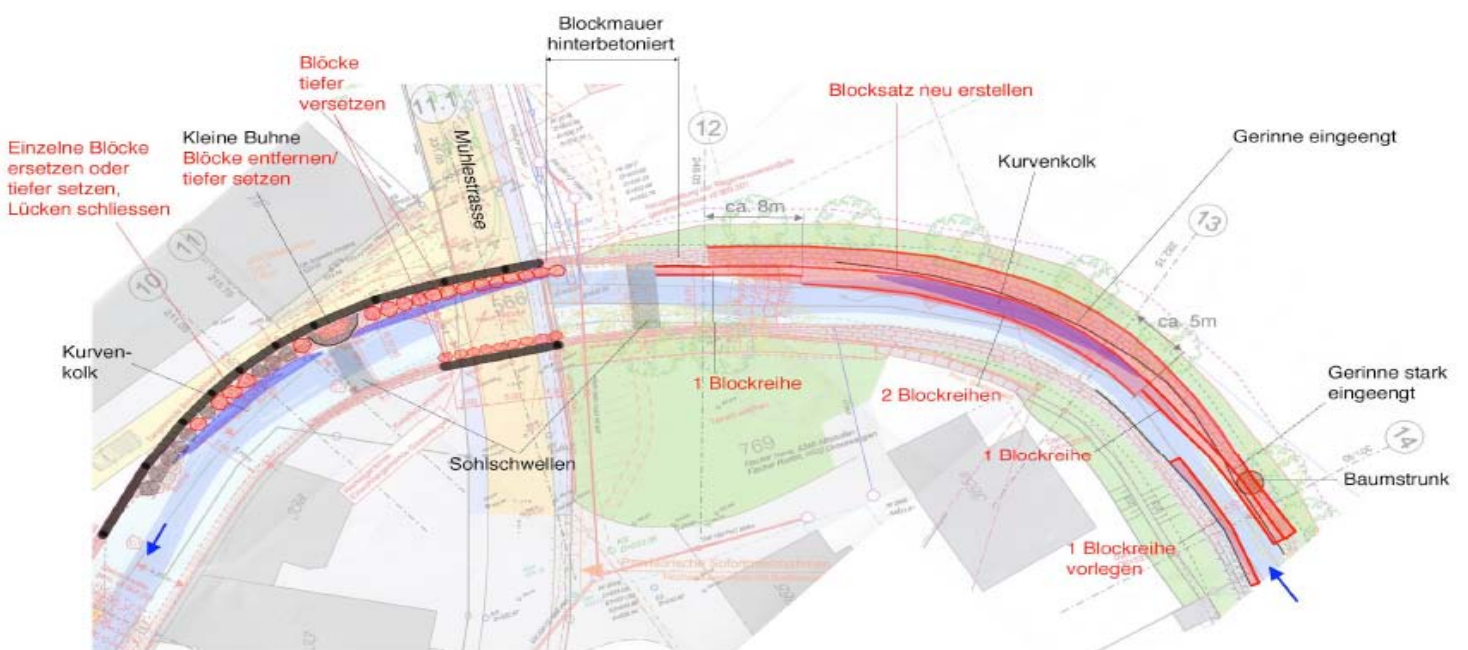




Abbildung 2: Mit SMOR3D berechnete Tiefenverteilung in einer Flusskurve

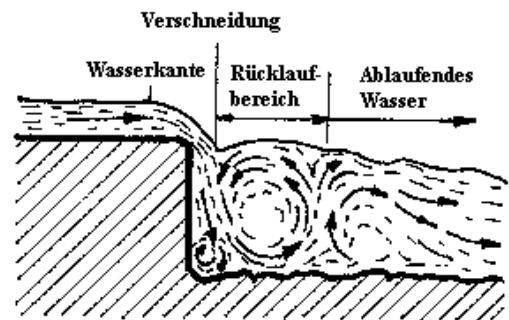
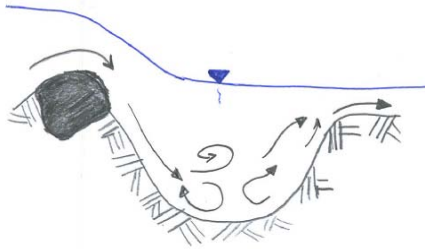
Charakteristisch sind die starken Übertiefen am Beginn und am Ende der Kurve am Aussenufer. An gleicher Stelle finden sich am Innenufer die flachsten Stellen. Man kann also davon sprechen, dass die Sohle eine Querneigung aufweist, die durch die Sprünge im Krümmungsradius erhöht ist und im übrigen Bereich leicht abklingt.

Kurvenkolk Ist-Zustand schematisch



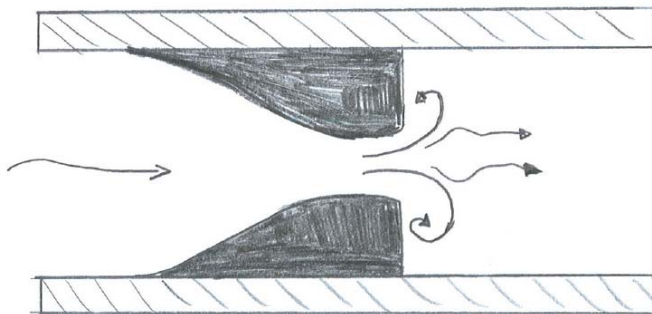
Sturzkolk

Eine Querstruktur wie ein Wehr oder ein schräg liegender Uferbaum führt zu einem Rückstau im Oberstrom und zu einem Absturz des Wassers im Unterstrom. Es bildet sich ein Tosbecken.



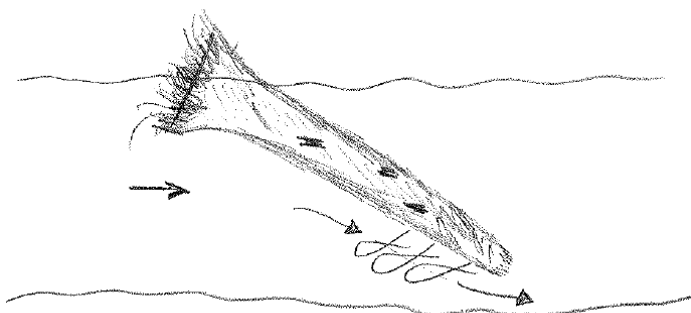
Engenkolk

Eine etwas längere Einengung des Gerinnes durch z.B. eng angeordnete Uferbauten führen zu einer mittigen Beschleunigung des Durchflusses (Venturi-Effekt), auf die das Gerinne erosiv mit der Ausbildung einer wannenförmigen Tiefenrinne reagiert.



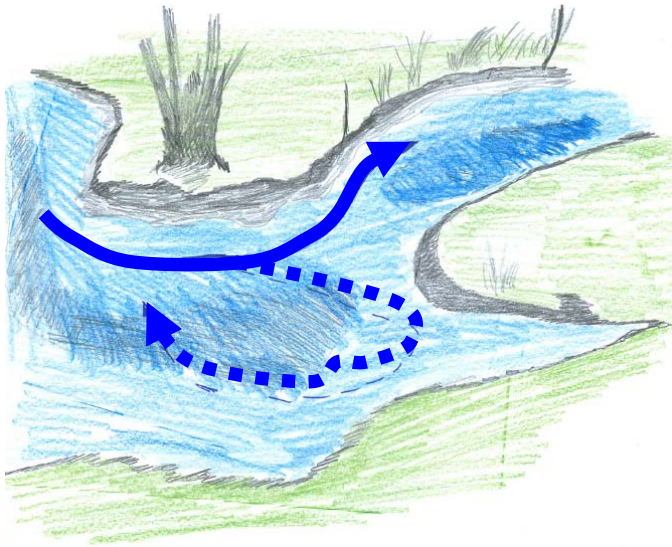
Seitenkolk

Lokale Hindernisse wie z.B. abgelagertes Totholz und Blöcke konzentrieren die Strömung seitlich und führen zu kleineren Kolken.



Kehrwasserkolk

Direkt unterhalb von Hindernissen am Ufer, z.B. einem größeren Uferbaum kann sich eine Kreisströmung entgegengesetzt zur Stromrichtung (Kehrströmung) ausbilden, die eine seitliche Ausbuchtung in das Ufer erodiert.



Unterströmungskolk

Unterströmte Wurzeln und quer im Gerinne befindliche Totholzstrukturen können unterspült werden.



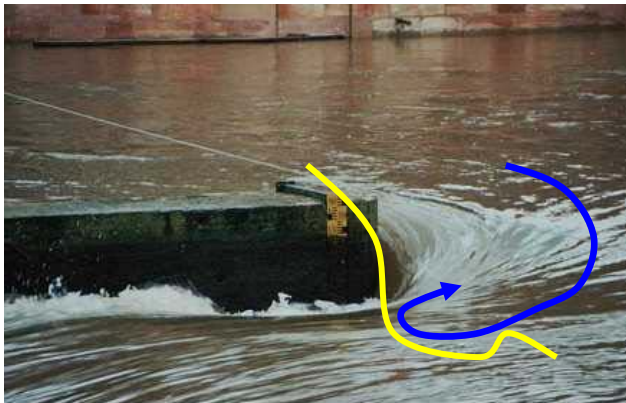
Weitere Beispiele zur Kolkbildung



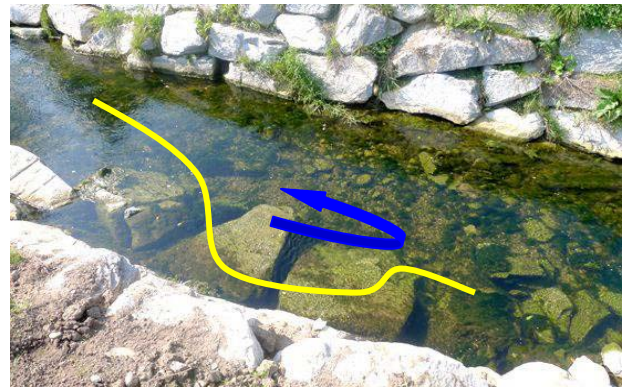
Kolkbildung hinter Buhnen
Wigger, Gemeinden Langnau und Reiden vif Januar 2002



Kolkbildung hinter überströmbarer Schwelle
Wigger, Gemeinden Langnau und Reiden vif Januar 2002



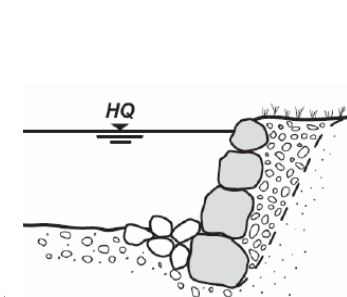
Kolkbildung hinter Brückenpfeiler vif Juni 1997



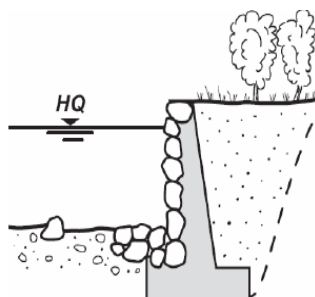
Lokale Kolkbildung am Prallhang/Aussenkurve
Rot, Grosswangen vif Oktober 2011

Kolkenschutz

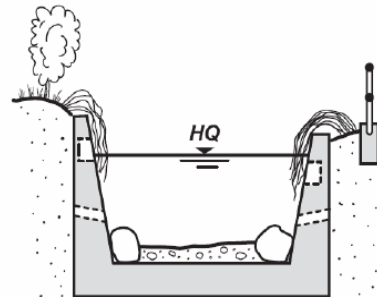
Massgebend für den Erosionswiderstand der Blockwürfe an Prallufeln oder Kurven ist deren Kolk-sicherheit. Diese kann durch eine ausreichend gewählte Fundationstiefe und oder mit der Anordnung eines Vorgrundes erreicht werden. Setzt der Kolkprozess ein, rutschen die Blocksteine sofort nach und hemmen die Kolkentwicklung. Die Fundationstiefe hängt von der zu erwartenden Kolk-tiefe ab. Für schwach gekrümmte Strecken dürfte erfahrungsgemäss eine Fundationstiefe, die etwa dem 2-fachen Blockdurchmesser der Fusssteine entspricht, ausreichen. Das Verlegen von Blocksteinen in Mörtel/Beton ist grundsätzlich abzulehnen.



Kolk-schutz ohne Vorgrund

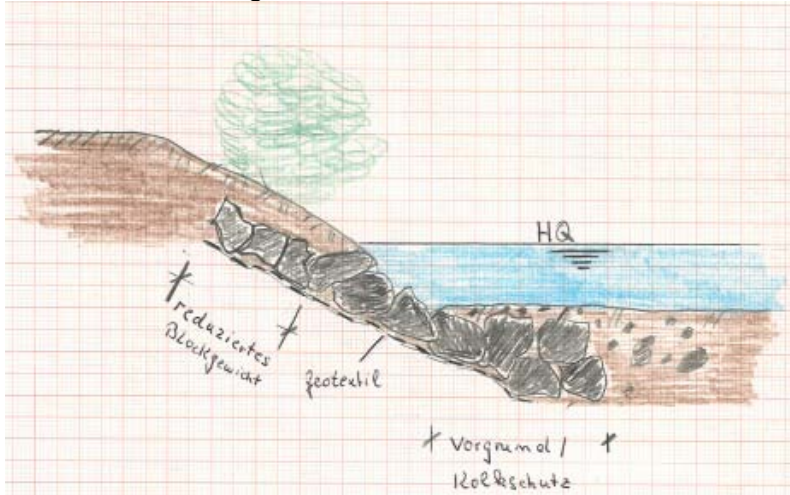


unzureichender
Kolk-schutz an Schwergewichtsmauer

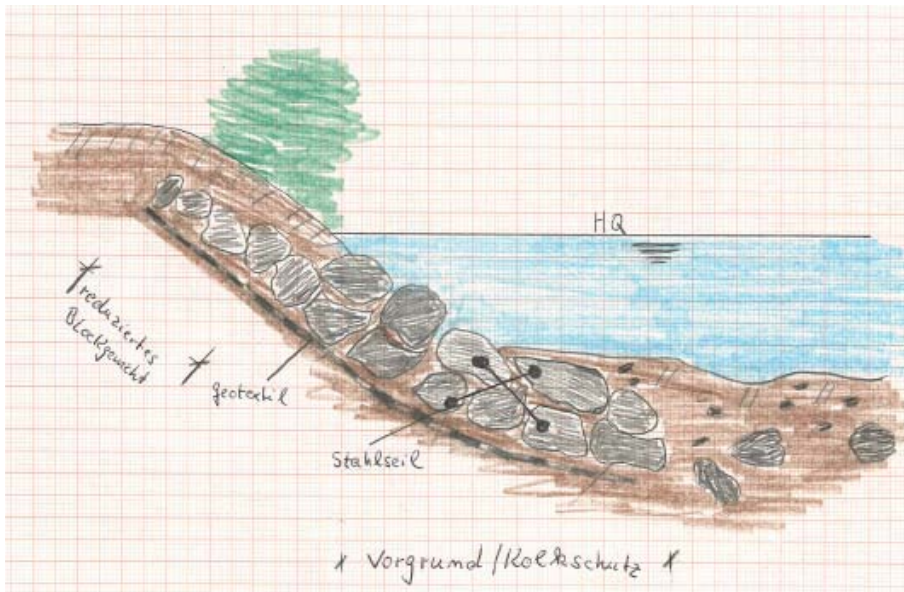


Kolk-schutz im Rechteckprofil

Kolkschutz mit Vorgrund



Blockwurf 1-lagig mit Vorgrund (Neigung 2:3)



Blockwurf 2-lagig mit Vorgrund (Neigung 2:3 oben; 4:5 unten)

Auch in geraden Gewässerabschnitten sollte der Fuss des Blockwurfes nicht geometrisch gerade, sondern leicht geschwängelt verlegt werden. Die Böschungsneigung sollte zwischen steileren (4:5) und flacheren (1:2) Abschnitten abgewechselt werden. Die einzelnen Blöcke sollten keinesfalls so verlegt werden, dass sich eine glatte Oberfläche ergibt.