





Bild 1:  $k_s = 7 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$



Bild 2:  $k_s = 8 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$



Bild 3:  $k_s = 10 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$



Bild 4:  $k_s = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

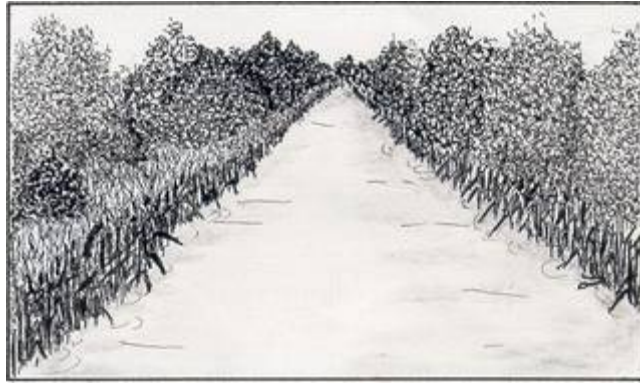


Bild 5:  $k_s = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$



Bild 6:  $k_s = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

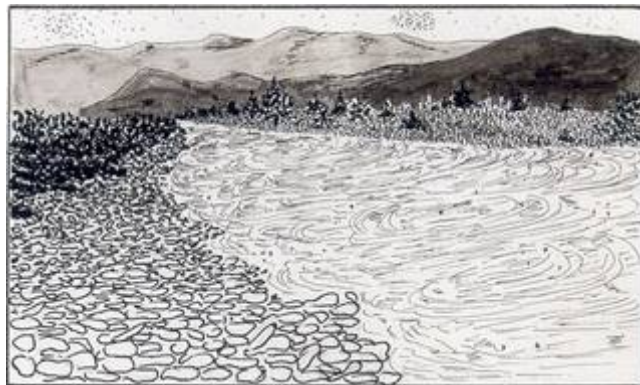
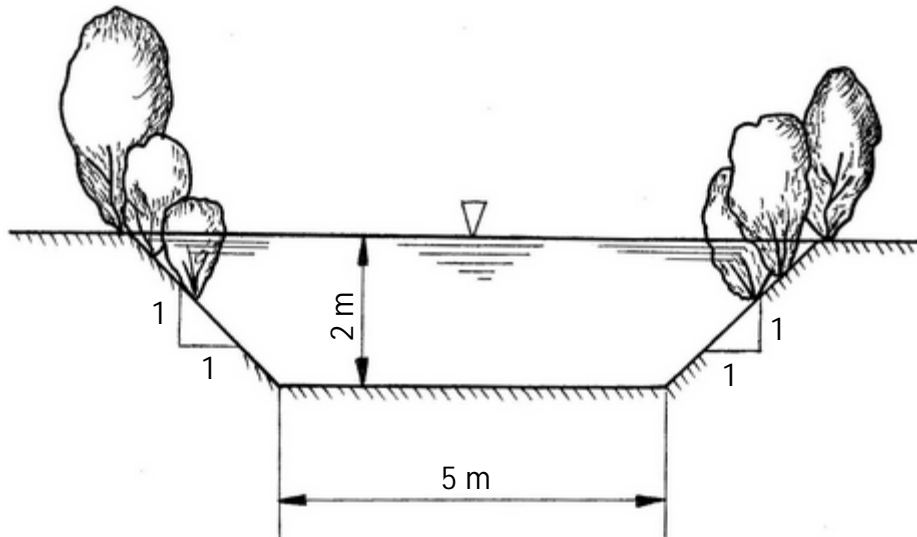


Bild 7:  $k_s = 35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$



Bild 8:  $k_s = 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

**Beispiel.** Ein kleiner Fluss im Vorland der Schwäbischen Alb ist in den 1920er Jahren in ein Trapezprofil ausgebaut worden. Die Ufer sind mittlerweile mit Büschen und Bäumen zugewachsen. Wie viel Hochwasser fließt im bordvollen Flussbett ab? Das Sohlängsgefälle ist 2 Promille, der Flussquerschnitt ein Trapezprofil:



**Lösung.** Die Fläche des Flussbetts ist  $F = 5 \cdot 2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \text{ m}^2 = 14 \text{ m}^2$ . Der vom Wasser benetzte Umfang ist  $U = 5 + 2 \sqrt{2^2 + 2^2} \text{ m} = 10,65 \text{ m}$ . Der hydraulische Radius somit  $R = 14/10,65 \text{ m} = 1,314 \text{ m}$ . Der Uferbewuchs ist ähnlich obigem Bild 5, der Rauigkeitsbeiwert also ungefähr  $k_s = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ . Mit dem Längsgefälle  $I = 2 \text{ ‰} = 2/1.000 = 0,002$  und mit der angegebenen Formel von Gauckler, Manning und Strickler erhält man:

$$Q = 25 \cdot 1,314^{2/3} \cdot 0,002^{1/2} \cdot 14 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$Q = 18,78 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Ergebnis.** Der gesuchte bordvolle Abfluss ist ungefähr  $19 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Schriften.** Strickler, Albert (1923): Beiträge zur Frage der Geschwindigkeitsformel und der Rauigkeitszahlen für Ströme, Kanäle und geschlossene Leitungen. - Bern (Eidgenössisches Departement des Innern, Mitteilungen des Amtes für Wasserwirtschaft), 77 S. + 40 Beilagen. - Ven te Chow (1959): Open-Channel Hydraulics. McGraw-Hill Book (New York), 680 S. Auf S. 99 bis 127 die im deutschen Schrifttum nach Gauckler, Manning und Strickler benannte Formel hergeleitet und ihre Entstehungsgeschichte beschrieben. S. 116 bis 123 mit 24 Gewässerfotos und zugehörigen Rauigkeitsbeiwerten. - Daraus acht Fotos im Wasserwirtschaftsamt Ellwangen von Ute Schmidpeter in die obigen Zeichnungen übertragen.

gez. Hans Wolf