gesuchte Rheinbreite $\overline{PA}$:

$$\begin{aligned}
\overline{QP} : d &= \overline{QA} : \overline{AB} \\
\overline{QP} \cdot \overline{AB} &= d \cdot \overline{QA} \\
2 \cdot 10 &= d \cdot (2 + \overline{PA}) && | -2d \\
20 - 2d &= d \cdot \overline{PA} && | : d \\
\frac{20-2d}{d} &= \overline{PA}
\end{aligned}$$

Beispiel: Wenn $d = 0.4$ m gilt, dann ist der Fluss an dieser Stelle ca. 48 m breit.

Lösung zu Aufgabe 12.17 ex-eiffelturm

Sei A der Augpunkt, l die Distanz vom Auge zum Daumen, d die Höhe der Faust mit Daumen und h die Höhe des Eiffelturms und x die gesuchte Entfernung vom Augpunkt A zum Eiffelturm (alle Entfernungen in Metern). Wenn man annimmt, dass ihr Daumen senkrecht nach oben zeigt (und somit d und h parallel sind) und ihr Arm waagerecht gehalten ist, gilt der zweite Strahlensatz:

$$\begin{aligned}
l : d &= x : h \\
lh &= dx && | : d \\
\frac{lh}{d} &= x
\end{aligned}$$

Ungefähre Werte (in m): $l = 0.5$, $d = 0.15$ und $h = 330$. Damit ergibt sich eine Distanz von $x =$1100 m.

Implizit nehmen wir hier an, dass ihr Arm sich auf derselben Höhe über dem Meer wie der Fusspunkt des Eiffelturms befindet. Wo wird dies verwendet?

Lösung zu Aufgabe 12.18 ex-baumhoehe

Mit der 2m-Latte wird eine Distanz d von z.B. 12 m vom Baum abgemessen (oder etwas mehr oder weniger, je nach Baumhöhe). In etwa der Mitte der Latte wird der Massstab rechtwinklig zur Latte fixiert. Man stellt die Latte senkrecht auf den Boden und positioniert sein Auge am Ende des Massstabs, Blick in Richtung Baum. Sei der Abstand zwischen Auge und Latte a (z.B. 0.3 m). Mit dem Bleistift makiert man auf der Latte jene Stellen, wo man die Wurzel und die Spitze des Baumes sieht. Die Distanz dieser Stellen sei b. Es gilt der zweite Strahlensatz, wobei h die Baumhöhe ist:

$$a : (a+d) = b : h \qquad \Leftrightarrow \qquad h = \frac{b(a+d)}{a}.$$

Genau genommen wird der Strahlensatz zwei Mal angewendet, wobei man 3 Geraden durch einen Scheitel hat (2 Sichtlinien und eine Horizontale). Das Verhältnis der Horizontalen Strecke überträgt sich auf das Verhältnis der Sichtlinen und damit jenes auf die Parallelen (Baum und Dachlatte).

Beispiel: $d = 12$ m, $a = 0.3$ m, $b = 1$ m. Also $h \approx 41$ m.

Alternative: Befestige den Massstab senkrecht am Ende der Dachlatte und bewege dich soweit vom Baum weg, dass der Massstab gerade den Baum vollständig verdeckt (Augpunkt am anderen Ende der Dachlatte, Dachlatte waagerecht halten, am besten auf dem Boden). Miss mit der Dachlatte den Abstand vom Augpunkt zum Baum. Dann Baumhöhenbestimmung mit dem Strahlensatz ähnlich wie bei der Eiffelturm-Aufgabe.

Lösung zu Aufgabe 12.19 ex-streckendreiteilung

Man zeichne einen beliebigen, von A ausgehenden Strahl ein (der nicht durch den Punkt B geht). Man trage auf diesem Strahl dreimal eine beliebig lange, fix gewählte Strecke ab. Man verbinde den letzten Punkt mit B und ziehe Parallelen durch die anderen beiden abgetragenen Punkte. Diese beiden Parallelen teilen $[AB]$ in drei gleiche Teile (nach dem ersten Strahlensatz!).

Lösung zu Aufgabe 12.20 ex-eins-zu-wurzel2

Man konstruiert ein beliebiges gleichschenkliges rechtwinkliges Dreieck. Das Verhältnis von Kathete zu Hypotenuse ist $1 : \sqrt{2}$. Dieses Verhältnis kann nun mit Hilfe des ersten Strahlensatzes übertragen werden (wie in der vorigen Aufgabe: Trage zuerst die Kathete auf dem neuen Strahl ab und danach die Hypotenuse).