



## Theorie hinter dem Retentionsrechner

$$\text{Bilanzgleichung} \quad \overline{Q_{ret}} = \overline{Q_r} - Q_{ab}$$

wobei

$Q_{ret}$  = Retentionsvolumen für Ort, Dauer und Jährlichkeit

$Q_r$  = Regenspende für Ort, Dauer und Jährlichkeit

$Q_{ab}$  = Abfluss (Summe aus Versickerung und Abfluss)

$$\text{Annahme:} \quad \overline{Q_r} = F * \varphi * \overline{r_i} * t$$

Blockregen bestimmter Dauer und Intensität, die ihrerseits durch Regenkurven gegeben ist:

$$\overline{r_i} = \frac{\overline{a}}{\tilde{b} + t}$$

$\overline{a}$  hängt von Ort und Jährlichkeit ab

$\tilde{b}$  hängt vom Ort ab

Die Regenkurve nach Hörler-Rhein und IHW sind formal gleich, haben aber andere Parameter und Einheiten. Das Vorgehen ist deshalb für beide Regenkurven identisch.

$$Q_{ab} = q_{ab} * t \quad \text{und} \quad f = F * \varphi$$

$$\overline{Q_{ret}} = f * \frac{\overline{a}}{\tilde{b} + t} * t - q_{ab} * t$$

$$\frac{d\overline{Q_{ret}}}{dt} = f * \overline{a} * \tilde{b} - q_{ab} * (\tilde{b} + t)^2$$

$$\text{für Maximum umformen nach} \quad 0 = t^2 + 2\tilde{b}t + \tilde{b}^2 - \frac{f * \overline{a} * \tilde{b}}{q_{ab}}$$

$$\text{daraus folgt} \quad t = -\tilde{b} \pm \sqrt{\frac{f * \overline{a} * \tilde{b}}{q_{ab}}}$$

wobei

$\tilde{b}$  in Stunden

$\overline{a}$  in m

$f$  in m<sup>2</sup>

$q_{ab}$  in m<sup>3</sup>/h

Bei bekanntem t wird die Bilanzgleichung gelöst und das Retentionsvolumen bestimmt.