

# Speichermodell

## Theorie

Das Speichermodell kann zur einfachen Modellierung von Einzugsgebieten verwendet werden. Es beruht auf den Formeln

$$Q_t = (N \cdot C) \cdot (1 - e^{-\frac{t}{K}})$$
 für den Anstieg und

$$Q_t = Q_{(t-t_e)} \cdot e^{-\frac{(t-t_e)}{K}}$$

für den Rückgang. Dabei sind N der Niederschlag in mm, C der Abflusskoeffizient ( $0 \leq C \leq 1$ ), t die Zeit, K der Rückgangsfaktor (entspricht der Dauer, in der der Abfluss um eine logarithmische Einheit zurückgeht). Die Variable  $t_e$  steht für die Zeit, bei der der Spitzenabfluss erreicht wird und bei der der Niederschlag aufhört (Ende des Niederschlages).

## Funktion in R

Das Speichermodell wurde als Funktion in R programmiert. Die Funktion benötigt die Variablen N, C, K,  $t_a$ =(Anfangszeit, Standard ist 0.0),  $t_e$ =Ende des Niederschlages (muss größer als  $t_a$  und kleiner als  $t_m$  sein,  $t_m$ =Ende der Zeitreihe (muss größer als  $t_e$  sein). Sie kann als ELS() aufgerufen werden. Dabei sind alle Werte mit Standardwerten vor belegt: N=50, C=0.1, K=7,  $t_a$ =0.0,  $t_e$ =7 (Tage),  $t_m$ = 30 (Tage). Wenn die vorgelegten Werte geändert werden sollen muss die Funktion entsprechend aufgerufen werden, z. Bsp. ELS(N=30,C=0.2,K=10), alle Variablen, die nicht aufgerufen werden, bleiben im Standardzustand.

Wenn die Eingabe fehlerhaft ist, wird eine Variable *errorflag* gesetzt und eine Fehlermeldung ausgegeben, die Erstellung der Graphik mit plot() erfolgt nicht.

[|Speichermodell.r](#)

```
ELS <- function(N=50,C=0.1,K=7,ta=0,te=10,tm=30,dt=1){
  errorflag <- FALSE
  # Prüfe
  if (N<0.0){
    error <- "N ist < 0.0"
    errorflag <- TRUE
  }
  if(C < 0.0 | C > 1.0){
    error <- "C nicht zwischen 0.0 und 1.0"
    errorflag <- TRUE
  }
  if(K <= 0.0){
    error <- "K nicht >= 0"
    errorflag <- TRUE
  }
  if (ta<0.0){
    error <- "ta ist < 0.0"
    errorflag <- TRUE
  }
}
```

```
}
if (ta>=te){
  error <- "ta ist > te"
  errorflag <- TRUE
}
if (ta>=tm){
  error <- "ta ist > tm"
  errorflag <- TRUE
}
if (dt<=0.0){
  error <- "dt ist <= 0.0"
  errorflag <- TRUE
}
if (dt>te){
  error <- "dt ist > te"
  errorflag <- TRUE
}

# Erzeuge die Zeitreihe
tv <- seq(ta,tm,by=dt) # Zeitvariable in Tagen
# Berechne die Länge in Tagen
Lt <- length(tv)
# Initialisiere die Abflussserie mit 0, Einheit mm
Qt <- replicate(Lt,0)
# Erzeuge Variable für letzten Wert der Schleife
QL <- 0.0 # last discharge

# i ist die Integer Laufvariable, t ist die Zeit
i <- 1
t <- ta
while (i<=Lt) {
  if(t<=te){
    # Anstieg (t < te)
    Qt[i] <- (N*C)*(1-exp(-t/K))
    QL <- Qt[i]
  } else {
    # Rückgang
    Qt[i] <- QL*exp(-(t-te)/K)
  }
  # Gehe einen Zeitschritt dt weiter für t und setze Index i um +1
  hoch
  t <- t + dt
  i <- i + 1
}

# plot
if (errorflag){
  print(error)
} else{
  plot(tv,Qt, col=2, xlab="Zeit (Tage)", ylab="Q (l/s)", type = "o")
}
```

}

From:

<https://hydro-wiki.de/> - **hydro-wiki**

Permanent link:

<https://hydro-wiki.de/hydro/speichermodell>Last update: **2024/04/10 10:02**