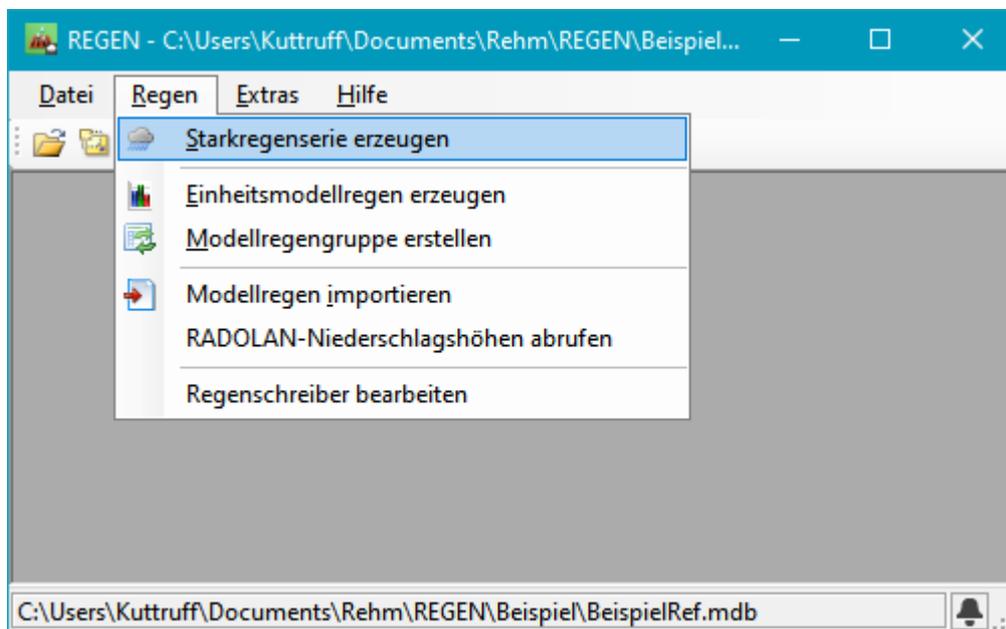


## Programm REGEN

Mit dem Programm REGEN werden langjährige kontinuierliche Niederschlagsaufzeichnungen ausgewertet und Modellregengruppen oder Starkregenserien erzeugt. REGEN kann KOSTRA-DWD-2010R ebenso wie KOSTRA-DWD-2020-Niederschlagstabellen aus Rasterdaten erzeugen (Daten vom OpenData-Server des DWD) und bietet die Möglichkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher Niederschlagsaufzeichnungsformate in das für REGEN notwendige NTAPE-Format zu konvertieren. Die Niederschlagsdaten werden für die hydraulische Berechnung von Kanalnetzen mit dem Programm HYKAS oder für die N-A-Modellierung mit den Programmen LUNA bzw. LUNA-P zur Verfügung gestellt. Von REGEN erzeugte NTAPE-Dateien können für die Kontinuumsimulation mit HYKAS, REBECK-LZ und RS138-LZ verwendet werden.

*Beispiel: Start des Programm REGEN.*



### Modellregengruppen

Die Aufstellung der Einzelregen verschiedener Dauer und unterschiedlichem Niederschlagsverlauf innerhalb einer Modellregengruppe erfolgt in der im ATV - Arbeitsblatt A 118, Anhang A 2, beschriebenen Methode von Otter/Königer. Das Programm REGEN berücksichtigt außerdem die Vorgaben des ATV-Arbeitsblatts A 121 (12/1985).

### Sonderfall Bayern

In Bayern kommt bei der Erstellung von Modellregengruppen eine vom Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) veröffentlichte Tabelle mit Einheitsmodellregen zur Anwendung. Es wird dabei vereinfachend angenommen, dass der Regenverlauf für unterschiedliche Standorte in Bayern identisch ist. Das Programm REGEN kann die (Excel-)Tabelle mit Einheitsmodellregen der Dauerstufen von 15 bis 720 Minuten direkt verwenden ("Sammlung von Schriftstücken des bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (Slg LfW)" unter der Nummer 4.3/3)

### Starkregenserien

Für die Erstellung der Starkregenserien verwendet REGEN das im Anhang A 3 des DWA-A 118 (03/2006) beschriebene Verfahren von FUCHS. Starkregenserien enthalten die in der Vergangenheit registrierten Starkregenereignisse (bis zu 100 Jahre) in ihrem tatsächlichem Verlauf. Es wird unterstellt, dass ihr Auftreten hinsichtlich statistischer Bewertung (Häufigkeits - Dauerlinien der

Regenhöhen) und Niederschlagsverlauf auch das zukünftige Niederschlagsgeschehen repräsentieren (vgl. Kommentar zum ATV-A 118).

### Niederschlagsaufzeichnungsformate

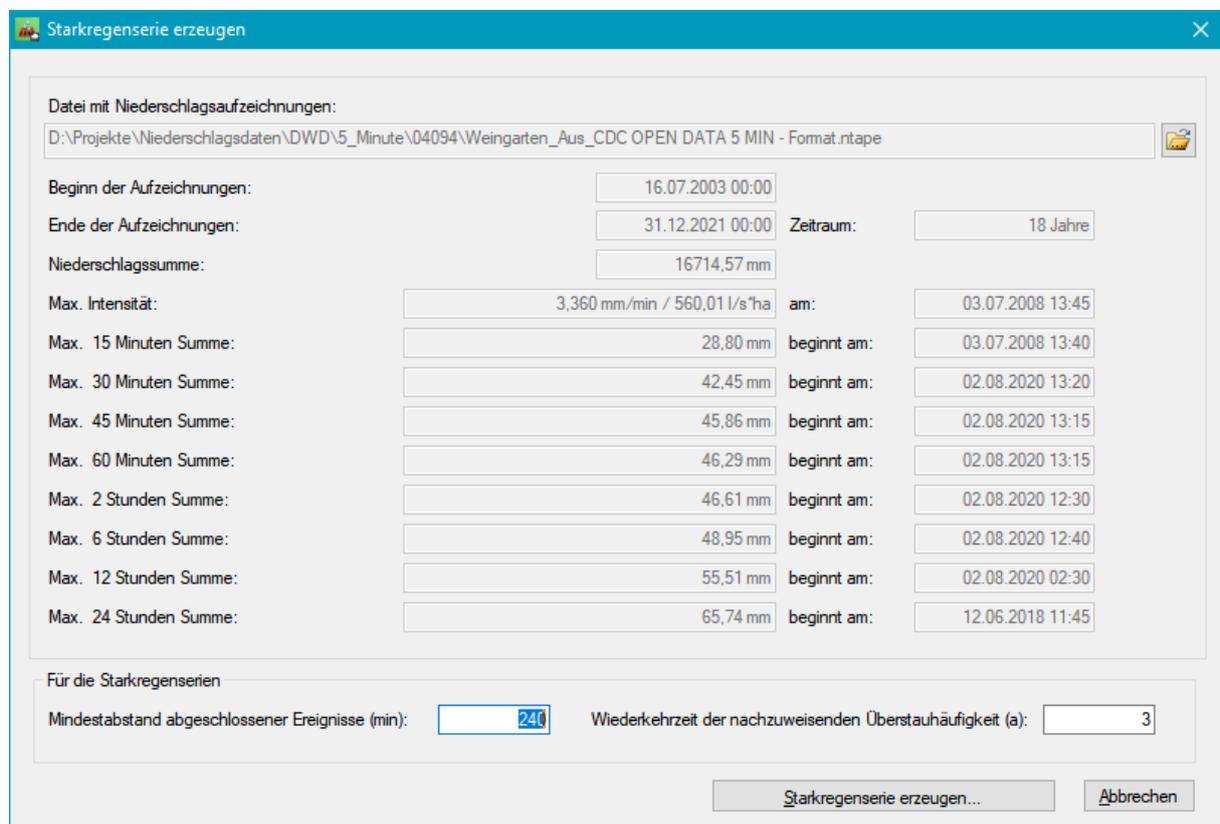
Das Programm REGEN verarbeitet ausschließlich das Niederschlagsaufzeichnungsformat **NTAPE**. Andere Aufzeichnungsformate wie **MD, HLUG, SMUSI, SASUM, MeteoSchweiz, HD-Tirol, DWD CDC-OpenData** historische Niederschlagsaufzeichnungen (1-, 5- u. 10-minütig) werden mit REGEN in das NTAPE-Format konvertiert. In Baden-Württemberg können Niederschlagsreihen für jeden beliebigen Standort direkt bei der **Landesanstalt für Umweltschutz**, Karlsruhe, bezogen werden. Bundesweit sind Regenaufzeichnungen über den Deutschen Wetterdienst (DWD) erhältlich.

Das Programm REGEN verarbeitet Niederschlagsreihen mit einer Zeitdauer von maximal 200 Jahren. Die Anzahl erzeugter relevanter Ereignisse ist beliebig, hängt jedoch von der Aufzeichnungsdauer und der nachzuweisenden Überstauhäufigkeit ab.

REGEN hat keine eigene Dateiverwaltung und läuft nur, wenn eines der nachfolgend genannten Programme ebenfalls installiert ist: Programm HYKAS (Kanalnetzberechnung), Programm GraPS (Grafiksystem für Kanal- und Wasserversorgungsnetze) oder LUNA bzw. LUNA-P (N-A-Modelle, Flussgebietsmodelle), REBECK-LZ (Nachweis von Regenrückhalteräumen nach DWA-AS 117) oder RS138-LZ (Nachweis von zentralen Versickerungsanlagen und Mulden-Rigolen-Systemen nach DWA-A 138-1).

Das Programm REGEN speichert die ermittelten Starkregenserien sowie die Modellregengruppen direkt in der Rehm-Projektdatenbank ab. Alle oben genannten Programme laufen mit derselben Datenbank. Ein Datenaustausch erübrigt sich daher.

### Beispiel: Erstellen einer Starkregenserie



**Starkregenserie erzeugen**

Datei mit Niederschlagsaufzeichnungen:  
 D:\Projekte\Niederschlagsdaten\DWD\5\_Minute\04094\Weingarten\_Aus\_CDC OPEN DATA 5 MIN - Format.ntape

Beginn der Aufzeichnungen: 16.07.2003 00:00  
 Ende der Aufzeichnungen: 31.12.2021 00:00 Zeitraum: 18 Jahre  
 Niederschlagssumme: 16714,57 mm

Max. Intensität:	3,360 mm/min / 560,01 l/s*ha	am:	03.07.2008 13:45
Max. 15 Minuten Summe:	28,80 mm	beginnt am:	03.07.2008 13:40
Max. 30 Minuten Summe:	42,45 mm	beginnt am:	02.08.2020 13:20
Max. 45 Minuten Summe:	45,86 mm	beginnt am:	02.08.2020 13:15
Max. 60 Minuten Summe:	46,29 mm	beginnt am:	02.08.2020 13:15
Max. 2 Stunden Summe:	46,61 mm	beginnt am:	02.08.2020 12:30
Max. 6 Stunden Summe:	48,95 mm	beginnt am:	02.08.2020 12:40
Max. 12 Stunden Summe:	55,51 mm	beginnt am:	02.08.2020 02:30
Max. 24 Stunden Summe:	65,74 mm	beginnt am:	12.06.2018 11:45

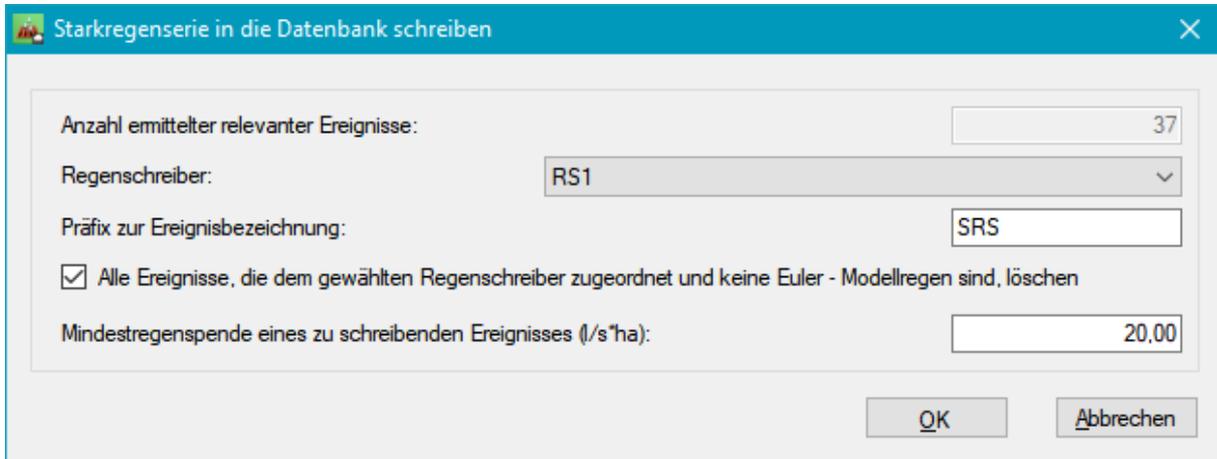
Für die Starkregenserien  
 Mindestabstand abgeschlossener Ereignisse (min): 240 Wiederkehrzeit der nachzuweisenden Überstauhäufigkeit (a): 3

Starkregenserie erzeugen... Abbrechen

Sie wählen eine Niederschlagsdatei im NTAPE-Format aus, und geben den Mindestabstand abgeschlossener Ereignisse und die Wiederkehrzeit der nachzuweisenden Überstauhäufigkeit aus

und klicken auf [Starkregenserie erzeugen]. Regen verarbeitet die Niederschlagsaufzeichnungen und sucht relevante Ereignisse unterschiedlicher Dauerstufen.

**Beispiel:** Speichern der ermittelten relevanten Ereignisse in der Projektdatenbank.



Starkregenserie in die Datenbank schreiben

Anzahl ermittelter relevanter Ereignisse:

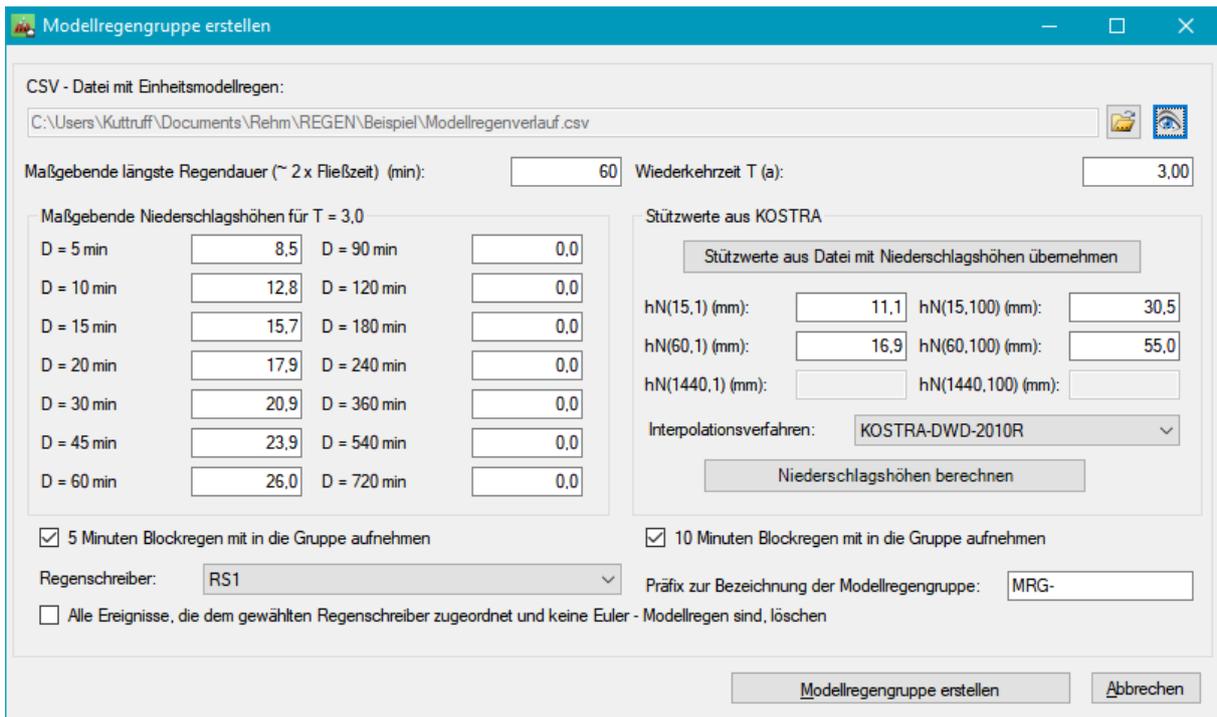
Regenschreiber:

Präfix zur Ereignisbezeichnung:

Alle Ereignisse, die dem gewählten Regenschreiber zugeordnet und keine Euler - Modellregen sind, löschen

Mindestregenspende eines zu schreibenden Ereignisses (l/s\*ha):

**Beispiel:** Dialog bei Modellregengruppe erstellen – REGEN bietet zwei Varianten hinsichtlich Eingabe der KOSTRA-Daten



Modellregengruppe erstellen

CSV - Datei mit Einheitsmodellregen:

Maßgebende längste Regendauer (~ 2 x Fließzeit) (min):  Wiederkehrzeit T (a):

Maßgebende Niederschlagshöhen für T = 3,0

D = 5 min	<input type="text" value="8,5"/>	D = 90 min	<input type="text" value="0,0"/>
D = 10 min	<input type="text" value="12,8"/>	D = 120 min	<input type="text" value="0,0"/>
D = 15 min	<input type="text" value="15,7"/>	D = 180 min	<input type="text" value="0,0"/>
D = 20 min	<input type="text" value="17,9"/>	D = 240 min	<input type="text" value="0,0"/>
D = 30 min	<input type="text" value="20,9"/>	D = 360 min	<input type="text" value="0,0"/>
D = 45 min	<input type="text" value="23,9"/>	D = 540 min	<input type="text" value="0,0"/>
D = 60 min	<input type="text" value="26,0"/>	D = 720 min	<input type="text" value="0,0"/>

Stützwerte aus KOSTRA

hN(15,1) (mm):  hN(15,100) (mm):

hN(60,1) (mm):  hN(60,100) (mm):

hN(1440,1) (mm):  hN(1440,100) (mm):

Interpolationsverfahren:

5 Minuten Blockregen mit in die Gruppe aufnehmen  10 Minuten Blockregen mit in die Gruppe aufnehmen

Regenschreiber:  Präfix zur Bezeichnung der Modellregengruppe:

Alle Ereignisse, die dem gewählten Regenschreiber zugeordnet und keine Euler - Modellregen sind, löschen

**Beispiel: Das Ergebnis Niederschlagsereignis „SRS\_RS1\_(3)\_D120\_24.06.2005\_22:25“ in HYKAS betrachtet**

Das Ergebnis von REGEN steht u.a.in dem Programm HYKAS für die Kanalnetzberechnung zur Verfügung (z.B zum Nachweis der Überstauhäufigkeit). Hier ist der 3. Regen (einer Serie) abgebildet. Er ist mit dem Präfix „SRS“ (Benutzergewählt), zugeordnetem Regenschreiber „RS1“, Dauerstufe „D120“ (120 min) sowie mit Datum „24.06.2005“ und Uhrzeit „22:25“ des Niederschlagsbeginns zusätzlich gekennzeichnet.

