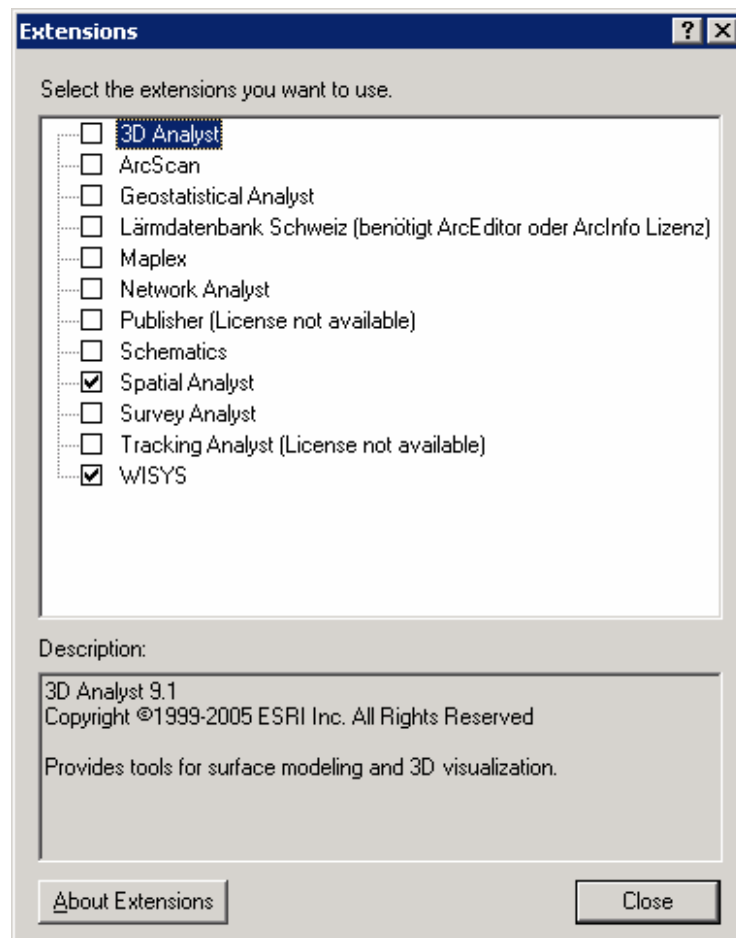




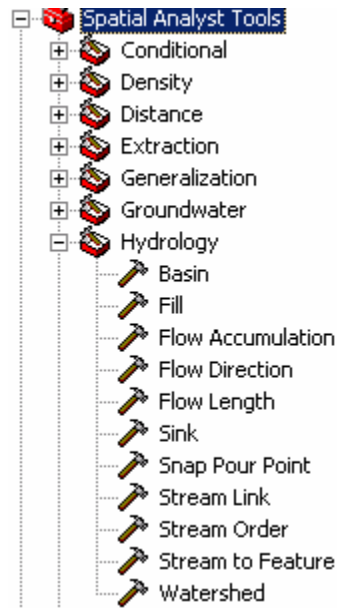
Arbeitsschritte zur Isozonierung in ArcGIS 9.2

Die Isozonierung wird am Beispiel des Saxetenbach gezeigt.

- 1. Notwendige Unterlagen für Isozonierung mit ArcGIS 9.2**
 - Spatial Analyst



- Die für die Isozonierung benötigten Tools befinden sich im Toolset Hydrology der Toolbox Spatial Analyst Tools:

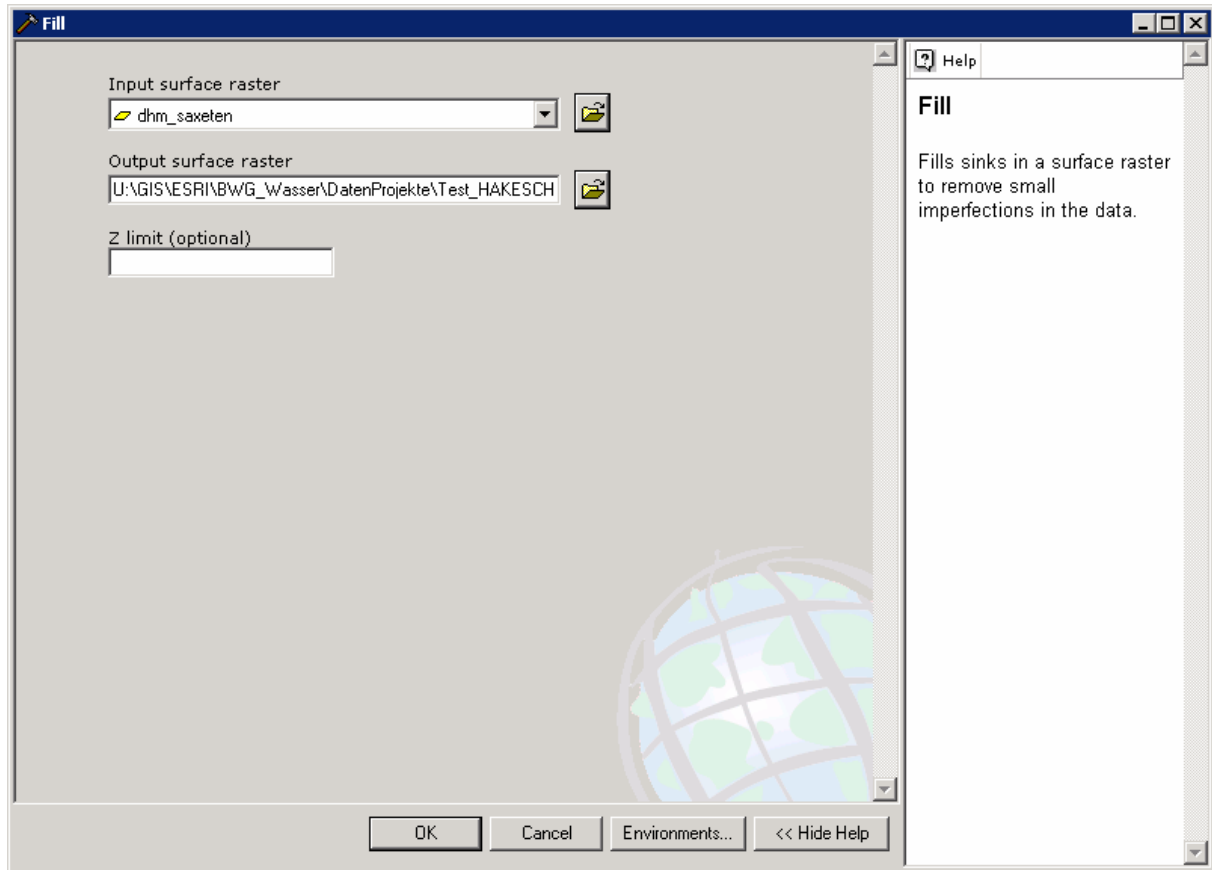


-
- Ausschnitt eines Digitalen Höhenmodells (normalerweise DHM25), in welchem das Einzugsgebiet komplett enthalten ist
→ Grid ‚DHM_Saxeten‘
- Koordinaten des Gebietsausflusses bekannt

2. Korrektur digitales Höhenmodell

→ Künstliche Senken müssen vor der Weiterverwendung korrigiert werden.

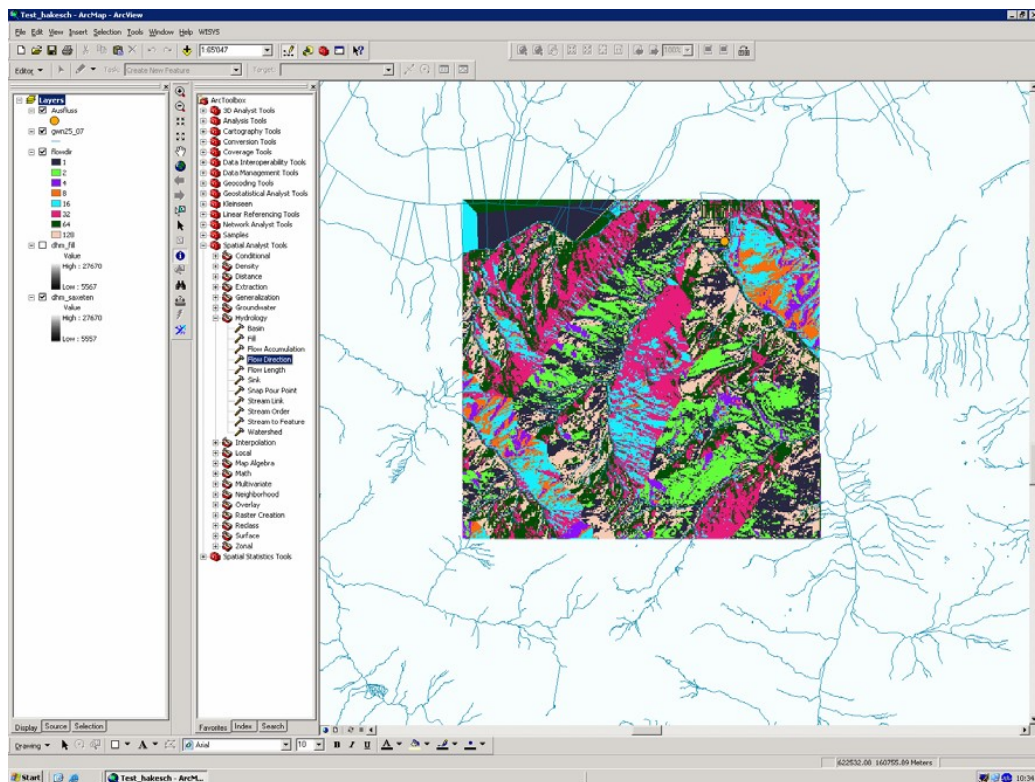
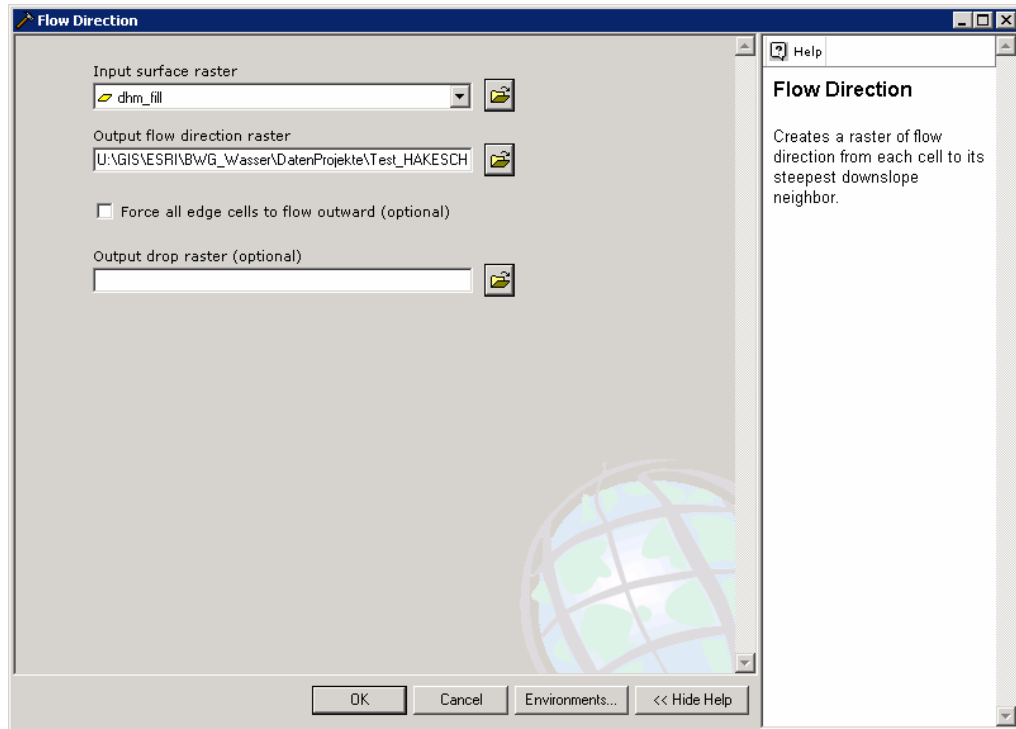
Tool: fill → Resultat: Grid ‚DHM_fill‘



3. Fließrichtung bestimmen

→ Aus dem korrigierten digitalen Höhenmodell wird für jede Rasterzelle die Fließrichtung ermittelt.

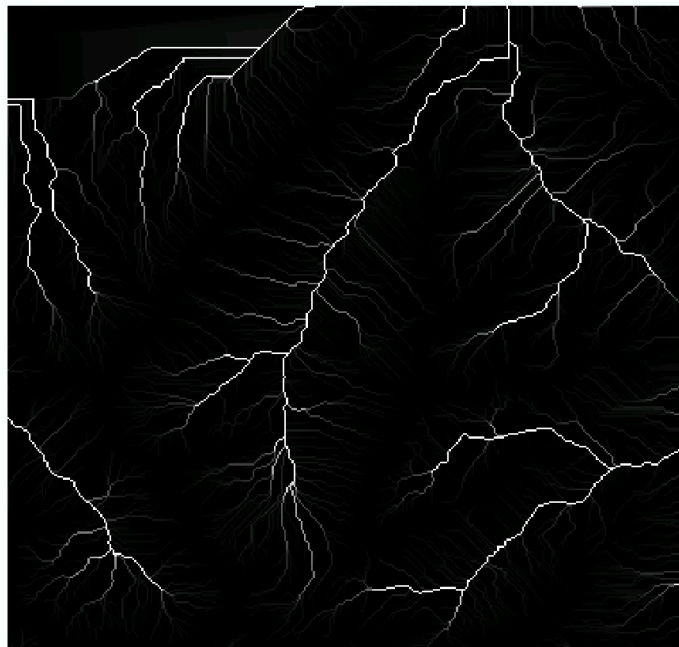
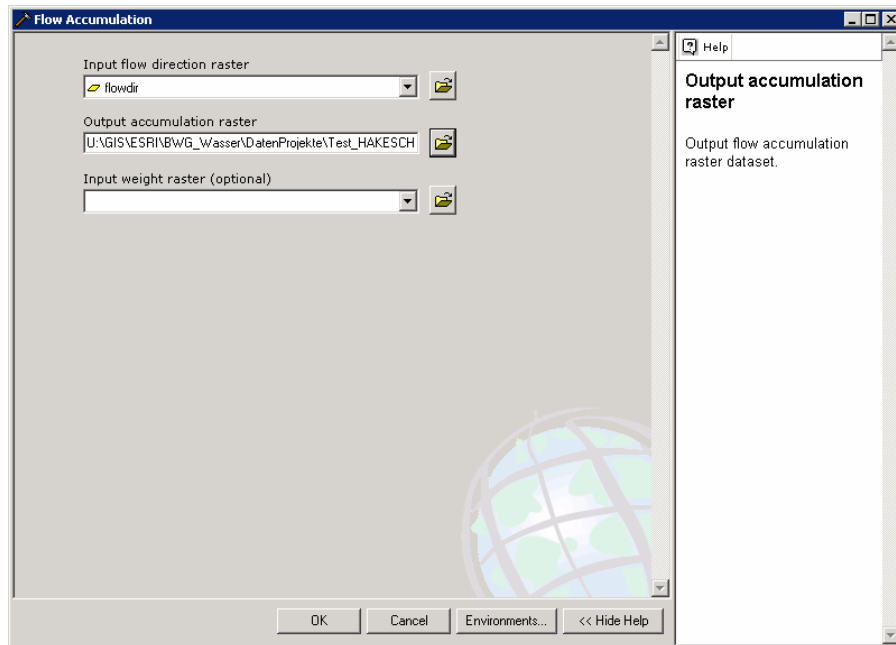
Tool: flowdirection → Resultat: Grid 'flow_dir'



4. Flowaccumulation bestimmen

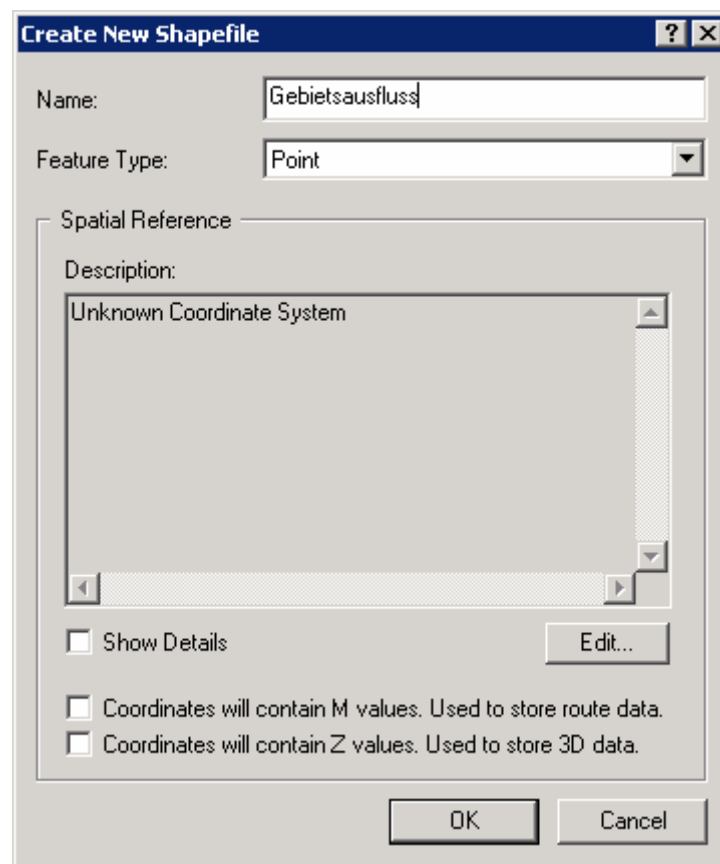
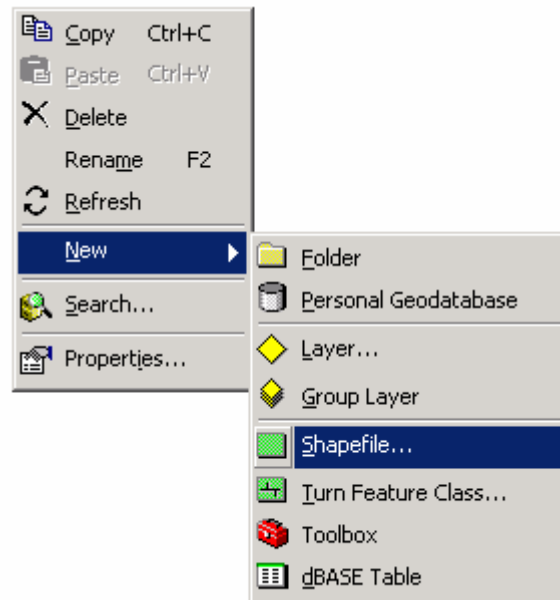
→ Aus dem Grid ‚flow_dir‘ wird mit dem Tool flowaccumulation für jede Rasterzelle ermittelt, wieviele oberhalbliegende Zellen in die betrachtete Zelle hineinentsässern.

Tool: flowaccumulation → Resultat: Grid ‚flow_accumulation‘

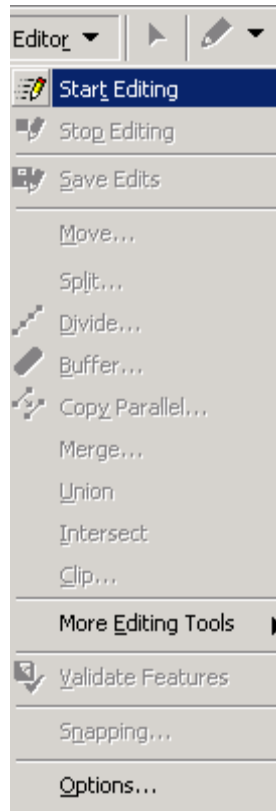


Gebietsausfluss setzen

→ In einem neuen Punkt-Layer wird der Gebietsausfluss definiert. Im ArcCatalog kann durch Rechtsklick mit der Maus und anwählen des Menüpunktes New/Shapefile ein neues Shapefile mit dem Feature Type Point erstellt werden:



Das Shapefile ins ArcMap laden und dort eine Editiersession starten. Als Target wird Gebietsausfluss und als Task Create New Feature gewählt. Ist die Editor-Toolbar nicht aktiviert, muss dies zuerst über View/Toolbars/Editor noch gemacht werden.



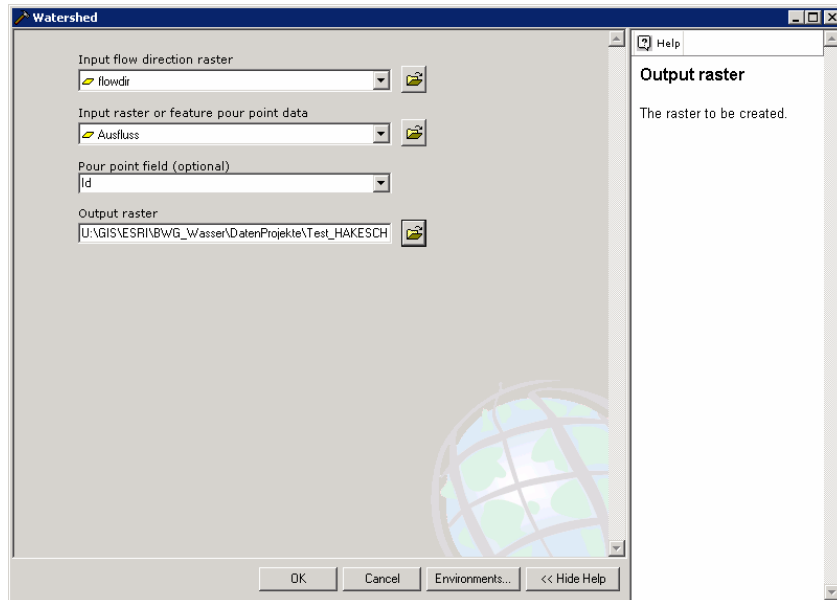
- Um ein für die GIS-Bearbeitung sinnvolles Einzugsgebiet zu erhalten, muss der Gebietsausfluss auf das Gerinne (weisse/grau Linien) des Datensatzes flow_accumulation angepasst werden. Mit dem Sketch-Tool (in Abbildung rot eingekreist) kann der Punkt an die gewünschte Stelle gesetzt werden. Danach muss die Editiersession über Editor/Stop Editing beendet werden.



5. Einzugsgebiet bestimmen

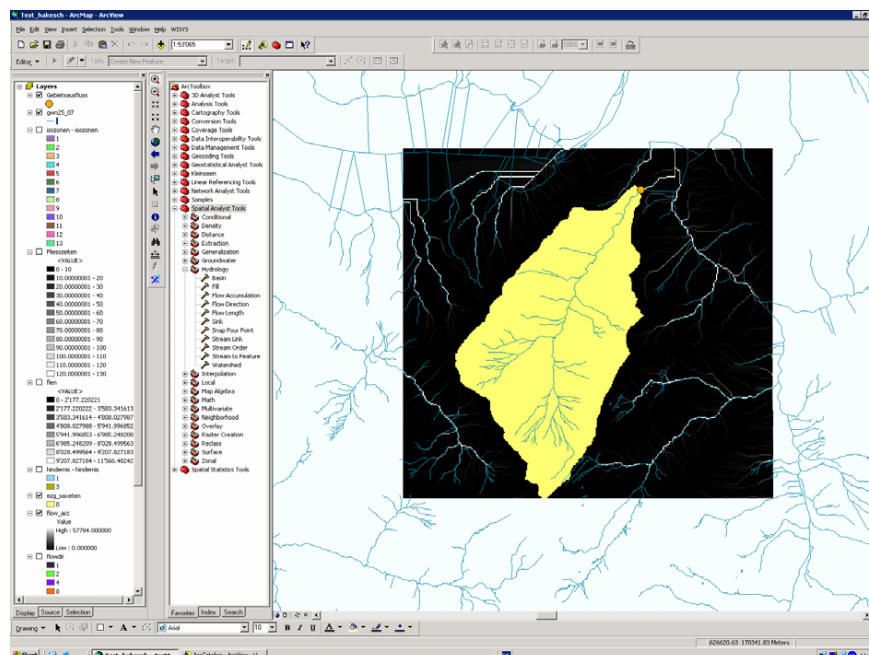
→ Aus dem Grid ‚flow_dir‘ wird mit dem Tool ‚watershed‘ unter Verwendung der Ausflusskoordinaten das Einzugsgebiet berechnet.

Tool: watershed → Resultat: Grid ‚einzugsgebiet‘

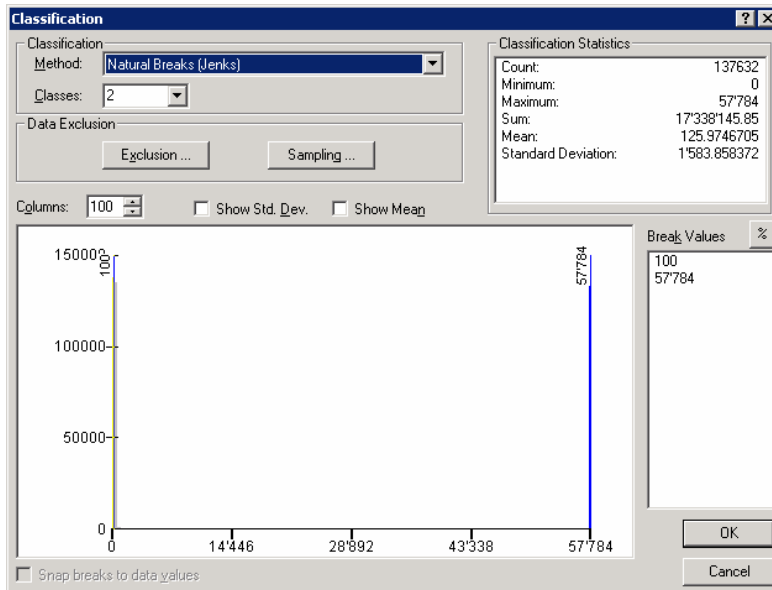


6. Hindernisgrid bestimmen

→ Vom Grid flow_accumulation wird bestimmt, welche Zellen zum Gerinne bzw. zur Landoberfläche gezählt werden, dazu wird ein Schwellwert definiert. Das Ziel ist, ein künstliches Gerinnenetz zu erhalten. Durch den Vergleich mit der LK 1:25'000 oder mit einem vorhandenen Linien-Layer des Gewässernetzes kann der Schwellwert durch Symbolisierung des Grids flow_accumulation iterativ ermittelt werden. Gewisse Abweichungen sind normal!



Hier im Beispiel hat sich der Schwellwert von 100 Zellen als sinnvoll erwiesen.

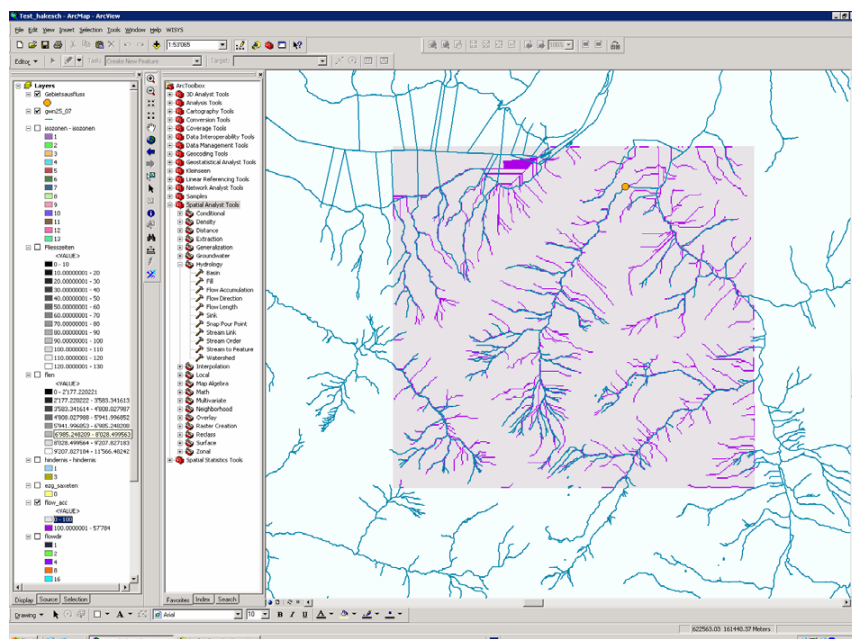


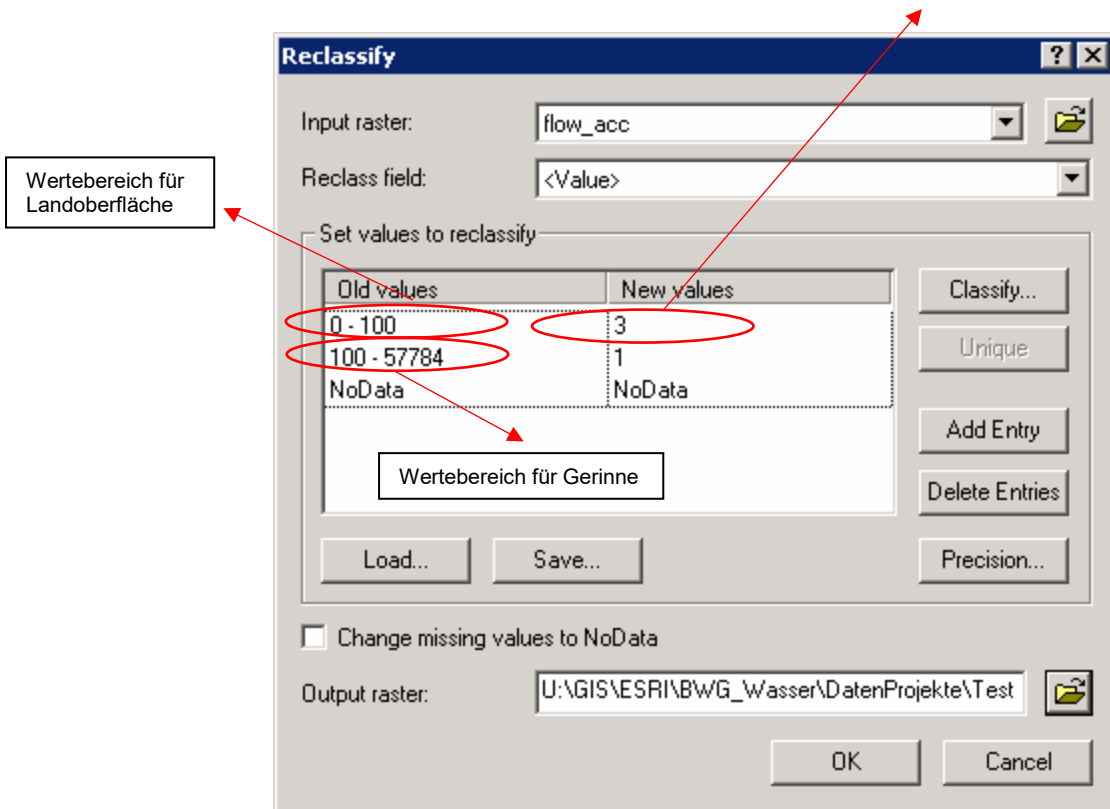
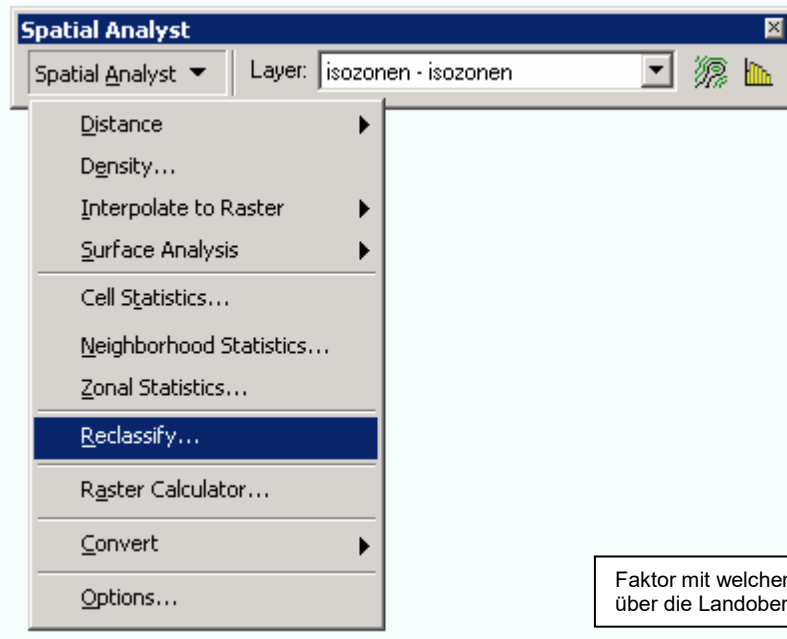
→ Den Gerinne- und Landoberflächezellen wird ein unterschiedlicher Wert zugewiesen, welcher im nächsten Schritt als Gewichtung für die Berechnung der Fließlängen benötigt wird. Die Gerinnezellen erhalten den Wert 1 und die Landoberflächenzellen den Wert $v_{\text{Gerinne}}/v_{\text{Landoberfläche}}$. Die Geschwindigkeiten werden aus dem Diagramm bzw. Formel von Rickenmann abgeleitet.

Beispiel: $v_{\text{Gerinne}} = 1.5 \text{ m/s}$ $v_{\text{Landoberfläche}} = 0.5 \text{ m/s}$

→ Landoberfläche erhält den Wert 3 ($=1.5/0.5$) zugewiesen, Gerinne erhält den Wert 1 zugewiesen.

→ Reclassify auf Grid ,flow_accumulation' anwenden → Resultat: Grid ,Hindernis'
Dazu wird die Toolbar Spatial Analyst verwendet. Ist sie nicht aktiviert, muss dies zuerst über View/Toolbars/Spatial Analyst noch gemacht werden.





Achtung: bei reclassify sind nur Integerwerte möglich! Unschöne Verhältnisse mit Faktor 10 oder 100 multiplizieren!

Beispiel:

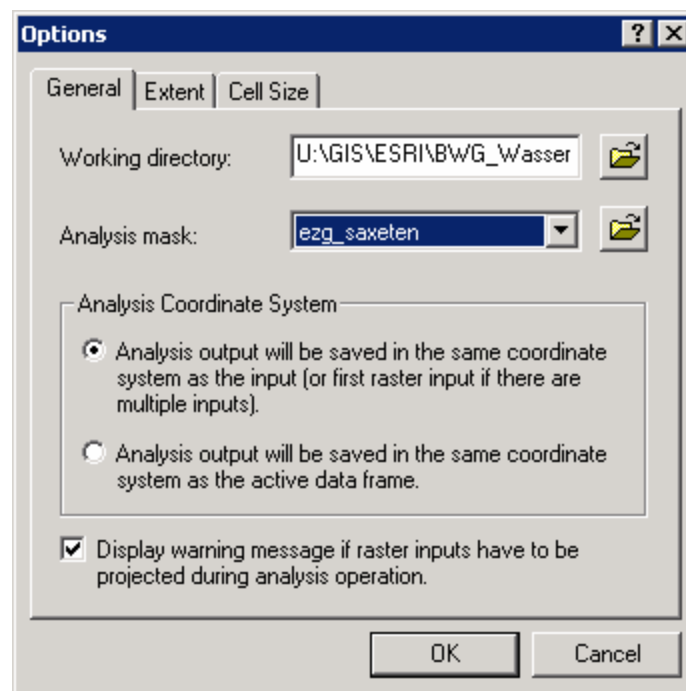
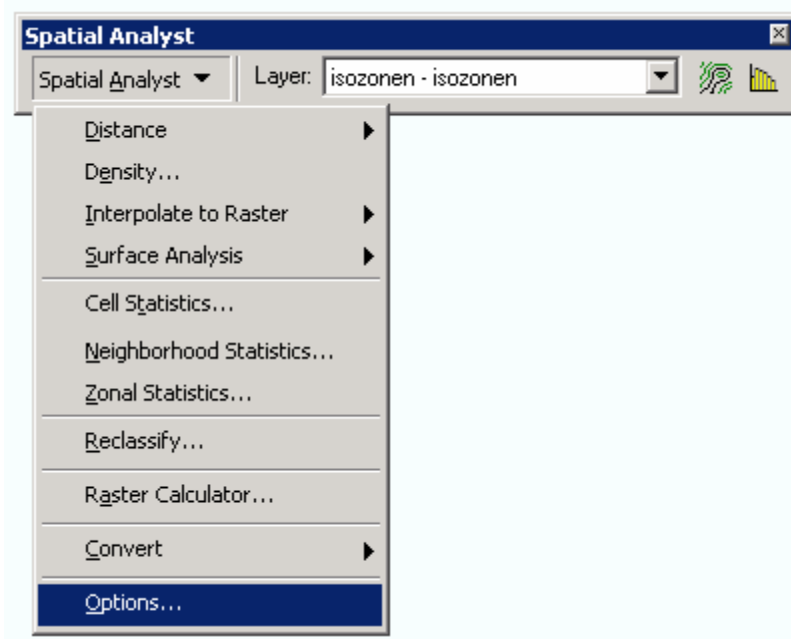
$$V_{\text{Gerinne}} = 1.65 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{Landoberfläche}} = 0.34 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow 1.65/0.34 = 4.85$$

$$\rightarrow \text{Landoberfläche} = \text{Wert } 485, \text{ Gerinne} = \text{Wert } 100$$

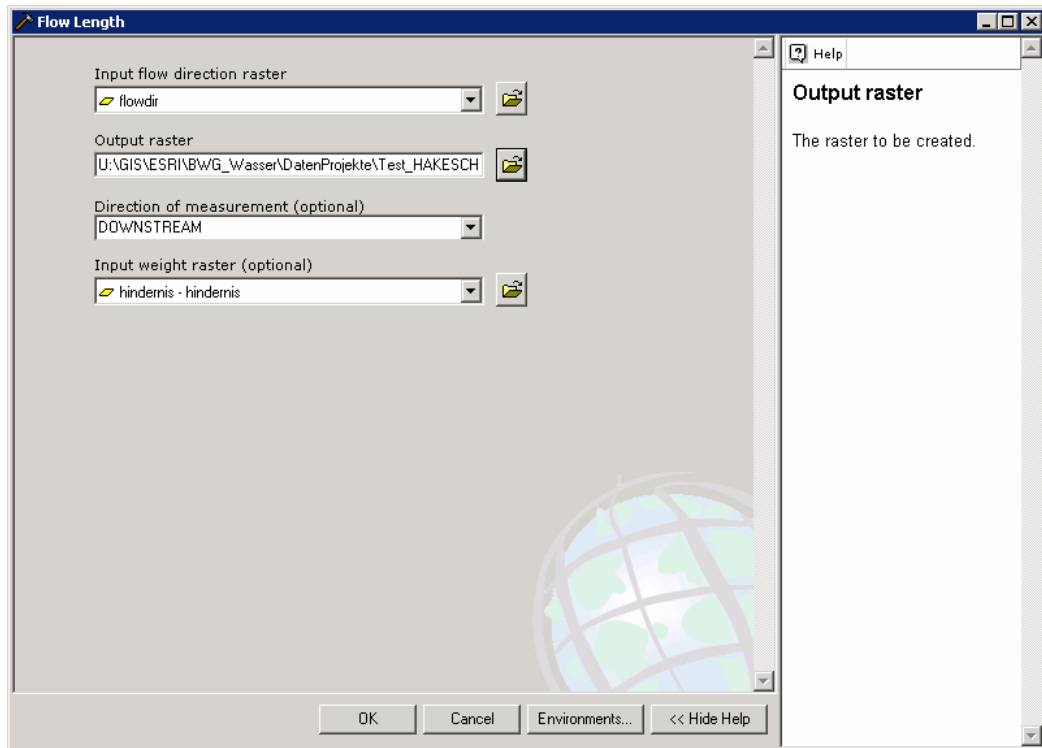
Damit die Berechnungen nur für das ermittelte Einzugsgebiet durchgeführt werden, kann in den Options als Maske das Grid `ezg_saxeten` definiert werden:



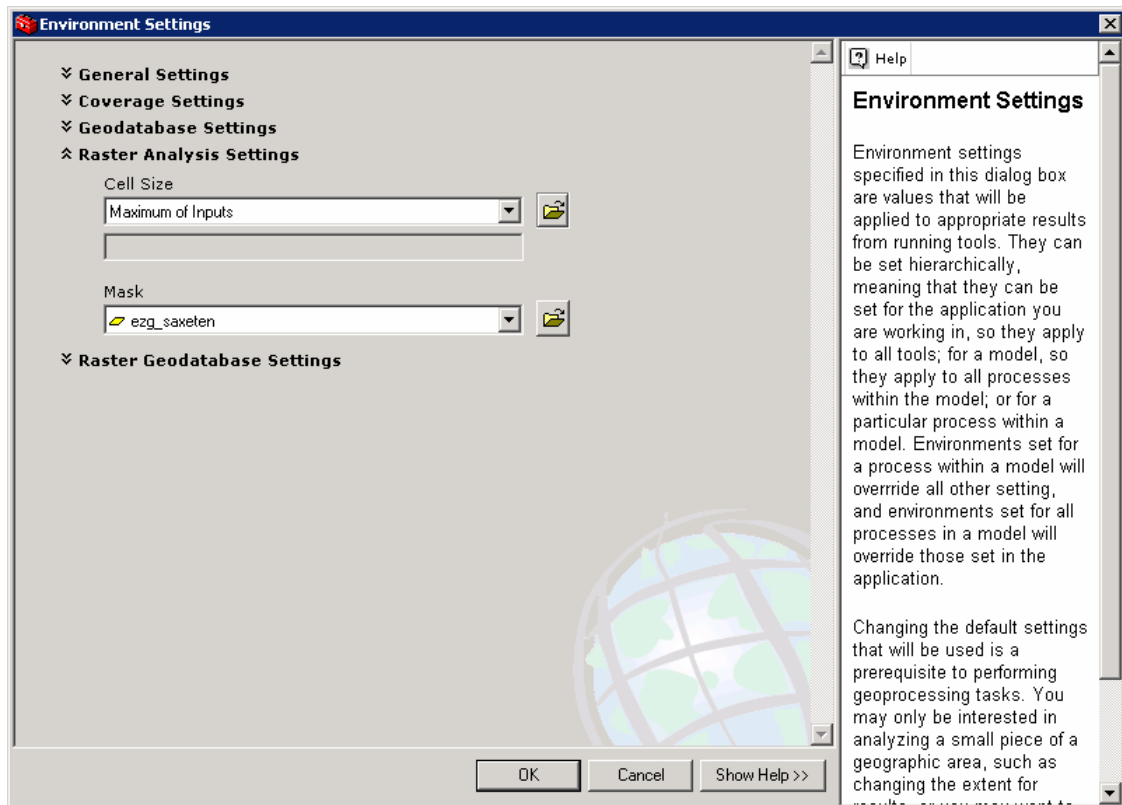
7. Fließstrecke für jede Zelle bestimmen

→ Unter Verwendung von 'flowdir' und 'Hindernis' wird mit dem Tool Flow Length die Fließstrecke für jede Zelle bis zum Gebietsausfluss ermittelt.

Tool: flowlength, 'flow_dir' zusammen mit dem Weight Raster 'hindernis' anwenden → Resultat: Grid 'flen'



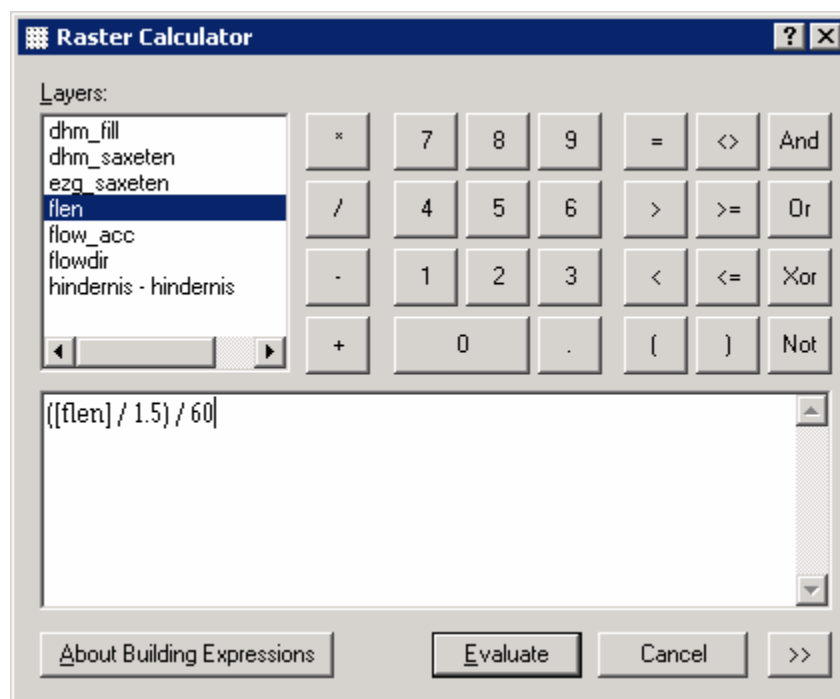
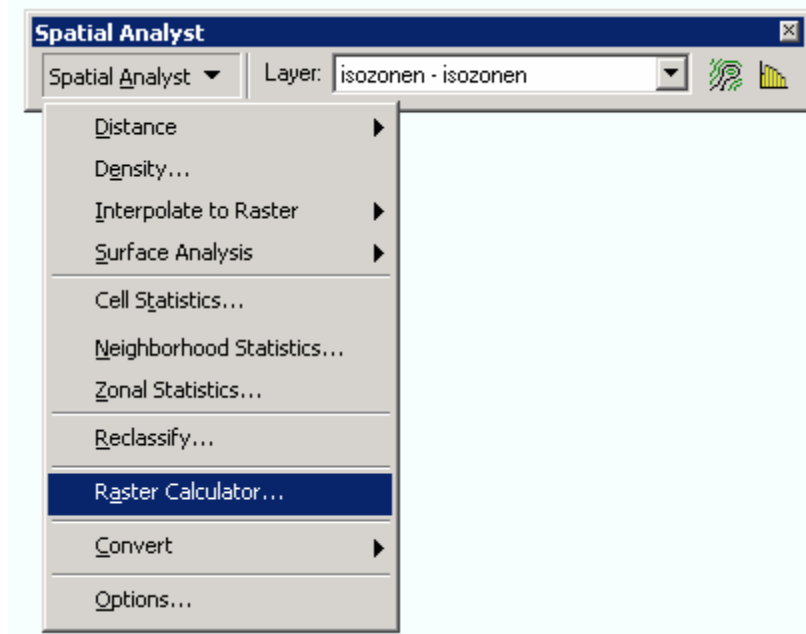
Damit die Berechnungen nur für das ermittelte Einzugsgebiet durchgeführt werden, kann in den Environment Settings unter Raster Analysis Settings als Maske das Grid ezg_saxeten definiert werden:



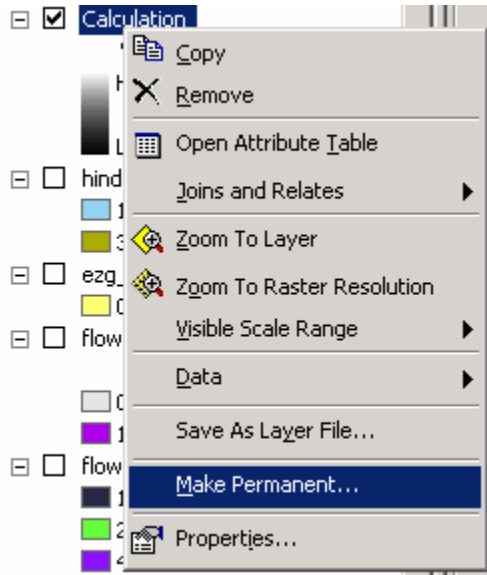
8. Fließzeit für jede Zelle bestimmen

Für die Berechnung der Fließzeit wird die Beziehung $\text{Zeit} = \text{Strecke} / \text{Geschwindigkeit}$ verwendet. Für das gesamte Grid wird die Gerinnesgeschwindigkeit eingesetzt. Damit die Berechnung auch für die Landoberfläche stimmt, wurde im vorhergehenden Schritt die Fließstrecke auf der Landoberfläche mit dem Faktor $v_{\text{Gerinne}} / v_{\text{Landoberfläche}}$ multipliziert.

Raster Calculator: ‚flen‘ durch v_{Gerinne} teilen, allenfalls Faktor 10 oder 100 (siehe Punkt 6.) berücksichtigen und durch 60 teilen (=Minuten) □ Resultat: Grid ‚fließzeiten‘



Um die Berechnung des neuen Grids zu starten, auf Evaluate klicken. Der neu entstandene Datensatz ist noch nicht permanent. Dazu im Table of Contents mit der rechten Maustaste auf den Layer klicken und den Menüpunkt Make Permanent auswählen.



9. Isozonen bilden

Klassen der Fließzeit bilden = Isozonen

→ Reclassify auf Grid ‚fließzeiten‘ anwenden. Meist machen 10-Minuten-Klassen am meisten Sinn. → Resultat: Grid ‚Isozonen‘:

