

# 1 Übersicht

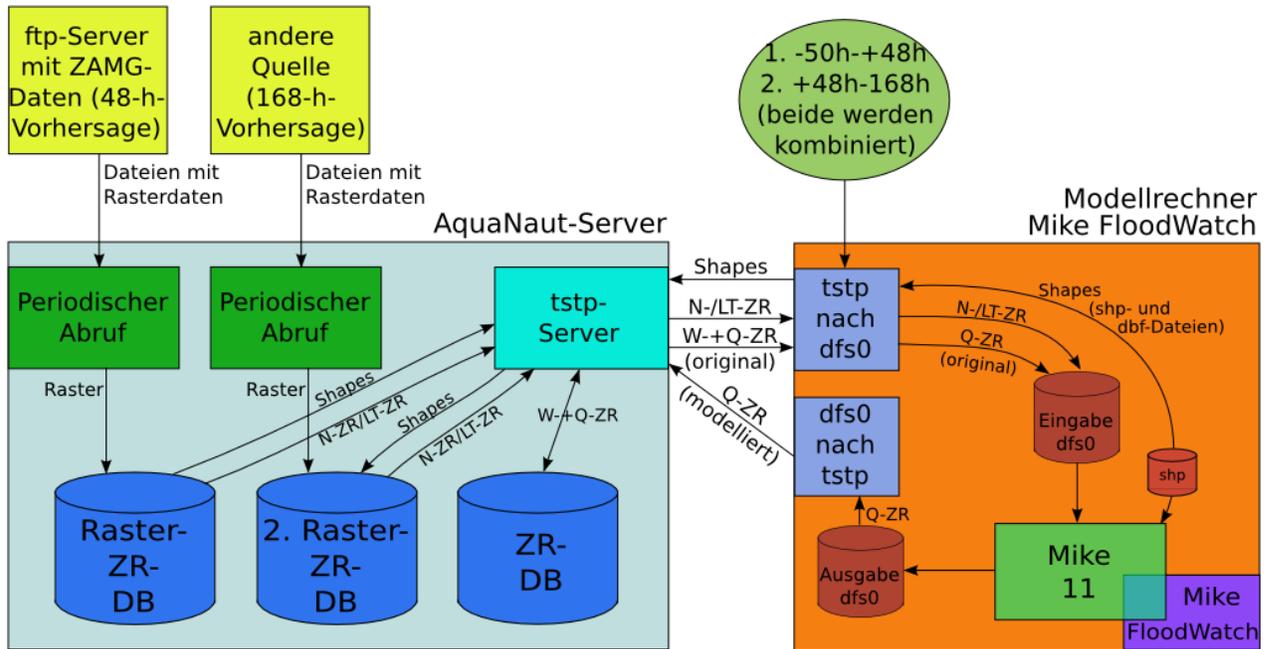


Abbildung 1: Schema

## 2 Wesentliche Eigenschaften

- Raster zügig einlesen, Zeitreihen schnell ausgeben
- Keine Ausgabe und keine Visualisierung von Rastern
- Langzeitarchivierung
- Dynamischer Zugriff
- geometrisch exakte Auswertung. Nicht punktorientiert, sondern kachelorientiert

- Verknüpfung verschiedener Raster unterschiedlicher Kachelgröße
- Inputformate: Grib (demnächst auch Grib2), NetCDF, ZAMG, verschiedene DWD-ASCII-Formate
- Multi-Parameter-Raster (z.B. Ensembledaten)
- Anbindung an tstp. Ansteuerung über Shape. Vereinigung mit AquaZIS-Messreihen
- Individuell anpassbar, z.B. Polarkoordinaten, weitere Inputformate

### 3 Keine Ausgabe und keine Visualisierung von Rastern

Die Raster-ZR-DB liest zwar Raster ein, speichert die Daten aber nicht so, dass Raster einfach wieder auslesbar wären. Eine Schnittstelle zum Auslesen von Rastern existiert nicht. Aus diesem Grund können die Daten nicht in Rasterform visualisiert werden. Prinzipiell könnte das jedoch auf Wunsch erweitert werden.

Das Einsatzgebiet der Raster-ZR-DB liegt in der Bereitstellung von Zeitreihen, die aus Rasterdaten erzeugt werden. Der Zugriff auf die Daten ist daraufhin optimiert.

Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf dem vollautomatischen Datenfluss. Die Daten müssen nicht in einem Zwischenschritt bereitgestellt werden, sie stehen immer zur Verfügung.

### 4 Geschwindigkeit

#### Lesen:

Beispiel: 104 Teilgebiete, drei Wochen Daten, Flächen im Shape haben zusammen ca. 200.000 Knickpunkte. Das Lesen dauert ca. 90s, das Verschneiden allein benötigt ca. 70 Sekunden.

#### Schreiben:

Beispiel: Dateien liegen auf einem FTP-Server, 301x171 Kacheln, jeweils 49 Raster pro Datei. Die Dateien sind gezippt ca. 500kB groß, ausgepackt ca. 13MB. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt ca. 4Mbit. Eine Datei wird in ca. 12s übertragen, entpackt und in die Raster-ZR-DB integriert.

### 5 Langzeitarchivierung

Die Raster-Zeitreihen-Datenbank ist geeignet für den operationellen Einsatz und als Langzeitarchiv. Die Funktionsweise ist so gestaltet, dass Zugriffe über den gesamten vorhandenen Zeitraum gleich schnell erfolgen.

Die Daten werden wegen der Performance nicht komprimiert, sondern kompakt abgelegt. Eine Rastergröße von 301x171 (wie im Beispiel der Übersicht oben) erzeugt bei einem Zeitraster von 15 Minuten ca. 7 GB pro Jahr. Aktuelle Festplatten von 750 GB speichern also 100 Jahre eines solchen Rasters im Direktzugriff.

Der Datenumfang wird beim Zugriff dynamisch erkannt. So können alte Daten problemlos gelöscht oder archiviert werden, bzw. Archivdaten zurückgespielt werden. Mittels Links können Raster-ZR-DB auf verschiedene Festplatten verteilt werden.

## 6 Funktionsweise einer Datenanfrage

Rasterdaten (z.B. Radardaten) sind grundsätzlich zweidimensional. Ein „Raster“ beschreibt also die Datenlage einer Fläche.

Bei Rasterdaten handelt es sich also **nicht** um ein Netz von Einzelpunkten, die geometrisch regelmäßig angeordnet sind, sondern um eine Fläche, die in regelmäßige Teilflächen zerlegt ist. Wir nennen diese Teilflächen **Kacheln**.

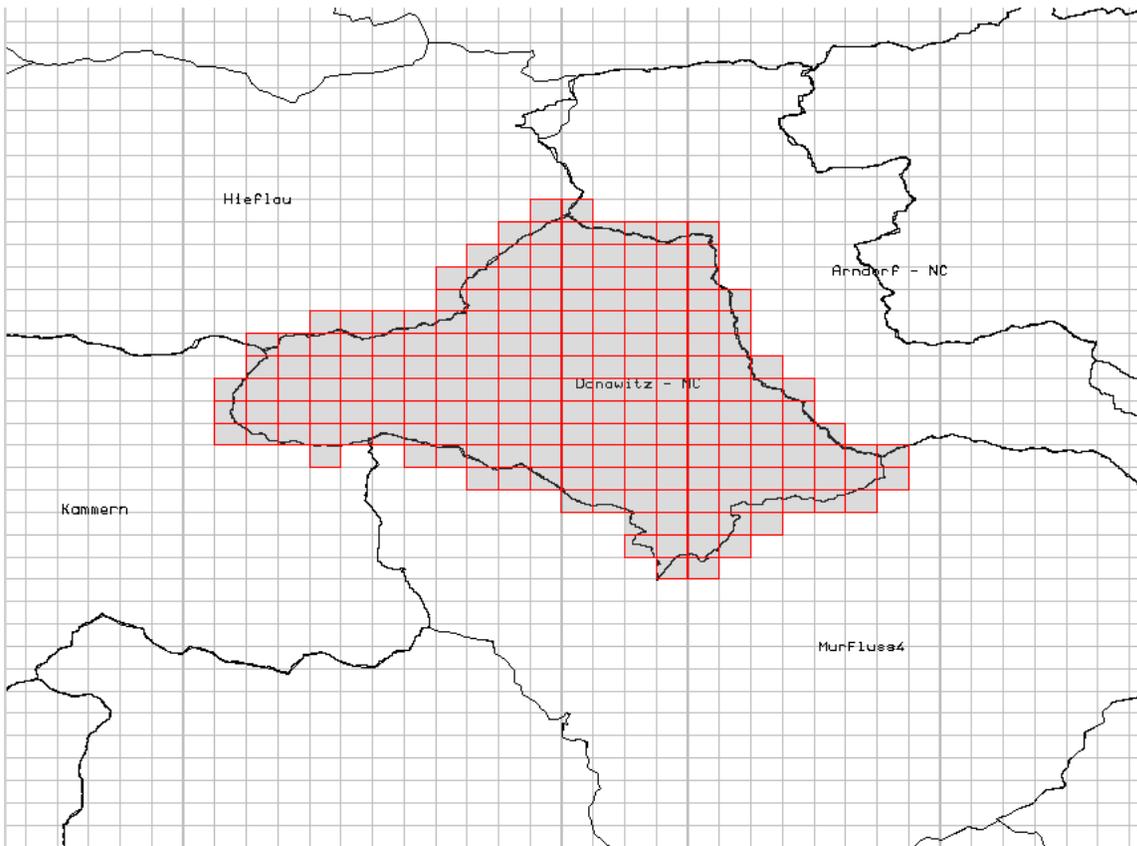


Abbildung 2: Kacheln

Eine Anfrage an die Raster-ZR-DB erfolgt über Azur oder über den tstp-Server. Diesem wird eine Menge von Polygonen (also Flächen, z.B. Teileinzugsgebiete) in Form einer Shape-Datei übermittelt. Im Bild oben ist ein solches Polygon dargestellt. Die Polygone werden mit den Kacheln verschnitten. Für die am Rand angeschnittenen Kacheln wird jeweils ein Gewicht berechnet (siehe nächstes Bild). Alle so gefilterten Kacheln werden inkl. ihres Gewichts gemittelt.

Dann werden über die gewünschte Zeit zu allen Kacheln die Werte ermittelt. Die Werte sind in der Raster-ZR-DB so gespeichert, dass diese Anfrage schnell bearbeitet werden kann. Es werden daher in der Raster-ZR-DB keine Raster gespeichert. Es ist nicht vorgesehen, Raster aus einer Raster-ZR-DB zu generieren.

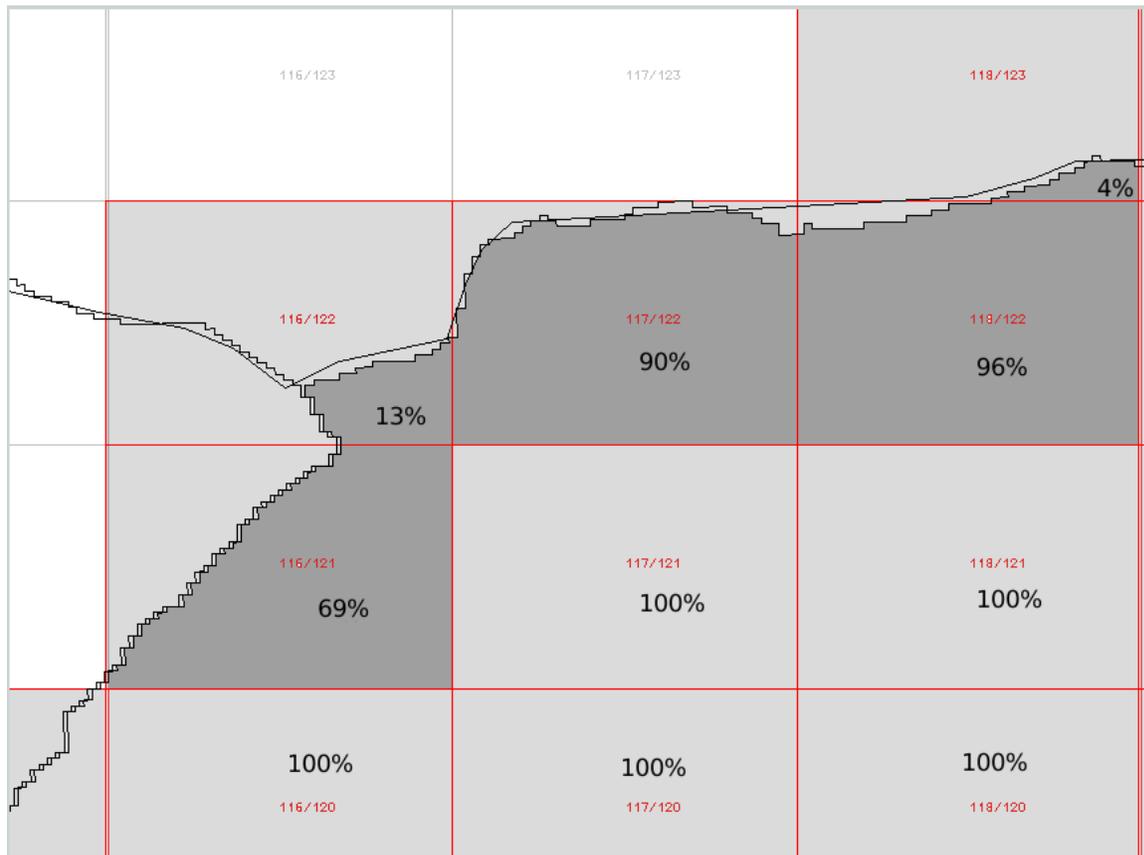


Abbildung 3: Gewichte

Die so gewonnenen ZR-Daten werden über den tstp-Server in der selben Form bereitgestellt, wie bei Messdaten, weil ein tstp-Server gleichzeitig einen Pool von Zeitreihen und beliebig viele Raster-ZR-DB bedient.

## 6.1 Ensembles

In einer Raster-ZR-DB können beliebig viele Parameter gleichzeitig parallel vorgehalten werden. Wenn Parameter sich nur durch ein Zusatzmerkmal unterscheiden (z.B. advektiver und konvektiver Niederschlag), kann man das neue ZR-Attribut **ParMerkmal** benutzen. Dieses kommt auch bei der Verarbeitung von Ensemble-Daten zu Einsatz. Im Beispiel sind das 51 verschiedene stochastische Ansätze, den Niederschlag vorherzusagen. Diesen wird der Parameter **Niederschlag** und die ParMerkmale 00 bis 50 zugewiesen.

Eine Abfrage nach dem Parameter **Niederschlag** führt dann zu einem Ergebnis von 51 Zeitreihen, die hintereinander ausgegeben werden.

## 7 Verknüpfung verschiedener Raster unterschiedlicher Kachelgröße

Angenommen, der Parameter Niederschlag liege in einem 1x1km-Raster, die Lufttemperatur jedoch in einem 0,1x0,1-Grad-Raster vor. Durch die dynamische Verschneidung der Polygone mit den Kacheln können diese beiden Parameter problemlos nebeneinander gestellt werden.

Die tstp-Schnittstelle macht es möglich, auf einfache Weise die Daten aus verschiedenen Rastern zeitlich aneinanderzuhängen. Die Abfrage könnte z.B. die ersten sechs Stunden einer mehrtägigen Vorhersage aus einem feinen Raster beziehen, das alle 15-Minuten einen Wert enthält. Die nächsten 42 Stunden könnten aus einem gröberen Raster bezogen werden, das pro Stunde einen Wert enthält, und die dann folgenden 120 Stunden aus einem noch gröberen. Im Ergebnis erhält man durch drei einfache Anfragen an den tstp-Server ein kontinuierliches Stück Zeitreihe über 168 Stunden. Wohlgemerkt muss hier kein Zwischenschritt erfolgen, die Daten liegen aus Sicht des Datenverbrauchers kontinuierlich an.

## 8 Inputformate

Zurzeit können Rasterdaten in verschiedenen ASCII-Formaten, NetCDF und Grib eingelesen werden. Die Zuordnung von Parameter, ParMerkmal, Einheit, Faktor und Versatz erfolgt innerhalb der Raster-ZR-DB. Es werden aber immer Rohdaten, so wie sie in den Ausgangsdateien stehen, gespeichert. Erst bei der Abfrage werden beispielsweise Kelvin in Celsius oder m in cm umgerechnet.

Die Formate werden, analog zu den ZR-Inputformaten, automatisch erkannt. Auf Kundenwunsch kann hier jedes Format implementiert werden. Das Format Grib2 ist in Vorbereitung.