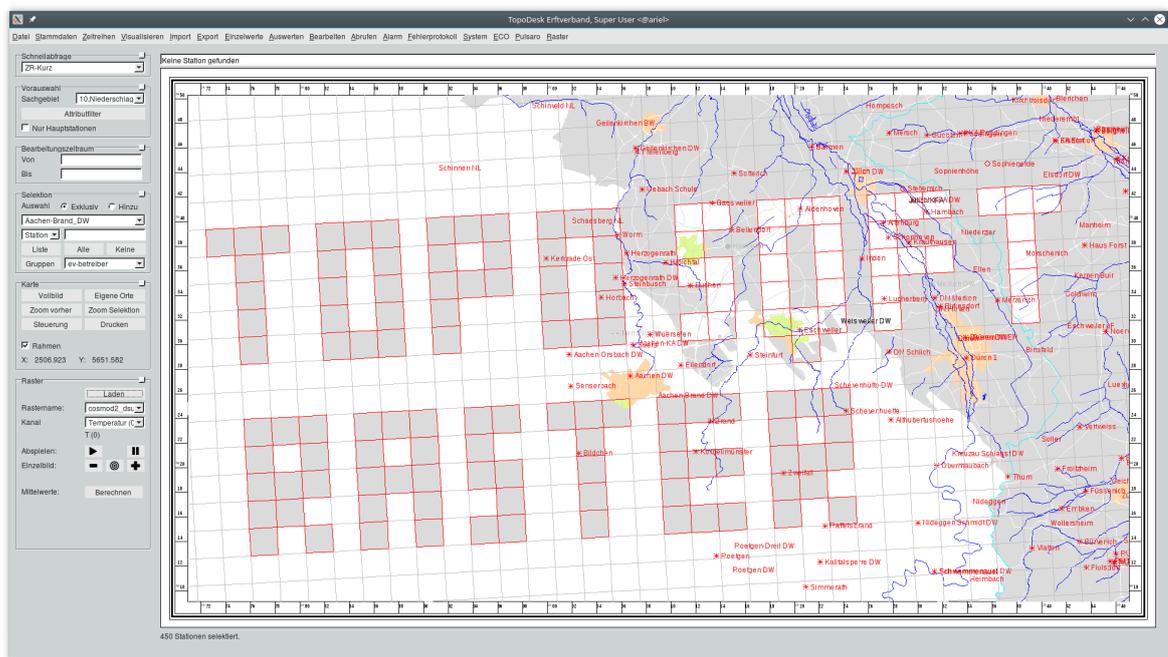


TOPODESK

Teil: Rasterdaten

toposoft

Aachen, 2. Dezember 2020



toposoft

Gesellschaft für Datenbanken und Applikationen mbH
Soerser Weg 10, 52070 Aachen – Tel.: 0241 927892-0

Geschäftsführer: Markus von Brevern
Amtsgericht Aachen HRB 17807

E-Mail: info@toposoft.de · <http://www.toposoft.de>

Kapitel 1

Rasterdaten

1.1 Übersicht der wesentlichen Eigenschaften

- Schnelles Einlesen von Rastern und Ausgeben von Zeitreihen möglich
- Geometrisch exakte Auswertung von Rastern
- Langzeitarchivierung durch kompaktes Ablageformat begünstigt
- dynamischer Zugriff
- Verknüpfung verschiedener Raster unterschiedlicher Kachelgröße
- Multi-Parameter-Raster (z.B. Ensembledaten)
- Vielzahl von Inputformaten: ESRI, Grib(2), NetCDF(4), ZAMG, DWD-Radolan-Formate
- Anbindung an tstp. Ansteuerung über Shape. Vereinigung mit TopoDesk-Messreihen
- Individuell anpassbar, z.B. Polarkoordinaten oder weitere Inputformate

1.2 Funktionsweise von Rasterdaten

Rasterdaten (z.B. Radardaten) sind zweidimensionale Daten und beschreiben somit die Datenlage einer Fläche. Diese Fläche ist in regelmäßige Teilflächen eingeteilt, sog. Kacheln (s. Abb).

Die Rasteranfrage an unsere Raster-Zeitreihen-Datenbanken (Raster-ZR-DB) erfolgt über AZUR oder den tstp-Server. Diesem wird eine Menge von Polygonen (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 abgeschnittene Kacheln wird jeweils ein Gewicht/ Anteil an der Gesamtkachel berechnet (s. Abb.). Alle so gefilterten Kacheln werden inkl. Ihres Gewichts gemittelt. Dann werden über den gewünschten Zeitraum zu allen Kacheln die Werte ermittelt.

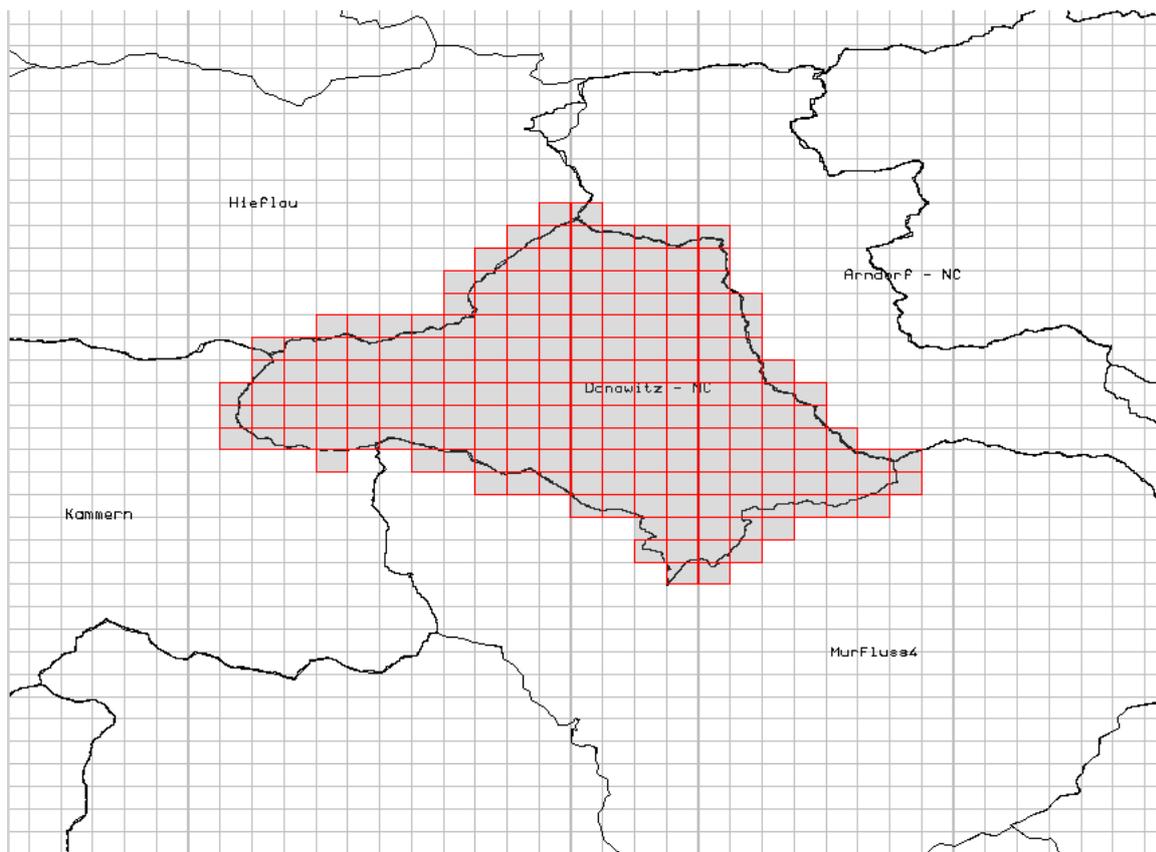


Abbildung 1.1: Kacheln

1.3 Die Raster-ZR-DB

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 Fokus auf dem voll-automatischen Datenfluss. Die Daten müssen nicht in einem Zwischenschritt bereitgestellt werden, sie stehen immer zur Verfügung. Die Werte sind in der Raster-ZR-DB so gespeichert, dass Anfragen schnell bearbeitet werden können. Aus diesem Grunde werden in der Raster-ZR-DB keine Raster selbst gespeichert; ebenfalls ist es nicht vorgesehen, Raster aus einer Raster-ZR-DB zu generieren. Um die Performance der Datenabfrage zu gewähren, werden die Daten nicht komprimiert, sondern kompakt abgelegt.

Die Raster-ZR-DB ist so gestaltet, dass Zugriffe über den gesamten vorhandenen Zeitraum gleich schnell erfolgen. Das kompakte Ablageformat der Daten erlaubt neben dem operationellen Einsatz auch den Einsatz als Langzeitarchiv: Eine Rastergröße von 301x171 (s. Beispiel oben) erzeugt bei einem Zeitraster von 15 Minuten ca. 7 GB pro Jahr.

Der Datenumfang wird von der Raster-ZR-DB dynamisch erkannt. Dadurch können Daten problemlos gelöscht, archiviert und auch Archivdateien wieder zurückgespielt werden. Raster-ZR-DB können mithilfe von Links auf verschiedenen Festplatten verteilt werden.

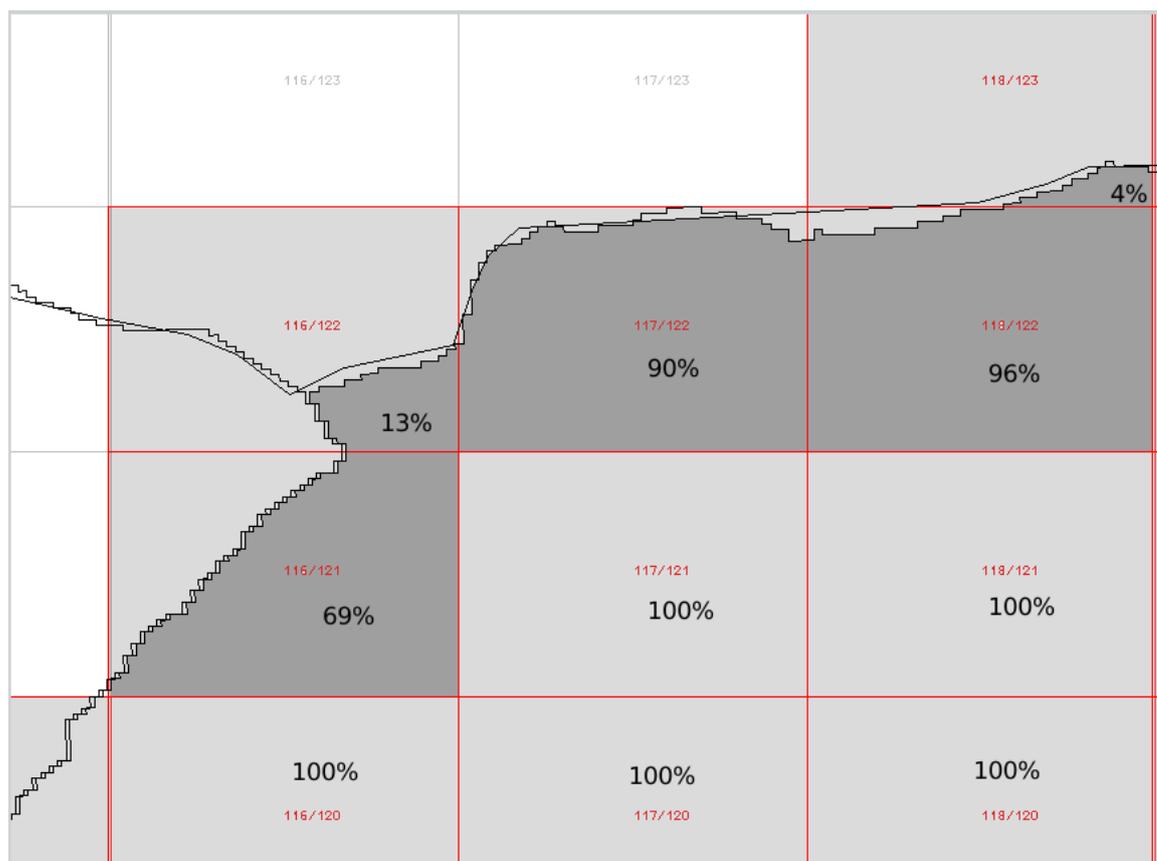


Abbildung 1.2: Gewichte

1.4 Features

- 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.

- 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 größeren Raster bezogen werden, das pro Stunde einen Wert enthält, und die dann folgenden 120 Stunden aus einem noch größeren. Im Ergebnis erhält

man durch drei einfache Anfragen an den tstp-Server ein kontinuierliches Stück Zeitreihe über 168 Stunden. Wohlgermerkt muss hier kein Zwischenschritt erfolgen, die Daten liegen aus Sicht des Datenverbrauchers kontinuierlich an.

- Inputformate Rasterdaten in einer Vielzahl von Formaten eingelesen werden (ESRI, Grib(2), NetCDF(4), ZAMG, DWD-Radolan-Formate ASCII-Formate) 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.

1.5 Raster in der TopoDesk-Karte

Raster bieten die Möglichkeit, den zeitlichen Verlauf eines Parameters auf der Karte in Rasterkacheln farblich zu visualisieren. Dazu werden Raster aus der TopoRast-Datenbank in die Karte geladen. Über die Rasterkacheln ist fortan per Mausclick ein direkter Zugriff auf die entsprechende(n) Zeitreihe(n) mit TopoVit möglich.

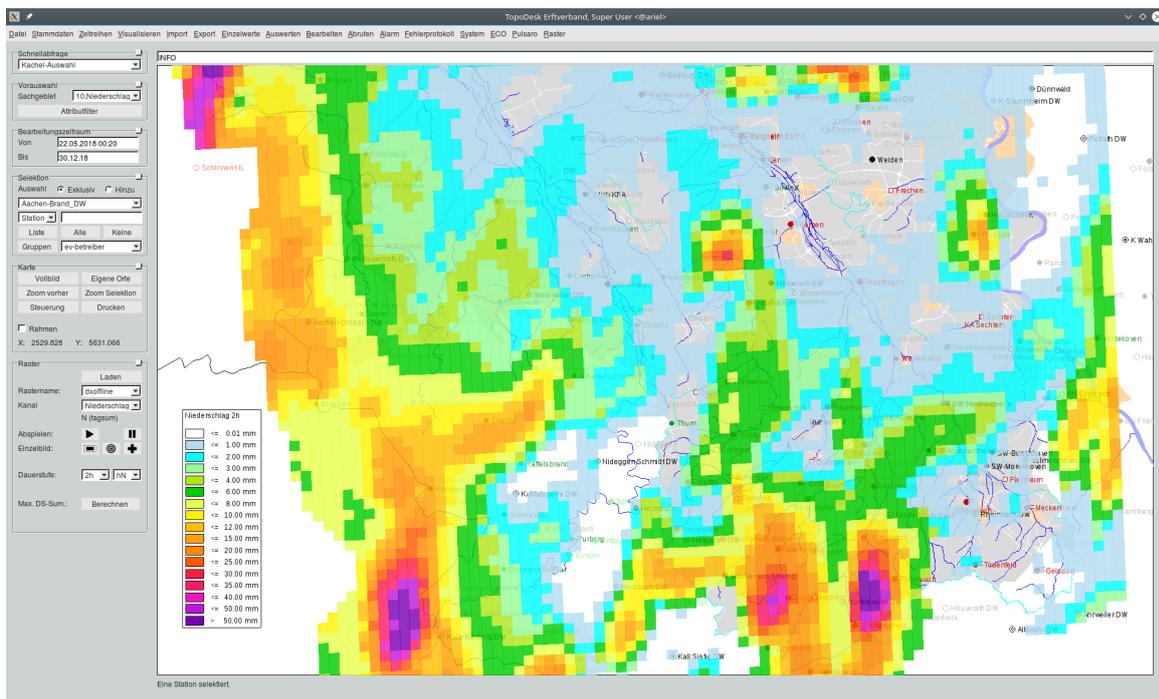


Abbildung 1.3: TopoDesk mit geladenem Raster

Vorgehen:

1. Raster laden:

Wählen Sie im Rahmen *Raster* über den Button **laden** ein zur Verfügung stehendes Raster aus, welches als Layer in die Karte geladen werden soll.

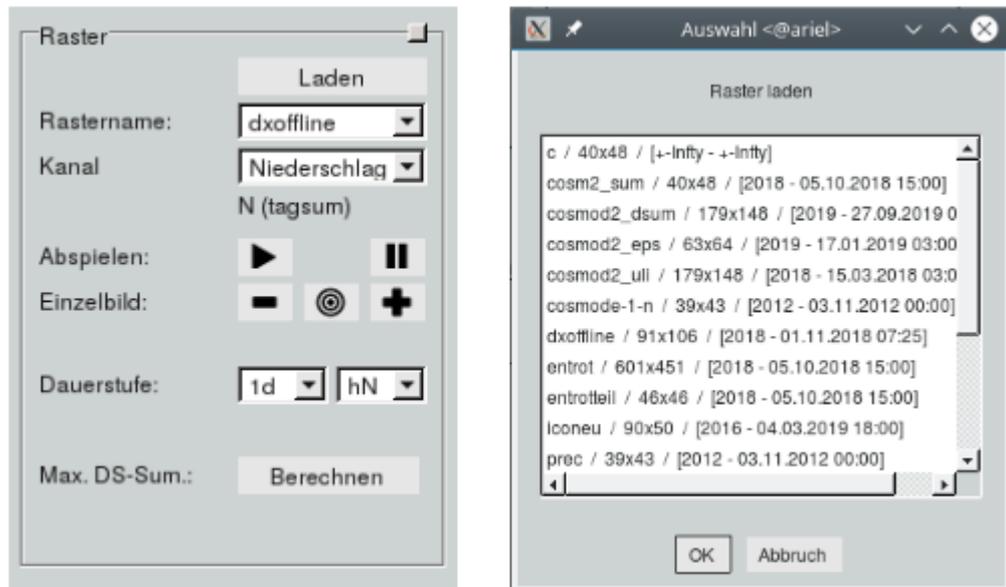


Abbildung 1.4: links: Rahmen Raster; rechts: vorhandene Raster

Hinweis:

- laden Sie mehr als ein Raster in die Karte, haben Sie mit der Tabelle **Rastername** die Möglichkeit, das für die Simulation relevante Raster auszuwählen
- über *Steuerung* im Rahmen *Karte* können die Rasterlayer wieder aus der Karte entfernt werden
- die Nomenklatur der Raster folgt dem Schema: Name / Größe des Rasters / [Startjahr - Enddatum der hinterlegten Daten]

2. Kanal auswählen:

Wählen Sie in der Tabelle *Kanal*, welcher Parameter dargestellt werden soll.

Hinweis:

- Kanäle sind in der Rasterdatenbank hinterlegt

3. Abspielen der Simulation:

Nutzen Sie die gängigen Symbole *Play* und *Pause*, um die Wiedergabe der Visualisierung zu steuern. Über *Minus* und *Plus* springen Sie in der pausierten Visualisierung einen Zeitschritt zurück bzw. vor.

Hinweis:

- Den Zeitraum der Visualisierung können Sie in der TOPODESK-Hauptoberfläche im Rahmen *Bearbeitungszeitraum* mit den Feldern *Von* und *Bis* vorgeben bzw. eingrenzen. Der Zeitbereich muss durch die im Raster hinterlegten Daten abgedeckt sein
- in der Menüleiste der TOPODESK-Oberfläche unter *Raster* ↔ *Einrichten* können Farben parameterabhängig verschiedenen Wertebereichen für die Visualisierung zugewiesen werden. Entsprechend dieser Zuordnung wird beim Abspielen eine Legende in der Karte dargestellt

Klassifizierung

Parameter: Niederschlag | Niederschlag | Öffnen | Speichern | Neue Farbe anlegen

Neue Zeile | Zeile löschen

Farbname	mm/h	5min	10min	15min	20min	30min	45min	1h	90min	2h	3h	4h
Weiß	0,01	0,01			0,10			0,01		0,01		0,10
Taubenblau	0,10	0,10			0,30			0,50		1,00		1,00
Azur	0,30	0,30			0,50			1,00		2,00		2,00
Blaugrün	0,50	0,50			1,00			2,00		3,00		3,00
SRI1	1,00	1,00			2,00			3,00		4,00		4,00
Wiesengrün	2,00	2,00			3,00			5,00		6,00		6,00
SRI3	3,00	3,00			4,00			7,00		8,00		8,00
SRI4	4,00	4,00			5,00			9,00		10,00		10,00
Honig	5,00	5,00			6,00			11,00		12,00		15,00
SRI5	6,00	6,00			7,00			13,00		15,00		20,00
Orange	7,00	7,00			8,00			15,00		20,00		25,00
SRI6	8,00	8,00			9,00			20,00		25,00		30,00
SRI8	9,00	9,00			10,00			25,00		30,00		35,00
SRI9	10,00	10,00			12,00			30,00		35,00		40,00
SRI11	11,00	11,00			15,00			35,00		40,00		45,00
SRI12	15,00	15,00			20,00			40,00		50,00		50,00
Sattila	999,00	999,00			999,00			999,00		999,00		999,00

Abbildung 1.5: Zuweisung der Farben zur Visualisierung der Raster

4. Vom Layer zu TopoVit:

(a) über den **Raster-Layer**:

Nutzen Sie die mittlere Maustaste, um die Daten einer Rasterkachel direkt in *TopoVit* darzustellen. Um die Daten mehrerer Kacheln in *TopoVit* zu öffnen, markieren Sie die gewünschten Kacheln mit der linken Maustaste und öffnen Sie *TopoVit mit Vorauswahl*.

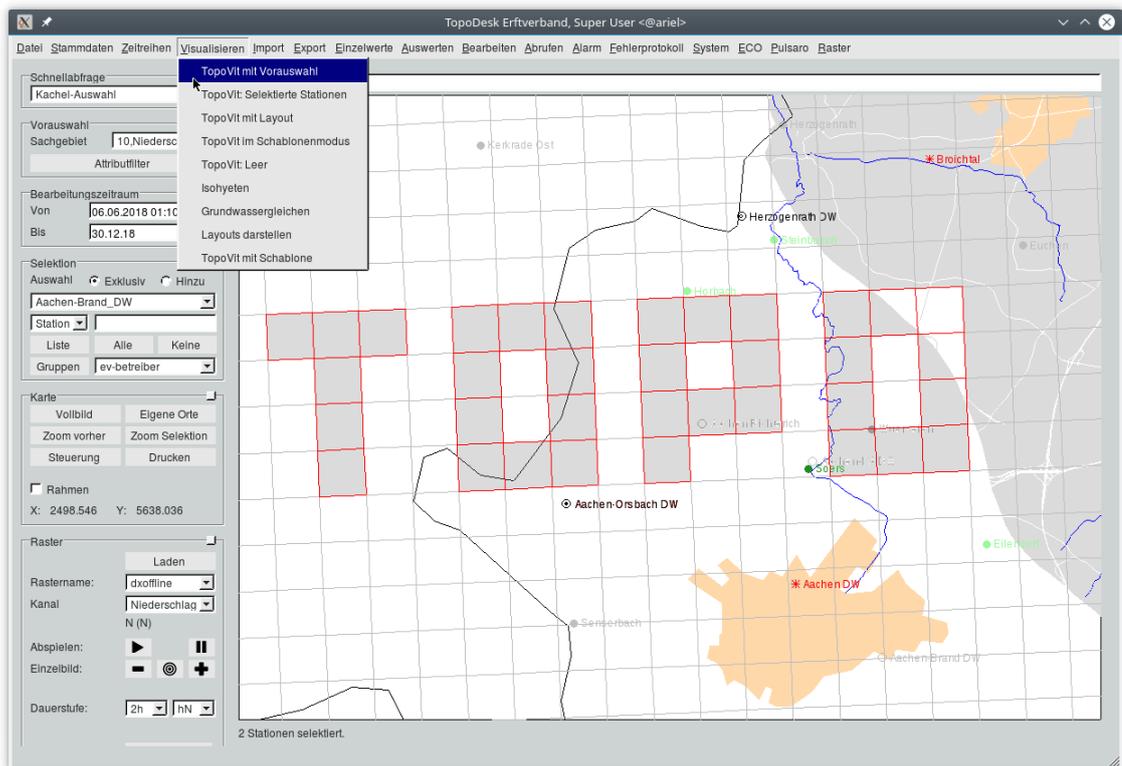


Abbildung 1.6: Kacheln, Mehrfachselektion

Hinweis:

- der Darstellungsbereich in *TopoVit* ist der Bearbeitungszeitraum der TOPODESK-Oberfläche
- der angezeigte Stationsname setzt sich aus dem Namen der TopoRast-Datenbank und der Kachelnummer zusammen

(b) über den **Einzugsgebiet-Layer**

Nutzen Sie den Button **Steuerung** im Rahmen *Karte*, um den Layer des Einzugsgebietes in den Vordergrund zu holen und klickbar zu machen. Über einen Klick mit der mittleren Maustaste auf den Layer des entsprechenden Einzugsgebietes gelangen Sie zu den entsprechenden Daten in *TopoVit*.

Hinweis:

- geladene Raster-Layer müssen ganz aus der Karte ganz entfernt werden (s.o.), um den Einzugsgebiet-Layer klickbar zu machen

- im Gegensatz zur (Mehrfach-)Selektion von Raster-Kacheln im Raster-Layer haben die Einzugsgebiet-Layer den Vorteil, dass die Daten der Einzugsgebietsflächen bereits, anteilig an den entsprechenden Kachelflächen, gemittelt sind

1.6 Rasterdaten importieren

Im Hauptmenu gibt es auf der rechten Seite das Menu Raster. Dort finden Sie den Unterpunkt **Importieren**. Damit gelangen Sie zu folgender Maske:

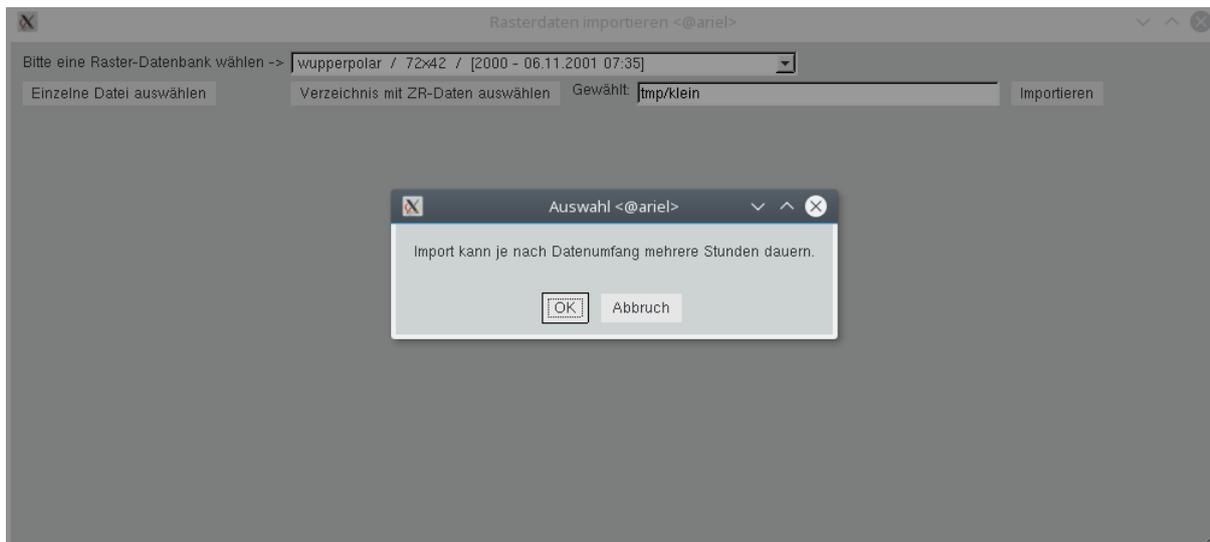


Abbildung 1.7: Raster importieren

Die obere Liste enthält alle vorhandenen Raster, aus denen Sie eins auswählen.

Es ist möglich, einzelne Dateien zu importieren, z.B. mit NetCDF-Daten. Sie wählen diese über den Button **Einzelne Datei auswählen**. Mit dem Button **Verzeichnis mit ZR-Daten auswählen** wählen Sie ein Verzeichnis, das ZR-Inputdaten enthält (z.B. uvf-Dateien) oder ZR Binärdateien.

Die gewählte Datei bzw. das gewählte Verzeichnis wird im rechts daneben liegenden Eingabefeld aufgeführt. Es ist möglich, diesen Eintrag manuell zu erstellen bzw. zu ändern.

Mit dem Button **Importieren** starten Sie den Import. Wie im Bild erscheint eine Warnung, dass der Import lange dauern kann. Beispiel: der Import von 1820 UVF-Dateien, die jeweils 19 Jahre Daten enthalten (im Schnitt ca. 250.000 Werte) dauert unter Linux ca. drei Stunden.

Während des Imports werden Ablaufmeldungen in der Statuszeile angezeigt, die jeweils mit einem Zeitstempel versehen sind. Am Ende des Imports wird angezeigt, ob der Import erfolgreich war und wie lange er gedauert hat.

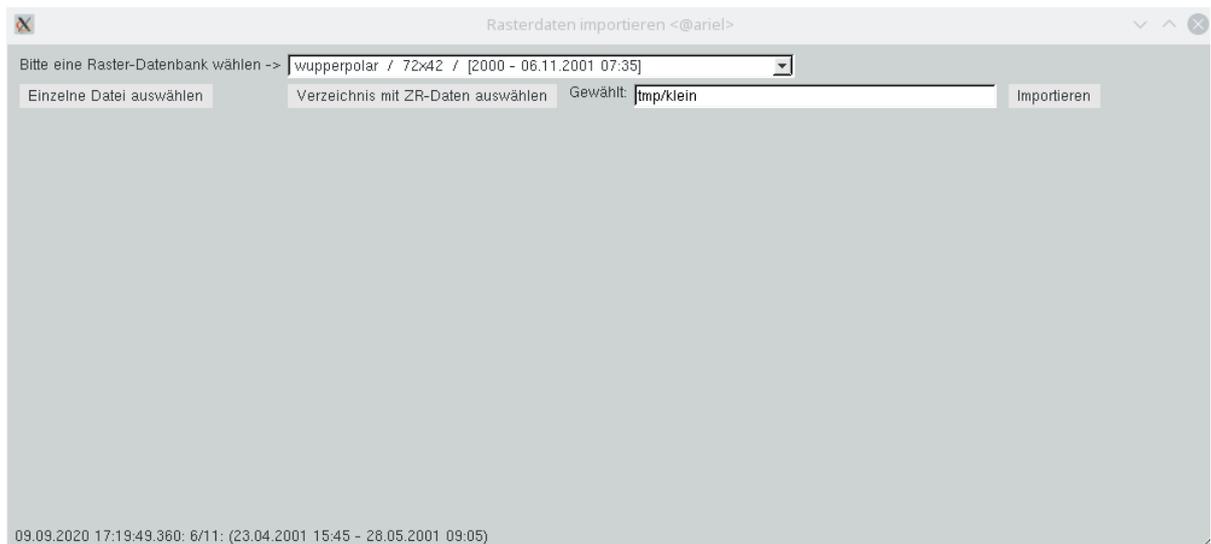


Abbildung 1.8: Ablaufmeldungen während des Imports

1.7 Organisation der Rasterdaten und intro

Alle Raster liegen im Unterverzeichnis raster des Startverzeichnisses. Die Raster speichern ihre Daten im Unterverzeichnis *rastername.rzrdb*. In diesem Verzeichnis befindet sich das intro und die Clusterdateien bzw. zu jedem physikalischen Kanal ein Unterverzeichnis, in dem sich die Clusterdateien befinden.

1.7.1 Clusterdateien

Jede Clusterdatei enthält eine Anzahl Raster. Wieviele Raster in einem Cluster gespeichert werden, wird im intro mit der Variablen Slots festgelegt. Diese Anzahl ist nach dem Anlegen des ersten Clusters nicht mehr änderbar. Die Anzahl Slots sollte so gewählt werden, dass möglichst viele Raster in einen Cluster passen, dieser aber eine handhabere Maximalgröße nicht überschreitet. Handhabbar sind z.B. 500MB oder 1GB.

Die Clusterdateien sind nach dem Zeitstempel des ersten in ihr enthaltenen Rasters benannt. Die TopoRast-Funktionen stellen die Datenlage stets live fest. Alte Clusterdateien können also entfernt und im Bedarfsfall wieder hinzugefügt werden.

Beispiellisting des Verzeichnisses raster:

```
raster/gross.rzrdb/
raster/idw.rzrdb/
raster/klein.rzrdb/
raster/radolan.rzrdb/
raster/test.rzrdb/
```

Beispiellisting des Verzeichnisses raster/test.rzrdb:

```
test.rzrdb/huss/
test.rzrdb/intro
```

```
test.rzrdb/pr/  
test.rzrdb/ps/  
test.rzrdb/rlds/  
test.rzrdb/rsds/  
test.rzrdb/status  
test.rzrdb/tas/  
test.rzrdb/uas/  
test.rzrdb/vas/
```

Beispiellisting des Verzeichnisses test.rzrdb/huss:

```
huss/20040722120000.c1
```

1.7.2 Die Datei intro

Das intro beschreibt alle Aspekte der Raster-ZR-Datenbank. Es legt die Größe der Raster, die Anzahl Raster per Cluster, die physikalischen Kanäle (PARAMETER) und ggf. die Anzahl der Ensemble-Elemente fest. Diese Angaben sind nach dem Anlegen eines Raster **nicht** mehr veränderbar.

Das intro kann auch Formel-Kanäle enthalten FORMEL. Diese sind nach Belieben ergänzbar oder löschar.

Alle Einträge, die der Georeferenzierung dienen, können nachträglich geändert werden bzw. feinjustiert werden, das gilt für NULL, DELTA, ZONE, POLAR, ROTATION, ROTPOLO und TRANSNULL.

Es gibt Einträge, die nur während des Imports herangezogen werden und die daher aus Gründen der Einheitlichkeit der Daten nicht mehr verändert werden sollten. Das betrifft ENSEMBLE, TILEOFFSET, IMPORTUTC, DESUM und CSVWERTERECHTS.

Unbedingt angegeben werden müssen:

```
NAME  
PARAMETER  
SIZE  
BPV=4  
SLOTS  
NULL  
DELTA
```

Im Einzelnen gibt es:

Eintrag	Parameter	Erklärung	Beispiel
NAME	<i>name</i>	Name der Raster-ZR-DB ohne .rzrdb	NAME=eval
PARAMETER	siehe unten	physikalischer Kanal	
FORMEL	siehe unten	virtueller Kanal	
ENSEMBLE	<i>von - bis</i>	Bereich der Ensemble-Nummern	ENSEMBLE=0-30
SIZE	<i>spalten , zeilen</i>	Anzahl Kacheln breit und hoch	SIZE=63,37
BPV	<i>zahl</i>	muss fest 4 sein	BPV=4
SLOTS	<i>anzahl</i>	Anzahl Raster pro Cluster	SLOTS=1000
NULL	<i>x, y</i>	Links, unten UTM,, Grad oder GK	NULL=345500,56403
DELTA	<i>breite, hoehe</i>	Breite und Höhe einer Kachel in m oder Grad	DELTA=1000,1000
TILEOFFSET	<i>x, y</i>	Beim Import Daten erst ab da beziehen	TILEOFFSET=20,56
ZONE	<i>string</i>	UTM-Zone oder BMB-Zone	ZONE=32U
POLAR	<i>bool</i>	Es liegt ein Polarraster vor	POLAR=True
ROTATION	<i>winkel</i>	Drehwinkel in Grad im Uhrzeigersinn um NULL	ROTATION=10.34
ROTPOL0	<i>x, y</i>	Koordinate des rotierten Pols in Grad	ROTPOL0=120.1,89
TRANSNULL	<i>x, y</i>	Koordinate für Polar-Stereographische Transformation, in Grad	TRANSNULL=10,60
TIMESTEP	<i>distanz</i>	Zeitschritt bei Intervall-Daten	TIMESTEP=1h
TIMEOFFSET	<i>distanz</i>	Verschiebung wenn die Zeitpunkte nicht Stunden-rund sind	TIMEOFFSET=50min
TIMERASTER	<i>name</i>	die Zeitstempel sind gerastert, Einfügen möglich	TIMERASTER=eval
IMPORTUTC	<i>bool</i>	Sollen die Daten beim Import von UTC nach MEZ verschoben werden?	IMPORTUTC=True
DESUM	<i>bool</i>	Sollen die in einer Importdatei vorlie- gende Summenlinie entsummt werden?	DESUM=True
CSWVERTERECHTS	<i>bool</i>	bei einem import von CSV-Daten die Werte rechtsbetont?	CSWVERTERECHTS=True

Zu beachten: NULL ist der linke, untere Punkt der linken unteren Kachel und **nicht** deren Mittelpunkt.

1.7.2.1 Aufbau der Parameter-Zeile

Syntax: *PARAMETER* =< *param* > | < *einheit* > | < *geber* > | < *defart* > | < *faktor* > | < *offset* >

Beispiel: Parameter=Temperatur|°C|tas|I|1|-273.15

In diesem Beispiel werden aus dem Raster Temperatur-Intervallwerte erzeugt mit der Einheit °C. Der Geber ist tas. Von den Werten im Raster muss 273,15 abgezogen werden, damit aus Kelvin Grad Celsius werden.

1.7.2.2 Mögliche Formel

Syntax: *FORMEL* =< *param* > | < *einheit* > | < *geber* > | < *formel* >

Formel	Parameter	Beispiel
IMax	<i>kanal, dist</i>	IMax(tas, 1mon)
IMin	<i>kanal, dist</i>	IMin(tas, 1a)
IMit	<i>kanal, dist</i>	IMit(tas, 1d)
ISum	<i>kanal, dist</i>	ISum(pr, 1d)
KIndex	<i>kanal, wert1, ...</i>	KIndex(pr, 0, 10, 20)
Quantil	<i>kanal, prozent</i>	Quantil(pre, 50)
Diff	<i>kanal</i>	Diff(pre)

Auch geschachtelte Formeln sind möglich. Beispiel Sum(KIndex(Sum(pr, 1d), 20), 1a)

Rechnet die Anzahl der Tage mit Niederschlagssumme $\geq 20mm$ pro Jahr aus.

Eine Formel wäre also: FORMEL=NTage20|1|ntage20|ISum(KIndex(Sum(pr, 1d), 20), 1a)

Die Farbklassifikation müsste dann für den Parameter NTage20 angelegt werden.

Zu beachten: die Formel Quantil arbeitet nur auf Rastern mit Ensembles. Es berechnet das Percentil *grenze* aus den Ensemble-Elementen.

Diff gibt pro Zeitpunkt die Differenz des Werts an diesem Zeitpunkt und des Werts am vorigen Zeitpunkt (Wertänderung) an. Lückewerte selbst bleiben Lücke, gehen jedoch als 0 ein, wenn sie abgezogen werden.

1.8 Rasterinterpolation mittels IDW (Invers distance weighting)

Invers distance weighting ist eine deterministische Interpolationsmethode, die dazu genutzt wird, einen unbekanntem Messwert a_0 an der Position x_0 aus bekannten Messwerten a_i von umliegenden Punkten x_i abzuschätzen. Dabei wird angenommen, dass der Einfluss der bekannten Messwerte a_i in der Umgebung auf den gesuchten Wert a_0 mit steigender Entfernung abnimmt und umgekehrt. Man unterstellt also eine räumliche Korrelation der Messwerte.

Die Berechnung des Schätzwertes a_0 erfolgt nach der folgenden Formel:

$$a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i}\right)^p \cdot a_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i}\right)^p}$$

Der Potenzwert p ist standardmäßig zu $p=2$ gesetzt, kann aber geändert werden, um die Gewichtung der Entfernung anzupassen. Je größer der Potenzwert gewählt wird, desto stärker nimmt der Einfluss von Messwerten mit steigender Distanz ab.

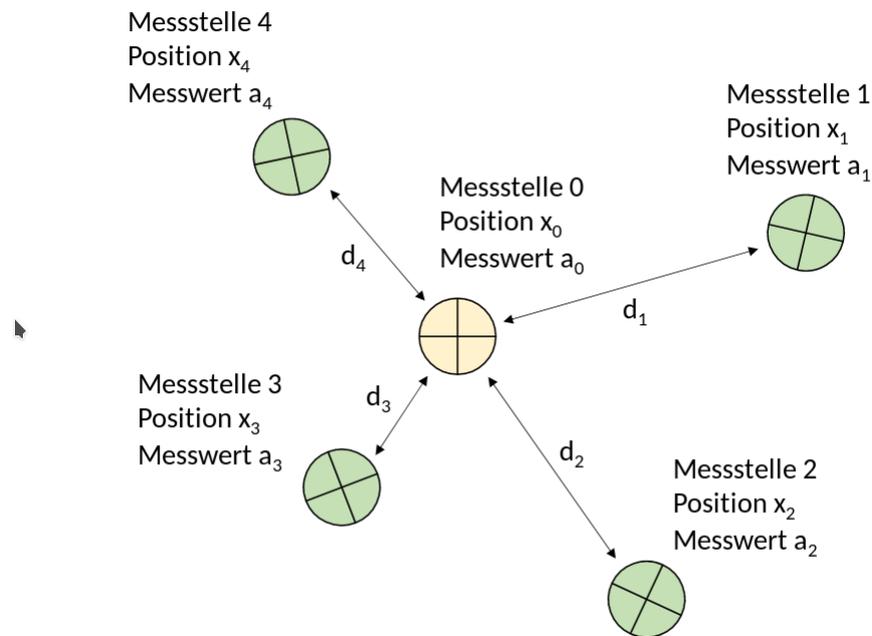


Abbildung 1.9: Beispielhafte Lagebeziehung von Messstellen mit zugehörigen Variablen

1.9 Ausführen des IDW()-Befehls mit AZUR

Zum Ausführen des Befehls mit AZUR sind fünf Parameter notwendig:

- eine Liste von Zeitreihen vom Typ ZRList (im Beispiel: zrl)
- eine reelle Zahl für die Potenz, mit der die Entfernung gewichtet werden soll (im Beispiel: 2)
- eine reelle Zahl für den minimal gültigen Wert wmin (im Beispiel: -45)
- eine reelle Zahl für den maximal gültigen Wert wmax (im Beispiel: 45)
- einen Layer mit Koordinaten (d. Mittelpunkte) der Rasterkacheln (im Beispiel: L)

Der Befehl folgt folgender Syntax:

IDW (ZRList zrl, Real Potenz, Real wmin, Real wmax, Layer L)

Beispiel: IDW (zrl, 2, -45, 45, L)

Die Zeitreihenliste beinhaltet Eingangsdaten, welche in der IDW-Methode den bekannten Parameterdaten a_i (z-Wert in AZUR), sowie den Lagekoordinaten x_i (x,y-Wert in AZUR) der Messstellen in der Umgebung des Punktes x_0 entsprechen, dessen Schätzwert a_0 gesucht wird. Dabei werden nur z-Werte berücksichtigt, die innerhalb wmin bzw wmax liegen und nicht Lücke sind. Die Punkte x_0 eines Rasters, für welche die Schätzung des Parameters a_0 durchgeführt werden soll, werden dem Layer L entnommen, der aus 3D-Punkten besteht. Diese Punkte liefern also die x- und y-Koordinaten der Punkte x_0 (Rastermittelpunkte) und einen leeren z-Wert ($=a_0$), den es zu berechnen gilt. Für alle Punkte des Layers L wird eine Berechnung für z nach der IDW-Methode durchgeführt. Alle berechneten Werte außerhalb

des Wertebereichs von w_{min} bis w_{max} werden auf die entsprechende Grenze gezogen. Der Layer L ist also sowohl Eingangsparameter (x,y -Wert), als auch Ergebnis (z -Wert).

Hinweis:

1. Der Layer L muss vorab mit dem Befehl $RZDBKoords()$ definiert werden. Dazu ist eine geöffnete Raster-Zeitreihen-Datenbank (hier: $rzdb$) nötig. Im folgenden Beispiel wird ein Layer L aus der Raster-Zeitreihen-Datenbank $rzdb$ erzeugt:

$L := RZDBKoords(rzdb)$

2. Nach der Berechnung der z -Werte mittels $IDW()$ muss aus dem Layer L mit $LayerToRaster()$ wieder ein Raster (hier: RS) erzeugt werden:

$RS := LayerToRaster(L)$

Die Kacheln des erzeugten Rasters RS enthalten nun den z -Wert.