

# NAQUA

GIS-gestütztes Informationssystem  
zur dauernden Überwachung  
des Grundwassers in der Schweiz

## Benutzerhandbuch

Version 2, 13.08.2000

---

**WaterGisWeb AG**

Donnerbühlweg 41  
CH-3012 Bern  
Tel. 031 / 305 18 11  
office@watergisweb.ch

**softline Informatik GmbH**

Jungfraustrasse 4  
CH-3400 Burgdorf  
Tel. 034 / 424 02 81  
info@softline.ch

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen, Konzept</b> .....	<b>5</b>
2.1	Datenmodell.....	5
2.1.1	Die Sachdaten .....	5
2.1.2	Die Geometriedaten .....	5
2.2	Softwaretechnische Informationen zum Informationssystem NAQUA .....	6
<b>3</b>	<b>Handbuch, Beschreibung der Funktionalitäten</b> .....	<b>7</b>
3.1	Allgemeines zur Applikation .....	7
3.2	Auswahl von Daten für weiterführende Auswertungen .....	8
3.3	Hinweise zu anwendungsspezifischen Masken .....	9
3.4	Erweiterung NAQUA laden und initialisieren .....	10
3.5	Menü Ausschnitt.....	11
3.5.1	Region, Kanton ... ..	12
3.5.2	Koordinaten suchen .....	13
3.6	Messstellen selektieren .....	14
3.6.1	EINE Messstelle selektieren.....	14
3.6.2	MEHRERE Messstellen selektieren .....	14
3.6.3	BEREITS selektierte Messstellen.....	15
3.7	Menü Plot.....	15
3.7.1	Arbeitsplot .....	15
3.7.2	Kartenblätter erstellen .....	17
3.7.3	Übersichtspläne erstellen .....	17
3.8	Diagramme .....	18
3.8.1	Säulendiagramme .....	20
3.8.2	Kuchendiagramme .....	21
3.8.3	Grenzwertdarstellung .....	21
3.8.4	Gemeinden klassieren .....	22
<b>4</b>	<b>Grafiken erstellen in Olectra</b> .....	<b>24</b>
4.1	Menü Graphik .....	24
4.1.1	Erhebungsübersicht .....	24
4.1.2	Ergebnisübersicht .....	25
4.1.3	Säulendiagramm .....	28
4.1.4	Kuchendiagramm .....	28
4.1.5	Zeitreihenplot .....	28
4.1.6	Regression.....	28
4.1.7	Histogramm.....	29
4.2	Menü Regionale Auswertung .....	30
4.2.1	Balkendiagramm .....	30
4.2.2	Kuchendiagramm .....	31
4.2.3	Häufigkeitsanalyse .....	32

## Anhang

## Liste der Abbildungen

Abb. 1: Graphische Benutzeroberfläche im NAQUA.....	7
Abb. 2: Zusammenhang zwischen der Auswahl, den temporären Tabellen und den graphischen / kartographischen Auswertungen.....	9
Abb. 3: Laden der ArcView-Erweiterung NAQUA .....	10
Abb. 4: NAQUA initialisieren.....	11
Abb. 5: Menü <i>Ausschnitt</i> , Eingrenzung des geographischen Raums.....	12
Abb. 6: <i>Koordinaten suchen</i> , durch Eingabe von Koordinaten in der Maske oder mit der Maus .....	13
Abb. 7: Selektionswerkzeuge für Messstellen.....	14
Abb. 8: Maske zum Erstellen eines Arbeitsplots, Massstab und Papierformat sind frei wählbar .....	16
Abb. 9: Masken zum Erstellen eines Übersichtsplans und der Legende.....	18
Abb. 10: Vier Darstellungsmöglichkeiten stehen dem Bearbeiter zur Auswahl. ....	19
Abb. 11: Wahl eines statistischen Kennwertes für die Diagramme .....	19
Abb. 12: Säulendiagramme .....	20
Abb. 13: Mehrfachauswahl mit der Maus für die Parameter eines Kuchendiagramms .....	20
Abb. 14: Kuchendiagramme im GIS .....	21
Abb. 15: Grenzwertdarstellung .....	22
Abb. 16: Klassierung der Gemeinden .....	23

# 1 Allgemeines

Die Applikation NAQUA ermöglicht es dem Bearbeiter, über eine graphische Benutzeroberfläche auf den gesamten digitalen Datenbestand von NAQUA zuzugreifen. Sie stellt zudem alle NAQUA-spezifische Funktionalitäten bereit.

- Die Funktionalitäten umfassen die Darstellung, Abfrage und kartographisch Ausgabe der geometrischen Informationen unter ArcView.
- Die graphische und tabellarische Auswertung von ausgewählten Datenbeständen
- Durch die Verknüpfung der geometrischen Informationen mit der Sachdatenbank via ODBC stehen dem Benutzer auch datenbankspezifische Funktionalitäten wie Suchen, Filtern, Erstellen von Berichten und Tabellen sowie Erfassen, Mutieren und Löschen von Datensätzen zur Verfügung.

Das vorliegende Benutzerhandbuch ist im Sinne einer Bedienungsanleitung für die Applikation NAQUA zu verstehen. Es soll dem Bearbeiter helfen die Möglichkeiten und Funktionen des Systems selbständig zu nutzen.

Erläuterungen zu inhaltliche Aspekte der Applikation, den Auswertungen und den graphischen Darstellungen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Handbuch. Es soll an dieser Stelle noch einmal erwähnt werden, dass es sich bei der Applikation NAQUA nicht um ein Expertensystem handelt, welches einen fachlichen Sachverstand beinhaltet. Dies bedeutet, dass für eine sinnvolle Selektion von Daten und deren Auswertung der Benutzer verantwortlich ist.

## Schreibweise

Für die Verwendung von Schriftarten gelten im vorliegenden Dokument folgende Eigenschaften: Menüs, d.h. Hauptmenünamen und deren Untermenüs, werden in *Kursivschrift* dargestellt (*Plot*). Dasselbe gilt für Buttonnamen und Bezeichnungen von Auswahlknöpfen. Wo möglich und dem Verständnis dienlich werden die Icons auf Buttons im Text dargestellt. Die Titel der Schaltflächen in den anwendungsspezifischen Masken werden in eckige Klammern [ ] gesetzt.

## **2 Grundlagen, Konzept**

### **2.1 Datenmodell**

Um die Applikation NAQUA besser zu verstehen, ist es von Vorteil, dass sich der Benutzer mit dem Datenmodell und dem Konzept der Datenverwaltung vertraut macht. Für das Verständnis der Funktionen ist es wichtig zu wissen und sich bei der Nutzung der Applikation immer wieder zu vergegenwärtigen, dass das GIS-gestützte Informationssystem NAQUA eine getrennte Datenverwaltung der Geometrie- und Sachdaten vorsieht. Weitere Informationen hierzu finden sich im Detailkonzept und in der technischen Dokumentation.

Nachfolgend nur einige kurze Anmerkungen zu den unterschiedlichen Datenebenen.

#### **2.1.1 Die Sachdaten**

Mit den Sachdaten werden die Eigenschaften der Messstellen (Messpunkte) beschrieben. Sachdaten sind z.B. Name, Geologie, Bodennutzung u.a. an einer Messstelle. Auch die Messwerte, Parameter, Einheiten werden den Sachdaten zugerechnet. Die Sachdaten sind in zahlreichen Tabellen in einer Oracle Datenbank gespeichert. Das Datenmodell ist in der technischen Dokumentation dargestellt.

Jede Messstelle (Messpunkt) ist in der Sachdatenbank mit einer Kennung (Codierung) versehen, mit welcher eine Messstelle mit den Geometriedaten verknüpft werden kann. Umgekehrt ist auch jedes geometrische Objekt (Messstelle) in den GIS-Daten mit einer Codierung versehen, über welche die Messstelle mit den Sachdaten verknüpft werden kann (bidirektionales Konzept).

#### **2.1.2 Die Geometriedaten**

Geometrische Informationen sind vom Typ in Punkt, Linie oder Polygon.

Die Erhebung, Verwaltung und Bearbeitung der Geometriedaten erfolgt im Geoinformationssystem ARC/INFO der Firma ESRI. Um dem Anwender ein einfach zu bedienendes Werkzeug zur Verfügung zu stellen, wurde der NAQUA als ArcView-Applikation realisiert. Die Benutzeroberfläche von ArcView entspricht den üblichen Windowsanwendungen.

Geometriedaten liegen als Coverages oder im Shape-Format vor. Eigene Hintergrundkarten und GIS-Datenbestände können der Applikation jederzeit hinzugefügt werden.

## **2.2 Softwaretechnische Informationen zum Informationssystem NAQUA**

Die individuellen, benutzerspezifischen Funktionalitäten der ArcView-Applikation NAQUA wurden unter Anwendung der objektorientierten Programmiersprache AVENUE erstellt. Die Funktionalitäten sind dem Benutzer über zusätzliche Menüs oder benutzerspezifische Masken, die mit dem Dialog-Designer erstellt werden, zugänglich. Die Masken weisen das Erscheinungsbild der üblichen Windowsanwendungen auf.

Beim Laden der Applikation werden die zum Betrieb von NAQUA notwendigen Datensätze, primär die Messstellen dem aktuellen View hinzugefügt und mit Namen und Objekteigenschaften (Legenden, Codierung) versehen. GIS-Datensätze und Hintergrundkarten werden dem View ebenfalls hinzugefügt. Alle Datensätze, die beim Initialisieren automatisch geladen werden, sind in einer Tabelle definiert, die der Bearbeiter modifizieren und somit seinen Bedürfnissen anpassen kann.

Die Kommunikation zwischen dem Geometrie- und Sachdatenbestand wird, wie bereits erwähnt, über eine ODBC-Schnittstelle realisiert, d.h. ein aktueller ODBC-Treiber muss eingerichtet sein.

### 3 Handbuch, Beschreibung der Funktionalitäten

#### 3.1 Allgemeines zur Applikation

Die GIS-Funktionalitäten des Informationssystems NAQUA, werden, wie bereits erwähnt, durch ArcView-Erweiterungen realisiert. Diese Erweiterungen können direkt nach dem Programmstart mit Hilfe der übergeordneten ArcView-Erweiterung NAQUA in ArcView geladen werden, oder einem bereits in Bearbeitung befindlichen Projekt (\*.apr) hinzugefügt werden.

Durch die Erweiterungen NAQUA wird die graphische Benutzeroberfläche von ArcView mit zusätzlichen Menüs, Buttons und Tools ergänzt. Über diese Einträge in der Benutzeroberfläche, welche alle rechts von den Standardeinträgen von ArcView positioniert werden, erhält der Anwender Zugang zu den NAQUA-spezifischen Funktionalitäten. Die graphische Benutzeroberfläche, wie sie sich dem Benutzer nach dem Laden der Erweiterung präsentiert, ist in Abb. 1 zu sehen.

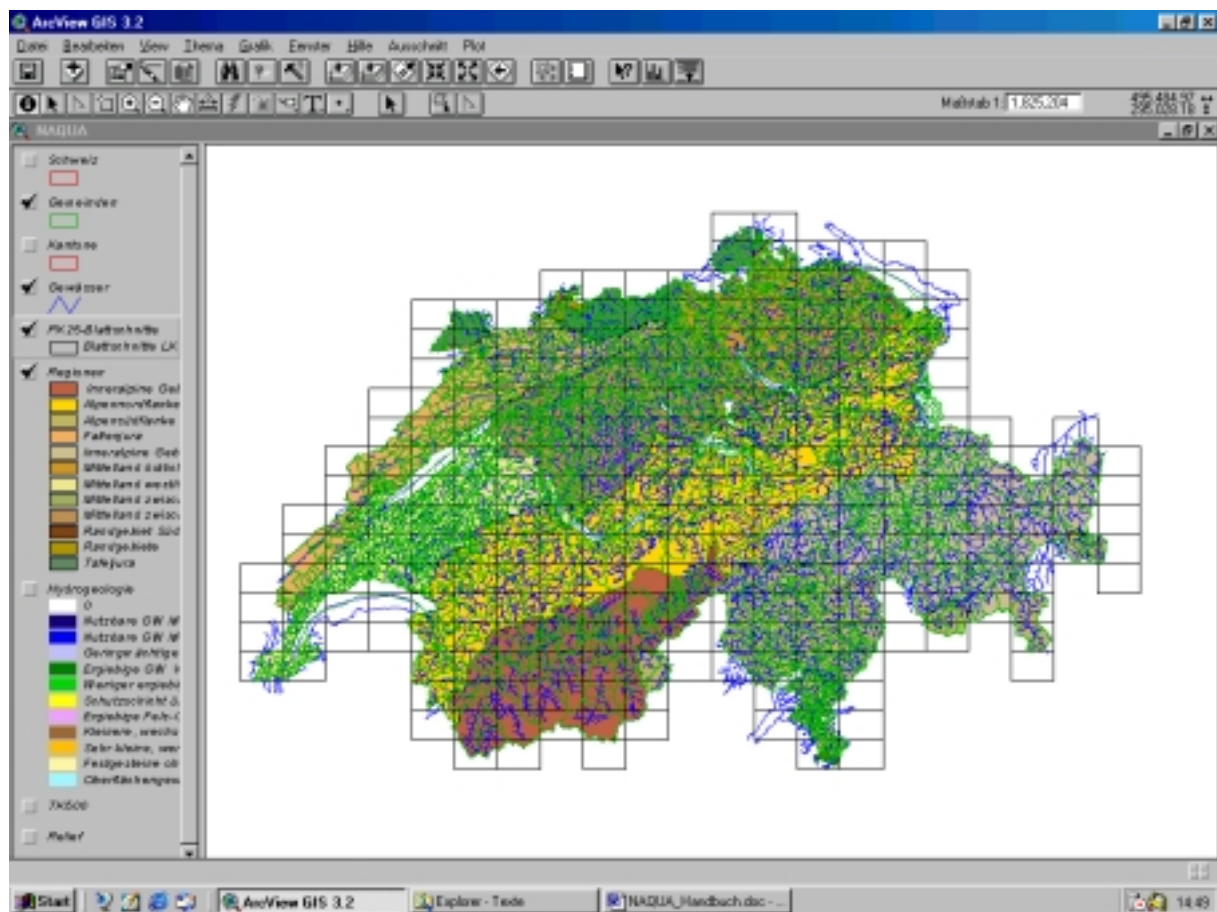


Abb. 1: Graphische Benutzeroberfläche im NAQUA

Der Funktionsumfang des Informationssystems NAQUA wird nachfolgend anhand von Bildschirmdarstellungen illustriert und erläutert.

Mit dem Laden der Erweiterung NAQUA wird automatisch die Verbindung mit der Sachdatenbank hergestellt. Hierdurch stehen dem Benutzer sowohl die GIS-Daten als auch die technischen und administrativen Sachdaten der Objekte in **einer Applikation** und unter **einer Benutzeroberfläche** zur Verfügung.

Um dies zu ermöglichen, wird beim Laden und Initialisieren der Erweiterung NAQUA im Hintergrund eine Oracle-Datenbank eingebunden. Die Sachdaten einer oder mehrerer Messstelle werden in datenbankseitigen Masken dargestellt. Das Erstellen und Drucken von Berichten erfolgt ebenfalls datenbankseitig. Dieser technische Aspekt ist aber für den Benutzer nicht relevant da sich für Ihn NAQUA wie eine Applikation darstellt.

### **3.2 Auswahl von Daten für weiterführende Auswertungen**

Graphische Auswertungen und kartographische Darstellungen sind nur für eine vom Benutzer selektierte Auswahl von Messstellen möglich. Zur Auswahl von Messstellen bietet das Informationssystem NAQUA datenbankseitig verschiedene Filtermöglichkeiten. Auch GIS-seitig bestehen verschiedene geografische Eingrenzungsmöglichkeiten der Messstellen.

Die GIS- oder datenbankseitig ausgewählten Messstellen und ihre Messwerte für einen definierten Zeitraum werden in vier temporäre Tabellen geschrieben. Alle Auswertungsfunktionen basieren auf diesen temporären Tabellen. Sowohl die Auswahlmöglichkeiten als auch die Auswertungsfunktionen werden in den weiteren Kapiteln detailliert beschrieben.

Die beschriebenen Zusammenhänge zwischen Auswahl der Daten, Auswertetabellen und Auswertungen sind in Abb. 2 schematisch dargestellt.

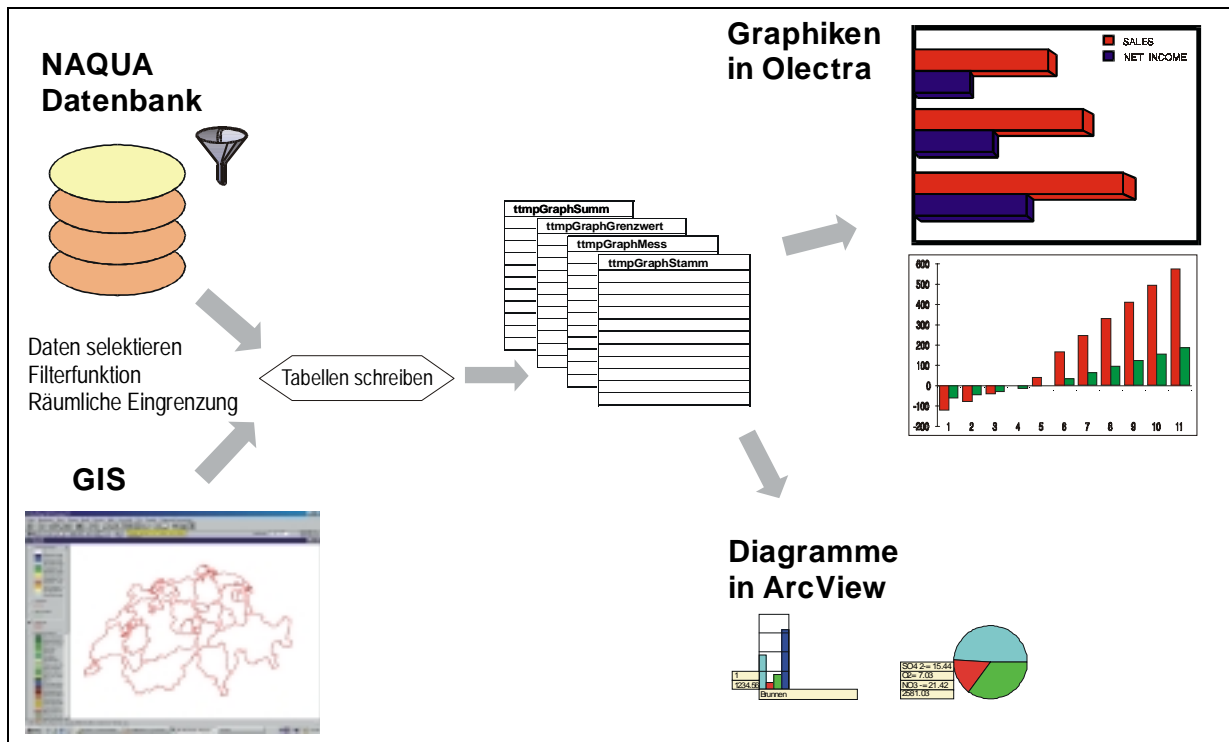


Abb. 2: Zusammenhang zwischen der Auswahl, den temporären Tabellen und den graphischen / kartographischen Auswertungen

### 3.3 Hinweise zu anwendungsspezifischen Masken

Anwendungsspezifische Masken weisen das Erscheinungsbild von Windows-Applikationen auf und verfügen über einen Titel (weisse Schrift auf blauem Balken). Am rechten Rand des Balkens befindet sich ein Kreuz zum Schliessen der Maske.

Die Maske selbst enthält Schaltflächen (ControlPanels), die umrahmt sind und nebeneinander/und untereinander angeordnet sein können. Jede Schaltfläche besitzt, in der oberen linken Ecke einen Titel.

Innerhalb der Schaltflächen gibt es folgende Elemente:

- **Auswahlknöpfe** (RadioButtons): Es kann jeweils nur ein Knopf aktiv sein.
- **Auswahlboxen**: Dem Benutzer wird eine Liste zur Verfügung gestellt, aus welcher er durch Mausclick einen Eintrag auswählen kann.
- **Eingabefelder**: Dient der Benutzereingabe von Texten und Zahlen.

### 3.4 Erweiterung NAQUA laden und initialisieren

Starten Sie ArcView und wählen Sie im Projektfenster das Menü

*Datei -> Erweiterungen* .

Wählen Sie im Dialogfenster *Erweiterungen* den Eintrag *NAQUA*. Die Erweiterung erhält ein Häkchen, womit optisch bestätigt wird, dass sie aktiviert ist. Der Vorgang ist in Abb. 3 graphisch dargestellt.

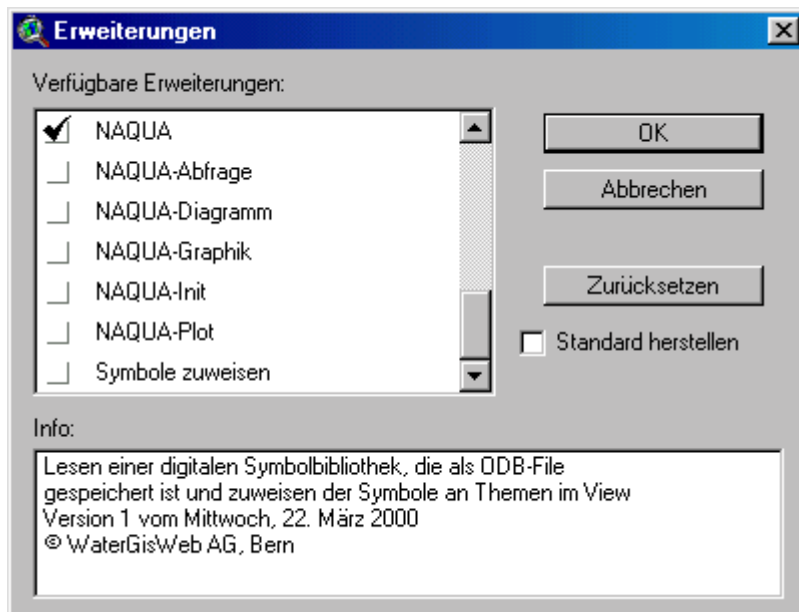


Abb. 3: Laden der ArcView-Erweiterung NAQUA

Durch das Laden dieser übergeordneten ArcView-Erweiterung werden alle anderen Erweiterungen (NAQUA-Abfrage, NAQUA-Init u.a.) automatisch geladen. Hinweise zum modularen Softwarekonzept finden sich in der technischen Dokumentation.

Anschliessend muss NAQUA über einen Menüeintrag im Projektfenster initialisiert werden. Wählen Sie dazu im Menü *NAQUA > Initialisieren*, entsprechend der Darstellung in Abb. 4.

Durch den Initialisierungsprozess erfolgt die Verknüpfung mit der Datenbank, die alle Sachdaten enthält. Im Initialisierungsprozess wird die Tabelle *avgrundlagen.dbf* gelesen, in welcher alle GIS-Layer definiert sind. Weitere Inhalte dieser Tabelle sind Klartextnamen für die Bezeichnung der Themen im View und Verweise zu Legendendateien. Alle in dieser Tabelle festgelegten GIS-Layer werden bei der Initialisierung in den aktuellen View geladen. Hierbei werden automatisch Themennamen und Legendens zugewiesen. Über diese Funktion wird zudem sichergestellt, dass Themen nicht zweimal geladen werden. Wurden Themen aus dem View gelöscht, lässt sich durch eine erneute Initialisierung der Ursprungszustand wieder herstellen. (Die Tabelle *avgrundlagen.dbf* findet sich im Anhang).

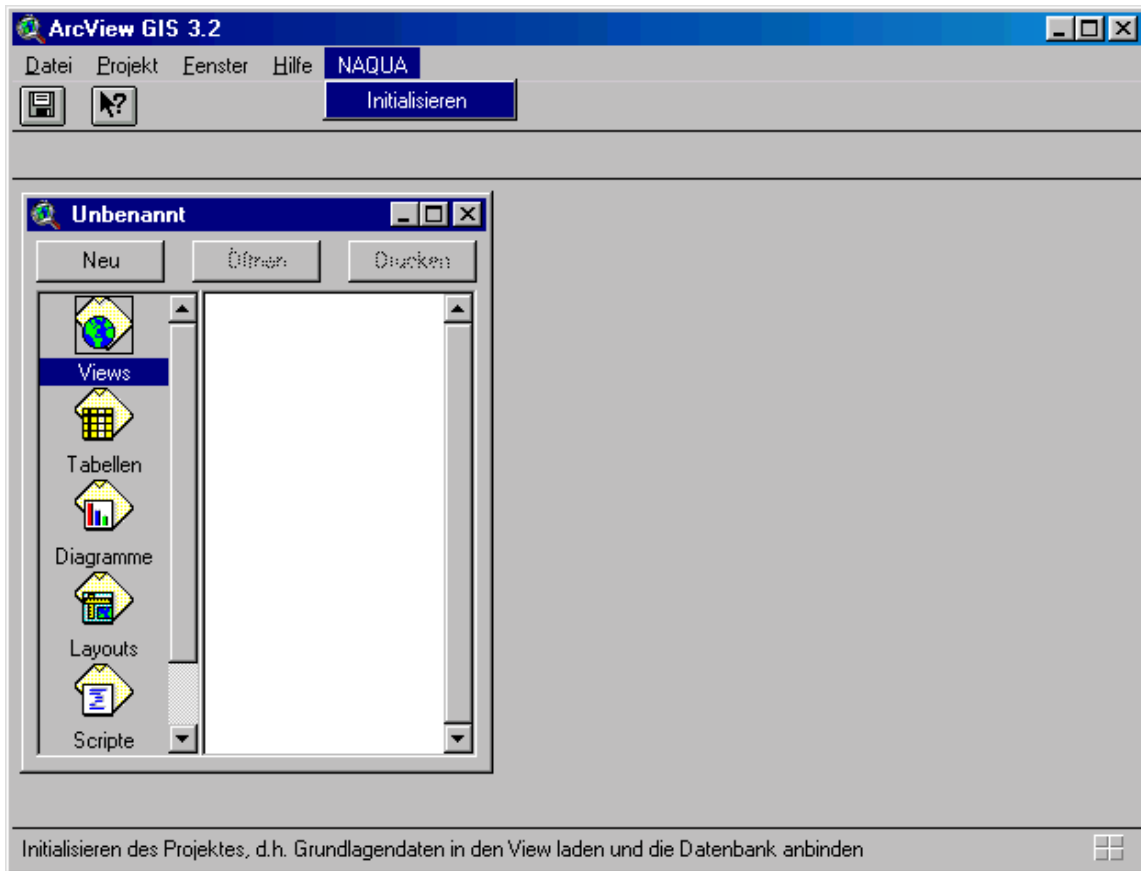


Abb. 4: NAQUA initialisieren

Speichert der Benutzer seine Arbeit als ArcView-Projekt, wird die Erweiterung NAQUA mit dem Projekt gespeichert. Beim erneuten Öffnen dieses Projektes muss der Initialisierungsprozess nicht neu ausgeführt werden, dieser wird automatisch gestartet.

### 3.5 Menü Ausschnitt

Das Menü *Ausschnitt* enthält zwei Untermenüs. Diese ermöglichen es dem Bearbeiter, den ihn interessierenden geographischen Raum nach unterschiedlichen Kriterien einzugrenzen (Kantone, Geologie, Bodennutzung u.a.). Die Messstellen, die in der gewählten Fläche liegen werden selektiert und können für die weitere Bearbeitung in Auswertetabellen geschrieben werden.

### 3.5.1 Region, Kanton ...

Grundsätzlich wird die gesamte Schweiz im View dargestellt. Über die RadioButtons und Auswahlboxen kann der geographische Raum zielgerichtet eingegrenzt werden (siehe Abb. 5). Im Menü *Region, Kanton ...* werden hierzu folgende vier Möglichkeiten zur Verfügung gestellt:

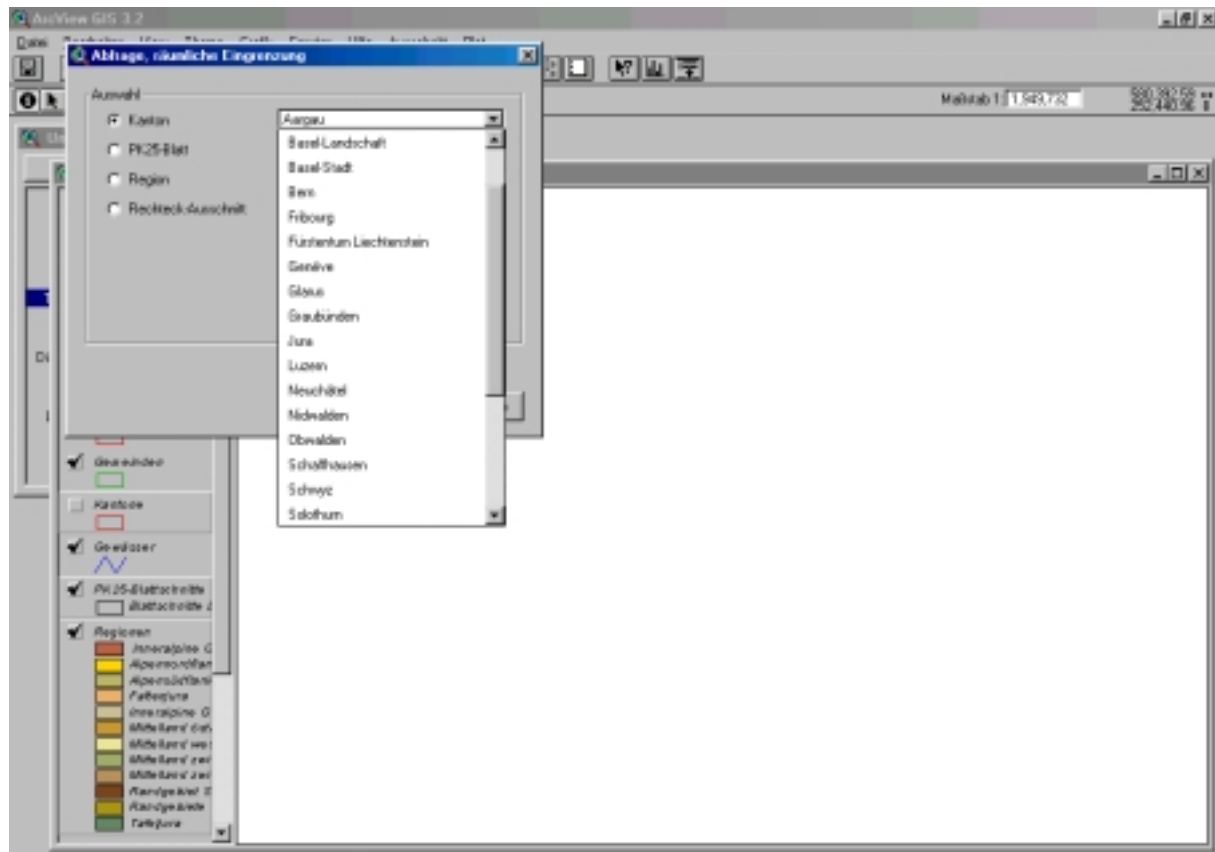


Abb. 5: Menü *Ausschnitt*, Eingrenzung des geographischen Raums

- **Kanton:** Der Benutzer erhält eine alphabetisch geordnete Liste aller Kantone der Schweiz. Die Fläche des ausgewählten Kantons wird im View vollständig dargestellt. Danach können weitere Operationen erfolgen.
- **PK25-Blatt:** Landeskartenblätter im Massstab 1:25'000.
- **Region:** dem Bearbeiter stehen 12 geografische Regionen zur Auswahl.
- **Rechteck-Ausschnitt:** Durch die Eingabe von zwei Koordinatenpaaren (Landeskoordinaten) kann der Benutzer ein Rechteck definieren. Dieser Ausschnitt wird im View formatfüllend dargestellt und temporär rot markiert.

Anzahl Auswahlmöglichkeiten und Kriterien können im INI-File festgelegt werden.

### 3.5.2 Koordinaten suchen

Mit der Funktion *Koordinaten suchen* im Menü *Ausschnitt* kann der Benutzer über die Eingabe eines Rechts- und Hochwertes (Landeskoordinaten) einen geographischen Standort bestimmen (Abb. 6). Dieser wird in der Mitte des Views in einem vorgegebenen Masstab dargestellt und temporär mit einem roten Kreuz markiert.

Mit dem Knopf *Mit Maus* kann im aktuellen View ein Standort interaktiv mit der Maus gewählt werden. Der Standort wird im Zentrum des Views dargestellt, mit einem roten Kreuz markiert und seine Koordinaten werden in die Maske geschrieben.

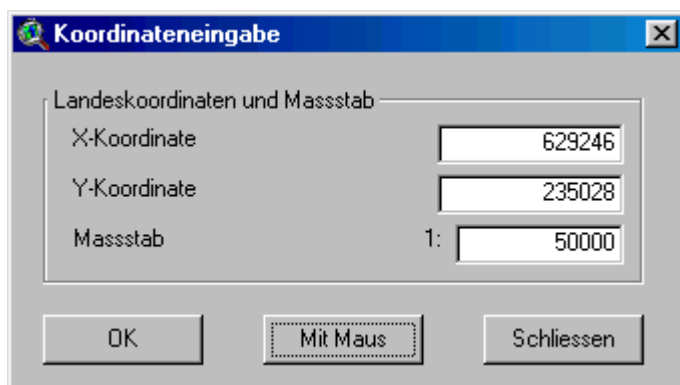


Abb. 6: *Koordinaten suchen*, durch Eingabe von Koordinaten in der Maske oder mit der Maus

### 3.6 Messstellen selektieren

Werden eine oder mehrere Messstellen mit Hilfe eines der in Abb. 7 dargestellten Werkzeuge (ausgewählt, wird ihre Sachinformation in der Datenbank abgefragt und das Ergebnis in problemspezifischen Masken angezeigt. Verfügt der Bearbeiter über die entsprechenden Rechte, kann er Mutationen an den Sachdaten vornehmen.

Gemäss der Standardfunktionalität von ArcView bleibt ein Werkzeug in der Werkzeugleiste so lange aktiv, bis der Bearbeiter ein anderes Werkzeug wählt.

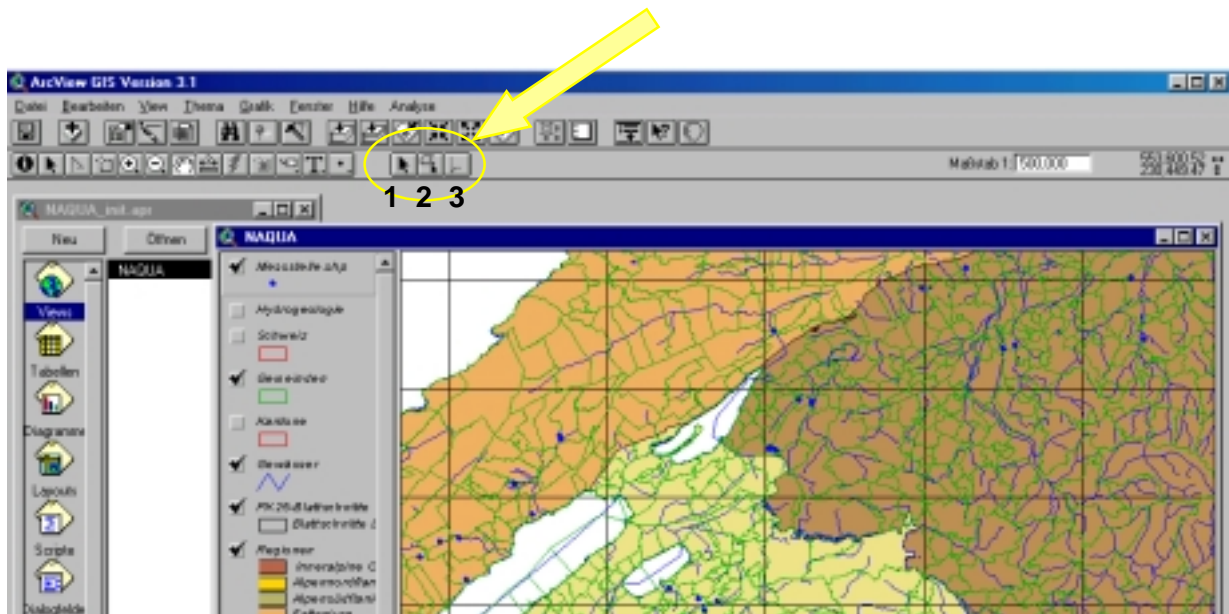


Abb. 7: Selektionswerkzeuge für Messstellen

#### 3.6.1 EINE Messstelle selektieren

Mit Hilfe des mit dem Pfeil markierten Werkzeugs (1) kann eine Messstelle mit der Maus interaktiv am Bildschirm ausgewählt werden. Die Sachdaten der Messstelle werden in einer Maske angezeigt.

#### 3.6.2 MEHRERE Messstellen selektieren

Mit dem Werkzeug *MEHRERE Messstellen selektieren* (2) kann der Bearbeiter ein Polygon im View zeichnen. Alle Messstellen, die innerhalb der Fläche liegen werden selektiert. Die Sachinformationen werden am Bildschirm angezeigt.

### 3.6.3 BEREITS selektierte Messstellen

Hat der Bearbeiter im Menü Ausschnitt eine geografische Region gewählt, sind die in der Region liegenden Messstellen bereits selektiert (siehe dazu Kap. 3.5). Um die Sachinformationen der gewählten Messstellen anzeigen zu lassen, wird das Tool *BEREITS selektierte* Messstellen (3) verwendet.

## 3.7 Menü Plot

Das Menü *Plot* stellt dem Benutzer die Möglichkeit bereit, standardisierte Kartenausdrucke zu erstellen. Alle Kartenausdrucke haben ein einheitliches Erscheinungsbild hinsichtlich folgender Elemente:

- Titel
- Logo
- Kartenlegende
- Massstab
- Bearbeiter
- Druckdatum
- Datenbestand und Copyrights der Daten

Die Kartenausdrucke werden als Layout erstellt, welche nachträglich mit den Standardfunktionen in ArcView bearbeitet werden können.

Das Menü *Plot* enthält drei Untermenüs mit verschiedenen Kartentypen.

### 3.7.1 Arbeitsplot

Das Untermenü *Arbeitsplot* stellt eine Maske zur Verfügung, wie sie in Abb. 8 zu sehen ist.

Über die beiden nebeneinander liegenden Schaltflächen können der [Massstab] (100'000, 200'000, 500'000 und variabel) und das [Papierformat] (A4-A0) für die zu erstellende Karte festgelegt werden. Das System prüft jeweils, ob der gewählte Ausschnitt dem Massstab und dem Papierformat entspricht.

In der Legende des Arbeitsplots werden die sichtbaren Themen im View dargestellt (Standardfunktion von ArcView). Die Schaltfläche [Legendentexte] gibt dem Bearbeiter die Möglichkeit, zusätzlich zum Titel und Untertitel noch drei Textzeilen einzugeben, die ebenfalls in der Kartenlegende erscheinen.

Wird die Legende durch eine Vielzahl von Symbolen zu lang, kann der Bearbeiter über den Button *Legende ein-/ausblenden* die Legenden aller Themen ein- resp. ausblenden.

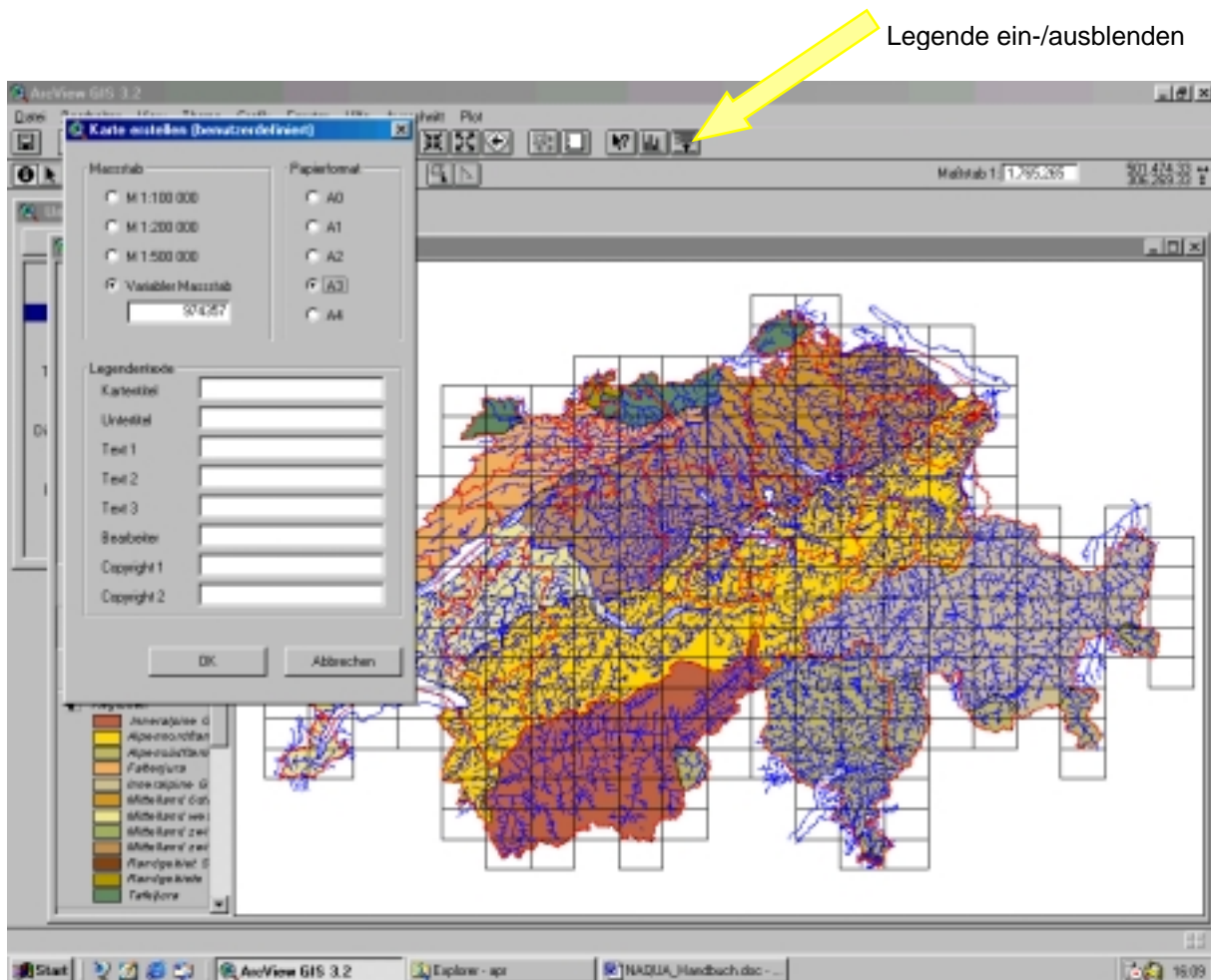


Abb. 8: Maske zum Erstellen eines Arbeitsplots, Masstab und Papierformat sind frei wählbar

Folgende Standardvorgaben werden im Menü *Arbeitsplot* getroffen:

- Papierformat für die Kartenausgabe A3
- Der Kartenmasstab wird vom View übernommen

Die Eingaben des Bearbeiters in die Maske (Abb. 8) werden beim Erstellen eines Arbeitsplots gespeichert und dienen als Voreinstellung beim erneuten Öffnen der Maske. Dies betrifft alle Angaben wie Masstab, Papierformat, Titel, Texte und Copyrights.

Ist das Kartenlayout einmal erstellt, besteht die Möglichkeit, ein beschriftetes Kilometernetz (Landeskoordinaten) über die Karte zu legen. Bei kleinmasstäbigen Karten kann der Vorgang sehr zeitaufwendig sein und dient nicht immer der Lesbarkeit der Karte.

### 3.7.2 Kartenblätter erstellen

Das Untermenü *Kartenblätter* ermöglicht es, Karten im Massstab 1:25'000 zu erstellen und zu drucken. Das gewünschte Kartenblatt kann aus einer Liste der Nationalkarten ausgewählt werden. Für die Kartenblätter sind Massstab, Papiergrösse und Legende fest vorgegeben und brauchen daher vom Bearbeiter nicht behandelt zu werden.

Die Legendenbeschriftung der Kartenblätter setzt sich aus den sichtbaren Themen des Views und gegebenenfalls aus fachspezifischen Symbolen zusammen (siehe Kap. 3.8).

### 3.7.3 Übersichtspläne erstellen

Im Untermenü *Übersichtspläne* können Karten in unterschiedlichen Massstäben und für unterschiedliche Raumeinheiten erstellt werden. Die Funktionalität stellt eine Maske *Übersichtsplan erstellen* bereit, die sich in drei Teile gliedert.

In der Schaltfläche [Planausschnitt] kann der zu druckende Kartenausschnitt festgelegt werden. Möglich sind:

- die gesamte Schweiz,
- ein Kanton,
- der sichtbare Ausschnitt

Über den Auswahlknopf *Kanton* wird eine alphabetisch geordnete Liste aller Kantone angezeigt. Nach Wahl eines Kantons, wird das Gebiet in einer Karte dargestellt. Die Auswahlmöglichkeiten können im INI-File festgelegt werden.

In den Schaltflächen [Massstab] und [Papierformat] können vorgegebene Massstäbe für die Netzpläne und das Papierformat gewählt werden. Werden Karten für eine Raumeinheit (Kanton) erstellt, sind die Angaben in der Schaltfläche [Papierformat] bedeutungslos, da sich das Papierformat aus der Ausdehnung der Raumeinheit und dem Massstab ergibt.

Der Knopf *Legende* öffnet eine Maske mit dem Titel *Legende Übersichtsplan*, siehe Abb. 9. Über die Eingaben in den Textfeldern der Bearbeiter die Legendeninhalte ändern. Das Erscheinungsbild der Maske entspricht der Anordnung der Texte in der Legende der Übersichtspläne.

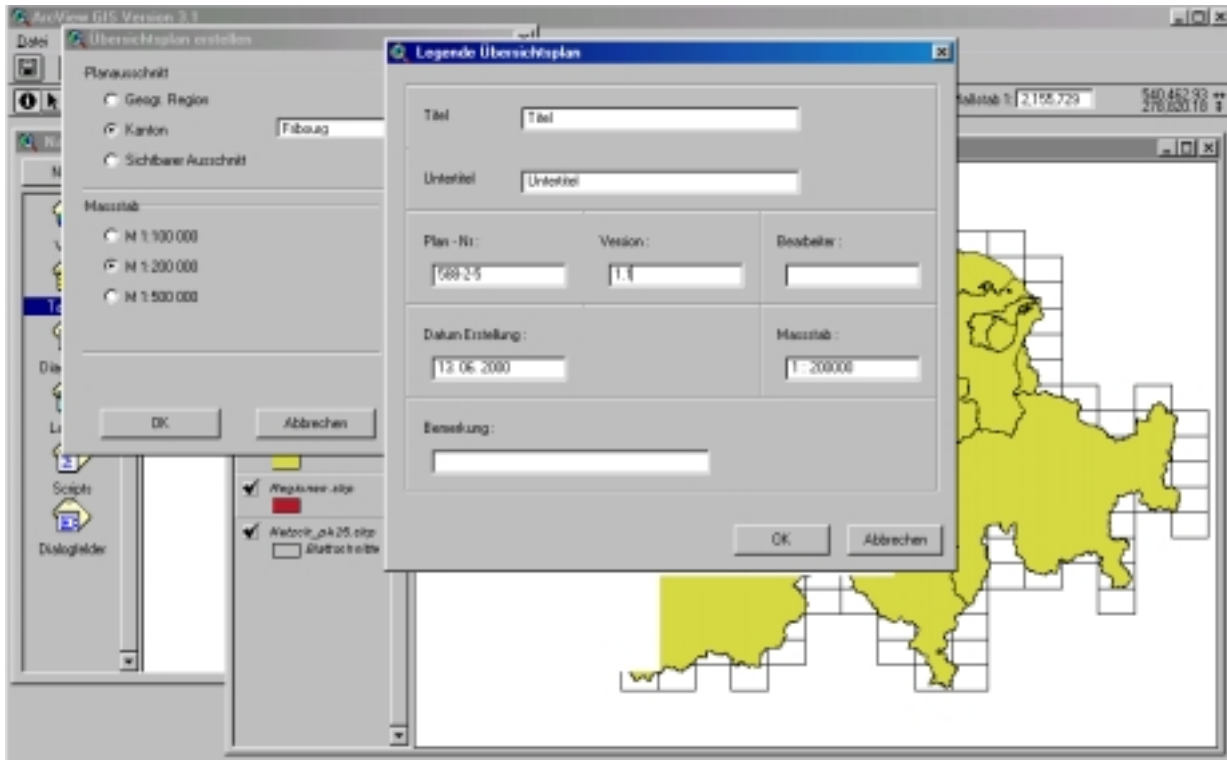


Abb. 9: Masken zum Erstellen eines Übersichtsplans und der Legende

### 3.8 Diagramme

Die Diagramme dienen der vergleichenden Darstellung verschiedener Messparameter im GIS. Der Benutzer hat Zugang zu den Diagrammen über den Button Diagramm, welche dem Benutzer die Maske *Diagramme* bereitstellt (Abb. 10). Diese ist in vier Bereiche gegliedert, die den Diagrammtyp schematisch darstellen. Ein Diagrammtyp kann durch Anwählen des Symbols erstellt werden.

Nach der Wahl eines Diagramms, wird der Benutzer zur Eingabe eines statistischen Kennwerts aufgefordert (Abb. 11). Diese Angabe wird benötigt, um aus der Vielzahl von Messwerten innerhalb des gewählten Zeitraums, einen Wert pro Messstelle für die Darstellung zu berechnen.

In den weiteren Masken ist zum Teil eine Mehrfachauswahl möglich (siehe Abb. 13). Aus der zur Verfügung gestellten Liste können mehrere Elemente durch Mausklick ausgewählt werden. Die gewählten Elemente sind durch einen schwarzen Balken gekennzeichnet. Wurde ein nicht gewünschtes Element markiert, kann die Auswahl durch erneutes Klicken mit der Maus aufgehoben werden.

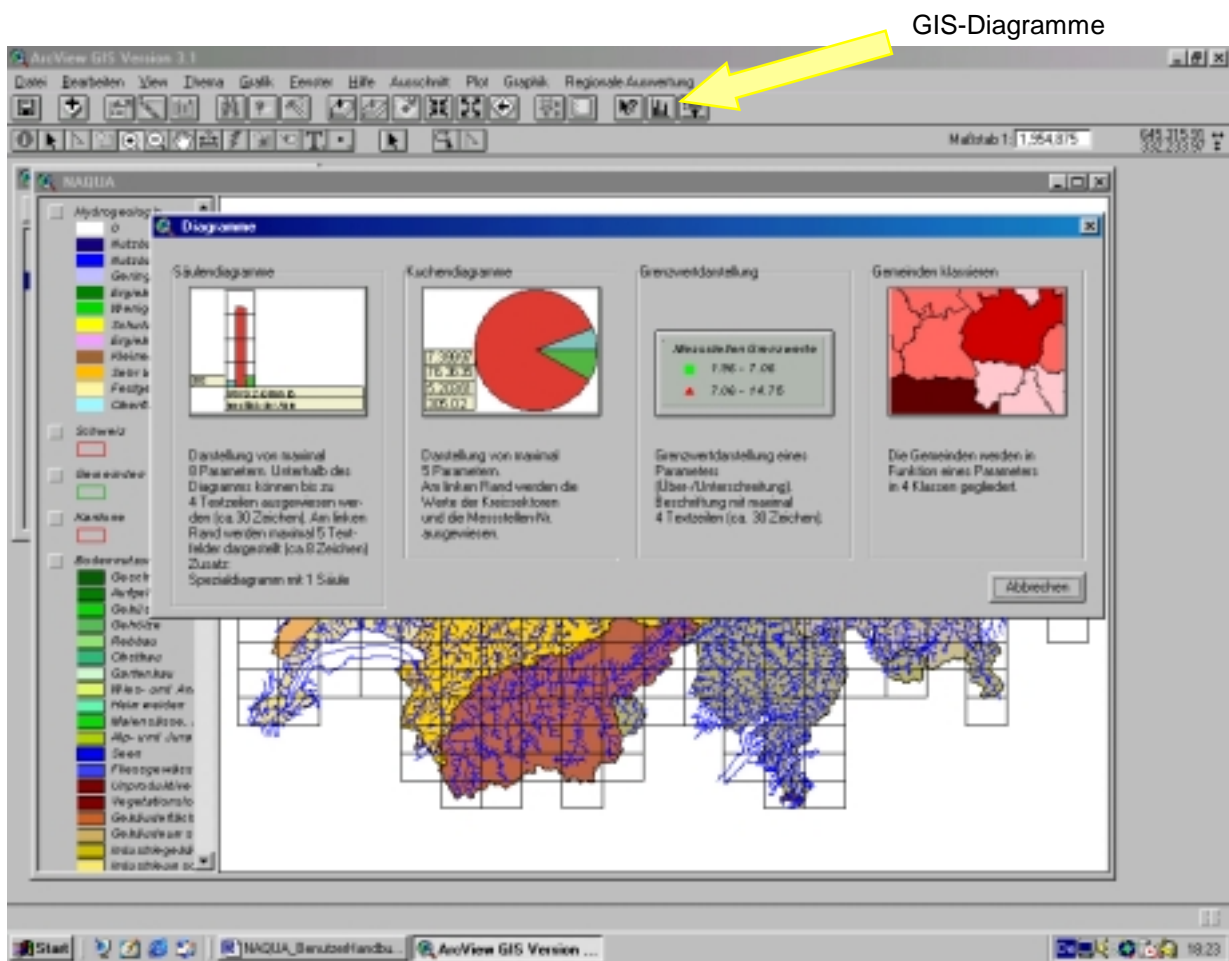


Abb. 10: Vier Darstellungsmöglichkeiten stehen dem Bearbeiter zur Auswahl.

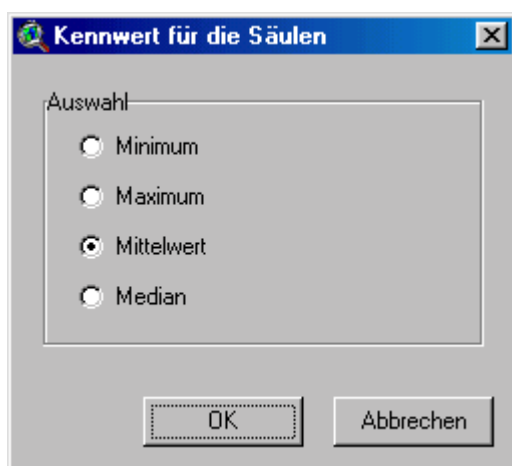


Abb. 11: Wahl eines statistischen Kennwertes für die Diagramme

### 3.8.1 Säulendiagramme

In der Maske *Säulendiagramme* kann der Bearbeiter maximal 8 Parameter festlegen, die in den Symbolen dargestellt werden. Wird kein Parameter ausgewählt, wird die Bearbeitung abgebrochen.

Für die Beschriftung unterhalb des Diagramms können maximal 4 Felder aus den Stammdaten gewählt werden. Die Beschriftungstexte sollten nicht mehr als ca. 30 Zeichen umfassen. Am linken Rand des Säulendiagramms können weitere 5 Felder aus den Stammdaten ausgewiesen werden. Die Breite der Felder reicht für ungefähr 8 Zeichen. Der Bearbeiter kann auch die Säulendiagramme ohne jegliche Beschriftung erstellen.

Wird für das Säulendiagramm nur ein Parameter gewählt, besteht die Möglichkeit, die Werte mit einer statistischen Grösse wie dem Mittelwert oder dem Maximum der Gesamtheit der Werte aller gewählten Messstellen zu vergleichen. Der statistische Kennwert wird mit einer roten horizontalen Markierung im Säulendiagramm dargestellt. Es ist auf eine sinnvolle Wahl der statistischen Kennwerte zu achten.

In Abb. 12 ist das Resultat der Säulendiagrammdarstellung zu sehen.

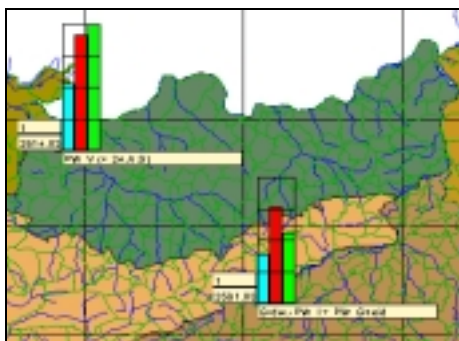


Abb. 12: Säulendiagramme

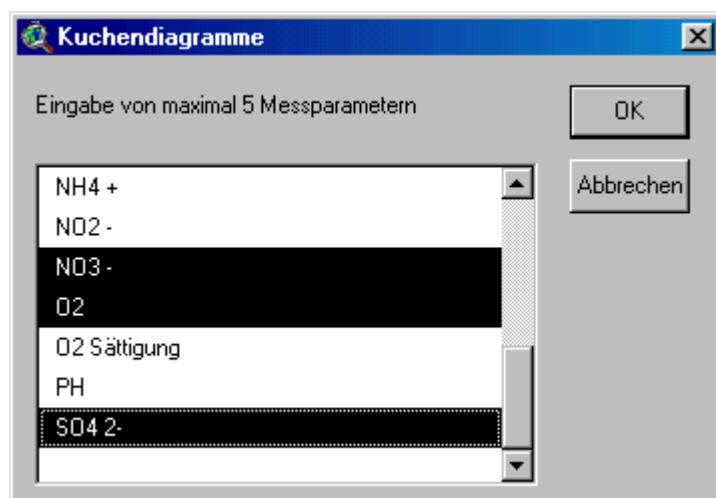


Abb. 13: Mehrfachauswahl mit der Maus für die Parameter eines Kuchendiagramms

### 3.8.2 Kuchendiagramme

Mit Hilfe der Kuchendiagramme können bis zu 5 Parameter verglichen werden. In der Textsäule am linken Rand des Diagramms werden die numerischen Werte der Sektoren eingetragen, sowie im untersten Feld die Bezeichnung der Messstelle (siehe Abb. 14). Ausser den darzustellenden Messparametern sind keine weiteren Felder auszuwählen.

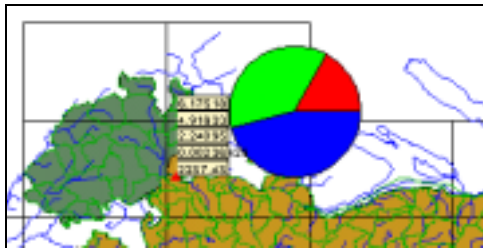


Abb. 14: Kuchendiagramme im GIS

### 3.8.3 Grenzwertdarstellung

Die Grenzwertdarstellung ist nur für einen Parameter möglich. Dabei werden die Werte anhand der Standardfunktion in ArcView in zwei Klassen eingeteilt. Die Grenzwertdarstellung kann ebenfalls mit bis zu 4 Textzeilen aus den Stammdaten beschriftet werden.

Abb. 15 zeigt eine Grenzwertdarstellung.

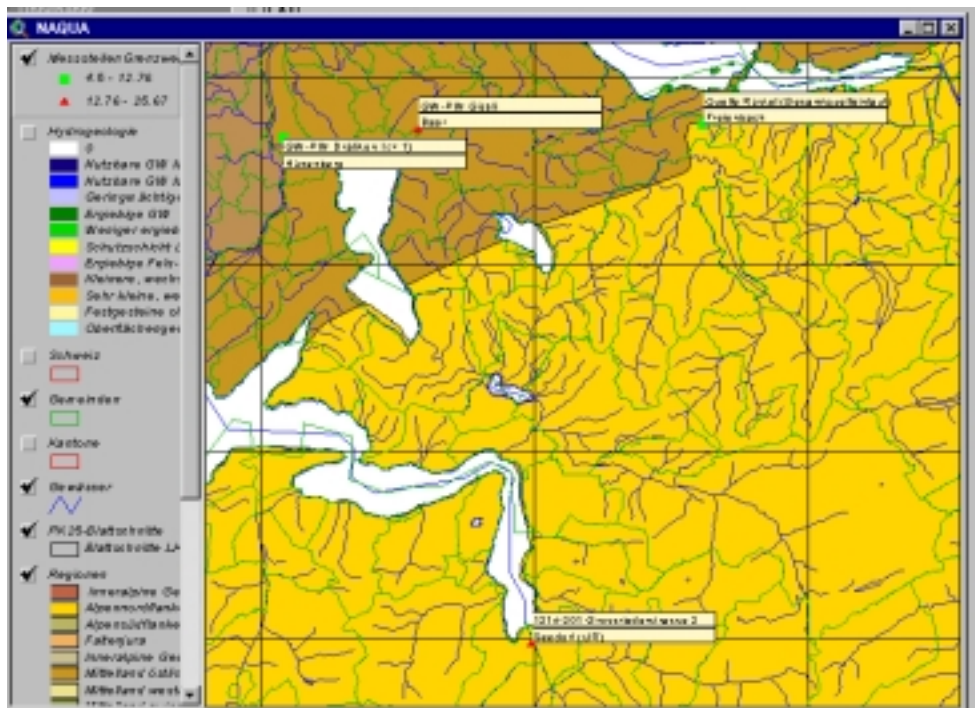


Abb. 15: Grenzwertdarstellung

### 3.8.4 Gemeinden klassieren

Analog zu den Messstellen können auch die Gemeinden in Funktion der Messwerte eines Parameters klassiert werden. Liegen mehrere Messstellen innerhalb einer Gemeinde, wird dieser der höchste Wert zugeordnet. Anhand der Standardfunktion in ArcView werden die Gemeinden in fünf Klassen eingeteilt.

In Abb. 16 ist das Resultat einer Klassierung der Gemeinden zu sehen.



## 4 Grafiken erstellen in Oleetra

Die graphischen Auswertungen, erstellt mit Hilfe von Oleetra, basieren ebenfalls auf den vier temporären Tabellen

- ttmpGraphStamm,
- ttmpGraphMess,
- ttmpGraphGrenzwert,
- ttmpGraphSumm,

die bei der Selektion von Datensätzen in der Datenbank geschrieben werden (siehe Kap. 3.2).

Wird Oleetra aufgerufen, um eine Graphik zu erstellen, so kann der Bearbeiter in einem Control-Panel [Sprache] die Sprache für die Titel- und Legendentexte wählen (Deutsch, Französisch, Italienisch). Die Benutzeroberfläche jeder Graphik stellt ausserdem drei Ausgabemöglichkeiten bereit. Die Graphik kann

- auf den *Drucker* gesandt werden,
- in die *Zwischenablage* kopiert werden
- oder in einer *Datei* gespeichert werden.

Beim Export der Daten in eine Datei wird eine Textdatei mit dem Namen des Graphiktyps erstellt (Histogramm, Regression usw.). Die Textdateien werden immer in das lokale Verzeichnis `c:\Programme\Naqua` geschrieben.

Die beiden Menüs *Graphik* und *Regionale Auswertung* beinhalten eine Reihe von Auswertungsmöglichkeiten für eine oder mehrere Messstellen.

### 4.1 Menü Graphik

Über das Menü Graphik werden graphische Auswertungen für eine oder mehrere Messstellen erstellt. Wird über ein Untermenü ein Graphiktyp gewählt, öffnet sich ein neues Fenster mit einer entsprechenden Anwendung welche graphikspezifische Funktionalitäten bereitstellt. Jeweils in der linken oberen Ecke wird dem Bearbeiter eine Liste mit den in der Datenbank selektierten Messstellen angezeigt, aus welche er eine oder mehrere auswählen kann. Die selektieren Messstellen sind die Grundlage für die Graphik.

#### 4.1.1 Erhebungsübersicht

Es wird eine Analyse der Erhebungsübersicht durchgeführt gemäss Vorgaben im EDV-Pflichtenheft.

- Wird vom Benutzer keine Messstelle selektiert, werden alle Messstellen für die Analyse verwendet.
- Analysiert werden kann nur ein Parameter. Enthält das Datenkollektiv mehrere Parameter wird der erste analysiert. Dies wird dem Benutzer in einer Hinweisbox mitgeteilt.
- Die Analyse erfolgt quartalsweise, d.h. es wird geprüft, wie viele Messungen in einem Quartal vorliegen. Das Resultat wird als Kreissymbol ausgewiesen. Die Grösse des Symbols beschreibt die Häufigkeit der Messungen pro Quartal.
- Werden weniger als 4 Jahre analysiert, werden die Quartale auf der X-Achse beschrieben. Bei mehr als vier Jahren werden nur die Jahre beschriftet. Es können maximal 10 Jahre analysiert werden.

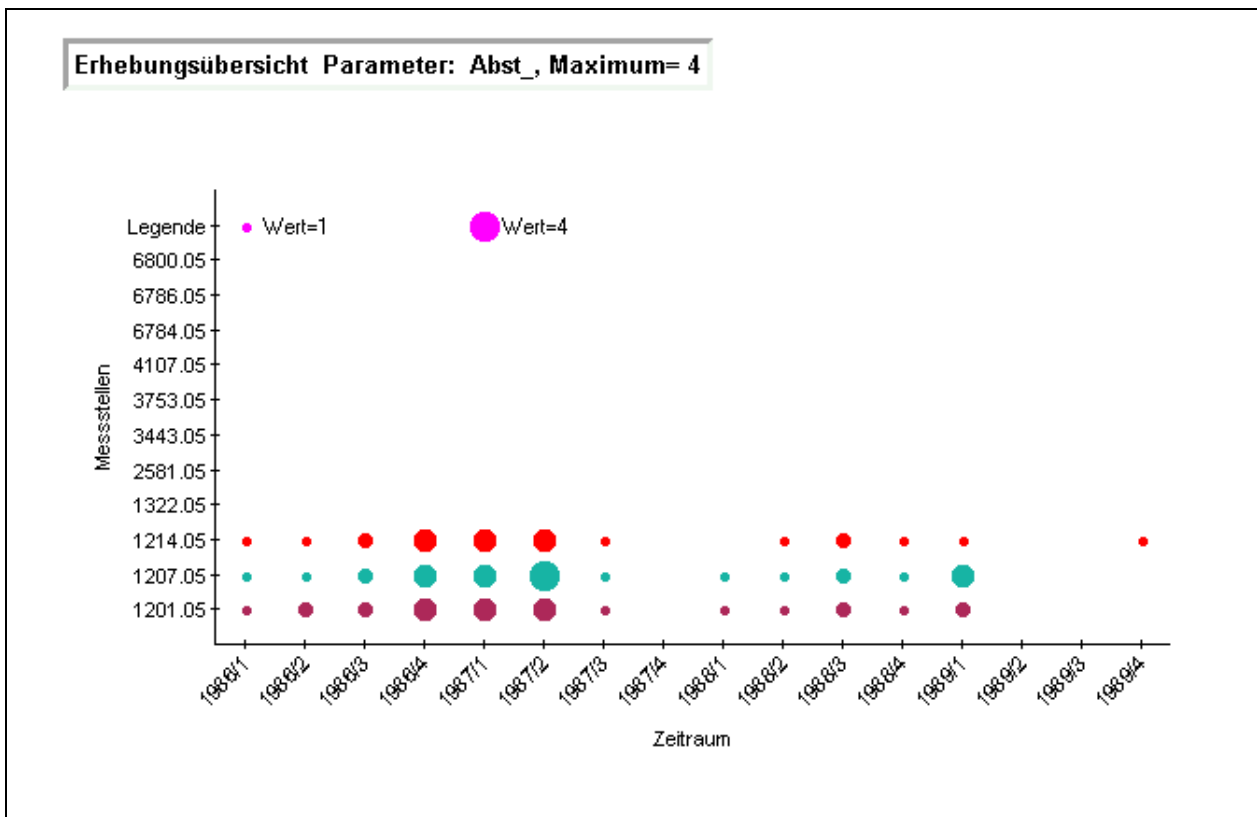


Abb. 17: Erhebungsübersicht

#### 4.1.2 Ergebnisübersicht

Datengrundlage: 1 - n Messstellen, 1 – n Parameter

Die Ergebnisübersicht erlaubt drei unterschiedliche graphische Darstellungen der Parameter

- Über / Unterschreitung
- Über / Unterschreitung (Prozent)

- Box-Plot

Über / Unterschreitung - die gemessenen Werte werden mit dem Grenzwert aus der Datenbank verglichen und in zwei Klassen eingeteilt. Für jeden Parameter wird ein Balken in Funktion der Anzahl Grenzwertüber- resp. Unterschreitungen gezeichnet.

Die Säulen können mit der Anzahl der Über / Unterschreitung und der Gesamtzahl der Messwerte je Parameter beschriftet werden.

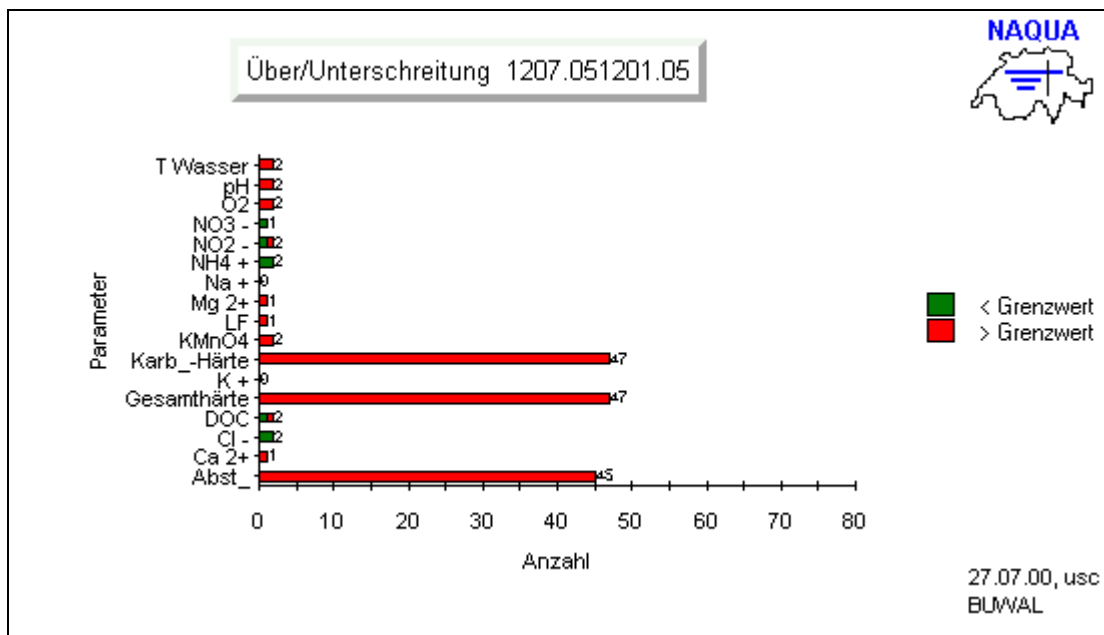


Abb. 18: Ergebnisübersicht Über / Unterschreitung

Über / Unterschreitung (Prozent) Prozentuale Darstellung der Über / Unterschreitung als Säulendiagramm. Die prozentuale Darstellung kann nur nach der Ergebnisdarstellung gewählt werden.

Die Säulen können mit der Prozentzahl der Über / Unterschreitung und der Gesamtzahl der Messwerte je Parameter beschriftet werden.

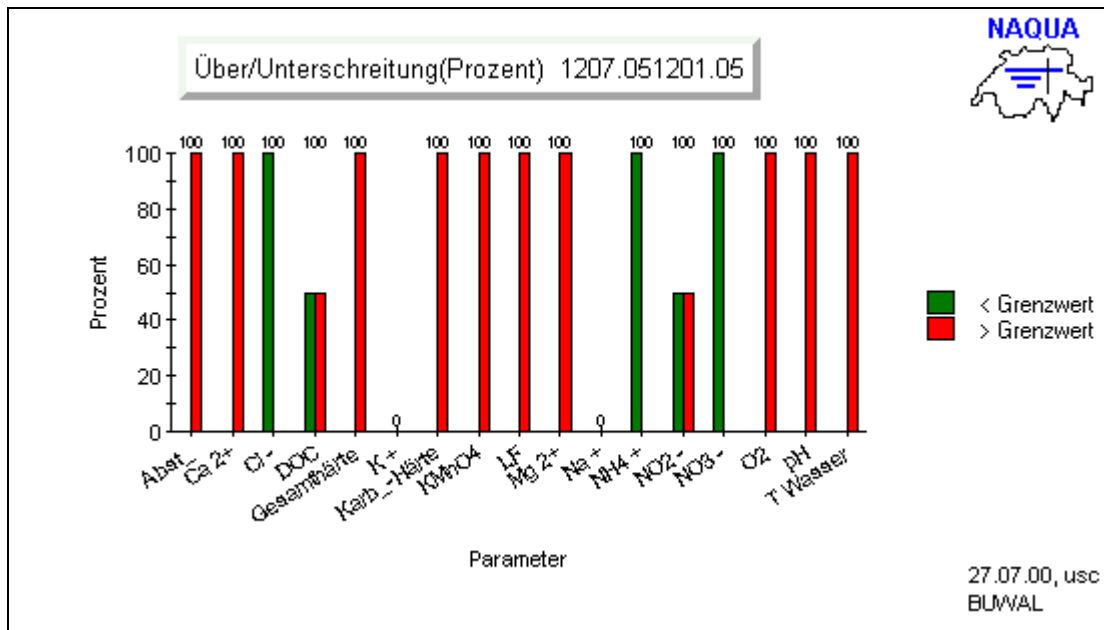


Abb. 19: Über / Unterschreitung (Prozentuale Darstellung)

Box-Plot: Darstellung statistischer Kennwerte (Minimum, Maximum, STDV) als Box-Plot. Die Parameter können mit folgenden Informationen beschriftet werden:

- Maximum
- Minimum
- Mittelwert
- Anzahl
- 10 % Quantil
- 25 % Quantil
- 50 % Quantil
- 75 % Quantil
- 90 % Quantil

Es kann ein Grenzwert ausgewählt und gezeichnet werden.

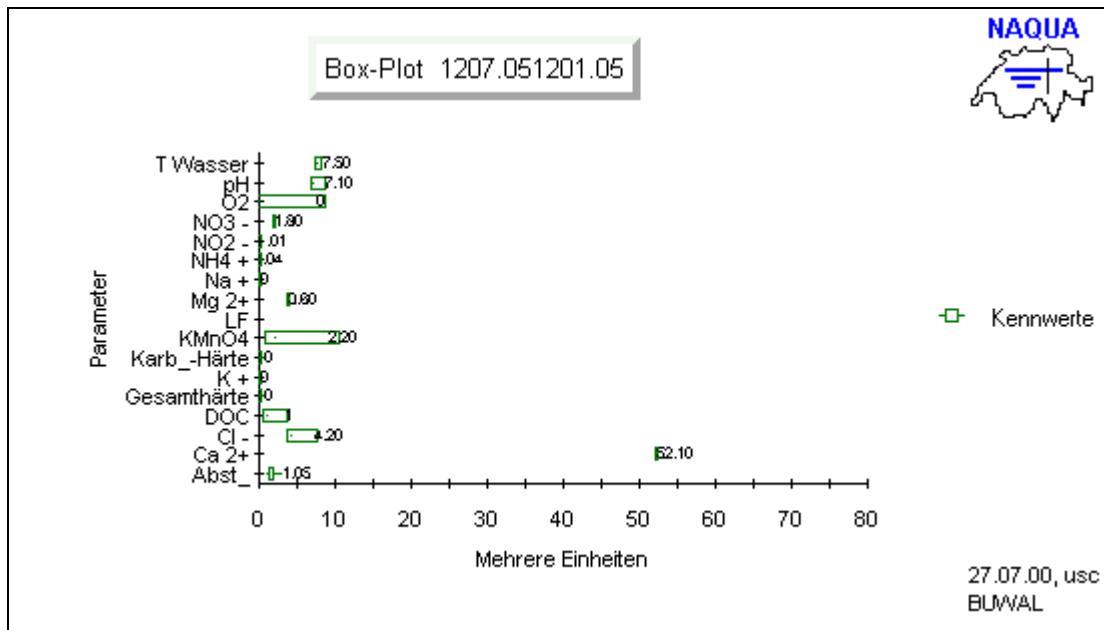


Abb. 20: Box-Plot

#### 4.1.3 Säulendiagramm

Es wird ein Säulendiagramm erstellt mit allen Parametern der Tabelle ttmpGraphMess.

#### 4.1.4 Kuchendiagramm

Im Kuchendiagramm werden die Parameter der Tabelle ttmpGraphMess im Verhältnis zueinander verglichen.

#### 4.1.5 Zeitreihenplot

Der Zeitreihenplot erfolgt standardmässig als Liniendiagramm. Er kann aber auch als Punkt- oder Säulendiagramm dargestellt werden.

#### 4.1.6 Regression

Es wird eine lineare Regression berechnet. Nach der Wahl einer Messstelle werden die exportierten Parameter in zwei Auswahllisten für die Festlegung der beiden Parameter analysiert werden sollen bereitgestellt. Der Bearbeiter muss zwingend einen Parameter die X-Werte und Y-Werte festlegen. Werden keine Parameter definiert, wird die Bearbeitung abgebrochen. Für die Regression werden nur die Datenpaare verwendet, welche zu einem Zeitpunkt gültige Werte besitzen. Das Resultat einer Regression ist in Abb. 21 dargestellt.

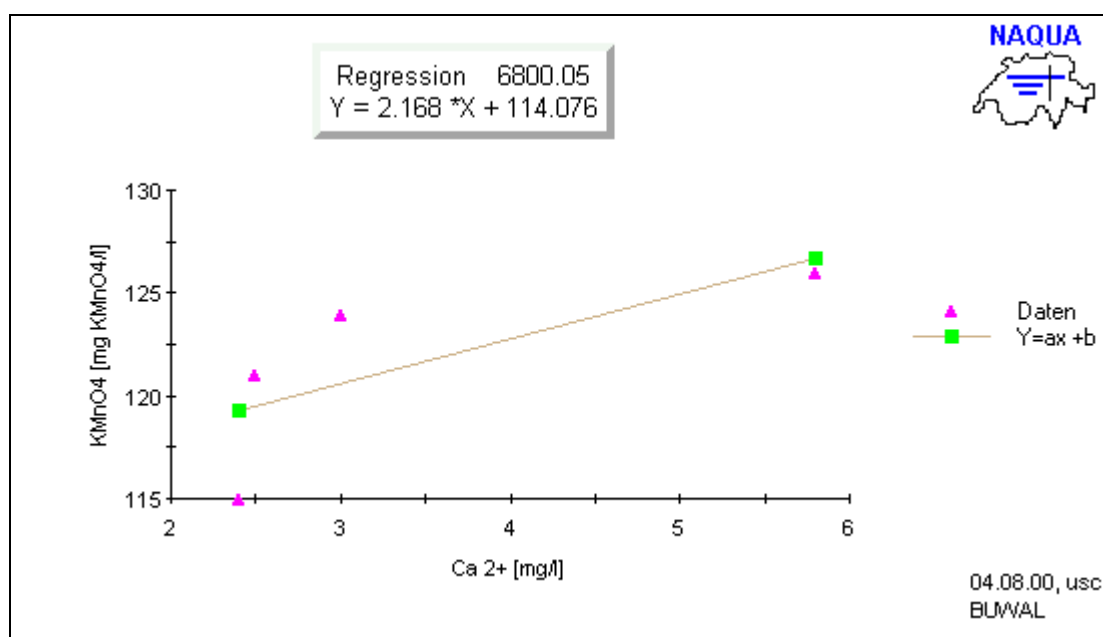


Abb. 21: Graphik Regression

#### 4.1.7 Histogramm

Das Histogramm ist eine graphische Darstellung einer Frequenzanalyse (Häufigkeitsanalyse) eines Datenkollektivs. Um eine sinnvolle und lesbare Darstellung zu erhalten sollte als Datenkollektiv ein Parameter an einer Messstelle gewählt werden. In diesem Fall erhält der Bearbeiter eine Darstellung wie sie in Abb. 22 zu sehen ist.

Bei der Auswahl eines Datenkollektivs wird automatisch das Minimum und Maximum ermittelt. Standardmässig wird das Datenkollektiv in 5 Klassen eingeteilt. Die Anzahl der Klassen kann der Bearbeiter über ein Eingabefeld frei definieren.

Die Säulen werden mit der Anzahl Werte der entsprechenden Klasse beschriftet.

In Ergänzung zu den vorhergehenden Ausführungen können folgende Auswertungen durchgeführt werden:

- In der Datenbank wurden mehre Messstellen für einen Parameter gewählt und exportiert. Werden für die Histogrammerstellung mehrere Messstellen selektiert, werden die Daten als eine Datenkollektiv betrachtet und analysiert.
- In der Datenbank wurden Messstellen mit mehreren Parametern gewählt und exportiert. In diesem Fall erfolgt keine weiter Auswertung.

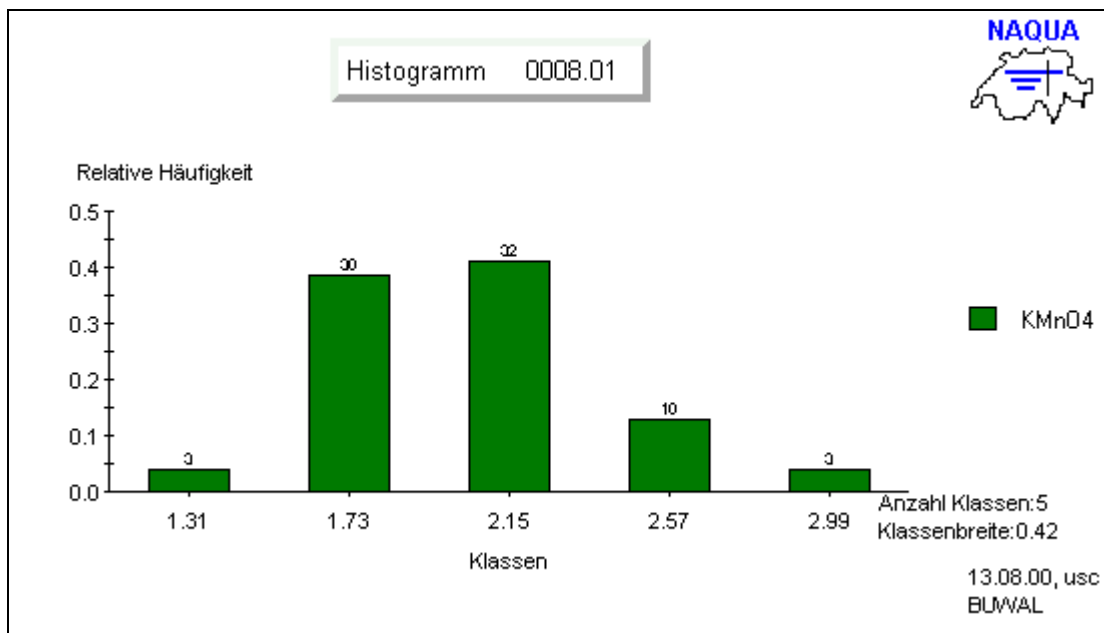


Abb. 22: Graphik Histogramm (Ein Parameter an einer Messstelle)

## 4.2 Menü Regionale Auswertung

Die regionalen Auswertungen werden ebenfalls mit Hilfe von Olectra erstellt. In diesem Menü werden die Messstellen nach politischen, geografischen, geologischen oder hydrogeologischen Kriterien gruppiert.

### 4.2.1 Balkendiagramm

Die Darstellung eines gruppierten Balkendiagramms berücksichtigt immer alle Messstellen und alle Parameter, die in der Datenbank selektiert und exportiert wurden. Der Benutzer muss vor der Erstellung einer Graphik lediglich zwei Vorgaben tätigen:

- Nach welchem Kriterium gruppiert werden soll (Kanton, GW-Gebiet, Hydrogeologie ....)

- Welcher Kennwert in der Balkendarstellung ausgewiesen werden soll (Minimum, Maximum, Mittelwert oder Median)

Nach diesen Vorgaben erhält der Bearbeiter eine Darstellung wie sie in Abb. 23 zu sehen ist.

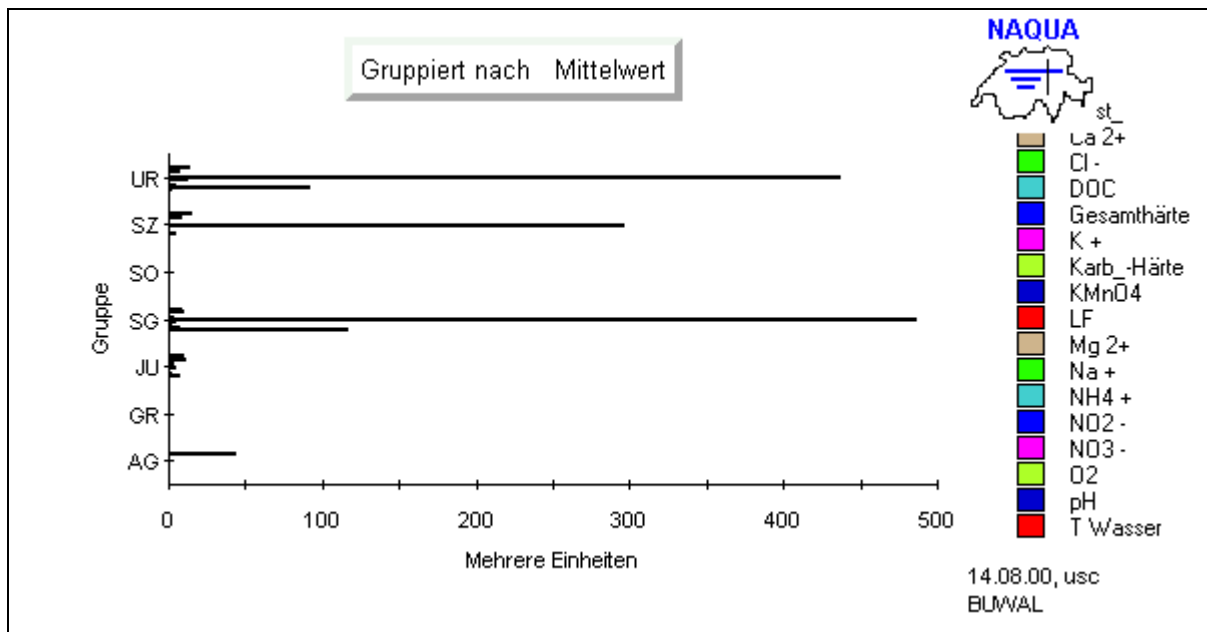


Abb. 23: Graphik Balkendiagramm gruppiert

#### 4.2.2 Kuchendiagramm

Die Funktionsweise für die Erstellung gruppiertes Kuchendiagramme ist identisch jener für die gruppierten Balkendiagramme. Das graphische Resultat ist in Abb. 24 zu sehen.

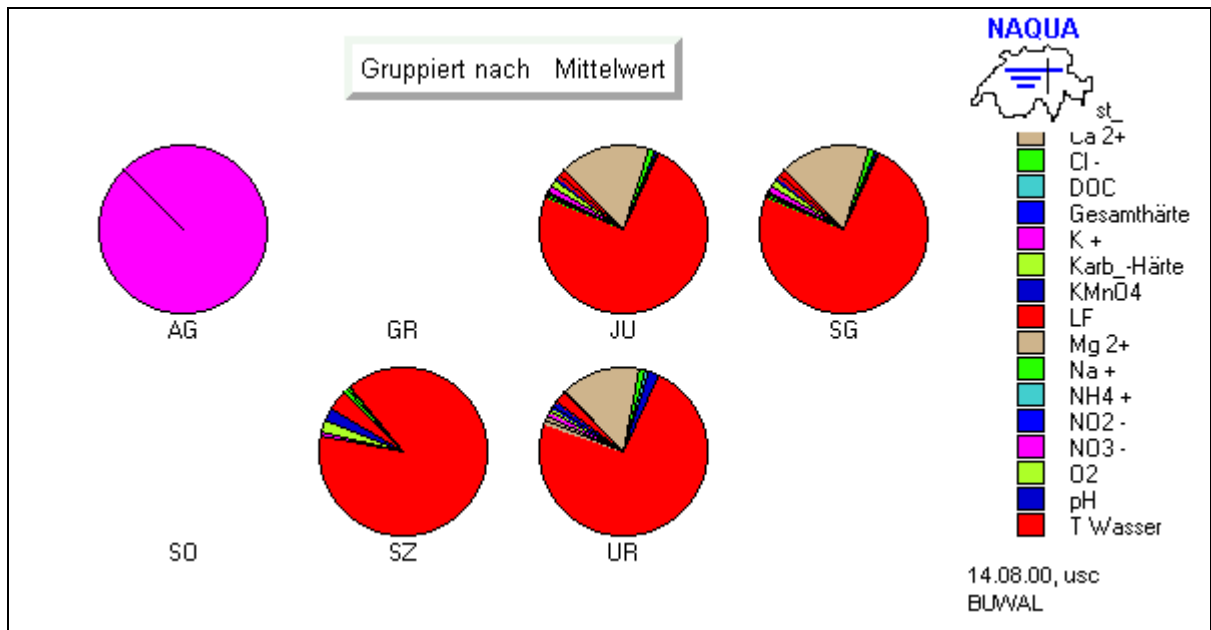


Abb. 24: Graphik Kuchendiagramm gruppiert

### 4.2.3 Häufigkeitsanalyse

Die Häufigkeitsanalyse wird als Säulendiagramm dargestellt. Jeder Gruppe von Messstellen sind eine oder mehrere Säulen zugeordnet, entsprechend der Anzahl Parameter, die angezeigt werden.

## Anhang

### INI-File NAQUA.ini

```
[GENERAL]
ZoomToPoint=5000
OlectraEXE=C:\Programme\Naqua

[ABFRAGE]
Anzahl=4

File_1=s:\projekte\naqua\shapes\messstelle.shp
Legende_1=
Feld_1=Nr_Name
Text_1=Messtellename

File_2=s:\projekte\naqua\shapes\netzch_pk25.shp
Legende_2=
Feld_2=Name
Text_2=PK25-Blattname

File_3=s:\projekte\naqua\shapes\kte98_mod.shp
Legende_3=
Feld_3=Name
Text_3=Kantone

File_4=s:\projekte\naqua\shapes\seen.shp
Legende_3=
Feld_4=Name
Text_4=Lacs

[KARTENLAYOUT]
LegBreite=4.5
RandOben=2
RandUnten=2
RandLinks=2
RandRechts=2
Amt=Projekt NAQUA, Buwal

[LOGO-FILE]
Logo=s:\projekte\naqua\images\naqua64.bmp
TitelLogo1=s:\projekte\naqua\images\naqua64.bmp

[TK25BLAETTER]
File=s:\projekte\naqua\shapes\netzch_pk25.shp
```

~~Eg=Name~~  
Text=Blattschnitt

[UEBERSICHTSPLAN]

File1=s:\projekte\naqua\shapes\regionen.shp

Legende1=

Feld1=Region

Text1=Geogr. Region

File2=s:\projekte\naqua\shapes\kt98\_mod.shp

Legende2=

Feld2=Name

Text2=Kanton

## ***Avgrundlagen.dbf***

<b>BW_TYP_TEX</b>	<b>SHAPEDATEI</b>	<b>LEGENDE</b>	<b>SICHTBAR</b>	<b>TYP</b>	<b>PFAD</b>	<b>COPYRIGHT</b>
PK25-Blattschnitte	Netzch_pk25.shp	netzch_pk25.avl	1	O	S:\Projekte\naqua\shapes	
Gemeinden	gde98.shp	gde98.avl	1	O	S:\Projekte\naqua\shapes	BFS
Regionen	Regionen.shp	Regionneu.avl	1	O	S:\Projekte\naqua\shapes	Magma
Gewässer	Fl³sse.shp	fl³sse.avl	1	O	S:\Projekte\naqua\shapes	BFS
Kantone	KT98_mod.shp	kt98.avl	0	O	S:\Projekte\naqua\shapes	BFS
Bodennutzung	Bodennutzung.shp	bodennutzung.avl	0	O	S:\Projekte\naqua\shapes	BFS
Relief	Reli500nvh.tif		0	V	S:\Projekte\naqua\shapes	Landestopographie
Hydrogeologie	Geo500Hydro.shp	Geo500Hydro.avl	0	O	S:\Projekte\naqua\shapes	LHG
TK500	Komb500.tif		0	V	S:\Projekte\naqua\shapes	Landestopographie
Schweiz	Schweiz.shp	kt98.avl	0	O	S:\Projekte\naqua\shapes	

---

### **WaterGisWeb AG**

Donnerbühlweg 41  
CH-3012 Bern  
Tel. 031 / 305 18 11  
office@watergisweb.ch

### **softline Informatik GmbH**

Jungfraustrasse 4  
CH-3400 Burgdorf  
Tel. 034 / 424 02 81  
info@softline.ch