



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU / Abteilung Hydrologie

Messnetze zur Erhebung der Grundwasser-Qualität

Identifikator 133.2, 133.5, 134.3

**Geobasisdaten des Umweltrechts
Modelldokumentation**

Offiz. Bezeichner	Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA; Grundwasser-Qualität: NAQUA-Module TREND und SPEZ; Standorte der Messstationen; Identifikatoren 133.2 und 133.5 und Weitere Erhebungen zur Grundwasser-Qualität: Standorte der Messstationen; Identifikator 134.3
FIG	Dominik Bänninger, BL Pierre Christe, VS Frédéric Guhl, BAFU Rolf Tschumper, BE Annette Jenny, ZH Michael Rölly, LU Dirk Radny, EAWAG Kurt Spälti, KKGeo Mirjam Zehnder, KKGeo Christine Najar/ Rolf Zürcher, GKG/KOGIS Dominik Angst, BAFU, Sektion Informatik und Services
Leiter der FIG	Michael Sinreich, BAFU, Abteilung Hydrologie
Unterstützung Modellierung	Michael Brögli, HOLINGER AG Claude Marschal, Rosenthaler + Partner AG Eva-Maria Schönauer, Rosenthaler + Partner AG
Datum	23.01.2018
Version	Verabschiedete Version

Änderungskontrolle

Version	Beschreibung	Datum
1.0	Erstfassung des Modells	23.01.2018

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Ziel und Zweck	5
2.1. Ausgangslage der Erhebungen zur Grundwasser-Qualität	5
2.2. Anforderungen und Verwendung	6
2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?	6
2.4. Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz, NUS	7
2.5. Begriffe aus dem GeolG	8
3. Modellbeschreibung	9
3.1. Übersicht	9
3.2. Messnetz	10
3.3. Werterhebung	11
3.4. Messstation	12
3.5. Verantwortlichkeiten	14
3.5.1 Verantwortlichkeit	14
3.5.2 Adresse	15
3.5.3 Telefon	15
3.5.4 Rolle der Verantwortlichkeit (Beziehungsklasse)	15
4. Konzeptionelles Datenmodell	16
4.1. UML-Klassendiagramm	16
4.2. Objektkatalog	18
4.2.1 Objektklasse Messnetz	18
4.2.2 Objektklasse Werterhebung	19
4.2.3 Objektklasse Messstation	20
4.2.4 Objektklasse Verantwortlichkeit	23
4.2.5 Objektklasse Adresse (optional)	23

4.2.6	Objektklasse Telefon (optional).....	25
4.2.7	Objektklasse Rolle (Beziehungsklasse).....	25
4.3.	Wertebereiche und Strukturen	26
4.3.1	Domain Beprobungsart	26
4.3.2	Domain Grundwasserleitertyp.....	26
4.3.3	Domain Hauptbodennutzung	26
4.3.4	Domain Messnetztyp.....	27
4.3.5	Domain Messstationstyp	28
4.3.6	Domain Naturraum	28
4.3.7	Domain LageGenauigkeit.....	28
4.3.8	Domain Parametergruppe_Allgemein	28
4.3.9	Domain Parametergruppe_Detail.....	29
4.3.10	Domain Periodizität	30
4.3.11	Domain Telefontyp	30
5.	Darstellung der Daten	32
5.1.	Darstellungsmodell Bund	32
6.	Glossar	34
7.	Weiterführende Dokumente.....	34
8.	Datenmodell im Format INTERLIS 2	35
	Anhänge	46
	A1 – Parametergruppen.....	46
	A2 – Typische Erfassungsbeispiele	48

1. Einleitung

Grundlagen

Das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG, SR 814.20) bezweckt „die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen“ (Art. 1). Insbesondere führt der Bund „Erhebungen von gesamtschweizerischen Interesse durch über die Wasserqualität der ober- und unterirdischen Gewässer“ (Art. 57, Abs.1).

Die Kantone führen „die weiteren Erhebungen durch, die für den Vollzug dieses Gesetzes erforderlich sind. Sie teilen die Ergebnisse den Bundesstellen mit“ (Art. 58, Abs. 1).

GeolG

Seit dem 1. Juli 2008 ist das Bundesgesetz über Geoinformation (GeolG) in Kraft. Es hat zum Ziel, auf nationaler Ebene verbindliche bundesrechtliche Standards für die Erfassung, Modellierung und den Austausch von Geodaten¹ des Bundes, insbesondere von Geobasisdaten des Bundesrechts, festzulegen. Weiter regelt es die Finanzierung und den Datenschutz. Das Gesetz enthält auch für das Datenmanagement der Kantone und Gemeinden neue rechtliche Grundlagen. So wird sich der Zugang zu den mit grossem Aufwand erhobenen und verwalteten Daten für Behörden, Wirtschaft und Bevölkerung verbessern. Gleiche Daten wird man für verschiedenste Anwendungen nutzen können. Mit der Harmonisierung werden auch Verknüpfungen von Datenbanken möglich, die einfache und neuartige Auswertungen ermöglichen. Die Werterhaltung und die Qualität der Geodaten soll über lange Zeitperioden sichergestellt werden.

GeolV

Mit dem GeolG ist auch die Verordnung über Geoinformationen (GeolV) in Kraft getreten. Sie präzisiert das GeolG in fachlicher sowie technischer Hinsicht und führt im Anhang 1 die „Geobasisdaten des Bundesrechts“ auf. Unter anderem bestimmt Art. 9 GeolV, dass die zuständige Fachstelle des Bundes ein minimales Geodatenmodell zu jedem Geobasisdatensatz vorgibt (Anhang 1 GeolV). Für die Geobasisdatensätze im Bereich der Umwelt ist die zuständige Fachstelle des Bundes das BAFU. Soweit der Vollzug der jeweiligen Bestimmungen bei den Kantonen liegt, erfolgt die Erarbeitung des Datenmodells in Zusammenarbeit mit den Kantonen. Schliesslich sieht die GeolV in Verbindung mit der entsprechenden Verordnung des Umweltrechts vor, dass das BAFU auch ein minimales Darstellungsmodell vorgibt (Art. 11 GeolV, Art. 49a GSchV). Soweit die Kantone für den Vollzug zuständig sind, werden auch die Darstellungsmodelle von BAFU und Kantonen gemeinsam erarbeitet.

Rechtlicher Stellenwert

Minimale Geodatenmodelle beschreiben den gemeinsamen Kern eines Satzes von Geodaten (Ebene Bund), auf welchem erweiterte Datenmodelle aufbauen können (Ebene Kanton oder Gemeinde). Für die Kantone ist das nachfolgende minimale

¹ Begriffe gemäss GeolG, Art. 3

Geodatenmodell verbindlich. Es ist ihnen freigestellt, in ihre Datenmodelle zusätzliche Informationen zu integrieren.

2. Ziel und Zweck

2.1. Ausgangslage der Erhebungen zur Grundwasser-Qualität

Grundwasser ist ein wichtiger einheimischer Rohstoff. Über 80% des Trinkwassers der Schweiz werden aus Grundwasser gewonnen. Entsprechend ist es eine Notwendigkeit, dass dieser Rohstoff in ausreichender Menge und in guter Qualität zur Verfügung steht. Im Rahmen des Monitorings der Grundwasser-Quantität sowie der Grundwasser-Qualität erheben deshalb der Bund und die Kantone diverse Parameter.

Dies geschieht auf landesweitem Massstab durch den Bund in Zusammenarbeit mit den Kantonen innerhalb der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA [1].

Nationale
Grundwasserbeobachtung
NAQUA

Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA liefert ein landesweit repräsentatives Bild über den Zustand und die Entwicklung der Grundwasserressourcen, sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht. Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA besteht aus den vier Modulen QUANT, TREND, SPEZ und ISOT:

- Im Modul QUANT wird die Grundwasser-Quantität erfasst.
- In den beiden Modulen TREND und SPEZ wird die Grundwasser-Qualität erfasst.
- Das Modul ISOT beobachtet stabile Wasserisotope im Wasserkreislauf.

Die vorliegende Dokumentation behandelt die zwei Module TREND und SPEZ. Die Module QUANT und ISOT sind Bestandteil von zwei separaten Geodatenmodellen.

Module TREND und SPEZ

Das Modul TREND (ID Geobasisdatensatz 133.2) umfasst 50 detailliert charakterisierte Messstellen in Grundwasservorkommen, die für die Schweiz typisch sind. Es dient dem Verständnis der natürlichen Prozesse und menschlichen Einflussfaktoren, welche die kurz- und langfristige Entwicklung der Grundwasser-Qualität beeinflussen. Es wird seit 1997 zentral durch den Bund betrieben.

Das Modul SPEZ (ID Geobasisdatensatz 133.5) umfasst etwa 500 über die ganze Schweiz verteilte Messstellen und ermöglicht annähernd flächendeckende, statistische Aussagen zum Auftreten von Schadstoffen im Grundwasser der Schweiz. Es wird seit 2002 in enger Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen betrieben.

Die Messstellen wurden in erster Linie nach folgenden Kriterien charakterisiert:

- Messstellentyp: Quelle, Förderbrunnen, Piezometer
- Grundwasserleiertyp: Lockergestein, Kluft, Karst
- Hauptbodennutzung im Einzugsgebiet: Siedlung & Verkehr, Ackerbau, Obst- & Rebbau, Gras- & Viehwirtschaft, Sömmerungsweiden, Wald, unproduktive Gebiete.
- Naturraum: Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen, Alpensüdseite

Die Messnetze erschliessen mehrheitlich genutzte, untergeordnet aber auch ungenutzte Grundwasservorkommen. Die Zuteilung der Messstellen auf die einzelnen Kantone erfolgte anhand der Menge des Grundwassers, das als Trinkwasser genutzt wird.

Weitere Erhebungen

Messstellen des Moduls SPEZ sind in den meisten Fällen auch Teil der entsprechenden kantonalen Messnetze zur Beobachtung der Grundwasser-Qualität (ID Geobasisdatensatz 134.3). In deren Rahmen betreiben die Kantone weitere Messstellen zur Erhebung zusätzlicher Daten auf ihrem Gebiet. Diese liefern ein räumlich verfeinertes Bild der Grundwasser-Qualität mit teilweise abweichenden bzw. zusätzlichen Parametern im Vergleich zum Modul SPEZ.

2.2. Anforderungen und Verwendung

Ziel der Geodaten

Die Geodaten ermöglichen einen raschen Überblick, wo und in welchem Umfang in der Schweiz Erhebungen zur Grundwasser-Qualität durchgeführt werden. Die entsprechenden Messdaten und Auswertungen sind nicht Teil der hier modellierten Geodaten.

2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?

Veröffentlichung der Daten

Die Erhebungen im Rahmen der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA (Identifikatoren 133.2 und 133.5) sind der Zugangsberechtigungsstufe A zugewiesen. Die Geodaten werden in der nationalen Geodateninfrastruktur (NGDI) bzw. in der Bundes-Geodateninfrastruktur (BGDI) integriert, wo sie öffentlich zur Verfügung stehen.

Die weiteren Erhebungen zur Wasserqualität (Identifikator 134.3) sind der Zugangsberechtigungsstufe B zugewiesen. Das bedeutet, diese Daten stehen nicht generell öffentlich zur Verfügung, werden aber auf Nachfrage abgegeben, sofern dies Vertraulichkeitsinteressen nicht widerspricht (Art 23 der GeoIV, SR 510.620).

Eine Besonderheit stellt die Veröffentlichung des Standorts der Probenahme dar. In der Regel erfolgt die Angabe eines Standortes als metergenaue Angabe. Aufgrund von Vereinbarungen mit Messstelleneigentümern könnte dies allerdings für manche Messstellen nicht möglich sein. Somit können die Koordinaten der Messstellen auch gerundet angegeben werden.

Messdaten sind nicht Teil dieses Datenmodells und können durch Dritte wie bis anhin beim Bund und bei den Kantonen im Einverständnis mit den entsprechenden Datenherren bezogen werden.

Datenaustausch und Zusammenarbeit

Am bestehenden Datenaustausch, insbesondere zwischen Bund und Kantonen im Rahmen des NAQUA-Moduls SPEZ ändert sich als Folge des vorliegenden Datenmodells nichts. Die Kantone liefern dem BAFU ihre Messdaten mittels Excel-Tabelle für die Integration in die BAFU-eigene Datenbank.

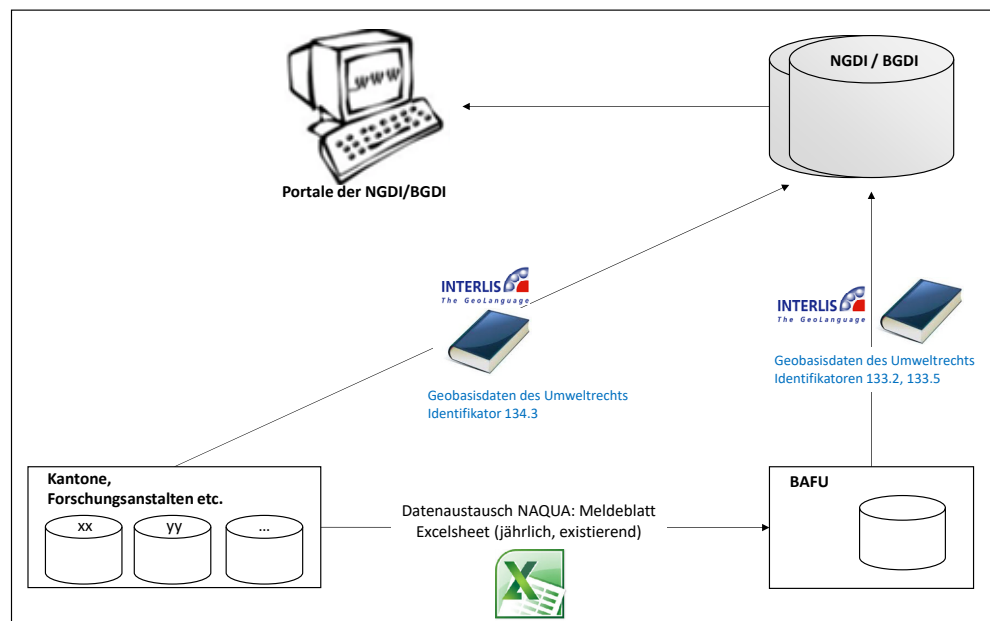


Abbildung 1: Verschiedene Wege der Veröffentlichung in der BDGI

Das BAFU exportiert die Geodaten der NAQUA-Module TREND und SPEZ aus seiner internen Datenbank gemäss dem definierten (Transfer-) Datenmodell im Format INTERLIS 2 und liefert sie der NGDI/ BGDI (Nationale bzw. Bundes-Geodaten Infrastruktur) zur Publikation innerhalb der Portale.

Bei Daten, die nicht im Rahmen von NAQUA erhoben werden, liefern die Kantone bzw. andere Messnetzbetreiber (z.B. Forschungsinstitute) ihre Messnetzinformationen gemäss dem definierten (Transfer-) Datenmodell im Format INTERLIS 2 direkt der NGDI.

Aufwand Umsetzung

Durch das vorliegende Datenmodell ergeben sich hinsichtlich der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA keine Änderungen in der Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen. Die Anforderungen des GeolG werden durch den Transfer der Geodaten vom BAFU in die NGDI/ BGDI in der hier beschriebenen Modellstruktur abgedeckt.

Bei den Kantonen fällt Umsetzungsaufwand an, indem die Kantone ihre Daten direkt an die NGDI liefern, die ausserhalb von NAQUA erhoben werden; ansonsten fallen bei Ihnen keine Umstellungskosten an.

2.4. Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz, NUS

Netzwerk
Umweltbeobachtung Schweiz
NUS

Aufgrund der Ablösung der NUS-Parameter durch BAFU-Indikatoren (noch im Aufbau) wird auf eine Zuordnung von NUS-Parametern zu den hier beschriebenen Modell-Elementen verzichtet.

2.5. Begriffe aus dem GeolG

Die nachfolgend verwendeten Begriffe aus dem GeolG sind wie folgt definiert²:

Geodaten	<i>Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse. (Beispiel: digitale Strassenkarten, Adressverzeichnis von Routenplanern)</i>
Geobasisdaten	<i>Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantones oder einer Gemeinde beruhen. (Beispiel: Amtliche Vermessung, Bauzonenplan, Hochmoorinventar)</i>
Georeferenzdaten	<i>Geobasisdaten, die für weitere Geodaten als (geometrische) Grundlage dienen und im Anhang 1 der GeolV als solche klassiert sind.</i>

² Art. 3 GeolG [http://www.admin.ch/ch/d/sr/510_62/a3.html]

3. Modellbeschreibung

3.1. Übersicht

Das Minimale Geodatenmodell (MGDM) Grundwasser-Qualität besteht aus den Objektklassen Messnetz, Werterhebung und Messstation.

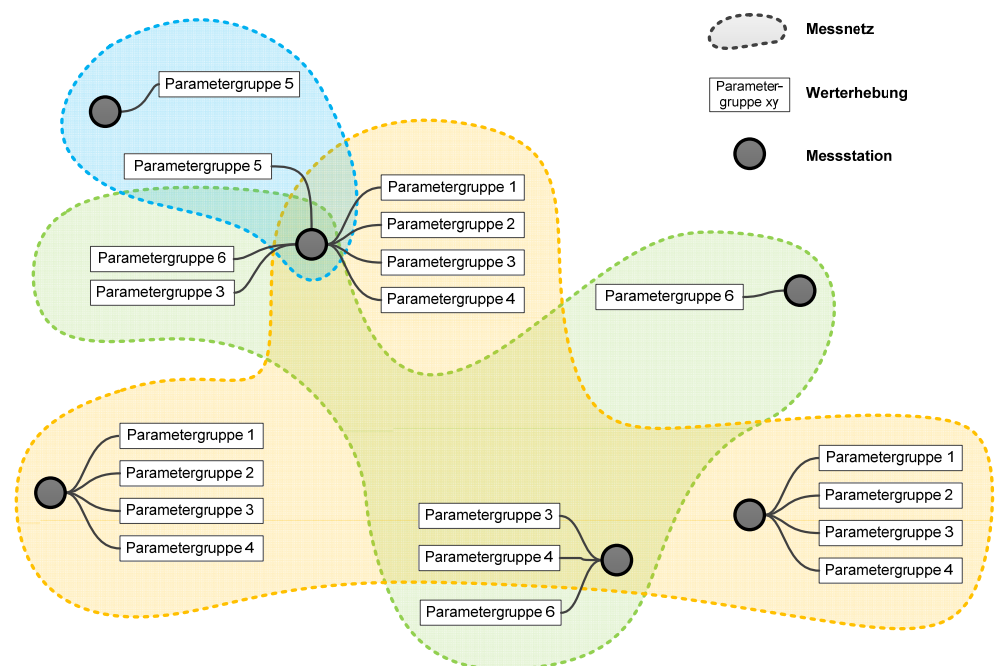


Abbildung 2: Skizze der semantischen Zusammenhänge zwischen den Objekten Messnetz, Werterhebung und Messstation

Mit Hilfe des Geobasisdatensatzes, der gemäss diesem MGDM strukturiert ist, lassen sich folgende Fragen beantworten:

- "An welchem Ort werden welche Parametergruppen für welches Messnetz erhoben?"
- "In welchem Messnetz werden welche Parametergruppen an welchen Orten erhoben?"
- "Welche Parametergruppe werden in welchen Messnetzen an welchen Orten erhoben?"

Konkrete Messwerte und Auswertungen sind nicht Teil des Minimalen Geodatenmodells Grundwasser-Qualität.

Das Modell wird auf der Grundlage des Basismodells Messorte³ erstellt [2]. Die Struktur des Basismodells wurde in den Objektklassen und Attributen weitgehend beibehalten. Der Standort und die Messgruppierung werden in die Objektklasse

³ Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte:
<http://www.bafu.admin.ch/umwelt/12877/15717/index.html?lang=de>

Messstation zusammengefasst. Wo notwendig werden gegenüber dem Basismodell Attribute ergänzt und bestehende Attribut-Kardinalitäten angepasst.

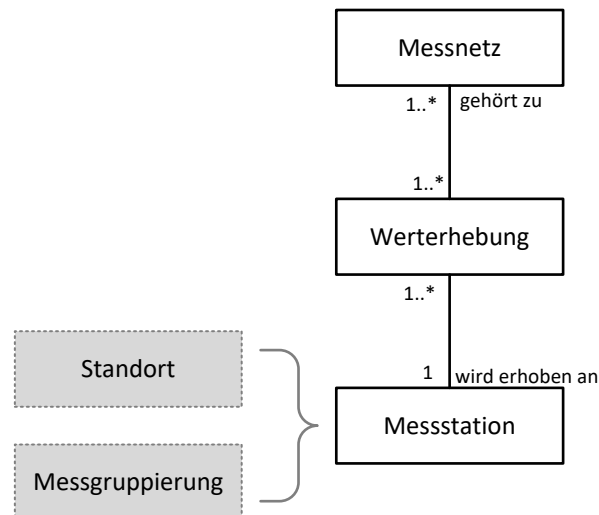


Abbildung 3: Übersicht über die aus dem Basismodell Messorte abgeleiteten Haupt-Objektklassen des MGDM

Die Objektklasse Messnetz umfasst die NAQUA-Module TREND und SPEZ, sowie auch kantonale oder weitere Messnetze zum Monitoring der Grundwasser-Qualität. In der Objektklasse Werterhebung werden die Parametergruppen und Parameter der Messungen beschrieben. Die Messstationen umfassen schliesslich die Orte, an denen die Messungen stattfinden. Eine Werterhebung muss immer eindeutig einer Messstation und mindestens einem Messnetz zugeordnet sein. Den Objektklassen Messnetz, Werterhebung und Messstation können Verantwortliche zugeordnet werden (Details siehe Kapitel 3.5). Jede Objektklasse wird über verschiedene Eigenschaften beschrieben, welche teilweise verpflichtend anzugeben, teilweise optional sind (siehe Objektkatalog in Kapitel 4.2).

Für die praktische Anwendung des Modells werden im Anhang konkrete Erfassungsbeispiele näher erläutert. Diese dienen dazu, zu verdeutlichen, wie reale Messsituationen modellkonform abgebildet werden können.

3.2. Messnetz

Eine übergeordnete Struktur bildet das Messnetz (z.B. NAQUA, Modul TREND bzw. Modul SPEZ), wodurch sich entsprechende Gruppierungen bei Bedarf in einem geographischen Informationssystem wiedergeben lassen. Neben einer kurzen Beschreibung des jeweiligen Messnetzes wird in der Objektklasse Verantwortlichkeit eine Information zur Zuständigkeit geführt.

Die Messnetze, die erfasst werden sollen, sind nicht auf die erwähnten NAQUA-Module beschränkt. Im Rahmen der „Weiteren Erhebungen“ zur Grundwasser-Qualität beinhaltet dies auch die kantonalen Messnetze. Zudem ist die Eingabe

von relevanten Projekten zum Grundwassermonitoring, wie etwa während grösserer Bauprojekte, im Rahmen der Altlastenüberwachung oder im Zuge von Forschungsprogrammen, ausdrücklich erwünscht.

Jedes Messnetz wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Messnetztyp: Unterteilung der Messnetze in 4 verschiedene Kategorien (NAQUA TREND; NAQUA SPEZ; Kanton; Andere)
- Name: eindeutige sprachliche Bezeichnung des Messnetzes
- Kurzbezeichnung: gebräuchliche Abkürzung des Messnetznamens (optional⁴)
- Beschreibung: kurzer Informationstext zum Messnetz (optional)
- Betriebsbeginn (Datum von): Datum, an dem ein Messnetz in Betrieb genommen worden ist
- Betriebsende (Datum bis): Betriebsende des Messnetzes
- Weiterführende Information: Link zu weiterführenden Informationen (optional)

Einem Messnetz muss mindestens eine Werterhebung und ein Verantwortlicher zugewiesen werden.

3.3. Werterhebung

Die Werterhebung beinhaltet Metadaten zur Beschreibung der Messungen, z.B. Angaben zu den erhobenen Parametergruppen. Weitere Informationen zur Verantwortlichkeit für die Erhebung oder zu Messnetz und Messstation werden in den entsprechenden Objektklassen abgelegt.

Jede Werterhebung ist mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Allgemeine Parametergruppe: Zuordnung der gemessenen Parameter zu einer der 7 definierten übergeordneten Parametergruppen (Physikalisch-chemische Basisparameter; Hauptinhaltsstoffe; Nährstoffe; Spurenstoffe organisch; Spurenstoffe anorganisch; Isotope; Mikroorganismen & Fauna) (siehe Anhang 1)
- Detaillierte Parametergruppe: Zuordnung der gemessenen Parameter zu einer der definierten detaillierten Parametergruppen (siehe Anhang 1) (optional)
- Einzelparameter: Auflistung der gemessenen Einzelparameter (optional)
- Beprobungsart: Angabe, auf welche Weise die Probe entnommen wird (Stichprobe, Sammelprobe, unbestimmt)
- Periodizität: Angabe des Zeitabstandes, in welchem die Parameter erhoben werden (täglich; wöchentlich; alle 4 Wochen; monatlich; mehrmals im Jahr; jährlich; unregelmässig)
- Messbeginn (Datum von): Datum, ab dem die Parametergruppe gemessen wird/wurde
- Messende (Datum bis): Datum, bis zu dem die Parametergruppe gemessen wird/wurde

⁴ Optional bedeutet, dass die Eigenschaft nicht zwingend anzugeben ist.

Eine Werterhebung gehört zu genau einer Messstation und zu mindestens einem Messnetz. Ausserdem muss einer Werterhebung mindestens ein Verantwortlicher zugewiesen werden.

3.4. Messstation

Die Messstation bildet den Ort ab, an dem qualitätsrelevante Parameter im Grundwasser gemessen werden. Die Messstation beinhaltet die Angaben betreffend Betriebszeitraum, Messstellentyp und Hauptbodennutzung im Einzugsgebiet. Zudem können Verweise auf Quellen und Förderbrunnen aus dem Thema Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen (GeoIV-Identifikator 141.1) und/ oder ein Verweis auf eine zugrundeliegende Bohrung (siehe [3]) angegeben werden. Weitere Angaben zu Verantwortlichkeit und Messnetz werden in den entsprechenden Objektklassen geführt.

Die Lage (d.h. der Standort) der Messstation besteht aus einer X/Y- Koordinate, wodurch die Darstellung in einem geographischen Informationssystem ermöglicht wird. Die Koordinaten können gerundet angegeben werden.

Jede Messstation ist mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Stationsname: eindeutige Bezeichnung der Messstation (bedingt⁵ optional)
- Stationsnummer: eindeutiger⁶ Identifikator der Messstation (bedingt⁷ optional)
- Bemerkungen: ergänzende Bemerkungen zur Messstation (optional)
- Lage: Koordinaten des Standortes der Messstation
- Lage Genauigkeit: Angabe, ob die Lagekoordinaten gerundet wurden
- Messstationstyp: Typisierung der Messstation (Quelle; Fassungsbrunnen; Piezometer)
- Externer Verweis auf ID 141.1: Verweis auf „Quelle“ oder „Förderbrunnen“ aus Datensatz „Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen“ (bedingt⁸ optional)
- Externer Verweis auf Bohrung: Verweis auf Bohrung aus Datensatz „Bohrdaten“, ID 50.4, von swisstopo (optional)
- Grundwasserleitertyp: Typisierung des Grundwasserleiters (Lockergestein; Kluft; Karst; gemischter Typ) (optional)
- Einflussfaktoren: Beschreibung relevanter Einflussfaktoren (nach Bedarf und Vorhandensein) (optional)
- Hauptbodennutzung: anteilmässig grösste Bodennutzungsgruppe im Einzugsgebiet, basierend auf Arealstatistik (optional)

⁵ Stationsname muss zwingend angegeben werden, wenn Stationsnummer nicht angegeben wird.

⁶ Die Eindeutigkeit von Stationsname und Stationsnummer muss durch den Datenlieferanten sichergestellt werden. Bei kantonalen Messstationen kann die Eindeutigkeit mit Hilfe einer Voranstellung des Kantonskürzels sichergestellt werden.

⁷ Stationsnummer muss zwingend angegeben werden, wenn Stationsname nicht angegeben wird.

⁸ Verweis muss angegeben werden, wenn dort aufgeführt und Messstellentyp = *Quelle* bzw. *Förderbrunnen*.

- Naturraum: Naturraum, in dem die Messstation liegt (Jura; Mittelland; Voralpen; Alpen; Alpensüdseite) (optional)
- Betriebsbeginn (Datum von): Datum, an dem eine Messstation in Betrieb genommen worden ist
- Betriebsende (Datum bis): Betriebsende der Messstation

Jeder Messstation ist mindestens eine Werterhebung zugeordnet. Einer Messstation kann ein Verantwortlicher zugewiesen werden.

Wird eine Messstation in unterschiedlichen Messnetzen unter verschiedenen Namen geführt, so wird pro Name ein Datensatz erfasst.

3.5. Verantwortlichkeiten

Für Messnetze, Werterhebungen und Messstationen können voneinander abweichende Verantwortliche in ihren jeweiligen Rollen angegeben werden. Dafür stellt das MGD Grundwasser-Qualität die zusätzlichen Objektklassen Verantwortlichkeit, Adresse und Telefon zur Verfügung.

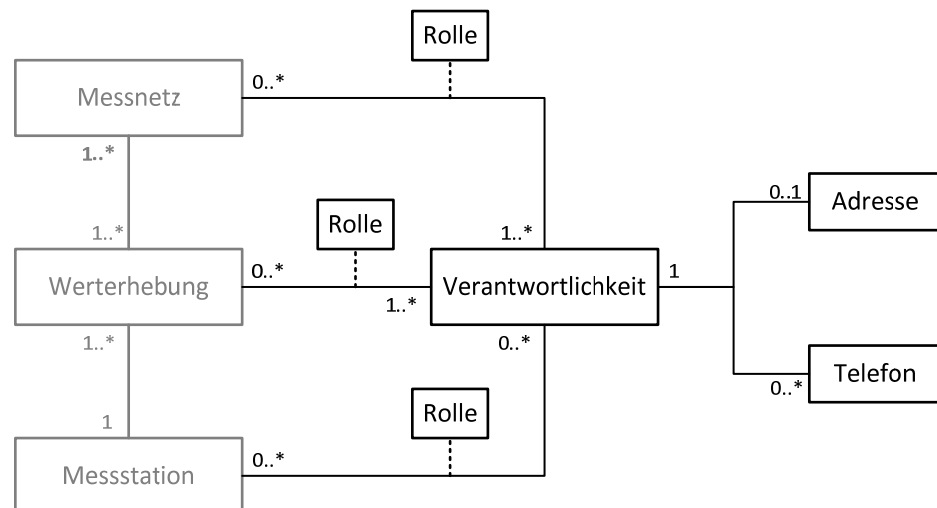


Abbildung 4: MGD Grundwasser-Qualität: Gesamtübersicht mit Fokus auf Verantwortlichkeit

3.5.1 Verantwortlichkeit

Über die Objektklasse Verantwortlichkeit ist es möglich, für Werterhebung, Messstation und Messnetz die jeweiligen Zuständigkeiten zu hinterlegen. Mindestens eine Verantwortlichkeit ist für die Werterhebung und das Messnetz zwingend zu erfassen. Jede Verantwortlichkeit kann mit keiner, einer oder mehreren Adressen beziehungsweise Telefonkontakten ergänzt werden. Für die Messstation ist die Erfassung der Verantwortlichkeit empfohlen, kann jedoch nicht immer als bekannt vorausgesetzt werden.

Jede Verantwortlichkeit wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Organisation: Name der Organisation
- Abkürzung: Kürzel der Organisation (optional)
- Abteilung: Bezeichnung der internen 1. Organisationsstufe (optional)
- Sektion: Bezeichnung der internen 2. Organisationsstufe (optional)
- Nachname: Nachname der verantwortlichen Person (optional)
- Vorname: Vorname der verantwortlichen Person (optional)
- E-Mail: unpersönliche E-Mailadresse (optional)
- Link: Link auf Webseite der Organisation (optional)

3.5.2 Adresse

Mittels der optionalen Objektklasse Adresse besteht die Möglichkeit, jede Organisation mit verschiedenen Adressen (wie Standortadresse, Postfachadresse etc.) zu ergänzen. Eine Adresse ist genau einer Verantwortlichkeit zugeordnet. Umgekehrt muss einer Verantwortlichkeit aber nicht zwingend eine Adresse zugeordnet sein, d.h. die Klasse Adresse ist fakultativ.

Jede Adresse wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Strasse
- Hausnummer (optional)
- Adresszusatz: Genauere Bezeichnung, wenn die Kombination Strasse und Hausnummer nicht ausreicht (optional)
- Postfach (optional)
- PLZ
- Ort
- Kanton (optional)
- Land: Ländercode

3.5.3 Telefon

Mit der optionalen Objektklasse Telefon lassen sich zu jeder Verantwortlichkeit verschiedene Telefonkontakte ablegen (Loge, Sekretariat, einzelne Mitarbeiter). Ein Telefonkontakt ist genau einer Verantwortlichkeit zugeordnet. Umgekehrt muss einer Verantwortlichkeit aber nicht zwingend ein Telefonkontakt zugeordnet sein, d.h. die Klasse Telefon ist fakultativ.

Jeder Telefonkontakt wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Nummer
- Typ: Art des Telefonanschlusses (Hauptnummer; Direktwahl; Mobiltelefon; Fax)

3.5.4 Rolle der Verantwortlichkeit (Beziehungsklasse)

Die Beziehungen zwischen den Objektklassen Werterhebung, Messnetz und Messstation mit der Objektklasse Verantwortlichkeit werden durch Angabe einer Rollenbezeichnung verfeinert. Damit wird die unterschiedliche Zuständigkeit von Kanton und Bund an denselben Daten verständlich und die Kommunikation mit Interessierten an den Daten vereinfacht.

Jede Rolle wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Rolle: Bezeichnung der verantwortlichen Rolle
- Beschreibung: Beschreibung, worin die Verantwortlichkeit genau besteht (optional)

Typische Rollen der Verantwortlichkeit sind Eigentümer, Betreiber und Trägerschaft.

4. Konzeptionelles Datenmodell

4.1. UML-Klassendiagramm

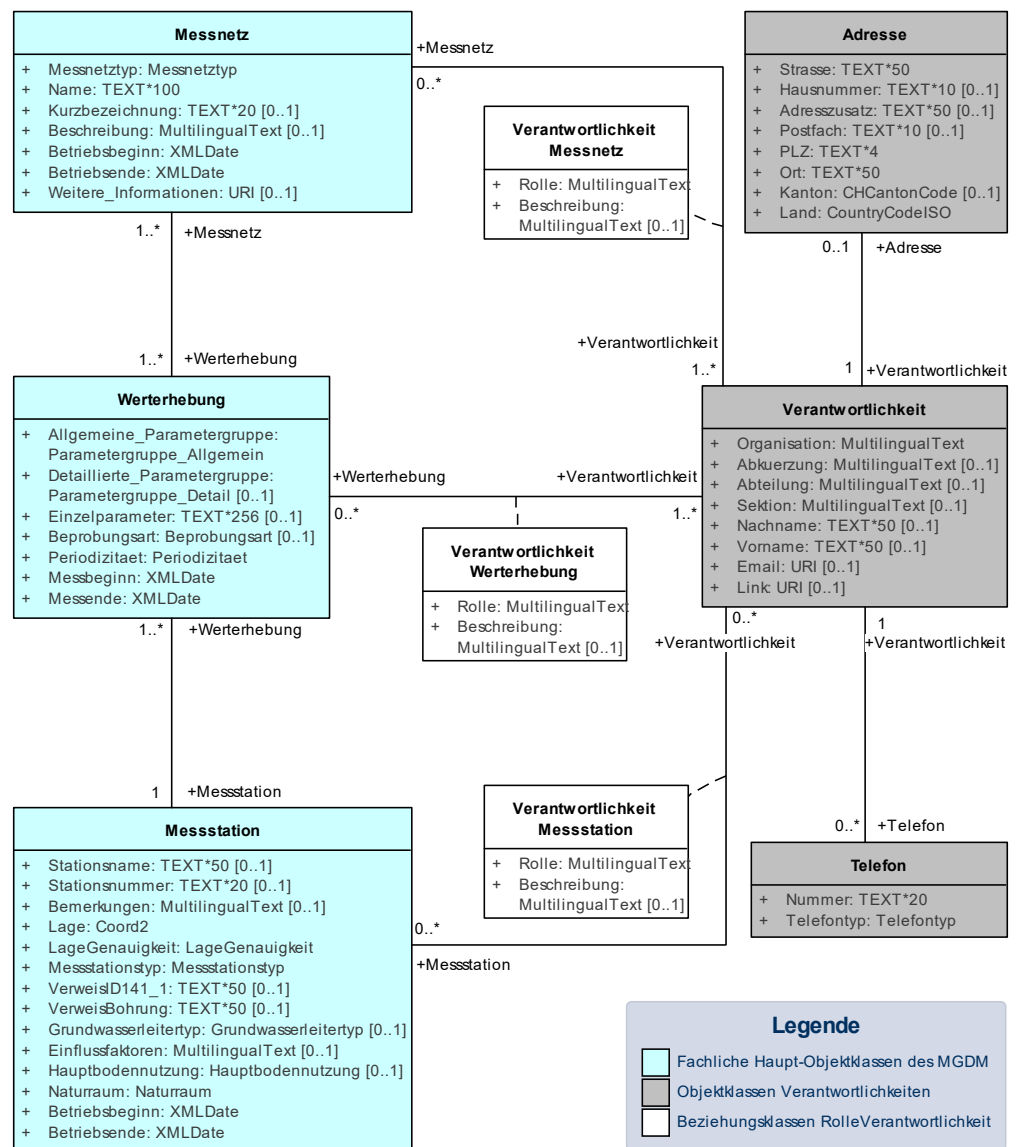


Abbildung 5: UML-Klassendiagramm des Minimalen Geodatenmodells Grundwasser-Qualität

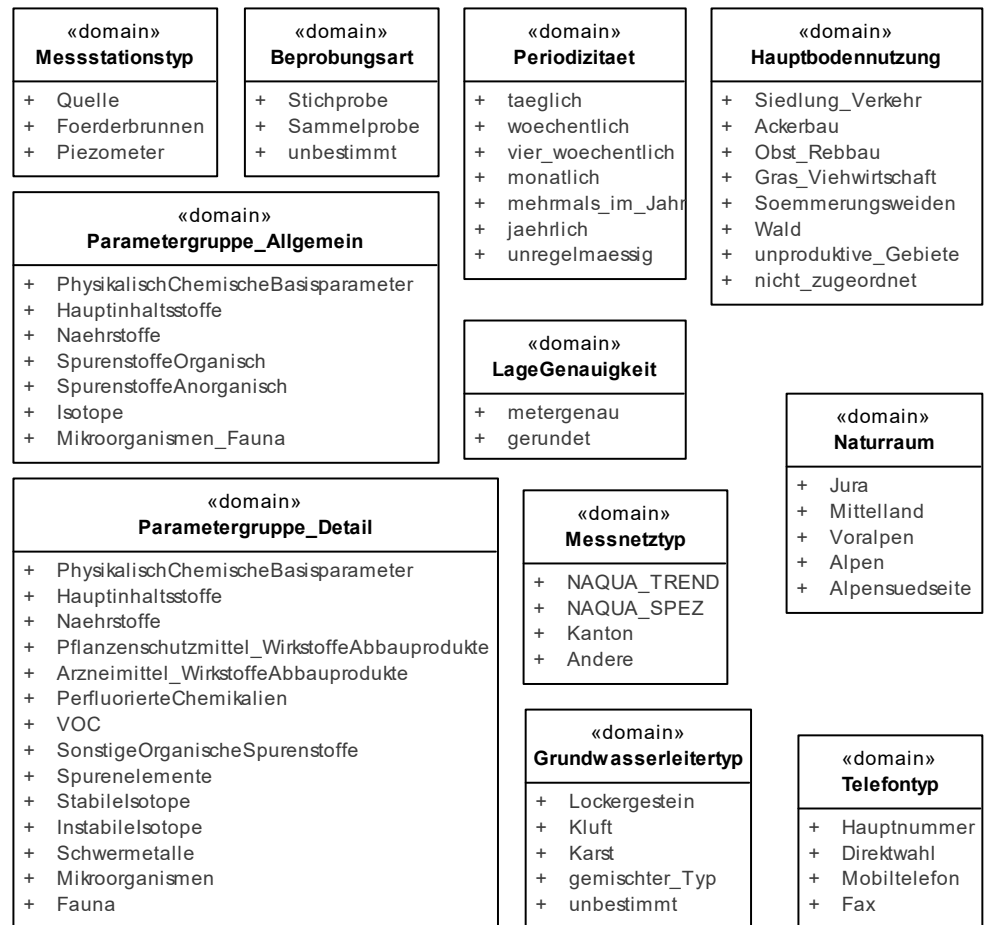


Abbildung 6: Wertebereiche (Domains) des Minimalen Geodatenmodells Grundwasser-Qualität

4.2. Objektkatalog

4.2.1 Objektklasse Messnetz

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Messnetztyp	Aufzählung: Messnetztyp	Ja	Unterteilung der Messnetze in 4 verschiedene Kategorien (<i>NAQUA_TREND</i> ; <i>NAQUA_SPEZ</i> ; <i>Kanton</i> ; <i>Andere</i>).	NAQUA_TREND
Name	TEXT*100	Ja	Eindeutige sprachliche Bezeichnung des Grundwasser-Messnetzes/ des Beobachtungsprogramms/ der Untersuchungsstudie. Wenn Messnetztyp = <i>NAQUA_TREND</i> bzw. <i>NAQUA_SPEZ</i> , dann sollte der Name = <i>Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Modul TREND</i> bzw. <i>Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Modul SPEZ</i> lauten.	Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Modul TREND
Kurzbezeichnung	TEXT*20	Nein	Gebräuchliche Abkürzung des Messnetznamens Wenn Messnetztyp = <i>NAQUA_TREND</i> bzw. <i>NAQUA_SPEZ</i> , dann sollte die Kurzbezeichnung = <i>NAQUA TREND</i> bzw. <i>NAQUA SPEZ</i> lauten.	NAQUA TREND
Beschreibung	Mehrsprachiger Text	Nein	Kurzer Informationstext, der die wesentlichen Charakteristika des Messnetzes zusammenfasst.	Das Modul TREND umfasst 50 detailliert charakterisierte Messstellen in Grundwasservorkommen, die für die Schweiz typisch sind. Es dient dem Verständnis der natürlichen Prozesse und menschlichen Einflussfaktoren, die die Grundwasser-Qualität beeinflussen.

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Betriebsbeginn	Datum (XMLDate)	Ja	Datum an dem ein Messnetz in Betrieb genommen worden ist bzw. eine Messkampagne gestartet wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 01.01. des Jahres angegeben.	1997-09-15
Betriebsende	Datum (XMLDate)	Ja	Betriebsende des Messnetzes. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird bei der 31.12. des Jahres angegeben. Ist das Messnetz noch in Betrieb, erhält es den Standard-Wert 31.12.2999.	2999-12-31
Weitere_Informationen	URI	Nein	Link zu weiterführenden Informationen über das Messnetz.	http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/nationale-grundwasserbeobachtung-naqua/module-trend-und-spez.html

4.2.2 Objektklasse Werterhebung

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Allgemeine_Parametergruppe	Aufzählung: Parametergruppe_Allgemein	Ja	Zuordnung der gemessenen Parameter zu einer allgemeinen, übergeordneten Parametergruppe, siehe dazu Kap. 4.3.	SpurenstoffOrganisch
Detaillierte_Parametergruppe	Aufzählung: Parametergruppe_Detail	Nein	Zuordnung der gemessenen Parameter zu einer detaillierten, untergeordneten Parametergruppe, siehe dazu Kap. 4.3.	VOC

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Einzelparameter	TEXT*256	Nein	Komma-getrennte Auflistung der Einzelparameter, die gemessen werden.	Benzol, Chloroform
Beprobungsart	Aufzählung: Beprobungsart	Nein	Angabe, auf welche Weise die Probe entnommen wird, siehe dazu Kap. 4.3	Stichprobe
Periodizitaet	Aufzählung: Periodizität	Ja	Angabe des Zeitabstandes, innerhalb dessen die meisten Einzelparameter erhoben werden, siehe dazu Kap. 4.3. Bei unterschiedlicher Periodizität innerhalb der Parametergruppen wird der aussagekräftigste Wert ausgewählt.	mehrmals im Jahr
Messbeginn	Datum (XMLDate)	Ja	Datum ab dem die Parametergruppe gemessen wird/wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 01.01. des Jahres angegeben. Das Datum gilt für die Parametergruppe und nicht für den Einzelparameter.	1997-09-15
Messende	Datum (XMLDate)	Ja	Messende der Parametergruppe. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 31.12. des Jahres angegeben. Werden noch Messungen vorgenommen, erhält das Attribut den Standard-Wert 31.12.2999.	2999-12-31

4.2.3 Objektklasse Messstation

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
--------------	----------	---------	--------------	----------

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Stationsname	TEXT*50	Bedingt	Eindeutige Bezeichnung der Station. Bedingung: Der Stationsname muss eindeutig sein. Stationsname oder Stationsnummer muss ausgefüllt sein.	Gugel I
Stationsnummer	TEXT*20	Bedingt	Eindeutiger Identifikator der Station. Bedingung: Die Stationsnummer muss eindeutig sein. Stationsname oder Stationsnummer muss ausgefüllt sein.	NTG18
Bemerkungen	Mehrsprachiger Text	Nein	Ergänzende Bemerkungen zur Messstation.	
Lage	2D-Koordinate	Ja	2-dimensionaler Punkt zur Beschreibung des Messstations-Standorts. Die Koordinaten (LV03 oder LV95) können gerundet angegeben werden.	
LageGenauigkeit	Aufzählung: LageGenauigkeit	Ja	Angabe ob die Lagekoordinaten metergenau sind oder gerundet wurden.	gerundet
Messstationstyp	Aufzählung: Messstationstyp	Ja	Typisierung der Messstation, siehe dazu Kap. 4.3	Foerderbrunnen
VerweisID141_1	TEXT*50	Bedingt	Externer Verweis auf Quelle oder Förderbrunnen aus Datensatz „Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen“ oder auf evtl. verfügbaren kantonalen Bohrdatensatz (z.B. géocadastre des Kt. VS). Bedingung: Das Attribut muss abgefüllt werden, wenn Messstationstyp = <i>Quelle</i> bzw. <i>Förderbrunnen</i> .	

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
VerweisBohrung	TEXT*50	Nein	Externer Verweis auf Bohrung aus Bohrungsdatensatz von swisstopo. Das Attribut sollte abgefüllt werden, wenn die Messstation in der Bohrdatenbank erfasst ist.	
Grundwasserleitertyp	Aufzählung: Grundwasserleitertyp	Nein	Typisierung des Grundwasserleiters, siehe dazu Kap. 4.3.	Lockergestein
Einflussfaktoren	Mehrsprachiger Text	Nein	Beschreibung relevanter Einflussfaktoren (nach Bedarf und Vorhandensein). Bemerkungen zu Themen, wie Austausch mit Oberflächengewässer, mögliche Verschmutzungsquellen, ARA-Einfluss etc.	Flussinfiltrat
Hauptbodennutzung	Aufzählung: Hauptbodennutzung	Nein	Anteilmässig grösste Bodennutzungsgruppe im Einzugsgebiet basierend auf Arealstatistik, siehe dazu Kap. 4.3.	Gras_Viehwirtschaft
Naturraum	Aufzählung: Naturraum	Nein	Lage der Messstation gemäss naturräumlicher Gliederung, siehe dazu Kap. 4.3.	Mittelland
Betriebsbeginn	Datum (XMLDate)	Ja	Datum an dem eine Messstation in Betrieb genommen worden ist bzw. ab dem eine Messung gemacht wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 01.01. des Jahres angegeben.	1997-09-15
Betriebsende	Datum (XMLDate)	Ja	Betriebsende der Messstation. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 31.12. des Jahres angegeben. Ist die Messstation noch in Betrieb, erhält sie den Standard-Wert 31.12.2999.	2999-12-31

4.2.4 Objektklasse Verantwortlichkeit

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Organisation	Mehrsprachiger Text	Ja	Name der Organisation	Bundesamt für Umwelt
Abkuerzung	Mehrsprachiger Text	Nein	Kürzel der Organisation	BAFU
Abteilung	Mehrsprachiger Text	Nein	Bezeichnung der internen 1. Organisationsstufe	Hydrologie
Sektion	Mehrsprachiger Text	Nein	Bezeichnung der internen 2. Organisationsstufe	Hydrogeologische Grundlagen
Nachname	TEXT*50	Nein	Nachname der verantwortlichen Person	Müller
Vorname	TEXT*50	Nein	Vorname der verantwortlichen Person	Hans
Email	URI	Nein	Unpersönliche E-Mailadresse; wenn sinnvoll kann an dieser Stelle aber auch eine persönliche E-Mailadresse angegeben werden.	mailto: NAQUA_TREND@bafu.admin.ch
Link	URI	Nein	Link auf Webseite	http://www.bafu.admin.ch

4.2.5 Objektklasse Adresse (optional)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Strasse	TEXT*50	Ja		Papiermühlestrasse
Hausnummer	TEXT*10	Nein		172
Adresszusatz	TEXT*50	Nein	Genauere Bezeichnung, wenn die Kombination Strasse und Hausnummer nicht ausreicht (z.B. bei grossen Baukomplexen etc.)	
Postfach	TEXT*10	Nein		

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
PLZ	TEXT*4	Ja	Postleitzahl	3063
Ort	TEXT*50	Ja		Ittigen
Kanton	Aufzählung: Kantonscodes	Nein	Auswahlliste aller Kantone (CHAdminCodes_V1.CHCantonCode)	Bern
Land	Aufzählung: Ländercodes	Ja	Auswahlliste der Länder; Defaultwert: CH (CodeISO.CountryCodeISO)	CH

4.2.6 Objektklasse Telefon (optional)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Nummer	TEXT*20	Ja	Telefonnummer	058 462 93 11
Telefontyp	Aufzählung: Telefontyp	Ja	Art des Telefonanschlusses: Hauptnummer, Direktwahl, Mobiltelefon, Fax	Hauptnummer

4.2.7 Objektklasse Rolle (Beziehungsklasse)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Rolle	Mehrsprachiger Text	Ja	Bezeichnung der verantwortlichen Rolle.	Betreiber
Beschreibung	Mehrsprachiger Text	Nein	Genauere Beschreibung, worin die Verantwortlichkeit besteht.	Zuständig für den Betrieb und den baulichen Unterhalt des Messnetzes

4.3. Wertebereiche und Strukturen

4.3.1 Domain Beprobungsart

Wert	Beschreibung
Stichprobe	Eine Stichprobe ist jeweils eine einzige momentane Probenahme.
Sammelprobe	Eine Sammelprobe ist entweder eine kontinuierliche Entnahme oder eine Mischung aus mindestens zwei Stichproben. Auch eine Passivbeprobung kann vorliegen.
unbestimmt	Die Beprobungsart ist nicht eindeutig zuordbar; es handelt sich weder um reine Stichproben noch um reine Sammelproben, bzw. die Art der Probenahme ist unbekannt.

4.3.2 Domain Grundwasserleitertyp

Wert	Beschreibung
Lockergestein	Lockergestein
Kluft	Kluft
Karst	Karst
gemischter_Typ	gemischter Typ
unbestimmt	Der Grundwasserleitertyp ist nicht bestimmt

4.3.3 Domain Hauptbodennutzung

Wert	Beschreibung
Siedlung_Verkehr	Siedlung & Verkehr
Ackerbau	Ackerbau
Obst_Rebbau	Obst & Rebbau
Gras_Viehwirtschaft	Gras & Viehwirtschaft
Soemmerungsweiden	Sömmerungsweiden
Wald	Wald
unproduktive_Gebiete	unproduktive Gebiete

Wert	Beschreibung
nicht_zugeordnet	nicht zugeordnet

4.3.4 Domain Messnetztyp

Wert	Beschreibung
NAQUA_TREND	NAQUA TREND
NAQUA_SPEZ	NAQUA SPEZ
Kanton	Kantonales Messnetz
Andere	Anderes Messnetz

4.3.5 Domain Messstationstyp

Wert	Beschreibung
Quelle	Quelle
Foerderbrunnen	Förderbrunnen = Fassungsbrunnen
Piezometer	Piezometer

4.3.6 Domain Naturraum

Wert	Beschreibung
Jura	Jura
Mittelland	Mittelland
Voralpen	Voralpen
Alpen	Alpen
Alpensuedseite	Alpensüdseite

4.3.7 Domain LageGenauigkeit

Wert	Beschreibung
metergenau	Koordinatenangaben sind auf den Meter genau
gerundet	Koordinatenangaben wurden gerundet (jede Art von Rundung, z.B. auf 100m, 500m, 1000m)

4.3.8 Domain Parametergruppe_Allgemein

Wert	Beschreibung
PhysikalischChemischeBasisparameter	Allgemeine Parametergruppe <i>Physikalisch-chemische Basisparameter</i>
Hauptinhaltsstoffe	Allgemeine Parametergruppe <i>Hauptinhaltsstoffe</i>
Naehrstoffe	Allgemeine Parametergruppe <i>Nährstoffe</i>
SpurenstoffeOrganisch	Allgemeine Parametergruppe <i>Spurenstoffe organisch</i>
SpurenstoffeAnorganisch	Allgemeine Parametergruppe <i>Spurenstoffe anorganisch</i>

Wert	Beschreibung
Isotope	Allgemeine Parametergruppe <i>Isotope</i>
Mikroorganismen_Fauna	Allgemeine Parametergruppe <i>Mikroorganismen & Fauna</i>

4.3.9 Domain Parametergruppe_Detail

Wert	Beschreibung
PhysikalischChemischeBasisparameter	Detaillierte Parametergruppe <i>Physikalisch-chemische Basisparameter</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Physikalisch-chemische Basisparameter</i> zugeordnet
Hauptinhaltsstoffe	Detaillierte Parametergruppe <i>Hauptinhaltsstoffe</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Hauptinhaltsstoffe</i> zugeordnet
Naehrstoffe	Detaillierte Parametergruppe <i>Nährstoffe</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Nährstoffe</i> zugeordnet
Pflanzenschutzmittel_WirkstoffeAbbauprodukte	Detaillierte Parametergruppe <i>Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe, Abbauprodukte)</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe organisch</i> zugeordnet
Arzneimittel_WirkstoffeAbbauprodukte	Detaillierte Parametergruppe <i>Arzneimittel (Wirkstoffe, Abbauprodukte)</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe organisch</i> zugeordnet
PerfluorierteChemikalien	Detaillierte Parametergruppe <i>Perfluorierte Chemikalien</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe organisch</i> zugeordnet
VOC	Detaillierte Parametergruppe <i>VOC (Flüchtige organische Verbindungen [Volatile Organic Compounds])</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe organisch</i> zugeordnet
SonstigeOrganischeSpurenstoffe	Detaillierte Parametergruppe <i>Sonstige organische Spurenstoffe</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe organisch</i> zugeordnet

Wert	Beschreibung
Spurenelemente	Detaillierte Parametergruppe <i>Spurenelemente</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe anorganisch</i> zugeordnet
Schwermetalle	Detaillierte Parametergruppe <i>Schwermetalle</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Spurenstoffe anorganisch</i> zugeordnet
Stabile Isotope	Detaillierte Parametergruppe <i>Stabile Isotope</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Isotope</i> zugeordnet
Instabile Isotope	Detaillierte Parametergruppe <i>Instabile Isotope</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Isotope</i> zugeordnet
Mikroorganismen	Detaillierte Parametergruppe <i>Mikroorganismen</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Mikroorganismen & Fauna</i> zugeordnet
Fauna	Detaillierte Parametergruppe <i>Fauna</i> ; sie ist der allgemeinen Parametergruppe <i>Mikroorganismen & Fauna</i> zugeordnet

4.3.10 Domain Periodizität

Wert	Beschreibung
taeglich	täglich
woechentlich	wöchentlich
vier_woechentlich	alle 4 Wochen (d.h. 13 Proben pro Jahr)
monatlich	monatlich (d.h. 12 Proben pro Jahr)
mehrmals_im_Jahr	mehrmals im Jahr
jaehrlich	jährlich
unregelmassig	unregelmässig

4.3.11 Domain Telefontyp

Wert	Beschreibung
Hauptnummer	

Wert	Beschreibung
Direktwahl	
Mobiltelefon	
Fax	

5. Darstellung der Daten

Darstellungsmodell Bund

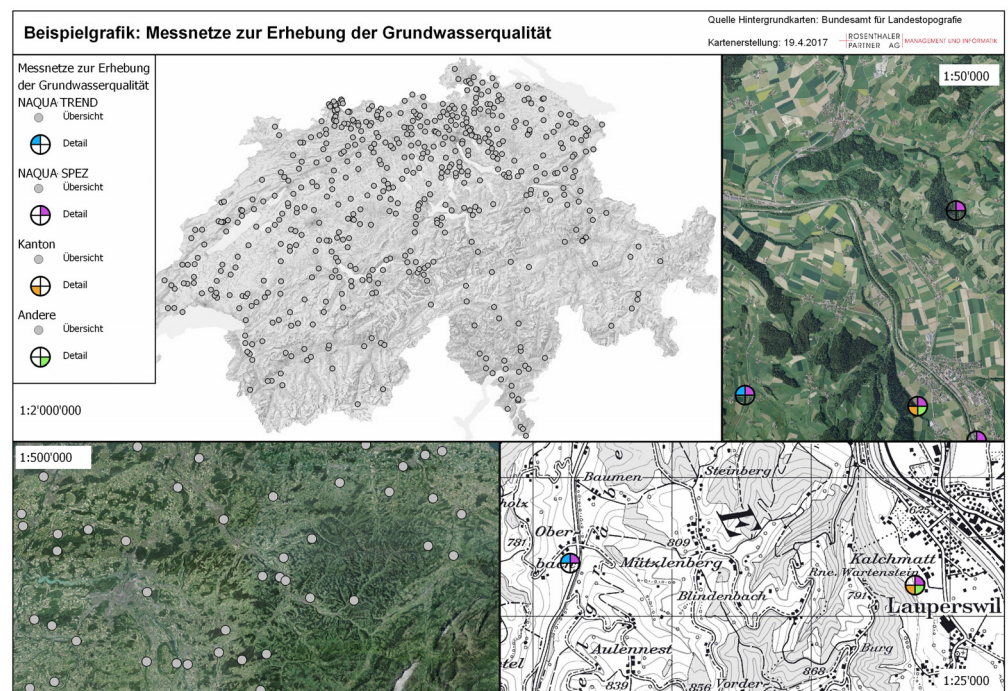
5.1. Darstellungsmodell Bund

Das Darstellungsmodell ist verbindlich für die Webpublikationen des Bundes (www.map.geo.admin.ch) und des BAFU. In allen anderen Zusammenhängen ist es erwünscht, dass dieses Darstellungsmodell gleichsam verwendet wird⁹.

Im Kartenbild wird die Lage der Messstationen dargestellt. Die Messstationen werden entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu einem¹⁰ Messnetz gruppiert (NAQUA TREND, NAQUA SPEZ, Kanton, Andere). Für eine bessere Lesbarkeit und um fehlende Filterfunktionen in Webkartenportalen zu umgehen, werden diese Daten in vier verschiedenen Layer strukturiert.

Die Messstationen werden massstabsabhängig unterschiedlich symbolisiert, wobei die Massstabsgrenze bei 1:100'000 festgelegt wurde:









In kleinem Massstab (z.B. schweizweite Übersichtskarte) werden die Messstationen mit einfachen Punkten symbolisiert. In grossem Massstab (Detailansichten) werden die Messstationen mit geviertelten Kreisen dargestellt, wobei jedem Messnetztyp ein bestimmtes Kreisviertel mit spezifischer Farbgebung entspricht. In der Detailansicht wird in jedem Layer nur das Viertel des entsprechenden Messnetztyps ausgefüllt; die restlichen drei Viertel bleiben transparent, damit Messstationen, die verschiedenen Messnetzen zugeordnet sind, ohne Informationsverlust vollständig dargestellt werden können.



⁹ Für eine umfängliche technische Dokumentation des Darstellungsmodells wird auf den separaten Darstellungskatalog und die entsprechenden SLD/SE-Dateien verwiesen.

¹⁰ Eine Messstation kann auch mehreren Messnetzten zugeordnet sein. In diesem Fall wird die Messstation für die Darstellung "verdoppelt" und erscheint in beiden Layern.

Wenn nur ein Messnetz bzw. nur eine Teilmenge von Messstationen, die alle zu einem Messnetz des gleichen Typs (z.B. NAQUA TREND) gehören, visualisiert werden soll, kann auch in der Detailansicht das Darstellungsmodell des Übersichtsmassstabes verwendet werden.

Layername	NAQUA TREND	NAQUA SPEZ	Kanton	Andere
Auswahlkriterium¹¹	Messnetztyp = NAQUA_TREND	Messnetztyp = NAQUA_SPEZ	Messnetztyp = Kanton	Messnetztyp = Andere
Darstellung ($\leq 1:100'000$)				
Farbe (RGB)	Füllung: 191,191,191; Umrandung: 0,0,0			
Grösse	Ø: 2 mm; Strichstärke: 0.2 mm			
Darstellung ($> 1:100'000$)				
Farbe (RGB)	Füllung Quadrant 1: 15,175,255	Füllung Quadrant 2: 200,75,220	Füllung Quadrant 3: 240,165,40	Füllung Quadrant 4: 140,240,95
	andere Quadranten: ohne Füllung (transparent) Kreis und Kreuz: 0,0,0			
Grösse	Ø: 5.5 mm, Strichstärke Kreis: 0.5 mm, Strichstärke Kreuz: 0.35 mm			

¹¹ Das Auswahlkriterium des Layers bezieht sich auf ein Attribut der Messnetze; die Messstationen stehen mit diesen über Werterhebungen in Beziehung.

6. Glossar

FIG	Fachinformationsgemeinschaft
BAFU	Bundesamt für Umwelt
GeolG	Geoinformationsgesetz, SSR 510.62
GeolV	Geoinformationsverordnung, SSR 510.620
MGDM	Minimales Geodatenmodell
UML	Unified Modeling Language
CHBase	Basismodule des Bundes für „minimale Geodatenmodelle“
OK	Objektkatalog
KOGIS	Koordination, Geo-Information und Services der Swisstopo
NAQUA	Nationale Grundwasserbeobachtung

7. Weiterführende Dokumente

- [1] BAFU 2009: Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz (NAQUA). Zustand und Entwicklung 2004–2006. Umwelt-Zustand Nr. 0903. Bundesamt für Umwelt, Bern. 144 S.
- [2] Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodul Messorte
- [3] Bundesamt für Landestopografie Swisstopo (Hrsg.): Datenmodell Bohrdaten – Beschreibung des Kernmodells mit Objektkatalog und UML-Modell, Version 2.0; Wabern, September 2014

8. Datenmodell im Format INTERLIS 2

Anmerkung: Bei Widersprüchen zwischen dem Modell in der Modelldokumentation und dem Modell im Model Repository, gilt jeweils das Modell im Model Repository als verbindlich.

INTERLIS 2.3;

```
!!=====
!! Messnetze zur Erhebung der Grundwasserqualität
!!-----
!!
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="133.2,133.5,134.3"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch

MODEL Grundwasserqualitaet_LV95_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2018-01-23" =
    IMPORTS GeometryCHLV95_V1,
            CHAdminCodes_V1,
            CodeISO,
            LocalisationCH_V1;

TOPIC Grundwasserqualitaet =

    DOMAIN
        Messnetztyp = ( NAQUA_TREND,
                        NAQUA_SPEZ,
                        Kanton,
                        Andere);
        Parametergruppe_Allgemein = ( PhysikalischChemischeBasisparameter,
                                      Hauptinhaltsstoffe,
                                      Naehrstoffe,
                                      SpurenstoffeOrganisch,
                                      SpurenstoffeAnorganisch,
                                      Isotope,
                                      Mikroorganismen_Fauna);
        Parametergruppe_Detail = ( PhysikalischChemischeBasisparameter,
```

```
Hauptinhaltsstoffe,  
Pflanzenschutzmittel_WirkstoffeAbbauprodukte,  
Arzneimittel_WirkstoffeAbbauprodukte,  
PerfluorierteChemikalien,  
VOC,  
SonstigeOrganischeSpurenstoffe,  
Spurenelemente,  
Naehrstoffe,  
Schwermetalle,  
StabileIsotope,  
InstabileIsotope,  
Mikroorganismen,  
Fauna);  
Beprobungsart = (Stichprobe,  
Sammelprobe,  
unbestimmt);  
Periodizitaet = ( taeglich,  
woechentlich,  
vier_woechentlich,  
monatlich,  
mehrmals_im_Jahr,  
jaehrlich,  
unregelmassig);  
LageGenauigkeit = ( metergenau,  
gerundet);  
Messstationstyp = ( Foerderbrunnen,  
Piezometer,  
Quelle);  
Grundwasserleitertyp = (Lockergestein,  
Kluft,  
Karst,  
gemischter_Typ,  
unbestimmt);  
Hauptbodennutzung = ( Siedlung_Verkehr,  
Ackerbau,  
Obst_Rebbau,  
Gras_Viehwirtschaft,  
Soemmerungsweiden,
```

```

        Wald,
        unproduktive_Gebiete,
        nicht_zugeordnet);

Naturraum = (Jura,
             Mittelland,
             Voralpen,
             Alpen,
             Alpensuedseite);

Telefontyp = ( Hauptnummer,
              Direktwahl,
              Mobiltelefon,
              Fax);

CLASS Messnetz =
    Messnetztyp      : MANDATORY Messnetztyp;
    Name             : MANDATORY TEXT*100;
    Kurzbezeichnung  : TEXT*20;
    Beschreibung     : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Betriebsbeginn   : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Betriebsende     : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Weitere_Informationen : INTERLIS.URI;
END Messnetz;

CLASS Messstation =
    Stationsname      : TEXT*50;
    Stationsnummer    : TEXT*20;
    Bemerkungen       : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Lage              : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
    LageGenauigkeit   : MANDATORY LageGenauigkeit;
    Messstationstyp    : MANDATORY Messstationstyp;
    VerweisID141_1     : TEXT*50;
    VerweisBohrung     : TEXT*50;
    Grundwasserleitertyp : Grundwasserleitertyp;
    Einflussfaktoren   : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Hauptbodennutzung : Hauptbodennutzung;
    Naturraum         : Naturraum;
    Betriebsbeginn     : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Betriebsende       : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
```

```

    UNIQUE Stationsname;
    UNIQUE Stationsnummer;

    MANDATORY CONSTRAINT DEFINED(Stationsname) OR DEFINED(Stationsnummer);
    !! Stationsname oder Stationsnummer muss
    zwingend angegeben werden.

    MANDATORY CONSTRAINT
    oder eine Quelle handelt, muss ein externer
    NOT ( Messstationstyp == #Foerderbrunnen OR Messstationstyp == #Quelle)
    !! Wenn es sich um einen Förderbrunnen
    Förderbrunnen/Quelle aus dem Datensatz
    !! Verweis auf den/die entsprechende(n)
    OR DEFINED (VerweisID141_1);
    !! „Grundwasseraustritte, -fassungen, -
    anreicherungsanlagen erfasst werden

    END Messstation;

    CLASS Werterhebung =
    Allgemeine_Parametergruppe : MANDATORY Parametergruppe_Allgemein;
    Detaillierte_Parametergruppe : Parametergruppe_Detail;
    Einzelparameter : TEXT*256;
    Beprobungsart : Beprobungsart;
    Periodizitaet : MANDATORY Periodizitaet;
    Messbeginn : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Messende : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    END Werterhebung;

    CLASS Verantwortlichkeit =
    Organisation : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Abkuerzung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Abteilung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Sektion : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Nachname : TEXT*50;
    Vorname : TEXT*50;
    Email : INTERLIS.URI;
    Link : INTERLIS.URI;
    END Verantwortlichkeit;

    CLASS Adresse =

```



```
Strasse      : MANDATORY TEXT*50;
Hausnummer   :          TEXT*10;
Adresszusatz :          TEXT*50;
Postfach     :          TEXT*10;
PLZ          : MANDATORY TEXT*4;
Ort          : MANDATORY TEXT*50;
Kanton       :          CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;
Land         : MANDATORY CodeISO.CountryCodeISO;
END Adresse;

CLASS Telefon =
  Nummer      : MANDATORY TEXT*20;
  Telefontyp  : MANDATORY Telefontyp;
END Telefon;

ASSOCIATION MessnetzWerterhebung =
  Messnetz    -- {1..*} Messnetz;
  Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
END MessnetzWerterhebung;

ASSOCIATION MessstationWerterhebung =
  Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
  Messstation  -- {1} Messstation;
END MessstationWerterhebung;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessstation =
  Verantwortlichkeit -- {0..*} Verantwortlichkeit;
  Messstation       -- {0..*} Messstation;
  Rolle             : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung      :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessstation;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitWerterhebung =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Werterhebung      -- {0..*} Werterhebung;
  Rolle             : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung      :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
```

```
END VerantwortlichkeitWerterhebung;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessnetz =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Messnetz          -- {0..*} Messnetz;
  Rolle             : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung      : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessnetz;

ASSOCIATION AdresseVerantwortlichkeit =
  Adresse           -- {0..1} Adresse;
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
END AdresseVerantwortlichkeit;

ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =
  Telefon           -- {0..*} Telefon;
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
END TelefonVerantwortlichkeit;

END Grundwasserqualitaet;

END Grundwasserqualitaet_LV95_V1.

!! Kopie des Datenmodells für Koordinaten im Bezugsrahmen LV03:

!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="133.2,133.5,134.3"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch

MODEL Grundwasserqualitaet_LV03_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2018-01-23" =
  IMPORTS GeometryCHLV03_V1,
           CHAdminCodes_V1,
           CodeISO,
           LocalisationCH_V1;

  TOPIC Grundwasserqualitaet =
```

DOMAIN

```
Messnetztyp = ( NAQUA_TREND,
                NAQUA_SPEZ,
                Kanton,
                Andere);

Parametergruppe_Allgemein = ( PhysikalischChemischeBasisparameter,
                               Hauptinhaltsstoffe,
                               Naehrstoffe,
                               SpurenstoffeOrganisch,
                               SpurenstoffeAnorganisch,
                               Isotope,
                               Mikroorganismen_Fauna);

Parametergruppe_Detail = ( PhysikalischChemischeBasisparameter,
                            Hauptinhaltsstoffe,
                            Pflanzenschutzmittel_WirkstoffeAbbauprodukte,
                            Arzneimittel_WirkstoffeAbbauprodukte,
                            PerfluorierteChemikalien,
                            VOC,
                            SonstigeOrganischeSpurenstoffe,
                            Spurenelemente,
                            Naehrstoffe,
                            Schwermetalle,
                            StabileIsotope,
                            InstabileIsotope,
                            Mikroorganismen,
                            Fauna);

Beprobungsart = (Stichprobe,
                 Sammelprobe,
                 unbestimmt);

Periodizitaet = ( taeglich,
                  woechentlich,
                  vier_woechentlich,
                  monatlich,
                  mehrmals_im_Jahr,
                  jaehrlich,
                  unregelmassig);

LageGenauigkeit = ( metergenau,
                   gerundet);
```

```
Messstationstyp = ( Foerderbrunnen,
                    Piezometer,
                    Quelle);
Grundwasserleitertyp = (Lockergestein,
                        Kluft,
                        Karst,
                        gemischter_Typ,
                        unbestimmt);
Hauptbodennutzung = ( Siedlung_Verkehr,
                        Ackerbau,
                        Obst_Rebbau,
                        Gras_Viehwirtschaft,
                        Soemmerungsweiden,
                        Wald,
                        unproduktive_Gebiete,
                        nicht_zugeordnet);
Naturraum = (Jura,
              Mittelland,
              Voralpen,
              Alpen,
              Alpensuedseite);
Telefontyp = ( Hauptnummer,
               Direktwahl,
               Mobiltelefon,
               Fax);

CLASS Messnetz =
  Messnetztyp      : MANDATORY Messnetztyp;
  Name             : MANDATORY TEXT*100;
  Kurzbezeichnung  : TEXT*20;
  Beschreibung     : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Betriebsbeginn   : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
  Betriebsende     : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
  Weitere_Informationen : INTERLIS.URI;
END Messnetz;

CLASS Messstation =
  Stationsname      : TEXT*50;
```

```

Stationsnummer      :      TEXT*20;
Bemerkungen         :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;
Lage                 : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Coord2;
LageGenauigkeit      : MANDATORY LageGenauigkeit;
Messstationstyp      : MANDATORY Messstationstyp;
VerweisID141_1       :      TEXT*50;
VerweisBohrung       :      TEXT*50;
Grundwasserleitertyp :      Grundwasserleitertyp;
Einflussfaktoren     :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;
Hauptbodennutzung    :      Hauptbodennutzung;
Naturraum           :      Naturraum;
Betriebsbeginn       : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
Betriebsende         : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;

```

```

UNIQUE Stationsname;
UNIQUE Stationsnummer;

```

```

MANDATORY CONSTRAINT DEFINED(Stationsname) OR DEFINED(Stationsnummer);
zwingend angegeben werden.

```

```

!! Stationsname oder Stationsnummer muss

```

```

MANDATORY CONSTRAINT
oder eine Quelle handelt, muss ein externer
NOT ( Messstationstyp == #Foerderbrunnen OR Messstationstyp == #Quelle)
Förderbrunnen/Quelle aus dem Datensatz
OR DEFINED (VerweisID141_1);
anreicherungsanlagen erfasst werden

```

```

!! Wenn es sich um einen Förderbrunnen

```

```

!! Verweis auf den/die entsprechende(n)

```

```

!! „Grundwasseraustritte, -fassungen, -

```

```

END Messstation;

```

```

CLASS Werterhebung =
Allgemeine_Parametergruppe : MANDATORY Parametergruppe_Allgemein;
Detaillierte_Parametergruppe :      Parametergruppe_Detail;
Einzelparameter             :      TEXT*256;
Beprobungsart               :      Beprobungsart;
Periodizitaet               : MANDATORY Periodizitaet;
Messbeginn                  : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
Messende                    : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
END Werterhebung;

```

```
CLASS Verantwortlichkeit =  
  Organisation : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Abkuerzung   : LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Abteilung    : LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Sektion      : LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Nachname     : TEXT*50;  
  Vorname      : TEXT*50;  
  Email        : INTERLIS.URI;  
  Link         : INTERLIS.URI;  
END Verantwortlichkeit;
```

```
CLASS Adresse =  
  Strasse      : MANDATORY TEXT*50;  
  Hausnummer   : TEXT*10;  
  Adresszusatz : TEXT*50;  
  Postfach     : TEXT*10;  
  PLZ          : MANDATORY TEXT*4;  
  Ort          : MANDATORY TEXT*50;  
  Kanton       : CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;  
  Land         : MANDATORY CodeISO.CountryCodeISO;  
END Adresse;
```

```
CLASS Telefon =  
  Nummer       : MANDATORY TEXT*20;  
  Telefontyp   : MANDATORY Telefontyp;  
END Telefon;
```

```
ASSOCIATION MessnetzWerterhebung =  
  Messnetz     -- {1..*} Messnetz;  
  Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;  
END MessnetzWerterhebung;
```

```
ASSOCIATION MessstationWerterhebung =  
  Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;  
  Messstation  -- {1} Messstation;  
END MessstationWerterhebung;
```

```
ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessstation =
  Verantwortlichkeit -- {0..*} Verantwortlichkeit;
  Messstation      -- {0..*} Messstation;
  Rolle           : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung    : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessstation;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitWerterhebung =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Werterhebung      -- {0..*} Werterhebung;
  Rolle           : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung    : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitWerterhebung;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessnetz =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Messnetz          -- {0..*} Messnetz;
  Rolle           : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung    : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessnetz;

ASSOCIATION AdresseVerantwortlichkeit =
  Adresse           -- {0..1} Adresse;
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
END AdresseVerantwortlichkeit;

ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =
  Telefon           -- {0..*} Telefon;
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
END TelefonVerantwortlichkeit;

END Grundwasserqualitaet;

END Grundwasserqualitaet_LV03_V1.
```

Anhänge

A1 – Parametergruppen

Gegenüberstellung der Parametergruppen aus dem vorliegenden MGDM Grundwasser-Qualität und den Parametern aus dem MGDM Oberflächengewässer, mit Beispielstoffen (vgl. [1]).

Allgemeine Parametergruppen MGDM Grundwasser-Qualität	Detaillierte Parametergruppen MGDM Grundwasser-Qualität	Parametergruppen aus MGDM Wasserqualität Oberflächengewässer	Beispiele (nicht abschliessend)
Physikalisch chemische Basisparameter	Physikalisch chemische Basisparameter	Physikalisch – Allgemein Physikalisch – Meteorologie (Physikalisch – Wassermenge)	Temperatur, Trübung, Redox-Potential, pH, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoff, versch. Arten von Härte-Graden, GUS
Hauptinhaltsstoffe	Hauptinhaltsstoffe		Kalzium, Magnesium, Natrium, Kieselsäure, Kalium, Sulfat, Chlorid
Nährstoffe	Nährstoffe	Chemisch – anorganisch – Nährstoffe	Nitrat, Phosphat, Ammonium, Nitrit
Spurenstoffe organisch	Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe, Abbauprodukte)	Chemisch – organisch – Wirkstoff Pestizid Chemisch – organisch – Metabolit Pestizid	Atrazin, Diuron, Metribuzin, Simazin, Chloridazon, Desphenyl-Chloridazon
	Arzneimittel (Wirkstoffe, Abbauprodukte)	Chemisch – organisch – Wirkstoff Arzneimittel Chemisch – organisch – Metabolit Arzneimittel	Sulfamethoxazol, Enoxacin, Iopamidol
	Perfluorierte Chemikalien	Chemisch – organisch – Perfluorierte Chemikalien	Perfluoralkyl-Carboxylate (PFPeA, PFHxA usw.), Perfluoralkyl-Sulfonate (PFBS, PFHxS usw.), Perfluoralkyl-Sulfonamide (PFOSA usw.)
	VOC	Chemisch – organisch – sonstige organische	Benzol, Chloroform, MTBE, Toluol, Trichlorethen
	Sonstige organische Spurenstoffe	Chemisch – organisch – sonstige organische	Koffein, Süsstoffe
Spurenstoffe anorganisch	Spurenelemente	Chemisch – anorganisch – Spurenelemente	Arsen, Bor, Barium, Beryllium, Fluor, Lithium, Selen
	Schwermetalle	Chemisch – anorganisch – sonstige	Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Mangan, Nickel, Queck-

		anorganische	silber, Titan, Kobalt, Zink
Isotope	Stabile Isotope	Chemisch – anorganisch – Isotope	Deuterium, Sauerstoff-18
	Instabile Isotope		Tritium, Radon, Radium, Uran
Mikroorganismen, Fauna	Mikroorganismen	Biologisch – Mikroorganismen	Aerobe mesophile Keime, <i>Escherichia coli</i> , Enterokokken, Norovirus, Rotavirus
		Biologisch – Phytoplankton	
	Fauna	Biologisch – Makrozoobenthos	Amphipoden, Nematoden, Isopoden, Insekten
		Biologisch – Zooplankton	

A2 – Typische Erfassungsbeispiele

Erfassungsbeispiel 1 – Messstation in mehreren Messnetzen

Eine Messstation kann in verschiedenen Programmen ("Messnetzen") verwendet werden. Wenn die Messstation in den einzelnen Programmen unterschiedliche Namen hat, muss die Messstation mehrfach erfasst werden. Die abweichenden Namen der Messstation in anderen Messnetzen werden im Bemerkungsfeld als reiner Text ergänzt.

Erfassungsbeispiel 2 – Ein Kanton misst an einer bestehenden Messstelle nicht nur Stoffe im Rahmen des NAQUA-Moduls SPEZ, sondern auch im Rahmen der eigenen kantonalen Grundwasserbeobachtung inklusive allfälliger zusätzlicher Stoffe.

Die Ausweitung der Messung auf ein weiteres Messnetz sowie zusätzliche Stoffe bedingt die Erfassung folgender Objekte:

- Messnetz: Für die Erhebungen wird ein eigenes Messnetz, unabhängig von NAQUA SPEZ, erstellt. Dafür definiert der Kanton eine neue Bezeichnung.
- Werterhebung: Die zusammen mit dem NAQUA-Modul SPEZ erfassten Stoffe sowie die zusätzlichen Stoffe werden kategorienweise (nach Parametergruppen) eingegeben und mit dem neuen Messnetz verknüpft.
- Messstation: Bestehende Messstationen werden mit den Werterhebungen der erweiterten Stoffe verknüpft.
- Verantwortlichkeit: Das Messnetz wird durch den Kanton koordiniert (→ Rolle: Koordinationsaufgabe, Auskunftsperson). Die Werterhebung wird durch den Kanton getätigt (→ Rolle: Probenahme, Auskunftsperson). Die Messstationen (möglicherweise die neuen) werden durch Kanton oder Dritte betrieben (→ Rolle: Betreiber).

Erfassungsbeispiel 3 – Übergeordnetes Monitoring einer oder mehrerer untersuchungsbedürftiger Altlasten durch einen Kanton.

Das Monitoring wird wie folgt abgelegt:

- Messnetz: Für das Monitoring wird ein neues Messnetz erstellt. Dafür definiert der Kanton eine neue Bezeichnung (z.B. „Altlastenmonitoring Kt. XY“).
- Werterhebung: Die gemessenen Stoffe werden kategorienweise (nach Parametergruppen) eingegeben und mit dem neuen Messnetz verknüpft.
- Messstation: Die Standorte der Probenahmestelle werden als neue Messstation erfasst und einer Werterhebung zugeordnet.
- Verantwortlichkeit: Das Messnetz, die Werterhebung und die Messstation wird durch den Kanton eingerichtet und für die Dauer der

Untersuchung gepflegt (→ Rolle: Koordinationsaufgabe, Auskunftsperson, Probenahme, Betreiber).

Erfassungsbeispiel 4 – Mehrere Messungen in räumlicher Nähe

Es liegt im Ermessen des Betreibers, ob dies als eine einzige Messstation oder als mehrere separate Messstationen, beispielsweise auch mit unterschiedlichen Parametern, angesehen wird. Es ist durchaus möglich, dass mehrere Messstationen – auch wegen der erlaubten Koordinatenrundung – am gleichen Ort zu liegen kommen.

Erfassungsbeispiel 5 – Messungen in unterschiedlichen Tiefen der gleichen Bohrung

In der Regel wird für eine solche Messstelle eine einzige Messstation erfasst, auch wenn die Proben in unterschiedlichen Tiefen genommen und evtl. nach unterschiedlichen Parametern analysiert werden. Wenn die Unterscheidung unterschiedlicher Messniveaus (Verfilterungen) jedoch für den Betreiber relevant erscheint, ist es modelltechnisch möglich, mehrere separate Messstationen zu erfassen. Im Attribut "Bemerkung" können die Informationen zum Niveau o.ä. als reiner Text festgehalten werden.

Erfassungsbeispiel 6 – Messung eines neuen Parameters an einer Messstation

Wenn bereits für andere Parameter der gleichen allgemeinen und/oder detaillierten Parametergruppe eine Werterhebung vorliegt, muss keine neue Werterhebung erfasst werden; die Liste der Einzelparameter der Werterhebung sollte aber entsprechend den neuen Parametern ergänzt werden.

Um jedoch eine zusätzliche Parametermessung hervorzuheben, kann man eine neue Werterhebung, die dem existierenden Messnetz zugeordnet wird, hinzufügen. So können beispielsweise auch für Spezialstudien innerhalb bestehender Messnetze separate Werterhebungen erfasst werden.

Wenn solche Studien dagegen nicht im Rahmen bestehender Monitoringprogramme erfasst werden sollen, muss neben einer neuen Werterhebung auch ein neues Messnetz erstellt werden. Letzteres kann sich also ohne weiteres teilweise oder komplett aus Messstationen anderer Messnetze zusammensetzen.