



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU / Abteilung Hydrologie

Nationales Messnetz zur Erhebung der Wasserisotope

Identifikator 133.1

**Geobasisdaten des Umweltrechts
Modelldokumentation**

(Version 1.0)

Bern, 23.01.2018

Offiz. Bezeichner	Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA (Modul ISOT, Isotope im Wasserkreislauf); Identifikator 133.1
FIG	Marc Schürch, BAFU, Abteilung Hydrologie 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	2
2.	Ziel und Zweck.....	3
2.1.	Ausgangslage.....	3
2.2.	Anforderungen und Verwendung	4
2.3.	Welche Informationen werden wie veröffentlicht?.....	4
2.4.	Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz, NUS	5
2.5.	Begriffe aus dem GeoIG.....	5
3.	Modellbeschreibung.....	6
3.1.	Übersicht	6
3.2.	Messnetz	7
3.3.	Werterhebung.....	7
3.4.	Messstation	8
3.5.	Verantwortlichkeiten	9
4.	Konzeptionelles Datenmodell	11
4.1.	UML-Klassendiagramm.....	11
4.2.	Objektkatalog.....	13
4.3.	Wertebereiche und Strukturen	21
5.	Darstellung der Daten	23
5.1.	Darstellungsmodell Bund	23
6.	Glossar	25
7.	Weiterführende Dokumente.....	26
8.	Datenmodell im Format INTERLIS 2	27

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)“.

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

¹ Begriffe gemäss GeolG, Art. 3

2. Ziel und Zweck

2.1. Ausgangslage

Die vorliegende Modelldokumentation beschreibt das minimale Geodatenmodell "Nationales Messnetz zur Erhebung der Wasserisotope". Es entspricht dem Geobasisdatensatz-ID 133.1: Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA (Modul ISOT, Isotope im Wasserkreislauf).

Nationale
Grundwasserbeobachtung
NAQUA

Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA [1] liefert ein landesweit repräsentatives Bild über Zustand und 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 erhoben.
- Das Modul ISOT beinhaltet die Beobachtung der Wasserisotope im Wasserkreislauf (Niederschlag, Fliessgewässer, Grundwasser).

Die vorliegende Dokumentation behandelt das Modul ISOT. Die anderen Module werden mit Hilfe eigener minimaler Geodatenmodelle beschrieben².

Modul ISOT

Als nationales Messnetz liefert das NAQUA-Modul ISOT [2] Basis- und Referenzdaten der Wasserisotope für hydrologische, klimatische oder auch ökologische Betrachtungen. Insbesondere können Daten der Isotopensignatur im Niederschlag und in Fliessgewässern als Inputsignal für lokale und regionale hydrogeologische Untersuchungen herangezogen werden. Im Grundwasser selber werden die Wasserisotope im Rahmen von ISOT derzeit nicht gemessen. Sie erlauben aber über das Inputsignal dennoch Aussagen zum Beispiel zu Herkunft und Alter des Grundwassers. Als Klimavariablen zeigen die Wasserisotope zudem die langfristigen Auswirkungen der Klimaänderung auf die Isotopensignatur im Wasserkreislauf auf.

Die Niederschlagsmessstellen des Moduls ISOT sind über die verschiedenen Klimaregionen der Schweiz verteilt und decken zusätzlich die verschiedenen Höhenstufen entlang eines NW/SE-Profiles von Bern (541 m ü. M.) über den Grimselpass (1950 m ü. M.) nach Locarno (379 m ü. M.) ab. Die Messstellen liegen in der Nähe von meteorologischen Messstellen von MeteoSchweiz, an denen weitere Parameter wie Lufttemperatur und Dampfdruck bestimmt werden.

Die Fliessgewässermessstellen erfassen die Isotopenverhältnisse der grossen Flüsse der Schweiz. Die Messstellen befinden sich in der Regel oberhalb der Zuflüsse zu den grossen Seen, in welchen eine Durchmischung und Dämpfung stattfindet. Die Messstellen des Rheins in Diepoldsau und in Weil, der Rhone in Porte du Scex und in Chancy, des Ticino in Riazzino, des Inns in S-chanf und der

² Module TREND und SPEZ (ID 133.2, 133.5, 134.3): MGDM Messnetze zur Erhebung der Grundwasser-Qualität

Aare in Brugg sind gleichzeitig Messstellen der Nationalen Daueruntersuchung der Fliessgewässer NADUF.

Abgrenzung MGDM

Das vorliegende minimale Geodatenmodell liefert die Struktur zur Abbildung des Bundesmessnetzes zur Erhebung von Wasserisotopen im Wasserkreislauf (Niederschlag, Fliessgewässer, Grundwasser). Dementsprechend werden die Probenahmestellen des Messnetzes NAQUA ISOT als Messstellen inkl. Zusatzinformationen zur Werterhebung im vorliegenden MGDM abgebildet.

Informationen zu Erhebungen von Wasserisotopen ausserhalb des NAQUA-Moduls ISOT können für das Grundwasser gemäss dem MGDM Messnetze zur Erhebung der Grundwasser-Qualität (ID 133.2, 133.5, 134.3) erfasst werden.

Andere Messnetze zur Erhebung von Wasserisotopen (z.B. in Fliessgewässern ausserhalb NAQUA ISOT, aber auch in Seen, an Gletschern etc.) werden in der Fachgesetzgebung nicht behandelt und werden daher im Rahmen der Umsetzung GeolG auch nicht modelliert.

2.2. Anforderungen und Verwendung

Ziel der Geodaten

Die Geodaten ermöglichen einen raschen Überblick, wo und in welchem Umfang im Rahmen des NAQUA-Moduls ISOT Erhebungen zu Wasserisotopen im Wasserkreislauf vorliegen. Messdaten sind nicht Teil dieses Datenmodells. Sie können beim BAFU als Datenherr auf Anfrage bezogen werden.

2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?

Veröffentlichung der Daten

Die Daten des Nationalen Messnetzes zur Erhebung der Wasserisotope (NAQUA ISOT) sind der Zugangsberechtigungsstufe A zugewiesen. Die Geodaten werden in die Bundes-Geodateninfrastruktur (BGDI) integriert, wo sie öffentlich zur Verfügung stehen.

Datenaustausch und Zusammenarbeit

Das BAFU exportiert die Geodaten des NAQUA-Moduls ISOT aus seiner internen Datenbank gemäss dem definierten (Transfer-)Datenmodell im Format INTERLIS 2 und liefert sie der BGDI (Bundes-Geodaten Infrastruktur) zur Publikation innerhalb des Portals.

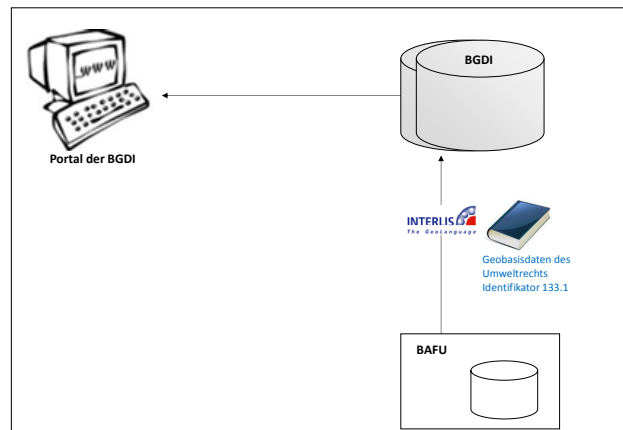


Abbildung 1: Weg der Veröffentlichung in der BGD I

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 GeoIG

Die nachfolgend verwendeten Begriffe aus dem GeoIG sind wie folgt definiert³:

Geodaten

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)

Geobasisdaten

Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen. (Beispiel: Amtliche Vermessung, Bauzonenplan, Hochmoorinventar)

Georeferenzdaten

Geobasisdaten, die für weitere Geodaten als (geometrische) Grundlage dienen und im Anhang 1 der GeoIV als solche klassiert sind.

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

3. Modellbeschreibung

3.1. Übersicht

Das minimale Geodatenmodell (MGDM) Nationales Messnetz zur Erhebung der Wasserisotope (im Folgenden kurz: Wasserisotope) besteht aus den Objektklassen Messnetz, Werterhebung und Messstation. Konkrete Messwerte und Auswertungen sind nicht Teil des MGDM.

Das Modell wurde analog zum MGDM Messnetze zur Erhebung der Grundwasserqualität [3] auf der Grundlage des Basismodells Messorte⁴ [4] erstellt. Die Struktur des Basismodells wurde in den Objektklassen und Attributen weitgehend beibehalten. Der Standort und die Messgruppierung werden in die Objektklasse Messstation zusammengefasst. Wo notwendig werden gegenüber dem Basismodell Attribute ergänzt und bestehende Attribut-Kardinalitäten angepasst.

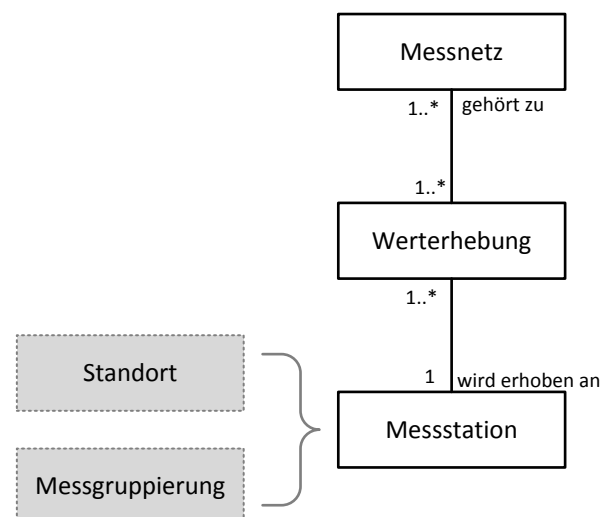


Abbildung 2: Übersicht über die – aus dem Basismodell Messorte abgeleiteten – Haupt-Objektklassen des MGDM

Die Objektklasse Messnetz umfasst das NAQUA-Modul ISOT. In der Objektklasse Werterhebung werden die 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 werden. 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).

⁴ Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte:
<http://www.bafu.admin.ch/umwelt/12877/15717/index.html?lang=de>

3.2. Messnetz

Ein Messnetz ist ein übergeordneter Zusammenschluss verschiedener Messungen zu einem Thema; im konkreten Fall des vorliegenden MGDM gibt es nur ein Messnetz, nämlich NAQUA ISOT.

Ein Messnetz wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Name: eindeutige sprachliche Bezeichnung des Messnetzes
- Kurzbezeichnung: gebräuchliche Abkürzung des Messnetznamens (optional⁵)
- Beschreibung: kurzer Informationstext zum Messnetz (optional)
- Betriebsbeginn (Datum von): Datum, an dem ein Messnetz in Betrieb genommen worden ist
- Betriebsende (Datum bis): Datum, am dem das Messnetz ausser Betrieb gesetzt wurde
- 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 Parametern. 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:

- Parametergruppe: Zuordnung der gemessenen Parameter zu einer der definierten Parametergruppen (Stabile Isotope, Instabile Isotope)
- Einzelparameter: Auflistung der gemessenen Einzelparameter (optional)
- Beprobungsart: Art der Probenahme (Stichprobe; Sammelprobe; unbestimmt)
- Periodizität: Angabe des Zeitabstandes, in welchem die Parameter erhoben werden (täglich; wöchentlich; monatlich; mehrmals im Jahr; jährlich; unregelmässig)
- Messbeginn (Datum von): Datum, ab dem die Parametergruppe gemessen worden ist
- Messende (Datum bis): Datum, bis zu dem die Parametergruppe gemessen wurde

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

⁵ Optional bedeutet, dass die Eigenschaft nicht zwingend anzugeben ist.

3.4. Messstation

Die Messstation bildet den Ort ab, an dem Isotope in Fließgewässern, im Niederschlag oder im Grundwasser gemessen werden. Die Messstation beinhaltet die Angaben betreffend Betriebszeitraum, beprobtem Medium, Naturraum, Höhenlage (Stationshöhe, gemittelte Einzugsgebietshöhe) etc. Weitere Angaben zu Verantwortlichkeit und Messnetz werden in den entsprechenden Objektklassen geführt.

Die Lage (Standort) der Messstation besteht aus einer X/Y-Koordinate, wodurch die Darstellung in einem geographischen Informationssystem ermöglicht wird.

Jede Messstation ist mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Stationsname: eindeutige Bezeichnung der Messstation (bedingt optional⁶)
- Stationsnummer: eindeutiger Identifikator der Messstation (bedingt optional)
- Bemerkungen: ergänzende Bemerkungen zur Messstation (optional)
- Lage: Koordinaten des Standortes der Messstation
- Stationshöhe: Höhe der Messstation in Meter über Meer
- Mittlere Höhe: Gewichtete mittlere Höhe des Einzugsgebietes von Fließgewässern oder Grundwassermessstellen in Meter über Meer (optional)
- Naturraum: Naturraum, für den die Messstation repräsentativ ist (Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen, Alpensüdseite)
- Medium: Beprobtes Medium (Niederschlag, Fließgewässer, Grundwasser)
- Betriebsbeginn (Datum von): Datum, an dem eine Messstation in Betrieb genommen worden ist
- Betriebsende (Datum bis): Datum, an dem die Messstelle ausser Betrieb gesetzt wurde

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

⁶ Eine der beiden Eigenschaften Stationsname oder Stationsnummer muss zwingend angegeben werden.

3.5. Verantwortlichkeiten

Für Messnetz, Werterhebungen und Messstationen können voneinander abweichende Verantwortliche in ihren jeweiligen Rollen angegeben werden. Dafür stellt das MGDM Wasserisotope die zusätzlichen Objektklassen Verantwortlichkeit, Adresse und Telefon zur Verfügung.

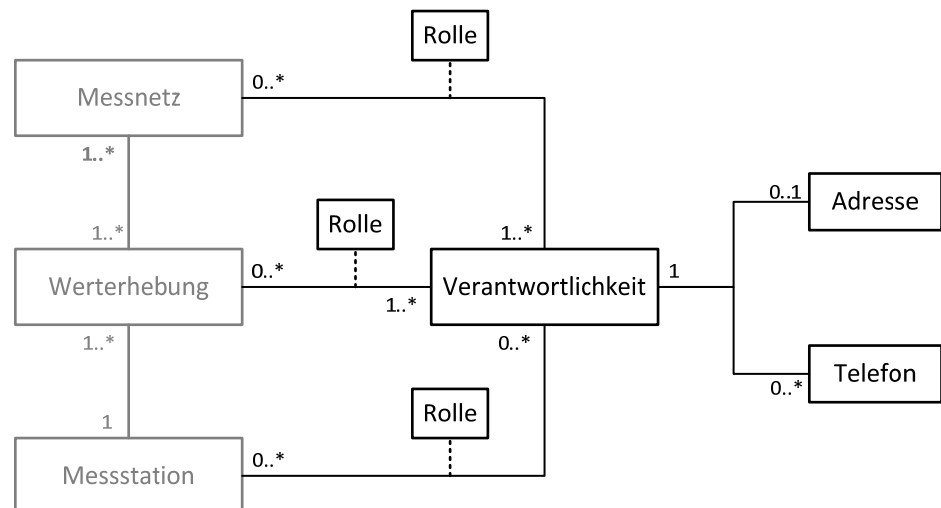


Abbildung 3: MGDM Wasserisotope: Gesamtübersicht mit Fokus auf Verantwortlichkeit

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)

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

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)

Rolle der Verantwortlichkeit (Beziehungsklasse)

Die Beziehungen zwischen den Objektklassen Werterhebung, Messnetz und Messstation mit der Objektklasse Verantwortlichkeit werden durch Angabe einer Rollenbezeichnung verfeinert. Damit werden allfällige unterschiedliche Zuständigkeiten 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 oder Trägerschaft.

4. Konzeptionelles Datenmodell

4.1. UML-Klassendiagramm

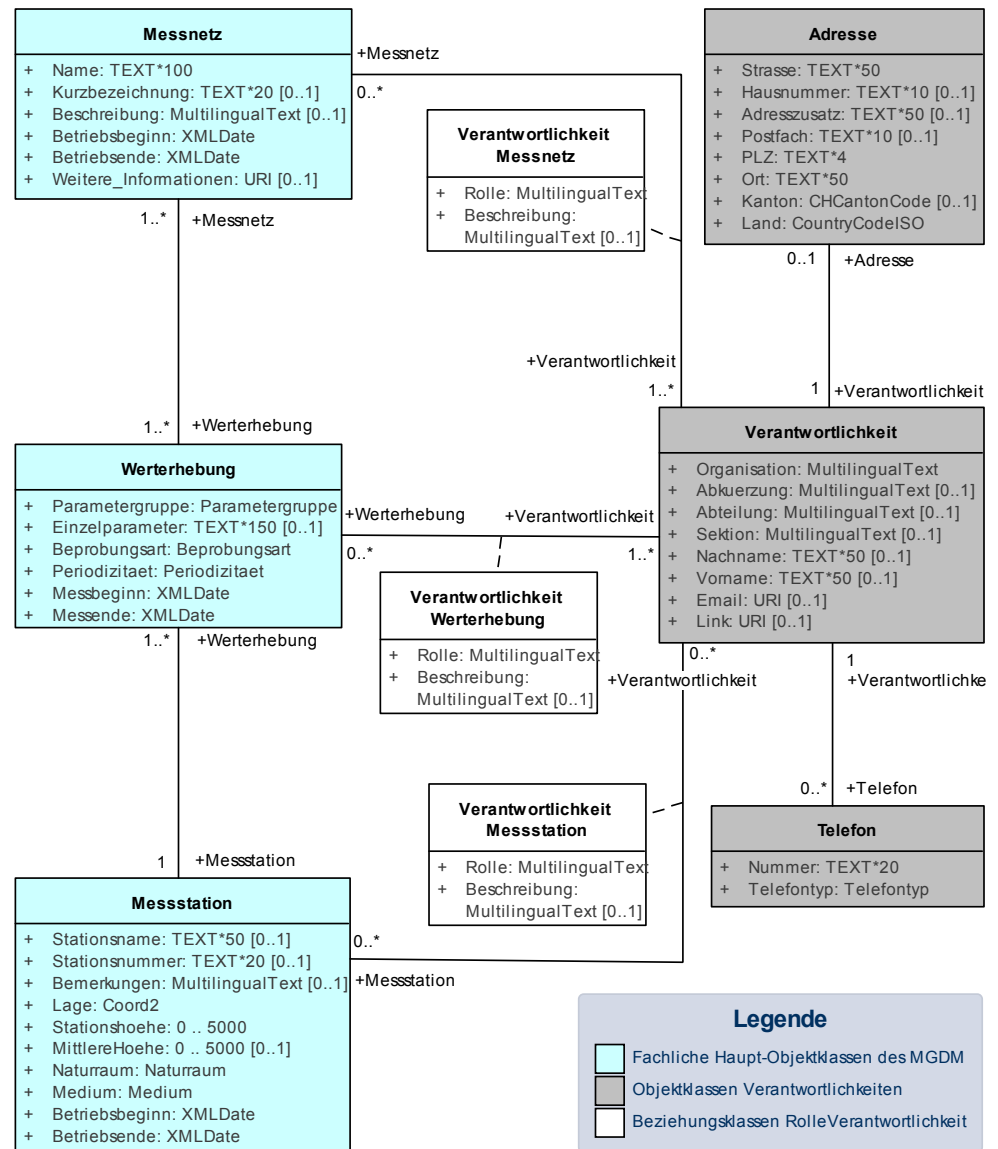


Abbildung 4: UML-Klassendiagramm des Minimalen Geodatenmodells Wasserisotope

«domain» Parametergruppe + Stabilelsotope + Instabilelsotope	«domain» Naturraum + Jura + Mittelland + Voralpen + Alpen + Alpensuedseite
«domain» Beprobungsart + Stichprobe + Sammelprobe + unbestimmt	«domain» Medium + Niederschlag + Fliessgewaesser + Grundwasser
«domain» Periodizitaet + taeglich + woechentlich + vier_woechentlich + monatlich + mehrmals_im_Jahr + jaehrlich + unregelmaessig	«domain» Telefontyp + Hauptnummer + Direktwahl + Mobiltelefon + Fax

Abbildung 5: Wertebereiche (Domains) des Minimalen Geodatenmodells Wasserisotope

4.2. Objektkatalog

Objektklasse Messnetz

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Name	TEXT*100	Ja	Eindeutige sprachliche Bezeichnung des - Messnetzes zur Erhebung der Wasserisotope.	Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Modul ISOT
Kurzbezeichnung	TEXT*20	Nein	Gebräuchliche Abkürzung des Messnetznamens	NAQUA ISOT
Beschreibung	Mehrsprachiger Text	Nein	Kurzer Informationstext, der die wesentlichen Charakteristika des Messnetzes zusammenfasst.	Das Modul ISOT der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA erfasst die zeitliche Entwicklung der stabilen Wasserisotope Sauerstoff-18 und Deuterium an ausgewählten Messstellen in Fließgewässern und im Niederschlag.

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.	1992-01-01
Betriebsende	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, an dem das Messnetz ausser Betrieb gesetzt wurde. 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.	https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/stabile-wasserisotope.html

Objektklasse Werterhebung

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Parametergruppe	Aufzählung: Parametergruppe	Ja	Sammelbezeichnung der gemessenen Parameter, siehe dazu Kap. 4.3.	Stabile Isotope
Einzelparameter	TEXT*150	Nein	Parameter, der gemessen wird, bzw. Komma-getrennte Auflistung der Einzelparameter, die gemessen werden.	Deuterium
Beprobungsart	Aufzählung: Beprobungsart	Ja	Art der Probenahme, siehe dazu Kap. 4.3.	Sammelprobe
Periodizitaet	Aufzählung: Periodizität	Ja	Angabe des Zeitabstandes, innerhalb dessen die meisten Einzelparameter erhoben werden, siehe dazu Kap. 4.3. Bei unterschiedlicher Periodizität innerhalb der Parametergruppe wird der aussagekräftigste Wert ausgewählt.	monatlich
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.	1997-01-01

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Messende	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, ab dem die Parametergruppe nicht mehr gemessen wurde. 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

Objektklasse Messstation

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.	Grimsel
Stationsnummer	TEXT*20	Bedingt	Eindeutiger Identifikator der Station. Bedingung: Die Stationsnummer muss eindeutig sein. Stationsname oder Stationsnummer muss ausgefüllt sein.	NIN04
Bemerkungen	Mehrsprachiger Text	Nein	Ergänzende Bemerkungen zur Messstation.	
Lage	2D-Koordinate	Ja	2-dimensionaler Punkt zur Beschreibung des Messstations-Standorts.	2668460 / 1158160 (LV95)
Stationshöhe	Zahl	Ja	Stationshöhe in Meter über Meer	1950
Mittlere Höhe	Zahl	Nein	Gewichtete mittlere Höhe des Einzugsgebietes von Fließgewässern oder Grundwasser in Meter über Meer	

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Naturraum	Aufzählung; Naturraum	Ja	Auswahlliste: Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen, Alpensüdseite	Alpen
Medium	Aufzählung: Medium	Ja	Beprobtes Medium: Niederschlag, Fließgewässer, Grundwasser	Niederschlag
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.	1992-07-01
Betriebsende	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, an dem die Messstation ausser Betrieb gesetzt wurde. 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

Objektklasse Verantwortlichkeit

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Organisation	Mehrsprachiger Text	Ja	Name der Organisation	Bundesamt für Umwelt
Abkürzung	Mehrsprachiger Text	Nein	Kürzel der Organisation	BAFU
Abteilung	Mehrsprachiger Text	Nein	Bezeichnung der internen 1. Organisationsstufe	Abteilung Hydrologie
Sektion	Mehrsprachiger Text	Nein	Bezeichnung der internen 2. Organisationsstufe	Sektion Hydrogeologische Grundlagen
Nachname	TEXT*50	Nein	Nachname der verantwortlichen Person	Müller
Vorname	TEXT*50	Nein	Vorname der verantwortlichen Person	Hans

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Email	URI	Nein	Unpersönliche E-Mailadresse; wenn sinnvoll kann an dieser Stelle aber auch eine persönliche E-Mailadresse angegeben werden	mailto: hydrogeologie@ bafu.admin.ch
Link	URI	Nein	Link auf Webseite	http://www.bafu.admin.ch

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		
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

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

Objektklasse Rolle (Beziehungsklasse)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Rolle	Mehrsprachiger Text	Ja	Bezeichnung der verantwortlichen Rolle.	Betrieb
Beschreibung	Mehrsprachiger Text	Nein	Genauere Beschreibung, worin die Verantwortlichkeit genau 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.
unbestimmt	Die Beprobungsart ist nicht eindeutig zuordbar; es handelt sich weder um reine Stichproben noch um reine Sammelproben, oder die Beprobungsart ist unbekannt.

4.3.2 Domain Medium

Wert	Beschreibung
Niederschlag	Niederschlagsmessstelle
Fließgewässer	Fließgewässermessstelle
Grundwasser	Grundwassermessstelle

4.3.3 Domain Naturraum

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

4.3.4 Domain Parametergruppe

Wert	Beschreibung
Stabile Isotope	Parametergruppe <i>Stabile Isotope</i>
Instabile Isotope	Parametergruppe <i>Instabile Isotope</i>

4.3.5 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
unregelmaessig	unregelmässig

4.3.6 Domain Telefontyp

Wert	Beschreibung
Hauptnummer	Hauptnummer
Direktwahl	Direktwahl
Mobiltelefon	Mobiltelefon
Fax	Fax





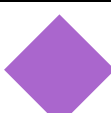
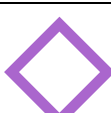
5. Darstellung der Daten

5.1. Darstellungsmodell Bund

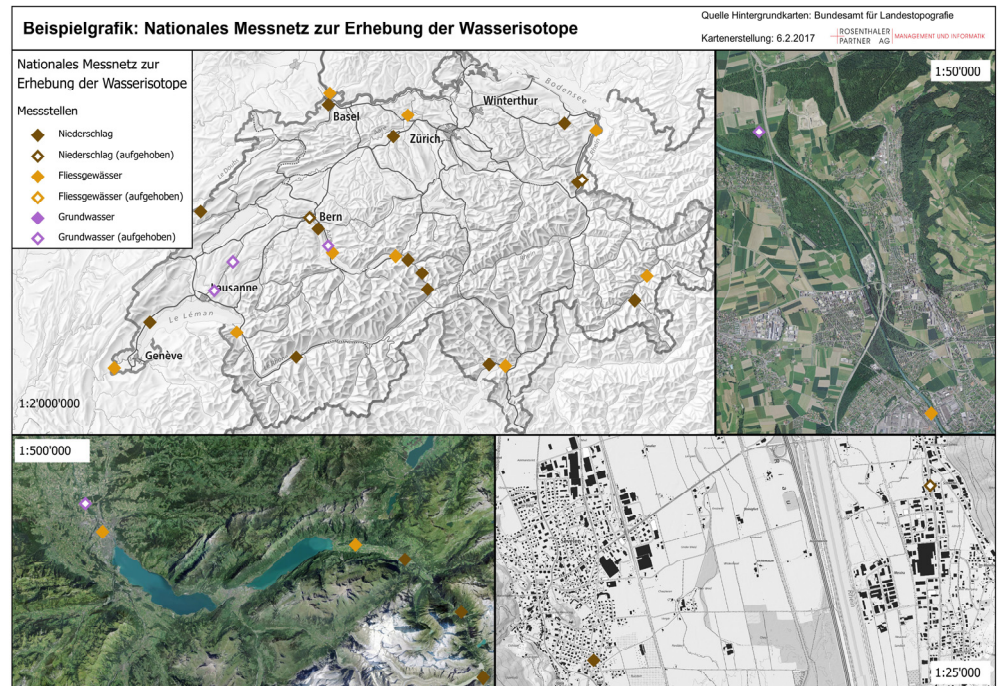
Darstellungsmodell Bund

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 wird⁷.

Im Kartenbild wird die Lage der Messstationsobjekte dargestellt. Diese Messstellen werden entsprechend des beprobten Mediums (Niederschlag, Fließgewässer, Grundwasser) unterschiedlich dargestellt. Ausserdem wird in der Darstellung zwischen Messstellen, welche sich derzeit im Betrieb befinden, und aufgehobenen Messstellen unterschieden.

Name Klasse	Klassifizierungskriterien	Symbol	Farbe (RGB)	Symbol-grösse
Niederschlag	Medium = Niederschlag, Betriebsende = 31.12.2999		116, 75, 11	14 pix
Niederschlag (Messstelle aufgehoben)	Medium = Niederschlag, Betriebsende ≠ 31.12.2999		116, 75, 11 255, 255, 255	14 pix 8 pix
Fließ- gewässer	Medium = Fließgewässer, Betriebsende = 31.12.2999		225, 152, 12	14 pix
Fließ- gewässer (Messstelle aufgehoben)	Medium = Fließgewässer, Betriebsende ≠ 31.12.2999		225, 152, 12 255, 255, 255	14 pix 8 pix
Grundwasser	Medium = Grundwasser, Betriebsende = 31.12.2999		170, 102, 205	14 pix
Grundwasser (Messstelle aufgehoben)	Medium = Grundwasser, Betriebsende ≠ 31.12.2999		170, 102, 205 255, 255, 255	14 pix 8 pix

⁷ Für eine umfängliche technische Dokumentation des Darstellungsmodells wird auf den separaten Darstellungskatalog verwiesen.



6. Glossar

FIG	Fachinformationsgemeinschaft
BAFU	Bundesamt für Umwelt
GeoIG	Geoinformationsgesetz, SSR 510.62
GeoIV	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] Schotterer U., Schürch M., Rickli R. & Stichler W. (2010): Wasserisotope in der Schweiz. Neue Ergebnisse und Erfahrungen aus dem nationalen Messnetz ISOT. Gas Wasser Abwasser 12/2010: 1073-1081.
- [3] Geobasisdaten des Umweltrechts: MGDM Grundwasserqualität
- [4] Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte

8. Datenmodell im Format INTERLIS 2

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;
```

```
!!=====
!! Nationales Messnetz zur Erhebung der Wasserisotope
!!-----
!!
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="133.1"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
```

```
MODEL Wasserisotope_LV95_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2018-01-23" =
```

```
IMPORTS GeometryCHLV95_V1,
        CHAdminCodes_V1,
        CodeISO,
        LocalisationCH_V1;
```

```
TOPIC Wasserisotope =
```

```
DOMAIN
```

```
  Beprobungsart = (Stichprobe,
                   Sammelprobe,
                   unbestimmt);
```

```
  Medium = (Niederschlag,
            Fliessgewaesser,
            Grundwasser);
```

```
  Naturraum = (Jura,
               Mittelland,
               Voralpen,
```

```
        Alpen,
        Alpensuedseite);

Parametergruppe = (StabileIsotope,
                   InstabileIsotope);

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

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

CLASS Messnetz =
    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;
    Stationshoehe      : MANDATORY 0..5000;
    MittlereHoehe      :          0..5000;
    Naturraum          : MANDATORY Naturraum;
    Medium              : MANDATORY Medium;
    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.
```

```
END Messstation;
```

```
CLASS Werterhebung =
```

```
    Parametergruppe : MANDATORY Parametergruppe;  
    Einzelparameter :          TEXT*150;  
    Beprobungsart   : MANDATORY 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 VerantwortlichkeitMessnetz =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Messnetz -- {0..*} Messnetz;
  Rolle      : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessnetz;

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

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



```
END AdresseVerantwortlichkeit;

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

END Wasserisotope;

END Wasserisotope_LV95_V1.

!! Kopie des Datenmodells für Koordinaten im Bezugsrahmen LV03:

!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="133.1"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch

MODEL Wasserisotope_LV03_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2018-01-23" =

  IMPORTS GeometryCHLV03_V1,
    CHAdminCodes_V1,
    CodeISO,
    LocalisationCH_V1;

  TOPIC Wasserisotope =

    DOMAIN
      Beprobungsart = (Stichprobe,
        Sammelprobe,
        unbestimmt);

      Medium = (Niederschlag,
        Fliessgewaesser,
        Grundwasser);

      Naturraum = (Jura,
        Mittelland,
        Voralpen,
        Alpen,
```

```
        Alpensuedseite);

Parametergruppe = (StabileIsotope,
                   InstabileIsotope);

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

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

CLASS Messnetz =
    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;
    Stationshoehe      : MANDATORY 0..5000;
    MittlereHoehe      :                0..5000;
    Naturraum          : MANDATORY Naturraum;
    Medium              : MANDATORY Medium;
    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.
```

```
END Messstation;
```

```
CLASS Werterhebung =
```

```
    Parametergruppe : MANDATORY Parametergruppe;  
    Einzelparameter :          TEXT*150;  
    Beprobungsart   : MANDATORY 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 VerantwortlichkeitMessnetz =
    Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
    Messnetz -- {0..*} Messnetz;
    Rolle      : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Beschreibung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessnetz;

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

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

```
ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =  
  Telefon -- {0..*} Telefon;  
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;  
END TelefonVerantwortlichkeit;  
  
END Wasserisotope;  
  
END Wasserisotope_LV03_V1.
```