



## Dokumentation «minimales Geodatenmodell» **Kernkraftwerke**

---



*Kühlturm des Kernkraftwerks Leibstadt*

### **Geobasisdatensatz**

Identifikator: 91.1  
Titel: Kernkraftwerke  
Rechtliche Grundlage: Kernenergiegesetz (KEG, SR 732.1); Art. 1 ff.

### **Minimales Geodatenmodell**

Version: 1.1  
Datum: 2014-12-01



## Projektgruppe

<b>Leitung</b>	Yves Amstutz, Bundesamt für Energie (BFE)
<b>Modellierung</b>	Martin Hertach, BFE
<b>Mitwirkung</b>	Christoph Trösch, Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)

## Dokumentinformation

<b>Inhalt</b>	Dieses Dokument beschreibt das minimale Geodatenmodell des Geobasisdatensatzes Nr. 91.1 «Kernkraftwerke».
<b>Status</b>	Verabschiedet durch die Geschäftsleitung des BFE
<b>Autoren</b>	Martin Hertach, BFE Yves Amstutz, BFE
<b>Aktenzeichen</b>	COO.2207.110.3.520878

## Dokumenthistorie

Version	Datum	Bemerkungen
1.0	10.09.2012	Abschluss des Dokuments in der ersten Version
1.1	01.12.2014	Anpassung Definition Lebensphasen

## Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage.....	1
2. Einführung .....	1
3. Grundlagen für die Modellierung .....	2
4. Modell-Beschreibung.....	3
5. Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell.....	5
6. Nachführung .....	10
7. Darstellungsmodell.....	10
Anhang A: Glossar .....	11
Anhang B: Quellenangaben .....	11
Anhang C: INTERLIS-Modelldatei.....	11



## 1. Ausgangslage

### Geoinformationsgesetz und Geoinformationsverordnung

Das Geoinformationsgesetz (GeoIG, SR 510.62) bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen (Art. 1). Die Daten sollen demnach der Öffentlichkeit in einer einfach zugänglichen Form zur Verfügung gestellt werden. Um dies zu erreichen, legt der Bundesrat in einem Katalog die Geobasisdaten des Bundesrechts fest und erlässt Vorschriften über die Anforderungen an Geobasisdaten (Art. 5).

Die Geoinformationsverordnung (GeoIV, SR 510.620) definiert die Ausführung des GeoIG. Sie enthält im Anhang 1 den Katalog der Geobasisdaten des Bundesrechts, in dem bei jedem Eintrag ein zuständiges Bundesamt benannt ist. Die Bundesämter sind verpflichtet, minimale Geodatenmodelle für Geobasisdaten in ihrer Zuständigkeit zu definieren (Art. 9 Abs. 1). Minimale Geodatenmodelle werden innerhalb des fachgesetzlichen Rahmens durch die fachlichen Anforderungen und den Stand der Technik bestimmt (Art. 9 Abs. 2).

### Methodik der Definition minimaler Geodatenmodelle

Das Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes GKG empfiehlt für die Definition minimaler Geodatenmodelle den modellbasierten Ansatz. Dabei werden Realweltobjekte, die in einem bestimmten fachlichen Kontext von Interesse sind, beschrieben, strukturiert und abstrahiert. Die Datenmodellierung findet in zwei Schritten statt. Im ersten Schritt wird der gewählte Realweltausschnitt umgangssprachlich beschrieben (Semantikbeschreibung). In der nachfolgenden Formalisierung wird der textuelle Beschrieb in eine formale Sprache, sowohl grafisch (UML) als auch textuell (INTERLIS), überführt. Die Semantikbeschreibung wird durch ein Projektteam aus Fachexperten und Fachexpertinnen erarbeitet, welche an der Erhebung, Ablage, Nachführung und Nutzung der Geodaten beteiligt sind.

Dieses Vorgehen spiegelt sich im vorliegenden Dokument wieder. Im Kapitel «Einführung» wird der Realweltausschnitt festgelegt. Das Kapitel «Modell-Beschrieb» enthält die umgangssprachliche Beschreibung des fachlichen Kontextes, welche als Basis für das konzeptionelle Datenmodell (Kapitel «Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell») dient.

## 2. Einführung

### Thematische Einführung

Kernenergie wird in der Schweiz ausschliesslich zu friedlichen Zwecken genutzt: zur Stromerzeugung und für Anwendungen in Medizin, Industrie und Forschung. Der Anteil der Kernenergie an der inländischen Stromproduktion beträgt im 10-Jahresdurchschnitt 39%, im Winter bis zu 45% und liegt damit über dem europäischen Durchschnitt von rund 33%. Die vier schweizerischen Kernkraftwerke haben eine Gesamtleistung von 3,2 GW. Ihre jährliche Verfügbarkeit liegt bei rund 90%.

Das BFE erfüllt wesentliche Aufgaben beim Vollzug der Kernenergiegesetzgebung. Es bereitet Bewilligungsentscheide für Kernkraftwerke und für Lager für radioaktive Abfälle zuhanden des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, des Bundesrats und des Parlaments vor und bearbeitet alle Rechtsfragen in diesem Bereich.



Die sicherheitstechnische Aufsicht der schweizerischen Kernanlagen wird durch das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI), einer selbstständigen, öffentlich-rechtlichen Anstalt des Bundes, wahrgenommen.

Damit das BFE seine Aufgaben beim Vollzug der Kernenergiegesetzgebung wahrnehmen kann, benötigt es eine Übersicht der Kernkraftwerke. Aufgrund der geringen Anzahl von vier Kernkraftwerken, genügte bisher eine tabellarische Aufstellung. Durch die neue Gesetzgebung im Bereich Geoinformation besteht nun der Anspruch, die Übersicht der Kernkraftwerke in Form von digitalen Geodaten zu erstellen. Dies entspricht dem Geobasisdatensatz «Kernkraftwerke» mit den Identifikator 91.

## **Entstehung und Datenverwaltung**

Es besteht eine tabellarische Übersicht der Kernkraftwerke, welche als Datenbasis für den internen Geodatenbestand der Kernkraftwerke dient. Der Geobasisdatensatz wird vom internen Datenbestand abgeleitet.

## **Links**

Metadaten:

<http://www.geocat.ch/geonetwork/srv/deu/metadata.show?fileIdentifier=74e0e4a7-165a-414d-b1a5-1921162f04ab&currTab=simple>

Download Geodaten: <http://www.bfe.admin.ch/geoinformation>

Datenmodell: <http://models.geo.admin.ch/BFE>

## **3. Grundlagen für die Modellierung**

### **Kernenergiegesetz**

Das Kernenergiegesetz (KEG, SR 732.1) bildet die fachgesetzliche Grundlage für das hiermit vorliegende minimale Geodatenmodell. Im ersten Kapitel wird der Zweck des Gesetzes erläutert.

#### **Art. 1** Gegenstand und Zweck

Dieses Gesetz regelt die friedliche Nutzung der Kernenergie. Es bezweckt insbesondere den Schutz von Mensch und Umwelt vor ihren Gefahren.

Im sechsten Kapitel «Verfahren und Aufsicht» werden die Rollen der involvierten Behörden bei Bewilligungsverfahren und Aufsicht definiert.

### **Technische Rahmenbedingungen**

#### **Basismodule des Bundes**

Das hier vorliegende minimale Geodatenmodell verwendet die Basismodule des Bundes CHBase, welche allgemeine, anwendungsübergreifende Aspekte definieren.



## 4. Modell-Beschreibung

### Semantikbeschreibung

Ein **Kernkraftwerk** (KKW) ist eine Anlage zur kommerziellen Erzeugung von elektrischem Strom aus kontrollierter Kernspaltung. Die Lage eines KKW wird mit einer Punktgeometrie dargestellt und durch die Angabe des Standortkantons und der Standortgemeinde vervollständigt. Jedes KKW besitzt eine eindeutige Bezeichnung und eine eindeutige Abkürzung. In der Schweiz existieren vier aktive KKW (Stand 2012): Beznau, Gösgen, Leibstadt und Mühleberg.

Verschiedene **Organisationen** nehmen die Hauptrollen ein:

- Die Eigentümer und Betreiber der KKW sind privatrechtliche Firmen.
- Die Bewilligungsbehörden sind der Bundesrat, das UVEK und das BFE.
- Die Aufsichtsbehörde ist das ENSI.

Betriebsbewilligungen für KKW werden in der Schweiz grundsätzlich unbefristet erteilt. KKW können solange betrieben werden als ihre Sicherheit gewährleistet ist. Sollten die Voraussetzungen für den sicheren Betrieb eines Kernkraftwerks einmal nicht mehr gegeben sein, kann jederzeit die Betriebsbewilligung entzogen werden. Sind Ausserbetriebnahmekriterien gemäss Verordnung des UVEK über die Methodik und die Randbedingungen zur Überprüfung der Kriterien für die vorläufige Ausserbetriebnahme von Kernkraftwerken erfüllt, muss der Bewilligungsinhaber sein Werk unverzüglich ausser Betrieb nehmen.

Ein KKW beinhaltet als Hauptelement ein bis zwei **Kernreaktoren**, in welchen die kontrollierte Kernspaltung stattfindet. Die KKW Gösgen, Leibstadt und Mühleberg verfügen über jeweils einen Reaktor. Das KKW Beznau verfügt über zwei Reaktoren. Jeder Kernreaktor besitzt eine eindeutige Bezeichnung.

Mit der entstehenden Wärme wird ein Kühlmittel erhitzt, welches die Energie aus dem Reaktor abtransportiert. Für die Umwandlung von thermischer Energie in elektrische Energie werden verschiedene Technologien von Reaktoren angewendet:

- Bei Siedewasserreaktoren wird ein Dampf-Wasser-Kreislauf betrieben. Die Brennstäbe geben die Wärme an das umgebende Wasser ab, welches dadurch siedet. Der Wasserdampf treibt die Turbinen an, wodurch elektrischer Strom produziert wird. Im Kondensator kühlt der Wasserdampf ab und wird wieder flüssig. Das Wasser gelangt danach erneut in den Reaktor, womit sich der Kreislauf wieder schliesst.
- Bei Druckwasserreaktoren wird der Betriebsdruck des Wassers so gewählt, dass es bei der Betriebstemperatur nicht siedet. Die Wärme wird durch einen Wärmetauscher in einen zweiten Wasserkreislauf übertragen, in welchem der entstehende Wasserdampf die Turbinen antreibt.

Da nicht die gesamte thermische Energie in elektrische Energie umgewandelt werden kann, muss der Überschuss an Wärme abgegeben werden. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten. In der Schweiz werden zwei Varianten von Kühlsystemen angewendet:

- Direkte Kühlung durch Flusswasser
- Kühlung mit Hilfe eines Kühlturms

Die Leistung eines Kernreaktors wird durch drei Kennwerte dokumentiert:

1. Die thermische Nennleistung des Reaktors in Megawatt (MW) beschreibt die freigesetzte Wärmeenergie.



2. Die Wärmeenergie wird in elektrische Energie umgewandelt. Dabei findet ein Energieverlust statt. Der Anteil der thermischen Leistung welcher effektiv in elektrische Energie umgewandelt wird, ist die elektrische Bruttoleistung in elektrischen Megawatt (MWe).
3. Nach dem Abzug des Eigenbedarfs des Kernkraftwerks an elektrischer Energie, entsteht die elektrische Nettoleistung, welche ebenfalls in elektrischen Megawatt (MWe) angegeben wird.

Der Betrieb eines Kernreaktors dient der kommerziellen Nutzung und ist zeitlich begrenzt. Die Lebensphasen eines Kernreaktors werden wie folgt unterschieden:

- Die Bauphase umfasst die Zeitdauer der Errichtung der Anlage und der Synchronisation mit dem Elektrizitätsnetz.
- Der Betrieb beginnt mit der kommerziellen Inbetriebnahme und endet mit der endgültigen Ausserbetriebnahme (Abschaltung) des Kraftwerks.
- Anschliessend folgt die Phase der Stilllegung: Das radioaktive Material wird entfernt und in eine andere Kernanlage (Zwischenlager oder Endlager) transportiert. Während der Stilllegung werden Komponenten und Gebäude zurückgebaut und dekontaminiert.
- Ist bei einem KKW die Stilllegung abgeschlossen, sind entweder alle Bauten entfernt und der Standort rekultiviert bis zur grünen Wiese oder die noch stehenden Bauten stellen keine radiologische Gefahrenquelle mehr dar. Beispielsweise wäre eine weitere Nutzung als Industrieareal denkbar.

### **Zeitliche Gültigkeit der Daten**

Der Geobasisdatensatz enthält immer nur jeweils den aktuellen Stand, was sich in der Verwendung des Historisierungskonzeptes «WithOneState» der Basismodule des Bundes widerspiegelt.



## 5. Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell

### UML-Klassendiagramm der Themen

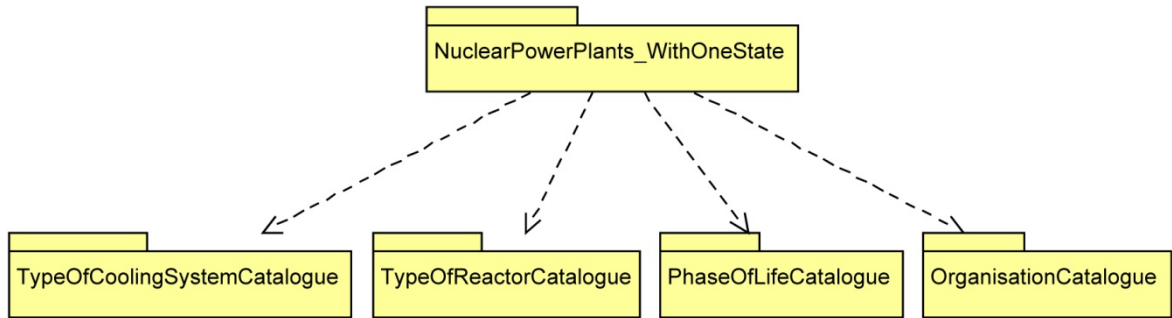


Abbildung 1: UML-Darstellung der Themen

### UML-Klassendiagramm Thema «NuclearPowerPlants\_WithOneState»

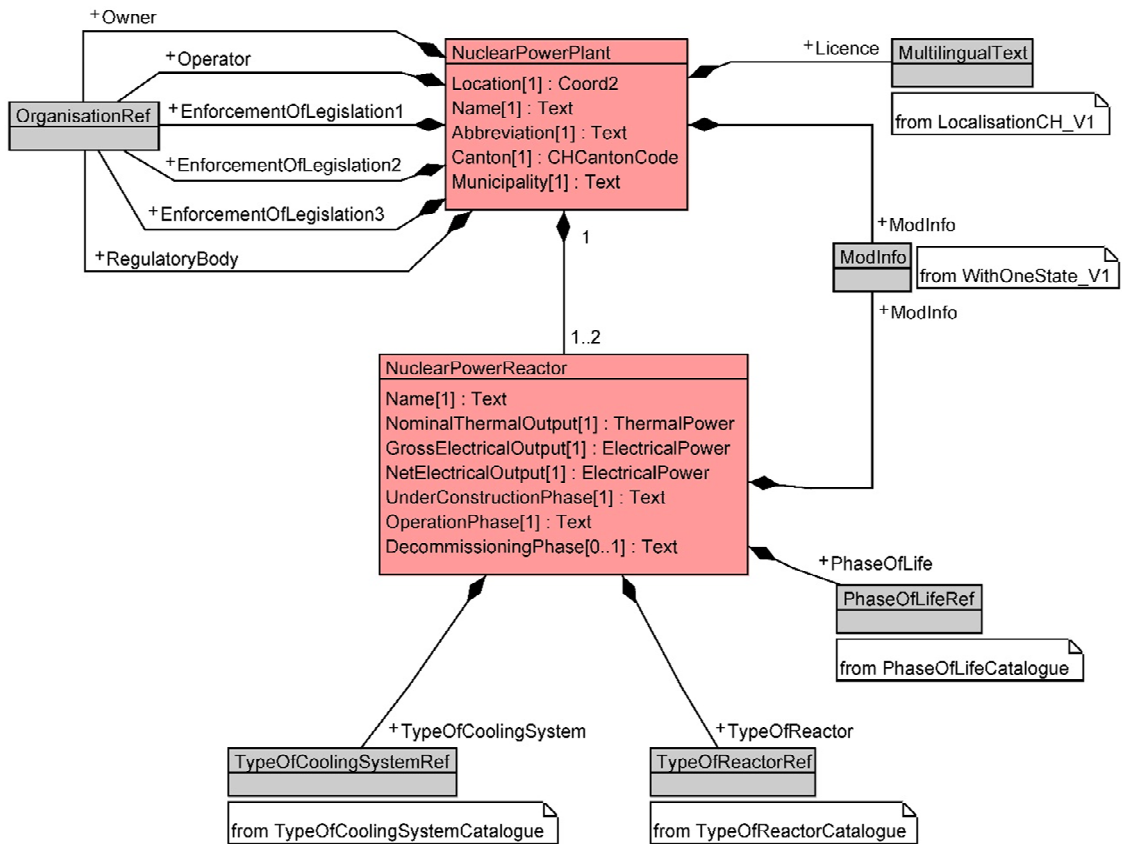


Abbildung 2: UML-Klassendiagramm Thema «NuclearPowerPlants\_WithOneState»





### UML-Klassendiagramm Thema «OrganisationCatalogue»

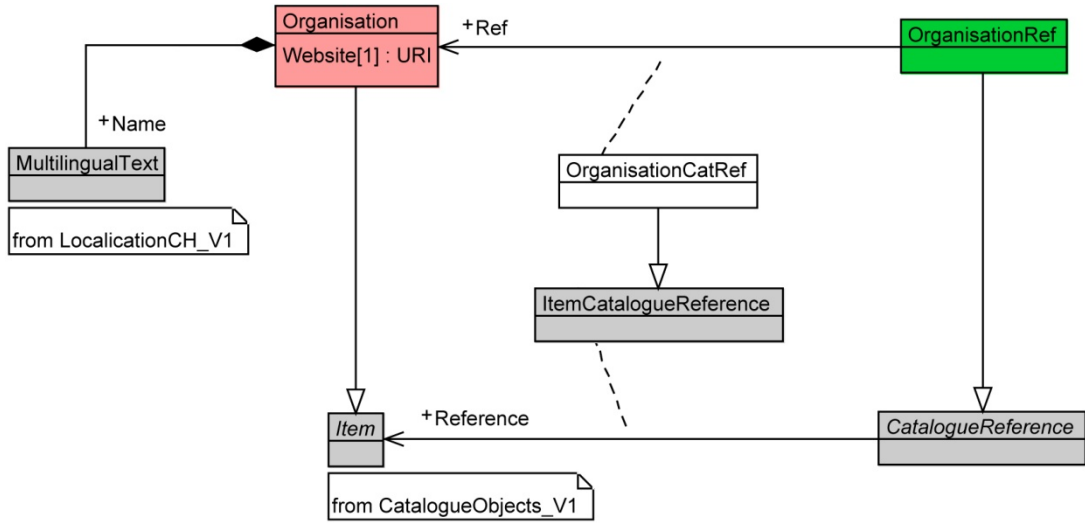


Abbildung 3: UML-Klassendiagramm Thema «PhaseOfLifeCatalogue»

### UML-Klassendiagramm Thema «PhaseOfLifeCatalogue»

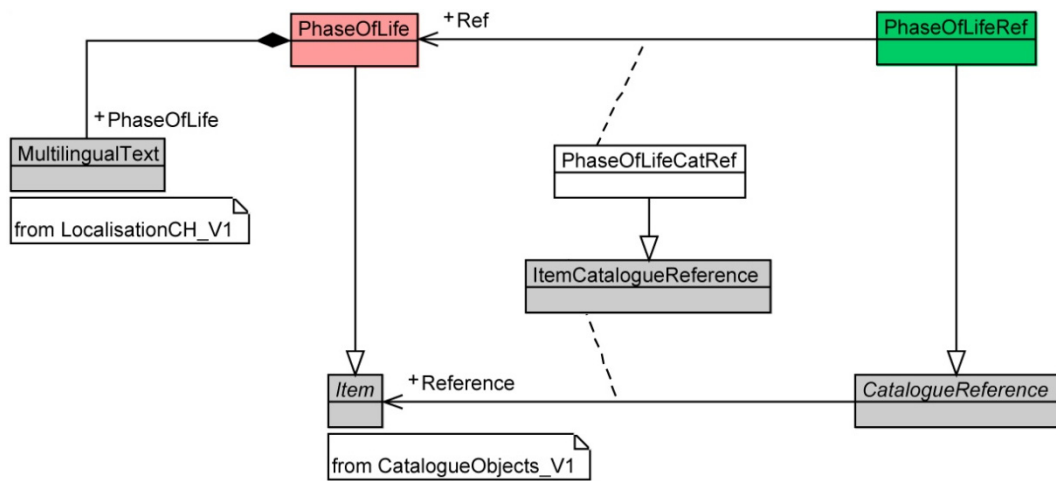


Abbildung 4: UML-Klassendiagramm Thema «PhaseOfLifeCatalogue»





### UML-Klassendiagramm Thema «TypeOfCoolingSystemCatalogue»

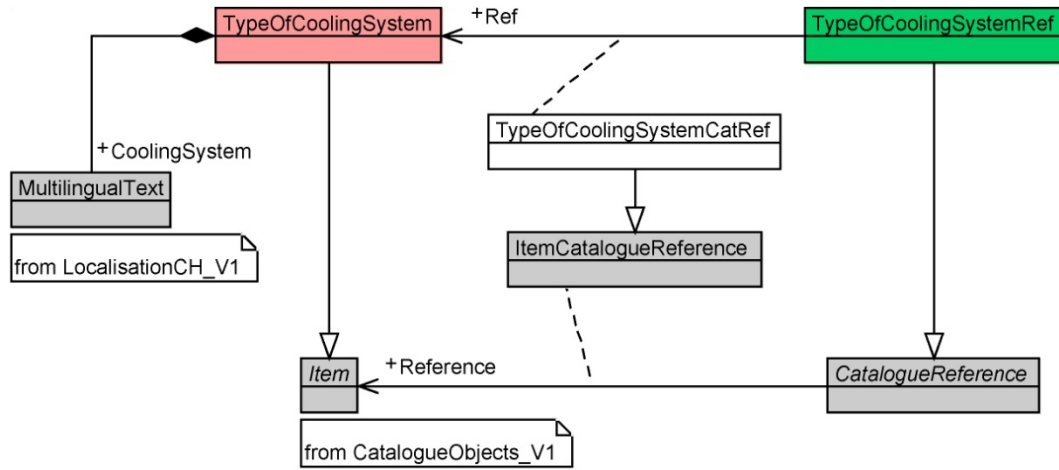


Abbildung 5: UML-Klassendiagramm Thema «TypeOfCoolingSystemCatalogue»

### UML-Klassendiagramm Thema «TypeOfReactorCatalogue»

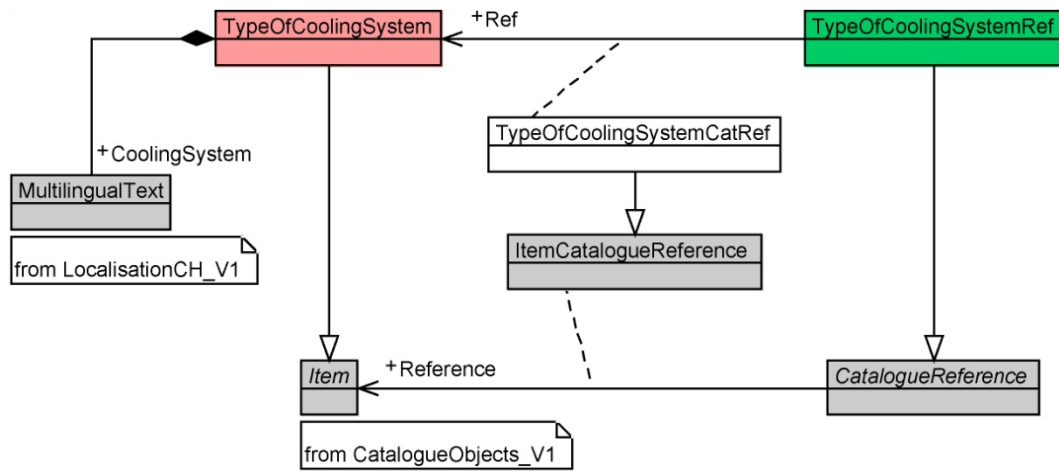


Abbildung 6: UML-Klassendiagramm Thema «TypeOfReactorCatalogue»



## Objektkatalog

Tabelle 1: Objektkatalog «NuclearPowerPlants\_WithOneState»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen
<b>Kernkraftwerk: Klasse «NuclearPowerPlant»</b>				
Lage («Location»)	1	Geometry CHLV95_V 1.Coord2	2D-Koordinate LV95	
Bezeichnung («Name»)	1	Text	Einsprachige Bezeichnung des KKW	Entspricht der offiziellen Bezeichnung gemäss Betreiber
Abkürzung («Abbreviation»)	1	Text	Einsprachige Abkürzung des KKW	Entspricht der offiziellen Abkürzung gemäss Betreiber
Kanton («Canton»)	1	CHCantonCode	Standortkanton	Zweistelliger Code gemäss allgemein üblicher Abkürzung
Gemeinde («Municipality»)	1	Text	Bezeichnung der Standortgemeinde	
Besitzer («Owner»)	1	OrganisationRef	Mehrsprachiger Name und Webseite des Besitzers des KKW	Eintrag aus dem Katalog
Betreiber («Operator»)	1	OrganisationRef	Mehrsprachiger Name und Webseite des Betreibers des KKW	Eintrag aus dem Katalog
Bewilligungsbehörde («Enforcement OfLegislation»)	3	OrganisationRef	Mehrsprachiger Name und Webseite der Bewilligungsbehörde	Eintrag aus dem Katalog
Aufsichtsbehörde («Regulatory Body»)	1	OrganisationRef	Mehrsprachiger Name und Webseite der Aufsichtsbehörde	Eintrag aus dem Katalog
Betriebslizenz («Licence»)	1	LocalisationCH_V1. MultilingualText	Mehrsprachige beschreibende Angabe zur Art und Dauer der Betriebslizenz des Reaktors	Entspricht der momentan rechtsgültigen Regelung
(«ModInfo»)	1	WithOne State_V1. ModInfo	Hinweis, dass der aktuelle Stand abgebildet ist.	
<b>Kernreaktor: Klasse «NuclearPowerReactor»</b>				
Bezeichnung («Name»)	1	Text	Einsprachige Bezeichnung des Kernreaktors	Entspricht der offiziellen Bezeichnung
Thermische Nennleistung des Reaktors («NominalThermalOutput	1	Thermische Leistung	Freigesetzte Wärmeenergie Einheit: Megawatt (MW)	Angabe des Betreibers



---

OfReactor»)				
Elektrische Bruttoleistung («GrossElectricalOutput»)	1	Elektrische Leistung	Effektiv in elektrische Energie umgewandelte thermische Leistung Einheit: Elektrische Megawatt (MWe)	Angabe des Betreibers
Elektrische Nettoleistung («NetElectricalOutput»)	1	Elektrische Leistung	Effektiv in elektrische Energie umgewandelte thermische Leistung abzüglich des Eigenbedarfs des Kernkraftwerks Einheit: Elektrische Megawatt (MWe)	Angabe des Betreibers
Erbauung («UnderConstructionPhase»)	1	Text	Zeitdauer der Erbauung und Inbetriebnahme des Reaktors	Datumsbereich
Betriebsphase («OperationPhase»)	1	Text	Zeitdauer der Betriebsphase des Reaktors	Datumsbereich
Stilllegung («DecommissioningPhase»)	0..1	Text	Zeitdauer der Stilllegung des Reaktors	Datumsbereich
Kühlsystem («TypeOfCoolingSystem»)	1	TypeOfCoolingSystemRef	Verwendete Art des Kühlsystems	Eintrag aus dem Katalog
Reaktortyp («TypeOfReactor»)	1	TypeOfReactorRef	Verwendete Technologie des Reaktors	Eintrag aus dem Katalog
Lebensphase («PhaseOfLife»)	1	PhaseOfLife	Aktuelle Lebensphase des Reaktors	Eintrag aus dem Katalog
(«ModInfo»)	1	WithOneState_V1.ModInfo	Hinweis, dass der aktuelle Stand abgebildet ist.	

---











## 6. Nachführung

Ändert sich das Inventar der KKW der Schweiz oder einzelne Eigenschaften dieser, wird der interne Datenbestand angepasst und der Geobasisdatensatz ebenfalls aktualisiert und erneut publiziert.

## 7. Darstellungsmodell

Ein KKW wird mit einem Symbol dargestellt, welches die Form eines Kernreaktors und eines Abluftkamins aufweist (siehe Tab. 2). Die Anzahl Kernreaktoren ist im Symbol ersichtlich. Die Füllfarbe des Symbols zeigt die Lebensphase des Kernreaktors bzw. der Kernreaktoren. Bei KKW mit zwei Kernreaktoren ist es möglich, dass sich die Kernreaktoren in verschiedenen Lebensphasen befinden und daher mit verschiedenen Farben dargestellt werden. Alle Symbole werden mit einer Höhe von 25 Punkt dargestellt.

Tabelle 2: Kategorien im Darstellungsmodell

Wert des Attributs «PhaseOfLife»	Symbol für KKW mit einem Reaktor	Symbol für KKW mit zwei Reaktoren
«Bau»	 KKW_1Reaktor_Bau.png	 KKW_2Reaktoren_Bau.png
«Betrieb»	 KKW_1Reaktor_Betrieb.png	 KKW_2Reaktoren_Betrieb.png
«Stilllegung»	 KKW_1Reaktor_Stilllegung.png	 KKW_2Reaktoren_Stilllegung.png
«Stilllegung abgeschlossen»	 KKW_1Reaktor_Stilllegung_abgeschlossen.png	 KKW_2Reaktoren_Stilllegung_abgeschlossen.png



## Anhang A: Glossar

Tabelle 3: Glossar

Begriff	Erläuterung
Geobasisdaten	Geodaten, die auf einem Recht setzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen.
Geodaten	Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse.
Kernkraftwerk	Anlage zur Erzeugung von elektrischem Strom aus kontrollierter Kernspaltung.
Kernreaktor	Einrichtung, mit deren Hilfe sich eine atomare Kettenreaktion einleiten, aufrechterhalten und steuern lässt. Hauptbestandteil ist eine Spaltzone mit spaltbarem Kernbrennstoff.
INTERLIS	Plattformunabhängige Datenbeschreibungssprache und Transferformat für Geodaten. INTERLIS ermöglicht es, Datenmodelle präzise zu modellieren.
Minimales Geodatenmodell	Abbildung der Wirklichkeit, welche Struktur und Inhalt von Geodaten systemunabhängig festlegt und welche aus Sicht des Bundes und gegebenenfalls der Kantone auf das inhaltlich Wesentliche und Notwendige beschränkt ist.
UML	Unified Modeling Language. Grafische Modellierungssprache zur Definition von objektorientierten Datenmodellen.

## Anhang B: Quellenangaben

- Titelbild: Martin Hertach. Aufgenommen am 16. Juni 2011.

## Anhang C: INTERLIS-Modelldatei

Inhalt der Modelldatei «NuclearPowerPlants\_V1\_1.ili»:

```
INTERLIS 2.3;

/** Minimal geodata model
 * Minimales Geodatenmodell
 * Modèle de géodonnées minimal
 */

!!@ technicalContact=mailto:info@bfe.admin.ch
!!@ furtherInformation=http://www.bfe.admin.ch/geoinformation
!!@ IDGeoIV=91.1

MODEL NuclearPowerPlants V1 1 (en) AT "http://models.geo.admin.ch/BFE/" VERSION "2014-12-01"
=
  IMPORTS LocalisationCH V1;
  IMPORTS WithOneState_V1;
  IMPORTS CatalogueObjects_V1;
  IMPORTS CHAdminCodes V1;
  IMPORTS Units;
  IMPORTS UNQUALIFIED GeometryCHLV95 V1;

DOMAIN

  ElectricalPower = 1 .. 9999;
```



```
Text = TEXT*150;
ThermalPower = 1 .. 9999;
Year = 1900 .. 2999;

!! *****
!! *****

TOPIC OrganisationCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues =

  CLASS Organisation
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
    Website : MANDATORY INTERLIS.URI;
    Name : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
  END Organisation;

  STRUCTURE OrganisationRef
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Ref : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) Organisation;
  END OrganisationRef;

END OrganisationCatalogue;

!! *****
!! *****

TOPIC PhaseOfLifeCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =

  CLASS PhaseOfLife
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
    PhaseOfLife : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
  END PhaseOfLife;

  STRUCTURE PhaseOfLifeRef
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Ref : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) PhaseOfLife;
  END PhaseOfLifeRef;

END PhaseOfLifeCatalogue;

!! *****
!! *****

TOPIC TypeOfCoolingSystemCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues =

  CLASS TypeOfCoolingSystem
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
    CoolingSystem : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  END TypeOfCoolingSystem;

  STRUCTURE TypeOfCoolingSystemRef
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Ref : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TypeOfCoolingSystem;
  END TypeOfCoolingSystemRef;

END TypeOfCoolingSystemCatalogue;

!! *****
!! *****

TOPIC TypeOfReactorCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues =

  CLASS TypeOfReactor
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.Item =
    Reactor : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  END TypeOfReactor;

  STRUCTURE TypeOfReactorRef
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Ref : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TypeOfReactor;
  END TypeOfReactorRef;
```



```
END TypeOfReactorCatalogue;

!! *****
!! *****

TOPIC NuclearPowerPlants WithOneState =
  DEPENDS ON NuclearPower-
Plants V1 1.TypeOfCoolingSystemCatalogue,NuclearPowerPlants V1 1.PhaseOfLifeCatalogue,NuclearP
owerPlants V1 1.OrganisationCatalogue,NuclearPowerPlants V1 1.TypeOfReactorCatalogue;

  CLASS NuclearPowerPlant =
    Location : MANDATORY Coord2;
    Name : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.Text;
    Abbreviation : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.Text;
    Canton : MANDATORY CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;
    Municipality : MANDATORY NuclearPowerPlants_V1_1.Text;
    ModInfo : MANDATORY WithOneState V1.ModInfo;
    EnforcementOfLegislation1 : MANDATORY NuclearPower-
Plants V1 1.OrganisationCatalogue.OrganisationRef;
    EnforcementOfLegislation2 : MANDATORY NuclearPower-
Plants_V1_1.OrganisationCatalogue.OrganisationRef;
    EnforcementOfLegislation3 : MANDATORY NuclearPower-
Plants V1 1.OrganisationCatalogue.OrganisationRef;
    Licence : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
    Operator : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.OrganisationCatalogue.OrganisationRef;
    Owner : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.OrganisationCatalogue.OrganisationRef;
    RegulatoryBody : MANDATORY NuclearPower-
Plants_V1_1.OrganisationCatalogue.OrganisationRef;
  END NuclearPowerPlant;

  CLASS NuclearPowerReactor =
    Name : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.Text;
    NominalThermalOutput : MANDATORY NuclearPowerPlants_V1_1.ThermalPower;
    GrossElectricalOutput : MANDATORY NuclearPowerPlants_V1_1.ElectricalPower;
    NetElectricalOutput : MANDATORY NuclearPowerPlants_V1_1.ElectricalPower;
    UnderConstructionPhase : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.Text;
    OperationPhase : MANDATORY NuclearPowerPlants V1 1.Text;
    DecommissioningPhase : NuclearPowerPlants_V1_1.Text;
    ModInfo : MANDATORY WithOneState_V1.ModInfo;
    TypeOfCoolingSystem : MANDATORY NuclearPower-
Plants V1 1.TypeOfCoolingSystemCatalogue.TypeOfCoolingSystemRef;
    TypeOfReactor : MANDATORY NuclearPower-
Plants V1 1.TypeOfReactorCatalogue.TypeOfReactorRef;
    PhaseOfLife : MANDATORY NuclearPowerPlants_V1_1.PhaseOfLifeCatalogue.PhaseOfLifeRef;
  END NuclearPowerReactor;

  ASSOCIATION PlantReactorAssoc =
    nuclearPowerReactorR -- {1..2} NuclearPowerReactor;
    nuclearPowerPlantR1 -<#> {1} NuclearPowerPlant;
  END PlantReactorAssoc;

END NuclearPowerPlants WithOneState;

END NuclearPowerPlants_V1_1.
```