



## Dokumentation Geodatenmodell **Biogasanlagen**

---



*Biogasanlage in der Region Bern*

### **Geodatensatz**

Titel: Biogasanlagen

### **Geodatenmodell**

Version: 1.0

Datum: 2022-01-04



## Projektgruppe

<b>Leitung</b>	Nico Rohrbach, Bundesamt für Energie (BFE)
<b>Modellierung</b>	Nico Rohrbach, BFE
<b>Mitwirkung</b>	Martin Hertach, BFE Matthieu Buchs, BFE

## Dokumentinformation

<b>Inhalt</b>	Dieses Dokument beschreibt das Geodatenmodell für den Geodatenatz Biogasanlagen.
<b>Status</b>	Verabschiedet durch das Projektteam
<b>Autoren</b>	Nico Rohrbach BFE

## Dokumenthistorie

Version	Datum	Bemerkungen
1.0	11.3.2019	Abschluss des Dokuments in der ersten Version
1.0rev	4.1.2022	Localisation_V1 ersetzt durch LocalisationCH_V1

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	1
2. Grundlagen für die Modellierung .....	2
3. Modell-Beschreibung .....	2
4. Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell .....	4
5. Nachführung .....	9
6. Darstellungsmodell .....	9
Anhang A: Glossar .....	10
Anhang B: Quellenangaben .....	10
Anhang C: INTERLIS-Modelldatei.....	11



## 1. Einführung

### Thematische Einführung

In Biogasanlagen wird aus organischem Material mittels Vergärung Biogas erzeugt. Das dabei entstehende Gasgemisch besteht zum überwiegenden Teil aus energiereichem Methan (CH<sub>4</sub>) und aus Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Biogas kann zur Erzeugung von Strom und Wärme sowie als Treibstoff genutzt werden.

Die Schweiz zählt mehr als 100 Biogasanlagen. Bei der inländischen Biogasanlagen werden ausschliesslich organische Abfälle wie zum Beispiel Grüngut und Rüstabfälle aus Siedlungen, Erntereste und Hofdünger (Gülle, Mist) aus der Landwirtschaft, Speisereste aus der Gastronomie oder Rückstände aus der Lebensmittelverarbeitung. Biogas ist damit nicht nur ein erneuerbarer und CO<sub>2</sub>-neutraler, sondern auch ein nachhaltiger Energieträger. Mit Biogas kann direkt in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) Strom und Wärme erzeugt werden. Es kann aber auch zu Biomethan aufbereitet und anschliessend ins Erdgasnetz eingespeist werden. Es steht dann wiederum für die Strom- und Wärme-Produktion oder als Treibstoff zur Verfügung.

### 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). Die Semantikbeschreibung wird durch ein Projektteam aus Fachexpertinnen und Fachexperten erarbeitet, welche an der Erhebung, Ablage, Nachführung und Nutzung der Geodaten beteiligt sind. Im zweiten Schritt, der nachfolgenden Formalisierung, wird der textuelle Beschrieb in eine formale Sprache, sowohl grafisch (UML) als auch textuell (INTERLIS), überführt.

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

### Links

Die beschriebenen Geodaten sind im Metadatenkatalog geocat.ch dokumentiert. Die Geodaten stehen auf der Webseite des BFE zum Download bereit.

Metadaten «Biogasanlagen»:

[https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/ger/md.viewer#/full\\_view/d303ef3f-2ab2-4b83-9d81-7594173e3728](https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/ger/md.viewer#/full_view/d303ef3f-2ab2-4b83-9d81-7594173e3728)

Download Geodaten:

<https://data.geo.admin.ch/ch.bfe.biogasanlagen/>

Allgemeine Informationen zu Biogas

<http://www.bfe.admin.ch/biomasse>

<http://www.energieschweiz.ch/biomasse>



## 2. Grundlagen für die Modellierung

### Technische Rahmenbedingungen

Dieses Geobasisdatenmodell verwendet die Basismodule des Bundes CHBase, welche allgemeine, anwendungsübergreifende Aspekte definieren.

## 3. Modell-Beschreibung

### Semantikbeschreibung

Das Geodatenprodukt «Biogasanlagen» enthält als geographische Objekte die Standorte von Biogasanlagen. Die Standorte der Biogasanlagen werden durch Punktgeometrien (2D-Koordinaten) dargestellt. Jede Biogasanlage erhält eine eindeutige Nummer («Number»), welche durch das BFE vergeben wird. Weiter werden der Name der Anlage («Name»), der Ort («Place»), der Betreiber («Operator») sowie die Webseite des Betreibers («Web»), das Datum der Inbetriebnahme («BeginningOfOperation»), die installierte Leistung des Blockheizkraftwerks in Kilowatt («CombinedHeatAndPower») und die Aufbereitungskapazität in Kubikmeter pro Stunde («UpgradingCapacity») angegeben.

Weiter wird der Anlagentyp («FacilityKind», mehrsprachig, Katalog), die Aufbereitungstechnologie («UpgradingTechnology», mehrsprachig, Katalog) und die Verwertungsart («ValorizationType», mehrsprachig, Katalog) für jede Anlage definiert.

#### Inhalte Katalog Facility Kind

Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Landwirtschaftliche Biogasanlage	Installation de biogaz agricole	Impianto di produzione di biogas agricolo	Agricultural biogas plant
Industrielle Biogasanlage	Installation de biogaz industriel	Impianto di produzione di biogas industriale	Industrial biogas plant

#### Inhalte Katalog UpgradingTechnology

Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Druckwechseladsorption	Adsorption par inversion de pression	Adsorbimento per inversione di pressione	Pressure reversal adsorption
Aminwäsche	Lavage aux amines	Lavaggio con ammine	Amine wash
Druckwasserwäsche	Lavage à l'eau sous pression	Lavaggio con acqua in pressione	Water pressure washing
Membranverfahren	Technologie membranaire	Tecnologia a membrana	Membrane technology

#### Inhalte Katalog ValorizationType

Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Strom und Wärme	Électricité et chaleur	Elettricità e calore	Electricity and heat
Biogasaufbereitung und Einspeisung	Purification et alimentation du biogaz	Purificazione del biogas e immissione	Biogas treatment and feed-in
Biogasverkauf bei der Anlage	Vente directe de biogaz carburant	Vendita diretta di biogas-carburante	Direct sale of biogas fuel

Die Strom- und Wärmeproduktion einer Biogasanlage wird Jahresgenau angegeben. Dafür wird das entsprechende Produktionsjahr («Year») definiert. Als jährliche Produktionsdaten werden Strom («Electricity»), Wärme («Heat»), Biomethaneinspeisung («BiomethaneInjection») und der Biogasverkauf bei der Anlage («BiomethaneDirect») aufgeführt. Die jährlichen Produktionsdaten werden in Kilowattstunden pro Jahr angegeben.



## **Umgang mit der zeitlichen Dimension**

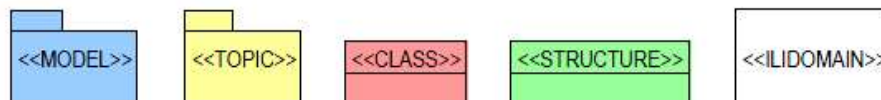
Der Geodatensatz enthält immer nur jeweils den aktuellen Stand, was sich in der Verwendung des Historisierungskonzeptes «WithOneState» der Basismodule des Bundes widerspiegelt.



## 4. Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell

### Lesehilfe

Die in den nachfolgenden UML-Klassendiagrammen dargestellten Modellelemente sind gemäss folgender Abbildung zur besseren Verständlichkeit farblich differenziert:



Zusätzlich werden externe Modellelemente, die im entsprechenden Diagramm aus anderen Modellen oder Themen eingefügt werden, grau dargestellt.

### Themen des Datenmodells

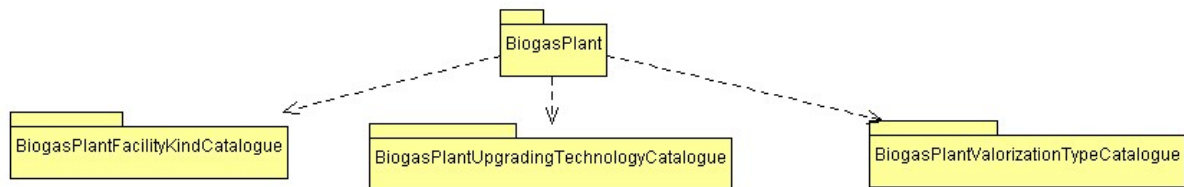


Abbildung 1: UML-Darstellung der Themen

Tabelle 1: Beschreibung der Themen

Thema	Datentyp	Erläuterung
BiogasPlant	Topic	Enthält Biogasanlagen
BiogasPlantFacilityKindCatalogue	Topic	Enthält die ausgelagerte Aufzählung Kategorien der Biogas Anlagentypen
BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue	Topic	Enthält die ausgelagerte Aufzählung Kategorien der Biogasaufbereitungstechnologien
BiogasPlantValorizationTypeCatalogue	Topic	Enthält die ausgelagerte Aufzählung Kategorien der Biogas Verwertungsarten



## UML Diagramm Thema «BiogasPlant»

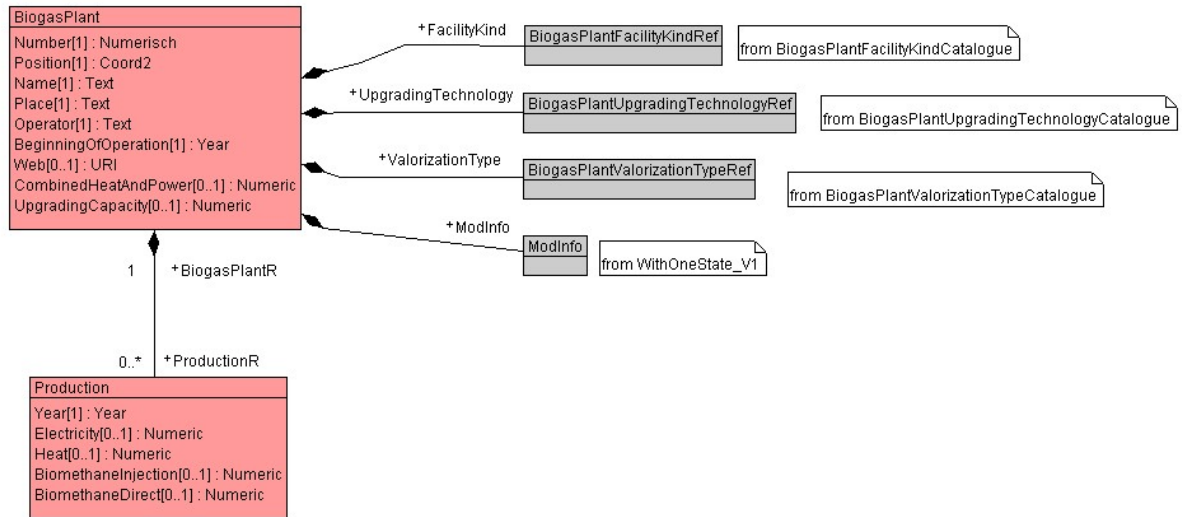


Abbildung 2: UML Diagramm Thema «BiogasPlant»

## UML Diagramm Thema «BiogasPlantFacilityKindCatalogue»

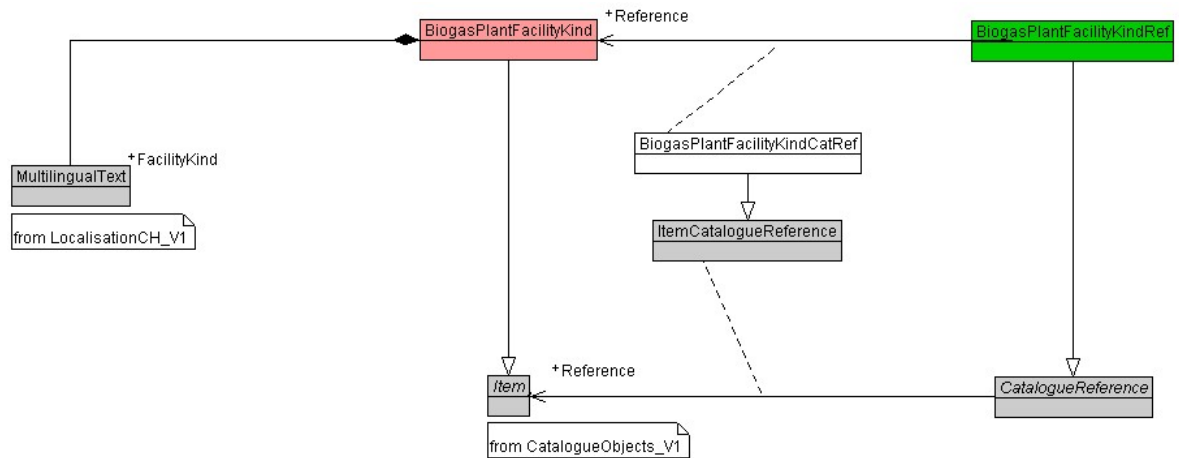


Abbildung 3: UML Diagramm Thema «BiogasPlantFacilityKindCatalogue»



### UML Diagramm Thema «BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue»

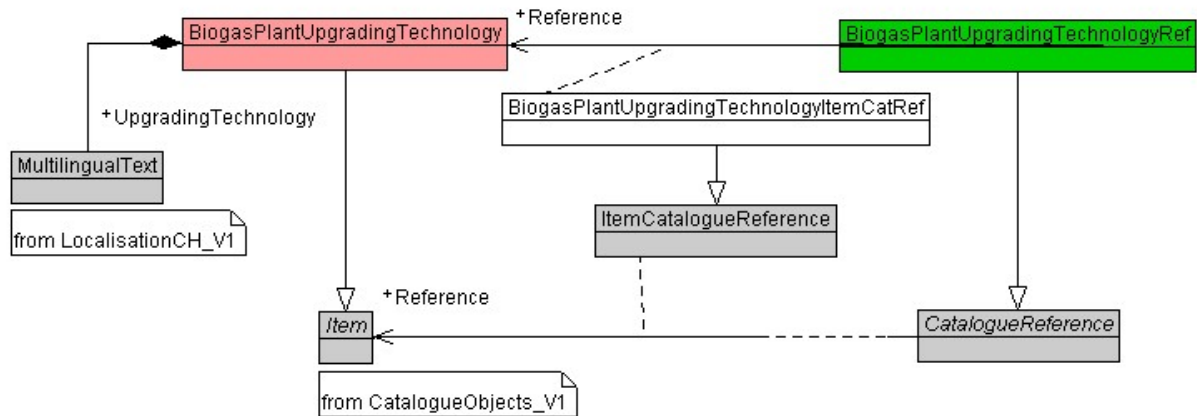


Abbildung 4: UML Diagramm Thema « BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue »

### UML Diagramm Thema «BiogasPlantValorizationTypeCatalogue»

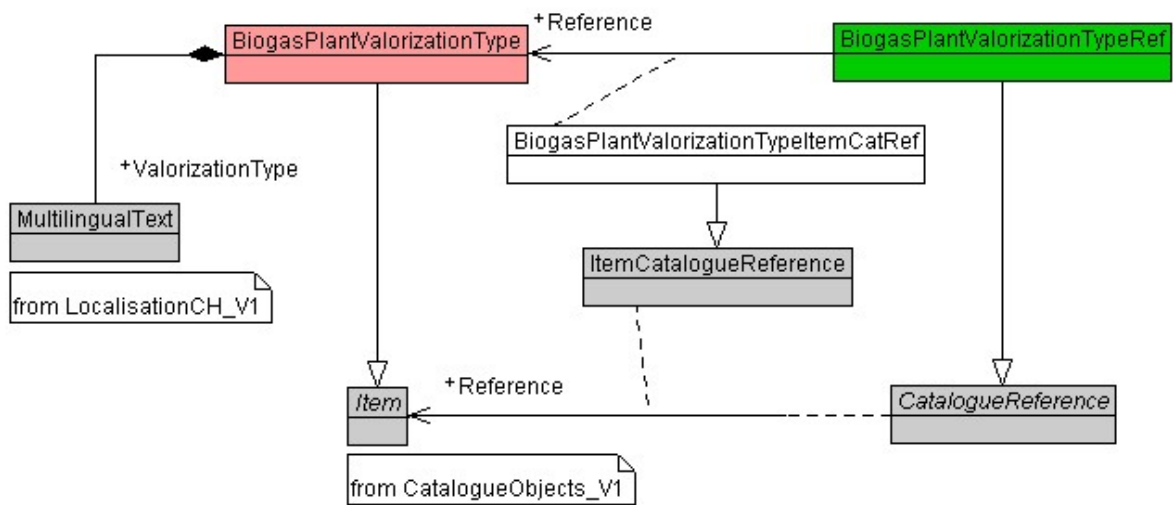


Abbildung 5: UML Diagramm Thema « BiogasPlantValorizationTypeCatalogue »





## Objektkatalog Thema «BiogasPlant»

Tabelle 2: Objektkatalog Thema «BiogasPlant»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen an die Daten
<b>Klasse «BiogasPlant»</b>				
Number	1	Numerisch	BFE-Nummer	
Position	1	GeometryCHLV95_V1.Coord2		
Name	1	Text	Bezeichnung der Anlage	
Place	1	Text	Ort	
Operator	1	Text	Betreiber der Anlage	
BeginningOf-Operation	1	Jahr	Inbetriebnahme	
Web	0..1	URI	Webseite	
CombinedHeatAndPower	0..1	Numerisch	Strom und Wärme	
UpgradingCapacity	0..1	Numerisch	Aufbereitungskapazität [m <sup>3</sup> /h]	
FacilityKind	1	BiogasPlantFacilityKindRef	Anlagentyp	Eintrag aus dem Katalog
UpgradingTechnology	0..1	BiogasPlantUpgradingTechnologyRef	Aufbereitungstechnologie	Eintrag aus dem Katalog
ValorizationType	1	BiogasPlantValorizationTypeRef	Verwertungsart	Eintrag aus dem Katalog
ModInfo	1	ModInfo		Eintrag aus dem Katalog
<b>Klasse «Production»</b>				
Year	1	Jahr	Jahr der Produktionszahlen	
Electricity	0..1	Numerisch	Strom [kWh/a]	
Heat	0..1	Numerisch	Wärme [kWh/a]	
BiomethaneInjection	0..1	Numerisch	Biomethaneinspeisung [kWh/a]	
BiomethaneDirect	0..1	Numerisch	Biogasverkauf bei der Anlage	



## Objektkatalog Thema «BiogasPlantFacilityKindCatalogue»

Tabelle 4: Objektkatalog Thema «BiogasPlantFacilityKindCatalogue»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen
Mögliche Anlagentypen: Klasse «BiogasPlantFacilityKindCatalogue»				
FacilityKind	1	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Mehrsprachiger Klartext der möglichen Anlagentypen von Biogasanlagen.	Siehe Tabelle 2

## Objektkatalog Thema «BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue»

Tabelle 4: Objektkatalog Thema «BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen
Mögliche Aufbereitungstechnologien: Klasse «BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue»				
Upgrading-Technology	0..1	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Mehrsprachiger Klartext der möglichen Aufbereitungstechnologien von Biogasanlagen.	Siehe Tabelle 2

## Objektkatalog Thema «BiogasPlantValorizationTypeCatalogue»

Tabelle 4: Objektkatalog Thema « BiogasPlantValorizationTypeCatalogue »

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen
Mögliche Aufbereitungstechnologien: Klasse «BiogasPlantValorizationTypeCatalogue»				
Valorization-Type	1	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Mehrsprachiger Klartext der möglichen Verwertungsarten von Biogas.	Siehe Tabelle 2




## 5. Nachführung

Die Nachführung erfolgt nach Bedarf aber mindestens einmal pro Jahr.

## 6. Darstellungsmodell

Die Biogasanlagen werden gemäss der Label-Kategorie (Attribut «FacilityKind») dargestellt (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Darstellung Biogasanlagen

Label	Symbol
Biogasanlage	



## Anhang A: Glossar

Tabelle 12: Glossar

Begriff	Erläuterung
BGDI	Bundesgeodateninfrastruktur
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.
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: Nico Rohrbach. Aufgenommen am 11. Januar 2021



## Anhang C: INTERLIS-Modelldatei

### Hinweis

Das minimale Geodatenmodell «Biogasanlagen» (BiogasPlants\_V1.ili) ist in der Modell-Ablage des Bundes erhältlich: <https://models.geo.admin.ch/BFE/>

### BiogasPlants\_V1.ili

```
INTERLIS 2.3;

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

!! Version      | Who      | Modification
!! -----
!! 2022-01-04 | KOGIS   | Localisation_V1 replaced by LocalisationCH_V1
!! 2018-12-11 | BFE     | Change cardinality of attribute UpgradingTechnology to 0..1

!!@ technicalContact=mailto:geoinformation@bfe.admin.ch
!!@ furtherInformation=https://www.bfe.admin.ch/geoinformation

MODEL BiogasPlants_V1 (en) AT "https://models.geo.admin.ch/BFE/" VERSION "2022-01-04" =
  IMPORTS CatalogueObjects_V1,GeometryCHLV95_V1,WithOneState_V1,LocalisationCH_V1;

DOMAIN

  Numeric = 0.00 .. 1000000000.00;
  Text = TEXT*255;
  Year = 1900 .. 2999;

!! *****
!! *****
TOPIC BiogasPlantFacilityKindCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =

  CLASS BiogasPlantFacilityKind
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.Item =
    FacilityKind : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  END BiogasPlantFacilityKind;

  STRUCTURE BiogasPlantFacilityKindRef
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) BiogasPlantFacilityKind;
  END BiogasPlantFacilityKindRef;

END BiogasPlantFacilityKindCatalogue;

!! *****
!! *****
TOPIC BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =

  CLASS BiogasPlantUpgradingTechnology
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.Item =
    UpgradingTechnology : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  END BiogasPlantUpgradingTechnology;

  STRUCTURE BiogasPlantUpgradingTechnologyRef
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) BiogasPlantUpgradingTechnology;
```



```
END BiogasPlantUpgradingTechnologyRef;

END BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue;

!! *****
!! *****
TOPIC BiogasPlantValorizationTypeCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =

    CLASS BiogasPlantValorizationType
    EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.Item =
        ValorizationType : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    END BiogasPlantValorizationType;

    STRUCTURE BiogasPlantValorizationTypeRef
    EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.CatalogueReference =
        Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) BiogasPlantValoriza-
tionType;
    END BiogasPlantValorizationTypeRef;

END BiogasPlantValorizationTypeCatalogue;

!! *****
!! *****
TOPIC BiogasPlant =
    DEPENDS ON BiogasPlants_V1.BiogasPlantUpgradingTechnologyCatalogue, Bio-
gasPlants_V1.BiogasPlantValorizationTypeCatalogue, BiogasPlants_V1.BiogasPlantFacil-
ityKindCatalogue;

    CLASS BiogasPlant =
        Number : MANDATORY 0 .. 9999;
        Position : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
        Name : MANDATORY BiogasPlants_V1.Text;
        Place : MANDATORY BiogasPlants_V1.Text;
        Operator : MANDATORY BiogasPlants_V1.Text;
        BeginningOfOperation : MANDATORY BiogasPlants_V1.Year;
        Web : INTERLIS.URI;
        CombinedHeatAndPower : BiogasPlants_V1.Numeric;
        UpgradingCapacity : BiogasPlants_V1.Numeric;
        FacilityKind : MANDATORY BiogasPlants_V1.BiogasPlantFacilityKindCatalogue.Bi-
ogasPlantFacilityKindRef;
        ModInfo : MANDATORY WithOneState_V1.ModInfo;
        UpgradingTechnology : BiogasPlants_V1.BiogasPlantUpgradingTechnologyCata-
logue.BiogasPlantUpgradingTechnologyRef;
        ValorizationType : MANDATORY BiogasPlants_V1.BiogasPlantValorizationTypeCata-
logue.BiogasPlantValorizationTypeRef;
    END BiogasPlant;

    CLASS Production =
        Year : MANDATORY BiogasPlants_V1.Year;
        Electricity : BiogasPlants_V1.Numeric;
        Heat : BiogasPlants_V1.Numeric;
        BiomethaneInjection : BiogasPlants_V1.Numeric;
        BiomethaneDirect : BiogasPlants_V1.Numeric;
    END Production;

    ASSOCIATION BiogasPlantProduction =
        ProductionR -- {0..*} Production;
        BiogasPlantR -<#> {1} BiogasPlant;
    END BiogasPlantProduction;

END BiogasPlant;

END BiogasPlants_V1.
```