



## Dokumentation Geodatenmodell Thermische Netze (Nahwärme, Fernwärme, Fernkälte)

---



*Holzöfen in der Fernwärmezentrale Eischoll*

### **Geodatenatz**

**Titel:** Thermische Netze (Nahwärme, Fernwärme, Fernkälte)

### **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>	Diego Hangartner, Verband Fernwärme Schweiz

## Dokumentinformation

<b>Inhalt</b>	Dieses Dokument beschreibt das Geodatenmodell für den Geodatensatz Thermische Netze (Nahwärme, Fernwärme, Fernkälte).
<b>Status</b>	Verabschiedet durch die Geschäftsleitung des BFE
<b>Autoren</b>	Nico Rohrbach BFE

## Dokumenthistorie

Version	Datum	Bemerkungen
1.0	26.11.2019	Abschluss des Dokuments in der ersten Version
1.0rev	01.09.2021	Aktualisierung der Kataloge und der Symbolisierung
1.0rev	04.01.2022	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 .....	8
6. Darstellungsmodell .....	9
Anhang A: Glossar .....	10
Anhang B: Bildquelle .....	10
Anhang C: INTERLIS-Modelldatei .....	11



## 1. Einführung

### Thematische Einführung

Unter Thermischen Netzen - auch Fernwärme-, Nahwärme- oder Fernkältenetze - versteht man eine Infrastruktur, welche mehrere Gebäude auf verschiedenen Grundstücken mit thermischer Energie versorgt. Es ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung von Kunden über Wasser oder Dampf. Neben Fernwärmenetzen existieren auch Fernkältenetze – deshalb verwendet man heute den allgemeineren Begriff Thermische Netze. Die Energieversorgung von Thermischen Netzen ist dabei nicht zwangsläufig erneuerbar, aber sie zeichnet sich oft – so zum Beispiel bei Kehrlichtverbrennungsanlagen – durch eine geringe Bilanz an CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. So ermöglicht Fernwärme z.B. die Nutzung von Abwärme oder den Einsatz von erneuerbaren Energien und gewinnt deshalb zunehmend an Bedeutung. Fernwärme beschreibt eine leitungsgebundene Wärmeversorgung von Kunden über Wasser oder Dampf mit zentral erzeugter Wärme und deckt einen breiten Leistungsbereich mit Anschlussleistungen von weniger als 100 kW bis zu über 1 GW ab. Eine Wärmeverteilung einzig über eine Verteilergruppe gilt nicht als Fernwärme.

Die Geofachdaten «Thermische Netze» dokumentieren den aktuellen Bestand der Fernwärmenetze in der Schweiz. Sämtliche Informationen basieren auf den Auskünften der Anlagenbetreibenden. Die Angaben dienen als Informationsmaterial für die Öffentlichkeit und stellen keine amtliche Auskunft oder rechtsverbindliche Aussage dar.

### 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.

Thematische Informationen:

[www.energieschweiz.ch/fernwaerme](http://www.energieschweiz.ch/fernwaerme)

Metadaten «Thermische Netze (Nahwärme, Fernwärme, Fernkälte)»:

<https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/ger/catalog.search#/metadata/92b85345-4513-45a8-b64a-d7dbebd648a3>

Download Geodaten:

<https://opendata.swiss/de/dataset/thermische-netze-nahwarme-fernwarme-fernkalte>

## 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 «Thermische Netze (Nahwärme, Fernwärme, Fernkälte)» enthält als geographische Objekte die Standorte von Thermischen Netzen. Die Standorte der Thermischen Netze werden durch Punktgeometrien (2D-Koordinaten «Geometry») dargestellt. Jedes Thermische Netz enthält eine Bezeichnung («Name») sowie der Ort («Place») mit dazugehöriger Postleitzahl («Zip») in welchem das Thermische Netz steht. Jedes Thermische Netz hat einen Betreiber («Operator») sowie eine Kontaktangabe («Contact»). Die Kontaktangabe wird ergänzt mit Adresse («OperatorAddress»), Telefonnummer («Phone»), Webseite («Web») und Mail-Adresse («Mail»).

Zu den technischen Eigenschaften eines Thermischen Netzes gehören das Jahr der Inbetriebnahme («BeginningOfOperation»), die Leistung in MW («Power»), die Energie in MWh/a («Energy»), die Anzahl angeschlossener Häuser («HouseConnection») sowie die Energieträger («EnergySource», mehrsprachig, Katalog). Für jedes Thermische Netz wird zusätzlich angegeben, wie genau der Standort bekannt ist («PositionAccuracy», mehrsprachig, Katalog).

### Inhalte Katalog PositionAccuracy

Tabelle 1: Inhalte Katalog PositionAccuracy

Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Standort unklar	Emplacement très approximatif	Ubicazione non chiara	Location unspecified
Standort einigermaßen klar (Quartier)	Emplacement approximatif (quartier)	Ubicazione in linea di massima chiara (quartiere)	Location specified approximately (district)
Standort klar	Emplacement exact	Ubicazione chiara	Location specified



## Inhalte Katalog EnergySource

Tabelle 2: Inhalte Katalog EnergySource

Deutsch	Französisch	Italienisch	Englisch
Heizöl	Mazout	Olio combustibile	Heating oil
Erdgas	Gaz naturel	Gas naturale	Natural gas
Erdgas BHKW	CCF gaz naturel	Impianto di cogenerazione (a gas naturale)	Natural gas cogeneration plant
Stückholz	Bûches	Legna in pezzi	Logs
Holzchnitzel	Copeaux de bois	Cippato	Wood chips
Pellets	Pellets	Pellet	Pellets
Biogas	Biogaz	Biogas	Biogas
Biogas BHKW	CCF biogaz	Impianto di cogenerazione (a biogas)	Biogas cogeneration plant
See- und Flusswasser (+WP)	Eau de lac et rivière (+ PAC)	Acqua di lago e di fiume (+pompa di calore)	Lake and river water (+HP)
Grundwasser (+WP)	Eau souterraine (+ PAC)	Acqua di falda (+pompa di calore)	Groundwater (+HP)
Erdwärme (+WP)	Géothermie (+ PAC)	Calore geotermico (+pompa di calore)	Geothermal heat (+HP)
Luft (+WP)	Air (+ PAC)	Aria (+pompa di calore)	Air (+HP)
Industrielle und gewerbliche Abwärme	Rejets de chaleur industriels et commerciaux	Calore residuo industriale e commerciale	Industrial and commercial waste heat
Abwasser (+WP)	Eaux usées (+ PAC)	Acque luride (+pompa di calore)	Wastewater (+HP)
Abwärme KVA	Rejets de chaleur UVTD	Calore residuo IVTR	Waste heat from municipal incinerator
Abwärme Kernkraftwerk	Rejets de chaleur centrale nucléaire	Calore residuo centrale nucleare	Waste heat from nuclear power plant
Abwärme Tunnel	Rejets de chaleur tunnel	Calore residuo galleria	Tunnel waste heat
Solarthermie	Solaire thermique	Solare termico	Solar thermal

## Umgang mit der zeitlichen Dimension

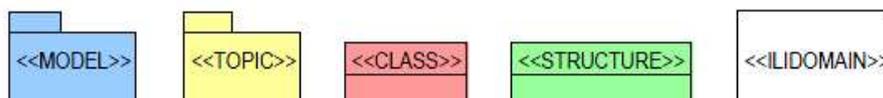
Der Geodatensatz enthält immer nur jeweils den aktuellen Stand, was sich in der Verwendung des Historisierungskonzeptes «WithOneState» der Basismodule des Bundes widerspiegelt.



## 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

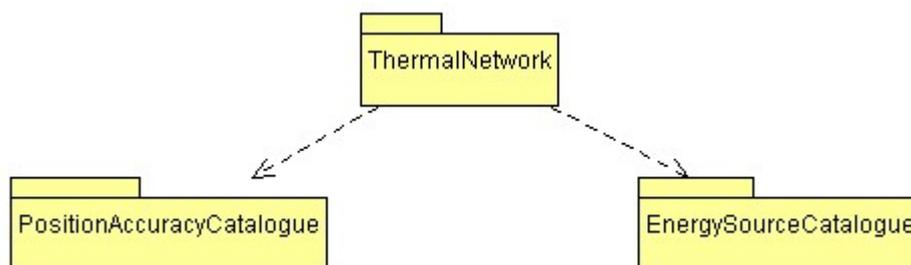


Abbildung 1: UML-Darstellung der Themen

Tabelle 3: Beschreibung der Themen

Thema	Datentyp	Erläuterung
ThermalNetwork	Topic	Enthält Thermische Netze
EnergySourceCatalogue	Topic	Enthält die ausgelagerte Aufzählung Kategorien der Energieträger
PositionAccuracyCatalogue	Topic	Enthält die ausgelagerte Aufzählung Kategorien der Positionsgenauigkeit



## UML Diagramm Thema «ThermalNetwork»

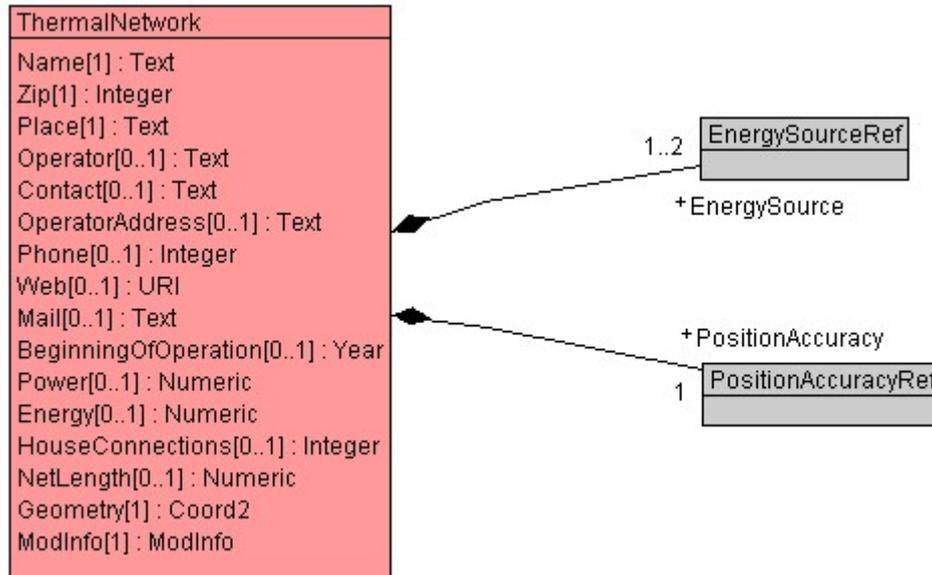


Abbildung 2: UML Diagramm Thema «ThermalNetwork»

## UML Diagramm Thema «EnergySourceCatalogue»

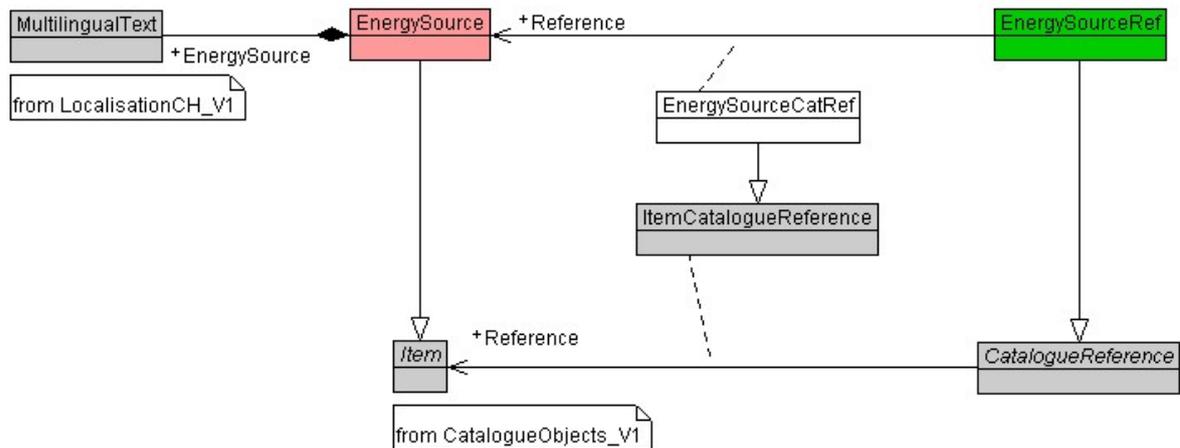


Abbildung 3: UML Diagramm Thema « EnergySourceCatalogue »



## UML Diagramm Thema «PositionAccuracyCatalogue»

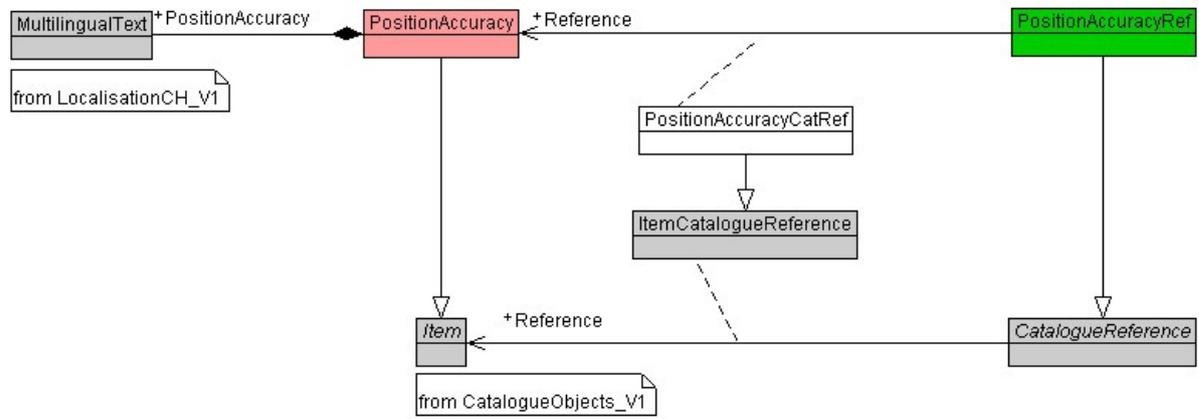


Abbildung 4: UML Diagramm Thema «PositionAccuracyCatalogue»



## Objektkatalog Thema «ThermalNetwork»

Tabelle 4: Objektkatalog Thema «ThermalNetwork»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen an die Daten
<b>Klasse «ThermalNetwork»</b>				
Name	1	Text	Bezeichnung	
Zip	1	Numerisch	Postleitzahl	
Place	1	Text	Ort	
Operator	0..1	Text	Betreiber	
Contact	0..1	Text	Kontakt	
Operator Address	0..1	Text	Adresse	
Phone	0..1	Numerisch	Telefonnummer	
Web	0..1	URI	Webseite	
Mail	0..1	Text	E-Mail	
BeginningOf Operation	0..1	Jahr	Inbetriebnahme	
Power	0..1	Numerisch	Leistung (MW)	
Energy	0..1	Numerisch	Energie (MWh/a)	
House Connections	0..1	Numerisch	Hausanschlüsse	
NetLength	1	Numerisch	Netzlänge (km)	
Geometry	1	GeometryCHLV95_V1.Coord2		
ModInfo	1	ModInfo		Eintrag aus dem Katalog
EnergySource	1..2	EnergySourceRef	Energieträger	Eintrag aus dem Katalog
Position Accuracy	1	PositionAccuracy-Ref	Genauigkeit	Eintrag aus dem Katalog



## Objektkatalog Thema «EnergySourceCatalogue»

Tabelle 5: Objektkatalog Thema «EnergySourceCatalogue»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen
Mögliche Energieträger: Klasse «EnergySource»				
EnergySource	1..2	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Mehrsprachiger Klartext der Energieträger	Siehe Tabelle 4

## Objektkatalog Thema «PositionAccuracyCatalogue»

Tabelle 6: Objektkatalog Thema «PositionAccuracyCatalogue»

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Definition	Anforderungen
Positionsgenauigkeit eines thermischen Netzes: Klasse «PositionAccuracy»				
PositionAccuracy	1	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Mehrsprachiger Klartext der Positionsgenauigkeit	Siehe Tabelle 4

## 5. Nachführung

Die Nachführung erfolgt bei Bedarf.



## 6. Darstellungsmodell

Die Thermischen Netze werden gemäss der Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7 Darstellung Thermische Netze

Werte des Attributs «EnergySource»	Bezeichnung der Kategorie	Symbol
10	Oberflächengewässer	
11	Grundwasser	
20	Solarthermie	
13	Luft	
4, 5, 6	Biomasse	
7, 8	Biogas	
12, 18	Geothermie	
17	Kernenergie	
1	Heizöl	
2, 3	Erdgas	
15	Abwasser	
16	Abwärme KVA	
14	Abwärme Industrie und Gewerbe	



## Anhang A: Glossar

Tabelle 8: 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: Bildquelle

Titelbild: Eischoll Energie AG



## Anhang C: INTERLIS-Modelldatei

### Hinweis

Das minimale Geodatenmodell «Thermische Netze (Nahwärme, Fernwärme, Fernkälte)» (ThermalNetworks\_V1.ili) ist in der Modell-Ablage des Bundes erhältlich: <https://models.geo.admin.ch/BFE/>

### ThermalNetworks\_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
!! 2019-11-27 | BFE     | Add domain "Integer"

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

MODEL ThermalNetworks_V1 (en) AT "https://models.geo.admin.ch/BFE/" VERSION "2022-01-04" =
  IMPORTS GeometryCHLV95_V1,CatalogueObjects_V1,WithOneState_V1,LocalisationCH_V1;

DOMAIN

  Integer = 0 .. 1000000000000000;
  Numeric = 0.00 .. 1000000000.00;
  Text = TEXT*255;
  Year = 1900 .. 2999;

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

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

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

END EnergySourceCatalogue;

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

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

  STRUCTURE PositionAccuracyRef
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) PositionAccuracy;
  END PositionAccuracyRef;
```



```
END PositionAccuracyCatalogue;

!! *****
!! *****
TOPIC ThermalNetwork =
  DEPENDS ON ThermalNetworks_V1.EnergySourceCatalogue,ThermalNetworks_V1.PositionAccuracyCatalogue;

CLASS ThermalNetwork =
  Name : MANDATORY ThermalNetworks_V1.Text;
  Zip : MANDATORY ThermalNetworks_V1.Integer;
  Place : MANDATORY ThermalNetworks_V1.Text;
  Operator : ThermalNetworks_V1.Text;
  Contact : ThermalNetworks_V1.Text;
  OperatorAddress : ThermalNetworks_V1.Text;
  Phone : ThermalNetworks_V1.Integer;
  Web : INTERLIS.URI;
  Mail : ThermalNetworks_V1.Text;
  BeginningOfOperation : ThermalNetworks_V1.Year;
  Power : ThermalNetworks_V1.Numeric;
  Energy : ThermalNetworks_V1.Numeric;
  HouseConnections : ThermalNetworks_V1.Integer;
  NetLength : ThermalNetworks_V1.Numeric;
  Geometry : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
  ModInfo : MANDATORY WithOneState_V1.ModInfo;
  EnergySource : BAG {1..2} OF ThermalNetworks_V1.EnergySourceCatalogue.EnergySourceRef;
  PositionAccuracy : MANDATORY ThermalNetworks_V1.PositionAccuracyCatalogue.PositionAccuracyRef;
  END ThermalNetwork;

END ThermalNetwork;

END ThermalNetworks_V1.
```