



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU /
Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien**

Nationale Karten über die Luftbelastung

Identifikator 123.1

**Geobasisdaten des Umweltrechts
Modelldokumentation**

Version 1.0

Bern, 14.10.2014

Offizieller Bezeichner	Nationale Karten über die Luftbelastung; Identifikator 123
FIG	Angst Dominik, BAFU, PL Umsetzung GeolG Eggenberger Urs, Amt für Umweltschutz, SZ Eugster Roy, AWEL, ZH Jeanrenaud Denis, Service de l'énergie et de l'environnement, NE Moser Mirco, Uff. dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili, TI Najar Christine, GKG/KOGIS Nejedly Gerrit, beco, Immissionsschutz Spälti Kurt, Int. Koordination der Geoinformation IKGEO Rudolf Weber, BAFU, Abt. LuChem
Leiter der FIG	Hugo Amacker, BAFU, Abt. LuChem
Datum	14.10.2014
Version	Von der Direktion des BAFU verabschiedete Version

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Ziel und Zweck.....	3
2.1. Ausgangslage der Erhebung von Informationen zu „Nationale Karten über die Luftbelastung“	3
2.2. Anforderungen und Verwendung	3
2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?	3
2.4. NUS	3
2.5. Begriffe aus dem GeolG	3
3. Modellbeschreibung.....	5
4. Konzeptionelles Datenmodell	6
4.1. UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung	7
4.2. Objektkatalog.....	8
5. Darstellung der Daten	11
6. Glossar	11
7. Weiterführende Dokumente.....	12
8. Datenmodell im Format INTERLIS 2	13

1. Einleitung

Grundlagen

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz USG [1] verpflichtet in Art. 6 die Behörden, sachgerecht über den Umweltschutz und den Stand der Umweltbelastung zu informieren. Für den Vollzug dieses Gesetzes wird in Art. 42 Abs. 2 des USG das Bundesamt für Umwelt als die Fachstelle des Bundes festgelegt. Die Erhebungen über den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigungen im gesamtschweizerischen Rahmen werden vom Bundesamt durchgeführt (Luftreinhalte-Verordnung LRV [2] Art. 39 Abs. 1). Gemäss Art. 39a LRV gibt das Bundesamt für Umwelt die minimalen Geodatenmodelle und Darstellungsmodelle für Geobasisdaten vor, für die es im Anhang 1 der Geoinformationsverordnung GeoIV [4] als Fachstelle bezeichnet ist. Die Nationalen Karten über die Luftbelastung sind als Indikator 123 im Anhang 1 der GeoIV aufgeführt und das Bundesamt für Umwelt BAFU als Fachstelle festgelegt.

GeoIG

Seit dem 1. Juli 2008 ist das Bundesgesetz über Geoinformation GeoIG [4] 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.

GeoIV

Mit dem GeoIG ist auch die Verordnung über Geoinformationen (GeoIV) in Kraft getreten. Sie präzisiert das GeoIG in fachlicher sowie technischer Hinsicht und führt im Anhang 1 die „Geobasisdaten des Bundesrechts“ auf. Unter anderem bestimmen Art. 39a LRV und Art. 9 GeoIV, dass die zuständige Fachstelle des Bundes ein minimales Geodatenmodell zu jedem Geobasisdatensatz vorgibt. Für die Geobasisdatensätze im Bereich der Umwelt ist die zuständige Fachstelle des Bundes das BAFU (Anhang 1 GeoIV). Schliesslich sieht die GeoIV in Verbindung mit der entsprechenden Verordnung des Umweltrechts vor, dass das BAFU auch ein minimales Darstellungsmodell vorgibt (Art. 39a LRV und Art. 11 GeoIV).

Rechtlicher Stellenwert

Minimale Geodatenmodelle beschreiben den gemeinsamen Kern eines Satzes von Geodaten (Ebene Bund), auf welchem erweiterte Datenmodelle aufbauen können (Ebene Bund, 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 GeoIG, Art. 3

2. Ziel und Zweck

2.1. Ausgangslage der Erhebung von Informationen zu „Nationale Karten über die Luftbelastung“

Gesamtschweizerische Belastung

Um die Belastung der Bevölkerung und der Umwelt durch Luftschadstoffe gesamtschweizerisch darzustellen, werden aus Messdaten und Modellrechnungen Karten zur Luftbelastung erzeugt.

2.2. Anforderungen und Verwendung

Erfolgskontrolle

Die Karten zeigen die Entwicklung der Luftbelastung über die letzten Jahrzehnte für verschiedene Luftschadstoffe. Sie erlauben die Identifikation von Gebieten mit übermässiger Belastung sowie eine gesamtschweizerische Erfolgskontrolle von emissionsmindernden Massnahmen.

2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?

Veröffentlichung der Daten

Die Geodaten werden zukünftig in der NGDI zur Verfügung gestellt.
Die Karten werden auf der Homepage des BAFU veröffentlicht.

2.4. NUS

Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz NUS

Die NUS-Parameter- und –Aussagen-Listen sind eine der Grundlagen für die Umweltbeobachtung in der Schweiz, die unabhängig von der Umsetzung GeoIG durchgeführt wird. Mit der Umsetzung GeoIG können jedoch die Ziele der Umweltbeobachtung unterstützt werden. Im Folgenden werden daher jene Parameter/Aussagen aufgelistet, zu welchen der mit dem vorliegenden Datenmodell beschriebene Datensatz eine unterstützende Information liefert.

	Aussagen-/Parameter-Identifikator
Unterstützende Information	Aussage: A10.002 Parameter: P10.020, P10.021, P10.022, P10.024, P10.026, P10.046

2.5. Begriffe aus dem GeoIG

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

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)

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

Geobasisdaten	<i>Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantones oder einer Gemeinde beruhen. (Beispiel: Amtliche Vermessung, Bauzonenplan, Hochmoorinventar)</i>
Georeferenzdaten	<i>Geodaten, die im Anhang 1 der GeoIV als solche klassiert sind.</i>

3. Modellbeschreibung

Einleitung

Das Modell beschreibt die Jahreswerte-Karten für verschiedene Luftbelastungs-Indikatoren. Die Karten wurden anhand von Ausbreitungsmodellen aus Schadstoffmessungen erstellt. Sie liegen im PNG-Format vor.

Entsprechend der Weisung zur Modellierung einfacher nicht-vektorieller Geobasisdaten [5] werden im Modell Metadaten erfasst, während die Nutzdaten als Bilder vorliegen.

Mehrsprachigkeit

Das Modell selber wird nur in einer Sprache definiert. Um der Mehrsprachigkeit gerecht zu werden, wurden die Textelemente entsprechend Mehrsprachig definiert.

Historisierung

Die Historisierung ist das „Festhalten von Art, Umfang und Zeitpunkt einer Änderung von Geobasisdaten“ (Art. 2, Lit b GeoIV [4]), wobei „Geobasisdaten, die eigentümer- oder behördenverbindliche Beschlüsse abbilden“ so zu historisieren sind, „dass jeder Rechtszustand mit hinreichender Sicherheit und vertretbarem Aufwand innert nützlicher Frist rekonstruiert werden kann.“ (Art. 13 GeoIV [4]).

Gemäss dieser Definition sind die Karten nicht zwingend zu historisieren. Die Bilder zeigen jeweils die Aggregation der Werte über ein oder mehrere Jahre hinweg. Das Erstellungsdatum sowie der modellierte Zeitraum werden in den Metadaten festgehalten.

Objektidentifikator

Bezüglich der Objektidentifikation macht das Modell keine Aussagen. INTERLIS braucht zwar für jedes Objekt im Transferfile einen eindeutigen Identifikator, dieser kann aber ad-hoc gebildet werden. Bidirektionaler Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen ist nicht vorgesehen, weshalb kein über die Zeit hinweg stabiler systemübergreifender Identifikator notwendig ist.

Das Basismodul NonVector_Base_V3 sieht ein Attribut "SpecialIdentifier" vor, welches den Speicherort der Bilddatei beschreibt. Dieses Attribut kann als Objektidentifikator verwendet werden.

Nachführung

Die Karten zeigen über ein oder mehrere Jahre gemittelte Modellwerte. Sie werden in unregelmässigen Abständen von mehreren Jahren aktualisiert.

4. Konzeptionelles Datenmodell

Das minimale Geodatenmodell Nationale Karten über die Luftbelastung richtet sich nach der Weisung betreffend die Modellierung einfacher nicht-vektorieller Geobasisdaten [5].

Basismodell
NonVector_Base_V03

Das Modell besteht aus den Klassen NichtVektor_Datensatz und RasterbildObjekt. Beide Klassen erweitern Klassen aus dem Basismodell NonVector_Base_V3. Dieses enthält noch eine dritte Klasse Clipping, die in unserem Fall nicht verwendet wird, weil wir die Schadstoffkarten nicht in Kacheln aufteilen.

NichtVektor_Datensatz

Die Klasse NichtVektor_Datensatz beschreibt den ganzen Datensatz textlich. Sie erweitert die abstrakte Klasse NonVector_Dataset aus dem Basismodell.

RasterbildObjekt

Die Klasse RasterbildObjekt beschreibt eines von potenziell mehreren Bildern. Sie erweitert die abstrakte Klasse ImageGraphicRasterObject aus dem Basismodell. Bei den Schadstoffkarten haben wir jeweils nur ein Bild pro Karte. Zu den vom Basismodell geerbten Attributen werden einige weitere hinzugefügt. Diese betreffen Informationen zum Zeitraum, für den die Daten gültig sind.

4.1. UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung

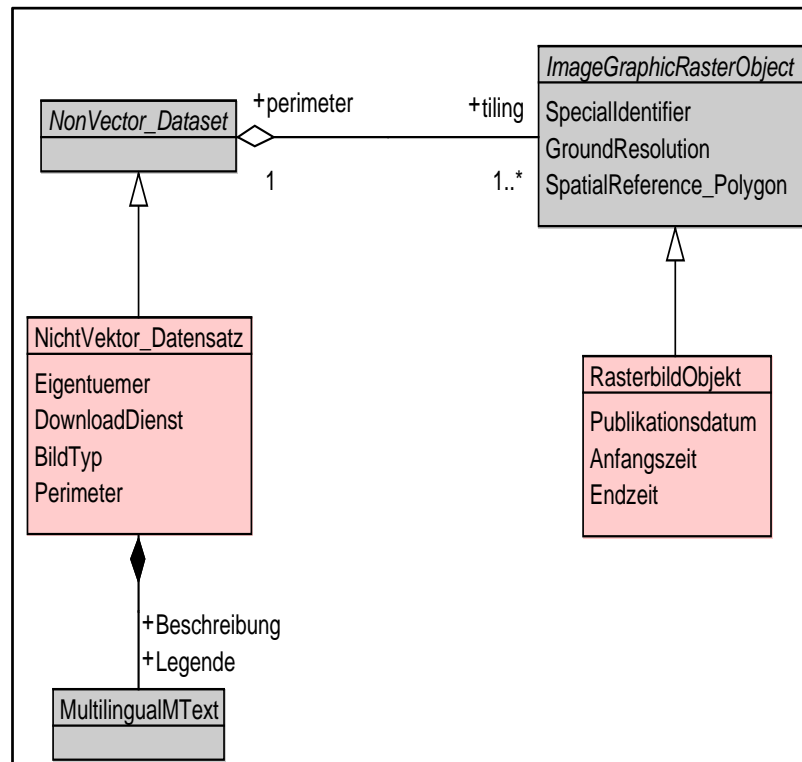


Abbildung 1 UML Diagramm des Modells

Die Klassen des Modells Nationale Karten über die Luftbelastung sind rot eingefärbt, Klassen aus andern Modellen grau.

4.2. Objektkatalog

Die Klassen erweitern Klassen aus dem Basismodell NonVector_Base_V3 der Swisstopo. Vom Basismodell werden allerdings nicht alle Klassen und Attribute verwendet. Die nicht verwendeten Elemente aus den Basisklassen werden im vorliegenden Objektkatalog nicht erwähnt. Obligatorische Attribute sind grau hinterlegt.

Tabelle 1: Attribute der Klasse NichtVektor_Datensatz

Attributname	Erklärung der Merkmale	Datentyp	Beispiel	Bemerkungen
Eigentümer	Eigentümer des Datensatzes	Text	Bundesamt für Umwelt BAFU	
BildTyp	Format der Bilddatei	Text	PNG	
Perimeter	Durch die Karte abgedeckte Fläche	Polygon		Landesgrenzen
Beschreibung	Beschreibung	Text	Jahresmittelwertkarte Feinstaub. Basierend auf Modellrechnungen und den gemessenen Konzentrationen der Schweizer Messstationen von Bund, Kantonen und Städten, werden mit einem Interpolationsverfahren Karten der Luftbelastung berechnet.	Das optionale Attribut "Description" des Basismodells wird hier nicht verwendet, da dieses Attribut nicht mehrsprachig.

Legende	Textliche Beschreibung der Legende	Text	> 40 µg/m³ Violett > 35-40 µg/m³ Rot > 30-35 µg/m³ Dunkelorange > 25-30 µg/m³ Hellorange > 20-25 µg/m³ Gelb > 15-20 µg/m³ Hellgrün > 10-15 µg/m³ Dunkelgrün > 5-10 µg/m³ Hellblau < 5 µg/m³ Dunkelblau	mehrsprachig
DownloadDienst	URL, unter welcher der Datensatz heruntergeladen werden kann.	URI	http://www.bafu.admin.ch/luft/luftbelastung/schadstoffkarten/feinstaub	

Tabelle 2: Attribute der Klasse RasterbildObjekt

Attributname	Erklärung der Merkmale	Datentyp	Beispiel	Bemerkungen
SpecialIdentifier	Eindeutiger Identifikator (NICHT System-ID!) z.B. Dateipfad des Bildes inkl. Erweiterung	URI	http://aurora.meteotest.ch/bafu/schadstoffkarten/maps/pm10_07_d_515pix.png	Vom Basismodell geerbt.
GroundResolution	Bodenauflösung in m	Zahl	700.00	Vom Basismodell geerbt
SpatialReference_Polygon	Polygon der Schweiz	Geometrie		Vom Basismodell geerbt. Dieses Attribut ist für unregelmässige Aufteilungen eines nicht-vektoriellen Geodatensatzes Pflicht.
Publikationsdatum	Datum der Publikation des Datensatzes	Datum	2012-11-06	Nicht zu verwechseln mit dem Bezugsjahr, welches mit den Attributen Anfangs- und Endzeit definiert wird.
Anfangszeit	Anfangsdatum der berücksichtigten Periode	Datum	2007-01-01 00:00:00	
Endzeit	Enddatum der berücksichtigten Periode.	Datum	2007-12-31 00:00:00	
Perimeter	NichtVektor_Datensatz	Referenz	datensatz_1	Referenz auf ein Objekt der Klasse NichtVektor_Datensatz

5. Darstellung der Daten

Da die Schadstoffkarten bereits als Bilddaten vorliegen, ist die Vorgabe eines Darstellungsmodells nicht notwendig. Bei der Darstellung der Schadstoffkarten ist auf eine klare Differenzierung der unterschiedlichen Belastungsstufen zu achten.

6. Glossar

BAFU	Bundesamt für Umwelt
FIG	Fachinformationsgemeinschaft
GeolG	Geoinformationsgesetz, SSR 510.62 [3]
GeolV	Geoinformationsverordnung, SSR 510.620 [4]
KOGIS	Koordination, Geo-Information und Services der Swisstopo
LRV	Luftreinhalte-Verordnung
NGDI	Nationale Geodateninfrastruktur
PNG	Portable Network Graphics. Ein Bildformat, das speziell für den Einsatz im Internet entwickelt wurde.
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm pro Kubikmeter
UML	Unified Modeling Language

7. Weiterführende Dokumente

- [1] Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01
- [2] Luftreinhalte-Verordnung LRV vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1
- [3] Bundesgesetz vom 5. Oktober 2007 über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeolG), SR 510.62, <http://www.admin.ch/ch/d/sr/5/510.62.de.pdf>
- [4] Verordnung vom 21. Mai 2008 über Geoinformation (Geoinformationsverordnung, GeoIV), SR 510.620, <http://www.admin.ch/ch/d/sr/5/510.620.de.pdf>
- [5] Weisung zur Modellierung einfacher nicht-vektorieller Geobasisdaten <http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/models.parsys.75473.downloadList.68092.DownloadFile.tmp/weisungmodellierungnichtvektoriellegeodaten.pdf>

8. Datenmodell im Format INTERLIS 2

```
INTERLIS 2.3;

/** Nationale Karten über die Luftbelastung
 */
!!@ IDGeoIV=123.1
!!@ furtherInformation=http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
MODEL Luftbelastungskarten_LV95_V1 (de)
AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU"
VERSION "2013-05-01" =
    IMPORTS LocalisationCH_V1,GeometryCHLV95_V1,NonVector_Base_V3;

TOPIC Karte
EXTENDS NonVector_Base_V3.NonVector =

CLASS NichtVektor_Datensatz
EXTENDS NonVector_Base_V3.NonVector.NonVector_Dataset =
    Eigentuermer : MANDATORY MTEXT*1024;
    DownloadDienst : MANDATORY INTERLIS.URI;
    BildTyp : MANDATORY TEXT*20;
    Perimeter : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Surface;
    Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualMText;
    Legende : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualMText;
END NichtVektor_Datensatz;

CLASS RasterbildObjekt
EXTENDS NonVector_Base_V3.NonVector.ImageGraphicRasterObject =
```

```
Publikationsdatum : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
/** Anfangsdatum der berücksichtigten Periode
 */
Anfangszeit : MANDATORY INTERLIS.XMLDateTime;
/** Endzeit der Datenperiode. Für den Jahresmittelwert von 2010 wird 2010-12-31 23:00:00 angegeben.
 */
Endzeit : MANDATORY INTERLIS.XMLDateTime;
END RasterbildObjekt;

END Karte;

END Luftbelastungskarten_LV95_V1.

!!@ IDGeoIV=123.1
!!@ furtherInformation=http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
MODEL Luftbelastungskarten_LV03_V1 (de)
AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU"
VERSION "2013-05-01" =
    IMPORTS LocalisationCH_V1,GeometryCHLV03_V1,NonVector_Base_V3;

TOPIC Karte
EXTENDS NonVector_Base_V3.NonVector =

CLASS NichtVektor_Datensatz
EXTENDS NonVector_Base_V3.NonVector.NonVector_Dataset =
    Eigentuermer : MANDATORY MTEXT*1024;
    DownloadDienst : MANDATORY INTERLIS.URI;
    BildTyp : MANDATORY TEXT*20;
    Perimeter : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Surface;
```



```
Beschreibung : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualMText;  
Legende : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualMText;  
END NichtVektor_Datensatz;
```

```
CLASS RasterbildObjekt  
EXTENDS NonVector_Base_V3.NonVector.ImageGraphicRasterObject =  
    Publikationsdatum : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
    /** Anfangsdatum der berücksichtigten Periode  
    */  
    Anfangszeit : MANDATORY INTERLIS.XMLDateTime;  
    /** Endzeit der Datenperiode. Für den Jahresmittelwert von 2010 wird 2010-12-31 23:00:00 angegeben.  
    */  
    Endzeit : MANDATORY INTERLIS.XMLDateTime;  
END RasterbildObjekt;
```

```
END Karte;
```

```
END Luftbelastungskarten_LV03_V1.
```