



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU / Abteilung Wald**

# **Langfristige Waldökosystem- Forschung LWF**

**Identifikator 165.2**

**Geobasisdaten des Umweltrechts  
Modelldokumentation**

Version 1.0

Bern, 24. Februar 2015

<b>Offiz. Bezeichner</b>	Langfristige Wald-Ökosystemforschung und Sanasilva-Inventur GeoIV Identifikator: 165; Detaillierte Bezeichnung: LWF-Forschungsprogramm; Interner LWF-Identifikator: 165.2;
<b>FIG</b>	Peter Waldner (WSL) Thomas Bettler (BAFU) Flurin Sutter (WSL) Peter Jakob (WSL) Rolf Meile (WSL)
<b>Leiter der FIG</b>	Peter Waldner (WSL)
<b>Datum</b>	24.02.2015
<b>Version</b>	Von der Direktion des BAFU verabschiedete Version

### Änderungskontrolle

Version	Beschreibung	Datum
1.0	Erstfassung des Modells	24.02.2015

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2. Ziel und Zweck</b>	<b>5</b>
2.1. Ausgangslage der Erhebung von Informationen zum Forschungsprogramm LWF	5
2.2. Anforderungen und Verwendung	6
2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?	6
2.4. NUS	8
2.5. Begriffe aus dem GeolG	8
<b>3. Modellbeschreibung</b>	<b>9</b>
3.1. LWF – Probeflächen	9
3.2. LWF – Deposition	9
<b>4. Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell</b>	<b>11</b>
4.1. UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung	11
4.2. Objektkatalog	12
Klasse Ergebnis	12
Klasse LWFplot	12
Klasse Messwert	13
Aufzählung Mischgrad	13
Aufzählung Stofffluss	13
Aufzählung Substanz	14
<b>5. Darstellungsmodell</b>	<b>15</b>
<b>6. Glossar</b>	<b>16</b>
<b>7. Weiterführende Dokumente</b>	<b>19</b>
<b>8. Datenmodell im Format INTERLIS 2</b>	<b>21</b>
<b>Anhang Auszug NUS-Aussagen/Parameter</b>	<b>28</b>



## 1. Einleitung

### Grundlagen

Der Schweizer Wald ist sich teilweise ändernden Umweltbedingungen und Nutzungen ausgesetzt. Die Auswirkungen der Luftbelastung und der Klimaveränderungen auf den Wald sind wichtige Fragen, die innerhalb des Programms Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF) untersucht werden. Dazu werden seit 1995 auf ausgewählten Flächen einerseits wichtige Einflussfaktoren, wie die Atmosphärische Deposition, und andererseits die Reaktion von wichtigen Komponenten des Waldökosystems erfasst (Thimonier et al., 2005). Die LWF-Flächen sind Teil des europäischen Netzes der intensiv untersuchten Waldflächen in Europa (Level II), welches gestützt auf die UN-ECE Konvention über ‚weiträumige, grenzüberschreitende Luftbelastung‘ (LRTAP, SR 0.814.32) im Rahmen des ‚Internationalen Kooperations-Programms zur Erfassung und Beurteilung der Auswirkung der Luftbelastung auf den Wald‘ (ICP Forests) betrieben wird. Als Ergebnis werden dabei im Rahmen des gesamten ICP Forests Level II Messnetzes in Europa Ursache-Wirkungs-Beziehungen erarbeitet, die beispielsweise für die Erstellung von Karten der kritischen Grenzen (Critical Loads) für die atmosphärische Deposition verwendet werden (Albrecht & Egli, 2013). Die Messungen der Atmosphärischen Deposition auf den LWF-Flächen dienen zudem zur Kalibration bzw. Validation von Depositionskarten, die gestützt auf die LRTAP im Auftrag des BAFU erarbeitet werden.

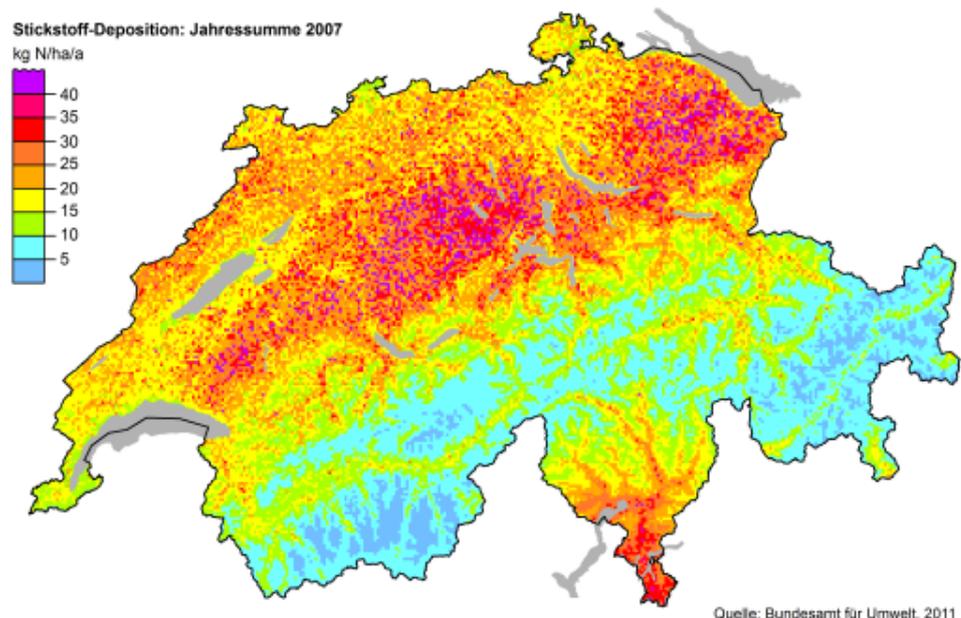


Abbildung 1: Modellierung der Stickstoff-Deposition (Jahressumme 2007) über die Schweiz. (Grafik: Bundesamt für Umwelt, BAFU)

Die Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF) ist zusammen mit dem Landesforstinventar (LFI), der Sanasilva-Inventur und dem Waldschutz (PBMD) Teil der Waldbeobachtung der Schweiz auf Bundesebene, welche im Waldgesetz

(WaG, SR 921.0) verankert ist. Gestützt auf das Umweltschutzgesetz führen die Kantone eigene Erhebungen durch.

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 Geodaten<sup>1</sup> 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. 66a WaV).

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.

---

<sup>1</sup> Begriffe gemäss GeolG, Art. 3

## 2. Ziel und Zweck

### 2.1. Ausgangslage der Erhebung von Informationen zum Forschungsprogramm LWF

Das Programm Langfristige Waldökosystem-Forschung LWF untersucht, wie sich von Menschen verursachte und natürliche Belastungen langfristig auf den Wald auswirken und welche Risiken für den Menschen damit verbunden sind. Um eine Antwort auf diese Fragen zu finden, ist ein vertieftes Verständnis der Prozesse und der Ursache-Wirkungsbeziehungen im Ökosystem Wald nötig (Abbildung 1).

Programmziele

- Früherkennung und repräsentative Erfassung von Veränderungen des Waldzustandes
- Erfassen von externen Einflüssen anthropogenen und natürlichen Ursprungs und ihrer Auswirkung auf das Ökosystem Wald (Stoffeinträge, Klima)
- Erfassen von Veränderungen wichtiger Komponenten des Ökosystems Wald
- Entwicklung von Indikatoren zum Waldzustand
- Ganzheitliche Risikoanalyse bei unterschiedlichen Belastungsszenarien
- Forschungsplattform für programminterne und -externe Forschungsprojekte

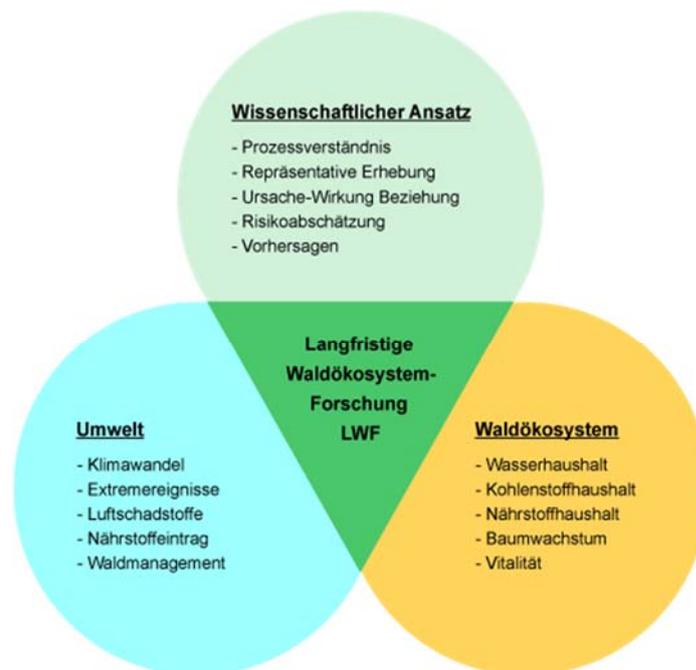


Abbildung 2: Das LWF Forschungsprogramm untersucht die Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Waldökosystem. (Grafik: M. Schaub, WSL)

## 2.2. Anforderungen und Verwendung

Anforderung/Verwendung

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Luftbelastung auf die Wälder sind gemäss aktuellem Kenntnisstand der Stickstoff- und der Schwefeleintrag mit der atmosphärischen Deposition relevant. Im Rahmen der LRTAP Konvention wurden für diese beiden Stoffe Critical Loads für den Wald erarbeitet. Die Stickstoff- und Schwefeleinträge aus der Atmosphäre in den Wald stammen sowohl aus natürlichen als auch anthropogenen Quellen (Schadstoffemissionen). Im Niederschlagswasser wandeln sich Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ) meist rasch zu Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) zu Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) und Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) zu Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) um.

Auf den LWF-Flächen wird der Bestandesniederschlag (throughfall) im Wald unterhalb der Baumkronen und auf einer benachbarten offenen Fläche der Freilandniederschlag (bulk deposition) kontinuierlich gesammelt (Sammelperioden: 2 Wochen) und dabei gleichzeitig auch die beiden Niederschlagsmengen bestimmt. Die Proben werden im Labor aufbereitet und chemisch analysiert (Kationen mit ICP-AES, Anionen mit IC und  $\text{NH}_4^+$  mit FIA, pH, el. Leitf. mit Elektroden, TOC/TN mit einem TOC/TN-Analyser). Mit den Konzentrationen und der Niederschlagsmenge wird der Stickstoffeintrag ( $\text{NO}_3^-$  und  $\text{NH}_4^+$ ) und der Schwefeleintrag mit Bestandes- (throughfall) und Freilandniederschlag (bulk deposition) bestimmt. Die Gesamtdosition umfasst neben der Nassdeposition auch Trockendeposition auf die Baumkronen. Die Trockendeposition ist in der Regel im Wald höher als ausserhalb. Da in den Baumkronen für verschiedene Substanzen (u.a. Stickstoffkomponenten) zudem ein Austausch zwischen dem Niederschlagswasser und der Vegetation stattfindet, entspricht die Gesamtdosition nicht dem Bestandesniederschlag sondern muss anhand eines Kronenraummodells bestimmt werden. In der Literatur werden verschiedene Kronenraummodelle beschrieben (Ulrich, 1983; Bredemeier, 1988; Van der Maas & Pape, 1991; Ulrich, 1991; Johnson & Lindberg 1992; Lovett & Lindberg, 1993; Draaijers & Erisman, 1995; de Vries et al., 2001; Clarke et al., 2010). Die Modelle basieren üblicherweise auf Annahmen über den Ionenaustausch in der Baumkrone (Ladungsgleichgewicht, Verhältnis zwischen  $\text{H}^+$  zu  $\text{NH}_4^+$ ) und verwendet Freiland- und Bestandesniederschlag als Eingangsgrössen. Die im LWF verwendeten Methoden sind in Thimonier et al. (2005) im Detail beschrieben.

## 2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?

Veröffentlichung der Daten

Die Ergebnisse des LWF werden in den regelmässigen Berichten von ICP Forests (Forest Condition Report) veröffentlicht. Aussergewöhnliche und herausragende Ergebnisse werden zudem in Pressemitteilungen und in Artikeln in internationalen Fachzeitschriften publiziert.

Die auf den LWF-Flächen bestimmten Stickstoff- und Schwefeleinträge mit der Atmosphärischen Deposition sind eine der Grundlagen für die Depositionskarten,

die im Auftrag des BAFU für die ganze Schweiz modelliert und in verschiedener Form veröffentlicht werden (Albrecht & Egli, 2013).

## 2.4. NUS

Netzwerk  
Umweltbeobachtung Schweiz  
NUS

Die NUS-Parameter- und –Aussagen-Listen sind eine der Grundlagen für Umweltbeobachtung in der Schweiz, die unabhängig von der Umsetzung GeolG durchgeführt wird. Mit der Umsetzung GeolG 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 die vollständige oder eine teilweise, heisst unterstützende, Information liefert.

	Aussagen-/Parameter-Identifikator (Details siehe Anhang)
Vollständige Information	A15.005: P15.022, P15.023 A15.006: P15.024, P15.025
Teilweise Information	A15.007: P15.026 A15.008: P15.036 A15.013: P15.049

## 2.5. Begriffe aus dem GeolG

Die nachfolgend verwendeten Begriffe aus dem GeolG sind wie folgt definiert<sup>2</sup>:

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

*Geodaten, die im Anhang 1 der GeolV als solche klassiert sind.*

<sup>2</sup> Art. 3 GeolG [ [http://www.admin.ch/ch/d/sr/510\\_62/a3.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/510_62/a3.html) ]

### 3. Modellbeschreibung

#### 3.1. LWF – Probeflächen

Die 19 über die ganze Schweiz (nicht systematisch) verteilten Flächen sind im Rahmen der langfristigen Waldökosystem-Forschung ausgewählt worden. Die Kriterien bei der Flächenauswahl basierten auf dem Ziel der Abdeckung der wichtigsten Waldgesellschaften, Regionen und Belastungssituationen der Wälder in der Schweiz. Die beiden Standorte Davos und Lägeren sind sogenannte Supersites und Teil des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL).

#### 3.2. LWF – Deposition

Die Atmosphärische Deposition einer vorgegebenen **Substanz** (z.B. Stickstoff, Schwefel) wird für einen **Stofffluss**, einen bestimmten **Standort** (Geo-Bezug der LWF-Fläche, Abbildung 4) und eine **Zeitperiode** angegeben. Dabei wird bei den Stoffflüssen zwischen dem gemessenen Freilandniederschlag, dem Bestandesniederschlag und der daraus abgeleiteten Gesamtdeposition unterschieden.

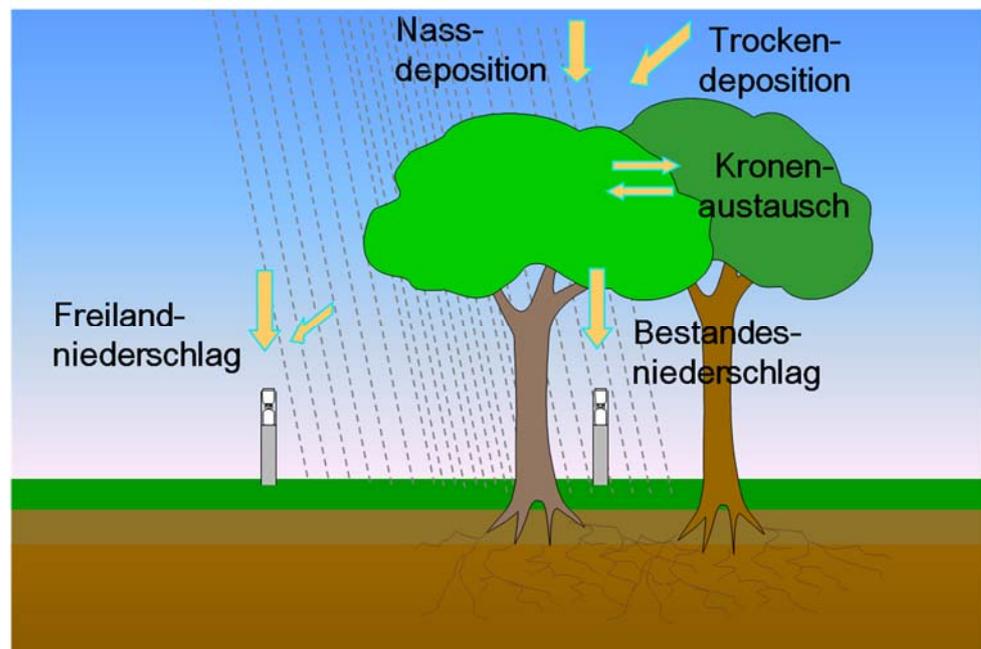


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Stoffflüsse (Grafik: WSL)

Üblicherweise wird die Deposition für Kalenderjahre zusammengefasst. Das Modell lässt aber auch die Übermittlung der Werte der einzelnen Sammelperioden zu.

Mitgeliefert mit der Deposition wird zudem der **Waldmischungsgrad** (Nadel-, Misch- oder Laubwald, gemäss Definition des Landesforstinventars), da dieser sich mit der Zeit ändern könnte und für die Erstellung der Depositionskarten wichtig ist.

Bei der Gesamtdeposition ist die Angabe der verwendeten **Berechnungs-Methode** wichtig. Sie wird zusammen mit dem Messwert erfasst und im Attribut Methode abgelegt (UML-Diagramm, Abbildung 5).

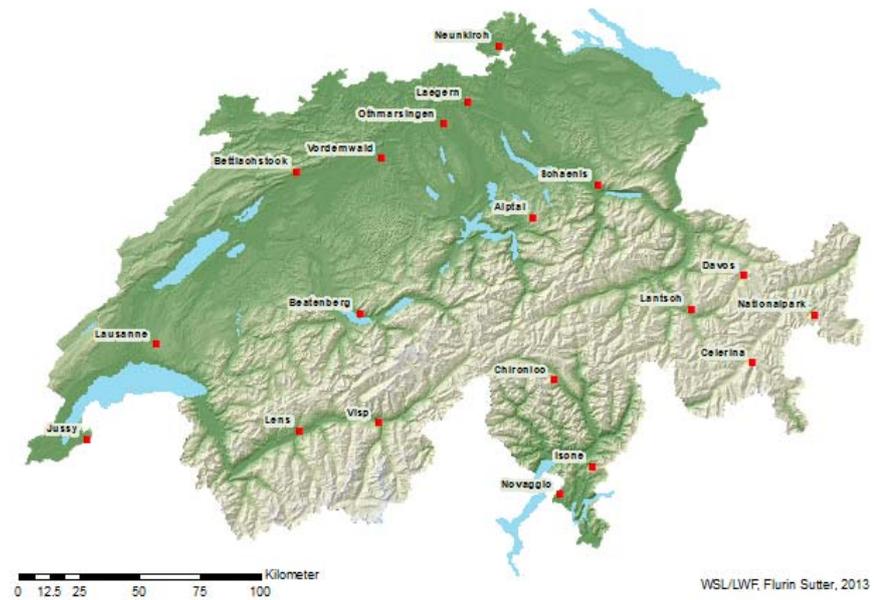


Abbildung 4: Darstellung der 19 LWF-Flächen

## 4. Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell

### 4.1. UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung

Aufgrund des Sachverhaltes der Geometrie- und der Sachdaten wurden folgende Klassen modelliert.

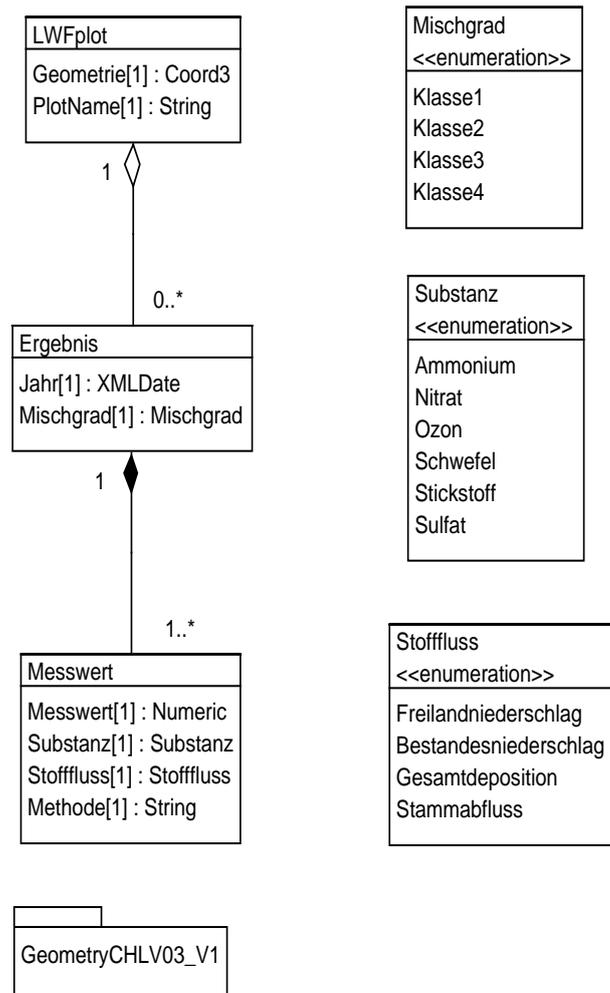


Abbildung 5: Darstellung der Mortalität als UML-Diagramm

## 4.2. Objektkatalog

Entwicklung der Deposition

### Klasse Ergebnis

Stickstoff- und Schwefeleinträge in den Wald in kg/ha und Jahr

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Jahr	1	XMLDate	Jahr der Messung
Mischgrad	1	Mischgrad	Mischungsgrad des Bestandes

### Klasse LWFplot

Position der LWF-Flächen

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Geometrie	1	Coord3	Lage und Höhe(X,Y,Z) in Schweizer Landeskoordinaten CH1903LV03
PlotName	1	String	Name der LWF-Fläche

### Klasse Messwert

Messwerte der Einträge der verschiedenen Substanzen und Stoffflüsse in den Wald in kg/ha und Jahr.

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Messwert	1	0..100000	Messwert pro Substanz und Jahr
Substanz	1	Substanz	Gemessene Substanz
Stofffluss	1	Stofffluss	Art des Stoffflusses
Methode	1	String	Berechnungsmethode des Jahresmesswertes

### Aufzählung Mischgrad

Aufzählung Mischungsgrad des Waldes (wie im LFI definiert)

Name	Beschreibung
Klasse1	91-100% Nadelholz rein
Klasse2	51-90% Nadelholz (Nadelholz gemischt)
Klasse3	11-50% Nadelholz (Laubholz gemischt)
Klasse4	0-10% Nadelholz (Laubholz rein)

### Aufzählung Stofffluss

Aufzählung der Stoffflüsse

Name	Beschreibung	FR	IT	EN
Freilandniederschlag	Freilandniederschlag	précipitations hors couvert	precipitazioni a cielo aperto	bulk precipitation

Bestandesniederschlag	Bestandesniederschlag	précipitations sous couvert	precipitazioni sotto chioma	throughfall
Gesamtdeposition	Gesamtdeposition	dépôts totaux	deposizioni totali	total deposition
Stammabfluss	Stammabfluss	ruissellement de tronc	aque di scorrimento lungo il tronco	stemflow

### Aufzählung Substanz

Aufzählung der Substanzen

Name	Beschreibung	FR	IT	EN
Ammonium	Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	ammonium	ammonio	ammonium
Nitrat	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	nitrate	Nitrato	nitrate
Ozon	Ozon (O <sub>3</sub> )	ozone	ozono	ozone
Schwefel	Schwefel (S)	soufre	zolfo	sulphur
Stickstoff	Stickstoff (N, N <sub>tot</sub> = NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + N <sub>org</sub> )	azote	azoto	nitrogen
Sulfat	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	sulfate	solfato	sulphate

## 5. Darstellungsmodell

Die Darstellung der Standorte der LWF-Flächen erfolgt an der WSL gemäss der Abbildung 4 auf Seite 10. Mittels des Softwarepakets ArcGIS der Firma ESRI werden die Kartensymbole folgendermassen definiert:

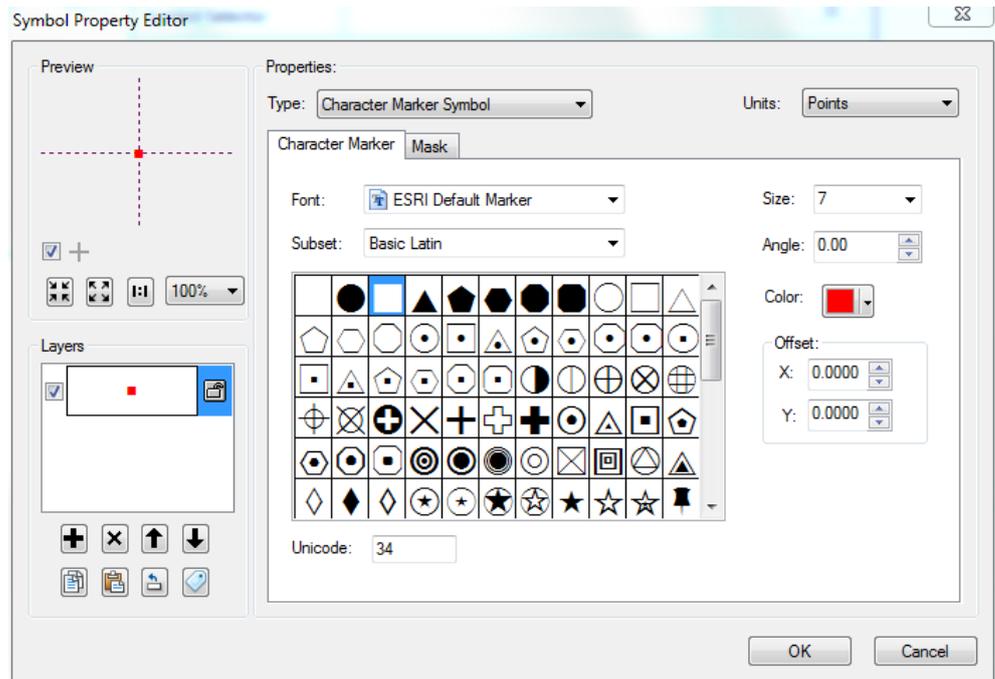


Abbildung 6: Darstellung der LWF-Flächen

Type: Charakter Marker Symbol

Font: ESRI Default Marker

Subset: Basic Latin

LWF-plots: Unicode 34, HSV: 0°, 100, 100, Size: 7

Label

Font : Arial, HSV: 0°, 0, 0, Size : 10

Halo: HSV: 81°, 7, 92, Size : 2

## 6. Glossar

Begriff	LWF-Definition
Bestandesniederschlag	Regen <b>und Schneefall</b> unterhalb des Kronendaches der Bäume eines Waldbestandes; angereichert durch Substanzen, die von den Blättern abgewaschen wurden; abgereichert durch Substanzen, die von den Blättern aufgenommen wurden.
Beweis	Nachweis einer Tatsache durch andere, als wahr anerkannte Tatsachen.
Bodenlösung	Flüssigkeit in den Bodenporen; der Nährstoff- und Mineraliengehalt der Bodenlösung wird durch die Art und den Zustand der Bodens bestimmt.
critical loads and levels, critical loads/levels	Eintragungswert oder Konzentration in der Atmosphäre eines bestimmten *Schadstoffes, unterhalb derer nach aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht mit schädlichen Wirkungen auf festgelegte empfindliche Rezeptoren der Umwelt zu rechnen ist.
Dauerbeobachtung	Periodisch wiederholte Aufnahmen.
Dauerbeobachtungsfläche	Für periodisch wiederholte Aufnahmen eingerichtete Probefläche, im Gegensatz zu einer für eine einmalige Erhebung bestimmten, temporären Probefläche.
<b>Deposition</b>	Eintrag von Stoffen aus der Atmosphäre.
Emission	Ausstoss von *Schadstoffen in die Atmosphäre.
Entwicklung des Gesundheitszustandes des Waldes	Zeitlicher Verlauf des *Gesundheitszustandes des Waldes, beurteilt anhand einer Reihe von Ökosystem-Indikatoren.
Erstaufnahme	Erste Aufnahme von Merkmalen am gleichen Objekt zur Gewinnung einer Zeitreihe.
Gesundheitszustand des Waldes	Fähigkeit des Ökosystems Wald, *Stress in historischem Umfang ohne wesentliche dauernde Änderungen in Zusammensetzung, Struktur und Funktion *Stress zu überstehen und sich an Stress, der den historischen Umfang übersteigt, durch Änderungen in Zusammensetzung, Struktur und Funktion anzupassen.
Immission	Luftbelastung, z.B. Konzentrationen von Schadstoffen in der Luft.
Indikator	Eigenschaft der Umwelt, deren Auftreten auf das Vorhandensein, das Ausmass oder die Einwirkungsdauer von *Stress hindeutet, oder auf die Reaktion auf diesen Stress. Ein Indikator kann auch auf Habitateigenschaften hindeuten.

Indiz	Tatsache, die auf das Vorhandensein einer anderen schliessen lässt.
irreversibel	Auf der Zeitskala des betrachteten Organismus bezüglich Funktion unumkehrbar, oder auf der Zeitskala des betrachteten Ökosystems bezüglich Zusammensetzung, Struktur, Funktion unumkehrbar.
Jura	Region Jura gemäss LFI.
Klebast	Aus einem *Wasserreis gebildeter *Ast.
krank	Von einer *Krankheit befallen.
Krankheit	Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes.
Krankheitserreger	Organismus oder Virus, der eine *Krankheit verursacht.
kritische Konzentration (critical level)	Konzentration eines bestimmten *Schadstoffes in der Atmosphäre, unterhalb derer nach aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht mit schädlichen Wirkungen auf festgelegte empfindliche Rezeptoren der Umwelt zu rechnen ist.
kritischer Eintragswert (critical load)	Eintragswert eines bestimmten *Schadstoffes, unterhalb dessen nach aktuellem wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht mit schädlichen Wirkungen auf festgelegte empfindliche Rezeptoren der Umwelt zu rechnen ist (Nilsson & Grennfelt, 1988).
Laubbaum	Baum, der Blätter trägt.
Luftschadstoff	Gasförmiger oder partikulärer *Schadstoff in der Atmosphäre.
Luftverschmutzung	Vorhandensein von *Luftschadstoffen in der Luft.
Mittelland	Region Mittelland gemäss LFI.
Monitoring	Synonym von "Dauerbeobachtung"
nasse Deposition	Eintrag von Stoffen aus der Atmosphäre mit dem Niederschlag (Regen und Schnee).
okkulte Deposition	Eintrag von Stoffen aus der Atmosphäre mit dem Nebel, Tau oder Schwachregen.
phytotoxisch	Für pflanzliche Organismen giftig.
Plausibilitätskontrolle	Prüfung der Plausibilität von Messdaten.
Probefläche	Waldfläche, auf der die Stichprobenelemente liegen.
Pufferungsvermögen	Fähigkeit eines Systems seinen pH-Wert nahezu konstant zu halten, auch wenn Säuren oder Basen einwirken. Eine grosse Pufferfähigkeit haben Böden, die reich an Kalk (CaCO <sub>3</sub> ) sind.
reversibel	Auf der Zeitskala des betrachteten Organismus bezüglich Funktion umkehrbar, oder auf

	der Zeitskala des betrachteten Ökosystems bezüglich Zusammensetzung, Struktur, Funktion umkehrbar.
Risiko	Wahrscheinlichkeit, mit der ein Ereignis, in der Regel ein Schaden, eintritt.
Schaden	Beeinträchtigung eines erwünschten Zustandes.
Schaden, abiotischer	Durch abiotische Faktoren (Faktoren der unbelebten Umwelt) verursachter *Schaden.
Schaden, biotischer	Durch biotische Faktoren (Viren oder Organismen) verursachter *Schaden.
Schadenursache	Faktor, der einen Schaden verursacht.
Schädigung	Zufügen eines *Schadens.
Schadstoff	Chemisches Element oder chemische Verbindung, das/die in der Umwelt zeitweise in derart hoher Konzentration vorkommt, dass es den Gesundheitszustand von Organismen beeinträchtigen oder Sachgüter entwerten kann.
Schwermetalle	Metalle mit einer Dichte über 4.5 g/cm <sup>3</sup> .
signifikant	Qualitätsangabe aus der Statistik, die besagt, dass ein beobachteter Effekt mit grosser Wahrscheinlichkeit (z.B. 95% und mehr) nicht zufällig ist.
Stammabfluss	Regenwasser, das von den Blättern in der Baumkrone gesammelt wurde und den Ästen und dem Stamm entlang abfließt.
Stichprobenzentrum	Mittelpunkt einer *Probefläche.
trockene Deposition	Eintrag Stoffen aus der Atmosphäre mit Feststoffteilchen (Partikel) und Gasen (in nicht flüssiger Form).
Umweltbelastung	Potentiell schädigende Einwirkung auf die Umwelt.
Umweltverschmutzung	Vorhandensein von *Schadstoffen anthropogenen Ursprungs in der Umwelt.
Verfärbung	Abweichung der Farbe der *Assimilationsorgane eines Baumes von der artspezifischen *Referenzfarbe.
Versauerung	Weitgehender Ersatz basisch wirkender Kationen wie z.B. Calcium, Magnesium und Kalium durch Wasserstoffionen.
Wald	Vegetationsform, an der Bäume oder Sträucher wesentlich beteiligt sind.
Wiederholungsmessung	Zweite oder mehrmalige Messung von Merkmalen am gleichen Objekt zu Kontrollzwecken, ohne dass Veränderungen der angesprochenen Merkmale erwartet werden.

## 7. Weiterführende Dokumente

- Albrecht, S. & Egli, D., 2013: Karten der Schadstoffbelastung in der Schweiz. Meteotest, Bern, 22 p.  
[<http://www.bafu.admin.ch/luft/luftbelastung/schadstoffkarten>]
- Bredemeier, M., 1988: Forest canopy transformation of atmospheric deposition. In: Water, Air, and Soil Pollution, Vol. 40, pp. 121-138.
- Bundesamt für Umwelt BAFU 2013: Jahrbuch Wald und Holz, Waldressourcen Holznutzung, Holzverarbeitung, Handel, Reihe: Umwelt-Zustand  
[<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01743/index.html?lang=de>]
- Clarke, N., Zlindra, D., Ulrich, E., Mosello, R., Derome, J., Derome, K., König, N., Lövblad, G., Draaijers, G. P. J., Hansen, K., Thimonier, A. & Waldner, P., 2010: Sampling and Analysis of Deposition. Part XIV. In: Lorenz & Fischer (eds.), Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. ICP Forests, Hamburg, 66 p.
- de Vries, W., Reinds, G. J. & Vel, E., 2003: Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe: 2. Atmospheric deposition and its impacts on soil solution chemistry. Forest Ecology and Management, 174 (1-3): 96-115.
- de Vries, W., Reinds, G. J., van der Salm, C., Draaijers, G. P. J., Bleeker, A., Erisman, J. W., Aué, J., Gundersen, P., Kristensen, H. L., van Dobben, H., de Zwart, D., Derome, J., Voogd, J. C. H. & Vel, E. M., 2001: Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe. Technical Report 2001. ICP-Forests (LRTAP), UN-ECE, Brussels, Geneva, 177 p.
- Draaijers, G. P. J. & Erisman, J. W., 1995: A canopy budget model to assess atmospheric deposition from throughfall measurements. Water, Air, and Soil Pollution, 85 (4): 2253-2258.
- Johnson, D. W. & Lindberg, S. E., 1992: Atmospheric deposition and forest nutrient cycling: a synthesis of the Integrated Forest Study (Ecological studies 91). Springer, New York, 635 p.
- Lovett, G. M. & Lindberg, S., 1993: Atmospheric deposition and canopy interactions of nitrogen in forests. Canadian Journal of Forest Research, 23: 1603-1616.
- Nilsson, J. & Grennfelt, P., 1988: Critical loads for sulphur and nitrogen. Workshop in Skokloster, Sweden, 19-24 March 1988, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 418 p.
- Thimonier, A., Schmitt, M., Waldner, P. & Rihm, B., 2005: Atmospheric deposition on Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) plots. Environmental Monitoring and Assessment, 104: 81-118.
- Ulrich, B., 1983: Interaction of forest canopies with atmospheric constituents: SO<sub>2</sub>, alkali and earth alkali cations and chloride. In: B. Ulrich & J. Pankrath (eds.), Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems. Reidel, Dordrecht, p. 33-45.

- Ulrich, B., 1991: Rechenweg zur Schätzung der Flüsse in Waldökosystemen: Identifizierung der sie bestimmenden Prozesse. In: M. Bredemeier & G. A. Wiedey (eds.), Beiträge zur Methodik der Waldökosystemforschung. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Vol. 24, Universität Göttingen, p. 204-210.
- Van der Maas, M. P. & Pape, T., 1991: Hydrochemistry of two Douglas fir ecosystems and a heather ecosystem in the Veluwe, the Netherlands. Dutch Priority Programme on Acidification, report no. 102.1.01.
- SR 921.0: Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991 (Stand 1. Juli 2013), Systematische Rechtssammlung des Bundes, SR 921.0
- SR 0.814.32: Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) abgeschlossen in Genf am 13. November 1993 (ratifiziert am 17. März 1983).

## 8. Datenmodell im Format INTERLIS 2

```
INTERLIS 2.3;
```

```
!!@ IDGeoIV=165.2
!!@ furtherInformation=http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle/
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
MODEL LWF_FORSCHUNGSPROGRAMM_LV03_V1 (de)
AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU"
VERSION "2014-10-16" =
  IMPORTS GeometryCHLV03_V1;

DOMAIN

  Id = 0 .. 9999999999999999;

TOPIC DEPOSITION_V1 =

  DOMAIN

    /** Mischungsgrad des Waldes (wie im LFI definiert)
    */
    Mischgrad = (
      /** 91-100% Nadelholz rein
      */
      Klasse1,
      /** 51-90% Nadelholz (Nadelholz gemischt)
      */
      Klasse2,
      /** 11-50% Nadelholz (Laubholz gemischt)
      */
      Klasse3,
      /** 0-10% Nadelholz (Laubholz rein)
      */
      Klasse4
    );
```

```
/** Aufzählung der Stoffflüsse
 */
Stofffluss = (
  /** Freilandniederschlag
   */
  Freilandniederschlag,
  /** Bestandesniederschlag
   */
  Bestandesniederschlag,
  /** Gesamtdeposition
   */
  Gesamtdeposition,
  /** Stammabfluss
   */
  Stammabfluss
);

/** Aufzählung Substanzen
 */
Substanz = (
  /** Ammonium (NH4+)
   */
  Ammonium,
  /** Nitrat (NO3-)
   */
  Nitrat,
  /** Ozon (O3)
   */
  Ozon,
  /** Schwefel (S)
   */
  Schwefel,
  /** Stickstoff (N , Ntot = NO3- + NH4+ + Norg)
   */
  Stickstoff,
  /** Sulfat (SO4--)
   */

```

```
        Sulfat
    );

/** Position der LWF-Flächen
 */
CLASS LWFplot =
    /** Geometrie in Schweizer Landeskoordinaten CH1903LV03
    */
    Geometrie : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Coord3;
    /** Name der LWF-Flaeche
    */
    PlotName : MANDATORY TEXT*30;
END LWFplot;

/** Stickstoff- und Schwefeleinträge in den Wald in kg/ha und Jahr.
 */
CLASS Ergebnis
EXTENDS INTERLIS.GregorianCalendar =
    /** Jahr der Messung
    */
    Jahr : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    /** Mischungsgrad des Bestandes
    */
    Mischgrad : MANDATORY Mischgrad;
END Ergebnis;

/** Messwerte der Einträge der verschiedenen Substanzen und Stoffflüsse in den Wald in kg/ha und Jahr.
 */
CLASS Messwert =
    /** Messwert pro Substanz und Jahr
    */
    Messwert : MANDATORY 0 .. 100000;
    /** Gemessene Substanz
    */
    Substanz : MANDATORY Substanz;
    /** Art des Stoffflusses
    */
```

```
Stofffluss : MANDATORY Stofffluss;
/** Berechnungsmethode des Jahresmesswertes
*/
Methode : MANDATORY TEXT*20;
END Messwert;

ASSOCIATION Ergebnis_LWFplot =
  Ergebnis -- {0..*} Ergebnis;
  LWFplot -<> {1} LWFplot;
END Ergebnis_LWFplot;

ASSOCIATION Ergebnis_Messwert =
  Ergebnis -<#> {1} Ergebnis;
  Messart -- {1..*} Messwert;
END Ergebnis_Messwert;

END DEPOSITION_V1;

END LWF_FORSCHUNGSPROGRAMM_LV03_V1.

!!@ IDGeoIV=165.2
!!@ furtherInformation=http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle/
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
MODEL LWF_FORSCHUNGSPROGRAMM_LV95_V1 (de)
AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU"
VERSION "2014-10-16" =
  IMPORTS GeometryCHLV95_V1;

DOMAIN

  Id = 0 .. 999999999999999;

TOPIC DEPOSITION_V1 =

  DOMAIN

    /** Mischungsgrad des Waldes (wie im LFI definiert)
```

```
*/
Mischgrad = (
  /** 91-100% Nadelholz rein
  */
  Klasse1,
  /** 51-90% Nadelholz (Nadelholz gemischt)
  */
  Klasse2,
  /** 11-50% Nadelholz (Laubholz gemischt)
  */
  Klasse3,
  /** 0-10% Nadelholz (Laubholz rein)
  */
  Klasse4
);

/** Aufzählung der Stoffflüsse
*/
Stofffluss = (
  /** Freilandniederschlag
  */
  Freilandniederschlag,
  /** Bestandesniederschlag
  */
  Bestandesniederschlag,
  /** Gesamtdeposition
  */
  Gesamtdeposition,
  /** Stammabfluss
  */
  Stammabfluss
);

/** Aufzählung Substanzen
*/
Substanz = (
  /** Ammonium (NH4+)

```

```
    */
    Ammonium,
    /** Nitrat (NH4-)
    */
    Nitrat,
    /** Ozon (O3)
    */
    Ozon,
    /** Schwefel (S)
    */
    Schwefel,
    /** Stickstoff (N , Ntot = NO3- + NH4+ + Norg)
    */
    Stickstoff,
    /** Sulfat (SO4--)
    */
    Sulfat
);

/** Position der LWF-Flächen
*/
CLASS LWFplot =
    /** Geometrie in Schweizer Landeskoordinaten CH1903LV95
    */
    Geometrie : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord3;
    /** Name der LWF-Flaeche
    */
    PlotName : MANDATORY TEXT*30;
END LWFplot;

/** Stickstoff- und Schwefeleinträge in den Wald in kg/ha und Jahr.
*/
CLASS Ergebnis
EXTENDS INTERLIS.GregorianDate =
    /** Jahr der Messung
    */
    Jahr : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
```

```
    /** Mischungsgrad des Bestandes
    */
    Mischgrad : MANDATORY Mischgrad;
END Ergebnis;

/** Messwerte der Einträge der verschiedenen Substanzen und Stoffflüsse in den Wald in kg/ha und Jahr.
*/
CLASS Messwert =
  /** Messwert pro Substanz und Jahr
  */
  Messwert : MANDATORY 0 .. 100000;
  /** Gemessene Substanz
  */
  Substanz : MANDATORY Substanz;
  /** Art des Stoffflusses
  */
  Stofffluss : MANDATORY Stofffluss;
  /** Berechnungsmethode des Jahresmesswertes
  */
  Methode : MANDATORY TEXT*20;
END Messwert;

ASSOCIATION Ergebnis_LWFplot =
  Ergebnis -- {0..*} Ergebnis;
  LWFplot -<> {1} LWFplot;
END Ergebnis_LWFplot;

ASSOCIATION Ergebnis_Messwert =
  Ergebnis -<#> {1} Ergebnis;
  Messart -- {1..*} Messwert;
END Ergebnis_Messwert;

END DEPOSITION_V1;

END LWF_FORSCHUNGSPROGRAMM_LV95_V1.
```

## Anhang Auszug NUS-Aussagen/Parameter

Aussagen Nr.	Aussagen Beschreibung	Parameter Nr.	Parameter Name
A15.005	Ablagerung von Luftschadstoffen in Wald- und anderen bestockten Flächen, klassifiziert nach N, S und basischen Kationen; chemische (bezogen auf Bodenversauerung und Eutrophierung) und physikalische Bodeneigenschaften von Wald- und anderen bestockten Flächen, klassifiziert nach Hauptbodentypen.	P15.022	Luftschadstoff-Eintrag (schadstoffspezifisch: Stickstoff (N), Schwefel (S), basische Kationen und weitere)
A15.005	Ablagerung von Luftschadstoffen in Wald- und anderen bestockten Flächen, klassifiziert nach N, S und basischen Kationen; chemische (bezogen auf Bodenversauerung und Eutrophierung) und physikalische Bodeneigenschaften von Wald- und anderen bestockten Flächen, klassifiziert nach Hauptbodentypen.	P15.023	Zustand des Waldbodens (pH, Kationenaustauschkapazität (CEC), C/N-Verhältnis, organischer C-Gehalt, Schwermetalle, physikalische Parameter, Bodenverdichtung)
A15.006	Nadel-/Blattverlust einer oder mehrerer Hauptbaumarten auf Wald- und anderen bestockten Flächen in den jeweiligen Nadel- /Blattverlustklassen „mittelstark“, „stark“ und „abgestorben“.	P15.024	Kronenverlichtung der Laub- und Nadelbäume Baumart
A15.006	Nadel-/Blattverlust einer oder mehrerer Hauptbaumarten auf Wald- und anderen bestockten Flächen in den jeweiligen Nadel- /Blattverlustklassen „mittelstark“, „stark“ und „abgestorben“.	P15.025	Mortalität der Laub- und Nadelbäume
A15.007	Wald- und andere bestockte Flächen, die Schäden aufweisen, klassifiziert nach Hauptverursachern (abiotisch, biotisch und vom Menschen verursacht) und nach Waldtyp.	P15.026	Wirkungen von Schadstoffeinträgen
A15.008	Verhältnis zwischen jährlichem Nettozuwachs und Einschlag auf Wald- und anderen bestockten Flächen.	P15.036	Jährlicher Brutto-Zuwachs
A15.013	Volumen an stehendem und liegendem Totholz auf Wald- und anderen bestockten Flächen, eingeteilt nach Waldtyp.	P15.049	Totholzmenge (stehend/liegend) nach Durchmesser und Waldtyp in Wäldern und anderen bestockten Flächen



## Beschreibung «Darstellungsmodell zum MGDM»

# ID 165.2 LWF-Forschungsprogramm

<b>Offiz. Bezeichner</b>	Langfristige Wald-Ökosystemforschung und Sanasilva-Inventur GeoIV Identifikator: 165; Detaillierte Bezeichnung: Langfristige Waldökosystem-Forschung LWF; Interner LWF-Identifikator: 2 ;
<b>FIG</b>	Peter Waldner (WSL) Thomas Bettler (BAFU) Flurin Sutter (WSL) Peter Jakob (WSL) Rolf Meile (WSL)
<b>Leiter der FIG</b>	Peter Waldner
<b>Modellierer</b>	Flurin Sutter
<b>Datum</b>	24.02.2015
<b>Version</b>	1
<b>Änderungshistorie</b>	

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zweck des Dokuments</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen für die Definition des Darstellungsmodells</b>	<b>3</b>
2.1	Gesetzliche Grundlagen, gesetzlicher Auftrag .....	3
2.2	Bestehende grafische Darstellungen zum referenzierten MGDM .....	3
2.3	Anforderungen an die neue, harmonisierte Grafik.....	3
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Darstellungsmodells</b>	<b>3</b>
3.1	Legende .....	4
3.2	Beispielgrafik.....	4
3.3	Hintergrundkarte .....	4
3.4	Orchestrierung .....	4

# 1 Zweck des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt, wie die Daten des referenzierten MGDM im Darstellungsdienst visualisiert werden sollen. Es werden die Grundlagen fürs Darstellungsmodell kurz zusammen gefasst, und zusätzlich wird auf die gesetzlichen Grundlagen und, falls vorhanden, auf grafische Vorlagen verwiesen. Zudem wird das Darstellungsmodell mit der grafischen Ausprägung in Prosa beschrieben und mit einer einfachen Legende und Beispielgrafik dargestellt. Im Anhang wird auf den detaillierten Darstellungskatalog verwiesen.

## 2 Grundlagen für die Definition des Darstellungsmodells

### 2.1 Gesetzliche Grundlagen, gesetzlicher Auftrag

Mit dem GeolG ist auch die Verordnung über Geoinformationen (GeoIV) 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 GeoIV, dass die zuständige Fachstelle des Bundes ein minimales Geodatenmodell zu jedem Geobasisdatensatz vorgibt (Anhang 1 GeoIV). Für die Geobasisdatensätze im Bereich der Umwelt ist die zuständige Fachstelle des Bundes das BAFU. Schliesslich sieht die GeoIV in Verbindung mit der entsprechenden Verordnung des Umweltrechts vor, dass das BAFU auch ein minimales Darstellungsmodell vorgibt (Art. 11 GeoIV, Art. 66a WaV).

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 und andere Datenproduzenten ist das nachfolgende minimale Geodatenmodell verbindlich. Es ist ihnen freigestellt, in ihre Datenmodelle zusätzliche Informationen zu integrieren.

### 2.2 Bestehende grafische Darstellungen zum referenzierten MGDM

### 2.3 Anforderungen an die neue, harmonisierte Grafik

- Grund für das Darstellungsmodell:
- Zielpublikum: BAFU, Öffentlichkeit
- Zielmedium: Internet
- Verwendete Grundlagen:

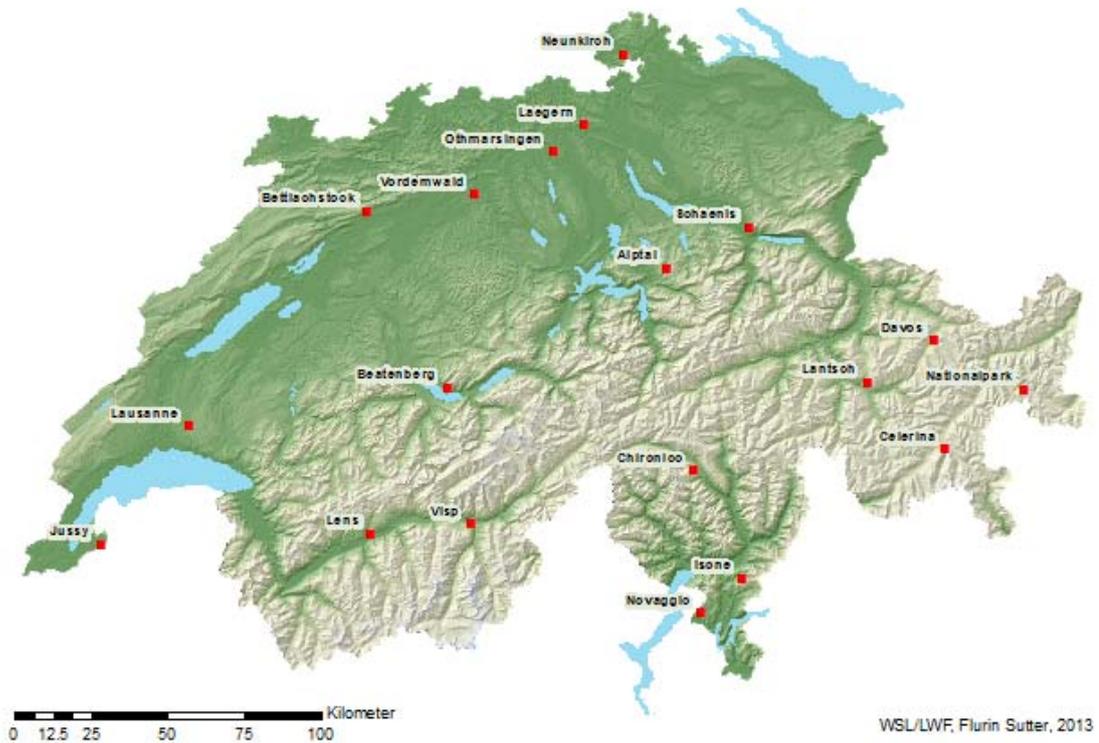
## 3 Beschreibung des Darstellungsmodells

Die Darstellung der Standorte der LWF-Flächen erfolgt an der WSL gemäss der Beispielgrafik im Kapitel 3.2. Mittels des Softwarepakets ArcGIS der Firma ESRI werden die Kartensymbole definiert, wie es in Kapitel 3.1 beschrieben ist.

### 3.1 Legende

Tabellenname	Attributname + Werte	Symbol/Farbe	Bemerkung / Beschreibung
LWFplot	PlotName	V	LWF-Fläche

### 3.2 Beispielgrafik



### 3.3 Hintergrundkarte

Die Hintergrundkarte kann beliebig gewählt werden. Vorteilhaft wäre ein Kartenausschnitt mit der Ausdehnung der Schweiz in schwarz-weiss; es geht aber auch farbig. In der Beispielgrafik ist das Relief der Schweiz nach dem Höhenmodell 50 als SDE-Raster zur Anwendung gekommen.

### 3.4 Orchestrierung

## **Anhang A – Glossar**

## **Anhang B – Weiterführende Dokumente**

## **Anhang C – Darstellungskatalog**

## **Anhang D – SLD/SE Beschreibung**

## **Anhang E – Referenzgrafik**

Stil-ID	Punktsymbole							Strichbasiert mit Füllfarbe (siehe Blatt "Farben") (optional, Default #000000 = Schwarz)
	Grösse	Einheit der Grösse (Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Rotation (alte Grad-Einheit, im Uhrzeigersinn; 0 ist Nord)	Ankerpunkt und X/Y-Versatz relativ zur Geometrie (optional, Default = 0.5,0.5 für Ankerpunkt, 0,0 für Versatz, Kommagetrennt)	Marker basiert oder Graphik basiert			
Marker basiert auf ein vordefiniertes, wohlbekanntes Symbol (Quadrat, Kreis, Dreieck, Stern, Kreuz, x)					Marker basiert auf ein Zeichen in einem Font (Angabe Font-Dateiname und Zeichensatz-Index)	Graphik-basiert (Angabe des Dateinamens mit Format, z.B. png oder svg ...)		
[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]
P-lwfplot	7	Pixel	0	0.5,0.5,0,0	Quadrat	ESRI Default Marker, Basic Latin, Unicode 34		C-Schwarz

Marker outline							Füllung der Marker		Bemerkungen
Strichbasiert oder Graphik-/Marker-basiert							Vollfarbe oder Muster		
Opazität Strichfarbe (1 = deckend = 0% Transparenz) (Optional, Default = 1)	Gestrichelte Struktur: Strich- Grösse (Kommagetrennt, Optional, default: ausgezogene Linie)	Gestrichelte Struktur: Strich- Offset (Optional, Default: kein Offset)	Strichdicke (Optional, Default = 1, muss ein positiver Wert sein)	Einheit der Strichdicke (optional; Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Linienverbindung (spitz, rund, abgeflacht) (Optional, Default = rund)	Linienende (stumpf, rund, eckig) (Optional, Default = rund)	Vollfarbe (siehe Blatt "Farben") (Optional, Default #808080 = 50% Grau)	Transparenz Vollfarbe (1 = volle Farbe = 0% Transparenz)( Optional, Default = 1)	Thumbnail- Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]
1	0	0	0	Pixel	rund	rund	C-Rot	1	

Stil-ID	Liniengeometrie und Marker outlines											Bemerkungen
	Strichbasiert oder Marker-basiert						Marker-basierte Wiederholungen (optional)					
ID einer Stil-/Graphik-Definition, beginnt mit "L-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	Strichbasiert mit Füllfarbe (siehe Blatt "Farben") (optional, Default #000000 = Schwarz)	Opazität Strichfarbe (1 = deckend = 0% Transparenz) (Optional, Default = 1)	Gestrichelte Struktur: Strich-Grösse (Kommagetrennt, Optional, default: ausgezogene Linie)	Gestrichelte Struktur: Strich-Offset (Optional, Default: kein Offset)	Strichdicke (Optional, Default = 1, muss ein positiver Wert sein)	Einheit der Strichdicke (optional: Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Linienverbindung (spitz, rund, abgeflacht) (Optional, Default = rund)	Linienende (stumpf, rund, eckig) (Optional, Default = rund)	Referenz auf einen Punkt-Stil (Stil-ID)	Anfangsabstand (relativ zum Beginn der Linie)	Abstand (Distanz zwischen zwei Markern)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
[Text]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]

Stil-ID	Beschriftung											Füllflächen		Bemerkungen
	Beschriftungs-Text (Attributname, definierter Text oder formatiert- gebundener Text)	Font-Familie, Stil (normal, kursiv), Schriftgröße (normal, fett) comma separated	Halo-Farbe und Radius (Default- Farbe = #FFFFFF und = 1 Pixel)	Font-Größe (Optional, Default = 10 Pixel)	Einheit der Font- Größe (optional; Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Beschriftung relativ zu einem Punkt			Beschriftung relativ zu einer Linie			Flächig (siehe Blatt "Farben") (Optional, Default #808080 = 50% Grau)	Flächendeckung (optional, 1 = deckend, 0 = transparent)	
						Drehung (alte Grad- Einheit, im Uhrzeigersinn; 0 ist Ost)	Ankerpunkt (z.B Ecke oben-rechts der Beschriftungs- Box)	X/Y-Versatz relativ zum Punkt	Lotrechter Versatz (Optional, Default = 0)	Widerholung mit Start-Abstand und wiederholendem Abstand (Optional, Default=nein)	An Geometrie oder Horizont ausgerichtet (Optional, Default = an Geometrie ausgerichtet)			
[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]
T-lw/plot	PlotName	Arial, fett	C-Beige, 2	10	Pixel	0	0,0.5	0,0	0	nein	an Geometrie ausgerichtet	C-Schwarz	1	

<b>Farb-ID</b>	<b>sRGB</b>	<b>CMYK</b>	<b>HSV</b>
ID einer Stil/Graphik-Definition, beginnt mit "C-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)			
C-Rot	#ff0000		0°, 100, 100
C-Schwarz	#000000		0°, 0, 0
C-Beige	#eeeeed		81°, 7, 92