Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

IKGEO CIGEO
Interkantonale Koordination in der Geoinformation IKGEO

Empfehlung zur Erarbeitung von Darstellungsmodellen zu MGDM

VERSION 1.0/ Juni 2014

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

1.1 Zweck des Dokuments 3
1.2 Gesetzliche Grundlagen 3

2 Detaillierter Prozess 5

2.1 Prozessablauf zur Erarbeitung eines Darstellungsmodells 5
2.2 Beschreibung des Prozessablaufs 6
2.3 Qualitätssicherung 8
2.4 Bestandteile Darstellungsmodell / Lieferobjekte 11

3 Allgemeine Darstellungsbeschreibung 12

3.1 Grundlagenbeschaffung 12
3.2 Ziel des Darstellungsmodells 12
3.3 Diskussion Objektrepräsentation 13
3.4 Umfassende Dokumentation 15
3.5 Verweise 15

4 Definition Darstellungskatalog 16

4.1 Grundprinzipien 17
4.2 Die sieben Blätter des Darstellungskatalogs 19
4.3 Blatt Layer 20
4.4 Punkt-Stil 22
4.5 Linien-Stil 23
4.6 Polygon-Stil 24
4.7 Text-Stil 25
4.8 Raster-Stil 26
4.9 Farben 26
4.10 Ablauf und Tipps zur Erstellung eines Darstellungskatalogs 27
4.11 Validierungsregeln 28

5 Konkretisierte Vorgabe für Darstellungsdienste 30

5.1 Einführung 30
5.2 Kurzbeschreibung SLD / SE 31
5.3 Empfehlungen zu SLD/SE 32
5.4 Referenzbild 32

6 Kartografische Empfehlungen 34

6.1 Bildschirmdarstellung 34
6.2 Bemerkungen 37

7 Glossar 38

8 Literaturverzeichnis 40

9 Anhänge 41

1 Einleitung

1.1 Zweck des Dokuments

Für konkrete Harmonisierungsarbeiten an den Geobasisdaten des Bundesrechts, namentlich die Erarbeitung von minimalen Geodatenmodellen (MGDM), werden heute Projektgruppen der Fachinformationsgemeinschaften (FIG) gebildet.[1] Die vorliegenden Empfehlungen unterstützen diese Projektgruppen bei der Erarbeitung von Darstellungsmodellen (DstM). Insbesondere sollen sich die zuständigen Fachstellen des Bundes bei der Definition von DstM zu den minimalen Geodatenmodellen (MGDM) auf diese Empfehlungen abstützen, um eine einheitliche Art der Darstellungsbeschreibung zu erwirken. Diese vereinfacht eine spätere Implementierung in Applikationen. Das Dokument soll den Projektgruppen als Leitfaden bei der Erstellung der DstM dienen.

Diese Empfehlungen enthalten sowohl den allgemeinen Prozessablauf der Darstellungsmodellierung als auch die detaillierte Anleitung, damit die Tabellen des Darstellungskatalogs korrekt ausgefüllt werden können. Im Anhang wird auf die Vorlagen und die Beispiele verwiesen.

Die Empfehlungen beziehen sich auf die Darstellung am Bildschirm (Screen Output) und nicht auf die Darstellung von gedruckten Karten.[2] Daher gehen sie auch nicht auf die Generalisierung und Verdrängung von grafischen Objekten ein. Es geht somit primär um jene «einheitliche» Grafik, die mittels des Darstellungsdienstes zur Verfügung gestellt werden muss. Auch Webportale, die im Rahmen der NGDI aufgebaut werden, sollen diese DstM verwenden können. Zudem befassen sich die Empfehlungen nur mit 2D-Grafik. 2.5D- oder 3D-Grafik soll bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt untersucht werden. Die Darstellung einfacher Objekte kann in ein Darstellungsmodell in SLD/SE übersetzt werden. Bei komplexen kartografischen Darstellungen (z.B. Landeskarten) genügt ein Darstellungsmodell in SLD/SE jedoch nicht. Das vorliegende Dokument bezieht sich ausschliesslich auf Fälle, in denen die Möglichkeiten von SLD/SE ausreichen.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Das Geoinformationsgesetz (GeoIG) bzw. die Geoinformationsverordnung (GeoIV) des Bundes fordern:

> *Die jeweils zuständige Fachstelle des Bundes kann in ihrem Fachbereich ein oder mehrere Darstellungsmodelle vorgeben und beschreibt diese. Die Beschreibung legt insbesondere den Detaillierungsgrad, die Signaturen und die Legenden fest.*
>
> (GeoIV Art. 11, Abs. 1)

[1] Siehe auch http://www.e-geo.ch/internet/e-geo/de/home/publi.parsys.92956.DownloadFile.tmp/figde081103light.pdf

[2] Komplexe grafische Darstellungen, die mit SLD/SE nicht implementierbar sind (bspw. das Landeskartenwerk, Georeferenzdatensatz 42), unterliegen nicht den vorliegenden Empfehlungen.

Ein Darstellungsmodell wird innerhalb des fachgesetzlichen Rahmens bestimmt durch:

a. das Geodatenmodell;

b. die fachlichen Anforderungen;

c. den Stand der Technik.

(GeoIV Art. 11, Abs. 2)

Zudem ist nach GeoIV Art. 9 die zuständige Fachstelle des Bundes auch für die Datenmodellierung der MGDM zuständig, unter Mitwirkung der Kantone (Art. 50 GeoIV).

Es ist somit naheliegend und erwünscht, dass die Projektgruppe, die das MGDM erarbeitet, auch ein oder mehrere DstM im Hinblick auf die Darstellungsdienste definiert. Die Umsetzung der Darstellungsdienste obliegt jedoch wieder den zuständigen Stellen nach GeoIG Art. 8.

Obwohl die Gesetzgebung das Erarbeiten von DstM nur als «*KANN*-Formulierung» beschreibt, wird empfohlen, dass die zuständige Fachstelle des Bundes *mindestens* ein DstM entwickelt, denn die einheitliche Darstellung von gleichen Sachverhalten vereinfacht die Zusammenarbeit unter den Fachleuten erheblich.

Das BAFU beispielsweise hat hierfür alle Fachgesetzgebungen angepasst und fordert darin jeweils ein DstM zu den jeweiligen MGDM. Daraus kann die Projektgruppe den Auftrag zur Erstellung eines DstM aus der Fachgesetzgebung ableiten.

Das GeoIG beschreibt zudem in Art. 1 «Zweck», dass die Geodaten nebst der Verwaltung auch der Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft für eine breite Nutzung zur Verfügung stehen sollen.

Dieses Gesetz bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen.

(GeoIG Art. 1, Zweck)

Von der einheitlichen Darstellung profitiert somit auch ein erweiterter Nutzerkreis.

1.2.1 Fazit

- Das zuständige Bundesamt soll gemeinsam mit der jeweiligen Projektgruppe im Rahmen der Geodatenmodellierung auch mindestens ein DstM erarbeiten.
- Das Darstellungsmodell definiert die einheitliche Darstellung der Informationen aus dem MGDM.
- Das DstM ermöglicht eine für die Nutzer verständliche Darstellung der Geobasisdaten.

2 Detaillierter Prozess

2.1 Prozessablauf zur Erarbeitung eines Darstellungsmodells

Das DstM wird durch die Projektgruppe innerhalb des Datenmodellierungsprozesses definiert. So können die Fachleute einer Projektgruppe nebst dem Inhalt eines MGDM auch dessen Repräsentation diskutieren und definieren. Zudem entsteht ein Synergieeffekt bei den Anhörungen.

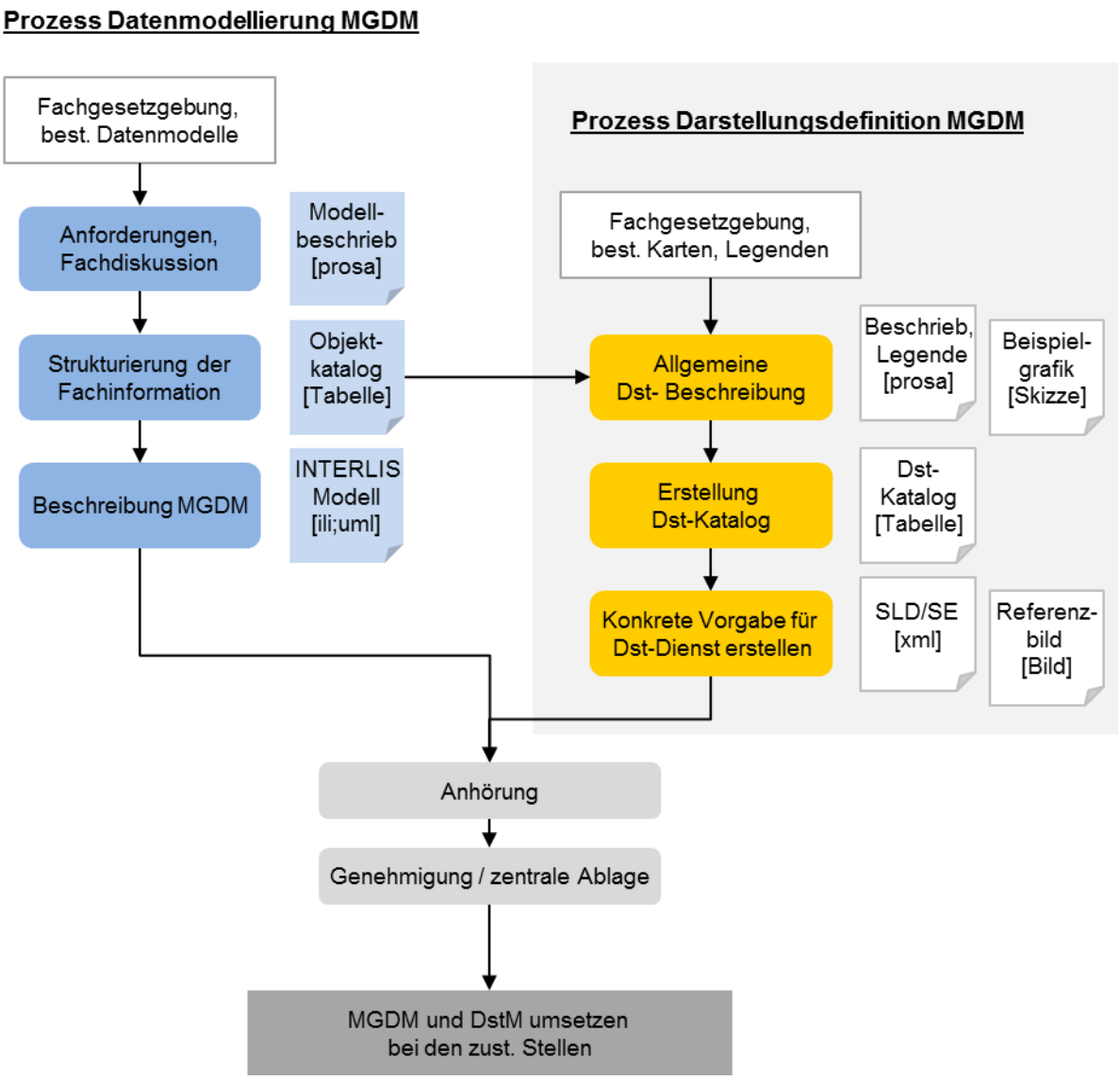


Abbildung 1:
Prozessübersicht und Abhängigkeiten Datenmodellierung und Darstellungsdefinition für MGDM[3]

[3] In der Übersicht „Prozess Datenmodellierung MGDM“ wird die generelle Situation dargestellt. Falls die Zuständigkeit allein bei einer Bundesstelle liegt, kann der Prozess zwischen Erarbeitung und Genehmigung vereinfacht werden.

2.2 Beschreibung des Prozessablaufs

Die zuständige Fachstelle des Bundes erarbeitet zusammen mit der Projektgruppe im Rahmen der Geodatenmodellierung auch das Darstellungsmodell. Die Definition des DstM kann erst beginnen, wenn die wesentlichen Teile des MGDM erarbeitet sind, insbesondere der Datenmodellbeschrieb und der Objektkatalog. Die Layer-Definitionen, die Attribute und deren Wertebereiche müssen bekannt sein, wenn über die Darstellung diskutiert wird. Die INTERLIS-Beschreibung muss nicht zwingend vorliegen, wenn mit der Definition des DstM begonnen wird.

1. Zuerst werden die Grundlagen erarbeitet, indem die Fachgesetzgebung auf Hinweise für die Darstellung geprüft wird und bestehende und gebräuchliche digitale Darstellungen, Karten und Legenden zusammengetragen werden.
2. Ausgehend vom Objektkatalog und den bestehenden Grundlagen zur Darstellung überlegt sich die Projektgruppe, welche Informationen wie dargestellt werden sollen und leitet daraus eine einfache Legende ab. Neben der Legende wird auch eine Beispielgrafik erstellt, damit allgemein verständlich wird, was die Diskussionen konkret ergeben haben. Die Beispielgrafik enthält alle darzustellenden Objektausprägungen. Alle wesentlichen Informationen werden im Darstellungsbeschrieb dokumentiert, einschliesslich Legende und Beispielgrafik.
3. Sobald sich die Projektgruppe einig ist, kann ein Fachspezialist für Darstellungsmodellierung im Auftrag der Gruppe den Dst-Katalog erarbeiten. Bestenfalls ist dies eine Person bei der zuständigen Fachstelle des Bundes, damit Know-how und Synergien genutzt werden können. Der Fachspezialist kann aber auch aus den Reihen der Projektgruppe kommen. Die Layerbezeichnungen im Dst-Katalog müssen genau jenen im MGDM entsprechen. Die Schritte 2 und 3 sind voraussichtlich zusammen mehreren Iterationen unterworfen.
4. Sobald der Dst-Katalog fertig ist, erarbeitet ein Fachspezialist für Darstellungsmodellierung die für die Darstellungsdienste erforderlichen SLD/SE-Dateien und ein entsprechendes Referenzbild.

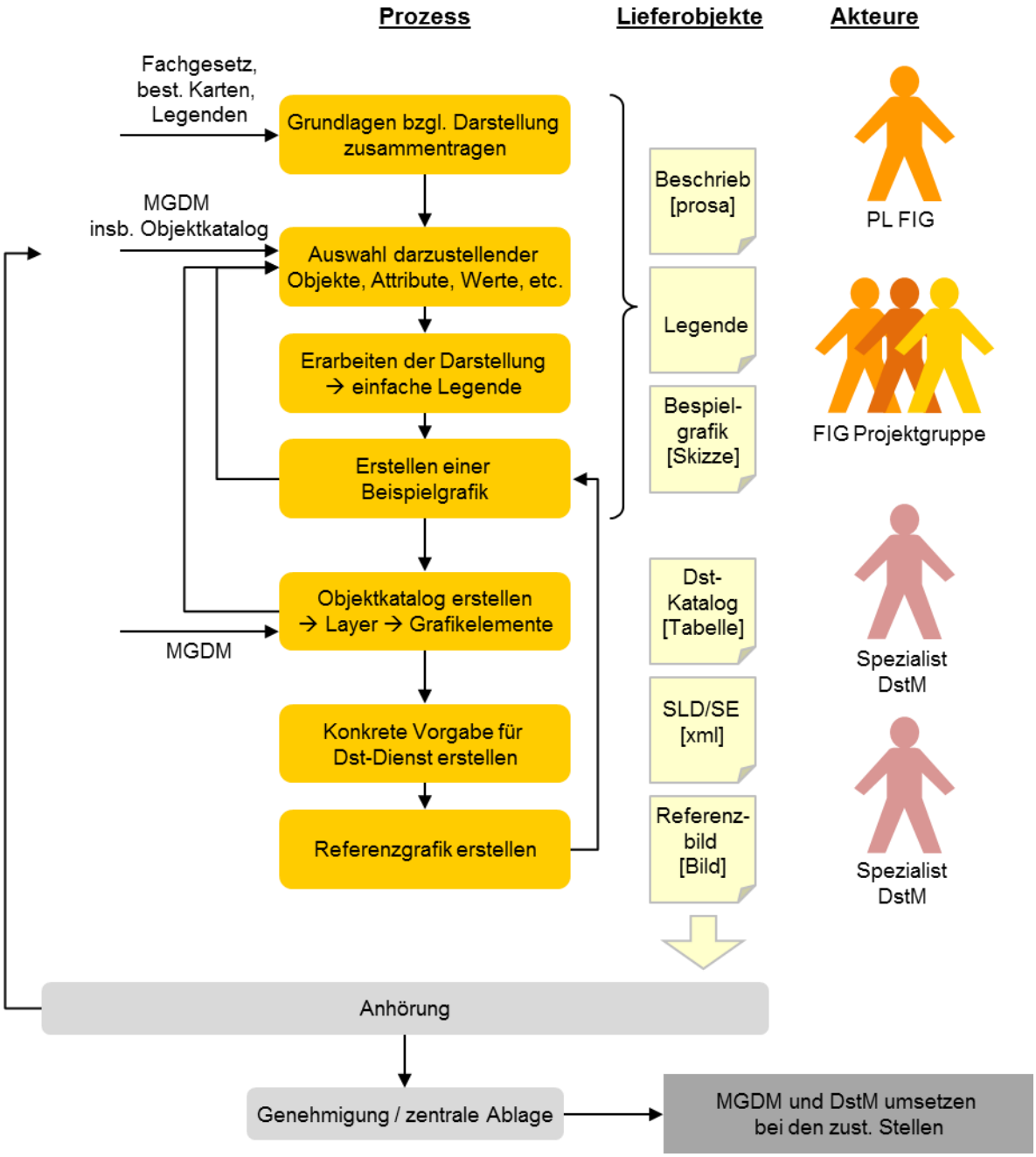


Abbildung 2: Prozessablauf Darstellungsdefinition MGDM

Die Prozessabläufe sind einer gewissen Iteration unterworfen. Das gilt sowohl für den Datenmodellierungsprozess wie auch für den Prozess zur Erstellung des DstM. Zudem werden bereits vor der Anhörung Qualitätssicherungsschritte eingebaut, unter anderem Vollständigkeitsprüfungen oder formale Syntaxtests.

2.3 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung erfolgt auf einer administrativen und auf einer technischen Ebene. Erstere stellt das Anhörungs- und Genehmigungsverfahren dar. Auf deren Beschreibung wird an dieser Stelle verzichtet.
Auf der technischen Ebene helfen Kontrollfragen und Tests, die Qualität im Bearbeitungsprozess direkt zu verbessern. Die Fragen (
Tabelle *1: QS-Kontrollfragen und technische* Tests) können auch im Erarbeitungsprozess selber eingesetzt werden. Sie zielen im Wesentlichen auf die Tätigkeit der Projektgruppe und auf die Arbeiten, für die Experten eingesetzt werden können.
Die passenden Kontrollfragen oder Tests können mit Hilfe von Abbildung 3*: Zuordnung der QS-Kontrollfragen und Tests im Prozess Darstellungsdefinition MGDM* den entsprechenden Prozessschritten zugeordnet werden.

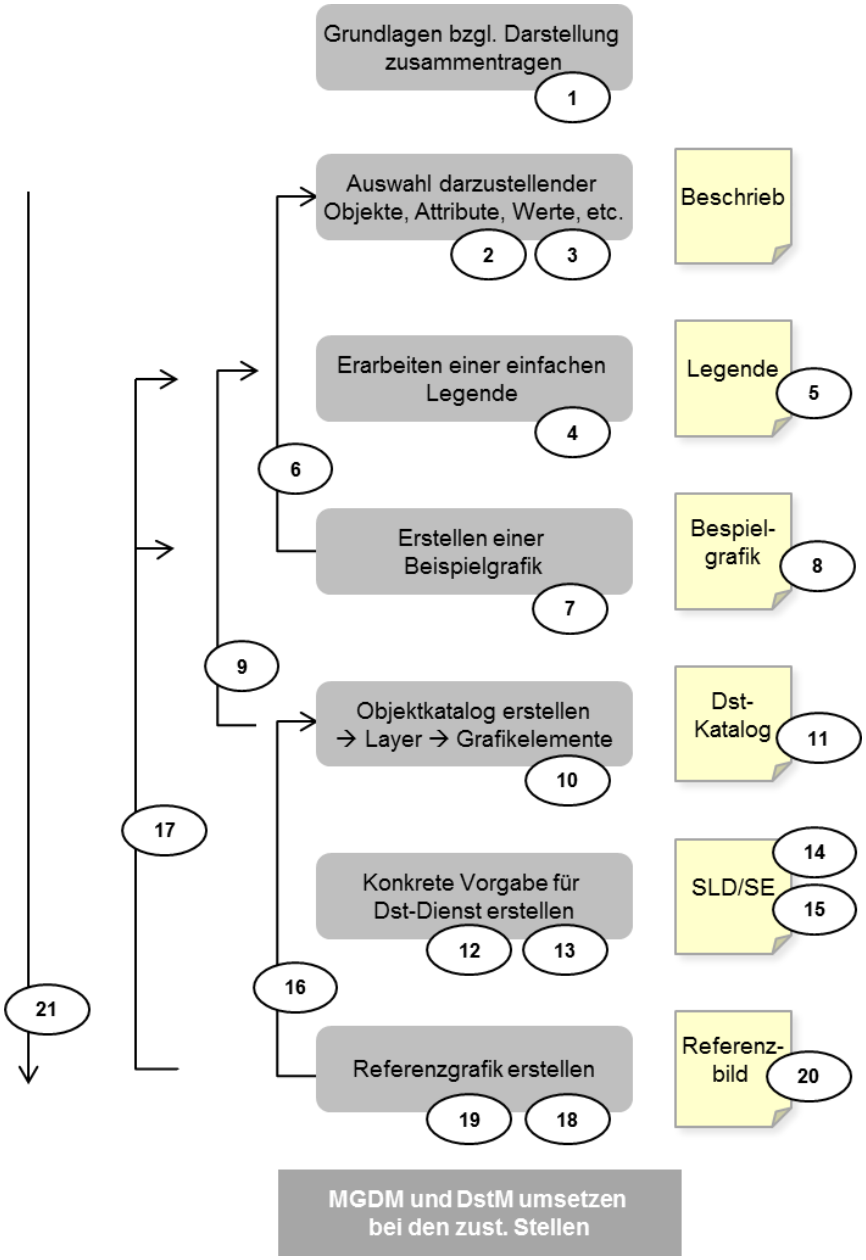


Abbildung 3: Zuordnung der QS-Kontrollfragen und Tests im Prozess Darstellungsdefinition MGDM

Nr.	Kontrollfrage	Erläuterungen
1	Wurden bestehende Grundlagen mit Informationen zur Darstellung des Geodatensatzes (z.B. bereits umgesetzte Darstellungen) konsultiert?	
2	Wurden die Fachgesetze auf explizite Darstellungsvorgaben geprüft und wurden diese gegebenenfalls übernommen?	
3	Stimmt die Zielsetzung und Absicht der Darstellungsbeschreibung mit den Zielen und Absichten des Geodatensatzes überein?	Beispiel: Kap. 2, Modelldokumentation Hoch- und Übergangsmoore (BAFU, 2012, siehe www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle)
4	Umfasst die Darstellungsbeschreibung alle darstellungsrelevanten Informationselemente?	Informationselemente: Objekte des Objektkatalogs. Einzelne Objekte können z.B. auch zusammengefasst oder weggelassen werden.
5	Werden die Objekte inhaltlich verständlich und grafisch lesbar in der Legende definiert?	Beispiel: Eine Fläche, welche die Nutzung «Schwimmbad» repräsentieren soll, ist in einem Blauton gehalten und besitzt wegen der normalerweise scharfen Abgrenzung eine Aussenlinie.
6	Beinhaltet die Beispielgrafik alle darzustellenden Informationselemente und sind diese in einer geeigneten (realistischen) Beziehung zueinander dargestellt?	Idealerweise wird die Grafik auf dem für den Datensatz bevorzugten Hintergrunddatensatz dargestellt.
7	Werden die kartografischen Empfehlungen (Kap.6 *Kartografische Empfehlungen*) berücksichtigt?	Es müssen Beschreibung, Legende und Beispielgrafik geprüft werden.
8	Ist die Beispielgrafik verständlich?	Kann eine Person die Absicht der Darstellung mit alleiniger Kenntnis des Geodatensatznamens aus der Grafik interpretieren? Kann eine Person die Objekte der Legende in der Beispielgrafik eindeutig zuordnen? Versteht eine Person bei Betrachtung der Legende und der Beispielgrafik die detaillierte Zielsetzung und Absicht der Darstellung des Geobasisdatensatzes?
9	Sind die Legendenobjekte entsprechenden Layern im Dst-Katalog zugeordnet?	
10	Sind die Begriffe (Modell, Topic, Klasse) des MGDM exakt in das Blatt «Layer» des Darstellungskatalogs übernommen worden?	
11	Ist der Dst-Katalog valid?	Die Validierungsregeln sind in Kap. 4.11 *Validierungsregeln* beschrieben. Zum Zeitpunkt der Herausgabe der Empfehlung fehlt ein Werkzeug für die automatische Validierung. Die Validierung erfolgt deshalb manuell.
12	Ist jedem Layer im Dst-Katalog ein Layer in der SLD-Datei zugeordnet?	Die Zuordnung erfolgt über den «NamedLayer-Tag» in der SLD-Datei.

Nr.	Kontrollfrage	Erläuterungen
13	Sind die Vorgaben aus dem Darstellungskatalog korrekt in SLD/SE abgebildet?	Stichprobenprüfung, z.B. attributabhängige Darstellungsvorgaben oder Farbwerte.
14	Ist jede Online-Ressource in der SLD-Datei verfügbar?	Heisst: Sind die verlinkten SE-Dateien definiert bzw. verfügbar?
15	Entsprechen die xml-Dateien dem Standardschema (SLD/SE Version 1.1)?	Prüfung mittels „XML Checker“ http://schemas.opengis.net/se/1.1.0/
16	Beinhaltet das Referenzbild alle darzustellenden Objekte?	Idealerweise basiert die Darstellung auf realen Daten. Falls nicht alle darzustellenden Objekte in einem sinnvollen Ausschnitt abgebildet werden, können mehrere Referenzbilder erstellt werden. Wo es sinnvoll erscheint, sollte das Bild zusammen mit einem geeigneten Hintergrunddatensatz aufgebaut werden.
17	Entspricht das Referenzbild der Legende und der Beispielgrafik?	
18	Wird die SLD/SE-Konfiguration korrekt gerendert?	Stichprobenprüfung, z.B. attributabhängige Darstellungsvorgaben oder Farbwerte.
19	Wurden die kartografischen Empfehlungen (Kap. 6 *Kartografische Empfehlungen*) berücksichtigt?	Prüfung von Beschreibung, Legende, Dst-Katalog (z.B. Massstabseinschränkungen) und Referenzbild. (Was alles geprüft werden soll und kann, ist durch den PL oder die Projektgruppe festzulegen.)
20	Ist das Referenzbild verständlich?	Kann eine Person die Absicht der Darstellung mit alleiniger Kenntnis des Geodatensatznamens aus dem Bild interpretieren? Kann eine Person die Objekte der Legende im Referenzbild eindeutig zuordnen? Versteht eine Person bei Betrachtung der Legende und des Referenzbildes die detaillierte Zielsetzung und Absicht der Darstellung des Geobasisdatensatzes? (Das Referenzbild sollte in einer Bildschirmsituation beurteilt werden.)
21	Entspricht das Referenzbild den Vorstellungen des PL resp. der Projektgruppe? Wird das Referenzbild der Absicht bezüglich der Informationsvermittlung gerecht?	Fragen sind als interne Freigabe zu betrachten.

Tabelle 1: QS-Kontrollfragen und technische Tests

2.4 Bestandteile Darstellungsmodell/Lieferobjekte

In der folgenden Liste sind die Bestandteile bzw. die Lieferobjekte eines DstM aufgeführt:

Bezeichnung Lieferobjekt	Beschreibungsart
Darstellungsbeschrieb zum MGDM x.y	Prosabeschreibung
Beispielgrafik	Skizze aller darzustellenden Objekte gemäss Definition, z.B. als digitale Skizze, in Ergänzung zur Legende im Darstellungsbeschrieb
Darstellungskatalog zum MGDM x.y	Detaillierte tabellarische Beschreibung mit Hilfe der Vorlagen
Darstellungsmodell zum MGDM x.y	SLD/SE-Datei, als Vorgabe für die Darstellungsdienste
Referenzbild zum MGDM x.y	Darstellungsdienst basierend auf SLD/SE

Tabelle 2: Lieferobjekte eines DstM

3 Allgemeine Darstellungsbeschreibung

Die Projektgruppe soll bei der Diskussion zum DstM nicht mit den detaillierten Tabellen beginnen, sondern sich generell überlegen, was dargestellt werden soll und welche Grundlagen existieren, sei es in der Fachgesetzgebung oder in bestehenden Plänen und Anwendungen. Bestehende Darstellungen sind nur dann von Bedeutung, wenn es sich um in der Fachgemeinschaft etablierte Darstellungen handelt, die durch das bekannte «Bild» fortgeführt werden können. Umgekehrt kann es aber auch von Vorteil sein, wenn die Grafik den neuen Anforderungen angepasst wird. So werden in früheren, rein grafischen Darstellungen oft zeichnerische Hilfsmittel verwendet, die in der Online-Welt schwierig umzusetzen sind. Für solche zeichnerischen Informationsträger werden für die Darstellungsdienste besser zeitgemässe Darstellungsformen verwendet. Ziel der Darstellungsbeschreibung ist, wie einleitend erwähnt, die Darstellung am Bildschirm, insbesondere für die Darstellungsdienste.

3.1 Grundlagenbeschaffung

Die Projektgruppe beginnt somit mit der Grundlagenbeschaffung. Sie analysiert die bestehenden Vorgaben, Gesetze sowie bestehende grafische Darstellungen und überlegt, was erhalten bleiben soll und was neu definiert werden muss.
Eine der zentralen Grundlagen für die Erarbeitung des DstM ist das MGDM (Prosa und Objektkatalog), zu dem die Darstellung definiert werden soll.

3.2 Ziel des Darstellungsmodells

Grund für das Darstellungsmodell
Der Grund, weshalb die Projektgruppe ein Darstellungsmodell definiert, leitet sich aus dem Geoinformationsgesetzgebung ab. Es geht darum, dass die Daten aus den MGDM in einer einheitlichen Form dargestellt und somit genutzt werden können. Konkret soll im geforderten Darstellungsdienst die durch die Projektgruppe definierte Grafik umgesetzt werden.

Zielpublikum
Das Zielpublikum ergibt sich primär aus den verschiedenen Verwaltungsebenen, die für das gegenseitige Verständnis und die Kommunikation eine einheitliche Darstellung der Sachverhalte benötigen. Die Rahmenbedingen für diese konkrete Darstellung der Daten finden sich in der Fachgesetzgebung und bei den zuständigen Stellen für die Umsetzung.
Zudem sollen gemäss GeoIG auch Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft Zugang zu den Geobasisdaten erhalten. Es ist nicht das Ziel der Projektgruppe, andere, spezifische Nutzerkreise zu definieren und zu bedienen.

Zielmedium
Beim Auftrag an die Projektgruppen handelt es sich um ein Darstellungsmodell, das sich für Bildschirmausgaben bzw. -anwendungen eignet. Es geht nicht darum, komplexe gedruckte Karten zu beschreiben. Es werden daher auch keine Generalisierungs- oder Verdrängungsalgorithmen behandelt.

Verwendete Grundlagen
Die Projektgruppe beschreibt, welche Teile aus den beschafften Grundlagen für die Darstellungsbeschreibung verwendet wurden. Auch Grundlagen aus anderen Quellen werden hier aufgeführt.

3.3 Diskussion Objektrepräsentation

Als nächstes wird überlegt, wie ausgewählte Objekte des MGDM dargestellt werden sollen. Hierbei werden erstmals jene Objektausprägungen aus dem Objektkatalog identifiziert, die darstellungsrelevant sind. Bei der Erarbeitung sollen die Empfehlungen gemäss Kap. 6 *Kartografische Empfehlungen* angewendet werden. Bei sehr komplexen Darstellungen wird der Beizug eines Kartografen empfohlen.

3.3.1 Einfache Legende

Im nächsten Schritt werden den Layern Farben und/oder Symbole zugewiesen und in einer einfachen Legende zusammengestellt. Der Detaillierungsgrad der Legende richtet sich letztlich nach dem Bedarf der Projektgruppe, damit die Anwesenden eine gemeinsame Sicht zur Darstellung erlangen können. Die Symbole dieser Grafik können z.B. als digitale Skizze definiert werden.

Tabellenname	Attributname + Werte	Symbol/Farbe	Bemerkung / Beschreibung

Tabelle 3: Aufbau einer Legende

Beispiel basierend auf der Darstellungsbeschreibung des Katasters der belasteten Standorte (KbS):
In diesem Beispiel wird der Tabellenname nicht angegeben, sondern es werden nur die relevanten Attributwerte und deren grafische Ausprägung in Form von Symbolen, Formen und Farben aufgeführt.

Status AltlV	**Flächen**	**Punkte** Kreissymbol
Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten		
Belastet, untersuchungsbedürftig		
Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig		
Belastet, überwachungsbedürftig		
Belastet, sanierungsbedürftig		
Belastet, Untersuchungsbedürftigkeit noch nicht definiert		

Tabelle 4: Legende am Beispiel des Katasters der belasteten Standorte (KbS)

Wichtig ist, dass sich die Projektgruppe in groben Zügen darüber einigt, was wie dargestellt werden soll. Genaue Angaben zur Darstellung wie Farbwerte, Linienstärken usw. sind an dieser Stelle nicht gefordert. Die Detailarbeit der Darstellungsdefinition erfolgt anschliessend mit der Definition des Dar-

stellungskatalogs durch einen Spezialisten. Jede darzustellende Objektausprägung muss später im Dst-Katalog als Layer aufgeführt sein. Die Bezeichnungen dieser Layer müssen genau den Bezeichnungen im Objektkatalog entsprechen. Auch die Angaben in der einfachen Legende sollen schon möglichst den späteren Layerbezeichnungen entsprechen.

3.3.2 Beispielgrafik

Damit die Projektgruppe wirklich sieht, was sie in der Diskussion bezüglich Darstellung definiert hat, wird nebst der Legende eine Beispielgrafik erzeugt. Es wird empfohlen, dass echte oder fiktive Daten gemäss definierter Darstellungsausprägung in einer Grafik visualisiert werden. Es kann auch eine einfache digitale Skizze sein. Diese Beispielgrafik wird einschliesslich der Legende zwecks Dokumentation in die Prosabeschreibung eingefügt. Da digitale Geräte Farben immer etwas verschieden ausgeben, ist für die FIG jener Ausdruck auf Papier massgebend, der als gut befunden wurde.
Wichtig ist, dass die Beispielgrafik vollständig ist, sprich alle Objektrepräsentationen enthält und auf einem sinnvollen Hintergrund und in einem sinnvollen Massstab ausgedruckt wird.
Bemerkung: Falls bereits ein ***Referenzbild*** (Kap. 5.4 *Referenzbild*) existiert, kann ein Auszug hiervon als Beispielgrafik in die Prosabeschreibung übernommen werden. Es ist jedoch zu prüfen, ob alle definierten Objekt- bzw. Darstellungsausprägungen umgesetzt sind.

3.3.3 Hintergrundkarte in Form von Referenzdaten

Die Projektgruppe soll sich bereits an dieser Stelle überlegen, ob das darzustellende Thema für sich alleine dargestellt werden kann, oder ob es zwingend eine Hintergrundkarte als Referenz braucht (Referenzdaten gemäss Geobasisdatenkatalog). Wenn ja, ist zu entscheiden, ob eine Hintergrundkarte in schwarzweiss, als Graustufen oder farbig zu verwenden ist. Bezüglich DstM sind Überlegungen zu Flächenfüllungen, -mustern sowie Transparenz notwendig. Gemäss den Empfehlungen (Kap. 6 *Kartografische Empfehlungen)* wird von der Verwendung von Transparenz und Mustern abgeraten (Transparenz kann applikatorisch gelöst werden).

3.3.4 Orchestrierung

Betrachtet man alle Geobasisdaten gemäss GeoIV, dann ist es nicht möglich, dass alle DstM zu MGDM aufeinander abgestimmt werden können. Trotzdem gibt es Themen, die in verschiedenen MGDM abgebildet sind und trotzdem einen fachlichen Bezug zueinander aufweisen. Solche Themen, die in der Regel gemeinsam dargestellt werden, sollen bereits in diesem Schritt aufeinander abgestimmt werden. Die Projektgruppe soll sich hier schon entscheiden, ob sie die Orchestrierung bis zu einem bestimmten Ausmass berücksichtigen will oder ob sie für bestimmte Datenkombinationen ein zweites oder gar mehrere DstM entwickeln möchte.

3.4 Umfassende Dokumentation

Alle Grundlagenhinweise und Überlegungen zur Erarbeitung der Darstellung werden im Dokument «Beschreibung Darstellungsmodell zum MGDM *x.y*» dokumentiert (→ siehe *9.1 Anhang A: Vorlage «Beschreibung Darstellungsmodell zum MGDM* x.*y).*
Dies muss jedoch nicht zwingend ein eigenes Dokument sein, sondern kann auch als Kapitel in der Modellbeschreibung zum MGDM eingefügt werden, falls die Arbeiten im gleichen Zeitrahmen erfolgen.

3.5 Verweise

Im Prosabeschrieb wird auf folgende ergänzende Dokumente verwiesen:

1.) Verweis auf den Darstellungskatalog
2.) Verweis auf die SLD/SE-XML-Kodierung
3.) Verweis auf die Referenzbild

4 Definition Darstellungskatalog

Ausgehend von der Prosabeschreibung füllt ein Spezialist die tabellarischen Vorlagen aus. Je nach Komplexität des DstM müssen alle Tabellen und Spalten ausgefüllt werden.

Der Darstellungskatalog …

- stellt einen strukturierten und formalen Teil des DstM dar. Ebenso wie die Darstellungsmodellbeschreibung ist dieser Katalog normativ/obligatorisch, textuell und darüber hinaus maschinenlesbar.
- ist eine Analogie zum Objektkatalog, der bei minimalen Geodatenmodellen erforderlich ist.
- unterstützt die SLD/SE-1.1-Spezifikation.
- kann mit Software-Werkzeugen validiert werden (sofern es sie gibt).
- kann als Grundlage für die automatische Generierung von SLD/SE 1.1 oder anderer Darstellungssprachen wie zum Beispiel CartoCSS oder INTERLIS-Grafikmodell dienen (sofern eine Software vorhanden ist).

Der Darstellungskatalog ist eine Tabelle (bestehend aus verschiedenen Blättern). Er enthält formalen Text und Werte, mit einer Ausnahme: Die Spalte «Bemerkungen» ist informell und kann neben Text auch Symbole oder Beispiel-Bilder (sog. «Thumbnails») enthalten.
Es besteht die Möglichkeit, dass sogenannte «Experten-Stile» definiert werden, die über die Möglichkeiten des Darstellungskatalogs hinausgehen. Experten-Stile sind weiterführende, komplexe Darstellungen, die in einem externen Dokument beschrieben werden. Dieses zusätzliche Dokument (als SE oder SVG) ist ein zwingender Teil des Darstellungskatalogs, in dem die Experten-Stile enthalten und definiert sind. Es ist kein eigenständiges SLD/SE-Dokument.

Der Darstellungskatalog kann nicht alle Fälle der gewünschten Darstellungen abdecken, aber die grosse Mehrheit. Gehen die Bedürfnisse über die Möglichkeiten des Darstellungskatalogs hinaus, sind zwingend Spezialisten in die Darstellungsbeschreibung miteinzubeziehen.

Ein Darstellungskatalog hat folgende Merkmale:

- Er ist eine Teilmenge von SLD/SE 1.1
- Er hat die gleichen Möglichkeiten wie SLD/SE 1.1 (siehe «Experten-Stile»)
- Er ist mächtiger als SLD/SE 1.1 (z.B. weil er Schraffuren kennt)

4.1 Grundprinzipien

- Ein Darstellungsmodell macht nur im Zusammenhang mit einem entsprechenden MGDM Sinn. Daher müssen im Blatt «Layer» in den Spalten «Modell», «Topic», «Klasse», «Geometrie-Attribut» die entsprechenden Namen aus dem MGDM verwendet werden.
- Der Darstellungskatalog kennt zwingende und optionale Informationen. Zwingende Spalten sind grau eingefärbt.
- Spalten mit formalem Text sind mit Text zu füllen, Spalten mit formalen Werten sind mit Zahlen zu füllen.
- Es gibt Spalten, die in der Kopfzeile als optional gekennzeichnet sind, deren Inhalt aber per Default ausgefüllt wird (z.B. Blatt «Linien-Stil», Spalte «Strichbasiert mit Füllfarbe»). Dieser Defaultwert wird gesetzt, wenn nichts eingefüllt wird. Sie sind also für eine Validierung nicht optional. Der Benutzer muss darauf achten, dass die Defaultwerte gesetzt sind. In der Vorlage des Darstellungskatalogs sind die Defaultwerte in der ersten Zeile nach dem Tabellenkopf ausgefüllt und können entsprechend kopiert werden.
- Ein **Layer** ist definiert durch eine oder mehrere **Zeilen** im Darstellungskatalog, welche die gleiche Entität (Klasse/Sicht/Tabelle) teilen. Das bedeutet, dass die gleiche Entität in separaten Zeilen des Darstellungskatalogs mehrfach referenziert werden kann.
- Ein Layer referenziert eine **Simple-Feature-Klasse** (Datenbank oder Tabellenname), gemäss dem Simple-Feature-Modell vom Open Geospatial Consortium (OGC).[4]
- Innerhalb des DstM eindeutige Namen (**Stil-ID**) verweisen auf andere Tabellenblätter, in denen dieser Stil definiert ist. Diese referenzierte Definition kann entweder in einem anderen Blatt der Tabelle oder in einem separaten Dokument (einem einzelnen SE-Dokument) sein.
- **Jedes Objekt** einer erwähnten Feature-Klasse muss in einem Layer beschrieben sein (es gibt keine unsichtbaren Objekte). Es ist jedoch nicht notwendig, zu jeder (Feature-)Klasse einen Layer zu beschreiben.
- Der Darstellungskatalog wird in der Sprache des MGDM und der Darstellungsbeschreibung erstellt. Die Vorlage zum Darstellungskatalog liegt vorerst in den Sprachen DE und FR vor.

Spezifische Prinzipien

- Eine Stil-ID ist innerhalb eines Darstellungskatalogs eindeutig. Bis auf das Präfix (P-, A-, L-, T-, R-; Definition siehe in Kap. 4.3 *Blatt Layer»*), das entsprechend gewählt werden muss, gibt es keine Vorgaben. Es sind nur Stile im Katalog zu erfassen, die auch verwendet werden.
- Werden für verschiedene Attributabhängigkeiten oder unterschiedliche Ankerpunkte/X/Y-Versatz-Stile definiert, sind diese in entsprechender Anzahl im Blatt «Layer» aufzunehmen und die entsprechenden Stile zu definieren. Beispiel: Text mit unterschiedlichen Ankerpunkten/X/Y-Versatz in der amtlichen Vermessung wird teilweise in den Feldern HALI/VALI beschrieben. Hier muss für jede der 6 (bzw. 9) HALI/VALI-Wertkombinationen ein Layer-Eintrag mit Text-Stile-Referenz gemacht werden.
- Eine Stil-ID in einem Linien-Stil kann auf einen Punkt-Stil verweisen, eine Stil-ID in einem Polygon-Stil kann auf einen Linien-Stil oder Punkt-Stil verweisen.
- Auch wenn in einer Entität nur ein Geometrie-Attribut existiert, ist dessen Name anzugeben.
- Ein Stil ist entweder «inline» mit einer Stil-ID zu definieren (d.h. innerhalb des DstM) oder als Experten-Stil mit Name. Ein Experten-Stil verweist auf eine Definition mit demselben Namen (im Moment ist es ein UserStyle-Name in SE 1.1) in einem separaten Begleitdokument, das in der glei-

[4] http://www.opengeospatial.org/

chen Filestruktur abgelegt wird. Ein Experten-Stil hat eine analoge Funktion wie ein NamedStyle bei WMS.
- In der Stil-ID sollen Bindestriche verwendet werden, keine Unterstriche. Bindestriche sind besser lesbar.
- Farben sollen im Blatt «Farben» definiert und mit einer sinnvollerweise «sprechenden» ID versehen werden, damit sie in den Stil-ID wieder verwendet werden können. Ist dies nicht gewünscht, können die Farben auch direkt in der Stil-ID entsprechend definiert werden (z.B. in sRGB oder HSV).
- Filterdefinition innerhalb eines Layers sind mit der OGC Common Query Language CQL[5] (oder einer Teilmenge davon) in der Spalte «Attribut-Abhängigkeit» zu definieren (siehe unten).

Hier wird eine Untermenge des OGC Common Query Language (CQL) vorgeschlagen. Nur die folgenden Prädikate sind erlaubt:

- LOGIK (AND, OR, NOT)
- Vergleich (Gleich „=“, Ungleich“!=“, Kleiner „<“, Grösser „>“, Kleiner/Gleich „<=“, Grösser/Gleich „>=“, Ähnlich „Like“, Zwischen „Between“)
- Nullprüfung *(IS [NOT] NULL)*

Folgende Prädikate sind nicht erlaubt:

- Geometrie (Geometry)
- Zeitprädikate (Temporal Predicates)
- Hinzufügen/Ausschliessen (*INCLUDE/EXCLUDE Predicates)*
- Sortieren (SortBy)

CQL basiert auf dem Filter Encoding Standard 2.0 (ISO 19143)[6] und verwendet z.B. in WFS 1.1 Adhoc Abfragen (AdhocQueries).

Ferner sind folgende Syntax-Richtlinien zu beachten:

- *Ein Leerschlag vor und nach “=“ etc.*
- *Keine Tabs, keine Zeilenumbrüche innerhalb der Zellen*
- *Leerschlag nach “:”, aber keiner davor*
- *Defaults vermeiden, z.B. point-allow-overlap = false*

[5] http://www.opengeospatial.org/
[6] http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=42137

4.2 Die sieben Blätter des Darstellungskatalogs

Analog den kartografischen Elementen existieren Punkt-, Linien- und Polygon-Symbole als auch Text-Symbole (Labels) und Raster-Symbole.
Jede Spalte in der Tabelle zum Darstellungskatalog beinhaltet bereits Erklärungen, jedoch sind einige Erklärungen kritischer als andere. In diesem Kapitel werden zu ausgewählten Parametern (Spalten) zusätzliche Tipps gegeben.
Es ist zu berücksichtigen, dass gewisse Spalten oder Spaltengruppen «unter gewissen Bedingungen obligatorisch (conditional mandatory)» sind. Das heisst, diese Parameter sind obligatorisch, falls andere Parameter erfasst/nicht erfasst wurden. Und umgekehrt.

Der Darstellungskatalog besteht also aus den folgenden sieben Blättern:

- Layers
- Punkt-Stil
- Linien-Stil
- Polygon-Stil
- Text-Stil
- Raster-Stil
- Farben

Was man nicht tun sollte

- Nicht «Tabelle» erwähnen, wenn damit der Darstellungskatalog gemeint ist.
- Keine neuen Linien in die Zellen einfügen (keine Zeilenumbrüche).
- Die Zeilen 1, 2, 3, 4 und 5 dürfen nicht verändert werden. Daten sollen ab Zeile 6 eingegeben werden.
- Keine Spalten löschen, keine Spalten hinzufügen und keine Spaltennamen ändern.
- Keine Experten-Stile verwenden, wenn diese vom DstM abgeleitet werden können (diese sind redundant und überspezifiziert).

Zusätzliche Dokumente

Folgende zusätzliche Dokumente sind beizulegen, falls notwendig:

- SE 1.1-Dokument (zwingend, falls ein Experten-Stil verwendet wird).
- SLD/SE 1.1-Dokumente (zwingend, falls sie existieren).

4.3 Blatt Layer

Das Layer-Blatt definiert jene Eigenschaften, die für alle Stile gleich sind. Nachfolgend werden die einzelnen Spalten erklärt:

A. *Modell:* Modellname (mit Komma getrennt, falls mehrere Modelle involviert sind) [7]
B. *Topic*: Topicname (optional)
C. Klasse (im Modell): Klassen-, Tabellen- oder Viewname ("Simple Feature Class")
D. *Geometrie-Attribut*: Geometrie-Attribut-Name
E. *Geometrie-Typ*: Punkt (P), Linie (L), Polygon (A), Raster (R)
F. *Attribut-Abhängigkeit*: Filterkriterien (optional; logischer Ausdruck, Teilmenge von CQL)
G. *Stil-ID*: ID (Referenz) einer Stil-Definition (eindeutig innerhalb DstM). Ein Flächen-Stil beginnt mit «A-», ein Linien-Stil mit «L-», ein Punkt-Stil mit «P-», ein Text-Stil mit «T-», ein Raster-Stil mit «R-». Zwingend, ausser wenn ein Experten-Stil verwendet wird
H. *Experten-Stil*: UserStyle-Name in separatem SE-1.1-Dokument (optional; wenn benutzt, ist «Stil-ID» leer)
I. *Bemerkungen*: Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
J. *Massstababhängkeit minimal* (optional)
K. *Massstababhängkeit maximal* (optional)
L. *Darstellungsreihenfolge*: Von hinten (1) nach vorne (optional; Default=1)

Modell	Topic	Klasse	Geometrie-Attribut	Geometrie-Typ	Attribut-Abhängigkeit	Stil-ID	Experten-Stil	Bemerkungen	Massstababhänigkeit		Darstellungs-reihenfolge
									Massstab (optional; Bodenmass; Default Meter)		
Modellename (mit Komma getrennt, falls mehrere Modelle involviert)	Topicname (optional)	Klassen-, Tabellen- oder Viewname ("Simple Feature Class")	Geometry-Attribut-Name (existieren mehrere Geometrie-Attribute in der Klasse, ist der Name zwingend anzugeben)	Punkt (P), Linie (L), Polygon (A), Raster (R)	Filterkriterien (optional; logischer Ausdruck, Teilmenge von CQL)	ID (Referenz) einer Stil-Definition (eindeutig innerhalb Darstellungsmodell)	UserStyle Name in separatem SE 1.1 Dokument (optional; wenn benutzt, ist "Stil-ID" leer)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)	Minimum	Maximum	Von hinten (1) nach vorne (optional; Default=1)
[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[P, L, A, R]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]

Abbildung 4: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Layer

- Bei MGDM, die in mehreren Sprachen definiert sind, ist pro Sprache ein Darstellungskatalog zu definieren.
- **Modellname, Topicname, Klasse**: Bei einem «einfachen» Modell referenziert der Layer auf eine Klasse, die Teil eines INTERLIS-Modells oder -Topics ist. Sind Filter oder Sichten mit verschiedenen involvierten Klassen definiert, sind nur der Modellname (oder mehrere, durch Komma getrennt) und der Klassenname zu erfassen, Topicname bleibt dann leer.
  In der Spalte «Klasse» sind Klassenname, Class, Class-Name, Table usw. gleichbedeutend. In dieser Spalte ist immer jene Klasse anzugeben, in der auch das Attribut mit dem Geometrietyp enthalten ist.
- **Klasse**: Es ist jene Klasse anzugeben, in der auch die Geometrie definiert wird. Damit werden unnötige Attributabhängigkeiten vermieden.
- **Geometrie-Attribut**: Der Name des Attributs vom Datentyp «Fläche», «Linie» oder «Punkt». Dieser Name ist notwendig, speziell im Zusammenhang mit der Verwendung von Filtern oder Views. Sind mehrere Geometrie-Attribute darzustellen, ist pro Geometrie-Attribut eine Zeile auszufüllen.

[7] Grau hinterlegte Eigenschaften sind zwingend

- **Geometrie-Typ**: Der Typ kann aus dem Geometrie-Attribut abgeleitet werden, ist hier aber für die Klarheit wichtig. Zudem werden die Kennzeichnungen A/L/P/R auch bei den Stilen wieder als Präfixe verwendet.
- **Attribut-Abhängigkeit**: Ist die Darstellung von einem oder mehreren Attributen abhängig, ist diese Abhängigkeit hier zu wie folgt zu definieren:

  ```
                    <<Attribut>> = <<Wert>>
  <<Attribut1>> = <<Wert1>> AND[8] <<Attribut2>> = <<Wert2>>
  ```

  also z.B. «`POLARITY = normal`» oder «`POLARITY = normal And DIP = 35`»
  Die Domänenwerte einer Klasse sind hier nicht explizit zu definieren, da diese aus dem OK des Datenmodells ersichtlich sind.
- Spalten/Parameter von **Experten-Stil** und **Stil-ID** sind «**unter gewissen Bedingungen obligatorische (conditional mandatory)**» Parameter, da diese zu erfassen sind, wenn andere Werte leer sind.
- Ein **Experten-Stil** ist eine komplexe, evtl. auch mehrfach verwendete Stil-Definition, die über die vorliegende Definition hinausgeht. Diese Stile werden mit SLD/SE definiert (ausserhalb des DstM) und an dieser Stelle nur noch referenziert. Sinnvollerweise werden Experten-Stile von SLD/SE-Spezialisten erstellt.
- **Experten-Stil**: Wird ein Experten-Stil angegeben, muss Stil-ID leer sein.
- **Bemerkungen** sind informell.
- **Massstababhängigkeit**: Per Default (Standardwert) ist keine Massstababhängigkeit anzugeben. Minimaler Massstab meint das untere Ende (z.B. aktueller Massstab >= der hier angegebene Massstabswert und maximaler Massstab ist > gegebener Massstab).
- **Darstellungsreihenfolge**: Typischerweise ist die Darstellungsreihenfolge implizit in einer spezifischen Darstellungssprache wie SLD/SE oder CartoCSS definiert. «Hinten» bedeutet «im Hintergrund», «vorne» bedeutet «im Vordergrund».

[8] Filterdefinitionen gemäss Kap. 4.1

4.4 Punkt-Stil

Das Punkt-Stil-Blatt definiert die Punkteigenschaften. Punkt-Stile beginnen mit «P-».

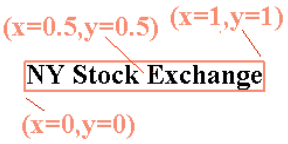
Stil-ID	Punktsymbole						
					Marker basiert oder Graphik basiert		
ID einer Stil-/Graphik-Definition, beginnt mit "P-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	Grösse	Einheit der Grösse (Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Rotation (alte Grad-Einheit, im Uhrzeigersinn; 0 ist Nord)	Ankerpunkt und X/Y-Versatz relativ zur Geometrie (optional, Default = 0.5,0.5 für Ankerpunkt, 0,0 für Versatz, Kommagetrennt)	Marker basiert auf einem vordefinierten, wohlbekannten Symbol (Quadrat, Kreis, Dreieck, Stern, Kreuz)	Marker basiert auf einem Zeichen in einem Font (Angabe Font-Filename und Zeichensatz-Index)	grafikbasiert (Angabe des Filenamens mit Format, z.B. png oder svg ...)
[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]

… Fortsetzung auf nächster Zeile

Marker outline								Füllung der Marker		Bemerkungen
Strichbasiert oder Graphik-/Marker-basiert								Vollfarbe oder Muster		
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 Slichdicke (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)
[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]

Abbildung 5: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Punkt-Stil

- **Ankerpunkt** und **X/Y-Versatz**:



  Diese Angaben sind nur anzugeben, wenn sie von den Default-Werten (0.5,0.5 für Ankerpunkt, 0,0 für Versatz) abweichen.
- **Strichbasierte Füllfarbe**: deckend bedeutet «schwarz».
- **Marker basiert auf einem vordefinierten, wohlbekannten Symbol (Quadrat, Kreis, Dreieck, Stern, Kreuz)**: Ein vordefiniertes Symbol kann auch ein Rechteck oder eine Linie sein, sofern z.B. bei einem Rechteck das Verhältnis Länge/Breite nicht speziell definiert ist. Im Wesentlichen sind hier alle Symbole gemeint, die in der «Umgangssprache» (The WellKnownName gemäss OGC SE-Spezifiktion[9]) bekannt sind.
- Auszufüllen sind entweder **«Marker basiert auf einem vordefinierten, wohlbekannten Symbol»** oder **«Marker basiert auf einem Zeichen in einem Font»** oder **«grafikbasiert»**.
- **Grösse und Einheit der Grösse**: Angabe der Grösse des Punktsymbols mit entsprechender Angabe der Einheit der Grösse (Pixel oder Meter). Die Grösse und deren Einheit sind zwingend anzugeben.
- **Marker Outline** und **Füllung der Marker**: Falls ein Symbol grafikbasiert ist, müssen diese Felder nicht ausgefüllt werden.

[9] OGC SE-Spezifikation: *«The WellKnownName element gives the well-known name of the shape of the mark. Allowed values include at least "square", "circle", "triangle", "star", "cross", and "x", though map servers may draw a different symbol instead if they don't have a shape for all of these.»*

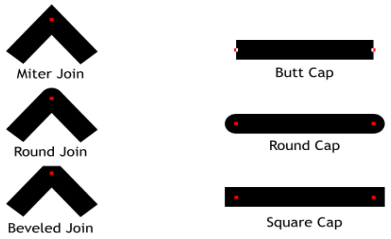
4.5 Linien-Stil

Das Linien-Stil-Blatt definiert die Linieneigenschaften. Linien-Stile beginnen mit «L-».

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 Stichdicke (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]

Abbildung 6: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Linien-Stil

- Eine ausführliche Beschreibung von Strich-Grösse (dash array) und Strich-Offset (dash offset) ist in der SE-Dokumentation zu finden.
- **Linienverbindung** und **Linienende**:



Miter = spitz
Round = rund
Beveled = abgeflacht

Butt = stumpf
Round = rund
Square = eckig

- **Strichdicke und Einheit der Strichdicke**: In der Regel ist die Einheit der Strichdicke in Pixeln anzugeben (1 Pixel entspricht 0.353mm × 0.353mm[10])
- **Markerbasierte Wiederholungen**: Diese Angaben sind optional und nur im Falle einer marker-basierten Linie auszufüllen.

[10] OGC SE Spezifikation Kap. 10.2 „The “standardized rendering pixel size” is defined to be 0.353mm × 0.353mm (millimeters). Frequently, the true pixel size of the final rendering device is unknown in the web environment, and 0.353mm is a common actual size for contemporary video displays, assuming the standard DPI value of 72.”

4.6 Polygon-Stil

Das Polygon-Stil-Blatt definiert die Polygoneigenschaften. Polygon-Stile beginnen mit «A-».

Stil-ID	Lotrechter Absatz und Verschiebung	Flächenfüllung und Marker-Flächen			Polygon-Aussenlinie	Schraffur				Bemerkungen
		Flächig oder Muster-basiert			Stift- oder Markerbeasiert	(nicht direkt unterstützt von SLD/SE 1.1, optional)				
ID einer Stil-/Graphik-Definition, beginnt mit "A-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	Kleinere/grössere Fläche als Originalgeometrie: Angabe des Absatzes (negativer Wert erzeugt kleinere Fläche) + X/Y-Verschiebung von Originalgeometrie	Flächig (siehe Blatt "Farben") (Optional, Default #808080 = 50% Grau)	Flächendeckung (1 = deckend, 0 = transparent)(Optional, Default = 1)	Muster-basiert mit Referrnz zu einem Punkt-Stil (Stil-ID)	Outline basert auf Linien-Stil (Stil-ID), inkl. Referrnz	Referenz zu einem Linien-Stil (Stil-ID)	Abstand (Pixel)	Winkel (Grad)	Linien-Dicke (in Pixel)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]

Abbildung 7: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Polygon-Stil

- Es ist zu berücksichtigen, dass die SLD/SE-Spezifikation keine Schraffuren unterstützt (nur im Postprocessing durch Wiederholen von Flächensymbolen).
- **Lotrechter Absatz und Verschiebung**: Falls die Fläche gleich der Originalgeometrie ist, wird der Wert «0» eingesetzt.
- **Flächig**: Angabe der Farbe gemäss Blatt «Farben». Es können sowohl die Farb-ID wie auch sRGB oder HSV angegeben werden.
- **Flächendeckung** ist optional, wobei 1 = deckend, 0 = transparent bedeutet.
- **Muster-basiert**: Soll die Fläche mit einem Symbol oder einem anderen Muster ausgefüllt werden, ist die Stil-ID des entsprechenden Punktsymbols anzugeben. Dann wird die gesamte Fläche mit diesem Symbol (Muster) ausgefüllt.
- **Schraffur**: Diese Spalten sind optional und nur bei der Verwendung von Schraffuren zu verwenden. Kreuzschraffuren können z.B. entweder musterbasiert definiert werden, in dem die Musterung in einem Punkt-Stil definiert wird, der dann entsprechend in «Flächenfüllung und Marker-Flächen» referenziert wird. Oder es werden zwei Schraffuren definiert, die einander überlagert dargestellt werden. Vorteil bei zwei Schraffuren: Der Hintergrund bleibt sichtbar, da zwischen den Schraffuren «nichts» ist. Dies ist je nach Punkt-Stil beim musterbasierten Ansatz nicht gegeben.
- Bei komplexen Schraffuren ist ein Darstellungs- und/oder SLD/SE-Spezialist beizuziehen. Eine gute Lösung kann beispielsweise mit Hilfe eines Experten-Stils erreicht werden.
- Die Transparenz von flächigen Füllungen kann durch die **Flächendeckung** definiert werden. Davon soll jedoch nur in Ausnahmefällen Gebrauch gemacht werden, da sich in konkreten Umsetzungen gezeigt hat, dass halbtransparente Flächen am Bildschirm oft nicht das gewünschte Resultat ergeben. Zudem besteht in den gängigen Web-GIS die Möglichkeit, dass die Transparenz applikatorisch geregelt wird.
- Die **Polygon-Aussenlinie** wird durch einen Linien-Stil definiert (Linien-Farbe, Linien-Dicke, evtl. Linien-Muster). Es werden in diesem Fall alle Aussenlinien, auch von sich überschneidenden Polygonen gleicher Ausprägung, dargestellt.

4.7 Text-Stil

Das Text-Stil-Blatt definiert die Texteigenschaften. Text-Stile beginnen mit «T-».

Stil-ID	Beschriftung							
						Beschriftung relativ zu einem Punkt		
ID einer Stil-/Graphik-Definition, beginnt mit "T-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	Beschriftungs-Text (Attributname, definierter Text oder formatiert-gebundener Text)	Font-Familie, Stil (normal, kursiv), Schriftdicke (normal, fett) comma separated	Halo-Farbe und Radius (Default-Farbe = #FFFFFF und = 1 Pixel)	Font-Grösse (Pixel) (Optional, Default = 10 Pixel)	Einheit der Font-Grösse (optional; Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Drehung (alte Grad-Einheit, im Uhrzeigersinn; 0 ist Ost)	Ankerpunkt (z.B Ecke oben-rechts der Beschriftungs-Box)	X/Y-Versatz relativ zum Punkt
[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Tex]	[Zahl]

… Fortsetzung auf nächster Zeile

…				Füllfächen		Bemerkungen
	Beschriftung relativ zu einer Linie					
	Lotrechter Versatz (Optional, Default = 0)	Widerholung mit Start-Abstand und widerholendem Abstand (Optional, Default=nein)	An Geometrie oder Horizont ausgerichtet (Optional, Default = an Geomtrie ausgerichtet)	Flächig (siehe Blatt "Farben") (Optional, Default #808080 = 50% Grau)	Flächendeckung (optional, 100% deckend = 0% transparent)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]

Abbildung 8: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Text-Stil

- Text-Labels benutzen Punkt-, Linien- oder Polygon-Geometrien als Referenz. Beim Polygon ist die Geometrie des Zentroids bzw. Schwerpunkts ausschlaggebend für die Positionierung.
- **Beschriftungs-Text**: Gibt einen Attributwert wieder (Zahlen werden in Text umgewandelt). Formatangaben sind nicht erlaubt (kann durch eine View-Definition der Input-Klasse gelöst werden).
- Es SOLLTE ein lizenzfreier Font gewählt werden (z.B. Arial).
- Es SOLLTE ein Font gewählt werden, der in den meisten Betriebssystemen vorhanden ist (also kein Wingdings, kein ESRI Map Font).
- ES DARF kein Schriftschnitt «fett» angegeben werden, wenn die gewählte Schriftart selber schon «fett» ist (z.B. «Arial Bold»).
- **Halo-Farbe und Radius**: Ist kein Halo vorgesehen, ist diese Spalte leer zu lassen.
- **Drehung**: Es gibt zurzeit keine parametrisierte, attributabhängige Orientierung in der Spezifikation von OGC SE. Es soll entweder je ein Layer-Eintrag (macht Sinn bei 45er- oder 10er-Grad-Schritten) oder ein «Experten-Stil» verwendet werden.
- **Ankerpunkt/X/Y-Versatz**: Siehe dazu den Hinweis unter «Spezifische Prinzipien» in Kap. 4.1 *Grundprinzipien*.

4.8 Raster-Stil

Das Raster-Stil-Blatt definiert die Rastereigenschaften. Raster-Stile beginnen mit «R-».

Stil-ID	Raster							
	Flächehndeckung	Echtfarben-Bild	Kanalauswahl Falschfarben-Bild				Farbkarte	Schattierung
ID einer Stil-/Graphik-Definition, beginnt mit "R-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	(1 = flächendeckend, 0 = transparent) (Optional, Default = 1)	Kontrasterhöhung (Normalisiert, Histogramm oder Gamma-Wert)	Rot-Kanal-Identifikator + Kontrasterhöhung	Grün-Kanal-Identifikator + Kontrasterhöhung	Blau-Kanal-Identifikator + Kontrasterhöhung	Grau-Kanal-Identifikator + Kontrasterhöhung	Pixelwert/Farbe, entweder klassifizert oder interpoliert	Anwendung der Schattierung gemäss 05-077r4, p.35
[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]

Abbildung 9: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Raster-Stil

4.9 Farben

Das Farben-Blatt definiert die unterschiedlichen Farben in verschiedenen Formaten (sRGB, CMYK, HSV). Farb-IDs beginnen mit «C-».

Farb-ID	sRGB	CMYK	HSV
ID einer Stil/Graphik-Definition, beginnt mit "C-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)			
C-Kastanienbraun	#800000		
C-Rot	#FF0000		
C-Orange	#FFA500		
C-Gelb	#FFFF00		
C-Oliv	#808000		
C-Grün	#008000		
C-Violett	#800080		
C-Pink	#FF00FF		
C-Hellgrün	#00FF00		
C-Petrol	#008080		
C-Aquamarin	#00FFFF		
C-Blau	#0000FF		
C-Marineblau	#000080		
C-Schwarz	#000000		
C-Grau	#808080		
C-Silber	#C0C0C0		
C-Weiss	#FFFFFF		

Abbildung 10: DstM-Katalog – Spalten-Blatt Farben

- Neben sRGB sollten auch die HSV-Farbwerte ausgefüllt werden.
- CMYK ist ein system-spezifischer, Hartkopien-basierter Farbraum, der nur benutzt werden sollte, wenn eine unkalibrierte Hartkopie aus dem DstM erstellt werden soll.
- Für die Farbkonvertierung empfehlen wir das Profil Isocoated V2 G300, soweit es auf die Farbräume angewendet werden kann.
- Es werden keine Farben in RGB angegeben, da RGB relative, unkalibrierte Werte sind, die im Austausch keinen Sinn machen (vgl. INTERLIS 2.3 Anhang H Farben-Definitionen).

4.10 Ablauf und Tipps zur Erstellung eines Darstellungskatalogs

Leitfaden für Projektgruppe

Möglicher Arbeitsablauf für eine Projektgruppe zur Erstellung eines Darstellungskatalogs:

1. Erstellen der obligatorischen Darstellungsbeschreibung (Semantik, siehe Kap.3 *Allgemeine Darstellungsbeschreibung*)
2. Erstellen des obligatorischen Darstellungskatalogs.
   a. Beginnen Sie mit dem Layer-Blatt; dieses dient als Überblick. In diesem Schritt müssen noch nicht alle Stile ausgefüllt werden.
   b. Alle Stile ausfüllen
   c. Validieren Sie zwischendurch Ihre Angaben anhand der Validierungsregeln im folgenden Kapitel (oder mit einem Tool, falls ein Validierungs-/Checker-Tool existiert).
   d. Tragen Sie die Farbwerte für sRGB und HSV ein (evtl. mit Unterstützung eines Spezialisten).
   e. Wenn nötig, fügen Sie Experten-Stile hinzu (mit Unterstützung eines Spezialisten).
3. Wenn nötig, definieren Sie eine Abbildung (sog. objektrelationales Mapping) und Datensichten aus dem MGDM um (relationale) «Simple Feature-Klassen» für die Verwendung in den Layers zu erhalten.
4. Erstellen Sie Legenden (kann evtl. automatisiert oder von einem Spezialisten ausgeführt werden).
5. Erstellen Sie ein valides SLD/SE-1.1-Dokument des Darstellungskatalogs (kann evtl. automatisiert werden, falls ein Werkzeug vorhanden ist, oder von einem Spezialisten ausgeführt werden).
6. Validieren Sie den Darstellungskatalog gemäss den im folgenden Kapitel erwähnten Regeln.

Checkliste für Projektgruppen, die einen Darstellungskatalog erstellen möchten:

- ☐ Existiert eine Darstellungsbeschreibung?
- ☐ Existiert ein Darstellungskatalog?
- ☐ Ist der Darstellungskatalog valide?

Der effektive Ablauf und die spezifische To-do-Liste können je nach Projektgruppe und in Abhängigkeit von verschiedenen externen Faktoren von dem hier vorgeschlagenen Ablauf abweichen.

4.11 Validierungsregeln

Beachten Sie die folgenden Validierungsregeln, um einen erstellten Darstellungskatalog zu prüfen und sicherzustellen, dass alle zwingend notwendigen Informationen formal richtig erfasst sind.

Grundregeln für alle Blätter:

- Alle zwingenden Spalten müssen ausgefüllt sein. Nicht zwingende Spalten sind mit «optional» angeschrieben.
- In Spalten, in denen Zahlenwerte verlangt werden, dürfen nur Zahlenwerte stehen. In Spalten, in denen Texte verlangt werden, dürfen nur Texte stehen.
- Alle Defaultwerte müssen gesetzt sein.
- Jedes Objekt einer erwähnten Feature-Klasse muss in einem Layer beschrieben sein (es gibt keine unsichtbaren Objekte). Es ist jedoch nicht notwendig, zu jeder (Feature-)Klasse einen Layer zu beschreiben.
- Stil-ID müssen innerhalb eines Darstellungs-Kataloges eindeutig sein.
- Eine Stil-ID in einem Punkt-Stil kann nur auf einen Punkt-Stil verweisen. Eine Stil-ID in einem Linien-Stil kann auch auf einen Punkt-Stil verweisen, eine Stil-ID in einem Polygon-Stil kann auf einen Linien-Stil oder Punkt-Stil verweisen.
- Ein Stil ist entweder «inline» mit einer Stil-ID zu definieren (d.h. innerhalb des DstM) oder als Experten-Stil mit Name. Ein Experten-Stil verweist auf eine Definition mit demselben Namen (im Moment ist es ein «UserStyle-Name» in SE 1.1) in einem separaten Begleitdokument, das in der gleichen Dateistruktur abgelegt wird. Ein Experten-Stil hat eine analoge Funktion wie ein NamedStyle bei WMS.
- In Stil-ID dürfen keine Unterstriche stehen, nur Bindestriche.
- Es dürfen keine neuen Linien in die Zellen eingefügt werden (keine Zeilenumbrüche).
- Die Zeilen 1, 2, 3, 4 und 5 dürfen nicht verändert werden.
- Keine Spalten löschen, keine Spalten hinzufügen und keine Spaltennamen ändern.
- Filterdefinitionen innerhalb eines Layers sind mit CQL (oder einer Teilmenge davon) in der Kolonne «Attribut-Abhängigkeit» zu definieren:

Blatt Layer:

- Es muss immer ein Geometrie-Attribut angegeben sein. Auch wenn in einer Entität nur ein Geometrie-Attribut existiert, ist dessen Name anzugeben. Der Geometrie-Attribut-Name muss identisch mit dem entsprechenden Namen im MGDM sein.
- Beim Geometrie-Typ sind nur die Werte P, L, A und R erlaubt.
- Stil-IDs beginnen mit dem Kürzel für den Geometrie-Typ gefolgt von einem Bindestrich, also «P-», «L-», «A-», «T-» oder «R-».
- Wird ein Experten-Stil angegeben, muss Stil-ID leer sein.
- Massstababhängigkeit: Der minimale Massstab muss kleiner als der maximale Massstab sein.

Punkt-Stil:

- Punkt-Stile beginnen mit «P-».
- Auszufüllen sind entweder **«Marker basiert auf einem vordefinierten, wohlbekannten Symbol»** oder **«Marker basiert auf einem Zeichen in einem Font»** oder **«grafikbasiert»**.
- «Marker outline» und «Füllung der Marker» müssen leer sein, falls das Symbol grafikbasiert ist.

Linien-Stil:
- Linien-Stile beginnen mit «L-».
- Markerbasierte Wiederholungen: Im Falle einer markerbasierten Linie sind diese Angaben zwingend auszufüllen, sonst sind sie leer.

Polygon-Stil:
- Polygon-Stile beginnen mit «A-».
- Schraffur: Diese Spalten sind bei der Verwendung von Schraffuren zwingend auszufüllen, sonst sind sie leer.

Text-Stil:
- Text-Stile beginnen mit «T-».
- Es DARF kein Schriftschnitt «fett» angegeben werden, wenn die gewählte Schriftart selber schon «fett» ist (z.B. «Arial Bold»).

Raster-Stil:
- Raster-Stile beginnen mit «R-».

Farben:
- Das Farben-Blatt definiert die unterschiedlichen Farben in verschiedenen Formaten (sRGB, CMYK, HSV). Farb-IDs beginnen mit «C-».
- Neben sRGB ist mindestens auch HSV auszufüllen.

5 Konkretisierte Vorgabe für Darstellungsdienste

5.1 Einführung

Styled Layer Descriptor (SLD) und Symbology Encoding (SE) sind maschinenlesbare Standards, die zusammen eine Beschreibung der Darstellung von Karten in Webdiensten (u.a. WMS) ermöglichen. Noch sind die beiden OGC-Standards in der aktuellen Version 1.1 aber nur in wenigen Systemen komplett implementiert. Insbesondere fehlt ein einfaches Autorensystem zur Erstellung der nötigen XML-Dateien.
Eine grobe Überprüfung zeigt, dass sich die meisten Geobasisdatensätze des Bundesrechts (Anhang GeoIV) damit korrekt beschreiben lassen. Man geht also hier davon aus, dass die Beschreibungskapazität von SLD/SE 1.1 mehrheitlich für die Darstellung von MGDM ausreicht.

Da für Geobasisdaten des Bundesrechts mit der Zugangsberechtigung Stufe A die Implementierung des gesetzlich geforderten Darstellungsdienstes im Regelfall als WMS erfolgt, empfehlen wir die Erstellung der SLD/SE-Dateien. Die Darstellungsbeschreibung kann je nach Publikationssystem direkt via XML-Dokumente oder mindestens indirekt, z.B. durch Kopieren von relevanten Teilen und leichten Anpassungen übernommen werden.
Es ist davon auszugehen, dass der Weg der automatisierten Erzeugung von SLD/SE-Dateien direkt aus dem Dst-Katalog entwickelt wird. Noch müssen die Vorbehalte bezüglich Realisierbarkeit (Dokumenterstellung durch Experten) und Implementierung (nur wenige Systeme unterstützen den Standard) in der Planung einer Projektgruppe berücksichtigt werden.

5.2 Kurzbeschreibung SLD / SE

Styled Layer Descriptor (SLD) ist eine Erweiterung von WMS. Die SLD-Spezifikation beschreibt die Zuordnung von Darstellungsregeln zu Geodatenobjekten sowie das Kommunikationsprotokoll für die Übermittlung von Darstellungsregeln. Obwohl SLD eine Erweiterung zu WMS darstellt, können kaskadiert über einen WMS auch WFS, WCS und andere OWS angesprochen und mittels SLD dargestellt werden. Ein SLD-fähiger WMS mit der Möglichkeit zur benutzerdefinierten Darstellungsdefinition kann zwei Ausprägungen haben:

- Component SLD-WMS: Greift kaskadierend auf OWS wie z.B. WFS, WCS zu und erlaubt die Steuerung der Darstellung der Geodaten über diesen Zugriff. Wird ein WFS verwendet, spricht man von einem «Feature Portrayal Service (FPS)», bei der Verwendung eines WCS hingegen von einem «Coverage Portrayal Service (CPS)».
- Integrated SLD-WMS: Stellt eine enge Kopplung mit einem WFS oder WCS dar, wobei nur spezifische Konfigurationen dargestellt werden können.

Symbology Encoding (SE) regelt die Beschreibung der grafischen Darstellung von Geodaten für verschiedene OWS (WMS, WFS, WCS) mittels XML-Dokumenten. Grundsätzlich kann SE auch ausserhalb von OWS eingesetzt werden. SE kann sowohl für so genannte «Feature»-Typen als auch für so genannte «Coverage»-Typen» angewendet werden. Die Definition der grafischen Objektdarstellung wird unabhängig von den eigentlichen Daten und auch unabhängig von Service-Schnittstellen gehandhabt.
Für die Objektauswahl kommen Filterregeln zum Einsatz. Zur eigentlichen Objektdarstellung stehen in SE Punkt-, Linien-, Polygon-, Text- und Raster-Symbole zur Verfügung. Auf eine detaillierte Beschreibung des Formats wird im Sinne der Abgrenzung verzichtet.
Aktuell werden die Versionen 1.1.0 von SLD und SE entsprechend des Standards eCH-0056 Anwendungsprofil Geodienste angewendet.[11]

Weiterführende Informationen finden Sie unter:
http://www.opengeospatial.org/standards/sld
http://www.opengeospatial.org/standards/se

[11] http://www.ech.ch/vechweb/page?p=dossier&documentNumber=eCH-0056&documentVersion=1.00

5.3 Empfehlungen zu SLD/SE

Empfehlung: Die Erstellung von SLD/SE-Dateien wird insbesondere für Geobasisdaten des Bundesrechts mit Zugangsberechtigungsstufe A empfohlen.

Begründung: Darstellungsdienste von Geobasisdaten mit der Zugangsberechtigungsstufe A werden in der Regel als WMS implementiert. Die Darstellungsbeschreibung mindestens in ähnlicher Form muss in jedem Fall gemacht werden. eCH-0056 gibt zudem vor, dass, falls der WMS in der Version 1.3 implementiert wird, benutzerdefinierte SLD unterstützt werden sollten.

Empfehlung: Die Erstellung der SLD/SE-Dateien sollte durch einen Experten erfolgen.

Begründung: Leider fehlt noch ein Autorensystem, das bei der Erstellung von SLD/SE-Dateien von genügender Qualität ohne umfassendes Fachwissen helfen könnte. Normalerweise werden die Dateien von einem Experten in einem geeigneten XML-Editor produziert.

Empfehlung: Die SLD/SE-Dateien sollten zur Prüfung mit Daten in einem entsprechenden System implementiert werden (vgl. dazu auch Kap. 6 *Kartografische Empfehlungen*).

Hinweis: Ein Experte kann die SLD/SE-Dateien auf Basis der Beschreibungstabelle mit wenig Aufwand erstellen. Der Zeitbedarf variiert von einer Stunde für einfache Darstellungen bis zu maximal einem Tag.
Sind keine Geodaten verfügbar, empfehlen wir die Erstellung synthetischer Testdaten.
Für die Implementierung des Standards ist ein Profil vorgegeben (eCH-0056).

5.4 Referenzbild

Voraussetzung: Referenzbilder können nur erstellt werden, wenn eine entsprechende SLD/SE-Definition mit passenden Daten vorliegt.
Das Referenzbild dient hauptsächlich der Qualitätskontrolle bezüglich der Implementierung der SLD/SE-Dateien in einem produktiven System. Das Referenzbild wird im Rahmen der Praxistests des MGDM durch die Projektgruppe erstellt und durch die zuständige Stelle genehmigt (vgl. dazu Kap. 2 *Detaillierter Prozess*).

5.4.1 Inhalte des Referenzbilds

Ein Referenzbild sollte folgende Anforderungen erfüllen:
- Darstellung im optimalen Massstabsbereich;
- Gesamtumfang an Legendenobjekten beinhalten;
- typische Darstellungssituation widergeben;
- möglichst basierend auf Originaldaten erstellt sein;
- ohne Hintergrundebene (Basis für quantitative Prüfung mittels Bildvergleich) erstellt werden;
- mit Hintergrunddaten erstellt werden (um Entscheidern eine reale Einsatzsituation aufzuzeigen).

Es müssen mindestens die folgenden Metainformationen für ein Referenzbild zusammengestellt wer-

den:

- Ausgabedatum der Grundlagedaten
- Datenschema
- DstM SLD/SE oder andere
- Genaue Angaben zum Ausschnitt
- Bildauflösung (dpi)
- Renderingsystem

5.4.2 Erstellung des Referenzbilds

Das Referenzbild wird vorzugsweise in einem System erstellt, das die Nutzung von SLD/SE Version 1.1. erlaubt. Insofern können die SLD/SE-Dateien (Kap. 5 *Konkretisierte Vorgabe für Darstellungsdienste*) gleich mitgeprüft werden.

Empfehlung: Zur Zeit empfehlen wir, die Verwendung der Software deegree3 web services[12], da diese eine sehr hohe Konformität zu SLD/SE 1.1 aufweist. Die Implementierung als WMS erlaubt das leichte Generieren von Bildern, die den Anforderungen (vgl. oben) genügen.

Die Bilder sollten in jedem Fall digital als Rasterdaten vorhanden sein und den folgenden Anforderungen genügen: Format PNG, mindestens 24 Bit für ausreichende Farbqualität (Beachte: PNG ist nur für die Bildschirmwiedergabe geeignet).

5.4.3 Prüfung mit dem Referenzbild

Die Prüfung von Implementierungen gegenüber dem Referenzbild erfolgt primär qualitativ durch einen einfachen visuellen Vergleich. Damit quantitative Aussagen gemacht werden können, müssen die Farbwerte verglichen werden. Viele gängige Bildbearbeitungssoftwares unterstützen entsprechende Funktionen.
Fehlerhafte Implementierungen können so aber nur detektiert und räumlich geortet werden. Für die effektive Fehlerbehebung müssen noch die Anpassungen in der Implementierung abgeleitet und umgesetzt werden.

[12] http://deegree.org

6 Kartografische Empfehlungen

Die folgenden Empfehlungen basieren weitgehend auf Erfahrungen im Datenintegrationsprozess und der Webpublikation von Geodaten insbesondere im Rahmen der Bundes-Geodaten-Infrastruktur (BGDI) und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Empfehlungen ersetzen auch nicht den Kartografen, der für die Darstellungsdefinition in komplexeren Situationen in jedem Fall konsultiert werden sollte.

6.1 Bildschirmdarstellung

Ein Kartenersteller hat gewöhnlich keinen Einfluss auf Hardware und Software, die verwendet wird, um eine Karte anzuzeigen. Kartennutzerinnen und -nutzer verwenden Bildschirme unterschiedlicher Grösse und Auflösung. Ein Pixel, als kleinste grafische Einheit der Computer, ist immer noch relativ gross, trotz ständiger Weiterentwicklung der Bildschirme. Diese Tatsache schränkt die kartografischen Visualisierungen für den Bildschirm in vielerlei Hinsicht ein. Computerbildschirme betrachtet man ungefähr aus 60 Zentimeter Entfernung. Dieser zweifache Abstand verdoppelt auch die Grösse des kleinsten identifizierbaren Objekts. Dieses entspräche einer Grösse von 0,17 mm. Da bei einer Bildschirmauflösung von 96 dpi die Pixelgrösse 0,26 mm beträgt, kann das menschliche Auge einzelne Pixel eines Bildschirms identifizieren. Dies gilt bei durchschnittlichen Betrachtungsbedingungen und bei genügend Farbkontrast zwischen zwei benachbarten Pixeln. Je höher dieser Kontrast, umso stärker erscheint der Treppeneffekt von Linien. Dem entgegen wirkt das so genannte Antialiasing (Jenny et al., 2008, S. 36).

In der vorliegenden Betrachtung werden die Bildschirme von Smartphones oder Tablets nicht berücksichtigt. Bei der Implementierung der jeweiligen Applikation soll gleichzeitig sichergestellt werden, dass auch für diese Medien eine gut interpretierbare Karte definiert wird.

Empfehlungen
Die Empfehlungen können sich auch widersprechen, was zeigt, dass gute kartografische Visualisierung eine Optimierungsaufgabe ist.

Grundsatzempfehlung: In schwierigen Entscheidungsfällen bezüglich Grafik empfehlen wir, dass erst die Fachsicht und dann die Techniksicht berücksichtig wird.

Optimaler Massstabsbereich
Annahmen: Im Zusammenhang mit Bildschirmausgaben kann aufgrund unterschiedlicher Pixelgrössen der Ausgabemedien und verschiedener Bildschirmauflösungen der Massstab der Ausgabe nicht eindeutig gesteuert werden. Näherungsweise wird davon ausgegangen, dass die massstäbliche Darstellung trotzdem gegeben ist.
Eine optimale Darstellung ist u.a. abhängig von Informationsdichte, Genauigkeit der Erfassung bzw. Aussage und den Objektgrössen.

Empfehlung: Ein optimaler Massstabsbereich ist anzugeben.

Begründung: Sichert die korrekte Interpretation der Karte.

Empfehlung: Bei Datensätzen, die auf bestimmten Grundlagedaten (z.B. Landeskarte, Übersichtsplan, amtliche Vermessung usw.) erfasst wurden, entspricht der optimale Massstab oft dem Massstab der Grundlagekarte.
Achtung: Wir empfehlen eine Überprüfung, da gelegentlich in zu grossen Massstäben erfasst wird.

Begründung: Für eine optimale Datenerfassung müssen ähnliche Überlegungen gemacht werden wie für die Bestimmung des optimalen Darstellungsmassstabes.

Empfehlung: Der Massstabsbereich sollte die Darstellung ganzer Objekte im Ausgabebereich erlauben.

Begründung: die Geometrie von Objekten unterstützt deren korrekte Interpretation.

Darstellung ausserhalb des optimalen Darstellungsbereichs

Empfehlung: Die Daten sollten über den ganzen potenziellen Darstellungsbereich (1:500 – 1:10‘000‘000) sichtbar gemacht werden.

Begründung: Bei offiziellen Aussagen ist es wichtig, dass man sieht, ob die Aussage flächendeckend gemacht wird oder Teilgebiete nicht oder noch nicht erfasst sind.

Empfehlung: Ausserhalb des optimalen Massstabsbereichs reicht es, wenn angezeigt wird, ob Daten verfügbar sind oder nicht.

Begründung: Die Darstellung in kleineren Massstäben als dem optimalen Massstabsbereich müsste meist generalisiert werden, was kaum ohne Modellanpassung möglich ist. Bei Darstellung in grösseren Massstäben als dem optimalen Massstabsbereich wären oft keine Objekte sichtbar. Zudem kann eine Genauigkeit vorgetäuscht werden, die nicht vorhanden ist.

Hinweis: Verschiedentlich wird aufgrund der Genauigkeitsproblematik die Darstellung in grossen Massstäben mit unterschiedlichen Methoden unscharf gemacht (unscharfe Grenzen mit Schraffuren oder grobem Raster). Unter der Anwendung verschiedener Methoden leidet die Interpretierbarkeit, und wegen der oft nicht flächigen Objekte ist in den Massstäben auch keine Geometrie sichtbar. Deshalb gilt auch hier die obige Empfehlung.

Layerdefinition

Empfehlung: Ein Darstellungslayer ist aus Fachsicht in Bezug auf die Fachgesetzgebung zu definieren.

Hinweise: Die Themenhauptaussagen sind möglichst zusammenzufassen.
Eine Layerdefinition nach Objekttyp ist normalerweise für die Entscheidungsfindung nicht relevant.

Umgang mit Transparenz

Empfehlung: Objekte sollen weder transparent noch teiltransparent dargestellt werden.

Begründung: Nicht sichtbare Objekte sind wenig sinnvoll oder führen zu Konfusion. Die Farben teiltransparenter Objekte ändern mit den Hintergrundinformationen und sind damit nicht mehr eindeutig einer Objektfarbe zuzuordnen. Die Transparenz sollte auf Applikationsebene gesteuert werden.

Label

Empfehlung: Auf Beschriftungen sollte verzichtet werden.

Begründung: Es sollen keine Konflikte mit Labels anderer Datensätze im Falle von Datenorchestrierung entstehen. Die Beschriftung kann auf Applikationsebene erfolgen. Alternativ sind Beschriftungen in der Form von Objektinformationen abrufbar.

Symbolisierung/-grösse

Empfehlung: Punktsignaturen sollten nach einer Faustregel mindestens doppelt so gross wie auf Papierkarten definiert werden.
Punkte sind in allen Massstabsbereichen in gleicher Pixel-/Punkt-Grösse darzustellen (also unabhängig vom gewählten Massstab).

Hinweis: Eine Prüfung der korrekten Grösse ist z.B. mit einer Landeskarte im gleichen Massstabsbereich möglich.

Empfehlung: Für Liniendimensionen vgl. Tabelle unten.

Empfehlung: Die Darstellung von Flächen sollte flächig modelliert werden. Dabei wurden bisher einfarbige Flächen bevorzugt.

Grund: Flächenfarben eignen sich gut für den Einsatz in der Bildschirmvisualisierung. Auch für die visuelle Trennung von Vegetationsarten ist die Verwendung von Farbvariationen hilfreich. Weniger bedeutend ist die Möglichkeit des Einsatzes von Linienmustern (Neudeck, 2001, S. 76).
Von Bedeutung ist hier auch die vereinfachte Interpretierbarkeit in Massstabsbereichen, in denen nicht ganze Objekte sichtbar sind.

Folgende Tabelle gibt Aufschluss über weitere wichtige Mindestdimensionen: **Mindestdimensionen für Papier**			**Mindestdimensionen für den Bildschirm**		
Strichstärke	0,1 mm		1 pt	0,4 mm	
Linienabstand	0,2 mm		2 pt	0,8 mm	
Quadrat, voll	0,3 mm		3 pt	1,1 mm	
Kreisscheibe, voll	0,4 mm		4 pt	1,5 mm	
Rechteck, voll	0,3x0,6 mm		3 x 6 pt	1,1 x 2,3mm	
Schrift horizontal	5 pt = 1,9 mm	Schrift	10 pt	3,8 mm	Verdana
Schrift gebogen	7 pt = 2,6 mm	Schrift	14 pt	5,3 mm	Verdana

Tabelle 5: Mindestdimensionen wichtiger Darstellungselemente (Lechthaler & Stadler, 2006a, S. 5)

Farben

Empfehlung: Die Farbgebung der Objekte sollte die intuitive Interpretation der Daten unterstützen.

Empfehlung: Für die Hauptinformation und insbesondere für Punkt- und Linienelemente sollten kontrastreiche Farben benutzt werden.

Empfehlung: Für Hintergrundinformationen und flächige Objekte sollten dezente Farben gewählt werden.

Hinweis: Die Farbgebung sollte mit typischen Hintergrunddaten geprüft werden.

Empfehlung: Wenn gleichfarbige Flächen sich berühren, sollte die Fläche mit einer Grenzlinie definiert werden. Die Linien- und Flächenfarbe sollten sich entsprechen.

6.2 Bemerkungen

Thematische Datensätze sollten immer zusammen mit mindestens einem adäquaten Hintergrunddatensatz betrachtet bzw. im Rahmen der Darstellungsmodellierung geprüft werden.

Für eine optimale Nutzung der Daten ausserhalb des optimalen Massstabsbereichs wurde eine pragmatische Empfehlung gewählt. Es ist aber unbestritten, dass Massstabsreihen die Informationsvermittlung verbessern könnten. Mittelfristig muss diese Form auch im Zusammenhang mit Datenstreams beispielweise bei 3D-Online-Visualisierungen genauer geprüft werden. Verschiedentlich wird das Level-of-Detail-Konzept (LOD) bereits angewendet.

7 Glossar

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
AV-WMS	**W**eb **M**ap **S**ervice mit den Daten der **A**mtlichen **V**ermessung: Vereinter harmonisierter Geodienst der Kantone http://www.geodienste.ch
BGDI	Bundes-Geodaten-Infrastruktur
CartoCSS	Cascading Style Sheet (CSS) spezialisiert für Karten
CIELAB	L*a*b* Color Space – L*a*b*-Farbraum
CMYK	Die drei Farbbestandteile **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow und der Schwarzanteil **K**ey als Farbtiefe
CPS	**C**overage **P**ortrayal **S**ervice
CQL	OGC **C**ommon **Q**uery **L**anguage
DstM	Darstellungsmodell
FIG	Als **«F**achi**n**formations**g**emeinschaft» wird die Gesamtheit aller Akteure (Datenproduzenten und Datenkonsumenten) eines thematischen Aufgabenbereichs bezeichnet. http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/FAQ/Harmonisierung.html
Projektgruppe	Im Kontext dieses Dokuments wird mit **Projektgruppe** jene Gruppe bezeichnet, die innerhalb der FIG die MGDM und die **DstM** unter der Leitung der zuständigen Fachstelle des Bundes erarbeitet.
FPS	**F**eature **P**ortrayal **S**ervice
GeoIG	Bundesgesetz über Geoinformation (**Geoi**nformations**g**esetz) vom 5. Oktober 2007
GeoIV	Verordnung über Geoinformation (**Geoi**nformations**v**erordnung) vom 21. Mai 2008
GDI	**G**eo**d**aten**i**nfrastruktur: komplexes Netzwerk zum Austausch von Geodaten http://de.wikipedia.org/wiki/Geodateninfrastruktur
GKG	Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/geoadmin/organisation.html
HSV	Der HSV-Farbraum ist der Farbraum etlicher Farbmodelle, bei denen man die Farbe mit Hilfe des Farbwerts (englisch **hue**), der Farbsättigung (**saturation**) und des Hellwerts (oder der Dunkelstufe) (**value**) definiert. Ähnliche Definitionen führen zu einem HSL-Farbraum mit der relativen Helligkeit (lightness), einem HSB-Farbraum mit der absoluten Helligkeit (brightness) und einem HSI-Farbraum mit der Lichtintensität (intensity).
IKGEO	**I**nterkantonale **K**oordination in der **Geo**information http://www.ikgeo.ch
INSPIRE	**In**frastructure for **Sp**atial **I**nfo**r**mation in the **E**uropean Community
KKVA	**K**onferenz der **K**antonalen **V**ermessungs-**Ä**mter http://www.kkva.ch
KOGIS	**Ko**ordination, **G**eo-**I**nformation und **S**ervices http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/swisstopo/org/kogis.html
MGDM	**M**inimales **G**eo**d**aten**m**odell: Im Rahmen der Harmonisierung von Geobasisdaten nach Bundesrecht definieren die Fachstellen des Bundes minimale Geodatenmodelle. http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/FAQ/Harmonisierung.html

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
NGDI	**N**ationale **G**eo**D**aten**I**nfrastruktur
OGC	**O**pen **G**eospatial **C**onsortium
OK	**O**bjekt**k**atalog (aus MGDM)
ÖREB	Kataster der **ö**ffentlich-**r**echtlichen **E**igentums**b**eschränkungen: Schweizweites amtliches Informationssystem zu den wichtigsten öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen. http://www.cadastre.ch/internet/oerebk/de/home.html
OWS	**O**penGIS **W**eb **S**ervices
RGB	**R**ot-**G**rün-**B**lau-Farbwerte
SE	**S**ymbology **E**ncoding: XML Schema, das vom Open Geospatial Consortium (OGC) definiert wurde. Über SE werden Darstellungsregeln definiert, welche über Styled Layer Descriptor (SLD) auf Kartenebenen von Web Map Services (WMS) angewendet werden können. http://de.wikipedia.org/wiki/Styled_Layer_Descriptor
SLD	**S**tyled **L**ayer **D**escriptor: XML-Schema, das vom Open Geospatial Consortium (OGC) definiert wurde und eine Schnittstelle zwischen den Darstellungsbeschreibungen nach SE (Symbology Encoding) und den Kartenebenen von Web Map Services (WMS) bildet: Über SLD wird definiert, welche Darstellungsregeln für eine Kartenebene angewendet werden sollen. http://de.wikipedia.org/wiki/Styled_Layer_Descriptor
SOGI	**S**chweizerische **O**rganisation für **G**eo-**I**nformation http://www.sogi.ch/
sRGB	Standard RGB ist ein RGB-Farbraum. Es ist der kleinste gemeinsame Nenner aller RGB-Farbräume, die jeder Monitor darstellen können sollte.
SVG	**S**calable **V**ector **G**raphics
WCS	**W**eb **C**overage **S**ervice
WFS	**W**eb **F**eature **S**ervice
WMS	OGC **W**eb**m**ap-**S**ervice
XML	**E**xtensible **M**arkup **L**anguage

8 Literaturverzeichnis

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2012: Technische Anleitungen. Geobasisdaten des Umweltrechts. Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung. Identifikator 20.1. Bern. http://www.bafu.admin.ch/gis/11762/11764/index.html (letzter Zugriff 20.03.2014)

Der Schweizerische Bundesrat (2008): Verordnung über Geoinformation. 510.620 http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20071088/index.html (letzter Zugriff: 20.03.2014)

Die Bundesverwaltung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2007): Bundesgesetz über Geoinformation. 510.62
http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20050726/index.html (letzter Zugriff 20.03.2014)

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Categorization & Definition of Use Cases.

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Running the Use Case Demos.

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Understanding SLD/SE 1.1

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Use Cases Reviewing using OGC SLD/SE Standards

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. WP D :: SLD/SE 1.1 with tools

Jenny, B., Jenny, H., & Räber, S. (2008): Map design for the Internet. In M. P. Peterson (Hrsg.), Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. International Perspectives on Maps and the Internet (S. 31–48). Berlin, Heidelberg.

Keller, S. (2013): Project "Portrayal Recommendation for MGDM". Work Package A. Evaluation of Portrayal Standards. Version1.1.

Keller, S. (2013): Project "Portrayal Recommendation for MGDM". Work Package B. From MGDM to Portrayal Models. Version1.1.

KOGIS (2011): Allgemeine Empfehlungen zur Methodik der Definition «minimaler Geodatenmodelle» http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/topics/geobasedata/models.parsys.75473.downloadList.28447.DownloadFile.tmp/empfehlungenminimalegeodatenmodelle20120117.pdf (letzter Zugriff 09.05.2014)

KOGIS (2006): INTERLIS 2 – Referenzhandbuch, www.interlis.ch (letzter Zugriff 9.5.2014)

Lechthaler, M., & Stadler, A. (2006a): Ausgabemediengerechte kartographische Visualisierung von Geobasisdaten in einem MI-KIS.
http://publik.tuwien.ac.at/files/pub-geo_1268.pdf (letzter Zugriff: 25.01.2012)

Neudeck, S. (2001): Zur Gestaltung topografischer Karten für die Bildschirmvisualisierung (Zugl.: München, Univ. der Bundeswehr, Diss., 2001), Neubiberg.

9 Anhänge

9.1 Anhang A: Vorlage «Beschreibung Darstellungsmodell zum MGDM *x.y*»

9.2 Anhang B1: Vorlage «Darstellungskatalog Layer-Punkt-Linie-Polygon-Text-Raster-Farben»

9.3 Anhang B2: Beispiel «Darstellungskatalog mit fiktiven Beispielen»