



Das Gewässernetz 1:5'000 und die Führung gewässerbezogener Fachdaten im Kanton Zürich

Dokumentation und Anleitung

Impressum

Projektbearbeitung

geo7 AG, geowissenschaftliches Büro

Neufeldstrasse 5-9, CH-3012 Bern
Tel. +41 (0)31 300 44 33

Peter Gsteiger

Änderungskontrolle

Version	Datum	Name / Stelle	Bemerkungen
0.1	06.05.2008	Peter Gsteiger	Erstellt
0.9	29.05.2008	Peter Gsteiger	Entwurf z.H. AWEL
1.0	25.09.2008	Peter Gsteiger	Bereinigte Version unter Mitwirkung von: Margrith Göldi, Rolf Breinlinger, Ruedi Karrer, Pius Niederhauser (alle AWEL) und Ralf Züger (GIS- Zentrum)

Anmerkungen zum Dokument

Erstellt mit Microsoft Office Word, Version 2003

Dateiname \\geo7\all\projekte\2008\gnzh07_713\work\be713_01a_gs_gewässernetz_5000_kanton_zürich.doc

Dateigrösse 1421 KBytes

Laufende Version 97

geo7-Dokumentation

Technische Änderungen vorbehalten

© Copyright 2007 by geo7 AG, Bern/Switzerland

Konzeption und Design: geo7 AG, Bern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gesetzlicher Auftrag	1
1.2	Umsetzung	1
1.3	Nutzen	1
1.4	Rahmenbedingungen.....	1
2	Modellgrundlagen für Gewässerstrukturen.....	2
2.1	Die Grenzen abschnittsbezogener Modelle.....	2
2.2	Lineare Referenzierung	2
2.2.1	Routen	3
2.2.2	Events	3
2.3	Punkt-Events.....	4
2.4	Linien-Events	5
3	Produkte des Gewässernetzes 1:5'000.....	6
3.1	Erfassung und Nachführung.....	6
3.1.1	Geometrie.....	6
3.1.2	Kilometrierung	6
3.2	Bezug	6
3.2.1	Lieferobjekte	7
3.2.2	Formate	7
3.2.3	Bezugsort.....	7
3.3	Produktedetails.....	8
3.3.1	WB_FLIESSGEWAESSER_L_M.....	8
3.3.2	WB_SEEN_L	8
3.3.3	WB_FLIESSGEWAESSERTYP_L.....	9
3.3.4	WB_GEWAESSERAUSPRAEGUNG_L.....	9
3.3.5	WB_GEWAESSERBEZEICHNUNG_L.....	10
3.3.6	WB_GEMEINDE_L.....	10
4	Die Erfassung gewässerbezogener Fachdaten	11
4.1	Festlegung Perimeter und Topologie.....	11
4.2	Die Erfassung von Fachdaten als Event-Tabelle.....	11
4.2.1	Bereitstellung der Strukturen für die Erfassung.....	11
4.2.2	Erfassung mit Eventmanager	11
4.2.3	Erfassung ohne Eventmanager.....	12
4.3	Erfassung von Fachdaten als Feature Klasse	13
4.3.1	Bereitstellung der Strukturen für die Erfassung.....	13
4.3.2	Erfassung der Features	13
4.4	Prüfung Perimeter und Topologie	13

5 Die Aktualisierung des Raumbezugs der Fachdaten	14
5.1 Voraussetzungen	14
5.2 Aktualisierung der Bemassung	15
5.3 Identifikation inhaltlich zu überprüfender Fachdaten	15
6 Verbindung zur Gewässerstruktur des Bundes.....	16
6.1 Die Basisgeometrie des Bundes	16
6.2 Die Gewässerstruktur des Bundes	16
6.3 Die Gewässerkilometrierung des Bundes	17
6.4 Verbesserungsprozesse	17
7 Datenhaltung am GIS-Zentrum.....	18
7.1 Systemumfeld.....	18
7.2 Strukturen	18
7.3 Prozesse	19
7.3.1 Versionierung.....	19
7.3.2 Publikation	19
Glossar.....	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Routen Feature mit bemasteten Stützpunkten und beschrifteter Bemassung.....	3
Abbildung 2: Gewässerverbauungen abgebildet als Punkt-Ereignisse auf einer Route.....	4
Abbildung 3: Linien-Ereignisse am Beispiel der ökomorphologischen Bewertung der Fliessgewässer (1999).....	5
Abbildung 4: Identifikation von Strecken auf denen die Fachdaten zu aktualisieren sind.....	14
Abbildung 5: Der Datenbestand AWEL_WB.....	18
Abbildung 6: Der Publikationsprozess aus AWEL_WB	19

Der ZH-Übersichtsplan © Amt für Raumordnung und Vermessung bildet die Basiskarte aller thematischen Kartenausschnitte.

Referenzierte Dokumente

- [1] Linear Referencing in ArcGIS. ISBN: 1-58948-101-1, 168 pages, ESRI 2004
- [2] Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL. Migration des 1:5000 Gewässernetzes in ArcSDE. Version 2.0 vom 7.5.2008
- [3] Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL. Anleitung „Gewässernachführung mit ArcGIS 9.2 und SDE.
- [4] Strukturierung Gewässernetz 1:25'000. Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Wasser (in Vorbereitung).
- [5] www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/de/home/products/landscape/vector25.html.
- [6] Bundesamt für Landestopografie. Topografie. Dokument VECTOR25 NF GWN vom 19.3.2004. Nachführung VECTOR25 Gewässernetz. Meldung der Änderungswünsche in VECTOR25 aus den Kantonen an die swisstopo.
- [7] Meier und Partner AG: Sofortmassnahme Gewässernetz, Abläufe. Bericht vom 27. April 2006, Weinfelden & St. Gallen.
- [8] Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL. Digitale Gewässernetze im Kanton Zürich. Bericht vom 16. August 2007, Kanton Zürich

1 Einleitung

1.1 Gesetzlicher Auftrag

Die kantonale Vermessungsanweisung von 1920 legt fest, dass alle öffentlichen Gewässer in den Grundbuchplänen möglichst vollständig darzustellen und als durchgehende Parzellen oder Servitutsgewässer zu behandeln sind. Das Wasserwirtschaftsgesetz von 1991 überträgt dem Kanton die Aufgabe, die öffentlichen Oberflächengewässer zu bezeichnen und in einem Plan darzustellen. Das Wasserwirtschaftsgesetz regelt im Kanton Zürich den Hochwasserschutz, die Wasserbaupolizei, die Nutzung der Gewässer und die Wasserversorgung. Das Gesetz definiert Oberflächengewässer und Grundwasser und es unterscheidet öffentliche und private Gewässer.

1.2 Umsetzung

Die Bezeichnung der öffentlichen Gewässer erfolgt gemeindeweise mit den so genannten *Übersichtsplänen der öffentlichen Gewässer* im Massstab 1:5'000. Dabei sind die vier Klassen mit oder ohne eigene Parzelle sowie ober- oder unterirdisch ausgewiesen. Der Gewässerübersichtsplan und das Gewässerverzeichnis bilden eine wichtige Grundlage für das Wasserbaupolizeiwesen, den Gewässer- und Naturschutz sowie für die Zonenplanung. Nach Pilotprojekten 1994-95 beschliesst der Regierungsrat des Kantons Zürich, die *öffentlichen Gewässer im Kanton Zürich* digital zu erfassen und als Grundlage im Geographischen Informationssystem der kantonalen Verwaltung (GIS-ZH) verfügbar zu machen. Seit Abschluss der Ersterfassung im Februar 1998 werden die Gewässerachsen (Fließgewässer) und Uferlinien (stehende Gewässer) der öffentlichen Oberflächengewässer von der Abteilung Wasserbau des Amts für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL im GIS erfasst und nachgeführt. Der heutige Datenbestand umfasst im Wesentlichen die Inhalte des Gewässerübersichtsplans und des Gewässerverzeichnisses.

Nach Überprüfung der Nachführungsabläufe 2005 [7] sowie verwaltungsinternen Bedürfnisabklärungen wurde 2007 ein revidierter Modellentwurf für den Datenbestand und die Nachführung erarbeitet. Im Mai 2008 erfolgte die Migration des Datenbestandes *öffentliche Oberflächengewässer* in das neue Modell und die Anpassung der Nachführungsabläufe.

1.3 Nutzen

Der Hauptnutzen der Modellanpassung besteht in der Entflechtung von Geometrie- und Fachinformation, der einfachen Verknüpfung beliebiger weiterer Fachthemen mit der Gewässergeometrie und den damit einhergehenden themenübergreifenden Analysemöglichkeiten.

Heute werden auf der Grundlage der Gewässergeometrie neben den öffentlichen Oberflächengewässern auch die Wasserrechte (Abteilung Wasserbau) und die ökomorphologischen Kartierungen (Abteilung Gewässerschutz) geführt. Weitere Themen sollen folgen, zum Beispiel Fischereischonstrecken und Einzugsgebiete.

1.4 Rahmenbedingungen

Mit der vorliegenden Dokumentation wird das revidierte digitale Gewässernetz des Kantons Zürich den Zielgruppen vorgestellt. In der Dokumentation wird die in ESRI GIS gebräuchliche Terminologie verwendet. Die verwendeten Begriffe werden im Lauftext oder im Glossar erläutert.

Die Revision des Datenmodells *öffentliche Oberflächengewässer* wurde notwendig, da die Weiterführung in den 1994 verfügbaren Formaten mittelfristig nicht gewährleistet werden kann. Der rechtliche Rahmen, die bestehenden Geoprodukte, das Systemumfeld im GIS-ZH, die Bedürfnisse der involvierten Amtsstellen und die Erweiterung der mit der Gewässergeometrie verknüpften Fachdaten bilden den Rahmen für das revidierte Modell. Die wichtigsten Bedingungen und Anforderungen werden hier kurz aufgeführt:

- Die Verwaltung des Kantons Zürich arbeitet mit ESRI GIS. Datenhaltung und -pflege erfolgen demnach mit den in ESRI ArcGIS verfügbaren Strukturen, Formaten, Modellen und Werkzeugen.
- Der Datenbestand *öffentliche Oberflächengewässer* bildet die Gewässerachsen der Fließgewässer als kohärente, gerichtete Linien mit einer publizierten Nummerierung ab. Die Seeuferlinien bilden ein separates Geoprodukt.
- Die flächenhaften Bodenbedeckungsdaten der amtlichen Vermessung bilden neu die Grundlage für die Nachführung der Gewässerachsen [8]. Die Abläufe der Gewässernachführung sind in [7] erklärt.
- Das revidierte Modell soll die Führung gewässergebundener Information auf einer einfach zu pflegenden Basisgeometrie ermöglichen.
- Die gewässerbezogenen Fachdaten (z.B. Gemeindezugehörigkeit, Gewässernamen, Ökomorphologie) sollen von bezeichneten Datenherren autonom auf der Basisgeometrie erfasst und nachgeführt werden können.
- Das revidierte Modell zum Datenbestand *öffentliche Oberflächengewässer* soll die freie Kombination der verfügbaren gewässerbezogenen Fachdaten in räumlichen Analysen ermöglichen.

2 Modellgrundlagen für Gewässerstrukturen

2.1 Die Grenzen abschnittsbezogener Modelle

Eine einfache Art unterschiedliche Ausprägungen eines Sachverhalts mit GIS entlang eines Linien Features abzubilden besteht darin, die Linien Feature Klasse mit einem Attribut für den abzubildenden Sachverhalt zu erweitern und dann die einzelnen Features dort zu unterteilen, wo die Ausprägung des Sachverhalts ändert. Sind mehrere Sachverhalte in dieser flachen Struktur abzubilden, wird die Pflege des Modells bald einmal sehr aufwändig, da mit jedem neuen Attribut zusätzliche Unterteilungen der Features entstehen und zu pflegen sind. Sind mehrere Datenherren für die verschiedenen Attribute zuständig, wird ein derart strukturierter Datenbestand aus praktischen Gründen bald einmal aufgeteilt, wodurch redundante Geometrien gepflegt werden müssen, die sich mit der Zeit voneinander entfernen können. Themenübergreifende Analysen auf solchen Datenbeständen sind kaum mehr möglich.

Da in Zukunft eine wachsende Zahl gewässerbezogener Fachdaten verschiedener Datenherren auf der Gewässergeometrie geführt werden soll, wurde für die Weiterführung des Datenbestandes das Konzept der linearen Referenzierung gewählt.

2.2 Lineare Referenzierung

Das Konzept der linearen Referenzierung [1] erlaubt die Führung und Analyse einer beliebigen Zahl von gewässerbezogenen Fachthemen auf einer Basisgeometrie. Basisgeometrie und Fachthemen werden dabei getrennt geführt. Als Basisgeometrie dient immer eine lineare, bemaßte Vektorgeometrie von so genannten Routen. Diese ist unabhängig von den darauf abgebildeten Fachthemen.

Lineare Referenzierung ist in ESRI GIS implementiert. Sie bildet das Basiskonzept für das revidierte digitale Gewässernetz des Kantons Zürich. In der Anwendung ermöglicht lineare Referenzierung performante räumliche Abfragen über mehrere Fachthemen, die auf der gemeinsamen Routengeometrie eines definierten Standes verortet sind. Die Führung von Geoinformation nach dem Konzept der linearen Referenzierung benötigt also immer 2 Datenquellen:

- Eine Feature Klasse mit bemaßten linearen Features (Routen).
- Eine Tabelle mit auf einer Route lokalisierten Facheinträgen (Events).

Routen und Events werden im Folgenden erläutert.

2.2.1 Routen

Routen sind lineare, bemasste Vektoren. Eine Route besteht aus 2- oder 3-dimensionalen bemassten Stützpunkten, die durch Geraden verbunden sind. Die Stützpunkte weisen also neben den x,y,(z)-Koordinaten eine Bemassung auf. Die Bemassung wird aus der Distanz der Stützpunkte zum Routenanfang berechnet oder über Fixpunkte kalibriert.

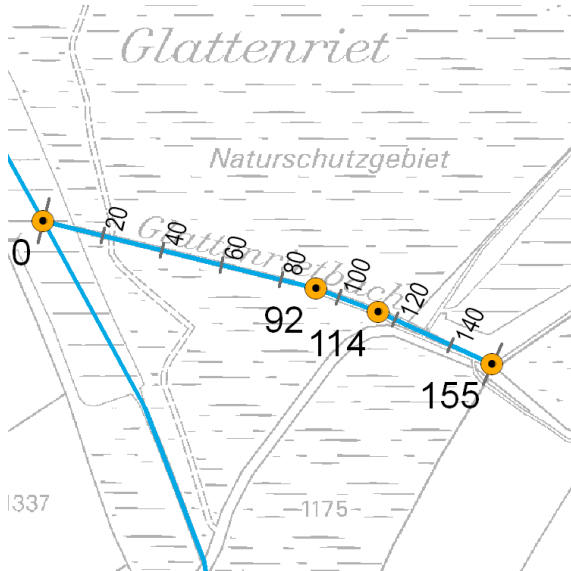


Abbildung 1: Routen Feature mit bemassten Stützpunkten und beschrifteter Bemassung.

Die Routen Basisgeometrie der öffentlichen Oberflächengewässer des Kantons Zürich ist das Produkt WB_FLIESSGEWAESSER_L_M. Die Kilometrierung dieser Basisgeometrie ist nicht fixiert. Sie wird auf mutierten Routen immer neu berechnet [3]. Das Produkt wird im Kapitel 3 beschrieben.

Auf einer Routen Feature Klasse können beliebig viele Fachthemen geführt und analysiert werden, ohne dass die Basisgeometrie physisch in Strecken unterteilt werden muss.

2.2.2 Events

Die einzelnen Fachthemen werden in so genannten Event-Tabellen geführt (z.B. Gemeindezugehörigkeit, kommunale Gewässernummer, Wasserrecht, Fischereischonstrecke). Das Event ist der einzelne Tabelleneintrag. Ein Tabelleneintrag beschreibt immer einen Sachverhalt an einem definierten Ort (Punkt, Strecke) einer Route. Man unterscheidet daher Punkt-Events und Linien-Events. Wird gewässerbezogene Fachinformation in Event-Tabellen geführt, hat sie immer einen Bezug zu einem definierten Stand der Routen Geometrie. Eine Veränderung der Routen Geometrie hat zur Folge, dass die Gültigkeit der als Events gespeicherten Fachinformation im Bereich der Mutation überprüft werden muss. Wie diese Prüfung ablaufen kann, ist im Kapitel 6 beschrieben.

Event-Tabellen sind immer normale Datentabellen, die zum Beispiel in Access oder Oracle erstellt werden können. Event-Tabellen beinhalten Attributinformation zur Lage des Events auf der Route sowie Fachinformation:

Die Lageinformation eines Events umfasst

- die Identifikation des Routen Features auf dem das Event liegt,
- die Position des Events auf dem Routen Feature in den Einheiten der Routen Bemassung.

Die Fachinformation eines Events umfasst

- das Tabellenthema (zum Beispiel Unterhaltsstrecken),
- beschreibende Fachdaten (zum Beispiel Name des Gebietsingenieurs).

2.3 Punkt-Events

Entlang einer Route lassen sich punktbezogene Beobachtungen, wie zum Beispiel Schwellen entlang eines Fließgewässers oder Signalstandorte auf Strassen, als Punkt-Events darstellen.



Lageinformation		Fachinformation
ROUTENNR	MEAS	ABSTYP
11438	312	1
11438	392	1
11438	405	2
11438	481	1
11439	5	2
11439	39	1

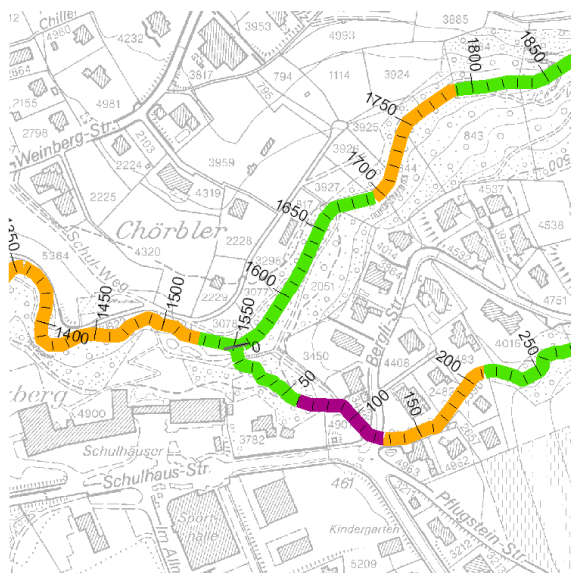
Abbildung 2: Gewässerverbauungen abgebildet als Punkt-Ereignisse auf einer Route.

Die Punkt-Event-Tabelle beinhaltet alle Punkte eines Themas, die auf den Routen Features eines definierten Standes abbildbar sind. Die Punkt-Event-Tabelle weist folgende Struktur auf (Beispiel):

Feld	Bezeichnung
ROUTENNUMMER	Lageinformation. Identifiziert das Routen Feature, auf das sich das relative Measure bezieht. Es soll der gleiche Datentyp wie in der Routen Feature Klasse verwendet werden.
MEASURE	Lageinformation. Relative Position auf der identifizierten Route. Einheit: wie Bemassung der Route. Datentyp normalerweise <i>Double</i> .
FACHATTRIBUT	Fachinformation. Über fachspezifische Attribute werden unterschiedliche Aspekte der abgebildeten Thematik dokumentiert. Attribut ABSTYP in Abb. 2 dokumentiert zum Beispiel unterschiedliche Abstürze in Fließgewässern des Kantons Zürich.

2.4 Linien-Events

Entlang einer Route lassen sich streckenbezogene Beobachtungen, wie zum Beispiel ökomorphologische Klassifizierungen an Fließgewässern, als Linien-Events darstellen. Linien-Events können sich je nach Thematik gegenseitig überlagern.



ROUTENNR	Lageinformation		Fachinformation
	FMEAS	TMEAS	KLASSEZH
30894	1356	1526	2
30894	1526	1551	1
30894	1551	1556	1
30894	1556	1695	1
30894	1695	1789	2
30894	1789	2448	1
30905	0	10	1
30905	10	60	1
30905	60	126	5
30905	126	212	2
30905	212	733	1

Abbildung 3: Linien-Ereignisse am Beispiel der ökomorphologischen Bewertung der Fließgewässer (1999).

Die Linien-Event-Tabelle beinhaltet alle Strecken eines Themas, die auf den Routen Features eines definierten Standes abbildbar sind. Im Unterschied zu Punkt-Event-Tabellen muss die Lage des Events am Anfang und am Ende der Strecke definiert sein. Die Linien-Event-Tabelle weist folgende Struktur auf (Beispiel):

Feld	Bezeichnung
ROUTENNUMMER	Lageinformation. Identifiziert das Routen Feature, auf das sich das relative Anfangs- und End-Measure beziehen. Es soll der gleiche Datentyp wie in der Routen Feature Klasse verwendet werden.
FMEAS	Lageinformation. Relative Anfangsposition auf der identifizierten Route. Einheit: wie Bemassung der Route. Datentyp normalerweise <i>Double</i> .
TMEAS	Lageinformation. Relative Endposition auf der identifizierten Route. Einheit: wie Bemassung der Route. Datentyp normalerweise <i>Double</i> .
FACHATTRIBUT	Fachinformation. Über fachspezifische Attribute werden unterschiedliche Aspekte der abgebildeten Thematik dokumentiert. Attribut KLASSEZH in Abb. 3 dokumentiert zum Beispiel unterschiedliche Grade von Naturnähe der Fließgewässer des Kantons Zürich.

3 Produkte des Gewässernetzes 1:5'000

3.1 Erfassung und Nachführung

3.1.1 Geometrie

Nachführung, Verifikation und Qualitätssicherung der Basisgeometrien und der Inhalte des Gewässerübersichtsplans werden seit 1998 durch das AWEL, Abteilung Wasserbau vorgenommen. Die Durchführung von Mutationen an der Basisgeometrie ist im Detail in [3] beschrieben.

Die Ersterfassung der öffentlichen Oberflächengewässer erfolgte durch manuelle Digitalisierung am Bildschirm. Als Grundlage für die Ersterfassung diente bis 2005 der digitale Übersichtsplan 1:5'000 und die auf dem Digitalisierisch georeferenzierten Gewässerübersichtspläne 1:5'000. Seit 2006 wird der Datenbestand *öffentliche Oberflächengewässer* an die genauen Vektordaten der Amtlichen Vermessung AV93 (Ebenen Bodenbedeckung und Einzelobjekte) angepasst. 85 % des Kantons sind heute mit AV-Daten abgedeckt. Bis Dezember 2011 soll die Anpassung flächendeckend vollzogen sein. Ab 2012 basiert der Datenbestand auf einer kantonsweit einheitlichen und genauen Grundlage, die von der AV bereitgestellt wird. Mutationen an der Basisgeometrie sind ab diesem Zeitpunkt immer Abbild von Veränderungen in der realen Welt (zum Beispiel durch Gewässerverlegungen oder Renaturierungen).

3.1.2 Kilometrierung

Die Kilometrierung der Gewässerachsen zu den öffentlichen Oberflächenfließgewässern wird nach einer Geometrieänderung neu berechnet mit Kilometer 0 am Mündungspunkt. Die Kilometrierung ist also nicht fix. Nach Neuberechnung der Kilometrierung wird die Bemassung der gewässerbezogenen Fachdaten (Events) über die in Kapitel 5 vorgestellten Prozesse aktualisiert.

3.2 Bezug

Die Geodaten zu den öffentlichen Oberflächengewässern werden vom GIS-ZH unter ArcSDE in verschiedenen Oracle Schemen geführt. Das Schema AWEL_WB umfasst die Grundversionsdaten (Basisgeometrien und Event-Tabellen). Das Schema GISZHPUB beinhaltet die publizierten Daten, die eigentlichen Lieferobjekte. Sie können als Feature Klassen beim Kanton bestellt werden. Die Datenhaltung am GIS-ZH ist Gegenstand von Kapitel 7.

Da Kanton und Bund unterschiedliche Kilometrierungen verwenden, ist für den Bezug der Basisgeometrie folgender Hinweis wichtig:

Lässt der Kanton gewässerbezogene Fachdaten mit der Gewässerkilometrierung des Kantons erheben, ist das Produkt WB_FLIESSGEWAESSER_L_M die bezüglich Gewässerabbildung und Kilometrierung massgebliche Basisgeometrie.

Sind gewässerbezogene Fachdaten mit der Gewässerkilometrierung GEWISS zu erheben, so ist das in Kapitel 6 vorgestellte Derivat GWL zu VECTOR25 die bezüglich Gewässerabbildung und Kilometrierung massgebliche Basisgeometrie. Dieses Produkt ist über das BAFU zu beziehen.

3.2.1 Lieferobjekte

Produktgruppen und Produkte sind die bestellbaren Objekte. Gegenwärtig ist dies die Produktgruppe öffentliche Oberflächengewässer.

Produktgruppe	Produkt	Inhalt
öffentliche Oberflächengewässer	WB_FLISSGEWAESSER_L_M	Gewässerachsen der öffentlichen Oberflächen Fließgewässer
	WB_SEEN_L	Uferlinien der öffentlichen Seen
	WB_FLISSGEWAESSERTYP_L	Abschnitte der Fließgewässertypen
	WB_GEWAESSERAUSPRAEGUNG_L	Abschnitte der Gewässerausprägung (mit/ohne eigene Parzelle, offen/eingedolt)
	WB_GEWAESSERBEZEICHNUNG_L	Abschnitte der kommunalen Gewässernummern und Gewässernamen
	WB_GEMEINDE_L	Abschnitte der Gemeindezugehörigkeit

Die Liste der Bestellobjekte wird laufend erweitert. Absehbar ist die Erweiterung mit den Produktgruppen Ökomorphologie und Wasserrechte.

Ab 2009 ist die Publikation von Halbjahresständen vorgesehen.

3.2.2 Formate

Die Lieferobjekte werden mit der Dokumentation des GIS-ZH in folgenden Formaten abgegeben:

- als ESRI Shapefile,
- als Feature Klassen in einer ESRI Personal Geodatabase,
- als Feature Klassen in einer ESRI File Geodatabase,
- als dxf-Datei.

Bei der Abgabe im Format dxf ist die Kilometrierung nicht Bestandteil des Lieferobjekts.

3.2.3 Bezugsort

Die Datenbestellung erfolgt per e-mail an arv.geoshop@bd.zh.ch oder telefonisch 043/259 54 27

3.3 Produktdetails

3.3.1 WB_FLISSGEWAESSER_L_M

Eigenschaften

Die Gewässerachsen der Oberflächen Fließgewässer des Kantons Zürich werden als netzwerkfähige zweidimensionale Routen Feature Klasse modelliert. Die Gewässerrouten sind gerichtet, in sich und untereinander kohärent und verzweigungsfrei. Sie werden in der Projektion CH1903_LV03 gehalten. Die Einheit der x- und y-Koordinaten sowie der Bemassung ist der Meter. Als Bemassung der Routen dient der aufsummierte Abstand der Stützpunkte, beginnend am Routenanfang. Der Routenanfang ist die Gewässermündung.

Attributierung

Attribut	Typ	Bedeutung
SHAPE	PolylineM	Geometrie
OBJECTID	Long Integer	Eindeutiger Schlüssel
ROUTENNUMMER	Text	5-stellige eindeutige und stabile kantonale Gewässernummer, Parallelgewässer haben 6-stelligen Code (die ersten 5 Zahlen vom entsprechenden Normalgewässer mal 10 + 1).
ROUTENNUMMERINT	Long Integer	5-stellige eindeutige und stabile kantonale Gewässernummer, Parallelgewässer haben 6-stelligen Code (die ersten 5 Zahlen vom entsprechenden Normalgewässer mal 10 + 1).

3.3.2 WB_SEEN_L

Eigenschaften

Die Uferlinien der oberirdischen Seen des Kantons Zürich werden als zweidimensionale Linien Feature Klasse modelliert. Die Linien sind nicht gerichtet, in sich und untereinander kohärent und verzweigungsfrei. Sie werden in der Projektion CH1903_LV03 gehalten. Die Einheit der x- und y-Koordinaten ist der Meter.

Attributierung

Attribut	Typ	Bedeutung
SHAPE	Polyline	Geometrie
OBJECTID	Long Integer	Eindeutiger Schlüssel
SEENUMMER	Long Integer	5-stellige eindeutige kantonale Gewässernummer
SEENAME	Text	Name des Sees

3.3.3 WB_FLISSGEWAESSERTYP_L

Eigenschaften

Die Abschnitte definierter Fliessgewässertypen werden aus einer Event-Tabelle und der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M berechnet. Die Abschnitte sind als zweidimensionale Linien Feature Klasse modelliert. Die Linien sind gerichtet, in sich und untereinander kohärent und verzweigungsfrei. Sie werden in der Projektion CH1903_LV03 gehalten. Die Einheit der x- und y-Koordinaten ist der Meter.

Attributierung

Attribut	Typ	Bedeutung
SHAPE	Polyline	Geometrie
OBJECTID	Long Integer	Eindeutiger Schlüssel
FLIESSGEWAESSERTYP_CODE	Short Integer	1 = Normalgewässer 2 = Parallelgewässer 3 = Seetraverse 4 = Hochwasserentlastungskanal
FLIESSGEWAESSERTYP_TXT	Text	Art des Fliessgewässers. Textliche Angabe siehe FLIESSGEWAESSERTYP_CODE

3.3.4 WB_GEWAESSERTYP_L

Eigenschaften

Die Abschnitte definierter Gewässerausprägung werden aus zwei Event-Tabellen und der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M berechnet. Die Abschnitte sind als zweidimensionale Linien Feature Klasse modelliert. Die Linien sind gerichtet, in sich und untereinander kohärent und verzweigungsfrei. Sie werden in der Projektion CH1903_LV03 gehalten. Die Einheit der x- und y-Koordinaten ist der Meter.

Attributierung

Attribut	Typ	Bedeutung
SHAPE	Polyline	Geometrie
OBJECTID	Long Integer	Eindeutiger Schlüssel
AUSPRAEGUNG_CODE	Short Integer	1 = offen mit Staatsparzelle 2 = offen ohne Staatsparzelle 3 = eingedolt mit Staatsparzelle 4 = eingedolt ohne Staatsparzelle
AUSPRAEGUNG_TEXT	Text	Textliche Angabe siehe AUSPRAEGUNG_CODE

3.3.5 WB_GEWAESSERBEZEICHNUNG_L

Eigenschaften

Die Abschnitte der Gewässerbezeichnung werden aus drei Event-Tabellen und der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M berechnet. Die Abschnitte sind als zweidimensionale Linien Feature Klasse modelliert. Die Linien sind gerichtet, in sich und untereinander kohärent und verzweigungsfrei. Sie werden in der Projektion CH1903_LV03 gehalten. Die Einheit der x- und y-Koordinaten ist der Meter. Auf Grenzgewässern liegen sich überlappende Abschnitte mit den Einträgen der benachbarten Gemeinden.

Attributierung

Attribut	Typ	Bedeutung
SHAPE	Polyline	Geometrie
OBJECTID	Long Integer	Eindeutiger Schlüssel
GEWAESSERNAME	Text	Name des Gewässers
GEMEINDEGEWAESSERNUMMER	Text	Kommunale Gewässernummer
GEMEINDENAME	Text	Name der Gemeinde
BFS	Short Integer	BFS-Nummer der Gemeinde

3.3.6 WB_GEMEINDE_L

Eigenschaften

Die Abschnitte zur Gemeindezugehörigkeit werden aus einer Event-Tabelle und der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M berechnet. Die Abschnitte sind als zweidimensionale Linien Feature Klasse modelliert. Die Linien sind gerichtet, in sich und untereinander kohärent und verzweigungsfrei. Sie werden in der Projektion CH1903_LV03 gehalten. Die Einheit der x- und y-Koordinaten ist der Meter. Auf Grenzgewässern liegen sich überlappende Abschnitte mit den Einträgen der benachbarten Gemeinden.

Attributierung

Attribut	Typ	Bedeutung
SHAPE	Polyline	Geometrie
OBJECTID	Long Integer	Eindeutiger Schlüssel
BFS	Short Integer	BFS-Nummer der Gemeinde
GEMEINDENAME	Text	Name der Gemeinde

4 Die Erfassung gewässerbezogener Fachdaten

Im Folgenden wird erläutert, wie Amtsstellen oder Auftragnehmer ausserhalb der Verwaltung Fachinformation auf der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M erfassen können. Dabei wird auf zwei mögliche Erfassungsarten eingegangen: die Erfassung der Fachdaten als Event-Tabelle und die Erfassung als Feature Klasse. Die Fachdaten können als Event-Tabelle erfasst werden, wenn das Produkt Eventmanager © GISCON zur Verfügung steht.

4.1 Festlegung Perimeter und Topologie

Bevor mit der Erfassung begonnen wird, sind folgende Fragen zu klären

1. Wo müssen die Fachdaten verfügbar sein (Perimeter)?
2. Sind bei der Erfassung räumliche Bezüge zu anderen Geodaten zu berücksichtigen (zum Beispiel digitale Gemeindegrenzen)?
3. Sind Lücken zwischen den Events zulässig?
4. Sind räumlich überlappende Events zulässig?
5. Welche Lagegenauigkeit sollen die Events mindestens aufweisen?

4.2 Die Erfassung von Fachdaten als Event-Tabelle

Die Erfassung gewässerbezogener Fachdaten als Event setzt die Verfügbarkeit von ESRI ArcGIS (ArcView-Lizenz) voraus.

4.2.1 Bereitstellung der Strukturen für die Erfassung

Es wird empfohlen, in einer bezüglich Projektion und Auflösung definierten Umgebung zu arbeiten. Dazu dienen folgende Schritte:

1. Erstellung einer Geodatabase (Personal GDB, File GDB, ArcSDE GDB).
2. Erstellung eines Feature Dataset (FDS) in der GDB.
3. Einstellung Projektion, Auflösung und Toleranzen des FDS durch Import von ARV_BASIS.ZH_LV03_Referenz_P (Bezug bei GIS-ZH).
4. Import der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M in das FDS.
5. Erstellen einer leeren Tabelle in der GDB (Create Table, Data Management Tools).
6. Erweitern der Tabelle mit den Attributen für die Georeferenzierung (Add Field, Data Management Tools):
ROUTENNUMMER, TEXT
FMEAS, DOUBLE
TMEAS, DOUBLE
7. Erweitern der Tabelle mit den Attributen für die Fachinformation (Add Field, Data Management Tools): zum Beispiel
THEMA, TEXT
AUFSICHT, TEXT

4.2.2 Erfassung mit Eventmanager

Verwaltungsintern steht für die Erfassung von Events das Produkt Eventmanager © GISCON zur Verfügung. Die Erfassung mit dem Eventmanager ist in einem separaten Dokument [3] be-

schrieben. Die zwei folgenden Tabellen zeigen die im Eventmanager zur Zeit verfügbare Funktionalität zur Bearbeitung und Analyse von Eventdaten.

Bearbeitung	Inhalt
Hinzufügen	Fügt der ausgewählten Route ein Event hinzu.
Löschen	Löscht die ausgewählten Events.
Ändern	Eventattribute können verändert werden.
M-Wert tauschen	Vertauscht die From- und To-Werte der ausgewählten Events.
Teilen	Teilt ein Linien-Event in zwei Events auf.
Vereinen	Verschmelzt zwei Linien-Events zu einem.
Kontakt	Schließt Lücken zwischen Linien-Events.
Information	Stellt die Eventattribute zweier Events vergleichend nebeneinander
Fortschreibung	Schränkt Eventkorrekturen auf mutierte Routen ein.

Analyse	Inhalt
Lücke	Benachbarte Linienevents werden anhand eines vorzugebenden Schwellenwertes auf Durchgängigkeit geprüft.
Überlappung	Benachbarte Linienevents werden anhand eines vorzugebenden Schwellenwertes auf eine Überlappung geprüft.
Falsche Richtung	Geprüft wird, ob die From- und To-Werte des Events in aufsteigender M-Wert Folge angelegt wurden.
Länge kleiner als	Geprüft wird, ob die Länge des Events einen vorzugebenden Schwellenwert unterschreitet.
Doppelte Events	Events werden auf Gleichheit geprüft.
Änderung Routengeometrie	Ermittelt die von einer Änderung der Routengeometrie betroffenen Events und passt diese halbautomatisch an.
Änderung Route-ID	Ermittelt die von einer Änderung der Route-ID betroffenen Events.

Einige Analysefunktionen des Eventmanagers (zum Beispiel Änderung Routengeometrie) stellen erweiterte Anforderungen an die vorzubereitenden Datenstrukturen. Sie sind in [3] beschrieben.

4.2.3 Erfassung ohne Eventmanager

Die Erfassung ohne Eventmanager ist in der ArcGIS 9.2 Desktop Help beschrieben: Linear Referencing, Creating and editing event data, Editing event tables in ArcMap. Bei der Bearbeitung grösserer Operate wird die Erfassung der abzubildenden Sachverhalte als Feature Klassen empfohlen, wenn der Eventmanager nicht verfügbar ist. Die Erfassung als Feature Klasse ist in diesem Fall weniger aufwändig und sicherer.

4.3 Erfassung von Fachdaten als Feature Klasse

4.3.1 Bereitstellung der Strukturen für die Erfassung

Es wird empfohlen, in einer bezüglich Projektion und Auflösung definierten Umgebung zu arbeiten. Dazu dienen folgende Schritte:

1. Erstellung einer Geodatabase (Personal GDB, File GDB, ArcSDE GDB).
2. Erstellung eines Feature Dataset (FDS) in der GDB.
3. Einstellung Projektion, Auflösung und Toleranzen des FDS durch Import von ARV_BASIS.ZH_LV03_Referenz_P (Bezug bei GIS-ZH).
4. Import der aktuellen Geometrie WB_FLIESSGEWAESSER_L_M (Basisgeometrie) in das FDS
5. Pro abzubildender Sachverhalt (zum Beispiel das Verbreitungsgebiet der Bachforelle) wird eine Kopie der Basisgeometrie erstellt.
6. Erweitern der Feature Klasse mit Attributen für die Fachinformation. Zur Vermeidung von Attributierungsfehlern wird empfohlen, bei der Attributierung Domains und Subtypes zu nutzen.

Steht keine GDB zur Verfügung, wird der folgende Ablauf empfohlen.

1. Pro abzubildender Sachverhalt (zum Beispiel das Verbreitungsgebiet der Bachforelle) wird die Basisgeometrie kopiert (Shapefile).
2. Erweitern des Shapefiles mit Attributen für die Fachinformation.

4.3.2 Erfassung der Features

Die Erfassung der Beobachtungen erfolgt durch zusätzliche Unterteilung der kopierten Features und Löschung jener Strecken, auf denen die abzubildende Beobachtung nicht zutrifft. Generell ist die Verschiebung oder Löschung einzelner Stützpunkte nicht zulässig.

4.4 Prüfung Perimeter und Topologie

Die erfassten Fachdaten sind bezüglich der betreffend Perimeter und Topologie etablierten Regeln (Kapitel 4.1) zu prüfen. Regelverletzungen sind zu korrigieren.

5 Die Aktualisierung des Raumbezugs der Fachdaten

Haben zum Beispiel Gewässerverlegungen oder Renaturierungen Änderungen an der Basisgeometrie WB_FLISSGEWAESSER_L_M zur Folge, stehen bei den gewässerbezogenen Fachdaten folgende Aktivitäten an:

- Auf der mutierten Route muss der Raumbezug (Bemassung) der Fachdaten aktualisiert werden, da die Kilometrierung der Basisgeometrie durch die Mutation an der Route verändert wurde.
- Wo Basisgeometrie alt und Basisgeometrie neu nicht lagegleich sind, sind die Fachdaten inhaltlich zu überprüfen. Dabei müssen die involvierten Datenherren von Lage und Ausmass der Mutationen Kenntnis haben, damit sie die inhaltliche Aktualisierung ihrer Fachdaten im Bereich der mutierten Gewässer planen und einleiten können.

Das folgende Abbildungspaar illustriert den Sachverhalt anhand von Beispieldaten zur Ökomorphologie der Fließgewässer. Die ökomorphologische Kartierung der Fließgewässer erfolgte 1999 (Abb. 4 links). Seither wurde die Basisgeometrie nachgeführt (Abb. 4 rechts). Die Nachführung der Basisgeometrie hat folgende Auswirkungen auf die Fachdaten zur Ökomorphologie:

- Die Befunde zu den ökomorphologischen Erhebungen sind auf die nachgeführte Gewässergeometrie zu verorten (Anpassung der Bemassung).
- Die Befunde sind dort inhaltlich zu überprüfen, wo die Basisgeometrie relevante Änderungen erfahren hat (Abb. 4 rechts Mitte).



Abbildung 4: Identifikation von Strecken auf denen die Fachdaten zu aktualisieren sind.

Das Vorgehen zur Aktualisierung der Bemassung und zur Identifikation der zu überprüfenden Fachdaten wird im Folgenden beschrieben. Alle vorgeschlagenen Verfahren setzen die Verfügbarkeit von ESRI ArcGIS voraus.

5.1 Voraussetzungen

Damit der Datenherr den Raumbezug seiner Fachdaten aktualisieren kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Datenherr verfügt über die Basisgeometrie alt. Basisgeometrie alt ist die zum Erhebungszeitpunkt der Eventdaten gültige Basisgeometrie.
- Der Datenherr verfügt über die Basisgeometrie neu. Basisgeometrie neu ist die aktuell gültige Basisgeometrie.
- Der Datenherr weiss, über welches Feld der Event-Tabelle die Routennummer in der Basisgeometrie alt identifiziert wird («ROUTENFELD»).
- Der Datenherr kennt den Perimeter, der mit den Eventdaten auf der Basisgeometrie neu abgedeckt sein muss (Linien-Events).
- Der Datenherr kennt die für das Eventthema geltenden Topologieregeln betr. Lücken, Überlappungen (Linien-Events).

Zur Aktualisierung der Bemassung wird empfohlen, in einer bezüglich Projektion und Auflösung definierten Umgebung zu arbeiten. Dazu dienen folgende Schritte:

1. Erstellung einer Geodatabase (Personal GDB, File GDB, ArcSDE GDB).
2. Erstellung eines Feature Dataset (FDS) in der GDB.
3. Einstellung Projektion, Auflösung und Toleranzen des FDS durch Import von ARV_BASIS.ZH_LV03_Referenz_P (Bezug bei GIS-ZH).

5.2 Aktualisierung der Bemassung

Mutationen auf AV-basierten Gewässerrouten bilden immer Veränderungen der realen Welt ab. Die Fachdaten werden demnach dort ungültig, wo die X- und Y-Koordinaten der Gewässerrouten geändert haben. Da eine Mutation an der Routengeometrie in X oder Y immer auch eine Neukilometrierung der Route zur Folge hat, ist die Bemassung der Fachdaten auf mutierten Routen in jedem Fall zu aktualisieren. Wo die Gewässergeometrie eine Lageveränderung erfahren hat, sind die Fachdaten auch inhaltlich zu aktualisieren (Abb. 4).

Verwaltungsintern steht für die Aktualisierung der Bemassung von Events das Produkt Eventmanager © GISCON zur Verfügung. Die Aktualisierung der Bemassung wird über die Analysefunktion *Änderung Routengeometrie* vorgenommen. Die dazu erforderlichen zusätzlichen Datenstrukturen und die Durchführung der Analyse sind in [3] beschrieben.

Ohne Eventmanager wird folgendes Vorgehen empfohlen:

1. Import der Basisgeometrie alt in das FDS (Routen Features mit PolylineM Geometrie)
2. Import der Basisgeometrie neu in das FDS (WB_FLIESSGEWAESSER_L_M)
3. Werden die Fachdaten als Feature Klassen geführt, sind diese Feature Klassen zu importieren. Werden die Fachdaten als Events geführt, sind diese zu importieren und basierend auf der Basisgeometrie alt in Feature Klassen zu überführen: (Make Route Event Layer, Linear Referencing Tools), (Copy Features, Data Management Tools).
4. Zur Aktualisierung der Bemassung der Fachdaten wird die Feature Klasse der Fachdaten auf der neuen Gewässergeometrie verortet (Locate Features Along Routes, Linear Referencing Tools). In der hier empfohlenen Analyse ist die Funktion *Locate Features Along Routes* mit Search Radius = 0 anzuwenden.

Die Analyse erzeugt eine Event-Tabelle zur Basisgeometrie neu mit aktualisierter Bemassung zu allen abbildbaren Events.

5.3 Identifikation inhaltlich zu überprüfender Fachdaten

Zur Überprüfung der Vollständigkeit der Neuverortung von Linien-Events ist ein Perimeter Event Thema zur neuen Basisgeometrie zu erstellen. Es umfasst alle Gewässerabschnitte, zu denen Fachdaten vorliegen sollten.

Durch Event Overlay der neu verorteten Fachdaten mit dem Perimeter Event-Thema können jene Gewässerabschnitte identifiziert werden, auf denen die Fachdaten neu zu erheben sind (Overlay Route Events, Linear Referencing Tools).

Bei der Neuverortung von Punkt-Events kann die Entfernung des Punkts von der neuen Gewässergeometrie im Rahmen der Analyse *Locate Features Along Routes* in einem Distanzfeld gespeichert und dann ausgewertet werden.

Die Archivierung der Fachdaten zu den Abschnitten mit veränderter Geometrie wird empfohlen, da diese Daten einen ehemals gültigen Zustand beschreiben. Der Archivierungsprozess wird hier nicht beschrieben, da eine Archivierung nicht für alle Fachdaten relevant ist.

6 Verbindung zur Gewässerstruktur des Bundes

6.1 Die Basisgeometrie des Bundes

Das digitale Gewässernetz VECTOR25 GWN von swisstopo dient im Projekt GEWISS des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Abteilung Wasser, als Basisgeometrie. Der massgebliche Datenbestand umfasst folgende Produkte:

- VECTOR25 GWN (Polyline)
- Derivat GWL (PolylineM)
- Derivat GWK (Point)

Die Basisgeometrie des Bundes orientiert sich ebenfalls am Konzept der linearen Referenzierung zur Führung und Analyse gewässergebundener Fachinformation. Derivat GWL beinhaltet die Gewässerrouten (auch Gewässerrläufe genannt) mit durchgehender, kantonsübergreifender Kilometrierung. Die Kilometrierung der GWL Routen ist an definierten Stellen fixiert. Derivat GWK umfasst die zur Führung der Kilometrierung erforderlichen Fixpunkte. Datenherren sind das Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Wasser und swisstopo. Zu den Produkten sind die Dokumentationen [4] und [5] verfügbar.

6.2 Die Gewässerstruktur des Bundes

Die Gewässerstruktur des Bundes ist im Produkt VECTOR25 GWN verankert. Das Produkt unterscheidet die Strukturobjekte Gewässer und Gewässerlauf (Route). Ein Gewässer kann mehrere Gewässerrläufe umfassen.

Die Gewässerstruktur des Bundes wurde basierend auf den kantonalen Gewässernummerierungen erstellt, wo die kantonalen Nummerierungen Gewässerrläufe (Routen) bezeichnen. Die Kantone sind demnach in der Regel Strukturgeber. Der Bund ist dort Strukturgeber, wo ein Gewässerrlauf mehrere Kantone berührt und dort, wo der Kanton keine, oder keine eindeutige, verzweigungs- und unterbruchsfreie Gewässerstruktur liefert. Ferner auf den Gewässerrläufen des Datenbestandes VECTOR200 GWN von 1999.

Das Strukturobjekt Gewässerrlauf (Route) wird über die folgenden drei Attribute definiert:

- LINST (Strukturgebende Instanz, CH = Bund, ZH = Kanton Zürich, etc.)
- GEWISSNR (identifiziert die Gewässer einer strukturgebenden Instanz)
- LAUFNR (identifiziert die Gewässerrläufe innerhalb GEWISSNR)

In der Kombination identifizieren die drei Attribute schweizweit eindeutige Gewässerrläufe (Routen des Typs Fliessgewässer, Seeufer, Seeinsel).

Aus VECTOR25 GWN wird das Derivat GWL berechnet. GWL ist die Routengeometrie. Im Derivat GWL bezeichnet das Attribut GWLNR den Gewässerrlauf, identifiziert also die Routenobjekte (Benutzerschlüssel). GWLNR wird berechnet aus LINST, GEWISSNR und LAUFNR.

Das BAFU, Abteilung Wasser, führt die Beziehung zwischen den kantonalen Gewässerlaufnummern und der Gewässerlaufnummer des Bundes in einer Tabelle. Über diese Tabelle kann die Routennummer GWLNR des Bundes als Event Thema auf kantonalen Gewässerrouten abgebildet werden. Über Event Overlay lässt sich so die Routennummer des Bundes auf Fachdaten der Kantone transferieren, zum Beispiel für den Transfer gewässerbezogener Fachinformation als Linien Feature Klasse vom Kanton zum Bund.

6.3 Die Gewässerkilometrierung des Bundes

Derivat GWK umfasst Fixpunkte der Gewässerkilometrierung des Bundes an definierten topologischen Orten (zum Beispiel Grenzpunkte). Das Derivat GWK dient der Aufrechterhaltung einer kantonsübergreifenden Kilometrierung auf dem Derivat GWL.

Zur Gewinnung der Gewässerkilometrierung des Bundes ist das Derivat GWL die massgebliche Grundlage. Eine Abbildung der Gewässerkilometrierung des Bundes auf kantonalen Gewässernetzen ist nicht erforderlich. Bestellt der Bund gewässerbezogene Fachdaten mit dem Gewässerkilometer des Bundes, zum Beispiel Gewässer-Querprofile, ist die Kilometrierung auf der Grundlage des aktuellen Derivats GWL zu erheben. Dieses wird vom BAFU abgegeben.

6.4 Verbesserungsprozesse

Der Bund will in seiner Basisgeometrie nach Möglichkeit die von den Kantonen festgelegten Gewässerstrukturen abbilden. Die Kantone unterstützen den Bund in dieser Absicht, indem sie dem Bund auf Anfrage die kantonalen Basisgeometrien zur Überprüfung der Basisgeometrie des Bundes zur Verfügung stellen und indem ihre Amtsstellen und beauftragte Dritte offensichtliche Fehler in den Produkten des Bundes bezüglich Objektbildung oder Struktur an swisstopo melden. Der Kommunikationsfluss Kanton - swisstopo und die Form der Korrekturmeldungen sind in [6] beschrieben.

7 Datenhaltung am GIS-Zentrum

Datenherr ist jeweils die zuständige Fachabteilung oder das Amt. Das GIS-Zentrum gewährleistet die Verfügbarkeit der Geodaten und den Datenaustausch. Das Systemumfeld sowie die vorhandenen Strukturen und Prozesse werden hier kurz vorgestellt.

7.1 Systemumfeld

Der Kanton Zürich arbeitet mit ESRI GIS. Datenhaltung und -pflege erfolgen demnach mit den in ESRI ArcGIS verfügbaren Strukturen, Formaten, Modellen und Werkzeugen. Die vom GIS-Zentrum betriebenen Strukturen und Prozesse sollen die zuständige Fachstelle soweit unterstützen, dass die Nachführung des Gewässernetzes sichergestellt ist.

7.2 Strukturen

Die Geodaten zu den öffentlichen Oberflächengewässern werden unter ArcSDE in 3 Oracle Schemen geführt. Das Schema AWEL_WB umfasst die Grundversionsdaten (Basisgeometrien und Event-Tabellen). Das Schema GISZHPUB beinhaltet die publizierten Daten als Feature Klassen, die eigentlichen Lieferobjekte. Zusätzlich werden die zur Führung der Basisgeometrien massgeblichen Daten der amtlichen Vermessung im Schema ARV_BASIS gehalten.

Der Datenbestand der Grundversion in AWEL_WB ist umfangreicher, als der Datenbestand des Publikationsgefässes. Folgende Abbildung zeigt die im Schema AWEL_WB des GIS-Zentrum verfügbaren Tabellen als UML Klassendiagramm.

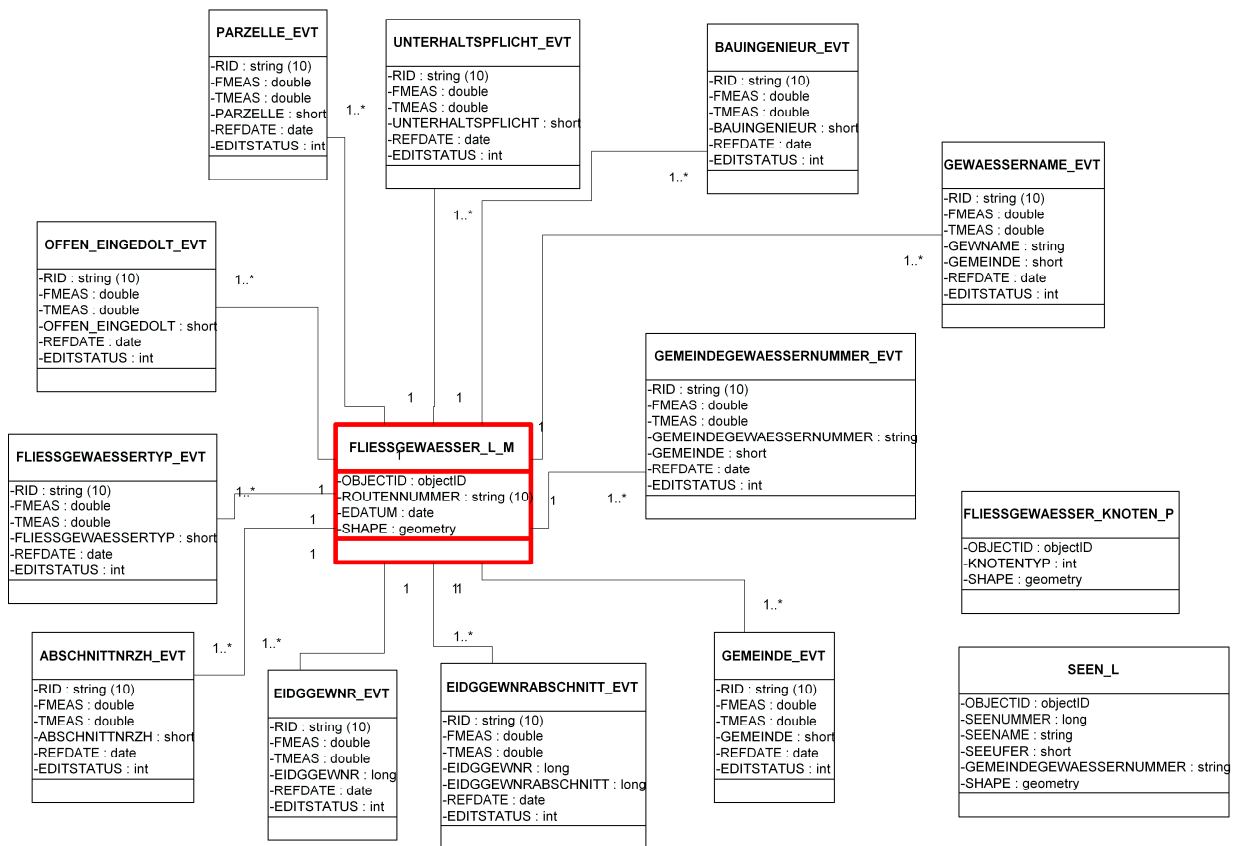


Abbildung 5: Der Datenbestand AWEL_WB

7.3 Prozesse

7.3.1 Versionierung

Die Pflege der Gewässerdaten erfolgt mittels Versionierung [2]. Dabei wird aus der Grundversion AWEL_WB eine neue Version A in einer temporären Geodatenbank erzeugt. Die Version A wird vom Benutzer A bearbeitet. Wenn die Nachführungsarbeiten abgeschlossen sind, wird die Version A vom Benutzer A mit der Grundversion abgeglichen (Reconcile & Post). Die Version A wird anschliessend gelöscht.

7.3.2 Publikation

Die Daten im Publikationsgefäss GISZHPUB sind Feature Klassen. Sie werden aus der Basisgeometrie und den Event-Tabellen der Grundversion in AWEL_WB generiert. Ihre Objekte beinhalten also die Geometrie des Gewässerabschnitts und die dort gültige Fachinformation. Die folgende Abbildung zeigt den Publikationsprozess.

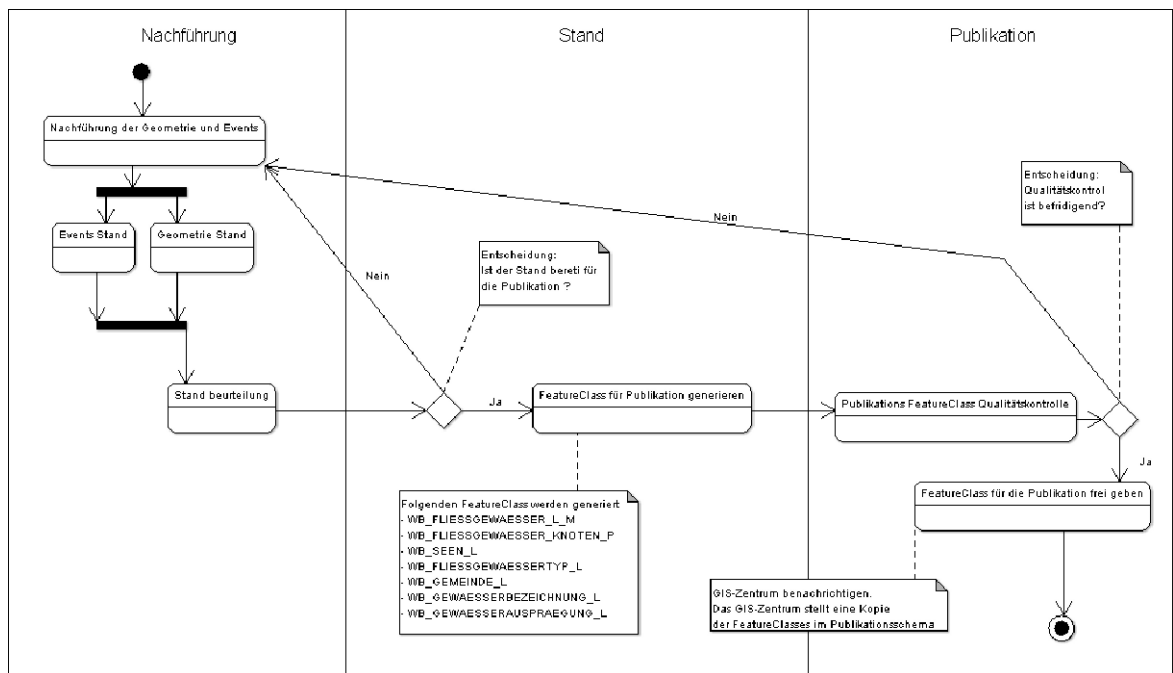


Abbildung 6: Der Publikationsprozess aus AWEL_WB

Der Datenherr AWEL bestimmt den Zeitpunkt der Publikation eines Datenstandes. Sobald ein Datenstand für die Publikation bereit ist, benachrichtigt der Datenherr das GIS-Zentrum. Das GIS-Zentrum generiert eine Kopie des Datenstandes und stellt sie in den Publikationsbereich GISZHPUB.

Glossar

Begriff	Erläuterung
ArcGIS	Software-Paket für ein geografisches Informationssystem (GIS) der Firma ESRI, das aus verschiedenen Softwaremodulen der neuen Produktpalette ab Version 8.0 besteht. Dazu gehören u.a. ArcInfo Workstation, ArcEditor und ArcView, die sich aus den Modulen ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox u.a. zusammensetzen.
ARC/INFO GIS	GIS-Produkte-Bezeichnung der Firma ESRI. Das Produkt wird ab Version 8.0 unter dem Namen ArcGIS/ArcInfo Workstation vertrieben. Es bietet eine umfassende Palette von GIS-Werkzeugen zur Verarbeitung und Analyse raumbezogener Daten.
ArcCatalog	ArcCatalog dient dazu, die Geodaten zu strukturieren, zu verwalten und zu dokumentieren.
ArcGIS Desktop	ArcGIS Desktop ist ein Sammelbegriff für sich ergänzende Anwendungen, die zu jedem ArcGIS Arbeitsplatz gehören: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox und ModelBuilder.
ArcMap	ArcMap ist die zentrale Anwendung innerhalb von ArcGIS Desktop.
ArcSDE	Spatial Data Engine der Firma ESRI; GIS Gateway mit der Fähigkeit, raumbezogene Daten im Datenbanksystem zu verwalten und einer Vielzahl von Nutzern parallel zugänglich zu machen.
Basisgeometrie	Routen Feature Class eines bestimmten Zeitstandes.
Client	Im Internet ist der Client ("Kunde") der Rechner, der Verbindung mit einem Server aufnimmt und dort Dienstleistungen anfordert. Client wird auch die Software genannt, mit der die Operationen auf dem Client-Rechner ausgeführt werden. Das Gegenstück zum Client ist der Server.
Client-Server	Client-Server ist i.a. eine kooperative Datenbank, bei der verschiedene Aufgaben unter verbundenen Rechnern aufgeteilt werden: Datenverwaltung, Transaktionsverarbeitung, Netzwerkmanagement, Oberflächengestaltung. Dabei kommuniziert die Hardware über Netzwerke, meist Ethernet. Daten können im einfachsten Fall über "file transfer" ausgetauscht werden. Eleganter, wenngleich softwaretechnisch wesentlich aufwändiger, ist eine Programm-Programm-Kommunikation zwischen Client und Server.
COM	Component Object Model (Distributed COM); Schnittstellenart der Firma Microsoft, die artverwandte Funktionen zu Interfaces zusammenfaßt, die technisch als Funktionentabellen realisiert sind. Mehrere Interfaces bilden eine Klasse. Datenelemente lassen sich nur indirekt über Funktionen des Interface ansprechen. Dadurch sind per Remote Procedure Call auch im Netz verteilte Anwendungen erlaubt (DCOM).
ESRI	Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, California/Zürich
Events	Event-Tabellen und Routen sind die Schlüsselobjekte im Konzept Lineare Referenzierung von ESRI. Das Event ist der einzelne Tabelleneintrag. Ein Tabelleneintrag beschreibt immer einen Sachverhalt an einem definierten Ort (Punkt, Strecke) einer Route. Man unterscheidet daher Punkt-Events und Linien-Events.
Feature	Geometrische Abbildung eines vektoriellen Objektes als Punkt, Linie, Route oder Fläche.

Feature Klasse	Sammlung von vektoriellen Objekten desselben Geometrietyps mit einheitlichen Attributen und derselben räumlichen Referenz. Sie können stand-alone oder innerhalb eines Feature Datasets vorkommen.
Feature Data-set	Sammlung von Feature Klassen derselben räumlichen Referenz. Unter den Feature Klassen eines Feature Datasets können topologische Regeln etabliert werden.
Geodatenbank	Datenbank zur effizienten Haltung von Geodaten.
GIS	Ein Geoinformationssystem (GIS) ist ein Informationssystem, mit dem nach Bill (1994) "raumbezogene Daten digital erfasst und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und grafisch präsentiert werden". Es vereint eine Datenbank und die zur Bearbeitung und Darstellung dieser Daten nützlichen Methoden (Kurzdefinition nach Fédération Internationale des Géomètres).
GUI	Graphical User Interface/grafische Benutzeroberfläche). Methode zur Bedienung des Computers unter Verwendung von bildlichen Schaltflächen (Symbolen) und Befehlslisten, die mit der Maus gesteuert werden. Diese Methode wird als leichter erlernbar angesehen als die Befehlszeilen-Oberfläche, in der Befehle über die Tastatur eingegeben werden müssen. Bsp. für GUIs ist Microsoft Windows für PCs.
Route	lineares, bemaßtes Feature
Server	Rechner, die Dienstleistungen anbieten, die von anderen Rechnern in Anspruch genommen werden können. Server wird auch die Software genannt, mit der die Operationen auf dem Server-Rechner ausgeführt werden.
UML	Die Unified Modeling Language, häufig mit UML abgekürzt, ist eine von der Object Management Group (OMG) entwickelte und standardisierte Beschreibungssprache, um Strukturen und Abläufe in objektorientierten Softwaresystemen darzustellen. Im Sinne einer Sprache definiert die UML dabei Bezeichner für die meisten Begriffe, die im Rahmen der Objektorientierung entstanden sind, und legt mögliche Beziehungen zwischen diesen Begriffen fest.