

DIPLOMARBEIT

KONZEPTION ZUR DIGITALEN UMSETZUNG DES KARTENWERKS „WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFT (KWA)“ BADEN WÜRTTEMBERG

Mandy Baumgarten

Fachhochschule Karlsruhe - Hochschule für Technik
Fachbereich Geoinformationswesen
Studiengang Kartographie und Geomatik

Durchgeführt in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg

unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schweinfurth

Sommersemester 2004

Einverständniserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Diplomarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Karlsruhe, den

Unterschrift:

Danksagung

Für die Unterstützung und engagierte Betreuung möchte ich mich an dieser Stelle bei meiner Betreuerin Monika Huber herzlich bedanken.

Für die Betreuung meiner Diplomarbeit danke ich ebenfalls Herrn Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schweinfurth.

Unterstützung und Hilfe bei kleineren Problemen erhielt ich auch von allen Mitarbeitern des Referats 53.2 der Landesanstalt für Umweltschutz, besonders von Herrn Vicente Aguayo. Dafür möchte ich mich ebenfalls bedanken.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Familie, die mich während meines Studiums immer unterstützt hat.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
2	Ausgangssituation	14
2.1	Der Blaue Atlas analog	14
2.2	Digitale Erfassung mit dem GIAP	15
2.3	Sachdaten	15
2.4	Übernahme der GIAP Daten in WAABIS	16
2.5	Begriffe der Umweltverwaltung	17
2.5.1	UIS	17
2.5.2	WAABIS	18
3	Anforderungen an das neue KWA	20
4	Umsetzung	22
4.1	Inhalte	22
4.1.1	Art und Umfang der Sektoralkarten	22
4.1.2	Abstimmung mit den Fachreferaten der LfU	23
4.1.3	Abstimmung mit den Unteren Verwaltungsbehörden	25
4.2	Datenbeschaffung und Fortschreibung	27
4.3	Darstellung und Aktualisierung des Leitungsnetzes	29

INHALTSVERZEICHNIS

4.3.1	Sichern des Bestandes	29
4.3.2	Fortschreibung	34
4.4	Maßstab und Kartenhintergrund	36
4.4.1	Maßstabsbereiche im UIS	36
4.4.2	Mehrfach geführte Daten	37
4.4.3	AWGN	38
4.4.4	TK25 als Kartenhintergrund	39
4.4.5	RK10 als Kartenhintergrund	39
4.4.6	Eigene Karte in 1:25000 als Kartenhintergrund	40
4.5	Art der Datenabgabe	41
4.5.1	GISterm /Berichtssystem	41
4.5.2	Kartendienst im Intranet/Internet	45
4.6	Art der Kartenabgabe	47
4.6.1	Gedruckte Karte	47
4.6.2	Ausdruck aus Berichtssystem	47
4.6.3	Ausdruck aus Kartenservice	48
5	Verbinden des neuen KWA mit ATKIS /DLM	52
5.1	Warum das KWA mit ATKIS/DLM verbinden?	52
5.2	Automatische Generalisierung	53
5.3	Nutzung für das KWA	55
6	Zusammenfassung	56
A	Anhang	58
A.1	Tabellen zum Themenabgleich	58
A.2	Übersicht der personenbezogenen WAABIS-Inhalte des KWA	65

A.3	Protokolle der Gespräche mit den Fachreferaten der LfU	66
A.3.1	Wasserbau	66
A.3.2	Wasserversorgung, Grundwasserschutz	68
A.3.3	Abwasser	72
A.3.4	Deponien, Altlasten und Boden	74
A.4	Kartenbeispiele	77
A.4.1	Karte Wasserversorgung und Grundwasserschutz	79
A.4.2	Karte anlagenbezogener Gewässerschutz	80
	Literaturverzeichnis	81
	Abbildungsverzeichnis	83

Abkürzungsverzeichnis

<i>ALK</i>	Automatisierte Liegenschaftskarte
<i>ALK – GIAP</i> ...	Graphisch-Interaktive Arbeitsplatz der Automatisierten Liegenschaftskarte
<i>ATKIS</i>	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
<i>AWGN</i>	Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz
<i>ArcWaWiBo</i>	ArcView-Erweiterung zur Erfassung von Geodaten
<i>BMÄ</i>	Bürgermeisterämter
<i>DLM</i>	Digitales Landschaftsmodell
<i>DTK</i>	Digitale Topographische Karte
<i>EDBS</i>	Einheitliche Datenbank-Schnittstelle
<i>GAA</i>	Gewerbeaufsichtsamt
<i>GIS</i>	Geoinformationssystem
<i>GISterm</i>	Java-basiertes geografisches Informationssystem der Firma disy
<i>GwD</i>	Gewässerdirektionen
<i>KIWI</i>	Kommunikatives Integriertes Wasserwirtschaftliches Informationssystem
<i>KWA</i>	Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft
<i>LGRB</i>	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
<i>LRÄ</i>	Landratsämter
<i>LfU</i>	Landesanstalt für Umweltschutz
<i>OK</i>	Objektartenkatalog
<i>RIPS</i>	Räumliches Informations- und Planungssystem
<i>RK</i>	Rasterkarte
<i>RP</i>	Regierungspräsidium
<i>SK</i>	Signaturenkatalog
<i>SoBEG</i>	Sonderbehördeneingliederungsgesetz
<i>TK</i>	Topographische Karte
<i>TULIS</i>	Technosphäre und Luft-Informationssystem
<i>UIG</i>	Umweltinformationsgesetz
<i>UIS</i>	Umweltinformationssystem
<i>UVB</i>	Untere Verwaltungsbehörden
<i>UVM</i>	Ministerium für Umwelt und Verkehr
<i>WAABIS</i>	Informationssystem Wasser Abwasser Abfall Boden

WBÄ Ämter für Wasserwirtschaft und Bodenschutz
WRRL Wasserrahmenrichtlinie
WWV Wasserwirtschaftsverwaltung
WaBoA Wasser - und Bodenatlas Baden Württemberg

Kapitel 1

Einleitung

Phänomene und Probleme der Umwelt beschäftigen zunehmend unseren Alltag. Klima-Veränderungen, Überschwemmungen oder die Belastung von Wasser und Boden beeinflussen verstärkt das tägliche Leben. Der Bedarf an Informationen über den Zustand der Umwelt steigt.

Noch vor wenigen Jahren war die Anwendung von Geoinformationssystemen (GIS) nur wenigen Spezialisten vorbehalten und erforderte sehr hohe Rechnerkapazitäten. Heute sind GIS ein wichtiges und alltägliches Werkzeug der Umweltverwaltung geworden, da Umweltinformationen fast immer raumbezogene Informationen sind. Durch die kontinuierliche Verbesserung und Erweiterung bieten GIS heute eine Vielzahl an Funktionalitäten und sind durch entsprechende GIS Web-Software im Internet auch durch den Bürger nutzbar. [22]

Die Masse der erhobenen Daten stellt uns allerdings vor das Problem, aus der Informationsflut die relevanten Informationen zu gewinnen und Wissen zu destillieren. [9] Datenbanken können zwar große Mengen an Umweltdaten sammeln, aggregieren und analysieren, erst die graphische Darstellung ermöglicht jedoch das Erfassen von Informationen aus Daten und gibt Einsicht in semantische Zusammenhänge. Dr. Peter Moll schreibt „Eine Planung, die räumlichen Bezug hat, ist ohne Karte nicht vorstellbar“. [17]

Das Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft (der „Blaue Atlas“) erfüllte schon vor dem Durchbruch von Geoinformationssystemen die Aufgabe die wasserwirtschaftliche Planung durch eine graphische Zusammenschau aller relevanter Informationen zu unterstützen. Es brachte die wichtigen Daten über Wasserbau, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Abfallwirtschaft in einen inhaltlichen und räumlichen Zusammenhang.

Kapitel 2

Ausgangssituation

2.1 Der Blaue Atlas analog

Das „Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft“ (KWA) wurde 1982/ 1983 als Werkzeug zur wasserwirtschaftlichen Planung entwickelt und 1985 eingerichtet. Es sollte über die reine Bestandaufnahme jedes Teilbereiches hinaus, eine Zusammenschau (Synopsis) aller wasserwirtschaftlich bedeutenden Sachverhalte darstellen. Dies erlaubte dem Kartennutzer auch die Sachverhalte in seine Entscheidungen einzubeziehen, die sein Handeln beeinflussen konnten, obwohl sie nicht direkt zu seinem Fachgebiet gehörten. Auch konnten hierdurch Widersprüche und Inkonsistenzen in bestehenden Strukturen aufgedeckt werden.

Die Ämter für Wasserwirtschaft und Bodenschutz (WBÄ), später ¹ die unteren Verwaltungsbehörden (UVB), die Gewässerdirektionen (GWD) und die staatlichen Gewerbeaufsichtsämter (GAA) erfassten in der Vergangenheit alle wasserwirtschaftlich bedeutenden Sachverhalte in unterschiedlichen Maßstäben. Da das KWA eine landeseinheitliche Übersicht anbieten und vor allem auch überlokale Entscheidungen und Maßnahmen unterstützen sollte, wurden diese Daten an der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) gesammelt und im Maßstab 1:25000 kartiert. Um die Themen zweckmäßig in diesem Maßstab darstellen zu können, war eine kartographische und fachliche Generalisierung unumgänglich. Die Karten erhoben also keinen Anspruch auf topographische Genauigkeit und inhaltliche Vollständigkeit. Vielmehr standen die fachliche Bedeutsamkeit der Inhalte und ihre topologisch genaue Darstellung im Vordergrund. Die Karte sollte die aktuelle Rechtslage widerspiegeln.

Das KWA erschien 1985 erstmals in gedruckter Form als „Blauer Atlas“ in den Maßstäben 1:25000 und 1:50000. Ende der 80er Jahre lag die erste landesweite Fassung vor. Der „Blaue Atlas“ deckte das Gebiet Baden- Württembergs in 348 bzw. 91 Karten-

¹seit dem das Sonderbehördeneingliederungsgesetz (SoBEG)1995 in Kraft trat

blättern ab. Unterlegt mit den topographischen Grundkarten (TK25 bzw. TK50) im Hintergrund, waren alle wasserwirtschaftlichen relevanten Anlagen, Maßnahmen und Rechtsverordnungen dargestellt. Auf einer transparenten Folie konnte man zu jedem Kartenblatt außerdem wasserwirtschaftliche Planungen sowie Maßnahmen ablesen, die sich in einem Rechtsverfahren bzw. im Bau oder im Abstimmungsstadium befanden. Die Kartenblätter wurden unabhängig voneinander fortgeführt. 1991 stellte die LfU die Ausgabe in 1:50000 ein. Bis 1995 wurde der Blaue Atlas in 1:25000 analog bearbeitet.

2.2 Digitale Erfassung mit dem GIAP

Das KWA wurde ab 1995 unter Einsatz der GIS - Software ALK-GIAP digitalisiert. Der „graphisch-interaktive Arbeitsplatz der Automatisierten Liegenschaftskarte“ (ALK - GIAP) wurde ursprünglich als Erfassungs- und Fortführungsarbeitsplatz für die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) entwickelt. Später wurde er als universelles und anwendungsneutrales Basissystem zur Erfassung, Fortführung, Auswertung und Darstellung raumbezogener, geometrischer und fachlicher Daten genutzt. Die Datenmodellierung von ALK-GIAP erlaubt das Erfassen von Geometrien, ohne dass zuvor ein Objekt existiert. Dieselbe Geometrie kann dann mehreren Objekten zugeordnet werden und mehrere Fachbedeutungen haben. Ziel dieser ersten digitalen Erfassung war hauptsächlich, den Produktionsweg der Kartenherstellung zu vereinfachen. Aus GIAP konnte eine Postscriptdatei erzeugt, und direkt an die Druckerei geschickt werden. Datenbankanbindungen waren zunächst nicht vorgesehen und den Geometrien der Karteninhalte wurden nicht immer Objekte zugewiesen. Dies verursachte einige Probleme bei der späteren Übernahme der Daten in andere GIS-Systeme. [12]

2.3 Sachdaten

Schon ab 1985 wurde das Kartenwerk auf Sachdatenseite durch das „Kommunikative Integrierte Wasserwirtschaftliche Informationssystem“ (KIWI) ergänzt. Hier wurden elektronisch Detailinformationen zu einer Vielzahl von Objekten der Wasser- und Abfallwirtschaft geführt, die aber nicht mit den Geometriedaten verbunden werden konnten. KIWI war zunächst als dezentrales Datenbanksystem konzipiert. Da die Aufgaben der Umweltverwaltung jedoch vor allem überregionale Aspekte und Zusammenhänge haben, wurden 1995 ausgesuchte, landesweit bedeutsame Inhalte im „Zentralen KIWI“ zusammengeführt und als landesweit homogene Datenbestände gehalten. Es gab 16 Objektarten. Die Auswertungsmöglichkeiten beschränkten sich aber im Wesentlichen auf das Sortieren und Zählen der Datensätze. KIWI hatte ähnlich wie das KWA die Aufgabe, überregionale Entscheidungen und Konzepte zu unterstützen, Querbezüge zu anderen Themen herzustellen und landesweite Berichtspflichten zu erfüllen. Grundsätzlich war KIWI als Übergangslösung konzipiert, denn es war abzusehen, dass sich die orga-

2.4. ÜBERNAHME DER GIAP DATEN IN WAABIS

nisatorischen und technische Rahmenbedingungen ändern würden. Im Zuge der Verwaltungsreform wurde im Jahr 2000 das „Informationssystem Wasser Abwasser Abfall Boden“ (WAABIS) eingeführt. Die im KIWI gehaltenen Daten wurden teilweise in dieses neue Informationssystem übernommen. [21]

Zusätzlich zu den technischen Sachdaten in KIWI wurden rechtliche Sachdaten im Wasserbuch geführt. Wasserbücher werden von den höheren Wasserbehörden angelegt. Sie enthielten früher Daten zu Rechtsverhältnissen an öffentlichen Gewässern, die Quellenschutzgebiete, und Entscheidungen über Benutzung, Unterhaltung und Ausbau von Gewässern, Dämmen und sonstigen Anlagen an oberirdischen Gewässern. Es konnten auch gerichtlich Urteile und Vergleiche, sowie sonstige Umstände von öffentlichem Interesse aufgenommen werden. Das Wasserbuch setzte sich aus den Einträgen und den zugehörigen Beilagen in Form von Akten und Plänen zusammen. Mit dem Wasserrechtvereinfachungs- und -beschleunigungsgesetz von 1998 wurde der Umfang der in das Wasserbuch aufzunehmenden Rechtsverhältnisse deutlich reduziert. [5]

Im Zuge des Aufbaus von WAABIS (Kapitel 2.5.2) als technisch modernisiertes, auf die strategischen Ziele der Verwaltungsreform ausgerichtetes Gesamtsystem wurden die drei unabhängigen, parallel geführten Datensammlungen KWA, KIWI und Wasserbuch zusammengeführt. Auch aus wirtschaftlichen Gründen und zur Verringerung des Arbeitsaufwands angesichts einer insgesamt schrumpfenden Verwaltung war dieser Schritt unumgänglich.

2.4 Übernahme der GIAP Daten in WAABIS

WAABIS ermöglicht im Gegensatz zu KIWI die informations- und kommunikationstechnische Verarbeitung von Sach- und Geometriedaten. Es musste eine Möglichkeit gefunden werden, die mit dem GIAP erfassten KWA - Geometrien auch in WAABIS verwendbar zu machen und wenn möglich, mit den KIWI- und Wasserbuchdaten zu verbinden. Dies gelang am besten bei den flächenhaften Inhalten, die systembedingt im GIAP als Objekte erfasst werden mussten. Sie wurden im EDBS - Format (Einheitliche Datenbank-Schnittstelle) exportiert und nach Lösung einiger technischer Probleme über eine entsprechende ARC-Schnittstelle in ARC/INFO übertragen. Für punkt- und linienförmige Objekte war das nicht möglich. Soweit Objekte vorlagen, konnten die Geometrien der punktförmigen Inhalte erst mit dem GIAP - Reader umgesetzt werden. Dieses Hilfsprogramm kann Datenbestände des ALK/GIAP in ArcView - Shapefiles konvertieren. Zusätzlich zu den Geometrien wurden auch die attributiven Objektinformationen umgesetzt und in dBase ²-Tabellen gespeichert. So konnten zum Beispiel auch die Drehwinkel der Signaturen übernommen werden. Für die linienförmigen Inhalte wurde ein eigenes Programm entwickelt, das automatisch Objekte bildet. Damit war es möglich, zumindest die Geometrien umzusetzen. Die zugehörigen Sachdaten mussten

²Datenbank Datei mit Endung DBF für dBase File

von Hand übertragen werden.

2.5 Begriffe der Umweltverwaltung

2.5.1 UIS

In Baden-Württemberg werden durch verschiedene Umweltbehörden täglich eine große Menge an Messdaten, Analysedaten, Verwaltungsdokumenten sowie statistischen und berechneten Daten über den Zustand und die Entwicklung der Umwelt erzeugt. Um all diese Informationen effizient zu sammeln, zu sichten, zu bewerten und bedarfsgerecht aufzuarbeiten, bedarf es eines ressort- und medienübergreifenden Informationssystems. Als solches wurde das Umweltinformationssystem Baden- Württemberg (UIS) bereits seit 1983 geplant und eingerichtet und wird bis heute kontinuierlich weiterentwickelt. [18]

Neben den internen Zielen, wie zum Beispiel Steigerung der Leistungsfähigkeit der Verwaltung, Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, Entlastung der Mitarbeiter von Routinetätigkeiten, Verbesserung der Produktivität und Verkürzung der Durchlaufzeiten soll vor allem auch das Dienstleistungsangebot für den Bürger erweitert und verbessert werden, denn nur was man kennt, kann man schützen.

Um den Auf- und Ausbau eines so komplexen Systems zu ermöglichen, braucht man zentrale Leitlinien und Vorgaben, die in der Rahmenkonzeption (RK UIS) festgeschrieben sind und regelmäßig fortgeschrieben werden.

Das UIS Baden-Württemberg besteht aus zahlreichen Einzelkomponenten. Es werden drei Systemkategorien unterschieden (Abb.2.1):

Basissysteme sind Infrastrukturelemente, wie zum Beispiel das Landesverwaltungsnetz (LVN), über das der elektronische Datenaustausch zwischen den Dienststellen des Landes und Stellen außerhalb der Landesverwaltung erfolgt.

Grundkomponenten sind Komponenten für die einzelnen Umweltbereiche wie zum Beispiel das Gewässerinformationssystem (GewIS) für den Bereich Wasser.

Übergreifende Komponenten sind Komponenten zur Zusammenführung und fachübergreifenden Nutzung von Informationen aus verschiedenen Bereichen wie zum Beispiel das Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden (WAABIS) und der Umweltdatenkatalog (UDK).

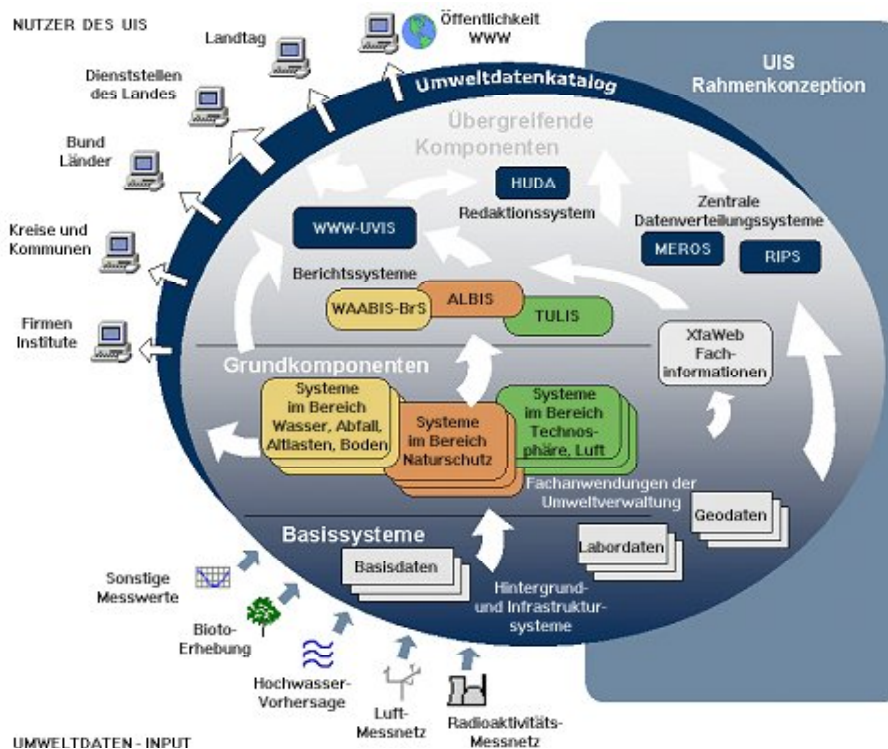


Abbildung 2.1: UIS im Überblick (aus [2])

2.5.2 WAABIS

Seit 1997 wurde das „Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden“ (WAABIS) als Teil des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg entwickelt, um die Aufgabenerledigung in den Bereichen Wasser- und Abfallwirtschaft, Altlasten und Boden auf allen Ebenen der Umweltverwaltung zu unterstützen. Im Jahr 2000 wurde es eingeführt. WAABIS wird als verteilte Datenbankanwendung bei derzeit über 60 Dienststellen von ca. 500 Anwendern produktiv eingesetzt. Die 16 Anwendungsmodul greifen auf ein UIS - weites Datenmodell zurück. Die Sach- und Geometriedaten liegen in einer Oracle-Datenbank.

Auf Grund des Sonderbehörden-Eingliederungsgesetzes (SoBEG) wurde die Umweltverwaltung zum 1. Juli 1995 grundlegend neu organisiert. Die Erledigung der vormals von den Ämtern für Wasserwirtschaft und Bodenschutz (WBÄ) wahrgenommenen fachtechnischen Aufgaben wurden samt dem zugehörigen Datendienst auf mehrere Ämter verteilt. Die Erfassung, Pflege und Weitergabe der Daten über Wasserwirtschaft und Boden fiel nun zum überwiegenden Teil an die Landratsämter (LRÄ) und die Bürgermeisterämter der Stadtkreise (BMÄ) als Untere Verwaltungsbehörden. Der kleinere Teil der Aufgaben verblieb beim Land und wurde auf die vier neu geschaf-

fenen Gewässerdirektionen (GwD) und die Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter (GAÄ) übertragen [16]. Am 1. Januar 2005 tritt eine neue Stufe der Verwaltungsreform in Kraft. Dabei werden die GwD und die GAÄ aufgelöst und in die Regierungspräsidien (RP) und die Landratsämter integriert. Zusätzliche Daten werden von Ämtern und Behörden des „erweiterten WAABIS Bereich“ geliefert (Abb.2.2). WAABIS führt die Daten all dieser verschiedenen Quellen zusammen. Das „neue KWA“ böte die Möglichkeit, durch ihre Zusammenschau räumliche Bezüge und Wechselwirkungen besser zu erkennen.

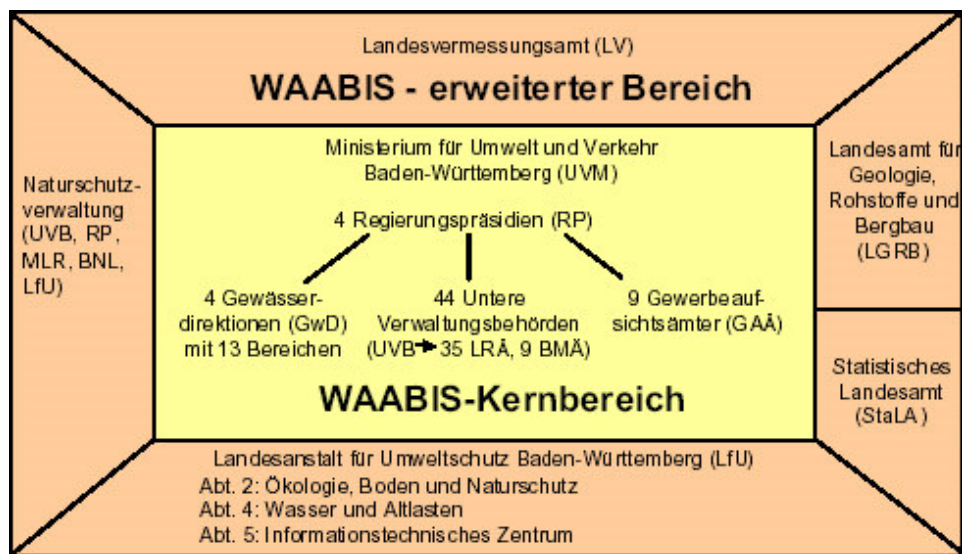


Abbildung 2.2: WAABIS beteiligte Ämter und Behörden [aus: [6]]

Die Aufgaben der Umweltverwaltung sind fachlich weit gefächert, oft spezialisiert und großteils landesspezifisch ausgeprägt. Die erforderlichen informations- und kommunikationstechnischen Verfahren müssen daher überwiegend individuell entwickelt werden.

Kapitel 3

Anforderungen an das neue KWA

Auch in Zukunft wird das Kartenwerk Wasser und Abfallwirtschaft als wichtige Übersichtskarte gebraucht. Seine Hauptaufgabe bleibt weiterhin vor allem das Veranschaulichen von Zusammenhängen. Im Berichtssystem (Kapitel 4.5.1) benötigt der Benutzer viel Zeit und Fachwissen um alle Themen, die seine Planungsaufgabe betreffen, zu finden und zu kombinieren. Oft bestehen kausale Zusammenhänge zwischen Themen unterschiedlicher Fachbereiche, die einem einzelnen Bearbeiter nicht ohne weiteres ersichtlich sind. Hier soll das Kartenwerk eine Vorauswahl treffen, die dem Benutzer einen schnellen und unkomplizierten Überblick über alle zu berücksichtigenden Inhalte erlaubt und eine effizientere Zusammenarbeit ermöglicht.

Neben einer digitalen Ausgabe des Kartenwerks mit ihren zahlreichen Auswertungsmöglichkeiten sollte auch weiterhin die Möglichkeit bestehen, eine ansprechende, benutzerfreundliche Karte mit Legende auszudrucken, die in Präsentationen, für hausinterne Berichtspflichten oder in ausgedünnter Form für die Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden kann.

Am 8. Juli 1994 trat das Umweltinformationsgesetz (UIG) in Kraft. Im § 4 (1) ist festgelegt : „Jeder hat Anspruch auf freien Zugang zu Informationen über die Umwelt, die bei einer Behörde oder einer Person des Privatrechts im Sinne des § 2 Nr. 2¹ vorhanden sind...“ Um dieser Vorgabe gerecht zu werden, sollte das „neue KWA“ zumindest in inhaltlich ausgedünnter Form auch der Öffentlichkeit zugänglich sein. Dies könnte über einen Kartenservice im Internet verwirklicht werden. Aus Sicherheitsgründen bedenkliche oder personenbezogene Inhalte müssen dabei geschützt werden.

Die im „Blauen Atlas“ enthaltenen generalisierten Netze der Wasserversorgungsleitungen und Abwassersammler mit den entsprechenden Anlagen (Leitungspumpwerke,

¹§2 Dieses Gesetz gilt für die Informationen über die Umwelt,.. 2. die bei natürlichen oder juristischen Personen des privaten Rechts vorhanden sind, die öffentlich-rechtliche Aufgaben im Bereich des Umweltschutzes wahrnehmen und die der Aufsicht von Behörden unterstellt sind.

Hochbehälter, Wasserwerke) stellen einen einmaligen und wertvollen Datenbestand dar. Dieser nur analog und im Rasterbild des „Blauen Atlas“ enthaltene Bestand soll gesichert und wenn möglich fortgeschrieben werden. In Vektorform soll er ein bedeutender Inhalt des KWA bleiben und kann auch bei anderen Fragestellungen als Layer zugeladen werden.

Kosten und Aufwand beim Erstellen des KWA sollen so gering wie möglich gehalten werden. Das Umkartieren von Inhalten verschiedener Maßstäbe auf den Maßstab des KWA kann nur noch in Ausnahmefällen (Leitungen) durch die LfU geleistet werden. Für das neue KWA muss daher eine Hintergrundkarte (ein Maßstab) gefunden werden, bei dem die Anpassung weitgehend entfallen oder automatisiert werden kann. Es soll aber trotzdem ein ansprechendes, übersichtliches und topologisch genaues Kartenbild entstehen.

Das Kartenwerk soll auch für andere Facheinheiten, nicht mehr ausschließlich für die Wasserwirtschaft, nutzbar sein. Mit der Verwaltungsreform gehen die Aufgaben der Wasserwirtschaft zunehmend auf verschiedene Ämter über. Eine strenge Trennung der Aufgabenbereiche ist nicht mehr möglich. So ist es angesichts der Anfang 2005 in Kraft tretenden 2. Stufe der Verwaltungsreform (siehe 2.5.2) sinnvoll, zum Beispiel auch Themen aus dem Bereich der Gewerbeaufsichtsämter darzustellen. Auch die Aufnahme von Naturschutzthemen wäre denkbar.

Kapitel 4

Umsetzung

4.1 Inhalte

Die Zusammenstellung der Inhalte des neuen KWA orientiert sich weitgehend an den bewährten Inhalten des alten Kartenwerks. Die Themen wurden hinsichtlich der Verfügbarkeit der Daten und Relevanz der Themen mit den Fachreferaten der LfU abgestimmt und schließlich den Unteren Verwaltungsbehörden als einem wichtigen Benutzerkreis vorgestellt.

4.1.1 Art und Umfang der Sektoralkarten

In einem Gespräch beim UVM in Stuttgart wurde bereits im Mai 2000 vorgeschlagen, dass durch die LfU zusätzlich zur bewährten Gesamtdarstellung aller Themen auch „vier Themenkarten für die Darstellung sektoraler Teilbestände entwickelt und zur unmittelbaren Benutzung angeboten werden.“[20]

Schon im „alten KWA“ waren die Inhalte nach Themenbereichen gegliedert und auch optisch durch ihre Farbgebung voneinander abgesetzt. Man unterschied:

- Wasser- und Kulturbau (hellblau)
- Wasserversorgung (dunkelblau)
- Abwasser(braun)
- Abfallwirtschaft und Sonstiges (rot)

Anfangs wurden auch Pegel, sowie Messnetze für Grundwasser, Niederschlag und

Gewässergüte dargestellt. Diese Themen waren jedoch zu umfangreich und wurden ausgegliedert.

Im „neuen KWA“ soll diese Einteilung (in vier Bereiche) weitgehend beibehalten und eventuell durch zusätzliche Objektarten des jeweiligen Themas ergänzt werden.

Dementsprechend sind 4 Sektoralkarten geplant:

1. **Wasserbau und Gewässerökologie** (AWGN¹, Überschwemmungsgebiete, Bauwerke, Rückhaltebecken, Messnetz)
2. **Wasserversorgung und Grundwasserschutz** (Schutzgebiete, Entnahmestellen, Leitungsnetz, Grundwassermessnetz, Kiesgruben)
3. **Anlagenbezogener Gewässerschutz** (Sammlernetz, Kläranlagen, Einleitungsstellen, Regenwasserbehandlungsanlagen)
4. **Altlasten, Boden und Deponien** (Deponien, Altlasten, Störfallanlagen, Boden),

Zusätzlich soll es auch weiterhin eine **Gesamtübersicht** geben.

4.1.2 Abstimmung mit den Fachreferaten der LfU

Die bisherigen Themen des KWA wurden als Grundlage der Neukonzeption herangezogen. Es wurde überprüft, zu welchen Inhalten eine Objektart im WAABIS Objektkatalog existiert.

Mit den jeweiligen Fachreferaten der LfU wurde dann abgestimmt, welche bisherigen Themen nicht mehr relevant sind und entfallen können und welche Themen neu ins KWA aufgenommen werden sollten.

Listen mit allen Ergebnissen sowie Protokolle der Gespräche mit den Fachreferaten sind im Anhang zusammengestellt (Kapitel A.1, A.3).

Hier eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse.

Wasserbau und Gewässerökologie

Im Gespräch mit dem Referat 41 (Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz) der LfU ergaben sich folgende Vorschläge:

¹Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz

- Für Bachverdolungen, Hebewerke am Hochwasserdamm, Hochwassergefahrengebiete gibt es derzeit noch keine Daten.
- Als neue Themen können Flussgebiete 1:10000, Hochwassergefahrengebiete, Absturz- und Sohlenbauwerke, Kreuzungsbauwerke (Brücken) und Hafenanlagen aufgenommen werden.
- Die Darstellung von „Gewässerschutzstreifen, ingenieurbio-logische Maßnahmen an Gewässern, Renaturierung“ und „Fischteiche, Fischzuchtanlagen“ wird gewünscht. Daten müssten aber aufwändig aus Akten erhoben werden.
- Entfallen können Gewässerkorrekturen, Infiltrationsstrecken, Versickerungen, Gewässerausbaustrecken, Wiesenwässerungen, und Triebwasserleitungen.

Wasserversorgung und Grundwasserschutz

Für dieses Thema ist das Referat 42 (Grundwasser, Baggerseen) zuständig:

- Für Kiesgruben, Steinbrüche, wasserwirtschaftlich bedeutsame Flächen, nutzungswürdige Wasservorkommen, Gebiete mit hoher Grundwasserneubildung ist die Datenbeschaffung ungeklärt.
- Für Wasserversorgungsleitungen, sowie Leitungspumpwerke, Behälter und Wasserwerke muss der wertvolle Bestand an analogen Daten im KWA durch Digitalisieren gesichert werden.
- Erdaufschlüsse können entfallen

Anlagenbezogener Gewässerschutz

In Zusammenarbeit mit dem Referat 41.1 (Gewässerschutz, Kommunales Abwasser) der LfU wurde folgendes erarbeitet:

- Der Bestand der Sammler und Leitungspumpwerke muss aus dem KWA digitalisiert und gesichert werden.
- Kläranlageneinzugsgebiete sollen als neues Thema aufgenommen werden.
- Kleinkläranlagen und Wärmepumpen können entfallen.

Altlasten, Boden und Deponien

Die Sektoralkarte Altlasten, Abfallanlagen, Deponien enthält Themen aus unterschiedlichen Zuständigkeitsbereichen. Der Bereich Altlasten wurde mit Referat 44 (Altlasten, Schadensfälle), der Bereich Boden mit Referat 22 (Bodenschutz) und der Bereich Deponien mit Referat 35 (Kreislaufwirtschaft, Abfallbehandlung) der LfU abgestimmt:

- Für Pipelines für wassergefährdende Stoffe und Tanklager für wassergefährdende Stoffe gibt es derzeit keine Daten.
- Neu aufgenommen werden sollen Verdachtsflächen / Schädliche Bodenveränderungen, Anlagen nach der Störfallverordnung, sowie die Bodenthemen Geotope, Bodenbeobachtungsmessstellen, Bergbaugebiete und Moore.
- Die Themen abfalltechnische Anlagen, Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Chemische Industrie, sonstige Gefahrenpunkte und Ölsperre entfallen.

4.1.3 Abstimmung mit den Unteren Verwaltungsbehörden

Ausgehend von der überarbeiteten Inhaltsliste wurden mit ArcMap erste Beispielkarten erzeugt. Es wurde ein Fragebogen erstellt, der den Bedarf der Benutzer aus dem Bereich der unteren Verwaltungsbehörden klären soll. Der Bogen enthält Fragen zu möglichen Einsatzbereichen, Maßstäben, Inhalten und Möglichkeiten der Daten- und Kartenabgabe. In Vorbereitung einer landesweiten schriftlichen Befragung wurde eine erste Fassung des Konzepts, unterstützt durch die Beispielkarten, bei sechs Landratsämtern und einem Bereich einer Gewässerdirektion² vorgestellt. Dabei wurde der Fragebogen getestet. Er soll in überarbeiteter Form an weitere potentielle Nutzer geschickt werden. Die Auswertung dieser Befragung kann aus zeitlichen Gründen in dieser Diplomarbeit nicht mehr behandelt werden.

Für die bereits befragten Behörden ergibt sich folgendes Meinungsbild: (Die Zahl in Klammern entspricht der Anzahl der Befürwortungen. Mehrfachnennungen und Enthaltungen waren möglich.)

Fragebogen

- Welche Maßstäbe werden aus Ihrer Sicht benötigt?
 - 1:10 000
 - 1:25 000 (5)

²Landratsämter Böblingen, Calw, Freiburg, Ludwigsburg, Rasstatt, Ravensburg, Bereich Offenburg der Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein

- 1:50 000 (1)
- Auf welchem Kartenhintergrund sollen die Inhalte abgebildet werden?
 - Rasterkarte 1:10 000 (RK10)
 - Topografische Karte (TK25) (5)
 - Topografische Karte (TK50) (1)
 - DLM 25
- Wie soll eine Ausgabe auf Papier erfolgen?
 - gedruckte Karte (2)
 - blattschnittfreie Ausgabe als Plot z.B. PDF zum Selbstaussdrucken (7)
- In welcher Darstellungsqualität soll das Netz der Leitungen (Sammler und WV) aufgenommen werden?
 - geometrisch genau (lagetreu) (7)
 - topologisch korrekt (in abstrahierter Form wie beim Straßenbahnnetzplan)
- Sind die vorgeschlagenen Inhalte vollständig? Was vermischen Sie? *Den im Konzept vorgeschlagenen Inhalten wurde weitgehend zugestimmt. Ergänzend wurde vorgeschlagen:*
 - *Thermal- und Mineralquellen (nicht öffentliche Wasserversorgung)*
 - *Steinbrüche*
 - *Kies/Trockenabbau*
 - *Gasleitungen, Elektrokabel(Überlandleitungen)*
- Wo möchten Sie die Karte aufrufen können?
 - GIS-System / Berichtssystem (7)
 - ArcWaWiBo (1)
 - Kartendienst im Intranet /Internet (3)
- Wo sehen Sie Einsatzmöglichkeiten für den "Neuen Blauen Atlas"
 - Übersichtskarte (schnelle Zusammenschau aller relevanten Themen für ungeübte Benutzer) (7)
 - Öffentlichkeitsarbeit (2)
 - überörtliche Planung (6)
 - Berichtspflichten (3) *vor allem hausinterne Berichtspflichten*
 - sonstige Aufgaben: *Katastrophenschutz, Schadensfälle, Beteiligung von Trägern öffentlicher Belange bei Zulassungsverfahren, Vorstellen von Projekten im Gemeinderat*

- Sonstige Anregungen:
 - Die Daten müssen zuverlässig sein, es sollte erkennbar sein, ob sie geprüft oder ungeprüft sind.
 - Der Erhebungsstand der Daten muss angegeben sein.
 - Soll der Nutzer die Karte selbst ausdrucken, ist es wichtig, dass die erforderliche Druckdatei schnell zur Verfügung steht.

4.2 Datenbeschaffung und Fortschreibung

Das Kartenwerk wird nach derzeitiger Planung 54 Objektarten enthalten. Für etwa 70% (38) dieser Objektarten ist die Datenbeschaffung relativ unproblematisch. Sie sind in WAABIS, im Technosphäre und Luft-Informationssystem (TULIS) oder im Wasser- und Bodenatlas Baden Württemberg (WaBoA) enthalten (siehe A.1). Für die restlichen 30% der Inhalte (16 Objektarten) muss die Datenbeschaffung und vor allem die Fortschreibung der Daten noch geklärt werden (Abb.4.1).

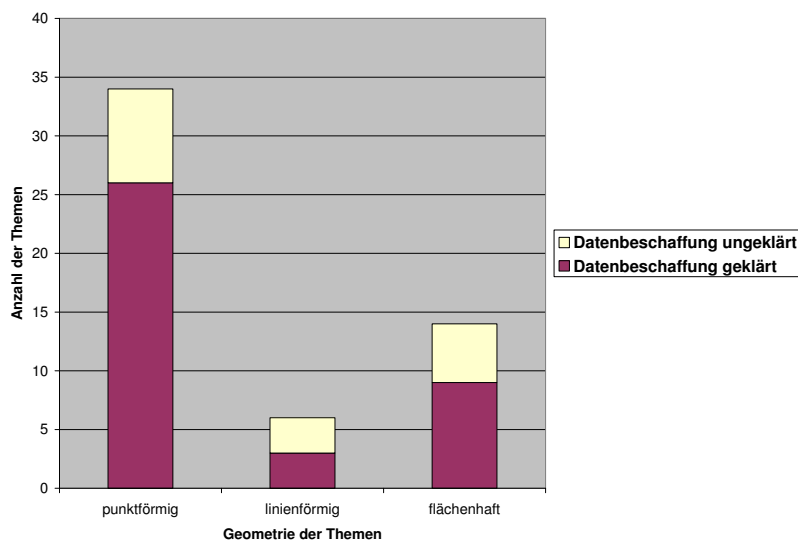


Abbildung 4.1: Inhalte des KWA

Für die in **WAABIS** enthaltenen Geodaten gelten die Bestimmungen des „WAA-BIS - Regelwerk zur Geodatenführung“ [11]. Die Führung der Sachdaten- und Geometriedaten, sowie deren Pflege ist dezentral geregelt und unterliegt den jeweils zuständigen Dienststellen³ („Bringschuld“). Die Primärdatenbanken dieser Dienststellen

³weitgehend untere Verwaltungsbehörden, weniger Gewässerdirektionen, Gewerbeaufsichtsämter

werden turnusmäßig (angestrebt ist für die meisten Themen ein monatlicher Abgleich) in der Referenzdatenbank der LfU zusammengeführt. Die gelieferten Daten müssen dabei bestimmten Qualitätsstandards entsprechen. Um deren Einhaltung sicherzustellen, übernimmt die LfU für manche Themen (bes. Wasserschutzgebiete) die Qualitätssicherung. Auch für **TULIS** werden die meisten Daten monatlich in die Referenzdatenbank übernommen [2].

Der **Wasser- und Bodenatlas** (WaBoA) wird im Maßstabsbereich M3 (siehe Kapitel 4.4.1) auf die topographische Übersichtskarte (TÜK 200) angepasst. Der vom Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (UVM) ins Leben gerufene Atlas ist ein Teilprojekt in WAABIS. Die Daten werden vom Institut für Hydrologie in Freiburg (IHF), der LfU, dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB), dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und anderen Stellen erhoben [7]. Bei den aus WaBoA zu übernehmenden Inhalten handelt es sich überwiegend um Punktt Themen, vor allem um Messnetze wie zum Beispiel das Grundwasserbeschaffenheitsmessnetz (Basisnetz) oder Bodenbeobachtungsmessnetz. Sie sind meist aus größeren Maßstäben übernommen worden. Flächenhafte Inhalte, wie zum Beispiel „Gebiete mit hoher Grundwasserneubildung“, sind oft nur in kleinen Maßstäben erfasst. Für alle verwendeten Inhalte muss anhand des Erfassungsmaßstabs geklärt werden, ob ihre Lagegenauigkeit für eine Darstellung im Maßstabsbereich des KWA ausreichend ist. Für die Fortschreibung der Karten gibt es keine einheitlichen Vereinbarungen. Bisher erschienen zwei Auflagen (2001 und 2004).

Sechs ⁴ der 16 Inhalte, deren Fortschreibung ungeklärt ist, sind Themen des Wasserversorgungs- und Sammlernetzes. Auf Ihre Fortschreibung wird im Kapitel 4.3.2 eingegangen.

Einige Inhalte aus den Bereichen Boden, Bergbau und Raumordnung fallen in den Aufgabenbereich des **Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau** (LGRB). Es muss geklärt werden, ob und in welcher Qualität das LGRB über Daten verfügt und ob es bereit ist, diese zur Verfügung zu stellen. Zu diesen Themen gehören Bergbaugebiete und Steinbrüche. Als wichtiger raumordnerischer Inhalt wurde die Darstellung von „wasserwirtschaftlich bedeutsamen Flächen, nutzungswürdigen Wasservorkommen“ gefordert. Auch hierzu könnten LGRB oder Regionalverbände Daten haben.

Eine weitere Gruppe von Inhalten: Störfallanlagen, Chemische Industrie, Wärmekraftwerke und „Tanklager für Wassergefährdende Stoffe“ sind wahrscheinlich in **TULIS** enthalten. Es muss jedoch in manchen Fällen eine Vorauswahl nach festzulegenden Kriterien getroffen werden. So sind zum Beispiel bedeutende „Tanklager für Wassergefährdende Stoffe“ im Thema „Anlagen zum Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen“ enthalten, das für eine komplette Darstellung zu umfangreich wäre.

Die im „Blauen Atlas“ enthaltenen Pipelines für wassergefährdende Stoffe sollten durch Digitalisieren gesichert werden. Eine Fortschreibung ist nur mit Daten direkt

⁴Versorgungsleitungen und Sammler, je mit Leitungspumpwerken, sowie Behälter und Wasserwerke

vom Betreiber möglich.

4.3 Darstellung und Aktualisierung des Leitungsnetzes

4.3.1 Sichern des Bestandes

Die Darstellung des Leitungssnetzes ist ein wichtiger Aspekt des neuen KWA. Der im analogen Kartenwerk enthaltene Bestand ist derzeit die einzige Quelle für Informationen zu Wasser- und Abwasserleitungen. Diese wertvollen Informationen müssen digitalisiert, und somit gesichert werden. Auch stünden so Leitungen und Sammler als separate Themen im UIS zur Verfügung und könnten auch für Fragestellungen außerhalb der Wasserwirtschaft z.B. Naturschutz zugeschaltet werden.

Es wurde vorgeschlagen, die Leitungen zwecks Erleichterung der Digitalisierung nur schematisch darzustellen, das heißt, ähnlich wie beim Plan eines S-Bahnnetzes nur Anschlussgrade und Netzstrukturen zu zeigen (Abb. 4.2).

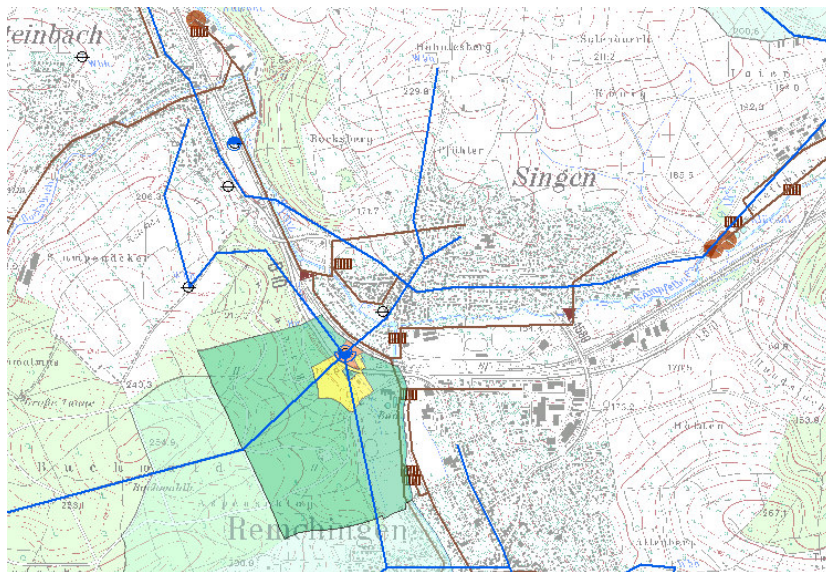


Abbildung 4.2: Schematisierte Leitungen (Erfassungsmaßstab 1:10000)

Diese schematische Darstellung wurde jedoch von dem Fachreferaten der LfU und den Landratsämtern weitgehend abgelehnt, da bei konkreten Fragestellungen (z.B. bei potentiellen Schadstoffeinträgen in Gewässer) die annähernd topographisch korrekte Lage der Kanäle eine entscheidende Rolle spielt.

Automatische Vektorisierung mit ArcScan

ArcScan ist eine Extension (Erweiterung) von Esri ArcMap, die es ermöglicht, Rasterdaten in Vektordaten umzuwandeln. Es bietet zahlreiche Optimierungs- und Fangfunktionen um die Arbeit so weit wie möglich zu automatisieren. Der Benutzer hat die Möglichkeit, entweder interaktiv Rasterzellen zu verfolgen oder im „Batch“ - Modus aus zusammenhängenden Rasterzellen automatisch Vektoren zu generieren. Da durch das interaktive Verfolgen von Rasterzellen (Snapping und Tracing) keine Zeitersparnis gegenüber dem händischen Digitalisieren in ArcMap zu erwarten ist, wurde hier nur der „Batch“ - Modus untersucht. Als Ergebnis können Datenbankobjekte oder Shapefiles erstellt werden.

ArcScan kann grundsätzlich alle Rasterformate vektorisieren, die von ArcGis unterstützt werden. Das Bild muss allerdings zweifarbig sein, darf also nur eine Hintergrund und eine Vordergrundfarbe haben.

Der „Blaue Atlas“ wurde zwecks Aufnahme in UIS gescannt. Jedes Kartenblatt liegt als RGB-Bild im JPG-Format vor, kann also auch nach Farbkanälen in Rot- Grün- und Blaulayer getrennt werden.

Man kann sich ein RGB-Bild als Projektion dreier Graustufenbilder (eines in jeder Farbe) auf die gleiche Fläche vorstellen. An Stellen, an denen das Gesamtbild auf der Leinwand blau erscheint, ist das entsprechende Graustufenbild (der Blaukanal) fast weiß. Grün- und Rotkanal sind an der gleichen Stelle sehr dunkel, so dass wenig grünes oder rotes Licht durchscheinen kann.

Wasserversorgungsleitungen

Um die blauen Wasserleitungen zu vektorisieren, sollte der Rot- oder der Grünkanal (Abb. 4.3) herangezogen werden, da im Negativ des Blaukanals zu viele störende Inhalte dunkel erscheinen. Um ein zweifarbiges Bild zu erhalten (Voraussetzung für die Vektorisierung), müssen die Farbwerte des Graustufenbilds zunächst in zwei Klassen geteilt werden. Das Graustufenbild wird so in ein Bild mit genau einer Hintergrund- und einer Vordergrundfarbe umgewandelt. Die Klassengrenze muss so gewählt werden, dass alle Leitungen und möglichst wenige andere Objekte mit ähnlicher Farbe im Vordergrund liegen.

ArcScan arbeitet mit dem ArcEditor zusammen. Deshalb muss zuerst ein neues Shape erstellt werden, das später die generierten Vektoren aufnimmt (Target-Layer). Grundsätzliche Parameter zum Vektorisieren kann man in den „Vectorization Settings“ einstellen. Hier hat man die Möglichkeit, das Vorgehen bei Linienschnittpunkten festzulegen, eine Höchstbreite der einzubeziehenden Linien zu bestimmen, automatisch die Linien mit dem Douglas-Peucker-Algorithmus zu generalisieren, sie zu glätten, Lücken kleiner einer angegebenen Breite zu schließen und Settings, die mehrfach verwendet

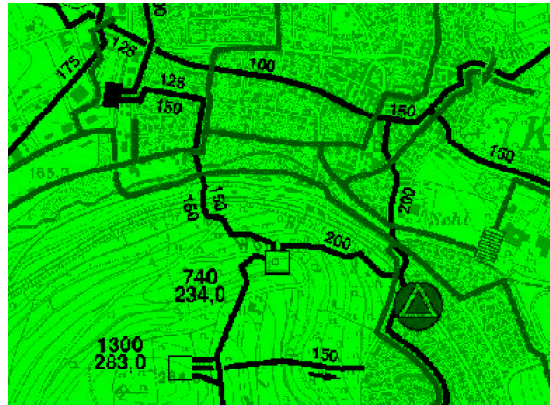


Abbildung 4.3: Grünkanal eines Kartenblatts

werden sollen, zu speichern und wieder aufzurufen. Die Möglichkeit „Löcher“⁵ in Rasterlinien zu ignorieren besteht leider nur für Raster Snapping und Tracing.

Nach dem Einstellen aller Parameter kann man sich eine Vorschau der Linien anzeigen lassen, die erzeugt würden (dünne, rote Linie)(Abb. 4.4). Es wird deutlich, dass das Rasterbild nachbearbeitet werden muss, um ein brauchbares Ergebnis zu erhalten.



Abbildung 4.4: Vorschau der erzeugten Vektoren vor Retusche des Rasterbildes

Trotz geeigneter Klassengrenze enthält der Vordergrund des Bildes einige unerwünschte Objekte, die im Farbwert den Leitungen zu ähnlich sind. Vor allem die Zahlen und Pfeile an den Linien, die Signaturen von Quellen, Brunnen, Entnahmestellen, Behältern, Pumpwerken und die Flächen der Wasserschutzgebiete in der gleichen Farbe

⁵kleine Lücken, die komplett von Vordergrundpixeln eingeschlossen sind

4.3. DARSTELLUNG UND AKTUALISIERUNG DES LEITUNGSNETZES

„stören“ das Bild. Auch die dunklen Umrandungen der Abfall- und Altlastensignaturen und -flächen treten in den Vordergrund. Sie können mit den Rastereditierwerkzeugen von ArcScan entfernt werden.

Buchstaben und Zahlen bestehen meist aus weniger zusammenhängenden Zellen als die Leitungen. ArcScan bietet die Möglichkeit, sie teilweise automatisch zu entfernen, indem man alle Objekte kleiner einer bestimmten Mindestanzahl an Pixeln selektiert und löscht.

Große Signaturen und Flächenumrisse müssen mit den Werkzeugen der Raster Painting Toolbar händisch entfernt und danach die entstandenen Lücken geschlossen werden.

Mit „Vectorisation“ → „Generate Features“ werden die Vektoren in das im Editor als Target angegebene Shapefile generiert (Abb. 4.5). Die Vektoren enden jeweils an Schnittpunkten.

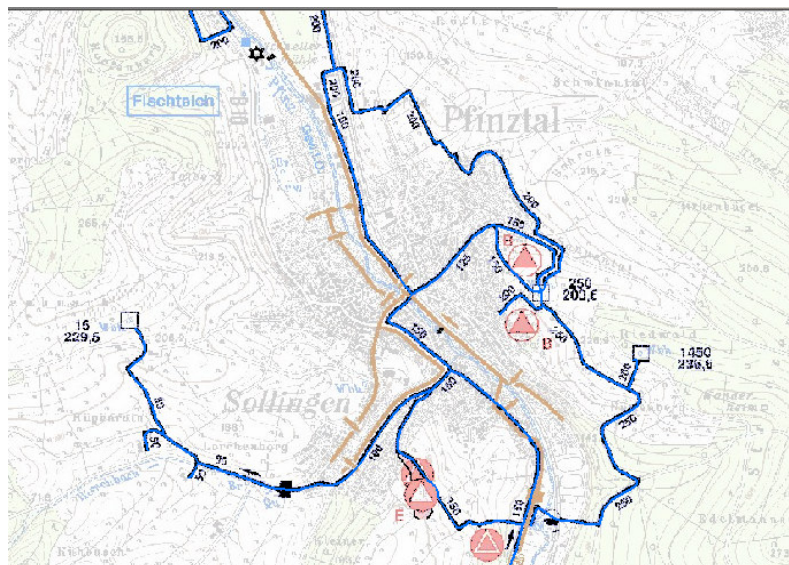


Abbildung 4.5: Automatisch vektorisierte Wasserversorgungsleitungen (blau)

Abwassersammler

Das Braun der Abwasserleitungen setzt sich bei der additiven Farbmischung (in einem RGB-Bild) aus Rot und Gelb mit sehr geringer Helligkeit zusammen. Der Blaukanal ist an der Bildung dieser Farbe nicht beteiligt, also an den entsprechenden Stellen sehr dunkel und damit gut zur Selektion der Abwasserleitungen geeignet (Abb. 4.6).

Störend treten aber neben den erwünschten Abwasserleitungen auch die roten Ab-

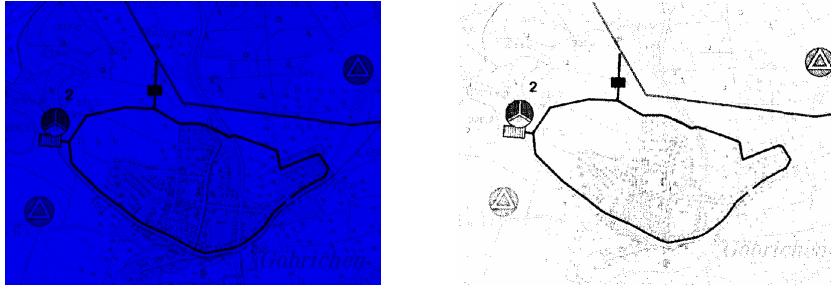


Abbildung 4.6: Abwasserleitungen im Blaukanal

fallsymbole und Ölpipelines in den Vordergrund. Das Bild muss nun, wie bei den Wasserleitungen beschrieben, mit den „Raster Cleanup“ Werkzeugen vorbereitet und vektorisiert werden.

Probleme

Je nach Qualität des Scans besteht das Problem, dass die Linien „ausgefranst“ sind. Bei der „Batch Vektorisation“ gibt es keine Möglichkeit, kleine Löcher und Unebenheiten zu ignorieren. Sie werden als Schleifen interpretiert (Abb.4.7).

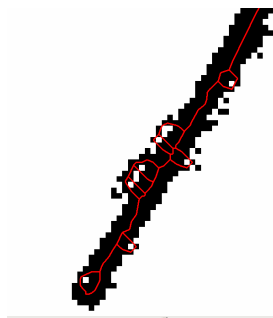


Abbildung 4.7: Schleifenbildung

Auf eine mittlerweile fortgeschriebene TK25 oder eine neue Kartengrundlage müssen sie neu angepasst werden.

Diese Fehler zu beseitigen ist sehr zeitaufwändig.

Ein weiteres Problem ist, daß die erzeugten Vektoren nicht mehr georeferenziert sind und neu eingepasst werden müssen. Auch wird der Atlas bei dieser Methode nur blattweise bearbeitet, durch den Blattschnitt getrennte Leitungen müssen nachträglich verbunden werden.

Die Bearbeitungszeit für die Wasser- und Abwasserleitungen beträgt je nach Qua-

lität des Scans ca. sechs Stunden pro Kartenblatt. Zusätzlich muss Zeit für das Anhängen von Attributen und Fließrichtungen eingeplant werden. Insgesamt ist mit ca. zwei Personenjahren zu rechnen.

Händisches Digitalisieren in ArcMap

An der Landesanstalt für Umweltschutz wird zur Datenerfassung derzeit das Esri ArcGIS Modul ArcMap verwendet. Ein qualifiziertes Team von Erfassern kartiert damit die Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete im Maßstabsbereich M2.

Zum Zuladen von Datenbankthemen (UIS Themen) wurde in ArcMap der UIS-Themenkatalog integriert. Der Zugriff auf die Themen des UIS-Themenkatalogs ist durch Passwörter geregelt. Aus der Datenbank kann auch der gescannte und eingepasste Blaue Atlas zugeladen werden. Mit dieser Vorlage im Hintergrund können nun die Leitungen durch Nachzeichnen digitalisiert werden. Dazu stehen im Editiermodus zahlreiche Zeichenwerkzeuge zur Verfügung.

Diese Methode bietet bei gleicher Bearbeitungszeit einige Vorteile gegenüber der automatischen Vektorisierung:

- Es müssen keine zusätzlichen Lizenzen für ArcScan erworben werden.
- Es stehen bereits qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung, die die Erfassung in ArcMap übernehmen könnten. Für ArcScan müssten Schulungen durchgeführt werden.
- Bei einer händischen Bearbeitung kann im Einzelfall über den korrekten Verlauf der Leitung entschieden werden (z.B. Schnittpunkt oder Kreuzung).
- Das Netz kann an eine veränderte Hintergrundkarte angepasst werden.
- Netzwerke können als Ganzes digitalisiert werden und sind nicht durch den Blattschnitt zerteilt.
- Attribute und Identifikationsnummern könnten gleich beim Digitalisieren angehängt werden.

4.3.2 Fortschreibung

Das Leitungsnetz hat landesweit keinen aktuellen Stand. Auch wenn sich ca. 95% der Leitungen seit der letzten Fortschreibung nicht verändert haben sollten, stellt sich die Frage, wie es in Zukunft aktualisiert werden kann.

In der Vergangenheit hatten die Ämter für Wasserwirtschaft und Bodenschutz (WBÄ) Kenntnis über Leitungsnetze und deren Veränderung. Von ihnen wurden die

Pläne zur Verfügung gestellt, aus denen das derzeit im KWA enthaltene Leitungsnetz kartiert wurde. Da Baumaßnahmen an Leitungen zur Wasserversorgung und zur Abwasserentsorgung heute nicht mehr genehmigungspflichtig sind, haben die Landratsämter grundsätzlich keine Kenntnis über Veränderungen der Netze und Bauwerke. Ausnahmen stellen sehr große überörtliche Sammler und Leitungen dar, für die Fördermaßnahmen beantragt werden können. Einige **Landratsämter** haben mit den Gemeinden freiwillige Datenaustauschvereinbarungen getroffen, über die sie auch Informationen über die Leitungsnetze beziehen. Für solche Vereinbarungen gibt es jedoch keine rechtliche Grundlage.

Theoretisch haben nur die Netzbetreiber selbst Pläne über die Lage ihrer Kanäle. In der jüngeren Vergangenheit haben sie jedoch viel investiert, um ihre Daten gegen unbefugte Zugriffe abzusichern. Aus Sicherheitsgründen haben sie größtenteils kein Interesse daran, ihre Daten einem so großen Benutzerkreis (wie es in WAABIS der Fall wäre) zugänglich zu machen. Jeder einzelne Wasserversorger müsste von der Abgabe der Pläne überzeugt werden. Dies kann die LfU nicht leisten. Die einzige Möglichkeit Daten über die Wasserversorger zu beziehen, wäre ⁶ eine Vereinbarung mit der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (**DVGW**). Diese könnte Empfehlungsschreiben an die betreffenden Versorger schicken.

Einige Wasserversorger sind zur Zusammenarbeit bereit. So stellte die „Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH“ Daten zur Verfügung (Abb. 4.8).

Technisch wäre die Übernahme von Daten der Versorger weitgehend unproblematisch. Die Daten sind meist in einem CAD(Computer Aided Design /Drafting /Drawing) -System ⁷ erfasst. Sie können im „Digital Exchange Format“ (DXF) exportiert und über ArcView in Shapefiles konvertiert werden.

Eine weitere Möglichkeit eventuell Fortschreibungsdaten zu beschaffen sind die **Gesundheitsämter**. Am 01.01.2003 trat die neue Trinkwasserverordnung in Kraft, in deren Rahmen die Wasserversorger dem Gesundheitsamt aktualisierte Maßnahmenpläne vorlegen müssen. Diese Pläne enthalten Angaben darüber, wie im Notfall die Wasserversorgung sofort unterbrochen und umgestellt werden kann (§ 16 Abs. 6 Trinkwasserverordnung). Die Verordnung enthält jedoch keine zwingenden Vorgaben bezüglich des Inhalts der Pläne, die somit aus Tabellen und Texten, aber auch aus Lageplänen in unterschiedlicher Qualität bestehen können.

⁶laut Aussage der Stadtwerke Karlsruhe GmbH

⁷Sammelbegriff für ein anwendungsorientiertes Programmsystem zur digitalen Beschreibung und analogen Wiedergabe geometrischer Gebilde, welches speziell zum Konstruieren und Visualisieren verwendet wird. [3]

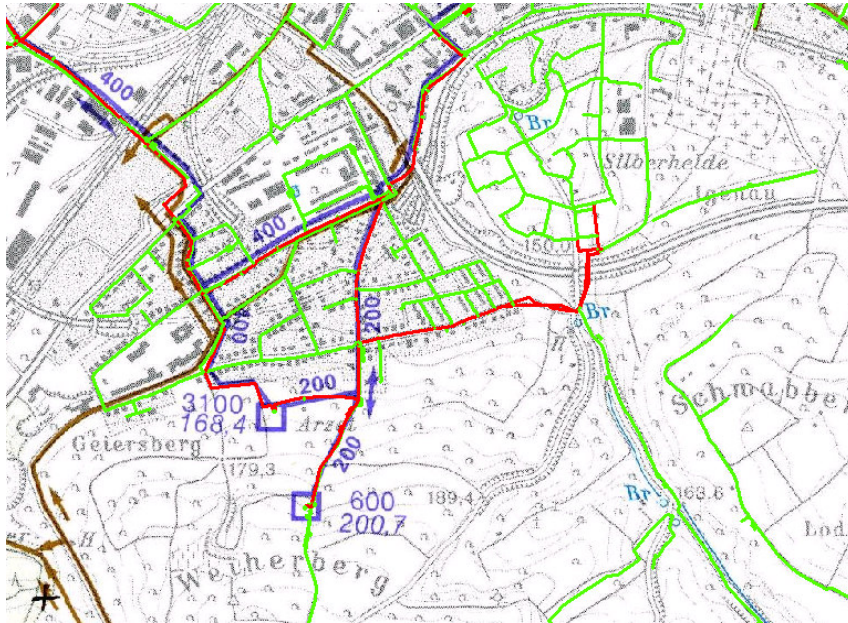


Abbildung 4.8: Aktuelle Wasserversorgungsleitungen (grün, rot) auf dem Hintergrund des gescannten KWA

4.4 Maßstab und Kartenhintergrund

Zumindest für die digitale Ausgabe des neuen Kartenwerks können (beispielsweise im UIS Berichtssystem) durch den Benutzer unterschiedliche Hintergrundkarten zugeschaltet, und die Karte in unterschiedlichen Maßstäben betrachtet werden. Gerade deshalb müssen Maßstab und Kartenhintergrund klar festgelegt werden, um den Benutzer daran zu hindern, falsche Schlussfolgerungen zu ziehen. Zu große Maßstäbe „täuschen Genauigkeiten vor, die der Sache oder dem Wissen über die Sache nicht entsprechen.“ Sie „verlocken zu graphischen Differenzierungen von Dingen, die man zu wenig kennt.“ [13] Ähnlich ungünstig sind zu kleine Maßstäbe, bei denen die inhaltliche Überladung die Karte unlesbar macht. Die in unterschiedlicher Genauigkeit erfassten Inhalte müssen auf einen gemeinsamen Maßstab und Hintergrund überführt werden.

4.4.1 Maßstabsbereiche im UIS

In WAABIS werden Daten in verschiedenen Maßstäben entsprechend ihrer Verwendung erhoben. Je nach Aufgabenstellung wird eine landesweite, regionale oder lokale Fachsicht benötigt.

Ein Teil der Objekte muss Auskunft über rechtliche Verhältnisse geben. Daten zu diesen Objekten werden flurstücksscharf erhoben. Dazu gehören zum Beispiel Wasser-

schutzgebiete, Überschwemmungsgebiete und Altlasten. Bei anderen Objekten, wie zum Beispiel Regenwasserbehandlungsanlagen und Abwasseranlagen, ist vor allem ihre topographische Position interessant. Wieder andere werden in topographischen Übersichtskarten verwendet. Ausgehend von dieser Maßstabsabhängigkeit gibt es unterschiedliche Anforderungen an die Erfassungsgenauigkeit der Daten.

Welche Daten in welchen Maßstäben erhoben und geführt werden ist im WAABIS Objektartenkatalog festgelegt. Man unterscheidet derzeit drei Maßstabsebenen, eine vierte ist geplant:

M1 \geq 1:10000

Für die meisten Daten im WAABIS-Verbund spielt die rechtliche Lage eine wichtige Rolle. Bei altlastverdächtigen Flächen zum Beispiel ist es wichtig, die Fläche genau den betroffenen Grundstücken zuordnen zu können. Erfassungsgrundlage ist hier die ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte). Die Haltung der Daten in dieser hohen Lagegenauigkeit ist sehr aufwändig.

1:10000 \succ **M2** \geq 1:50000

Für viele WAABIS - Daten ist auch die Topologie, das heißt die Lage des Objekts in Beziehung zu anderen Objekten, von Bedeutung. Diese Daten werden auf der Grundlage der topographischen Karten und des Basis-DLM (Digitales Landschaftsmodell) geführt. Daten in diesem Maßstab wurden bisher vor allem im **Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft** kartographisch präsentiert. Auch das neue Kartenwerk soll in diesem Maßstabsbereich angelegt werden.

1:50000 \succ **M3** \geq 1:500000

Vor allem bei der Landesanstalt für Umweltschutz werden daneben noch weitere Übersichtskarten für regionale Planungen der Regierungspräsidien und Regionalverbände erzeugt, die das ganze Bundesland wiedergeben. Ein Beispiel hierfür ist der Wasser- und Bodenatlas Baden Württemberg (WaBoA) . Im Maßstabsbereich M3 wird vor allem mit der topographische Übersichtskarte 1:200000 (TüK200) und dem Digitalen Landschaftsmodell 1:200000 (DLM200) gearbeitet.

M4 $<$ 1:500000

Geplant ist ein weiterer Maßstabsbereich M4, in dem die der EU-Kommission vorzulegenden Berichtskarten der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erstellt werden. [11]

4.4.2 Mehrfach geführte Daten

Einige Inhalte sind für verschiedene maßstabsabhängige Fragestellungen relevant. Solche Inhalte, wie zum Beispiel Wasserschutzgebiete, müssen daher in mehreren Maßstabsebenen geführt werden. Beim Überlagern der auf ALK-Basis (M1) erfassten Inhalte mit dem Hintergrund einer TK25/TK50 (M2) kommt es jedoch zu Fehlern in der Topo-

logie, die größtenteils durch die Generalisierung der Hintergrundkarte⁸ begründet sind. Solche Inhalte müssen aufwändig umkartiert werden. Es wird angestrebt, diese Mehrfachführung der Daten in Zukunft durch automatische Verfahren soweit wie möglich zu automatisieren.

Das KWA ist eine Übersichtskarte. Es hat jedoch einen sehr hohen Informationsgehalt und stellt viele Inhalte topologisch richtig dar. Da diese Qualitäten erhalten bleiben sollen, wird es auch weiterhin im Maßstabsbereich M2 anzusiedeln sein.

Das KWA wurde bisher auf die Hintergrundkarten TK25 und TK50 angepasst. Diese topographischen Karten werden vom Landesvermessungsamt herausgegeben. Die in Akten und Plänen der Wasserwirtschaftsämter erfassten wasser- und abfallwirtschaftlichen Inhalte wurden durch die LfU auf den Hintergrund der topographischen Karten angepasst, um ihre topologische Korrektheit wieder herzustellen. Alle Inhalte wurden also von Hand aus verschiedenen Maßstäben in M2 übertragen.

Dieser Vorgang ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Angesichts einer schrumpfenden Verwaltung kann die Arbeit durch die LfU nicht mehr im alten Umfang geleistet werden. Es muss also geprüft werden, für welche Inhalte eine Anpassung zwingend notwendig ist.

4.4.3 AWGN

Das Amtliche Digitale Wasserwirtschaftliche Gewässernetz (AWGN) beinhaltet alle wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gewässer aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographisches Informationssystem (ATKIS) zu dem auch das DLM gehört. Als wasserwirtschaftlich bedeutend werden alle öffentlichen Gewässer angesehen, sowie Gewässer, an denen WAABIS - Objekte liegen. Die Gewässer werden vom Landesvermessungsamt größtenteils aus Luftbildern in 1:10000 erfasst. Von der Wasserwirtschaftsverwaltung (WWV) werden ihnen dann Name, Kennzahl und Ordnung zugewiesen. Jedes Gewässer erhält zusätzlich eine Kilometrierung. Diese stellt eine rechnerisch ermittelte Lauflängeneinteilung des Gewässers von der Mündung zur Quelle dar. So ist es möglich, jedes gewässerbezogene Objekt durch Gewässerkennzahl, Kilometerwert und Lage (rechts oder links vom Gewässer) topologisch korrekt zu positionieren. [4]

Da das KWA viele WAABIS-Objekte mit Gewässerbezug enthält, wäre es sinnvoll, eine Hintergrundkarte zu verwenden in der das Gewässernetz mit dem AWGN übereinstimmt.

⁸Bei Verkleinerung der Maßstäbe kommt es zu Verdrängungseffekten, d.h. räumlich getrennte Geobjekte können kartographisch zusammenfallen, weil sich in dem gewählten Maßstab die Objekte mit der gewählten Darstellungsart (Symbol, Signatur) überlappen. In topographischen Karten sind die Objekte so verschoben, dass sie sich nicht überlappen. Die Karte ist also in Gegensatz zu den M1-KWA-Inhalten nicht lagetreu.

4.4.4 TK25 als Kartenhintergrund

Vorteile:

- Die TK25 bietet mit 1:25000 einen bewährten Maßstab für das KWA. Wie vielfach von Landratsämtern und Fachreferaten der LfU bestätigt wurde, gelingt es in diesem Maßstab am besten, Detailreichtum und Übersicht zu vereinen.
- Sie ist mit ihrer dezenten Farbgebung gut zum Überdrucken mit anderen farbigen Flächen und Symbolen geeignet.
- Viele mehrfach gehaltene Daten (vor allem Flächen) wurden in den letzten Jahren aus M1 in M2 überführt, indem sie auf die TK25 angepasst wurden. Besonders die Wasserschutzgebiete als wichtiger Inhalt des KWA sind für Baden Württemberg komplett auf TK25 angepasst. Auch viele Überschwemmungsgebiete wurden auf die topographische Karte umkartiert.
- Der aus dem Blauen Atlas durch Digitalisieren zu sichernde Bestand der Wasser- und Abwasserleitungen ist ebenfalls auf die TK25 angepasst.

Nachteile:

- Auf M1 erfasste Punktgeometrien aus WAABIS können nicht direkt übernommen werden. Die Topographische Karte ist nicht lagetreu. Ihre Inhalte wurden generalisiert, können also verschoben sein. So kann ein Objekt, das in M1 links der Straße liegt, auf dem Hintergrund der TK25 in der Straße oder rechts der Straße liegen.
- Das Gewässer der TK25 stimmt nicht mit dem AWGN überein. Die Positionierung der WAABIS-Objekte am Gewässer kann also nicht genutzt werden.
- Die TK25 wird in naher Zukunft durch eine aus dem DLM abgeleitete Digitale Topographische Karte (DTK25) abgelöst werden. Es ist also wahrscheinlich, dass die auf die TK25 angepassten Geometrien in absehbarer Zeit erneut (auf DTK25) angepasst werden müssen.

4.4.5 RK10 als Kartenhintergrund

Die Rasterkarte 1:10 000 (RK10) ist eine digitale Karte, die aus landschaftsbeschreibenden Daten des DLM, Gebäudedaten der ALK und Höhendaten der TK25 besteht.

Vorteile:

- Durch den großen Maßstab von 1:10000 gibt es wenige Verdrängungsprobleme
- Da die Landschaftsbeschreibenden Inhalte der Karte aus dem DLM ⁹ stammen, hat das Gewässer eine gute Übereinstimmung mit dem AWGN. Punktobjekte mit Positionierung am Gewässer bleiben lagerichtig und müssen nicht überarbeitet werden.

Nachteile:

- Im Maßstab 1:10000 geht die Übersicht verloren.
- Die Karte ist sehr farbenreich. Mit den ebenfalls farbigen Inhalten des KWA ergibt sich ein unruhiges, zu buntes Bild mit vielen Mischfarben.
- Die Geometrien der Flächen sollten an die neue Kartengrundlage angepasst werden. Zwar passen die auf ALK-Basis erfassten M1 Geometrien aufgrund des geringeren Maßstabsunterschiedes besser auf RK10 als auf TK25, das Ergebnis ist jedoch aus kartographischer Sicht nicht akzeptabel. Es muss geprüft werden, ob der entstehende Fehler aus wirtschaftlichen Gründen zu vernachlässigen ist.

4.4.6 Eigene Karte in 1:25000 als Kartenhintergrund

Aus den Vor- und Nachteilen der beiden vorher beschriebenen Optionen wird deutlich welche Anforderungen die Hintergrundkarte erfüllen muss:

- Der Maßstab 1:25000 soll erhalten bleiben.
- Die Farbgebung der Karte muss dezent sein.
- Die gute Lesbarkeit und Orientierung im Gelände der TK25 soll erhalten bleiben.
- Die Gewässer in der Karte sollen mit dem AWGN übereinstimmen.
- Die Karte sollte aus dem DLM abgeleitet sein, da dieses in Zukunft die Grundlage für Digitale Topographische Karten des Landesvermessungsamts ist.

Zurzeit gibt es vom Landesvermessungsamt noch keine Karte, die diese Kriterien erfüllt. Es kann jedoch eine Übergangslösung geschaffen werden.

Die Hintergrundkarte ist im KWA lediglich ein Hilfsmittel, um die dargestellten wasser- und abfallwirtschaftlichen Inhalte im Gelände zu lokalisieren und räumlich im Bezug zu anderen Inhalten einzuordnen. Aus der Standarddarstellung des Basis-DLM

⁹das DLM ist ein Teil von ATKIS, aus dem das AWGN abgeleitet ist

¹⁰ können also eine Reihe von Objektarten weggelassen werden. Andere können in ihrer Darstellung vereinfacht werden (Weglassen der Hintergrundfarbe bei Flächenfüllungen mit Farbe und Signatur, Variieren der Straßenbreiten).

Das Basis - DLM ist zweidimensional, enthält also keine Geländedarstellung. Auch können die Objekte nur automatisch ¹¹ beschriftet werden. Um dies zu beheben, können Beschriftung und Höhenlinien der TK25 verwendet werden.

Zusätzlich kann die Einzelhausdarstellung aus der ALK eingeblendet werden. Diese ist zwar aus kartographischer Sicht nicht zu empfehlen, da die Häuser ungeneralisiert in 1:25000 teilweise „verklumpen“ und in Straßen und Wegen liegen. Sie gibt aber einen anschaulichen Eindruck der Siedlungsstruktur. Die Darstellung der Einzelhäuser wurde vielfach gewünscht. Die Einzelhausdarstellung der TK25 steht nicht auf einem separat zuschaltbaren Layer zur Verfügung.

Da die DLM - Inhalte der Karte aus Orthobildern im Maßstab 1:10000 erfasst und nicht generalisiert wurden, sind sie relativ lagetreu. In einer Darstellung 1:25000 werden daher die Gewässer manchmal durch Straßen verdeckt. Auch die Beschriftung der Gewässer (nur automatisch durch Labels möglich) ist ein Problem, das noch gelöst werden muss.

4.5 Art der Datenabgabe

Für die digitale Ausgabe des Kartenwerkes wäre eine Einbindung ins UIS Berichtssystem und/oder ein Kartenservice im Intranet/Internet denkbar.

4.5.1 GISterm /Berichtssystem

Das UIS Berichtssystem (BRS UIS) basiert technisch auf dem Produkt disy Cadenza der Karlsruher Firma disy Informationssysteme GmbH. Cadenza ist eine Plattform zur Integration und Analyse von Geschäfts- und Geodaten aus unterschiedlichen Datenbanken und Geoinformationssystemen.

Cadenza und somit das Berichtssystem besteht aus fünf Hauptkomponenten. Der Navigator bietet einen Überblick über die vorhandenen Datenbestände. Mit dem Selektor können Informationen aus dem Datenbestand herausgefiltert und dargestellt werden. Der Visualizer lässt die Darstellung von Diagrammen am Bildschirm zu und mit dem Reporter ist die Möglichkeit gegeben, weitere Abbildungen und Texte zur Ausgabe hinzuzufügen und zu speichern. Die wichtigste Komponente für ein neues KWA

¹⁰frühere Bezeichnung: DLM25

¹¹Inhalte einer bestimmten Spalte der Attributtabelle können als Labels angehängt werden

4.5. ART DER DATENABGABE

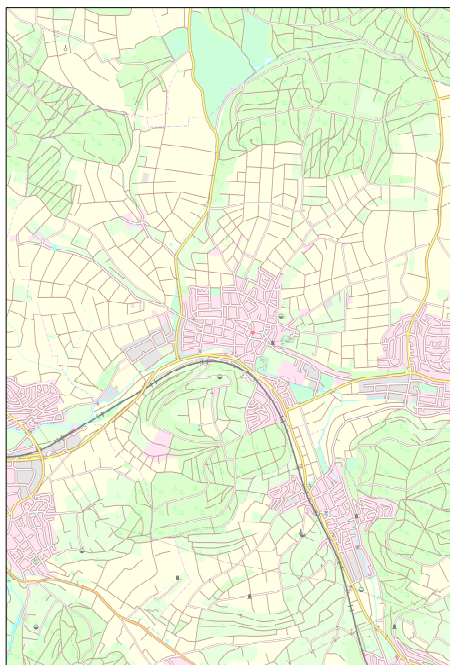


Abbildung 4.9: Standarddarstellung des Basis-DLM 1:25000



Abbildung 4.10: Ausgedünntes DLM mit veränderter Signaturierung

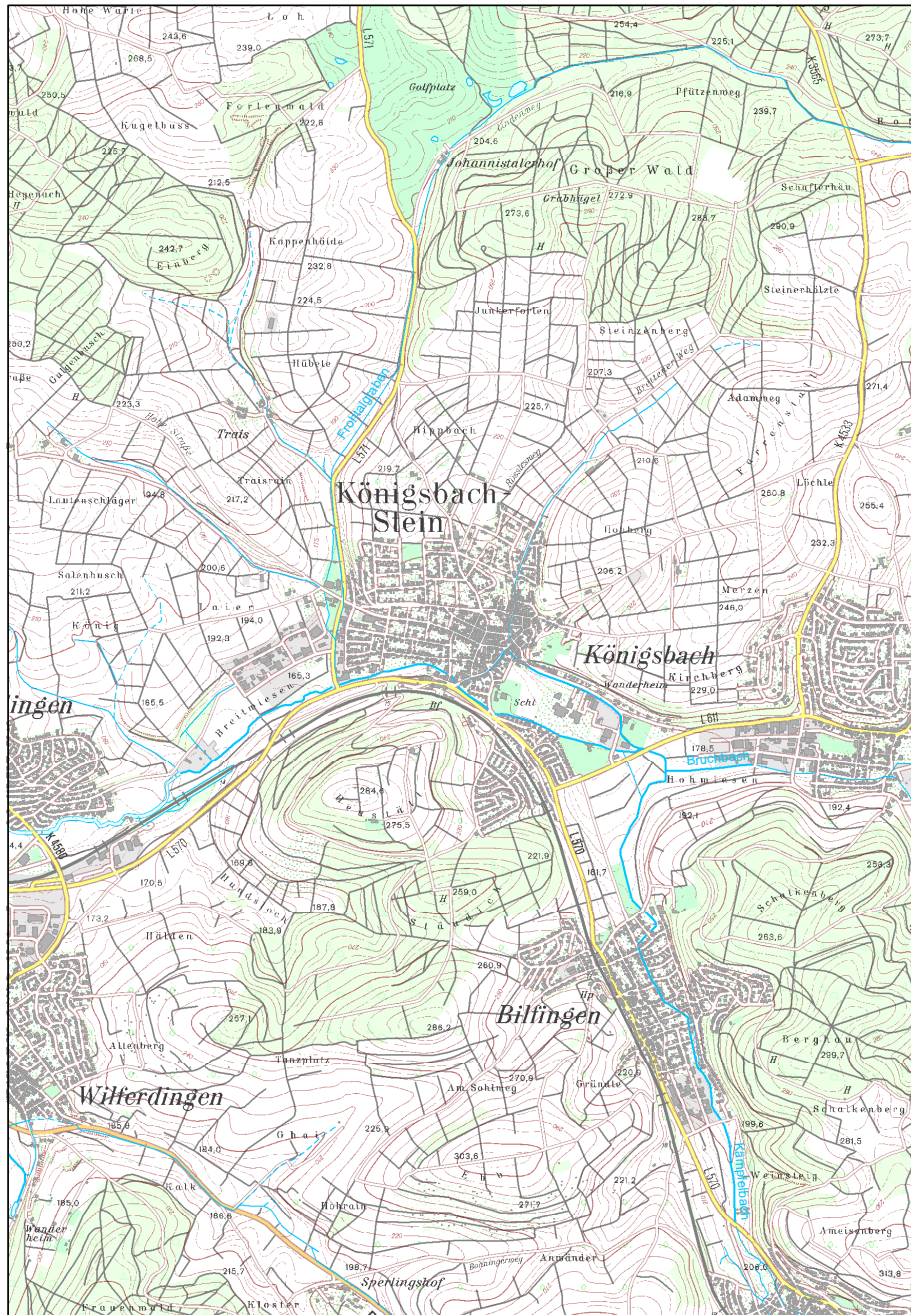


Abbildung 4.11: Karte mit Gelände aus DLM, Schrift und Höhenlinien aus TK25 und Einzelhäusern aus ALK

4.5. ART DER DATENABGABE

ist jedoch GIStern. Es übernimmt die Erzeugung interaktiver Karten, falls Daten mit geographischem Bezug vorliegen. Quelle: [15]

Das Berichtssystem¹² ist nahezu allen Behörden der Umweltverwaltung in Baden-Württemberg zugänglich. Einerseits wird es bei Behörden lokal installiert und greift dann auf eine themenspezifische lokale Datenbank zu, andererseits wird bei der LfU eine zentrale Referenzdatenbank geführt, die alle Berichtsdaten der lokalen Themenbereiche landesweit zusammenführt und verteilt.

Der gescannte Blaue Atlas ist bereits als Rasterlayer enthalten (Abb. 4.12). An dieser Stelle könnten die Sektoralkarten als Verzeichnisse eingegliedert werden.

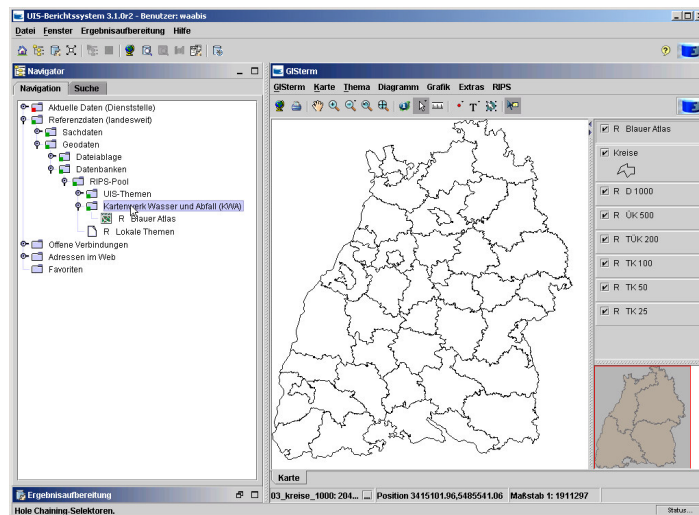


Abbildung 4.12: Thema KWA im UIS Berichtssystem

Die Sektoralkarten stellen eine nach Bereichen geordnete Vorauswahl von im Berichtssystem auch einzeln aufrufbaren Themen dar. Der Inhalt der Karte entspräche immer dem aktuellen WAABIS-Inhalt. Die Themen werden nach kartographischen Kriterien mit entsprechenden Signaturen dargestellt, so dass sich übersichtliche, selbsterklärende Karten ergeben. Die Auswertungsmöglichkeiten des Berichtssystems könnten auch für das KWA genutzt werden und zusätzliche Themen wären einfach zuladbar.

Das UIS-Berichtssystem als übergreifende Komponente mit der Aufgabe der Zusammenführung und fachübergreifenden Nutzung von Informationen wäre als Rahmen für die behördeninterne digitale Verbreitung des Kartenwerks am besten geeignet.

¹²Abhängig von den organisatorischen und fachlichen Gegebenheiten wird das Berichtssystem in verschiedenen Ausprägungen und Konfigurationen verwendet (z.B. Naturschutz, Gewässer, GAA, TULIS, WAABIS)

4.5.2 Kartendienst im Intranet/Internet

An der Landesanstalt für Umweltschutz wurden 2004 bereits mehrere interaktive Kartendienste angelegt. Solche Dienste ermöglichen es einer größeren Nutzergemeinschaft, also auch Verbänden, Gemeinden, Bürgern oder Planungsbüros, über das Internet auf Geodaten aus dem UIS zuzugreifen. Alle bis jetzt verwirklichten Kartendienste der LfU wurden mit der Software ArcIMS der Firma Esri umgesetzt und werden unter dem Begriff RIPS-Web zusammengefasst. In diesem Rahmen könnte auch ein Kartendienst für das KWA angelegt werden (Abb 4.13). Das "Räumliches Informations- und Planungssystem" (RIPS) ist ein zentrales Datenverteilungssystem und ein fachübergreifendes Projekt innerhalb des UIS.

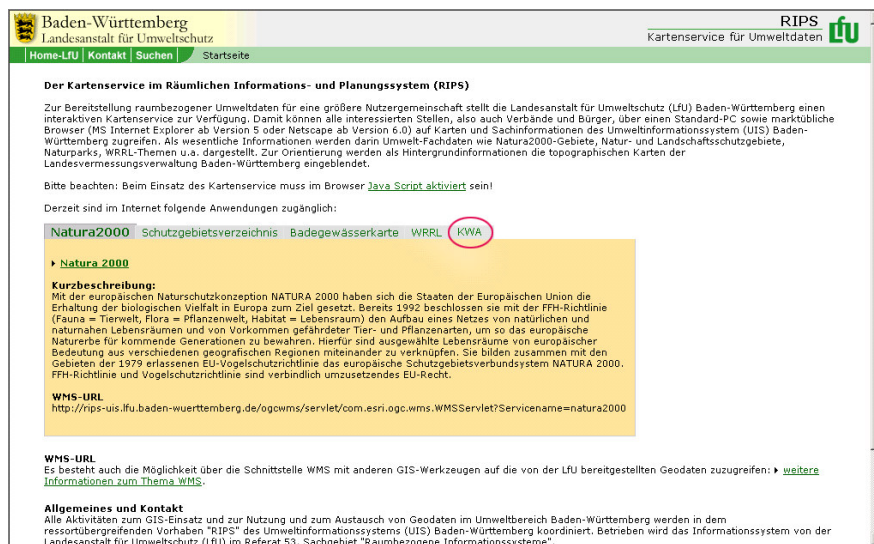


Abbildung 4.13: Portalseite für die Kartendienste der LfU im Internet (<http://rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/>)

Bisher liegen vier der angebotenen Kartendienste¹³ in je zwei Versionen vor, eine für das behördeninterne Intranet und eine für das Internet¹⁴. Im Intranet gibt es zusätzliche Projekte.

Die Internet - Versionen stellen bisher nur festgesetzte Inhalte dar, d. h. die Daten liegen lokal als Shape-Files vor. Es muss also nicht auf die Datenbank zugegriffen werden. Da das KWA einen sehr aktuellen Datenstand zeigen soll, müssten diese Shape-Files für alle Inhalte regelmäßig erneuert werden, was sehr zeitaufwändig wäre. Eine

¹³ „Natura2000“, „Schutzgebietsverzeichniss Baden-Württemberg“, „Badegewässerkarte Baden-Württemberg 2004“ und „EU Wasserrahmenrichtlinie(WRRL)“

¹⁴derzeit unter <http://rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/>

4.5. ART DER DATENABGABE

bessere Variante ist ein direkter Zugriff des Kartenservice auf die Datenbank mit Hilfe von ArcSDE. ArcSDE ist ein „Datenbankgateway“, stellt also die Verbindung zwischen ArcGIS (und damit auch ArcIMS → Kartendienst) und relationalen Datenbanken her (Abb. 4.14). Zurzeit besitzt die LfU keine Lizenzen, um SDE im Internet anzuwenden. Werden sie erworben, können sie auch für die anderen Kartendienste eingesetzt werden.

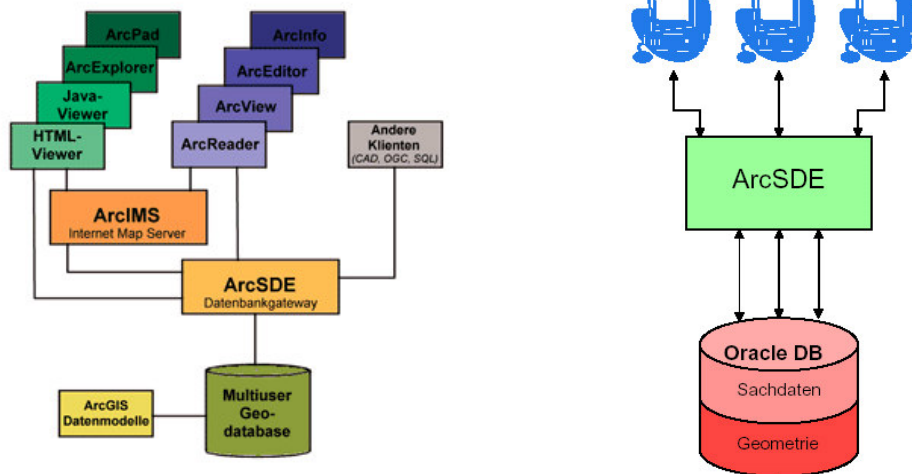


Abbildung 4.14: ArcSDE als Datenbankgateway (aus [1]), im LfU Datenmodell (aus [10])

Ein Vorteil der teilweisen Veröffentlichung des Kartenwerks im Internet wäre die Reduzierung des Aufwands bei der Datenabgabe an Dritte. Das Zusammenstellen und Weiterleiten der Daten durch die Behörden entfiel. Die Daten könnten vom Benutzer mit hoher Aktualität aus einer zentralen Datenbank ohne Installation teurer Zusatzsoftware mit einem Standard-PC, sowie einem marktüblichen Browser bezogen werden.

Das Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft enthält viele Daten, die nicht bedenkenlos veröffentlicht werden sollten. Sie müssen entweder weggelassen oder durch Zugriffsbeschränkungen geschützt werden. Besonders problematisch sind auch die Leitungsnetze, besonders das Wasserversorgungsnetz, das aus Gründen der öffentlichen Sicherheit nur einem möglichst kleinem Benutzerkreis ersichtlich sein soll. Weitere sensible Themen sind Verdachtsflächen und Altlasten. Personenbezogene Daten dürfen nicht veröffentlicht werden. Eine Liste der personenbezogenen Inhalte des KWA, die im WAABIS gehalten werden, ist in Anlage A.2 zusammengestellt.

4.6 Art der Kartenabgabe

Das KWA soll auch weiterhin in gedruckter, beziehungsweise druckbarer Form verfügbar sein. Es gibt im wesentlichen drei Möglichkeiten.

4.6.1 Gedruckte Karte

Sowohl von den Fachreferaten der LfU und den Landratsämtern, als auch vom UVM gab es vereinzelt den Wunsch, das Kartenwerk auch in Zukunft in seiner gedruckten Form zu erhalten. Die Karten würden dann im Blattschnitt der TK25 (DTK25) gedruckt, in einem Atlas zusammengestellt und an die Behörden ausgeliefert. Diese Lösung ist für den Benutzer am komfortabelsten und erreicht am schnellsten das Ziel einer schnellen und unkomplizierten Übersicht, sie ist aber sehr zeit- und kostenaufwändig. Auch sonst gibt es gravierende Nachteile.

- Das Kartenwerk würde blattweise aktualisiert. Jedes Blatt könnte nur ca. alle 5 Jahre neu gedruckt werden. Die Daten wären also bei Erscheinen der Neuauflage bereits überholt.
- Verwaltungstechnisch oder thematisch zusammenhängende Gebiete wären entsprechend des Blattschnitts der Hintergrundkarte auf mehrere Kartenblätter verteilt.

Ein gedruckter Atlas wäre also unwirtschaftlich und sollte durch eine aktuellere, flexiblere und Ressourcen schonendere Alternative ersetzt werden. Als solche bieten sich Kartendienste an, die es dem Benutzer erlauben, Kartenausschnitt, Maßstab und Inhalt einer Karte selbst zu wählen. Mithilfe weitgehend voreingestellter Musterlayouts kann er eine Druckdatei erzeugen und sie auf einem lokalen Drucker in gewünschter Stückzahl drucken. Dabei entstünden ihm keine zusätzlichen Kosten für Lizenzen und aufwändige Technik.

4.6.2 Ausdruck aus Berichtssystem

GISTerm bietet die Möglichkeit, Karten- und Diagrammansichten in eine Druckdatei zu drucken, die beliebig gespeichert und ausgegeben werden kann. Der Benutzer hat die Wahl zwischen zahlreichen Ausgabeformaten¹⁵ und kann die Bildauflösung wählen. Optional können Maßstab und Legende zugeschaltet werden.

Soll eine Ausgabe im PDF-Format erfolgen, werden zusätzliche Druckoptionen aktiviert. Es wird ein Standardlayout mit Karten- Legenden-, Text- und Zusatzelementen

¹⁵GIF,JPG,PNG,SVG und PDF

eingblendet, das sich verändern lässt. Angepasste Layouts sind speicherbar. Für das KWA könnte theoretisch ein geeignetes Layout erzeugt und bei Öffnen des Dialogfensters im RML-Format geladen werden. Auch ist es für PDFs möglich, Seiten- und Randeinstellungen vorzunehmen.

Es sind viele Möglichkeiten zum Erstellen eines ansprechenden Kartenausdrucks gegeben. Fast alle Standardinhalte, wie Legende, Maßstab, Nordpfeil und Überschrift lassen sich zuschalten. Ihre Gestaltung ist jedoch sehr unflexibel. So ist die Position der angezeigten Maßstabsleiste nicht zu verschieben, die Legende ist, abgesehen vom Ein- und Ausblenden der Inhalte, kaum editierbar und man kann keinen Kartenrahmen einblenden. Wichtige Einstellungen lassen sich zudem nur umständlich über mehrere Menüs erreichen.

Auch entspricht das tatsächlich erzeugte PDF nicht dem im “Druckoptionen“ Fenster angezeigten Layout. Textfelder sind verschoben, einige Kartenbereiche werden nicht vollständig erzeugt, manche Schriftsymbole fehlen in der Legende. (Abb. 4.15).

Es sollte angestrebt werden, für Benutzer mit Zugang zum Berichtssystem die Möglichkeit zu schaffen, direkt aus diesem kartographisch ansprechende, aktuelle Karten mit flexiblem Blattschnitt zu drucken. Ansätze dafür sind im Berichtssystem gegeben. Mithilfe vorgegebener Layout- und Legendenformate könnte auch ein einheitliches Erscheinungsbild der Karten (als Karten des KWA) sichergestellt werden. Mit der derzeit vorhandenen Software kann jedoch noch kein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden.

4.6.3 Ausdruck aus Kartenservice

Ein Kartendienst im Internet (wie in Kapitel 4.5.2 beschrieben) wäre eine andere komfortable Möglichkeit, auch der Öffentlichkeit Karten aktuell, bedarfsgerecht und blattschnittfrei zur Verfügung zu stellen. In Anlehnung an die bisher existierenden Kartendienste der LfU kann der neue Kartenservice mit ArcIMS verwirklicht werden. Im Layout sollte er sich ebenfalls an den bestehenden Kartendiensten orientieren (Abb. 4.16, Abb. 4.17).

Dem Benutzer steht eine Vielzahl von Navigationswerkzeugen zur Verfügung. Er hat außerdem die Möglichkeit, Themen auszublenden, nach Gebieten oder Anlagen zu suchen und freigegebene Informationen zu Objekten abzufragen. Zur Auswahl des Druckbereichs wird er auf eine weitere Seite geführt, auf der er Papierformat, Maßstab und Auflösung angeben und den gewünschten Kartenausschnitt auf einer Übersichtskarte auswählen kann. Der Kartenausschnitt wird in ein vorgefertigtes Kartenlayout eingepasst. Dieses ist unflexibel, garantiert aber eine einheitliche Erscheinung der Karten des Blauen Atlas. Alle wichtigen Kartenelemente könnten nach kartographischen Gesichtspunkten sinnvoll angeordnet und gestaltet werden, um den Informationsgehalt der Karte zu unterstützen.

4.6. ART DER KARTENABGABE

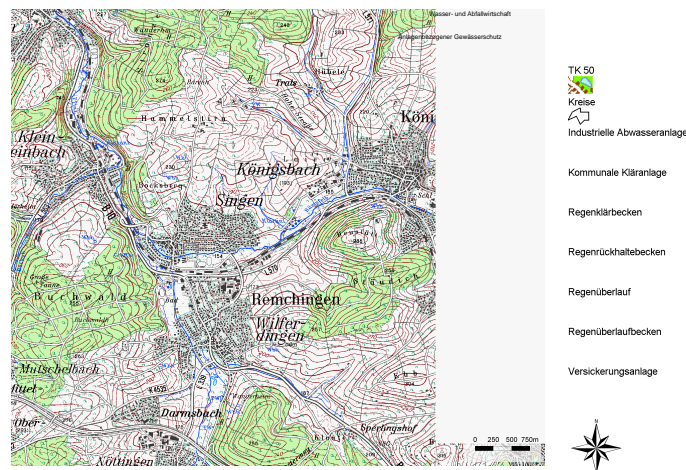
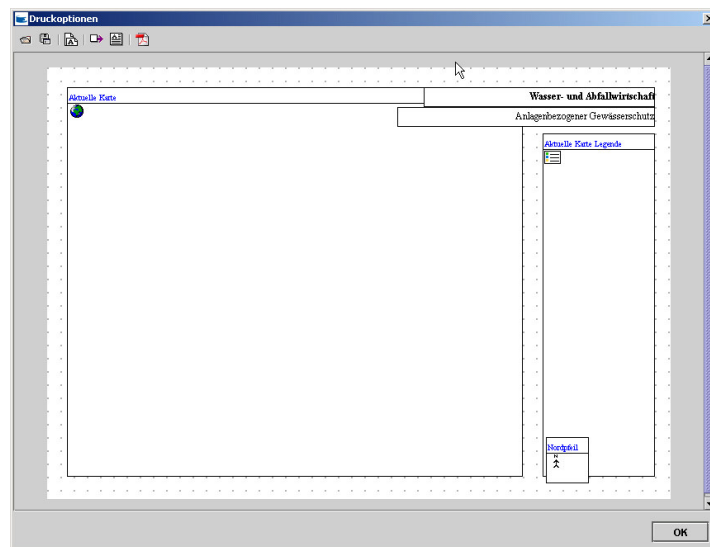


Abbildung 4.15: Druck einer Karte als PDF aus GISTerm

4.6. ART DER KARTENABGABE

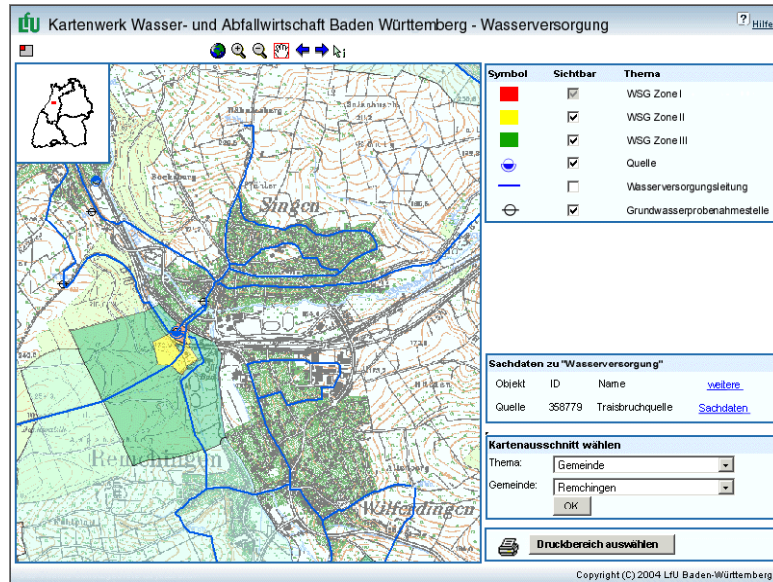


Abbildung 4.16: Layoutvorschlag für den Kartenservice KWA

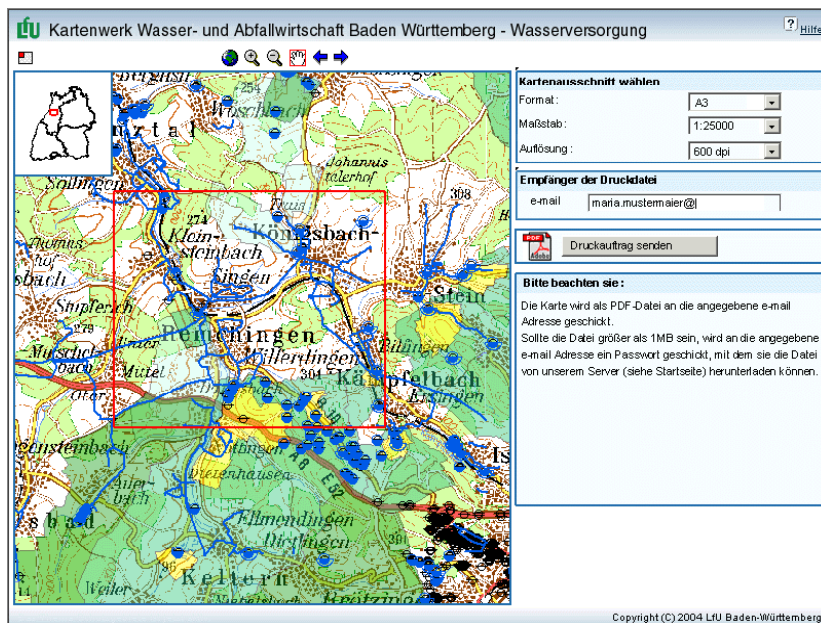


Abbildung 4.17: Layoutvorschlag für die Druckbereichsauswahl des Kartenservice KWA

Die erstellte Druckdatei wird per e-mail an die angegebene Adresse gesendet. Ist die Datei sehr groß, erhält der Benutzer ein Passwort mit dessen Hilfe er die Karte von einem Server herunterlädt. Die Karte kann dann gedruckt, geplottet oder an eine Druckerei weitergeleitet werden.

Solange GISterm keine Möglichkeit bietet, Karten mit zufriedenstellender Qualität zu drucken, ist ein solcher Kartenservice auch als Lösung für die behördeninterne Verbreitung der Karten geeignet. Es muss dazu die Möglichkeit geschaffen werden, den Kartenservice aus dem Berichtssystem zu starten.

Kapitel 5

Verbinden des neuen KWA mit ATKIS /DLM

5.1 Warum das KWA mit ATKIS/DLM verbinden?

Das Landesvermessungsamt entwickelt derzeit in Zusammenarbeit mit der Firma „Laser-Scan“ in Cambridge (GB) ein Verfahren zur automatischen Modellgeneralisierung eines DLM 1:50000 (DLM50) aus dem Basis - DLM. Dabei wird aus dem Datenmodell des Basis - DLMs automatisch ein Datenmodell mit geringerer Auflösung abgeleitet, aus dem die digitale topographische Karte DTK50 generiert werden kann. Auch die DTK25 soll aus dem Basis - DLM abgeleitet werden. Diese Karten werden die topographischen Karten TK50 und TK25 ablösen und bilden somit voraussichtlich die zukünftige Kartengrundlage des KWA. Das Landesvermessungsamt plant, den Prozess der Generalisierung soweit zu automatisieren, dass Änderungen nur noch direkt im Basis - DLM vorgenommen werden müssen. Im Rahmen der Modellgeneralisierung werden sie dann in alle Folgemaßstäbe übernommen.

Das Basis - DLM ist maßstabslos, wurde aber größtenteils auf Basis von Luftbildern erfasst, die aufgrund der Befliegungshöhe einen Maßstab von 1:10000 haben. Damit liegt der Maßstab an der unteren Grenze des Maßstabsbereichs M2, also nahe am Erfassungsmaßstab vieler KWA - Inhalte. Die Inhalte des Basis - DLM haben damit eine relativ hohe Lagegenauigkeit und es entstünden nur wenige topologische Fehler beim Überlagern mit KWA - Inhalten aus M1. Gelänge es, Inhalte des KWA DLM - Objekten zuzuordnen, könnten die Verfahren der automatischen Generalisierung auch für sie angewendet werden und eine Umkartierung bei Maßstabsübergängen entfele.

5.2 Automatische Generalisierung

Die automatische Generalisierung soll in zwei Phasen ablaufen. Der Phase der Modellgeneralisierung und der Phase der kartographischen Generalisierung.

Die Modellgeneralisierung läuft in einer objektorientierten GOTHIC Datenbank ab. Da die Austauschdatenbanken der Länder relationale Datenbanken sind, werden Daten zunächst im EDBS-Format (Einheitliche Datenbankschnittstelle) in die GOTHIC Datenbank eingelesen. Ein „neues“ Basis DLM mit anderen (internen) IDs wird aufgebaut.

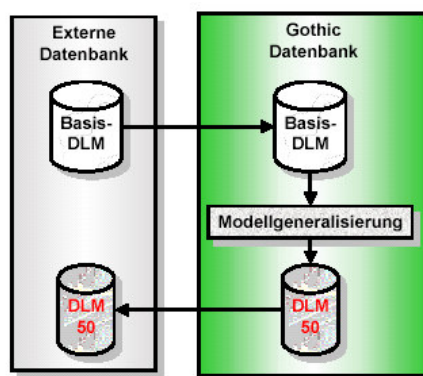


Abbildung 5.1: Datenfluss der Modellgeneralisierung (aus: [14])

Die Modellgeneralisierung läuft in ca. 12 bis 14 Einzelschritten ab. Dabei werden zwei Phasen durchlaufen.

Semantische Generalisierung

- Auswahl oder Weglassen von Klassen entsprechend des Objektartenkatalogs für das DLM 50 (OK50); z.B. Werft und Raffinerie entfällt
- Auswahl, Löschen oder Zusammenfassen von Objekten über bestimmte Selektionskriterien; z.B. Wohnfläche und Fläche gemischter Nutzung werden je zu Siedlungsfläche
- Überführen und Weglassen von Attributen; z.B. Straßenbahn und U-Bahn werden nicht mehr unterschieden, beide sind Schienenbahnen

Geometrische Generalisierung

- Geometrietypwechsel; z.B. Friedhofsfläche, Schwimmbadfläche werden zu Punkt-signaturen

5.2. AUTOMATISCHE GENERALISIERUNG

- Kurven und Splines werden interpoliert
- Filterung der Liniengeometrien mit dem Douglas-Peucker-Algorithmus zur Reduktion der Stützpunkte

Die größte Schwierigkeit besteht in der Komplexität der bestehenden topologischen Netze und der Vielfalt der Beziehungen zwischen den Objekten. Topologische Netze, wie zum Beispiel Straßen- und Wegenetz oder Gewässernetz sollten weitgehend erhalten bleiben. (Abb. 5.2) Die Landschaft wird entsprechend topologischer Zusammenhänge in Generalisierungsblöcke (Partitionen) gegliedert. Flächen werden zuerst innerhalb der Partition zusammengefasst, danach versucht das Programm, Zusammenhänge über die Partitions-grenze hinaus herzustellen. (Abb. 5.3)

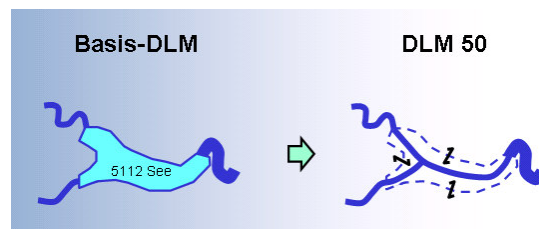


Abbildung 5.2: Überführung topologischer Netze (aus: [19])

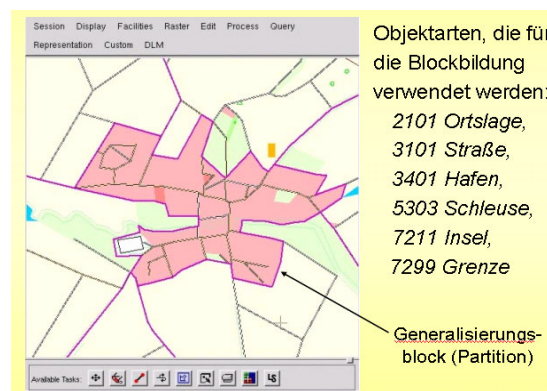


Abbildung 5.3: Bildung von Partitionen (aus: [8])

Auf die Modellgeneralisierung folgt eine kartographische Generalisierung. Für diese Projektphase hat das Landesvermessungsamt laut eigener Angaben noch keine vertraglichen Vereinbarungen getroffen. Auch sie soll weitgehend automatisch ablaufen, kommt jedoch ohne händische Korrekturen nicht aus. Hier sollen die digitalen topographischen

Karten DTK abgeleitet werden. Zunächst wird das DLM50 mit einem entsprechenden Signaturenkatalog (SK50) signaturiert. Auf gleiche Weise soll die DTK25 mit dem SK25 aus dem Basis DLM abgeleitet werden. Aus diesem Schritt ergeben sich graphische Konflikte, die ebenfalls weitgehend automatisch erkannt und beseitigt werden sollen. Da die Konflikte nicht von den Objektarten, sondern von den lokalen Situationen abhängen, müssen diese analysiert und Lösungsansätze gesucht werden. Dazu soll die AGENT-Technologie¹ der Firma LaserScan genutzt werden.

5.3 Nutzung für das KWA

Das Laser Scan Verfahren ist Eigentum der Generalisierungsgemeinschaft, zu der sich die Landesvermessungsämter der Bundesländer Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Rheinland-Pfalz, und Saarland zusammengeschlossen haben. Diese könnte dementsprechend die Technologie weiterverbreiten. Allerdings wären die KWA - Inhalte bei einer separaten Modellgeneralisierung nicht in die Partitionsbildung des DLM Modells einbezogen. Die Generalisierung würde so zu anderen Ergebnissen führen - die Geometrien würden nicht zur Hintergrundkarte passen. Auch bei der kartographischen Generalisierung könnten graphische Konflikte nur unter Einbeziehen der graphische Konflikte der Hintergrundkarte bearbeitet werden. Die einzige Möglichkeit das Verfahren zu nutzen ist die Generalisierung gemeinsam mit dem DLM durch das Landesvermessungsamt. Hierfür müssten Vereinbarungen getroffen werden.

¹Automatic Generalisation New Technology

Kapitel 6

Zusammenfassung

In naher Zukunft soll das von der Landesanstalt für Umweltschutz bisher analog herausgegebenen Kartenwerk „Wasser- und Abfallwirtschaft“ (KWA) Baden-Württemberg in das „Informationssystem Wasser Abfall Altlasten Boden“ (WAABIS) und damit in das Umweltinformationssystem (UIS) des Landes eingebunden werden. Ziel der Diplomarbeit war es, ein Konzept für die Verwirklichung dieses neuen, digitalen KWA zu entwickeln. Dafür wurden hinsichtlich verschiedener Fragestellung Möglichkeiten zur Umsetzung geprüft.

Das KWA soll in seiner Übersichtsfunktion erhalten bleiben und auch weiterhin vor allem Zusammenhänge veranschaulichen. Der umfangreiche Inhalt wird jedoch auf vier Sektoralkarten aufgeteilt. Die Inhalte wurden mit den Fachreferaten der LfU und den Landratsämtern hinsichtlich Verfügbarkeit von Daten und Bedeutsamkeit der Themen neu abgestimmt. Es wurde weiterhin untersucht, aus welchen anderen Quellen (außer WAABIS) Daten integriert, und wie die enthaltenen Themen fortgeschrieben werden können. Die Ergebnisse wurden in Tabellen zusammengestellt.

Besonders wichtige Inhalte des KWA sind das Leitungsnetze der Wasserversorgung und das Netz der Abwassersammler mit den dazugehörigen Bauwerken. Ihr wertvoller Bestand muss aus dem analogen Atlas digitalisiert und aktualisiert werden. Händisches digitalisieren in ArcMap und automatisches Vektorisieren mit ArcScan wurden gegenübergestellt.

Der günstigste Maßstab für das Kartenwerk bleibt auch zukünftig 1:25000. Als Hintergrund soll eine aus dem DLM abgeleitete Karte verwendet werden, deren Gewässer mit dem AWGN übereinstimmt, die aber gleichzeitig eine gute Orientierung im Gelände ermöglicht. TK25 und RK10 sind als Hintergrundkarten weniger geeignet.

Das Kartenwerk soll sowohl digital, als auch in druckbarer Form erscheinen. Für die behördeninterne digitale Ausgabe erscheint eine GIS-term Anwendung im UIS - Berichtssystem geeignet. Aufgrund der Verwaltungsreform und des Umweltinformati-

ongesetz hat sich der Benutzerkreis für das Kartenwerk erweitert. Für Behörden ohne Zugang zum Berichtssystem, Bürger oder Planungsbüros kann ein Kartendienst im Intranet, bzw. Internet nach Vorbild anderer Kartendienste der LfU angelegt werden. Dabei sind die Zugriffsrechte für bestimmte Daten zu beachten. Ein solcher Kartendienst ist auch für das Erzeugen von druckbaren Dateien einsetzbar. Der Benutzer kann so eine Karte mit kartographisch ansprechender Darstellung und frei wählbarem Druckbereich selbst ausdrucken.

Im KWA werden Inhalte aus verschiedenen Quellen und mit unterschiedlichen Maßstäben zusammengeführt. Trotzdem wäre eine Anpassung aller Geometrien auf den Maßstabsbereich M2 zu kosten- und zeitaufwändig. Dem Landesvermessungsamt wird zukünftig ein Verfahren zur automatischen Generalisierung des Basis - DLM zur Verfügung stehen, das eventuell auch für das Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft nutzbar ist. Insgesamt müssen möglichst viele Prozesse ganz oder teilweise automatisiert werden.

Kapitel A

Anhang

A.1 Tabellen zum Themenabgleich

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Wasser- und Kulturbau / Wasserbau und Gewässerökologie					
Gewässer					
Gewässer 1. Ordnung _Bundeswasserstraßen und andere Gewässer (Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN), Teil Fließgewässer)		1.1.1.1.1	ja	Daten im AWGN	
Gewässerkorrekturen			nein	weglassen	
Bachverdolung		1.1.1.1.1	noch nicht	bald verfügbar aus AWGN (soweit gemeldet)	
Infiltrationsstrecke, Versickerung			nein	weglassen	
Flussgebiete 1:10000		1.1.2.1.1	nein	frühestens in 3 Jahren	
Gewässerausbau					
Gewässerausbau			nein	nur sehr grobe Daten (1:200000)	
Rheinhauptdammsystem (Flussdeiche, Längsdämme)		1.1.3.1	noch nicht	werden dieses Jahr in WAABIS gespielt	6201 Damm, Wall, Deich
Hebewerk am Hochwasserdamm (Schöpfwerk)		1.1.3.4.3	ja	werden derzeit erhoben	
Überschwemmungsgebiet (Überschwemmungsgebiete)		1.1.2.2.1	ja		
Hochwassergefahrengbiet		1.1.2.2.2	noch nicht	Flächenumrisse: 1-2 HQs (HQ 100)	
Wiesenwässerung			nein	weglassen	
Gewässerschutzstreifen, Ing.-biol. Maßnahmen an Gewässern, Renaturierung			nein	<ul style="list-style-type: none"> • Daten evtl. über RPen (Akten) • Aufnahme aufwändig aber sinnvoll 	

Abbildung A.1: Abgleich Wasserbau und Gewässerökologie Teil 1

A.1. TABELLEN ZUM THEMENABGLEICH

Karteneinhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Wehr, Stauanlage (Regulierungsbauwerke)		1.1.3.4.2	ja	zusätzlich Datei mit Drehwinkeln zur Ausrichtung am Gewässer verfügbar	5302 Talsperre, Wehr
Wasserkraftanlage (Wasserkraftanlagen)	☼	1.1.3.3	ja	darstellen	
Triebwasserleitung			nein	weglassen	
Fischweiher, Fischteich			nein	weglassen - kein aktueller Datenbestand (wäre aber wegen Medikamenteneinleitung interessant)	
Fischzuchtanlage			nein		
Absturz- und Sohlenbauwerk		1.1.3.4.1	ja	darstellen	
Anlage zur Herstellung der Durchlässigkeit von Fließgewässern		1.1.3.4.4	ja	Weglassen Objektart soll wegfallen	
Uferbefestigungen		1.1.3.4.5	nein	keine Daten	5321 Uferbefestigung
Kreuzungsbauwerk Brücke		1.1.3.5.1	ja	eventuell in topographischer Hintergrundkarte enthalten oder relevante Bauwerke aus HWGK darstellen	3514 Brücke, Überführung, Unterführung
Kreuzungsbauwerk Leitung		1.1.3.5.2	ja		
Schleuse			nein	bei BAW oder in Grundkarte	<ul style="list-style-type: none"> • 5303 Schleuse • 5304 Schleusenkammer
Hafenanlagen			nein	<ul style="list-style-type: none"> • als Shapedatei (mit Punkten) in WRRL, oder in Grundkarte • sollte aufgenommen werden 	3401 Hafen 3402 Hafenbecken

Abbildung A.2: Abgleich Wasserbau und Gewässerökologie Teil 2

Karteneinhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Rückhaltebecken und Speicher					
Rückhaltebecken ohne Dauerstau (Hochwasserrückhaltebecken, Talsperren)	▶	1.1.3.2	ja	<ul style="list-style-type: none"> • Stauanlage • Untergliederung aus Attributen • als Punktsymbol erfasst 	
Rückhaltebecken mit Dauerstau (Hochwasserrückhaltebecken, Talsperren)	▶	1.1.3.2	ja		
Speicher (Hochwasserrückhaltebecken, Talsperren)	▶	1.1.3.2	ja		
Bojenfeld			nein	weglassen	
Pegel (Pegelmessnetz)	⚓	1.1.4.2	ja		5311 Pegel
Gewässergüteüberwachung Gütemessnetz	□	1.1.4.3	nein	Daten von Herrn Hertel	

	KWA- Inhalte mit vorhandenen Daten
	KWA- Inhalte ohne Daten
	neue Themen
	Themen die entfallen

Abbildung A.3: Abgleich Wasserbau und Gewässerökologie Teil 3

A.1. TABELLEN ZUM THEMENABGLEICH

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Wasserversorgung / Wasserversorgung und Grundwasserschutz					
Wasser und Quellenschutzgebiete					
Wasserschutzgebiet (Wasserschutzgebiete)		1.3.1.1	ja	<ul style="list-style-type: none"> in 1:25000 M1 -> RK10? nur rechtskräftig und nicht rechtskräftig unterscheiden mit 6-stelliger LfU-Nummer 	7311 im Ok50 Wasserschutzgebiet, Heilquellen- Schutzgebiet
Heilquellenschutzgebiet (Quellenschutzgebiete)		1.3.1.2	ja	nur rechtskräftige darstellen	7311 im Ok50 Wasserschutzgebiet, Heilquellen- Schutzgebiet
Wasserwirtschaftlich bedeutsame Fläche Nutzungswürdiges Wasservorkommen				<ul style="list-style-type: none"> zusammenfassen raumordnerische Inhalte → von Regionalverbänden oder LGRB Modellprojekt „Grundwasserschutz und Rohstoffsicherung“ 	
Gebiete mit hoher Grundwasserneubildung (Grundwasserhydrologische Gebietsdaten)		1.3.4		<ul style="list-style-type: none"> WaBoA Thema 5.4. in 1:200000 Darstellung sinnvoll – Erfassungsmaßstab klären 	
Anlagen der Wasserversorgung					
Grundwasserentnahme (öffentlich und nicht öffentlich) (Brunnen)		1.3.2.1	ja	<ul style="list-style-type: none"> Datenqualität muss geprüft werden nur Entnahme für öffentliche Wasserversorgung darstellen 	2319 Brunnen (2808 Trinkwasser- versorgung)
Quellwasserentnahme (öffentlich und nicht öffentlich) (Quellen)		1.3.2.2	ja		5105 Quelle

Abbildung A.4: Abgleich Wasserversorgung und Grundwasserschutz Teil 1

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Oberflächenwasserentnahme (öffentlich und nicht öffentlich) (Entnahmestellen)		1.1.1.4	ja	nur Entnahme für öffentliche Wasserversorgung darstellen	
Leitung mit Fließrichtung (Wasserversorgungsnetz (geplant))		1.3.6		in KWA flächendeckend erfasst -> übernehmen	• 3532 Rohrleitung (8000 Wasser))
Doppelleitung (Wasserversorgungsnetz)				wichtig bei Fortschreibung sind Hauptverbindungsleitungen - aus Förderanträgen der Landratsämter?	
Leitung für Not- oder Reserveversorgung (Wasserversorgungsnetz)					
Pumpwerk				aus KWA digitalisieren	2325 Pumpe, Pumpstelle (8001 Trinkwasser)
Behälter mit Volumen und Wasserspiegellage				aus KWA digitalisieren	<ul style="list-style-type: none"> Turm (1301 Wasserturm) , 2313 Vorratsbehälter, Speicherbauwerk (8000 Wasser) 2315 Gebäude im Ok50 (2515 Wasserbehälter)
Wasserwerk mit Aufbereitungsanlage				aus KWA digitalisieren	2134 Wasserwerk
Grundwassermessnetz (Grundwassermessstellen)		1.3.2.3	ja	<ul style="list-style-type: none"> Messnetz aus WABOA übernehmen Einteilung nach Standmessstelle, Gütemessstelle (Menge und Güte) Grundwasserüberwachung für Deponien nicht besonders hervorheben 	

Abbildung A.5: Abgleich Wasserversorgung und Grundwasserschutz Teil 2

A.1. TABELLEN ZUM THEMENABGLEICH

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Erdaufschlüsse (Konzessionsflächen)					
Kiesgrube			ja	<ul style="list-style-type: none"> Nassbau aus Baggerseenkataster (Signatur auf See in Betrieb) Trockenabbauflächen von LGRB oder Landratsämtern 	2301 Tagebau, Grube, Steinbruch
Steinbruch (Abbaugebiete)		3.5.1	nein	<ul style="list-style-type: none"> als Abbaugebiete nicht relevant 	
Erdaufschluss z.B. Ton, Lehm			nein	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB) (Abgrenzungen) + Landratsamt (LRA) (Genehmigung)	

	KWA- Inhalte mit vorhandenen Daten
	KWA- Inhalte ohne Daten
	neue Themen
	Themen die entfallen







Stand 28.06.2004

Abbildung A.6: Abgleich Wasserversorgung und Grundwasserschutz Teil 3

Karteninhalt im KWA	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS- OK
Abwasser / Anlagenbezogener Gewässerschutz					
überörtliche Sammler mit Fließrichtung (Sammlernetz (geplant))	←	1.2.1.5	nein	in KWA flächendeckend erfasst	
Leitungs-Pumpwerk	■		nein		2325 Pumpe, Pumpstelle (8003 Abwasser)
Druckleitung (Sammlernetz)		1.2.1.5	nein	evtl. aus Attributen von Sammlernetz	
Kommunale Kläranlage (Kommunale Kläranlagen)	●	1.2.1.2.	ja	<ul style="list-style-type: none"> Sektoren (mechanisch, biologisch, sonstige) aus Attributen Ausbaugröße aus Attributen 	<ul style="list-style-type: none"> 2129 Kläranlage, Klärwerk als Fläche erfasst
Industriekläranlage (Industrielle Abwasseranlagen)	●	1.2.1.3	ja	<ul style="list-style-type: none"> GAA -> TULIS 	
Kleinkläranlage	●	1.2.1.4	ja	mit geringer Priorität erfasst – Datenqualität?	
Kläranlageneinzugsgebiete				Daten von Ref. 41.1 in 1:10000	
Direkteinleiter in Oberflächenwasser (Einleitungsstellen)	▼	1.1.1.3	ja		
Direkteinleiter in Grundwasser (Einleitungsstellen)	▼	1.1.1.3		<ul style="list-style-type: none"> Schwäbische Alb in Einleitungsstellen als Versickerungen, Versickerungsanlagen enthalten 	
Wärmepumpe mit Kreislauführung von Oberflächenwasser	▼		nein	<ul style="list-style-type: none"> Begriffe überdenken gehört nicht zu Abwasser 	

Abbildung A.7: Abgleich Anlagenbezogener Gewässerschutz Teil 1

A.1. TABELLEN ZUM THEMENABGLEICH

Karteneinhalt im KWA	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS-OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Wärmepumpe mit Kreislauf-führung von Grundwasser			nein	evtl. 1.3.3.1 Erdwärmesonden (Ref. 42)	<ul style="list-style-type: none"> • 2128 Förderanlage (z. B. Erdwärme) • flächenhaft
Regenüberlauf mit Einleitung in Vorfluter (Einleitungsstellen)		1.1.1.3	ja		
Regenüberlaufbecken (Regenwasseranlagen)		1.2.1.1	ja	Regenüberlaufbecken beinhaltet Kanalarückhaltung (Attribute)	
Kanalarückhaltung (Regenwasseranlagen)		1.2.1.1	ja		
Regenrückhaltebecken (Regenwasseranlagen)		1.2.1.1	ja		
Regenklärbecken (Regenwasseranlagen)		1.2.1.1	ja		<ul style="list-style-type: none"> • 2314 Absetzbecken, Schlammteich, Erdfaulbecken • flächenförmig
				KWA- Inhalte mit vorhandenen Daten	
				KWA- Inhalte ohne Daten	
				neue Themen	
				Themen die entfallen	

Stand 28.06.2004

Abbildung A.8: Abgleich Anlagenbezogener Gewässerschutz Teil 2

A.1. TABELLEN ZUM THEMENABGLEICH

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS- OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Abfallwirtschaft / Abfallanlagen und Bodenbelastungen					
Deponien					
geordnete Deponie in Betrieb (Abfalldeponien)	▲	2.1.1	im Berichtssystem	Zusatzinformationen zu abgelagerten Stoffen aus Anlagentyp Attributen (Erdaushubdeponien, Bauschuttdeponien, Hausmülldeponien, Oberirdische Sonderabfalldeponien, Unterirdische Sonderabfalldeponien, Monodeponien)	<ul style="list-style-type: none"> • 2122 Deponie • als Fläche erfasst
geordnete Deponie außer Betrieb (Abfalldeponien)	▲	2.1.1	ja	Unterscheidung nach in Betrieb, Stilllegungsphase, Nachsorgephase	
stillgelegte, ungeordnete Deponie / Altstandort (Altlastverdächtige Flächen/ Altlasten (Altlastenkataster))	▲ / ●	3.3.1	ja	<ul style="list-style-type: none"> • UIS Thema „altlastenverdächtige Flächen“ • Darstellung von Altlastverdächtigen Flächen, Verdachtsflächen problematisch da: <ul style="list-style-type: none"> - Datenschutz - Aktualität 	
Verdachtsflächen / Schädliche Bodenveränderungen (Bodenschutzkataster)		3.3.2	ja		
Sonderabfallbeseitigungsunternehmen (Abfalltechnische Anlagen)	▲	2.1.2		weglassen da zu umfangreich	
Umladestation (Abfalltechnische Anlagen)	▲	2.1.2		weglassen da zu umfangreich	

Abbildung A.9: Abgleich Deponien, Altlasten, Boden Teil 1

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS- OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Abfallbeseitigungsanlagen/ Abfalltechnische Anlagen					
Kompostwerk (Abfalltechnische Anlagen)	▲	2.1.2		weglassen da derzeit kein besonderes Umweltgefahrungspotential	<ul style="list-style-type: none"> • 2135 Abfallbehandlungsanlagen • als Fläche erfasst
Kompostwerk mit Restverbrennung (Abfalltechnische Anlagen)	▲	2.1.2			
Verbrennungsanlage (Abfalltechnische Anlagen)	■	2.1.2			
Anlage zur Wiederaufbereitung von Abfällen (Abfalltechnische Anlagen)	■	2.1.2			
Störfallanlagen (Anlagen nach der Störfallverordnung)	▼			Anlagen nach der Störfallverordnung von GAÄ aus TULIS	

Abbildung A.10: Abgleich Deponien, Altlasten, Boden Teil 2

A.1. TABELLEN ZUM THEMENABGLEICH

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS- OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Sonstiges					
Anlagen zum Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen		1.2.1.6		<ul style="list-style-type: none"> nur Verordnung (keine Rechts- und Hochwerte) Thema zu Umfangreich zur Darstellung (auch alle Öltanks enthalten) 	
Wärmekraftwerk	△			<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung aus Einleitungsstellen (Temperaturattribut) TULIS H. Hertel 	<ul style="list-style-type: none"> 2133 Heizwerk 2126 Kraftwerke beide als Fläche erfasst
Chemische Industrie	△			nach Blmsch Gesetz genehmigungspflichtige Anlagen in TULIS – können entfallen	
Sonstige Gefahrenpunkte, z.B. stillgelegte Gaswerke	△			Inhalte klären	
Pipeline für Wassergefährdende Stoffe, z.B. Öl, Benzin, Sole				<ul style="list-style-type: none"> Daten von Betreibern KWA (Öl) 	<ul style="list-style-type: none"> 3532 (4100 Erdöl) linienhaft bei Länge ≥ 1000m
Tanklager für Wassergefährdende Stoffe				evtl. Auswahl ist in Anlagen zum Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen enthalten	<ul style="list-style-type: none"> 2123 Raffinerie als Fläche erfasst
Ölsperre	↓			kann weggelassen werden	

Abbildung A.11: Abgleich Deponien, Altlasten, Boden Teil 3

Karteninhalt im KWA (WAABIS-OK Bezeichnung)	Signatur im KWA	Objektart im WAABIS- OK	Geometrie Daten im UIS	Bemerkungen	Objektart im ATKIS-OK
Boden					
Geotop		3.4.1	ja	mit RH Werten im BRS	
Bodenbeobachtungsmessstellen		3.2.1.3		WaBoA (Teil Boden) - 4.1. Messnetz der Bodendauerbeobachtung	
Bergbaugebiete geogen belastete Schwemmkegel				LGRB noch nicht abgegrenzt	
Erosionsgefährdete Gebiete		3.2.1.3		WaBoA (Teil Boden) - 4.9. Bodenerosion – zu kleiner Maßstab	
Moore		3.4.2	ja	mit RH Werten und Flächen	4105 Moor, Moos
				KWA- Inhalte mit vorhandenen Daten	
				KWA- Inhalte ohne Daten	
				neue Themen	
				Themen die entfallen	

Stand 25.09.2004

Abbildung A.12: Abgleich Deponien, Altlasten und Boden Teil 4

A.2. ÜBERSICHT DER PERSONENBEZOGENEN WAABIS-INHALTE DES KWA

A.2 Übersicht der personenbezogenen WAABIS-Inhalte des KWA

	M1	M2	M3	personenbez.
(Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN), Teil Fließgewässer)	F	L	L	nein
Flussgebiete 1:10000		F	F	nein
Flussdeiche, Längsdämme	F	L	L	nein
Schöpfwerk		P		ja
Überschwemmungsgebiete	F	F	F	nein
Hochwassergefahrengebiet		L		nein
Regulierungsbauwerke		P		ja
Wasserkraftanlagen	F	P		ja
Hochwasserrückhaltebecken, Talsperre	F	F/P		nein
Absturz- und Sohlenbauwerk		P		ja
Kreuzungsbauwerk Brücke		P		ja
Kreuzungsbauwerk Leitung		P		ja
Pegelmessnetz		P	P	nein
Gütemessnetz		P	P	nein
Wasserschutzgebiete	F	F		nein
Quellenschutzgebiete	F	F		nein
Brunnen	P	P		ja
Quellen	P	P		nein
Entnahmestellen	F	P		ja
Grundwassermessstellen	P	P		
Kommunale Kläranlagen	F	P	P	nein
Industrielle Abwasseranlagen	F	P	P	ja
Einleitungsstellen	F	P		ja
Regenwasseranlagen	F	P		nein
Abfalldeponien	F	P		nein
Altlastverdächtige Flächen/ Altlasten	F	P/F		ja
Verdachtsflächen / Schädliche Bodenveränderungen	F			ja
Geotop		P		nein
Bodenbeobachtungsmessstellen	P	P		nein
Moore	F			nein

	Berichtspflicht
	Dringende Empfehlung zur vollständigen Erfassung
P/F/L	Punkt/ Fläche/ Linie

Abbildung A.13: personenbezogene WAABIS-Inhalte des KWA (aus [11] und WAABIS - OK)

A.3 Protokolle der Gespräche mit den Fachreferaten der LfU

A.3.1 Wasserbau

ITZ, Ref. 53.2

Karlsruhe, 02.04.2004

Bearbeiter: M. Baumgarten

Besprechung zur Weiterführung des Kartenwerks „Wasser- und Abfallwirtschaft“ am 01.04.04; Thema: Wasserbau und Gewässerökologie

Teilnehmer:

Bernd Karolus (Ref. 41)

Jörg Strittmatter (Ref. 53.2)

Monika Huber (Ref. 53.2)

Mandy Baumgarten (FH, Diplomandin)

- WAABIS und ATKIS haben unterschiedliche Grundlagen in Datenerhebung und Geometrie.
- Grundsätzlich sind WAABIS Daten immer den ATKIS Daten vorzuziehen, da sie durch die Wasserwirtschaftsverwaltungen (WWV) erhoben und auf AWGN angepasst sind.
- Alle Themen der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwassergefahrenkarte sollten aus dem KWA ersichtlich sein.
- Die meisten Daten zu Wasserbau und Gewässerökologie werden im RIPS Viewer im Maßstabsbereich M2 erfasst.
- Gewässerkorrekturen können weggelassen werden.
- Zurzeit gibt es noch keine Daten zu Bachverdolungen. Sie werden aber im Zuge der Aufnahme zur Hochwassergefahrenkarte aufgenommen und stehen dann im AWGN zur Verfügung (neue M-Tabelle). Die Daten wären landesweit für das Teilnetz Hochwassergefahrenkarte erhältlich und sollten im KWA dargestellt werden.
- Bei Verwendung des AWGN werden nur noch Bundeswasserstraßen, Gewässer 1. Ordnung und restliche Gewässer unterschieden (keine Gew. 2. Ordnung).
- Für Infiltrationsstrecken gibt es beim Wasserbau keine Daten. Eventuell könnte das Grundwasserreferat hier Daten haben. Daten über dieses Thema sind aber allgemein sehr vage (abhängig von Art der Modellberechnung). Man sollte das Thema also eher weglassen.
- Ob es Daten zu Versickerungen gibt, muss noch geklärt werden. Aus dem AWGN gehen sie zurzeit nicht hervor. Die Aufnahme zeitweilig wasserführender Gewässer ist jedoch in Planung.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Derzeit existieren Daten zu den Flussgebieten nur in 1:50 000. In ca. 3 Jahren werden sie auch in 1:10 000 aufgenommen sein.
- Zu Gewässerausbaustrecken gibt es keine oder sehr kleinmaßstäbige Daten. Sie sollten besser weggelassen werden.
- Flussdeiche (Längsdämme) werden landesweit in den Maßstabsbereichen M1-M2 als Linien erfasst und noch dieses Jahr in WAABIS gestellt. Die Daten aus dieser neuen Erhebung sind besser als die in ATKIS derzeit enthaltenen.
- Das Thema „Hebewerk am Hochwasserdamm“ entspricht dem WAABIS Objekt „Schöpfwerk“. Daten hierzu werden derzeit erhoben.
- Zusätzlich zu den ÜSG sollen in Zukunft die Hochwassergefahrengebiete dargestellt werden. Sinnvoll wäre die Darstellung von 1-2 HQs (HQ100). Diese sind eine eigene Objektart in WAABIS (1.1.2.2.2.).
- Wiesenwässerung kann weggelassen werden.
- Für die Renaturierungsmaßnahmen liegen derzeit keine Daten vor. Sie wären jedoch als Thema „Gewässerökologische Maßnahmen“ für das KWA sehr interessant. Eventuell könnten sie mittelfristig über die Regierungspräsidien beschafft und als Linie am Gewässer dargestellt werden. Dies wäre sehr aufwändig und müsste mit dem UVM abgestimmt werden. „Wasserkraftanlagen sind im UIS enthalten (sowohl mit RH Wert als auch mit Basisstationierung am AWGN).
- Für die Wehre (= Regulierungsbauwerke) gibt es eine Shapedatei mit Drehwinkeln um sie senkrecht zum Gewässer zu drehen (Jürgen Schmeißer).
- Absturz und Sohlenbauwerke sollen dargestellt werden.
- Eine Signaturvorlage für Bauwerke des Wasserbaus liegt uns vor (ebenfalls von Herrn Schmeißer).
- Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern werden aus WAABIS gestrichen, da sie fachlich nicht eindeutig von den Hauptobjekten (Regulierungsbauwerk, Wasserkraftanlage, ...) abgegrenzt werden können. Die Anlagen (z. B. Fischtreppe) sind aber aus den Attributen der Hauptobjekte ersichtlich.
- Uferbefestigungen sind nicht erfasst. Die Objektart Uferbefestigung in ATKIS entspricht der Gewässerausbaustrecke in WAABIS. Die Daten aus ATKIS passen jedoch nicht zum AWGN.
- Kreuzungsbauwerke sind weitgehend aus der topographischen Hintergrundkarte ersichtlich und sollten deshalb nicht extra dargestellt werden.
- Für Schleusen gibt es keine WAABIS Objektart. Sie könnten bei der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) nachgefragt werden oder sind vielleicht ebenfalls in der Grundkarte enthalten. Wenn nicht, sollten sie aufgenommen werden.
- Es gibt Informationen über Hafenanlagen als Punktshape in WRRL. Vielleicht sind diese aber ebenfalls aus der Grundkarte abzulesen.
- Triebwasserleitungen können weggelassen werden. Hier wäre es möglich die Talsperren mit dem Anlagentyp Pumpspeicherkraftwerk kenntlich zu machen um anzuzeigen, dass Triebwasserleitungen vorhanden sind. Informationen hierfür können geliefert werden.
- Es gibt keine Daten über Fischzuchtanlagen, Fischteiche.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Baggerseen können aus dem Baggerseekataster (Herr Hoppe, Ref.42) entnommen werden. Die Daten über andere Seen sind sehr alt und liegen nur in 1:50000 vor. Ein Seenshape mit allen Seen wird aber demnächst erstellt. Namen sind schon verfügbar (Stand 2003).
- Rückhaltebecken und Speicher können aus dem UIS aufgenommen werden.
- Bojenfelder sind nicht in WAABIS vorgesehen und können weggelassen werden.
- Erdaufschlüsse, wie Steinbrüche sind für den Wasserbau nicht relevant und sollten, wenn überhaupt, eher in einem anderen Themenbereich (z.B. Sonstiges) dargestellt werden.
- Für die ca. 300 Pegel im Land ist Herr Juraschek Ansprechpartner. Er kann geprüfte Daten (für WABOA korrigiert und aktuell) mit Rechts- und Hochwerten zur Verfügung stellen.
- Herr Hertel hat weiterhin Daten zu ca. 120 ständig betriebenen chemischen Gewässergütemessstationen mit Rechts- und Hochwert. Es gibt noch weitere Probensammler, Entnahmestellen, Registriermessstationen, die aber zum Teil nicht mehr in Betrieb sind oder nur Entnahmestellen (nicht im Gelände kenntlich) kennzeichnen.
- Eventuell sollten Hochwassermarken aufgenommen werden. Derzeit gibt es eine landesweite Erhebung durch Herrn Straub.
- Es wäre sinnvoll, eine weitere Sektoralkarte für die Inhalte der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorzusehen.

A.3.2 Wasserversorgung, Grundwasserschutz

ITZ, Ref. 53.2

Karlsruhe, 02.04.04

Bearbeiter: M. Baumgarten

Besprechung zur Weiterführung des Kartenwerks „Wasser- und Abfallwirtschaft“ am 01.04.04; Thema: Wasserversorgung

Teilnehmer:

Dr. Anja Boucek (Ref. 42)

Monika Huber (Ref.53.2)

Mandy Baumgarten (FH, Diplomandin)

- Zur Nachverfolgung der Beeinflussung der Grundwasserqualität besteht der Bedarf auch Daten über alte Sammler, die nicht mehr in Betrieb sind, zu halten (darzustellen). Die Lage der alten Trassen sollte möglichst erhalten bleiben.
- Bei Wasserschutzgebieten sollte die Unterscheidung nach Status vereinfacht werden, da die Bezeichnung „im Rechtsverfahren“ nicht eindeutig definiert ist. Man sollte in Zukunft nur noch zwischen „rechtskräftig“ und „nicht rechtskräftig“ unterscheiden.
- Die Quellenschutzgebiete sind aus SchALVO (Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung) -Sicht ein Auslaufmodell.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- In den Wasserschutzgebieten sollte die 6-stellige Schutzgebietsnummer (Landkreisnummer + LfU-Nr.) dargestellt werden.
- Es sollte geklärt werden, wer die Inhalte „Wasserwirtschaftlich bedeutsame Flächen“ und „Nutzungswürdiges Wasservorkommen“ nutzt und welche rechtliche Grundlage sie haben. Welche Konsequenzen ergeben sich für ein solches Gebiet?
- Man könnte in Erwägung ziehen, Gebiete mit hoher Grundwasserneubildung, hohen Grundwasserständen usw. darzustellen.
- Die Datenqualität der Grundwasseraufschlüsse muss geprüft werden.
- Reservewasserversorgung und Notwasserversorgung haben nicht den gleichen rechtlichen Stand. Für Notwasserversorgung ist kein Wasserschutzgebiet nötig.
- Daten über Wasserbehälter und Wasserwerke sind bei der LfU nicht vorhanden.
- Grundwassermessstellen werden unterschieden nach:
 - in regelmäßigen Zeitabständen gelesenen Standmessstellen (Menge)
 - Gütemessstellen (ca. 2200 im Landesmessnetz)die sich aber teilweise überschneiden.
- Überwachungspegel für Deponien sollten nicht gesondert hervorgehoben werden, da Deponien keine herausragende Bedeutung gegenüber anderen Emittenten mehr haben.

ITZ, Ref. 53.2
Karlsruhe, 26.04.2004
Bearbeiter: M. Baumgarten

Besprechung zur Weiterführung des Kartenwerks „Wasser- und Abfallwirtschaft“ am 22.04.2004 Thema: Wasserversorgung

Teilnehmer:
Burkhard Schneider (Ref. 42)
Manfred Müller (53.2)
Monika Huber (53.2)
Mandy Baumgarten (FH, Diplomandin)

Nutzung des KWA

- Für die Leitungsnetze und die Anlagen zur Wasserversorgung ist der Blaue Atlas die einzige Informationsquelle. - Es besteht Bedarf diese zu erhalten (fortzuführen).
- Bei Trinkwasserknappheit ist es zum Beispiel wichtig die Verbindungsleitungen zu kennen.
- Für den Grundwasserschutz ist es wichtig das Sammlernetz (bes. große Sammler) zu kennen (als mögliche Ursache für Grundwasserverschmutzung).Der Blaue Atlas ist die einzige Quelle für eine landesweite Betrachtung.
- Der Blaue Atlas wird hauptsächlich für das Erstellen von Jahresberichten und für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Besonders für die Öffentlichkeitsarbeit auf Ebene der Landkreise und Regierungsbezirke ist eine ansprechende Kartendarstellung in kleinen Maßstäben nötig (1:25000 oder kleiner).
- Für die EU-Berichtspflichten (Themen der Wasserrahmenrichtlinie z.B. Hochwassergefahrengebiete) werden Karten im Maßstabsbereich M3 mit einer Lagegenauigkeit von 125m gebraucht.
- Eine Ausgabe des KWA auf Papier ist weiterhin erwünscht. Das KWA wie bisher zu drucken ist wahrscheinlich nicht finanzierbar (zu geringe Stückzahl). Kann jeder Nutzer einen eigenen Ausdruck machen, ist das Erstellen einer Legende problematisch.
- Die Zielgruppe für den Blauen Atlas soll ohne Einschränkungen die Öffentlichkeit sein.

Maßstabsübergang M1→M2

- Es stellt sich die Frage, welche Objekte in welchen Maßstabebenen gebraucht werden und welcher Bearbeitungsaufwand für sie berechtigt ist.
- Bei einer landesweiten Betrachtung (Berichte) ist mit M1-Daten nicht viel anzufangen, da zum einen die Übersichtlichkeit leidet und zum anderen die großen Datenmengen für die Benutzer (deren Rechner) problematisch sein können. - Eine Generalisierung auf 1:50000 oder sogar 1:100000 wäre sinnvoll.
- Es stellt sich die Frage, ob die Erfassungsqualität (durch die Landratsämter) einen landesweit einheitlichen Datenbestand von M1-Geometrien (bes. Flächen) garantieren kann. Es sollte mit Vertretern der Datenlieferanten besprochen werden, welche Daten sie im Hinblick auf Arbeitsaufwand und Kosten liefern können.
- Die Erfassungsqualität der Grundlagen stellt ein Problem dar. Es sollte mindestens eine verlässliche, digital verfügbare Quelle zu den rechtskräftigen Flächen geben. Man hat zwei Möglichkeiten:
 - Sicherstellen, dass die M1 Geometrien flächendeckend, korrekt, aktuell zur Verfügung stehen
 - Karten in M2 in hoher Qualität umkartieren und generalisieren
- Mit den Landratsämtern sollten Vereinbarungen über die Lieferung von Daten zu Leitungen getroffen werden (ähnlich wie bei Schutzgebieten).
- Bei der Generalisierung und Bearbeitung der Themen sind die Punktdaten relativ unproblematisch. Hier kann man den Arbeitsaufwand gering halten und sich eher auf die Flächen und Linien konzentrieren.
- Für welche Objekte lohnt es sich eine kartographisch "korrekte" Darstellung zu finden?
 - Es müssen Prioritäten für die Inhalte gefunden werden. Besonders wichtig sind die rechtskräftigen Flächen (WSG, ÜSG). Diese Flächen sind Objektarten, die kartographisch korrekt und topologisch richtig sein müssen. Hier wäre eine automatische Generalisierung wahrscheinlich zu ungenau.

Themen zur Wasserversorgung

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Wasserschutzgebiete sollten nur nach rechtskräftig und nicht rechtskräftig unterschieden werden.
- Heilquellenschutzgebiete sollten dargestellt werden.
- Es ist sinnvoll die Schutzgebiete mit der sechsstelligen LfU-Nummer darzustellen. Für SchALVO-Belange wäre das hilfreich.
- Die laufende Fortschreibung der M2-Geometrien (WSG) ist wichtig.
- Die Inhalte „Wasserwirtschaftlich bedeutsame Flächen“ und „Nutzungswürdiges Wasservorkommen“ haben eine Bedeutung für die Regionalplanung. Sie stellen in Regionalplänen wasserwirtschaftliche Vorrangflächen dar und haben beispielsweise Einfluss auf die Bebauungspläne. Es wäre sinnvoll sie darzustellen. Sie können zusammengefasst werden mit Attributen zur Unterscheidung. Daten könnten die Regionalverbände haben.
- Hochbehälter und Wasserwerke sind keine genehmigungspflichtigen Anlagen, es gibt also auch keine Informationen. Deshalb sollen sie nicht aufgenommen werden. HB können als Leitung dargestellt werden.
- Das Leitungsnetz kann aus dem Blauen Atlas übernommen werden. Im Wesentlichen sind die Leitungen und Sammler gebaut. Es gibt keine allzu großen Änderungen.
- Beim Leitungsnetz sind vor allem die Hauptverbindungsleitungen in ihrer ungefähren Lage wichtig. Große Sammler (z.B. Ortsverbindungsleitungen) sind förderfähige Anlagen. Den Kreisen müssten also Förderungsanträge zu ihnen vorliegen. (→ Informationen müssten verfügbar sein)
- Es sollten nur die Brunnen und Quellen zur öffentlichen Wasserversorgung dargestellt werden. Auch sollte erkennbar sein, welche Entnahmen in welches Versorgungsnetz einspeisen.
- Eventuell könnte wasserentnahmeentgeltspflichtige Industrie dargestellt werden. (Ortenaukreis, Rhein - / Neckarkreis, Hr. Krug). Daten hierzu müssten die Landratsämter liefern können.
- Für die Grundwassermessstellen kann das Messnetz aus WABOA übernommen werden. Hier sind die Gütemessstellen und Grundwasserstandmessstellen bereits für die Öffentlichkeit aufbereitet und gegliedert.

Erdaufschlüsse und andere Themen

- Kiesabbau soll dargestellt werden:
- Nassabbau aus Baggerseenkataster → Baggersee in Betrieb/außer Betrieb
- Trockenabbaufächen von LGRB oder Landratsämtern
- Es wäre interessant die Konzessionsflächen darzustellen. Es ist aber unklar woher die Daten hierzu beschafft werden könnten. Deshalb ist eine Signatur auf dem See ausreichend.
- Steinbrüche und Erdaufschlüsse können weggelassen werden.
- Die Darstellung von Fischzuchtanlagen wäre interessant (wegen Futtermittel- und Medikamenteneinleitung in Gewässer). Die Datenbeschaffung ist aber unklar.
- Die Hochwassergefahrengebiete werden in Zukunft die Überschwemmungsgebiete ersetzen.

A.3.3 Abwasser

ITZ, Ref. 53.2

Karlsruhe, 27.2.2004

Bearbeiter: M.Baumgarten

Besprechung zur Weiterführung des Kartenwerks „Wasser- und Abfallwirtschaft“ am 25.02.04; Thema: Abwasser

Teilnehmer:

Monika Huber (53.2)

Jürgen Hartmann (53.2)

Kurt Henning (41.1)

Jan-Christoph Walter (41.1)

Mandy Baumgarten (FH, Diplomandin)

Zuständigkeiten / Qualitätssicherung

- Für die Sicherung und Verbesserung der Qualität der erhobenen bzw. zu erhebenden Daten, sind die Qualitätszirkel zuständig.
- Hat ein KWA - Abwasserinhalt keine WAABIS-OK Nummer, soll das dem Referat 41.1 mitgeteilt werden, das die Informationen an den Qualitätszirkel 1 weiterleitet. Er prüft, ob das Thema noch relevant ist und vergibt gegebenenfalls eine Nummer.
- Abwasserthemen werden über das WAABIS - Modul 2 „Anlagenbezogener Gewässerschutz“ (AGS) erfasst.
- Das Referat 41.1 prüft alle WAABIS - Abwasserdaten auf Plausibilität. Der Bearbeitungszustand (Datenqualität) ist aus dem Umweltdatenkatalog (UDK) ersichtlich.

Kläranlagen

- Kommunale Kläranlagen (+ Einleitungsstellen) wurden mit hoher Priorität als Punkte mit Rechts- und Hochwert erfasst und von 41.1 geprüft und korrigiert. Sie stehen also in guter Datenqualität zur Verfügung.
- In ATKIS sind die Kläranlagen als Fläche erfasst.
- Für Industriekläranlagen ist das Referat 3 zuständig.
- Es ist zu überlegen, ob Kleinkläranlagen überhaupt im KWA dargestellt werden sollen, da die Datenqualität sehr schlecht ist.
- Das Kläranlagensymbol mit seiner Einteilung in 3 Sektoren muss überdacht werden. Eventuell gibt es zukünftig 4 Sektoren.
- Das Referat 41.1 hat für abwassertechnische Berechnungen Kläranlageneinzugsgebiete gebildet. Mithilfe dieser Gebiete könnten eventuell automatisch vektorisierte Leitungen oder andere Anlagen durch Verschneidung in GIS den Kläranlagen zugeordnet werden.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Die Datenqualität, besonders die Lagegenauigkeit der Kläranlagen wurde schon verbessert und liegt in überarbeiteter Version vor. Teilweise wurden die Kläranlagen im WAA-BIS mit denen im Blauen Atlas abgeglichen. Probleme treten auf, wenn an den Grenzen zweier Landkreise Kläranlagen doppelt erfasst wurden oder Hilfskonstruktionen nötig waren.

Regenüberlaufbecken

- Regenüberlaufbecken (+ Einleitungsstellen) wurden mit hoher Priorität als Punkte erfasst und wurden geprüft und korrigiert. Sie liegen ebenfalls in guter Datenqualität vor.
- Sie sind durch Attribute den Kläranlagen zugeordnet. (Man würde also erkennen, wenn ein Regenüberlaufbecken zu einer bestimmten Kläranlage gehört, aber wegen des veralteten Leitungsnetzes nicht angeschlossen ist und könnte es eventuell automatisch anschließen.)
- Die Kanalarückhaltungsstrecken sind im Objekt Regenüberlaufbecken aufgegangen. Der Punkt (Rechts- und Hochwert) für das Regenüberlaufbecken sitzt an der Stelle der Entlastung. Für Kanalarückhaltebecken gibt es keinen Anfangs- und Endpunkt und man kann sie nicht mehr in ihrer tatsächlichen Ausdehnung darstellen.

Kanalnetz

- Sowohl das Referat 41.1 als auch die Landkreise brauchen die Abwasserleitungen nicht in topographischer Lagegenauigkeit.
- Die Verschlüsselung des Leitungsnetzes (ID der Leitungen) sollte, ähnlich wie bei der Gewässerkennzahlverschlüsselung, einer Baumstruktur von der Hauptleitung ausgehend folgen. Dadurch könnte das Leitungsnetz automatisch ausgedünnt werden. Die Leitungen könnten über die Kläranlageneinzugsgebiete den Kläranlagen zugeordnet werden.
- Auch weiterhin sollen Leitungen aufgenommen werden, die Ortslagen oder wasserwirtschaftliche Bauwerke an ein Leitungsnetz anbinden.

Daten H. Henning und H. Walter können folgende Daten in hoher Qualität zur Verfügung stellen:

- Aktuelle Kläranlagen mit Einleitungsstellen
- Aktuelle Regenüberlaufbecken mit Einleitungsstellen
- Kläranlageneinzugsgebiete

Nachtrag Nach Angaben von Herrn Hildenbrand, Ref.31. sind Industriekläranlagen betriebseigene Kläranlagen. Man unterscheidet in Direkteinleiter und Indirekteinleiter. Die Erfassung und Betreuung erfolgt durch die Gewerbeaufsichtsämter. Die Daten werden nicht im Einzelnen geprüft. Sie stehen in TULIS (UIS) zur Verfügung.

A.3.4 Deponien, Altlasten und Boden

ITZ, Ref. 53.2

Karlsruhe, 31.03.04

Bearbeiter: M.Baumgarten

Besprechung zu Abfallanlagen und Deponien im KWA

Teilnehmer:

Dr. Carsten Schäfer (Ref.35)

Monika Huber (Ref.53.2)

Mandy Baumgarten (FH, Diplomandin)

- Von Seiten des Fachreferats Kreislaufwirtschaft, Abfallbehandlung besteht kein großer Bedarf die Abfallanlagen (ausgenommen Deponien) in das KWA aufzunehmen.
- Die Darstellung der Deponien wird grundsätzlich befürwortet.
- Die Deponien im UIS können über das Attribut Betriebsart gegliedert werden in:
 - Erdaushubdeponien - Deponieklasse 0
 - Bauschuttdeponien - Deponieklasse I
 - Hausmülldeponien - Deponieklasse II
 - Oberirdische Sonderabfalldeponien - Deponieklasse III
 - Unterirdische Sonderabfalldeponien - Deponieklasse IV
- Die Datenqualität ist für Hausmülldeponien (ca.50 in BW) sehr gut.
- Bei den ca. 500 Erdaushubdeponien ist die Qualität dagegen nicht gesichert.
- Die Anzahl der Deponien in Betrieb wird zurückgehen. Bis Mitte 2005 werden ca. 30 bis 50 Prozent der Deponien geschlossen und keine neuen Deponien geöffnet werden.
- Wird eine Deponie geschlossen, geht sie zunächst in die Stilllegungsphase und danach in die Nachsorgephase über und wird schließlich aus der Liste gelöscht. (wird zur Altlast)
- Sinnvollerweise sollte man daher unterscheiden nach:
 - In Betrieb
 - Stilllegungsphase
 - Nachsorgephase
- Die Daten kommen aus der Fachanwendung der Gewerbeaufsicht. Das statistische Landesamt (StaLa) erhebt zusätzlich, freiwillig Daten (Wahldaten), die aber nicht mit denen der GAÄ abgeglichen werden. Sie können als zusätzliche Quelle herangezogen werden wenn Daten fehlen.
- Die Abfallanlagen (Kompostwerke, Verbrennungsanlagen, Anlagen zur Wiederaufbereitung von Abfällen) sollten nicht dargestellt werden, da sie kein besonderes Umweltgefährdungspotential haben.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Es wäre sinnvoller, die Störfallanlagen (Anlagen nach der Störfallverordnung) darzustellen. Diese sind mit der Fachanwendung der Gewerbeaufsicht erfasst und im TULIS enthalten.
- TULIS ist ebenfalls Teil des UIS (z.Zt. in WAABIS nur teilweise einsehbar) und kann von WAABIS Nutzern mitgenutzt werden.
- Deponien würden als zukünftige Altlasten inhaltlich am ehesten in die Sektoralkarte „Altlasten, schädliche Bodenveränderungen und Deponien“ passen.
- Tanklager für wassergefährdende Stoffe könnte man über einer bestimmten Lagermenge (je nach Stoff) aufnehmen. Große Tanklager sind auch unter „Störfallanlage“ denkbar. Dies muss mit Fr. Zepf geklärt werden.
- Daten zu den Chemischen Industrieanlagen sind nach dem Bundesimmissionsgesetz genehmigungspflichtige Anlagen. Sie darzustellen ist nicht sinnvoll.

ITZ, Ref. 53.2
Karlsruhe, 19.03.2004
Bearbeiter: M.Baumgarten

Besprechung zur Weiterführung des Kartenwerks „Wasser- und Abfallwirtschaft“ am 18.03.2004 Thema: Bodenschutz und Altlasten

Teilnehmer:
Manfred Müller (53.2)
Ernst Schmid (22)
Dr. Jürgen Höß (44)
Monika Huber (53.2)
Mandy Baumgarten (FH, Diplomandin)

Bodenschutz

- Die Darstellung der Geotope muss mit dem LGRB abgeklärt werden.
- Bodendauerbeobachtungsmessstellen (55 im Land) sollen dargestellt werden (sind in Datenbank als Punkt mit Koordinaten, große mit Fläche vorhanden; eventuell Darstellung mit Grundstück sinnvoll).
- Für die Pflege und Aufnahme der Bodenbelastungsgebiete (1-2 sind ausgewiesen), schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten sind die UVB zuständig.
- Bergbaugebiete können eventuell aus dem FIS-AGB übernommen werden. Dort werden sie nur aufgenommen, wenn sie auch bewertet sind (werden zurzeit erhoben).
- In den Mündungsbereichen mancher Flüsse gibt es geogen belastete Schwemmkegel, die noch nicht fachlich abgegrenzt sind, aber für eine zukünftige Darstellung vorgesehen werden können.
- Erosionsgefährdete Gebiete (Wasserrahmenrichtlinie) und besonders gute Böden sind zwar in WaBoA enthalten, der Erfassungsmaßstab (1:200 000) ist aber zu grob. Nach Auskunft von Herrn Lehle gibt es keine anderen Abgrenzungen in einem größeren Maßstab.

A.3. PROTOKOLLE DER GESPRÄCHE MIT DEN FACHREFERATEN DER LFU

- Moore sollen aufgenommen werden.
- Die Bodensymbole sollen übernommen werden, es muss aber geprüft werden, ob sie schon anderweitig verwendet werden.
- Erdaufschlüsse sind ein Grundwasserthema. Sie können beim LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau) nachgefragt werden (Rohstoffabbau mit WAABIS-OK 3.5 Rohstoffe und Bergbau bzw. WAABIS-OK 1.1.1.2.2 Baggerseen).

Altlasten

- Vorsicht bei der Darstellung von grundstücksbezogenen Daten (= personenbezogenen Daten) zu Altlasten → Hier muss die datenschutzrechtliche Lage geklärt werden.
- Sollen Verdachtsflächen dennoch dargestellt werden, ist zu beachten, welche Nutzer vorgesehen sind, und welche Zugriffsberechtigungen sie haben:
 - bei WAABIS - Berechtigungen unproblematisch
 - nutzerspezifische, attributbezogene Zugriffsberechtigungen (Sichten)
 - Entscheidung für jeden Einzelfall
- Auch wäre die Aktualität von Verdachtsflächen ein Problem, da ständig Daten aus dem Altlastenverdacht entlassen und Grundstücke saniert werden → Daten ändern sich ständig.
- A-Fälle und B-Fälle sind aus dem Altlastenverdacht entlassene Flächen, sollten also nicht dargestellt werden.
- Grundwassergefährdende Flächen können weggelassen werden (bzw. sind Altlasten)
- Feste, größere Altlasten (ca. 600 in BW) können unbedenklich als Punktsymbole dargestellt werden.
- Sonstige Gefahrenpunkte sind wahrscheinlich in „Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ enthalten.
- Für alle Themen zu Altlasten können die Symbole aus der Digitalisierungsrichtlinie verwendet werden.

Andere Themen

- Deponien können problemlos dargestellt werden (maßstabsbedingt Darstellung als Punkte von Vorteil).
- Das Thema Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist für eine Darstellung im KWA wahrscheinlich zu umfangreich.
- Mit Fr. Zepf (UVM) wurde besprochen, ob die Möglichkeit besteht, alle Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen über einer bestimmten Größe mit Rechts- und Hochwert aufzunehmen (Risikokataster).
- Nach Aussage von Frau Zepf sind die prüfpflichtigen Anlagen erfasst. Es besteht kein Bedarf, die Anlagen zu verorten. Die Anlagen in die Karten aufzunehmen bringt nach Meinung von Frau Zepf keinen Informationsgewinn.

- Kraftwerke können eventuell über die Einleitungsstellen von Kühlwasser (Temperaturattribution von Einleitungsstellen) lokalisiert und anschließend mit TULIS (Technosphäre und Luft-Informationssystem) abgeglichen werden.
- Auch für die Chemische Industrie gibt es eventuell Daten in TULIS.
- Die Geometrien für Pipelines müssen bei den Energieversorgern direkt erfragt werden.
- Ölsperren können weggelassen werden?
- Für Industriekläranlagen sind wahrscheinlich die GAÄ zuständig.
- Die Sektoralkarten sollten den Themen im WAABIS-OK entsprechend zusammengestellt werden.

Kraftwerke (Besprechung mit Roland Hertel (Ref. 41) am 25.03.204)

- Herr Hertel kann Daten zu den großen Kraftwerken in BW zu Verfügung stellen. Diese liegen mit Recht- und Hochwert im Kraftwerksgelände (z.B. Verwaltungsgebäude?) vor.
- Ungeklärt ist, wie für die Kraftwerke am Rhein in Frankreich und der Schweiz vorgegangen werden soll.
- Eine Exceltabelle mit allen Einleitungsstellen (und Daten dazu) wird an Herrn Hertel geschickt, der diese eventuell mit den Kraftwerkstandpunkten abgleichen und so die zu den Kraftwerken gehörigen Einleitungsstellen ermitteln kann.

A.4 Kartenbeispiele

1. Karte 1 Wasserbau und Gewässerökologie
2. Karte 2 Wasserversorgung und Grundwasserschutz
3. Karte 3 Anlagenbezogener Gewässerschutz
4. Karte 4 Deponien, Altlasten und Boden

Die folgenden Karten sind erste Entwürfe zur besseren Veranschaulichung der späteren Druckausgabe. Die Signaturen sind in den einzelnen Sektoralkarten noch nicht aufeinander abgestimmt. Auch fehlen im Layout noch Elemente. Für die in den Legenden grau beschrifteten Themen liegen noch keine verwendbaren Daten vor.

Literaturverzeichnis

- [1] *Arc SDE*. <http://www.esri-germany.de/products/arcsde/index.m.html> besucht Juni 2004.
- [2] *Erstellung und Umsetzung eines Konzepts für die Integration von ArcIMS-Diensten in ein anderes Geo-Informationssystem*. <http://www.lfu.bwl.de/lfu/uis/info/> besucht Juni 2004.
- [3] *Geoinformatik Service GI-Lexikon*. <http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/lexikon.asp> besucht August 2004.
- [4] *Umweltdatenkatalog - Fließgewässer 1: 10000 „Amtliches wasserwirtschaftliches Gewässernetz“ (AWGN)*. <http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/udkservlets/UDKServlet> besucht August 2004.
- [5] *Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) - Zehnter Teil: Wasserbuch*, Juli 1988. <http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/xfaweb/> besucht August 2004.
- [6] *Leitfaden zur Qualitätssicherung der WAABIS Daten*. AEW Plan GMBH Niederlassung Karlsruhe, Mai 2003.
- [7] *Wasser- und Bodenatlas Baden Württemberg*, 2004.
- [8] ARBEITSGEMEINSCHAFT DER VERMESSUNGSVERWALTUNGEN: *ATKIS-Generalisierung, Teilprojekt - Modellgeneralisierung Aufbau eines DLM50 aus dem Basis-DLM*.
- [9] ASCHE, H.: *Kartographie - quo vadis? Anmerkungen zu Entwicklung, Status und Perspektiven raumbezogener Visualisierung anlässlich des 25-jährigen Bestehens des Studiengangs Kartographie und Geomatik der Hochschule für Technik Karlsruhe*, 2003. auch im Internet http://www.fbg.fh-karlsruhe.de/kartographie-geomatik/studiengangvorstellung/-vortrag_asche.pdf.
- [10] ELLMENREICH, B.: *Evaluierung und prototypische Anpassung einer Oracle Spatial Datenbank ans Smallworld GIS*. Diplomarbeit, Fachhochschule Neubrandenburg, 2002.
- [11] HAASE, M., R. BEUERLE, R. KETTEMANN und B. HEINRICH: *WAABIS Regelwerk zur Geodatenführung - Grundlagen*. Technischer Bericht 1.0, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden Württemberg (UVM), 2003. Aktualisierung unter: <http://www.lfu.bwl.de/local/abt5/itz/rips/regelwerk.htm>.
- [12] HEYMAN, R.: *Umsetzung des KWA nach WAABIS*. Juli 2002.
- [13] IMHOF, E.: *Thematische Kartographie*. Walter de Gruyter, 1972. Kapitel 4.3. Maßstäbe.
- [14] LASER SCAN: *ATKIS Model Generalisation, Overall Concept*, Januar 2003. Version 1,5.

LITERATURVERZEICHNIS

- [15] LOHAUS, G.: *Erstellung und Umsetzung eines Konzepts für die Integration von ArcIMS-Diensten in ein anderes Geo-Informationssystem*. Diplomarbeit, Fachhochschule Karlsruhe, 2004.
- [16] MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG: *Hauptuntersuchung WAABIS Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden als Teil des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg - Abschlußbericht*, 1997. Kapitel 0 Zusammenfassung.
- [17] MOLL, P.: *Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten*, Kapitel 1.1.1. Karten in der Raumforschung und Raumplanung. Verlag der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Hannover, 1991.
- [18] R. MAYER-FÖLL, J. PÄTZOLD - MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG: *Umweltinformationssystem Baden-Württemberg als Teil des Landessystemkonzepts Rahmenkonzeption 1998 RK UIS '98*, 1998. Kapitel 2 Das UIS Baden-Württemberg – Ein Überblick.
- [19] SCHÜRER, D.: *Überführungsregeln für den Übergang vom ATKIS-Basis-DLM zum ATKIS-DLM50*. <http://www.lv-bw.de/lvshop2/produktinfo/wir-ueber-uns/links/news.asp> unter „Projekt ATKIS-Generalisierung“ besucht August 2004.
- [20] SCHULZ, K. P.: *Fortführung des Kartenwerks Wasser- und Abfallwirtschaft (KWA) im Rahmen von WAABIS*. November 2001.
- [21] STRASSBURGER, A.: *Handbuch Altlasten und Grundwasserschadensfälle - Statusbericht Altlasten*, Kapitel 9.1 Zentrale Datenhaltung im Rahmen des „Kommunikativ Integrierten Wasserwirtschaftlichen Informationssystems“ (KIWI). Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1997.
- [22] TRITTIN, J.: *GIS und Kartographie im Umweltbereich*, Kapitel Geleitwort. Heidelberg: Wichmann, 2001.

Abbildungsverzeichnis

2.1	UIS im Überblick (aus [2])	18
2.2	WAABIS beteiligte Ämter und Behörden [aus: [6)]	19
4.1	Inhalte des KWA	27
4.2	Schematisierte Leitungen (Erfassungsmaßstab 1:10000)	29
4.3	Grünkanal eines Kartenblatts	31
4.4	Vorschau der erzeugten Vektoren vor Retusche des Rasterbildes	31
4.5	Automatisch vektorisierte Wasserversorgungsleitungen (blau)	32
4.6	Abwasserleitungen im Blaukanal	33
4.7	Schleifenbildung	33
4.8	Aktuelle Wasserversorgungsleitungen (grün, rot) auf dem Hintergrund des gescannten KWA	36
4.9	Standarddarstellung des Basis-DLM 1:25000	42
4.10	Ausgedünntes DLM mit veränderter Signaturierung	42
4.11	Karte mit Gelände aus DLM, Schrift und Höhenlinien aus TK25 und Einzelhäusern aus ALK	43
4.12	Thema KWA im UIS Berichtssystem	44
4.13	Portalseite für die Kartendienste der LfU im Internet (http://rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/)	45
4.14	ArcSDE als Datenbankgateway (aus [1]), im LfU Datenmodell (aus [10])	46
4.15	Druck einer Karte als PDF aus GISTerm	49
4.16	Layoutvorschlag für den Kartenservice KWA	50

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

4.17	Layoutvorschlag für die Druckbereichsauswahl des Kartenservice KWA	50
5.1	Datenfluss der Modellgeneralisierung (aus: [14])	53
5.2	Überführung topologischer Netze (aus: [19])	54
5.3	Bildung von Partitionen (aus: [8])	54
A.1	Abgleich Wasserbau und Gewässerökologie Teil 1	58
A.2	Abgleich Wasserbau und Gewässerökologie Teil 2	59
A.3	Abgleich Wasserbau und Gewässerökologie Teil 3	59
A.4	Abgleich Wasserversorgung und Grundwasserschutz Teil 1	60
A.5	Abgleich Wasserversorgung und Grundwasserschutz Teil 2	60
A.6	Abgleich Wasserversorgung und Grundwasserschutz Teil 3	61
A.7	Abgleich Anlagenbezogener Gewässerschutz Teil 1	61
A.8	Abgleich Anlagenbezogener Gewässerschutz Teil 2	62
A.9	Abgleich Deponien, Altlasten, Boden Teil 1	63
A.10	Abgleich Deponien, Altlasten, Boden Teil 2	63
A.11	Abgleich Deponien, Altlasten, Boden Teil 3	64
A.12	Abgleich Deponien, Altlasten und Boden Teil 4	64
A.13	personenbezogene WAABIS-Inhalte des KWA (aus [11] und WAABIS - OK) . . .	65