

Geodaten für die Wasserwirtschaft

Vermessung bis Datenservice





Geodaten für die Wasserwirtschaft

Vermessung bis Datenservice



Herausgegeben von der
Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
1. Auflage
Karlsruhe 2003

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg 76157 Karlsruhe · Postfach 21 07 52, http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de
ISSN	1436-7882 (Bd. 80, 2003)
Bearbeitung und Redaktion	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg Abteilung 4 – Wasser und Altlasten Frank Rastetter, Heinz Daucher
Umschlaglayout	Stefan May ♦ Grafik-Design, 76227 Karlsruhe
Titelbild	Jutta Ruloff ♦ Dipl. Designerin, 76275 Ettlingen
Druck	Stork Druckerei GmbH, 76646 Bruchsal
Umwelthinweis	gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier
Bezug über	Verlagsauslieferung der LfU bei JVA Mannheim - Druckerei, Herzogenriedstr. 111, 68169 Mannheim Telefax 0621/398-370
Preis	9,- €

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

1 Vermessung	6
1.1 Ziele der Gewässervermessung	6
1.2 Historische Entwicklung der Gewässervermessung in Baden-Württemberg	7
1.3 Vermessungstechniken	8
1.3.1 Koordinatensysteme	8
1.3.2 Amtliche Festpunkte	10
1.3.3 Projektbezogenes Festpunktfeld	11
1.3.4 Erfassungsarten	12
1.3.5 Erfassungstechniken	13
1.3.5.1 Gewässerbett	14
1.3.5.2 Ausuferungsbereich (Vorland und Aue)	16
1.3.5.3 Bewuchskartierung	21
1.3.5.4 Aufnahme von Bauwerken	22
1.3.5.5 Aufnahme von Geschwemmsellinien und Hochwassermarken	23
1.3.5.6 Weitere Techniken	25
1.3.5.7 Einzuhaltende Fehlergrenzen	26
2 Beispielhafte Vorgänge	27
2.1 Modellierung an der Donau	27
2.2 Modellierung an der Murr	29
2.3 Leistungsverzeichnis Vermessung	33
3 Geobasisdaten und Karten in Baden-Württemberg	40
3.1 Daten der Landesvermessung	40
3.1.1 Amtliches Kartenwerk	40
3.1.1.1 Flurkarten	40
3.1.1.2 Topographische Karten	40
3.1.1.3 Historische Karten	41
3.1.2 Luftbilder	41
3.1.3 Digitale Geodaten	42
3.1.3.1 Automatisierte Liegenschaftskarte	42
3.1.3.2 Amtliches Topographisch Kartographisches Informationssystem	42
3.2 Daten der Wasserwirtschaft	46
3.2.1 Analoge Geodaten	46
3.2.1.1 Gewässerübersichtskarte	46
3.2.1.2 Lageplan	46
3.2.1.3 Querprofil	47
3.2.1.4 Längsschnitt	47
3.2.1.5 Bauwerksverzeichnis	48
3.2.1.6 Bilddokumentation	48

3.2.2	Digitale Geodaten, WAABIS	48
3.2.2.1	Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz	49
3.2.2.2	Fließgewässer 1:50.000	53
3.2.2.3	Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, Gewässereinzugsgebiete	53
3.2.2.4	Fließgewässer 1:200.000	54
3.2.2.5	Stehende Gewässer 1:50.000	54
3.2.2.6	Stehende Gewässer größer 10 ha	54
3.2.2.7	Stehende Gewässer kleiner 10 ha	54
3.2.2.8	Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft 1:25.000 (Blauer Atlas)	54
3.3	Weitere Geodaten	55
3.3.1	Bodenbedeckungsarten, CORINE	55
3.3.2	Daten des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau - LGRB	55
3.3.2.1	Grundwassereinheiten in Baden-Württemberg	55
3.3.2.2	Hydrogeologische Einheiten	56
3.3.3	Verwaltungseinheiten	56
3.3.4	NATURA 2000 Gebiete in Baden-Württemberg	56
3.4	Datenservice und -nutzung	56
3.4.1	Umweltinformationssystem Baden-Württemberg - UIS	57
3.4.2	Räumliches Informations- und Planungssystem - RIPS	57
3.4.3	WAABIS - Module	65
3.4.3.1	Gewässerinformationssystem - GewIS	65
3.4.3.2	Geosystem Wasserwirtschaft/Bodenschutz/Altlasten/Naturschutz - ArcWaWiBo	67
3.4.3.3	Berichtssystem - BRS	67
3.5	Datenformate	67
3.5.1	Profildatenformat Datenart 66	67
3.5.2	Profildatenformat WAABIS WPROF	68
3.5.3	Profildatenformat Querprofildatenbank	70
3.5.4	Datenformat Autot CAD DXF	71
3.5.5	Datenformat Arc View Shape	71
Glossar	72

Zusammenfassung

Der vorliegende Leitfadenteil „Geodaten für die Wasserwirtschaft – Vermessung bis Datenservice“ ist Bestandteil der Schriftenreihe „Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie“. In dieser Schriftenreihe werden Arbeitshilfen zur naturnahen Gewässerentwicklung und –unterhaltung sowie zum naturnahen Wasserbau herausgegeben.

Mit diesem Leitfaden, der sich gleichermaßen an Behörden, Planer und Lehrinstitutionen richtet, sollen dem Anwender eine aktuelle Übersicht zu den Themenblöcken Vermessung und Verfügbarkeit von Geodaten gegeben werden.

Für viele wasserwirtschaftliche Aufgaben werden Geobasisdaten benötigt. Für die hydraulische Berechnung werden z.B. Informationen zu den durchströmten Bereichen des Flussbetts und des Ausuferungsbereichs benötigt. Bei instationären Verfahren z.B. bei der Wirkungsanalyse von Überschwemmungsgebieten werden auch die Volumina des Retentionsraums berücksichtigt. Die Informationen können mit Hilfe verschiedenster Vermessungstechniken und –arten erfasst werden. Im Leitfaden wird ein aktueller Überblick zu den Vermessungsarbeiten gegeben und die spezifischen Einsatzbereiche und die möglichen Genauigkeiten für die wasserwirtschaftlichen Aufgaben erläutert.

Anhand von Beispielen aus der Praxis wird die Erfassung und Nutzung der Vermessungsarbeiten dargestellt. Für neue Aufträge steht ein Leistungsverzeichnis Vermessung zur Verfügung. Zusammen mit den Informationen zu den Erfassungsarten und –techniken ist es dann möglich, eine wirtschaftliche Beauftragung der Ermittlung von Geobasisdaten durchzuführen.

Einen großen Geodatenbestand verwaltet die Landesvermessung. Durch Nutzungsvereinbarungen zwischen dem Ministerium für Umwelt und dem Wirtschaftsministerium sind viele dieser Daten für wasserwirtschaftliche Aufgaben einsetzbar. Neben diesen Daten wird im dritten Kapitel auf weitere verfügbare Geodaten hingewiesen und diese erläutert. Insbesondere werden die Daten der Wasserwirtschaft erläutert.

Informationen zum Datenservice und –nutzung sowie zu den Datenformaten runden dieses Kapitel ab. Es wird auf die Ziele und Inhalte bekannter Kürzel wie RIPS – **R**äumliches **I**nformations- und **P**lanungssystem und WAABIS - **W**asser **A**bfall **A**ltlasten **B**oden **I**nformationssystem eingegangen.

Vertiefende Informationen und Beispiele zu den behandelten Themen sowie Dateien zur weiteren Nutzung werden auf der Internetseite der LfU zur Verfügung gestellt.

1 Vermessung

1.1 Ziele der Gewässervermessung

Für wasserwirtschaftliche Aufgaben werden Informationen zu der Topographie der Gewässer als **Geobasisdaten** benötigt. Die Topographie umfasst die **Lage- und Höhenbeschreibung des Gewässer und seines umgebenden Raumes**. Durch die Gewässervermessung sind diese Daten entsprechend den wasserwirtschaftlichen Anforderungen bereitzustellen. Die Erfassung und die Darstellung der Topographie der Gewässer müssen

- in einer für die jeweilige Aufgabe geeigneten Form und Genauigkeit sowie
- mit möglichst geringem vermessungstechnischem Aufwand erfolgen und
- vorhandene Informationen nutzen.

Wasserwirtschaftliche Aufgaben, für die topographische Gewässerdaten benötigt werden, sind zum Beispiel:

- Hydraulische Berechnungen von Gewässern,
- Dokumentation der Morphologie und deren Veränderungen,
- Hydrologische Betrachtungen von Einzugsgebieten und
- Gewässerökologischen Untersuchungen z.B. durch Habitatmodellierungen.

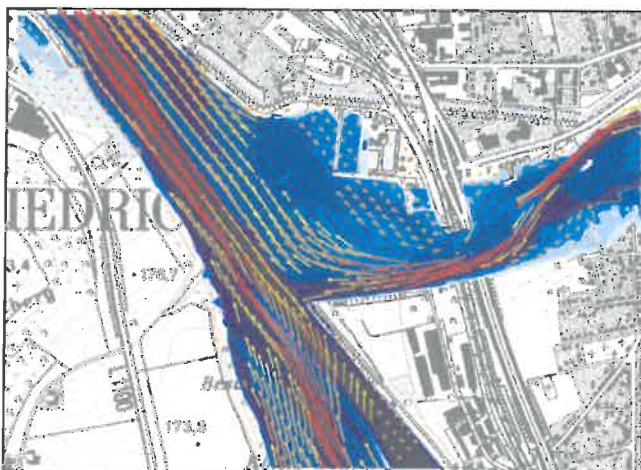


Abb. 1.1: Lokales hydraulisches 2D-Modell basierend auf einem digitalen Geländemodell und Querprofilaufnahmen bei Bad Friedrichshall, Kochermündung in den Neckar.



Abb. 1.2: Morphologische Dynamik an der Murr bei Steinheim.

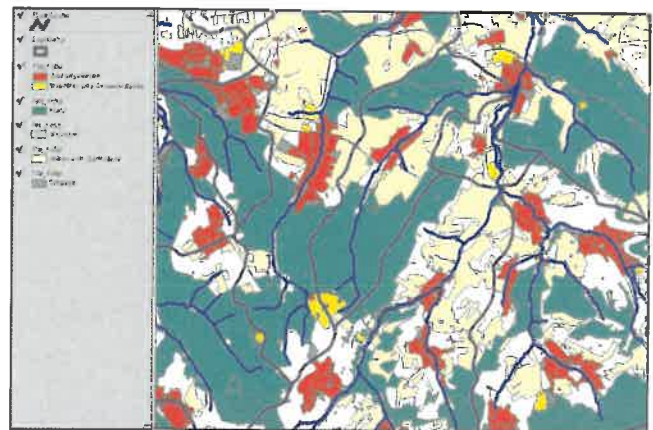


Abb. 1.3: Analyse der Flächennutzung zur Ermittlung des Abflussverhaltens in einem Einzugsgebiet anhand von ATKIS Daten.



Abb. 1.4: Datenaufnahme am Gewässer für eine Habitatmodellierung.

Jede wasserwirtschaftliche Aufgabe benötigt spezielle Informationen bzw. Daten im und am Gewässer. Deshalb wird vor Beauftragung oder Durchführung der Vermessung ein Anforderungsprofil erstellt. In diesem sollen die Anforderungen an Umfang und Art der Vermessung, die Genauigkeit sowie die Aufnahme- und Geländepunktdichte beschrieben werden.

Eine Vermessung ist mit erheblichem arbeits-technischem und finanziellem Aufwand verbunden. Es muss daher überprüft werden, ob die speziellen Fachaufgaben ggf. mit bereits vorhandenen oder gering zur ergänzenden Vermessungsdaten bearbeitet werden können. Bei der Durchführung einer Neuvermessung ist zu prüfen, ob für weitere Fachaufgaben ggf. zusätzliche Anforderungen an die Durchführung der Vermessung gestellt werden. Ist dies der Fall, können oft mit geringen Mehrkosten die Geobasisdaten für mehrere Fachaufgaben bereitgestellt werden.

Die Genauigkeitsforderung an die Darstellung des Geländes bestimmt den vermessungstechnischen Aufwand und damit die Wahl der Vermessungsmethode. Grundsätzlich kann jedes Gelände mit höchster Genauigkeit in Lage- und Höhen aufgenommen / vermessen werden. Ob allerdings für jede Fachaufgabe eine hierzu notwendige Geländepunktdichte erforderlich ist, ist zu prüfen.

1.2 Historische Entwicklung der Gewässervermessung in Baden-Württemberg

Die Entwicklung der Gewässervermessung soll hier an Hand von ausgewählten Beispielen aufgezeigt werden. Die beigefügte CD enthält weitere Auszüge aus historischen Unterlagen und Karten. Die historische Entwicklung der Gewässervermessung ist an den Fortschritt der Vermessungstechnik gekoppelt.

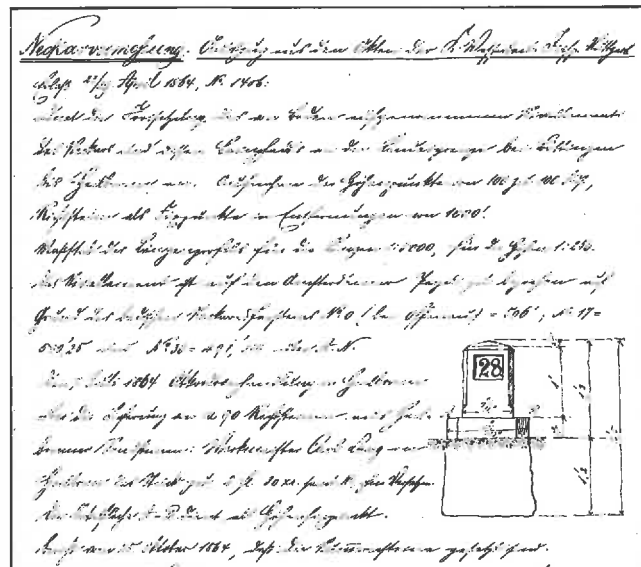


Abb. 1.5: Auszug aus einem Erlass von 1864 zur Neckarvermessung.

Bereits im Jahr **1864** wurden das Vorgehen und die Art der Kilometrierung der Gewässer geregelt.

An Hand von Aktenauszügen ist ersichtlich, dass die **Stationierung** und die **Kilometrierung** der Gewässer bereits seit dem Ende des 19. Jahrhunderts geregelt war und durchgeführt wurde. Die **Stationierung** ist die Einteilung des Gewässers in Stationen anhand einer Karte (Verwaltungsakt) und die **Kilometrierung** ist das Setzen der Steine überwiegend an großen Gewässern.

An wichtigen Flussstellen oder Stationen wurden "Wassermessungen" (d.h. eigentlich Durchflussmessungen) durchgeführt. Dort erfolgten auch Querprofilaufnahmen.

Mit Erlaß Nr. VIII 7000/73 des Innenministeriums Baden-Württemberg vom **26.10.1960** wurde die vollständige Kilometrierung der Gewässer I. Ordnung in Baden-Württemberg veranlaßt. Es sollte (soweit noch nicht vorhanden) alle 1000 m ein Kilometerstein und alle 500 m ein kleiner Halb-Kilometerstein gesetzt und eingemessen werden.

Im Erlaß Nr. 76-7000/427 des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg vom **12.8.1986** wurde

geregelt: „Die Kilometrierung der Gewässer I. Ordnung und der vom Land zu unterhaltenden Gewässer II. Ordnung ist von den für die Unterhaltung der Gewässer zuständigen Wasserwirtschaftsämtern vorzunehmen.“

Auf Basis von 1968 durchgeführten Bildflügen wurde erstmals landeseinheitlich ein **Gewässernetz Baden-Württemberg** im Rahmen der Überarbeitung der Topographischen Karten von der Vermessungsverwaltung erstellt. Die Fortschreibung des Gewässernetzes wurde von der Vermessungsverwaltung nur bei bekannt gemachten Änderungen bzw. auf Grund aktuellerer amtlicher Befliegungen durchgeführt, so dass die Qualität der Kartendarstellung der Gewässer nach 1968 nicht mehr einheitlich war.

Um für die Wasserwirtschaftsverwaltung ein aktuelles einheitliches DV-taugliches Gewässernetz zu schaffen, wurde 1998 das **Amtliche Wasserwirtschaftliche digitale Gewässernetz** kurz **AWGN** zusammengestellt. Dieses basiert auf dem vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg in den Jahren 1991 bis 1996 erstellten DLM 25/1 (Digitales Landschafts-Modell M 1:25.000). Das DLM wurde aus Orthophotos und der Topographischen Karte 1:25.000 erstellt. Im AWGN sind zusätzlich verdoltete Strecken und im DLM 25/1 nicht erfasste Teilstrecken aufgenommen. Die Gewässer wurden durch Gewässernamen und Gewässerkennzahl erstmalig eindeutig gekennzeichnet. Das AWGN wird kontinuierlich fortgeschrieben.

Neben der Aufnahmetechnik haben sich auch die Datenspeicherung und die Darstellungsmöglichkeit durch den EDV-Einsatz gewandelt. Die analoge Datenhaltung in Form von Plänen, Karten und Tabellen wird durch die digitale Technik ergänzt.

Neben der auch zumeist genutzten zweidimensionalen Darstellung z.B. bei einem Gewässerprofil bestehen heute weitere Möglichkeiten. Die dreidimensionale, räumliche Darstellung wird bereits sehr oft angewandt. Bei Berücksichtigung der Zeit z.B. bei morphologischen Prozessen im Gewässer ist eine vierdimensionale Visualisierung möglich.



Abb. 1.6: Kombination eines digitalen Höhenmodells und einer Topographischen Karte

1.3 Vermessungstechniken

In diesem Kapitel wird sowohl auf die verschiedenen gebräuchlichen Methoden der Erfassung der Topographie der Gewässer als auch auf die amtlichen und projektbezogenen Festpunktfelder eingegangen.

1.3.1 Koordinatensysteme

Koordinatensysteme ermöglichen die Abbildung der unregelmäßigen Gestalt der Erde in der Ebene. Dies ist nicht fehlerfrei möglich, so dass bei einer größeren Ausdehnung des Koordinatensystems je nach Abbildungsart unterschiedlich große Fehler auftreten. Deshalb haben Koordinatensysteme nur eine beschränkte räumliche Gültigkeit.

Um Verzerrungen der Abbildung der Erdoberfläche in der Ebene zu vermeiden bzw. zu vermindern werden Soldner- und Gauß-Krüger-Koordinaten nur in begrenzten Bereichen der Erdoberfläche angewendet. Die Meridianstreifensysteme der Gauß-Krüger-Koordinaten sind eigene Koordinatensysteme, die jedoch keine Gültigkeit über die gesamte Erdkugel hinweg, sondern nur in einem Bereich von 1,5° rechts und links eines Hauptmeridians besitzen. Um Koordinaten mit negativem Vorzeichen zu vermeiden, wird zur Y-Ordinate, dem Rechtswert, 500.000 m addiert und die Kennziffer des Meridianstreifens vorangestellt. Baden-Württemberg liegt im Bereich des 3. Meridianstreifensystems.

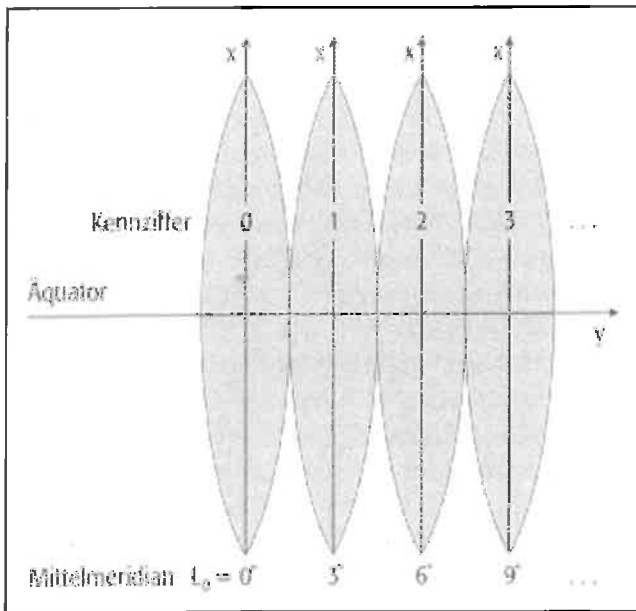


Abb. 1.7: 3°-Meridianstreifensystem.

Zum Datenaustausch auf nationaler als auch internationaler Ebene muss beachtet werden, dass bei einer übergreifenden Darstellung ein einheitliches Koordinatensystem genutzt werden muss. In der Bundesrepublik ist dies das Gauß-Krüger-Koordinatensystem mit zylindrischer Projektion nach Mercator; international wird das UTM Koordinatensystem genutzt.

Bei hochwertigen GPS Geräten kann das Koordinatensystem von UTM auf Gauß-Krüger umgestellt werden. In ArcView kann mit Hilfe der Erweiterung „Projector“ eine Umrechnung der Koordinaten durchgeführt werden.

Soldner-Koordinaten

Das Soldner-Koordinatensystem ist das nicht mehr gültige Lagebezugssystem der Landesvermessung Baden-Württemberg. Alte Unterlagen enthalten noch Festpunkte in Soldner. Es ist daher bei der Kontrolle oder Nachberechnung von Vermessungen vor etwa 1970 oder bei Verwendung von solchen Festpunktunterlagen für Neuvermessungen bei den zuständigen Vermessungsämtern zu überprüfen, ob dies noch Koordinaten in Soldner oder bereits in Gauß-Krüger sind.

Gauß-Krüger-Koordinaten

Das Gauß-Krüger-Koordinatensystem wurde 1923 als Lagebezugssystem für ganz Deutschland eingeführt und ist somit auch das aktuell gültige **Lagebezugssystem der Landesvermessung Baden-Württemberg**. Im Gegensatz zur ordinatentreuen Abbildung im Soldner-System ist die Abbildung im Gauß-Krüger-System winkeltreu (konform).

Universales Transversales Mercator-Koordinatensystem UTM

Das UTM-Koordinatensystem ist ein weltweit gültiges System militärischen Ursprungs. Die Bezugsellipsoide als Näherung an das Rotationsellipsoid der Erde sind entweder Geodetic Reference System 1980 (GRS80) oder World Geodetic System 1984 (WGS84).

UTM-Koordinaten nutzen ebenfalls eine Gauß'sche Abbildung, sind jedoch im Gegensatz zum Deutschen Gauß-Krüger-System in Meridianstreifen von 6° Breite unterteilt. Auf UTM-Koordinaten beruht einerseits die internationale Weltkarte, aber auch **GPS-Koordinaten** werden durch die weltweit gültigen Satellitensignale in UTM angegeben.

Beim Datenaustausch im UTM System gelten folgende Parameter:

Projection	LAMBERT
Datum	WGS84
Zunits	NO
Units	METERS
Spheroid	WGS84
Parameters	
	48 40 0.000 /* 1st standard parallel
	53 40 0.000 /* 2nd standard parallel
	10 30 0.000 /* central meridian
	51 0 0.000 /* latitude of projection's origin
	0.00000 /* false easting (meters)
	0.00000 /* false northing (meters)

1.3.2 Amtliche Festpunkte

Allen Vermessungen, die auf Dauer von Bestand sein sollen, muß ein einheitliches Lage- und Höhensystem zugrunde liegen. Das amtliche Festpunktfeld ist Voraussetzung der zusammenhängenden Darstellung in Karten und dient als Grundlage für die topographische Landesaufnahme und für Katastervermessungen. Aufgabe der Landesvermessung ist es Bezugspunkte für Lage-, Höhe- und Schwere-messungen auf der Erdoberfläche zu bestimmen. Das Landesvermessungsamt aktualisiert laufend diese Festpunktfelder und hält die Ergebnisse für die Nutzer bereit. Deshalb sollte bei vorhandenen Unterlagen vor der erneuten Verwendung überprüft werden, ob Korrekturen der Festpunktkoordinaten erfolgt sind.



Abb. 1.8: Aufnahmepunkt als Bolzen.

Lagefestpunktfeld

Das Lagefestpunktfeld Baden-Württemberg umfasst ca. 61.000 Topographische Punkte (TP) mit Gauß-Krüger-Koordinaten. Topographische Punkte sind entweder Bodenpunkte oder Hochpunkte. Bodenpunkte sind in der Regel durch in den Erdboden eingebrachte Pfeiler aus Granit vermarkt. Hochpunkte sind durch hochgelegene Bauwerksteile z.B. Helmstangen von Kirchtürmen dargestellt oder durch Marken aus Metall auf oder an Bauwerken bezeichnet.



Abb. 1.9: Topographischer Punkt der Landesvermessung.

Die Übersichten der Topographischen Punkte geben auf der Grundlage der Topographischen Karte 1:25.000 einen großräumigen Überblick über die Lage der TP im Gelände. Die Kartei der TP enthält neben der Nummer, dem Namen und den Angaben zu Koordinaten und Höhe des TP in cm, Hinweise zu Vermessungsamt, Gemeinde, Gemarkung und Aktualität.

Höhenfestpunktfeld

Das Höhenfestpunktfeld Baden-Württemberg umfasst ca. 65.000 Nivellementfestpunkte (NivP). Diese sind in der Örtlichkeit dauerhaft durch Marken aus Metall (Höhenbolzen) i.d.R. an Bauwerken oder im Fels gekennzeichnet.

Grundlage des Höhenfestpunktfeldes ist das Deutsche Haupthöhenetz (DHHN). Der Normalnullpunkt bezieht sich auf das mittlere Meeresniveau des Amsterdamer Pegels, das in etwa mit den an der Nord- und Ostsee beobachteten Mittelwasserständen übereinstimmt. Die Höhen werden durch Nivellement mit Millimetergenauigkeit bestimmt.

Informationen über das amtliche Höhenfestpunktfeld werden in folgenden Nachweisen geführt:

- Übersicht über das Höhenfestpunktfeld auf Topographischen Karten 1:25.000.

- Kartei der NivP, die u.a. die Lagebeschreibung und die Beschreibung der Vermarkung des Punktes enthält. Die Kartei der NivP enthält neben der Punktbezeichnung seine Höhe und Hinweise zu Messungs- und Berechnungsakten, Festlegung, Vermarkungsart und Beurteilung der Standfestigkeit. Die Kartei enthält darüber hinaus eine Lageskizze.

Durch Neueinmessung oder Nachmessung eines Nivellements oder durch geänderte Korrekturwerte auf Grund von Schwerefeldmessungen kann es zu einer Änderung der angegebenen amtlichen Höhe kommen. Besonders durch die flächendeckende Schwerefeldmessungen im Zug der Erstellung des Deutschen Hauptschwerenetzes von 1982 wurden viele Höhen korrigiert, was zur Angabe der Höhe in neuem und altem System führte. Vor Verwendung von älteren Höhenfestpunktunterlagen ist deshalb ihre Aktualität bei den zuständigen Vermessungsämtern zu überprüfen.

Aufnahmepunktfeld

Die Koordinaten der Aufnahmepunkte werden bestimmt, um das TP-Feld zu verdichten. Das Aufnahmepunktfeld dient als Grundlage für Katastervermessungen. Aufnahmepunkte werden mit einer geringeren Lagegenauigkeit als Topographische Punkte bestimmt.

Informationen über das Aufnahmepunktfeld werden in folgenden Nachweisen geführt:

- In Kartenblättern, den Hand- und Dauerrissen, werden die Aufnahmepunkte mit Vermarkungsart, Sicherungen und Fernzielen eingetragen.
- Die Kartei der Aufnahmepunkte enthält unter anderem die Gauß-Krüger-Koordinaten und die Vermarkungsart.

Hand- und Dauerrisse sind die Arbeitsgrundlagen zur Erarbeitung der Kartenwerke. Handrisse sind nicht maßstäbliche Unterlagen, die bei der Vermessung im Feld geführt werden, Dauerrisse sind maßstäbliche Unterlagen, in denen sämtliche aufgemessenen Punkte und Maße verzeichnet sind.

1.3.3 Projektbezogenes Festpunktfeld

Projektbezogenen Festpunkte können für verschiedene wasserwirtschaftliche Aufgaben erforderlich werden. Eine Anbindung an die amtlichen Festpunkte muss nicht immer gegeben sein. Bei der Auswahl von Aufnahmepunkten sollte jedoch auf die freie Sicht auf eingemessene Fernziele geachtet werden. Hierbei ist auch der zukünftige Bewuchs zu berücksichtigen. Falls später Neuvermessungen geplant sind, können sowohl temporäre als auch dauerhafte Markierungen eingesetzt werden. Die Genauigkeit und die Punktdichte hängen von der Aufgabe ab.

Alle Vermessungszeichen sind, soweit die örtlichen Verhältnisse es zulassen, auf öffentliches Gelände zu setzen. Die Höhenfestpunkte (Höhenbolzen) können auch an Straßen- bzw. Gehsteigoberflächen, Mauern, Brücken, Wehrkörpern, Pegelmessstellen und anderen stabilen Bauwerken angebracht werden. Um Verwechslungen auszuschließen dürfen jedoch keine amtlichen Vermessungszeichen verwendet werden.

Eine Einmessskizze und eine Textbeschreibung sowie ein Photo (Photostandort und -richtung in Skizze eintragen) sind zur Dokumentation eines jeden Festpunktes notwendig. Bei dauerhafter Vermarkung sollte die Lage und Höhe der Festpunkte mindestens alle 10 Jahre sowie nach jedem starken Hochwasserereignis oder nach Baumaßnahmen überprüft werden.

Die bekanntesten projektbezogenen Festpunktfelder stellen die Kilometersteine an den Bundeswasserstraßen und den Gewässern I. Ordnung dar. Des Weiteren wurden Wasserspiegel- und Hochwassermarken mit spezifischen (einheitlichen) Markierungen der wasserwirtschaftlichen Dienststellen markiert.



Abb. 1.10: Kilometerstein an der Donau beim Zusammenfluss Brigach-Breg.

1.3.4 Erfassungsarten

Ist eine Vermessung notwendig, so muss festgelegt werden, wie das zu vermessende Objekt am sinnvollsten zu erfassen ist. Es besteht die Möglichkeit, die Vermessung als **Einzelpunktaufnahme**, als **Rasteraufnahme** oder als **Aufnahme von Profilen** anzulegen.

Die Wahl der Erfassungsart hängt von der geometrischen Ausprägung des Objektes und der gewünschten Wiedergabegenauigkeit ab. Sind weitere Nutzungen der Gewässerdaten mit erhöhten Anforderungen in der Zukunft zu erwarten, sollte die damit verbundene Steigerung der Aufnahmequalität ökonomisch abgewogen werden.

Je größer das aufzunehmende Gebiet ist, umso wirtschaftlicher kann es durch die Kombination verschiedener Erfassungsarten aufgenommen werden.

Die Aufnahme eines Gewässers mit Aue kann z.B. durch **Rasteraufnahme** des Geländes, **Profilaufnahme** im Flussschlauch und **Einzelpunktaufnahme** von Gebäuden erfolgen. Die Lage von Geländebruchkanten ist bei allen diesen Erfassungsarten festzuhalten. Eine Rasteraufnahme ist nicht als lagemäßig exaktes Raster zu verstehen, sondern orientiert sich an der Geländestruktur.

- Ein unregelmäßiges Objekt wie z.B. ein kleiner mäandrierender Bach kann in seinem Verlauf mit einem groben Raster nur sehr ungenau aufgenommen werden, hier bietet sich eine tachymetrische **Einzelpunktaufnahme** an. Das umgebende Gelände kann dann mit einem Raster aufgenommen werden.
- Für bestimmte Fachaufgaben z.B. für einfache hydraulische Berechnungen kann ein Gelände durch **Profilaufnahmen** mit hinreichender Genauigkeit erfasst werden. Andere Fachaufgaben z.B. Ermittlung von überflutungsgefährdeten Flächen können jedoch auch eine detailliertere Geländeaufnahme z.B. durch ein Raster erfordern.

Übersicht Erfassungsarten

Erfassungsart:	Anwendungsempfehlung:
Einzelpunktaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Aufzunehmende Fläche < ca. 2.500 m² • Höchste Detailtreue der Wiedergabe gefordert • Komplizierte Strukturen im Aufnahmegebiet • Aufnahme technischer Bauwerke • Bei Aufnahme geradliniger ebener Strukturen (Straßen, Dämme, ...) genügt hier die Aufnahme von Anfangs- und Endpunkt
Rasteraufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Aufzunehmende Fläche > ca. 2.500 m² • Ebenes, gleichförmiges Aufnahmegebiet • Keine Detailinformation bei der Auswertung notwendig
Profilaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • zur Erfassung der Gewässersohle ist dies das Standardverfahren • Zur Geländeerfassung nur bedingt geeignet, da zu stark vereinfachend, es sei denn der Profilaufstand wird so gering gewählt, dass eine Art Rasteraufnahme entsteht

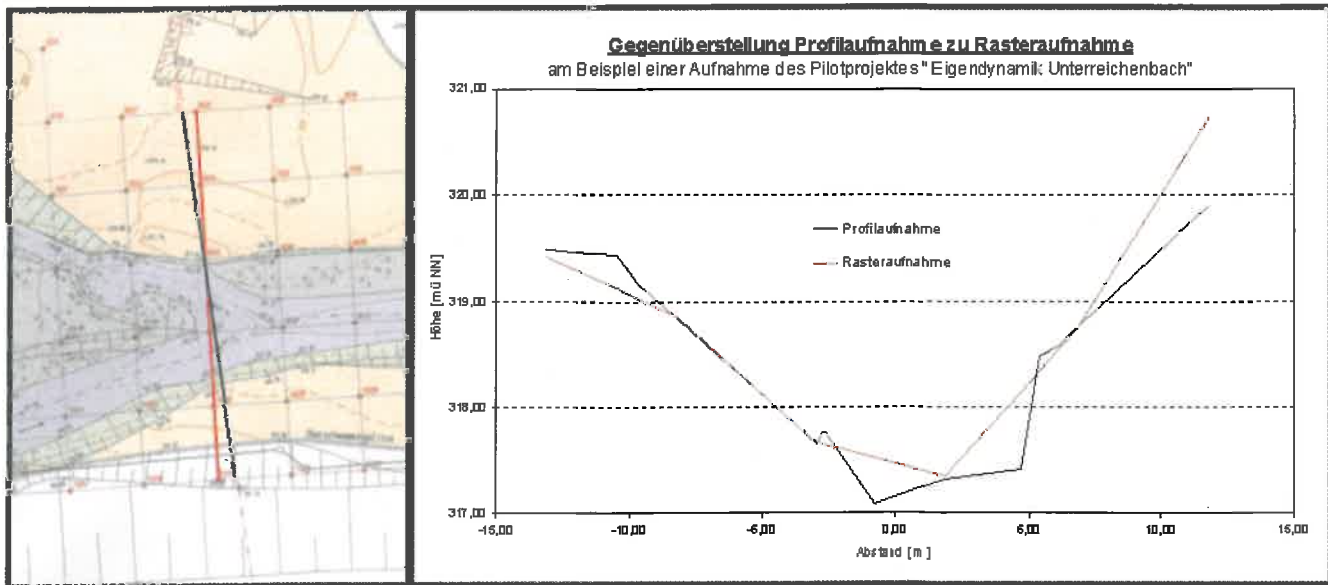


Abb. 1.11: Gegenüberstellung Raster- zu Profilaufnahme.

1.3.5 Erfassungstechniken

Lage- und Höhenmessung von Gewässerquer- und -längsprofilen sind die klassischen Vermessungsarbeiten für die wasserwirtschaftlichen Aufgaben. Es ist bisher kein Messsystem im Einsatz, das automatisch eine flächige Aufnahme der benetzten Gewässersohle ermöglicht.

Im **Gewässerbett** ist die Vermessung meist aufwändiger als im **Auferbereich (Vorland und Aue)**, da bei Arbeiten im Gewässer stets mehr Personal benötigt wird als bei Arbeiten im Gelände. Daher sind besonders hier die Vorgaben an Punktdichte und –genauigkeit genau abzuwägen, um unnötigen Aufwand zu vermeiden. Sowohl im Flussschlauch als auch auf den Vorländern und in der Aue ist eine **Bewuchskartierung** z.B. für eine hydraulische Untersuchungen oder Habitatmodellierungen notwendig.

Die Vermessungsarbeiten sollten möglichst bei Niedrigwasser und in der vegetationsfreien Zeit im Winter durchgeführt werden. Vor dem Betreten von Grundstücken ist im Voraus der Eigentümer über Sinn und Zweck der Arbeiten zu informieren und dessen Zustimmung einzuholen.

Da bei nahezu allen Vermessungsaufgaben für wasserwirtschaftliche Fachaufgaben sowohl Vermessungen im als auch am Gewässer not-

wendig sind, sind Kombinationen verschiedener Erfassungs- und Aufnahmemethoden meist sinnvoll. Es kann oft sogar von Vorteil sein, verschiedenen Aufnahmemethoden zu kombinieren, um die jeweiligen Stärken der Methoden zu nutzen.

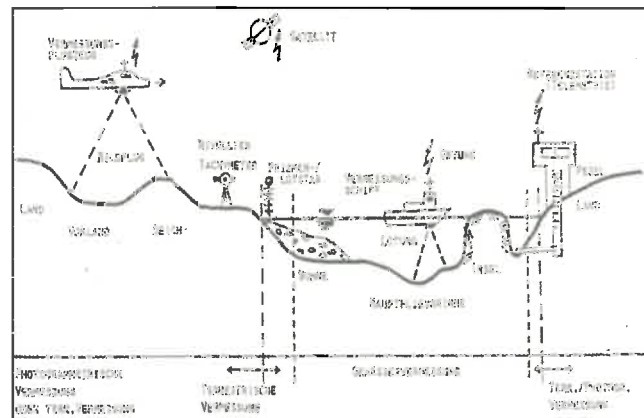


Abb. 1.12: Übersicht der verschiedenen Vermessungsmethoden.

Ein Beispiel hierzu wäre eine Vorlandvermessung mit Luftbild oder Laserscanning, kombiniert mit einer terrestrischen Aufnahme von Detailinformationen, wobei gleichzeitig die Einmessung von Passpunkten für Laserscanning oder Luftbild vorgenommen werden kann. Somit wäre die schnelle Aufnahme aus der Luft genutzt, mit gesteigerter Genauigkeit durch die Passpunkteinmessung und gleichzeitiger Erfassung von Detailinformationen, die aus der Luftaufnahme nicht deutlich genug ersichtlich wären.

Im nachfolgenden Kapitel werden die Vermessungstechniken und ihr Anwendungsspektrum für das **Gewässerbett**, den **Auferungsbe- reich** und eine **Bewuchskartierung** vorgestellt.

1.3.5.1 Gewässerbett

Prinzipiell sollten die Vermessungsarbeiten bei geringem Durchfluss durchgeführt werden, um die Gefährdung des Messpersonals möglichst gering zu halten. Es ist bei möglichst klarem Wasser zu messen, um bei der Aufnahme die Gewässersohle so gut wie möglich erkennen zu können.

Generell ist der links- und rechtsufrige Wasser- spiegelanschnitt aufzunehmen und in der Aus- arbeitung mit Datum und Uhrzeit der Aufnahme zu vermerken. Unabhängig von der Aufnahmeart sollte nur die Lage der festen Sohle und nicht die Oberfläche von Schlamm oder sonstigen Ablagerungen bestimmt werden. Die tiefsten Stellen der Sohle sind unbedingt einzumessen. Werden bei der Aufnahme auffällige Wechsel in Stärke oder Richtung der Strömung bemerkt, so ist auch dies in geeigneter Art und Weise in der Ausarbeitung zu vermerken.

Übersicht Vermessungsmethoden im Gewässerbett

Aufnahmemethoden:	Anwendungsempfehlung:
Terrestrische Aufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit < 5cm • Geringe Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit • Höchste Detailtreue der Wiedergabe gefordert • Komplizierte Sohlstrukturen im Aufnahmegebiet
Peilung	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit Tiefe < 20 cm; Lage je nach Art der Lagebestimmung • Wassertiefe kleiner 5 m • Bei Profilaufnahme oder für grobes Raster • Keine Detailinformation bei der Auswertung notwendig
Echolot	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit Tiefe je nach Sohlbeschaffenheit 10 cm bis 50 cm; Lage je nach Art der Lagebestimmung • Standardverfahren zur Erfassung der Sohle tiefer Gewässer • Bei schlammiger Sohle oder stark strukturierten Kleinformen nur vereinfachende Erfassung der Sohle

Terrestrische Aufnahme

Eine terrestrische Aufnahme des Gewässerbetts ist eine tachymetrische Aufnahme mit Strecken- und Richtungsmessung von einem Festpunkt aus mit Theodolit und Reflektor. Des Weiteren kann die Messung eines Profils mit Abstandsmessung vom Profilanfangs/-endpunkt und Höhenabstich von einer Bezugsfläche (z.B. Wasserspiegel) oder Höhenübertragung durch Nivellement erfolgen. Bei der terrestrischen Aufnahme wird auf den zu messenden Punkt die Nivellierlatte oder bei tachymetrischer Aufnahme der Reflektor gehalten. Die entsprechenden Sicherheitsvorschriften wie z.B. das Tragen eines Helms und einer Schwimmweste sind zu beachten.



Abb. 1.13: Vermessung eines Gewässerprofils.

Das bedeutet, dass der aufzunehmende Punkt und seine unmittelbare Umgebung vom Messpersonal begutachtet werden können. Es kann also sofort bei der Messung entschieden werden, ob der gewählte Punkt aufgenommen werden soll, oder ob ein Punkt in der Nachbarschaft ein erheblich besseres Gesamtbild der Gewässersohle in der Darstellung ermöglichen würde.

Diesen Vorteil der unmittelbaren Begehung des Geländes bietet keine andere Aufnahmeart. Erfahrenes Messpersonal wird bei der Messung im Feld mit wesentlich weniger aufgenommenen Geländepunkten ein erheblich besseres Abbild des Geländes erzeugen als unerfahrenes Messpersonal.

Bei der terrestrischen Geländeaufnahme kann eine **Lagegenauigkeit von ± 2 cm** und eine **Höhengenaugigkeit von ± 5 cm** erreicht werden. Die terrestrische Aufnahme von Gewässern ist bei geringerer Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit durch Begehen möglich, bei größeren Wassertiefen und höherer Fließgeschwindigkeit ist der Einsatz eines Bootes unumgänglich.

Das Gewässer kann je nach benötigter Datenform in Form von Querprofilen, als Raster mit gleichmäßigem Punktabstand oder als topographische Aufnahme mit Böschungskanten und relevanten Sohlstrukturen erfasst werden. Die Erfassung des Gewässerbetts in Form einer topographischen Aufnahme ist die detailreichste, aber auch bei weitem aufwändigste Art der Aufnahme. Aus diesem Datenbestand kann jedoch jederzeit ein Punktraster oder eine Profildarstellung interpoliert werden, wohingegen eine Rasteraufnahme oder eine Profilaufnahme das Gewässer nur generalisiert wiedergeben.

Um eine zu starke Generalisierung zu vermeiden, ist bei Raster- oder Profilaufnahme ein Punktabstand von 1 m bis 5 m zu wählen. Als Faustregel für den notwendigen Punktabstand gilt $1/10$ der Wasserspiegelbreite. Zusätzlich sind diejenigen Strukturen zu erfassen, die vom Raster oder vom Profil nicht eindeutig genug erfasst werden, die für eine genaue Beschreibung der Gewässersohle jedoch notwendig sind (z.B. Kiesbänke, Kolke, etc.).

Zur Beobachtung von Veränderungen am und im Gewässer können wiederholt Aufnahmen an eindeutigen Stellen z.B. Querprofilen erforderlich werden. Dazu werden diese Stellen / Querprofile dauerhaft markiert (Festpunkte). Hierzu eignen sich je nach Beschaffenheit des Geländes z.B. Schlagmarken, Steine, Bolzen. Diese Festpunkte werden als Anschlusspunkt für die späteren Aufnahmen nach Koordinaten und Höhe bestimmt.



Abb. 1.14: Querprofilvermarkung mit Schlagmarke.

Peilung

Im Wasserbau wird unter Peilung das Messen der Wassertiefe eines Gewässers, d.h. der senkrechte Abstand des Wasserspiegels zur Gewässersohle an der Peilstelle bezeichnet. Die Messung der Wassertiefe über einem einzelnen Punkt nennt man Peilabstich.

Die einfachste Art der Peilung ist das Messen der Wassertiefe entlang einer über das Gewässer gespannten Peilleine mit Entfernungseinteilung oder entlang eines Maßbandes, die so genannte Handpeilung. Wird die Peilleine zwischen zwei nach Koordinaten bekannten Punkten gespannt, so kann die Lage jedes Peilabstiches zwischen diese beiden Punkte eingerechnet werden.

Es gibt Längs-, Quer- und Flächenpeilungen. Längs- und Querpeilungen werden entlang vorher festgelegter Profile gemessen; eine Flächenpeilung wird als Punktraster aufgemessen, aus dem nachträglich beliebige Profile interpoliert werden können.



Abb. 1.15: Ermittlung der Wassertiefe mittels Peilstich.

Während der Peilung ist auf Änderungen des Wasserspiegels zu achten und bei den Peilergebnissen entsprechend zu berücksichtigen. Hierzu kann in der Nähe ein Hilfspegel gesetzt oder die Pegelaufzeichnung eines benachbarten Pegels ausgewertet werden. Datum und Uhrzeit der Peilung sind als Bestandteil der Messung zu notieren.

Echoloteinsatz

Zur Ermittlung des Sohlverlaufes in tieferen Gewässern wird meist das Echolot eingesetzt. Der Abstand zur Sohle wird über die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Schallsignals, das an der Sohle reflektiert wird, bestimmt. Die Wassertiefe wird direkt am Echolot abgelesen.

Die Lagebestimmung der Messpunkte erfolgt durch die Aufnahme mittels eines Theodoliten mit elektronischer Entfernungsmessung, der von Hand für jeden Messpunkt nachgeführt werden muss oder der eine automatische Nachführeinrichtung besitzt. Als moderne Anwendung wird das Echolot mit einem GPS-Empfänger gekoppelt. Mit den beschriebenen Gerätekombinationen können die gesuchten Messgrößen Wassertiefe und Koordinaten des Messpunkts an beliebigen Stellen des Gewässers ermittelt werden. Alternativ kann mit einem Echolot auch ein Profil aufgemessen werden, hierbei ist zur Lagebestimmung nur die Entfernung von einem bekannten Profilverpunkt und die Einhaltung der Profilverrichtung notwendig. Grundsätzlich muss Datum und Uhrzeit der Vermessung vermerkt werden.

Die Messgenauigkeit des Echolotes liegt schon bei günstigen Bedingungen (das bedeutet feste, nicht schlammige Sohle, keine plötzliche Tiefenänderungen und Sohlmaterial nicht in Bewegung) bei >10 cm. Zudem könne Echolote in Abhängigkeit von der verwendeten Frequenz erst ab einer bestimmten Mindestwassertiefe eingesetzt werden, um störende Schallreflektionen an der Gewässeroberfläche zu vermeiden.

Eine besondere Art der Echolottiefenmessung wird bei der Abflussmessung mit dem ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) durchgeführt. Das ADCP ist ein Gerät zur Durchflussmessung in Gerinnen. Neben der Fließgeschwindigkeit wird auch das Messprofil ermittelt. Die hierbei erzielten Messprofilardarstellungen sind gleichwertig zu konventionellen Echolotmessungen. Das ADCP wird in Baden-Württemberg in größeren Fließgewässern von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg für Durchflussmessungen eingesetzt.

1.3.5.2 Ausuferungsbereich (Vorland und Aue)

Die voraussichtlichen Grenzen der Ausuferungsbereiche sind von Seiten der Wasserwirtschaftsverwaltung vorzugeben. Für Ausuferungsbereiche stehen erheblich mehr Vermessungsmethoden zur Verfügung als im durchströmten Bereich. Moderne Verfahren wie Luftbildaufnahme oder Laserscanning ermöglichen eine schnelle flächenhafte Geländeaufnahme mit sehr hochwertigen Ergebnissen.

Durch diese größere Auswahl ist die Abwägung der Vorgaben wie Punktdichte, Genauigkeit der Einzelpunkte und Auswahl Rasteraufnahme oder detailreiche topographische Aufnahme besonders wichtig.

Für Baden-Württemberg werden in absehbarer Zeit flächendeckend Laserscannermessungen in Verbindung mit digitalen Luftbildern verfügbar sein (siehe Kap. 3.1). Das hieraus durch die Landesvermessung erstellte Digitale Geländemodell soll als Geobasisinformation genutzt werden. Zusätzliche Vermessungen sind dann nur noch nötig:

- Wenn das Digitale Geländemodell nicht ausreichend ist,
- wenn die Flächeninformation nicht genügend aktuell ist z.B. nach Hochwasserereignissen und
- wenn zusätzliche Informationen erfasst werden müssen, z.B. der Bewuchs.

Übersicht Vermessungsmethoden im Ausuferungsbereich

Aufnahmemethode:	Anwendungsempfehlung:
Terrestrische Aufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit < 5 cm • Aufnahmegebiet kleiner 20.000m² • Höchste Detailtreue der Wiedergabe gefordert • Komplizierte Geländestrukturen im Aufnahmegebiet • Nur Profilaufnahme notwendig • Nur geradlinige Strukturen wie Kanal mit Damm und Straße und gleichförmiges Gelände, da hier mit geringen Punktdichten aufgenommen werden kann
Luftbildaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit < 20cm • Aufnahmegebiet größer 20.000m² • Kein störender Bewuchs • Weniger Detailinformation bei der Auswertung notwendig • Besonders bei geradlinigen Grobstrukturen effizient, da Kanten direkt erfasst werden können • Durch photographische Aufnahme Zusatzinformationen wie Bewuchs, Nutzung, etc. • "Momentaufnahme des Gewässers", jedoch witterungsabhängig und Vorbereitungszeit notwendig
Laserscanning	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit < 20cm • Aufnahmegebiet größer 20.000m² • Rasteraufnahme mit hoher Punktdichte • Lichter Bewuchs wird bei der Messung mit Bewuchsoberfläche und Geländeoberfläche eingemessen • Geländekanten werden nicht erfasst • "Momentaufnahme des Gewässers", nicht witterungsabhängig, sehr geringe Vorbereitungszeit
Radarbefliegung	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit < 20 cm • Aufnahmegebiet größer 20.000m² • Rasteraufnahme mit hoher Punktdichte • Sehr lichter Bewuchs wird bei der Messung mit Bewuchsoberfläche und Geländeoberfläche eingemessen • Geländekanten werden nicht erfasst • "Momentaufnahme des Gewässers", nicht witterungsabhängig, sehr geringe Vorbereitungszeit
Satellitenfernerkundung	<ul style="list-style-type: none"> • Messgenauigkeit > 5 m • Einsatz bei Länder übergreifender Vermessung oder extrem unzugänglichen Gebieten • Wenig detaillierte Aufnahme • Z.T. witterungs- und bewuchsabhängig

Terrestrische Aufnahme

Die terrestrische Aufnahme im Ausuferungsbe-
reich kann entweder als Profilaufnahme oder
Punktraster mit gleichmäßigem Punktabstand
oder als detailtreue topographische Aufnahme
durchgeführt werden.

Der Vorteil einer terrestrischen Aufnahme ist die
Begehung des Geländes bei der Aufnahme.
Hierbei werden Kleinformen sehr gut erkannt.

Der Nachteil der terrestrischen Aufnahme ist der
hohe Aufwand vor Beginn der eigentlichen Ge-
ländeaufnahme im Feld. Um eine terrestrischen
Aufnahme mit Bezug zum Landeskoordinaten-
system zu erstellen, muss ein projektbezogenes
Lage- und Höhenfestpunktfeld erstellt, bzw. das
amtliche Lage- und Höhenfestpunktfeld entspre-
chend den Anforderungen verdichtet werden. In
dichtem Bewuchs müssen für eine topographische
Aufnahme unter Umständen Sichtschneisen
frei geschlagen werden.



Abb. 1.16: Sichtschneisen für die Vermessung.

Luftbildaufnahme

Bei der Luftbildaufnahme wird aus einem Flug-
zeug oder einem Hubschrauber heraus das Ge-
lände mit zwei gleichen, sogenannten Luftbild-
kammern photographiert. Vor der Befliegung
müssen Passpunkte markiert werden. Diese
bilden das projektbezogene Festpunktfeld der
Befliegung. Das erzeugte Luftbildpaar wird ent-
weder optisch an einem Stereobildkomparator
oder über Rechenprogramme digital ausgewer-
tet. Im Stereokomparator werden durch das op-
tische zusammenspielen der beiden Stereoluft-
bilder die Höhenunterschiede eindeutiger Punkte
sichtbar. Durch Vergleich mit den Passpunkten
können diese Punkte lage- und höhenmäßig
bestimmt werden. Als Ersatz des Passpunktsys-
tems ist die Datenkopplung der Stereoluftbild-
kammer mit einem GPS-Empfänger bzw. Träg-
heits-Navigationssysteme möglich. Wegen der
nicht vorhandenen Überbestimmung ist hier aber
keine Fehlerausgleichung möglich, das Auswer-
tungsergebnis also nicht so genau wie bei der
Passpunktbestimmung.

Die Luftbildauswertung kann als Raster durchge-
führt werden, die Auswertung kann auch den
Geländedeformationen wie Böschungen oder Sen-
ken, aber auch Uferlinien oder sogar
Geschwemmsellinien folgen. Daher ergibt sich
für die Luftbildauswertung eine ähnlich detaillier-
te Wiedergabe des Geländes wie bei der terre-
strischen Aufnahme.

Der Vorteil einer Luftbildaufnahme ist die photo-
graphische Dokumentation des Geländes. An
Hand dieser Dokumentation kann die Auswer-
tung des Luftbildes zu einem späteren Zeitpunkt
wiederholt oder von der Auswertegenauigkeit
her verfeinert werden. Durch die photographi-
sche Dokumentation sind zusätzlichen Bildin-
formationen wie z.B. Bewuchsarten und -
grenzen, Zustand des Bewuchses oder tatsäch-
liche Flächennutzung verfügbar, die z.B. bei
einer tachymetrischen Aufnahme nur mit hohem
Aufwand dokumentiert werden können. Durch
Vergleich der Luftbilder von verschiedenen Auf-
nahmezeitpunkten lassen sich Zustandsverän-
derungen der Morphologie, der Nutzung, sowie
Reaktion des natürlichen Bewuchses der Ge-

wässerlandschaft beobachten und dokumentieren. Hervorragend eignet sich die Befliegung bei Hochwasser, da Informationen über Überschwemmungsgebiete und wertvolle Bilddokumentation zur gleichen Zeit wirtschaftlich erzielt werden können.

Nachteil der Luftbildauswertung ist, dass Gelände, welches wegen Bewuchs oder sonstiger Überdeckung wie z.B. Schnee aus der Luft nicht einsehbar ist, auch nicht bestimmt werden kann. Demzufolge kann nach heutigem Stand der Technik auch keine Information der Geländebeschaffenheit unter Wasser aus dem Luftbild gewonnen werden. Eine Luftbildbefliegung muss also in der laub- und schneefreien Zeit bei möglichst niedrigem Wasserstand durchgeführt werden. Zudem muss für ein optimales Ergebnis der Photographie bei klarem Wetter geflogen werden.

Der Maßstab der Luftbildaufnahme richtet sich nach dem Verwendungszweck. Die Genauigkeitsanforderungen hierfür müssen in der Planungsphase vom Auftraggeber definiert werden. Abgesehen von Kontaktabzügen im jeweiligen Bildflugmaßstab sind für Luftbilder je nach Gewässergröße Maßstäbe von 1:1.000 bis 1:10.000 zweckmäßig. Sind mehrere Luftbilder in Reihe notwendig, so sollte die Längsüberdeckung der Aufnahmen 60% betragen. Sind bei einem breiteren Flusslauf mehrere Bildstreifen nebeneinander notwendig, so sollte die Querüberdeckung 30% betragen.

Bei optimalen Bedingungen ergibt sich z.B. bei der photogrammetrischen Auswertung der stereoskopischen Luftbilder des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg eine Höhen Genauigkeit von ca. ± 20 cm. (Bildmaßstab 1:18.000). Bei einem Aufnahmebildmaßstab von 1:2.000 verbessert sich die maximale Höhen Genauigkeit auf ± 3 cm. Die Gesamtgenauigkeit steigt mit der Anzahl der Passpunkte. Für jedes Stereomodell (ein Bildpaar) sollten nach Möglichkeit 5 Passpunkte vorhanden sein.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Genauigkeit von Bildpunkten und gilt für Maßstäbe von 1:2.000 bis 1:18.000:

Punktart	Lage	Höhe
Haus- und Zaunecken	7 - 12 cm	8 - 15 cm, je nach Höhe Hausecke
Kanaldeckel	4 - 6 cm	1 - 3 cm
Feldecken	20 - 100 cm	10 - 20 cm
Sträucher, Bäume	20 - 100 cm	20 - 100 cm

Laserscanning

Laserscanning ist ein Vermessungsverfahren, bei dem das Gelände von einem Flugzeug oder einem Hubschrauber aus von einem Laserstrahl abgetastet wird.

Die Koordinatenbestimmung der Erdoberfläche erfolgt ähnlich dem Echolotprinzip durch die Lagebestimmung der Lasereinheit mittels GPS und Trägheitsnavigationssystem und über Laufzeitmessung des den Boden fächerförmig scannenden Laserstrahls.

Zur Genauigkeitssteigerung kann über koordinatenmäßig bekannte Punkte im Gelände wie z.B. Gebäudeecken oder Kanaldeckel eine Fehlerausgleichung durchgeführt werden. Die Signalisierung von Passpunkten im Gelände ist nicht notwendig. Die Erfassung des Geländes erfolgt als unregelmäßige Rasteraufnahme, wobei die Rasterweite und auch die Genauigkeit der Rasterpunkte von der Flughöhe abhängen.

Der Hauptnachteil des Laserscanningverfahrens gegenüber der klassischen Luftbildaufnahme ist die Aufnahme des Geländes über eine vorab festzulegende Aufnahme-Punktdichte. So können Geländeformationen wie Böschungskanten und Ähnliches nicht exakt wiedergegeben werden, sondern nur die Neigungsänderung im Gelände.

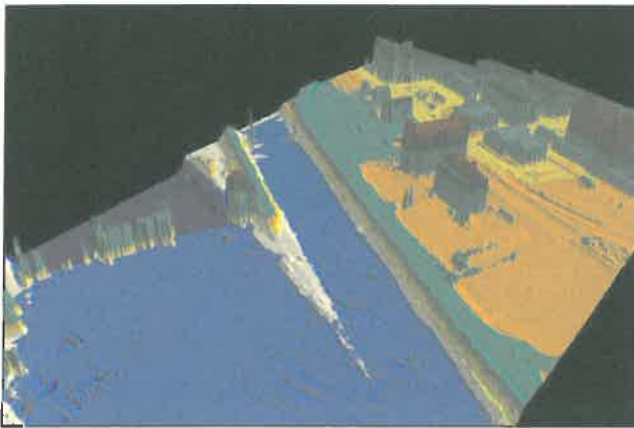


Abb. 1.17: Digitales Höhenmodell, Rohdaten einer Laserscanning-Befliegung mit 1x1 m Raster bei Mannheim.

Genügt die erreichbare Aufnahmepunktdichte bzw. die daraus entwickelte Rasterweite den Ansprüchen der Fachaufgabe, so ist hierin jedoch nur ein geringer Nachteil zu sehen. In lichtem Bewuchs (z.B. Laubwald) können vom Laserscanner noch Bodenpunkte ermittelt werden, in dichtem Bewuchs (z.B. Nadelwald, Hecken) kann auch vom Laserscanner nur die Bewuchsoberfläche ermittelt werden.

Die Befliegung eines Geländes mit einem Laserscanner muss aber nicht notwendigerweise bei völlig klarem Wetter wie bei der Luftbildaufnahme erfolgen.

Im Gegensatz zur klassischen Luftbildaufnahme muss für eine zeitgleiche Photodokumentation des überflogenen Geländes eine zusätzliche Kamera mitgeführt werden. Die Kombination des Laserscanners mit einem digitalen Photoapparat oder einer digitalen Videokamera ist momentan noch nicht vollständig realisiert. Das Ergebnis wäre ein georeferenziertes digitales Gelände-photo für eine Weiterbearbeitung in einem GIS, im Gegensatz zum bisherigen Ergebnis, das nur eine Punktliste mit Koordinaten und Höhen über NN ist.

Die erreichbare Genauigkeit des Laserscanningverfahrens entspricht in etwa dem der Luftbildaufnahme. Die Aufnahme des Geländes unter Wasser ist mit dem Laserscanning auch nicht möglich. Da das Laserscanning eine relativ neue Technik ist, ist mit weiteren Verbesserungen und

Neuentwicklungen auf diesem Sektor zu rechnen.

Radarbefliegung

Die Geländevermessung durch Radarbefliegung wird ähnlich der Luftbildauswertung durch gleichzeitige Messung zweier am Boden reflektierter Radarimpulse vorgenommen. Der Radarstrahl wird aber nicht senkrecht zum Boden gerichtet, sondern es wird schräg in Flugrichtung gerichtet gemessen. Dadurch entsteht hinter Geländeerhebungen wie Gebäuden, Bäumen oder Dämmen eine Abschattung, in der das Gelände nicht bestimmt werden kann.

Zudem kann das Radarsignal Bewuchs nur zu einem sehr geringen Teil durchdringen, so dass ähnlich wie bei der Luftbildaufnahme nur eine Abbildung der Bewuchsoberfläche erzeugt werden kann und nicht eine Abbildung des Bodens unter dem Bewuchs. Die Aufnahme des Geländes unter Wasser ist auch nicht möglich.

Kann die Bedingung der zeitgleichen Aufnahme nicht erfüllt werden, da etwa mit nur einem Radarsender in kurzer Abfolge gesendet wird anstatt mit zwei Sendern gleichzeitig, so verschlechtert sich die Aufnahmegenaugigkeit der Radaraufnahme merklich.

Die theoretische Messgenauigkeit des Radars ist etwa gleich der Wellenlänge des verwendeten Radarsignals, beträgt also bei den zumeist verwendeten Radargeräten mit einer Frequenz von 10 GHz nur 3 cm. Im Betrieb wird dieser Wert aber bei weitem nicht erreicht und wird wegen des notwendigen Aufwandes bei der Aufnahme in absehbarer Zeit nicht erreicht werden. Die mit heutiger Technik erreichbare Genauigkeit bei der Radarauswertung liegt bei ca. 0,2 m.

1.3.5.3 Bewuchskartierung

Der Bewuchs kann den Durchfluss im Gewässer und im überströmten Bereich einer Flusslandschaft gravierend beeinflussen. Bei hydraulischen Berechnungen wird der Einfluss des Bewuchses durch Rauheiten und Grenzflächen berücksichtigt.

Bei der Bewuchskartierung müssen außer den Vegetationsstrukturen auch deren Auswirkungen auf den Durchfluss aufgenommen werden, wie z.B.

- wo keine Durchströmung erfolgen kann,
- inwieweit der Bewuchs der Strömung nachgegeben wird,
- welche bremsende Wirkung verursacht wird und
- inwieweit das Vegetationswachstum weiter Durchflussbeeinflussungen bewirkt.

Die Bewuchskartierung kann im Zuge der terrestrischen Gewässerbett- bzw. Geländeaufnahme erfolgen. Ansonsten können Luftbilder und Fernerkundungsunterlagen zur Orientierung und Kartierung im Gelände genutzt werden. Zu diesen Unterlagen sind zusätzliche Informationen zum Bewuchs bei einer Ortsbegehung zu erfassen. Zudem sind die Veränderungen des Bewuchses gegenüber dem Aufnahmezeitpunkt zu kartieren.

Als maßgebender Bewuchs sind einzelne Bäume, Baum- und Strauchgruppen oder größere Flächen mit Sträuchern und Bäumen anzusehen, nicht aber Bewuchsunterschiede wie z.B. Wiese - Mais etc. Bei Bäumen ist normalerweise als Bewuchsgrenze der Baumstamm zu berücksichtigen. Wirken jedoch tiefliegende Äste auf den Durchfluss, sind diese in ihrer Wirkungsbreite zu kartieren. In speziellen Fällen kann auch ein großflächiges Aufkommen von Wasserpflanzen eine erhebliche Reduktion der Durchflussleistung im Gewässerbett bewirken.

Die Erfahrung zeigt, dass Baum- und Strauchbestände mit Abständen kleiner als zwei Meter sich bei Hochwasser häufig durch Geschwemmsel zusetzen. **Deshalb kann von einer Unterscheidung zwischen Um- und Durchström-**

barkeit erst bei Bewuchsabständen größer als zwei Meter ausgegangen werden. Bei kleineren Abständen längs oder quer zur Hauptströmungsrichtung sollte grundsätzlich die Annahme eines umflossenen kompakten Bewuchses getroffen werden. Die Abstände beziehen sich dabei auf die Kronen-Umrisse (ausgegangen vom größten im Abflussquerschnitt befindlichen Kronendurchmesser) bzw. bei astfreien hohen Stämmen von Stamm zu Stamm.

Eine Anordnung des Bewuchses längs zur Fließrichtung kann als vertikale Trennwand wirken, die den Gewässerquerschnitt in einzelne Teilabschnitte mit unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten unterteilen kann. In den Übergangszonen zwischen den einzelnen Bewuchsabschnitten treten verstärkt Wirbel mit Massen- und Impulsaustausch auf, welche die Hauptströmung bremsen oder ablenken können. Dies kann eine nach Segmenten getrennte Berechnung erforderlich machen. Vor Beginn einer hydraulischen Untersuchung wird für die Gewässerteilstrecke ein repräsentativer Querschnitt festgelegt. In diesem Abschnitt sollte der Bewuchs relativ homogen sein.

Bei der Bewuchskartierung muss auch berücksichtigt werden, dass im Zuge der Unterhaltung die Durchflussbeeinflussung durch die Vegetation reduziert werden kann. Bei Bedarf müssen daher beim Unterhaltungspflichtigen die anstehenden Pflegemaßnahmen angefragt und so der zukünftige, durchflussrelevante Bewuchszustand ermittelt werden.

Ergänzende Informationen zu der Berücksichtigung des Bewuchses bei hydraulischen Berechnungen sind im Leitfaden „Hydraulik naturnaher Fließgewässer“ insbesondere im Heft 74 „Teil 1 Grundlagen und empirische hydraulische Berechnungsverfahren“ zu finden. In diesem Heft sind auch Formblätter zur Erfassung der Daten zur Verfügung gestellt. Die Formblätter ermöglichen eine schnelle und ausreichend genaue Erfassung der relevanten Daten. Sie sind auf der hier beigefügten CD zu finden. Bei der Begehung sollte auch anhand Fotos der Bewuchs dokumentiert werden.



Abb. 1.18 Bewuchs an der Murr bei Steinheim.

Bewuchsdarstellung im Querprofil

Zusätzlich zu der Grundrissdarstellung aus den Vermessungsunterlagen oder der Luftbildkartierung muss für die hydraulische Berechnung die Darstellung im Querprofil erfolgen.

Im Querprofil ist der Beginn des Bewuchses an den Böschungen durch eine gestrichelte senkrechte Linie zu markieren, die durch Bewuchs (in Fließrichtung) abgedeckte Fläche als Schraffur. Innerhalb der Schraffur ist anzugeben ob es sich um Sträucher oder Bäume handelt.

Treten sowohl Sträucher als auch Bäume an einer Böschung auf, so sind ggf. mehrere solcher Markierungen sowie entsprechend unterschiedliche Schraffuren und Beschriftungen zu verwenden.

Der Beginn des Bewuchses (Bewuchsgrenze) soll in Profilen so dargestellt werden, dass er zwischen aufeinander folgenden Profilen interpolierbar ist. Ist die Bewuchsgrenze im Grundriss sehr ungleichmäßig, so ist in den Profilen jene Bewuchsgrenze anzugeben, die zwischen Profilen die mittlere Lage der Bewuchsgrenze ergibt.

1.3.5.4 Aufnahme von Bauwerken

Die Vermessung wasserbaulicher Anlagen, von Bauwerken in und am Gewässer und von hydraulisch wesentlichen Bauwerken bzw. Objekten im Ausuferungsbereich ist ebenfalls erforderlich. Da technische Bauwerke unveränderliche hydraulische Randbedingungen bilden, müssen alle Teile der Bauwerke, welche den Abfluss beeinflussen in ausreichender detailtreue mit entsprechender Genauigkeit aufgenommen werden.



Abb. 1.19: Brücke über die Murr bei Steinheim.

Die detaillierte Aufnahme von Bauwerken erfolgt immer terrestrisch. Dies kann im Zuge einer Vermessung vor Ort oder als separate Bauwerksvermessung erfolgen. Bei einer Aufnahme durch Fernerkundung sind auch die nicht sichtbaren Bauwerke wie z.B. Durchlässe unter Dämmen und Düker ergänzend aufzunehmen.

Ein Spezialfall stellt die Aufnahme von Pegeln dar. In der Arbeitsanleitung Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg – Vermessungsarbeiten im Pegelwesen (LfU 2000) wird dies ausführlich erläutert.

1.3.5.5 Aufnahme von Geschwemmsellinien und Hochwassermarken

Geschwemmsellinien und Hochwassermarken sind wichtige Grundlagen für die hydraulische Rekonstruktion von Hochwasserereignissen (Eichung hydraulischer Modelle) und die fachtechnische Abgrenzung von Überflutungsflächen.

Geschwemmsellinien

Geschwemmsellinien sind Ablagerungen von Treibgut und Wasserinhaltsstoffen, die die obere Grenze der Benetzung nach hohen Wasserständen anzeigen (nach DIN 4049-3). Nach Ablauf des Hochwassers ist die Geschwemmsellinie an markanten und relevanten Punkten mit Pflöcken zu markieren. Zur Einmessung der Geschwemmsellinie im Gelände können zwei unterschiedliche Methoden angewendet werden. In freiem, bewuchssarmen Gelände kann die Geschwemmsellinie photogrammetrisch, im Bewuchs kann die Geschwemmsellinie nur terrestrisch bestimmt werden.

In Ausnahmefällen, in denen sich die Geschwemmsellinie durch eine eindeutige Erhebung im Gelände abzeichnet, kann die Erfassung auch durch Laserscanning erfolgen.

In einem Gelände mit vielen eindeutigen Bezugspunkten, das zudem dem Betrachter gut bekannt ist, kann es auch durchaus genügen, die Lage der Geschwemmsellinie vor Ort frei Hand in einen Höhenlinienplan einzuzichnen, um die Information de Hochwasserstandes so schnell und einfach als möglich zu erfassen.

Dieses Vorgehen ermöglicht das Ermitteln des Wasserstandes an einem beliebigen Punkt aus der Höhenlinieninformation der Grundrisskarte. Durch das Einzeichnen der Geschwemmsellinie ohne Einmessung ist natürlich mit einem Fehler zu rechnen. Andererseits ist es nicht immer möglich, innerhalb der kurzen Zeit, in der die Geschwemmsellinie im Gelände sichtbar ist, eine Vermessung zu veranlassen. Aus diesem Grund können diese Fehler behaftete Daten ausreichend sein.

Darstellen von Geschwemmsellinien

Geschwemmsellinien können als Lageinformation in einem Grundrissplan als Linien bzw. Farbflächen oder in einem Längsschnitt als Höheninformation dargestellt werden.

Bewerten von Geschwemmsellinien

Die Geschwemmsellinie bildet den Höchstwasserstand ab, da:

- bei abschwellendem Hochwasser nicht mehr so viel Geschwemmsel im Gewässer mitgeführt wird, als dass Geschwemmsel in erheblichem Maße abgelagert wird,
- bei bewachsenem Ufer Geschwemmsel wie Blätter und Äste nicht über weite Strecken transportiert wird, sondern vielmehr nur auf dem höheren Ufer gesammelt abgelagert wird,
- eine Erosion bei der größten auftretenden Kraft, also beim Höchstwasserstand auftritt.

Die Problematik bei der Erfassung der Geschwemmsellinie ist die Zuordnung zum Höchstwasserstand.



Abb. 1.20: Geschwemmsellinie im Uferbewuchs.

Nur in den seltensten Fällen zeichnet sich die Geschwemmsellinie als eindeutige, scharfe Linie im Gelände ab, vielmehr ist meistens ein mehr oder weniger breites Band an Geschwemmsel zu erkennen.

Die Breite dieses Bandes hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- der Geländeneigung (je steiler je schmaler, je flacher je breiter),
- dem Wellenschlag (verfälscht Breite und Höhenlage),
- dem Bewuchs (abflusshindernder Bewuchs verfälscht die Wasserspiegellage, fängt Geschwemmsel in hohem Maße und kann sich starker Strömung durch umlegen anpassen).

Es ist zu klären, welchem Bereich der Geschwemmsellinie (Oberkante, Unterkante, unteres Drittel, ...) der Höchstwasserstand zuzuordnen ist. Um der Geschwemmsellinie eine eindeutige Höchstwasserstandslage zuzuordnen ist es daher hilfreich, im Bereich der Geschwemmsellinie eine eindeutige Höchstwasserstandsmarke, z.B. an einem Pegel, zu haben.



Abb. 1.21: Beispiel Verschmutzung an Bauwerken.



Abb. 1.22: Im Luftbild bestimmte Geschwemmsellinie.



Abb. 1.23: Hochwassermarken.

Hochwassermarken

Hochwassermarken sind in der Örtlichkeit angebrachte Zeichen zur Markierung aufgetretener außergewöhnlich hoher Wasserstände. Meist werden Tafeln aus Kunststoff, Metall oder Keramik gesetzt. Es gibt jedoch auch Farb- oder Reliefmarkierungen auf Mauerwerk.

Setzen und Einmessen von Hochwassermarken

Bei der Bestimmung des Höchstwasserstandes ist darauf zu achten, dass kein oder möglichst geringer Rückstau einfluss des Bauwerkes den Höchstwasserstand verfälscht hat. Auf der HW-Marke sollte der Zeitpunkt des Hochwassers und eine Höhenangabe des Höchstwasserstandes im amtlichen Höhensystem vermerkt werden. Die HW-Marke ist daher auf das amtliche Höhensystem einzumessen. Eine Lagemessung sollte auch erfolgen. Ansonsten ist die Zuordnung und auch die Darstellung in einem Katasterplan durch eine eindeutige Beschreibung möglich (z.B. Ort mit Straße und Hausnummer, Gewässer mit Station und Bauwerksnummer).

Die Dokumentation der Geschwemmsellinie und der Hochwassermarken ist für eine anschauliche und nachvollziehbare Darstellung der hochwassergefährdeten Flächen für die Öffentlichkeit (Bewusstseinsbildung) eine wichtige Informationsgrundlage.

1.3.5.6 Weitere Techniken

Satelliten können zur GPS-Orientierung (Global Positioning System) oder zur Aufnahme von Luftbild- sowie Radaraufnahmen genutzt werden. Unter **GPS - Satellitenorientierung** werden Vermessungsmethoden unter Zuhilfenahme von Navigationssatelliten, deren Flugbahnen sehr genau bekannt sind, verstanden.

Bei der GPS-Vermessung werden Koordinaten durch das Anpeilen von mindestens 3 Satelliten ermittelt, die sich in einer geostationären Umlaufbahn, das heißt ständig über demselben Punkt der Erde, befinden. Können mehr als 3 Satelliten angepeilt werden, so kann durch ein Fehlerausgleichsverfahren die Genauigkeit der ermittelten Koordinaten verbessert werden. Zur Genauigkeitssteigerung werden von den meisten Systemen Koordinaten erst nach der gleichzeitigen Anpeilung von mindestens 5 Satelliten berechnet.

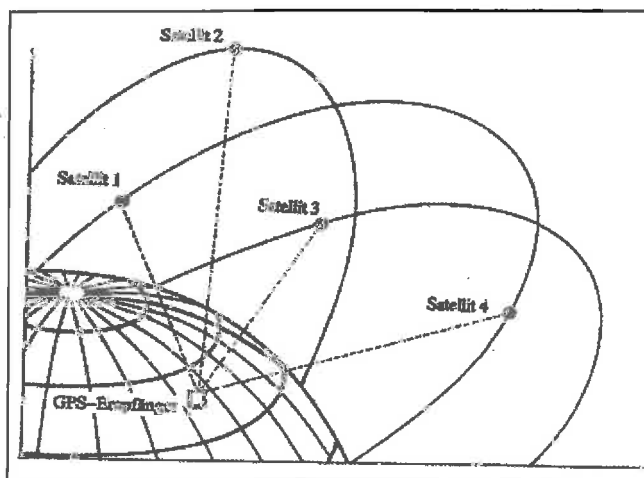


Abb. 1.24: Schematische Darstellung der Positionsbestimmung mit Hilfe von Satelliten.

Die anzupeilenden Satelliten sind militärischen Ursprungs. Das amerikanische System NAVSTAR wurde zur Steuerung von Flugzeugen, Schiffen und Unterseebooten eingerichtet. Wegen der militärischen Nutzung wird das Satel-

litensignal verfälscht. Diese Verfälschung der GPS-Vermessung kann mit Hilfe von gleichzeitigen Messungen auf Referenzstationen durch Nachbearbeitung verbessert werden.

Die GPS-Vermessung kann entweder nur zur Schaffung eines Festpunktfeldes genutzt werden, von dem aus dann mit einer klassischen terrestrischen Aufnahme das Gelände erfasst wird, oder aber durch portable Systeme, bei denen die Antenne den Reflektor ersetzt, direkt zur Aufnahme des Geländes verwendet werden. Bei dieser Methode wird das Gelände auch wie bei der terrestrischen Aufnahme erfasst, es ist jedoch kein Festpunktfeld notwendig. Durch die ständig notwendige Satellitenanpeilung sind aber Abstände von Bauwerken und Bäumen einzuhalten. Bei Vermessung in Tälern ist zu beachten, dass am aufzunehmenden Punkt eine freie Sicht mit einem Elevationswinkel von 15° gegeben sein muss.

Eine weitere Anwendung der Satellitenvermessung ist die **Luftbildaufnahme oder die Radaraufnahme** von nicht geostationären Satelliten aus. Dies sind Systeme der Satellitenfernerkundung. Hierbei werden Stereobildpaare vom Satelliten aus erzeugt. Ist die gleichzeitige Aufnahme von einem Satelliten aus nicht möglich, können die Aufnahmen also nur nacheinander gemacht werden, so kann z.B. durch Veränderungen der Wolkendecke der nutzbare Bildausschnitt einer Satellitenluftbildaufnahme beeinflusst werden. Kann nicht gleichzeitig aufgenommen werden, wird zudem die Genauigkeit des Ergebnisses geringer.

Die erreichbare Genauigkeit eindeutiger Geländepunkte ist bei der Luftbildaufnahme weit schlechter als 1 m, bei der Radaraufnahme liegt die Unsicherheit sogar bei 10 m. Diese Methode eignet sich daher nur für eine großflächige Betrachtung z.B. Flächennutzungswandel in einem Einzugsgebiet.

Eine viel beachtete Satellitenvermessung ist die X-SAR/SRTM-Mission, bei der von einer amerikanischen Space Shuttle aus im Juli 2000 etwa 80% der Landfläche der Erde als Stereobildpaar mit 2 Multispektralkameras aufgenommen wur-

de. Seither war die beste gemeinsame Datenbasis der Lage und Höhe der Erdoberfläche mit einem Punktabstand von 1000 m und einer Höhengenaugkeit von 100 m. Bei der X-SAR/SRTM-Mission wurde ein Datenbestand mit einem Punktabstand von „nur“ 30m mit einer Höhengenaugkeit von 6 m erzeugt. Dieses Geländemodell ist zwar erheblich genauer als seither, das in ATKIS angebotene DHM besitzt hingegen nur einen Punktabstand von 50 m, jedoch mit einer Höhengenaugkeit von 2-3 m. Das Atkis-DHM gibt allerdings nur die Bewuchsoberfläche wieder, während die Messungen der X-SART/SRTM-Mission den Bewuchs teilweise durchdringen.

1.3.5.7 Einzuhaltende Fehlergrenzen

Die einzuhaltenden Fehlergrenzen sind unterschiedlich je nach Verwendung der Vermessung bei der Fachaufgabe. Da die einzuhaltenden Fehlergrenzen nicht von allen Vermessungsmethoden erfüllt werden können (siehe Übersichten), wird von der geforderten Fehlergrenze die jeweils anzuwendende Vermessungsmethode entscheidend mitbestimmt.

Die folgende Übersicht gibt Beispiele für geforderte Fehlergrenzen aus dem Aufgabenspektrum der Wasserwirtschaftsverwaltung an, die nicht zwingend für sämtliche Fachaufgaben gelten können, sondern nur als Anhaltspunkte zu verstehen sind.

Zusammen mit den Übersichten *Erfassungsarten*, *Übersicht Vermessungsmethoden im durchströmten Bereich*, *Übersicht Vermessungsmethoden im Ausuferungsbereich* lässt sich dann folgende Empfehlung entwickeln, unter welchen Bedingungen eine bestimmte Aufnahmemethoden angewandt werden sollte.

Übersicht Fachaufgabe – Fehlergrenze – empfohlene Vermessungsmethode

Fachaufgabe	einzuhaltende Fehlergrenze	Empfohlene Vermessungsmethode
Modellrechnung zur Bestimmung von Hochwasserständen	Lage : 20 cm Höhe : 5 cm	Luftbilderfassung oder Laserscanning, terrestrische Profilaufnahme
Profilaufnahme zur Bestandsaufnahme und überschlägigen hydraulischen Berechnung	Lage : 30 cm Höhe : 15 cm	Durchgehend terrestrische Profilaufnahme oder Entwicklung der Profile im Ausuferungsbereich aus Luftbilderfassung oder Laserscanning
Planung der Renaturierung eines Gewässerverlaufes	Lage : 50 cm Höhe : 20 cm	Terrestrische Rasteraufnahme oder Luftbildaufnahme des Ausuferungsbereichs, Peilabstiche des durchströmten Bereichs
Aufstellung eines Gewässerentwicklungskonzepts	Lage : 50 cm Höhe : 30 cm	Terrestrische Rasteraufnahme oder Luftbildaufnahme des Ausuferungsbereichs, Peilabstiche des durchströmten Bereichs
Kontrollvermessung von Wehren, Staudämmen, etc.	Lage : < 1 cm Höhe : < 1 cm	Sonderaufgabe Ingenieurvermessung (hier nicht behandelt)

2 Beispielhafte Vorgänge

2.1 Modellierung an der Donau

An der Donau wurde bereits 1996/97 eine Laserscanningbefliegung durchgeführt, um für die Modellierung der Hochwassersituation an der Donau ein hochgenaues DGM mit einer Lagegenauigkeit von 50 cm, einer Höhengenaugigkeit von 15 cm und einer Maschenweite von 1 m mit Darstellung der Bruchkanten zu erhalten.

Wegen der Menge der erhaltenen Daten wurde aus dem engmaschigen DGM ein Dreiecksnetz berechnet, das bei kleinster Abweichung in der Höhe eine erheblich geringere Datenmenge darstellt.

Mit dem Dreiecksnetz zur Geländehöhendarstellung und den hydraulischen Eingangsparametern Durchflussmenge und Geländerauheit wurde ein dynamisches Modell der Wasserstände, Fließmengen und Fließgeschwindigkeiten für den gesamten Modellbereich aufgestellt.

Geländehöheninformationen können in der hierbei notwendigen Dichte an Daten nur durch Geländemodelle bereitgestellt werden. Die Wiedergabe der Geländesituation durch Querprofile ist hier nicht mehr möglich, da sich durch unterschiedliche Fließzustände zu den verschiedenen Durchflussmengen ständig die Lage und Ausdehnung der Profile ändern würde.



Abb. 2.1: Ausschnitt Hochwassermodellierung Donau bei Riedlingen.

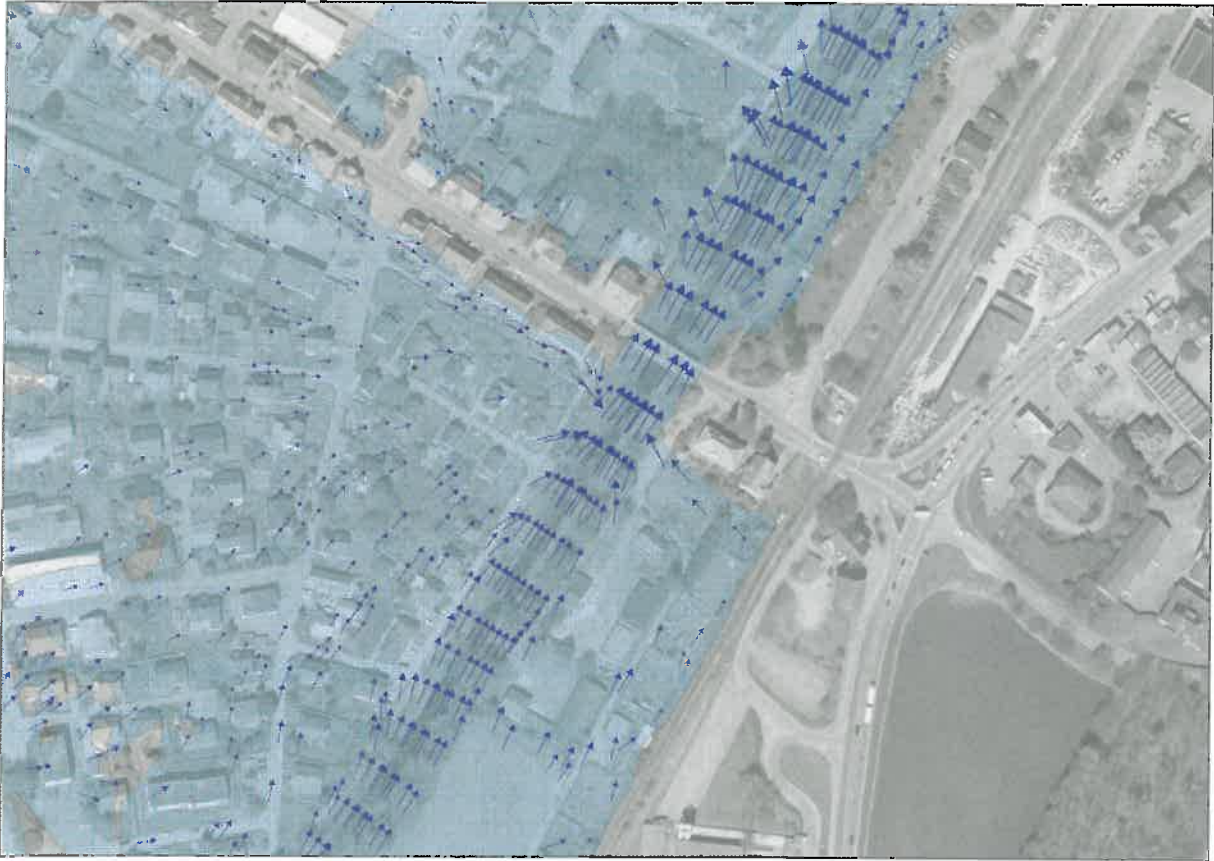


Abb. 2.2: Ausschnitt Brücke.

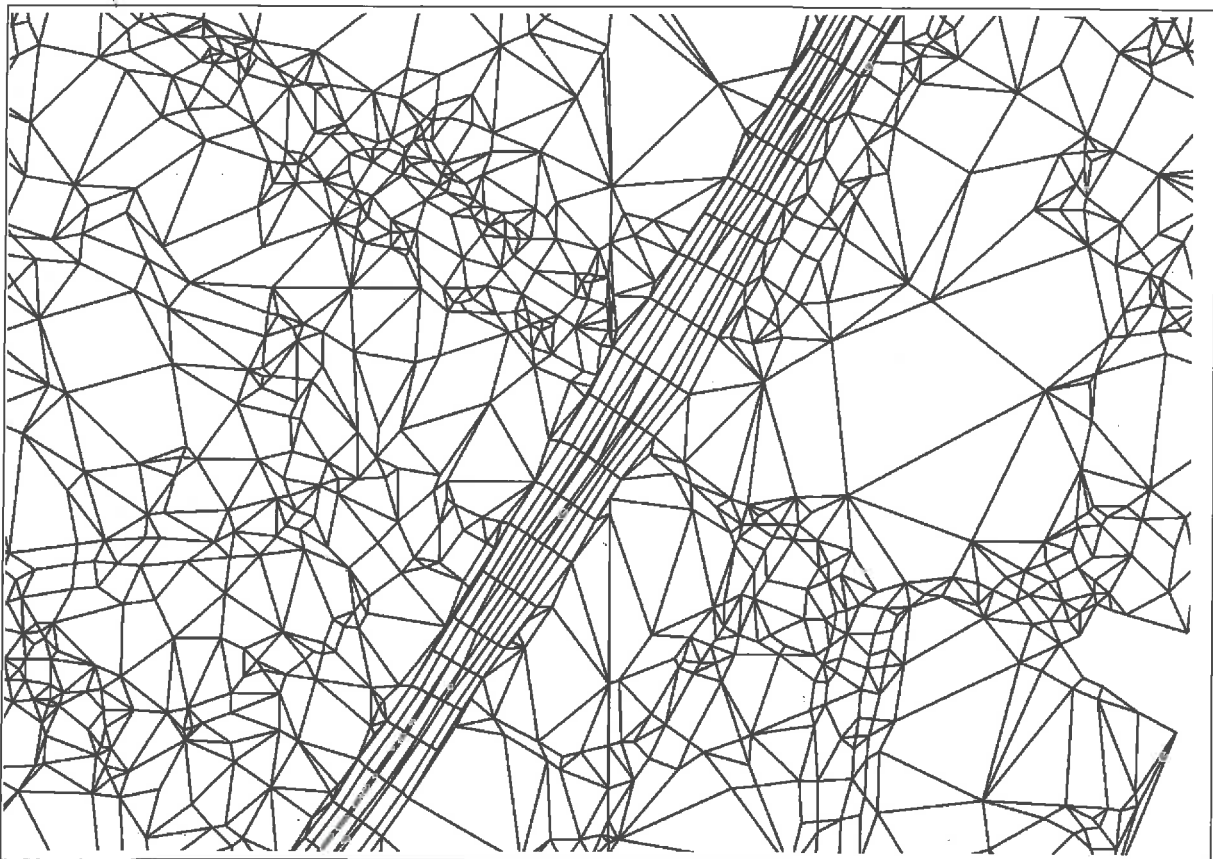


Abb. 2.3: Dreiecksnetz der Geländehöhendarstellung zum Ausschnitt

2.2 Modellierung an der Murr

Im Rahmen der Flussgebietsuntersuchung Murr wurde ein eindimensionales stationäres hydraulisches Modell aufgestellt, dessen Parameter über abgelaufene Hochwasserereignisse angepasst wurden. Für die Erstellung des Modells waren vermessene Querprofile erforderlich, die den Flussschlauch und die Vorländer in ausreichender Genauigkeit abbildeten. Die etwa 1100 Flussprofile und 120 Brückenprofile wurden terrestrisch vermessen. Die Vorländer wurden aus den Laserscanningdaten des Landesvermessungsamts mit Hilfe des GIS-Programms ESRI Arcview 3.2 generiert.

Die Lage der terrestrisch zu vermessenen Profile und der Verlauf der Vorlandprofile wurden durch eine Begehung und anhand von Orthophotos nach hydraulischen Gesichtspunkten festgelegt. Die Daten aus der terrestrischen Vermessung wurden als xyz-Daten (Rechtswert, Hochwert nach Gauss-Krüger, müNN) mit Profilkennzeichnung und Punktnummerierung übergeben. Die Vorlandhöhen wurden den Laserscanningdaten in Form von xyz-Rasterdaten mit einer Rastergröße von 1x1 Meter entnommen. Die drei Teilbereiche (Vorland rechts, Flussschlauch, Vorland links) wurden zu einem Profil zusammengefügt. Anschließend wurden die Gesamtprofile in das hydraulische Programm zur Wasserspiegellinienberechnung importiert.

Profil Murr 1+692

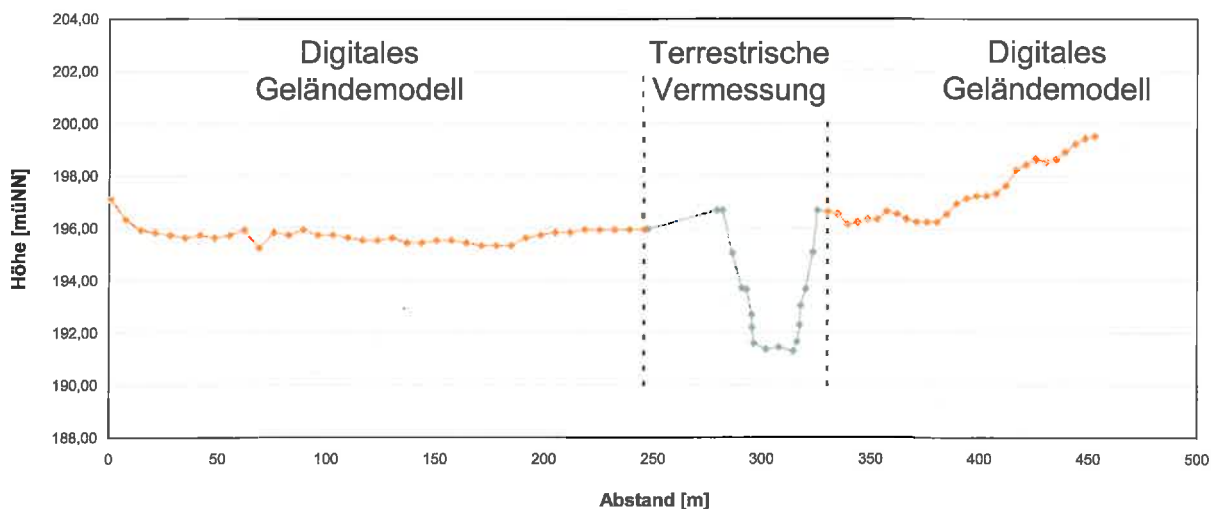


Abb. 2.4 Profilermittlung.

Zusätzlich zur Qualität der Laserscanningdaten im Vorlandbereich wurden speziell die Anschlusspunkte auf ihre Übereinstimmung überprüft. Im freien Gelände betrug der Mittelwert der Abweichung 7 cm. Unter Bewuchs betrug der Mittelwert der Abweichung 32 cm und innerhalb von Ortslagen 21 cm. Die Qualität der Anschlusspunkte im freien Vorland ist also sehr gut, während unter Bewuchs und in Ortslagen keine für hydraulische Berechnungen ausreichende Qualität der Anschlusspunkte erreicht wird. Deshalb muss die terrestrische Vermes-

sung, soweit möglich, bis zu einem Anschlusspunkt im freien Gelände durchgeführt werden. Insgesamt ergeben sich aus den Erfahrungen der Flussgebietsuntersuchung Murr aus Sicht der Qualität der vermessenen Querprofile und der Datenverarbeitung folgende Anforderungen an die terrestrische Vermessung:

- Die terrestrische Vermessung muss bis zu einem Anschlusspunkt im freien Gelände durchgeführt werden.
- Hydraulisch wichtige Dammlagen / Ufermauern müssen terrestrisch vermessen werden.

- Es ist darauf zu achten, dass die Profildaten keine doppelten Punkte enthalten und sich die Profile nicht überschneiden
- Der Anschlusspunkt soll nicht auf einer Mauer oder in halber Höhe einer Hauswand liegen, da die Laserscanningdaten keine Gebäudehöhen enthalten
- Bewegliche Objekte wie land- oder forstwirtschaftliche Lagergüter dürfen nicht aufgenommen werden

lung einer guten Qualität sehr aufwendig ist. Zur Darstellung der Überflutungsflächen werden deshalb Modelle der Wasserspiegelfläche mit dem Geländemodell aus den Laserscanningdaten verschnitten und so die Überflutungsbereiche mit entsprechender Überflutungshöhe erzeugt. Diese Überflutungsflächen müssen vom bearbeitenden Ingenieur auf Plausibilität geprüft werden. Falls erforderlich, müssen die Überflutungsflächen aufgrund der Daten der terrestrischen Vermessung insbesondere bei Ufermauern und Dammlagen manuell angepasst werden.

Eine Kombination der terrestrischen Vermessung mit den Laserscanningdaten wird nicht durchgeführt, da sie für die hydraulischen Berechnungen nicht notwendig und bei Sicherstel-

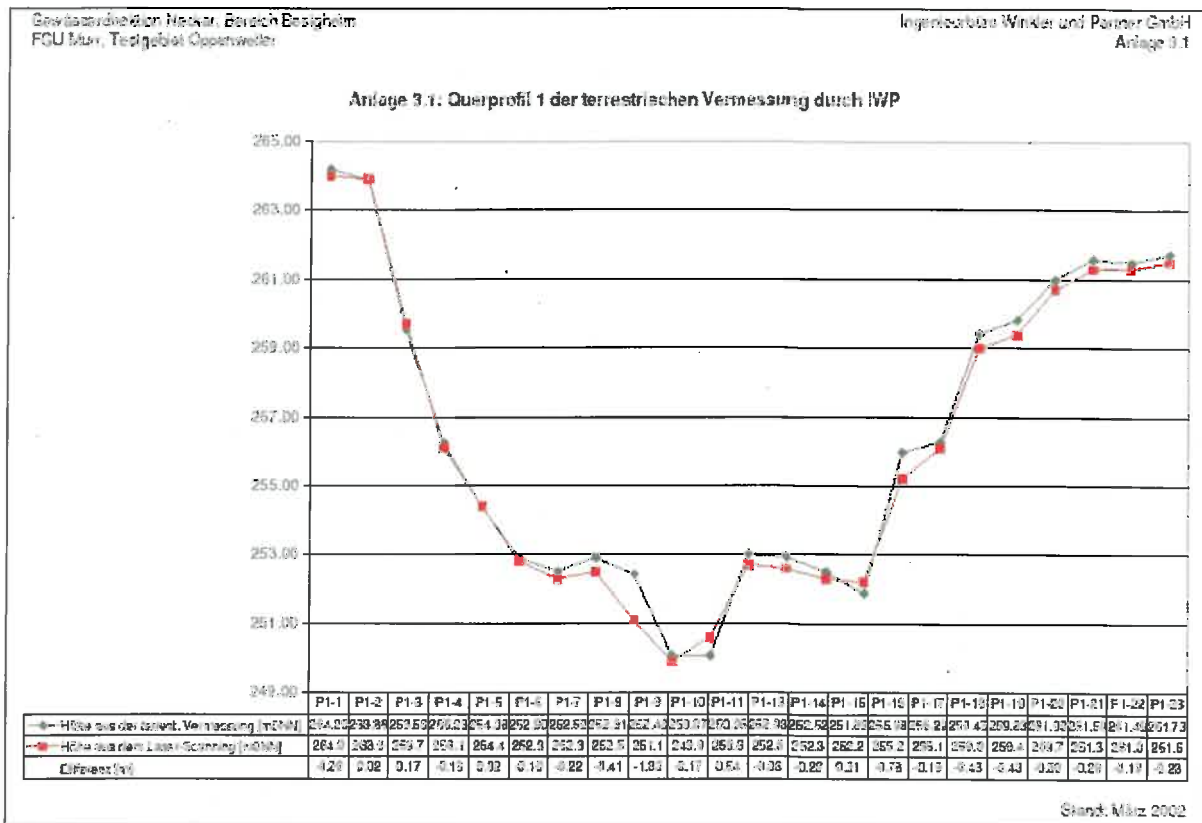


Abb. 2.5 Gegenüberstellung der Daten aus Laserscanning und Terrestrischen Querprofilen.

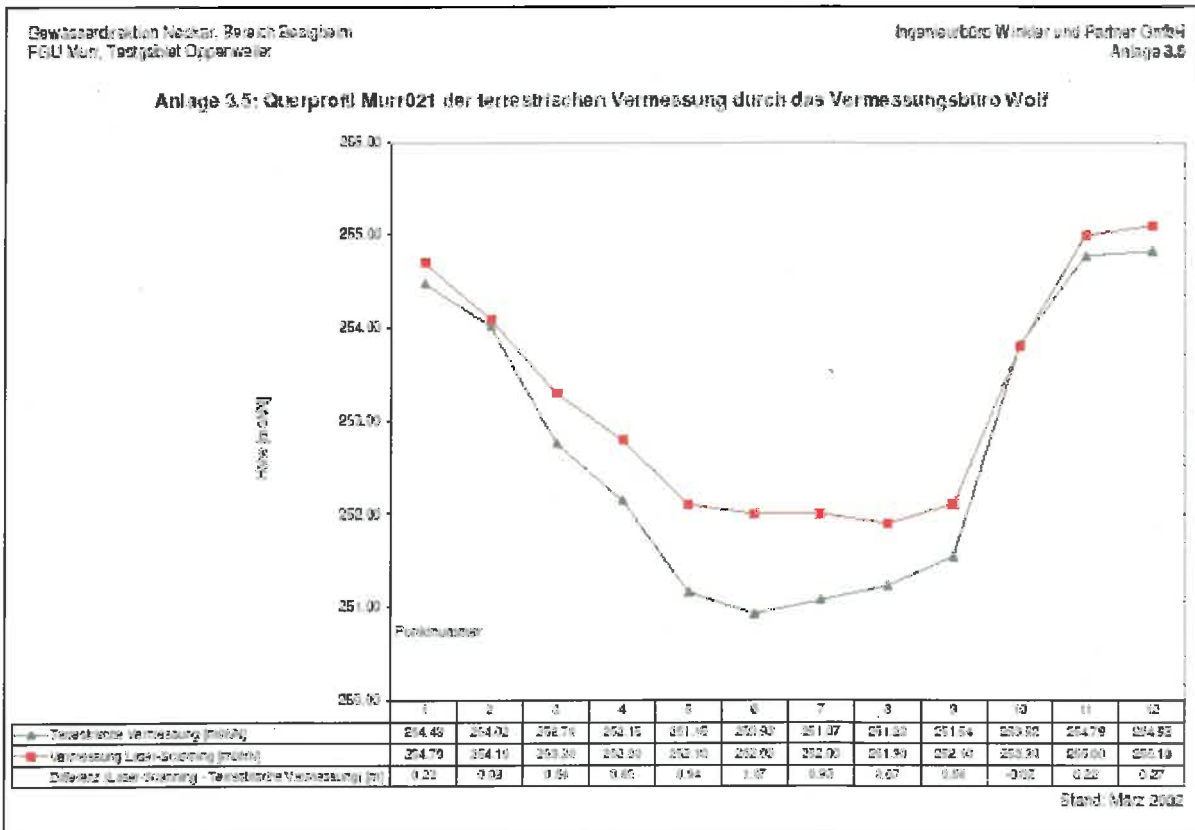


Abb. 2.6 Gegenüberstellung der Daten aus Laserscanning und Terrestrischen Querprofilen.

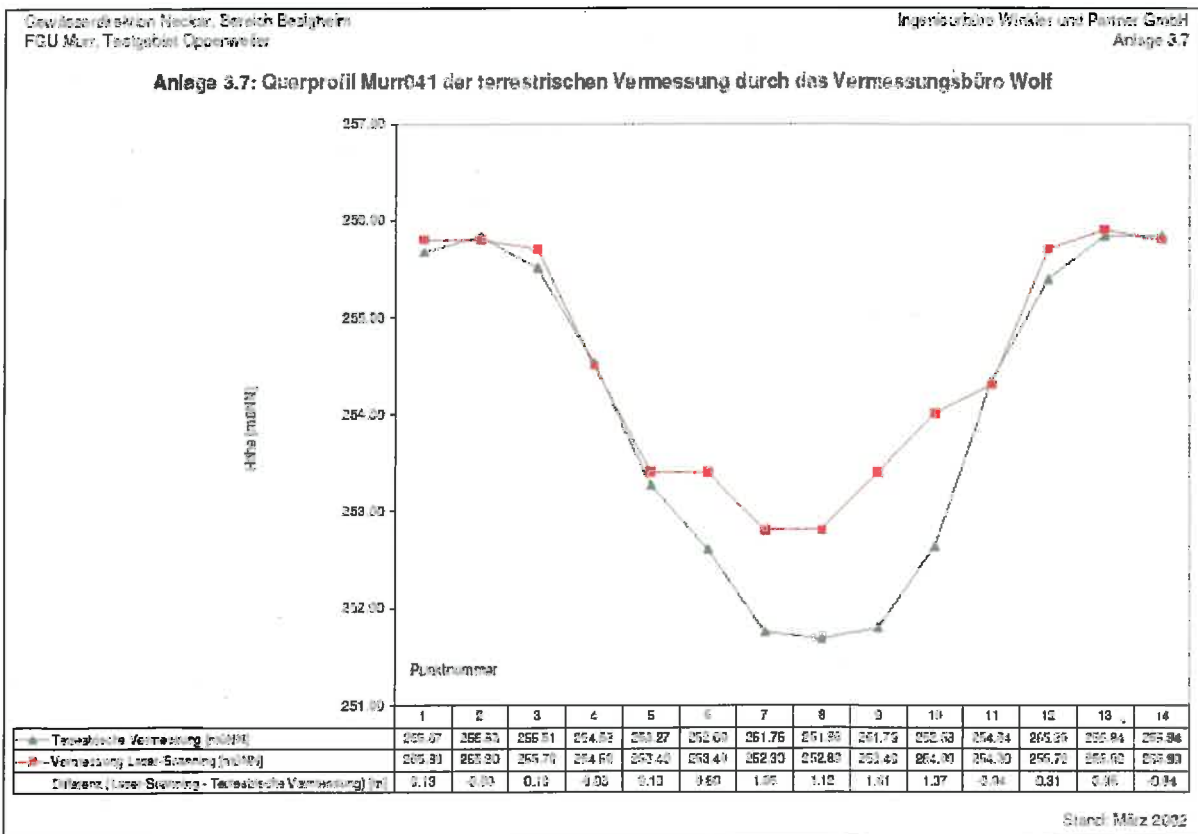


Abb. 2.7 Gegenüberstellung der Daten aus Laserscanning und Terrestrischen Querprofilen.

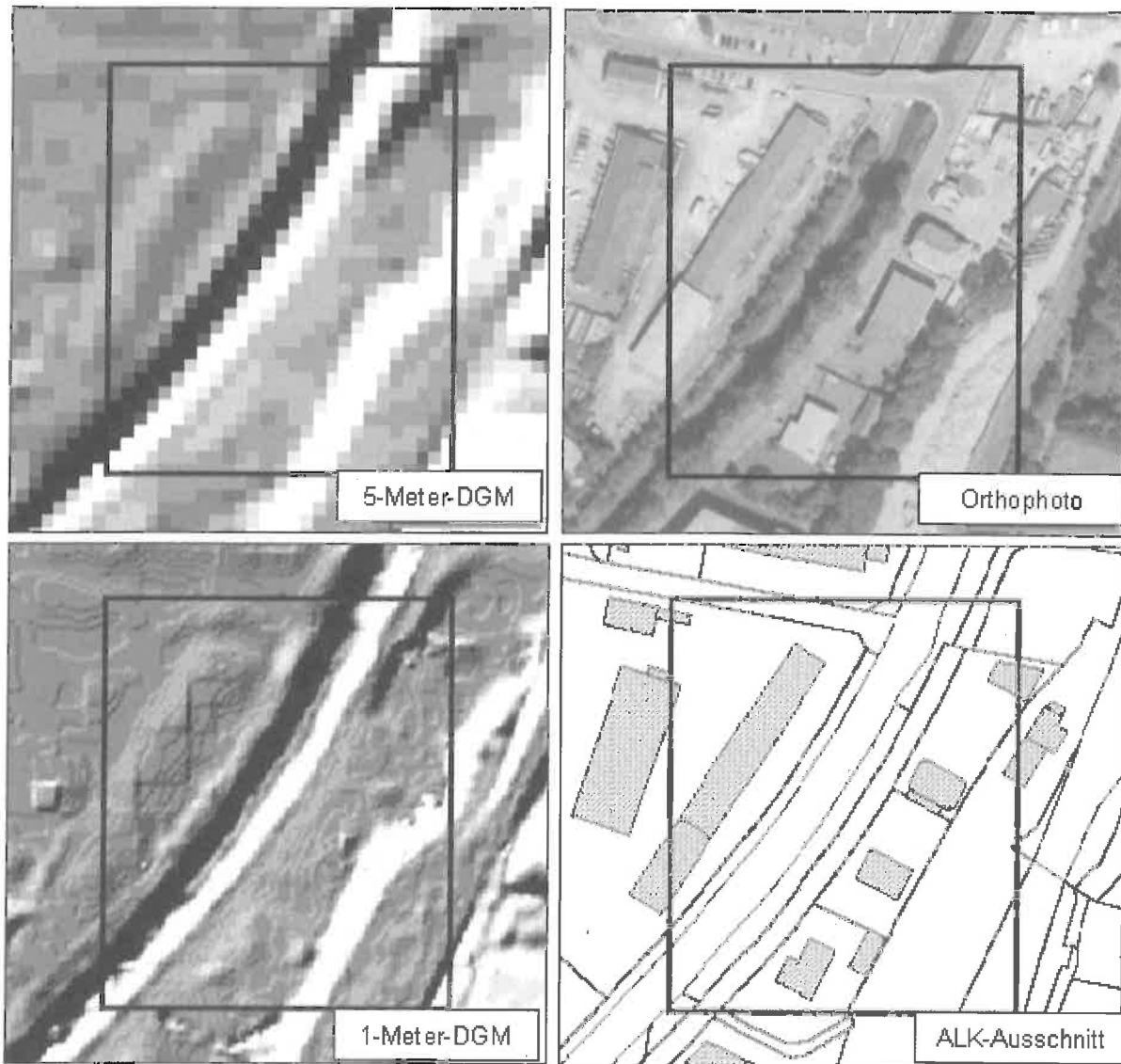


Abb. 2.8 Gegenüberstellung der Datenqualität aus 1-Meter-DGM und 5-Meter-DGM aus Laserscanning, Orthophoto und ALK.

2.3 Leistungsverzeichnis Vermessung

Die Landesvermessung Baden-Württemberg erstellt in enger fachlicher Koordination mit der Wasserwirtschaftsverwaltung für ganz Baden-Württemberg ein Digitales Geländemodell mit einer Rasterweite von 1 Meter. Vertraglich ist die Landesvermessung verpflichtet, dieses DGM bis zum Jahr 2005 zu liefern.

Sobald diese Daten vorliegen hat die Wasserwirtschaftsverwaltung somit ein Geländemodell zur Verfügung, das in seiner Dichte und Genauigkeit für sämtliche Anwendungen bei weitem ausreichende Daten über Geländehöhen liefert. Weitere flächige Vermessungen sind somit nicht erforderlich, wenn nicht wegen Veränderungen im Gelände aktuellere Erhebungen notwendig werden. Die Fortschreibung und Pflege des DGM sind von Seiten der Landesvermessung noch nicht festgelegt.

Da im Geländemodell unterhalb von Wasserspiegeln keine Informationen über die Sohlhöhe von Gewässern enthalten sind, müssen für das Gewässerbett z.B. Querprofilaufnahmen erhoben werden. Diese Informationen können entweder aus bereits vorhandenen Unterlagen entnommen oder durch zusätzliche Querprofilvermessungen erzielt werden.

Informationen über die Gestalt der Geländeoberfläche können aus dem Digitalen Landschaftsmodell oder aus den Orthophotos der Landesvermessung gewonnen werden. Diese beiden Datensätze liegen ebenfalls landesweit in digitaler Form vor. Zusätzliche Informationen wie z.B. spezielle Bewuchsinformationen (Art des Bewuchses, Stammhöhe, Kronendurchmesser, ...) können auf der Grundlage dieser Daten jederzeit im Gelände erhoben werden und direkt im Orthophoto oder DLM eingezeichnet werden. Diese Lagebestimmung ist für die wasserwirtschaftlichen Anwendungen ausreichend genau, vor allem da hierbei die nachbarschaftlichen Beziehungen wie Entfernungen von Objekten zueinander beachtet werden. Zusätzliche Messungen mit dem Maßband von bekannten Objekten aus

ermöglichen die Lagebestimmung auf Dezimeter genau.

Kartierungen im Verlauf des Gewässers, z.B. Strukturgütekartierung, sind ebenfalls ohne weitere Hilfsmittel auf den vorhandenen Unterlagen möglich. Hierzu dient ebenfalls das Orthophoto in Kombination mit den Gewässerachsen des AWGN und deren Stationierung. Falls Informationen über Geländemarken wie z.B. Kilometersteine am Gewässer vorliegen, können diese zur Orientierung ebenfalls auf dem Orthophoto dargestellt werden.

Vor allem die anwendungsspezifische GIS-technische Kombination der vorhandenen digitalen gewässerbezogenen Informationen erleichtert die Orientierung und Datenerhebung im Gelände vor Ort erheblich.

Spezielle Bauwerksvermessungen technischer Anlagen wie Wehre, Pegelanlagen, Absturzbauwerken, etc. müssen vor Ort durch ingenieurvermessungstechnische Arbeiten ausgeführt werden, um hinreichende Genauigkeit und Punktdichte zu erzielen.

Vorbereitung der Ausschreibung

Zur Vorbereitung der Ausschreibung müssen sämtliche vorhanden Unterlagen zum Gebiet und zur fachtechnischen Aufgabe, für die vermessen wird, erhoben werden.

Geodaten der Landesvermessung sind:

- Digitale Orthophotos, schwarz-weiß, landesweit vorhanden
- Digitales Landschaftsmodell DLM25, landesweit vorhanden
- Digitales Geländemodell, Rasterweite 1 Meter, ausschnittsweise vorliegend, landesweit in Vorbereitung
- Topographische Karte TK25, landesweit vorhanden
- ATKIS-Daten über Bebauung und Grundstücksaufteilung falls notwendig, landesweit vorhanden
- Lage- und Höhenfestpunktverzeichnis, landesweit vorhanden

Fachbasisdaten der Wasserwirtschaftsverwaltung sind:

- Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässernetz AWGN 1:10.000, landesweit alle wasserwirtschaftlich bedeutenden Gewässer
- Rechnerinterne Basisstationierung und Gebrauchsstationierung des AWGN

Weitere mögliche Unterlagen sind:

- Bereits durchgeführte Vermessungen im Gebiet mit Festpunktunterlagen und erstellten Karten, z.B. aus dem Datenbestand der Querprofildatenbank
- Fachdaten / Vermessungsdaten von Bauwerken im und am Gewässer (Hochwasserrückhaltebecken, Talsperren, Staudämme, Deiche, Wehre, Schwellen, Brücken etc.), z.B. aus AKDB, die einerseits zur Orientierung im Gelände dienen können und andererseits dem Ausführenden aufzeigen können, worauf bei der Vermessung im Besonderen zu achten ist
- Photographien zur Verdeutlichung der aufzunehmenden Landschaftselemente
- Anforderungen an die Vermessung aus der Dienstaufgabe heraus wie z.B. Lage und Dichte von Querprofilen aus den Anforderungen der Hydraulik heraus

Diese Unterlagen sind zu erheben, ihre Verwendbarkeit, Aktualität und Genauigkeit ist zu prüfen. An Hand dieser Unterlagen ist die genaue Lage und Ausdehnung des zu vermessenden Gebietes bzw. der zu vermessenden Querprofile festzulegen. In Kombination mit dem DGM der Landesvermessung ist vor Allem ein ausreichend großer Überlappungsbereich der Vermessungsdaten einzuhalten, um später eine genaue Verschneidung von aufgenommen Geoinformationen und dem Geländemodell sicherzustellen.

Die Daten sind dem Auftragnehmer in geeigneter Weise, digital oder als Karte, zur Verfügung zu stellen.

Angaben zur Ausschreibung, Leistungsverzeichnis

- Bearbeitungsgebiet / Bearbeitungsmaßstab: Benennung / Beschreibung des Gewässers / Flussgebietes, Karte des Bearbeitungsgebietes an Hand der vorhandenen Unterlagen
- Beschreibung der Vermessungsleistung: Geländeaufnahme, Profilaufnahme, Bauwerksvermessung, ...
- Art der Vermessung: Profile, Raster, ...
- Vorhandene Unterlagen: eine Liste der vom Auftraggeber zur Verfügung zu stellenden Unterlagen. Die Unterlagen werden zur Erstellung eines Angebotes zur Einsicht bereitgestellt. Nach Erteilung des Auftrages werden dem Auftragnehmer die Unterlagen zur Erledigung des ausgeschriebenen Auftrages übergeben. Der Auftragnehmer verpflichtet sich durch Annahme der **"Vereinbarung zur Weitergabe von Geobasis- und Geofachdaten aus dem UIS/WAABIS-Verbund an eine datenbearbeitende Stelle"**, die Daten nur für diesen Auftrag zu verwenden.
- Genauigkeitsanforderung
- Hilfsleistungen und Betreuung durch den Auftraggeber
- Geforderte Datenformate

Pflichtenheft Vermessung von Querprofilen

Ziel der terrestrischen Vermessung der Querprofile am Gewässer ist es ergänzend zu dem landesweiten topographischen Geländemodell des Landesvermessungsamtes ein hinreichendes gutes numerisches Modell

- der geometrischen Eigenschaften und
 - der hydraulischen Eigenschaften
- des engeren Gewässerschlauches zu erhalten.

Das numerische Modell des Gewässerschlauches hängt sich an das landesweite topographische Geländemodell des Landesvermessungsamtes an. Querprofile sind deshalb als Ergänzung zum Geländemodell aufzunehmen. Die Vermessung hat bei möglichst niedrigem Wasserstand und bei möglichst lichtem Bewuchs zu erfolgen.

Orientiert an den Anforderungen der meisten Programme zur Abschätzung/Berechnung von Wasserspiegellagen werden senkrecht zur Hauptströmungsrichtung Querprofile (Polygone) des Gewässerschlauches aufgenommen. Die einzelnen Punkte des Querprofils sind mit Rechts-Wert, Hoch-Wert, Höhe [müNN] aufzunehmen.

Die Ausdehnung des Gewässerschlauches (Aufnahmebreite der Querprofile) wird zwischen dem Hydrauliker und dem Vermesser abgestimmt. Es muss gewährleistet sein, dass ein ausreichend großer Überlappungsbereich zwischen Querprofil und Geländemodell eingehalten wird, um ein sicheres Verschneiden von Querprofil und Geländemodell zu ermöglichen.

Der Querprofilabstand zwischen zwei Profilen ist so zu wählen, dass die geometrischen und hydraulischen Eigenschaften des Gewässers hinreichend genau wiedergegeben werden. Die Lage der Querprofile sollte vom Hydrauliker in Zusammenarbeit mit dem Vermessungsteam festgelegt werden.

An jeder **Querschnittsänderung** (Verbreiterung oder Einengung) des Gewässers sind Querprofile vorzusehen (siehe Bild 1 in Abb. 2.9):

- Querprofil unmittelbar vor der Querschnittsänderung.
- Querprofil an der größten Querschnittsänderung.
- Querprofil unmittelbar hinter der Querschnittsänderung.

Bei jeder **Richtungsänderung des Gewässers** sind Querprofile vorzusehen (siehe Bild 2 in Abb. 2.9):

- Querprofil unmittelbar vor der Richtungsänderung.
- Querprofil unmittelbar hinter der Richtungsänderung.

Querprofile im **Bereich von Bauwerken** (z.B. Brücken, Wehre, Pegel) müssen die geometrischen und hydraulischen Eigenschaften der Bauwerke wiedergeben. Hierfür sind folgende Querprofile aufzunehmen (siehe Bild 3 in Abb. 2.9):

- Querprofil unmittelbar vor dem Bauwerk.
- Querprofil am Beginn der Querschnittseinengung durch das Bauwerk.
- Querprofil an der größten Einengung des Bauwerkes.
- Querprofil am Ende der Querschnittseinengung durch das Bauwerk.
- Querprofil unmittelbar hinter der Einengung.
- Querprofile im Bauwerk sind zusätzlich aufzunehmen, um Sohlgefällewechsel im Kunstbauwerk hinreichend dokumentieren zu können, so dass also aus den Querprofilen ein aussagekräftiges Längsprofil des Bauwerks erzeugt werden kann.

Querprofile unter **Brücken** müssen über den Gewässerschlauch bis zu den Brückenwiderlagern verlängert werden. Die Höhe der UK-Brückenkonstruktion, die Höhe der OK-Brückenkonstruktion, die Höhe OK-Brückengeländer oder anderer Aufbauten sind im Querprofil einzuarbeiten (siehe WAABIS-Formate).

Bei jedem **Gefällewechsel im Längsschnitt** des Gewässers sind Querprofile vorzusehen, und zwar in ausreichendem Abstand vor dem Gefällewechsel, am Gefällewechsel und in ausreichendem Abstand danach (siehe Bild 4 in Abb. 2.9).

Hydraulisch wirksame Bewuchsänderungen sind zur Berücksichtigung und für die hydraulische Modellierung festzuhalten. Dies kann vom Vermesser durch die Aufnahme geeigneter Querprofile oder vom Hydrauliker durch markieren z.B. in Orthophotos bei der Begehung geleistet werden.

Zu jedem Querprofil wird die rechnerinterne Basisstationierung nachträglich im GIS auf dem AWGN ermittelt. Hat das Querprofil zudem eine Gebrauchsstationierung, also eine Kilometerangabe, die in den Unterlagen vermerkt und evtl. vor Ort markiert ist, so ist diese in den Vermessungsunterlagen zu vermerken.

Zur Dokumentation der Querprofillage sind **Lagepläne** anzufertigen. Die Lagepläne enthalten: alle Querprofile mit Lage und Stationierung, mit

Ausrichtung zur Gewässerachse und Ausdehnung der Querprofile. Des Weiteren sind **Längsschnitte des Gewässers** anzufertigen. Die Längsschnitte enthalten die nachfolgenden Punkte mit deren Stationierung:

- die Gewässersohle (markierter Sohlentiefpunkt),
- der Uferpunkt_{rechts}, und der Uferpunkt_{links} (in Fließrichtung gesehen),
- die Lage aller Bauwerke sowie
- die Lage einmündender Gewässer.

Die Punktdichte der Querprofile ist so zu wählen, dass die geometrischen und hydraulischen Eigenschaften des Gewässerschlauches hinreichend genau wiedergegeben werden.

- Die Sohle des Gewässers ist mit ausreichender Anzahl von Punkten wiederzugeben.
- Der Sohlentiefpunkt im Querprofil ist zu markieren.
- Die Bruchkanten der Uferzonen sind mit ausreichender Anzahl von Punkten wiederzugeben.
- Die Gewässeruferpunkte Ufer_{rechts} und Ufer_{links} sind zu markieren.

An markanten **Rauheitsänderungen** (Wechsel des Bewuchses am Ufer, Änderung der Böschungs- oder Sohlenrauheit) ist ein Profilpunkt zu setzen.

Die hydraulische Rauheiten des Querprofils sind vom Hydrauliker festzuhalten.

Die **Uferrandstreifen** zum Vorland (5-10 m) sind mit zu erfassen.

Zur **Dokumentation der Querprofile** sind Querprofilschnitte mit den Stationierungen in einem lokalen Koordinatensystem anzufertigen. Es sind die Länge [m] beginnend mit dem ersten linken Polygonpunkt (Blickrichtung in Fließrichtung) und Höhe [müNN] aller Punkte des Polygons darzustellen.

Die Übergabe der Querprofile und Längsschnitte erfolgt im WAABIS-Format. Die Übergabe der Lagepläne erfolgt im DXF-Format.

Im Bereich von Pegeln muss mit erheblich höherem Aufwand nach Vorgabe der „Arbeitsanleitung Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg - Vermessungsarbeiten im Pegelwesen“ sowohl das Gewässerbett als auch die technische Anlage aufgemessen werden.

Die Arbeitsanleitung kann auch aus dem Intranet unter

http://www.lfu.bwl.de/lfu/abt4/oberirdische_gewaesser herunter geladen werden.

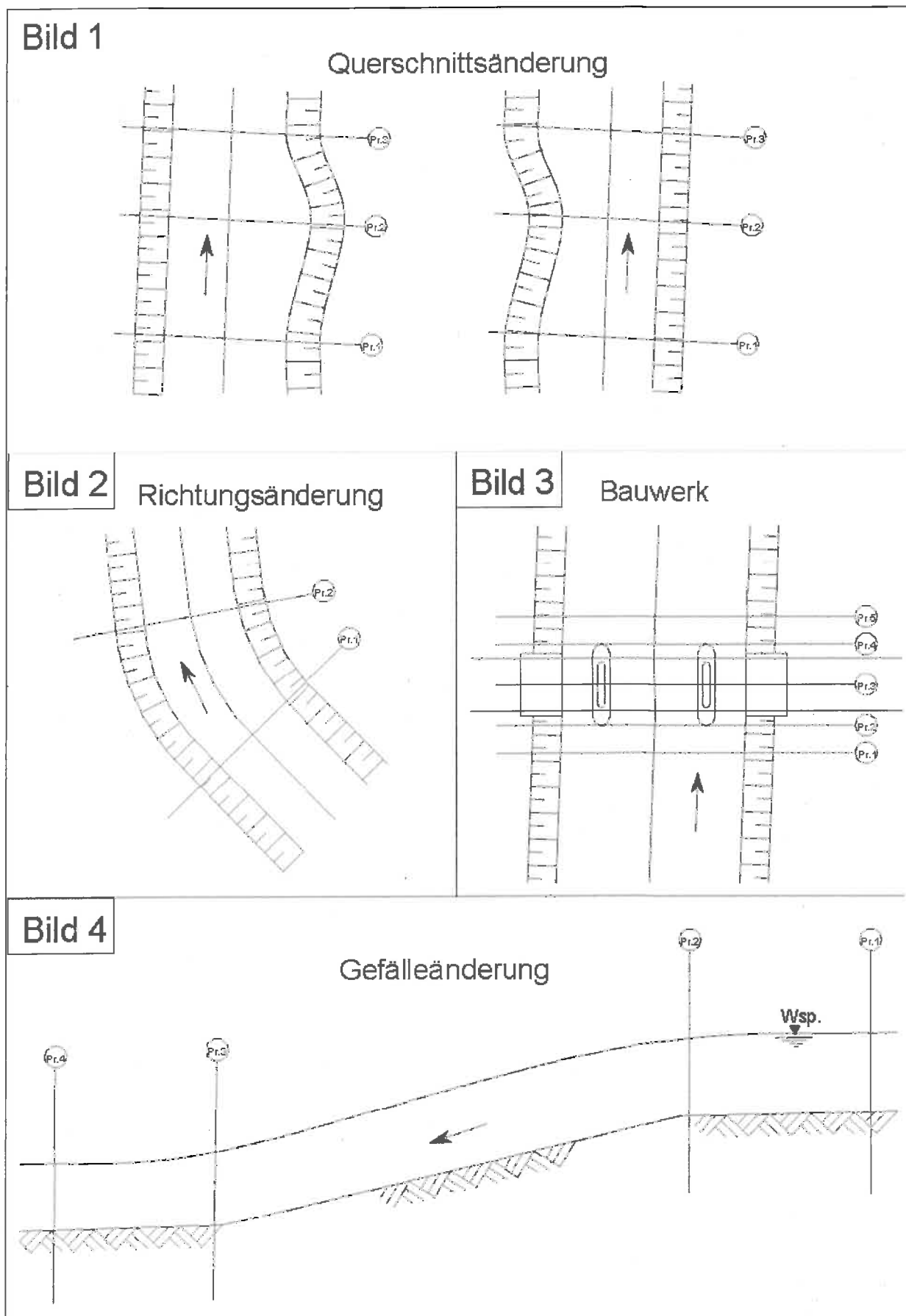


Abb. 2.9: Darstellung der erforderlichen Querprofile.

Beispielhafte Ausschreibung

Im Folgenden wird beispielhaft ein Ausschreibungstext vorgestellt, welcher die oben aufgeführten Punkte berücksichtigt:

Die Landesanstalt für Umweltschutz benötigt für ein Forschungsvorhaben (hydraulische Untersuchung) aktuelle Planunterlagen und digitale Daten an der Enz in Pforzheim. Zu diesem Zweck soll eine terrestrische Vermessung von Querprofilen erfolgen.

Das Bearbeitungsgebiet befindet sich an der Enz im Stadtgebiet Pforzheim zwischen Basisstation 55,320, Brücke der B10 über die Enz, und Basisstation 57,860, Altstädter Brücke, das ehemalige Landesgartenschau Gelände.

In diesem Bereich wurde die Enz im Bereich des Niedrig-/Mittelwasserbettes naturnah umgestaltet. Um die dynamischen Vorgänge an der Gewässersohle und auf dem Vorland zu dokumentieren, benötigt die Landesanstalt für Umweltschutz aktuelle Vermessungsdaten.

Beschreibung der Vermessungsleistung:

Im dem oben genannten Abschnitt der Enz soll eine terrestrische Vermessung erfolgen. Es soll sowohl der Bewuchs im Bereich des Hochwasserbettes (Böschungsoberkante links bis Böschungsoberkante rechts, durchschnittliche Breite ca. 85 Meter) flächig kartiert werden als auch an bestimmten Profilen die Geländehöhe bestimmt werden.

Zudem liegt bei Basisstation 56,380 der Landespegel Enz/Pforzheim. Im Bereich des Pegels muss mit erheblich höherem Aufwand nach Vorgabe der „Arbeitsanleitung Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg - Vermessungsarbeiten im Pegelwesen“ sowohl das Gewässerbett als auch die technische Anlage aufgemessen werden.

Art der Vermessung:

An folgenden Gewässerstationen sind Querprofile nur im Bereich des Niedrig-/Mittelwasserbettes zu messen:

[Liste]

Die Querprofile sind im Plan „Profile“ (siehe Anlage) eingezeichnet.

An folgenden Gewässerstationen sind Querprofile über das gesamte Hochwasserbett von Böschungsoberkante links bis Böschungsoberkante rechts zu messen:

[Liste]

Querprofile sind fortlaufend vom Anfangspunkt auf der linken Uferseite, durch den durchströmten Bereich bis zum Endpunkt auf der rechten Uferseite zu vermessen.

Der Baumbewuchs ist in der Lage im Gelände mit Angaben zur Stammhöhe und -durchmesser und Kronenhöhe und -durchmesser zu kartieren. Es ist bereits eine Auswahl der aufzunehmenden Bäume und Baumgruppen getroffen worden. Diese sind auf dem Orthophoto in der Anlage markiert.

Für die Vermessung am Landespegel ist ein Lageplan der Pegelanlage beigelegt, in dem die aufzumessenden Elemente markiert und die zu messenden Querprofile eingezeichnet sind. Zur Verdeutlichung der Anforderungen ist in der Anlage die „Arbeitsanleitung Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg - Vermessungsarbeiten im Pegelwesen“ beigelegt.

Vorhanden Unterlagen:

Folgende Unterlagen können vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden:

- *Digitale Orthophotos, schwarz-weiß*
- *Digitales Landschaftsmodell DLM25*
- *Topographische Karte TK25*
- *Amtliches Lage- und Höhenfestpunktverzeichnis*
- *Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässernetz AWGN 1:10.000*
- *Rechnerinterne Basisstationierung und Gebrauchsstationierung des AWGN*
- *Ähnliche bereits durchgeführte Vermessungen im Gebiet mit Unterlagen des Projektfestpunktfeldes und erstellten Karten aus den Jahren 1996 und 1998*
- *Bauplan der Pegelanlage Enz/Pforzheim*
- *Photographien der aufzunehmenden Bewuchselemente*

Zur Erstellung des Angebotes sind beispielhafte Auszüge der Unterlagen in der Anlage zur Verfügung gestellt.

Nach Erteilung des Auftrages werden dem Auftragnehmer die Unterlagen zur Erledigung des ausgeschriebenen Auftrages in vollem Umfang übergeben. Für die Weitergabe von Geodaten der Landesvermessung verpflichtet sich der Auftragnehmer durch Annahme der "Vereinbarung zur Weitergabe von Geobasis- und Geofachdaten aus dem UIS/WAABIS-Verbund an eine datenbearbeitende Stelle", die Daten nur für diesen Auftrag zu verwenden.

Genauigkeitsanforderung:

Um einerseits kleinste Veränderungen im Gelände zu erfassen und andererseits die Möglichkeit zur Verschneidung der terrestrischen Profile mit dem Digitalen Geländemodell der Landesvermessung zu ermöglichen, wird bei dieser Vermessung eine hohe Genauigkeit gefordert. Die Lage von eindeutigen Einzelpunkten und Geländebruchkanten ist mit Zentimetergenauigkeit aufzunehmen, eine maximale Abweichung von 10 Zentimetern ist einzuhalten. Die Höhe von eindeutigen Einzelpunkten und Geländebruchkanten ist genauer als 3 Zentimeter aufzunehmen, eine maximale Abweichung von 5 Zentimetern ist einzuhalten.

Der Baumbewuchs ist mit einer hinreichenden Genauigkeit von 20 Zentimetern in der Lage, die Höhe von Stamm und Krone mit einer hinreichenden Genauigkeit von 30 Zentimetern einzumessen.

Bei der Einmessung der Pegelanlage sind die Genauigkeitsanforderungen der „Arbeitsanleitung Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg - Vermessungsarbeiten im Pegelwesen“ einzuhalten.

Hilfsleistungen und Betreuung durch den Auftraggeber:

Neben der Bereitstellung der oben genannten Unterlagen kann durch den Auftraggeber Hilfspersonal bei der Arbeit im Gelände zum Freihalten von Sichten gestellt werden. Bei der Profilaufnahme im durchströmten Bereich wird vom Auftragnehmer ein Boot mit 2 Mann Besatzung zur Messung und zum Übersetzen über das Gewässer zur Verfügung gestellt. Die Vereinbarung des genauen Termins der Vermessung ist mindestens 2 Wochen im Voraus zu treffen.

Geforderte Datenformate:

Die erstellten Unterlagen sind für Pläne und Grundrisse als DXF-Dateien, die Profile im WAABIS-WProf-Format zu liefern. Das WAABIS-WProf-Format ist in der Anlage erläutert.

Anlage:

- 1) Lageplan des aufzunehmenden Geländes mit TK25 und Flusskilometerstationen
- 2) Übersichtslageplan Flussschlauch mit Querprofilen und Projektfestpunktfeld
- 3) Bauplan der Pegelanlage Enz/Pforzheim
- 4) Auszüge aus bereits durchgeführten Vermessungen aus den Jahren 1996 und 1998
- 5) Orthophoto mit zu kartierenden Bewuchselementen
- 6) Arbeitsanleitung Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg - Vermessungsarbeiten im Pegelwesen
- 7) Vereinbarung zur Weitergabe von Geobasis- und Geofachdaten aus dem UIS/WAABIS-Verbund an eine datenbearbeitende Stelle
- 8) Beschreibung WAABIS-WProf-Format

3 Geobasisdaten und Karten in Baden-Württemberg

3.1 Daten der Landesvermessung

Die Daten der Landesvermessung stellen die Geobasisdaten für wasserwirtschaftliche Aufgaben dar. Im Folgenden wird kurz hierauf eingegangen. Weitere Informationen zu den Daten finden sich in der jährlich erscheinenden Broschüre der Landesvermessung „Produktverzeichnis - Karten, Geodaten, Luftbilder“ oder im Internet unter <http://www.lv-bw.de>.

Das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg hat mit dem Landesvermessungsamt zu verschiedenen digitalen Geobasisdaten eine landesweite Nutzungsvereinbarung zur Erledigung der Dienstaufgaben der Wasserwirtschaftsverwaltung getroffen. Diese Daten werden durch die LfU über die Aktualisierungen des Datenbestandes des Räumlichen Informations- und Planungssystems (siehe 3.4.2) an die beteiligten Dienststellen weitergegeben.

3.1.1 Amtliches Kartenwerk

3.1.1.1 Flurkarten

Die Flurkarten sind das Kartenwerk des Liegenschaftskatasters. Flurstücke sind Flächen, denen ein bestimmtes Recht zugeordnet ist (z.B. Besitz). Diese Rechte sind im Liegenschaftskataster festgehalten. Flurkarten werden benutzt, wenn Rechte betroffen sind, z.B. bei Ausweisung eines Überschwemmungsgebietes.

Inhalt:

- alle Flurstücke des Landes mit Flurstücksgrenzen, den zugehörigen Grenzpunkten, Flurstücksnummern sowie Nutzungsarten und Gebäudeumrisse
- Flurkarten enthalten keine Informationen zur Geländeform und keine Höhenangaben

Verfügbare Maßstäbe:

- 1:1.500 im ehem. badischen Landesteil
- 1:2.500 für nicht bebaute Gebiete im ehem. württembergischen Landesteil
- 1:500 für bebaute Gebiete im ehem. württembergischen Landesteil

Bezug:

Flurkarten werden von den staatlichen Vermessungsämtern und städtischen Vermessungsdienststellen geführt und sind deshalb nur dort erhältlich

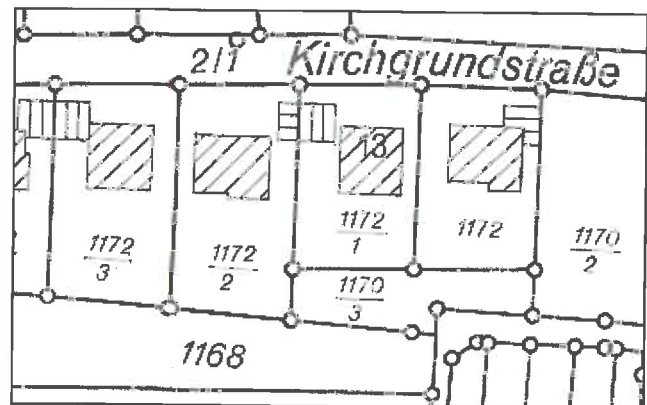


Abb. 3.1: Flurkarte 1:1.500 (FK15) im ehem. badischen Landesteil .

3.1.1.2 Topographische Karten

Die Topographischen Karten beschreiben das Aussehen des Geländes. Das Gelände wird so genau wiedergegeben, wie es der Maßstab der Karte erlaubt. Weniger wichtige Elemente der Kartendarstellung (wie z.B. Gewässer) werden von wichtigeren entweder in der Lage verdrängt oder in großen Maßstäben nicht mehr dargestellt werden (Generalisierung).

Inhalt:

- Landesfläche Baden-Württemberg
- Darstellung der Höhenlinien und der Objekte der Landschaft (Böschungen, Gewässer, Strasse, Bebauung, Wälder, . . .)

Verfügbare Maßstäbe:

- 1:2.500 Höhenflurkarte HFK25 als reine Höhenliniendarstellung zur FK25 im ehem. württembergischen Landesteil
- Deutsche Grundkarte DGK5 für den ehem. badischen Landesteil (seit 1995 nicht mehr fortgeführt)
- 1:25.000 Topographische Karte TK25
- 1:50.000 Topographische Karte TK50
- 1:100.000 Topographische Karte TK100

- 1:200.000 Topographische Übersichtskarte TÜK200
- 1:500.000 Übersichtskarte ÜK5 / Topographische Karte TK 500
- 1:1.000.000 Übersichtskarte ÜK10 / Topographische Karte TK 1000
- in Quadrate abhängig vom Maßstab unterteilt (gekachelt)

Bezug:

Topographische Karten werden gedruckt oder auf CD vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg vertrieben.

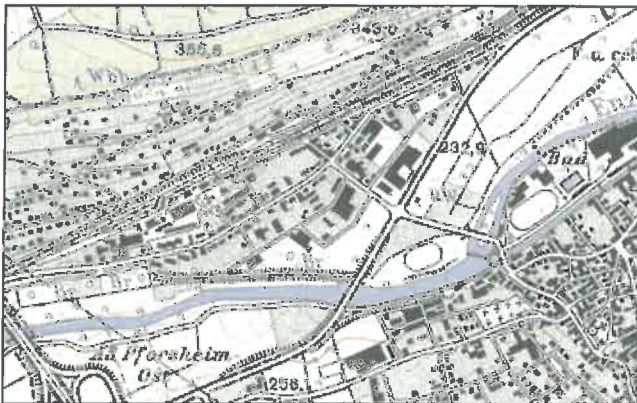


Abb. 3.2: Topographische Karte 1:25.000 (TK25) Normalausgabe.

3.1.1.3 Historische Karten

Das Landesvermessungsamt bietet verschiedene Nachdrucke historischer Karten an. Die Karten wurden im Zeitraum Mitte 16. bis Mitte 19. Jahrhundert erstellt.

Die älteren Darstellungen sind von der Wiedergabegenauigkeit natürlich nicht mit der Genauigkeit aktueller Auswertungen zu vergleichen, es sind eher künstlerische Darstellungen. Die Kartendarstellungen seit Mitte des 18. Jahrhunderts sind bereits von hervorragender Qualität. An Hand dieser Karten können z.B. Entwicklungen in und am Gewässer im Verlauf der letzten 250 Jahre sehr gut nachvollzogen werden.

Die Karten werden nur auf Papier vertrieben, da die Darstellungen im Vergleich zu aktuellen Karten zumeist nicht maßstäblich sind.

Bezug:

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg



Abb. 3.3: Schmitt'sche Karte von Südwestdeutschland, Heinrich von Schmitt 1797.

3.1.2 Luftbilder

Landesweit liegen stereoskopisch auswertbare Originalluftbilder und geometrisch entzerrte Orthophotos vor.

In Stereo-Luftbildern kann die Höhe markanter Punkte gemessen werden. Aus Orthophotos kann die Lage markanter Punkte abgegriffen werden. Zudem können durch das Photo der Geländeoberfläche im Gegensatz zur Topographischen Karte sämtliche erkennbaren Details lagegenau ausgemessen werden

Inhalt:

- jährlich werden von 20% der Landesfläche neue Luftbilder/Orthophotos aufgenommen
- Historische Luftbilder teilweise bis in das Jahr 1934 verfügbar, landesweite historische Luftbilder seit 1968 im 5-jährigen Zyklus verfügbar

Verfügbare Maßstäbe:

- Originalluftbilder ca. 1:18.000(schwarz/weiß)
- Orthobilder 1:10.000

Bezug:

Luftbilder und Orthophotos werden als Photoabzug oder -negativ oder als Bilddatei auf CD vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg angeboten.

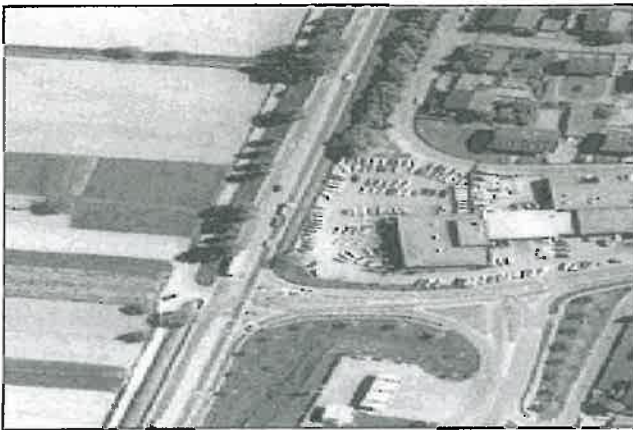


Abb. 3.4: Ausschnitt Schrägaufnahme 1:10.000.

3.1.3 Digitale Geodaten

3.1.3.1 Automatisierte Liegenschaftskarte

Die **Automatisierte Liegenschaftskarte** - ALK ist die digitale Form der Flurkarte.

Inhalt:

- Punktdaten (Punktdatei)
- Grenzpunkte mit Punktnummer, Gauß-Krüger-Koordinaten und weiteren Bemerkungen
- Grundrissdaten (Grundrissdatei)
- entspricht dem Inhalt der Flurkarte; enthält also die Flurstücke, Gebäude, Nutzung und Grenzpunkte

Maßstabsunabhängig durch die Führung als Vektordaten

Bezug:

- Örtlich zuständige staatlichen Vermessungsämtern und städtischen Vermessungsdienststellen
- Für die Dienststellen im RIPS-Verteiler stellt die LfU ALK-Daten des Dienstbezirks zur Verfügung

3.1.3.2 Amtliches Topographisch Kartographisches Informationssystem

Das **Amtliche Topographische Kartographische Informationssystem** - ATKIS ist ein bundesweites Projekt der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland AdV. In ATKIS werden digitale Modelle der Erdoberfläche zur Verwendung als Grundlagendaten in GIS bereitgestellt. Fachdaten mit einem Lagebezug können an diese Modelle angebunden werden, um weitere Auswertungen zu ermöglichen.

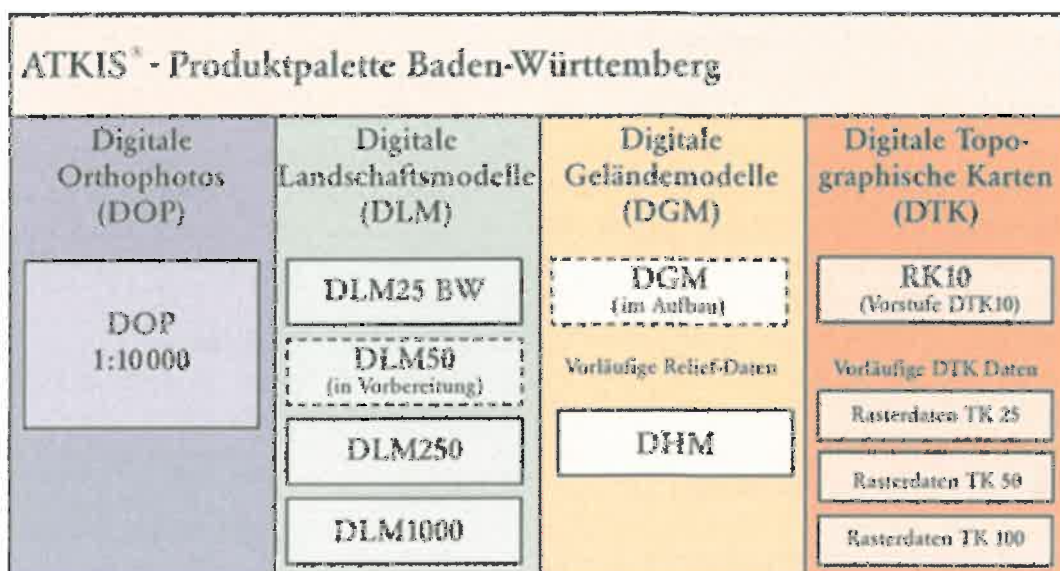


Abb. 3.5: ATKIS Produktpalette Baden-Württemberg.

Digitale Orthophotos

Digitale Orthophotos können direkt in GIS-Systeme eingespielt werden. Aus den digitalen Orthophotos kann die Lage markanter Punkte im GIS abgegriffen werden.

Inhalt:

Digitale Bilddateien Orthophotos Baden-Württemberg

Information:

- Entzerrte Luftbilder im Gauß-Krüger-Landeskoordinatensystem
- Maßstab 1:10.000, Bildpunktgröße (Pixelgröße) 25*25 cm
- Bildformat TIFF
- Einsatzbereich z.B. Hintergrundinformation in Geo-Informationssystemen, Originaldatenbestand zur Datengewinnung

Bezug:

- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg
- Für die Dienststellen im RIPS-Verteiler stellt die LfU die georeferenzierten digitalen Orthophotos im Format JPEG zur Verfügung



Abb. 3.6: Ausschnitt digitales Orthophoto.

Digitale Landschaftsmodelle, DLM

In Digitalen Landschaftsmodellen werden alle wesentlichen natürlichen und künstlichen Landschaftsbestandteile beschrieben. Was befindet sich an einer bestimmten Stelle an der Erdoberfläche z.B. Fels, Gras, Wasser, Gebäude, Straßen.

Inhalt:

- Unterscheidung in 6 Gruppen von Objektarten:
 - Siedlung
 - Verkehr
 - Vegetation
 - Gewässer
 - Relief
 - Gebiete
- Datenbestand entsprechend den TK

Verfügbare Maßstäbe:

- Digitales Basis-Landschaftsmodell, Basis-DLM (DLM25)
- Digitales Landschaftsmodell 250 (DLM250)
- Digitales Landschaftsmodell 1000 (DLM1000)
- Linienstrukturen (z.B. Strassen) werden mit einer Lagegenauigkeit von $\pm 3m$ abgebildet

Bezug:

- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg
- Für die Dienststellen im RIPS-Verteiler stellt die LfU das DLM25 und das DLM1000 zur Verfügung



Abb.3.7: Ausschnitt aus dem DLM25.

Digitale Höhen- / Geländemodelle, DHM/DGM

In Digitale Höhen-/Geländemodelle wird punktuell die Höhe des natürlichen Geländes (wie hoch ist das Gelände an einem bestimmten Punkt?) in Metern über Normal-Null (m ü. NN) dargestellt.

Inhalt:

- DHM
 - repräsentiert die Gelände- bzw. Vegetationsoberfläche
 - Gitterpunkte im regelmäßigen Abstand von 50 m
 - mittlerer Höhenfehler in den Gitterpunkten ca. $\pm 2-3$ m
 - keine Aktualisierung der Daten
- DGM
 - repräsentiert die Geländeoberfläche ohne Vegetation, jedoch keine künstlich - technischen Hochbauten wie Gebäude, Brücken; Fahrbahndämme und Flussdeiche sind enthalten, wenn sie als solche erkannt wurden
 - Nachfolger des DHM
 - Grundlage ist eine Laserscan-Befliegung, die von 2000 – 2003 durchgeführt wird.
 - Ergebnis sind Gitterpunkte im regelmäßigen Abstand von 5m und Gitterpunkte im regelmäßigen Abstand von 1m.
 - mittlerer Lage- und Höhenfehler der Gitterpunkte bei ca. $\pm 0,3$ m.
 - Erstellung des DGM ist in Auswertung bis voraussichtlich Ende 2005 und werden sukzessive bereitgestellt.
 - Bruchkanten, soweit aus den Rasterdaten erkennbar, sollen im DGM automatisch erzeugt werden. Dies wird aber erst nach vollständiger Erstellung des DGM, also erst nach 2005 der Fall sein.

Bezug:

- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg
- Für die Dienststellen im RIPS-Verteiler stellt die LfU das DHM und derzeit schon zum Teil das DGM zur Verfügung

Digitale Topographische Karten, DTK

Digitale Topographische Karten sind die Rasterdaten der Topographischen Karten.

Inhalt:

- getrennt nach den Objektebenen:
 - Grundriss (Ortslagen und Verkehrsnetz)
 - Kartenschriften (Orts- und Landschaftsnamen)
 - Vegetation
 - Walddecker
 - Gewässerkontur (mit Gewässernamen)
 - Gewässerfläche
 - Höhenlinien

Für spezielle Anwendungen können durch die vorhandene Trennung der Objektebenen nicht genutzte Objektebenen aus der Kartendarstellung ausgeblendet werden, so dass das Kartenbild weniger überfrachtet ist.

Verfügbare Maßstäbe:

- 1:25.000
- 1:50.000
- 1:100.000

Bezug:

- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg
- Für die Dienststellen im RIPS-Verteiler stellt die LfU die DTK25, DTK50, DTK100, DTÜK200 und DTÜK500 zur Verfügung.



Abb. 3.8: Kombination DGM – TK 25

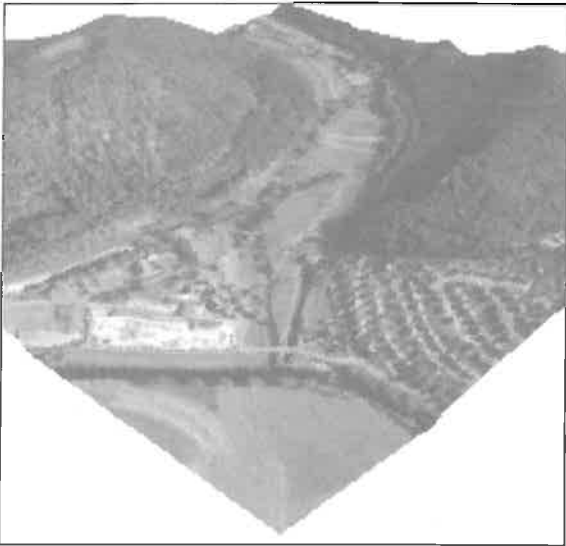


Abb. 3.9: Kombination DGM – Digitales Orthophoto

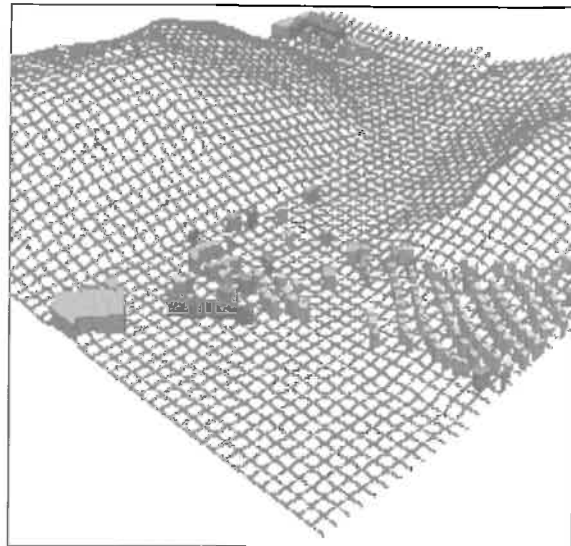


Abb. 3.10: Kombination DGM – Gebäude

Übersicht Verwendbarkeit digitaler Daten der Landesvermessung

Auf die Verwendbarkeit analoger Daten der Landesvermessung wird hier nicht mehr eingegangen, da diese Daten nur noch als Karten-

oder Bildausschnitte Anwendung finden. Digitale Daten lassen sich hingegen in GIS-Systemen zur Bearbeitung von Sachdaten verwenden.

Datenart	Informationsinhalt	Anwendung
Automatisierte Liegenschaftskarte	Flurstücke und Bebauung	Bestimmung betroffener Flurstücke und damit betroffener Personen, z.B. bei Ausweisung von Überschwemmungsgebieten.
Digitales Landschaftsmodell	Grundriss der Erdoberfläche mit Oberflächenstruktur (Bewuchs, Nutzung, etc.)	Basisdaten für Amtliches digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, Hintergrundinformation bei Übersichtsdarstellungen.
Digitales Höhenmodell	Dreidimensionale Darstellung der Erdoberfläche	Basisdatensatz für dreidimensionale Darstellungen wie z.B. Hochwassersimulationen, kann wegen geringer Punktdichte jedoch nur für Ansichten verwendet werden; für Berechnungen muss ein dichteres Punktnetz geschaffen werden.
Digitales Geländemodell	Dreidimensionale Darstellung der Erdoberfläche	Neuer Basisdatensatz für dreidimensionale Darstellungen, Erstellung bis Ende 2005; kann dann Dank hoher Punktdichte und hoher Genauigkeit für die meisten Aufgabenstellungen der Wasserwirtschaftsverwaltung verwendet werden. Kann durch geringfügige Ergänzungen oder in Kombination mit z.B. digitalen Orthophotos entsprechend den Anforderungen verbessert werden.
Digitale Orthobilddaten	Digitale entzerrte georeferenzierte Photographien der Erdoberfläche	Durch exakte Bildinformation verwendbar für Erfassung von Uferlinien, Bewuchsart und -grenze, Versiegelung, etc.
Digitale Topographische Karten	Grundriss der Erdoberfläche mit Oberflächenstruktur (Bewuchs, Nutzung, etc.) als Rasterdaten	Nur für Übersichtsdarstellung oder zur Orientierung geeignet.

3.2 Daten der Wasserwirtschaftsverwaltung

In der Wasserwirtschaftsverwaltung Baden-Württembergs werden große Mengen an Daten gesammelt und verwaltet. Ein erheblicher Teil dieser Daten sind Geodaten oder Fachdaten mit Raumbezug.

Zweck dieser Datensammlung ist die Veränderungen im und am Gewässer über einen längeren Zeitraum zu erfassen und zu bewerten. Diese Daten bilden die Grundlage für sämtliche Entscheidungen. Die meisten Daten liegen nur in analoger Form als Karten mit Grundrissdarstellung, als Ansichten mit Profilen oder als Beschreibung vor. Nur die in neuerer Zeit erstellten Karten und Ansichten liegen auch in digitaler Form vor.

Da heutzutage die Daten digital verarbeitet und gespeichert werden, soll hier nur noch in verkürzter Form auf den analogen „Altdatenbestand“ eingegangen werden. Zudem werden immer mehr der wertvollen Altdaten in geeigneter Weise digitalisiert und damit für moderne GIS-Systeme nutzbar.

3.2.1 Analoge Geodaten

3.2.1.1 Gewässerübersichtskarte

Als Grundlage der Planung und Darstellung von Vermessungsarbeiten sowie als einheitliche flächendeckende Darstellung für Projektgebiete, wird die Gewässerübersichtskarte auf der Basis von Orthophotos im Maßstab 1:10.000 erstellt.

Die Gewässerübersichtskarte besteht aus Einzelblättern, die zusammenmontiert und je nach Gebrauch zugeschnitten werden. Die Pläne sind so anzuordnen, dass für die einzelnen Gewässer ein einheitlicher, zusammenhängender Faltpfand entsteht.

Die Gewässerübersichtskarte soll folgende Informationen enthalten:

- Kartenbezeichnung, Name des Hauptgewässers

- Haupt- und Nebengewässer mit Gewässernamen und -kennziffer
- Gebrauchsstationierung mit Hektometersteinen (siehe Kapitel 3.2.2.1)
- rechnerinternen Basisstationierung (siehe Kapitel 3.2.2.1) der Gewässer- und Talquerschnitte mit Eintragung der Vermarkung der Profile
- Einzugsgebietsgrenzen des Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses und Flussgebietskennziffer
- Grenzen der Überschwemmungsgebiete
- Namen von Gemeinden, Ortslagen, Gewässern, Straßen, Brücken, Wehren und sonstigen Bauwerken sowie die Angabe von wichtigen Objekten im Überschwemmungsgebiet
- geplante Bauwerke und zukünftige Baugebiete
- gewässerkundliche Messstellen
- Legende mit Maßstabsangabe, Nummer und Aufnahmedatum der Orthophotos, Bearbeiter und Bearbeitungsstand

Die Übersichtskarte soll derart zusammengestellt werden, dass immer ein ganzer Gewässerlauf zu einem einheitlichen Plan in gesamter Talbreite zur Darstellung kommt. Da eine Ausrichtung der Pläne nach Norden nicht mehr gegeben ist, sollen Gitterkreuze (Gauß-Krüger-Koordinaten) und Nordpfeile in regelmäßigen Abständen eingetragen werden.

3.2.1.2 Lageplan

Der Lageplan ist die Grundrissdarstellung oder Aufsicht des Geländes. Eine Höhendarstellung im Lageplan kann nur über das Eintragen von Höhenlinien oder Höhenangabe an signifikanten Punkten erfolgen.

Als Grundlage dienen die amtliche Flurkarten. Da die Flurkarten außer den Flurstücksnummern und -grenzen kaum topographische Einzelheiten enthalten, werden sie um folgende auf dem neuesten Stand gehaltene Angaben ergänzt:

- Gewässergerinne, Abzweig und Mündung von Nebengewässern, Nebenarmen, Wasserein- und -ausleitungen
- Flussachse mit Nullpunkt und Längseinteilung (Basisstationierung)

- Gebrauchsstationierung, Länge und Richtung von Querprofilen
- Ausbaustrecken und Uferschutzbauten (mit Baujahr)
- gewässerkundliche Messstellen
- Anlagen im und am Gewässer
- Leitungen soweit sichtbar (z.B. Masten, Kanaldeckel)
- Geländeentzung
- hydraulisch wirksame Hindernisse wie Bauwerke, Zäune und Mauern, Umriss von Bewuchsgruppen, Einzelbewuchs (Bäume, Büsche) mit Standort, Stamm- und Kronendurchmesser sowie Höhe Krone über Grund
- Überschwemmungs-, Unterhalts- und Verwaltungsgrenzen
- Aufnahmepunkte, Vermarkungspunkte sowie amtliche Vermessungspunkte
- Photostandpunkte mit Aufnahmerichtung und Brennweite
- Legende mit Maßstabsangabe, Bearbeiter und Bearbeitungsstand

3.2.1.3 Querprofil

Ein Querprofil ist ein Geländeschnitt rechtwinklig zur Gewässerachse an vorab festgelegten Punkten. Flussquerprofile bilden nur das Gewässerbett ab, Talprofile das gesamte durchströmte Gewässerbett bei höchstem Hochwasser. Talprofile gehen also über die örtlichen Uferlinien bzw. Flussbettgrenzen hinaus weit landeinwärts.

Das Flussbett wird immer senkrecht zur Flussachse und in Fließrichtung gesehen aufgenommen und dargestellt. Wegen der Bestimmung des wirksamen Hochwasserabflusses im Fall der Ausuferung wird das Querprofil in den Vorländern senkrecht zur Strömungsrichtung gemessen, so dass das Querprofil nicht notwendigerweise geradlinig verläuft. Die abweichende Richtung der Talprofile sowie die Nutzung in den Vorländern (Bewuchs, Kulturart) ist im Bestandslageplan anzugeben.

Inhalt von Querprofilen:

- Gewässer- und Projektname
- Gebrauchsstationierungs- und Basisstationierungsangabe (siehe Kapitel 3.2.2.1)
- lokale Querprofillängen und -höhen sowie zugehörige Höhenangaben im neuen System
- Kennzeichnung tiefster Sohlpunkt für Talweg
- Bezugshorizont
- Wasserspiegel mit Datum und Uhrzeit
- ermittelte mittlere Sohle in m ü. NN
- ggf. Querschnittsfläche A
- Kennzeichnung der örtlichen Vermarkung sowie Uferverbauung und -sicherung
- Legende mit Maßstabsangabe, Bearbeiter und Bearbeitungsstand

Werden Querprofile nicht auf EDV erstellt und abgespeichert, so sind sie auf pausfähigem Zeichenträger im Maßstab der Höhe und Länge 1:100 zu zeichnen. Wenn dies wegen zu großer Vorländer nicht möglich ist, ist eine Überhöhung möglich.

3.2.1.4 Längsschnitt

Anhand der Bestandslagepläne und der Querprofile wird der Längsschnitt erstellt. Alle Längsschnitte sind in Fließrichtung von links nach rechts anzulegen. Verläuft die Hauptfließrichtung ausgeprägt von Ost nach West, d.h. weicht die Verbindung der Endpunkte mehr als 20° von der Nord-Süd Richtung ab, so ist der Längsschnitt von rechts nach links fallend aufzutragen.

Inhalt von Längsschnitten:

- Gewässer- und Projektname
- Gebrauchsstationierungs- und Basisstationierungsangabe
- Bezugshorizont bezogen auf NN, falls wegen günstigerem Blattformat oder erheblicher Höhendifferenzen erforderlich mehrfach abgesetzt
- sämtliche Querprofile mit Basisstationierung
- Verlauf der beidseitigen Flussufer (MW-Bett oder Geländebruchlinie) sowie Deich- und Dammbauten
- bestehende Sohle als mittlere Sohle und als tiefster Punkt (Talweg)
- Angaben zur Geomorphologie (z.B. Felsauftragungen, Bettmaterial)
- Einmündung von Gewässern, Wasserein- und -ausleitungen
- Wasserstand am Tag der Aufnahme mit Datum und Uhrzeit

- Wasserstandslinien für Zentraldurchfluss ZQ nach DIN 4049 (wenn der Wasserspiegel für den bestehenden Zustand weder aufgenommen noch rekonstruiert werden kann, ist ein vergleichbarer Wasserspiegel anzunehmen)
- Wasserstandslinien für MQ und HHQ (bei größeren Gewässern) mit den zugehörigen Wasserspiegelaufnahmen
- Wasserstandslinie, die der Festlegung von Überschwemmungsgebieten dient
- Stau- und Hochwassermarken mit Stationierung und Höhenangabe der eingemessenen Punkte
- Pegelstellen mit Metereinteilungsskala der Pegellatten und Angabe des Pegelnullpunktes in m ü. NN sowie andere gewässerkundliche Messstellen
- Stauanlagen, Sohlenbauwerke, Kreuzungsbauwerke (Brücken, Stege), Siele mit höhenmäßiger Angabe wichtiger Bauteile (z.B. Konstruktionsunterkante, Wehrkrone)
- Grundwasserbeobachtungsrohre und Bohrprofile im Bereich des Schnittes
- Legende mit Maßstabsangabe, Bearbeiter und Bearbeitungsstand

Bei der Anfertigung von Darstellungen sind zu beachten:

- DIN 824, 2425, 18702
- Richtlinien für die Entwurfsgestaltung im Wasserbau, REW (Land Baden-Württemberg, Wasserwirtschaftsverwaltung, "REW", 1971);
- Entwurf der Planunterlagenverordnung des Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg vom Oktober 1992

Wird der Längsschnitt nicht auf EDV erstellt und abgespeichert, so ist er auf pausfähigem Zeichenträger darzustellen. Der Maßstab der Länge soll dem des Lageplanes entsprechen. Als Maßstab der Höhe ist 1:100 zu wählen.

3.2.1.5 Bauwerksverzeichnis

Für die Gewässer II. Ordnung ist ein Bauwerksverzeichnis aufzustellen. Als Basis dient die Gewässerübersichtskarte. In das Verzeichnis sind Bauwerke wie Brücken, Wehre, Sohlstufen, Einleitungen, Düker aufzunehmen, die sich in der Karte nicht oder nur unzureichend darstellen

lassen. Die Angaben zu den Bauwerken sollen nach der fortlaufenden Basisstationierung geordnet werden.

Das Bauwerksverzeichnis enthält folgende, auf dem neuesten Stand gehaltene Angaben:

- Benennung des Bauwerkes (identisch mit der Benennung in der Gewässerübersichtskarte)
- Stationierungsangaben von Anfangs-, End- und Knickpunkten von Bauwerken mit einer Längenausdehnung in Richtung des Gewässers (Dämme, Straßen, Leitungen).
- Angabe der Lage des Bauwerkes zum Gewässer (rechts oder links in Fließrichtung gesehen)
- Bezeichnung der Anlagenart oder Beschreibung des Zwecks der Anlage
- Adresse der Eigentümer oder Betreiber der Anlage

3.2.1.6 Bilddokumentation

Für ein hydraulisch wirksames Bauwerk wie eine Brücke, einen Durchlass oder ein Wehr ist als Anlage eine Bilddokumentation anzufertigen. Bei allen Bauwerken ist auf vorhandene Planunterlagen und Bauwerkszeichnungen hinzuweisen. Die entsprechenden Unterlagen sind einschließlich ihrer Quellen zu nennen und in eine Datenbank einzuarbeiten.

3.2.2 Digitale Geodaten, WAABIS

Sämtliche digitale Fachdaten der Wasserwirtschaftsverwaltung werden in WAABIS (**W**asser, **A**bfall, **A**ltlasten, **B**oden Informationssystem) verwaltet.

WAABIS ist ein Systemkomplex, in dem alle wesentlichen hoheitlichen Fachanwendungen aus den Umweltbereichen Wasser, Abfall, Altlasten und Boden zusammengeführt werden. Nutzer sind die staatlichen und kommunalen Überwachungs- und Vollzugsbehörden. Dies sind die Stadt- und Landkreise als untere Verwaltungsbehörden, Gewässerdirektionen, Staatliche Gewerbeaufsichtsämter und Regierungspräsidien, ferner die Landesanstalt für Umweltschutz, das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau sowie weitere Landesbehörden.

In WAABIS werden für die unterschiedlichen Aufgaben 4 Maßstabsebenen unterschieden:

- **M1** Maßstäbe größer 1:10.000 für flurstücks-scharfe Abgrenzungen (z.B. Hochwassergefahrenkarten)
- **M2** Maßstäbe kleiner 1:10.000 bis größer 1:50.000 als Arbeitsmaßstab zur Verknüpfung der Geometrien und der Fachdaten
- **M3** Maßstäbe kleiner 1:100.000 bis größer 1:2.000.000 für kleinmaßstäbliche Darstellungen innerhalb Baden-Württembergs
- **M4** Maßstäbe kleiner 1:500.000 bis größer 1:2.000.000 für länderübergreifende kleinmaßstäbliche Darstellungen

WAABIS-Geometrien

Die digitalen Gewässernetze bilden die Grundlage sämtlicher GIS-Arbeit mit Gewässerbezug. Für Baden-Württemberg werden digitale Gewässernetze in verschiedenen Maßstäben bereitgehalten. In WAABIS-M1 wird derzeit kein eigenes Gewässernetz gepflegt. Für die Datenbearbeitung und -verknüpfung dienen im Arbeitsmaßstab M2 die Gewässernetze 1:10.000 und 1:50.000, die Gewässereinzugsgebiete 1:50.000 und die stehenden Gewässer 1:50.000. Für die Visualisierung von Zusammenhängen dient im Darstellungsmaßstab M3 das WaBoA-Gewässernetz 1:200.000 und die stehenden Gewässer > 10 ha. Für großräumige Darstellungen und zur EU-Berichtspflicht in M4 dient das DLM1000W im Maßstab 1:1.000.000. Die Beschreibung der Daten bezieht sich grundsätzlich auf den Sachstand 7/2003.

3.2.2.1 Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz

Als Grundlage zur Erfassung, Visualisierung und Georeferenzierung aller gewässerbezogenen Objektarten im Umweltinformationssystem wurde in Zusammenarbeit der Umweltverwaltung und der Vermessungsverwaltung das **Amtliche digitale wasserwirtschaftliche Gewässernetz - AWGN** erstellt. Dieses wurde bezüglich seiner Geometrie und wesentlichen Attribute von der Vermessungsverwaltung übernommen und weitergeführt.

Das AWGN ist im Maßstab 1:10.000 erstellt. Es ist also das digitale Gewässernetz mit dem größten Maßstab und damit der höchsten Erfassungsgenauigkeit. Grundlage für die Digitalisierung war das DLM 25/1 – Baden-Württemberg (DLM im Maßstab 1:25.000, jedoch mit Genauigkeit einer Karte 1:10.000) ergänzt. Des Weiteren wurde es durch Gewässerabschnitte aus digitalen Orthophotos und Erhebungen der gewässerkundlichen Dienststellen überprüft.

Es sind alle wasserwirtschaftlich relevanten Fließgewässer Baden-Württembergs mit einer Länge größer als 0,5 km aufgenommen. Zur Vervollständigung des Gewässernetzes wurden auch größere grenznahe Gewässer außerhalb der Landesgrenzen erfasst.

Digitalisiert wurde grundsätzlich von der Mündung in Richtung Quelle. Bei Gewässerüberleitungen und Umleitungskanälen ist der Punkt der Einleitung die „Mündung“ der Punkt der Ausleitung die "Quelle". Bei Gewässern ohne Anschluss an das Fließgewässernetz entspricht z.B. die Versickerungsstelle der „Mündung“.

Sachdaten zu den Fließgewässern sind:

- Gewässerkennzahl (GKZ)
- Name und Mehrfachnamen des Fließgewässers oder "NN"
- Vorfluter-GKZ
- Länge des Fließgewässers (km)
- eindeutiges Schlüsselfeld (OBJECT_ID)

Zur eindeutigen Bezeichnung der Fließgewässer ist ein System zur Verschlüsselung der Fließgewässer und der Objekte an Fließgewässern verwendet worden. Das System besteht aus der Gewässerkennzahl und der Längenunterteilung von Fließgewässern (rechnerinterne Basisstationierung). Die Gewässerkennzahl besteht immer aus einer 13-stelligen Kennzahl, wobei bundesweit nur 10 Stellen vorgesehen sind (siehe "Richtlinie für die Gebietsbezeichnung und die Verschlüsselung von Fließgewässern", LAWA - 1993). Sie ist identisch mit der Gebietskennzahl (FGKZ) für das gesamte Einzugsgebiet des Fließgewässers von der Quelle bis zur Mündung.

Das Amtliche digitale Wasserwirtschaftliche Gewässernetz (AWGN) umfasst eine Längenunterteilung aller relevanten Fließgewässer mit eingetragener Gewässerkennziffer nach den beiden im Folgenden dargestellten Methoden.

Grundlage ist das vom LV in seiner Geometrie erfasste, topologisch geschlossene Gewässernetz. Ihm ordnet die Wasserwirtschaftsverwaltung Gewässerkennzahlen zu und legt damit die durchgehenden Gewässerränge fest. Außerdem werden allen wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gewässern im Benehmen mit den Gemeinden Gewässernamen zugeordnet.

Hat ein Fließgewässer mehrere Namen, so wird durch eine Zusatzangabe (meistens ein einmündendes Seitengewässer mit GKZ) der richtige Namen dem Gewässerabschnitt zugeordnet. Bei Mehrfachnamen ist der mündungsnächste Name der Hauptname. An Fließgewässern ohne Namen wird als Platzhalter "NN" verwendet.

Für wasserwirtschaftliche Zwecke ist eine Längenattributierung der Gewässer zur Orientierung am Gewässer gebräuchlich. Im AWGN stehen zwei Stationierungen zur Verfügung:

• Basis-Stationierung

Die rechnerinterne Basis-Stationierung weist jeder Stützstelle des Gewässerverlaufs eine Kilometerangabe zu. Die Längeneinteilung wurde von der jeweiligen Gewässermündung, beginnend mit (0,000) entgegen der Fließrichtung aufsteigend vorgenommen. Die Angabe erfolgt in km mit 3 Nachkommastellen.

Bei Gewässerüberleitungen, Entlastungskanälen, Seitenarmen usw. ist der Einleitungspunkt die „Mündung“.

Da es sich um ein lineares Gewässernetz handelt, entfällt die aufwändige Ermittlung von Gewässerachsen, Nullmarken etc., die bei flächenförmiger Betrachtung erforderlich wären.

Die Basis-Stationierung wurde rechnerisch nach den folgenden Grundsätzen ausgeführt. Nach Abschluss der Ersterfassung wurde das

gesamte AWGN einmalig rechnerisch stationiert. Die je Stützpunkt berechneten Lauflängen wurden dann "eingefroren" und - weil nunmehr unveränderlich - als Basis-Stationierung bezeichnet.

Die Lauflängen können sich infolge von Maßnahmen zum Gewässerausbau, durch natürliche Gewässerdynamik sowie durch Beseitigung von Fehlern in der Gewässergeometrie verändern. Dann wird **nur im betroffenen, geometrisch veränderten**, durch zwei Km-Stationen begrenzten Abschnitt eine gleichförmige Längenunterteilung (Gummibandlösung) durchgeführt. Dies erfolgt durch einrechnen eines Zoomfaktors bei Laufverkürzungen bzw. bei Laufverlängerungen.

Die Länge des Gewässerverlaufs in so veränderten Abschnitten kann nicht mehr direkt aus der Differenz der Angaben der Basisstationierung ermittelt werden. Aus der Geometrie des Gewässerverlaufs kann jedoch die korrekte Entfernung problemlos berechnet werden.

Der Hauptgrund für die Einführung des zuvor beschriebenen Vorgehens besteht darin, dass bestehende Stationierungseinträge in Fachdatenbanken /Verortung von Fachinformationen nicht verändert werden sollen. Dies gilt insbesondere für digitale Verfahren, wo ein enormer Aufwand zur Wahrung der internen Konsistenz der Informationsbezüge bei Veränderungen der Stationierung zu betreiben wäre.

In WAABIS wird anhand der rechnerinternen Basis-Stationierung den Punktobjekten mit Gewässerbezug ihre **Gewässerstation** zugewiesen.

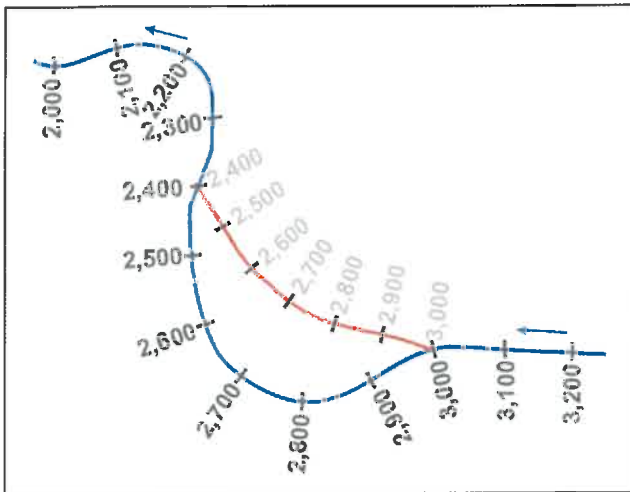


Abb. 3.11 Basisstationierung und Gummibandlösung (rot).

• Gebrauchsstationierung

Aktenvermerke, Genehmigungsbescheide, Alarmpläne usw. beziehen sich aber häufig auf eine im Verwaltungsvollzug eingeführte wasserwirtschaftliche Gebrauchsstationierung. Die Stationierungspunkte der wasserwirtschaftlichen Gebrauchsstationierung sind in eingeführten Planunterlagen und/oder durch Geländemarken vor Ort dokumentiert. Sie sind im Regelfall nicht mit der o.a. rechnerinternen Basis-Stationierung identisch, sollen aber weiterverwendet werden können.

Dazu müssen diese Gebrauchsstationierungspunkte (nur die vollen Km-Stationen) wie alle übrigen Objekte mit Gewässerbezug erfasst werden. Bei der Erfassung wird ihnen ein Basis-Stationenwert zugewiesen werden (z.B. bekommt der Kilometerstein 7+000 den Basis-Stationenwert 6,743 zugewiesen). Der Gebrauchs-Stationierungswert eines beliebigen Objektes ergibt sich dann aus der Kilometerstation, die flussabwärts des betrachteten Objekts liegt, und dem absolut auf der Basis des AWGN ermittelten Differenzbetrag in Metern zwischen diesem Stationenwert und dem Objekt.

Da der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Gebrauchsstationierungspunkten (z.B. Kilometerstein) bezogen auf das AWGN in der Regel nicht exakt 1000 Meter betragen wird, können auch Gebrauchsstationierungen

wie z.B. 28+1005 gefolgt von 29+000, oder 28+985 unmittelbar gefolgt von 29+000, entstehen (siehe Abbildung 3.13). Die Länge des Gewässerverlaufs kann nicht direkt aus der Differenz der Gebrauchsstationierungsangaben ermittelt werden. Aus der Geometrie des Gewässerverlaufs kann jedoch die korrekte physikalische Entfernung problemlos berechnet werden.

Die Gebrauchsstationierung kann, soweit vorhanden, alternativ zur Basisstationierung verwendet werden. Sie wird daher in WAABIS geführt.

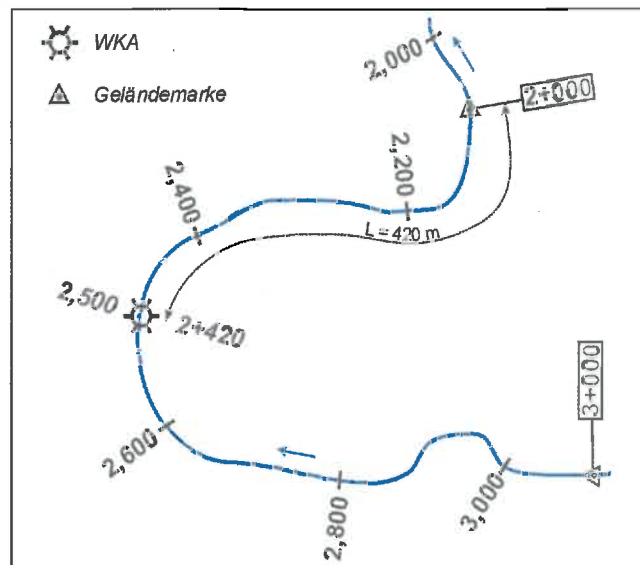


Abb. 3.12 Gebrauchsstationierung im Vergleich zur Basisstationierung.

Zur Visualisierung der Lauflänge und der Gewässerstationierung (Basisstationierung oder Gebrauchsstationierung) stehen verschiedene z.T. systemabhängige Verfahren zur Verfügung. Grundsätzlich ermöglicht eine dynamische Visualisierung eine flexible Beschriftung von Fließgewässern mit Werten nach benutzerdefinierten Kriterien. Dies kann ein vorgegebener Distanzwert zwischen den Stationierungspunkten, ein numerisch vorgegebener Einzelwert oder ein interaktiv in der Karte durch Mausclick gewählter Punkt entlang eines Gewässerverlaufs sein. Handelt es sich um eine Gebrauchsstationierung wird zur Darstellung das Format "Kilometer+Meter" (z.B. 6+500) verwendet. Eine Basisstationierung erkennt man am Format "Kilometer,xxx". Die Lauflänge wird im Format „Meter“ angegeben

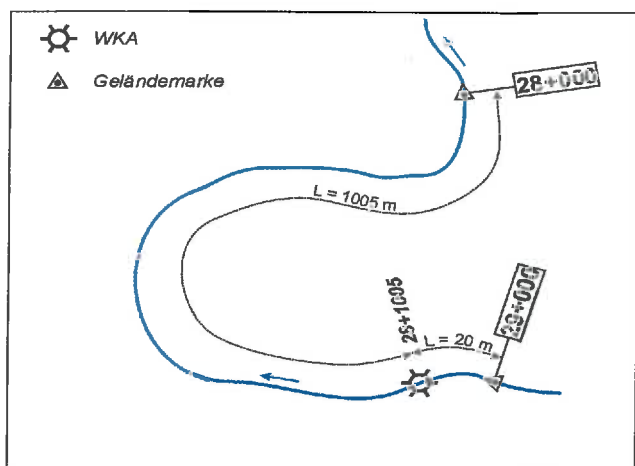


Abb. 3.13: Prinzipielle Unterschiede zwischen der Gebrauchsstationierung und der Lauflänge

Für eine Vielzahl von Maßnahmen am Gewässer ist eine möglichst genaue Lageermittlung notwendig. Diese Lagebestimmung kann entweder über die Gebrauchsstationierung mit dem System der Kilometersteine und -tafeln oder über die rechnerinterne Basisstationierung erfolgen. Deshalb wurde zusätzlich zum attribuierten ArcView-Shape des AWGN ein ArcView-Shape im Polyline M-Format (rechnerinterne Basisstationierung) für sämtliche Fließgewässer des AWGN erstellt. Mit geeigneten GIS-Werkzeugen können an beliebigen Punkten des Gewässers Entfernungen und Längen abgegriffen werden.

Zusätzlich zu diesem M-Shape ist für alle Gewässer mit Ausnahme des Rheins ein Shape mit den 250-Meter-Punkten der Gewässerslänge zur Übersicht im RIPS Pool enthalten.

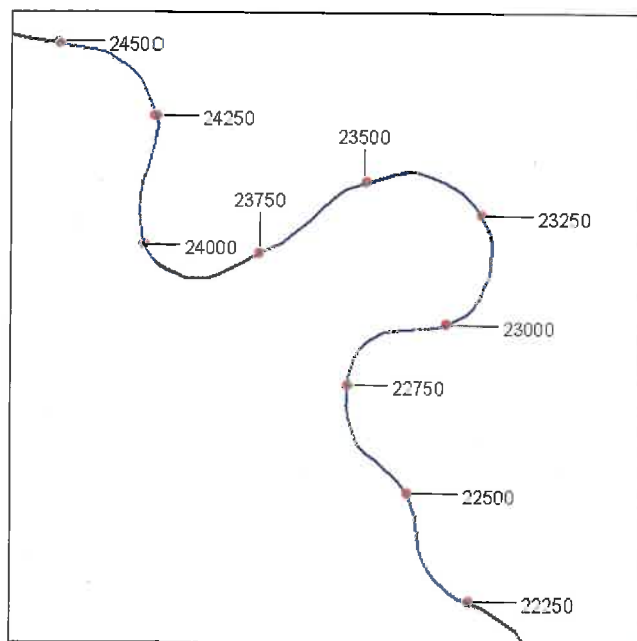


Abb. 3.14: Visualisierung der Lauflänge im AWGN in 250 Meter-Schritten Hintergrund: TK 1 : 25.000.

Für den Rhein ist eine Übersicht der Hektometerpunkte (100-Meter-Punkte) im RIPS Pool enthalten. Diese wurde von der BfG im Auftrag der Internationale Kommission zum Schutze des Rheins IKSR in digitaler Form erstellt und entspricht der internationalen Rheinatlaskilometrierung.

Sie basiert auf den entlang des Rheines (beidseitig) aufgestellten Entfernungsmarken (Rheinstationierung) der Wasser- u. Schifffahrtsverwaltung (WSV). Allerdings wird dadurch nicht die wahre Längenabwicklung dargestellt sondern die Gebrauchsstationierung der WSV, d.h. die Abstände der Hektometerpunkt sind nicht zwingend 100 m, sondern können sowohl größer als auch kleiner 100 m sein.

Dies hängt damit zusammen, dass diese Rheinstationierung nicht an stattgefundenen Lauflängenänderungen angepasst, sondern von der WSV und den Rheinliegern als Bezugssystem international festgelegt und daher strikt beibehalten wird. Deshalb ist für den Rhein diese Rheinstationierung und nicht der M-Shape zu verwenden.

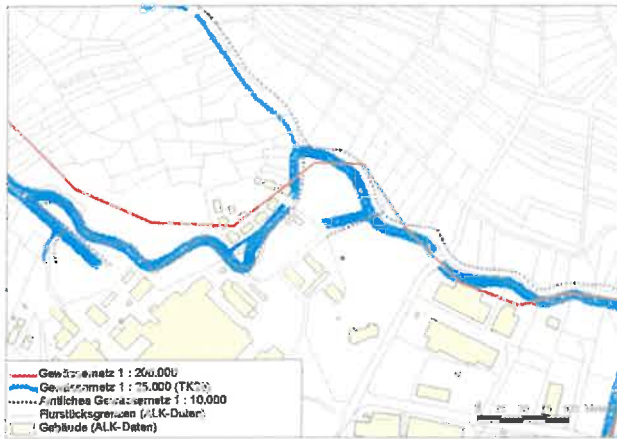


Abb. 3.15: Vergleich der Gewässergeometrie in unterschiedlichen Maßstabsebenen und aus verschiedenen Datenquellen.

3.2.2.2 Fließgewässer 1:50.000

Das Fließgewässernetz 1:50.000 wurde mit demselben Inhalt unter Beachtung derselben Bearbeitungsvorschrift wie bei den Fließgewässern 1:10.000 erstellt. Als Grundlage der Digitalisierung diente hier jedoch die Topographische Karte TK50-Raster.

3.2.2.3 Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, Gewässereinzugsgebiete

Das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist aus hydrologischer Sicht in 6 Stromgebiete und die Küstengebiete aufgeteilt. Die beiden Stromgebiete Donau und Rhein erstrecken sich teilweise auch in Baden-Württemberg. Die Bezeichnung der Gebiete oder darin gebildeter Teileinzugsgebiete erfolgt mittels Gebietskennzahlen oder FlussGebietsKennZahlen (FGKZ). Die FGKZ ist ein 10-stelliger, in Zukunft 13-stelliger, numerischer Schlüssel zur Gebietsaufteilung. Die Wasserscheiden aus dem Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis Baden-Württembergs (1975) wurden 1988 digitalisiert, 1998 unter Zuhilfenahme der Fließgewässer (Maßstab 1:50 000) und TK50 Raster nach der "Richtlinie für die Gebietsbezeichnung und die Verschlüsselung von Fließgewässern" (LAWA-Arbeitskreis 1993) neu überarbeitet und im Jahr 2001 weiter verfeinert und an das aktualisierte Gewässernetz angepasst.

Die kleinste vorhandene Unterteilung eines Flussgebietes wird als Basisgebiet bezeichnet.

Diese Gebiete sind für ganz Baden-Württemberg flächendeckend festgelegt worden. Nach der Lage des Einzugsgebietes und in Bezug auf das dazugehörige Fließgewässer wurden die Gebiete folgendermaßen klassifiziert:

- Einzugsgebiet - eines Flusses, Baches
- Quellgebiet - oberstes Teilgebiet eines Flusses, Baches
- Zwischengebiet - Teilgebiet eines Flusses, Baches; wird begrenzt von 2 Hauptzuflüssen
- Mündungsgebiet - unterstes Teilgebiet eines Flusses, Baches

Sachdaten zu den Basiseinzugsgebieten sind:

- Gebietskennzahl
- Gebietsbezeichnung
- Gebietstyp
- Gebietsgröße in km²

Da die Anzahl der Basiseinzugsgebiete sehr groß ist (mehr als 2.150) und diese dadurch zum Teil sehr klein sind (< 1 km²), kann nicht immer mit der gesamten Anzahl an Basiseinzugsgebieten gearbeitet werden. Zusammengehörige Teileinzugsgebiete werden deshalb zu aggregierten Gebieten zusammengefasst. Die aggregierten Gebiete werden in 6 Aggregierungsstufen (von 2 bis 7) erzeugt.

Es wird darauf hingewiesen, dass die aggregierten Gebiete nicht flächendeckend vorliegen. Die Kombination von Basis- und aggregierten Gebieten, zur Erstellung thematischer Karten, wird dem Benutzer überlassen.

Wegen Lageunterschieden der Gewässernetze 1:50.000 und 1:10.000 sind die Einzugsgebietsgrenzen 1:50.000 nicht deckungsgleich zu den Fließgewässermündungen 1:10.000. Da die Abweichungen jedoch gering sind, können die Flussgebiete in den meisten Fällen auch für das Fließgewässernetz 1:10.000 verwendet werden. Mit dem neuen DGM des LV ist geplant die Flussgebiete für das Gewässernetz 1:10.000 automatisiert zu erzeugen.

3.2.2.4 Fließgewässer 1:200.000

Im Rahmen des Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg (WaBoA) werden zu Fachthemen aus den Bereichen Hydrometeorologie, Oberirdische Gewässer, Boden und Bodenwasser, Grundwasser, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft und Gewässerökologie verschiedenen Karten digital im Arbeitsmaßstab 1:200.000 erarbeitet. Eine erste Veröffentlichung erfolgte im Oktober 2001.

Datengrundlage zur Erfassung der Fließgewässer 1:200.000 ist die TÜK 200-Raster mit einer Genauigkeit von ± 100 m. Erfasst wurden alle Fließgewässer des AWGN, die in 1:200.000 noch darstellbar sind. Zu den Gewässergeometrien werden die gleichen Sachdaten wie im AWGN geführt. Zusätzlich werden Ausdünnungsstufen des Gewässernetzes für Darstellungen in kleinerem Maßstab gespeichert. Verfügbar sind die Ausdünnungsstufen 1:350.000, 1:500.000 und 1:2.000.000.

Das Fließgewässernetz enthält zur besseren Orientierung auch eine Anzahl von Gewässerbögen der angrenzenden Länder, die teilweise ohne Attributangaben vorliegen. Diese wurden in der Ausdünnungsstufe 1:500.000 und der Genauigkeit 1:200.000 erfasst.

3.2.2.5 Stehende Gewässer 1:50.000

Die Daten zu stehenden Gewässern von Baden-Württemberg wurden als Umrisslinien der Seeflächen durch Digitalisieren der TK 50 am Bildschirm erfasst. Seen der TK 50, die aufgrund ihrer geringen Größe in der Karte nur aus Umrisslinie bestehen und keine Füllfarbe aufweisen, wurden nicht mit erfasst. Es wurden nur jene stehenden Gewässer erfasst, die innerhalb bzw. auf der Landesgrenze von Baden-Württemberg liegen.

Stehende Gewässer, für die aus der TK 50 zu entnehmen war, dass es sich um anthropogene Anlagen handelt (z.B. Industrieanlagen, Bäder, Kläranlagen, Wasserbehälter), wurden nicht mit erfasst. Es ist allerdings davon auszugehen, dass nicht alle derartigen Objekte in der TK 50 als solche ausgewiesen sind und infolgedessen

mit erfasst wurden. Die Erfassungsgenauigkeit ist gleich der Darstellungsgenauigkeit der TK 50, ± 50 m.

3.2.2.6 Stehende Gewässer größer 10ha

Im Maßstab 1:200.000 wurden 1989 im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz aus Daten des Landschaftsinformationssystem (LANIS) durch Digitalisieren der TÜK 200 die Geodaten der stehenden Gewässer mit einer Größe > 10 ha erstellt. Der Ausschnitt für Baden-Württemberg der bundesweiten Erhebung liegt vor. Die Sachdaten enthalten natürliche Seen, Stauseen und Inseln innerhalb von Seen.

3.2.2.7 Stehende Gewässer kleiner 10ha

Im Zuge der Bearbeitung „Stehende Gewässer größer 10ha“ wurde ebenfalls die Digitalisierung der stehenden Gewässer kleiner 10ha nach denselben Grundlagen durchgeführt.

3.2.2.8 Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft 1:25.000 (Blauer Atlas)

In diesem Kartenwerk werden auf dem Hintergrund der TK 1:25.000 wasser- und abfallwirtschaftlich bedeutsame Sachverhalte dargestellt. Dabei handelt es sich um drei Gruppen von Signaturen:

- punktförmige (z.B. Kläranlagen, Regenüberlaufbecken, Wassergewinnungsanlagen, Hochbehälter, Altlasten, Altstandorte),
- linienförmige (z.B. Abwasser- und Wasserversorgungsleitungen) und
- flächenhafte (z.B. Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete).

Die Inhalte des Kartenwerks basieren auf Rechtsvorgängen, die bei den UVB dokumentiert sind. Ursprünglich wurde dieses Kartenwerk in analoger Form (Papierkarten) konzipiert. Die heutige Bearbeitung erfolgt rechnergestützt, wobei Vektordaten entstehen. Für die Übergangszeit wurden die Papierkarten gescannt und als TIFF-Daten zur Verfügung gestellt.

3.3 Weitere Geodaten

Zur Darstellung in Karten und zur Verschneidung von wasserwirtschaftlichen Fachdaten werden häufig folgende Geodaten anderer Verwaltungszweige genutzt.

3.3.1 Bodenbedeckungsarten CORINE

Der geographische Datenbestand zur Bodenbedeckung wurde vom Statistischen Bundesamt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und in enger Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt aufgebaut. Das Amt leistete damit den nationalen Beitrag Deutschlands zur Realisierung eines entsprechenden europaweiten Vorhabens, dessen Ziel die Bereitstellung einheitlicher und vergleichbarer Bodenbedeckungsdaten für das Gebiet der Europäischen Union (EU) ist. Dem Aufbau dieses Datenbestandes lag ein von der EU entwickeltes methodisches Rahmenkonzept zugrunde, das auf der Auswertung von Satellitenbildern basiert. Die methodische Konzeption zur Erhebung der Bodenbedeckungsdaten geht auf das inzwischen ausgelaufene Programm CORINE (CoORDination of INformation on the Environment) der Europäischen Gemeinschaften zurück.

Es liegen Geodaten zur Bodenbedeckung als Raster- und Vektordaten flächendeckend vor. Folgende Bodenbedeckungsarten werden für Baden-Württemberg unterschieden:

- Durchgängig städtische Prägung
- Nicht durchgängig städtische Prägung
- Industrie- und Gewerbeflächen
- Straßen, Eisenbahn
- Hafengebiete
- Flughäfen
- Abbauflächen
- Deponien und Abraumhalden
- Baustellen
- Städtische Grünflächen
- Sport- und Freizeitanlagen
- Nicht bewässertes Ackerland
- Weinbauflächen
- Obst- und Beerenobstbestände
- Wiesen und Weiden
- Komplexe Parzellenstrukturen

- Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung
- Laubwälder
- Nadelwälder
- Mischwälder
- Natürliches Grünland
- Heiden und Moorheiden
- Wald-Strauch-Übergangsstadien
- Felsflächen ohne Vegetation
- Flächen mit spärlicher Vegetation
- Sümpfe
- Torfmoore
- Gewässerläufe
- Wasserflächen

Die CORINE-Daten wurden im Maßstab 1:100.000 erfasst. Deshalb sind die Nutzungen weniger detailliert abgegrenzt als z.B. in ATKIS. Gerade diese geringere Detaillierung ist für die Bearbeitung von Massendaten oder für die kartographische Übersichtsdarstellung vorteilhaft. Stand der Datenerfassung ist 3/2001.

3.3.2 Daten des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau LGRB

Daten des LGRB werden genutzt um das Zusammenwirken zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser zu erläutern.

3.3.2.1 Grundwassereinheiten in Baden-Württemberg

Unterschieden werden insgesamt 17 oberflächennahe hydrogeologische Einheiten mit Angabe der Aquifereigenschaft:

- Quartäre Becken- und Moränensedimente (GWG)
- Quartäre Kiese und Sande (GWL)
- Quartäre Kiese und Sande unter Moränensedimenten (GWL)
- Junge Magmatite (GWG)
- Obere Meeresmolasse (GWL)
- übrige Molasse (GWG)
- Tertiär im Oberrheingraben (GWG)
- Oberjura (Schwäbische Fazies) (GWL)
- Oberjura (Raurasische Fazies) (GWL)
- Unterjura und Mitteljura (GWG)
- Trias, undifferenziert (GWG)
- Mittelkeuper und Oberkeuper (GWL)

- Unterkeuper und Gipskeuper (GWL)
- Oberer Muschelkalk (GWL)
- Oberer Buntsandstein bis Mittlerer Muschelkalk (GWG)
- Unterer und Mittlerer Buntsandstein (GWL)
- Paläozoikum, Kristallin (GWG)
- GWL=Grundwasserleiter
- GWG=Grundwassergeringleiter

Datengrundlage für die Abgrenzung der landesweiten Übersicht über die Grundwassereinheiten bildet die Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1:500.000 (GÜK 500).

3.3.2.2 Hydrogeologische Einheiten

Ein Gesteinskörper wird als hydrogeologische Einheit bezeichnet, wenn er aufgrund seiner Eigenschaften (Petrographie, Struktur, Textur) hydrogeologisch als homogen betrachtet werden kann. Die Abgrenzung erfolgt primär nach der Gebirgsdurchlässigkeit, zusätzlich werden die Art der Hohlräume, die Gesteinsbeschaffenheit und die Lagerungsverhältnisse berücksichtigt. Eine hydrogeologische Einheit kann bei Lockergesteinen aus einem oder einem Komplex mehrerer Sedimentationskörper bestehen, bei Festgesteinen aus einer einzelnen Schicht oder einer Abfolge von Schichten ähnlicher Gesteinsausbildung und ähnlichen Durchtrennungsgrades. Die Karte der Hydrogeologischen Einheiten wurde aus der Geologischen Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1:500.000 durch Kompilation nach hydrogeologischen Kriterien abgeleitet.

3.3.3 Verwaltungseinheiten

Die Verwaltungseinheiten stellen die administrativen Grenzen dar:

- Gemeinde
- Kreis
- Region
- Zuständigkeitsbereiche der Gewässerdirektionen GwD
- Zuständigkeitsbereiche der Gewerbeaufsichtsämter GAA.
- Regierungsbezirk
- Land Baden-Württemberg

Für Darstellungen in unterschiedlichen Maßstabsebenen liegen die Verwaltungseinheiten z.T. in den Maßstäben 1:10.000, 1:25.000, 1:200.000 und 1:1.000.000 vor.

3.3.4 NATURA 2000 Gebiete in Baden-Württemberg

Mit dem europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000 haben sich die Staaten der Europäischen Union die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Europa zum Ziel gesetzt. Bereits 1992 beschlossen sie mit der FFH-Richtlinie (Fauna = Tierwelt, Flora = Pflanzenwelt, Habitat = Lebensraum) den Aufbau eines Netzes von natürlichen und naturnahen Lebensräumen und von Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, um so das europäische Naturerbe für kommende Generationen zu bewahren. Hierfür sind ausgewählte Lebensräume von europäischer Bedeutung aus verschiedenen geografischen Regionen miteinander zu verknüpfen. Sie bilden zusammen mit den Gebieten der 1979 erlassenen EU-Vogelschutzrichtlinie das europäische Schutzgebietsverbundsystem NATURA 2000.

Der Erfassungsmaßstab der NATURA 2000-Gebiete ist 1:25.000. Im Datensatz Natura 2000 gibt es zu jedem Gebiet einen Gebietsbogen mit Angabe zu Lage, Größe, Schutzgebietsanteil, etc. Ebenso aufgelistet sind im Gebiet vorkommende Arten und Lebensraumtypen, die nach den EU-Richtlinien zu schützen sind. Stand der Datenerfassung ist 1989 – 1992.

3.4 Datenservice und –nutzung

Das Zusammentragen von Daten ist eine sowohl zeitlich als auch finanziell aufwändige Aufgabe. Besteht jedoch für einen größeren Nutzerkreis keine Zugriffsmöglichkeit auf die verstreut vorhandenen Daten, so sind diese wertlos.

Aus diesem Grund ist die Erstellung von Datenpools mit Direktzugriff durch Datenbankwerkzeuge ebenso wichtig wie das Sammeln, Bewerten und Aktualisieren von Daten.

3.4.1 Umweltinformationssystem Baden-Württemberg UIS

Die Aufgaben der Umweltverwaltung in den Bereichen Wasser, Abfall, Altlasten und Bodenschutz haben oft überregionale Aspekte und Zusammenhänge (Fließgewässer, Grundwasser, Beeinflussung durch Immissionen, landesweite Berichtspflichten zu wasserwirtschaftlichen Einzelszenarien usw.). Dazu werden Basisinformationen für das Umweltmanagement benötigt, die ohne eine zentral aggregierte Datenhaltung nur mühsam und zeitaufwändig zu beschaffen sind.

Die Zielsetzungen und Aufgaben des UIS bestehen daher hauptsächlich in

- einer Unterstützung der Planung und des Verwaltungsvollzuges durch den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik zur effizienten Erledigung der Verwaltungsaufgaben mit Umweltbezug,
- der Umweltbeobachtung bei der Ermittlung, Analyse und Prognose der punktuellen, lokalen und landesweiten Umweltsituation,
- einer Koordination und Integration der vorhandenen Verfahren zur Umweltinformation als Maßnahme des Investitionsschutzes,
- der Unterstützung bei der Bewältigung von Not-, Stör- und Vorsorgefällen, insbesondere durch Nachrichtenübermittlung und -verarbeitung und
- Information der politischen und administrativen Führung in Landtag, Regierung und Verwaltung sowie der Öffentlichkeit und Schaffung des freien Zugangs des Bürgers zu Informationen über die Umwelt.

Der fach- und ressortübergreifende Ansatz des UIS-BW sieht auch die Aufnahme von Umweltinformationen vor, die nicht im Geschäftsbereich des Ministeriums für Umwelt und Verkehr selbst geführt werden. Die übergreifenden Komponenten, Grundkomponenten und Basissysteme des UIS-BW decken alle in der Verwaltungsvereinbarung über den Datenaustausch im Umweltbereich aufgeführten Bereiche ganz oder teilweise ab.

3.4.2 Räumliches Informations- und Planungssystem RIPS

Die raumbezogene Datenverarbeitung im UmweltInformationssystem Baden-Württemberg (UIS BW) wird durch die querschnittsorientierte Komponente "Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS)" sichergestellt. RIPS hat die Aufgabe, allen UIS-Nutzern Zugriff auf raumbezogene Daten zu ermöglichen. Und zwar nicht nur auf raumbezogene Daten der Wasserwirtschaftsverwaltung, sondern auf raumbezogene Daten aus allen Zweigen der Landesverwaltung. Hinweise zur Vereinbarung über die Nutzung von Geo-Basisdaten aus dem RIPS Pool findet man unter:

<http://www.lfu.bwl.de/local/abt5/itz/rips/vereinbarung.htm>

Dazu wurden inzwischen mehrere GIS-Werkzeuge entwickelt. Dies sind ein Meta-Auskunftssystem für Geodaten, interaktive Benutzeroberflächen zur Geodatenerfassung, Auswertung und Präsentation. Zudem wurde der RIPS-Pool als Geo-Datenhaltungssystem für raumbezogene Fach- und Basisdaten mit Ausgabeschnittstellen u.a. für dezentrale PC- und Internet-basierte Mappingsysteme aufgebaut. Im Rahmen der Arbeiten für das Vorhaben WAABIS wurde ein auf ORACLE lauffähiger Geodaten-server mit der Internetkomponente GISterm und einer ArcView-Schnittstelle realisiert und bei ca. 70 Dienststellen (Kreise, GwD/B, RP u.a.) in Betrieb genommen.

Basisdaten der Vermessungsverwaltung und digitalisierte Fachdaten mit Raumbezug werden nach entsprechender Qualitätssicherung in den zentralen RIPS-Pool übernommen und hier für unterschiedliche Nutzergruppen verfügbar gemacht. Der Zugriff auf die raumbezogenen Daten erfolgt über Online-Schnittstellen, für die Ausgabe an unterschiedliche Nutzergruppen werden verschiedene Formate unterstützt.

Die Daten des RIPS-Pool werden durch die LfU den Dienststellen zur Verfügung gestellt. Hierdurch ist eine regelmäßige Aktualisierung gewährleistet. Eine Übersicht der an RIPS beteilig-

ten Dienststellen und die Übersicht der verfügbaren Daten sind in den folgenden Tabellen zu finden. Der Sachstand der Tabellen bezieht sich auf die RIPS-Auslieferung 7/2003. Im Internet unter <http://www.lfu.bwl.de/local/abt5/itz/rips/> kann der jeweils aktuelle Sachstand abgerufen werden.

Die Geodaten aus dem RIPS-Pool werden in einer Datenbank (Oracle, UIS-DB - Update) und auch in Form von Dateien (GIS_Data-Verzeichnis - komplett) von der Landesanstalt für Umweltschutz (ITZ) ausgeliefert. Diese werden für alle Kreise sowie Gewässerdirektionen und deren Bereiche zusammengestellt und entsprechend ausgeschnitten. Die Auslieferung erfolgt auf DVD bzw. Festplatte. Im Umweltdatenkatalog UDK werden die einzelnen Geodaten ausführlich beschrieben. Im Internet sind unter <http://www.lfu.bwl.de/udkservlets/UDKServlet> weitere Informationen zu finden

Übersicht Dienststellen im RIPS-Verteiler

- Autobahnbetriebsämter
- Bezirksstellen für Natur- und Landschaftsschutz
- Gewässerdirektionen

- Gewässerkundliche Bereiche mit Projektgruppen
- Gewerbeaufsichtsämter
- Kreisfreie Städte
- Landesamt für Straßenwesen
- LfU
- Regionalverbände
- Regierungspräsidien
- Stadt- und Landkreise
- Straßenbauämter
- WAABIS-Entwickler

Erläuterung zu der nachfolgenden Tabelle „Daten im RIPS-Pool“:

Die Übersichtstabelle ist alphabetisch nach den Bezeichnungen sortiert.

OK-Nr.: Nummer entsprechend WAABIS-OK (Vers. 2.0), Entwurf Stand 31.8.2002

Stand: Zeitpunkt der Aktualisierung bzw. Übernahme in den RIPS-Pool

OAC: Objektarten-Code

UIS_DB: Oracle dumps

GIS_Data: Verzeichnisname, Ablageort für ArcView-Shapefiles und Rasterdaten

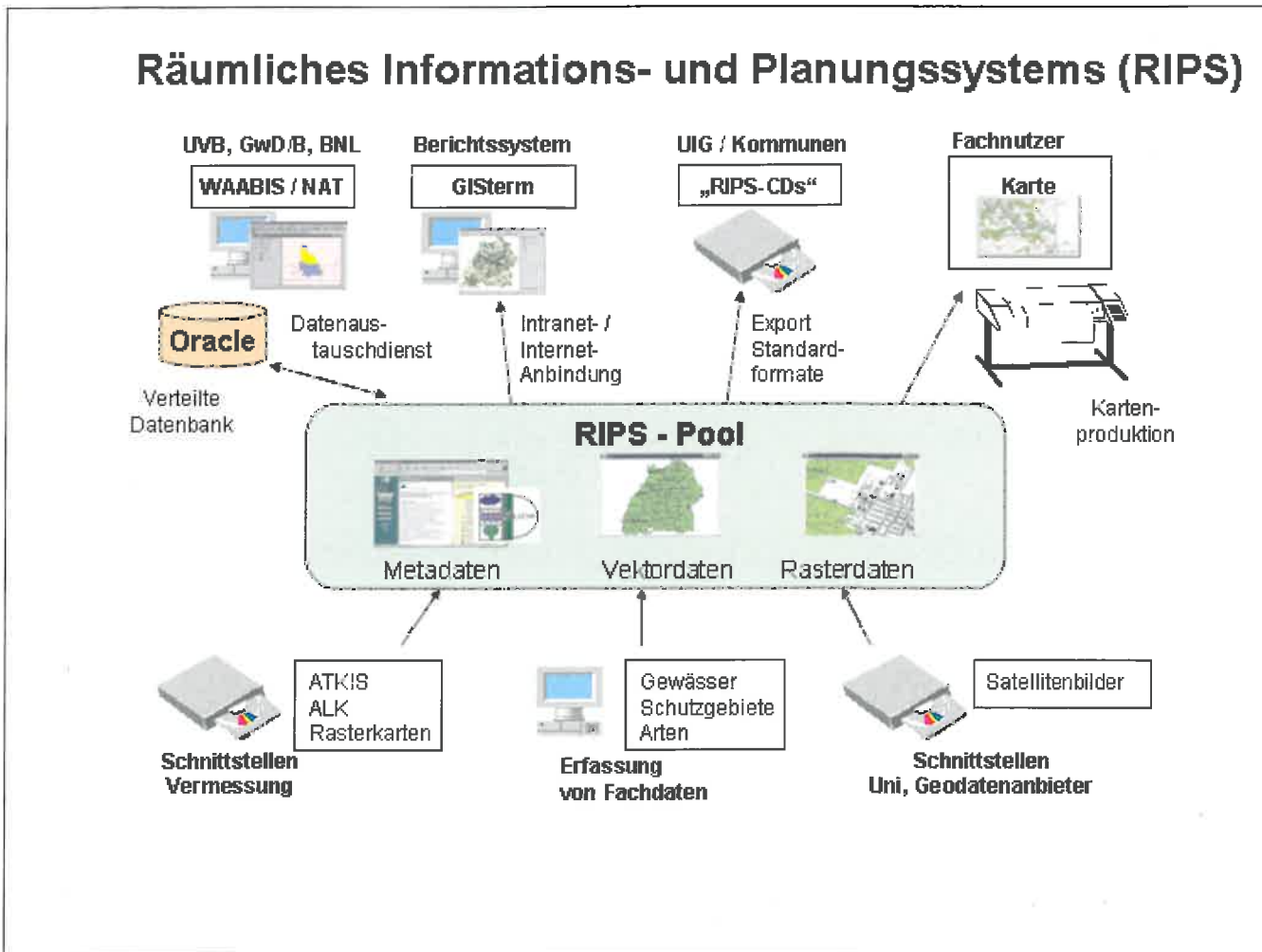


Abb. 3.16: Geodatenangebot für Fachdienststellen und Bürger.

WAABIS-OK-Nr	Bezeichnung	Maßstab	Stand	OAC	UIS_DB	GIS_Data
6.2.2	Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)					
6.2.2.1	Flurstücke	1:500	2003	11	X	X
6.2.2.2	Nutzungen	1:500	2003	123	X	X
6.2.2.1	Lagebezeichnung	1:500	2003		x	x
6.2.2.3	Gebäude	1:500	2003	124	X	X
6.2.2.4	Grenzlinie	1:500	2003	125	X	X
6.2.2.4	Topographische und sonstige Linien	1:500	2003	125	X	X
6.2.2.5	Vermessungspunkte	1:500	2003	126	X	X
6.2.2.6	Flurstücksbeschriftung (bis Maßstab 1:1.000)	bis 1:1.000	2003	127	X	X
6.2.2.6	Flurstücksbeschriftung (ab Maßstab 1:1.001)	ab 1:1.001	2003	128	X	X
6.2.2.6	Gebäudenummerbeschriftung (bis Maßstab 1:1000)	bis 1:1.000	2003	127	X	X
6.2.2.6	Gebäudenummerbeschriftung (ab Maßstab 1:1001)	ab 1:1.001	2003	128	X	X
6.2.2.6	Gebäudenutzungsbeschriftung	1:500	2003	127	X	X
6.2.2.6	Texte	1:500	2003	127	X	X
6.2.2.6	Nutzungsbeschriftungen (bis Maßstab 1:1.000)	bis 1:1.000	2003	127	X	X

WAABIS-OK-Nr	Bezeichnung	Maßstab	Stand	OAC	UIS_DB	GIS_Data
6.2.2.4	Zuweisungslinien (bis Maßstab 1:1000)	bis 1:1.000	2003	125	X	X
6.2.2.4	Zuweisungslinien (ab Maßstab 1:1001)	ab 1:1.001	2003	125	X	X
	Biotope					
4.1.1.2	Biopkartierung nach § 24a	1:25.000	2003	71	X	X
4.1.1.1	Biopkartierung 1981-1989	1:25.000	1989	70	X	X
4.1.1.3	Waldbiotopkartierung (FVA)	1:25.000	2003	71	X	X
	Boden					
3.2.1.2	Bodenübersichtskarte BÜK200	1:200.000	2001	208	X	
3.4.1	Geotope (RegBez Ka und S)	1:25.000	2003	78	X	X
3.4.2	Moore	1:5.000 / 1:25.000	2002	77	x	X
6.1.1	Blattschnitteinteilung					
6.1.1.6	Blattschnitt DGK5	1:5.000	2002	174	X	X
6.1.1.7	Blattschnitt TK25	1:25.000	2001	133	X	X
6.1.1.3	Blattschnitt TK25 Quadranten	1:25.000	2002	171	X	X
6.1.1.8	Blattschnitt TK50	1:50.000	2001	134	X	X
6.1.1.9	Blattschnitt TK100	1:100.000	2001	135	X	X
6.1.1.10	Blattschnitt TÜK200	1:200.000	2001	136	X	X
6.1.1.11	Blattschnitt ÜK500	1:500.000	2001	137	X	X
6.1.1.4	Blattschnitt Flurkarte 1:1.500	1:1.500	2003	169	X	X
6.1.1.5	Blattschnitt Flurkarte 1:2.500	1:2.500	2003	173	X	X
6.1.1.1	Blattschnitt Kilometerquadranten (Orthophotos)		2002	172	X	X
	Blauer Atlas (gescannte Karten)					
	Blauer Atlas	1:25.000	1998	66	x	x
6.4.3	Digitales Landschaftsmodell DLM1000 (ATKIS)					
6.4.3.1.1	DLM 1000 - Festpunkt	1:1.000.000	2001	138	X	X
6.4.3.2.1	DLM 1000 - Ortslage größer 1 qkm	1:1.000.000	2001	139	X	X
6.4.3.2.2	DLM 1000 - Ortslage kleiner 1 qkm	1:1.000.000	2001	140	X	X
6.4.3.2.3	DLM 1000 - Bauwerk oder sonstige Einrichtung	1:1.000.000	2001	142	X	X
6.4.3.3.1	DLM 1000 - Straßenverkehr	1:1.000.000	2001	143	X	X
6.4.3.3.3	DLM 1000 - Schienen-, Flug- u. Schiffsverkehr	1:1.000.000	2001	144	X	X
6.4.3.3.2	DLM 1000 - Anlage oder Bauwerk für Verkehr, Transport u. Kommunikation	1:1.000.000	2001	145	X	X
6.4.3.4.1	DLM 1000 - Vegetation	1:1.000.000	2001	147	X	X
6.4.3.5.1	DLM 1000 - Gewässer	1:1.000.000	2001	148	X	X
6.4.3.5.2	DLM 1000 - Gewässerfläche, Insel	1:1.000.000	2001	149	X	X
6.4.3.6.1	DLM 1000 - Relief (Punkt)	1:1.000.000	2001	151	X	X
6.4.3.6.2	DLM 1000 - Relief (Linie)	1:1.000.000	2001	152	X	X
6.4.3.6.3	DLM 1000 - Relief (Fläche)	1:1.000.000	2001	153	X	X
6.4.3.7.3	DLM 1000 - Sitz der Verwaltung	1:1.000.000	2001	154	X	X

WAABIS-OK-Nr	Bezeichnung	Maßstab	Stand	OAC	UIS_DB	GIS_Data
6.4.3.7.4	DLM 1000 - Verwaltungsgrenze	1:1.000.000	2001	156	X	X
6.4.3.7.1	DLM 1000 - Landschaft	1:1.000.000	2001	157	X	X
6.4.3.7.2	DLM 1000 - Gefahrengebiet oder sonstiges Sperrgebiet	1:1.000.000	2001	159	X	X
6.4.1	Digitales Landschaftsmodell DLM25-BW (ATKIS)					
6.4.1.1.1	DLM 25 - Ortslage	1:10.000	2003	80	X	X
6.4.1.1.2	DLM 25 - Baulich geprägte Grundfläche	1:10.000	2003	160	X	X
6.4.1.1.3	DLM 25 – Siedlungsfreifläche (Grundfläche)	1:10.000	2003	162	X	X
6.4.1.1.4	DLM 25 - Überlagerte Baufläche	1:10.000	2003	161	X	X
6.4.1.1.5	DLM 25 - Überlagerte Siedlungsfreifläche	1:10.000	2003	163	X	X
6.4.1.1.6	DLM 25 - Bauwerk oder Einrichtung (Fläche)	1:10.000	2003	83	X	X
6.4.1.1.7	DLM 25 - Bauwerk oder Einrichtung (Linie)	1:10.000	2002	84	X	X
6.4.1.1.8	DLM 25 – Siedlungsobjekt (Punkt)	1:10.000	2002	85	X	X
6.4.1.2.1	DLM 25 - Übergeordneter Straßenverkehr	1:10.000	2002	164	X	X
6.4.1.2.2	DLM 25 - Gemeindestraße oder Hauptwirtschaftsweg	1:10.000	2002	87	X	X
6.4.1.2.3	DLM 25 - Wirtschaftsweg	1:10.000	2002	88	X	X
6.4.1.2.4	DLM 25 - Fuß-, Park- oder Friedhofsweg	1:10.000	2002	89	X	X
6.4.1.2.5	DLM 25 - Überführender Verkehrsweg	1:10.000	2002	90	X	X
6.4.1.2.6	DLM 25 – Schienenbahn	1:10.000	2002	184	X	X
6.4.1.2.7	DLM 25 - Sonstiges Verkehrselement (Fläche)	1:10.000	2003	91	X	X
6.4.1.2.8	DLM 25 - Sonstiges Verkehrselement (Punkt)	1:10.000	2002	93	X	X
6.4.1.2.9	DLM 25 - Über- oder Unterführungselement (Fläche)	1:10.000	2003	94	X	X
6.4.1.2.10	DLM 25 - Über- oder Unterführungselement (Linie)	1:10.000	2002	95	X	X
6.4.1.3.1	DLM 25 - Acker- oder Gartenland	1:10.000	2003	165	X	X
6.4.1.3.2	DLM 25 - Grünland, Heide	1:10.000	2003	97	X	X
6.4.1.3.3	DLM 25 - Feuchtvegetation	1:10.000	2003	98	X	X
6.4.1.3.4	DLM 25 - Wald, Gehölz	1:10.000	2003	99	X	X
6.4.1.3.5	DLM 25 - Sonderkultur, Streuobst	1:10.000	2003	166	X	X
6.4.1.3.6	DLM 25 - Sonstige Fläche	1:10.000	2003	100	X	X
6.4.1.3.7	DLM 25 - Baum oder Busch	1:10.000	2002	101	X	X
6.4.1.3.8	DLM 25 - Vegetationsobjekt	1:10.000	2002	102	X	X
6.4.1.4.1	DLM 25 - Wasserfläche – Fläche	1:10.000	2003	103	X	X
6.4.1.4.2	DLM 25 – Wasserfläche - Linie	1:10.000	2002	104	X	X
6.4.1.4.3	DLM 25 - Sonstiges gewässerbezogenes Objekt (Fläche)	1:10.000	2003	105	X	X
6.4.1.4.4	DLM 25 - Sonstiges gewässerbezogenes Objekt (Linie)	1:10.000	2002	106	X	X
6.4.1.4.5	DLM 25 - Sonstiges gewässerbezogenes Objekt (Punkt)	1:10.000	2002	107	X	X
6.4.1.5.1	DLM 25 – Gebiet	1:10.000	2003	108	X	X
6.4.1.5.2	DLM 25 - Verwaltungsgrenze	1:10.000	2002	109	X	X
6.4.1.5.3	DLM 25 - Verwaltungseinheit (Punkt)	1:10.000	2002	110	X	X
	Gewässer (siehe auch Wasserrahmenrichtlinie WRRL)					
1.1.1.1.1	Fließgewässer 1:10.000 AWGN	1:10.000	2003	15	X	X

WAABIS-OK-Nr	Bezeichnung	Maßstab	Stand	OAC	UIS_DB	GIS_Data
	"Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz" - stationiert					
	Stationierungs-Punkte im 250 Meter Abstand, generiert auf Basis des AWGN	1:10.000	2003			X
	Fischgewässer	1:10.000	2003	213	X	
	Gewässername	1:10.000	2003	216	x	
	Gewässerordnung	1:10.000	2003	214	x	
1.1.2.1	Einzugsgebiete, Basisgebiete (Gewässerkundliches Flächenverzeichnis)	1:50.000	2003	16	X	X
1.1.1.1.2	Fließgewässer 1: 50 000	1:50.000	2003	15	X	X
	Stationierungspunkte für den Rhein im 100 Meter Abstand (BfG, 2001)	1:10.000	2001			X
1.1.2.2.1	Überschwemmungsgebiete	1:25.000	2003	39	X	X
1.1.1.2.2	Stehende Gewässer 1:50.000	1:50.000	2003	14	X	X
	Höhenmodell					
6.6.3.1	Relief (Schummerungskarte)	30-Meter Raster	2001	177	X	X
6.6.3.2	Relief (Schummerungskarte, inkl. Bodensee)	200-Meter Raster	1999	178	X	X
6.6.2.2	DHM50	50-Meter Raster	2002	176	X	
	Hydrogeologie					
	Grundwassereinheiten auf Basis der GÜK500	1:500.000	2001	129	X	X
	Landnutzung					
6.8.2.1	Bodenbedeckungsarten CORINE 1:100.000	1:100.000	2000	111	x	X
6.8.1.1	Landnutzungskarte (LANDSAT 1975)	50-Meter Raster	2002	179		X
6.8.1.2	Landnutzungskarte (LANDSAT 1993)	30-Meter Raster	1999	130		X
6.8.1.3	Landnutzungskarte (LANDSAT 2000)	30-Meter Raster	2002	180		X
	Luftbilder					
6.7.1	Orthophotos, Auflösung 25 cm	1:10.000	2002	211		X
	NATURA Gebiete					
4.1.2.6	NATURA - FFH Gebiete	1:25.000	03/2002	131	X	X
4.1.2.7	NATURA - Vogelschutzgebiete	1:25.000	03/2002	132	x	X
	Natur und Landschaft					
4.1.2.2	Landschaftsschutzgebiete	1:25.000	2003	13	X	X
4.1.2.5	Naturparks	1:25.000	2001	67	X	X
4.1.2.1	Naturschutzgebiete	1:25.000	2003	12	X	X
4.1.2.8	Bannwald	ALK, 1:2.500, z.T. 1:10.000	2001	73	X	X
4.1.2.9	Schonwald	ALK, 1:2.500,	2001	73	X	X

WAABIS-OK-Nr	Bezeichnung	Maßstab	Stand	OAC	UIS_DB	GIS_Data
		z.T. 1:10.000				
4.2.1	Naturräumliche Gliederung	1:200.000	2001	69	X	X
	Topographische Karten					
6.3.4	Topographische Karten TK25 – color	1:25.000	2001	58	x	X
6.3.5	Topographische Karten TK50 – color	1:50.000	2001	59	x	X
6.3.6	Topographische Karten TK100 – color	1:100.000	2001	60	x	X
6.3.7	Topographische Karten TÜK200 – color	1:200.000	2001	61	x	X
6.3.8	Übersichtskarte ÜK500 - color	1:500.000	2002	62	x	X
6.3.9	Übersichtskarte D1000 - color	1:1.000.000	2002	181	x	X
6.3.4	Topographische Karten TK25 – sw	1:25.000	2002	58		X
6.3.5	Topographische Karten TK50 – sw	1:50.000	2002	59		X
6.3.6	Topographische Karten TK100 – sw	1:100.000	2002	60		X
6.3.7	Topographische Karten TÜK200 – sw	1:200.000	2002	61		X
6.3.8	Topographische Karte ÜK500 - sw	1:500.000	2002	62		X
6.3.9	Übersichtskarte D1000 - sw	1:1.000.000	2002	181		X
	Verwaltungseinheiten					
6.5.5	Gemeinden	1:25.000	2003	8	x	x
	Gemeinden	1:10 000	2003	8		x
6.5.6	Gemarkungen	1:200.000	2003	10	x	X
6.5.4	Kreise	1:25.000		7	x	X
6.5.1	Landesgrenze	1:25.000	2003	4	x	X
6.5.2	Regierungsbezirke	1:25.000		5	x	X
6.5.3	Regionen	1:25.000		6	x	X
6.5.7.1	Gewässerdirektionen mit Bereichen	1:25.000	2001	209	X	X
	Wasserschutzgebiete und Quellenschutzgebiete					
1.3.1.2	Quellenschutzgebiete	1:25.000	2003	74	x	X
	Quellenschutzgebietszonen	1:25.000	2003	76	x	X
1.3.1.1	Wasserschutzgebiete	1:25.000	2003	40	x	X
	Wasserschutzgebietszonen	1:25.000	2003	75	x	X
	Wasserrahmenrichtlinie WRRL					
	WRRL-Bearbeitungsgebiete	1:50.000	2002	202	X	X
	WRRL-Teilbearbeitungsgebiete	1:50.000	2002	202	X	X
	WRRL-Gewässernetz	1:10.000	2003	215	X	X
	WRRL-Seen	1:10.000	2003	14	X	X
	WRRL-Hydrogeologische Einheiten	1:500.000	2002	116		X
	WRRL-Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung	1:500.000	2002	201		X
	WRRL-Hydrogeologische Teilräume	1:500.000	2002	200		X

3.4.3 WAABIS-Module

In der WAABIS Datenbank werden die Geo- und Fachdaten der Wasserwirtschaftsverwaltung geführt (siehe Kapitel 3.2.2). In die WAABIS Datenbank wurden Grunddatensätze des Ende 1999 abgelösten System KIWI (Sachinformationen) sowie aus dem Kartenwerk des Wasser- und abfallwirtschaftlichen Atlas (Lageinformationen) eingespielt.

WAABIS ist modular aufgebaut, d.h. jede Fachanwendung, die in WAABIS integriert wird, bildet ein eigenes Modul. Die WAABIS-Module sind für die weitere Erfassung und Pflege der Daten notwendig. Zudem werden in WAABIS Fachanwendungen zur Selektion und Weiterverarbeitung der Daten bereitgestellt. Diese Fachanwendungen sind auf die Bedürfnisse der Wasserwirtschaftsverwaltung zugeschnitten.

Derzeit sind folgende Module verfügbar:

Modul Nr.	Beschreibung
1	AWG - Wasserbuch
2	AGS - Anlagen
3	KSV - Klärschlamm
4	VAWS – gefährdende Stoffe
5	SAD - Sonderabfall
6	FIS-AGDB - Altlasten
7	GewIS - Gewässerinformationssystem
8	GWDB - Grundwasserdatenbank
10	WAABIS - Geo
11	WEE - Entnahmeentgelt
12	MAWAG - Abwasserabgabe
15	WAABIS - Berichtssystem
16	LABDÜS - Labordaten

Einige Module werden nachfolgend näher beschrieben.

3.4.3.1 Gewässerinformationssystem - GewIS

GewIS dient zur Erfassung, Visualisierung und Auswertung von Objekten an und in Gewässern sowie von Gebieten.

Das Modul 7 gliedert sich in 4 Teilmodule:

- 7/1 Gewässer, Gebiete
- 7/2 Anlagenkatasterdatenbank
- 7/3 Profildatenverwaltung
- 7/4 GIS-Werkzeuge

Zur genauen Positionierung und Stationierung der gewässerbezogenen Objekte wird das Amtliche digitale Wasserwirtschaftliche Gewässernetz AWGN herangezogen. GewIS nutzt über den integrierten RIPS-Viewer weitere Daten aus dem RIPS.

Modul 7/1 - Gewässer, Gebiete

Derzeit besteht nur eine eingeschränkte Funktionalität zur Verfügung. Die Sachdaten von Überschwemmungs-, Wasserschutz- und Quellschutzgebieten können in der lokalen Datenbank erfasst und ausgewertet werden. In Zukunft soll hier ein Dienst eingerichtet werden, welcher allen Anforderungen der Wasserwirtschaft entspricht. Es soll eine abschnittsweise Attributierung des AWGN möglich sein und auch eine breit gefächerte Funktionalität zu wasserwirtschaftlich wichtigen Flächen und Gebiete.

Modul 7/2 – Anlagenkatasterdatenbank AKDB

Mit diesem Teilmodul sollen die wasserbaulichen Anlagen als Punkt- oder Linienobjekt erfasst (lokale Datenbank) und gepflegt werden. Neben der Sachdatenerfassung ist hier auch die Lageerfassung möglich.

Bei der AKDB sind zwei Forderungen umgesetzt. Die bisherige Objektbeschreibung wird in einem Anlagenkataster dargestellt, das u. A. den Bedarf der Gewässerdirektionen erfüllt, eine kostenmäßige Bewertung der Anlagen vorzunehmen, das Anlagenvermögen festzustellen und eine Übersicht zu den Abschreibungszeiträumen von Bauteilen zu bekommen. Darüber hinaus werden für die Objekte eine übersichtliche thematische Beschreibung in Registerklappen, das Einbinden von Dokumenten, gescann-

ten Plänen und Bildern sowie Maßnahmen zur Qualitätskontrolle angeboten.

Modul 7/3 – Profildatenverwaltung

Profildaten stellen wichtige Grundlagendaten in der Wasserwirtschaftsverwaltung dar. Die Erhebung dieser Daten ist zeitaufwändig und somit kostenintensiv. Der Verwaltung und Pflege dieser kostbaren Datenbestände sollte besonderes Augenmerk gewidmet werden. Für diesen Zweck wurde eine Browseranwendung programmiert, die auf einen zentralen Datenserver zugreift.

Folgende Funktionen zur Bearbeitung und Verwaltung von Profildaten sind in der Profildatenverwaltung vorgesehen:

- Benutzerverwaltung mit Zugriffsberechtigungen
- Konfiguration von Ausgabegeräten (Drucker, Plotter)
- Profilauswahl; graphisch oder tabellarisch; Sortierfunktionen
- darstellen und editieren einzelner oder mehrerer Profile
- editieren von Profilattributen
- Fotodokumentation
- Profile bearbeiten (verlängern, verkürzen, schneiden)
- Historienverwaltung der Profile
- Erzeugen eines Gewässerlängsschnittes aus Querprofilen
- Export- und Importfunktionen mit den gängigsten Datenformaten (DA66, DXF, ASCII)

Im weiteren Verlauf wird unter ArcWaWiBo ein graphisches Modul zur Querprofildatenbank erstellt. Mit diesem können Profilverläufe im Grundriss aber auch die Querprofil Darstellung im Geländeschnitt wie von den bisherigen Planunterlagen gewohnt erzeugt werden.

Modul 7/4 – GIS-Werkzeuge

Voraussetzung für einen modernen Hochwasserschutz und eine sachgerechte Gewässerentwicklungsplanung sind ausreichende Datengrundlagen sowie praxisgerechte Methoden zur

Analyse und Präsentation der Daten. Da die Planungs- und Entscheidungsprozesse in der Gewässerentwicklung auf raumbezogenen Daten basieren, werden Arbeitsplätze auf der Basis eines Geographischen Informationssystems (GIS) benötigt. Diese müssen die Erfassung bzw. den Import und die Verwaltung der erforderlichen Basis- und Fachgeodaten unterstützen. Geeignete Methoden zur Integration, Analyse und Präsentation der Daten sollen bereitgestellt werden.

Für diesen Zweck wurden verschiedene Programme entwickelt, welche von der LfU-Intranetseite <http://www.lfust.lfu.bwl.de/gis-gwd/> herunter geladen werden können.

Der GIS-Arbeitsplatz für die Gewässerdirektionen ermöglicht eine vereinfachte, beschleunigte und qualitativ verbesserte Bearbeitung von raumbezogenen Daten vor Ort. Die Arbeitsplätze werden sowohl für die Erfassung und Verwaltung von Fach- und Basisdaten, als auch zur Integration, Analyse und Präsentation der Daten insbesondere mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen genutzt:

- Erstellung von Gewässerentwicklungskonzepten
- Ermittlung von Überschwemmungsgebieten
- Durchführung von Hochwasserschutzmaßnahmen
- Hydrogeologische Erkundung und Kartierung
- Grundwasserbewirtschaftung und Grundwasserschutz
- Ermittlung von Grundwasserflurabständen und Grundwasserkellersohlabständen

Vor allem bei zeitintensiven Arbeitsschritten (Digitalisierung aus analogen Karten, manuelle Längeneinteilung von Fließgewässern, Erstellung von Graphiken) zeigen sich die Vorteile einer automatisierten Bearbeitung. Die für Ingenieurberechnungen erforderlichen Vor- und Nachbearbeitungen werden durch den GIS-Arbeitsplatz in vielfältiger Weise unterstützt und können dadurch wirtschaftlicher erbracht werden. Schließlich wird bei den Gewässerdirektionen

nen wertvolles Know-how zum Betrieb von Geographischen Informationssystemen aufgebaut.

3.4.3.2 Geosystem Wasserwirtschaft/Bodenschutz/Altlasten/Naturschutz ArcWaWiBo

ArcView wird in der Landesverwaltung Baden-Württemberg als Standard-GIS für alle Anwendungen zur Verknüpfung von Sachdaten mit geographischen Daten genutzt. Mit ArcView können Karten erstellt und gepflegt werden, Auswertungen in tabellarischer und graphischer Form vorgenommen und die Zusammenhänge und Ergebnisse dann in einer Präsentation dargestellt werden.

ArcView arbeitet mit einer Windows-ähnlichen Benutzeroberfläche. Die Auswahl und Zusammenstellung der Daten erfolgt hauptsächlich graphisch in der Kartenbearbeitung. Das Datenformat der Kartendarstellung von ArcView ist Shape. Daher sind sämtlich Kartenerstellungen der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg als Shape-Files erstellt und erhältlich.

In WAABIS werden mehrere eigene GIS-Werkzeuge zur Erfassung, Bearbeitung, Visualisierung und Kartenerstellung eingesetzt. Diese Werkzeuge sind Erweiterungen zu ArcView. Die Werkzeuge werden auch im Fachbereich Naturschutz eingesetzt. Der bisherige Schwerpunkt liegt beim Informationssystem ArcWaWiBo, mit dem bislang die Bearbeitung von Geo- und Sachdaten aus den Bereichen Grundwasser, Bodenschutz, Abwasser und Altlasten durchgeführt wurde. Mit der Einführung von WAABIS 1.0 werden die Erfassungsarbeiten für die Sachdaten mit eigenen Anwendungen (Modulen, z.B. Modul 7 GewIS) durchgeführt. Um Doppelfunktionen zu vermeiden wird ArcWaWiBo seit der Version 4.0 daher nur noch zur Bearbeitung der Geometriedaten verwendet. Ein lesender Zugriff auf die Sachdaten in der Datenbank über ODBC ist möglich.

Neuer Schwerpunkt ist die thematische Kartographie mit der Erstellung großformatiger Karten, eine vereinfachte Datenerfassung bis zur

Ebene der ALK sowie spezielle Werkzeuge wie Stationierungsfunktionen oder Layoutvorgaben für Planspiegel etc.. WaWiBo setzt auf dem Basiswerkzeug ArcView auf, und kann alle dort bereitgestellten Funktionen in einer einfacheren Benutzerführung bereitstellen. Zielgruppe sind Sachbearbeiter mit mittleren GIS-Kenntnissen.

Als weitere Werkzeuge sind in WAABIS Dienste verfügbar, die ein einfaches Navigieren und die Präsentation von Geo- und Sachdaten auch für weniger GIS-Versierte ermöglichen. In der Netzwerkumgebung (JAVA) wird der GIS-Dienst GISterm verwendet, in der Microsoftwelt kann effizient der Dienst RIPS-Viewer in Anwendungen integriert werden.

Die GIS-Werkzeuge greifen auf den geometrischen Originaldatenbestand in einer ORACLE-Datenbank (Geodatenserver) zurück. Durch ein Transaktionskonzept können auch Daten als Shapes exportiert und mit ArcView bzw. WaWiBo weiterverarbeitet werden.

3.4.3.3 Berichtssystem - BRS

Das Berichtssystem stellt für alle Dienststellen des Landes Baden-Württemberg und für die unteren Verwaltungsbehörden im Zuständigkeitsbereich zu WAABIS ein einheitliches Auskunfts- und Auswerteprogramm dar. Das BRS WAABIS wurde aufgrund der hohen Anforderungen an die Verteilbarkeit von Anwendungsprogrammen (Dienste) und Daten mit WWW-Techniken realisiert. Das Berichtssystem ist ein Werkzeug mit einer einheitlichen Oberfläche für die Auswertung und Aufbereitung der Datenbestände aus den Bereichen Wasser, Abfall, Altlasten und Boden.

3.5 Datenformate

3.5.1 Profildatenformat Datenart 66

Das Profildatenformat Datenart 66 (DA66) wurde für die erste gemeinsame programmgesteuerte Anwendung der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Baden-Württemberg, das Wasserpiegellagenprogramm (WSPLWA-Programm) eingeführt, mit dem Wasserstandsveränderungen

gen oder das Abflussgeschehen in Gewässerabschnitten an Hand von Querprofildaten berechnet werden können. Datenart 66 kann lediglich lokal Profile, also Quer- und Längsschnitte, wiedergeben, da außer den Profilkennwerten als Wertepaare nur die x-Koordinate als Abstand zum Nullpunkt und die y-Koordinate als Höhe gespeichert werden.

DA66 speichert Querprofildaten in Datenzeilen mit je 66 Eingabefeldern ab. Pro Zeile können

jeweils 4 Wertpaare gespeichert werden. Zusätzlich wird die Datenartkennziffer (66) in jeder Zeile vorangestellt. Nachfolgend wird der Aufbau einer Eingabezeile im Format der Datenart 66 dargestellt.

Um Profile im fortlaufenden Datensatz zu trennen, wird die Kennzahl der Profile benutzt. Tritt ein Sprung bei der Kennzahl auf, so beginnt in der Datenbank ein neues Profil.

Spalte	Erläuterung
1 - 2	Datenart, hier steht immer 66
3 - 7	leer
8 - 9	KZ, Kennzahl
10 - 15	Station in m
16 - 18	leer
19 - 20	laufende Nummer pro Station
21	leer
22 - 28	1. x-Koordinate in mm
29 - 35	1. y-Koordinate in mm
36	leer
37 - 43	2. x-Koordinate in mm
44 - 50	2. y-Koordinate in mm
51	leer
52 - 58	3. x-Koordinate in mm
59 - 65	3. y-Koordinate in mm
66	leer
67 - 73	4. x-Koordinate in mm
74 - 80	4. y-Koordinate in mm

Beispiel eines Querprofils in DA 66:

```
66 21 56539 1 0 246430 6360 243470 9470 243080 19300 242660
66 21 56539 2 22060 242620 27820 242390 34120 242060 35020 241620
66 21 56539 3 36230 241040 40160 241020 43640 241020 46080 241010
66 21 56539 4 48760 241040 50450 241040 52140 241020 55350 241040
66 21 56539 5 56440 241580 57570 242110 63680 242340 70880 242780
66 21 56539 6 73920 242840 83740 243230 89610 246250 95640 246630
```

3.5.2 Profildatenformat WAABIS WPROF

WPROF ist das Profildatenformat in WAABIS. Außer den Koordinaten der Profilpunkte werden weitere Felder zur Bestimmung des Profils, zum Zweck und zur Genauigkeit der Aufnahme mitgespeichert.

Beispiel eines Querprofils in WPROF:

Eingabefeld	Erläuterung
begin	Eingabestartmarke
waabis_id=1111111111111111	
waabis_id_mgr=111111111111110	
dienststelle_nr=1234	Kennziffer zuständige Dienststelle
p_lfd_id=1256	fortlaufende Profilkennziffer
gew_kennzahl=1234567891234	Gewässerkennzahl GKZ
mr_aufnart="Tachymetrische Aufnahme"	Aufnahmeart (Liste)
obj_typ=Fliessgewässersohle	Objekttyp (Liste)
sta_km_von=37.56	Stationierung von Kilometer ...
sta_km_bis=37.56	Stationierung bis Kilometer ...
p_aufndatum=13.01.2000	Aufnahmedatum
p_genau_lage=20	Lagegenauigkeit [cm]
p_genau_hoehe=5	Höhengenauigkeit [cm]
p_hoehen_system="n"	Höhensystem (neu/alt)
p_nam=Testprofil	Profilname
p_kommentar="Dieses Profil dient dem Test des Profildatenaustauschformates."	freier Kommentar
p_profil_format=(s,x,y,z,obj_typ;)	Eingabeformat (Entfernung, Rechts- + Hochwert, Höhe, Objekttyp nach Liste)
p_profil_begin	Anfangsmarke Profil
0.00, 3571783.51, 5339571.97, 521.61, "Böschungsoberkante Vorland links";	Profilpunkt
25.91, 3571758.66, 5339564.64, 520.76, "Böschungunterkante Vorland links";	Profilpunkt
26.91, 3571757.71, 5339564.36, 518.83, "Böschungsoberkante Mittelwasserbett links" ;	Profilpunkt
27.90, 3571756.75, 5339564.08, 516.47, "Böschungunterkante Mittelwasserbett links" ;	Profilpunkt
28.50, 3571756.75, 5339564.08, 515.47, "Mittlere Sohle" ;	Profilpunkt
28.90, 3571755.79, 5339563.80, 516.51, "Böschungunterkante Mittelwasserbett rechts" ;	Profilpunkt
29.90, 3571754.84, 5339563.52, 519.31, "Böschungsoberkante Mittelwasserbett rechts" ;	Profilpunkt
30.89, 3571753.88, 5339563.24, 521.58, "Böschungunterkante Vorland rechts";	Profilpunkt
31.89, 3571752.93, 5339562.95, 522.22, "Böschungsoberkante Vorland rechts";	Profilpunkt
p_profil_end	Endmarke Profil
end	Eingabeendmarke

weitere Profile ...

3.5.3 Profildatenformat Querprofildatenbank

Die Querprofildatenbank hat ein eigenes Datenformat, das in Anlehnung an WPROF entwickelt wurde. Um jedoch die Eingabe von Querprofilen zu vereinfachen, sind Felder mit Auswahllisten hinterlegt. Viele Felder sind auch durch Vorein-

träge bereits ausgefüllt, so dass nur bei Notwendigkeit der Feldeintrag überschrieben werden muss. Dies vereinfacht zwar die Bearbeitung im Feld, es wird jedoch eine Fülle möglicher Informationen vernachlässigt. Hier gilt wieder die Notwendigkeit der Abwägung der Verwendung der Daten für weitere Projekte.

Beispiel eines Querprofils im Format der Querprofildatenbank:

Eingabefeld	Erläuterung
begin	Eingabestartmaske
waabis_id	
waabis_id_mgr	
dienststelle_nr	Kennziffer zuständige Dienststelle
p_fld_id	fortlaufende Profilkennnummer
gew_id	Gewässer-ID
mr_aufnart	Aufnahmeart (Liste)
verbund_profil	Kennzeichnung Verbundprofil (geschlossenes Profil wie Brücke, Durchlass, ...)
obj_typ	Objekttyp (Liste)
akdb_link	Kennung Zugehörigkeit weitere WAABIS-OA
sta_km_von	Stationierung von
sta_km_bis	Stationierung bis
sta_system	Art der Stationierung
p_aufndatum	Aufnahmendatum
p_aufnzeit	Aufnahmeuhrzeit
p_genau_lage	Lagegenauigkeit [cm]
p_genau_hoehe	Höhengenauigkeit [cm]
p_hoehen_system	altes/neues Höhensystem
p_nam	Profilname
p_foto	Foto des Profils
p_kommentar	freier Kommentar
p_profil_format=(n,s,x,y,z,obj_typ,rauigkeit)	Eingabeformat (laufender Profilpunkt, Entfernung, Rechtswert, Hochwert, Höhe, Objekttyp nach Liste, Rauigkeitsbeiwert nach Manning-Strickler)
p_profil_begin	Anfangsmarke
	Profilpunkt
	Profilpunkt
	Profilpunkt
	Profilpunkt
	Profilpunkt
p_profil_end	Endmarke
end	Eingabeendmarke

weitere Profile ...

3.5.4 Datenformat AutoCAD DXF

DXF ist das Speicherformat von AutoCAD, dem PC-basierten Zeichen- und Konstruktionsprogramm der Firma Autodesk. Da AutoCAD eine so große Verbreitung vor allem bei den Vermessungsbüros gefunden hat, kann das AutoCAD-Dateiformat als Standard angesehen werden. Zudem kann inzwischen DXF von vielen weiteren Konstruktions- und Berechnungsprogrammen verarbeitet sowie importiert und exportiert werden.

In AutoCAD können Grundrissdarstellungen und Schnitte erstellt werden, so dass DXF als Grundrissdatenformat und Profildatenformat genutzt werden kann. Das AutoCAD-Dateiformat soll hier nicht weiter beschrieben werden.

Damit Querprofildaten aus DXF in WAABIS und damit in die Querprofildatenbank importiert werden können, müssen weitere Informationen übergeben werden. Am zweckmäßigsten geschieht dies in einer externen Datei im ASCII- oder EXCEL-Format.

3.5.5 Datenformat ArcView SHAPE

SHAPE ist das Speicherformat von ArcView, dem Standard-GIS für alle Anwendungen zur Verknüpfung von Sachdaten mit geographischen Daten der Landesverwaltung Baden-Württemberg.

In ArcView können aber auch Schnitte dargestellt werden, so dass SHAPE als Grundrissdatenformat und Profildatenformat genutzt werden kann.

Das ArcView-Dateiformat soll hier nicht weiter beschrieben werden. Damit Querprofildaten aus SHAPE in WAABIS und damit in die Querprofildatenbank importiert werden können, müssen weitere Informationen übergeben werden. Am zweckmäßigsten geschieht dies in einer externen Datei im ASCII- oder EXCEL-Format.

Glossar

A

Abbildung	Wiedergabe eines Objektes (hier Erdoberfläche) nach kartographischen Gesichtspunkten.
Abbildungsart	Grundbedingungen der Abbildung, welche Werte erhalten bleiben müssen und welche verfälscht wiedergegeben werden können (flächentreu, richtungstreu).
Abfluss	Allgemein: Unter dem Einfluss der Schwerkraft auf und unter der Landoberfläche sich bewegendes Wasser [DIN 4049]. Quantitativ: Wasservolumen aus einem Einzugsgebiet, das den Abflussquerschnitt in der Zeiteinheit durchfließt [DIN 4049].
Abschattung	Bereich der durch Fernerkundung nicht eingemessen werden kann, da ein Objekt (z.B. Gebäude, Baum) im Weg ist und einen "Schatten" wirft.
Absturz	Bauwerk mit dem ein Höhenunterschied in der Sohle eines Gewässers überwunden wird mit lotrechter oder steil geneigter Absturzwand (Gefälle bis 1:3) [DIN 4047].
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler ; Messgerät zur Bestimmung des Durchflusses in einem Querschnitt. Funktion durch Ablenkung von Schallimpulsen ähnlich Echolottiefenmessung.
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland ; verantwortlich für die Festlegung der Inhalte und Gestaltung von ATKIS.
Aerotriangulation	Objektvermessung durch klassische Luftbildauswertung mit entzerrten Stereoluftbildern.
AKDB	Anlagenkatasterdatenbank ; WAABIS-Submodul zur Speicherung und Bereitstellung von Sach- und Geodaten zu wasserwirtschaftlich relevanten Bauwerken.
ALK	Automatisierte Liegenschafts Karte ; Das Liegenschaftskataster ist der flächendeckend aktuell gehaltene Nachweis aller Flurstücke, Rechte und Gebäude in Baden-Württemberg. Die automatisierte Liegenschaftskarte ist die Kartendarstellung des Liegenschaftskatasters auf EDV. Sie ist landesweit als Koordinaten- und Grundrissdatei eingerichtet, liegt aber noch nicht flächendeckend vor.
Amtliche Vermessungspunkte	Siehe Höhenfestpunktfeld und Lagefestpunktfeld.
Amtliches Kartenwerk	Analoge und digitale Karten der Landesvermessung.

Analog	Beschreibung eines Objekts oder Geschehens durch sich kontinuierlich ändernde Zeichen. In der Kartographie visuelle Wiedergabe auf einem festen Zeichenträger (Papier, Folie).
Ansicht	Kartographische Darstellung eines Objektes durch Profile.
Anthropogen	durch den Menschen beeinflusst, verursacht.
Aquifer	Grundwasserleiter, Grundwasserspeicher: Eine durchlässige, wasserführende Formation mit erschließbaren Wassermengen.
ArcView	GIS- Produkt der Firma ESRI zur Darstellung und begrenzter Weiterverarbeitung geographischer Daten und Fachdaten mit Umweltbezug. Mappingsystem der Landesverwaltung von Baden-Württemberg.
ArcWaWiBo	ArcWaWiBo ist das Geoinformationssystem Wasserwirtschaft/Bodenschutz/Altlasten/Naturschutz. Die in den Fachmodulen von WAABIS bereitgestellten Sachdaten können mit dieser ArcView-Erweiterung kartographisch aufbereitet werden.
ASCII-Dateiformat	American Standard Code for Information Interchange ; ein Standard-Zeichensatz, der alphanumerische Zeichen repräsentiert, die durch ein einziges Byte (8Bit) dargestellt werden. Der ASCII-Text ist aufgrund seiner Einfachheit eine der besten Methoden zur Informationsübertragung zwischen verschiedenen Programmen und Rechnerplattformen. Einfachstes gebräuchliches Dateiformat, nicht verschlüsselt, daher mit den einfachsten Editoren lesbar.
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informations System ; stellt digitale Erdoberflächenmodelle bereit, deren Datengrundlage die Topographische Karte 1:25.000 (TK25), die Deutsche Grundkarte 1:5.000 (DGK5) und Orthophotos im Maßstab 1:10.000 sind.
Aue	Talzone, die innerhalb des Einflussbereiches von Hochwässern liegt.
Aufnahme	Hier vermessungstechnische Aufnahme eines Objektes/Geländes.
Aufnahmepunkt	Standpunkt bei einer Vermessung, von dem aus weitere Punkte zur Erfassung des Geländes aufgenommen werden.
Aufnahmepunktdichte	Häufigkeit der Aufnahmepunkte in einem Gelände; abhängig von der geforderten Genauigkeit und der Zugänglichkeit und Einsehbarkeit des Geländes.
Ausbaustrecke	Aus wasserwirtschaftlichen Gründen wie z.B. Hochwasserschutz ausgebaute ("begradigte") Gewässerstrecke.

Ausdünnung	Verfahren der Kartographie, nach dem in kleinen Maßstäben Karteninhalte weggelassen werden, um das Kartenbild nicht zu überfrachten.
Ausuferungsbereich	Bereich der beim Übertreten eines Hochwassers aus dem Gewässerbett unter Wasser steht.
Auswertegenauigkeit	Detailtreue einer Luftbilddauswertung.
AutoCAD	In der Vermessung weit verbreitetes Konstruktionsprogramm, das hier zur Erstellung von Karten aus den Messdaten genutzt wird.
AWGN	Amtliches digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz ; digitale Gewässernetze und Einzugsgebiete als Grundlagendatum sämtlicher GIS-Arbeiten mit Gewässerbezug.

B

Basiseinzugsgebiet	Kleinste Unterteilung der Landesfläche von Baden-Württemberg in oberirdische Einzugsgebiete.
Basisstationierung	Siehe rechnerinterne Basisstationierung.
Bauwerksnummer	Kennung eines Bauwerks nach dem Wasserbuch.
Bauwerksvermessung	Separate Vermessung von Bauwerken; siehe auch Ingenieurvermessung.
Bauwerksverzeichnis	Verzeichnis aller Bauwerke an Gewässern II Ordnung mit weiteren Sachdaten.
Bearbeitungsgebiet	Hier Gebiet, in dem vermessen werden soll.
Befliegung, Bildflug	Hier Befliegung eines Geländes zur Aufnahme von Luftbildern. Die Luftbilder müssen nicht notwendigerweise als Stereoluftbilder mit einer Reihenmesskammer ausgeführt werden, für manche Anwendungen (Übersichten, Überflutungsbereich eines Hochwassers oder Bewuchsentwicklung) genügen auch einfache photographische Aufnahmen. Der Begriff Bildflug wird auch für Befliegungen mit Laserscannern verwendet, bei denen kein Bild sondern sofort georeferenzierte Rasterdaten (Lage und Höhenkoordinaten des Geländes in gleichmäßigem Abstand) erzeugt werden.
Bestandslageplan	Lageplan, der den tatsächlichen Bestand vor Ort zum Zeitpunkt der Aufnahme wiedergibt, im Gegensatz zu Lageplänen mit Planungszustand. Ein Lageplan mit Planungszustand wird nicht nach Ausführung der Maßnahme zum Bestandsplan, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass bei der Ausführung sämtliche Maße eingehalten werden.
Bewuchsänderung	Hier hydraulisch wirksam werdende Änderung des Bewuchses durch Wachstum, absterben oder Pflegemaßnahmen.
Bewuchskartierung	Bestimmung des Bewuchses, seiner Abgrenzung und seiner Auswirkung auf das Durchflussverhalten eines Gebietes und Festlegung der erhobenen Informationen in einer Karte.

Bewuchsoberfläche	Geschlossene Oberfläche des Bewuchses mit Abstand zum Erdboden.
Bezugsellipsoid	geometrische Annäherung an die unregelmäßige Gestalt der Erde. Die Wahl des Bezugsellipsoides, der geodätischen Bezugsfläche, bestimmt die Abbildungsart.
Bezugshorizont	Bei der kartographischen Darstellung von Profilen wird der Bezugshorizont als waagerechte Linie mit Höhenkote angegeben, um einen Eindruck der absoluten Höhe zu vermitteln und um Höhenwerte vom Bezugshorizont aus abgreifen zu können.
BGRUND	Koordinaten- und Grundrissdatei der ALK.
Bildflugmaßstab	In der Photogrammetrie und Fernerkundung durch das Verhältnis einander im Abbild und Original entsprechender Strecken gegebene Maßstab eines Luftbildes oder Satellitenbildes.
Bodenbedeckungsarten	Bodenbedeckungsarten sind die wesentlichen natürlichen und künstlichen Landschaftsbestandteile (Was befindet sich auf der Erdoberfläche?).
Bodenpunkte	1) Auf dem Erdboden markierter Hilfspunkt zu einem Hochpunkt wie z.B. ein Kirchturmhelm. 2) Durch Fernerkundung eingemessener Punkt auf dem Erdboden.
Bolzen	Metallbolzen, der zur Vermarkung z.B. eines Aufnahmepunktes dient.
Browser	Mit Browser bezeichnet man Softwareprogramme, die dazu dienen, Information zu durchblättern (engl. to browse through) und anzuzeigen. Bekannteste Vertreter sind der Internet- und Netscape-Browser. Browser sind Programme zum Navigieren in und Anzeigen von im WWW angebotenen Inhalten.
BRS	WAABIS-Berichtssystem ; einheitliches Auskunft- und Auswerteprogramm für WAABIS-Daten.
Bruchpunkt	auch Bruchkante; Punkt im Gelände, in dem sich die Geländeneigung stark ändert, z.B. Böschungskante, Beginn/Ende eines technischen Bauwerks (z.B. Damm), Abbruchkante im Gelände, ...
CAD	Computer Aided Design ; Konstruktion mit Hilfe von EDV-Programmen. CAD-Programme dienen nicht mehr nur der technischen Konstruktion (Bauzeichnungen, Explosionszeichnungen, ...), unter anderem wird auch die Verarbeitung von Vermessungsdaten zu Lageplänen und Schnitten mit CAD-Programmen durchgeführt.

CORINE **Coordination of Information on the Environment**; via Satellit europaweit erhobene Landnutzungsdaten, die 44 Klassen der Bodenbedeckung unterscheiden. Erfassungsmaßstab 1:100.000. Geographischer Datensatz Bodenbedeckungsarten Baden-Württemberg als Ausschnitt aus diesem EU-Verbundprojekt.

D

DA 66 Datenart 66; Datenformat zur Speicherung und Weitergabe von lokalen Querprofildaten mit Abstand zum Startpunkt und eingemessener Höhe.

Damm Bauwerk quer zur Fließrichtung zum Rückhalt von Wasser.

Datenformate Vereinbarte Art und Weise der Darstellung und Speicherung von Daten, um eine geregelte Weitergabe zu ermöglichen.

Datenkopplung Verknüpfung von Daten unterschiedlicher Herkunft und/oder unterschiedlicher Messgröße

Datenretrieval- und -visualisierungssystem Programmsystem zur Zusammenführung und graphischer Darstellung von verschiedenen Daten.

DGK **Deutsche Grundkarte**; amtliche Karte im Maßstab 1:5.000, topographische Karte mit dem größten Maßstab, in der auch die Eigentumsverhältnisse enthalten sind, nur im ehemaligen Baden.

DGM **Digitales Geländemodell**; Datenbestand zur höhenmäßigen Beschreibung des Geländes. Es besteht aus Höhenpunkten des Digitalen Höhenmodells eines Geländes und ergänzenden Angaben. (z.B. Geländekanten, markanten Höhenpunkten) [DIN 18709].

Höhen der Vegetation, von Gebäuden oder technischen Hochbauten sind im Gegensatz zum DHM nicht enthalten.

DHM **Digitales Höhenmodell**; Menge der digital gespeicherten Höhen von Geländepunkten, die die Höhenstruktur eines Objektes (z.B. des Geländes) hinreichend repräsentieren [DIN 18709].

Das DHM beschreibt nicht zwingend die gewachsene Erdoberfläche. Es können auch Höhen der Vegetation, von Gebäuden oder technischen Hochbauten enthalten sein.

Digital Beschreibung eines Objekts oder Geschehens in der EDV durch eine Folge aus Nullwerten und Einsen.

Digitalisiertes Gewässernetz Georeferenzierte Koordinaten der Gewässer in Baden-Württemberg zur Darstellung in CAD-Programmen, erstellt vom Landesvermessungsamt.

Digitalisierung Zusammenstellen eines digitalen Datensatzes auf Grundlage von weiteren, eventuell analogen Daten.

- DLM** **Digitales Landschaftsmodell**; das DLM beschreibt den Zustand und die Ausprägung der Erdoberfläche. Durch Signaturen und Farbflächen wird markiert, ob z.B. Siedlungsflächen, landwirtschaftlich genutzte Flächen, ... das Bild der Erdoberfläche bestimmen. DLM25, das Digitale Landschaftsmodell 1:25.000 ist die Grundlage für ATKIS.
- Düker** Kreuzungsbauwerk, in dem ein Gewässer unter einem Gewässer, Geländeeinschnitt oder tiefliegendem Hindernis unter Druck hindurchgeleitet wird [DIN 4047].
Kreuzungsbauwerk, das ein Hindernis in der Regel als Druckleitung unterfährt [DIN 4045].
- Durchfluss** Wasservolumen, das einen bestimmten Querschnitt in der Zeiteinheit durchfließt, unabhängig von der Zuordnung zu einem Einzugsgebiet [DIN 4049].
Quotient aus Wasservolumen, das einen bestimmten Fließquerschnitt durchfließt und der dazu benötigten Zeit.=Abfluß [DIN 4047, DIN 4045, DIN 4044, DIN 4046].
- Durchflussmessung** Bestimmung des Durchflusses zu einem Zeitpunkt durch Messung vor Ort.
- Durchlass** Kreuzungsbauwerk, in dem ein Gewässer, in der Regel mit freiem Wasserspiegel und erheblicher Einengung des Abflussquerschnitts, unter einem Verkehrsweg oder Damm hindurch geleitet wird [DIN 4047].
- Durchströmter Bereich eines Flussbetts** Der bei einem bestimmten Wasserstand mit strömendem Wasser gefüllte Ausschnitt des Flussbetts.
- Durchströmung eines stehenden Gewässers** Durchströmung eines stehenden Gewässers durch ein Fließgewässer. Beispiele sind Stauhaltungen mit Dauerstau oder der Bodensee, der vom Rhein durchflossen wird.
- DV** **Datenverarbeitung**; meist EDV, elektronische Datenverarbeitung, also die Bearbeitung von Daten mit elektronischen Rechnersystemen.
- DVWK** **Deutscher Verein für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik**; beteiligt an der Aufstellung von Normen und Arbeitsanleitungen im Wasserbau und in der Siedlungstechnik. Veröffentlichungen des DVWK werden nicht in allen Bundesländern als bindend anerkannt.
- DXF** **Data Exchange Format**; Dateiformat des CAD-Programmes AutoCAD der Firma AutoDesk. Auf Grund der starken Verbreitung des Programms AutoCAD kann das Dateiformat "dxf" von den meisten anderen Systemen verarbeitet werden, so dass das .dxf-Format als momentaner Standard bei der graphischen Datenverarbeitung angesehen werden kann.

E

Echolot	Ein Echolot ist ein Gerät zur Tiefenmessung; das Funktionsprinzip basiert auf der Laufzeitmessung eines Schallimpulses vom Sender, reflektiert an der Gewässersohle, bis zum Empfänger.
Eigentumsverhältnisse der öffentlichen Gewässer	Das Bett eines Gewässers erster Ordnung steht im öffentlichen Eigentum des Landes, das eines Gewässers zweiter Ordnung innerhalb des Gemeindegebietes im öffentlichen Eigentum der Gemeinde [Wassergesetz für Baden-Württemberg].
Einleitung	Eintrag von Flüssigkeiten oder Gasen in ein Gewässer durch technische Maßnahmen [DIN 4049], gilt also auch für Einleitung eines Seitengewässers in das Hauptgewässer.
Einmessskizze	Zum wieder auffinden eines Vermessungspunktes wird im Feld eine nicht maßstäbliche Einmessskizze geführt, auf der Abstände zu eindeutigen Punkten (Gebäudeecken, Schachdeckeln, einzelnen Bäumen, ...) und /oder gemessenen Richtungen vermerkt werden.
Einzelpunktaufnahme	Vermessung eines Objektes/Geländes durch Aufnahme einzelner unregelmäßig verteilter Punkte, die das Objekt mit einer minimalen Punktzahl aber einer maximalen Wiedergabetreue abbildet.
Einzugsgebiet	Vollständiges oberirdisches Einzugsgebiet eines Fließgewässers. Ein Einzugsgebiet kann sich aus mehreren Basisgebieten zusammensetzen.
Elektronischer Datenfluss	Elektronischer Datenfluss ermöglicht Bearbeitung von Daten vom Messwert im Feld bis zur Darstellung und Endbearbeitung im Büro ohne Nachbearbeitung von Hand.
Elevationswinkel	Höhenwinkel; Winkel gemessen von der Horizontalen zum gewünschten Punkt im Raum.
Ellipsoid, Bezugsellipsoid	Beste Näherung an den ungleichmäßigen Erdkörper durch eine geometrische Form (siehe auch Rotationsellipsoid).
Entzerrte Orthophotos	Luftbilder als Senkrechtaufnahmen, bei denen durch Rechenverfahren die bei der Photographie unumgänglichen Verzerrungen beseitigt worden sind. Diese Orthophotos sind über den ganzen Bildbereich maßstabstreu, es können also Maße abgegriffen werden.
Erfassung, Erfassungsart	Messung von Punkten zur kartographischen Wiedergabe eines Objekts. Die Erfassungsart ist die Methode zur Gewinnung dieser Werte.
Erosion	Abtragen einer Geländeform durch äußere Witterungseinflüsse.

F

Fachbasisdaten	Fachliche Daten, die als Grundlage weiterer Auswertungen und Projekte dienen; hier das wasserwirtschaftliche Fachgeodatum AWGN.
Fehlerausgleichung	Verbesserung gemessener fehlerhafter Werte an Hand von bekannten genaueren Werten.
Fehlergrenze	Vorgabe, welche Genauigkeit bei einer Vermessung einzuhalten ist.
Fernerkundung	Berührungsloses Messen von Geometriedaten.
Fernziel	Ein Fernziel wird bei einer Vermessung zu Beginn und am Ende einer polaren Messung von einem Standpunkt aus angezielt, um zu kontrollieren, ob sich die Ausrichtung des Instrumentes während der Messung geändert hat.
Festpunkt	Aufnahmepunkte, Höhenfestpunkte. Festpunkte dienen dazu von ihnen ausgehend weitere Punkte zu koordinieren, sie geben aber nicht unbedingt das Gelände wieder.
Festpunktfeld	Menge der Festpunkte, die untereinander durch bekannte Messwerte (Richtung und Entfernung) verknüpft sind.
FFH-Richtlinie	Fauna (Tierwelt) - Flora (Pflanzenwelt) - Habitat (Lebensraum) - Richtlinie ; EU-Richtlinie zum Aufbau eines Netzes von natürlichen und naturnahen Lebensräumen und von Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, um so das europäische Naturerbe für kommende Generationen zu bewahren.
FGKZ	Flussgebietskennzahl ; Zahlenschlüssel zur eindeutigen Benennung jedes Basiseinzugsgebietes. Definitionen zur FGKZ siehe "LAWA-Richtlinie für die Gebietsbezeichnung und die Verschlüsselung der Fließgewässer, 11/93".
FK	Flurkarte ; die Flurkarte stellt alle Flurstücke im Land bildlich dar und enthält Angaben wie Flurstücksgrenzen mit zugehörigen Grenzpunkten, Flurstücksnummern, Nutzungsarten und Gebäude.
Flächennutzung	Nutzung der festen Erdoberfläche; z.B. durch Landwirtschaft, Bebauung, freie Natur. Unterteilung der Nutzung je nach Anforderung in verschiedenen feinen Stufen.
Flächenpeilung	Eine Flächenpeilung ist die Tiefenmessung eines Gewässers mit Messpunkten in einem Raster. Die Flächenpeilung setzt sich aus mehreren Quer- oder Längspeilungen zusammen.
Flurstücke	Buchungseinheit des Liegenschaftskatasters. Flurstücke sind Flächen, denen ein bestimmtes Recht zugeordnet ist, z.B. Besitz. In der Flurkarte werden Flurstücke mit einer eigenen Nummer (Flurstücksnummer) bezeichnet und in den Katasterbüchern beschrieben.

	Flusslandschaft	Vom fließenden Wasser beeinflusster und geformter Landschaftsteil.
	Flussschlauch	Hauptgerinne eines Gewässers. Neben dem Flussschlauch kann das Gewässer in linkes und rechtes Vorland unterteilt werden. Der größte Abflussanteil wird im Flussschlauch abgeführt.
	Fortschreibung	Änderung von Daten auf Grund neuerer Erkenntnisse.
G		
	GAA	Gewerbeaufsichtsamt ; Dienststelle, die die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben in Industrie und Gewerbe überwacht.
	Gauß-Krüger-Koordinaten	Offizielles Landeskoordinatensystem der BRD. Gauß-Krüger-Koordinaten sind richtungstreu, d.h. Richtungen und damit Winkel werden mit ihrem wahren Wert wiedergegeben, Flächen jedoch verzerrt.
	Gebietskennzahl	Siehe FGKZ.
	Gebietstyp	Einteilung der oberirdischen Einzugsgebiete der Fließgewässer in Einzugsgebiet, Quellgebiet, Zwischengebiet oder Mündungsgebiet (siehe jeweiliger Eintrag).
	Gebrauchsstationierung	Die Gebrauchsstationierung ist die Stationierung eines Objektes im/am Gewässer in Bezug auf die vor Ort durch Geländemarken oder Kilometersteine oder in eingeführten Planunterlagen festgelegten Gebrauchsstationen.
	Gefälleknick, Gefällewechsel	Bereich, in dem sich die Geländeneigung un stetig verändert [DIN 18709].
	Gelände, Geländeform	Grenzfläche zwischen der festen Erde und der Luft bzw. dem Wasser. Gestalt und Struktur der Erde.
	Geländebruchlinie, Geländekanten, Kantenlinien, Böschungskante	Schnittlinie unterschiedlich geneigter Gelände flächen, z.B. Böschungskante. Geländekanten oder Kantenlinien dienen somit zur Beschreibung von Unstetigkeitsstellen mit plötzlichem Neigungswechsel (Ober- und Unterkanten von natürlichen und künstlichen Böschungen, Grate Hangabrisse etc.). Gemeint ist damit ein Gefällewechsel [DIN 18709].
	Geländemarke	Markierung der Gewässergebrauchsstationierung im Gelände durch Steine oder Tafeln.
	Geländemodell	Verkleinerte oder rechnerische Wiedergabe eines Geländes und damit das Ergebnis einer Vermessung.
	Geländeoberfläche	Grenzflächen zwischen der festen Erde und der Luft bzw. Wasser [DIN 18709].
	Geländepunkt, Geländepunktdichte	Geländepunkte sind die Punkte, die bei einer Vermessung aufgenommen werden, um ein Gelände kartographisch darzustellen. Die Geländepunktdichte ist die Anforderung, in welchem maximalen Abstand voneinander Punkte aufgenommen

werden dürfen, um ein Objekt ausreichend präzise darstellen zu können.

Genauigkeit, Genauigkeitsanforderung

Messungen sind auf Grund der Messtechnik und der Aufnahme immer fehlerhaft. Die Genauigkeit ist die Angabe mit welchem Fehler bei einem Messwert oder bei einer Lageangabe gerechnet werden muss. Für Gruppen von Punkten ist die Genauigkeitsangabe ein statistisches Mittel der einzelnen Fehler. Die Genauigkeitsanforderung gibt an, welches Maß an Ungenauigkeit für bestimmte Aufgaben akzeptiert werden kann.

Generalisierung

Verallgemeinerung; Vereinfachung nach einer vorher festgelegten Systematik. In der Vermessung und Kartographie notwendig, da weder alle Details der Topographie bei der Aufnahme berücksichtigt werden können noch alle Details durch die Verkleinerung der verschiedenen Maßstäbe genau wiedergegeben werden können.

Geobasisdaten

Grundlagendaten mit Raumbezug, hier Geometrie der Erdoberfläche.

Geobasisdaten sind die Geodaten, welche die Landschaft und die Liegenschaften der Erdoberfläche beschreiben. Zu ihnen zählen vor Allem die Daten der Vermessungsverwaltung, die als Grundlage für viele Anwendungen geeignet sind.

Geodaten

sind Daten, die einen Raumbezug aufweisen, über den ein Lagebezug zur Erdoberfläche hergestellt werden kann.

Geofachdaten

Fachdaten mit Raumbezug z.B. durch Koordinaten einer Messstelle.

Geomorphologie

Wissenschaft von den Oberflächenformen der Erde. Sie beschreibt neben dem Relief der Natur- und Kulturlandschaft auch die Kräfte und gesetzmäßigen Abläufe, durch die die verschiedenen Formen gestaltet werden. Die Ergebnisse einer geomorphologischen Untersuchung werden als Reliefkarten dargestellt.

Georeferenzierung

Bezug von Daten (Messdaten, Statistiken, ...) zu Koordinaten, so dass in einer graphischen Anwendung die Daten an der zugehörigen Stelle dargestellt werden können.

Geostationär

Fest über einem Punkt auf der Erde. Geostationäre Satelliten stehen auf Grund ihrer Flughöhe, ihrer Eigengeschwindigkeit und ihrer Umlaufbahn immer genau über demselben Punkt auf der Erde.

Geozentrisches Koordinatensystem

Koordinatensystem, das eine möglichst genaue Abbildung der Erdoberfläche gewährleistet

Gerinne	<p>natürliche oder künstliche Hohlform, durch die eine Flüssigkeit fließt.</p> <p>Seitliche und untere Begrenzung einer Strömung mit freier Oberfläche. Hierbei ist die Ausdehnung des Gerinnes in der Hauptströmungsrichtung sehr viel größer als senkrecht zur Hauptströmungsrichtung. Hierzu gehören auch teilgefüllte Rohre [DIN 4044].</p>
Gerinneoberkante	Übergang vom Gewässerhauptbett zum Vorland.
Geripplinie	Spezielle Falllinie zur Erfassung von Rücken und Mulden [DIN 18709].
Geschwemmsellinie	Geschwemmsellinien sind Ablagerungen von Treibgut und Wasserinhaltsstoffen, die die obere Grenze der Benetzung nach hohen Wasserständen anzeigen [DIN 4049].
Gestalt	Nutzung und Struktur einer Oberfläche.
Gewässer	In der Natur fließendes oder stehendes Wasser einschließlich Gewässerbett und Grundwasserleiter [DIN 4049]
Gewässer I. Ordnung	Gewässer im öffentlichen Besitz des Landes oder des Bundes mit größerer wasserwirtschaftlicher Bedeutung [Wassergesetz für Baden-Württemberg].
Gewässer II. Ordnung	Alle öffentlichen Gewässer, die nicht Gewässer I. Ordnung sind, sind Gewässer II. Ordnung [Wassergesetz für Baden-Württemberg].
Gewässerachse	Die Gewässer- oder Flussachse ist definiert als die geometrische Mitte zwischen den Mittelwasserspiegelanschnitten. Sie entspricht der in ATKIS/DLM digitalisierten Achse bei Gewässern mit maximal 12 m Breite bzw. der geometrischen Mittellinie der beiden in ATKIS/DLM digitalisierte Uferlinien bei Gewässern größer 12 m Breite.
Gewässerachspunkt	Achspunkte sind Knickpunkte der Gewässerachse, zwischen den Achspunkten verläuft die Gewässerachse als Gerade.
Gewässerausleitung	Bei einer Gewässerausleitung handelt es sich nicht um eine natürliche Verzweigung; es ist bei der Ausleitung der Benutzungstatbestand gegeben, z.B. bei einem Triebwerkskanal. Bei einer eigentlichen Gewässerausleitung wird eine eigene Gewässerkennziffer vergeben.
Gewässerbett	<p>Seitliche (Ufer) und untere (Sohle) Begrenzung des Gewässers. Überschwemmungsgebiete gehören nicht zum Gewässerbett [DIN 4047-5].</p> <p>Zum oberirdischen Gewässer gehörende natürliche oder künstliche Eintiefung oder Abdämmung der Landoberfläche [DIN 4049_3].</p>

Gewässereinzugsgebiet	Fläche, aus der Wasser dem Oberflächengewässer zufließt. Unterschieden wird zwischen oberirdischem und unterirdischem Einzugsgebiet.
Gewässerentwicklung	Zielführende Förderung und Verbesserung der Gewässer und des unmittelbar angrenzenden Geländes.
Gewässerentwicklungskonzept	Kartierung des aktuellen Zustandes eines Gewässers und Aufstellung eines Sollzieles, das mit den Mitteln der Gewässerentwicklung erreicht werden soll.
Gewässergeometriedaten	Vermessungsdaten des Gewässers. Diese können als Lokalkoordinaten (Abstände und Höhen von einem fiktiven Nullpunkt) oder im Landessystem vorliegen. Geometriedaten können auch als Messwerte von einem Aufnahmepunkt (Richtung und Strecke) vorliegen.
Gewässerkreuzung	Bauwerk zur Kreuzung einer baulichen Anlage mit einem Gewässer, das eine besondere konstruktive Durchbildung erfordert [DIN 4047]; siehe auch Düker und Überleitung. Bei der baulichen Anlage, die gekreuzt wird, kann es sich auch um ein weiteres Gewässer handeln.
Gewässerkundliche Messstellen	Messstellen an Gewässern zur Beobachtung des Wasserstandes und zur Bewertung der Qualität des Wassers.
Gewässerkundliches Flächenverzeichnis	Sammlung der festgelegten oberirdischen Einzugsgebiete der Fließgewässer.
Gewässerlandschaft	siehe Flusslandschaft.
Gewässerlänge	Hier wahre Länge der Darstellung des Gewässers im AWGN. Die Länge und die Stationierung des Gewässers im AWGN werden auf die Gewässernetze in anderen Maßstäben übertragen.
Gewässermündung/-einmündung	Einmündung eines Gewässers mit untergeordneter GKZ in ein Gewässer mit übergeordneter GKZ.
Gewässername	Bezeichnung des Gewässers laut topographischer Karte, ev. mit regionalem Zusatznamen.
Gewässernetz	Menge der oberirdischen stehenden und Fließgewässer und ihre Verknüpfungen zueinander. Fließgewässernetze unterscheiden sich nach Inhalt (alle oder nur ausgewählte oberirdische Gewässer) und nach ihrem Darstellungsmaßstab. Die Gesamtheit aller von der Quelle bis zur Mündung zueinander fließenden Gewässer.
Gewässerökologie	Wissenschaft von der Beziehung aller Lebewesen (Menschen, Tiere, Pflanzen) untereinander und zu ihrer Umwelt im Gewässer.

Gewässerprofil	<p>Querprofil, d.h. Geländeschnitt rechtwinklig zur Fließrichtung, eines Gewässers mit sämtlichen Knickpunkten und Wasserstand.</p> <p>Längsprofil, d.h. Geländeschnitt in Richtung der Flussachse, eines Fließgewässers mit Talweg und Böschungskanten.</p>
Gewässersohle	Unterer Teil des Gewässerbetts [DIN 4054].
Gewässerübersichtskarte	Darstellung des Gewässers und der Nebengewässer, der Hektometerpunkte und Verdichtungen, dem aktuellen Bezugspunkt der Kilometrierung und der Kilometrierungsrichtung sowie Angaben zu früheren Bezugspunkten und der Überschwemmungsgebiete in einer Übersichtskarte des gesamten Gewässers mit topographischem Hintergrund.
Gewässerunterhaltung	Pflege der Gewässer und des unmittelbar angrenzenden Geländes.
Gewässerverzweigung	<p>Unregelmäßig vernetzte Rinnen eines Fließgewässers, entstanden durch natürliche Fließvorgänge und Geschiebeführung [DIN 4049].</p> <p>Bei einer eigentlichen Gewässerverzweigung (Inselbildung) wird für das verzweigte Gewässer eine eigene GKZ vergeben, die Gewässerachse ist durch den Hauptarm zu legen</p>
GewIS	Das GewässerInformationssystem ist ein Modul (Modul 7) im Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden (WAA-BIS). Es dient zur Erfassung, Visualisierung und Auswertung von Objekten an Fließgewässern (Einleitern, ...) sowie den Objektarten Hochwasserrückhaltebecken, Überschwemmungsgebiete und Wasserschutzgebiete. Als Informationsquelle dient das Ende 1999 abgelöste System KIWI für die Sachinformationen sowie das Kartenwerk des Wasser- und abfallwirtschaftlichen Atlas für die Lageinformation.
GIS	<p>Geographisches Informations System; DV-Informationssysteme zur graphischen und tabellarischen Bearbeitung georeferenzierter Daten.</p> <p>Ein GIS soll ermöglichen, Geometrie- und Sachdaten in ihren komplexen inhaltlichen Bezügen zu erfassen, zu verwalten, zu modellieren, zu analysieren und kartographisch darzustellen und soll über Verschneidungen neue Informationen generieren können.</p>
GIS-DATA	Verzeichnis der raumbezogenen Daten in der UIS-Datenbank.
GISterm	Komponente des BRS, ermöglicht den Zugriff auf räumlich verteilte heterogene Geodaten im Intra- oder Internet. Durch Abfrage verschiedener Geodatenquellen können Karten zusammengestellt werden, die dann interaktiv ausgewertet oder thematisch weiterverarbeitet werden können.

GKZ	Gewässerkennzahl ; Zahlenschlüssel zur eindeutigen Benennung jedes Fließgewässers. Definitionen zur GKZ siehe "LA-WA-Richtlinie für die Gebietsbezeichnung und die Verschlüsselung der Fließgewässer, 11/93".
GPS	Global Positioning System ; Vermessungssystem, bei dem die Ermittlung der Koordinaten über Anpeilung von Satelliten vorgenommen wird.
GPS-Empfänger	Gerät zum empfangen der Signale der GPS-Satelliten. Durch Laufzeitberechnung werden am Empfänger direkt Koordinaten angezeigt.
Grenzfläche	Fläche oder Linie, an der ein sprunghafter Übergang zwischen verschiedenen Werten eines Datums stattfindet. Hier Übergang zwischen verschiedenen Werten für die hydraulische Rauigkeit eines Geländes.
GRS 80	Geodetic Reference System 1980 ; gebräuchliches Bezugsellipsoid zu UTM-Koordinaten.
Grundriss	Darstellungsmethode. Ein Objekt oder Gelände wird mit allen notwendigen Details in der Perspektive eines Betrachters wiedergegeben, der senkrecht auf das Objekt bzw. Gelände blickt.
Grundwassereinheiten	Einteilung der Grundwasserleiter nach gemeinsamen Eigenschaften.
GwD, GwD/B	Gewässerdirektion, Gewässerdirektion/Bereich ; Teil der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Baden-Württemberg. Die 4 GwD`en sind Untere Sachbehörde und Technische Fachbehörde. Die ihnen angeschlossenen 13 Bereiche entsprechen den vormaligen Wasserwirtschaftsämtern.
H	
Habitat, Habitatmodellierung	Charakteristischer Aufenthaltsort und damit Lebensraum einer Art.
Handpeilung	Peilung ohne elektronische Datenspeicherung; Tiefenbestimmung über Abstich von der Wasseroberfläche oder von einem anderen Bezugspunkt (z.B. horizontal gespannte Peilleine) aus.
Hauptmeridian	Mittlerer und namens gebender Meridian eines Meridianstreifens (siehe auch Meridianstreifensystem).
Hektometer	Strecke von 100m Länge; hier Unterteilung der oberirdischen Fließgewässer in Abschnitte von 100 m Länge
HFK	Höhenflurkarte ; amtliche Karte mit reiner Höhenliniendarstellung ohne weitere Inhalte.
HHQ	Absolut höchster aufgetretener Durchfluss.

Höchstwasserstand	Höchster aufgetretener Wasserstand während eines Zeitraums wie z.B. eines Hochwasserereignisses.
Hochwasserabfluss	Oberer Grenzwert der Abflüsse.
Hochwassergefährdete Fläche	Die Fläche, die infolge oberflächlicher Überflutung unter Wasser stehen kann.
Hochwassergefahrenkarte	Kartierung der bei bestimmten Hochwasserereignissen bis hin zum Extremhochwasser potentiell hochwasser- und überflutungsgefährdeten Flächen mit den dann zu erwartenden Wassertiefen als Ergebnis einer landesweiten Hochwassermodellierung. Hochwassergefahrenkarten stellen die Grundlage für eine gezielte Flächenvorsorge, für wirkungsvolle Bau- und Verhaltensvorsorge der Betroffenen wie auch für die Sicherung von Überflutungsflächen dar.
Hochwassersimulation	Theoretische Bestimmung der Effekte und Auswirkungen eines Hochwasserereignisses in einem (rechnerischen) Modell.
Höhenfestpunktfeld	Menge der Punkte, die durch ihre hochgenaue Bestimmung der Höhe als Referenzhöhenpunkte für weitere Höhenbestimmungen dienen.
Höhenlinien	Linien gleicher Höhe.
Höhenlinienplan	Grundrissplan oder Karte, auf dem nur die Höhenlinien eingezeichnet sind. In Kombination mit einer allgemeinen Grundrissdarstellung wie z.B. in den TK lässt sich so das Gelände mit der Nutzung und der Ausprägung der Geländeneigung darstellen.
Höhensysteme	Innerhalb der Bundesrepublik Deutschland sind unterschiedliche Höhensysteme verwendet worden. Höhenangaben können daher sowohl in einem alten Landessystem und/oder einem neuen Landessystem gelten. Bei der Höhenangabe ist zu vermerken, in welchem System die Angabe gemacht wird.
HW-Marke	Hochwassermarke ; in der Örtlichkeit angebrachtes Zeichen zur Markierung aufgetretener außergewöhnlich hoher Wasserstände [DIN 4049].
Hydraulik	Theorie und Wissenschaft von den Strömungen der Flüssigkeiten.
Hydraulische Untersuchungen	Mathematische Nachbildung der durch Strömungsvorgänge hervorgerufenen Abläufe in einem Fließgewässer.
Hydrogeologie	Wissenschaft von der Erscheinung des Wassers in der Erdrinde.
Hydrogeologische Einheiten	Hydrogeologische Einheiten sind Gesteinskörper, die aufgrund ihrer Eigenschaften wie Petrographie, Struktur und Textur als homogen betrachtet werden können.

I, J

- Hydrologie** Wissenschaft vom Wasser, seinen Eigenschaften und Erscheinungsformen auf und unter der Landoberfläche [DIN 4049].
- Hydrometeorologie** Wissenschaft vom Verhalten des Wasserdampfs in der Atmosphäre.
- Impulsaustausch** Strömungsvorgänge im Gerinne, die einen Austausch von Impulsen und damit einen Wellenschlag verursachen.
- Ingenieurvermessung** Zu den Technikwissenschaften zählendes umfassendes Aufgabenfeld der Geodäsie wie z.B. die geodätischen Vermessungen zur Planung, Absteckung und Baukontrolle sowie zur weiteren Kontrolle der Standfestigkeit bei Bauvorhaben im Hoch- und Tiefbau, Verkehrswegebau, in der Wasserwirtschaft und weiteren Industrie- und Wirtschaftszweigen. Hier Vermessung hoher und höchster Genauigkeit.
- instationäre Berechnung, instationäre Verfahren** Betrachtungs- oder Berechnungsmethoden, bei denen Änderungen von Parametern unter dem Einfluss des Ereignisses einbezogen werden können, also zeitabhängig sind.
- Interpolation** Rechnerische Bestimmung der Koordinaten eines theoretischen Geländepunktes durch einrechnen zwischen zwei nach Koordinaten bekannten tatsächlichen Geländepunkten.
- ITZ** **Informationstechnisches Zentrum der Landesanstalt für Umweltschutz**; unterstützt sowohl die Abteilungen der LfU als auch die Umweltdienststellen des Ministeriums für Umwelt und Verkehr beim Einsatz der Informationstechnik. Außerdem wird die Entwicklung der Fachanwendungen der LfU und der Umweltdienststellen im ganzen Land unterstützt. Für das UIS werden zentrale Datenbanken und verschiedene Berichtssysteme für die verwaltungsinterne Nutzung und für die Öffentlichkeit, z.B. auch für das Internet, bereitgehalten.
- IuK** **Informations- und Kommunikationstechnik.**
- JAVA** Objektorientierte Programmiersprache zur Konstruktion sicherer, architekturunabhängiger Programme für heterogene Netzwerke. Java kommt im Internet und in Intranets zum Einsatz, wobei die Sprache die Erweiterung der Mechanismen des World-Wide Web um die sichere Übertragung von Programmen ermöglicht.
- K**
- Kataster, Katasterplan** Bestandsverzeichnis. Hier Kurzbezeichnung für Liegenschaftskataster. Das Liegenschaftskataster sind die amtlichen Grundstückslisten über die dem Eigentümer des Grundstücks obliegenden Pflichten und Lasten (Grundsteuern u. a.).

Kilometerstein	Markierung der amtlichen Gebrauchsstationierung im Gelände, meist durch Markierungssteine aber auch durch Tafeln oder Bolzen möglich.
Kilometrierung	Durchführung der fortlaufenden Unterteilung eines oberirdischen Fließgewässers in gleich große Abschnitte (100 m, 500 m, 1000 m) entlang der Gewässerachse, in der Regel aufsteigend von der Mündung bis zur Quelle.
Kilometrierungspunkt	Vermarkung einer fortlaufenden Unterteilung eines oberirdischen Fließgewässers. Kilometrierungspunkte werden mit dem Zeitpunkt der Berechnung angegeben, Aktualisierungsrhythmus ca. 10 Jahre. Beispiel für einen Kilometrierungspunkt wäre die Station "km 34+400 (1996)".
KIWI	Kommunikatives Integriertes Wasser- und Abfallwirtschaftliches Informationssystem ; Wasser- und abfallwirtschaftliches GIS mit integriertem Überwachungssystem, Bereitstellung der Daten aus der KIWI-Objektdatenbank für das Umweltinformationssystem UIS.
Kolk	Örtlich begrenzte, durch Strömungsvorgänge hervorgerufene Vertiefung im Gewässerbett [DIN 4047].
Kontaktabzug	Abzug eines Dias oder Negativs ohne optische Vergrößerung. Hierzu wird bei der Belichtung das Dia oder Negativ direkt auf das Photopapier gelegt. Der Abzug hat hierdurch die absolut identische Größe wie das Dia oder Negativ.
Koordinaten, Koordinatensystem	Ein Koordinatensystem ist ein Bezugssystem zur Lagebeschreibung eines Objekts. Durch Beschreibung von Objekten im selben Bezugskordinatensystem können räumliche Bezüge zwischen den Objekten abgeleitet werden. Koordinaten sind die Werte des Objekts im Bezugssystem. Die Angabe kann zweidimensional in der Ebene erfolgen (Rechts- und Hochwert bzw. X- und Y-Ordinate oder Richtung und Strecke) oder dreidimensional im Raum (Rechts- und Hochwert und Höhe oder Richtung und Strecke und Höhenwinkel).
Kreuzungsbauwerk	siehe Gewässerkreuzung.
Küstengebiet	Oberirdisches Einzugsgebiet, das direkt zum Meer entwässert und nicht in einen Strom.
L	
Lagebezugssystem	siehe Koordinatensystem.
Lagefestpunktfeld	Menge der Punkte, die durch ihre hochgenaue Bestimmung der Lage als Referenzlagepunkte für weitere Lagebestimmungen dienen.
Lageplan	Grundrissdarstellung eines Geländeausschnittes.
Landessystem, Landeskoordinatensystem	Koordinatensystem des Landes; Lage in Gauß-Krüger-Koordinaten, Höhen in m ü. NN im neuen System.

Landesvermessung	Die Landesvermessung nimmt die hoheitlichen Aufgaben der Vermessung wie die Erhaltung und Erneuerung der geodätischen Grundlagen der Landesvermessung, die Topographische Landesaufnahme und die Erfassung topographischer Änderungen und die Bearbeitung und Herausgabe der topographischen Kartenwerke wahr.
Längsschnitt, Längsprofil	Schnittdarstellung entlang einer Linie. Ein Gewässerlängsschnitt wird entlang der Gewässerachse erstellt. Er wird einheitlich von linker Blattseite zur rechten Blattseite fallend dargestellt.
LANIS	Landschafts- und Naturschutz-Informationssystem des Bundes; Fachinformationssystem mit zentralen Daten zu Flora, Fauna, Vegetation und Artenschutzrecht, zum Monitoring im Naturschutz und zur Landschaft, zu Schutzgebieten, Biotopen und zur räumlichen Planung.
Laser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation; Lichtquelle, die sowohl zeitlich als auch räumlich kohärente Strahlung aussendet.
Laserscanning	Methode der Fernerkundung, die flugzeuggestützte Gewinnung von Höhendaten des Geländes durch einen aktiven Laserscanner.
Lauflänge	Siehe Gewässerlänge.
Laufängenänderung eines Gewässers	Eine Laufängenänderung eines Gewässers kann natürlich, z.B. durch Verlandung eines Gewässerarms oder durch Durchbruch einer Mäanderschleife, oder künstlich verursacht werden
Laufzeit	Gemessene Zeit, die ein ausgesendeter Impuls (Schall oder Licht) benötigt, um von einem Objekt reflektiert wieder zum Sender/Empfänger zurückzulaufen. Durch die bekannte Ausbreitungsgeschwindigkeit des Impulses lässt sich aus der Laufzeit die Entfernung zum Objekt berechnen.
Layer, Layerbelegung	In CAD- und GIS-Programmen können thematisch unterschiedliche Informationen in verschiedenen Layern (Bearbeitungsebenen) gespeichert und dargestellt werden, z.B. ein Layer mit topographischer Grundrissinformation, ein Layer mit Gewässerinformation, ein Layer Bewuchs, ein Layer mit Gebäuden, ein Layer mit Flurstücksgrenzen, usw. Bei der Darstellung am Bildschirm oder beim Ausdruck können dann momentan nicht notwendige Layer ausgeblendet werden, so dass für die einzelnen Aufgaben jeweils optimal passende Kartendarstellungen erzeugt werden können.
Layout	Vorgaben zur Gestaltung einer Karte und zur Anordnung der Kartenelemente.

LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau; ist die zentrale geowissenschaftliche und bergbauliche Behörde des Landes. Sie erhebt, dokumentiert, verarbeitet und bewertet Informationen über den Untergrund einschließlich des Grundwassers und der mineralischen Rohstoffe.
Liegenschaftskarte	Die Liegenschaftskarte ist der graphische Nachweis von Flurstücken und Gebäuden mit Angaben zur Gebäude- und Flächennutzung, zum Grenzverlauf und zur Grenzvermarkung.
Liegenschaftskataster	Das Liegenschaftskataster ist der flächendeckende und aktuell gehaltene Nachweis aller Flurstücke, Gebäude und zugehöriger Rechte.
Lokales Koordinatensystem	Koordinatensystem, das nur in einem streng abgegrenzten Bereich gültig ist und keine Verbindung zum übergeordneten Landeskoordinatensystem hat.
Luftbild	Ein Luftbild ist eine photographische Aufnahme des Geländes von einem Flugzeug oder Hubschrauber aus. Schrägaufnahmen können nur zur Ansicht verwendet werden, Senkrechtaufnahmen können auch so nachbearbeitet werden, dass Maße abgegriffen werden können. Die Darstellungsgenauigkeit hängt direkt von der Flughöhe ab
Luftbildauswertung	Messmethode der Photogrammetrie; Bestimmung eines Objektes durch Punktmessung in einem Stereobildpaar. Berechnung von Landeskoordinaten über Passpunkte möglich.
Luftbildkamera	Photogrammetrische Messkamera zur Aufnahme von Luftbildern. Von der Luftbildkamera sind die Verzerrung durch das Objektiv und die innere Orientierung durch Abstand des Objektivs zum Film hochgenau bekannt.
LV	Landesvermessungsamt; Landesbehörde, bei der Karten, Luftbilder, Koordinaten, ... in digitaler und analoger Form bezogen werden können.
M	
Mäander	Durch natürliche Fließvorgänge und Feststoffbewegungen entstehende mehr oder weniger regelmäßige aufeinander folgende Flussschlingen [DIN 4049].
Mapping	Wissenschaftlich-kartographische Visualisierung von Fachdaten mit Raumbezug.
Massenaustausch	Strömungsvorgänge im Gerinne, die einen Austausch von Massen und damit eine Richtungsänderung der Strömung verursachen.

Maßstab	Das Größenverhältnis zwischen dem originalen zu betrachtenden Objekt und der Darstellung, d.h. $1 : n$. Bei starker Verkleinerung wird von einem sehr kleinen Maßstab gesprochen ($1 : n \ll 0$), bei geringer Verkleinerung oder bei Vergrößerung wird von einem großen Maßstab gesprochen ($1 : n < 0$ oder $1 : n \geq 0$)
Meridian	Längengrad, Verbindungslinie zwischen den Polen auf der kartographischen Näherung der Erde. Die Erde ist aufgeteilt in 360 Meridiane.
Meridianstreifensystem	Um Verzerrungen durch die geodätische Abbildung möglichst gering zu halten, wird die Erdoberfläche in Streifen zwischen Meridianen unterteilt. Da sich die Abbildungsbedingungen zum Rand eines Meridianstreifens verschlechtern, werden Werte in einem Überlappungsbereich in beiden benachbarten Meridianstreifen angegeben.
Messgenauigkeit	mögliche erreichbare Genauigkeit bei einer Vermessung.
Metaauskunftssystem	System zur Zusammenstellung, Präsentation und Weitergabe von Daten über Daten, die in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten genutzt werden, um die Zugänglichkeit und Nutzungsmöglichkeiten von Daten, Dokumenten und Objekten zu ermöglichen. Ziel des Einsatzes von Metadaten ist es, zusätzlich einheitliches Wissen zu übergeordneten Zusammenhängen von Datensätzen zu schaffen.
Modellrechnung	Nachvollziehen von Vorgängen in der Natur mit Hilfe von mathematischen Formeln und Gleichungssystemen.
Morphologie	Lehre von der äußeren Form oder Gestalt geo- oder biowissenschaftlicher Gegenstände. Geomorphologie ist demzufolge die Lehre oder die Beschreibung von Reliefformen und der auf sie gestaltend wirkenden physischen Vorgänge
MQ	Mittlerer Durchfluss oder arithmetischer Mittelwert von Durchflüssen in einer Zeitspanne.
Multispektralkamera	Kamera bei der Fernerkundung, mit der nicht nur die Wellenlänge des sichtbaren Lichts registriert wird, sondern auch weitere Wellenlängen (Ultraviolett, Infrarot, Mikrowellen), deren Interpretation weitere Hinweise über Nutzung und Zustand der betrachteten Oberfläche gibt.
Mündungsgebiet	Basisgebiet eines Fließgewässers, das nur den Unterlauf vom letzten einmündenden Gewässer, das ein eigenes Einzugsgebiet abgeteilt hat, bis zur Mündung in den Vorfluter umfasst.
N	
Nachbarschaftliche Beziehung	Hier Abstand und Richtung von Objekten zueinander.
Nachbettsicherung	Konstruktive Sicherung des Gewässerbettes unterhalb eines Bauwerkes gegen Kolkbildung.

Nachmessung	Erneute Vermessung eines Objektes oder Geländes zur Kontrolle von Veränderungen. Es kann auf der bereits erfolgten Neueinmessung aufgebaut werden.
NATURA 2000	Europäische Naturschutzkonzeption, in der sich die Staaten der Europäischen Union die Erhaltung der biologischen Vielfalt zum Ziel gesetzt haben.
Neigungsänderung	Sprunghafte Änderung der Neigung eines Geländes (Gefälle) an einer Bruchkante.
Netzwerkserver	Zentralrechner, der in einem PC-Netzwerk das Zusammenspiel der einzelnen Rechner koordiniert und allgemein zugängliche Programme und Daten zur Verfügung stellt.
Neueinmessung	Erstmalige Vermessung eines Objekts oder Geländes.
Niedrigwasser	Geringer Wasserstand. Zustand in einem oberirdischen Gewässer, bei dem der Wasserstand oder der Durchfluss einen bestimmten Wert erreicht oder unterschritten hat. Je nach Betrachtungsweise können unterschiedliche Werte maßgebend sein [DIN 4049].
Nivellement	Vermessungstechnische Höhenbestimmung.
Nivellier, Nivellierlatte	Notwendig zur vermessungstechnischen Höhenübertragung ist das Messinstrument Nivellier und der aufzuhaltende Maßstab, die Nivellierlatte.
NivP	Nivellementfestpunkt ; Höhenfestpunkt der Landesvermessung mit hoher Höhengenaugigkeit.
NM7Q	niedrigstes arithmetisches Mittel von 7 aufeinander folgenden Tageswerten des Abflusses innerhalb eines Zeitraumes.
Nordpfeil	Kennzeichnung der Nordrichtung zur Orientierung in einer (analogen) Karte.
Nullpunkt der Kilometrierung	In der Regel die Einmündung des Gewässers, dort der Schnittpunkt der Gewässerachsen, bzw. bei stehenden Gewässern der Schnittpunkt der Gewässerachse mit der Mittelwasseruferlinie. Ausnahmen sind Versinkungen (Dolinen, Versickerungen) und der Rhein, dessen Kilometrierungsnullpunkt die alte Rheinbrücke in Konstanz ist und dessen Kilometrierung mit der Fließrichtung gezählt wird.
Nutzung	Hier Bewirtschaftung eines Geländes durch den Menschen.
Nutzungsvereinbarung	Vereinbarung zur kostenfreien Nutzung von Geobasisdaten durch Dritte (Ingenieurbüros) im Auftrag der Wasserwirtschaftsverwaltung.
ODBC	Oracle DataBase Connection ; Zugriffsmöglichkeit auf Sach- und Geodaten einer ORACLE-Datenbank.
ORACLE	Datenbanksystem.

Orthophotos Hier bereits entzerrte Luftbilder; d.h. rechnerisch so nachbearbeitete Senkrechtaufnahmen, dass auch zum Bildrand hin keine Verzerrungen mehr auftreten und somit die gesamte Bildfläche in einem einheitlichen Maßstab abgebildet wird, damit Maße abgegriffen werden können.

P

Passpunkt Ein nach Lage und Höhe bekannter Punkt. Über mehrere Passpunkte kann eine lokale Vermessungsaufnahme oder ein entzerrtes Luftbild in das Landeskoordinatensystem umgerechnet werden. Über Passpunkte können die an den bereits bekannten Koordinaten der Passpunkte festgestellten Fehler in der Aufnahme bei den neu gemessenen Punkten verbessert werden.

Pegel Anlage zum Messen des Wasserstandes.

Pegelaufzeichnung Aufzeichnung der Änderung des Wasserstandes an einem Pegel.

Pegelnormalien Baden-Württemberg Festlegung des Vorgehens bei Bau und Betrieb von Landespegeln in Baden-Württemberg in der Schriftenreihe "Handbuch Hydrologie Baden-Württemberg", Teil 3.2 "Bau von Pegeln mit Pegelbaunormalien" und Teil 4.2 "Anleitung für den Betrieb und die Unterhaltung der Hochwassermeldeanlagen". Grundlage hierzu ist die "Pegelvorschrift" der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA

Pegelnullpunkt Höhenlage des Nullpunkts der Pegellatte bezogen auf Normalnull [DIN 4049].

Peilabstich Im Wasserbau Messung der Wassertiefe über einem Punkt.

Peilleine Leine, entlang deren mit Peilabstichen die Tiefe des Gewässers bestimmt wird.

Peilung Im Wasserbau Tiefenmessung eines Gewässers.

Petrographie Wissenschaft von der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung der Gesteine, ihrer Gefüge, ihrer Nomenklatur und Klassifikation.

Pflege Unter Pflege von Daten wird hier die interne Qualitätssicherung und die Speicherung von Datenänderungen und damit veralteten Datenbeständen verstanden.

Pflichtenheft Zusammenstellung der Anforderungen zu einer Fachaufgabe.

Photogrammetrie Befasst sich mit der Gewinnung und Verarbeitung von Informationen zu Form, Größe und Lage von Objekten im Raum oder Vorgängen mittels photographischer Bilder als Informationsspeicher. Die Bilder werden durch photogrammetrische Aufnahmen gewonnen und durch photogrammetrische Auswertung verarbeitet.

Planspiegel	Textfeld in einer Karte mit Erläuterungen wie Titel, Autor, Erstellungs-/Gültigkeitszeitraum, Maßstab und Legende.
Polygonzug	Fortlaufende vermessungstechnische Bestimmung von Standpunkten durch Strecken- und Winkelmessung von einem bereits koordinatenmäßig bekannten Punkt aus über die zu bestimmenden Standpunkte hinweg.
Profil	Aufnahme eines Objektes/Geländes durch Messung von Bruchpunkten entlang einer Linie.
Projektbezogenes Festpunktfeld	Festpunktfeld, das nur für ein spezielles Projekt erstellt und genutzt wird. Es muss nicht an ein Landeskoordinatensystem angebunden sein und auch nicht dauerhaft vermarktet sein.
Projektion	Zusammenstellung der festgelegten geodätisch/karthographischen Bedingungen einer Abbildung der Erdoberfläche.
Punktichte	Dichte oder Häufigkeit der bei einer Vermessung aufzunehmenden oder aufgenommenen Punkte.

Q

Quellgebiet	Basisgebiet eines Fließgewässers, das nur den Oberlauf von der Quelle bis zum ersten einmündenden Gewässer, das ein eigenes Einzugsgebiet abgeteilt hat, umfasst.
Querprofil	Lage- und Höhenbestimmung von relevanten Geländepunkten entlang einer Geraden rechtwinklig zur Hauptrichtung (bei Gewässern rechtwinklig zur Gewässerachse) zur Darstellung des Geländes als Schnitt.
Querprofildatenbank	WAABIS-Submodul zur Speicherung und Bereitstellung von digitalen Quer- und Längsprofilen an Gewässern.

R

Radar	RA dio D etecting A nd R anging; Messmöglichkeit mittels Radiowellen.
Radaraufnahme, Radarbefliegung, Radarmessung	Lehre und Praxis der Durchführung und Lösung von Messaufgaben sowie die Herstellung von Karten mittels Radarbildern.
Raster	Punktemenge als Gitter mit vorgegebenem gleichmäßigem Lageabstand, jedoch unterschiedlichen Höhen.
Rasterpunkt	Einzelpunkt eines Rasters.
Rasterweite	Abstand der Rasterpunkte zueinander.
Rauheit, Rauigkeit	Hier Maß der Oberflächenstrukturierung, das wegen Wirbelbildung Auswirkungen auf vorbeiströmendes Wasser hat.
Rauheitsbeiwert	Beiwert, der die Oberflächenrauheit einer Gerinnewandung beschreibt.

rechnerinterne Basisstationierung	Das AWGN wurde bezüglich der Stationierung mit Stand November 2001 eingefroren. Die wahren Längen der Fließgewässer zu diesem Stand bilden die rechnerinterne Basisstationierung. Änderungen zu diesem Fließgewässernetz werden in der Stationierung durch die so genannte "Gummibandlösung" berücksichtigt. Dies bedeutet, dass die Stationen im unveränderten Bereich des Fließgewässers an Ort und Stelle erhalten bleiben, im veränderten Bereich zwar die Anzahl der Kilometerstationen erhalten bleibt, ihr Abstand zueinander jedoch in Abhängigkeit von der Änderung bei Laufverlängerung größer und bei Laufverkürzung kleiner als die Differenz benachbarter Stationen ist.
Reflektor	Zielmarke zur vermessungstechnischen Aufnahme mit einem Theodolit. Am Reflektor werden zusätzlich Signale eines elektronischen Streckenmeßsystems empfangen und zur Entfernungsbestimmung zum Theodolit mit Streckenmeßsystem zurückgespiegelt.
Renaturierung	Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes.
Retentionsraum	Fläche bzw. Raum, die zur Hemmung oder Verzögerung eines Abflussereignisses genutzt werden können.
Richtung	Eine Richtung ist der Winkel zwischen der Richtung Null und der Richtung zu einem Punkt. Ein räumlicher Winkel ist die Differenz zwischen 2 Richtungen.
RIPS	Räumliches Informations- und Planungssystem; Querschnittskomponente zur Bereitstellung von raumbezogenen Daten und GIS-Werkzeugen.
RIPS-Viewer	Ist ein einfach bedienbares Werkzeug zur Visualisierung und Abfrage von Geodaten. Das Programm RIPS-Viewer ist Bestandteil verschiedener WAABIS-Module bzw. UIS-Fachanwendungen (auch GewIS) und kann dort zur Orientierung in der Karte aber auch für die Erfassung flächenhafter und punktueller Objekte eingesetzt werden.
Rotationsellipsoid	Geometrische Annäherung an die unregelmäßige Gestalt der Erde. Ein Rotationsellipsoid ist ein nahezu kugelförmiger Körper, der jedoch an den Durchstoßpunkten der Drehachse, den Polen, abgeflacht ist.
RP	Regierungspräsidium; Landesoberbehörde mit Kontroll- und Steuerungsfunktion der Sonderbehörden.
RTDGPS	Real Time Differential Global Positioning System; GPS-Aufnahmemethode, bei der ein GPS-Empfänger (in der Form wie ein Reflektor bei einer tachymetrischen Aufnahme) direkt auf den aufzunehmenden Punkten aufgehalten wird, im Gegensatz zu einer statischen GPS-Aufnahme, bei der nur Festpunkte durch GPS bestimmt werden, Geländepunkte jedoch mit Theodolit und Reflektor aufgenommen werden.

Rückstau einfluss Auswirkung eines angeströmten Hindernisses, das den Durchfluss in einem Gerinne ganz oder teilweise so behindert, dass Wasser am abfließen gehindert und somit zurück gestaut wird.

S

Satellitenfernerkundung Satellitenvermessung durch aktiv messende Satelliten.

Satellitenvermessung Satellitenvermessung ist die Vermessung unter zu Hilfenahme von erdumkreisenden Satelliten. Sie kann sowohl zur Vermessung der Erdoberfläche als auch zur Bestimmung von Parametern des Erdschwerefeldes eingesetzt werden. Es werden passive Satelliten, die lediglich als Zielpunkt dienen, und aktive, die Messinformationen sammeln und aussendenden unterschieden.

Scannen Abtasten, hier im Sinne von messen.

Schlagmarke Vermessungszeichen zur Markierung von Festpunkten.

Schwerefeldmessung Messung der Kraft der Erdanziehung an einem Punkt der Erde.

SICAD CAD-System der Fa. Siemens.

Sichtschneise Von Bewuchs und anderen nicht dauerhaften Sichthindernissen zum Zweck einer Vermessung freizuhaltende Richtung.

Siel Bauwerk mit Verschlussvorrichtung zum Durchleiten eines oberirdischen Gewässers durch einen Deich [DIN 4049].

Signalisierung Kennzeichnung von Festpunkten im Gelände, hauptsächlich als Passpunkte bei der Fernerkundung.

Sohle siehe Gewässersohle.

Sohlenbauwerk Bauwerk zur Verhinderung der Sohlenerosion, das quer zur Fließrichtung über die ganze Breite des Gewässers angeordnet ist [DIN 4047].

Sohlenschwelle Mit der Sohle bündiges Sohlenbauwerk, das zunächst ohne Veränderung des vorhandenen Sohlengefälles die Erosion verhindert [DIN 4047].

Sohlenstufe Sohlenbauwerk, mit dem ein Höhenunterschied in der Sohle eines Gewässers (in Form eines Absturzes) überwunden wird [DIN 4047].

Sohlrampe Sohlenstufe mit rauer Oberfläche und mit einem Gefälle zwischen etwa 1:3 bis etwa 1:10, durch das ein Höhenunterschied in der Sohle eines Gewässers auf relativ kurzer Strecke überwunden wird [DIN 4047].

Soldner-Koordinaten	Soldner-Koordinaten sind das ehemalige System der Landesvermessung Baden-Württembergs. Es handelt sich hierbei um geodätische Parallelkoordinaten, d.h. Flächen werden in ihrer wahren Größe wiedergegeben, Richtungen und damit Winkel werden verzerrt wiedergegeben.
Staatliche Vermessungsämter	Nachgeordnete Vermessungsdienststellen zum Landesvermessungsamt. Sie sind hauptsächlich zuständig für die Führung des Liegenschaftskatasters und die Bearbeitung von Katasterfortführungsvermessungen und Grenzfeststellungen. Zuständigkeitsbereiche der Staatlichen Vermessungsämter sind die Landkreise.
Städtische Vermessungsämter	Vermessungsdienststellen der Stadtkreise. Ihre Aufgaben entsprechen denen der Staatlichen Vermessungsämter.
Stationierung	Lagebeschreibung eines Objektes in Bezug auf eine Längs- abwicklung; hier Lagebeschreibung eines Bauwerkes oder Querprofils an Hand der rechnerinternen Basisstationierung, der Gebrauchsstationierung oder der Gewässerlänge des AWGN.
Stauanlagen	Bauliche Anlage zum Aufstau eines Gewässers. Absperrbauwerke mit zugehörigen Staubecken oder Speicherbecken. Man unterscheidet Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken, Staustufen, Pumpspeicherwerke, Sedimentationsbecken, Stauteiche, Geschiebesperren [DIN 4048].
Staumarke	Vermessungstechnisch gesicherter Festpunkt zur Kennzeichnung und Kontrolle von festgelegten Wasserspiegelhöhen einer Stauhaltung [DIN 4048].
Stein	Hier Vermessungszeichen zur Markierung von Festpunkten.
Stereobild, Stereoluftbild, stereoskopische Bilder	Zwei photographische oder digitale Bilder des gleichen Objekts, die mit nahezu parallelen Aufnahmeachsen von zwei Aufnahmeorten in geringem Abstand gewonnen wurden. In der Photogrammetrie sind Stereobildpaare eine Grundlage für die dreidimensionale photogrammetrische Bildauswertung. In der Aerophotogrammetrie bilden benachbarte Bilder einer Bildreihe ein Stereobildpaar.
Stereobildkomparator, Stereokomparator	In der Photogrammetrie eingesetztes Gerät zum stereoskopischen Messen von Bildkoordinaten.
Stereomodell	Durch abgreifen von Stereobildern im Stereokomparator erstelltes Modell des Objektes/Geländes.
Stereoskopie	Verfahren und Geräte zur Gewinnung, Orientierung und Betrachtung graphischer, photographischer oder digitaler Stereobildpaare.
Strom	Übergeordnetes Hauptfließgewässer. Für die Bundesrepublik sind 6 Ströme definiert, Donau, Rhein, Ems, Weser, Elbe und Oder.

Stromgebiet Gewässereinzugsgebiet eines Stromes. Die Gewässereinzugsgebiete der 6 für die BRD definierten Ströme decken zusammen mit den Küstengebieten die gesamte Fläche der BRD ab.

Strukturgütekartierung Darstellung der abschnittswisen Kartierung der Naturnähe eines Fließgewässers durch Unterteilung in Klassen.

T

Tachymetrische Aufnahme Vermessungstechnische Lage- und Höhenbestimmung von Punkten über Strecken- und Richtungsmessung mit Theodolit und Reflektor.

Talprofile/Talquerschnitt Querprofile durch das Gewässer und durch den gesamten möglicherweise bei höchstem Hochwasser durchströmten Talbereich.

Talweg Ausgeglichenere Verbindungslinie der tiefsten Punkte in aufeinander folgenden Querschnitten eines Fließgewässers [DIN 4047].

Terrestrische Aufnahme Hier Aufnahme von der Erde aus, im Gegensatz zur Fernerkundung. Das Objekt wird zum Zweck der Aufnahme begangen.

Theodolit Vermessungsinstrument zur Messung von Richtungen, meist gekoppelt mit elektronischem Entfernungsmesser.

Tiefpunkt Tiefster Punkt in einem Abschnitt, z.B. an der Gewässersohle im Querprofil.

TIFF **Tag Image File Format**; digitales Rasterdatenformat zur Speicherung von Schwarz-Weiß-, Graustufen- und Farbbildern.

TK **Topographische Karte**; Karte, in der alle Gegebenheiten der Erdoberfläche und der Landschaft im Rahmen der Möglichkeiten des Kartenmaßstabes vollständig und richtig dargestellt werden.

Topographie, Topographische Aufnahme Ortsbeschreibung, die Lehre vom Erfassen, Modellieren und Darstellen der Landschaft, ihrer Objekte und ihrer Bezüge (z. B. topographische Objekte, Reliefformen). Gängig auch als Synonym für Relief und für die gesamte kartographische Darstellung des Geländes (Situation und Relief = Topographische Karte).

Topographische Einzelheiten Für die Aufgabenstellung zu beachtende Objekte der Landschaft und hierzu ergänzende Informationen, z.B. Abbruchkanten, Bäume, Masten, ...

Topographische Punkte Lagefestpunkte der Landesvermessung mit hoher Koordinatengenauigkeit.

Topologie	In der Kartographie die in einer Geodatenbasis aus den Objekten Knoten, Kanten und ggf. Maschen aufgebaute Struktur, durch die die räumlichen Beziehungen wie z. B. Enthaltensein und Nachbarschaft eindeutig und unveränderlich gegenüber Transformationen (Projektionen) festgelegt werden.
Tosbecken	Bauwerk, bei dem die Energieumwandlung primär durch einen erzwungenen Fließwechsel in Form eines Wechselsprunges erfolgt.
TP	Topographischer Punkt; Punkt, der durch seine hochgenaue Bestimmung der Lage als Referenzlagepunkt für weitere Lagebestimmungen dient.
Trägheitsnavigationssystem	Meßsystem aus je drei Beschleunigungsmessern und Rotationsensoren. Aus den gemessenen Trägheitsbeschleunigungen über einen Zeitraum wird der zurückgelegte Weg im Raum und bei bekannten Anfangsbedingungen die Position ermittelt. Stärken des Verfahrens sind Echtzeitfähigkeit und die Unabhängigkeit von weiteren Informationen wie z.B. Peilsendern, Satelliten usw.; Hauptnachteil ist die Fortpflanzung von Messfehlern. Daher bietet sich die Kombination von Trägheitsnavigationssystemen z.B. mit GPS an.
U	
Überbestimmung	Messung von mehr Werten als notwendig. Durch die Überbestimmung eines Ergebnisses können die Messungen ausgeglichen werden, d.h. es können Fehler in den Messungen statistisch ausgeglichen werden.
Überflutungsgefährdete Flächen	Fläche hinter einer Hochwasserschutzeinrichtung, die bei Wegfall der Schutzfunktion (Überströmung oder Bruch des Deiches) überflutet wird.
Überhöhung	Bei der kartographischen Darstellung von sehr breiten oder sehr hohen Profilen kann es aus Gründen der Übersichtlichkeit notwendig werden, die Höhe in einem anderen Maßstab als die Breite/Abwicklung darzustellen. Die Überhöhung ist das Verhältnis Maßstab der Höhe zu Maßstab der Breite.
Überlappung	Abdeckung eines gemeinsamen Bereichs/Fläche. Hier Überlappung von Flugstreifen beim Laserscanning oder Überlappung unterschiedlicher Vermessungsbereiche (DGM und terrestrische Vermessung), um durchgehende Profile zu ermitteln.
Überleitung	Kreuzungsbauwerk, in dem ein Gewässer o. ä. über ein Gewässer oder einen Geländeeinschnitt geleitet wird [DIN 4047].
Überschwemmungsflächen, Überschwemmungsgebiete	Fläche, die nach dem Ausuferen vom Wasser zusätzlich bedeckt wird; meist bezogen auf ein beobachtetes Hochwasser oder ein Hochwasser mit einer bestimmten Wiederkehrwahrscheinlichkeit [DIN 4047].

UDK	Umweltdatenkatalog ; gibt Auskunft über Umweltdaten, die von Behörden in Baden-Württemberg erhoben und gespeichert werden. Dabei enthält der Umweltdatenkatalog nicht die eigentlichen Umweltdaten, sondern Informationen zu diesen Daten – so genannte Metadaten.
Uferlinie	Begrenzungslinie des Gewässers, in der Regel bei einem bestimmten Wasserstand, meist bei einem mittleren Wasserstand [DIN 4047].
Uferrandstreifen	Auch Gewässerrandstreifen; längs des Gewässers verlaufender Geländeabschnitt, der nicht bewirtschaftet wird und damit einen Puffer zwischen Naturraum Gewässer und genutzter Landschaft bildet. Der Uferrandstreifen ist Lebensraum gewässergebundener Arten.
Uferschutzbauten, Ufersicherung, Uferverbauung	Bauwerke zum Schutz des Ufers vor Erosion durch Einwirkung des Gewässers.
UIS	UmweltInformationssystem Baden-Württemberg ; umfassendes Informationssystem des Landes Baden-Württemberg, in dem sämtliche Umweltdaten verknüpft werden können.
UIS-DB	Umweltinformationssystem-Datenbank
UTM	Universal Transverse Mercator Grid-System ; Weltkoordinatensystem, mit dem ausgedehnte Gebiete der Erdoberfläche bis hin zur gesamten Erde konsistent dargestellt werden können.
UVB	Untere Verwaltungsbehörden
V	
vegetationsfreie Zeit	Zeitraum, in dem kein Wachstum der Pflanzen stattfindet.
Vegetationsstrukturen	Bestimmung der Vegetation in der Landschaft durch Einteilung in Gruppen ähnlicher Gestalt oder Auswirkung.
Vektordaten	Erfassung einer Linie in einem EDV-Programm mit den Informationen Anfangspunkt, Richtung und Strecke und nicht als Information Anfangspunkt und Endpunkt.
Verdolung	Ist die künstliche unterirdische Führung eines Gewässers, in der Regel mit freiem Wasserspiegel. Die Kilometrierung wird entlang der Verdolung fortgesetzt, bei bekanntem Verlauf der Verdolung entlang der Gewässerachse, bei unklarem Verlauf geradlinig zwischen Anfangs- und Endpunkt der Verdolung.
Vermarkung, Vermarkungszeichen	Markierung eines nach Höhe und Koordinaten bekannten Punktes im Gelände durch ein Vermessungszeichen wie einen Stein, eine Schlagmarke oder einen Bolzen.
Vermessung	Erfassung und modellhafte Darstellung eines Objektes an Hand von räumlichen Messdaten und zusätzlichen Informationen.

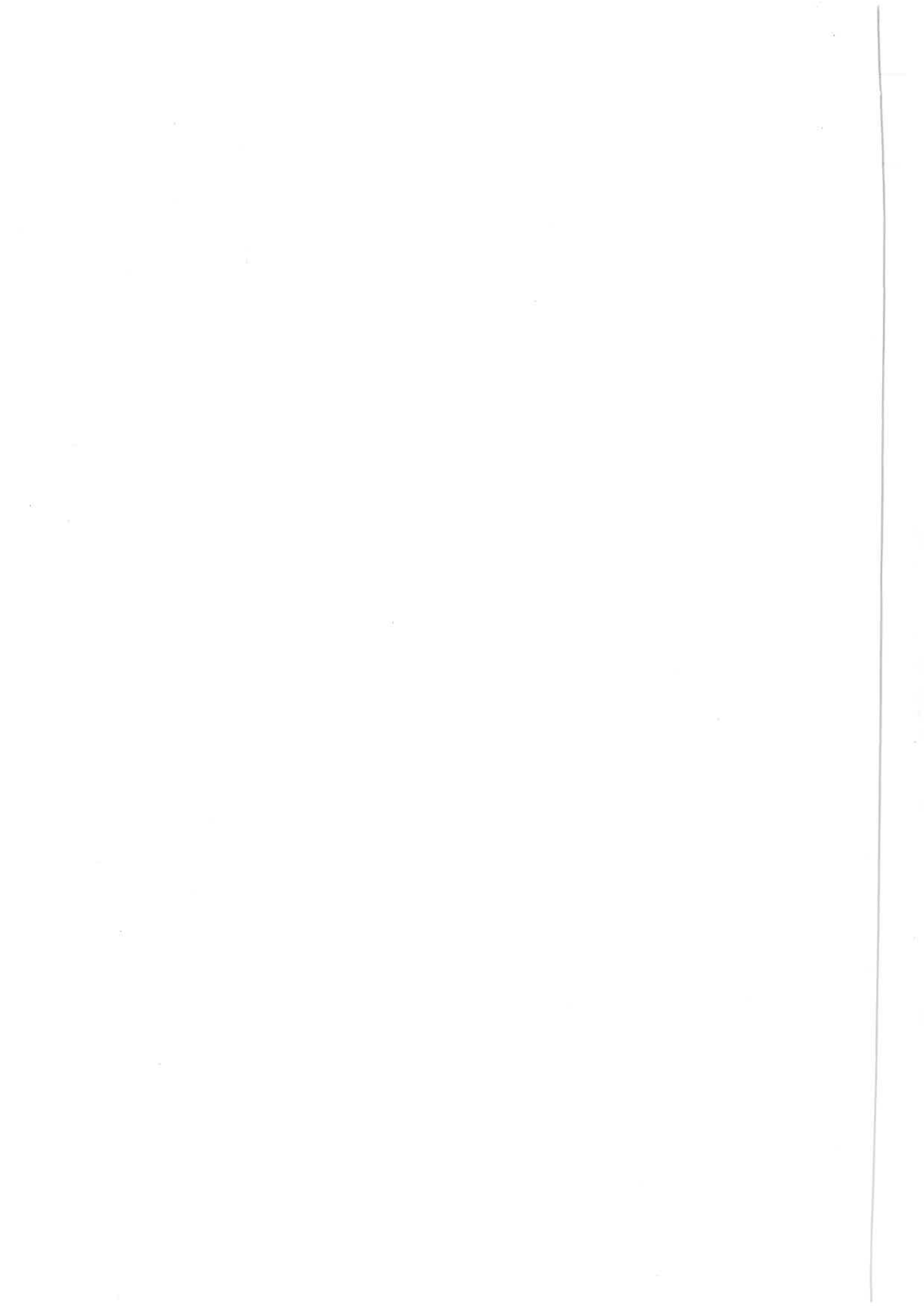
Vermessungsverwaltung	Zuständige Dienststelle zur Haltung und Pflege hoheitlicher Daten.
Verschneidung	Verknüpfung unterschiedlicher Informationen, hier zusammensetzen von Querprofilaten aus DGM und terrestrischer Aufnahme.
Verwaltungseinheiten	Hier räumliche Verwaltungseinheiten, sind die räumlichen administrativen Grenzen der Zuständigkeit einer Verwaltungsdienststelle.
Verzerrung	Unregelmäßige Objekte wie die Erdoberfläche können nicht absolut treu durch die Kartographie in der Ebene wiedergegeben werden. Durch die Wahl der Abbildungsart werden Verzerrungen nach einheitlichen Bedingungen in Kauf genommen.
Visualisierung	Beschreiben von Objekten und Daten durch Darstellung in graphischer Form z. B. durch ein Bild, die Hervorhebung einer Information durch eine Graphik oder die Darstellung räumlicher Daten in Karten.
Vorfluter	Aufnehmendes Gewässer.
Vorland	Über Mittelwasserstand liegendes Gelände zwischen Gewässerbett und Hochufer [DIN 4047]. Gelände zu beiden Seiten des Flusses, das erst bei erhöhtem Wasserstand überflutet wird.

W

WAABIS	Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden; Rahmenkonzeption für ein kombiniertes Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten und Boden.
WAABIS OAC	WAABIS Objektartencode
WAABIS OK-Nr.	Kennummer des Sachdatums im WAABIS-Objektklassen-Verzeichnis.
WAABIS-Module	WAABIS ist modular aufgebaut. Jedes Teilmodul nutzt gemeinsame EDV-Werkzeuge und -Oberflächen, ist jedoch ein in sich geschlossenes Fachinformationssystem.
WaBoA	Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg; für den Zielmaßstab 1:200.000 liegen aufeinander abgestimmte Geodatensätze für die Fachbereiche Hydrologie, Hydrogeologie und Wasserwirtschaft landesweit vor.
Wasserbuch	Wird nach Vorschrift des Wasserhaushaltgesetzes für oberirdische Gewässer und für das Grundwasser geführt und beinhaltet alle dauerhaften Erlaubnisse, Rechte, Bewilligungen, Befugnisse, Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete, Zwangsrechte und behördliche Entscheidungen. Die Eintragung im Wasserbuch hat keine rechtsbegründende oder rechtsändernde Wirkung.

Wasserhaushalt	Bewirtschaftung des Rohstoffes Wassers so, dass im ganzen Zeitraum genügend Wasser zur Verfügung steht.
Wasserscheide	Grenzlinie zwischen oberirdischen Gewässereinzugsgebieten.
Wasserspiegelanschnitt	Punkt an der Böschung, wo der Wasserspiegel das Flussbett schneidet.
Wasserspiegelbreite	Breite des benetzten Querschnittes an der Grenzfläche des Gewässers zur Atmosphäre.
Wasserspiegelmarken	Markierung eines festgelegten Sollwasserspiegels, z.B. Stauziel, im Gelände.
Wasserverteilung	Aufteilung der Abflussmenge eines Gewässers bestimmt durch die geometrischen Dimensionen der Teilläufe.
Wasserwirtschaft, wasserwirtschaftliche Aufgaben	Zielbewusste Ordnung aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser [DIN 4049]. Wasserwirtschaftliche Aufgaben sind die Optimierung der Nutzung des Wassers durch den Menschen unter Wahrung des Lebensraums Gewässer.
Wasserwirtschaftsamt	Ehemals unterste zuständige Behörde für Belange der Wasserwirtschaft in Baden-Württemberg. Aktuell ist das Landratsamt die unterste zuständige Behörde, die Nachfolger der Wasserwirtschaftsämtler sind die Gewässerkundlichen Direktionen und Bereiche.
Wehr	Absperrbauwerk, das der Hebung des Wasserstandes und meist auch der Regelung des Abflusses dient [DIN 4048].
WGS 84	World Geodetic System 1984; gebräuchliches Bezugselipsoid zu UTM-Koordinaten.
WPROF	WAABIS-Datenformat zur Speicherung und Weitergabe von lokalen oder georeferenzierten Querprofilaten.
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung; Teil der Verwaltung, dem die Obhut der Schifffahrtsstraßen und dem Verkehr auf ihnen obliegt.
WWV	Wasserwirtschaftsverwaltung; Teil der Verwaltung, dem die Wasserwirtschaft obliegt.
WWW	World-Wide-Web; das Internet, ein weltweites Computernetzwerk zur Kommunikation und zum Datenaustausch.
X, Y, Z	
Zahlencodierung des Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses	Zahlenschlüssel zur eindeutigen Benennung jedes Einzugsgebietes. Definitionen hierzu siehe "LAWA-Richtlinie für die Gebietsbezeichnung und die Verschlüsselung der Fließgewässer, 11/93".

- Zentraldurchfluss** Wert des Durchflusses, der gleich häufig unter- wie überschritten wird.
- Zwischengebiet** Basisgebiet eines Fließgewässers, das zwischen zwei einmündenden Gewässern liegt, die eigene Einzugsgebiete abgeteilt haben.



**Veröffentlichungen der Reihe
Handbuch Wasser 2
ISSN 0946-0675**

Titel	Band	Jahr der Herausgabe	Preis (falls lieferbar)
Gewässerkundliche Beschreibung Abflußjahr 1990	1	1991	vergriffen
Bauweisen des naturnahen Wasserbaus Umgestaltung der Enz in Pforzheim	2	1991	15 €
Gewässerentwicklungsplanung - Leitlinien -	3	1992	15 €
Übersichtskartierung der morphologischen Naturnähe von Fließgewässern (Methode) - Vorinformation -	4	1992	vergriffen
Regionalisierung hydrologischer Parameter für Niederschlag-Abfluß-Berechnungen - Grundlagenbericht - - Programmdiskette -	5	1992	vergriffen
Ökologie der Fließgewässer Niedrigwasser 1991	6	1992	20 €
Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung - Arbeitsanleitung - - Programmdiskette -	7	1992	vergriffen
Verkrautung von Fließgewässern Einflußfaktoren, Wechselwirkungen, Kontrollmaßnahmen - Literaturstudie -	8	1993	vergriffen
Gewässerkundliche Beschreibung Abflußjahr 1992	9	1993	15 €
Kontrolle des Japan-Knöterichs an Fließgewässern I. Erprobung ausgewählter Methoden	10	1994	15 €
Gewässerrandstreifen Voraussetzung für die naturnahe Entwicklung der Gewässer	11	1994	15 €
Gewässerkundliche Beschreibung Hochwasser Dezember 1993	12	1994	13 €
Handbuch der stehenden Gewässer in Baden-Württemberg Regierungsbezirke Freiburg, Karlsruhe und Stuttgart	13	1994	vergriffen
Handbuch der stehenden Gewässer in Baden-Württemberg Regierungsbezirk Tübingen	14	1994	vergriffen
Übersichtskartierung des morphologischen Zustands der Fließgewässer in Baden-Württemberg 1992/1993	15	1994	13 €

Titel	Band	Jahr der Herausgabe	Preis (falls lieferbar)
Umweltverträglichkeitsprüfung bei Wasserbauvorhaben nach § 31 WHG Leitfaden Teil I: Verfahren	16	1994	vergriffen
Morphologischer Zustand der Fließgewässer in Baden-Württemberg Auswertung und Interpretation der Ergebnisse der Übersichtskartierung 1992/93	17	1995	13 €
Kontrolle des Japan-Knöterichs an Fließgewässern II. Untersuchungen zu Biologie und Ökologie der neophytischen Knöterich-Arten	18	1995	15 €
Gesamtkonzept Naturnahe Unterhaltung von Fließgewässern Möglichkeiten, Techniken Perspektiven	19	1995	8 €
Naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern Teil III: Dokumentation der Entwicklung ausgewählter Pilotvorhaben, erste Zwischenberichte der Erfolgskontrolle	20	1995	15 €
Umweltverträglichkeitsprüfung bei Wasserbauvorhaben nach § 31 WHG Leitfaden Teil III: Bestimmung des Untersuchungsrahmens, Untersuchungsmethoden	21	1995	12 €
Schadstoffdatei Rhein Dokumentation	22	1996	vergriffen
Schadstofftransport bei Hochwasser Neckar, Rhein und Donau im Januar 1995	23	1996	15 €
Schwermetalle in den Sedimenten der Fließgewässer Baden-Württembergs	24	1996	11 €
Bauweisen des naturnahen Wasserbaus Dokumentation und Bewertung am Pilotprojekt Enz/Pforzheim 1990 - 1995	25	1996	11 €
Entwicklung der Fließgewässerbeschaffenheit - chemisch, physikalisch, biologisch - Stand 1995	26	1996	11 €
Das Abflußjahr 1994 - ein Hochwasserjahr	27	1996	vergriffen
Pilotprojekt "Konfliktarme Baggerseen (KaBa)" - Statusbericht -	28	1997	6 €
Meßnetz-Zentrale Meßnetzprogramm	29	1996	vergriffen

Titel	Band	Jahr der Herausgabe	Preis (falls lieferbar)
Pappeln an Fließgewässern	30	1996	15 €
Rechtsgrundlagen der Gewässerunterhaltung Teil I Überblick	31	1996	8 €
Baggerseeuntersuchungen in der Oberrheinebene Auswertung der Sommerbeprobung 1994 und Frühjahrsbeprobung 1995	32	1997	vergriffen
Nährstoff- und Schadstoffeinträge in Baggerseen (Literaturstudie)	33	1996	15 €
Biologische Freiwasseruntersuchungen Rhein-Neckar-Donau - Planktonentwicklung - Bioaktivitäten - Stoffumsätze - 1994	34	1997	vergriffen
Untersuchung der gentoxischen Wirkung von Gewässern und Abwässern	35	1997	vergriffen
Dammscharten in Lockerbauweise bei Hochwasserrückhaltebecken	36	1997	12 €
Ökologische Bewertung von Fließgewässern in der Europäischen Union und anderen Ländern (Literaturstudie)	37	1997	8 €
Saisonale, horizontale und vertikale Zooplankton-verteilungsmuster Eine Fallstudie für den Grötzingen Baggersee	38	1997	vergriffen
Methodologische Untersuchungen zur Ermittlung des Biochemischen Sauerstoffbedarfs des Sediments und des Wasserkörpers in den Baggerseen der Oberrheinebene	39	1997	vergriffen
Biologische Freiwasseruntersuchungen in Rhein, Neckar, Donau. Berichtsjahr 1995-1996	40	1997	6 €
Regionale Bachtypen in Baden-Württemberg Arbeitsweisen und exemplarische Ergebnisse an Keuper- und Gneisbächen	41	1997	18 €
Statistische Untersuchung langfristiger Veränderungen des Niederschlags in Baden-Württemberg	42	1997	14 €
Studie über ökohydraulische Durchlaufbauwerke für regulierbare Hochwasserrückhalteräume	43	1998	vergriffen
Gewässerentwicklung in Baden-Württemberg Teil II Gewässerentwicklungskonzept - Loseblattsammlung -	44	1998	vergriffen
Rauhe Rampen in Fließgewässern	45	1998	vergriffen
Gewässergeometrie	46	1998	vergriffen

Titel	Band	Jahr der Herausgabe	Preis (falls lieferbar)
Die Reihe „Handbuch Wasser 2“ wird unter der Bezeichnung „Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie“ fortgesetzt ISSN 1436-7882			
Naturgemäße Bauweisen Unterhaltungsmaßnahmen nach Hochwasserereignissen	47	1998	12 €
Gewässerentwicklungsplanung Teil I Grundlagen und Faltblatt	48	1998	11 €
Gewässergütekarte Baden-Württemberg	49	1998	21 €
Beschaffenheit der Fließgewässer Jahreskatalog 1997 CD-ROM	50	1998	vergriffen
Fließgewässerversauerung im Schwarzwald Ökologische Bewertung auf der Basis des Diatomeenbenthons	51	1999	vergriffen
Ab- und Umbauprozesse in Baggerseen und deren Einfluß auf das Grundwasser Literaturauswertung	52	1999	vergriffen
Die Gewässerlandschaften Baden-Württembergs	53	1999	vergriffen
Hochwasserabfluss-Wahrscheinlichkeit in Baden-Württemberg	54	1999	41 €
Unterhaltung und Pflege von Gräben	55	1999	11 €
Hydrochemische und biologische Merkmale regionaler Bachtypen in Baden-Württemberg	56	1999	30 €
Die heutige potentielle natürliche Vegetation an Fließgewässern in Baden-Württemberg	57	1999	vergriffen
Überwachung der Fließgewässerbeschaffenheit in Baden-Württemberg - Vorgehenskonzept -	58	1991	kostenfrei
Beschaffenheit der Fließgewässer Jahresdaten-katalog 1998 CD-ROM	59	2000	31 €
Niederschlagsdaten Baden-Württemberg	60	2000	8 €
Zustand der Baggerseen in der Oberrheinebene	61	2000	9 €

Titel	Band	Jahr der Herausgabe	Preis (falls lieferbar)
Seenphysikalische Prozesse in Baggerseen Modellgestützte Bewertungen – und Entscheidungshilfen -	62	2000	15 €
Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern	63	2000	16 €
Beschaffenheit der Fließgewässer Jahresdatenkatalog 1999 CD-ROM	64	2001	30 €
Das Hochwasser vom Oktober/ November 1998	65	2000	12 €
Fließgewässer in Baden-Württemberg als Lebensraum ausgewählter Artengruppen	66	2001	9 €
Untersuchungen zum Vorkommen von Xenobiotika in Schwebstoffen und Sedimenten Baden-Württembergs	67	2001	9 €
Schadstoff-Informationssystem-Wasser (SIWAS) CD-ROM	68	2001	15 €
Hochwasserabfluss-Wahrscheinlichkeiten in Baden-Württemberg CD-ROM	69	2001	30 €
Gewässerstruktur-gütekartierung in Baden-Württemberg	70	2001	11 €
Beschaffenheit der Fließgewässer Jahresdatenkatalog 2000 CD-ROM	71	2002	10 €
Gewässerentwicklung in Baden-Württemberg Leitfaden Teil 3 Arbeitsanleitung zur Erstellung von Gewässerentwicklungsplänen	72	2002	12 €
Aromatische Sulfonate in Oberflächengewässern, Schwebstoffen und Sedimenten Baden-Württembergs	73	2002	9 €
Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 1 -Grundlagen und empirische Hydraulische Berechnungsverfahren	74	2002	11 €
Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 2 – Neue Berechnungsverfahren für naturnahe Gewässerstrukturen	75	2002	12 €
Beschaffenheit der Fließgewässer Jahresdatenkatalog 2001	76	2003	10 €
Erfahrungsaustausch und Zusammenarbeit der Länder zur Verbesserung der Hochwasservorhersage für große Flussgebiete am 14. und 15. Januar 2003 in Karlsruhe	77	2003	kostenfrei
Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 3 - Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden-Württemberg	78	2003	11 €

Titel	Band	Jahr der Herausgabe	Preis (falls lieferbar)
Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 4 – Numerische Modelle zur Strömungssimulation	79	2003	9 €

