



# Konzept zur digitalen Erstellung der „Carte de Pilotage du Danube“ 1:10000

## Inhaltsverzeichnis:

1. Veranlassung
2. Datenmodell mit Tabelle
3. Technische Realisierung
4. Beispiel im PDF-Format

## 1. Veranlassung

Im Rahmen der 60. Jahrestagung der Donaukommission wurde auf Antrag Deutschlands beschlossen, dass das GIS-Forum Donau ersucht wird dem Sekretariat der Donaukommission einen Vorschlag zur Festlegung eines einheitlichen Standards durch die Donaukommission zur Übermittlung des kartographischen Autorenmaterials für die Wasserstraßenkarte der Donau in elektronischer Form zu unterbreiten. Der Vorschlag wurde unter Punkt 2 in den Arbeitsplan der Donaukommission für den Zeitraum 24. April 2002 bis zur 61. Jahrestagung aufgenommen und soll beim Treffen der Experten für technische Angelegenheiten vom 02. bis 06. Dezember 2002 weiter behandelt werden. Das hier vorliegende Konzept basiert auf den Erfahrungen Deutschlands bei der Herstellung der Carte de Pilotage du Danube, Band X.

## 2. Datenmodell

Grundlage für das Datenmodell und die Kartenelemente bildet die Donauschiffahrtspolizeiverordnung in der aktuellen Fassung. Zusätzliche Kartenelemente werden in das Konzept aufgenommen.

Da es sich bei der „Carte de Pilotage du Danube“ um ein sehr komplexes Kartenwerk mit viel kartographischem Inhalt handelt, ist eine Aufteilung des Themenkomplexes in drei Kategorien anzuraten:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Kategorie Blattrahmen:   | Sie beinhaltet den Blattrahmen mit Linien und Beschriftung, die Sonderzeichen wie Post, Polizei etc., Netzkreuze, den Nordpfeil und diverse Freistellflächen. |
| Kategorie Einzelzeichen: | Sie beinhaltet alle Einzelzeichen, Brücken, Texte, Schifffahrtszeichen, Sonderzeichen und die passenden Freistellflächen dazu.                                |
| Kategorie Grundriss:     | Sie beinhaltet alle linienhaften und flächenhaften Elemente der topographischen Situation (Grundriss).  |

Die Karten haben eine Genauigkeit von 0,3 mm was bei einem Maßstab von 1:10000 3 Metern bei einem Maßstab von 1:25000 7,5 Metern entspricht.

In der nun folgenden Tabelle wird das Datenmodell im einzelnen mit allen Elementen, die in der „Carte de Pilotage du Danube“ vorkommen aufgelistet.

## Datenmodell

### Kategorie Blattrahmen

Objekt	Druckfarbe	Ebene	Farbnummer
Netzkreuze	schwarz 100%	27	10
Nordpfeil	schwarz 100%	27	4
Blattrahmen, Text, Linien	schwarz 100%	34	0
Blattrahmen, Text, Linien	rot 100%	35	3
Blattrahmen, Text, Linien	grün 100%	36	2
Freistellfl. 7, Freileitungen	blau 40%	58	74
Freistellfl. 8 werden freigestellt	blau 15%	59	33

### Kategorie Einzelzeichen

Objekt	Druckfarbe	Ebene	Farbnummer
Text in Verkehrszeichen	schwarz 100%	1	0
Text in Verkehrszeichen	gelb 5%	2	110
Text in Verkehrszeichen	rot 100%	3	3
Text in Verkehrszeichen	blau 100%	4	31
Text in Verkehrszeichen	grün 100%	5	2
Hektometer	schwarz 100%	6	0
Zusatztafel an Verkehrszeichen	schwarz 100%	7	0
Zellen, Zellenanteil schwarz	schwarz 100%	8	0
Zellen, Zellenanteil rot	rot 100%	9	3
Zellen, Zellenanteil grün	grün 100%	10	2
Zellen, Zellenanteil gelb	gelb 100%	11	35
Zellen, Zellenanteil blau	blau 100%	12	31
Hintergrundfüllung der Zellen	gelb 5%	14	110
Nutzungsarten	grün 100%	15	2
Text Staustufe/Wehr	schwarz 100%	16	0
Text Nebenarm	schwarz 100%	17	0
Text Höhenangabe	schwarz 100%	18	0
Text Hafen, Umschlagstelle	schwarz 100%	19	0
Text Ort	schwarz 100%	20	0
Text + Gebäudegrundriss	schwarz 100%	21	0
Text + Schöpferwerk Grundriss	schwarz 100%	21	0
Text Insel, Text Topographie	schwarz 100%	22	0
Text + Linien Fehlstrecke	schwarz 100%	23	0
Text Pegel	schwarz 100%	24	0
Text Hindernis unter Wasser	schwarz 100%	25	0
Text Bachnamen	blau 100%	26	31
Text + Zelle Landmarken	grün 100%	27	2
Netzkreuze	schwarz 100%	27	10
Text Verwaltungsgr. WSP, WWA	schwarz 100%	29	0
Text Verwaltungsgr. WSV	schwarz 100%	30	0
Text politische Grenze	magenta	31	5
Text + Linien Ende der BWStr.	rot 100%	32	3
diverse Linien z.B. Seilkranmessanl.	schwarz 100%	33	0

Brückenbild, Zeichnung + Text	schwarz 100%	37	0
Brückenbild	blau 100%	38	31
Brückenbild	blau 40%	38	74
Brückenbild	blau 15%	38	33
Stiel an Verkehrszeichen	schwarz 100%	39	0
Pfeil für Brückendurchfahrt	gelb 5%	40	110
Freistellfl. 1, Brückenbilder, Texte,	gelb 5%	41	110
Freistellfl. 2, Stiele an Verkehrs-	schwarz 15%	42	113
Freistellfl. 3, zeichen werden	blau 40%	43	74
Freistellfl. 3, werden freigestellt	blau 15 %	43	33
Geltungsbereich Flusshafen, Ust.	schwarz 100%	44	0
Leitwerk	schwarz 100%	45	0
Brücke, Massiv oder Stahl	schwarz 100%	46	0
Brückenpfeiler	schwarz 100%	46	0
Schleusentor	schwarz 100%	47	0
Wehr	schwarz 100%	48	0
Wehrpfeiler	schwarz 100%	48	0
Hochspannungsleitung	schwarz 100%	49	0
Fährlinie, Fährseil	schwarz 100%	50	0
Bachdüker	schwarz 100%	51	0
Rohrleitungsdüker	schwarz 100%	52	0
Kabeldüker	schwarz 100%	53	0
Tunnel unter Wasserstraße	schwarz 100%	54	0
Freistellfl. 4, Brücken, Wehre, Leit-	gelb 5%	55	110
Freistellfl. 5, werke, Freileitungen	schwarz 15%	56	113
Freistellfl. 6, werden freigestellt	blau 100%	57	31

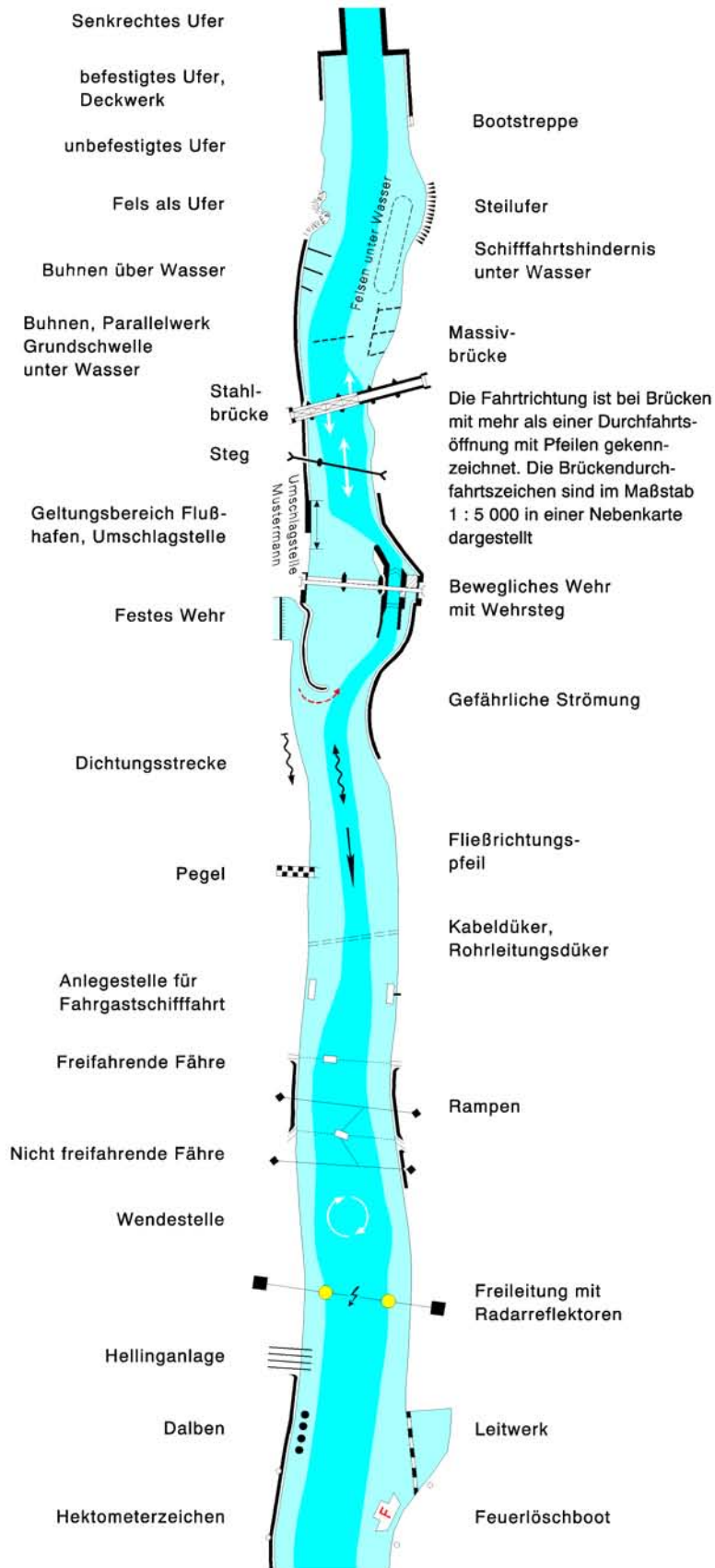
### Kategorie Grundriss

Objekt	Druckfarbe	Ebene	Farbnummer
Querströmung	rot 100%	1	3
Dichtungsstrecke	schwarz 100%	2	0
Schiffahrtshindernis unter MW	schwarz 100%	3	0
Sand-Kiesbank unter MW	schwarz 100%	4	0
Felsen unter MW	schwarz 100%	5	0
Spundwand unter MW	schwarz 100%	6	0
Bühne unter MW	schwarz 100%	7	0
Grundschwelle	schwarz 100%	8	0
Parallelwerk unter MW	schwarz 100%	9	0
Parallelwerk über MW	schwarz 100%	10	0
Bühne über MW	schwarz 100%	11	0
Bootstreppe	schwarz 100%	12	0
Helling, als Gleisanlage, WT=2	schwarz 100%	13	0
Rampe	schwarz 100%	14	0
Ufer, Böschung unbefestigt	schwarz 100%	15	0
Ufer, Steilrand, Steil-/Bruchufer	schwarz 100%	16	0
Ufer, Marsch, Sumpf, Schilf	schwarz 100%	17	0
Flachufer	schwarz 100%	18	0
sonstige Uferlinie	schwarz 100%	19	0
Ufer, Deckwerk Steinschüttung	schwarz 100%	20	0
Ufer, Deckwerk Pflaster	schwarz 100%	21	0
Ufer, Deckwerk Asphalt/Beton	schwarz 100%	22	0
Ufer, Deckwerk Flechtwerk	schwarz 100%	23	0
Ufer, Felsen	schwarz 100%	24	0

Kai als Mauer	schwarz 100%	25	0
Kai als Spundwand	schwarz 100%	26	0
Kai als Spundwand verankert	schwarz 100%	27	0
Kai als Spundwand freistehend	schwarz 100%	28	0
Kai als Spundw. unter Kaimauer	schwarz 100%	29	0
Pfahlwand	schwarz 100%	30	0
Stützmauer Uferbefestigung	schwarz 100%	31	0
Staumauer	schwarz 100%	32	0
Autobahn	schwarz 100%	33	0
Haupt-, Bundesstraße	schwarz 100%	33	4
Ortsstraße	schwarz 100%	33	10
Weg einlinig	schwarz 100%	34	0
Eisenbahn	schwarz 100%	35	0
Verwaltungsgrenze WWA, WSP	schwarz 100%	36	0
Verwaltungsgrenze WSV	schwarz 100%	37	0
Politische Grenze, Grundlinie	magenta	38	5
Politische Grenze, Schraffur	magenta	39	5
NSG, Grenze	grün 100%	40	2
NSG, Grenzband	grün 60%	41	50
Freistellfl. 6 Wasserfl., Dämme,	gelb 5%	42	110
Freistellfl. 7 werden freigestellt	schwarz 15 %	43	113
Damm, Böschungskegel	schwarz 100%	44	0
Hochwassermauer	schwarz 100%	45	0
Bach, See, Konturlinie	schwarz 100%	46	0
Ortsfläche auf Insel	schwarz 15 %	47	113
Insel	gelb 5 %	48	110
Fahrrinne, Wasserfläche	blau 100%	49	31
BWStr. navigierbar	blau 40%	50	74
(Fahrwasser)			
BWStr. nicht navigierbar	blau 15 %	51	33
(sonst. Wasserfl. z.B. Altarm)			
Wasserfl. Dritter navigierbar	blau 15 %	52	33
Wasserfl. Dritter nicht navigierbar	blau 15 %	53	33
(in Verbindung mit BWStr.)			
Wasserfl. navigierbar	blau 15 %	54	33
Nebenfluss > 10 m			
Wasserfl. nicht navigierbar	blau 15 %	55	33
Nebenfluss > 10 m			
Wasserfl. navigierbar	blau 15 %	56	33
Kanal > 10 m			
Wasserfl. nicht navigierbar	blau 15 %	57	33
Kanal > 10 m			
Wasserfl. navigierbar, See	blau 15 %	58	33
Wasserfl. nicht navigierbar, See	blau 15 %	59	33
sonstige Wasserflächen, Bach	blau 15 %	60	33
Ortsfläche	schwarz 15 %	61	113
Hintergrundfläche	gelb 5%	62	110
Anmerkungen, Korrekturen		63	

Auf den folgenden beiden Seiten werden in einer Zeichenerklärung alle Kartenelemente, die nicht in der Donauschiffahrtspolizeiverordnung vorkommen, aufgelistet.

# ZEICHENERKLÄRUNG



Die Zeichen der Donauschiffahrtspolizeiverordnung sind in der Legende nicht aufgeführt.

# ZEICHENERKLÄRUNG

Politische Grenze			Burg, Schloß
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Wasser- und Schifffahrtsamt			Ruine
Außenbezirk eines Wasser- und Schifffahrtsamtes			Campingplatz
Wasserschutzpolizeistation			Denkmal
Wasserwirtschaftsamt			Natur Denkmal
Naturschutzgebiet			Flugplatz
Gebäude für die Schifffahrt von Bedeutung			Kirche
Ortschaft			Turm, Schornstein
Eisenbahn			Wassermühle
Autobahn			Bahnhof
Bundesstraße, Hauptstraße			Bootsschleppe
Straße			Entsorgungseinrichtung
Weg			Hafenverwaltung
Damm, Hochwassermauer			Krankenhaus
Hopfen			Postdienststelle
Wald			Polizeidienststelle
Weinberg			Schutz-, Winterhafen
Wiese			Schutz-, Winterhafen provisorisch
Schilf, Moor			Umschlagstelle
			Wasser- und Schiff- fahrtsamt
			Außenbezirk eines Wasser- und Schifffahrtsamtes
			Werft
			Zolldienststelle

### 3. Technische Realisierung

Grundsätzlich ist die digitale Erstellung der „Carte de Pilotage du Danube“ 1:10000 mit jedem CAD-System möglich.

Den weiteren Erläuterungen lag folgende Konzeption von Hardware und Software zu Grunde:

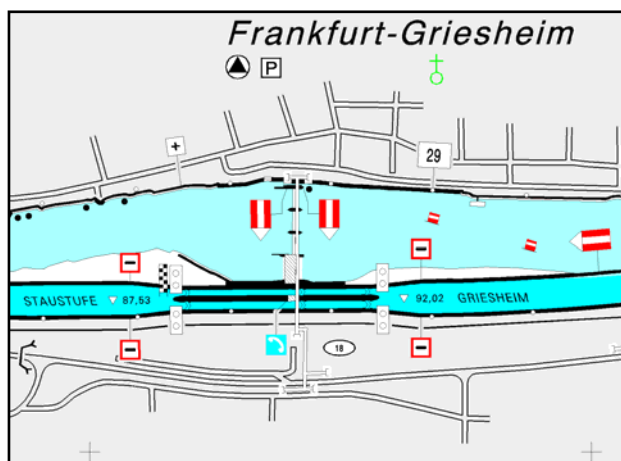
- durchschnittlich aufgerüsteter Personal-Computer mit dem Betriebssystem Windows NT
- CAD-Programm MicroStation-SE (Fa. Bentley) zusammen mit CAD-Script 10.0 (Fa. Corporate Montage).

In dem vorliegenden Beispiel der deutschen „Verkehrskarte 1:10000 Main Teil I“ wurden die drei oben aufgeführten Kategorien auf drei Dateien verteilt. Die Dateien Einzelzeichen und Grundriss werden der Datei Blattrahmen hinterlegt (referenziert). Das heißt, dass nur der gewünschte Kartenausschnitt im Rahmen erscheint. Der über den Rand hinausragende Rest wird visuell abgeschnitten, bleibt aber in Wirklichkeit voll erhalten. Ebenso verfahren wird mit eventuell benötigten kleinen Nebenkarten für Brückendurchfahrten im vergrößerten Maßstab. Somit wird deutlich, dass der Grundriss, also die topographische Wiedergabe der Erdoberfläche, nur einmal gezeichnet und gespeichert werden muss. Da dieser beliebig oft an verschiedenen Stellen in unterschiedlichen Maßstäben in mehreren Dateien referenziert werden kann, fällt eine doppelte (redundante) Datenhaltung völlig weg. Dies erleichtert Korrekturen und Fortführungen in der Karte, da diese nur einmal vorgenommen werden müssen.

Am Computerbildschirm wird die Karte nordorientiert gezeichnet. Die Einzelblätter sind aber fast immer am Fluss achsorientiert. Mittels der Referenztechnik ist jedoch jede Lage des Kartenbildes möglich. Jedes Kartenblatt wird in einer eigenen Datei abgespeichert. Die Beschriftung wird entweder am Kartenrahmen oder parallel zum Fluss orientiert.

Da die darzustellende Flussstrecke sich meist über mehr als 100 km ausdehnt, ist es anzuraten, die Dateien in Zehnkilometerabschnitte zu unterteilen. Die Handhabung wird somit wesentlich vereinfacht.

Ein weiterer Grundgedanke ist, das Kartenbild so zu gestalten, dass die Karte sowohl gedruckt als auch am Computerbildschirm gleich aussieht. Dies ist bei unterschiedlichen digitalen Techniken im Kartographiebüro als auch in der Druckerei nicht immer gewährleistet. Der Nutzeffekt wird deutlich erhöht, wenn der Sachbearbeiter die „Carte de Pilotage du Danube“ auch im Büro zur Übersicht benutzen kann. Dies zu erreichen, wird die so genannte WYSIWYG (= What You See, Is What You Get) -Technik angewandt.



Bei einem sehr komplexen Kartenbild, wie es hier vorliegt, sind Überschneidungen von verschiedenen Zeichen und Schriften unvermeidbar. Damit die Karte deutlich lesbar bleibt, müssen Schriften und Einzelsignaturen gegenüber dem Grundriss freigestellt werden. Dies ist mittels dem Löschen der betreffenden Stellen möglich, was aber bei Korrekturen und Fortführungen des Kartenwerks erheblichen Aufwand bedeutet, da eventuell entstandene Lücken durch z.B. Verrücken eines Zeichens wieder geschlossen werden müssen.

Zur einfacheren Handhabung werden kleine Flächen (Freistellflächen) gebildet, die den Hintergrund abdecken und bei Korrekturen leicht mit verschoben oder gelöscht werden können.

Um die richtige Zeichenreihenfolge zu gewährleisten, muss ein genaues Konzept aufgestellt werden, in welcher Reihenfolge die Zeichnungselemente am Bildschirm erscheinen. Alle Kartenthemen müssen deshalb auf verschiedene Zeichnungsebenen getrennt abgelegt werden. Diese Ebenen lassen sich nun so ordnen, dass bestimmte Elemente über anderen zu liegen kommen. Zum Beispiel müssen Straßen immer über der Siedlungsfläche erscheinen und die Beschriftung muss über allem übrigen stehen. Mit einer ausgefeilten Ebenenordnung kommen im Kartenbild keine Überlagerungen vor.

In jedem CAD-Programm wird das Überlagerungsproblem anders gelöst. Hier wird beispielhaft die Ebenenordnung für das Programm MicroStation beschrieben. Die im obigen Datenmodell erläuterten Ebenen werden unter Zuhilfenahme des Zusatzprogramms CAD-Script so geordnet, dass die Ebenen aufsteigend von 63 bis 1 am Bildschirm aufgebaut werden. Der Level 1 hat somit die höchste Priorität und seine Zeichnungselemente und Beschriftungen erscheinen über allem anderem. Somit erreicht man eine WYSIWYG-Darstellung.

Zur schnellen Orientierung ist jedem Blatt eine kleine Skizze beigelegt. Ein roter Punkt zeigt die Lage des aufgeschlagenen Blattes am Fluss. Das Beispiel zeigt den Main von Bamberg



bis Mainz in zwei unterschiedlichen Farben. In dunkleres Blau ist der Flussabschnitt eingefärbt, der die Strecke angibt, welche der vorliegende Kartenband beinhaltet.