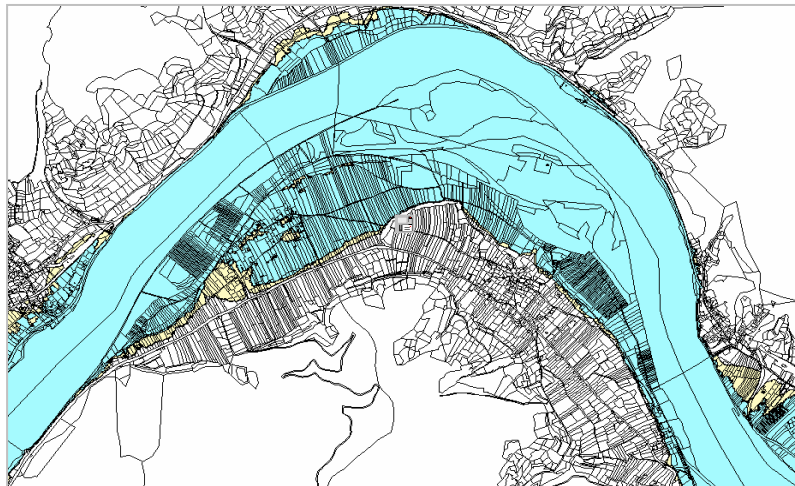


Anschlaglinien und Überflutungsflächen für HW30/100 an der niederösterreichischen Donau

Kurzfassung



im Auftrag von

**BM für Verkehr, Innovation und Technologie,
Wien**

**Amt der
NÖ Landesregierung,
St. Pölten**



Februar 2008

SCIETEC Flussmanagement GmbH, Linz
DonauConsult Zottl & Erber ZT GmbH, Wien

Zusammenfassung

Die Überflutungsflächen von 30- und 100- jährlichen Hochwasserereignissen (HW30/HW100) sind zentrale Grundlagen für vorbeugende Hochwasserschutzmaßnahmen. Innerhalb der HW30 Überflutungsfläche sind für Bauwerke wasserrechtliche Bewilligungen einzuholen. Im HW100 Überflutungsfläche sind außerhalb geschlossener Siedlungsräume keine Baulandwidmungen zulässig. Auch das Baurecht nimmt auf die HW 100-Überflutungsflächen Bezug. Die wichtigsten Bestimmungen betreffen Fußbodenhöhen bei Wohnräumen und Öllagerungen.

Diese Daten sind daher für Gemeinden wesentliche Planungs- und Entscheidungsgrundlagen. Das Land NÖ hat gemeinsam mit dem BM VIT eine Ermittlung dieser Daten in Auftrag gegeben, Auftragnehmer war die Arbeitsgemeinschaft Scietec Flussmanagement/Donauconsult. Die Ergebnisse finden sie als Übersichtslageplan im Maßstab 1:50.000 mit Eintragung der Überflutungsflächen als download. Eine wesentlich detailliertere Darstellung auf Parzellenschärfe, finden Sie auf der NÖ Landeshomepage unter folgendem link: www.noel.gv.at/umwelt/wasser/hochwasserschutz/hochwasseranschlag. Zur Einbindung der Daten in die örtliche Flächenwidmung können die Daten auch digital als GIS-File (shp-Datei) ebenfalls auf der Landeshomepage unter <http://www.noel.gv.at/Land-Zukunft/Karten-Geoinformation/Karten-Geodaten-Angebot/DownloadGeodatenKarten> heruntergeladen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Überflutungsflächen an der Donau bereits mit den Überflutungsflächen der Nebenflüsse verschnitten sind. Liegen für einzelne Nebenflüsse keine Daten vor, so endet die Hochwasserüberflutungsfläche im vermuteten Überschneidungsbereich mit dem HW100 des Nebenflusses.

Im Übersichtslängenschnitt sind die Wasserstände bei HW100 in Strommitte und die Wasserstände in den Vorländern eingetragen, sofern diese vom Hauptfluss unterschiedlich sind. In Stauraumbereichen die während Hochwasser abgesenkt werden, sind keine Wasserstände angeführt. Die genauen Wasserstände sind ebenfalls als download verfügbar. Dabei ist anzumerken, dass geringfügige Unterschiede zu den KWDs bestehen, da die Ermittlung dieser Wasserstände auf teilweise andere Grundlagen beruhen und nur für die Strommitte angegeben sind.

Bei der Ermittlung der Überflutungsflächen an der Donau wurde in vielen Bereichen auf vorhandene Projekte und Untersuchungen zurückgegriffen. Die verwendeten Methodiken, Daten und Projekte sind im Anschluss zusammenfassend angeführt.

1 Grundlagen der Bearbeitung

1.1 Verfügbare Daten und inhaltlich verwandte Projekte

1) Daten:

- Hydrografische Daten
- Geodätische und topografische Daten
- Wehrbetriebsordnungen und Betriebsdaten
- Sonstige Daten (Bauwerke: Kraftwerke, Hochwasserschutzdämme)
- Grundstücksdaten (Katasterinformationen)

2) Projekte:

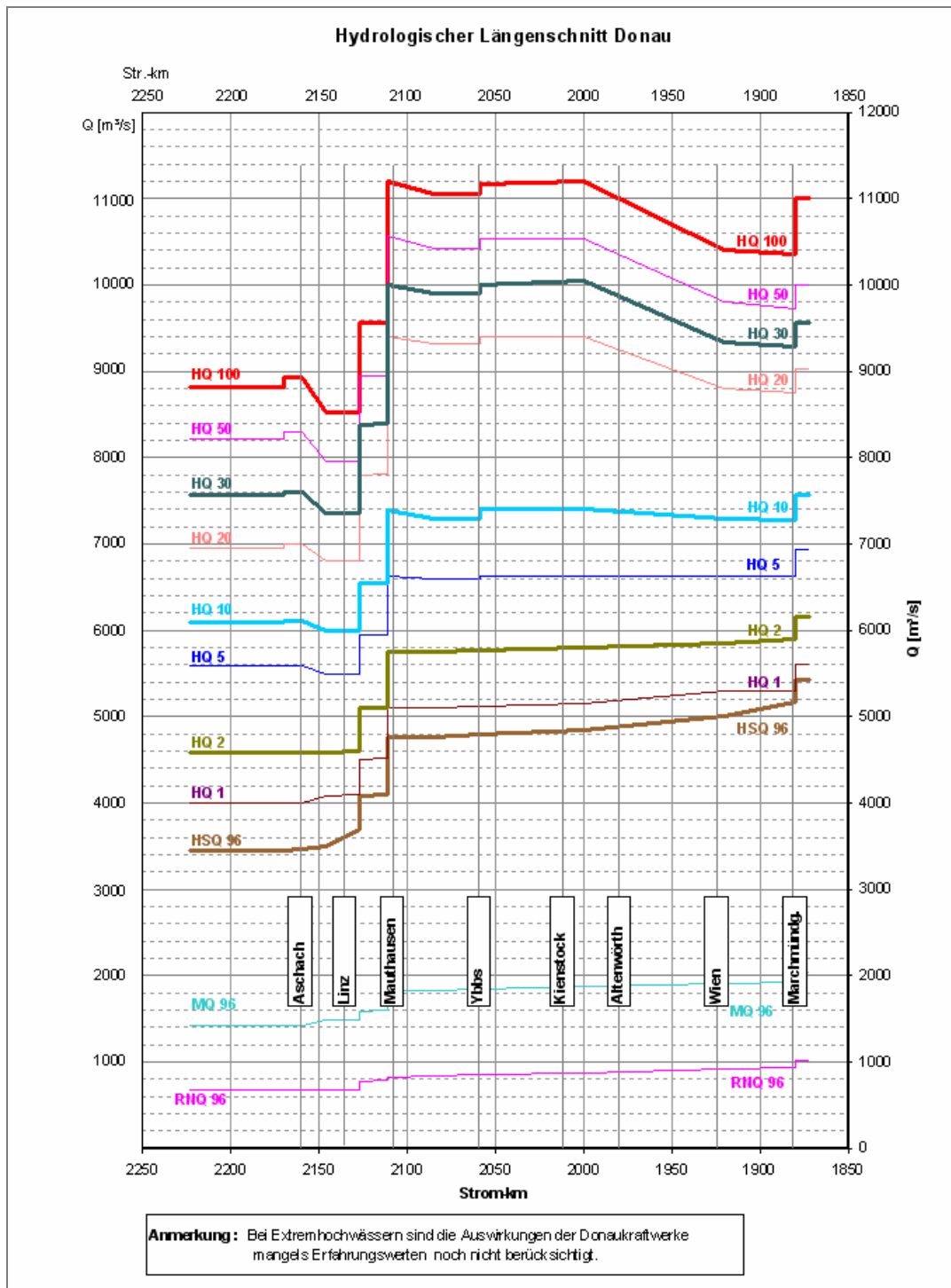
- Projekt Flood-Risk, WP4 Hydrologie Donau
- Hochwasserschutzprojekte an der Donau
- Vertiefende Analyse der Hochwässer an der Donau vom März und August 2002 (Konsolidierung HW 2002)

1.1.1 Daten

1.1.1.1 Hydrologischer Längenschnitt der Donau

Als Grundlage für die Definition der Durchflüsse in der Donau wurde der nachfolgend angeführte hydrologische Längenschnitt der Donau herangezogen:

Abb. 1.1 Hydrologischer Längenschnitt der Donau (Quelle: WSD; Stand 2000)



Der unterhalb der Marchmündung definierte Durchfluss für das HQ_{100} (11.000 m³/s) ist seitens via donau Wasserstraßen GmbH mit dem hydrographischen Dienst der Slowakei (SHMU) abgestimmt.

1.1.1.2 Querprofilaten

Für die Erstellung des numerischen Modell der Donau wurden die Querprofilaten von AHP und WSD verwendet. Für die Stromgrunddaten wurden dabei Daten aus den Jahren 1991 bis 2002 verwendet,

die Vorlanddaten (Vorlandprofile) stammen im wesentlichen i.d.R. aus der Zeit, in welcher von Donaukraft Vermessungen für die hydraulischen Modellversuche durchgeführt wurden.

1.1.1.3 Kennzeichnende Wasserstände der Donau

Seitens der Wasserstraßendirektion (heute via donau) wurden per Schreiben vom 10.04.2003 (DI Bors) HW100 Wasserspiegellagen für den Bereich zwischen Stromkilometer 2136,0 und 1868,75 (Bratislava) veröffentlicht.

Diese, nach dem Hochwasser 2002 überarbeiteten Wasserspiegellagen basieren auf der KWD 1996 und gelten mitteilungsgemäß bis zur Veröffentlichung einer neuen KWD.

Tab. 1.1 Kennzeichnende Wasserstände der Donau (Auszug)

Strom- km	Pegelstelle	RNW 96	MW 96	HSW 96	HW100 _{neu}
		Kote m ü.A.	Kote m ü.A.	Kote m ü.A.	Kote m ü.A.
2136		250,94	251,76	253,57	257,61
2135,17	Linz	250,90	251,63	253,19	257,18
2135		250,89	251,62	253,15	257,10
2134		250,86	251,48	252,76	256,57
2133,82	Linz Eisenbahnbrücke	250,86	251,46	252,70	256,44
2133,44	Linz VÖEST-Brücke	250,85	251,42	252,56	256,14
2133		250,84	251,38	252,41	255,82
2132		250,81	251,29	252,00	255,12
2131		250,79	251,24	251,78	254,78
2130,60	Linz Handelshafen WP	250,79	251,22	251,70	254,40
2130		250,78	251,19	251,67	254,14

1.1.1.4 Wehrbetriebsordnungen

Die Wasserstände an den Oberwasserpegeln der Donaukraftwerke wurden in Abstimmung mit der AHP aus den aktuellen Wehrbetriebsordnungen sowie aus seitens der AHP übergebenen Tabellen ($OW = f(UW, Q)$) abgeleitet.

1.1.1.5 Geodätische und Topografische Daten

Bildflüge für den Donaauraum bei Nieder- und Hochwasser

Für große Bereiche des NÖ Donaoraumes stehen Orthofotos von drei Bildflügen zur Verfügung:

(1) Eine Bildserie von Donautechnik GmbH ist von 13.-15. August 2002 praktisch während des Scheitels des Hochwassers aufgenommen („Hochwasserflug“). Die Bilder zeigen zum einen für das Ereignis – und damit etwa für den Zustand eines HQ_{100} – die Anschlaglinie für große Bereiche des Donaoraums. Zum anderen wurden sie höhenmäßig ausgewertet. Diese Anschlaglinie stellt eine wesentliche Grundlage für die Ausweisung der HW100-Anschlaglinie im NÖ Donauabschnitt dar.

(2) Die zweite Bildserie wurde im Auftrag der Wasserstraßendirektion in den Jahren 2003 und 2004 bei Niederwasser aufgenommen („Niederwasserflug“). Diese Bildserie deckt nicht überall das Vorland bis zu der im Jahre 2002 beobachteten Anschlaglinie ab. Die Bildserie konnte aber Daten für jene Bereiche liefern, die beim Ereignis vom August 2002 unter Wasser waren.

(3) Eine dritte Bildserie wurde im August 2002 während des Hochwassers vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Kooperation mit dem österreichischen Bundesheer aufgenommen.

Laser-Scan-Daten

Laser-Scan-Befliegungen stellen die effizienteste Möglichkeit dar, flächendeckend topografische Daten mit hoher Auflösung und Qualität zu bekommen. Im Zuge des Projektes wurde zum einen auf verfügbare Laser-Scan-Daten zurückgegriffen, zum anderen wurden folgende Bereiche neu erfasst (vgl. Abb.2.2):

▪ Mauthausen	5,9 km ²
▪ Machland Süd Strom-km 2108-2094	28,96 km ²
▪ Wallsee bis Ardagger	23,10 km ²
▪ Strudengau	6,87 km ²
▪ Wallenbach – Strom-km 2046	5,17 km ²
▪ Melk	4,62 km ²
▪ Wachau: Melk bis Mautern	35,79 km ²
▪ Strom-km 1972 bis Greifenstein	11,40 km ²
▪ Hainburg bis Staatsgrenze	24,93 km ²

In Summe umfasst die neu beflogene Fläche somit etwa 147 km².

Abb. 1.2 Laser-Scan-Daten



In der Abbildung stellen die roten Bereiche jene Laserscan-Daten, die vor Projektbeginn bereits bekannt waren, und die blauen Bereiche jene Laserscan-Daten, die zusätzlich aufgenommen wurden, dar.

Alle verwendeten Scan-Daten wurden im 1x1 m Raster von der Firma SWISSPHOTO geliefert. Diese Daten wurden auf einen 2x2 m Raster ausgedünnt. Diese Vergrößerung des Rasters verursacht keine relevanten Qualitätsverluste für die parzellenscharfe Ausweisung der Anschlaglinien (Mauern können auch im 1 m-Raster nicht erfasst werden, Dämme haben in der Regel eine Dammkrone von über 2 m).

Weitere verwendete Geländeinformationen:

Für die Ermittlung der Anschlaglinien wurden zusätzlich folgende Geländeinformationen herangezogen:

- Digitale Katastermappe (BEV in Bearbeitung durch Land Niederösterreich)
- Donaukraft - Österreichische Donaukraftwerke AG: Hinterland Nord Lageplan 1:2000 Strom-Km 2040,0 alt bis 2041,9 (Verbund)

- Rückstaubereich Kraftwerk-Melk Höhenschichtenlinienplan Strom-km 2039.80 -2036.60 (via donau)
- Geländemodell Ortsgebiet Zwentendorf 5x5 m Raster (via donau)

1.1.2 Projekte

1.1.2.1 Projekt Datenkonsolidierung HW2002 Donau

SCIETEC Flussmanagement und DonauConsult wurden von der Abteilung Wasserwirtschaft des Amtes der NÖ Landesregierung, dem BMVIT und dem Land OÖ mit der Analyse folgender Ziele beauftragt:

- Vertiefte Aufarbeitung aller zur Darstellung der Abflussverhältnisse bei den Hochwässern von März und August 2002 an der Donau maßgeblichen Daten
- Verstärkte Berücksichtigung auch der zeitlichen Komponenten der Vorgänge
- Aufarbeitung für die gesamte österreichische Donau, unter besonderer Berücksichtigung der Unterschiede zwischen den Angaben der deutschen und österreichischen hydrografischen Dienste

Von besonderer Bedeutung war der Auftraggebergemeinschaft eine Abstimmung der Arbeiten und Ergebnisse mit allen maßgeblichen Dienststellen und Institutionen.

Die Ergebnisse dieser Analysen stellen einen wesentliche Grundlage für die Ermittlung der Anschlaglinien für das HW30 und das HW100 dar.

1.1.2.2 Flussbauliches Gesamtprojekt Donau östlich von Wien

Im Zuge der Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung wurde auch eine eindimensionale Wasserspiegellagenberechnungen und geschiebehydraulische Berechnungen durchgeführt. Wenngleich es sich beim *Flussbaulichen Gesamtprojekt* nicht um ein eigentliches Hochwasserschutzprojekt handelt, ist das für das Projekt entwickelte Modell auch für Hochwasseranalysen geeignet.

1.1.2.3 Hochwasserschutzprojekte an der Donau

Folgende Hochwasserschutzprojekte an der NÖ Donau waren konkrete Randbedingung für die Anschlaglinien und zur Kontrolle der aus dem Geländeverschnitt ermittelten Anschlaglinie wesentlich (Tab. 1.2).

Tab. 1.2 Aktuelle Hochwasserschutzprojekte an der NÖ Donau

Bezeichnung des Projektes	Donauabschnitt	Planer	Status (2007)
Hochwasserschutz in der Gemeinde ST. PANTALEON-ERLA	2107,00-2102,00 rechtes Ufer	Retter & Partner ZT-GmbH DI Reinhard Schulz	in Planung
Hochwasserschutz in der Gemeinde WALLSEE - SINDELBURG	2094,00 rechtes Ufer	Werner Consult	errichtet
Hochwasserstudie in der Marktgemeinde NEUSTADTL	2080,50-2069,00 rechtes Ufer	DI Friedrich W. Spindelberger	in Planung

Bezeichnung des Projektes	Donauabschnitt	Planer	Status (2007)
Hochwasserschutz in der Gemeinde MARBACH an der Donau	2050,75-2047,50 linkes Ufer	Werner Consult	in Planung
Hochwasserschutz in der Gemeinde EMMERSDORF an der Donau	2037,00-2033,00 linkes Ufer	Werner Consult	in Planung
Hochwasserschutz in der Marktgemeinde SPITZ an der Donau	2019,90-2018,90 linkes Ufer	Retter & Partner ZT-GmbH DI Friedrich W. Spindelberger	in Planung
Hochwasserschutz in der Marktgemeinde WEISSENKIRCHEN in der Wachau	2016,00-2013,00 linkes Ufer	Retter & Partner ZT-GmbH	in Planung
Hochwasserschutz in der Stadtgemeinde DÜRNSTEIN	2009,40-2005,60 linkes Ufer	Werner Consult	in Planung
Hochwasserschutz in der Stadtgemeinde MAUTERN KG MAUERNBACH	2005,50-2004,00 rechtes Ufer	DI Friedrich W. Spindelberger	in Bau
Hochwasserschutz „Tullnerfeld Nord“ Gemeinde ZWENTENDORF	1975,00 rechtes Ufer	Ing. Dieter Kalczyk & Co OEG	errichtet
Hochwasserschutz „Tullnerfeld Nord“ Gemeinde Altenwörth	1980,50-1979,50		errichtet
Hochwasserschutz „Klosterneuburg“ im Zuge der B14 Umfahrung			in Bau
Hochwasserschutz „Fischamend“	1907,75	DonauConsult	in Planung

1.2 Methodik und inhaltliche Festlegungen

1.2.1 Grundsätzliche methodische Festlegungen

Erforderliche Arbeitsschritte

1. Ermitteln bzw. Festlegen der maßgeblichen Durchflüsse für den zu untersuchenden Flussabschnitt (i.d.R. Übernahme der Durchflussangaben aus dem hydrologischen Längenschnitt der Donau; geringe Abweichungen davon können sich dort ergeben, wo Retentionserscheinungen wirksam werden)
2. Erfassung der geometrisch/topografischen Grundlagen (Geländedaten)
3. Ermitteln der sich für die maßgeblichen Durchflüsse ergebenden Wasserstände
4. Ermitteln der Anschlaglinien bzw. Überflutungsflächen durch einen Verschnitt der Wasserstände bzw. Spiegellagen mit dem Gelände
5. Verifikation der berechneten Anschlaglinien anhand von z.B. Bildflügen oder einer vor-Ort-Begehung

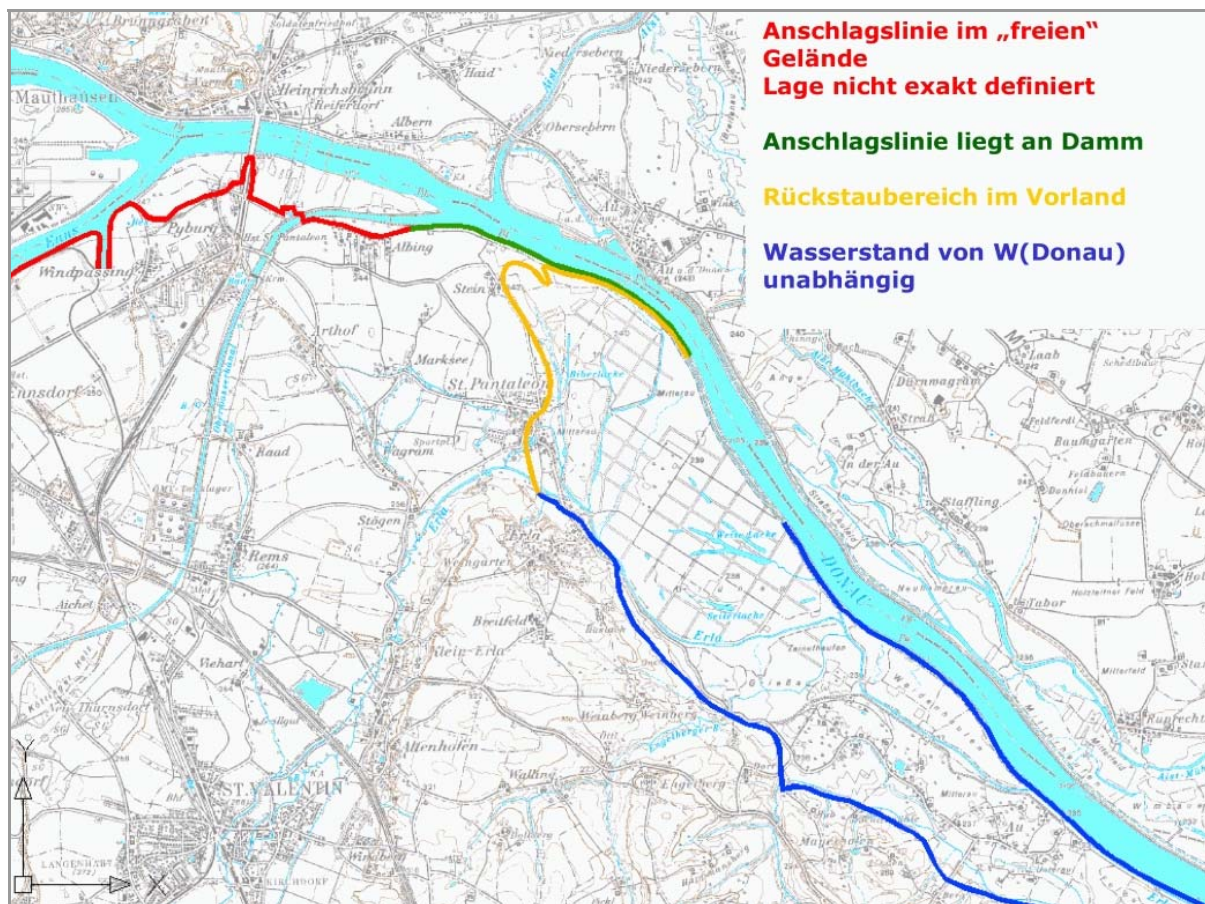
Es ist herauszustreichen, dass die **Ausweisung der Anschlaglinien explizit nur für Hochwässer an der Donau ausgelegt** ist. Eine Ausarbeitung für die Mündungsbereiche, welche auch Hochwässer an den Zubringern, eine Betrachtung unterschiedlicher Szenarien und schließlich die Ausweisung der Anschlaglinie als Umhüllende aller Berechnungen, war nicht vorgesehen.

1.2.2 Ermittlung der Anschlaglinien und Überflutungsflächen für HQ₃₀/HQ₁₀₀

In Hinblick auf die Lage der Anschlaglinie können an der Donau drei Überflutungssituationen unterschieden werden. Diese sind in Abb. 1.3 exemplarisch dargestellt:

- Die Anschlagslinie liegt aus topografischer Sicht „im freien Gelände“ (rote Linie in Abb. 1.3; Beispiele: Strudengau, Wachau).
- Die Anschlagslinie ergibt sich durch einen Damm, wobei Rückstaudämme von Donaukraftwerken (Lage direkt an der Donau) und Hochwasserschutzdämme (Lage i.d.R. im Hinterland) zu unterscheiden sind (grüne Linie in Abb. 1.3).
- Die Überflutung im Vorland und damit die Anschlagslinie ergeben sich durch einen Rückstau. Bei Vernachlässigung von Zubringern ist der Wasserspiegel in den überfluteten Bereichen horizontal (in Längs- und Querrichtung; gelbe Linie in Abb. 1.3). Zubringer wurden generell außer acht gelassen, da eine ausschließliche Betrachtung der Donau vorgenommen wurde. Die Anschlagslinie wurde im Donaunahen Bereich des Zubringers abgeschnitten.
- Eine Sonderform der Anschlagslinie ergibt sich bei Überflutungsflächen von Vorländern in denen Geländeformen über die zu verschneidenden Wasserspiegellagen reichen. Diese „Inseln“ wurden aufgrund des HW-Bildfluges sowie durch Begehungen verifiziert. Inseln die eine Größe von 100 m² unterschreiten wurden nicht dargestellt.

Abb. 1.3 Charakteristische Situationen für die Lage der Anschlagslinie
(Anschlagslinie von 08/2002)



Entsprechend den unterschiedlichen Überflutungssituationen wurden auch die Strategien zur Ermittlung der Anschlagslinien regional unterschiedlich durchgeführt:

- In Bereichen, wo die Anschlagslinie durch einen Damm definiert ist, reduzieren sich Berechnungen und Auswertungen auf das Überprüfen von Annahmen und Verhältnissen.

Sofern die Anschlaglinie für HQ_{30} und HQ_{100} am Damm liegt – dies wurde für alle Bereiche geprüft – konnte auf den Verschnitt von Spiegellagen und Gelände verzichtet werden.

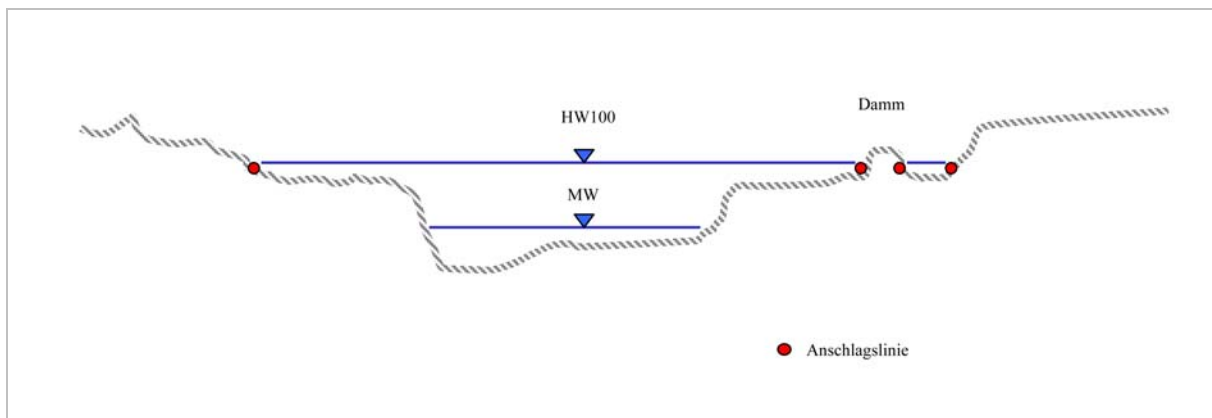
- In Rückstaubereichen wurde auf eine hydraulische Berechnung verzichtet, da die von der Donau verursachten Überflutungen durch eine horizontalen Einstau bzw. Wasserspiegel charakterisiert sind. Als hydraulische Randbedingung für diese Bereiche wurde die Wasserspiegellage am stromaufwärtigen Beginn des Rückströmbereiches herangezogen.
- In Bereichen, wo die Wasserstände im Vorland von den Wasserständen in der Donau entkoppelt sind, wurden diese für das Vorland getrennt festgelegt. Die Auswahl der Methodik (hydrologisch, 1D- oder 2D-Modell) wurde dabei von der Datengrundlage und den topografischen Verhältnissen abhängig gemacht.

Aus rein geometrischen Überlegungen (geschlossene Polygone) ergibt sich noch eine vierte Kategorie, nämlich eine Festlegung aufgrund der Landes- bzw. Staatsgrenzen.

1.2.2.1 Verschneiden der Wasserspiegellagen mit den Geländedaten

Die Ermittlung der Anschlaglinien erfolgt über den Verschnitt der Ebene des Wasserspiegels mit der Ebene des Geländes (siehe Abb. 1.4). Diese Methodik wurde in Abschnitten mit vorhandenen Laser-Scan-Daten angewandt. Die Erzeugung einer Ebene des Wasserspiegels erfolgte durch die Vernetzung der einzelnen Profile. Die so modellierte Ebene des Wasserspiegels wurde mit dem Gelände verschritten.

Abb. 1.4 Schematische Darstellung Geländeverschnitt mit Wasserspiegel



1.2.2.2 Plausibilitätsprüfung

In Hinblick auf die korrekte Lage der Anschlaglinie wurde diese einer Prüfung unterzogen. Diese wurde digital, unter Zuhilfenahme der Auswertung des Bildfluges des Hochwasserereignisses August 2002, das in vielen Bereichen einem annähernd 100-jährigen Hochwasserereignis entsprach, und anhand von Begehungen durchgeführt.

Vergleich von Anschlaglinien

Der Verschnitt Gelände-Wasserspiegel wurde der ausgewerteten Anschlaglinie gegenüber gestellt, die auf Basis des Hochwasserbildfluges vom HW-Ereignis 2002 ermittelt wurde. Diese Überlagerung lieferte in weiten Abschnitten ein sehr gutes und eindeutiges Ergebnis.