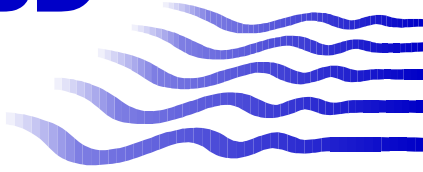


# VBD



Europäisches Entwicklungszentrum  
für Binnen- und Küstenschifffahrt

## Gegenüberstellung

im Auftrag des

**Bayerischen Staatsministeriums für  
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie**



Auftrags-Nr.: 2330

Berichts-Nr.: 1751

Titel: **„Gegenüberstellung der  
Fahrwasserverhältnisse ausgewählter  
Wasserstraßenabschnitte für das Abflußjahr  
und das Kalenderjahr 2003“**

Oktober 2004

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Darstellung der maßgeblichen Tabellen und Abbildungen für das Kalender- und Abflußjahr 2003</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Pegelstandsverläufe</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Fahrwassertiefe</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>Abladetiefe</b>	<b>8</b>
<b>2.5</b>	<b>Abladetiefe für ausgewählte Wasserstraßengruppen</b>	<b>9</b>
<b>2.6</b>	<b>Abladetiefen bezogen auf den Pegelort Oestrich (Rhein)</b>	<b>12</b>
<b>2.7</b>	<b>Abladetiefen bezogen auf den Pegelort Oestrich (Rhein) für ausgewählte Wasserstraßengruppen</b>	<b>13</b>
<b>2.8</b>	<b>Verlauf der Fahrwassertiefen im Dezember 2003</b>	<b>15</b>
<b>3.</b>	<b>Literatur</b>	<b>17</b>

## 1. Ausgangslage

Das Jahr 2003 war gekennzeichnet durch großflächige Hochdruckgebiete mit langfristigen Trockenperioden. Dies hat dazu geführt, daß die Fahrwasserstände, insbesondere in den frei fließenden Flüssen, so weit zurückgegangen sind, daß die Schifffahrt einige Monate stark behindert und die Tragfähigkeit der Schiffe deutlich eingeschränkt wurde. In einigen Bereichen, z.B. an der Donau zwischen Straubing und Vilshofen oder an der Elbe, mußte die Schifffahrt zeitweise eingestellt werden.

Die niederschlagsarme Zone erstreckte sich über große Teile Europas und beeinflusste somit sämtliche schiffbaren Wasserstraßen in diesem Bereich. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, die zum Teil sehr unterschiedlichen Auswirkungen dieser Trockenperiode auf die unterschiedlichen Wasserstraßenabschnitte zu ermitteln und zu vergleichen. Dies erfolgte zunächst für das **Abflußjahr 2003**, das heißt vom 1. November 2002 bis 31. Oktober 2003, dargestellt im VBD-Bericht 1715 [1]. Nachdem die Pegeldata vollständig für das Kalenderjahr 2003 vorlagen, wurde die Untersuchung noch entsprechend ergänzt, da sich insbesondere Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen auf das Kalenderjahr beziehen.

Zugrunde gelegt wurde die Strecke Rotterdam-Budapest. Längs dieser Relation sind drei repräsentative Gewässerarten zu berücksichtigen:

- a) frei fließender Fluß:  
Rhein, zwischen Rotterdam und Mainmündung,  
obere Donau, mit dem Schwerpunktbereich Straubing-Vilshofen
- b) staugeregelter Fluß:  
Main, zwischen Mündung in den Rhein und Bamberg  
Teile der Donau
- c) Kanal:  
Main-Donau-Kanal zwischen Bamberg und Kehlheim

Beim Vergleich der Wasserstandsverläufe des Abflußjahres 2003 mit denen des Kalenderjahres 2003 sind vergleichsweise große Unterschiede festzustellen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß in die Auswertung für das Abflußjahr 2003 die vergleichsweise günstigen Wasserstandsentwicklungen Ende 2002 eingingen, während die sich nach Oktober 2003 wieder einstellenden Niedrigwasserstände nicht enthal-

ten waren. Dies führte im Vergleich zur Auswertung für das Kalenderjahr zu „günstigen“ Wasserstandswerten beim Abflußjahr.

Um diese Unterschiede besser zu verdeutlichen, erfolgt nachfolgend die Darstellung der maßgeblichen Tabellen und Abbildungen des Abfluß- und Kalenderjahres 2003 jeweils auf einer Seite.

## **2. Darstellung der maßgeblichen Tabellen und Abbildungen für das Kalender- und Abflußjahr 2003**

### **2.1 Vorgehensweise**

Ausgehend von den täglichen Pegelwerten der tiefgangsbestimmenden Pegelstandorte erfolgte unter Berücksichtigung der jeweiligen Zuschlagswerte sowohl für das Abflußjahr als auch für das Kalenderjahr die Ermittlung der Fahrwassertiefen.

Hierauf aufbauend wurde unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Fahrwasserquerschnittes, der hydrodynamischen Fahreigenschaften der Schiffe (Squat) sowie des erforderlichen Sicherheitsabstands zwischen Wasserstraßengrund und Schiffsboden (Flottwasser) der maximale Tiefgang ermittelt.

## 2.2 Pegelstandsverläufe

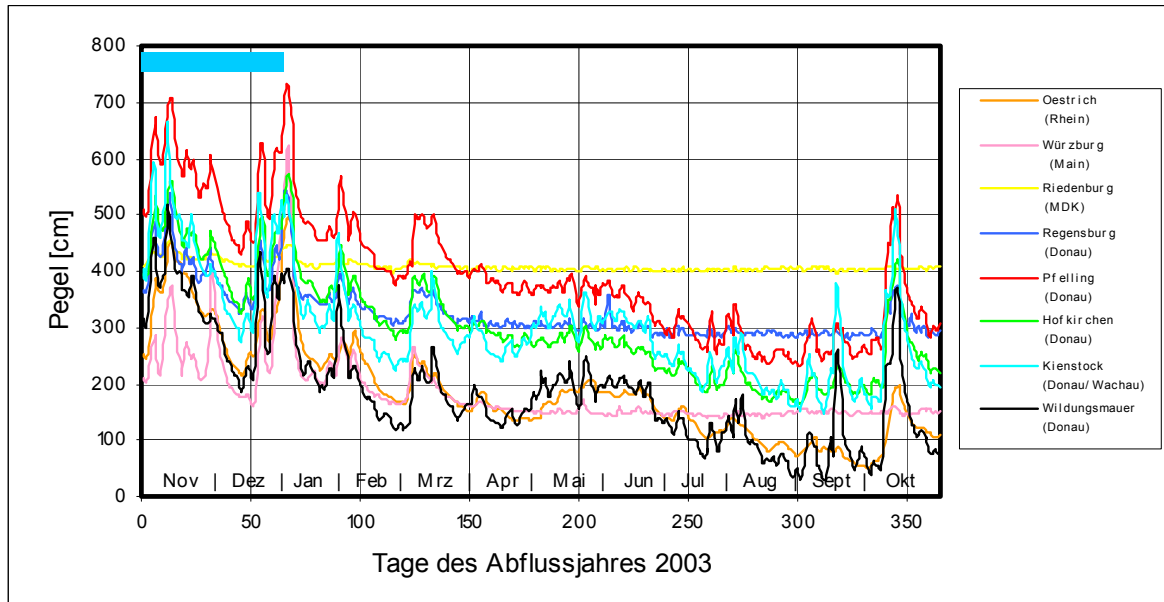


Abb. 1: Verlauf der Pegelstände während des Abflußjahres 2003 an den verschiedenen Pegelorten

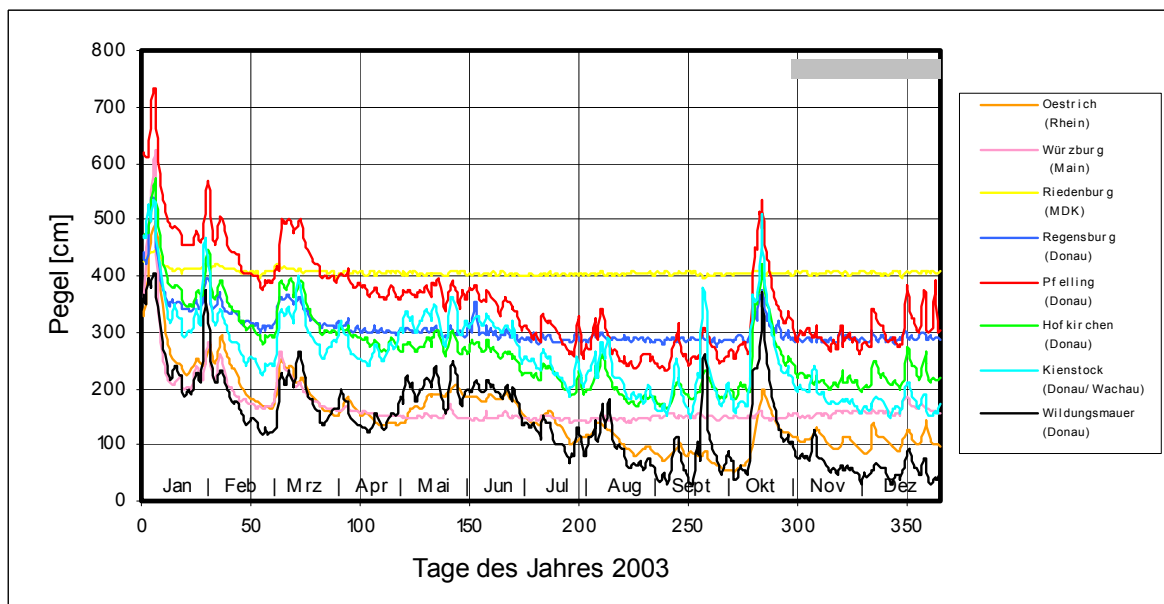


Abb. 2: Verlauf der Pegelstände während des Kalenderjahres 2003 an den verschiedenen Pegelorten

Während im Falle des Abflußjahres (Abb. 1) die Zeitperiode November-Dezember 2002 mit guten Wasserständen zu berücksichtigen war (in Abb. 1 hellblau gekennzeichnet), fällt diese im Kalenderjahr 2003 (Abb. 2) weg. Statt dessen kommt die Zeitperiode November-Dezember 2003 mit ungünstigen Wasserständen hinzu (in Abb. 2 hellgrau gekennzeichnet).

### 2.3 Fahrwassertiefe

In Abb. 3 und 4 wird die Anzahl der Tage, an denen an den verschiedenen Pegelorten eine bestimmte Fahrwassertiefe zur Verfügung stand, dargestellt.

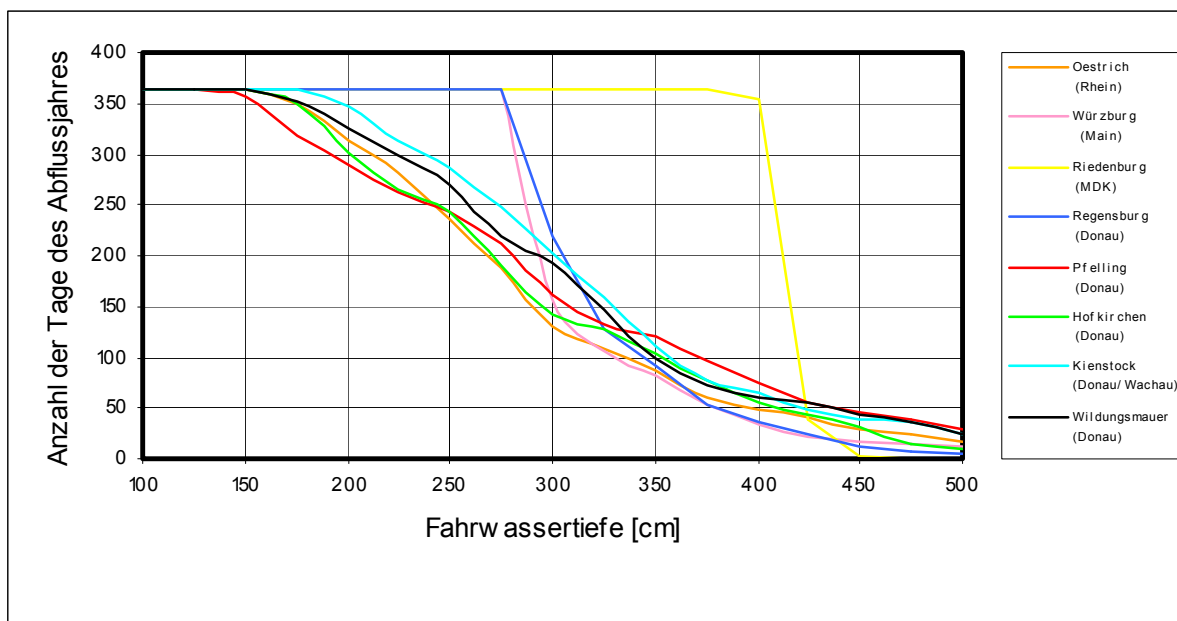


Abb. 3: Anzahl der Tage, an denen innerhalb des Abflußjahres 2003 an den verschiedenen Pegelorten eine bestimmte Fahrwassertiefe zur Verfügung stand

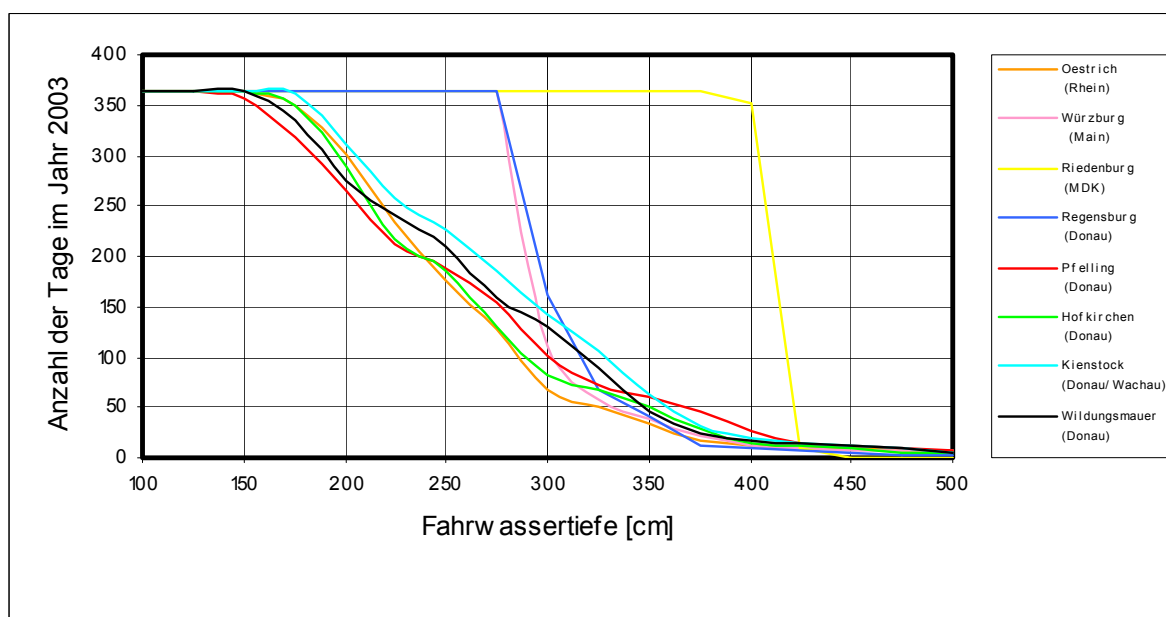


Abb. 4: Anzahl der Tage, an denen innerhalb des Kalenderjahres 2003 an den verschiedenen Pegelorten eine bestimmte Fahrwassertiefe zur Verfügung stand

Aus Abb. 3 und 4 ergibt sich die Anzahl der Tage, an denen beispielsweise eine Fahrwassertiefe von 2,00 m zur Verfügung stand, gemäß Tab. 1.

	<b>Pegelort</b>	<b>Anzahl der Tage im Abflußjahr 2003</b>	<b>Anzahl der Tage im Kalenderjahr 2003</b>	<b>Differenz bezogen auf das Abflußjahr</b>
1	Oestrich	313	301	-12
2	Würzburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--
3	Riedenburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--
4	Regensburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--
5	Pfelling	290	266	-24
6	Hofkirchen	301	289	-12
7	Kienstock	347	310	-37
8	Wildungsmauer	326	275	-51

Tab. 1: Anzahl der Tage, an denen an den verschiedenen Pegelorten eine Fahrwassertiefe von 2,00 m zur Verfügung stand

## 2.4 Abladetiefe

In Abb. 5 und 6 erfolgt die Darstellung der Anzahl der Tage, an denen eine bestimmte Abladetiefe zur Verfügung stand.

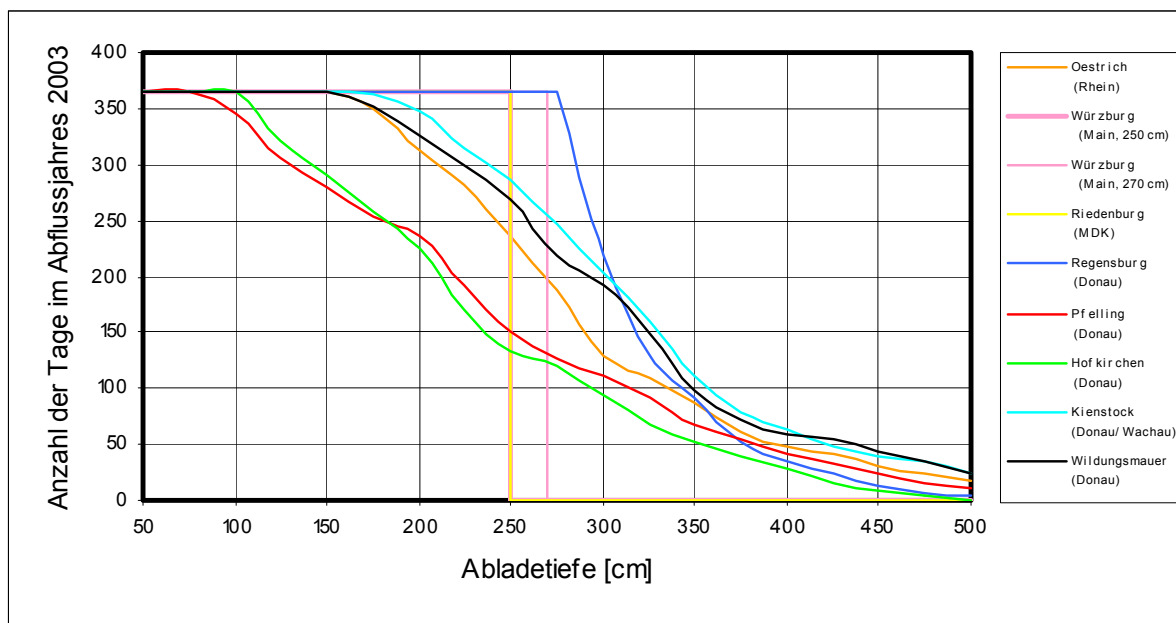


Abb. 5: Anzahl der Tage, an denen innerhalb des Abflußjahres 2003 an den verschiedenen Pegelorten eine bestimmte Abladetiefe zur Verfügung stand

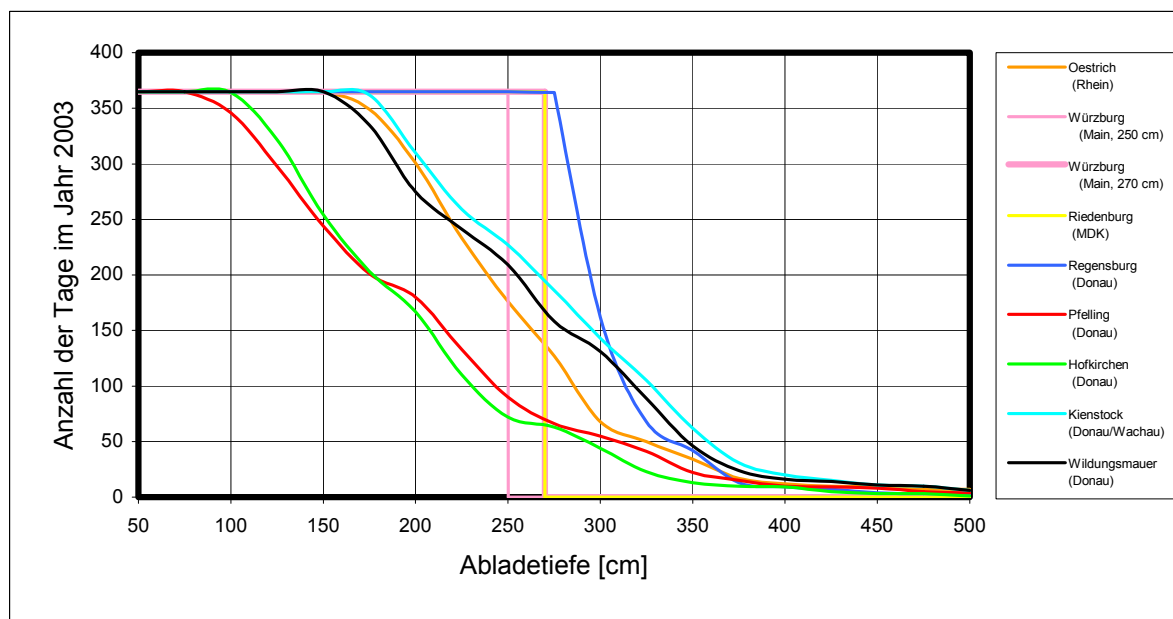


Abb. 6: Anzahl der Tage, an denen innerhalb des Kalenderjahres 2003 an den verschiedenen Pegelorten eine bestimmte Abladetiefe zur Verfügung stand

Aus Abb. 5 und 6 ergibt sich die Anzahl der Tage, an denen beispielsweise eine Abladetiefe von 2,50 m zur Verfügung stand, gemäß Tab. 2.

	Pegelort	Anzahl der Tage im Abflußjahr 2003	Anzahl der Tage im Kalenderjahr 2003	Differenz bezogen auf das Abflußjahr
1	Oestrich	237	176	-61
2	Würzburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--
3	Riedenburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--
4	Regensburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--
5	Pfelling	151	90	-61
6	Hofkirchen	133	72	-61
7	Kienstock	287	227	-60
8	Wildungsmauer	269	209	-60

Tab. 2: Anzahl der Tage, an denen an den verschiedenen Pegelorten eine Fahrwassertiefe von 2,50 m zur Verfügung stand

## 2.5 Abladetiefe für ausgewählte Wasserstraßengruppen

Sowohl aus Abb. 5 als auch aus Abb. 6 lassen sich für die frei fließenden Bereiche zwei Gruppen mit unterschiedlichem Abladeverhalten erkennen. Hierbei handelt es sich um:

- Gruppe 1. rot: Oestrich, Kienstock und Wildungsmauer
- Gruppe 2, grün: Pfelling und Hofkirchen

Für die Beurteilung der Abladeeinschränkungen für den durchgehenden Verkehr erscheint es sinnvoll, für jede der beiden Gruppen den niedrigsten Wert der jeweiligen Abladetiefe eines jeden Tages zu ermitteln und darzustellen (Abb. 7 und 8). Der Pegel Regensburg an der stauregulierten deutschen Donau ist zum Vergleich mit eingezeichnet.

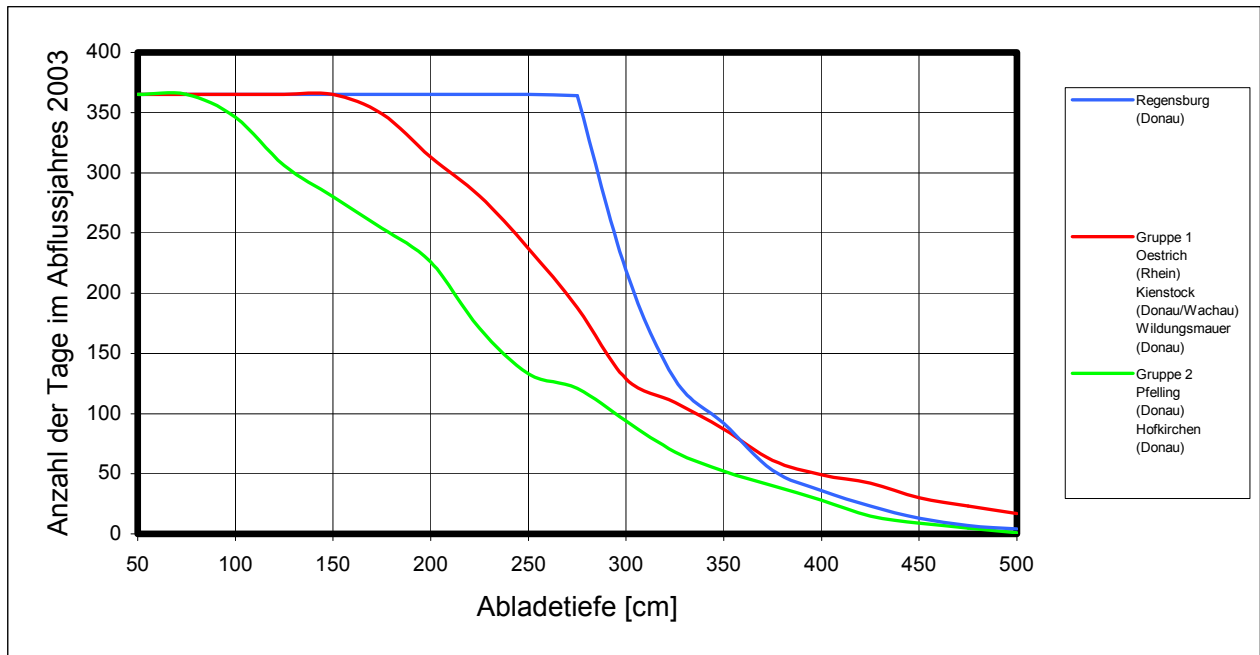


Abb. 7: Anzahl der Tage, an denen innerhalb des Abflußjahres 2003 für die zwei Wasserstraßengruppen und Regensburg eine bestimmte Abladetiefe zur Verfügung stand

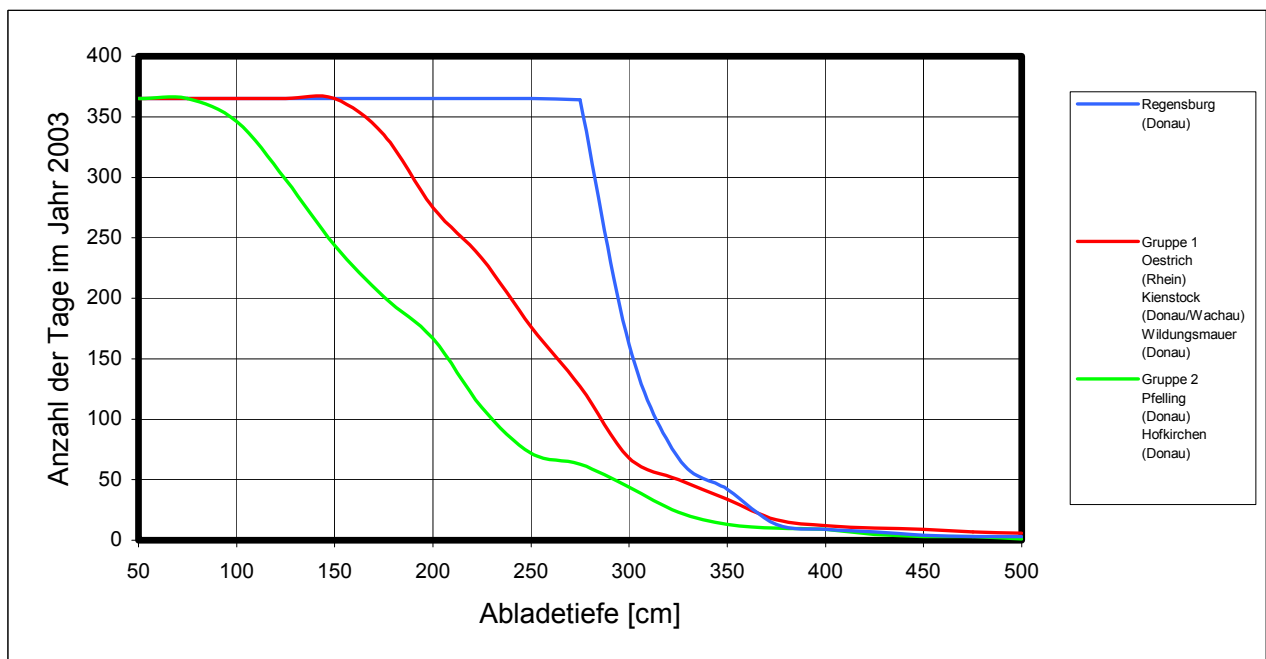


Abb. 8: Anzahl der Tage, an denen innerhalb des Kalenderjahres 2003 für die zwei Wasserstraßengruppen und Regensburg eine bestimmte Abladetiefe zur Verfügung stand

Aus Abb. 7 und 8 ergibt sich die Anzahl der Tage, an denen beispielsweise eine Abladetiefe von 2,50 m zur Verfügung stand, gemäß Tab. 3.

	<b>Anzahl der Tage im Abflußjahr 2003</b>	<b>Anzahl der Tage im Kalenderjahr 2003</b>	<b>Differenz bezogen auf das Abflußjahr</b>
Gruppe 1 (Oestrich, Kienstock, Wildungsmauer)	237	176	-61
Gruppe 2 (Pfelling, Hofkirchen)	133	72	-61
Regensburg	365 (ganzjährig)	365 (ganzjährig)	--

Tab. 3: Anzahl der Tage, an denen im Bereich der zwei Wasserstraßengruppen und Regensburg eine Fahrwassertiefe von 2,50 m zur Verfügung stand.

## 2.6 Abladetiefen bezogen auf den Pegelort Oestrich (Rhein)

Der Pegelort Oestrich ist für den Rhein von Rotterdam bis zur Mainmündung abladebestimmend. Es ist daher naheliegend, die Abladetiefen der übrigen Pegelorte auf der Strecke Rotterdam-Budapest mit denen des Pegels Oestrich zu vergleichen. In Abb. 9 und 10 erfolgt die Darstellung des auf den Pegelort Oestrich bezogenen Verlaufs der Abladetiefen. Werte, die über denen des Pegelortes Oestrich liegen, werden nicht dargestellt, so daß die Werte kleiner als Oestrich vergrößert dargestellt werden können.

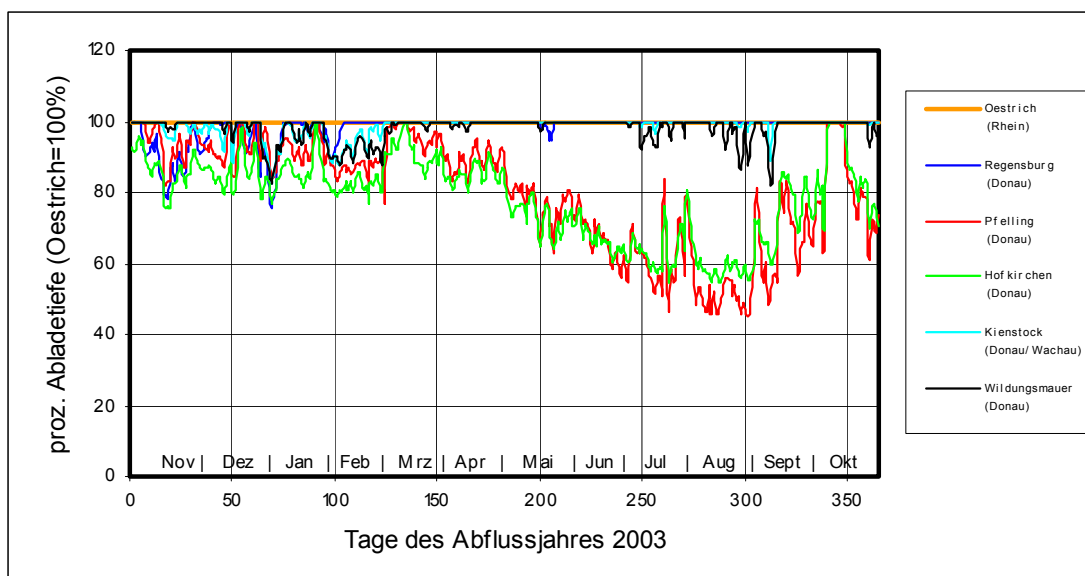


Abb. 9: Verlauf der Abladetiefen bezogen auf die Abladetiefe am Pegelort Oestrich, obere Darstellungsbegrenzung 100 % Oestrich

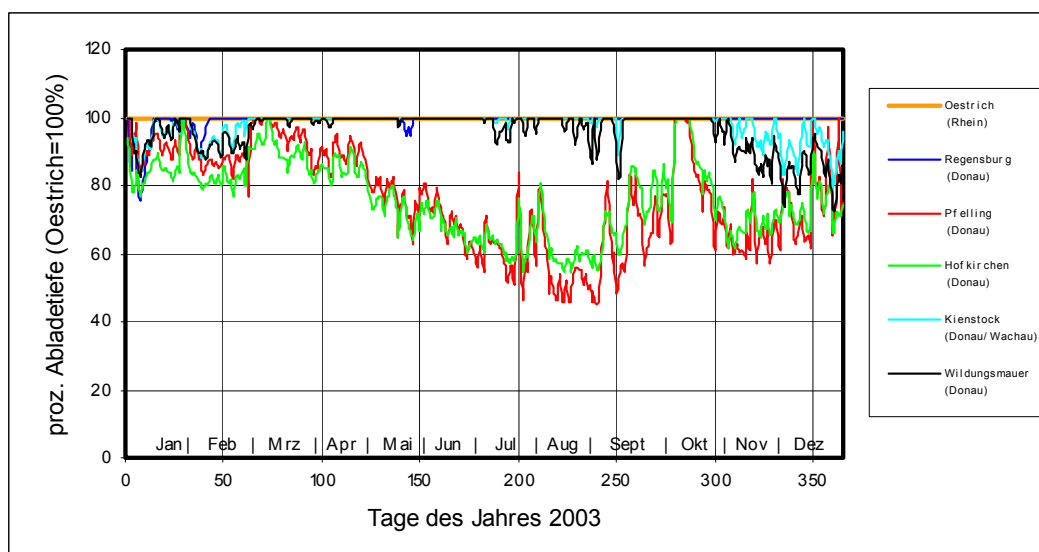


Abb. 10: Verlauf der Abladetiefen bezogen auf die Abladetiefe am Pegelort Oestrich, obere Darstellungsbegrenzung 100 % Oestrich

## 2.7 Abladetiefen bezogen auf den Pegelort Oestrich (Rhein) für ausgewählte Wasserstraßengruppen

Auch im vorliegenden Fall lassen sich gemäß Abb. 9 und 10 wieder zwei Gruppen bilden:

Gruppe 1, rot: Kienstock und Wildungsmauer

Gruppe 2, grün: Pfelling und Hofkirchen

Aufgetragen in Abb. 11 und 12 ist wieder für jede Gruppe der niedrigste Wert eines Tages.

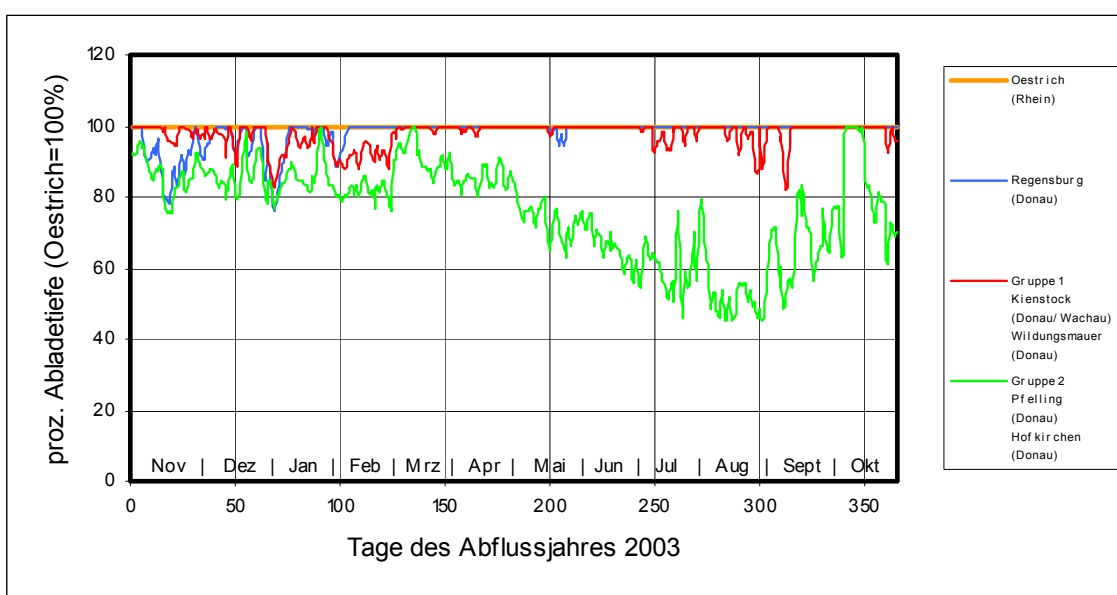


Abb. 11: Verlauf der Abladetiefen von Pegelgruppen bezogen auf die Abladetiefe am Pegelort Oestrich, obere Darstellungsbegrenzung 100 % Oestrich

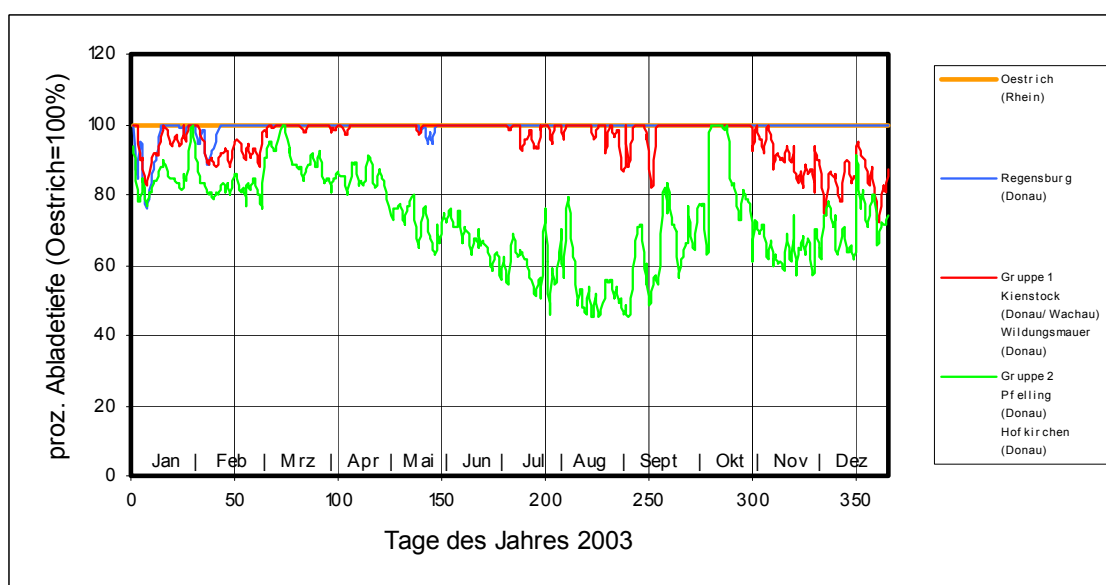


Abb. 12: Verlauf der Abladetiefen von Pegelgruppen bezogen auf die Abladetiefe am Pegelort Oestrich, obere Darstellungsbegrenzung 100 % Oestrich

---

Wie die Abbildungen zuvor machen die Abb. 11 und 12 nochmals anschaulich deutlich, daß in 2003 auf der Strecke Rotterdam-Budapest – bis auf wenige Ausnahmetage – der Donauabschnitt Straubing-Vilshofen mit den Pegelorten Pfelling und Hofkirchen nicht nur maßgeblich war für die maximal mögliche Abladetiefe, sondern die maximal mögliche Abladetiefe in diesem Bereich mit großem Abstand am stärksten eingeschränkt wurde.

## 2.8 Verlauf der Fahrwassertiefen im Dezember 2003

Besonders auffallend sind die Fahrwasserverläufe für den Bereich der deutschen Donau – insbesondere für den Pegelort Pfelling – in der zweiten Dezemberhälfte. Zur Veranschaulichung wird dieser Zeitabschnitt aus Abb. 2 in Abb. 13 nochmals vergrößert dargestellt.

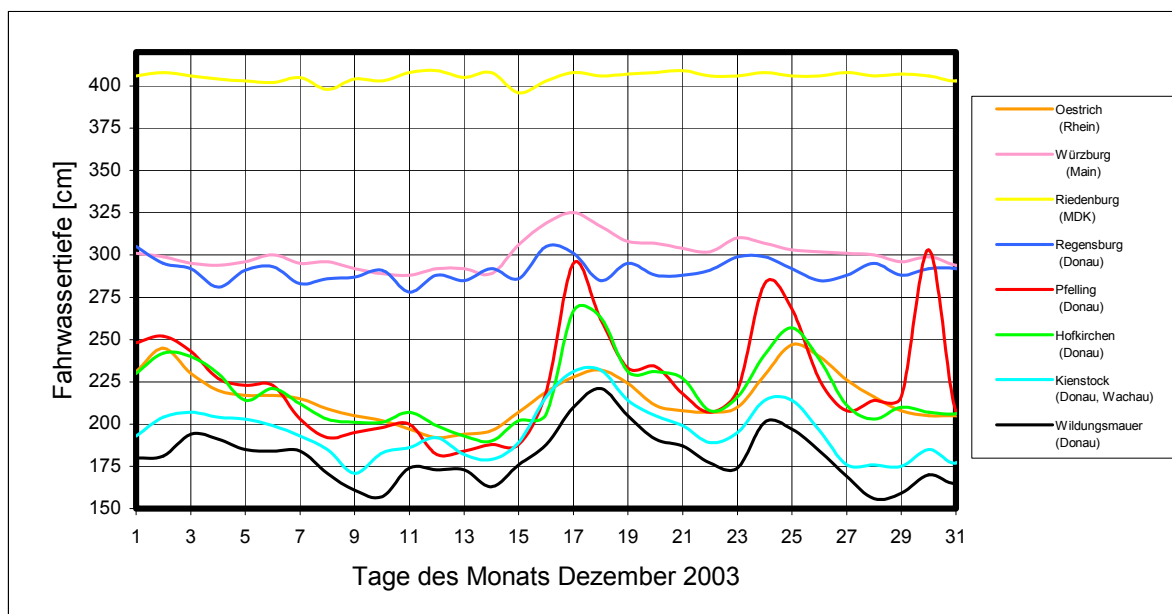



Abb. 13: Verlauf der Fahrwassertiefen an den verschiedenen Pegelorten im Dezember 2003

Innerhalb von zwei Wochen steigt und fällt die Fahrwassertiefe dreimal um ca. 1,00 m. Dieses schnelle Anwachsen und Abfallen des Wasserstandes ist nicht vorhersehbar, so daß - insbesondere bei langen Anreisezeiten beispielsweise von Rotterdam kommend – eine Nutzung der kurzzeitig auftretenden günstigen Wasserstände in Form einer größeren Ladungsmenge von der Schifffahrt nicht genutzt werden kann. Auf diese Problematik wie auch auf die hiervon abhängige ökonomische und ökologische Bedeutung war bereits zuvor in [2] und [3] ausführlich eingegangen worden.

Duisburg, im Oktober 2004



Dipl.-Ing. V. Renner  
Projektleiter



Prof. Dr. P. Engelkamp  
Institutsleiter

**3. Literatur**

- [1] VBD, „Vergleich der Fahrwasserverhältnisse des Donauabschnittes Straubing-Vilshofen mit ausgewählten Wasserstraßenabschnitten im Abflußjahr 2003“, VBD-Bericht 1715, April 2004
- [2] VBD, „Gegenüberstellung der Transportleistung und Nutzen-Kosten-Vergleich für 17-jährige Zeitreihe und Ausbauvarianten“, Duisburg 2001
- [3] VBD, „Vergleich der möglichen Transportleistung anhand der Fahrwassertiefen ausgewählter Wasserstraßenabschnitte von Donau und Rhein“, PHASE II, 1998