



Entwicklungszentrum für
Schiffstechnik und Transportsysteme e.V.

Endbericht

über die

**Aktualisierung des Berichtes 1696
„Entwicklung eines technisch-wirtschaftlichen
Konzeptes für den dreilagigen Containertransport
mit dem Binnenschiff zwischen Koblenz und Regensburg“**

nach Anhebung der Straßenbrücke Auheim

im Auftrag
des

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

**DST-Bericht 1810
Mai 2006**

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	3
2	Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse der Studie aus dem Jahre 2003	3
3	Anhebung der Straßenbrücke Auheim	7
4	Übersicht über die Brücken auf der Rhein-Main-Donau-Verbindung	11

LITERATUR

1 Aufgabenstellung

Im Jahr 2003 hat das DST (vormals VBD) für unterschiedliche Schiffstypen die Möglichkeiten des dreilagigen Containertransportes zwischen Koblenz und Regensburg untersucht. Ein wesentlicher Einflussfaktor für die Machbarkeit des dreilagigen Containertransportes mit dem Binnenschiff liegt in der Passierbarkeit der auf dieser Strecke vorhandenen Brücken. In der die Jahre 1992 – 2001 umfassenden Studie [1] zeigte sich, dass auf der gesamten Main/MDK-Strecke eine Durchfahrtshöhe von 6,00 m überwiegend zur Verfügung steht und nur an wenigen Tagen pro Jahr diese Höhe unterschritten wird. Die niedrigste Brücke auf dieser Strecke, die Straßenbrücke Auheim, stellt dabei in Bezug auf die lichte Durchfahrtshöhe ein wesentliches Hindernis dar.

Im Jahre 2005 wurde die Straßenbrücke Auheim um einen halben Meter angehoben. Die Auswirkungen dieser Maßnahme auf die Befahrbarkeit der Rhein-Main-Donau-Verbindung werden in dieser Arbeit untersucht. Bei der Ermittlung der Ganglinien wurde sowohl bezüglich des Rechenverfahrens als auch der Datenquellen auf [1] zurückgegriffen.

2 Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse der Studie aus dem Jahre 2003

Aufgrund der sich ändernden Wasserstände im Bereich der Binnenwasserstraßen haben die Brückendurchfahrtshöhen keine feste Größe, sondern sind gewissen Schwankungen unterworfen. Im Bereich des frei fließenden Teils des Rheins und der Donau sind diese überwiegend durch Niederschläge und Schneeschmelzen verursachten Schwankungen beträchtlich und können bis zu 10 m betragen. Aber auch im staugeregelten Bereich des Mains und des Main-Donau-Kanals (MDK) treten deutliche Schwankungen auf. Während auf dem Main die Wasserstandsschwankungen maßgeblich durch Niederschlagsmengen und in verminderter Form durch Schleusenfüllungen sowie durch Windstau verursacht werden, sind auf dem MDK die Schleusenvorgänge ausschlaggebend.

Für alle in die Untersuchung einbezogenen Brücken ist die lichte Höhe über HSW¹ bekannt. Da der aktuelle Wasserstand, bis auf wenige Ausnahmetage, deutlich

¹ HSW, höchster schiffbarer Wasserstand

niedriger ist als der HSW, können überwiegend jedoch größere Durchfahrtshöhen zugrunde gelegt werden.

Abb. 1 zeigt die Entwicklung der Durchfahrtshöhe an der Straßenbrücke Auheim für die Jahre 1992 bis 2001.

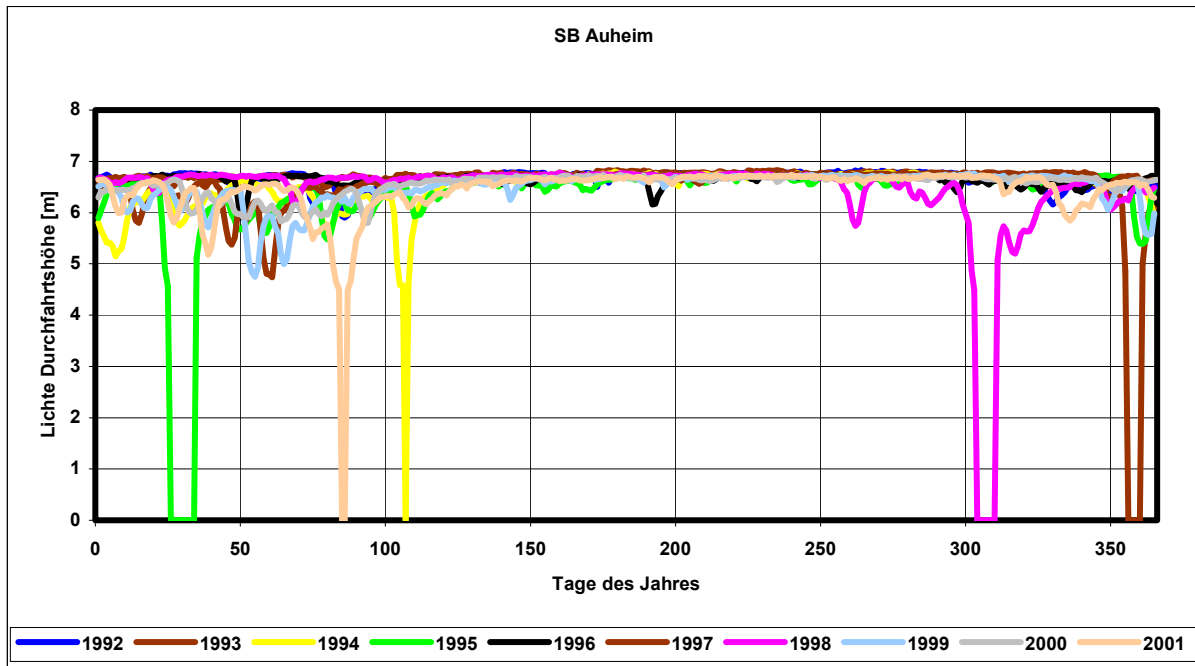


Abb. 1: Verlauf der lichten Durchfahrtshöhe der Straßenbrücke Auheim vor der Anhebung der Brücke (Abb. 7 in [1])

Deutlich sichtbar ist, dass die Durchfahrtshöhe in weiten Bereichen der gesamten Zeitspanne bei ca. 6,70 m liegt. Im Frühjahr und im Herbst fällt sie – hochwasserbedingt – in der Regel etwas niedriger aus. Für die Tage, an denen die Schifffahrt durch Überschreiten des HSW eingestellt werden muss, sinkt die Durchfahrtshöhe in Abb. 1 auf Null m.

Die statistische Auswertung der der Abb. 1 zugrunde liegenden Daten findet sich in Abb. 2.

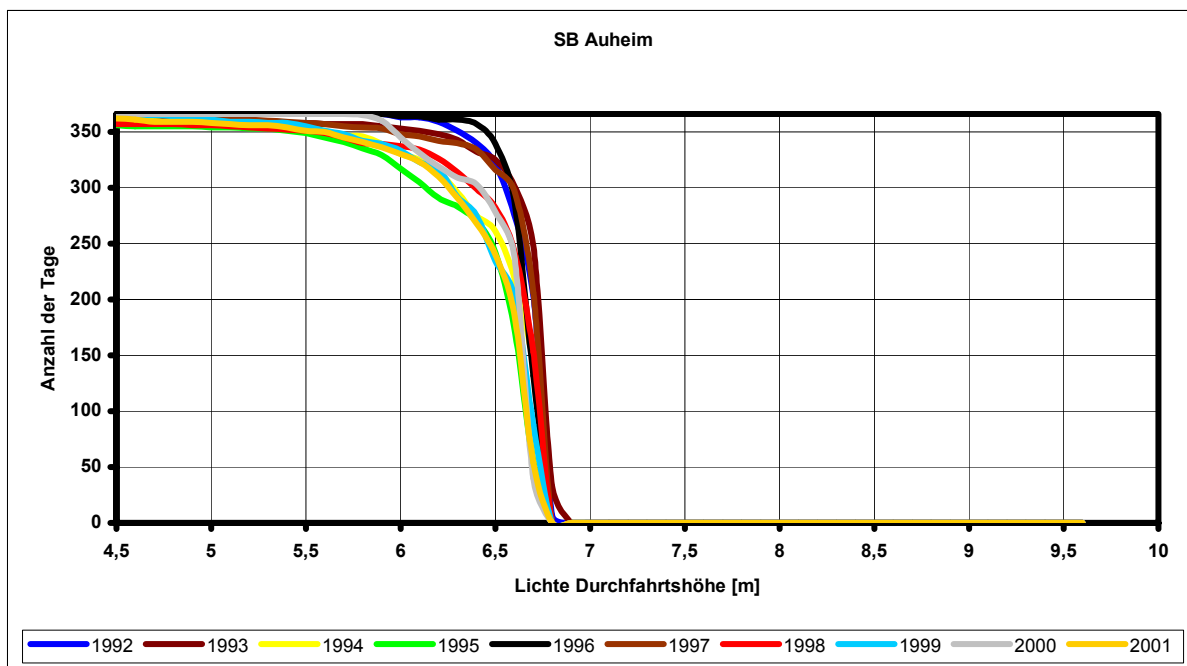


Abb. 2: Anzahl der Tage pro Jahr, an denen an der Straßenbrücke Auheim eine bestimmte Durchfahrtshöhe zur Verfügung stand (Abb. 8 in [1])

Als niedrigste betrachtete Durchfahrtshöhe wurde hier ein Wert von 4,50 m gewählt, der in Abhängigkeit der Überschreitungstage des HSW und der daraus resultierenden Einstellung der Schifffahrt im Mittel zwischen 357 und 365 Tage eines Jahres vorlag. Abb. 2 zeigt weiterhin, dass eine Durchfahrtshöhe von 6 m an mindestens 320 Tagen pro Jahr (1995) zur Verfügung stand.

In Abb. 3 erfolgt die Darstellung der zusammengefassten Jahresverläufe für die gesamte Zeitspanne zwischen 1992-2001.

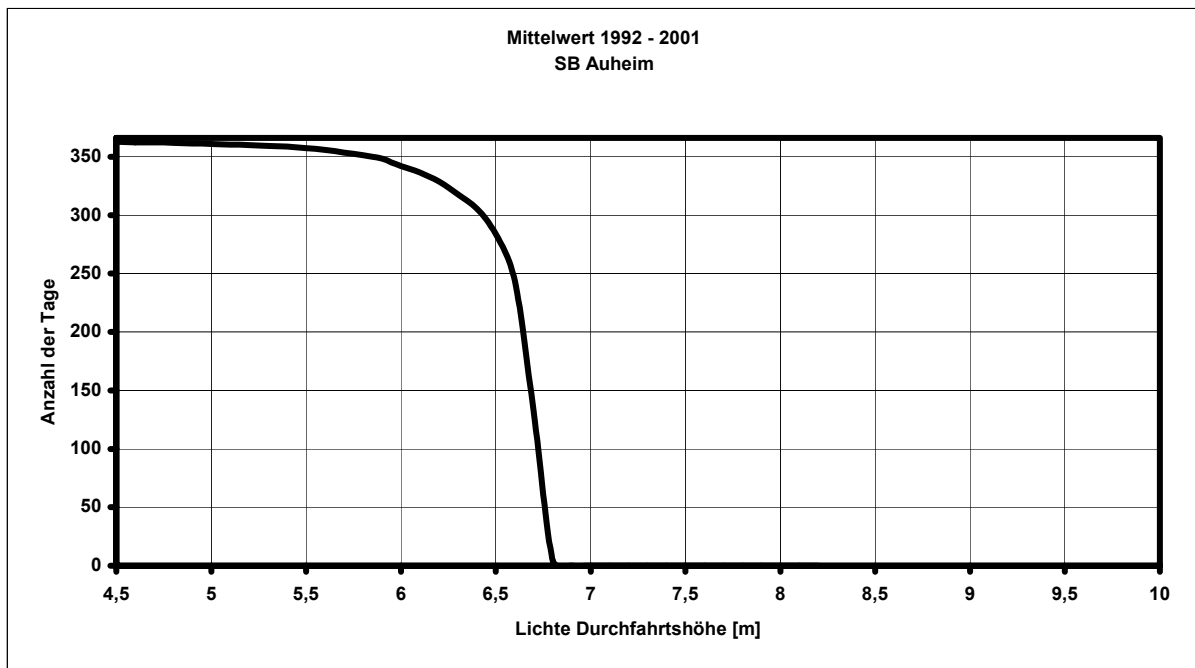


Abb. 3: Mittelwert für die Zeitspanne 1992 – 2001 über die Anzahl der Tage, an denen an der Straßenbrücke Auheim eine bestimmte Durchfahrtshöhe zur Verfügung stand (Abb. 9 in [1])

Wie Abb. 3 zeigt, steht eine Durchfahrtshöhe von 6 m an durchschnittlich

340 Tagen

pro Jahr zur Verfügung.

3 Anhebung der Straßenbrücke Auheim

Im Jahr 2005 wurde die Straßenbrücke Auheim um 0,5 m auf 4,89 m über HSW angehoben. Durch diese Maßnahme bietet sie heute der Schifffahrt etwa die gleiche Durchfahrtshöhe über HSW wie die benachbarte Eisenbahnbrücke mit 4,90 m.

Für die Untersuchung der lichten Durchfahrtshöhen wird wiederum der Zeitraum 1992 – 2001 zugrunde gelegt, um eine Vergleichbarkeit mit der Untersuchung [1] zu gewährleisten.

Da sich die absoluten Wasserspiegelhöhen nicht geändert haben, ergibt sich, wie Abb. 4 zeigt, ein um 0,5 m angehobener Verlauf der lichten Durchfahrtshöhe.

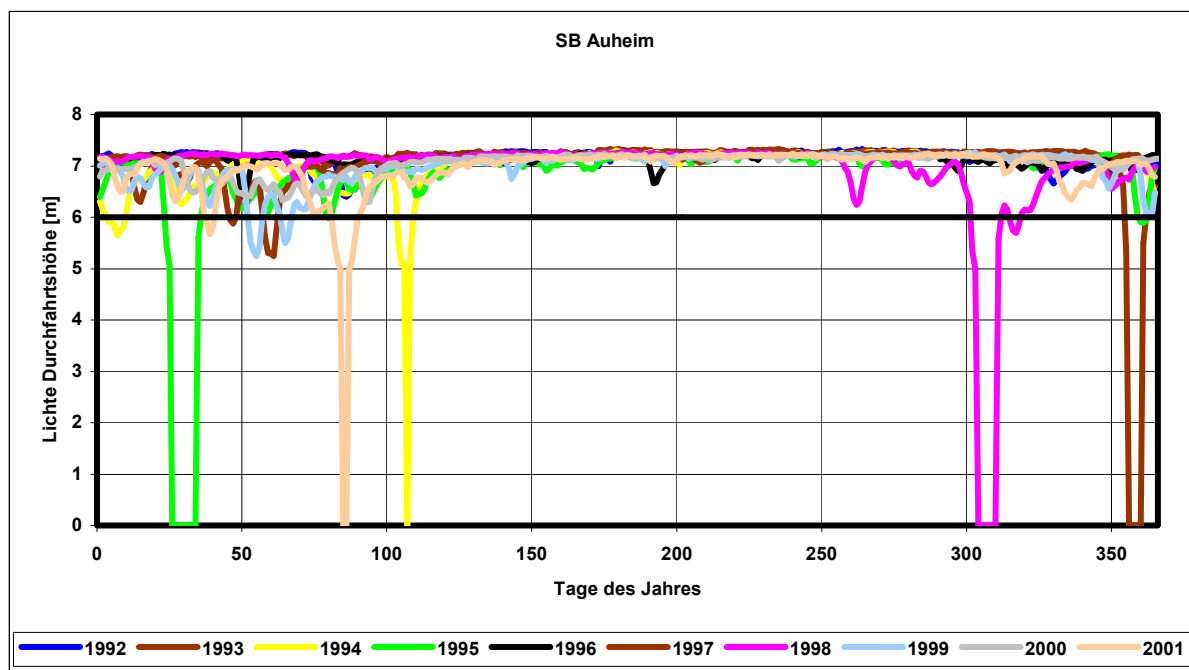


Abb. 4: Verlauf der lichten Durchfahrtshöhe für die Straßenbrücke Auheim nach deren Anhebung

Die statistische Auswertung dieser Kurven zeigt Abb. 5.

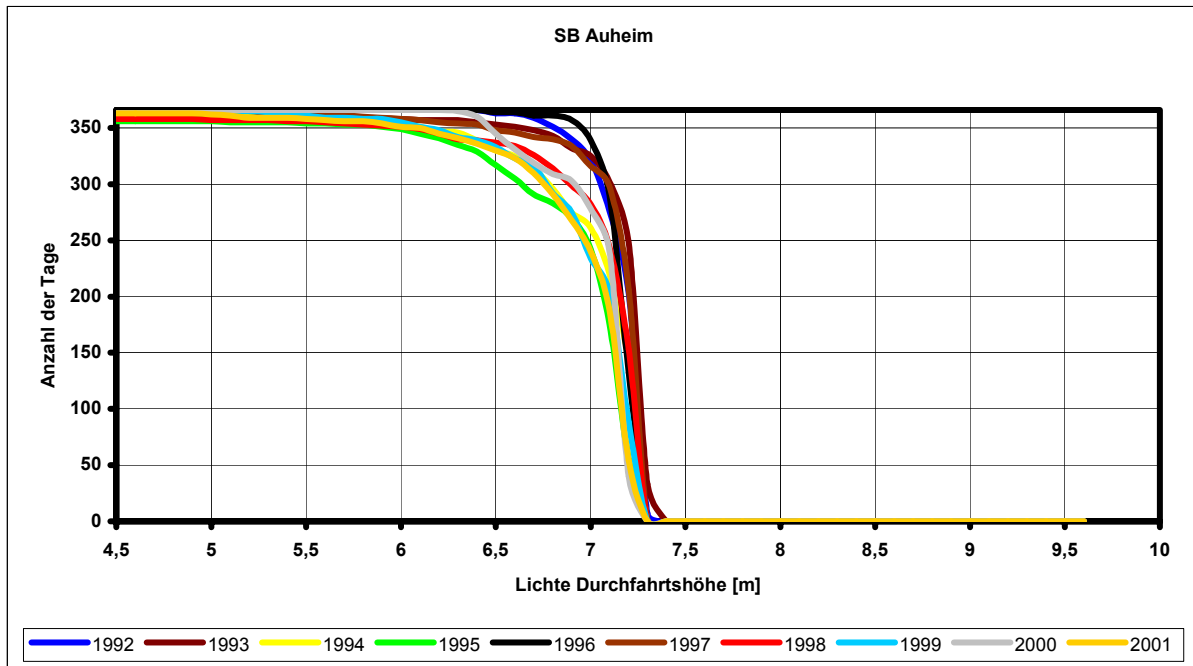


Abb. 5: Anzahl der Tage pro Jahr, an denen nach der Anhebung der Straßenbrücke Auheim eine bestimmte Durchfahrtshöhe zur Verfügung stand

Die Kurven ähneln im Verlauf denen in Abb. 2, sind jedoch um den Wert nach rechts verschoben, um den die Straßenbrücke Auheim erhöhte wurde, d.h. die Durchfahrtshöhen haben sich insgesamt um 0,5 m erhöht.

In Abb. 6 erfolgt wiederum die Darstellung der zusammengefassten Jahresverläufe für die Zeitspanne zwischen 1992 – 2001.

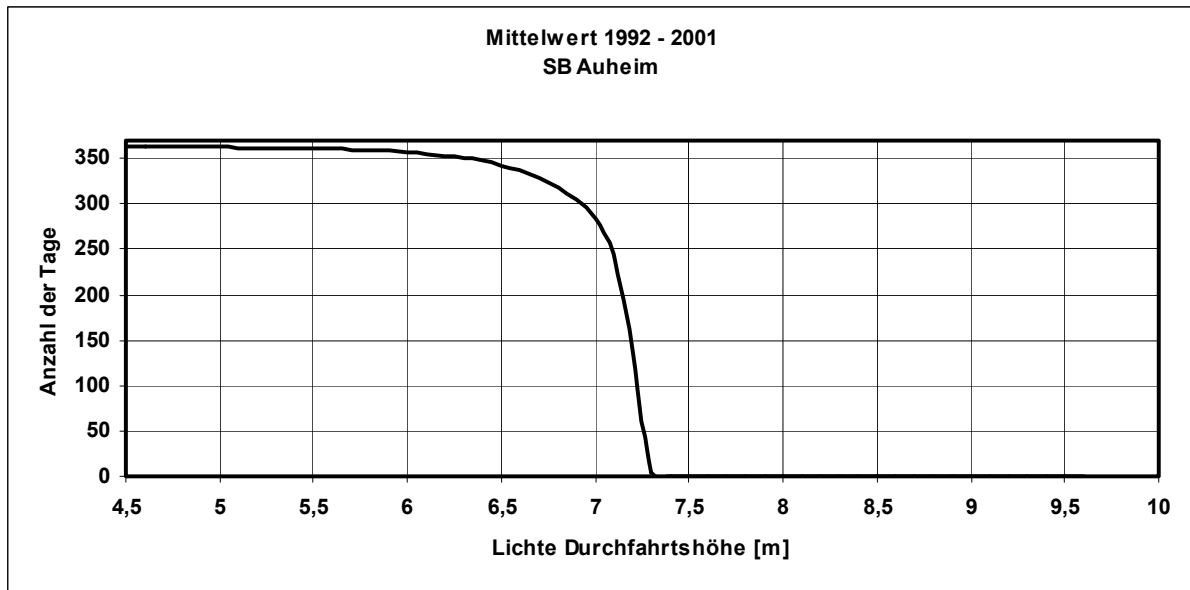


Abb. 6: Mittelwert für die Zeitspanne 1992 – 2001 über die Anzahl der Tage pro Jahr, an denen nach der Anhebung der Straßenbrücke Auheim eine bestimmte Durchfahrtshöhe vorlag

Auch hier zeigen sich wiederum die Auswirkungen der Brückenanhebung. Die Kurve ist deutlich nach rechts zur größeren lichten Durchfahrtshöhe hin verschoben. Durchschnittlich liegt hier eine lichte Durchfahrtshöhe von 6,0 m an

357 Tagen (zuvor 340 Tage)

im Jahr vor.

Das bedeutet, dass sich für die Schiffe - im Vergleich zum vorherigen Ausbauzustand der Straßenbrücke Auheim - der Zeitraum zum Passieren dieses Bereiches um durchschnittlich 17 Tage verlängert hat.

Den direkten Vergleich der Mittelwertkurven findet sich in Abb. 7.

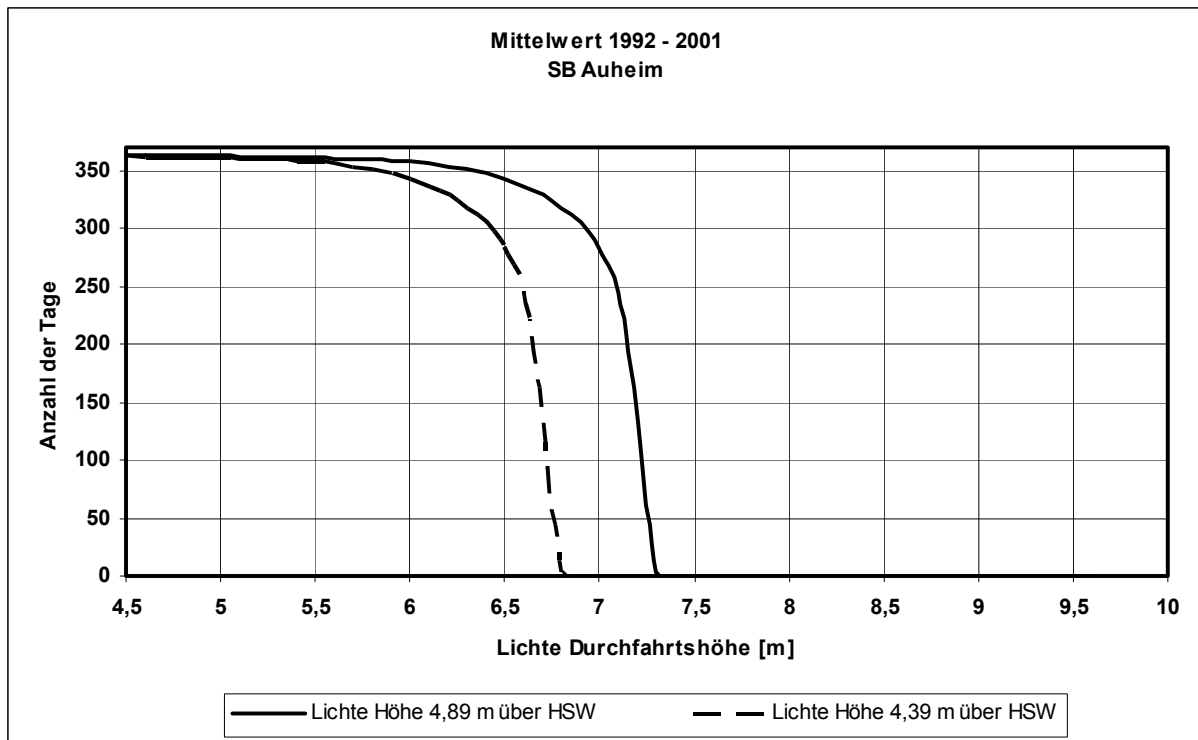


Abb. 7: Mittelwert für die Zeitspanne 1992 – 2001 über die Anzahl der Tage, an denen an der Straßenbrücke Auheim vor und nach der Anhebung eine bestimmte Durchfahrtshöhe vorlag

4 Übersicht über die Brücken auf der Rhein-Main-Donau-Verbindung

In der nachstehenden Tabelle, die der Untersuchung [1] entnommen wurde, sind alle kritischen Brücken mit den entsprechenden Daten auf der gesamten Relation aufgeführt.

Abschnitt	Nr.	Brückenname	Kilometrierung	Höhe über HSW Bergfahrt/Talfahrt	Anzahl der Tage/Jahr mit einer Durchfahrts-höhe größer 6,00 m ¹⁾	Bemerkungen Typ
Main	①	Obermainbrücke	36,00	6,40/6,50	365	Stahlbogenbrücke
	②	Eisenbahnbrücke Hanau	56,37	5,93/6,15	360	Gerade Brücke
	③	Straßenbrücke Auheim	59,56	4,89 ²⁾	357	Gerade Brücke
	④	Ludwigsbrücke Marktheidenfeld	179,79	6,24/6,04	360	Steinbogenbrücke
	⑤	Straßenbrücke Lohr	197,94	6,61	365	Steinbogenbrücke
	⑥	Friedensbrücke Würzburg	251,64	7,71/7,26	365	Steinbogenbrücke
	⑦	Alte Mainbrücke Würzburg	252,32	5,31	350	Steinbogenbrücke
	⑧	Ludwigsbrücke Würzburg	253,06	6,55	365	Steinbogenbrücke
MDK	⑨	Löwenbrücke Bamberg	4,82	5,49	355	Gerade Brücke
	⑩	Kettenbrücke Bamberg	5,15	5,53	355	Gerade Brücke

1) Durchschnittswert bei 10-jähriger Betrachtung (1992-2001)

2) niedrigste Brücke auf dem Main

Tab. 1: Zusätzliche Informationen über die „kritischen“ Brücken auf der Main/MDK-Strecke nach der Anhebung der Straßenbrücke Auheim (Tab. 1 in [1])

Wie Tab. 1 zeigt, liegt bei der Alten Mainbrücke, Nr. 7, in Würzburg mit 350 Tagen die geringste Anzahl von Tagen im Jahr vor, an der die Durchfahrts-höhe mindestens 6 m beträgt. Bezogen auf den HSW bleibt auch nach der Anhebung die Straßenbrücke Auheim, Nr. 3, jedoch die niedrigste Brücke auf dem Main. Diesen scheinbaren Widerspruch klärt die Gegenüberstellung der Abb. 8 und 9. Abb. 8 ist

identisch mit Abb. 4, die 6 m-Linie der lichten Höhe ist analog zu Abb. 9 hervorgehoben.

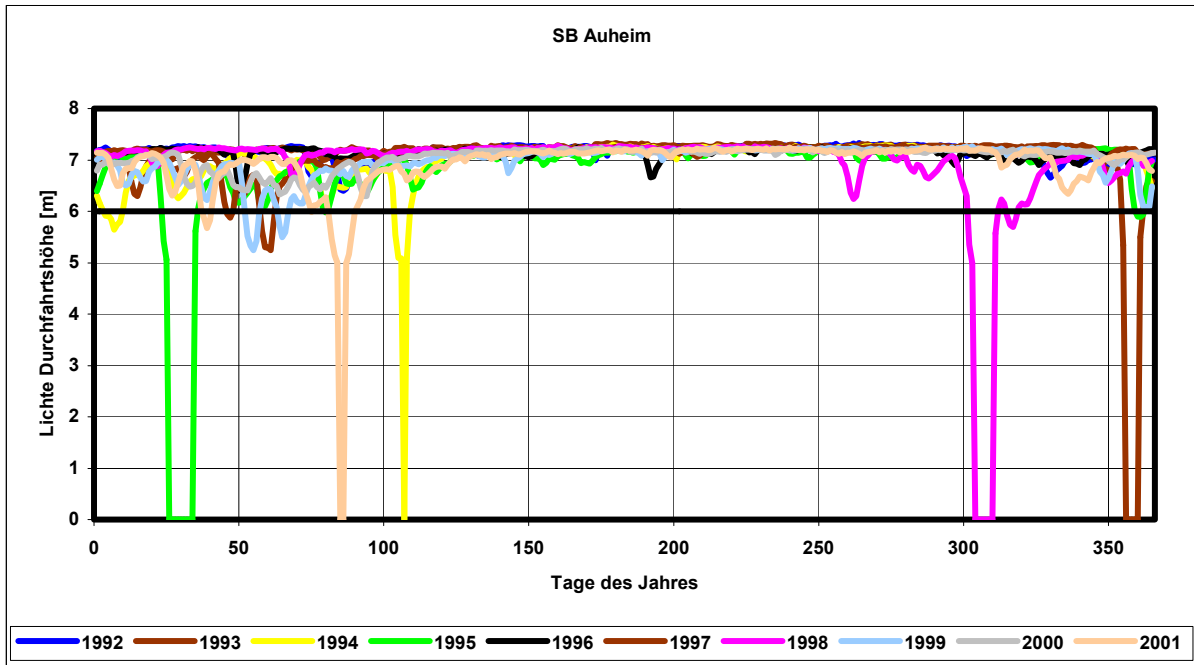


Abb. 8: Verlauf der lichten Durchfahrtshöhe für die Straßenbrücke Auheim nach deren Anhebung



Abb. 9: Verlauf der lichten Durchfahrtshöhen der Alten Mainbrücke Würzburg

Der Vergleich der beiden Kurvenverläufe lässt erkennen, dass bei der Alten Mainbrücke die 6 m-Linie deutlich häufiger unterschritten wird als bei der Straßenbrücke Auheim. Daraus resultiert, dass bei dieser Brücke, trotz einer größeren lichten Durchfahrtshöhe über HSW, die Anzahl der Tage, an denen die Werte oberhalb der 6 m-Linie liegen, geringer ist. Folglich ist also nicht nur die lichte Höhe der Brücken über HSW von ausschlaggebender Bedeutung, sondern auch die durch häufig schwankende Wasserstände beeinflusste Passierbarkeit der Brücke.

Abb. 10 veranschaulicht die Tage pro Jahr, an denen an den Straßenbrücken in Auheim und Würzburg eine bestimmte durchschnittliche Durchfahrtshöhe vorhanden war.

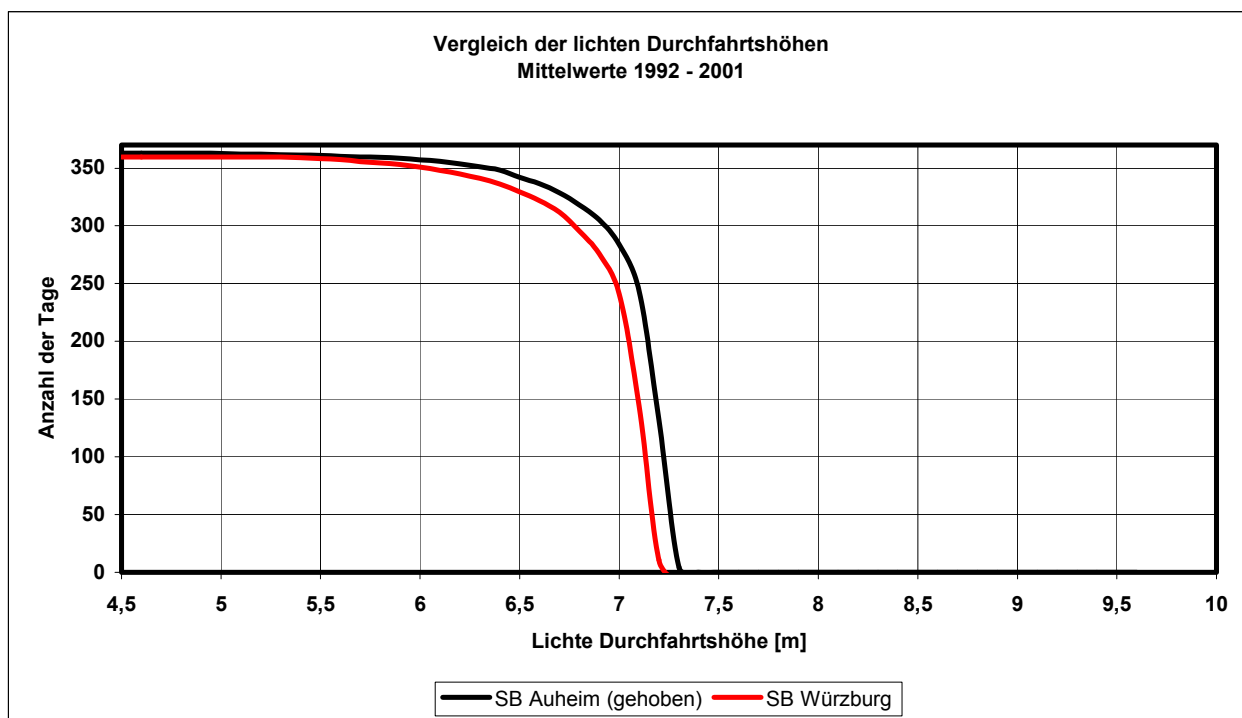


Abb. 10: Mittelwert für die Zeitspanne 1992-2001 für die Anzahl der Tage, an denen an den Straßenbrücken Auheim (nach der Anhebung) und Alte Mainbrücke in Würzburg eine bestimmte Durchfahrtshöhe vorlag

Abb. 10 lässt erkennen, dass eine Durchfahrtshöhe von 6 m an der Alten Mainbrücke in Würzburg durchschnittlich an

350 Tagen

vorhanden war.

Im Vergleich dazu war diese Durchfahrtshöhe von 6 m an der Straßenbrücke Auheim nach der Anhebung durchschnittlich an

357 Tagen

gegeben, sodass die Differenz nach der Anhebung der Brücke nun 7 Tage beträgt zugunsten der Brücke in Auheim.

Duisburg, Mai 2006
Fachbereich für Transportsysteme



Dipl.-Ing. B. Holtmann
Fachbereichsleiter



Dr.-Ing. W. Bialonski
Projektingenieur



Prof. Dr. P. Engelkamp
Institutsdirektor

LITERATUR

- [1] DST(vormals VBD)-Bericht 1696, „Entwicklung eines technisch-wirtschaftlichen Konzeptes für den dreilagigen Containertransport mit dem Binnenschiff zwischen Koblenz und Regensburg“, Duisburg 2003