

Wir machen Schifffahrt möglich.

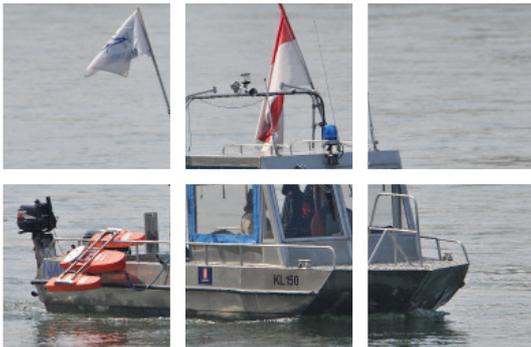


**WSV.de**

Wasser- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

# Der frei fließende Rhein

## Relevante Niedrig- und Mittelwasserstände





# Inhaltsverzeichnis

<b>0. Zusammenfassung mit Empfehlungen für weitergehende Untersuchungen</b>	<b>3</b>
<b>1. Veranlassung und Untersuchungsauftrag</b>	<b>5</b>
1.1.    Veranlassung	5
1.2.    Untersuchungsauftrag	5
1.3.    Zeitraumen	6
<b>2. Istzustand und Entwicklung</b>	<b>7</b>
2.1.    Wasserstand und -menge	7
2.2.    Gewässerbett mit Geschiebetrieb	11
2.3.    Schifffahrt	13
<b>3. Alternative Bezugskenngrößen und deren Auswirkungen</b>	<b>15</b>
3.1.    Wasserstand und -menge	15
3.2.    Gewässerbett mit Geschiebetrieb	18
3.3.    Schifffahrt	19
3.3.1. Die Ungleichwertigkeit der Wasserstände mit ihrer Relevanz für die Schifffahrt	19
3.3.2. Die Wassertiefen am Rhein mit ihrer Relevanz für die staugeregelten Nebenwasserstraßen	21
<b>4. Vorschlag Berechnungsverfahren</b>	<b>24</b>
4.1.    Grundlegende Betrachtungen	24
4.2.    Wassermenge für GIQ und MQ	25
4.3.    Wasserstand für GIQ und MQ	25
4.4.    Kommunikation mit der Schifffahrt	26
<b>5. Ermittlung GIQ und GIW</b>	<b>29</b>
5.1.    Wassermenge für GIQ	29
5.2.    Wasserstand für GIW	30
5.3.    GIW in der Strecke	31
5.4.    Zukünftige Änderungen	32

**Anlage:**

BfG-Bericht 1815 „Grundlagen für die Festlegung der Wasserspiegellinie GIW<sub>2012</sub> am Rhein zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze“

## 0. Zusammenfassung mit Empfehlungen für weitergehende Untersuchungen

Gemäß des Auftrags der Arbeitsgruppe „Relevante Niedrig- und Mittelwasserstände für den frei fließenden Rhein“ wurde ergebnisoffen gearbeitet. Der Gleichwertige Wasserstand (GIW) wurde für die Fachgebiete Hydrologie, Ausbau und Unterhaltung des Gewässerbettes, Erfolgskontrolle und Schifffahrt betrachtet.

Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

- 1) Die Varianzen der GIQ- und damit der GLW-Werte, die aus einer 100-jährigen Zeitreihe ermittelt wurden, sind weitaus geringer als die Varianzen der GIQ- und GIW-Werte, die aus einer 40-jährigen Zeitreihe berechnet werden.
- 2) Daher empfiehlt die AG, den  $GIQ_{2012}$  bzw.  $GIW_{2012}$  aus einer 100-jährigen Zeitreihe zu bestimmen.
- 3) Der GIW ist zentimetergenau zu erfassen und bekannt zu geben.
- 4) Der  $GIQ_{2012}$  steigt gegenüber dem  $GIQ_{2002}$  an allen Pegeln. Im Vergleich zum  $GIW_{2002}$  steigt der  $GIW_{2012}$  an einigen Pegeln (Pegel Maxau – Pegel Worms und Pegel Ruhrort – Pegel Lobith), an den Pegeln Mainz – Düsseldorf fällt jedoch der  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  um bis zu 8 cm. In der Strecke zwischen den Pegeln ergibt sich gar eine Wasserspiegeldifferenz von bis zu -18 cm.
- 5) Die GIW-Werte in der Strecke zwischen den Pegeln werden für den Rheinabschnitt der GDWS, Ast. Südwest, zwischen der Staustufe Iffezheim und Rolandseck/Bad Honnef über das Bezugsverfahren mit verdichtetem Pegelnetz und für den Rheinabschnitt der GDWS, Ast. West, zwischen Rolandseck/Bad Honnef und der deutsch/niederländischen Grenze über das Bezugsverfahren ermittelt (Beschreibung des Bezugsverfahrens: siehe anliegenden BfG-Bericht 1815).
- 6) Den Bezugswasserstand (hier: GIW) durch eine definierte, feste Sollhöhe der Gewässersohle zu ersetzen, scheidet aufgrund der starken örtlichen und zeitlichen Veränderung der Gewässersohle aus.
- 7) Allein die Ungleichwertigkeit der Wasserstände im Bereich des Rheingaus und der Gebirgsstrecke zeigt, dass sowohl der Niedrig-, wie auch der Mittelwasserbereich untersucht werden müssen. Niedrigwasserverhältnisse werden durch den GIW abgebildet. Mittelwasserverhältnisse können nicht durch den GIW, sondern müssen durch einen anderen Wasserstand, bspw. den  $AZW_{2002}$  oder den  $AMW_{90}$ , charakterisiert werden.
- 8) Die AG konnte feststellen, dass große Geschiebefrachten nicht erst bei Hochwasserereignissen mobilisiert werden, sondern bereits Mittelwasserabflüsse große Geschiebemengen initiieren. Die Bettbildung durch Geschiebe erfolgt bei Mittelwasser.
- 9) Gleichwertige Abladeverhältnisse am Rhein und seinen Nebenwasserstraßen können für den Streckenabschnitt oberhalb von Koblenz nur erreicht werden, wenn der

Rhein zwischen Rh-km 500 und 540 als Ausbauwasserstand ganzjährig mindestens  $AMW_{90}$  aufweist. Mit welchen baulichen Maßnahmen dieses Ziel erreicht werden kann, muss gesondert untersucht werden. Diese Thematik wird in der AG „Abladeoptimierung Mittelrhein“ zurzeit näher untersucht.

- 10) Das Problem der Ungleichwertigkeit der Wasserstände muss der Schifffahrt gegenüber deutlicher kommuniziert werden. Hierzu schlägt die AG vor, neben den Pegelwerten auch die korrespondierenden Fahrrinntiefen an den Pegeln in ELWIS tagesaktuell zu veröffentlichen. Die rechtlichen Folgen müsste die GDWS vorher juristisch prüfen lassen. Ergänzend zu den tagesaktuellen Werten bietet es sich an, den Zusammenhang zwischen Pegelwert und Fahrrinntiefe gleichfalls in ELWIS anzugeben.
- 11) In den Streckenabschnitten, in denen der  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  sinkt, steigen die Baggermengen und Unterhaltungskosten um schätzungsweise 30%, in den Streckenabschnitten, in denen der  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  steigt, sinken die Baggermengen und Unterhaltungskosten zunächst um schätzungsweise 15%.

### **Empfehlungen für weitergehende Untersuchungen**

- a) Der  $GIQ_{2012}$  steigt gegenüber dem  $GIQ_{2002}$  an allen Pegeln. Im Vergleich zum  $GIW_{2002}$  steigt der  $GIW_{2012}$  an einigen Pegeln (Pegel Maxau – Pegel Worms und Pegel Ruhrort – Pegel Lobith), an den Pegeln Mainz – Düsseldorf fällt jedoch der  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  um bis zu 8 cm. In der Strecke zwischen den Pegeln ergibt sich gar eine Wasserspiegeldifferenz von bis zu -18 cm. Die AG empfiehlt daher, eine neue AG damit zu beauftragen, die Frage zu untersuchen, wieso der  $GIW$  teilweise absinkt, obwohl der  $GIQ$  im gleichen Streckenabschnitt steigt.
- b) Am Beispiel des Pegels Kaub konnte die AG nachweisen, dass in der sog. Gebirgsstrecke der Niedrigwasserspiegel seit den 1930er Jahren um bisher 45 cm abgesunken ist. Dieses Phänomen konnte die AG im Rahmen ihres Mandats nicht erklären. Da dieses Phänomen bedeutend für die bisherige wie auch künftige  $GIW$ -Festlegung ist, empfiehlt die AG, eine weitere AG mit der Ursachenforschung zu beauftragen.
- c) Durch das Absinken des  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  reduziert sich in der Gebirgsstrecke der Sicherheitsabstand zwischen dem Fahrrinnenkasten und der Gewässersohle. Um das bisherige Sicherheitsniveau halten zu können, plädiert das zuständige WSA für eine Verringerung der Fahrrinntiefe von jetzt 1,90 m auf 1,80 m. Die AG empfiehlt, prüfen zu lassen, inwieweit dieser Wunsch politisch umsetzbar ist.
- d) Inwieweit die geschätzten Änderungen der Baggermengen und –kosten wirklich eintreten, müsste zu einem späteren Zeitpunkt durch die WSÄ oder durch eine AG überprüft werden.

## 1. Veranlassung und Untersuchungsauftrag

Der Untersuchungsauftrag lautet:

### 1.1. Veranlassung

Die Niedrig- und Mittelwasserabflüsse des frei fließenden Rheins wirken zeitlich wie örtlich in unterschiedlich starker Ausprägung u.a. auf das morphologische Verhalten des Gewässerbetts, die Gewässertopographie, die Wasserstände, die Wasserspiegellagen, die Strömung und damit auch auf das Abladeverhalten der Schifffahrt.

Am frei fließenden Rhein sind der Gleichwertige Wasserstand (GIW) und noch mehr der GIQ, der zum GIW korrespondierende Abfluss, für die WSV eine wichtige Kenngröße bei der Unterhaltung und dem Ausbau.

Als abladerelevante Kenngröße wird der Schifffahrt bisher der GIW mitgeteilt. Ein Vergleich mit anderen frei fließenden Bundeswasserstraßen, wie der Elbe und der Oder, wirft die Frage auf, inwiefern nicht andere Kenngrößen aussagekräftiger für die Schifffahrt sind.

Daher ist zunächst eine genaue Analyse des GIW für die verschiedenen Verwendungszwecke, wie Hydrologie, Ausbau, Unterhaltung, Erfolgskontrolle und Schifffahrt, erforderlich.

### 1.2. Untersuchungsauftrag

Das BMVBS beauftragt eine Arbeitsgruppe (AG), bestehend aus Vertretern der WSDen West und Südwest, ergebnisoffen zu untersuchen, welches die am besten geeigneten hydrologischen Kenngrößen

- 1) für ausbau- und unterhaltungsrelevante Fragestellungen sowie
- 2) für schifffahrtsbezogene Informationen

sind.

Der Rhein ist eine internationale Wasserstraße. Bei der Bestimmung der Eingangsgrößen sind die internationalen Überlegungen zu hydrologischen Kennzahlen sowie zum morphologischen Verhalten zu beachten.

Die Untersuchung gliedert sich in die Phasen:

- Ist-Erfassung
- Analyse der hydrologischen und morphologischen Entwicklung mit seinen Auswirkungen auf Wasserstand und Wasserspiegellagen
- Erarbeitung von Alternativen.

Hierbei sind von der AG zu betrachten:

- In Abhängigkeit von den verschiedenen Verwendungszwecken (Ausbau, Unterhaltung, schiffahrtsrelevante Informationen) Analyse der alternativen Verfahrensweisen für eine GIW-Festlegung
  - Skizzieren der alternativen Bezugskenngößen (z.B. GIW<sub>50</sub>, GIW<sub>90</sub>) zu einem Bezugsniedrigwasserstand wie dem GIW<sub>20</sub>. Beschreiben der Auswirkungen und Wechselwirkungen der alternativen Bezugskenngößen auf bzw. mit den hydromorphologischen Prozessen des Rheins, die Unterhaltungs- und Ausbaustrategien der WSV, die Erfolgskontrolle und die Schifffahrt.
  - Vorschlagen alternativer Kommunikationsformen über tatsächlich vorhandene, zu unterhaltende und zukünftige Fahrrinntiefen zwischen der WSV, der ZKR und der Schifffahrt.
- Bewertung der Alternativen
  - Soll-Konzeption

### 1.3. Zeitrahmen

In der diesjährigen September-Sitzung der ZKR soll der für die Festlegung der Fahrrinntiefen am frei fließenden Rhein maßgebende Niedrigwasserstand als Nachfolger des GLW<sub>2002</sub> neu festgelegt werden. Aus terminlichen Gründen wird die AG bis September dem BMVBS keinen Vorschlag für einen alternativen Bezugswasserstand als Nachfolger des GLW<sub>2002</sub> unterbreiten können.

Die AG stellt ihre Ergebnisse dem BMVBS möglichst bis zum 13. Dezember 2013 vor. Die Zwischenergebnisse sind dem BMVBS in einem 1. Zwischenbericht möglichst bis zum 14. Dezember 2012 und in einem 2. Zwischenbericht möglichst bis zum 28. Juni 2013 vorzulegen.

Auftraggeber  
BMVBS, Referate WS 10, 11 und WS 14

Arbeitsgruppenmitglieder:  
Herr Michels, Dez.L M – WSD Südwest (Leiter)  
Frau Thurau, WSD West  
Frau Herzog, L - WSA Mannheim  
Herr Schönfelder, SbL 3 – WSA Duisburg-Rhein  
Herr Abel, stellv. Leiter SB 4 – WSA Duisburg-Rhein  
Herr Hörter, L-FS Gewässerkunde c/o WSD SW

Für den Auftraggeber:  
*Mit E-Mail vom 13.Juli 2012 teilt Herr Messing (Ref. WS 11) dem Leiter der AG (Hr. Michels) mit, dass in Abstimmung mit den Ref. WS 10 und WS14 dem vorliegenden AG-Auftrag ohne inhaltliche Änderungen zugestimmt wird.*

## 2. Istzustand und Entwicklung

### 2.1. Wasserstand und -menge

Zur Sicherung der Fahrrinntiefe für die Schifffahrt wird seit Ende des 19. / Anfang des 20. Jahrhunderts nach Kenngrößen gesucht, die unabhängig von morphologischen Änderungen an der Gewässersohle auf der Strecke und sich daraus ergebenden Änderungen des Wasserspiegels sind, auf die aber die Fahrrinntiefe jederzeit bezogen werden kann.

Hierzu wurde zu Beginn ein markanter Wasserstand im Niedrigwasserbereich des Pegels Köln definiert und auf große Streckenbereiche des Rheins umgelegt. Das Ergebnis war auf Dauer wohl wegen der unterschiedlichen Änderungen (Akkumulation, Erosion) in verschiedenen Streckenbereichen nicht befriedigend.

Der gemessene Wasserstand selbst ist letztlich das Ergebnis des Niederschlagsverhaltens im Einzugsgebiet oberhalb des Pegels sowie der morphologischen Änderungen und ggf. der wasserbaulichen Eingriffe im Bereich des Pegels. Um genau diese Änderungen und Eingriffe bewerten und beeinflussen zu können ist es notwendig die andere Einflussgröße, nämlich das Niederschlagsverhalten in Form des Abflusses am Pegel, als Grundlage für die Ermittlung einer unabhängigen Kenngröße zu wählen.

So entstand zu Beginn der 1930-iger Jahre der GIQ (**G**leichwertiger Abfluss [**Q**]). Er wurde definiert als Abfluss, der durchschnittlich an 20 eisfreien Tagen pro Jahr unterschritten wird. Er entspricht in etwa dem langjährigen MNQ. Die zugrunde liegende Datenreihe wurde im Laufe der Zeit von 20 Jahren auf 40 Jahre verlängert. Dies hängt auch mit den zur Verfügung stehenden Abflusszeitreihen zusammen.

Seit der Festlegung des GIQ<sub>1972</sub> wurde an allen Abflusspegeln des Rheins zwischen Basel-Rheinhalle und Emmerich der jeweilige Abflusswert am Pegel beibehalten. Zwangsläufig musste dies wegen der hydrologischen Entwicklungen im Einzugsgebiet der Pegel dann zur Aufweichung der oben genannten Definition führen. So lautet die Definition gemäß ZKR-Beschluss, Protokoll 26, für die Erstellung des GIQ/GIW 2002:

- „1. Die Werte der gleichwertigen Abflüsse (GIQ) an den festgesetzten Richtpegeln werden als Abflüsse einer bestimmten längeren Zeitreihe festgelegt.
2. Mit den festgelegten Werten der gleichwertigen Abflüsse werden die korrespondierenden Werte der gleichwertigen Wasserstände (GIW) an den festgesetzten Richtpegeln alle zehn Jahre neu bestimmt.
3. Der gleichwertige Wasserstand (GIW) erhält die folgende neue Definition: „Die gleichwertigen Wasserstände (GIW) sind die Wasserstände, die bei gleichwertigen niedrigen Abflüssen längs des Rheins auftreten.“
4. Sollte bei der jeweiligen Festlegung des GIW der GIQ eine Unterschreitungshäufigkeit von mehr als 20 Tagen pro Jahr aufweisen, so ist der GIQ-Wert zu überprüfen.“

Aus dem Vorgenannten wird deutlich, dass die wesentliche Größe für die Festlegung des GIW (**G**leichwertiger **W**asserstand) der Abfluss ist. Er wird pro Pegel/Abflussmessstelle durch viele Abflussmessungen bei unterschiedlichen Wasserständen zwischen Niedrigwasser (NNW) und Hochwasser (HHW) festgestellt. Dabei kann der Abfluss selbst nicht direkt gemessen werden, sondern lediglich die Fließgeschwin-

digkeit (Geschwindigkeitsverteilung über den Querschnitt) und die durchflossene Querschnittsfläche. Hieraus wird der momentane Abfluss zum Zeitpunkt der Messung errechnet.

Viele Abflussmessungen bei unterschiedlichen Wasserständen zeigen die Beziehung zwischen dem direkt messbaren Wasserstand und dem Abfluss (Abflusskurve oder Schlüsselkurve). Sie ist i.d.R. eindeutig und sehr eng. Damit kann jedem Wasserstand am Pegel ein Abfluss zugeordnet werden.

Über den gemessenen Wasserstand und die darüber erzeugte Wasserstandszeitreihe sowie über die gültige Abflusskurve wird die Abflusszeitreihe erzeugt.

Basis für die Wasserstandszeitreihe und damit für die Abflusszeitreihe ist in der WSV der gemittelte Viertelstundenwert (15-min-Mittelwert). Von ihm werden alle aggregierten Werte abgeleitet (Tagesmittelwert, Monatsmittelwert, Halbjahresmittelwert, Jahresmittelwert).

Der Abfluss wird heute üblicherweise mit einem ADCP-Gerät „gemessen“ (ADCP = **A**coustic **D**oppler **C**urrent **P**rofiler). Es kann z.B. auf einem Trimaran (zum Ziehen und Schleppen) oder in einem Boot montiert sein.

Für die kontinuierliche Wasserstandsmessung sind heute die Verfahren mittels Schwimmer im mit dem Gewässer verbundenen Brunnenschacht, mittels Druckluftmessung direkt im Fluss und mittels Radarentfernungsmessung je nach Standort und baulichen Gegebenheiten üblich.

Wasserstandsmessungen haben heute eine Genauigkeit bei gut gewarteten Pegeln von ca.  $\pm 1$  cm um den tatsächlichen Wert.

Unter guten Bedingungen durchgeführte Abflussmessungen haben heute i.d.R. eine Genauigkeit von ca.  $\pm 3$  % um den tatsächlichen Abflusswert oder besser.

Aktuell gehaltene Abflusskurven liegen im mit Abflussmessungen belegten Bereich in ihrer Genauigkeit deutlich unter  $\pm 3$  % bis in den Bereich von  $\pm 1$  %. Extrapolierte Bereiche im Niedrig- wie im Hochwasser weichen von diesen Genauigkeiten ab. Die Abweichung kann umso größer werden, je weiter der extrapolierte Punkt von den letzten über den Abflussmessungen belegten Punkten auf der Abflusskurve entfernt liegt.

Abflusskurven sind über Pegeldreieck und Abflussbilanz zu plausibilisieren.

Die Genauigkeit von Abflusskurven hängt von der Aktualität der Abflussmessungen und dem Überarbeitungsrythmus der Abflusskurve selbst ab. Morphologische Änderungen und / oder bauliche, die Wasserabfuhr beeinflussende Maßnahmen können die Beziehung zwischen Wasserstand und Abfluss entscheidend verändern.

Daher ist es unerlässlich, regelmäßig in allen Abflussbereichen Abflussmessungen durchzuführen und die Abflusskurven zu überprüfen, ggf. zu ändern und neu einzuführen.

So können über Abflussmessungen Veränderungen im Bereich der Abflussmessstelle hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Querschnittes festgestellt werden, wenn die Abflussmessungen auf langen Jahresreihen basieren.

Dieses wird hier beispielhaft für den Pegel Kaub dargestellt, ist künftig aber für alle Hauptpegel erforderlich.

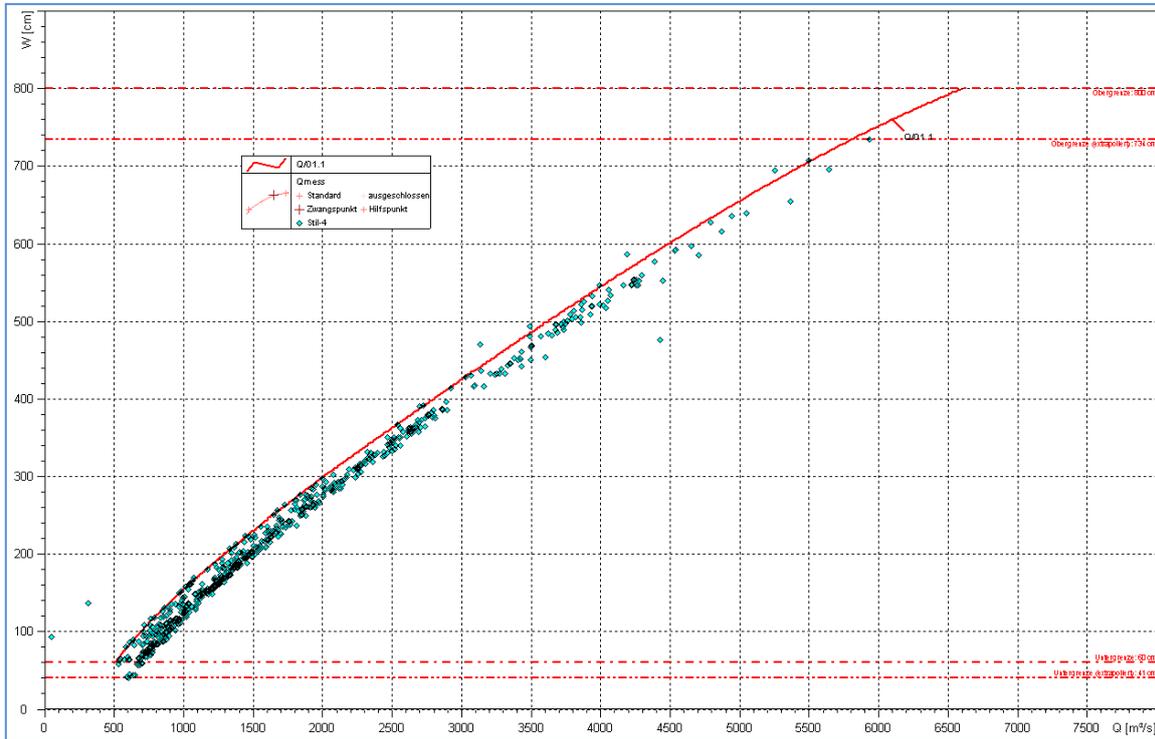


Abb. 2.1.a, Pegel Kaub, Abflusskurve Nr. 1 (Gültigkeit: 1899 – 1947) mit den Abflussmessungen zwischen 1899 und 2014

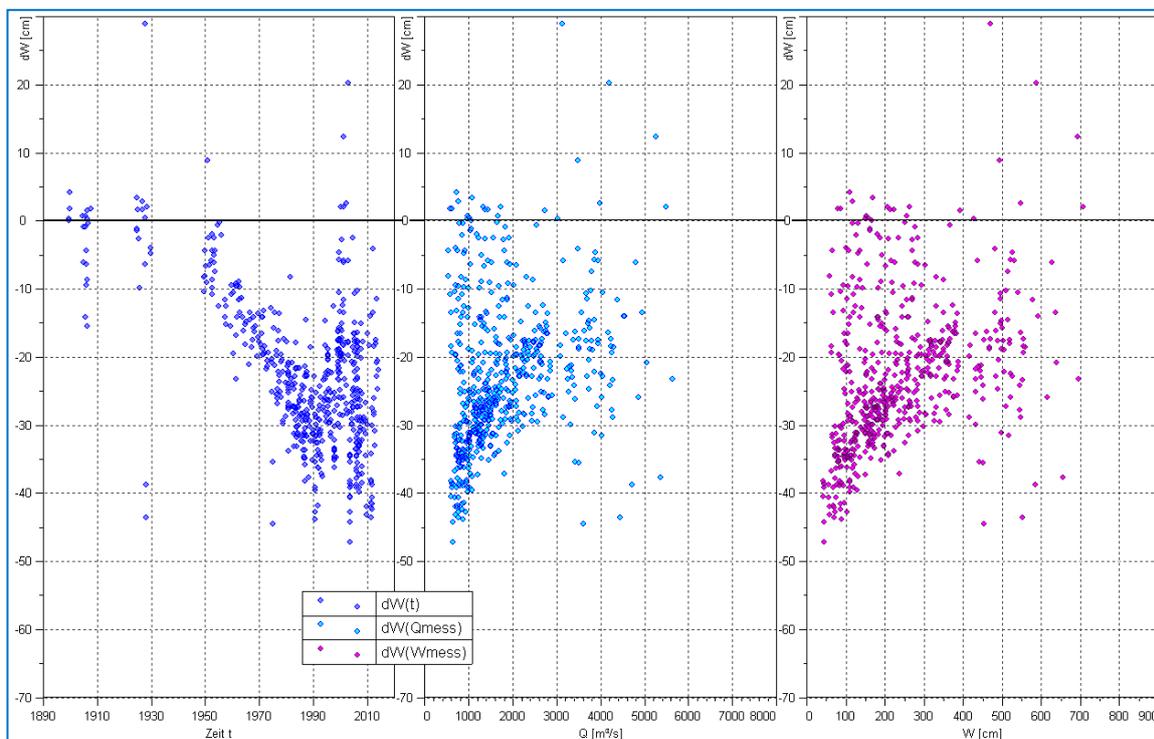


Abb. 2.1.b, Pegel Kaub, Wasserstandsreduzierung bezogen auf die Abflusskurve Nr. 1 (1899 – 1947) über die Zeit, über den Abfluss und über den Wasserstand

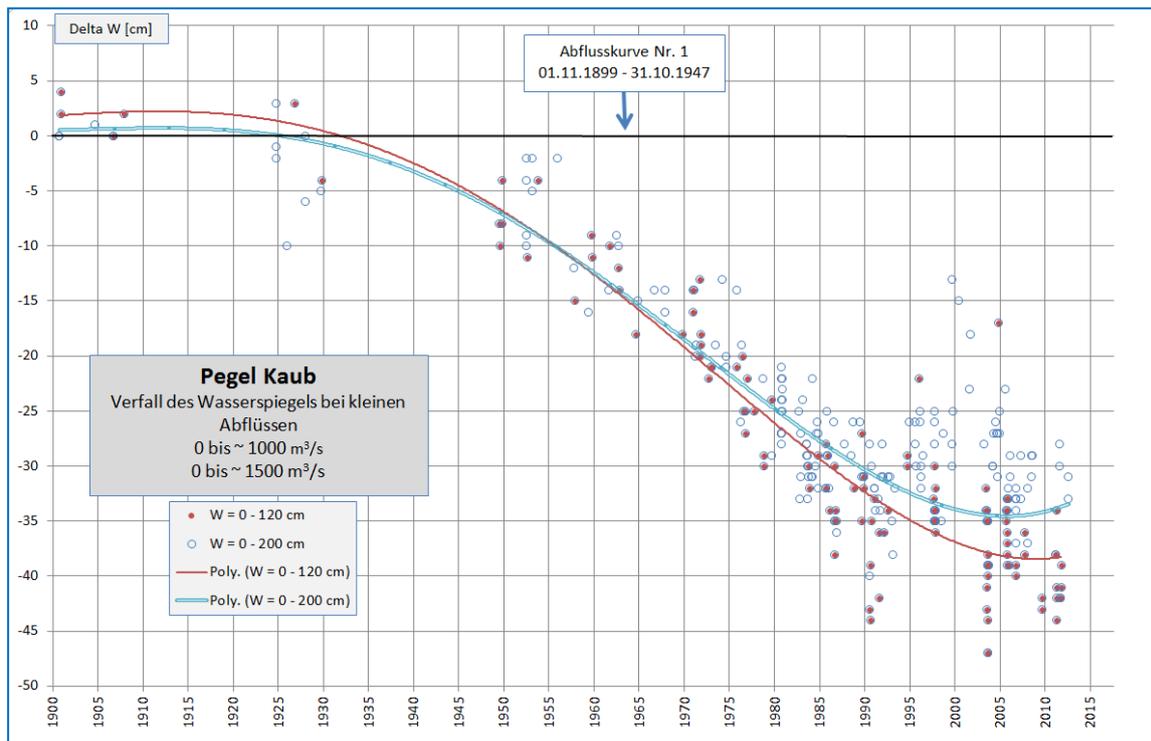


Abb. 2.1.c, Pegel Kaub, Wasserspiegelverfall bei kleinen Abflüssen im Zeitraum 1900 - 2014

Es ist zu erkennen, dass das Abflussvermögen am Pegel Kaub seit etwa den 1930iger Jahren stetig zugenommen hat. Am deutlichsten ausgeprägt ist diese Tendenz im Niedrigwasserbereich bei GIW (siehe Abb. 2.1.c). Hier verfiel der Wasserstand bei gleichbleibendem Abfluss um bis zu 45 cm, bzw. bei demselben Wasserstand erhöhte sich der Abfluss um ca. 230 m<sup>3</sup>/s. Dies entspricht bei Niedrigwasser einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit um ca. 1/3.

Die Gebirgsstrecke des Mittelrheintals gilt als Strecke mit relativ stabiler Sohle, da hier vielfach Fels ansteht. Trotzdem fand ein Wasserspiegelverfall statt. Dabei wird unterstellt, dass der Wasserspiegelverfall nicht nur im Bereich des Pegels Kaub stattfand, sondern in der gesamten „Gebirgsstrecke“. Um ihn zu erklären, müssten alle Baumaßnahmen in diesem Streckenbereich auf ihre tatsächliche Wirkung hin untersucht werden. Zudem müssten die natürlichen Änderungen wie Erosion, Akkumulation und die Veränderungen der Rauigkeiten sowie Änderungen der hydraulisch-morphologische relevanten Parameter wie Gefälle, Geschwindigkeit, durchflossene Querschnittsflächen über die Zeit festgestellt werden.

**Die AG empfiehlt daher, für die gesamte freifließende Rheinstrecke eine AG mit der Untersuchung der langfristigen Wasserspiegelveränderung und ihren Ursachen zu beauftragen.**

Regelmäßige Abflussmessungen in allen Abflussbereichen sind zur Überprüfung der Genauigkeit und Aktualität auch bei so genannten automatischen Abflussmessanlagen, die kontinuierlich den Wasserstand und die Fließgeschwindigkeit messen und daraus sofort den Abfluss errechnen, erforderlich. Sie sind ausgelegt auf bestimmte hydraulische Verhältnisse, die sich aber durch morphologische Änderungen, bauliche Maßnahmen und Änderung der Rauigkeiten ändern können.

## 2.2. Gewässerbett mit Geschiebetrieb

Die Erfassung des Gewässerbettes für den Rhein erfolgt mit zwei verschiedenen Aufnahmeverfahren. Es werden zum einen Peilungen der Gewässersohle als Querprofil- oder Flächenpeilungen aufgenommen und zum anderen werden Geschiebemessungen an definierten Querschnitten durchgeführt. Die Peilungen geben einen Eindruck der geometrischen Gestaltung des Gewässerbettes, wie Sohlagen mit Geländehöhen, Sohlneigungen oder Bauwerke im Gewässerbett, wieder.

Bei den Geschiebemessungen werden die dynamischen Prozesse, die Umlagerung und der Transport von Material an der Sohle erfasst und bewertet.

Linienpeilungen werden auf der gesamten Strecke des frei fließenden Rheins alle 2 Jahre weitestgehend im Mittelwasserbett und, abhängig von den räumlichen Randbedingungen, in vorher definierten Teilstrecken nur im Fahrrinnenbereich mit seinen Randbereichen aufgenommen. Flächenpeilungen sollen zukünftig am Rhein als Mehrzweckpeilungen einmal jährlich durchgeführt werden.

Daneben sind in Zeitabständen von 5-10 Jahren über das gesamte Abflussspektrum Digitale Geländemodelle zu erstellen.

Die Sohlveränderungen aus natürlichen Prozessen sind sowohl im Längsschnitt als auch im Querschnitt in Größen von cm-Werten bis zu dm-Werten pro Jahr gegeben. Durch anthropogene Prozesse, z.B. Kolkverbauten oder Geschiebezugaben, können diese Werte auch den m-Bereich einnehmen.

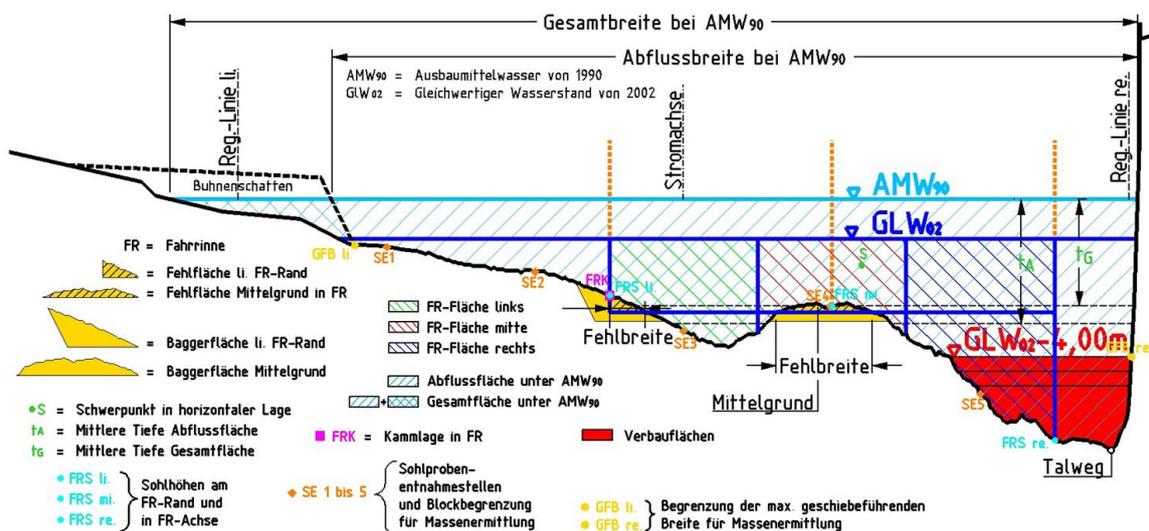


Abb. 2.2.a: Charakteristisches Querprofil mit verschiedenen Parametern

Die Abbildung 2.2.a zeigt ein charakteristisches Querprofil mit verschiedenen Parametern um eine Bewertung durchführen zu können. Durch die Festlegung der Parameter, z.B. der Kammlage, dem höchsten Punkt in der Fahrrinne, ist ein Vergleich verschiede-

ner Peilungen sowohl absolut als auch relativ möglich. Aber es ist auch so eine Bewertung hinsichtlich der Veränderung von Parametern, z.B. dem Anheben der GIW-Werte, gegeben. Alle Grundlagen und Anforderungen sind im EKG-Konzept von 2005 umfassend beschrieben.

Den nautischen Problemstellen, Fehlbreiten und vor allem Mittelgründen, kommt eine besondere Betrachtung zu. Hier hat die Schifffahrt bestimmte Einschränkungen in Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs, aber auch im Abladevolumen, hinzunehmen. Deswegen gilt das besondere Augenmerk diesen Problemstellen. Die Fehlbreiten werden zweimal im Jahr mittels Längspeilung erfasst und zusätzlich als Information zum Profil zur Analyse herangezogen. Der Schifffahrt werden die Fehlstellen in ELWIS (NfB) bekannt gegeben. Der Bezug hierzu ist der GIW.

Somit kommt bei der Erfassung des Gewässerbettes nicht nur der geodätische Aspekt zum Zuge, sondern durch die Zuordnung zu einem nautischen Wasserstand, dem GIW, auch der nautische Aspekt. Der Geschiebetrieb wird in seiner Gesamtheit, nach dem Geschiebe, welches sich an der Sohle bzw. sohnah bewegt und dem suspendierten Sand, welcher im Wasserkörper gebunden ist, unterschieden. Mittels hydrologischer bzw. morphologischer Messschiffe wird mit Hilfe eines geeichten Fangkorbes, eines so genannten Geschiebefängers, das an der Sohle transportierte Geschiebe gemessen. Um verlässliche Ergebnisse bei der Geschiebemessung zu gewährleisten, muss die Einlauföffnung des Fangkorbes stets vollkommen auf dem Gewässerboden aufliegen. Es ist unumgänglich dies in situ mit einer am Fangkorb angebrachten Videoanlage zu überprüfen, Bild in Abbildung 2.2.b.

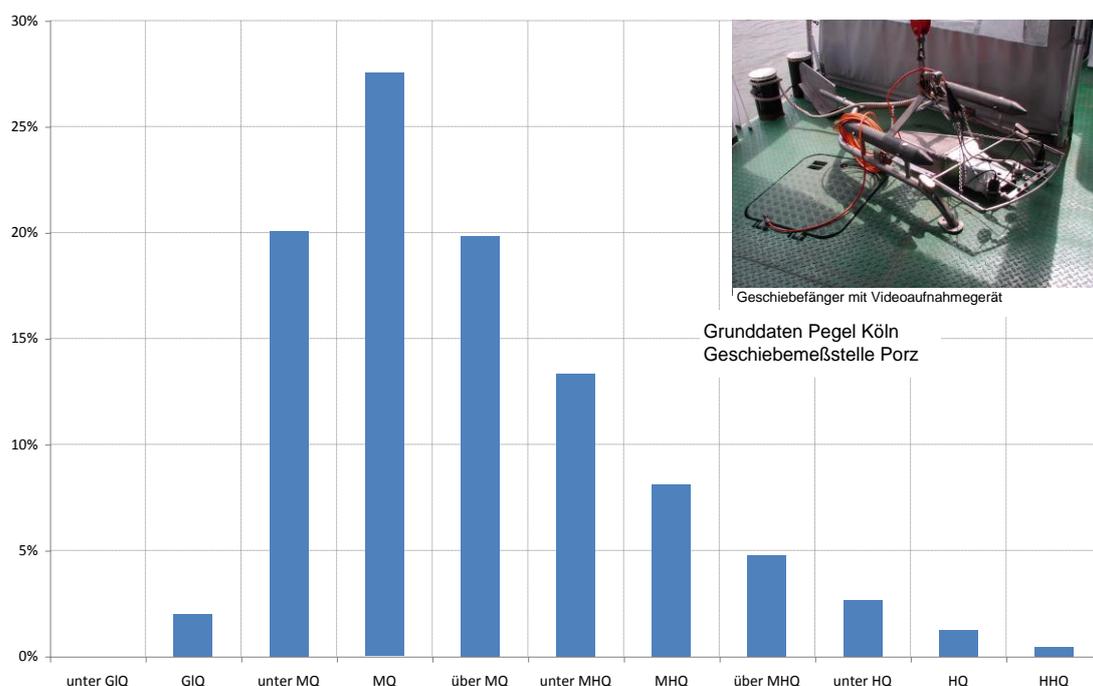


Abb. 2.2.b: Geschiebetrieb nach Häufigkeit der Abflüsse im Zeitraum 1979 bis 2012

Da signifikanter Geschiebetransport meist bei Abflüssen im Mittelwasserbereich beginnt, muss das Schwergewicht der Messungen bei Abflüssen zwischen Mittel- und Hochwasser liegen. Abbildung 2.2.b zeigt am Beispiel der Messstelle Köln-Porz die relative Zuordnung der Geschiebemengen über das Abflussspektrum vom Niedrigwasser bis zum Hochwasser. Unter diesen Gesichtspunkten sind an jeder Messstelle pro Jahr mindestens zwei Messungen unterhalb von Mittelwasser und vier Messungen verteilt bei Abflüssen zwischen Mittel- und Hochwasser auszuführen. Dies sind immerhin 174 Messungen für den frei fließenden Rhein und dies ohne die Zusatzmessstellen in den Zugabebereichen für Geschiebeersatzmaterial. Um diesen Forderungen gerecht werden zu können, bedarf es auch künftig zweier Messschiffe am Rhein.

Zusätzlich zu den Geschiebemessungen werden auch Messungen der suspendierten Anteile im Wasserkörper vorgenommen. Diese Messungen dienen vor allem der Erfassung des Anteils des suspendierten Sandes, der wesentlich zur Bettbildung beiträgt (vgl. auch EKG-Bericht 2008). Da durch diese so benannten Vollprofilmessungen die Schwebstoffverteilung über den gesamten Querschnitt erfasst wird, ist sie eine wertvolle Ergänzung und Kontrolle der Einpunktmessungen des Geschiebetriebs.

Die Massenbestimmung und Siebanalyse der Geschiebeproben wird an fachlich geeignete Sieblabore vergeben. Die Bestimmung der Schwebstoffmengen erfolgt über die BfG. Die Daten werden durch das bearbeitende Labor bzw. die BfG in die hausinterne BfG-Auswertungssoftware eingegeben. Die weitere Auswertung der Daten zu Funktionen für die Geschiebetransport-Abfluss-Beziehungen und Schwebstofftransport-Abfluss-Beziehungen sowie die Berechnung von Geschiebe- und Schwebstoffjahresfrachten erfolgt über die Sediment-Datenbank SedDB.

Die zwischengepufferten Geschiebeersatzmengen an der Sohle sind bei den geometrischen und hydrologischen Betrachtungen, gerade im mittleren Niedrigwasserbereich zu berücksichtigen (vgl. auch EKG-Statusbericht 2011).

### **2.3. Schifffahrt**

Der Rhein ist die verkehrsreichste Binnenwasserstraße Deutschlands und eine wichtige Transportader im europäischen Verkehrsnetz. Auf ihm werden ca. 85% aller auf dem Binnenschiff beförderten Güter Deutschlands transportiert. Das gemittelte Transportvolumen der Jahre 2006 – 2008 in den einzelnen Relationen ist in Grafik 2.3.a (jährliches Transportaufkommen auf dem Rhein und seinen Nebenwasserstraßen) dargestellt. Eine weitere Steigerung der Tonnage ist prognostiziert.

Um das Potenzial des Rheins für die Schifffahrt möglichst gut nutzbar zu machen, wurden verschiedene Maßnahmen zur Optimierung des Verkehrsweges, zur Verbesserung des Serviceangebots und zur Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit untersucht. Neben den Angeboten und Meldungen der Revierzentralen und dem Informationsportal ELWIS stehen weitere verkehrstechnische Möglichkeiten (z.B. Radarpilot, ENC- Karten, AIS) zur Verfügung.

Die Verkehrszählung bei Xanten (2003) und eine Erfahrungsabfrage bei Binnenschiffern bestätigten noch einmal, dass die abladebestimmenden Pegel für die Schifffahrt über den gesamten Rhein betrachtet Ruhrort, Kaub und Karlsruhe-Maxau sind. Außerdem zeigte sich, dass die Schifffahrt natürlich besonders bei Niedrigwasser mindestens die ihr angebotenen Ablademöglichkeiten ausnutzt.

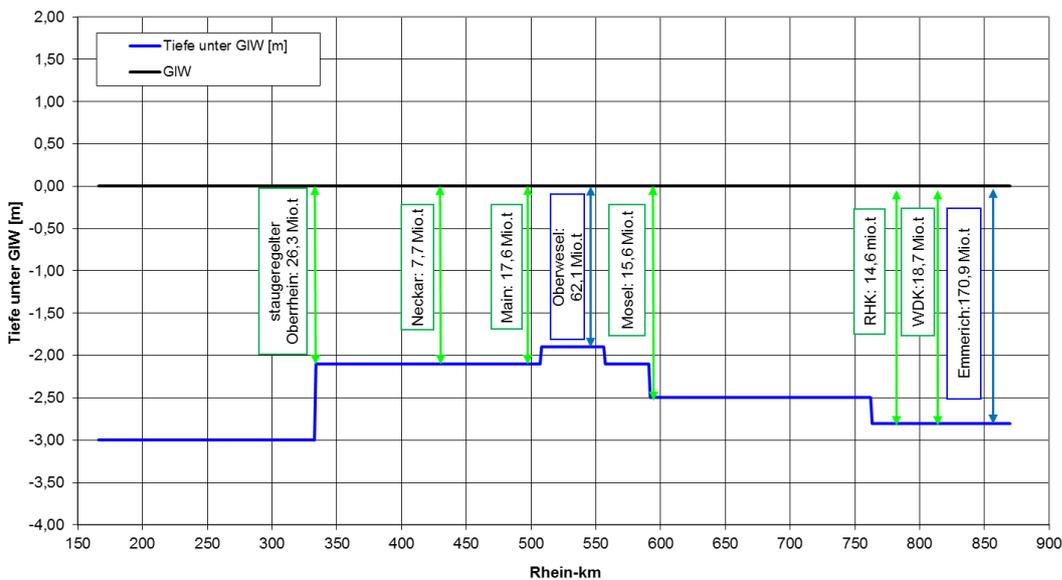


Abb. 2.3.a: Jährliches Transportaufkommen auf dem Rhein und seinen Nebenwasserstraßen

In den Untersuchungen zur Engpassanalyse Rhein (2004 - 2011) wurden dann u.a. Steckbriefe erarbeitet, um das Thema Ungleichwertigkeit am Pegel Kaub besser abbilden zu können. Im sog. Engpass- Steckbrief „Lorcher Werth“ wurde bereits 2005 darauf hingewiesen, bei Wasserständen über 1,30m nicht den Pegel Kaub, sondern den Pegel Oestrich zur Tiefgangsfestlegung zu benutzen. Ungleichwertigkeit in diesem Zusammenhang heißt also, dass der Wasserstand durch stark unterschiedliche Querschnitte an den Pegeln Kaub und Oestrich in Kaub viel schneller ansteigt oder fällt als in Oestrich. Deshalb ist im NW-Bereich der Pegel Kaub und im MW- Bereich und darüber der Pegel Oestrich maßgebend.

Für die Transportplanung möchte die Schifffahrt möglichst genaue und weitreichende Wasserstandsprognosen und -abschätzungen haben. Auf einer jüngst durchgeführten Diskussionsveranstaltung (Oktober 2012) wurde deutlich, dass die bislang angebotene 4-Tagesvorhersage der BfG intensiv genutzt und eine Ausdehnung der Vorhersage auf 7 Tage begrüßt wird. Sogar Tendenzen über Zeiträume von 14 Tagen bis 3 Wochen sind zusätzlich relevant. In diesem Zusammenhang werden auch für die Schifffahrt probabilistische Vorhersagen mit einer Wahrscheinlichkeit von 80% interessant.

Zusammenfassend ist für die Schifffahrt als Nutzer des Transportwegs Rhein die Angabe der Wasserstände an maßgeblichen Pegeln mit entsprechendem Vorlauf wichtig. Außerdem sollten die Pegel möglichst gleichwertig sein, um eine sichere Beladung über eine weite Transportrelation ohne Leichterungen oder Verluste realisieren zu können.

### 3. Alternative Bezugskenngößen und deren Auswirkungen

#### 3.1. Wasserstand und -menge

Im Rahmen der Bearbeitung des Arbeitsgruppenauftrags wurden hydrologische Alternativen zur bestehenden Definition des GIQ / GIW im MNQ-Bereich gesucht. Wesentlich für die Festlegung des GIQ ist die Festlegung eines Mittelwertes bezogen auf eine langjährige Abflussreihe. Die Arbeitsgruppe (AG) orientierte sich daher im ersten Schritt an der ursprünglichen Definition des GIQ. Bezogen auf eine 40-jährige Abflusszeitreihe wurde der an 20 eisfreien Tagen unterschrittene Mittelwert und sein Trend ermittelt. Die Untersuchungen der BfG „Bezugswasserstände für Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen an Bundeswasserstraßen“, versandt mit Schreiben M1/-1/834/3160 vom 21.07.2011, und „GIW-Rhein 2012: Aktualisierung der hydrologischen Grundlagen“ vom Januar 2012 dienten hierbei als Basis.

Es galt herauszufinden, wie sensibel der mittlere Wasserstand gemäß oben beschriebener Definition auf Veränderungen reagiert. Hierbei sind vor allem die Ereignisse an den äußeren Rändern des jeweils betrachteten Zeitraums (hier 40 Jahre) von Bedeutung.

Neben dem Mittelwert ist der Trend der genutzten Jahresreihe von Interesse. Es wurde untersucht, wie sich der Trend bei einem gleitenden Zeitfenster (40 Jahre) über die betrachtete Jahresreihe von Jahr zu Jahr ändert. Hierzu wurde das Steigungsmaß des Trends bei einer Verschiebung um ein Jahr im Zeitraum von 1961 bis 1972 für die Pegel Köln und Kaub in einer Grafik aufgetragen.

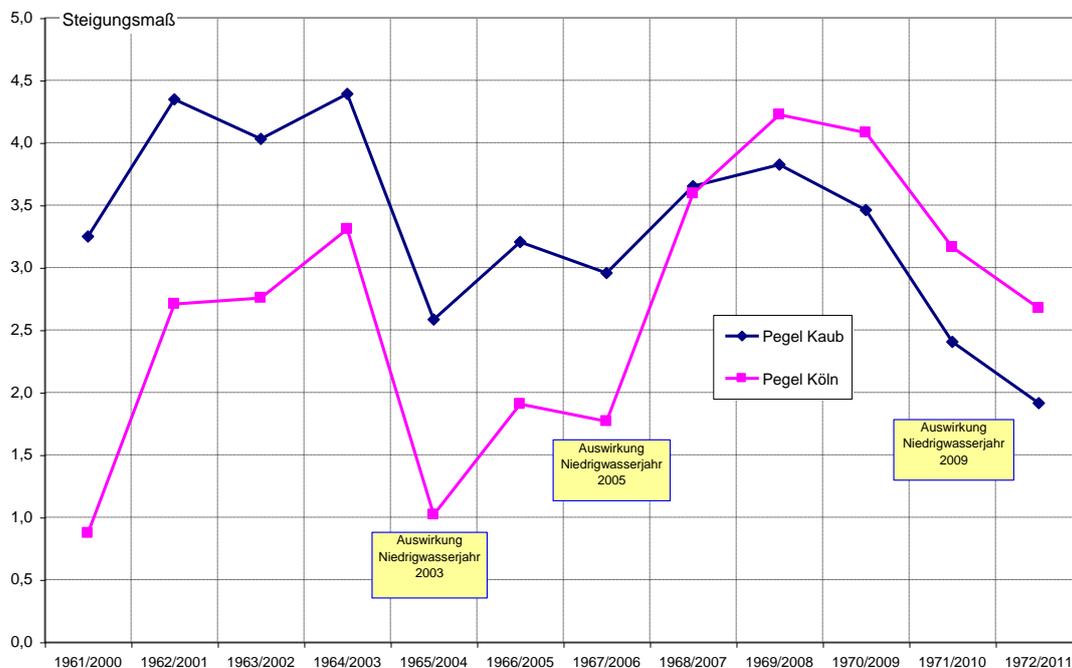


Abb. 3.1.a: Veränderlichkeit des Steigungsmaßes

Die Abbildung 3.1.a zeigt anschaulich, dass das Steigungsmaß der Trendgraden, ermittelt aus einer 40-jährigen Zeitreihe, in sehr starkem Maße abhängig von Extremereignissen ist. Extremereignisse in diesen 40-jährigen Zeitreihen bestimmen daher auch in einem nicht zu unterschätzenden Maße den GIQ- bzw. GIW-Wert, da sie Mittelwerte einer 40-jährigen Zeitreihe sind. Um den Einfluss von Extremereignissen auf die Ermittlung des GLQ bzw. GIW zu beschränken, empfiehlt sich eine längere Zeitreihe als Datengrundlage.

Im nächsten Schritt wird untersucht, wie sich die Unterschreitungstage seit 1900 verändern, wenn folgende Fälle angenommen werden:

1. Die Anzahl der Tage bei Erreichen des GIW und Unterschreitung gemäß den Vorgaben der ZKR.
2. Die Anzahl der Tage bei Erreichen des GIW und Unterschreitung unter der Annahme, dass der  $GIQ_{2002}$  über den gesamten Zeitraum von 1900 bis 2012 Gültigkeit gehabt hätte. Dazu wurden über die jeweils gültigen Abflusskurven die dem GIQ zuzuordnenden Wasserstände bestimmt.
3. Wie Fall 2, aber die GIW-Festlegung erfolgt ähnlich der Vorgehensweise der ZKR. Die ermittelten GIW-Werte werden auf 5 cm gerundet. Es gilt über einen Zeitraum von 10 (12) Jahren der GIW-Wert zu Beginn des 10-Jahreszeitraums. Als GIW-Festsetzungsjahre wurden die Jahre 1900, 1912 und dann alle 10 Jahre gewählt.

Das Ergebnis ist in untenstehender Tabelle aufgeführt:

Fall	Pegel <b>Kaub</b> Tage an denen der GIW erreicht und unterschritten wurde	Pegel <b>Köln</b> Tage an denen der GIW erreicht und unterschritten wurde
1	2595 Tage = 23,2 d/a	2753 Tage = 24,6 d/a
2	2048 Tage = 18,3 d/a	2258 Tage = 20,2 d/a
3	2202 Tage = 19,7 d/a	2375 Tage = 21,2 d/a

Tab. 3.1.a: Unterschreitungstage der beschriebenen Fälle 1, 2 und 3

Tabelle 3.1.a zeigt deutlich, dass

- 1) die Definition des GIQ bzw. GIW entscheidenden Einfluss auf die Tage hat, an denen der GIW erreicht oder unterschritten wird,
- 2) der  $GIW_{2002}$  entsprechend Fall 2 im Großen und Ganzen die 20-Tage-Definition erfüllt,
- 3) der „Rundungsfehler“ bei einer Rundung des  $GIW_{2002}$  auf  $\pm 5$  cm etwa 1,5 Tage oder 7,5% beträgt.

**Neben einer längeren Zeitreihe als Datengrundlage empfiehlt daher die AG, den GIW auf den Zentimeter genau anzugeben.**

Schifffahrt und Sohlunterhaltung verlangen einen kennzeichnenden Wasserstand als Bezugsgröße, der im Niedrigwasserbereich liegt. Wasserbauliche Maßnahmen werden auf Niedrigwasser oder je nach Anforderung auf Mittelwasser hin dimensioniert. Im Laufe der Zeit können durch Erosion Niedrigwasserbauwerke bis in den Mittelwasserbereich wirken oder gar hineinragen. Daher ist neben der Niedrigwasserlinie auch eine Mittelwasserlinie zur Bewertung von morphologischen Veränderungen und von Baumaßnahmen notwendig. Dies wurde anhand der Ungleichwertigkeit entlang des frei fließenden Rheins untersucht, siehe Abb. 3.3.1.a. Ziel war es, einen sowohl für den Niedrig- wie auch Mittelwasserbereich hinreichend abdeckenden Abfluss zu finden. Dieser Abfluss konnte und kann nicht gefunden werden.

Die großen Nebenflüsse haben einen entscheidenden Anteil an der Aufhöhung des Rheinabflusses über seine Fließstrecke von der Quelle bis zur Mündung. Über Abflusssummlinien bezogen auf einen Zeitraum von 1986 bis 2012 wurde versucht den Einfluss der Nebenflüsse auf den Abfluss im Rhein zu bewerten. Hierbei stellte sich heraus, dass der Einfluss von nassen und trockenen Jahren deutlich zu erkennen ist (z.B. 1999 – 2003 = nasse Jahre, 2003 - 2012 = trockene Jahre), der Einfluss jedoch sehr variabel ist. Es lässt sich daher kein Bezug auf einen „gesetzmäßigen“ engen Zusammenhang finden. Niedrig-, Mittel- und Hochwasser treten prinzipiell in ähnlichen Zeiträumen auf, verlaufen aber nicht identisch. So treten durchaus Hochwässer an Nebenflüssen auf, wenn der Rhein Niedrigwasser hat oder umgekehrt.

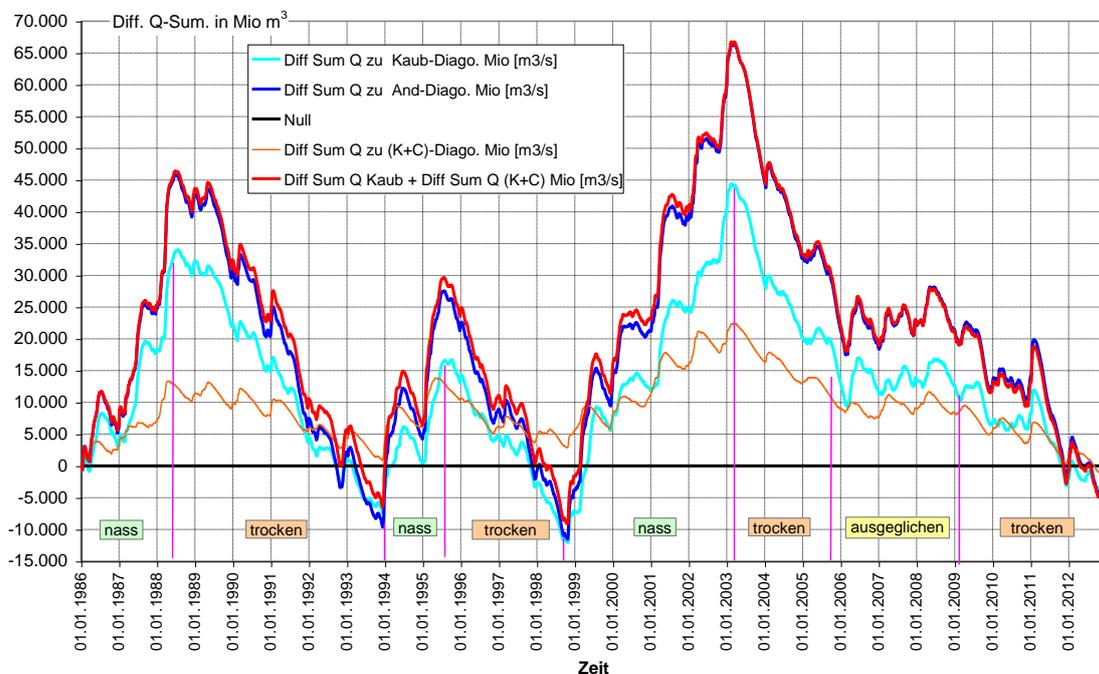


Abb. 3.1.b: Summenlinien Differenz-Abfluss am Pegel Kaub und Andernach

### 3.2. Gewässerbett mit Geschiebetrieb

Bei der Betrachtung alternativer Bezugskenngößen ist eine Unterscheidung zwischen Parametern im gesamten Mittelwasserbett und Parametern im Fahrrinnenbereich vorzunehmen. Parameter, die sich auf das Mittelwasserbett beziehen, liefern keine Aussage über gesicherte nautische Abladeverhältnisse. Dies ist aus dem systematischen Profil in Abbildung 2.2.a leicht ersichtlich. Im Weiteren werden nur Parameter betrachtet, die sich grundsätzlich auf die Fahrrinne mit ihren zugeordneten Breiten und Tiefen beziehen.

Grundsätzlich lässt sich die Fahrrinne im Profil mit ihrer Achse und ihren Rändern eindeutig beschreiben. Aber diese Parameter in der Realität immer und eindeutig auch höhen- oder tiefenmäßig darzustellen, ist dann schon etwas schwieriger. Zudem sind die Profile im Querschnitt so unterschiedlich, dass ein Maß im Profil für das Abladevermögen im Querschnitt nicht ausreicht. Aus Sicherheitsgründen müsste es das minimale Maß sein, um auf der sicheren Seite zu liegen.

Bei diesen Vorgaben ist somit die Fahrrinne im Querschnitt zwischen drei und zehn Bereiche einzuteilen. Drei Bereiche um die Mindestanzahl an Stützstellen zu bekommen und zehn Bereiche um die Mindestbreite einer Fahrspur eines Einzelfahrers abzubilden.

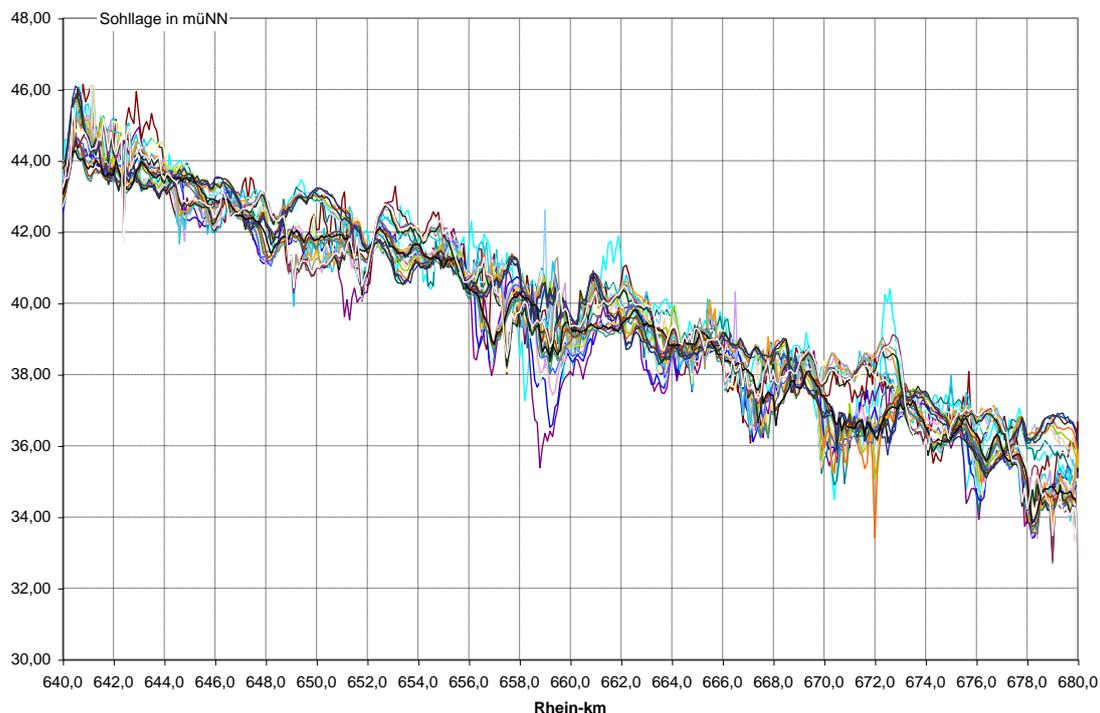


Abb. 3.2.a: Verschiedene Sohlhöhen unter der Fahrrinne ohne Wasserspiegelbezug

In Abbildung 3.2.a sind verschiedene Sohlhöhen mit den benannten Bezügen dargestellt. Die Darstellung zeigt nur 40 Flusskilometer und trotzdem ist eine enorme Varianz

im Querschnitt und im Längsschnitt zu verzeichnen. Verlässliche nautische Abladetiefen sind hiermit nicht zu beschreiben.

Wären geometrisch bestimmende Abladetiefen, die aus der Gewässergeometrie kommen, unter Umständen mit verkehrslenkenden oder –führenden Maßnahmen dennoch umsetzbar? Auch dieser Ansatz muss verneint werden, bei Differenzen von mehreren Metern im Querprofil und im Längsschnitt, schon nach 100 Metern, ist eine eindeutige Sollsohlzuordnung selbst mit digitalen Tiefenlinienkarten nicht realisierbar.

Das Abladevermögen eines frei fließenden Flusses über eine amtlich festgelegte Sollsohle zu beschreiben, die sich auf geometrische Parameter der Sohle bezieht, ist nicht sinnvoll.

Fazit: Die Gewässersohle als künftige Sollsohle in Höhe über Normal Null zu definieren, diese dauerhaft zu unterhalten und der Schifffahrt bekannt zu geben, ist aufgrund der hohen Varianz der Gewässersohle im Quer- wie auch Längsschnitt nicht möglich. Folglich ist Ausgangsgröße für alle schifffahrtsrelevanten Aussagen sowie alle Überlegungen, die den Ausbau und die Unterhaltung betreffen,

- a) ein definierter, über längere Zeit konstanter Wasserstand und
- b) eine hierauf bezogene vorzuhaltende Fahrrinntiefe über eine definierte Fahrrinnenbreite.

### 3.3. Schifffahrt

#### 3.3.1. Die Ungleichwertigkeit der Wasserstände mit ihrer Relevanz für die Schifffahrt

Die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit einer Wasserstraße wird neben anderen Faktoren auch maßgebend von der Verfügbarkeit schifffahrtsrelevanter Wassertiefen bestimmt. Im Gegensatz zu Kanälen und staugeregelten Wasserstraßen unterliegt die Wassertiefe am frei fließenden Rhein im Jahresverlauf einer großen Schwankungsbreite. Die folgende Wasserstandstabelle für die Pegel Kaub und Köln zeigt diesen Sachverhalt exemplarisch.

	Pegel Kaub	Pegel Köln
NNW [cm]	35	62
GIW <sub>2002</sub> [cm]	80	145
MW 1996/2005 [cm]	230	326
HHW [cm]	825	1.070

Quelle: Kompendium der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest, Mainz, 2007

Das Zusammenspiel von Abfluss und abflusswirksamer Breite definiert die Wassertiefe in den einzelnen Rheinabschnitten. So liegt die Breite des Rheins bei Mittelwasserständen zwischen 1.000 m im Rheingau und wenigen 100-Metern, beispielsweise in der Gebirgstrecke [Definition gem. AG „Rheinsohlenerosion“; 1997: Rheingau = Rh-km 486 (Nackenheimer Schwelle) – Rh-km 529 (Nahemündung), Gebirgstrecke beginnt bei Rh-

km 529]. Der Einfluss der abflusswirksamen Flussbreite auf die Wassertiefe wird am Beispiel des Übergangs von der Gebirgstrecke in den Rheingau besonders deutlich. So ist für die Schifffahrt die Wassertiefe im Niedrigwasserfall in der Gebirgstrecke maßgebend. Dieses spiegelt sich in der vergleichsweise hohen Anzahl an Grundberührungen in Niedrigwasserzeiten wider: ca. 26 von insgesamt 187 Unfälle im Zeitraum 2000 – 2008 erfolgten bei Wasserständen bis maximal GIW + 20 cm [vgl. auch Kapitel 2.3.5.5 „Teilstrecke Loreley“ i.V.m. Abbildung 2.51 im Abschlussbericht Durchführung einer Engpassanalyse am Rhein (EPA); 2010]. Im Mittelwasserfall weist jedoch der Rheingau eine hohe Zahl an Festfahrungen und Grundberührungen auf, was auf die im Vergleich zur Gebirgstrecke niedrigen Wassertiefen bei Mittelwasser zurückzuführen ist: „von insgesamt 44 Grundberührungen / Festfahrungen gehen 9 eindeutig auf eine zu tiefe Abladung zurück, wie auch schon in der Teilstrecke Oestrich sind diese Abladungsfehler eher im oberen Bereich der Niedrigwasserstände (GIW + 60 cm bis GIW + 140 cm) angesiedelt“ [Kapitel 2.3.5.4 zur Teilstrecke Bingen im Abschlussbericht EPA; 2010] (Anmerkung der Verfasser: die nächste unfallrelevante Wasserstandslamelle liegt im EPA-Abschlussbericht zwischen GIW + 140 cm und HW-Marke 1). Diese sog. Ungleichwertigkeit in der Tiefenentwicklung zwischen Niedrig- und Mittelwasser ist in der Abb. 3.3.1.a wiedergegeben: liegt die Differenz zwischen GIW<sub>2002</sub> und MW entlang des Ober- und Mittelrheins zwischen 1,30 m und 1,80 m, so beträgt sie zwischen ca. Rh-km 500 (Mainz) und 540 (Lorch), d.h. im Rheingau und in der oberen Gebirgstrecke, lediglich 0,85 m bis 1,30 m.

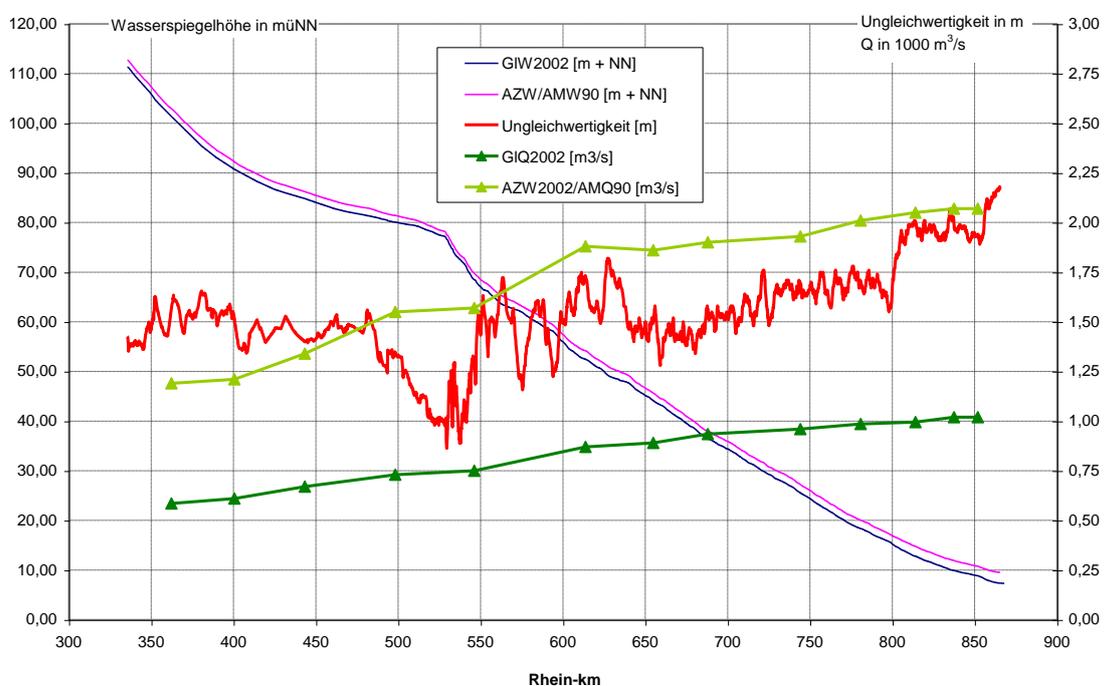


Abb. 3.3.1.a: GIW<sub>2002</sub> und MW (AZW<sub>2002</sub> und AMW<sub>90</sub>) mit Ungleichwertigkeit

### 3.3.2 Die Wassertiefen am Rhein mit ihrer Relevanz für die staugeregelten Nebenwasserstraßen

Das mittlere Transportaufkommen der Jahre 2006 bis 2008 auf der Bundeswasserstraße Rhein und ihren Nebenwasserstraßen gibt die Abbildung 3.3.2.a wieder. Es wurden die Transportzahlen der Jahre 2006 bis 2008 gewählt, da

- diese Jahreszahlen noch eine gewisse Aktualität aufweisen und
- diese Transportzahlen noch unbeeinflusst sind von den negativen Einflüssen der anschließenden Weltwirtschaftskrise und denen des Unfalls des TMS „Waldhof“ mit seiner mehrwöchigen Sperre des Rheins als Wasserstraße.

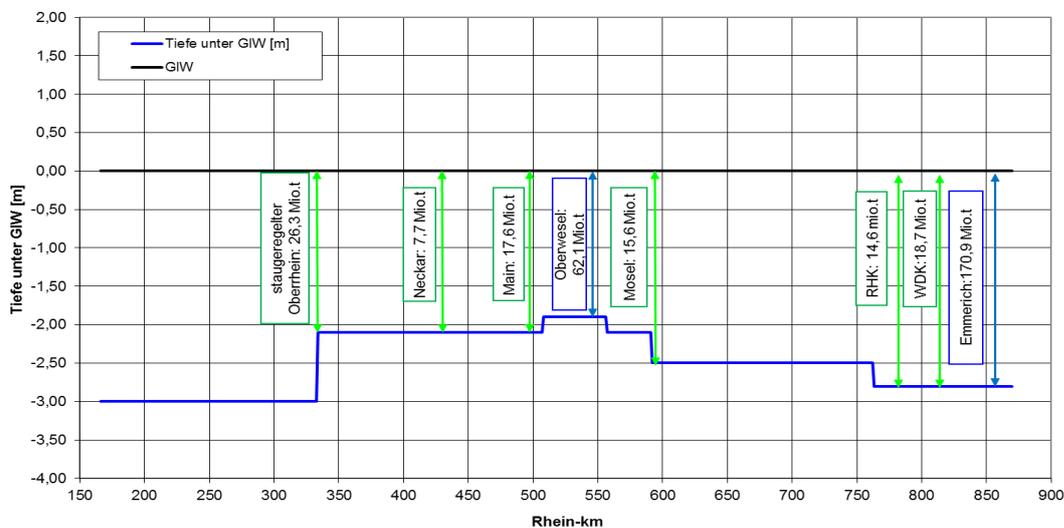


Abb. 3.3.2.a: Jährliches Transportaufkommen auf dem Rhein und seinen Nebenwasserstraßen [Tonnen/Jahr] sowie Fahrrentiefen unter GIW [Verkehrsberichte der ehemaligen WSD Südwest]

Die Abb. 3.3.2.a zeigt weiterhin, dass im Niedrigwasserfall die Nebenwasserstraßen über unterschiedliche Wassertiefen erreichbar sind. Die Differenzen der Fahrrentiefen- bzw. Abladetiefen wird aus der Abbildung 3.3.2.b deutlich:

- Die zulässigen Abladetiefen für den Wesel-Datteln-Kanal (WDK) und für den Rhein-Herne-Kanal (RHK) von jeweils 2,80m entsprechen, unter Vernachlässigung des Squats und des Flottwassers, nahezu der Fahrrentiefe des Niederrheins mit 2,80 m unter GIW.
- Die Fahrrentiefen der staugeregelten Bundeswasserstraßen Mosel, Main und Neckar sind mit 2,80 m bis 3,00 m unter hydrostatischem Stau größer als die Fahrrentiefen des Rheins von 2,50 m bzw. 2,10 m unter GIW.
- Die Fahrrentiefe des staugeregelten Oberrheins liegt mit mind. 3,00 m unter hydrostatischem Stau um mind. 0,90 m über der Fahrrentiefe unterhalb der Staustufe Iffezheim, die an dieser Stelle 2,10 m unter GIW misst.

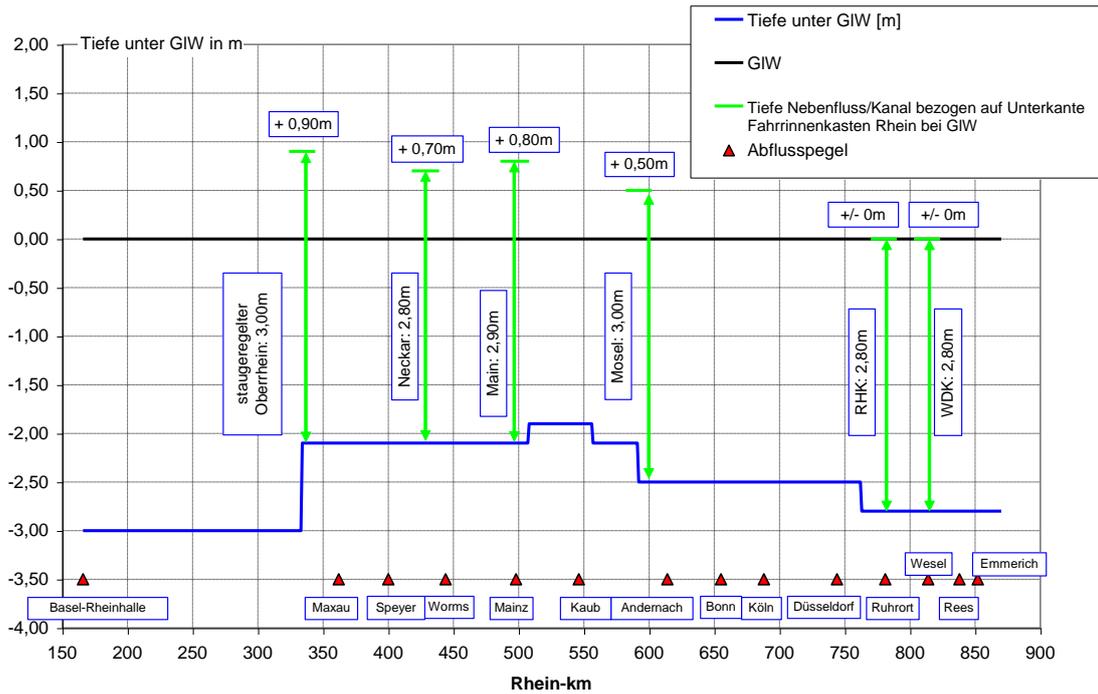


Abb. 3.3.2.b: Fahrrinntiefen des Rheins von Basel bis zur deutsch-niederländischen Grenze sowie Fahrrinnen- bzw. Abladetiefe der Nebenwasserstraßen

Die Frage, wie der GIQ bzw. GIW definiert sein müsste, um annähernd ganzjährig gleiche Abladetiefen an Rhein, Mosel, Main und Neckar realisieren zu könne, wird durch die Abbildung 3.3.2.c beantwortet.

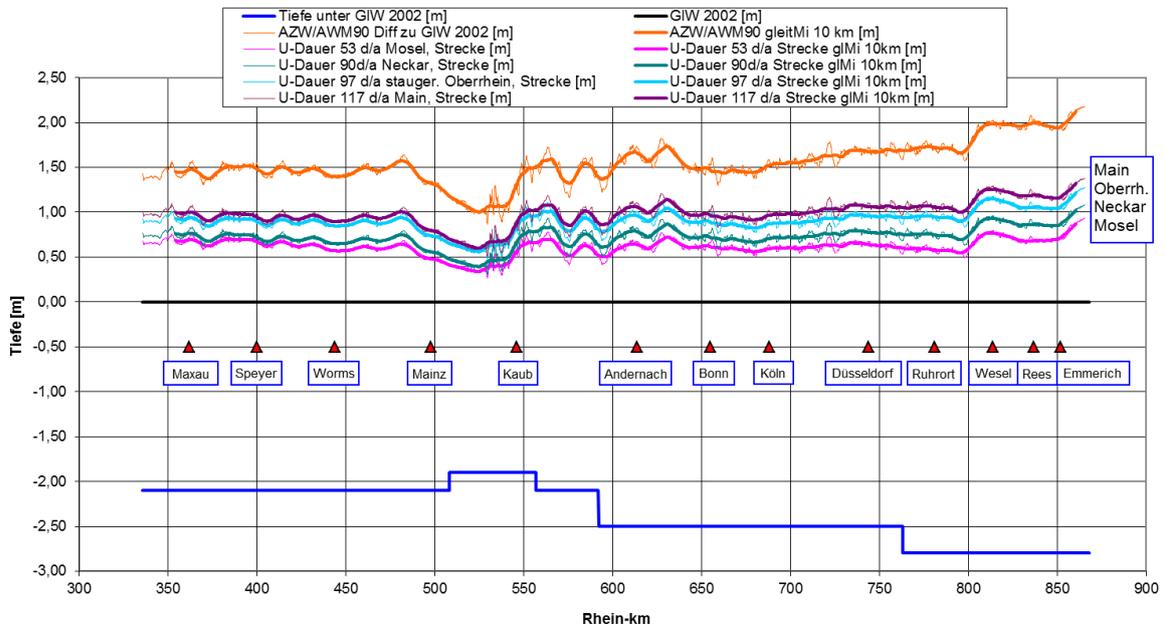


Abb. 3.3.2.c: Wasserspiegellagen mit unterschiedlichen Unterschreitungsdauern

Um Kenntnis darüber zu erhalten, bei welchen Abflüssen die Fahrrinntiefen des Rheins mit den Fahrrinntiefen von Mosel, Main und Neckar identisch sind, wurden in

einem iterativen Prozess für unterschiedliche Unterschreitungstage Abflüsse und daraus folgernd Wasserspiegellagen am Rhein ermittelt. Die Grafik zeigt, dass die vom Niederrhein kommende Schifffahrt die Fahrrinntiefe der Mosel nur dann umfassend nutzen kann, wenn der Rhein Abflüsse bzw. Wasserstände aufweist, die über den Abflüssen bzw. Wasserständen mit einer jährlichen Unterschreitungsdauer von 53 Tagen liegen. Die theoretischen Unterschreitungsdauern für den Main, den Neckar und den staugeregelten Oberrhein liegen bei 97, 90 und 117 Tagen im Jahr. Der Kurvenverlauf der Wasserspiegellagen zeigt eindeutig, dass es sich hierbei nur um theoretische Werte handelt, da zwischen ca. Rh-km 500 und 540, d.h. im Bereich des Rheingaus und der oberen Gebirgstrecke, ein starker Wasserspiegelverfall zu verzeichnen ist (vgl. auch vorstehendes Kapitel mit den Aussagen zur Ungleichwertigkeit der Wasserspiegellagen). Dieses bedeutet, dass die vom Niederrhein kommende Schifffahrt (Hauptverkehrsrichtung) die Fahrrinntiefen an Main, Neckar und am staugeregelten Oberrhein erst dann umfänglich nutzen kann, wenn am Rhein Wasserstände vorherrschen, die größer oder gleich einem Mittelwasser (AZW<sub>2002</sub>/AMW90) sind. Für den Streckenabschnitt des Tiefenengpasses ergäbe sich dann eine Fahrrinntiefe von 2,90 m, bezogen auf einen Mittelwasserspiegel.

Die jährliche Überschreitungsdauer des HSW am Rhein zwischen Iffezheim und Emmerich liegt pegelabhängig zwischen 0 und 10 Tagen. Das heißt, dass bei den jetzigen Gegebenheiten die zu Berg fahrende Schifffahrt die Fahrrinntiefen an Main, Neckar und am staugeregelten Oberrhein pro Jahr an nur etwa 170 bis 180 Tagen umfänglich nutzen kann.

Daraus ergibt sich schlussfolgernd, dass eine Verbesserung der Wassertiefen- und damit Fahrrinntiefenverhältnisse zwischen Rh-km 500 und 540

- a) zu einer Entschärfung der Unfallgefahr im Rheingau und oberen Teil der Gebirgstrecke (Erhöhung der Sicherheit) sowie
- b) zu einer besseren Anbindung des staugeregelten Oberrheins wie auch der staugeregelten Wasserstraßen Neckar und Main an den Rhein unterhalb der Gebirgstrecke (Erhöhung der Leichtigkeit und damit Wirtschaftlichkeit)

führen. **Welche Maßnahmen zu einer Verbesserung der Wassertiefen im v.g. Streckenabschnitt (Rh-km 500 bis 540) führen können, müsste von einer separaten Arbeitsgruppe untersucht werden.**

## 4. Vorschlag Berechnungsverfahren

### 4.1. Grundlegende Betrachtungen

Aus hydrologischer Sicht muss der neu zu definierende Bemessungswasserstand folgende Eigenschaften besitzen:

Die Dauer der zugrunde liegenden Zeitreihe muss so gewählt werden, dass der Mittelwert und der Trend nicht auf seltene, aber wasserwirtschaftlich außergewöhnliche Jahre durchschlagend reagiert. Sie sollen gleichmäßig der hydrologischen Langfristentwicklung folgen. Sprünge in der Tiefenvorhaltung durch die WSV zum Zeitpunkt einer GIW-Neufestsetzung müssen mit Blick auf die Schifffahrt, die Unterhaltung der Sohle und das Abstimmungsverfahren in der ZKR vermieden werden.

**Einen kennzeichnenden Wasserstand, der gleiche Aussagekraft für den Niedrigwasserbereich wie für den Mittelwasserbereich hat, kann es wegen der Ungleichwertigkeit nicht geben.**

Wird der Bezugsabfluss und damit Bezugswasserstand nicht im Niedrigwasserbereich, sondern z.B. im Mittelwasserbereich festgelegt, muss die Fahrrinntiefe der Mittelwasserlinie entsprechend angepasst werden. Dieses lässt sich für einen Ort so festlegen, für den gesamten freifließenden Rhein ist dieses nicht möglich. Die Ungleichwertigkeit entlang des Rheins lässt keine feste Zuordnung von einem Mittelwasserbezugswasserstand mit einer feste Fahrrinntiefe zu einer Sohle zu (siehe Abb. 3.3.1.a). Diesen Sachverhalt verdeutlicht folgendes Beispiel:

Am Pegel Wesel beträgt der NW-Bezugswasserstand 155 cm bezogen auf den Pegelnullpunkt (PNP), die Fahrrinntiefe 2,80 m bezogen auf den NW-Bezugswasserstand und der MW-Bezugswasserstand 358 cm PNP. Damit ist bei MW am Pegel Wesel eine Fahrrinntiefe von  $(358 \text{ cm} - 155 \text{ cm}) / 100 + 2,80 \text{ m} = 4,83 \text{ m}$  gegeben.

Am Pegel Bonn beträgt der NW-Bezugswasserstand 145 cm PNP, die Fahrrinntiefe bezogen auf den NW-Bezugswasserstand ebenfalls 2,80 m, der MW-Bezugswasserstand 298 cm PNP. Damit wäre bei MW am Pegel Bonn lediglich eine Fahrrinntiefe von  $(298 \text{ cm} - 145 \text{ cm}) / 100 + 2,80 \text{ m} = 4,33 \text{ m}$  gegeben.

Würde nun eine feste Fahrrinntiefe auf einen MW-Bezugswasserstand bezogen, müsste die Fahrrinne im Bereich Bonn um ca. 0,5 m vertieft werden, damit eine durchgehende Fahrrinntiefe von 4,83 m (Fahrrinntiefe bei Wesel bezogen auf MW) gegeben wäre. Alternativ wäre statt einer Fahrrinnenvertiefung die Anhebung der Fahrrinntiefe durch strombauliche Maßnahmen zu untersuchen.

Allgemein bedeutet das, würde der GIW nicht mehr auf Niedrigwasser bezogen, sondern auf einen Wert deutlich oberhalb von NW, müsste auf Grund der Ungleichwertigkeit die zu unterhaltende Sohle in einigen Bereichen deutlich tiefer gelegt werden oder der Bezugswasserspiegel müsste mit strombaulichen Maßnahmen angehoben werden. Dabei wäre der Streckenbereich Rheingau / obere Gebirgsstrecke gesondert zu betrachten.

Somit muss es eine Bezugslinie im Niedrigwasserbereich für die Schifffahrt und die Sohlunterhaltung, sowie eine bei Mittelwasser für die Erfolgskontrolluntersuchungen, z.B. von stationären Baumaßnahmen, und zum Feststellen langfristiger Veränderungen geben.

Kontinuierliche Wasserstandsmessungen, hierzu gehört auch die Plausibilisierung, müssen weiterhin so durchgeführt werden, dass sie qualitativ „gut“ sind und den Anforderungen entsprechen. Gleiches gilt für Abflussmessungen und die Überarbeitung der Abflusskurven.

#### 4.2. Wassermenge für GIQ und MQ

**Aus den vorherigen Kapiteln ergibt sich, dass der GIQ weiterhin als Unterschreitungsabfluss an 20 eisfreien Tagen definiert werden sollte.** Nur die Länge der zu Grunde liegenden Zeitreihe sollte deutlich verlängert werden. **Die Arbeitsgruppe schlägt eine 100-jährige Zeitreihe vor** (vgl. auch Kap. 5.2).

Nicht für alle Abflusspegel am Rhein liegt eine solch lange Reihe vor. Hier muss über eine Korrelation benachbarter Pegelwerte der GIQ-Wert für den Pegel synthetisch ermittelt werden, für den keine 100-jährige Zeitreihe vorliegt.

Die Methode für den zweiten Bezugsabfluss, sollte nach dem gleichen Verfahren ermittelt werden. Allerdings ist der dem AZW<sub>2002</sub>/AMW90 zu Grunde liegende Abfluss, berechnet an jedem Abflusspegel, ein Mittelwasserabfluss. Hier gilt für die Festlegung der Unterschreitung genau der Abfluss, der an gleich vielen Tagen über- und unterschritten wird.

Beide Abflusswerte werden pro Abflusspegel ermittelt. Über die jeweils aktuelle Abflusstafel wird diesen Abflüssen der entsprechende Wasserstand zugeordnet.

#### 4.3. Wasserstand für GIQ und MQ

Die Transformation der gefundenen GIQ-Werte und der Abflüsse für die AZW/AMW-Werte auf die Pegel zwischen den Abflusspegeln erfolgt über Korrelation vom Abflusspegel auf die „Zwischenpegel“ in Fließrichtung. Die Fehlerbereinigung erfolgt im nächsten Arbeitsschritt entgegen der Fließrichtung. So kann an jedem Pegel der GIW und der AZW/AMW-Wasserstand ermittelt werden. Die Wasserspiegellinie zwischen den Pegeln kann über verschiedene Verfahren ermittelt werden:

1. „Einhängen“ einer Wasserspiegelfixierung  
Pro Jahr sind gemäß des „Gesamtkonzepts zur Durchführung einer Erfolgskontrolle des Geschiebemanagements am Rheinstrom““ und des „Fachkonzepts für hydrologische Messungen am Rhein“ je zwei Messungen bei Niedrigwasser (GIW), eine Messung bei Mittelwasser und eine Messung bei Hochwasser durch-

zuführen. Die Messungen können durchgehend oder abschnittsweise erfolgen. Nach einem bettverändernden Hochwasser ist ebenfalls der Wasserspiegel neu zu fixieren.

Nach Umrechnung der Wasserspiegelaufnahme auf einen stationären Zustand kann die plausibilisierte Wasserspiegelfixierung, sofern sie im zu bearbeitenden Abflussbereich liegt (NW, MW) zwischen Abfluss- und Zwischenpegel bzw. zwischen Zwischenpegeln „eingehängt“ werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Wasserstandsdifferenz zwischen der auf den stationären Abflusszustand umgerechneter Fixierung und der „Sollwasserspiegellage“ nicht mehr als 10 – 20 cm Differenz beträgt. Je größer die Differenzen zwischen der Wasserspiegelfixierung und GIW bzw. AZW/AMW ist, desto größer werden die Ungenauigkeiten der Wasserspiegellinien zwischen den Pegeln.

2. „Einhängen“ einer modellbasierten ermittelten Wasserspiegellinie  
Wie vor, allerdings liegt keine Wasserspiegelfixierung sondern das Berechnungsergebnis eines Modelllaufs vor.
3. Modellbasierte Wasserspiegellinie  
Mit dem GIQ bzw. AZQ/AMQ-Abflüssen als „Input“ wird über ein Modell die Wasserspiegellinie errechnet. Sie ist unabhängig von den über die Abflusskurve ermittelten GIW- bzw. AZW/AMW-Werten. Die Modellgrundlagen sind zu bewerten:
  - Wie alt ist das DGM / sind die Peilungen im Flussschlauch?
  - Wie wurden die DGM-Daten aufgenommen?
  - Wie groß ist der zeitliche Zusammenhang zwischen der Fixierung und der Erstellung des DGM bzw. die Peilaufnahmen?
  - Mit welche Wasserspiegelfixierungen und Wasserspiegelaufnahmen (z.B. Geschwemmselaufnahmen) wurde das Modell wann kalibriert und validiert?
  - Für welche Abflussbereiche lagen entsprechende Fixierungen vor?
  - Welche Abflusskurven liegen dem Modell zu Grunde?

In allen Fällen sollten die Grundlagendaten aktuell sein.

#### **4.4. Kommunikation mit der Schifffahrt**

Eine erhöhte Genauigkeit bei den Wasserstandsprognosen ermöglicht den Schifffahrtstreibenden und Disponenten, die Wasserstandsentwicklung über einen längeren Zeitraum verlässlicher abschätzen und damit die Ladungsmenge besser bestimmen zu können. Die auf Fehleinschätzungen der Wasserstandsentwicklung beruhenden Festfahrungen im Bereich der Gebirgstrecke und des Rheingaus lassen sich in ihrer Anzahl mit genaueren Wasserstandsprognosen reduzieren.

Aus Gesprächen mit Schifffahrtstreibenden ist bekannt, dass die Ungleichwertigkeit der Wasserstände mit ihren Ursachen und Auswirkungen für die Schifffahrt noch nicht überall in der Schifffahrt geläufig ist, obgleich das WSA Bingen in seinem schifffahrtspolizeilichen Hinweis vom 04. Juni 2003 auf die Ungleichwertigkeit der Wassertiefen zwischen Budenheim und St. Goar hingewiesen hat. Dieser Hinweis ist in ELWIS abrufbar.

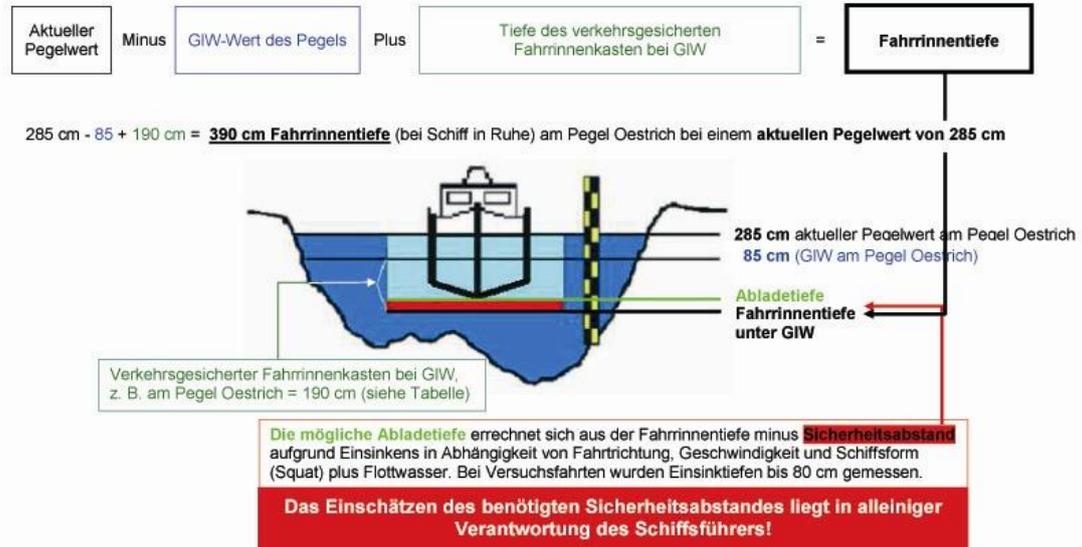
Die Anzahl der pegelbezogenen Zugriffe in ELWIS belegt diesen Umstand: Für den Zeitraum 17.06.2012 - 17.06.2013 erfolgten 537.708 Zugriffe auf die in ELWIS abrufbaren Wasserstandsdaten der Pegel Kaub (maßgebender Pegel für die Gebirgstrecke) und Oestrich (maßgebender Pegel für den Rheingau). Die weitaus meisten Zugriffe wies der Pegel Kaub auf (390.528 Zugriffe = 73%), weitaus weniger Zugriffe hatte der Pegel Oestrich zu verzeichnen (147.180 Zugriffe = 27 %).

Um insbesondere das Phänomen der Ungleichwertigkeit zu verdeutlichen und damit die Sicherheit und Leichtigkeit auf der Bundeswasserstraße Rhein zu erhöhen, wäre es wünschenswert, ergänzend zu den Pegelwerten die korrespondierenden Fahrrinntiefen tagesaktuell in ELWIS anzuzeigen. Der Berechnungsalgorithmus, der den funktionalen Zusammenhang zwischen Pegelwert und Fahrrinntiefe widerspiegelt, sollte ebenfalls in ELWIS abgebildet werden. Die nachstehende Abbildung könnte hierfür in ELWIS verwendet werden.

Inwieweit die zu den Pegelwerten korrespondierenden Fahrrinntiefen in ELWIS angegeben werden können, müsste von der GDWS vorab juristisch geprüft werden. Sollte dieses juristisch möglich sein, sollten anschließend die Schifffahrtstreibenden und Disponenten über diesen zusätzlichen Service sowie erneut über das Phänomen der Ungleichwertigkeit informiert werden. Diese Informationen könnten über ELWIS sowie mittels Flyern und Gesprächen erfolgen.

**Beispiel für die Berechnung der wasserstandsabhängigen Fahrrinntiefe am Pegel Oestrich (Rhein-km 518,08)**

Da sich die Wasserstände zwischen den Pegeln ungleichwertig verändern, sind an allen Pegeln die passiert werden, die jeweils lokalen Wasserstandsverhältnisse zu berücksichtigen.



Tiefe bezogen auf GIW (cm)	von	Rhein-km	bis	Rhein-km
210*	Iffezheim	334,0	Budenheim	508,0
<b>190</b>	Budenheim	508,0	St. Goar	557,0
210	St. Goar	557,0	Koblenz	592,0

\* garantierte Mindesttiefe der Fahrrinne unter dem hydrostatischen Stau (Staugeregelte Rheinstrecke)

**GIW-Werte Rhein**

(über den folgenden Link gelangen Sie zu der unten angezeigten Tabelle in der u. a. die GIW-Werte eingetragen sind).  
[https://www.elwis.de/gewaesserkunde/Wasserstaende/Wasserstaende\\_start.php?c\\_display\\_days=3&target=2&qw=RHEIN](https://www.elwis.de/gewaesserkunde/Wasserstaende/Wasserstaende_start.php?c_display_days=3&target=2&qw=RHEIN)

RHEIN					
Pegel HSW / GIW	Uhr	Mo. 17.06.13	Di. 18.06.13	Heute 19.06.13	
MAINZ 630 / 170	05:00:00	428 (-18)	412 (-16)	404	(-8)
	13:00:00	424 (-18)	410 (-14)	--	(--)
	21:00:00	420 (-15)	409 (-11)	--	(--)
OESTRICH -- / 85	05:00:00	309 (-15)	294 (-15)	<b>285</b>	(-9)
	13:00:00	303 (-17)	290 (-13)	--	(--)
	21:00:00	299 (-16)	290 (-9)	--	(--)
BINGEN 490 / 100	05:00:00	326 (-16)	311 (-15)	300	(-11)
	13:00:00	321 (-16)	306 (-15)	--	(--)
	21:00:00	316 (-16)	306 (-10)	--	(--)

## 5. Ermittlung GIQ und GIW

### 5.1. Wassermenge für GIQ

Die nachstehende Tabelle zeigt pegelscharf die Entwicklung des GIQ<sub>2012</sub>, berechnet aus einer 40-jährigen und einer 100-jährigen Zeitreihe, im Vergleich zum GIQ<sub>2002</sub>. Zunächst ist für alle Pegel festzustellen, dass die GIQ<sub>2012</sub>-Werte höher sind als die GIQ<sub>2002</sub>-Werte. Ferner ist festzustellen, dass im Vergleich zum GIQ<sub>2002</sub> die Differenz der Werte des GIQ<sub>2012</sub>, basierend auf einer 40-jährigen Zeitreihe, durchgehend deutlich höher ist als die Differenz zwischen den Werten des GIQ<sub>2002</sub> gegenüber den Werten des GIQ<sub>2012</sub>, basierend auf einer 100-jährigen Zeitreihe. Die Auswirkungen auf die GIW-Werte zeigt die Tabelle 5.2.a.

Pegel		GIQ 2002 [m <sup>3</sup> /s]	GIQ 2012 Bezug 40 Jahre (XI/1971-X/2010) Unterschreitungsdauer 20 Tage		GIQ 2012 Bezug 100 Jahre (IV/1911-III/2011) Unterschreitungsdauer 20 Tage	
Name	Lage [Rhein-km]		[m <sup>3</sup> /s]	Diff. zu 2002	[m <sup>3</sup> /s]	Diff. zu 2002
<b>Basel</b>	165,1	480	<b>514</b>	<b>34</b>	<b>488</b>	<b>8</b>
<b>Maxau</b>	362,3	585	<b>641</b>	<b>56</b>	<b>609</b>	<b>24</b>
<b>Speyer*</b>	400,6	610	<b>651</b>	<b>41</b>	<b>632</b>	<b>22</b>
<b>Worms</b>	443,4	670	<b>710</b>	<b>40</b>	<b>682</b>	<b>12</b>
<b>Mainz*</b>	498,3	730	<b>835</b>	<b>105</b>	<b>766</b>	<b>36</b>
<b>Kaub</b>	546,2	750	<b>844</b>	<b>94</b>	<b>784</b>	<b>34</b>
<b>Andernach</b>	613,8	870	<b>984</b>	<b>114</b>	<b>887</b>	<b>17</b>
<b>Bonn*</b>	654,8	890	<b>983</b>	<b>93</b>	<b>901</b>	<b>11</b>
<b>Köln</b>	688,0	935	<b>1030</b>	<b>95</b>	<b>941</b>	<b>6</b>
<b>Düsseldorf</b>	744,2	960	<b>1050</b>	<b>90</b>	<b>963</b>	<b>3</b>
<b>Ruhrort*</b>	780,8	985	<b>1090</b>	<b>105</b>	<b>1028</b>	<b>43</b>
<b>Wesel*</b>	814,0	995	<b>1110</b>	<b>115</b>	<b>1041</b>	<b>46</b>
<b>Rees</b>	837,4	1020	<b>1130</b>	<b>110</b>	<b>1049</b>	<b>29</b>
<b>Emmerich*</b>	851,9	1020	<b>1130</b>	<b>110</b>	<b>1058</b>	<b>38</b>
<b>Lobith</b>	862,2	1020			<b>1058**</b>	

\* Pegelwerte für die 100-jährige Zeitreihe wurden mangels Originaldaten synthetisch erzeugt (vgl. auch Kap. 4.2).

\*\* extrapolierter Rechenwert, ausgehend vom Pegel Emmerich

**Tab. 5.1.a: Darstellung der GIQ-Werte an den Pegeln für eine 40-jährige und eine 100-jährige Reihe**

## 5.2. Wasserstand für GIW

Die GIW<sub>2012</sub>-Werte, ermittelt aus einer 40-jährigen Zeitreihe, liegen für alle Pegel deutlich über den GIW<sub>2002</sub>-Werten. Ein Vergleich der GIW<sub>2012</sub>-Werte, ermittelt aus einer 100-jährigen Zeitreihe, mit den Werten des GIW<sub>2002</sub> zeigt, dass hier die Differenzen sowohl positiv, wie auch negativ sein können und die absoluten Beträge deutlich geringer als bei einer 40-jährigen Zeitreihe sind.

**Daher lautet die Empfehlung der Arbeitsgruppe, der Ermittlung des GIQ<sub>2012</sub> bzw. des GIW<sub>2012</sub> eine 100-jährige Zeitreihe zugrunde zu legen.** Die Begründung hierfür ist:

- Die Werte sind stabiler und unterliegen in geringerem Maße dem Einfluss von Extremereignissen.
- Die Änderungen gegenüber dem GIQ<sub>2002</sub> bzw. GIW<sub>2002</sub> sind moderat.
- Diese Änderungen sind der ZKR sicherlich eher zu vermitteln als GIQ- bzw. GIW-Werte, die auf einer 40-jährigen Zeitreihe basieren.

Name	Pegel Lage [Rhein-km]	GIW <sub>2002</sub> (nach ELWIS) [cm]	GIW <sub>2012</sub> Bezug 40 Jahre (XI/1971-X/2010) Unterschreitungsdauer 20 Tage		GIW <sub>2012</sub> Bezug 100 Jahre (IV/1911-III/2011) Unterschreitungsdauer 20 Tage	
			[cm]	Diff. zu 2002	[cm]	Diff. zu 2002
Basel	165,1	500	501	1	499	-1
Maxau	362,3	360	378	18	369	9
Speyer*	400,6	(230)	245	25	241	11
Worms	443,4	65	79	14	72	7
Mainz*	498,3	170	181	11	168	-2
Kaub	546,2	80	89	9	78	-2
Andernach	613,8	95	115	20	93	-2
Bonn*	654,8	145	156	11	141	-4
Köln	688,0	145	157	12	139	-6
Düsseldorf	744,2	105	114	9	97	-8
Ruhrort*	780,8	225	246	21	233	8
Wesel*	814,0	155	192	37	177	22
Rees	837,4	115	137	22	120	5
Emmerich*	851,9	80	98	18	84	4
Lobith	862,2	752			748**	

\* Pegelwerte für die 100-jährige Zeitreihe wurden mangels Originaldaten synthetisch erzeugt (vgl. auch Kap. 4.2).

\*\* extrapoliertes Rechenwert, vgl. Wasserspiegellagenberechnung, Anlage 1, A8-59

**Tab. 5.2.a: Darstellung der GIW-Werte an den Pegeln für eine 40-jährige und eine 100-jährige Reihe**

Für den 100-jährigen Bezugszeitraum ist festzustellen, dass der  $GIQ_{2012}$  gegenüber dem  $GIQ_{2002}$  an allen Pegeln eine Zunahme aufweist. Jedoch fallen die Werte für den  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  im Bereich der Pegel Mainz bis Düsseldorf um bis zu 8 cm. **Da der Wasserspiegelabsunk, insbesondere in der Gebirgstrecke, zunächst nicht begründbar ist, empfiehlt die AG, eine gesonderte AG mit der Untersuchung des Wasserspiegelabsunks zu beauftragen** (vgl. auch Kap. 2.1).

### 5.3. GIW in der Strecke

In Kapitel 5.1 und 5.2 wurde die Ermittlung des  $GIQ$  und des daraus resultierenden  $GIW$  an den Abflusspegeln zwischen Basel-Rheinhalle und Lobith beschrieben.

Aufbauend auf diese Werte ist nun der  $GIW$  in der freifließenden Strecke des Rheins zwischen der Staustufe Iffezheim und dem Pegel Lobith zu ermitteln. Hiermit wurde eine kleine Expertengruppe bestehend aus Mitarbeitern der BfG und der WSV beauftragt. Sie legte mit Schreiben vom 14.03.2014 ihren Bericht (BfG-1815, „Grundlagen für die Festlegung der Wasserspiegellinie  $GIW_{2012}$  am Rhein zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze“) der AG vor. Der Bericht der Expertengruppe liegt diesem Abschlussbericht als Anlage bei.

Erstmalig wurden für die Erarbeitung des  $GIW$  auf der Strecke drei / vier unabhängige Methoden genutzt (siehe hierzu die Anlage dieses Berichts):

- 1) Methode 1: Ermittlung der Wasserspiegellage über das Bezugsverfahren mit verdichtetem Pegelnetz (durchgeführt von: GDWS, Ast. Südwest, Fachstelle für Gewässerkunde)
- 2) Methode 2: Ermittlung der Wasserspiegellage über das Bezugsverfahren (durchgeführt von: GDWS, Ast. West, WSA Duisburg/Rhein)
- 3) Methode 3: Ermittlung der Wasserspiegellage mit dem hydrodynamischen numerischen Modell SOBEK-Rhein (durchgeführt von: BfG)
- 4) Methode 4: Ermittlung der Wasserspiegellage durch stationsbezogene Auswertung von auf Wasserspiegelfixierungen basierenden Abflusskurven (durchgeführt von: BfG)

Die Methoden 1 und 2 fußen direkt auf aktuellen Wasserspiegelfixierungen aus den Jahren 2009 bis 2011 bei Abflüssen um  $GIQ$ . Die i.d.R. bei instationären Abflussverhältnissen aufgenommenen Wasserspiegelfixierungen wurden für die weitere Nutzung auf den stationären Abflusszustand umgerechnet. Es wird angenommen, dass alle in der Natur vorkommenden Einflüsse implizit in den Messergebnissen vorhanden sind.

Methode 4 wird als nahezu gleichrangig angesehen, da auch dieser Methode aktuelle Wasserspiegelfixierungen aus den Jahren 2009 bis 2011 zu Grunde liegen. Allerdings wurden hier alle Wasserspiegelfixierungen aus diesen Jahren zwischen NNQ und HHQ genutzt. Dabei wurden sie nicht auf den stationären Abflusszustand umgerechnet. Die mathematisch standardisierte und automatisierte Erstellung der Abflusskurven pro Hektometer kann sich unter Umständen ungünstig auf den ermittelten  $GIW$ - Wert am betrachteten Hektometerpunkt auswirken.

Bei Methode 3 sind notwendigerweise alle Grundlagen für den Modellbetrieb vereinfacht. Im Einzelfall stammen sie nicht aus den Jahren 2009 bis 2011, sondern sind älter. Die Ergebnisse können daher nicht die Aktualität der Methoden 1, 2 und 4 erreichen. Innerhalb der Expertengruppe wurden die unterschiedlichen Methoden und ihre Ergebnisse diskutiert und bewertet. Die AG hat sich daraufhin für folgende Priorisierung bei der GIW-Ermittlung ausgesprochen:

1. Methode 1, Methode 2
2. Methode 4
3. Methode 3

Ausschlaggebend für die Reihenfolge der Priorisierung war die Unmittelbarkeit von Messergebnissen.

**Die AG empfiehlt daher für den GIW<sub>2012</sub> auf der Strecke die Methode 1 (Bereich GDWS, Ast. SW) und Methode 2 (Bereich GDWS, Ast. West).**

Die Ergebnisse pro Hektometer sind im Anhang 8 des Berichts der Expertengruppe - Spalte „GDWS Ast. SW+W“ - aufgeführt.

#### 5.4. Zukünftige Änderungen

Alle 10 Jahre den GIQ und somit den GIW zu überprüfen und anzupassen, ist nach heutigen Maßstäben für veränderbare Datensätze überdenkenswert, da der Verwaltungs- und Abstimmungsaufwand in Deutschland sowie in der ZKR erheblich ist. Daher wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

**Alle zwei Jahre, in den geraden Kalenderjahren, werden die Abflusstafeln der Hauptpegel überprüft und neu zugeordnet werden.** Die 100jährige Überprüfungsreihe wird dann um jeweils zwei Jahre nach vorne, also auf das aktuelle Jahr gezogen und für jeden verfügbaren Pegel bestimmt. Die Pegel, die keine 100jährige Reihe aufweisen sind mit den Nachbarpegeln zu korrelieren, der Sachverhalt ist zu dokumentieren. Die nachfolgende Tabelle 5.3.a zeigt diesen Sachverhalt für die Bestimmung des GIQ<sub>2012</sub>. Somit ist alle zwei Jahre eine Überprüfung des GIQ mit dem GIW an den Hauptpegeln gegeben. Weiterhin sind Wasserspiegelfixierungen mit Abflussmessungen bei mittleren Niedrigwasserständen über die gesamte Strecke durchzuführen. Die Wasserspiegellagen sind auf den geltenden GIQ zu beziehen. Bei Nichterreichen der Wasserstände aus meteorologischen Gründen sind Prognosemodelle zu verwenden. Hierbei ist die Zweijahrespeilung zu verwenden.

**Zudem werden alle zwei Jahre, ebenfalls in den geraden Kalenderjahren, mindestens 100m Sohlpeilungen durchgeführt (Zweijahrespeilung);** diese können ggf. künftig durch die jährlichen Mehrzweckpeilungen mit den neuen Flächenpeilschiffen „Mercator“ und „Hildegard von Bingen“ ersetzt werden. Der daraus entwickelte Sohlängsschnitt ist dem Wasserspiegellängsschnitt aus Messung oder Prognose gegenübergestellt werden. Hierdurch sind Veränderungen in Sohle und Wasserspiegel frühzeitig erkennbar und negativen Entwicklungen kann bis zur nächsten GIW-Festlegung gegengesteuert werden. Auch für Unterhaltungs- und Ausbaukonzepte sind diese Untersuchungen zu verwenden.

**Wird an einzelnen Pegeln durch diese Untersuchungsmethode eine Veränderung der Wassermenge bei GIQ festgestellt, so soll eine Anpassung alle 10 Jahre dann stattfinden, wenn der GIQ um mehr als 3%, Prozentwert wie bei den Abflusstafeln, vom geltenden GIQ abweicht.** Hierbei sind Tendenzen zu berücksichtigen. So soll bei alternierenden Ergebnissen eher Zurückhaltung gezeigt werden, wohingegen bei eindeutigen Trendergebnissen diese auch in der Festlegung Berücksichtigung finden. Diese Vorgehensweise ist bei einer 2jährigen Kurzdokumentation ohne erheblichen Aufwand sowohl im operativen als auch im administrativen Bereich möglich. Die Bundesanstalten sind für diese Aufgabe mit einzusetzen.

<b>Pegel</b>	<b>Regression anhand vom Pegel</b>	<b>verlängert im Zeitraum</b>
Speyer	Maxau	01.04.1911-31.10.1950
Mainz	Kaub - Grolsheim	01.04.1911-31.10.1930
Bonn	Andernach	01.04.1911-28.02.1954
Ruhrort	Düsseldorf + Hattingen	01.04.1911-31.10.1950
Wesel	Rees - Haltern	01.04.1911-31.10.1950
Emmerich	Rees	01.04.1911-31.12.1954

Tab. 5.3.a: Verlängerung der Abflussreihen

## 6. Auswirkung auf Ausbau und Unterhaltung

Bei der Neufestlegung des  $GIW_{2012}$  ist zu prüfen, wo bei gleichbleibender Tiefe des verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens Anpassungen durch eine veränderte Unterhaltungsstrategie erforderlich sind. Die Unterhaltungsstrategie kann dabei verschiedene Facetten umfassen, wie z.B. eine engere Steuerung der Verkehrssicherung, verkehrstechnische Maßnahmen oder neue Baggerstrategien. Können die Veränderungen des GIW nicht durch eine angepasste Unterhaltungsstrategie aufgenommen werden, muss über eine Anpassung der Tiefe des verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens und Ausbauoptionen nachgedacht werden.

Zur Bestimmung der Fahrrinntiefe ist neben dem aktuellen Pegelwert und dem GIW-Wert des Pegels die Tiefe des verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens maßgebend. Die Überwachung und Einhaltung der bekannt gegebenen verkehrsgesicherten Tiefe des Fahrrinnenkastens für einen Streckenabschnitt ist im Rahmen der Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht die maßgebliche Aufgabe der WSV. Die Tiefe des derzeitigen verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens für die Streckenabschnitte auf dem Rhein ist in Abb. 3.3.2.a dargestellt.

Eine Absenkung des GIW bedeutet, dass sich der Sicherheitsabstand zwischen der Unterkante des verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens und der Gewässersohle verringert. Dies könnte dann häufigere Peilungen, ggf. Unterhaltungsbaggerungen, Einschränkungen im Fahrrinnenprofil, telematische Regelungen oder weitergehende Ausbaumaßnahmen notwendig machen. Umgekehrt bewirkt eine Anhebung des GIW, dass sich der Sicherheitsabstand zwischen der Unterkante des verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens und der Gewässersohle erhöht. Damit würden Unterhaltungsmaßnahmen zeitlich verzögert oder ggf. nur noch in geringerem Umfang erforderlich. Andererseits besteht die Gefahr, dass künftig der Unterhaltung der Gewässersohle eine zu geringe Aufmerksamkeit geschenkt wird, sich größere Anlandungen einstellen, diese zu einer langfristigen Aufhöhung der Flusssohle führen und damit die Fahrwassertiefe zumindest in Teilbereichen reduzieren.

Im Folgenden sind die beiden Fälle A und B mit identifizierten Streckenabschnitten beschrieben, in denen die Anpassung des  $GIW_{2012}$  Veränderungen bei den Unterhaltungsaktivitäten auslösen werden. Der Fall C weist größere Veränderungen auf und ist daher gesondert zu betrachten. Die Sonderfälle Bergsenkungsausgleich und Anpassung zu den Niederlanden werden unter den Fällen D und E ergänzend beschrieben.

### Fall A:

In folgenden Rheinabschnitten löst nach einer ersten Abschätzung und Grobbetrachtung durch die betroffenen WSÄ und die AG-Mitglieder die Veränderung des GIW einen erhöhten Unterhaltungsaufwand aus: Nach bisheriger Einschätzung kann durch eine angepasste Unterhaltungsstrategie die notwendige Tiefe des Fahrrinnenkastens hergestellt werden.

Rhein-km	Einschätzung
357 – 361	Bereits heute Fehltiefen vorhanden, die ausgetonnt sind; Peilungen und Baggeraufwand erhöhen sich, evtl. 5m weniger Fahrrinnenbreite.
424 – 428	Heutige Baggerstelle muss demnächst noch häufiger und umfangreicher unterhalten werden, Einschränkungen sind dauerhaft schwierig, da es sich hier um den Hafbereich Mannheim / Ludwigshafen handelt.
570 - 580	Kleinere Baggerungen am Fahrrinnenrand und im Bereich des Braubacher Grundes sind die Folge.
600 - 601	Ggf. kleinere Unterhaltungsbaggerungen erforderlich.
611 - 642	Stellenweise kleinere Baggerungen überwiegend am Fahrrinnenrand werden die Folge sein.
642 - 757	Stellenweise erhöhte Baggerungen überwiegend am Fahrrinnenrand, bei Mittelgrundtendenzen ist ein erhöhter Peilaufwand zu betreiben, z.B. in der Bonner Stadtstrecke und an der Deutzer Platte.

**Fall B:**

Im Gegensatz dazu gibt es Bereiche, in denen sich durch die Aufhöhung des GIW der Unterhaltungsaufwand vorübergehend verringert bzw. zeitlich verzögert. Hier kann es partiell zu einer Reduzierung der Baggeraktivitäten kommen.

Rhein-km	Einschätzung
373 - 387	Zunächst Reduzierung der Unterhaltungsbaggerungen.
515 - 520	Zunächst Reduzierung der Unterhaltungsbaggerungen.
767 - 769	Zunächst Reduzierung der Unterhaltungsbaggerungen, die Wechselwirkung mit der Geschiebeabgabe ist zu beachten.
771 - 790	Zunächst Reduzierung der Unterhaltungsbaggerungen.
808 - 835	Zunächst Reduzierung der Unterhaltungsbaggerungen.

**Fazit für die Fälle A und B:**

Die WSÄ müssen im Zuge der Neufestlegung des GIW ihre Unterhaltungsstrategie neu ausrichten. Dabei gibt es identifizierte Bereiche (Fall A), die in Zukunft stärker beobachtet, verkehrsgesichert und ggf. verstärkt unterhalten werden müssen. Das heißt, die WSÄ werden vermehrt im Zuge ihrer Unterhaltungsarbeiten peilen, kleinere Baggerstellen beseitigen und die größeren ausschreiben müssen. Einschränkungen für die Schifffahrt dürften nur temporär und lokal auftreten.

Im Gegensatz dazu gibt es Streckenabschnitte (Fall B), in denen sich die Häufigkeit und der Umfang der Unterhaltungsbaggerungen entspannen werden.

Der Umfang der Baggermehr- oder -minderungen bzw. die notwendigen verkehrstechnischen Maßnahmen können hier nur verbal beschrieben, im Rahmen dieser Arbeitsgruppe aber nicht genau quantifiziert werden. Die Ergebnisse der AG „Optimierung zwischen Iffezheim und Mainz“ liefern sicher Ansatzpunkte zur weiteren Betrachtung und

Ausgestaltung einer Unterhaltungsstrategie für den Bereich zwischen Karlsruhe und Mannheim. Ggf. sind die Untersuchungen dahingehend zu ergänzen. Gleichfalls sind die Veränderungen des GIW in die bestehenden Untersuchungen zum Rheingau zu integrieren.

**Fall C:**

Für folgende Bereiche muss nach erster Einschätzung durch die Absenkung des GIW der verkehrsgesicherte Fahrrinnenkasten zur Disposition gestellt werden, oder es sind Maßnahmen zu eruieren, die über die bisherige Unterhaltungsstrategie hinausgehen.

Rhein-km	Einschätzung
528 – 540	Absenkung des GIW um bis zu 9 cm in Bereichen mit durchgehender Felssohle verringern den Sicherheitspuffer, das Sicherheitsniveau für den Schiffsverkehr sinkt.
546 – 558	Absenkung des GIW um bis zu 7 cm bei überwiegend felsiger Sohle verringern das Sicherheitsniveau (v.a. am Fahrrinnenrand kritische Bereiche).
604 – 609	Absenkung des GIW um bis zu 16 cm führt streckenweise zu Tiefeneinschränkungen auf fast der Hälfte der Fahrrinnenbreite, der Umfang der bisherigen Unterhaltungsbaggerungen nimmt damit künftig deutlich zu.
660 – 663	Absenkung des GIW um bis zu 15 cm führt streckenweise zu Tiefeneinschränkungen auf fast der Hälfte der Fahrrinnenbreite, der Umfang der bisherigen Unterhaltungsbaggerungen nimmt damit künftig deutlich zu.
678 – 681	Absenkung des GIW um bis zu 16 cm führt streckenweise zu Tiefeneinschränkungen, der Umfang der bisherigen Unterhaltungsbaggerungen nimmt damit künftig deutlich zu.

**Fazit für den Fall C:**

Kritisch ist die Absenkung der GIW-Linie gerade im Bereich des Rheins mit dem kleinsten verkehrsgesicherten Fahrrinnenkasten in der Felssohle (1,90m unter GIW). Dieses betrifft die Abschnitte Rh- km 528,5 – 540 und Rh-km 546 – 558. Vom zuständigen WSA wird gefordert, bei der Veränderung des GIW den verkehrsgesicherten Fahrrinnenkasten zur Disposition zu stellen (statt 1,90 unter GIW, neu 1,80 m unter GIW). Andernfalls könne das vorhandene Sicherheitsniveau nicht gehalten werden. Dies ist sicherlich ein Diskussionspunkt, der strategisch zu entscheiden und intensiv mit der Schifffahrt zu kommunizieren ist. Letztendlich verändert sich in der Praxis die Abladetiefe für die Schiffsführer kaum: die GIW-Absenkung und die Reduzierung der verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastentiefe gleichen sich bis auf 1 cm aus.

Andererseits gewinnt unter diesem Blickwinkel das Projekt „Optimierung Abladetiefe Mittelrhein“ noch einmal an Wichtigkeit und Priorität. Es analysiert die Möglichkeiten und Grenzen des Ausbaus am Mittelrhein in gerade dieser Strecke (Rh-km 508 – 558).

Der Bereich Rh-km 604 – 608,5 ist bereits jetzt ein bekannter Breitenengpass, der sich durch die GIW-Veränderung noch einmal verschärft. Bisherige Untersuchungen haben Baggerungen als das Mittel der Wahl ausgewiesen. Auch hier müssten weitere Optimierungen angestrebt werden.

Im Bereich der Ortslage Hersel, Rhein-km 660 - 663 sowie oberhalb der Stadtstrecke Köln bei Rh-km 678 - 681 sind die GIW-Absenkungen mit dem Verlust des Sicherheitsniveaus unterhalb des Fahrrinnenkastens besonders zu betrachten; die Überprüfungen mittels Peilungen ist zu intensivieren.

**Fall D:**

Für den Bergsenkungsbereich sind umfangreiche Stabilisierungsmaßnahmen zu planen und zeitnah umzusetzen. Der Wasserspiegelverfall hat Werte in der Spitze um 18 cm, dieser Wasserspiegelverfall ist mit An- und Ablaufstrecke mehr als 10 km lang. Zusätzliche Baggerungen, um den Fahrrinnenkasten freizuhalten, sind kontraproduktiv, da sie einen weiteren Verfall des Wasserspiegels induzieren.

Rhein-km	Einschätzung
790 – 803	Bereichsweise Absenkung des GIW um bis zu 18 cm, Unterhaltung und Ausbau müssen aufeinander abgestimmt werden.

**Fall E:**

Die hydrologischen Zuordnungen an den Pegeln Lobith und Emmerich sind noch nicht ausreichend geklärt. Der GIQ ist am niederl. Pegel Lobith kleiner als am dt. Pegel Emmerich. Sowohl Rijkswaterstaat (RWS) als auch die WSV kommen zu ähnlichen GIW-Werten. Die Feinabstimmung zwischen RWS und der WSV erfolgt zurzeit.

Rhein-km	Einschätzung
852 – 866	Absenkung des GIW um bis zu 8 cm.

**Gesamtfazit:**

In Grafik 6.1 ist die zusammenfassende Aussage für den gesamten Rhein noch einmal bildlich dargestellt. Letztendlich zeigt sich durch den Fall C als Worst-Case-Szenario, dass eine Veränderung des GIW auch eine Diskussion über die Tiefe des verkehrsgesicherten Fahrrinnenkastens nach sich ziehen muss. Dafür kann die Arbeitsgruppe die fachlichen Grundlagen liefern, in der Konsequenz ist es jedoch eine strategisch-politische Entscheidung.

Die in dieser Arbeitsgruppe angewandte Methodik bildet die GIW-Linie am Rhein in der heutigen Realität gut ab. Die Untersuchungen zu den Auswirkungen des GIQ / GIW auf die Unterhaltungs- und Ausbaukonzepte am Rhein zeigen deutlich, dass die Unterhaltungsmaßnahmen mit einer zukunftsweisenden Ausbaustrategie enger zu koppeln sind. Die bisherige Ausbaustrategie sollte um die in dieser Arbeitsgruppe gewonnenen Erkenntnisse ergänzt und aktualisiert werden.

Eine überschlägige Abschätzung der Unterhaltungsbaggermengen und damit Unterhaltungsbaggerkosten für den Abschnitt des Niederrheins führt zu dem Ergebnis, dass in den Bereichen, in denen der  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  absinkt, die Baggermengen und damit –kosten um ca. 30% gegenüber dem heutigen Niveau steigen und in den Abschnitten, in denen der  $GIW_{2012}$  gegenüber dem  $GIW_{2002}$  ansteigt, die Baggermengen und damit –kosten zunächst um ca. 15% gegenüber dem heutigen Niveau sinken werden.

Für den Bereich der Ast. Südwest kann jeweils von einem Anstieg bzw. Abfall von 15% ausgegangen werden. Die Gebirgsstrecke mit ihrer festen Sohle ist besonders zu betrachten.

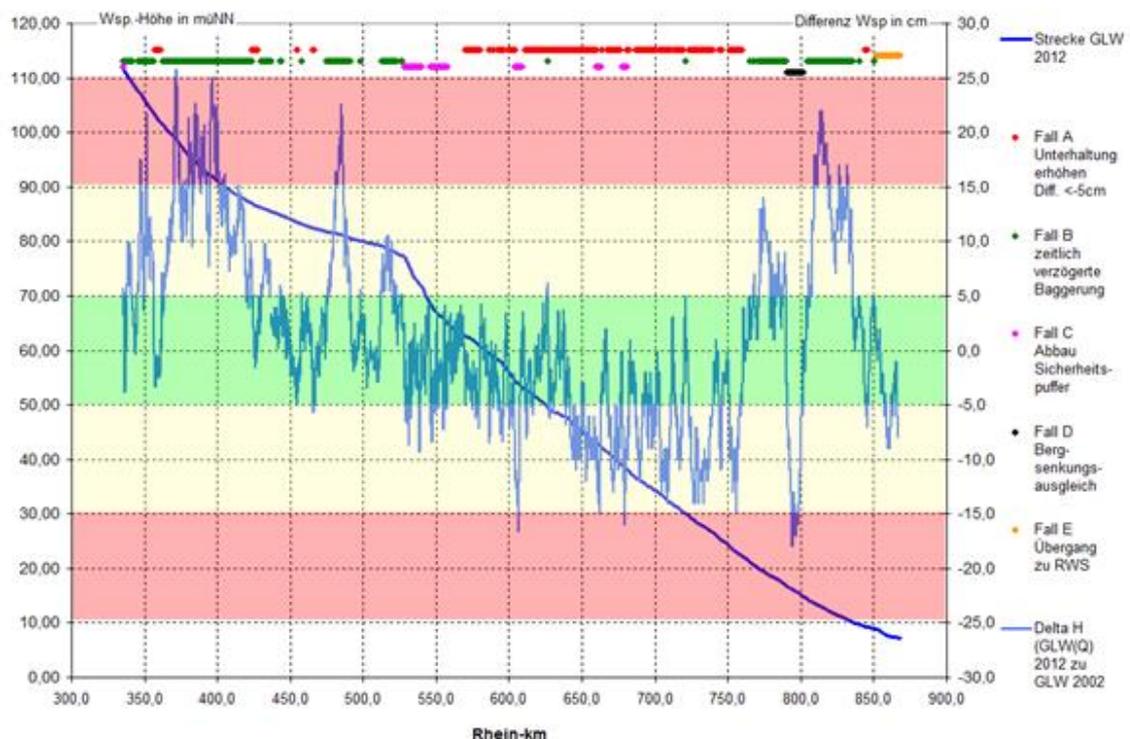


Abb. 6.1: Entwicklung der  $GIW_{2012}$  mit seinen potenziellen Auswirkungen auf die Unterhaltungsstrategie der WSV

Aufgestellt:

Arbeitsgruppe „Relevante Niedrig- und Mittelwasserstände“

Dietmar Abel	(WSA Duisburg-Rhein)
Petra Herzog	(WSA Mannheim)
Peter Hörter	(Fachstelle „Gewässerkunde“ bei der GDWS, Ast. Südwest)
Klaus Michels	(GDWS, Ast. Südwest), Leitung der AG
Bernd Schönfelder	(WSA Duisburg-Rhein)
Cornelia Thureau	(GDWS, Ast. West)

**Anlage**

BfG-Bericht 1815 „Grundlagen für die Festlegung der Wasserspiegellinie GIW<sub>2012</sub> am Rhein zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze“, Koblenz, den 14.03.2014.







BfG-1815

# Bericht

## **Grundlage für die Festlegung der Wasserspiegellinie GIW<sub>2012</sub> am Rhein zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze**

Erstellt in Zusammenarbeit mit der Fachstelle für Gewässerkunde bei der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt Außenstelle Südwest und dem Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein

BfG-SAP-Nr.: M39610204018

Autoren: **Dietmar Abel**

Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein

**Stefanie Ackermann**

Bundesanstalt für Gewässerkunde

**Norbert Busch**

Bundesanstalt für Gewässerkunde

**Matthias Hammer**

Bundesanstalt für Gewässerkunde

**Peter Hörter**

Fachstelle für Gewässerkunde

bei der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Außenstelle Südwest

**Dr.-Ing. Stefan Vollmer**

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Seitenzahl: 159

Anzahl der Anhänge: 8

**Koblenz, den 14.03.2014**



# Inhaltsverzeichnis



<b>1 Einleitung und Veranlassung</b> .....	<b>5</b>
<b>2 GIQ<sub>2012</sub>/GIW<sub>2012</sub> für Rheinpegel in Deutschland</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Bereitgestellte Grundlagen</b> .....	<b>9</b>
3.1 Beschreibung eingesetzter Methoden zur Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIQ <sub>2012</sub> (Anhang 1) .....	9
3.2 Stationsbezogene Wasserstandsdifferenzen $\Delta W = W(\text{GIQ}_{2012}) - \text{GIW}_{2002}$ für die verschiedenen Berechnungsmethoden (Anhang 2) .....	11
3.3 Stationsbezogene Wasserstandsdifferenzen zwischen verschiedenen Methoden für $W(\text{GIQ}_{2012})$ (Anhang 3) .....	12
3.4 Gleitendes Mittel der Wasserstandsdifferenzen zwischen verschiedenen Methoden für $W(\text{GIQ}_{2012})$ (Anhang 4) .....	13
3.5 Abweichungen berechneter Wasserstände $W(\text{GIQ}_{2012})$ verschiedener Methoden zum festgelegten pegelbezogenen $\text{GIW}_{2012}$ an den Rheinpegeln (Anhang 5) .....	13
3.6 Synoptische Auswertung von Pegelwasserständen und Wasserständen aus Wasserspiegelfixierungen zur Erfassung von Querneigungen des Wasserspiegels an Pegelstandorten (Anhang 6) .....	14
3.7 Berechnete Wasserspiegellinien $W(\text{GIQ}_{2012})$ im Längsschnitt des Rheins zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze (Anhang 7) .....	15
3.8 Tabelle der für Hektometerstationen berechneten Wasserstände $W(\text{GIQ}_{2012})$ zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze für unterschiedliche Methoden (Anhang 8) .....	15
<b>4 Zusammenfassung</b> .....	<b>17</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>19</b>

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



# 1 Einleitung und Veranlassung



**WSV.de**  
Wasser- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

Der *Gleichwertige Wasserstand* (GIW) wird von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) seit vielen Jahrzehnten als maßgeblicher Wasserstand für Ausbau und Unterhaltung der Fahrrinne am frei fließenden Rhein verwendet. Er wird für regional bedeutsame Pegel aufgrund hydrologisch-statistischer Merkmale festgelegt und turnusgemäß im Abstand von 10 Jahren überprüft und ggfs. aktualisiert. Auf Basis von Ergebnissen umfangreicher statistischer Untersuchungen langer Abflussreihen für Rheinpegel durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und begleitet durch einen intensiven Abstimmungsprozess wurden im Herbst 2013 durch die zuständigen Gremien der WSV mit Bezug auf das Jahr 2012 die neuen Gleichwertigen Abflüsse  $GIQ_{2012}$  und Gleichwertigen Wasserstände  $GIW_{2012}$  für die Hauptpegel am Rhein festgelegt. Nach Abstimmung in der Projektgruppe (PG) und Zustimmung durch die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) lösen sie für diese Pegel die bisher gültigen  $GIQ_{2002}$  und pegelbezogenen  $GIW_{2002}$  ab.

In der Besprechung beim BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; seit Dezember 2013: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI) am 20.09.2013 zur „Neufestlegung des  $GIW_{2012}$  für den Rhein“ wurde vereinbart, dass „der  $GIW_{2012}$  gemäß der von der AG vorgeschlagenen Definition bis Ende des Jahres von Seiten der BfG im Auftrag der AG an allen Pegeln und entlang der gesamten Strecke zu berechnen“ ist (siehe Niederschrift vom 25.09.2013, WS 11/5221.23/0).

Wie schon in den vorangegangenen Festlegungen zum GIW ist somit für den gesamten frei fließenden Rhein zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze für jede Hektometerstation ein dem  $GIW_{2012}$  zugeordneter Wasserstand zu definieren, d.h. eine Wasserspiegellinie für den  $GIW_{2012}$  festzulegen. Neu in diesem Zusammenhang ist, dass in Zusammenarbeit von ausgewählten Dienststellen der WSV und unter der Koordination der BfG gemeinsam für die gesamte deutsche Rheinstrecke (nicht wie bisher für Zuständigkeitsbereiche getrennt) Grundlagen für diese maßgebliche Wasserspiegellinie zu ermitteln sind. Zu diesem Zweck wurde eine zeitlich befristete Expertengruppe mit Vertretern des Wasser- und Schifffahrtsamts (WSA) Duisburg-Rhein, der Fachstelle für Gewässerkunde bei der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) Außenstelle (Ast.) Südwest und der BfG eingerichtet. Von der Expertengruppe wurden notwendige Abstimmungen zur allgemeinen Vorgehensweise, zu den zur Ermittlung der  $GIW_{2012}$ -Linie einzusetzenden Berechnungsmethoden und zu den zu verwendenden Daten getroffen. In mehreren Besprechungen wurden die von den beteiligten Dienststellen mit Hilfe unterschiedlicher Methoden ermittelten Wasserspiegellinien für das  $GIQ_{2012}$  d.h. das  $W(GIQ_{2012})$  vorgestellt, analysiert und bewertet.

In ihrer abschließenden Sitzung am 20.02.2014 hat die Expertengruppe beschlossen, die wesentlichen Arbeiten und Ergebnisse im Rahmen eines gemeinsamen BfG-Berichts zu dokumentieren. Der vorliegende Bericht BfG-1815 enthält die von der Expertengruppe geschaffenen Grundlagen, so dass auf dieser Basis von den zuständigen WSV-Gremien die neue Wasserspiegellinie  $GIW_{2012}$  für die gesamte frei fließende Rheinstrecke in Deutschland festgelegt

werden kann. Erstmals werden für den gesamten Rhein die Grundlagen zur Festlegung der für verkehrliche Unterhaltungszwecke an der wichtigsten deutschen Binnenwasserstraße maßgeblichen Wasserspiegellinie GIW<sub>2012</sub> in einem abgestimmten Bericht bereitgestellt.

In Kapitel 2 werden die neuen GIQ<sub>2012</sub> und GIW<sub>2012</sub> an den Rheinpegeln in Deutschland im Vergleich zu den bisher gültigen Werten vorgestellt. Den wesentlichen Bestandteil dieses Berichts bildet im Kapitel 3 die kurze Erläuterung der bereitgestellten und verwendeten Grundlagen. Sie fasst die 8 Anhänge zusammen, die die Arbeiten und Ergebnisse der Expertengruppe in Form von Abbildungen und Tabellen ausführlich dokumentieren. Eine vertiefte Wirkungsanalyse mit Aussagen zum Prozessverständnis konnte im Rahmen des Berichtes nicht bereitgestellt werden. Mit der Fertigstellung dieses abgestimmten Berichts ist die an die Expertengruppe ergangene Aufgabe erfüllt und das ihr übertragene Mandat erloschen.



## 2 GIQ<sub>2012</sub>/GIW<sub>2012</sub> für Rheinpegel in Deutschland



**WSV.de**  
Wasser- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

In Tabelle 1 sind für die Hauptpegel am Rhein in Deutschland die in den Untersuchungen berücksichtigten Angaben zu den GIQ<sub>2012</sub>/GIW<sub>2012</sub> (gemäß Festlegung) zusammengestellt. Aufgeführt sind hierin zu Vergleichszwecken auch die entsprechenden Werte für die bisherigen GIQ<sub>2002</sub> und GIW<sub>2002</sub>. Gegenüber dem vormaligen GIQ<sub>2002</sub> wurden für alle Pegel größere Rheinabflüsse für den GIQ<sub>2012</sub> festgelegt. Die Werte reichen von +3 m<sup>3</sup>/s am Pegel Düsseldorf bis +46 m<sup>3</sup>/s am Pegel Wesel. Hieraus resultieren für den GIW<sub>2012</sub> gegenüber dem GIW<sub>2002</sub> Wasserstandsänderungen zwischen -8 cm am Pegel Düsseldorf und +22 cm am Pegel Wesel. Erwartet werden können deshalb auch veränderte Wasserspiegellinien für den GIW<sub>2012</sub> gegenüber dem GIW<sub>2002</sub> in den Rheinstrecken zwischen den Pegeln.

**Tabelle 1:** Gleichwertige Wasserstände und Abflüsse für Rheinpegel

Pegel		GIQ <sub>2002</sub>	GIQ <sub>2012</sub>	GIW <sub>2002</sub> nach ELWIS	GIW <sub>2012</sub>
			Bezug 100 Jahre (IV/1911-III/2011)		Bezug 100 Jahre (IV/1911-III/2011)
Name	Lage		Unterschreitungs- dauer 20 Tage		Unterschreitungs- dauer 20 Tage
	[Rhein- km]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[cm]
Basel	165,1	480	488	500	499
Maxau	362,3	585	609	360	369
Speyer	400,6	610	632	220	240
Worms	443,4	670	682	65	72
Mainz	498,3	730	766	170	168
Kaub	546,2	750	784	80	78
Andernach	613,8	870	887	95	93
Bonn	654,8	890	901	145	141
Köln	688,0	935	941	145	139
Düsseldorf	744,2	960	963	105	97
Ruhrort	780,8	985	1028	225	233
Wesel	814,0	995	1041	155	177
Rees	837,4	1020	1049	115	120
Emmerich	851,9	1020	1058	80	84
Lobith	862,2	1020	1030/1058 (*)	752	--/--

(\*) gemäß Abstimmung in der Expertengruppe wurde in den hydraulischen Berechnungen der BfG 1058 m<sup>3</sup>/s angesetzt.

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



## 3 Bereitgestellte Grundlagen

WSV.de  
Wasser- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

Nachfolgend werden in den Unterkapiteln 3.1 bis 3.8 die bereitgestellten und verwendeten Grundlagen im Einzelnen vorgestellt. Die Inhalte der Abbildungen und Tabellen des Anhangs werden kurz beschrieben und auf wichtige, erzielte Erkenntnisse wird explizit hingewiesen.

### 3.1 Beschreibung eingesetzter Methoden zur Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIQ<sub>2012</sub> (Anhang 1)

Zur Ermittlung der W(GIQ<sub>2012</sub>)-Linie kamen insgesamt vier verschiedene Berechnungsmethoden zum Einsatz. Diese sind im Anhang 1 näher beschrieben. Jede Berechnungsmethode hat ihre spezifischen Grenzen, die bei der Bewertung und dem Vergleich der berechneten Wasserstände untereinander zu berücksichtigen sind. Übereinstimmend stellen die an den Untersuchungen beteiligten Dienststellen fest, dass jede Berechnungsmethode prinzipiell zur Ermittlung der GIW<sub>2012</sub>-Linie geeignet ist. Grundsätzlich ist bei der Ergebnisbewertung zu berücksichtigen, dass nicht nur Messungen sondern auch Berechnungen mit Unsicherheiten behaftet sind, die verfahrensbedingt differieren können.

Im Vorfeld der Neufestlegung der pegelbezogenen GIQ<sub>2012</sub>/GIW<sub>2012</sub> wurden von den unterschiedlichen Dienststellen der WSV umfangreiche geodätische (bspw. Peilungen) und hydrologische (bspw. Wasserspiegelfixierungen) Messungen entlang der Rheinstrecke zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze ausgeführt. Zusammenfassend lässt sich nach Auswertung dieser Messdaten feststellen, dass zur Ermittlung der GIW-Linie eine gute Datenbasis geschaffen wurde. Diese beschreibt nicht nur umfassend die aktuelle hydrologische, hydraulische und morphologische Situation des Rheins um 2010/2012, sondern erlaubt vielmehr, mit verschiedenen Methoden unabhängig voneinander die Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> zu ermitteln. So besteht die Möglichkeit, die Linien untereinander zu plausibilisieren, was die Belastbarkeit und die Akzeptanz der ermittelten GIW-Linien gegenüber früheren Festlegungen deutlich erhöht.

Die vom WSA Duisburg-Rhein und von der Fachstelle für Gewässerkunde bei der GDWS Ast. Südwest eingesetzten Berechnungsmethoden unterscheiden sich vom Ansatz her nur geringfügig voneinander. Sie lassen sich beide den klassischen Bezugsverfahren zuordnen. Hierbei handelt es sich um bewährte, weiterentwickelte Methoden, wie sie bereits für frühere Festlegungen der GIW-Linien angewendet wurden. Von den beiden WSV-Dienststellen werden für die Strecken ihres Zuständigkeitsbereichs jeweils zwei Wasserspiegelfixierungen nach 2009 mit Wasserständen in der Nähe des pegelbezogenen GIW<sub>2012</sub> ausgewählt. Nach deren Bezugnahme auf den GIW<sub>2012</sub> an den bedeutenden Rheinpegeln werden die daraus hervorgehenden Wasserspiegellinien dieser beiden Ereignisse arithmetisch gemittelt (siehe Anhang 1, Methode 1 und 2). Diese gemittelte Wasserspiegellinie beschreibt eine mögliche neue GIW-Linie in den untersuchten Rheinstrecken. Die pegelbezogenen GIQ<sub>2012</sub> finden in den beiden Methoden der GDWS-Dienststellen keine unmittelbare Berücksichtigung im Sinne einer direkten Ableitung des Wasserstands aus dem Abfluss. Sie werden jedoch verwendet,

um die Bezugnahme der gewählten Wasserspiegelfixierungen auf das  $GIW_{2012}$  an den Pegeln gewährleisten zu können.

Die BfG wendet zwei Berechnungsmethoden zur Ermittlung der GIW-Linie an. Die erste Methode stützt sich auf eine hydrodynamisch-numerische (HN) Berechnung der Wasserspiegellinie für den  $GIQ_{2012}$ , wozu das bereits in der BfG existierende HN-Modell des Rheins (1D-SOBEK-Modell) unterhalb der Stauanlage Iffezheim an den aktuellen morphologischen Zustand angepasst und anhand mehrerer Wasserspiegelfixierungen nach 2009 kalibriert und validiert wurde. Dieses Modell wurde dann für die Ermittlung der  $W(GIQ_{2012})$ -Linie für einen stationären Abflusszustand eingesetzt, wobei den pegelbezogenen  $GIQ_{2012}$  eine Streckengültigkeit zwischen den Mündungen bedeutsamer Nebenflüsse zugewiesen wurde (siehe Anhang 1, Methode 3). Dies ergibt über die gesamte untersuchte Rheinstrecke eine weitere mögliche GIW-Linie.

Die zweite von der BfG ausgewählte Methode beruht auf dem Berechnungsverfahren „Fixierungsanalyse“ des neuen, webbasierten BfG-Fachdienstes FLYS (Flusshydrologische Software). In diesem, ursächlich für ein gewässermorphologisches Wasserspiegelmonitoring geschaffenen Berechnungsverfahren, werden alle aus der Epoche nach 2009 stammenden Wasserspiegelfixierungen an allen Hektometerstationen wie Abflussmessungen in W-Q-Diagrammen dargestellt und durch Ausgleichskurven  $W = f(Q)$  angepasst. Aus diesen Kurven wird wiederum für jede Hektometerstation der Wasserstand für den  $GIQ_{2012}$  automatisiert ausgelesen. Dies ergibt über die gesamte Rheinstrecke eine weitere mögliche GIW-Linie. Wie im Fall der hydraulischen Berechnung mit SOBEK wird den pegelbezogenen  $GIQ_{2012}$  auch hier eine Streckengültigkeit zwischen den Mündungen bedeutsamer Nebenflüsse zugewiesen (siehe Anhang 1, Methode 4).

Zwei wesentliche Punkte, hinsichtlich der Auswertung der berechneten Wasserstände im Bezug zum bisherigen  $GIW_{2002}$  und hinsichtlich des Vergleichs der mit unterschiedlichen Verfahren ermittelten Berechnungsergebnisse untereinander, bedürfen der besonderen Erwähnung:

- 1) Eine Dokumentation zur Ermittlung der Wasserspiegellinie  $GIW_{2002}$  für die gesamte deutsche Rheinstrecke existiert nicht. Somit sind Unterschiede zwischen den jetzt neu ermittelten Wasserständen und dem bisherigen  $GIW_{2002}$  möglicherweise nicht nur auf den veränderten Gewässerzustand, sondern auch auf die Unterschiede in den damals und heute gewählten Berechnungsansätzen zurückzuführen. Diese Effekte können heute jedoch nicht mehr quantifiziert werden.
- 2) In beiden BfG-Methoden werden die Wasserstände an den Hektometerstationen für den Stromstrich berechnet, da die verwendeten Wasserspiegelfixierungen ebenfalls hier gemessen wurden. Bei der Auswertung der berechneten Wasserstände für  $GIQ_{2012}$  an Pegelstationen ist deshalb ein eventuell vorhandenes Quergefälle auf Grund von Kurvenneigung des Wasserspiegels und der Energiehöhe beim Vergleich mit dem dort festgelegten pegelbezogenen  $GIW_{2012}$  zu beachten. Beim Vergleich der von der BfG ermittelten Flusswasserstände (mittels SOBEK und FLYS) mit den entsprechenden von der GDWS ermittelten Wasserständen ist zu beachten, dass in den auf ein Bezugsverfahren basierenden GDWS-Methoden eventuell vorhandene Quer-

gefälle in der Referenzierung der verwendeten Ereignisse auf den  $GIW_{2012}$  inkludiert sind. Da die Inklusion des Quergefälles von den Pegeln auf die Strecke zwischen den Pegeln übertragen wird, ergibt sich bzgl. der ermittelten Wasserstandsdifferenzen aufgrund der unterschiedlichen GDWS- und der BfG-Methoden ggfs. eine nicht vernachlässigbare Unschärfe.

### 3.2 Stationsbezogene Wasserstandsdifferenzen $\Delta W = W(GIQ_{2012}) - GIW_{2002}$ für die verschiedenen Berechnungsmethoden (Anhang 2)

Verschiedene Berechnungsmethoden liefern grundsätzlich verschiedene Ergebnisse. Da die Methode zur Ermittlung der Linie für den  $GIW_{2002}$  nicht bekannt ist, können somit Unterschiede der ermittelten Wasserstände für  $GIQ_{2012}$  zum bisherigen  $GIW_{2002}$  auch in den unterschiedlichen Methoden begründet sein.

Wie groß die Differenzen der mit unterschiedlichen Methoden berechneten  $W(GIQ_{2012})$ -Linien im Vergleich zum  $GIW_{2002}$  im Längsschnitt des Rheins ausfallen, kann aus den Abbildungen im Anhang 2 ersehen werden. Dargestellt sind im Überblick und über jeweils 100 km lange Rheinabschnitte die sich ergebenden Wasserstandsdifferenzen  $\Delta W = W(GIQ_{2012}) - GIW_{2002}$  aufgrund der verschiedenen Methoden. Es lassen sich drei Differenzen bilden:

1.  $\Delta W = W_{GDWS}(GIQ_{2012}) - GIW_{2002}$  (grüne Linie)
2.  $\Delta W = W_{SOBEK}(GIQ_{2012}) - GIW_{2002}$  (mintgrüne Linie)
3.  $\Delta W = W_{FLYS}(GIQ_{2012}) - GIW_{2002}$  (dunkelblaue Linie)

Die berechneten Wasserstände können in zweierlei Hinsicht ausgewertet werden: Welche allgemeinen Änderungen stellen sich im Vergleich zur Linie des  $GIW_{2002}$  ein? Und: Welche Wasserstandsdifferenzen ergeben sich speziell aufgrund der verschiedenen Methoden in Bezug zum  $GIW_{2002}$ ?

Unterschiede der ermittelten Wasserspiegellinien für den  $GIQ_{2012}$  im Vergleich zur Linie  $GIW_{2002}$  können allgemein erwartet werden, da regionale bzw. lokal begrenzte gewässermorphologische Veränderungen (bspw. an der Sohle oder aufgrund von Baumaßnahmen) die Durchflussverhältnisse beeinflussen und somit Auswirkungen auf die Wasserstände haben können. Hinzu kommen sich verändernde Wasserstände aufgrund der abweichenden Neufestlegung der  $GIQ_{2012}$  gegenüber den  $GIQ_{2002}$  (siehe Kapitel 2). Diese können primäre von Durchflussänderungen verursachte Tendenzen verstärken oder abmildern.

Wie am Verlauf der Längsschnitte im Anhang 2 zu erkennen ist, streuen die Abweichungen der berechneten  $W(GIQ_{2012})$ -Linien zum bisherigen  $GIW_{2002}$  auf der untersuchten Rheinstrecke in Deutschland zwischen -30 cm und +30 cm. Es lässt sich feststellen, dass die drei angewendeten Methoden im Großen und Ganzen übereinstimmend regionale Tendenzen in den Wasserstandsänderungen zwischen  $W(GIQ_{2012})$  und  $GIW_{2002}$  abbilden. Demnach werden deutliche Wasserstandserhöhungen am Oberrhein oberhalb der Mündungen von Neckar und Main ermittelt. Am Mittelrhein und am südlichen Niederrhein werden größtenteils konstante  $GIW$ -Verhältnisse bis leichte  $GIW$ -Absenkungen berechnet. Für den nördlichen Niederrhein werden unterhalb Rhein-km 805 wiederum ansteigende Wasserstände für  $W(GIQ_{2012})$  im Vergleich zu  $GIW_{2002}$  ermittelt. Welche Prozesse bzw. Maßnahmen im und am Rhein im

Einzelnen diese lokalen bzw. regionalen Änderungen im  $W(GIQ_{2012})$  verursachen, wurde wegen der komplexen Zusammenhänge nicht näher untersucht.

Eine klassenbezogene Auswertung der ermittelten Wasserstandsdifferenzen des  $W(GIQ_{2012})$  im Vergleich zum  $GIW_{2002}$  kann für die verschiedenen Methoden aus Tabelle 2 entnommen werden. Danach liegen die Wasserstandsdifferenzen in 60% (SOBEK) bis 75% (GDWS) der Hektometerstationen im Intervall zwischen 0 bis +/-10 cm und somit im Bereich relativ geringer GIW-Änderungen. Als deutliche Wasserstandsänderungen können Differenzen zwischen +/-10 cm bis +/-20 cm angesehen werden. In diese Klasse lassen sich 23 - 36% aller Hektometerstationen einordnen. Nur vereinzelt (1,4 - 4,5%) werden in den verschiedenen Methoden gravierende Änderungen zwischen den berechneten Wasserständen für  $GIQ_{2012}$  im Vergleich zum  $GIW_{2002}$  ermittelt.

**Tabelle 2:** Klassenbezogene Einordnung der Wasserstandsdifferenzen zwischen den berechneten  $W(GIQ_{2012})$  zum  $GIW_{2002}$

	GDWS - $GIW_{2002}$	FLYS - $GIW_{2002}$	SOBEK - $GIW_{2002}$
$\Delta W$ in cm	in %	in %	in %
0 bis +/-5	48,1	43,3	26,6
+/-5 bis +/-10	26,9	26,3	33,1
+/-10 bis +/-20	23,1	29,0	35,8
>+/-20	1,9	1,4	4,5

### 3.3 Stationsbezogene Wasserstandsdifferenzen zwischen verschiedenen Methoden für $W(GIQ_{2012})$ (Anhang 3)

Die drei Verläufe der Wasserstandsdifferenzen zum  $GIW_{2002}$  (Anhang 2) deuten bereits auf methodisch bedingte Unterschiede in den ermittelten Wasserspiegellinien  $W(GIQ_{2012})$  hin. In der nachfolgenden Auswertung werden die sich ergebenden Wasserstandsdifferenzen zwischen den mit den GDWS-Methoden ermittelten Werten und den entsprechenden Werten, die mit dem SOBEK-Modell bzw. FLYS berechnet werden, beschrieben. Es ergeben sich somit zwei Differenzenbetrachtungen, die im Anhang 3 graphisch dargestellt werden. Sie werden entsprechend Anhang 2 als Übersicht über die gesamte Rheinstrecke und als Detailabbildung über jeweils 100 km lange Rheinabschnitte präsentiert. Alle Abbildungen enthalten zur Einordnung der Differenzen zwei Schwellenwerte, die als horizontale Linien bei +/-5 cm und +/-10 cm dargestellt sind, wodurch in den Abbildungen Bänder mit unterschiedlichen, flächigen Schraffuren entstehen.

Wie anhand der Abbildungen zu erkennen ist, weisen die Differenzlinien aus den BfG- und GDWS-Berechnungen über weite Strecken am Rhein einen nahezu gleichen Verlauf auf, was als große Belastbarkeit der eingesetzten Berechnungsmethoden gewertet werden kann. Die Differenzen schwanken über die gesamte Rheinstrecke in einem Band zwischen -35 cm und +13 cm. Größere Abweichungen (>10 cm) finden sich regional begrenzt am Oberrhein (Rhein-km 335 - 360), am Mittellrhein (Rhein-km 512 - 525) und in einem Streckenbereich des Niederrheins zwischen Rhein-km 760 - 775. In Tabelle 3 sind bzgl. der gesamten untersuchten Rheinstrecke prozentuale Angaben zu den ermittelten Wasserstandsdifferenzen zwischen der FLYS- und der GDWS-Methode bzw. zwischen der SOBEK- und der GDWS-Methode enthalten. Differenzen aufgrund unterschiedlicher Methoden, die der Klasse 0 cm

bis +/-5 cm zugehören, sind unbedeutend und weisen auf die hohe Belastbarkeit der eingesetzten Methoden hin. Dies tritt bezüglich der Differenzen FLYS-GDWS in 64% und bezüglich SOBEK-GDWS in 44% der Hektometerstationen auf.

**Tabelle 3:** Klassenbezogene Einordnung der Wasserstandsdifferenzen zwischen den verschiedenen Methoden für  $W(GIQ_{2012})$

	FLYS - GDWS	SOBEK - GDWS
$\Delta W$ in cm	in %	in %
0 bis +/-5	64,3	44,2
+/-5 bis +/-10	25,2	34,1
>+/-10	10,5	21,7

Schwanken die Differenzen in einem Band von +/-5 cm bis +/-10 cm, was bei 25% bzw. 34% der Hektometerstationen zu verzeichnen ist, kann dies aufgrund der methodischen Unsicherheiten auch noch als tolerierbar angesehen werden. Bemerkenswert ist somit, dass in 78% bis 90% der Fälle klassenübergreifende Differenzen zwischen den verschiedenen Berechnungsmethoden kleiner als 10 cm sind. An den oben genannten Rheinabschnitten übersteigen die Differenzen jedoch lokal bzw. regional das Maß von 10 cm. Hier sollte noch eine tiefer gehende Ursachenanalyse erfolgen. Da beispielsweise die beiden Differenzlinien bei Rhein-km 350 und 520 weitestgehend parallel laufen, sich jedoch in der Amplitude deutlich unterscheiden, könnte dies möglicherweise auf die Singularität der ausgewählten Wasserspiegelfixierungen in der GDWS-Methode zurückzuführen sein.

### 3.4 Gleitendes Mittel der Wasserstandsdifferenzen zwischen verschiedenen Methoden für $W(GIQ_{2012})$ (Anhang 4)

Zur Erhärtung der in Kapitel 3.3 beschriebenen Ergebnisse ist im Anhang 4 eine weitere Übersichtsabbildung über die gesamte deutsche Rheinstrecke enthalten, in der ergänzend die Differenzen der nach verschiedenen Methoden berechneten Wasserstände mit einem 5 km gleitenden Mittel dargestellt werden. Auch wird nochmals deutlich, dass die Differenzen überwiegend in dem Band zwischen -10 cm und +10 cm schwanken, was auf die hohe Qualität der eingesetzten Methoden hinweist.

### 3.5 Abweichungen berechneter Wasserstände $W(GIQ_{2012})$ verschiedener Methoden zum festgelegten pegelbezogenen $GIW_{2012}$ an den Rheinpegeln (Anhang 5)

Berechnungsergebnisse sollten grundsätzlich einer Kontrolle unterworfen werden, um belastbare Aussagen zur Qualität der Ergebnisse machen zu können. Naheliegender wäre im vorliegenden Fall zur Erfolgskontrolle eine Überprüfung der berechneten Wasserspiegellinien  $W(GIQ_{2012})$  anhand einer Naturmessung entlang des Rheins durchzuführen. Hierzu bedarf es einer Wasserspiegelfixierung mit Abflussmessungen an den Hauptpegeln, die noch näher am festgelegten  $GIQ_{2012}$  als die bereits zur Bestimmung des  $W(GIQ_{2012})$  verwendeten Fixierungen liegen. Eine weitere Möglichkeit zur Prüfung der Qualität liegt im Vergleich der berechneten



Wasserstände  $W(\text{GIQ}_{2012})$  an den hydrologischen Hauptpegeln mit den dort festgelegten Werten. Für alle 13 Pegel zwischen Maxau und Emmerich wurden abschließend die mit den unterschiedlichen Methoden ermittelten Wasserstände für den  $\text{GIQ}_{2012}$  mit den pegelbezogenen  $\text{GIW}_{2012}$ -Werten verglichen und die Abweichungen ermittelt. Tabellarisch und graphisch sind diese Ergebnisse im Anhang 5 dokumentiert. In der Abbildung sind für jeden Pegel die Wasserstandsunterschiede als Säulen dargestellt.

Erwartungsgemäß ergeben sich für die verwendeten Bezugsverfahren der GDWS-Dienststellen an den Pegeln nahezu keine Abweichungen zwischen den ermittelten Wasserständen im Vergleich zu den dort festgelegten  $\text{GIW}_{2012}$ . Die Differenzen schwanken zwischen 0 - 2 cm.

Deutlich größere Abweichungen werden an den Pegeln für die beiden BfG-Methoden zwischen den berechneten  $W(\text{GIQ}_{2012})$  im Bezug zum festgelegten  $\text{GIW}_{2012}$  registriert. Hier schwanken die Differenzen zwischen 0 - 14 cm. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass sich die beiden BfG-Berechnungsmethoden auf gemessene Wasserstände in Wasserspiegelfixierungen stützen, die per Messschiff in der Regel im Stromstrich des Rheins erfasst wurden. Somit werden verfahrensbedingt als Ergebnis für  $W(\text{GIQ}_{2012})$  ebenfalls Flusswasserstände ermittelt. Demnach erfolgt die Differenzbildung unter der Verwendung von berechneten Flusswasserständen  $W(\text{GIQ}_{2012})$  und Pegelwasserständen (pegelbezogenes  $\text{GIW}_{2012}$ ). Von horizontalen Wasserständen in Flussprofilen ist nicht auszugehen, da auch in Natur aufgrund unterschiedlicher Strömungsverhältnisse sich im Gerinnequerprofil unterschiedliche Wasserstände in Flussmitte und am Ufer (d.h. am Pegel) einstellen können. Größere Abweichungen zwischen Rechnung und Festlegung sind deshalb nicht a priori implausibel und können auch auf quergeneigte Wasserspiegel zurückzuführen sein. Mögliche Quergefälle an den Pegelstationen sind beim Vergleich von mittels der beiden BfG-Methoden berechneten Wasserständen und dem festgelegten pegelbezogenen  $\text{GIW}_{2012}$  sowie auch beim Vergleich der Berechnungsergebnisse (GDWS ~ BfG) untereinander zu berücksichtigen.

### **3.6 Synoptische Auswertung von Pegelwasserständen und Wasserständen aus Wasserspiegelfixierungen zur Erfassung von Querneigungen des Wasserspiegels an Pegelstandorten (Anhang 6)**

Um Aussagen zu möglichen Querneigungen des Wasserspiegels an Pegelprofilen (z.B. infolge von Kurvenneigung und Energiehöhe zwischen Stromstrich und Ufer) machen zu können, wurden an allen Hauptpegeln des Rheins zwischen Maxau und Emmerich die in Wasserspiegelfixierungen zum Zeitpunkt der Pegelpassagen gemessenen Wasserstände im Vergleich mit den zeitgleich aufgezeichneten Wasserständen an den Pegeln ausgewertet. Verwendet wurden hierfür nur Naturmessungen nach September 2009. Die in diesem Zusammenhang erfassten Daten sind im Anhang 6 tabellarisch dokumentiert; die ermittelten Differenzen zwischen Fixierungs- und Pegelwasserständen sind graphisch dargestellt. Auch hier sind zusätzlich die Unsicherheiten der beiden unterschiedlichen Messsysteme, die sich ebenfalls in den Differenzen widerspiegeln können, zu berücksichtigen.

Es wurden ereignisabhängig positive und negative Differenzen an den ausgewerteten Hauptpegeln festgestellt. Im Fall positiver Differenzen werden höhere Flusswasserstände im Rhein

im Vergleich zum Pegel gemessen. Da die Differenzen von Ereignis zu Ereignis schwanken, wurden mittlere Differenzen gebildet und hierfür nur Ereignisse im Bereich des pegelbezogenen  $GIW_{2012} \pm 50$  cm herangezogen.

Differenzen weisen auf ein Quergefälle des Wasserspiegels in den Pegelprofilen hin. Die Werte schwanken zwischen +1,6 cm am Pegel Andernach und -8,8 cm am Pegel Wesel. Insgesamt wurden für 11 Pegel am Rhein negative Differenzen zwischen Fluss- und Pegelwasserständen (Pegel > Fluss) festgestellt. Nur für die am Mittelrhein gelegenen Pegel Andernach und Kaub ergaben sich kleine positive Differenzen (Fluss > Pegel) zwischen 1 - 2cm. Eine weitergehende Analyse der festgestellten Differenzen an den Pegeln erfolgte in diesem Zusammenhang nicht und ist ohne Einsatz von 2D-Modellen abschließend kaum möglich.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass teilweise nicht vernachlässigbare Querneigungen der Wasserspiegel in Profilen an Hauptpegeln im Rhein ermittelt wurden. In dieser Größenordnung sind entsprechende Querneigungen auch in den Rheinstrecken zwischen den Pegeln anzunehmen. Weiterhin ist festzustellen, dass die hier ermittelten Differenzen zwischen den gemessenen Wasserständen in Flussmitte und an den Pegeln häufig nahezu identisch zu den Differenzen zwischen den anhand der BfG-Methoden berechneten Wasserständen und den festgelegten  $GIW_{2012}$ -Werten sind. Eine weitergehende Betrachtung wird empfohlen, um zukünftig die Festlegungen den tatsächlichen Gegebenheiten noch näher zu bringen. Sie konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden.

### **3.7 Berechnete Wasserspiegellinien $W(GIQ_{2012})$ im Längsschnitt des Rheins zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze (Anhang 7)**

In einer Übersichtsabbildung über die gesamte deutsche Rheinstrecke zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze sowie in 6 Detailabbildungen sind im Anhang 7 die vom WSA Duisburg-Rhein, von der GDWS Ast. Südwest und von der BfG berechneten Wasserspiegellinien für  $W(GIQ_{2012})$  im Längsschnitt dargestellt. Alle Höhenangaben sind in NN+m angegeben. Zur Orientierung enthalten die Längsschnitte auch Informationen zum Talweg 2010 und zur Lage der Pegel.

### **3.8 Tabelle der für Hektometerstationen berechneten Wasserstände $W(GIQ_{2012})$ zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze für unterschiedliche Methoden (Anhang 8)**

Anhang 8 umfasst ein umfangreiches Tabellenwerk in dem für Hektometerstationen über die gesamte deutsche Rheinstrecke zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze die vom WSA Duisburg-Rhein, von der GDWS Ast. Südwest und von der BfG berechneten Wasserspiegellinien  $W(GIQ_{2012})$  aufgeführt sind. Hierin wird auch auf die Hauptpegel am Rhein und ihrer Lage am Gewässer hingewiesen. Alle Höhenangaben sind in NN+m angegeben. Zur Bewertung der auf unterschiedlichen Wegen ermittelten Wasserstände  $W(GIQ_{2012})$  sind die stationsbezogenen bisher gültigen  $GIW_{2002}$  zusätzlich in diese Tabellen aufgeführt.

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



## 4 Zusammenfassung

Mit Bezug auf das Jahr 2012 soll die Wasserspiegellinie für den Gleichwertigen Wasserstand am Rhein neu festgelegt werden. Zu ihrer Ermittlung wurden von den GDWS-Dienststellen und der BfG vier verschiedene Methoden eingesetzt, die prinzipiell hierfür geeignet sind. In dem vorliegenden, gemeinsam verfassten BfG-Bericht werden die Berechnungsmethoden, berechnete Wasserspiegellinien und Plausibilitätskontrollen dokumentiert. Die ermittelten Wasserspiegellinien bilden die Grundlage für die Festlegung der neuen Wasserspiegellinie des GIW<sub>2012</sub> am Rhein durch die zuständigen Gremien der WSV.



Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



# Anhang



- Anhang 1:** Beschreibung der Methoden zur Ermittlung der Wasserspiegellinie für den  $GIQ_{2012}$   
Methode 1: GDWS Ast. Südwest  
Methode 2: GDWS Ast. West  
Methode 3: BfG-SOBEK  
Methode 4: BfG-FLYS
- Anhang 2:** Graphische Darstellungen der stationsbezogenen Wasserstandsdifferenzen  $\Delta W = W(GIQ_{2012}) - GIW_{2002}$  für die verschiedenen Berechnungsverfahren
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
  - 6 Detaildarstellungen für max. 100 km lange Teilstrecken des Rheins
- Anhang 3:** Graphische Darstellungen der stationsbezogenen Wasserstandsdifferenzen zwischen den verschiedenen Methoden für  $W(GIQ_{2012})$
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
  - 6 Detaildarstellungen für max. 100 km lange Teilstrecken des Rheins
- Anhang 4:** Graphische Darstellung des gleitenden Mittels der Wasserstandsdifferenzen zwischen den verschiedenen Methoden für  $W(GIQ_{2012})$
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
- Anhang 5:** Graphische Darstellung der Abweichungen berechneter Wasserstände  $W(GIQ_{2012})$  für verschiedene Methoden zum festgelegten, pegelbezogenen  $GIW_{2012}$  an den Rheinpegeln, tabellarisch und graphisch
- Anhang 6:** Synoptische Auswertung von Pegelwasserständen und Wasserständen aus Wasserspiegelfixierungen zur Erfassung von Querneigungen des Wasserspiegels an den Rheinpegeln zwischen Maxau und Emmerich, Zeitraum: 2009 – 2014, tabellarisch und graphisch
- Anhang 7:** Graphische Darstellungen der berechneten Wasserspiegellagen  $W(GIQ_{2012})$  im Längsschnitt des Rheins zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze aufgrund unterschiedlicher Methoden
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
  - 6 Detaildarstellungen für max. 100 km lange Teilstrecken des Rheins
- Anhang 8:** Tabelle der für Hektometerstationen berechneten Wasserstände  $W(GIQ_{2012})$  zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze für unterschiedliche Methoden

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



# Anhang 1



## **Beschreibung der Methoden zur Ermittlung der Wasser- spiegellage für den GIQ<sub>2012</sub>**

Methode 1: GDWS Ast. Südwest

Methode 2: GDWS Ast. West

Methode 3: BfG-SOBEK

Methode 4: BfG-FLYS

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



## Methode 1: GDWS Ast. Südwest



# **Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> des Rheins im Bereich der GDWS Ast. Südwest durch Anwendung eines Bezugsverfahrens mit verdichtetem Pegelnetz**

von Peter Hörter und Martin Klimmer

## **1. Grundlagendaten**

Folgende Grundlagendaten wurden genutzt:

- Die von der AGr. „Relevante Niedrig- und Mittelwasserstände“ vorgeschlagenen und in der Besprechung vom 20.09.2013, BMVBS, bestätigten neuen GIQ-Werte an den Hauptpegeln (Abflusspegeln) des Rheins.
- Die derzeit neuesten verfügbaren Abflusskurven.
- Drei zeitnahe GIW- / Niedrigwasserfixierungen aus dem Zeitbereich 2009 bis 2011.

Die Abflusskurven für die Pegel Maxau, Speyer, Worms, Mainz, Kaub und Andernach (Bereich GDWS Ast. SW) wurden in den Monaten September bis Dezember 2013 überarbeitet. Sie werden im 1. Quartal 2014 offiziell eingeführt. Für rückwirkend eingeführte Abflusskurven werden die Ganglinien neu ermittelt.

Hieraus ergeben sich folgende GIW-Werte an den Pegeln:

**Tabelle 1:** GIQ- und GIW- Werte an den Abflusspegeln

<b>Pegel</b>	<b>Lage [Rh.-km]</b>	<b>GIQ 2012 [m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>GIW 2012 [cm PNP]</b>	<b>Nr. der AK</b>
Maxau	362,3	609	367	26
Speyer	400,6	632	241	13
Worms	443,4	682	71	17
Mainz	498,3	766	170	15
Kaub	546,2	784	79	13
Andernach	613,8	887	96	13

## **2. Wasserspiegelfixierungen, Messdatenaufnahme**

Wasserspiegelfixierungen werden seit geraumer Zeit über ein auf einem Boot montierten DGPS bei sehr geringer Fahrtgeschwindigkeit (Fahrt auf fließender Welle) aufgenommen. Jedem Höhenmesswert werden die Lage (Fluss-km) und der Aufnahmezeitpunkt (sekundengenau) zugeordnet. Die Messdaten werden durch die Vermessung erhoben. Begleitend zur Höhenaufnahme des Wasserspiegels wird durch die Hydrologen an den Pegeln und Flussmündungen der Abfluss gemessen.

Die Höhendaten werden durch den Vermesser aus vermessungstechnischer Sicht plausibilisiert. Hierzu zählen auch Korrekturen bei Schiffsbegegnung bzw. Schiffsüberholung. Die Messungen sollten in Strommitte erfolgen.

Wasserspiegelfixierungen sollten idealerweise bei stationärem Abflusszustand durchgeführt werden. Dieser Zustand ist in der Natur selten und meist nur kurzzeitig vorhanden. Daher sind praktisch alle Wasserspiegelfixierungen bei instationären Abflussverhältnissen aufgenommen.

### **3. Wasserspiegelfixierungen, Auswertemethodik**

Die von der Vermessung aufbereiteten Messwerte werden dann dem Hydrologen zur weiteren Auswertung übergeben. Diese erfolgt mit dem Programm WSP-Fix.

In WSP-Fix werden drei Bearbeitungszustände unterschieden:

- BS 1, vermessungstechnisch plausibilisierte Daten (Wasserspiegellage),
- BS 2, vermessungstechnisch plausibilisierte Daten mit Abflusslängsschnitt bezogen auf den Messzustand,
- BS 3, Abflusslängsschnitt bezogen auf einen definierten stationären Abflusszustand mit darauf umgerechneten vermessungstechnisch plausibilisierten Daten der Wasserspiegellage.

### **4. BS 2, Erstellen des Abflusslängsschnitts für den Messzustand (instationärer Abflusszustand)**

Folgender Workflow ist zu durchlaufen:

1. Definition von Lücken in der Wasserspiegellage
2. Zeitlicher Vergleich: Wellenausbreitung – Messfahrt (Referenzzeitpunkte)
3. Abflusslängsschnitt gestützt auf Bezugspegel (Abflusspegel)
4. Abflusslängsschnitt verbessert über die Einzugsgebietenentwicklung
5. Abflusslängsschnitt verbessert über bekannte punktuelle Zu- und Abflüsse zum Messzeitpunkt
6. Abflusslängsschnitt verbessert über bekannte diffuse Zu- und Abflüsse zum Messzeitpunkt
7. Abflusslängsschnitt verbessert über die Abflussbilanz
8. Berücksichtigung der begleitenden Abflussmessungen und korrigierten Abflusswerte an den Bezugspegeln (Abflusspegeln)
9. Überprüfung (Differenzengrafik)

### **5. BS 3, Erstellen des Abflusslängsschnitts für den stationären Abflusszustand**

1. Zeitlicher Vergleich: Wellenausbreitung – Messfahrt (Referenzzeitpunkte)
2. Abflusslängsschnitt gestützt auf Bezugspegel (Abflusspegel)
3. Abflusslängsschnitt verbessert über die Einzugsgebietenentwicklung
4. Abflusslängsschnitt verbessert über bekannte punktuelle Zu- und Abflüsse zum stationären Zeitpunkt
5. Abflusslängsschnitt verbessert über bekannte diffuse Zu und Abflüsse zum stationären Zeitpunkt
6. Abflusslängsschnitt verbessert über die Abflussbilanz
7. Berücksichtigung von korrigierten Abflusswerten an den Bezugspegeln (Abflusspegeln)
8. Referenzzeitpunkte für die Umrechnung der Wasserspiegellage auf den stationären Zeitpunkt
9. Wasserspiegellage korrigiert über Wellenverlauf und Wellenhöhe
10. Fehlerkorrektur der auf den stationären Zeitpunkt umgerechneten Wasserspiegellage

Bei der Ermittlung der Abflusslängsschnitte BS 2 und BS 3 waren die bei Auswertung gültigen Abflusszeitreihen Grundlage. Nachträgliche Veränderungen der Abflusszeitreihe, z.B. durch rückwirkende Einführung einer neuen Abflusskurve und Neuberechnung der Abflusszeitreihen, führen zwangsläufig zu etwas anderen Abflusslängsschnitten. Dies wurde hier nicht berücksichtigt, dies kann u.U. zu unplausibel erscheinenden Abflüssen an den Abflusspegeln führen.

Nach Durchlauf der Workflows BS 2 und BS 3 liegen damit für jede Wasserspiegelfixierung zwei Ergebnisse vor:

- Instationärer Wasserspiegel- mit Abflusslängsschnitt
- Stationärer Wasserspiegel- mit Abflusslängsschnitt

Zur weiteren Erarbeitung des GIW- Längsschnittes auf der Strecke wird der stationäre Wasserspiegel- mit Abflusslängsschnitt der Fixierungen genutzt.

## **6. Umrechnung auf Zielabfluss GIQ**

Der Abfluss der auf den stationären Zustand umgerechneten Wasserspiegelfixierung ist an jedem Ort des gemessenen Streckenbereichs bekannt, auch an den Abflusspegeln. Der GIQ-Abfluss ist an den Abflusspegeln ebenfalls bekannt (siehe Tab.1). Über die aktuellen Abflusskurven werden die jeweiligen Wasserstände zu den Abflüssen festgestellt und die Differenz gebildet.

Über Korrelationen (Pegelbezugslinien) in Fließrichtung werden die GIW- Wasserstände von den Abflusspegeln auf die Zwischenpegel mittels Regressionsgleichungen benachbarter Pegelzeitreihen transformiert. Auch hier wird die Differenz zwischen dem GIW- Wasserstand und dem Wasserstand am Zwischenpegel der auf den stationären Abflusszustand umgerechneten Wasserspiegelfixierung festgestellt. Eine Fehlerverteilung findet über Korrelationen entgegen der Fließrichtung statt.

Über die festgestellten Differenzen an den Pegeln wird die auf den stationären Abflusszustand umgerechnete Wasserspiegelfixierung korrigiert, so dass sie an allen Pegeln den exakten GIW- Wasserstand annimmt. Damit ist die zeitnahe GIW- bzw. Niedrigwasserfixierung auf das genaue GIW- Niveau an den Pegeln und auf der Strecke eingehängt.

Das beschriebene Verfahren wird auf alle genutzten Wasserspiegelfixierungen angewendet.

Es wurde darauf geachtet, dass pro Streckenabschnitt zwei aktuelle GIW- / NW- Fixierungen vorlagen.

Im letzten Schritt wurde der arithmetische Mittelwert an jedem Hektometer aus beiden umgerechneten Fixierungen konsequent für den gesamten betrachteten Streckenbereich errechnet. Die Werte ergeben die neue GIW- Linie 2012.

Zur Vermeidung eines Sprungs in der neuen GIW- Wasserspiegellinie im Übergangsbereich zwischen den GDWS Aussenstellen Südwest und West werden über mehrere Kilometer die durch das WSA Duisburg/Rhein und die Fachstelle für Gewässerkunde bei der Ast. SW errechneten GIW- Linien sinnvoll aneinander angepasst.

## **7. Grenzen der Methodik**

Folgende Punkte sind zu beachten:

Bei der Umrechnung von BS 2 auf BS 3 sollte die Wasserspiegeldifferenz im GIW- bzw. NW- Bereich nicht größer als 30, maximal 50 cm sein.

Gleiches gilt für die Umrechnung der auf den stationären Abflusszustand umgerechneten Wasserspiegelfixierung auf die neue GIW- Höhenlage an den Pegeln und in der Strecke. 40 cm gilt für eine Anpassung von „unten nach oben“, also wenn die fixierte Wasserspiegel- lage bei geringeren Abflüssen als dem Zielabfluss durchgeführt wurde. Dies ist dann der Fall, wenn die Fixierung bei Abflüssen kleiner GIQ durchgeführt wurde. 35 cm gilt für eine Anpassung von „oben nach unten“, also wenn die fixierte Wasserspiegel- lage bei höheren Abflüssen als dem Zielabfluss durchgeführt wurde. Dies ist dann der Fall, wenn die Fixierung bei Abflüssen größer GIQ durchgeführt wurde. Bei größeren als den genannten Abweichungen werden Ungenauigkeiten auf Grund des Ef- fekts der Ungleichwertigkeit (Differenz zwischen Niedrig- und Mittelwasser an unterschied- lichen Orten) zu groß.

### Verwendete Fixierungen

Folgende Fixierungen wurden an folgenden Streckenbereichen genutzt:

Fixierung 1, September 2009, Rhein-km 348,9 – 642,2

Fixierung 2, März 2011, Rhein-km 443,4 – 498,4

Fixierung 3, Mai 2011, Rhein-km 335,6 – 443,4 und km 492,5 – 642,2

**Tabelle 2:** Fixierung 1, September 2009, Darstellung an den Abflusspegeln

Pegel	GIQ 2012 [m <sup>3</sup> /s]	Q-Fix. BS 3 [m <sup>3</sup> /s]	$\Delta - Q$ [m <sup>3</sup> /s]	GIW 2012 [cm]	W-Fix. BS 3 [cm]	$\Delta - W$ [cm]
Maxau	609	516	93	367	335	32
Speyer	632	514	118	241	203	38
Worms	682	573	109	71	36	35
Mainz	766	685	81	170	143	27
Kaub	784	677	107	79	63	16
Andernach	887	786	101	96	73	23

**Tabelle 3:** Fixierung 2, März 2011, Darstellung an den Abflusspegeln

Pegel	GIQ 2012 [m <sup>3</sup> /s]	Q-Fix. BS 3 [m <sup>3</sup> /s]	$\Delta - Q$ [m <sup>3</sup> /s]	GIW 2012 [cm]	W-Fix. BS 3 [cm]	$\Delta - W$ [cm]
Worms	682	803	-121	71	97	-26
Mainz	766	1025	-259	170	210	-40

**Tabelle 4:** Fixierung 3, Mai 2011, Darstellung an den Abflusspegeln

Pegel	GIQ 2012 [m <sup>3</sup> /s]	Q-Fix. BS 3 [m <sup>3</sup> /s]	$\Delta - Q$ [m <sup>3</sup> /s]	GIW 2012 [cm]	W-Fix. BS 3 [cm]	$\Delta - W$ [cm]
Maxau	609	522	87	367	333	34
Speyer	632	530	102	241	208	33
Worms	682	583	99	71	48	23
<b>Dieser Streckenbereich wurde nicht fixiert</b>						
Mainz	766	736	30	170	155	15
Kaub	784	741	43	79	68	11
Andernach	887	871	16	96	90	6

## Methode 2: GDWS Ast. West



# **Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> des Rheins im Bereich der GDWS Ast. West durch Anwendung eines Bezugsverfahrens**

von Jan Böhme und Dietmar Abel

## **1. Grundlagendaten**

Folgende Grundlagendaten wurden genutzt:

- Die von der PG „Relevante Niedrig- und Mittelwasserstände“ vorgeschlagenen und in der Besprechung vom 20.09.2013, BMVBS, bestätigten neuen GIQ-Werte an den Hauptpegeln des Rheins
- Die aktualisierten neuen Abflusskurven
- Zwei zeitnahe Niedrigwasserfixierungen aus dem Zeitbereich 2009 bis 2011

Die Abflusskurven für die Pegel Bonn, Köln, Düsseldorf, Ruhrort, Wesel, Rees und Emmerich (Bereich GDWS Ast. W) wurden für die Bearbeitung des GIQ<sub>2012</sub> überarbeitet. Sie sind offiziell eingeführt. Für rückwirkend eingeführte Abflusskurven werden die Ganglinien neu ermittelt. Der Pegel Lobith dient als Stützstelle zur Betrachtung der Wasserstände zu den Niederlanden.

Hieraus ergeben sich folgende GIQ bzw. GIW-Werte an den Pegeln:

**Tabelle 1:** GIQ- und GIW- Werte an den Abflusspegeln (Lobith Annahme über Emmerich)

Pegel	Lage [Rh.-km]	GIQ 2012 [m <sup>3</sup> /s]	GIW 2012 [cm auf PNP]	Nr. der AK
Bonn	654,800	901	141	9.1
Köln	688,000	941	139	15.1
Düsseldorf	744,200	963	97	22.1
Ruhrort	780,800	1028	233	9.1
Wesel	814,000	1041	177	8.1
Rees	837,400	1049	120	25.1
Emmerich	851,900	1058	84	14.1
Lobith (NL)	862,200	1058	--	---

## **2. Wasserspiegelfixierungen und Messdatenaufnahme**

Wasserspiegelfixierungen werden seit geraumer Zeit über ein auf einem Boot montierten DGPS bei sehr geringer Fahrtgeschwindigkeit (Fahrt auf fließender Welle) aufgenommen. Jedem Höhenmesswert werden die Lage (Fluss-km) und der Aufnahmezeitpunkt (sekundengenau) zugeordnet. Die Messdaten werden durch die Vermessung erhoben. Begleitend zur

Höhenaufnahme des Wasserspiegels wird durch die Hydrologen an den Pegeln und Flussmündungen der Abfluss gemessen.

Die Höhendaten werden durch den Hydrologen im Sachbereich 3 aus vermessungstechnischer Sicht plausibilisiert. Hierzu zählen auch Korrekturen bei Schiffsbegegnung bzw. Schiffsüberholung. Die Messungen erfolgen, soweit es die Schifffahrt zulässt, in Strommitte. Wasserspiegelfixierungen sollten idealerweise bei stationärem Abflusszustand durchgeführt werden. Dieser Zustand ist in der Natur selten und meist nur kurzzeitig vorhanden. Daher sind praktisch alle Wasserspiegelfixierungen bei instationären Abflussverhältnissen aufgenommen und werden in weiteren Auswertungsschritten in den stationären Zustand umgerechnet.

Die bisherige Auswertung erfolgte in den folgenden Schritten:

1. Aufnahmewasserstand vermessungstechnisch plausibilisieren:
  - Umrechnung der Messdaten in Hektometer
  - Lückenbearbeitung
  - Korrekturen von Schiffsbegegnungen (Berg- und Talfahrer)
  - Korrekturen sonstiger Ausreißer
2. Umrechnung der Wasserspiegellage vom instationären in den stationären Zustand (Beharrung):
  - Festlegung Beharrungspegel (Pegel, der sich innerhalb des Messabschnittes befindet).
  - Festlegung Beharrungswasserstand (Wasserstand beim Passieren des Beharrungspegels)
  - Ermittlung Wellenausbreitung (Fließzeit Welle, Geschwindigkeit Welle)
  - Vergleich Wellenausbreitung und Messfahrt (Ort, Zeit)
  - Korrektur/Umrechnung der Wasserspiegellage
3. (optional) Umrechnung Beharrungswasserstand auf DFÜ-Pegelwert:
  - Anpassung der Wasserspiegellage (stationär) an den aktuellen Pegelwert des Beharrungspegels
4. (optional) Umrechnung der Wasserspiegellage auf einen Bezugspegel eines anderen Abschnittes
  - Ziel: Zusammenfügen mehrere Messabschnitte zu einem Längsschnitt
  - Erfolgt nach Prinzip aus Pkt. 2, Korrektur der Wasserspiegellage aus Ermittlung der Wellenausbreitung zwischen den Beharrungspegeln der einzelnen Messabschnitte zum festgelegten Bezugspegel für den Gesamtlängsschnitt (bei uns i.d.R. Ruhrort)
  - Glätten der Übergangsbereiche der zusammengesetzten Abschnitte
5. (optional) Umrechnung der Wasserspiegellage auf einen kennzeichnenden Wasserstand/Abfluss

Zukünftige Auswertungen werden im WSA Duisburg-Rhein mittels WSP-Fix. genauso erfolgen, wie es von Herrn Klimmer/Hörter beschrieben wird.

### **3. Umrechnung auf den Zielabfluss GIQ**

Der Abfluss der auf den stationären Zustand umgerechneten Wasserspiegelfixierung ist an jedem Ort des gemessenen Streckenbereichs bekannt, auch an den Abflusspegeln. Der GIQ-Abfluss ist an den Abflusspegeln ebenfalls bekannt (siehe Tab.1). Über die aktuellen Abflusskurven werden die jeweiligen Wasserstände zu den Abflüssen festgestellt und die Differenz gebildet.

Über Korrelationen (Pegelbezugslinien) in Fließrichtung werden die GIW- Wasserstände von den Abflusspegeln auf die Zwischenpegel mittels Regressionsgleichungen benachbarter Pegelzeitreihen transformiert. Auch hier wird die Differenz zwischen dem GIW- Wasserstand und dem Wasserstand am Zwischenpegel der auf den stationären Abflusszustand umgerechneten Wasserspiegelfixierung festgestellt. Eine Fehlerverteilung findet über Korrelationen entgegen der Fließrichtung statt.

Über die festgestellten Differenzen an den Pegeln, wird die auf den stationären Abflusszustand umgerechnete Wasserspiegelfixierung korrigiert, so dass sie an allen Pegeln den exakten GIW- Wasserstand annimmt. Damit ist die zeitnahe GIW- bzw. Niedrigwasserfixierung auf das genaue GIW- Niveau an den Pegeln und auf der Strecke eingehängt.

Das beschriebene Verfahren wird auf alle genutzten Wasserspiegelfixierungen angewendet. Es wurde darauf geachtet, dass pro Streckenabschnitt zwei aktuelle mittlere Niedrigwasserfixierungen vorlagen.

Im letzten Schritt wurde der arithmetische Mittelwert an jedem Hektometer aus beiden umgerechneten Fixierungen konsequent für den gesamten betrachteten Streckenbereich errechnet. Die Werte ergeben die neue GIW-Linie 2012.

Zur Vermeidung eines Sprungs in der neuen GIW- Wasserspiegellinie im Übergangsbereich zwischen den GDWS Außenstellen Südwest und West werden über mehrere Kilometer die durch das WSA Duisburg-Rhein und die Fachstelle für Gewässerkunde bei der Ast. SW errechneten GIW- Linien sinnvoll aneinander angepasst. In der Grenzstrecke zu den Niederlanden wurden die Werte vom Pegel Emmerich extrapoliert und mit der Abflusstafel am Pegel Lobith verglichen. Die GIQ-Zuordnung am Pegel Lobith (1030m<sup>3</sup>/s) führte zu keinen sinnvollen Ergebnissen.

Die Grenzen der Methodik sind in den Abhandlungen von der Fachstelle für Gewässerkunde ausführlich dargelegt und bedürfen keiner Ergänzung bzw. unterliegen keiner anderen Sichtweise aus Sicht des WSA Duisburg-Rhein.

#### 4. Verwendete Fixierungen

Folgende Fixierungen mit den Abfluss- und Wasserständen der Aufnahmewerte wurden in folgenden Streckenbereichen genutzt:

Fixierung 1 vom 23. und 24. September 2009, Rhein-km 638,000 – 868,000

**Tabelle 2:** Fixierung 1, Darstellung an den Abflusspegeln (delta Werte sind Messung minus Bezug)

Pegel	Lage [Rh.-km]	GIQ2012 [m <sup>3</sup> /s]	Qmess [m <sup>3</sup> /s]	delta Q [m <sup>3</sup> /s]	GIW 2012 [cm PNP]	Wmess [cm PNP]	delta W [cm]
Bonn	654,800	901	908	7	141	139	-2
Köln	688,000	941	916	-25	139	128	-11
Düsseldorf	744,200	963	925	-38	97	89	-8
Ruhrort	780,800	1028	957	-71	233	215	-18
Wesel	814,000	1041	966	-75	177	151	-26
Rees	837,400	1049	1032	-17	120	114	-6
Emmerich	851,900	1058	1032	-26	84	66	-18
Lobith (NL)	862,200	1058	1032	-26	--	--	--

Fixierung 2 vom 10. und 11. Mai 2011, Rhein-km 638,000 – 868,000

**Tabelle 3:** Fixierung 2, Darstellung an den Abflusspegeln (delta Werte sind Messung minus Bezug)

Pegel	Lage [Rh.-km]	GIQ2012 [m <sup>3</sup> /s]	Qmess [m <sup>3</sup> /s]	delta Q [m <sup>3</sup> /s]	GIW 2012 [cm PNP]	Wmess [cm PNP]	delta W [cm]
Bonn	654,800	901	858	-43	141	130	-11
Köln	688,000	941	889	-52	139	122	-17
Düsseldorf	744,200	963	926	-37	97	83	-15
Ruhrort	780,800	1028	940	-88	233	206	-27
Wesel	814,000	1041	974	-68	177	154	-23
Rees	837,400	1049	989	-60	120	105	-15
Emmerich	851,900	1058	975	-83	84	62	-23
Lobith (NL)	862,200	1058	975	-83	--	--	--

## Methode 3: BfG-SOBEK



# **Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> mit dem hydrodynamisch numerischen Modell SOBEK-Rhein**

von Matthias Hammer und Norbert Busch

## **1. Einleitung**

Als Grundlage zur Festlegung der Wasserspiegellage für den GIW<sub>2002</sub> für die Rheinstrecke im Bereich der GDWS Ast. West stellte die BfG bereits eine auf einem stationären Berechnungsverfahren basierende hydraulisch ermittelte Wasserspiegellage bereit. Für die Ermittlung der Wasserspiegellage für den GIW<sub>2012</sub> des Rheins wird heute aufgrund verbesserter Modelltechniken von der BfG ein hydrodynamisches (H-N), eindimensionales Wellenablaufmodell (Software: SOBEK) eingesetzt und für die gesamte frei fließende Rheinstrecke Iffezheim - Pannerdense Kop für stationäre Abflusszustände angewendet. In den folgenden Kapiteln wird das Werkzeug (Kapitel 2), die Modelltechnik (Kapitel 3), die verwendeten Datengrundlagen (Kapitel 4), die berücksichtigten Randbedingungen (Kapitel 5) und letztlich die anhand der vorgegebenen Abflüsse des GIW<sub>2012</sub> berechnete Wasserspiegellage (Kapitel 6) im Vergleich zum GIW<sub>2002</sub> beispielhaft beschrieben.

## **2. Die hydraulische Modellsoftware SOBEK**

Die Software SOBEK wird von der BfG standardmäßig zur integralen eindimensionalen Berechnung von Prozessen in Fließgewässern angewendet. Die Entwicklung und der Vertrieb der Software Sobek erfolgt durch Deltares, Delft (NL). Die Software kann mit einem oder durch die Kombination mehrerer Module (Hydrodynamik, Hydrologie, Morphologie, Gewässergüte) für verschiedene Aufgabenstellungen für Untersuchungen an Fließgewässern, Kanälen, Abwassersystemen oder Ästuaren eingesetzt werden. In der für die Grundlagen des GIW2012 verwendeten Software-Variante "SOBEK-River" wird das sogenannte Staggered-Grid-Verfahren genutzt, bei dem die zu berechneten Werte teilweise an den Berechnungsknoten und für die Fließstrecke zwischen den Knoten berechnet werden. Dadurch werden numerische Probleme vermieden, die Modellstabilität verbessert und die Lösung von hydraulischen Sonderfällen (bspw. trockene Gerinne als Anfangsbedingung, schießender Abfluss und Fließwechsel) ermöglicht bzw. vereinfacht.

Die hydrodynamisch-numerische (HN) Modellsoftware SOBEK beruht auf der eindimensionalen Lösung der vollständigen Saint-Venant-Gleichungen, die sich aus Kontinuitäts- und Impulsgleichung zusammensetzen.

Impulsgleichung:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q^2}{A_f} \right) + g \cdot A_f \cdot \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 R A_f} - W_f \frac{\tau_{wi}}{\rho_w} = 0$$

Kontinuitätsgleichung:

$$\frac{\partial A_f}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q_{lat}$$

mit:

$q_{lat}$	lateraler Zufluss pro Längeneinheit [ $m^3/(sm)$ ]
$Q$	Abfluss [ $m^3/s$ ]
$t$	Zeit [s]
$x$	Abstand [m]
$A_f$	durchströmte Querschnittsfläche [ $m^2$ ]
$g$	Erdbeschleunigung [ $m^2/s$ ]
$h$	Wassertiefe bezogen auf Referenzhöhe [m]
$C$	Chézy-Koeffizient [ $m^{1/2}/s$ ]
$R$	hydraulischer Radius [m]
$W_f$	Fließbreite [m]
$\tau_{wi}$	Windschubspannung [ $N/m^2$ ]
$\rho_w$	Dichte des Wassers [ $kg/m^3$ ]

Zur räumlichen Auflösung des 1D-SOBEK-Modells werden aufeinanderfolgende Querprofile erzeugt, die jeweils die mittlere Geometrie eines Flussabschnitts über den Diskretisierungsabstand beschreiben. Dazu wird das Modellgebiet in SOBEK-Fächer (Kompartimente) unterteilt und für jedes Fach ein volumenerhaltendes, symmetrisches Profil entsprechend der abflusswirksamen Strukturen und der Geländetopographie ermittelt. Diese spezifischen SOBEK-Profile sind im Zuge der Modellerstellung im Preprocessing GIS-gestützt zu generieren. Die Erstellung des Berechnungsnetzes erfolgt auf Basis der Querprofile und der Gewässerachsen durch die Definition von Flusszweigen, die durch Connection Nodes mit anderen Zweigen verbunden oder durch Randknoten (Boundary Nodes) begrenzt werden. Zur Abbildung von Bauwerken (bspw. Wehre) und für die Definition von Randbedingungen stehen unterschiedliche Knotentypen zur Verfügung. Für jeden Knotentyp existieren Optionen, um die jeweiligen Eigenschaften zu spezifizieren. Die Knoten werden durch Gerinneelemente (Reaches) verbunden, deren Gestalt durch die Querprofile beschrieben wird. An jedem Flusszweig können zudem laterale diffuse Zuflüsse definiert werden.

Entlang jedes Flusszweigs können die hydraulischen Rauheiten sowohl strecken- als auch abflussabhängig für das Hauptgerinne, die Uferbereiche und das Vorland separat zugewiesen werden. Dafür stehen unterschiedliche Rauheitsansätze (Chézy, Manning, Strickler  $k_n$ ,  $k_s$ , White-Colebrook (Nikuradse)) zur Verfügung. Anhand gemessener Wasserstände aus vorliegenden Wasserspiegelfixierung werden die Rauheiten und somit das hydraulische Modell kalibriert.

Das für die Ermittlung der Wasserspiegellage  $W(GIQ_{2012})$  eingesetzte SOBEK-Modell des Rheins zwischen Iffezheim und Pannerdensche Kop wurde mit der Softwareversion SOBEK-River 2.12.003 erstellt. In diesem Abflussmodell des Rheins wurden die Rauheitsansätze nach Chézy für das Hauptgerinne und nach Nikuradse für die Uferzone und das Vorland verwendet. Die Diskretisierung des Modells beträgt i. A. 200 m. In der Gebirgsstrecke des Mittelrheins wurden die Abstände zwischen den Querprofilen auf 100 m verdichtet.

Zur Darstellung der Ergebnisse stehen Exportfunktionen für verschiedene Ausgabeformate und eine GIS basierte grafische Benutzeroberfläche zur Verfügung. Weitere Informationen sind der Deltares-Homepage (<http://delftsoftware.wldelft.nl/>) bzw. der SOBEK Online-Hilfe für SOBEK-River zu entnehmen.



### **3. Datengrundlagen des Modells und zeitlicher Bezug**

Grundlage für die Topographie des Modells bzw. für die Profile bilden die aktuellsten verfügbaren digitalen Geländemodelle des Rheinlaufs (DGM-W) zwischen Iffezheim und Pannerdensche Kop:

1. DGM-W Oberrhein 2003 – 2010 (Iffezheim bis St. Goar; Rhein-km 332 – 560)
  - enthält Daten aus dem Buhnenkataster: Stand 2011
  - enthält Befliegung der Vorländer: 2004 – 2009
  - enthält Peilungen des Hauptgerinnes: 2006 – 2010
2. DGM-W Rhein (St. Goar bis Rolandswerth/Bonn; Rhein-km 560 – 642,5)
  - enthält Befliegung der Vorländer: 2003 – 2005
  - enthält Peilungen des Hauptgerinnes: 2004 – 2006, diese wurden aktualisiert mit den durch das WSA Bingen bereitgestellten Peilungen im Zeitraum 2010 - 2011
3. DGM-W Niederrhein (Rolandswerth bis Pannerdense Kop; Rhein-km 639,2 – 867,5)
  - enthält Befliegung der Vorländer: 2009 – 2010
  - enthält Peilungen des Hauptgerinnes: 2009 – 2010

Als weitere Grundlage des Modells werden die hydrologischen Hauptwerte und die aktuell gültigen Abflusstafeln an 13 Rheinpegeln verwendet. Es wurden vorliegende Wasserspiegelfixierungen ab 2009 zwischen Niedrig- und Hochwasser (MQ - HQ) für die Kalibrierung verwendet, die von den Wasser- und Schifffahrtsämtern Freiburg, Mannheim, Bingen und Duisburg-Rhein zur Verfügung gestellt wurden. Insgesamt wurden 12 Wasserspiegelfixierungen zwischen 2009 und 2011 (und für den Abflussbereich  $> HQ_{20}$  die Fixierung des HW1995) verwendet.

Weiterhin wurden die Wasserstands- und Abflussganglinien an 20 Rheinpegeln, und an den als Modellrand dienenden Pegel der Nebenflüsse für die Kalibrierung des instationären Zustands verwendet.

### **4. Modelllayout und Randbedingungen**

In Abbildung 1 ist das Modelllayout des SOBEK-Modells für den frei fließenden Rhein zwischen Iffezheim und Pannerdense Kop schematisch dargestellt. Das Modelllayout beschreibt ein gekoppeltes hydrodynamisches Modell, das sich aus dem HN-Teilmodell für den Rhein und weiteren 8 HN-Teilmodellen für die mündungsnahen Strecken bedeutsamer Rheinzuflüsse zusammensetzt. Durch die Integration von hydraulischen Modellen der Nebenflüsse lassen sich modellgestützt auch Aussagen zu Rückstau beeinflussten Wasserständen in Mündungsbereichen ableiten. Insgesamt umfasst das SOBEK-Modell des Rheins, das für die GIW-Berechnungen in der BfG eingesetzt wurde, knapp 731 km hydrodynamisch modellierbare Fließgewässerstrecken, davon entfällt auf den Rhein eine Länge von 523 km Fließstrecke.

Die berücksichtigten mündungsnahen Abschnitte der bedeutenden Nebenflüsse, die ebenfalls hydrodynamisch-numerisch modelliert werden, sind:



60,7 km der BWaStr	Neckar, Pegel Rockenau - Mündung (Rhein-km 428,2),
12,2 km der BWaStr	Main, Pegel Raunheim - Mündung (Rhein-km 496,6),
7,4 km der	Nahe, Pegel Grolsheim - Mündung (Rhein-km 529,1),
30,9 km der BWaStr	Lahn, Pegel Kalkofen - Mündung (Rhein-km 585,7),
51,6 km der BWaStr	Mosel, Pegel Cochem - Mündung (Rhein-km 592,3),
8,4 km der	Sieg, Pegel Menden - Mündung (Rhein-km 659,3),
14,2 km der	Ruhr, Pegel Mühlheim - Mündung (Rhein-km 780,2),
22,4 km der	Lippe, Pegel Schermbeck - Mündung (Rhein-km 814,4)

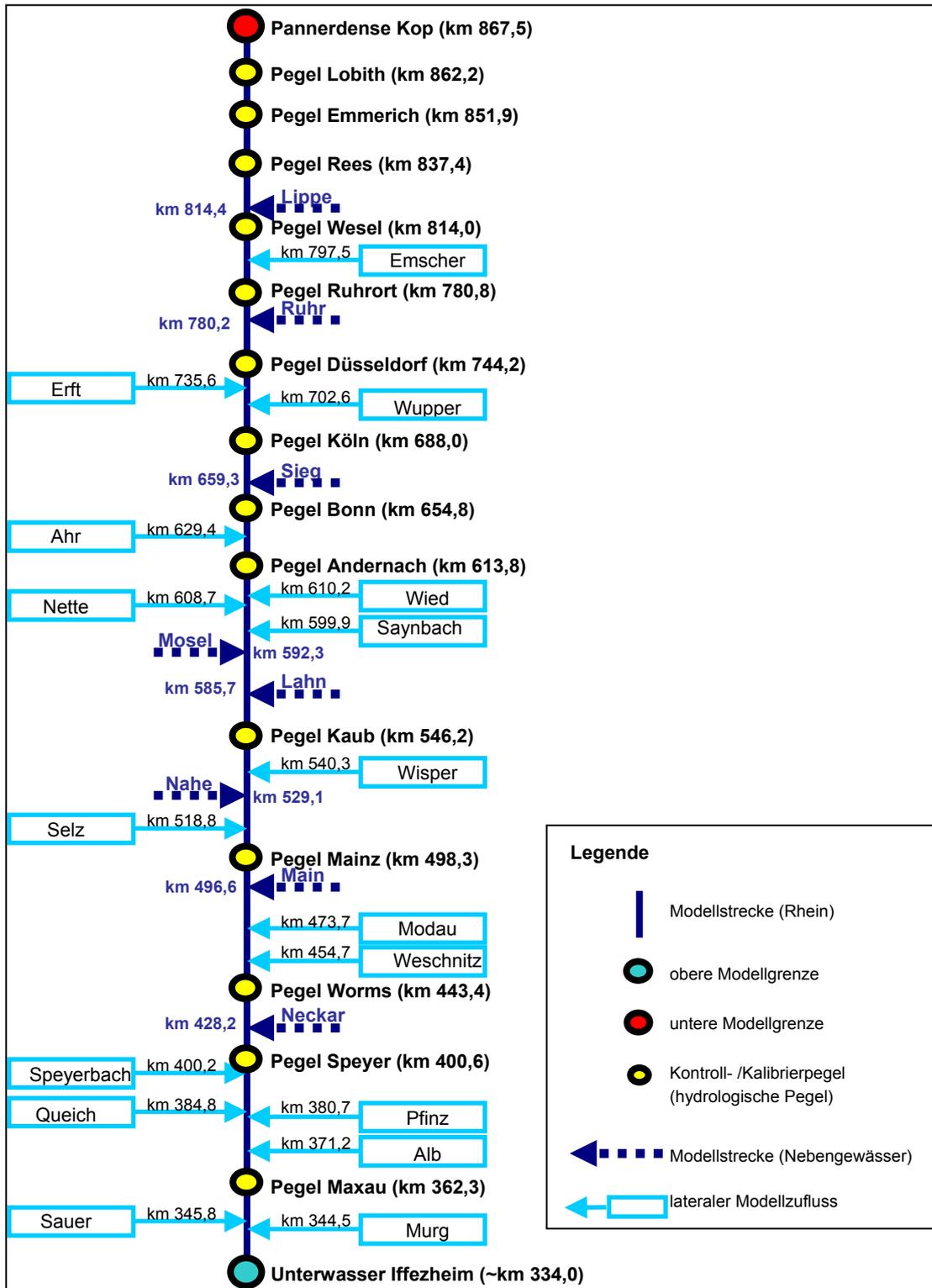
Die HN-Modelle dieser Nebenflüsse bilden somit eine Gewässerstrecke von 208 km Länge ab.

Das Modelllayout des Rheinmodells berücksichtigt insgesamt noch weitere 17 kleinere Rheinzuflüsse (in Abbildung 1 hellblau dargestellt). Durch die Möglichkeit kleine Zuflüsse punktuell laterale an der jeweiligen Mündung in den Rhein zu berücksichtigen, kann das Modell interdisziplinär für alle Nutzungszwecke in der BfG eingesetzt werden. Da die Abflüsse dieser Nebenflüsse den Rheinabfluss teilweise nur gering beeinflussen, ist nutzungsspezifisch über deren Berücksichtigung als laterale Zuflüsse im Rhein-Modell zu befinden (siehe Kap. 6).

Als obere Randbedingung des SOBEK-Modells des Rheins dient der Pegel im Unterwasser der Stauanlage Iffezheim (Rhein-km 334,0). Hier muss dem Modell ein Abfluss oder eine Abflussganglinie bereitgestellt werden. Der niederländische Pegel Pannerdense Kop (Rhein-km 867,5) bildet den unteren Modellrand des Rhein-Modells. Hier wird eine Wasserstands-Abflussbeziehung (Abflusstafel) benötigt.

Für die seitlichen Randbedingungen des Rhein-Modells sind für die oben genannten der 8 Nebenflüsse ebenfalls Abflusswerte für die stationäre Berechnung, oder Abflussganglinien für eine instationäre Berechnung an den mündungsnächsten, Rückstau unbeeinflussten Pegeln erforderlich.

Wie aus dem schematischen Modelllayout des SOBEK-Modells des Rheins zu erkennen ist, markieren die Standorte der wichtigsten hydrologischen Pegel am Rhein (in Abbildung 1 gelb markiert) feste Rechenpunkte im Modell, an denen die Simulationsergebnisse exportiert werden.



**Abbildung 1:** Schematisches Modelllayout des 1D hydrodynamisch numerischen Modells "Sobek-River-Rhein"

## **5. Kalibrierung und Validierung des 1D-Modells "Sobek-River-Rhein"**

Die 12 für die stationäre Kalibrierung verwendeten Wasserspiegelfixierungen wurden bei Abflüssen zwischen NQ und MQ durchgeführt und liegen somit im Nachbarschaftsbereich der jeweiligen GIQ<sub>2012</sub>. In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die zur Kalibrierung verwendeten Messereignisse aufgeführt.

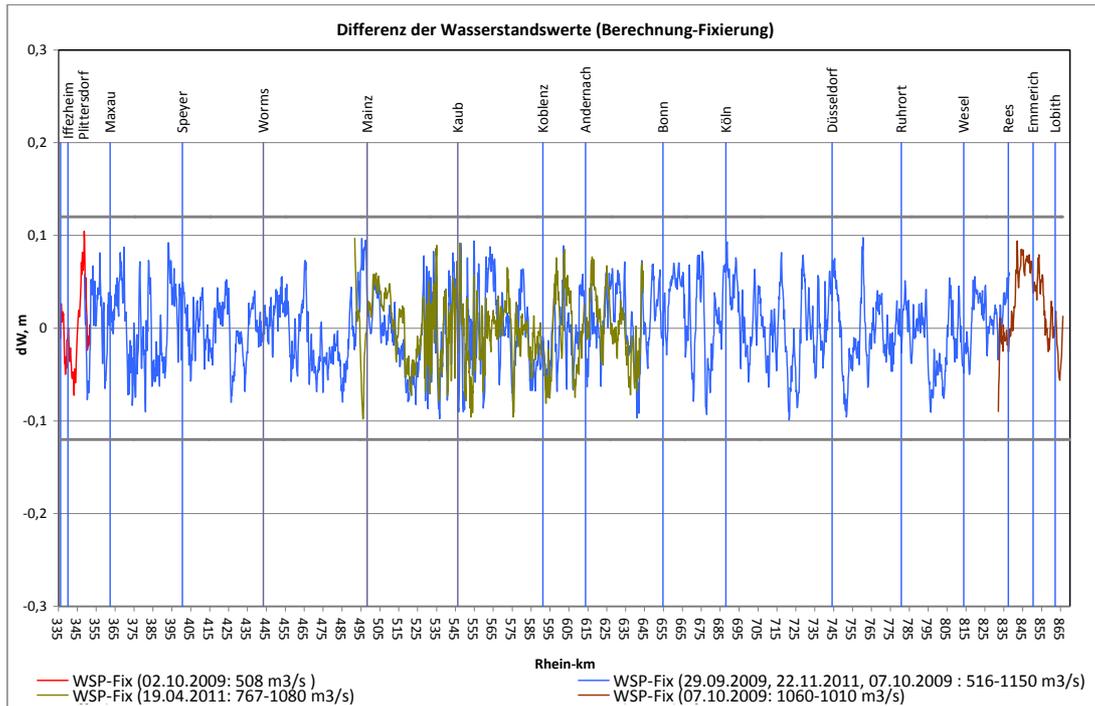
In nachfolgender Tabelle 1 sind die verwendeten Fixierungen zeitlich zugeordnet.

**Tabelle 1:** für die stationäre Modellkalibrierung verwendete Wasserspiegelfixierungen

<b>Jahr</b>	<b>Datum der Wasserspiegelfixierung</b>
2009	30.06, 29.09, 02.10, 07.10, 08.12
2010	19.04, 21.06, 22.09, 13.12
2011	19.04, 22.11

Im Rahmen der Kalibrierung des SOBEK-Modells des Rheins werden wiederholt Rechenläufe mit dem Gesamtmodell Iffezheim-Pannerdense Kop durchgeführt. Den gesamten frei fließenden Rhein (Rhein-km 334-862) umfassende Wasserspiegelfixierungen liegen jedoch nicht vor. Darum wurden die abschnittsweise vorhandenen Wasserspiegelfixierungen unter Berücksichtigung ihrer jeweils zugeordneten Abflüsse für die Gesamtstrecke zwischen Iffezheim und Lobith zu so genannten Rechenereignissen (Cases in Tabelle 2) kombiniert.

Abbildung 2 zeigt ausgewählte Ergebnisse, die im Zuge der Kalibrierung des SOBEK-Modells für den Rhein erzielt wurden. Dargestellt sind hierin die sich ergebenden Wasserstandsunterschiede zwischen den modellierten und gemessenen Wasserständen der Wasserspiegelfixierungen im September und Oktober 2009 sowie dem April und November 2011. Die den Wasserspiegelfixierungen und den Modellberechnungen zugeordneten Abflüsse (jeweils am Streckenbeginn und Streckenende) sind in der Legende der Abbildung 2 angegeben.



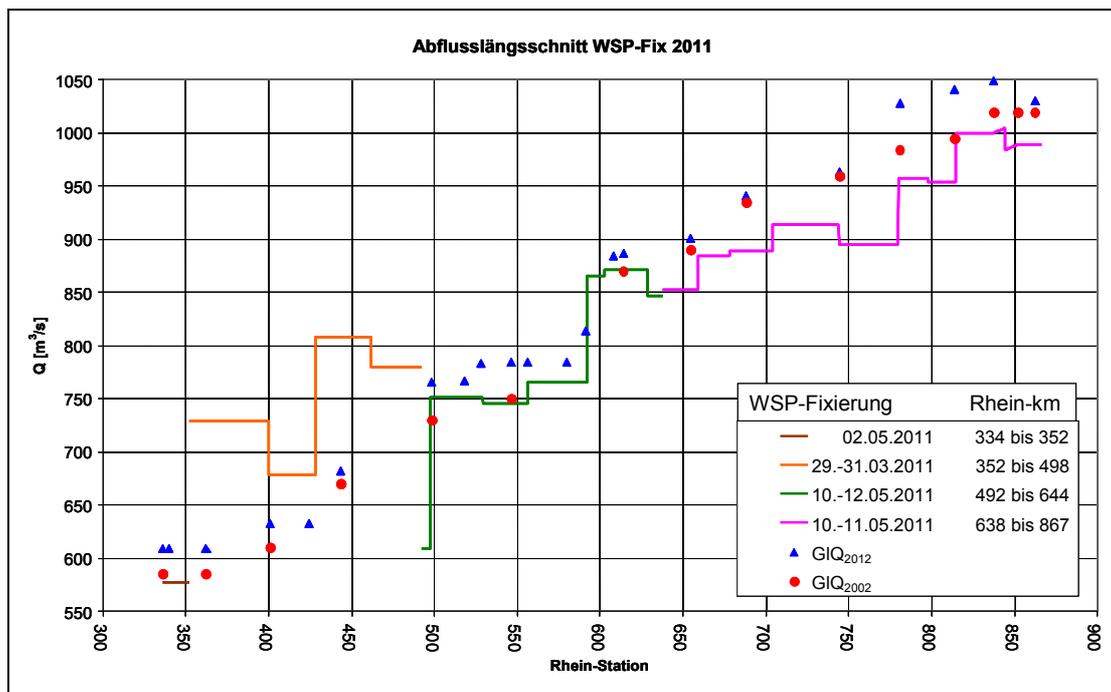
**Abbildung 2:** Kalibrierung des Rheinmodells; Differenzen zwischen modellierten und gemessenen Wasserständen [in cm]

Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, schwanken die Differenzen zwischen den berechneten und gemessenen Wasserständen auf der gesamten Rheinstrecke in einem Band zwischen  $\pm 10$  cm. Die Standardabweichung liegt bei 4 cm. Die im Rahmen der Kalibrierung erzielten Wasserstandsabweichungen und wichtige statistische Größen zur Beurteilung der Ergebnisse der Modellkalibrierung für die 13 hydrologischen Pegel am Rhein in Deutschland sind für alle kombinierten Fixierungen (Cases) in der Tabelle 2 aufgeführt.

**Tabelle 2:** Statistische Werte der Ergebnisse der stationären Modellkalibrierung

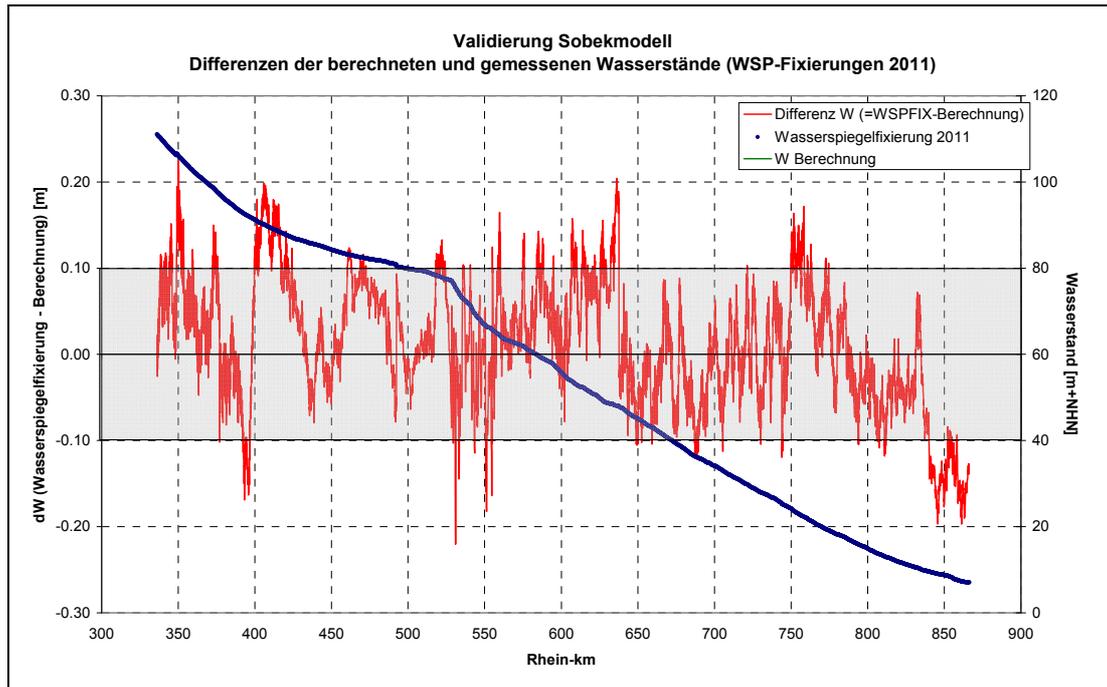
Pegelbereich	Statistische Werte	Wasserstandsdifferenzen W-Berechnet - WSP-Fixierung								
		Case01	Case01-02	Case02	Case03a	Case04	Case05	Case06	Case07	Case08
Maxau	min	-0,09			-0,07	-0,10		-0,09	-0,12	
	Mittelwert	0,00			-0,00	-0,01		0,00	-0,02	
	mittlere Abw.	0,03			0,03	0,03		0,03	0,04	
	max	0,09			0,10	0,09		0,08	0,11	
Worms	min	-0,08		-0,10		-0,07		-0,11	-0,11	
	Mittelwert	-0,01		-0,01		-0,00		0,01	0,03	
	mittlere Abw.	0,03		0,05		0,03		0,04	0,05	
	max	0,10		0,10		0,07		0,09	0,18	
Mainz	min	-0,08		-0,07		-0,07		-0,06	0,00	
	Mittelwert	-0,01		0,00		0,02		0,01	0,02	
	mittlere Abw.	0,03		0,03		0,03		0,03	0,01	
	max	0,10		0,06		0,09		0,09	0,04	
Kaub	min	-0,10		-0,10		-0,10		-0,10		
	Mittelwert	-0,00		-0,01		0,00		0,00		
	mittlere Abw.	0,04		0,03		0,04		0,04		
	max	0,09		0,09		0,10		0,09		
Koblenz	min	-0,07		-0,05		-0,02		-0,03		
	Mittelwert	-0,04		-0,02		0,01		0,02		
	mittlere Abw.	0,01		0,01		0,01		0,02		
	max	-0,01		0,01		0,07		0,06		
Andernach	min	-0,08		-0,08		-0,08		-0,10		
	Mittelwert	-0,00		0,01		0,01		-0,00		
	mittlere Abw.	0,03		0,03		0,03		0,04		
	max	0,09		0,09		0,10		0,10		
Bonn	min	-0,10		-0,07		-0,04	-0,09	-0,08	-0,12	
	Mittelwert	0,01		-0,01		0,01	-0,00	0,01	0,06	
	mittlere Abw.	0,03		0,03		0,02	0,03	0,03	0,05	
	max	0,07		0,07		0,06	0,09	0,09	0,16	
Köln	min	-0,09					-0,08	-0,08	-0,11	
	Mittelwert	0,02					-0,00	0,01	-0,02	
	mittlere Abw.	0,04					0,03	0,03	0,04	
	max	0,09					0,08	0,09	0,10	
Düsseldorf	min	-0,10					-0,09	-0,10	-0,13	-0,06
	Mittelwert	-0,00					-0,01	0,00	0,00	0,00
	mittlere Abw.	0,03					0,03	0,03	0,04	0,02
	max	0,10					0,09	0,09	0,09	0,07
Ruhrort	min	-0,09					-0,07	-0,09		-0,08
	Mittelwert	-0,01					0,01	0,00		0,01
	mittlere Abw.	0,03					0,02	0,04		0,04
	max	0,05					0,06	0,06		0,09
Wesel	min	-0,08					-0,07	-0,09		-0,06
	Mittelwert	-0,02					-0,00	0,00		-0,00
	mittlere Abw.	0,03					0,03	0,04		0,03
	max	0,05					0,06	0,08		0,09
Rees	min	-0,05	-0,09				-0,06	-0,05		-0,06
	Mittelwert	0,01	0,01				0,02	0,01		0,04
	mittlere Abw.	0,02	0,03				0,02	0,03		0,04
	max	0,06	0,09				0,07	0,08		0,15
Emmerich	min		-0,06				-0,05	-0,05		-0,10
	Mittelwert		0,03				0,02	0,02		0,02
	mittlere Abw.		0,03				0,02	0,02		0,02
	max		0,08				0,05	0,07		0,05
Maxau - Emmerich	min	-0,10	-0,09	-0,10	-0,07	-0,10	-0,09	-0,11	-0,13	-0,10
	mittel	-0,00	0,02	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
	max	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,18	0,15
	stab.s	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,04

Das kalibrierte Rhein-Modell wurde zur Beurteilung der Modellqualität im Niedrigwasserbereich anhand von 4 Wasserspiegelfixierungen aus dem Jahr 2011 validiert. Aus rechentechnischen Gründen wurden diese wiederum für die Gesamtstrecke von Iffezheim – Pannerdense Kop zu einem Rechen-Case kombiniert. In Abbildung 3 sind die jeweiligen Abflüsse der Validierungsfixierungen in den Messabschnitten und Aufnahmezeiträumen im Vergleich zu den maßgeblichen GIQ<sub>2002</sub> (in rot) und den GIQ<sub>2012</sub> (in blau) dargestellt.



**Abbildung 3:** Zugrunde liegender Abflusslängsschnitt für Simulationsberechnungen zur Validierung des SOBEK-Modells im Vergleich zu den entsprechenden GIQ<sub>2002/2012</sub>

Ergebnisse der Validierung des SOBEK-Modells anhand der Wasserspiegelfixierungen aus dem Jahr 2011 sind in der Abbildung 4 graphisch dargestellt. Die hierbei erzielten Differenzen zwischen berechneten und gemessenen Wasserständen schwanken überwiegend in dem Band  $\pm 10$  cm, was angesichts unvermeidbarer Mess- und Modellunsicherheiten als Ausdruck einer hohen Qualität des Rhein-Modells gewertet werden kann. Lokal begrenzt stellen sich etwas größere Abweichungen zwischen 10-20 cm nur am Oberrhein (Rh-km 400-420) und am Niederrhein (Rh-km 840-860) ein. Die Modellvalidierung bestätigt somit im Allgemeinen die Ergebnisse der Modellkalibrierung.



**Abbildung 4:** Validierung des Rheinmodells, Differenzen zwischen berechneten und gemessenen Wasserständen [in m]

## **6. Einsatz des SOBEK-Modells des Rheins zur Berechnung der Wasserspiegellage für den GIW<sub>2012</sub>**

Für die Berechnung der Wasserspiegellage  $W(\text{GIQ}_{2012})$  mit dem kalibrierten SOBEK-Modell des Rheins wurde in Abstimmung mit der begleitenden Arbeitsgruppe auf die Berücksichtigung der lateralen Abflüsse aus den kleineren Nebenflüssen des Rheins verzichtet. Den stationären Simulationsberechnungen wurden als Abflüsse des Rheins die neuen  $\text{GIQ}_{2012}$ , die in Tabelle 2 für die Rheinpegel angegeben sind, zugrunde gelegt. Diese Abflüsse des Rheins sind streckenweise durch die Definition der oberen und seitlichen Randbedingungen im Modell stationär einzustellen. Für diese Abflüsse ist die Wasserspiegellage als Grundlage für den  $\text{GIW}_{2012}$  zu berechnen.

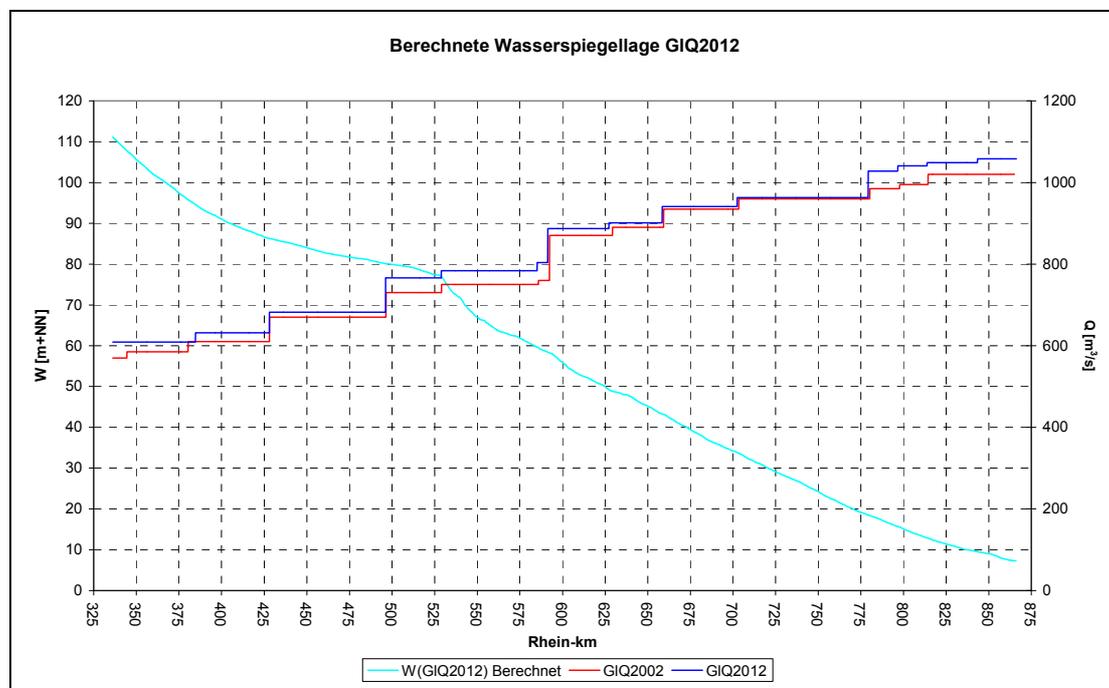
Die in Tabelle 3 genannten Abflüsse für  $\text{GIQ}_{2012}$  an den gewässerkundlichen Pegeln am Rhein stehen stellvertretend für das Abflussgeschehen der ihnen zugeordneten Fließgewässerstrecken. Diese Pegelgültigkeitsstrecken liegen zwischen den Mündungen bedeutender Nebenflüsse bzw. Orten, an denen sich das Abflussverhalten signifikant verändern kann. Beispielsweise steht der Abfluss des Rheins am Pegel Mainz für den Abfluss im Streckenabschnitt zwischen der Mainmündung und der Mündung der Nahe bei Bingen.

**Tabelle 3:** Gewässerkundliche Pegel mit Pegelgültigkeitsbereichen und GIQ<sub>2012</sub>

Pegel	Station Rhein-km	Pegelgültigkeitsbereich		GIQ <sub>2012</sub>
		von Rhein- km	bis Rhein-km	Q [m <sup>3</sup> /s]
Maxau	362,3	336,2	385,0	609
Speyer	400,6	385,0	428,2	632
Worms	443,4	428,2	496,6	682
Mainz	498,3	496,6	529,1	766
Kaub	546,2	529,1	585,7	784
Koblenz	591,2	585,7	592,3	800 <sup>(1)</sup>
Andernach	613,8	592,3	628,2	887
Bonn	654,8	628,2	659,2	901
Köln	688,0	659,2	703,5	941
Düsseldorf	744,2	703,5	780,1	963
Ruhrort	780,8	780,1	797,7	1028
Wesel	814,0	797,7	814,4	1041
Rees	837,4	814,4	844,7	1049
Emmerich	851,9	844,7	866,8	1058

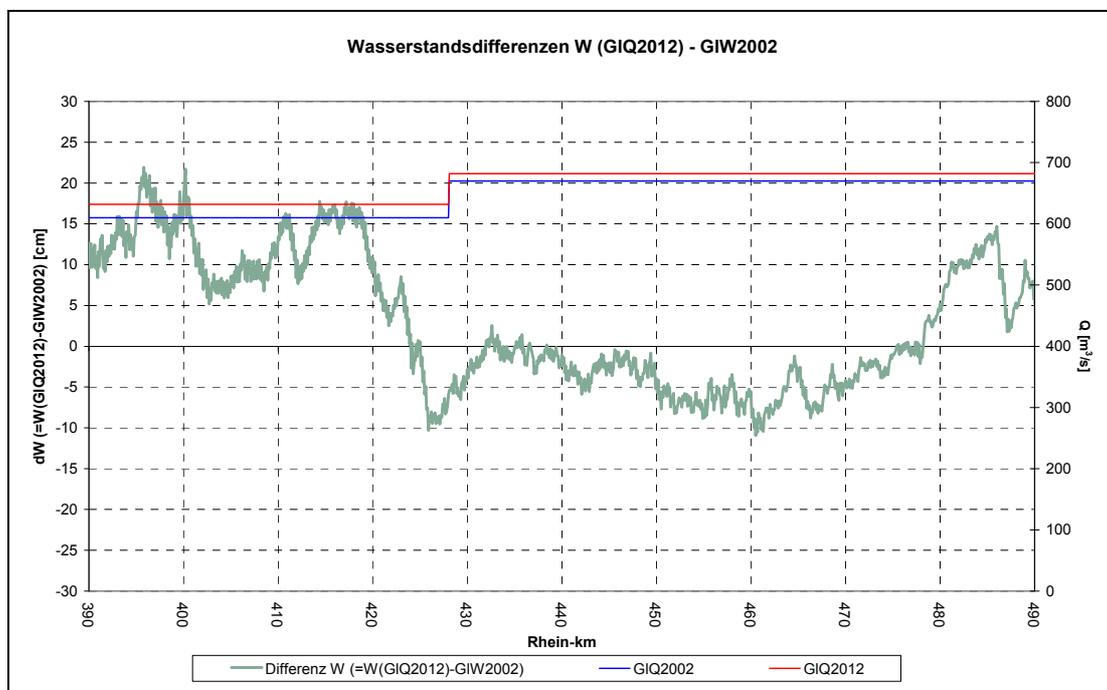
<sup>(1)</sup> Wert für GIQ<sub>2002/2012</sub> angenommen

Im Längsschnitt des Rheins ist in der Abbildung 5 die den Modellberechnungen zugrundeliegende Abflussentwicklung für den GIQ<sub>2012</sub> dargestellt. Zum Vergleich enthält diese Abbildung auch die entsprechenden Werte für den GIQ<sub>2002</sub>. Deutliche Unterschiede zwischen diesen kennzeichnenden Abflüssen sind zu erkennen.



**Abbildung 5:** Abflusslängsschnitt für die GIQ<sub>2002</sub> und GIQ<sub>2012</sub> und berechnete Wasserspiegellage W (GIQ<sub>2012</sub>)

Die mit dem Sobek-Rhein-Modell berechnete Wasserspiegellage  $GIW_{2012}$  für den  $GIQ_{2012}$  ist in der Abbildung 5 im Überblick der gesamten Rheinstrecke unterhalb Iffezheim dargestellt. In der abschließenden Abbildung 6 sind beispielhaft für die Oberrheinstrecke zwischen Rhein-km 390 und 490 die sich ergebenden Differenzen (in cm) des mit Sobek berechneten  $W$  ( $GIQ_{2012}$ ) zum  $GIW_{2002}$  zu sehen. Aus dem Verlauf der Differenzwasserspiegellage ist zu erkennen, dass die modellierten Wasserstände des  $GIQ_{2012}$  oberhalb der Neckarmündung (Rhein-km 428,2) deutlich (ca. 10 cm - 20 cm) höher als der  $GIW_{2002}$  berechnet werden. Unterhalb der Neckarmündung bis kurz vor die Mainmündung (Rhein-km 496,6) werden im Mittel etwa 5 cm niedrigere Wasserstände als beim  $GIW_{2002}$  modelliert. Für die sich ergebenden Wasserstandsunterschiede zwischen  $GIW_{2012}$  und  $GIW_{2002}$  sind mehrere Gründe zu nennen. Neben den Wasserstandsänderungen als Folge von gewässermorphologischen Änderungen an der Sohle, die als Hauptverursacher zu sehen sind, müssen bei Analyse der Differenzen aber auch die geänderten Rheinabflüsse und die zwischenzeitlich geänderte Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Linien für  $GIW_{2012}$  und  $GIW_{2002}$  berücksichtigt werden.



**Abbildung 6:** Differenz der Wasserstände zwischen berechnetem  $W(GIQ_{2012})$  und  $GIW_{2002}$  für eine ausgewählte Oberrheinstrecke

## Methode 4: BfG-FLYS



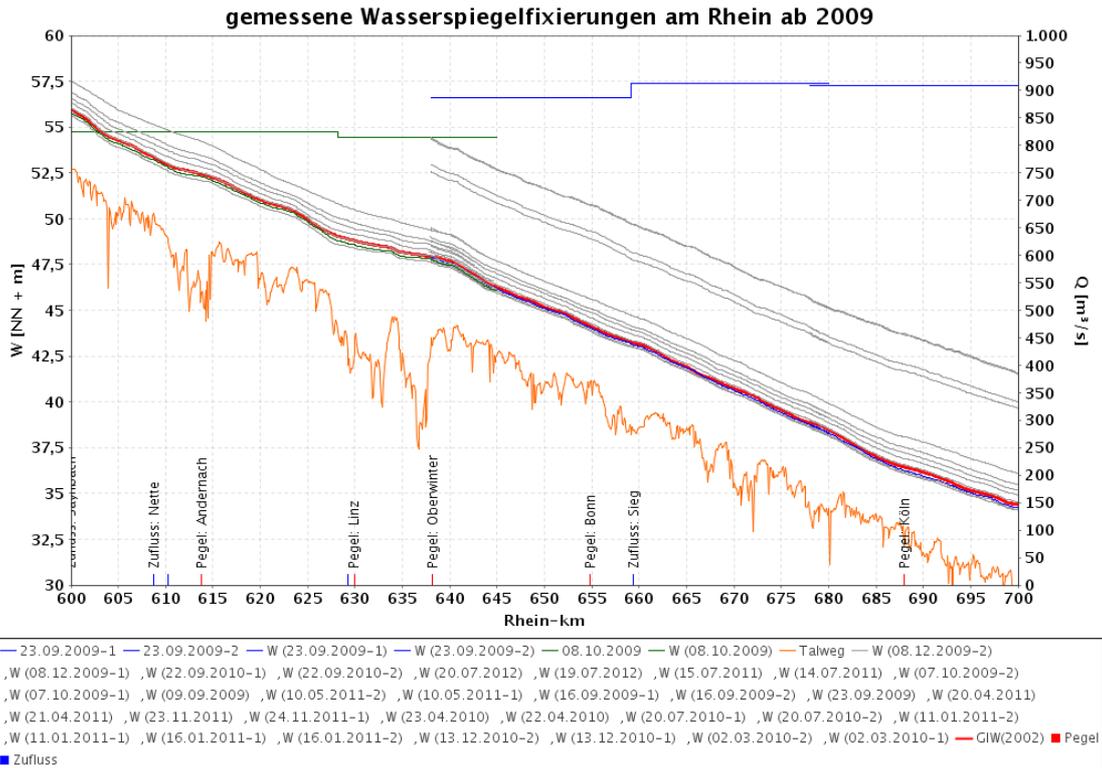
# **Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> des Rheins durch stationsbezogene Auswertung von auf Wasserspiegelfixierungen basierenden Abflusskurven**

von Norbert Busch, Dr.-Ing. Stefan Vollmer, Marcus Hatz

### **1. Vorstellung der Methode**

Die zweite von der BfG angewendete Methode zur Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> am Rhein wird nachfolgend beschrieben. Sie beruht wie die beiden Bezugsverfahren der GDWS-Dienststellen auf der Auswertung von Wasserspiegelfixierungen ab September 2009. Im Kern dieses mathematischen Verfahrens, das in der BfG-Software FLYS integriert ist, wird auf eine bewährte hydrometrische Auswertemethode zurückgegriffen und diese auf Wasserspiegelmessungen angewendet. In Analogie zur Auswertung von Abflussmessungen für Erstellung von Abflusskurven an Pegeln werden hier allen in Wasserspiegelfixierungen gemessenen Wasserständen ihre entsprechenden Abflüsse zugeordnet, so dass es möglich ist, für beliebige Streckenpunkte am Gewässer eine Abflusskurve zu generieren. Diese sind dann zur Ermittlung der GIW-Linie für den Abfluss GIQ<sub>2012</sub> an allen Hektometerstationen zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze auszuwerten.

Voraussetzung für die Anwendung dieses Verfahrens ist somit die Verfügbarkeit einer ausreichenden Anzahl hydrologisch-plausibilisierter Messereignisse, die möglichst das gesamte Abflussspektrum in dem Streckenabschnitt abdecken. Abbildung 1 zeigt im Längsschnitt vorliegende und für die Untersuchung verwendete Wasserspiegelfixierungen ab 2009 für die ausgewählte Strecke zwischen Rhein-km 600 - 700. Für die nahe am GIW<sub>2002</sub> vorgenommenen Messungen vom 23.09.2009 und 08.10.2009 sind auch die zugeordneten, streckenweise gültigen Abflüsse dargestellt. Dieses in seinen wesentlichen Merkmalen nachfolgend vorgestellte Verfahren wurde 2008 in der BfG für Untersuchungen der WSV ad-hoc AG „Optimierung der hydraulischen Situation zwischen Iffezheim und Mainz“ entwickelt und hier erstmals erfolgreich angewendet (BFG 2010). Seither wurde es auch für die Erosionsstrecke an der mittleren Elbe zwischen Torgau und Aken und für die Grenzoder zwischen den Pegeln Ratzdorf und Stützkow eingesetzt (BFG 2012).



**Abbildung 1:** Vorliegende Wasserspiegelfixierungen ab 2009 zwischen Rhein-km 600 -700

Der Ansatz, Wasserspiegelfixierungen und Abflussmessungen in gleicher Weise auszuwerten, ist naheliegend. Während bei Abflussmessungen der gemessene Abfluss einem Bezugswasserstand am Bezugspiegel zugeordnet wird, werden analog hierzu jedem Messpunkt der Wasserspiegelfixierungen den gemessenen Wasserständen jetzt auch ihre Abflüsse zugeordnet. In beiden Fällen lassen sich somit Abflusskurven berechnen und dann für beliebige Abflüsse auswerten. Der innovative Charakter dieses hydrologischen Verfahrens wurde von einem deutschen wissenschaftlichen Gremium bestätigt, das anregte, es für epochenbezogene gewässermorphologische Untersuchungen anzuwenden. Eine ausführliche Beschreibung dieser neuen Herangehensweise zur Generierung von Wasserspiegellinien durch die sukzessive Auswertung von Abflusskurven an beliebigen Orten frei fließender BWaStr enthält (BUSCH ET AL 2013). Hierin werden auch Angaben zu Unsicherheiten gemacht, mit denen die diversen Messdaten und die Annahmen der Auswertemethode behaftet sind. Implementiert ist diese Methode zur Auswertung von Wasserspiegelfixierungen in der Flusshydrologischen Software (FLYS) ab der Version v2.0.4 (BFG 2009). Da mit FLYS bereits in diversen Beauftragungen der WSV auf dieser Art Wasserspiegellagen ermittelt wurden, hat die eingesetzte AG die Anwendung dieser Methode auch zur Berechnung der GIW<sub>2012</sub>-Linie beschlossen.

## **2. Hydrologische Plausibilisierung der Messereignisse**

Da in der „FLYS-Methode“ die Wasserstandsmessungen wie Abflussmessungen ausgewertet werden, müssen zuvor im Rahmen der gewässerkundlichen Plausibilisierung den von der Vermessung der WSV bereitgestellten vermessungstechnisch plausibilisierten Wasserständen ihre Abflüsse zugewiesen werden. Hierbei wird die in der WSV auch heute noch übliche Vorgehensweise der Abflusszuweisung beibehalten, indem zunächst Bezugswasserstände und -abflüsse für Bezugspiegel festgelegt und diesen dann Streckengültigkeiten zugewiesen wer-

den. Als Bezugswasserstände werden die an den Pegeln gemessenen Wasserstände verwendet, die zum Zeitpunkt der Passage der Wasserspiegelfixierung an den Pegeln aufgezeichnet wurde. Diese übernommene, seit Jahrzehnten praktizierte Plausibilisierung der Naturmessungen ist sachgemäß, wenn die i.d.R. im Stromstrich vorgenommenen Messungen der Wasserspiegel in Fließrichtung durchgeführt werden und die zeitliche Abfolge der Messungen bei geringer Motorkraft des Messschiffes (Schleichfahrt) in etwa der Fließgeschwindigkeit der Welle / Strömung entspricht. So werden im Verlauf der Messungen überall entlang der Messstrecke korrespondierende Abflusszustände erfasst. Insbesondere gilt dies für den Messort Bezugspegel. Der dort zum Zeitpunkt der Pegelpassage gemessene Wasserstand kann als Bezugswasserstand angesetzt werden. Im Zuge der hydrologischen Plausibilisierung werden in der BfG auch Unterschiede aus zeitgleichen Wasserstandsmessungen an den Pegeln und den Wasserspiegelfixierungen dokumentiert, um Hinweise zu möglichen Quergefällen des Wasserspiegels an den Pegeln zu erhalten (s.u.).

Zur Ermittlung der Bezugsabflüsse werden die Bezugswasserstände mit den gültigen Abflusstafeln der Bezugspegel umgerechnet. Diesen Abflüssen wird dann eine Streckengültigkeit zu gewiesen. Wie die Abbildung 1 zeigt, gilt der Abfluss am Pegel Bonn überall entlang der Rheinstrecke zwischen der Ahr- und Siegmündung. Die Streckengültigkeitsbereiche werden in Analogie zur Flächenzunahme des Oberirdischen Einzugsgebiets des Rheins festgelegt und orientieren sich an den Mündungen bedeutsamer Zuflüsse, dem zu Folge der Abfluss dort sprunghaft wächst. Zwischengebietsabflüsse werden dabei als vernachlässigbar klein angenommen. In der Tabelle 1 sind die hydrologischen Pegel am frei fließenden Rhein aufgeführt, deren Abflusskurven in dieser Weise verwendet wurden. Sie enthält auch Angaben zu den Pegelgültigkeitsbereichen. Diese Vorgehensweise zur Plausibilisierung von Wasserspiegelfixierungen wird in der BfG unverändert seit den 1970er Jahren praktiziert, um nachfolgend diese Daten zur Erstellung von 1D- und 2D Abflussmodellen für BWaStr zwecks Kalibrierung der hydraulischen Rauheiten und Validierung dieser Modelle zu verwenden.

### **3. Verwendete Datengrundlage**

Um für jede Hektometerstation gesicherte Abflusskurven berechnen zu können, müssen hinreichend viele Wasserspiegelfixierungen in allen Abflussbereichen vorliegen. Vereinbart wurde von der AG für die Untersuchungen zur Ermittlung der GIW-Wasserspiegellinie am Rhein, gemessene Wasserstände aus Wasserspiegelfixierungen nach dem 01.09.2009 zu verwenden. Nach erfolgter gewässerkundlicher Plausibilisierung wurden die Messdaten für Hektometerstationen in die neue FLYS-Kerndatenbank (Oracle) überführt und stehen somit seit Eröffnung des Fachdienstes FLYS der BfG am 01.07.2013 dem zugangsberechtigten Teilnehmerkreis für hydrologische Untersuchungen online zur Verfügung.

In der FLYS-Datenbank wird eine umfangreiche Sammlung von für Modellierungszwecke plausibilisierten Wasserspiegelfixierungen an BWaStr, die seit Beginn der Abflussmodellierung in der BfG verwendet wurden, nachhaltig vorgehalten. Die Zeitreihe der in der Datenbank vorliegenden Wasserspiegelfixierungen für den Rhein beginnt mit den Messungen vom Hochwasser 1882/83. Im Zuge der Umstellung der Software FLYS von der ursprünglichen Desktop- zu einer Online-Anwendung wurde mit oberster Priorität die Reduzierung von bisherigen Datenredundanzen verfolgt. Sie konnte durch den Zugriff auf offizielle Datenbanken der WSV und BfG erfolgreich begonnen werden (BfG 2013). Jedoch wurde dies in der letzten Entwicklungsphase für die in der BfG vorliegenden Daten aus Wasserspiegelfixierungen

noch nicht umgesetzt, da ein Zugriff auf die im Aufbau befindliche Wasserspiegelfixierungsdatenbank der WSV aktuell noch nicht gegeben ist.

Wie Tabelle 1 entnommen werden kann, standen überall am Rhein mindestens 7, streckenweise sogar über 20 Wasserspiegelfixierungen bereit, so dass überall gute Voraussetzungen für den Einsatz der FLYS-Methode zur Ermittlung der GIW-Linie am Rhein gegeben waren.

**Tabelle 1:** Zur Verfügung stehende Datengrundlage für die Methode FLYS

lfde. Nr.	Pegel	Rhein-km	Pegelgültigkeitsstrecke	GIQ <sub>2012</sub>	Anzahl der verwendeten Fixierungen (MNQ - MQ) ab 01.09.2009		Anzahl der verwendeten Fixierungen (MNQ - HQ5) ab 01.09.2009	
					von - bis: Anzahl	von - bis: Anzahl	von - bis: Anzahl	von - bis: Anzahl
			von - bis		von - bis: Anzahl	von - bis: Anzahl	von - bis: Anzahl	von - bis: Anzahl
1	Maxau	362,300	336,2 - 380,0	609	336 - 350: <b>13</b>	350 - 380: <b>10</b>	336 - 350: <b>14</b>	350 - 380: <b>14</b>
2	Speyer	400,600	380,0 - 428,2	632	380 - 400,5: <b>10</b>	400,5 - 428: <b>11</b>	380 - 400,5: <b>14</b>	400,5 - 428: <b>13</b>
3	Worms	443,400	428,2 - 496,6	682	428 - 462: <b>11</b>	462 - 496,6: <b>9</b>	428 - 462: <b>13</b>	462 - 496,6: <b>10</b>
4	Mainz	498,300	496,6 - 529,1	766	<b>10</b>		<b>10</b>	
5	Kaub	546,200	529,1 - 585,7	784	529 - 556: <b>9</b>	556 - 585,7: <b>9</b>	529 - 556: <b>9</b>	556 - 585,7: <b>9</b>
6	Koblenz	591,500	585,7 - 592,3	800 <sup>(1)</sup>	<b>8</b>		<b>8</b>	
7	Andernach	613,800	592,3 - 628,2	887	<b>8</b>		<b>8</b>	
8	Bonn	654,800	628,2 - 659,2	901	628 - 645: <b>7</b>	645 - 659: <b>8</b>	628 - 645: <b>7</b>	645 - 659: <b>12</b>
9	Köln	688,000	659,2 - 703,5	941	659 - 679: <b>7</b>	679 - 703,5: <b>7</b>	659 - 679: <b>11</b>	679 - 703,5: <b>11</b>
10	Düsseldorf	744,200	703,5 - 780,1	963	703,5 - 719: <b>7</b>	719 - 780: <b>7</b>	703,5 - 719: <b>11</b>	719 - 780: <b>11</b>
11	Ruhrort	780,800	780,1 - 797,7	1028	<b>13</b>		<b>21</b>	
12	Wesel	814,000	797,7 - 814,4	1041	<b>7</b>		<b>11</b>	
13	Rees	837,400	814,4 - 844,7	1049	<b>8</b>		<b>11</b>	
14	Emmerich	851,900	844,7 - 866,8	1058	<b>7</b>		<b>11</b>	

<sup>(1)</sup> Wert für GIQ<sub>2012</sub> angenommen

Wasserspiegelfixierungen sollten möglichst bei stationären Abflusszuständen vorgenommen werden, da nur dann entlang der Messstrecke eindeutige Beziehungen zwischen gemessenem Wasserstand und vorherrschendem Abfluss existieren. Tatsächlich werden sie aber insbesondere aus logistischen Gründen teilweise bei instationären Verhältnissen durchgeführt. In den beiden BfG-Verfahren zur Ermittlung der GIW<sub>2012</sub>-Linie erfolgt keine Umrechnung der hydrologisch plausibilisierten Daten auf einen stationären Zustand. Für die Abflussmodellierung mit dem SOBEK-Modell ist dies aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Messdaten und von zu treffenden Annahmen nicht erforderlich, was auch dem Stand der Technik entspricht. Für die „FLYS-Methode“ erübrigt sich ebenfalls diese Anpassung der Messdaten. Da mit der stationsweisen Generierung von Ausgleichskurven (=Abflusskurven für den stationären Zustand) verfahrensbedingt die bestmögliche Anpassung der Daten mittels geeigneter Funktion erfolgt, werden bereits mögliche Hystereseeffekte ausgeglichen. Zudem wird angenommen, dass diese aus der Instationarität des Abflusses resultierenden Effekte auf gemessene Wasserstände bei Niedrig- und Mittelwasserfixierungen des Rheins vernachlässigbar klein sind, was



allerdings durch Langzeitmessungen noch zu beweisen wäre. Somit ist dieses Vorgehen in FLYS in Gänze konsistent zur Auswertung von Abflussmessungen zur Ermittlung von Abflusskurven für Pegel.

#### **4. Durchführung der Untersuchungen im Web-FLYS**

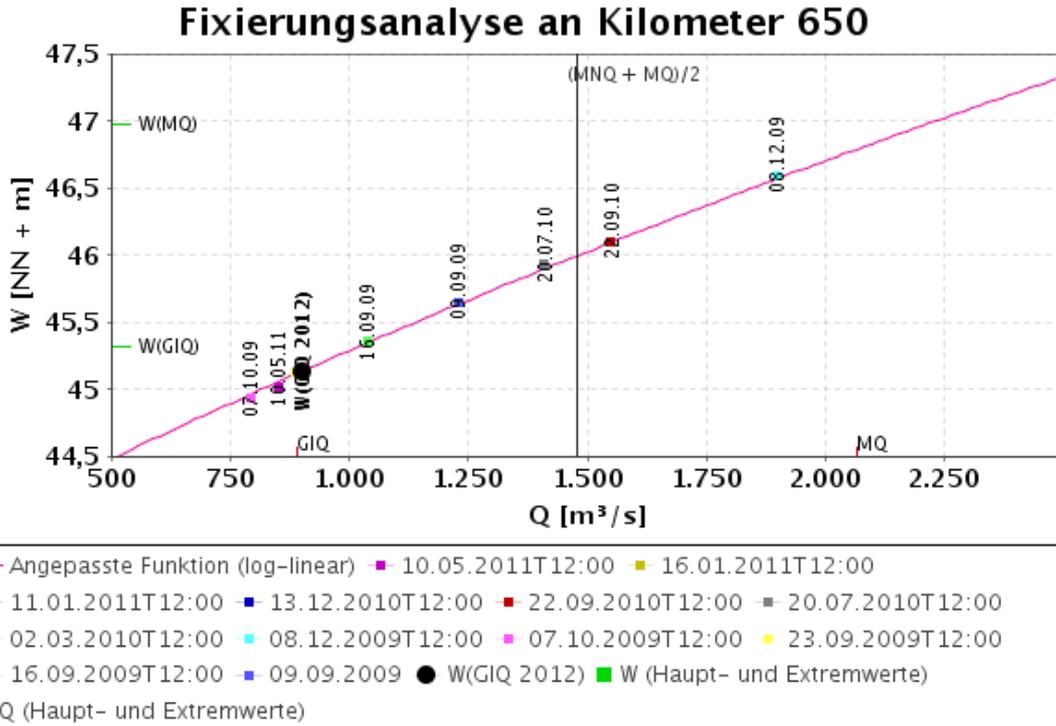
Die Ermittlung einer auf Wasserspiegelfixierungen basierenden Wasserspiegellage für den GIW<sub>2012</sub> erfolgt im Web-FLYS (v3.1.1) in zwei Schritten:

Schritt 1: Stationsbezogene Generierung von Abflusskurven durch Auswahl der Messereignisse, Wahl der Anpassungsfunktion und Definition der Schrittweite der diskreten, stationsbezogenen Auswertung,

Schritt 2: Auswertung der generierten stationsbezogenen Abflusskurven für die GIQ<sub>2012</sub> zur Ermittlung der Wasserspiegellinie  $W(GIQ_{2012})$  an den in Schritt 1 festgelegten Auswerteorten.

Für frei fließende Gewässer, wie dem Rhein unterhalb von Iffezheim, erfolgt die Generierung der stationsbezogenen Abflusskurven i.d.R. am besten mittels Anpassung der gemessenen Wasserstände durch eine logarithmisch-lineare Funktion:  $W(Q)=a \cdot \ln(m \cdot Q+b)$ . Die Abbildung 2 zeigt beispielhaft in einem W-Q-Diagramm für Rhein-km 650 (ca. 5 km oberhalb des Pegels Bonn) alle im Verfahren berücksichtigten Messwerte aus Wasserspiegelfixierungen, die hier den mittleren Abfluss des Rheins unterschritten. Wie zu erkennen ist, lassen sich für diese Rheinstationierung die acht Wertepaare (gemessener Fixierungswasserstand [in NN+m], zugeordneter Bezugsabfluss) sehr gut durch die ebenfalls dargestellte, berechnete Abflusskurve anpassen. Abweichungen der W-Messwerte von der berechneten Abflusskurve liegen im Bereich weniger cm. In der Regel wurden zur Ermittlung der Abflusskurven alle vorliegenden Messungen in Wasserspiegelfixierungen nach dem 01.09.2009 verwendet und somit auch Fixierungen bei Hochwasserabflüssen im Rhein. Für den Fall, dass sich deutlich schlechtere Anpassungen bei Verwendung aller Fixierungen ergaben, wurde die Datengrundlage zur Berechnung der Abflusskurven auf Messungen bei niedrigen bzw. mittleren Rheinabflüssen reduziert (siehe Tabelle 1).

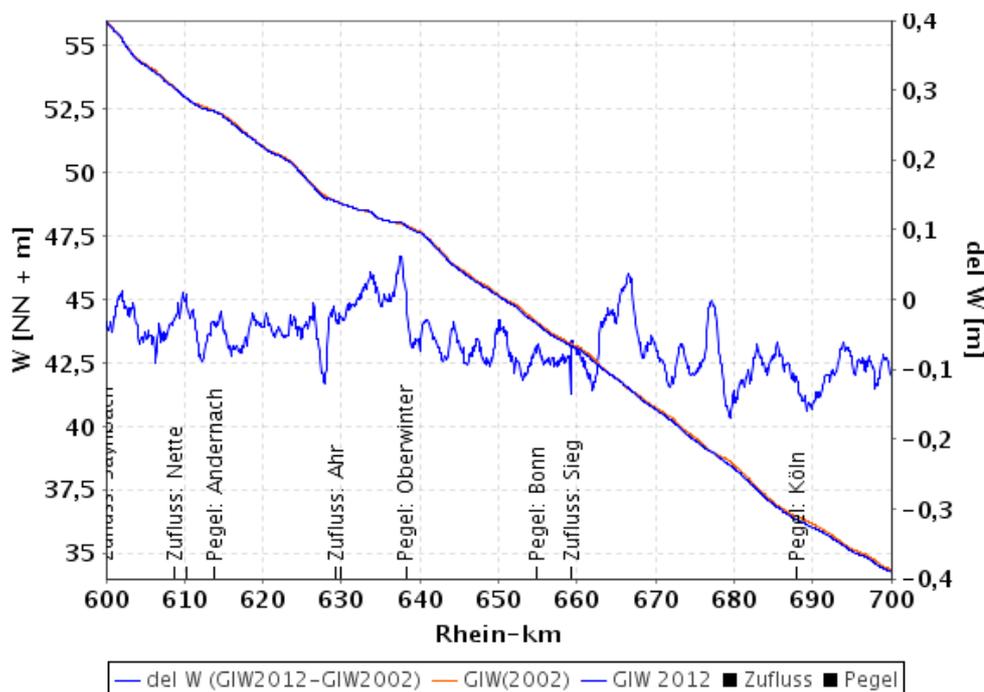
Da die Berechnungsstrecke zwischen Rhein-km 336,200 und 866,800 insgesamt eine Länge von 550,6 km aufweist und die Ermittlung der GIW-Linie in Abständen von 100m Schritten für Hektometerstationen erfolgte, wurden mit Web-FLYS in Schritt 1 somit 5506 Abflusskurven berechnet und diese nachfolgend im Schritt 2 automatisiert für das  $W(GIQ_{2012})$  ausgewertet. Die kumulierten stationsbezogenen  $W(GIQ_{2012})$  ergeben die zu berechnende GIW-Linie am Rhein. In Abbildung 2 ist auch der so für Rhein-km 650 ermittelte Wasserstand  $W(GIQ_{2012})$  dargestellt.



**Abbildung 2:** Stationsbezogene Analyse von Wasserspiegelfixierungen ab 2009 für Rhein-km 650 durch Anpassung der Messwerte mittels log-linear Funktion und deren Auswertung für  $GIQ_{2012}$

Im FLYS-Workflow zur Ermittlung einer Wasserspiegellage aus Wasserspiegelfixierungsdaten wird aus wissenschaftlichen Gründen der Transparenz beider Berechnungsschritte eine große Bedeutung beigemessen. Insbesondere muss die stationsbezogene Auswertung im W-Q-Diagramm unter besonderer Berücksichtigung der Datenqualität mit großer Sorgfalt erfolgen. Ausreißer aufgrund von Messfehlern bzw. nicht korrekter hydrologischer Plausibilisierung müssen erkannt und aus der Berechnung eliminiert werden. Eine Überprüfung der Ergebnisse im Schritt 1 in Stichproben ist somit unumgänglich, um eine hohe Qualität der Berechnungen sicherzustellen. Insbesondere muss die Anpassung der Ausgleichskurve an Messungen bei Rheinabflüssen um  $GIQ_{2012}$  gute Ergebnisse produzieren.

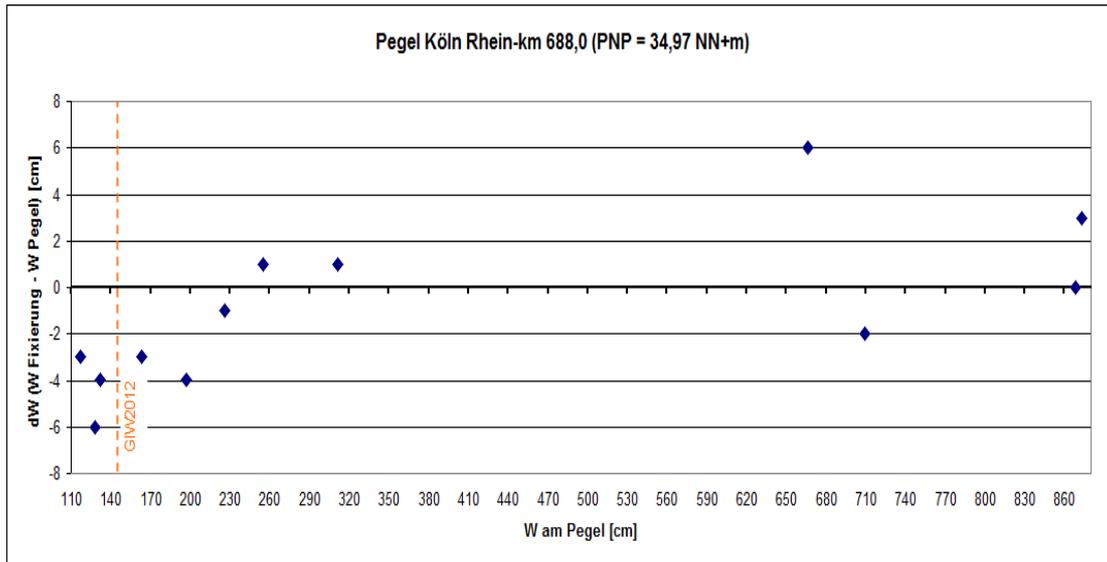
In der Abbildung 3 ist als Ergebnis der FLYS-Methode für die Strecke von Rhein-km 600-700 die berechnete Wasserspiegellinie  $W(GIQ_{2012})$  im Vergleich zum bisher gültigen  $GIW_{2002}$  dargestellt. Obwohl die Wasserspiegellinie für den  $GIW_{2002}$  und die berechnete Linie  $W(GIQ_{2012})$  auf verschiedene Datengrundlagen und unterschiedliche Berechnungsmethoden basieren, weisen ihre Linien weitgehend kongruente Gefälleverläufe im Rhein auf, wobei sich flache und steile Streckenabschnitte abwechseln. Resultierende Wasserstandsunterschiede (bezogen auf die rechte Y-Achse) zwischen den Linien der  $W(GIQ_{2012})$  und  $GIW_{2002}$  betragen abschnittsweise nur wenige Zentimeter zwischen den Pegeln Andernach und Oberwinter bei abgesenkter Wasserspiegellinie für  $GIQ_{2012}$ , was als unbedeutende Änderung gewertet wird. Zwischen den Pegeln Bonn und Köln werden auch erkennbare Absenkungen der Wasserstände für  $GIQ_{2012}$  von ca. -10cm gegenüber dem  $GIW_{2002}$  ermittelt. Lokal begrenzt ergeben sich kleine positive Wasserstandsänderungen, in denen der  $W(GIQ_{2012})$  über dem  $GIW_{2002}$  liegt.



**Abbildung 3:** Mit „Methode FLYS“ berechnete Wasserspiegellage  $W(\text{GIQ}_{2012})$ ,  $\text{GIW}_{2002}$  und Wasserstandsunterschieden zwischen  $W(\text{GIQ}_{2012})$ - $\text{GIW}_{2002}$  für die Strecke Rhein-km 600 und 700

Unabhängig von der angewendeten Berechnungsmethode sollten ermittelte Ergebnisse im Rahmen der Qualitätssicherung prinzipiell einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Im Fall der mit FLYS ermittelten Linie für den  $\text{GIQ}_{2012}$  könnte dies durch den Vergleich der berechneten Linie mit einer weiteren Wasserspiegelfixierung erfolgen, was zudem die Möglichkeit der Validierung der gewählten Vorgehensweise böte. Voraussetzung hierfür wäre allerdings das Vorliegen einer Messung bei Abflüssen sehr nahe dem  $\text{GIQ}_{2012}$ . Dies ist aber nicht der Fall.

Eine andere Möglichkeit der Plausibilitätsprüfung läge im Vergleich der berechneten  $W(\text{GIQ}_{2012})$  an den Stationierungen der Rheinpegel mit den dort maßgeblich festgelegten  $\text{GIW}_{2012}$ . Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die FLYS-Methode als Ergebnisse Flusswasserstände liefert, da im Fluss gemessene Wasserstände aus Wasserspiegelfixierungen ausgewertet wurden, während die festgelegten  $\text{GIW}$  ( $\text{GIW}_{2002}$  und  $\text{GIW}_{2012}$ ) auf den unmittelbaren Pegelstandort auf der jeweiligen Uferseite des Rheins bezogen sind. Sollten sich also für  $\text{GIQ}_{2012}$  rechnerisch identische  $\text{GIW}_{2012}$  am Pegel und  $W(\text{GIQ}_{2012})$  aus FLYS ergeben, entspräche dies einem horizontalen Rheinwasserspiegel an der Pegelstationierung. Davon ist jedoch nicht überall auszugehen, wie synoptische Auswertungen von Pegel- und Fixierungswasserständen ergaben. Abbildung 3 zeigt beispielsweise für den Pegel Köln im  $\text{GIW}$ -Bereich deutliche Unterschiede zwischen gemessenen Wasserständen aus Wasserspiegelfixierungen und zeitgleichen Pegelwasserständen. Da am Pegel im Mittel ca. 4cm höhere Wasserstände als im Fluss gemessen wurden, deutet dies hier auf eine systematische Querneigung des Wasserspiegels hin. Bei Vergleich der  $\text{GIW}_{2012}$  für Pegel mit den dortigen  $W(\text{GIQ}_{2012})$  aus FLYS ist dieser aufgrund der Methode sich einstellende Unterschied prinzipiell zu berücksichtigen. Analog gilt dies für die SOBEK-Ergebnisse.



**Abbildung 4:** Unterschiede zeitgleich gemessener Wasserstände aus Wasserspiegelfixierungen und gemessener Wasserstände am Pegel Köln

### **5. Grenzen der FLYS-Anwendung**

Die Ermittlung einer auf gemessenen Wasserständen aus Wasserspiegelfixierungen beruhenden Wasserspiegellage für beliebige Abflüsse (hier:  $GIQ_{2012}$ ) stellt in ihrem Workflow eine neue Berechnungsart in FLYS dar, die mit Inbetriebnahme der Online-Version (v3.1.1) weitgehend zur Anwendungsreife gelangte. Stationsweise sind in der FLYS-Methode Abflusskurven zu berechnen, diese für  $GIQ_{2012}$  auszuwerten und die so ermittelten Wasserstände zu einer Wasserspiegellinie zu aggregieren. Dies setzt frei fließende Abflüsse und viele Wasserspiegelfixierungen im Bezugszeitraum und im Abflussbereich um  $GIQ_{2012}$  voraus. Diese methodischen Anforderungen an die Datengrundlage zur Ermittlung einer GIW-Linie sind aktuell für die untersuchte Rheinstrecke im notwendigen Maße gegeben. Somit ist diese Methode auch gut für Monitoringzwecke der Gewässermorphologie für Gewässerstrecken geeignet, in denen morphodynamisch relevante Prozesse mit Auswirkungen auf den Sedimenthaushalt stattfinden, die eventuelle Wirkungen auf Wasserstände zeigen.

Die FLYS-Methode zur Ermittlung einer Wasserspiegellinie stößt jedoch konzeptionell an ihre Grenzen, wenn die auszuwertenden Abflüsse in ihrem gestuften Abflusslängsschnitt entlang der Gewässer sich deutlich von den mittleren Abflusslängsschnitten aufgrund der plausibilisierten Wasserspiegelfixierungen unterscheiden. Problemstellen sind somit die Mündungen bedeutsamer Nebenflüsse, an denen der Abfluss sich ändert und hier der neue auszuwertende Abfluss mit seiner Abflussänderung nicht zu der mittleren Abflussänderung passt. Da die FLYS-Methode ein mathematisches Auswerteverfahren beschreibt, können Rückstausituationen nur im beschränkten Maße in ihrem naturgemäßen Wasserstandsverlauf abgebildet werden. Dies zeigt sich deutlich in der berechneten GIW-Linie an der Lippemündung. Mit Expertenwissen sollten hier die ermittelten Wasserstände bereichsweise überarbeitet werden.

## **6. Zusammenfassung**

Mit Eröffnung des Fachdienstes FLYS der BfG zum 01.07.2013 wird einem zugangsberechtigten Teilnehmerkreis die Möglichkeit gewährt, online auf der Grundlage von Wasserspiegelfixierungen eine Wasserspiegellage zu berechnen. Der hierin implementierte Workflow wurde als weitere Methode in der BfG zur Ermittlung der Wasserspiegellinie für den GIW<sub>2012</sub> für den gesamten frei fließenden Rhein in Deutschland angewendet. Hierfür wurden vorliegende Naturmessungen nach dem 01.09.2009 wie Abflussmessungen zur Ermittlung von Abflusskurven stationsbezogen analysiert und für den GIW<sub>2012</sub> des Rheins zur Ermittlung der sich einstellenden Wasserspiegellinie ausgewertet.



Eine Ursachenanalyse veränderter Wasserstände im Vergleich der hier ermittelten Werte zum bisherigen GIW<sub>2002</sub> zu einem besseren Prozessverständnis erfolgt in dieser Stelle nicht. Sie wird im Zuge des noch ausstehenden Methodenvergleichs zur endgültigen Festlegung der Wasserspiegellinie des GIW<sub>2012</sub> jedoch für erforderlich gehalten. In diesem Beitrag werden zugrundeliegende Daten, die angewendete Methode in FLYS zur Ermittlung der GIW-Linie und Ergebnisse im Detail beschrieben. Somit stehen dem zuständigen Gremium der WSV zur Festlegung der GIW-Linie alle relevanten Informationen zum methodischen Vergleich der auf unterschiedlichen Wegen ermittelten GIW-Linien am Rhein zur Verfügung.

## **Literaturverzeichnis**

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2010): Analyse und Bewertung der hydraulisch-morphologischen Situation zwischen Iffezheim und Mainz. – Bericht BfG-1702, Koblenz

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2012): Wasserstandsänderungen im Zusammenhang mit der morphologischen Entwicklung an Oberrhein, mittlerer Elbe und Grenzoder. – Bericht BfG-1767, Koblenz

BUSCH ET AL (2013): Neue Auswertemethode zum Nachweis von Wasserstandsänderungen im Zusammenhang mit der morphologischen Entwicklung an Bundeswasserstraßen – dargestellt am Beispiel der Mittleren Elbe. - Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 1

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2009): Wasserstandsinformationsdienste der BfG für die Bundeswasserstraßen. – BfG-Veranstaltungen 1/2009, Koblenz

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2013): FLYS goes WEB: Eröffnung eines neuen hydrologischen Fachdienstes in der BfG, Kolloquium am 15./16. Mai 2013 in Koblenz. – BfG-Veranstaltungen 4/2013, Koblenz

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815

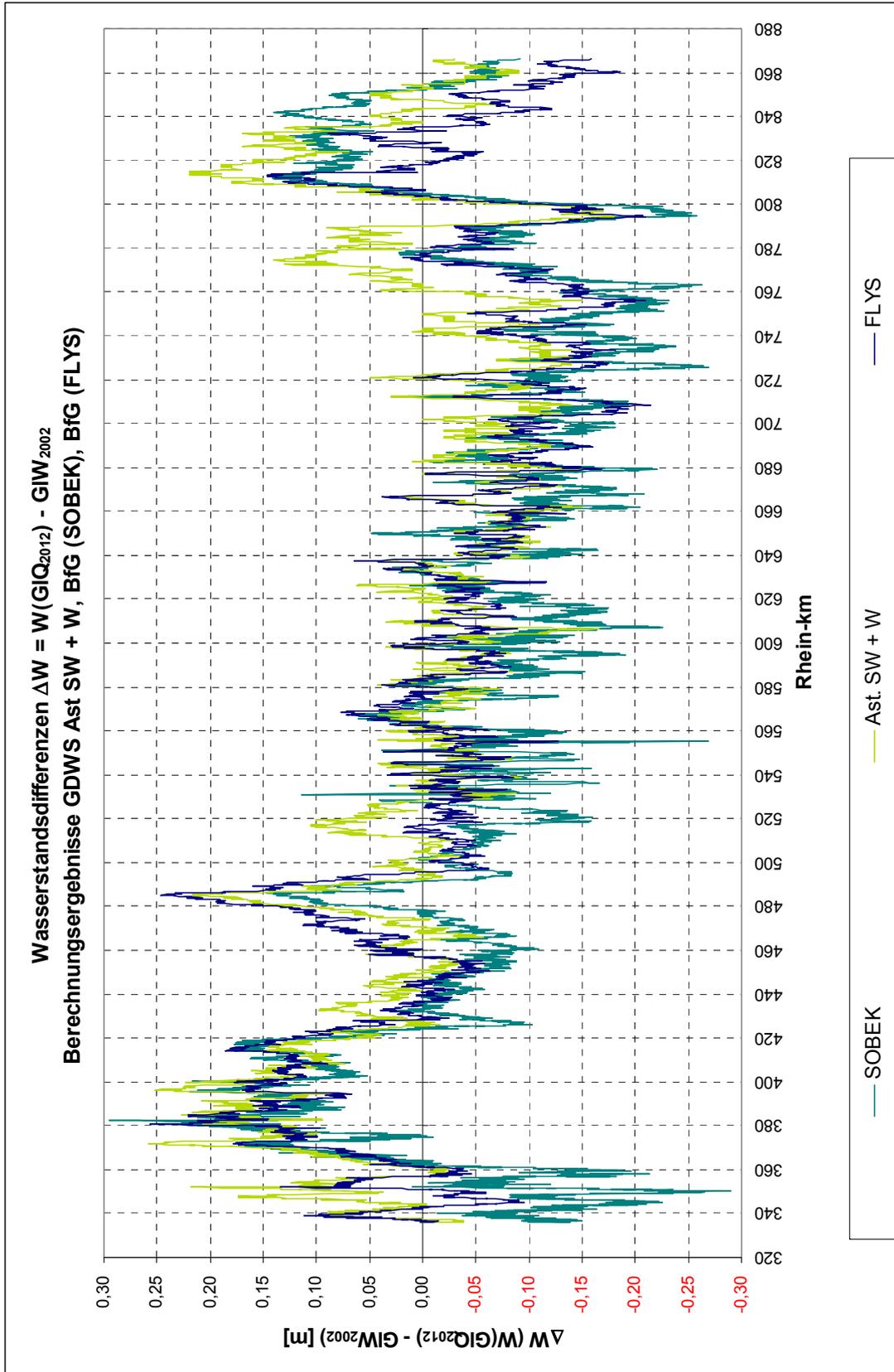


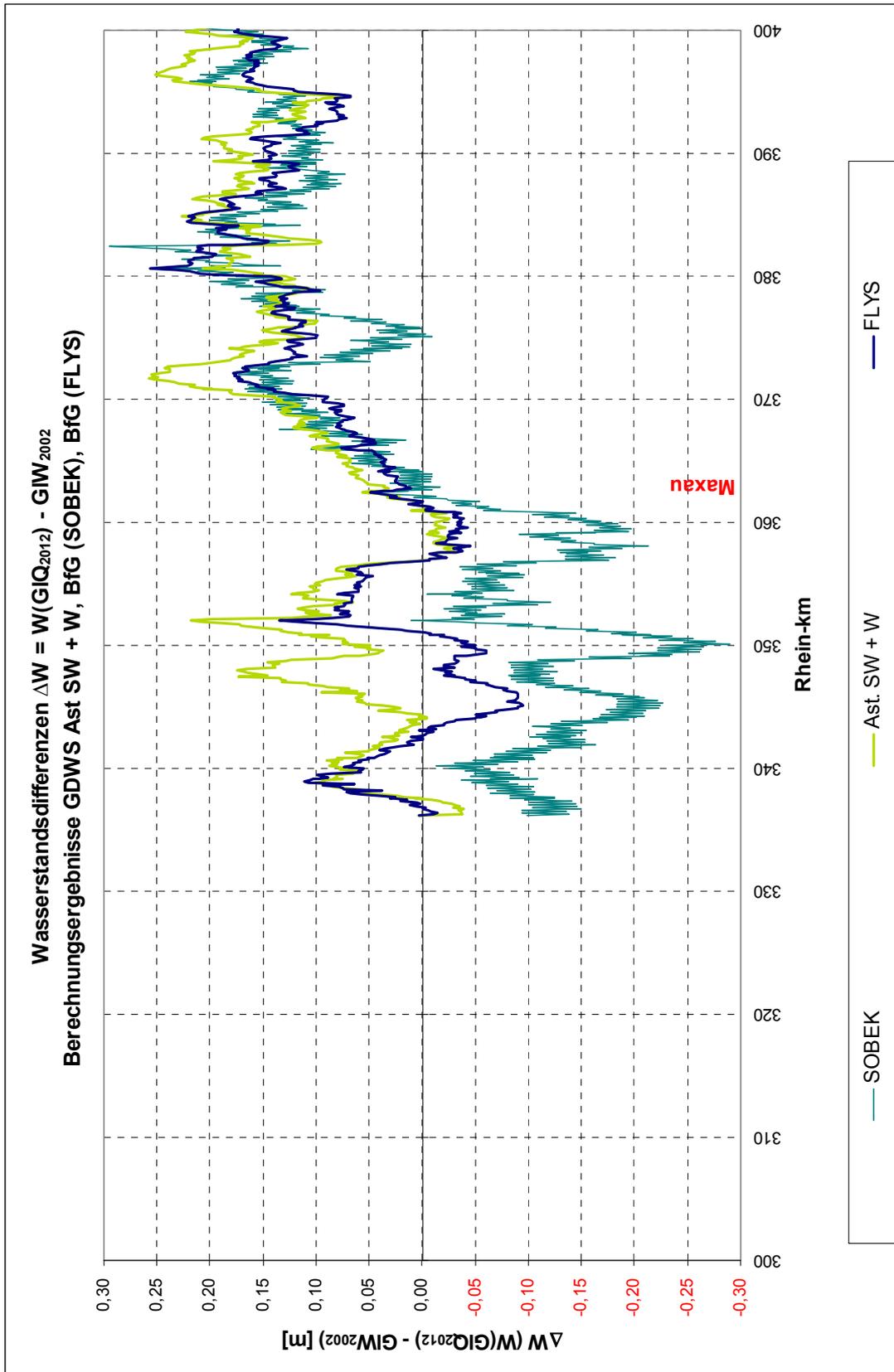
## Anhang 2

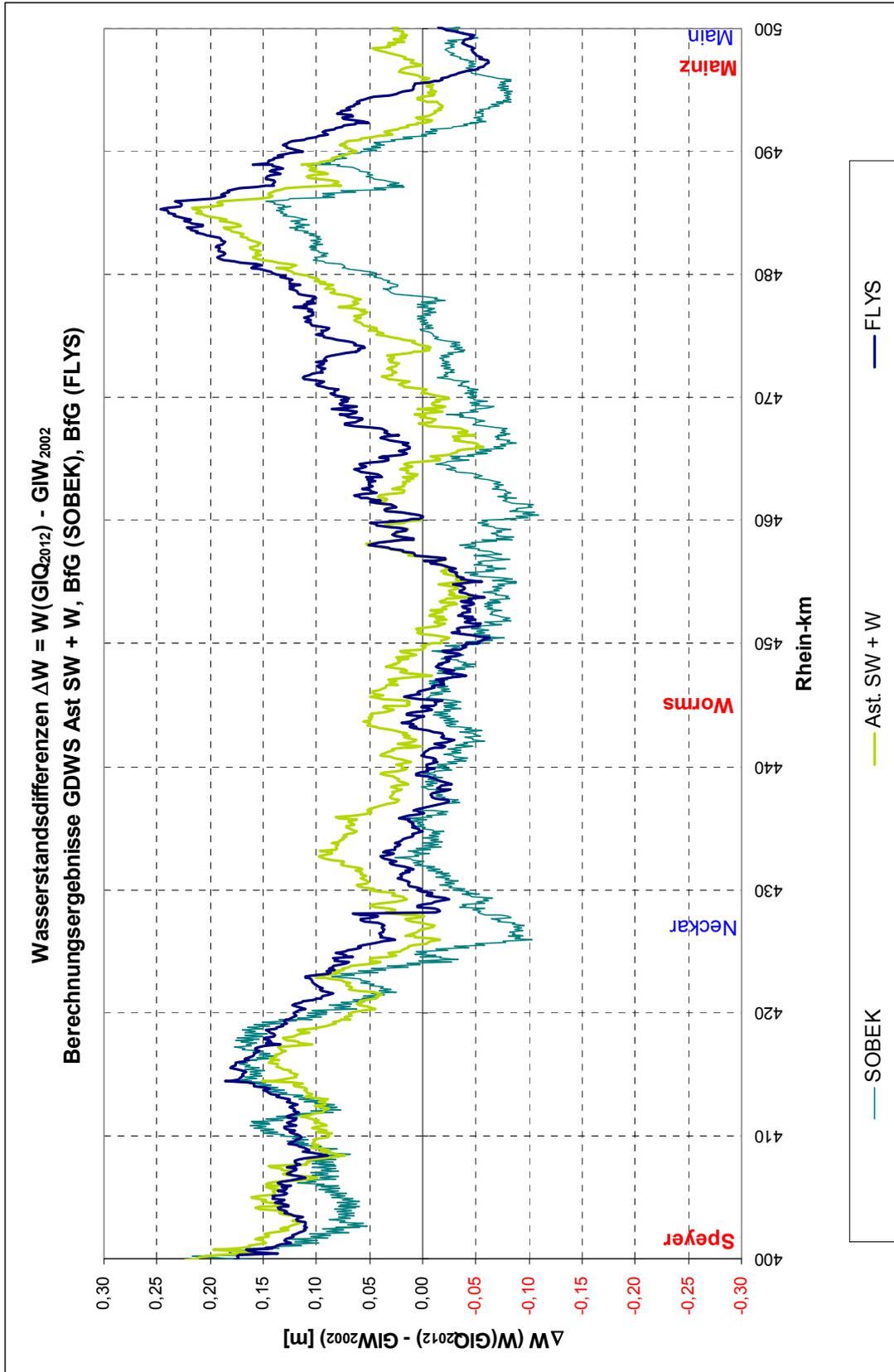


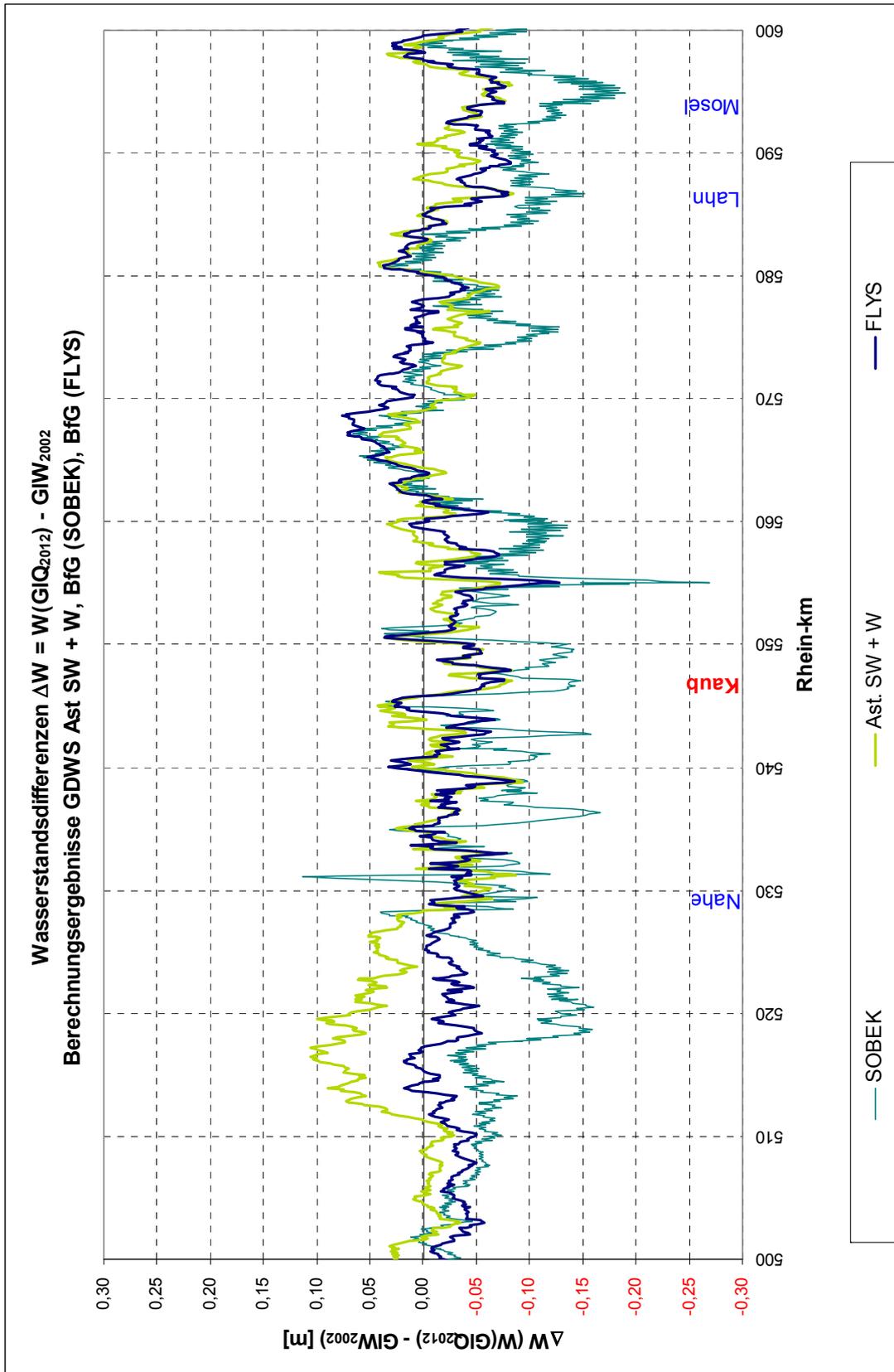
### **Graphische Darstellungen der stationsbezogenen Wassersandsdifferenzen $\Delta W = W(\text{GIQ}_{2012}) - \text{GIW}_{2002}$ für die verschiedenen Berechnungsverfahren**

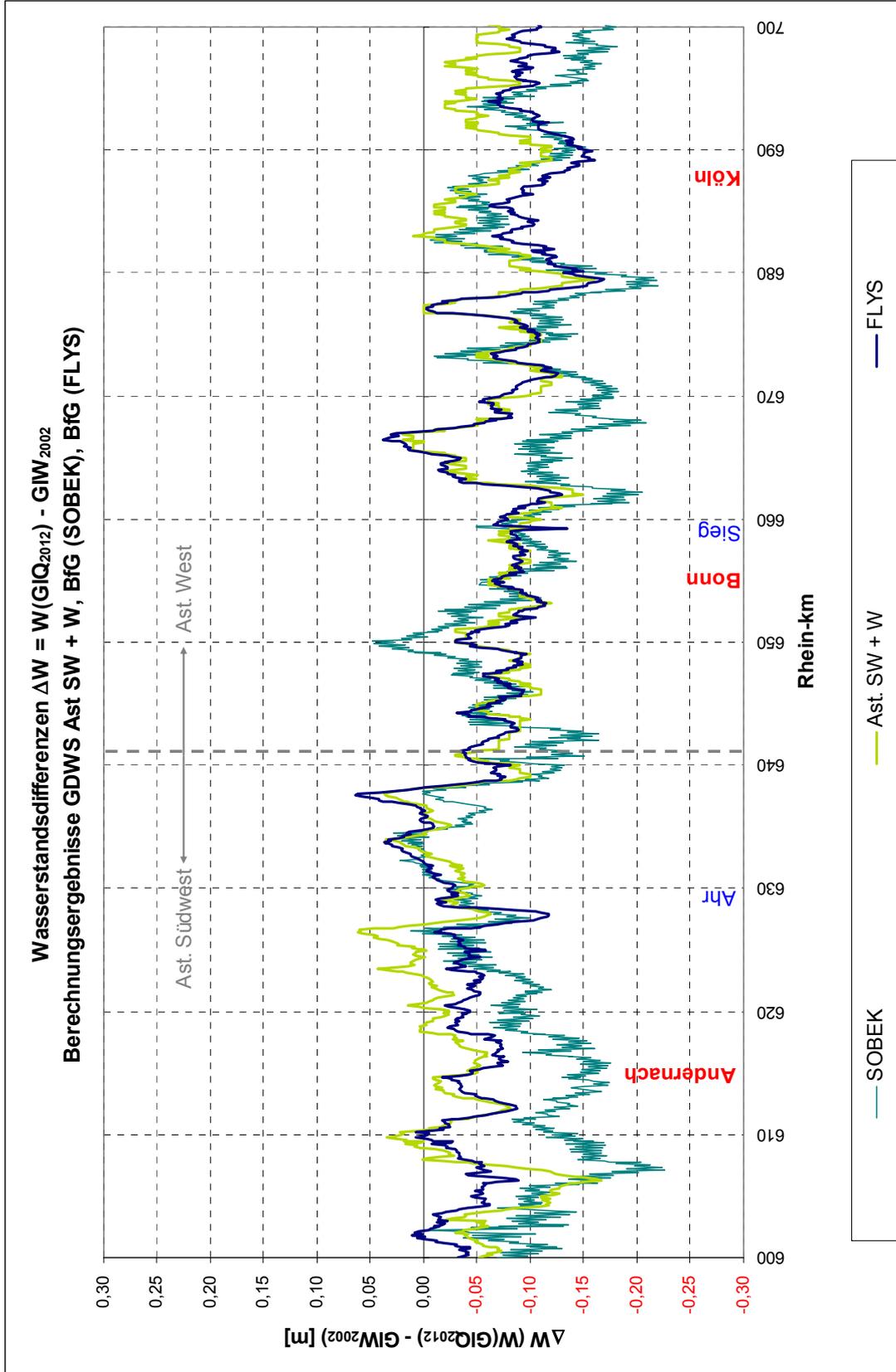
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
- 6 Detaildarstellungen für max. 100 km lange Teilstrecken des Rheins

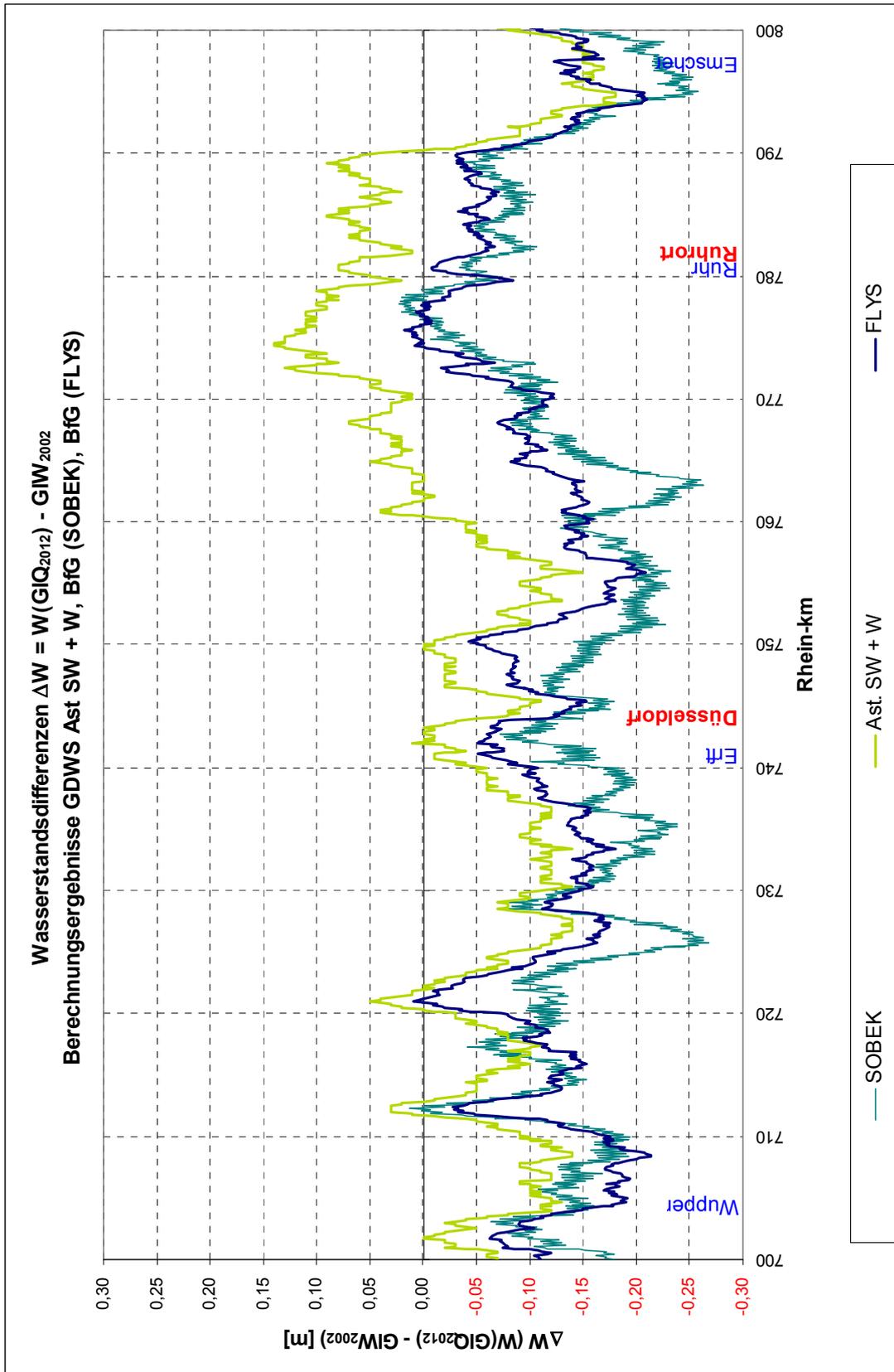


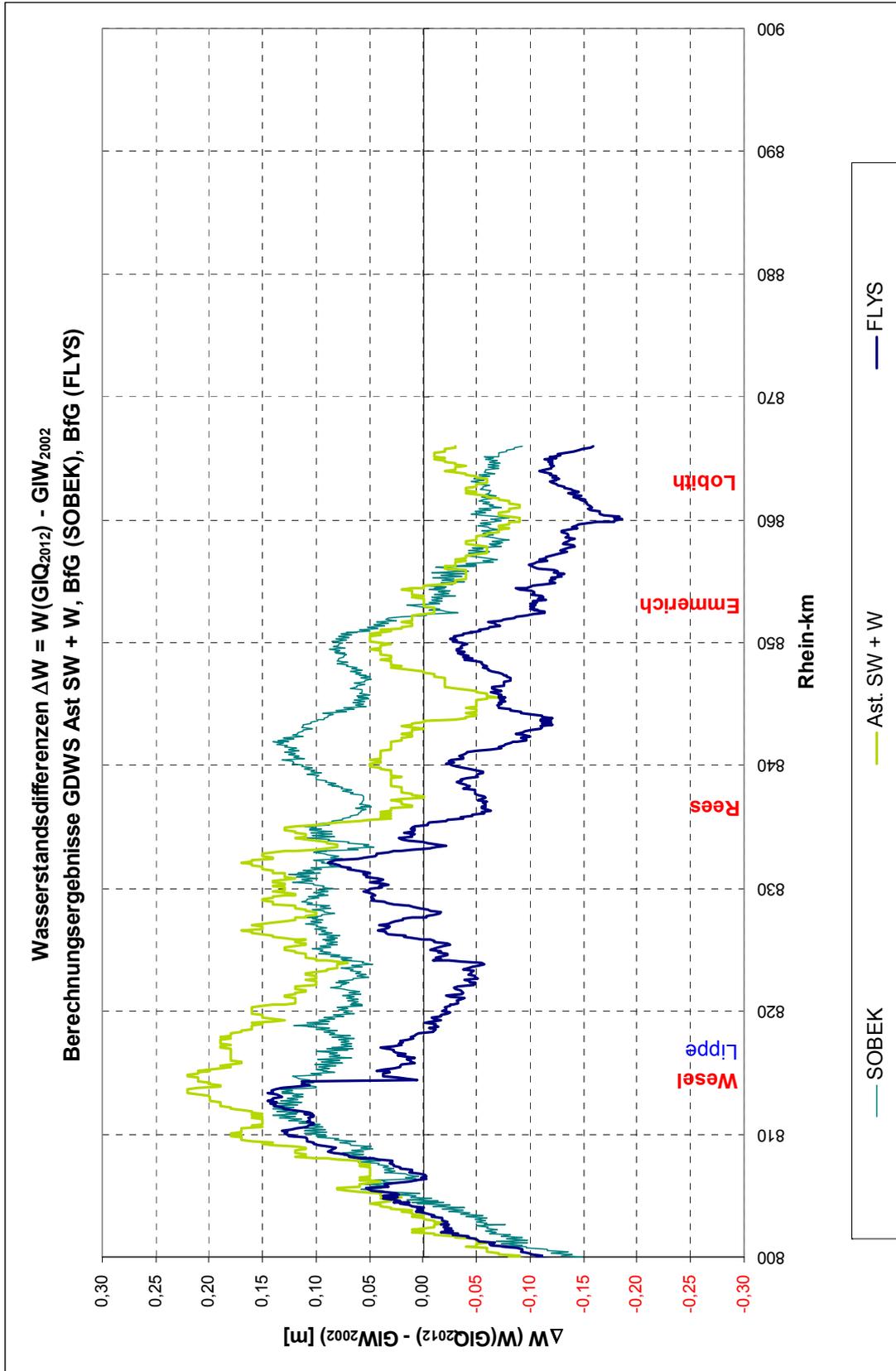












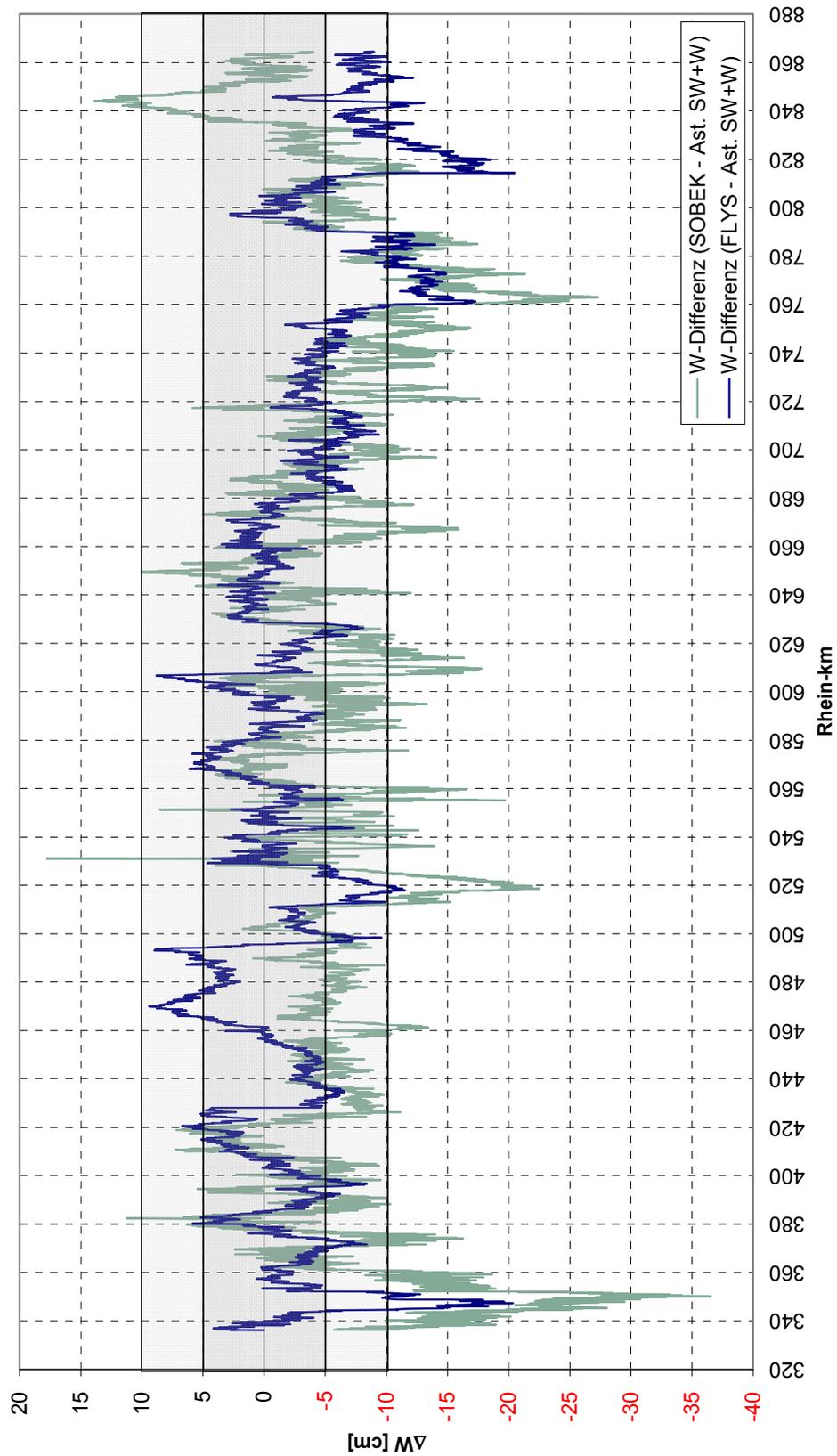
## Anhang 3

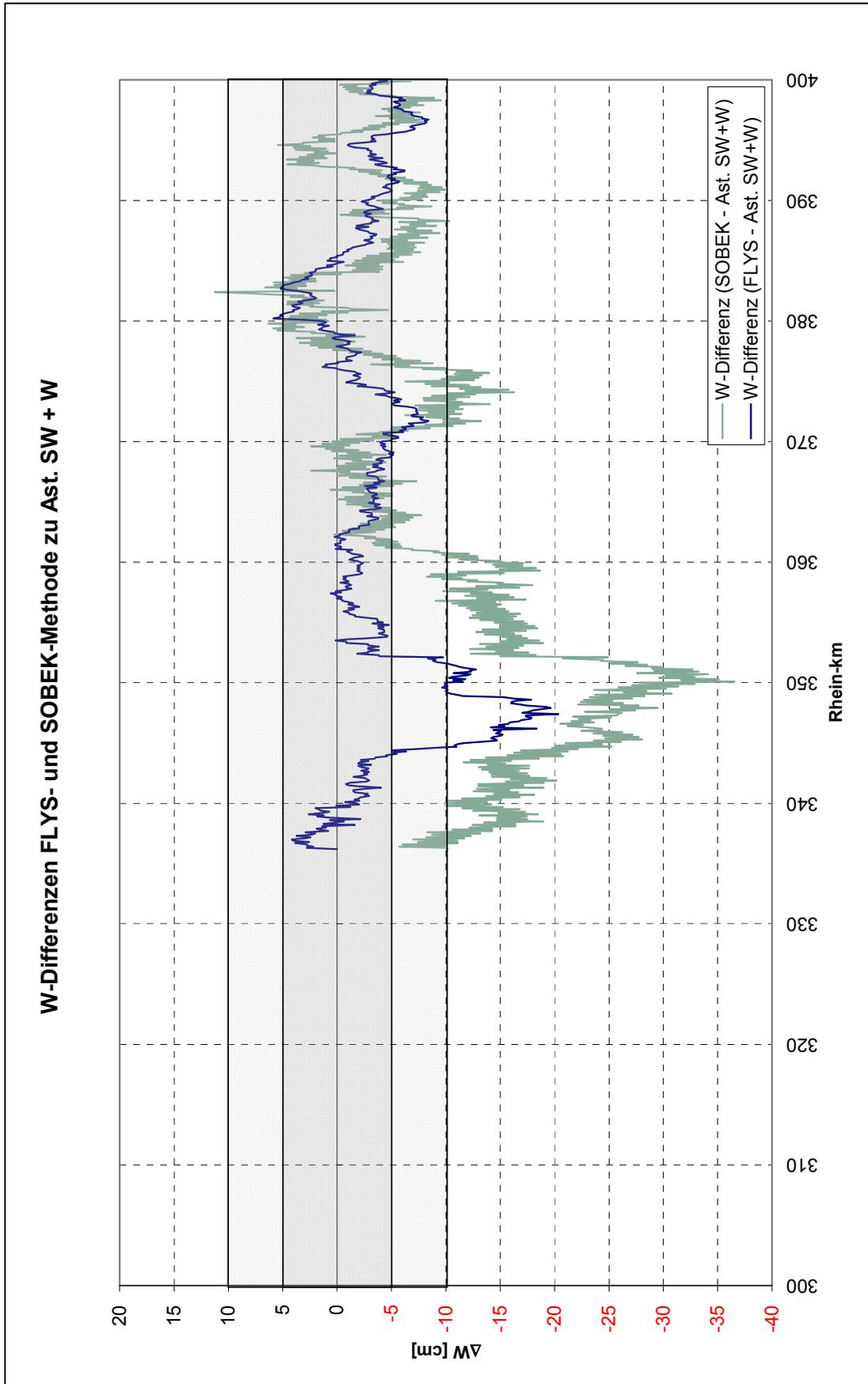


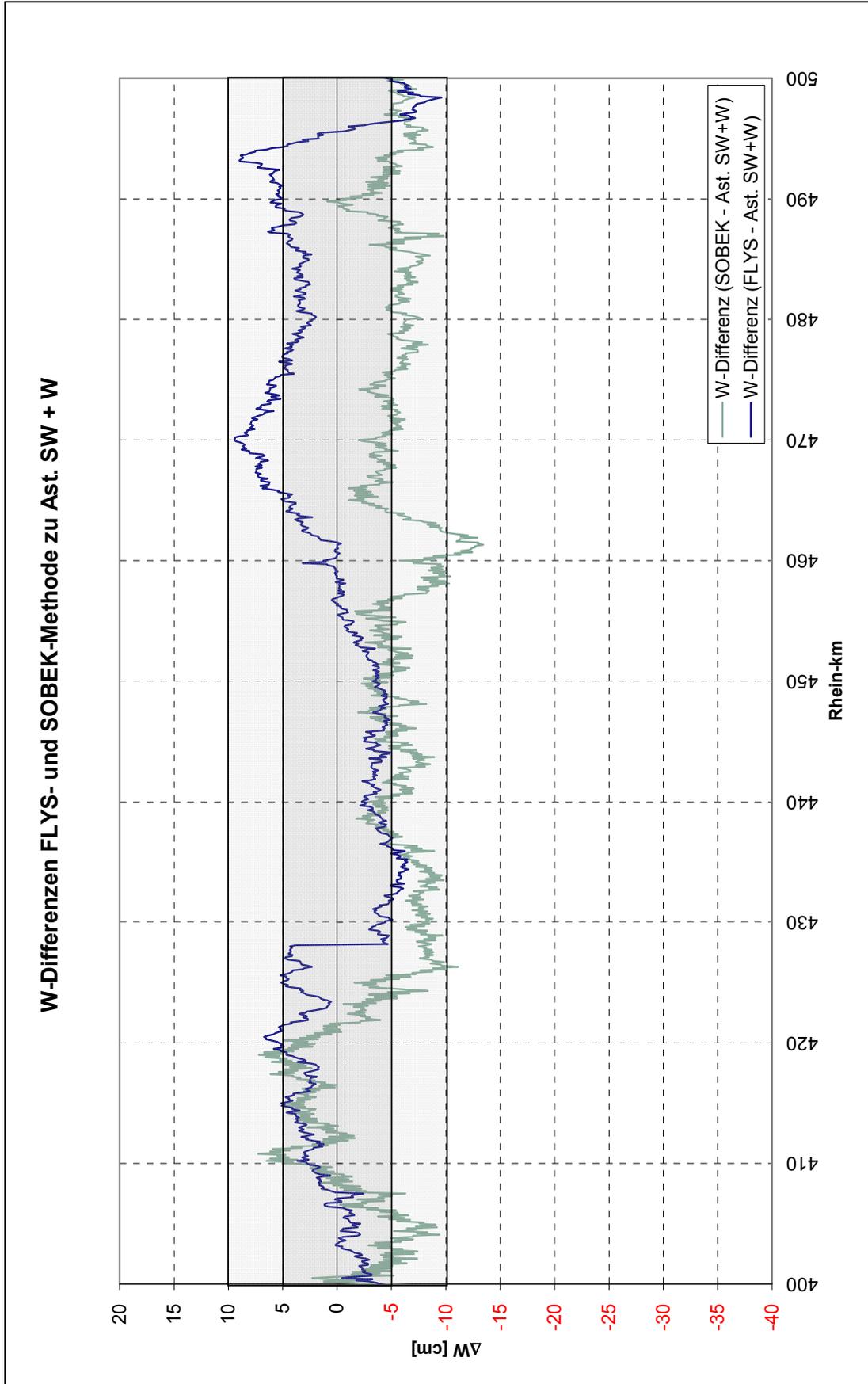
### **Graphische Darstellungen der stationsbezogenen Wasserstands-differenzen zwischen den verschiedenen Methoden für W(GIQ<sub>2012</sub>)**

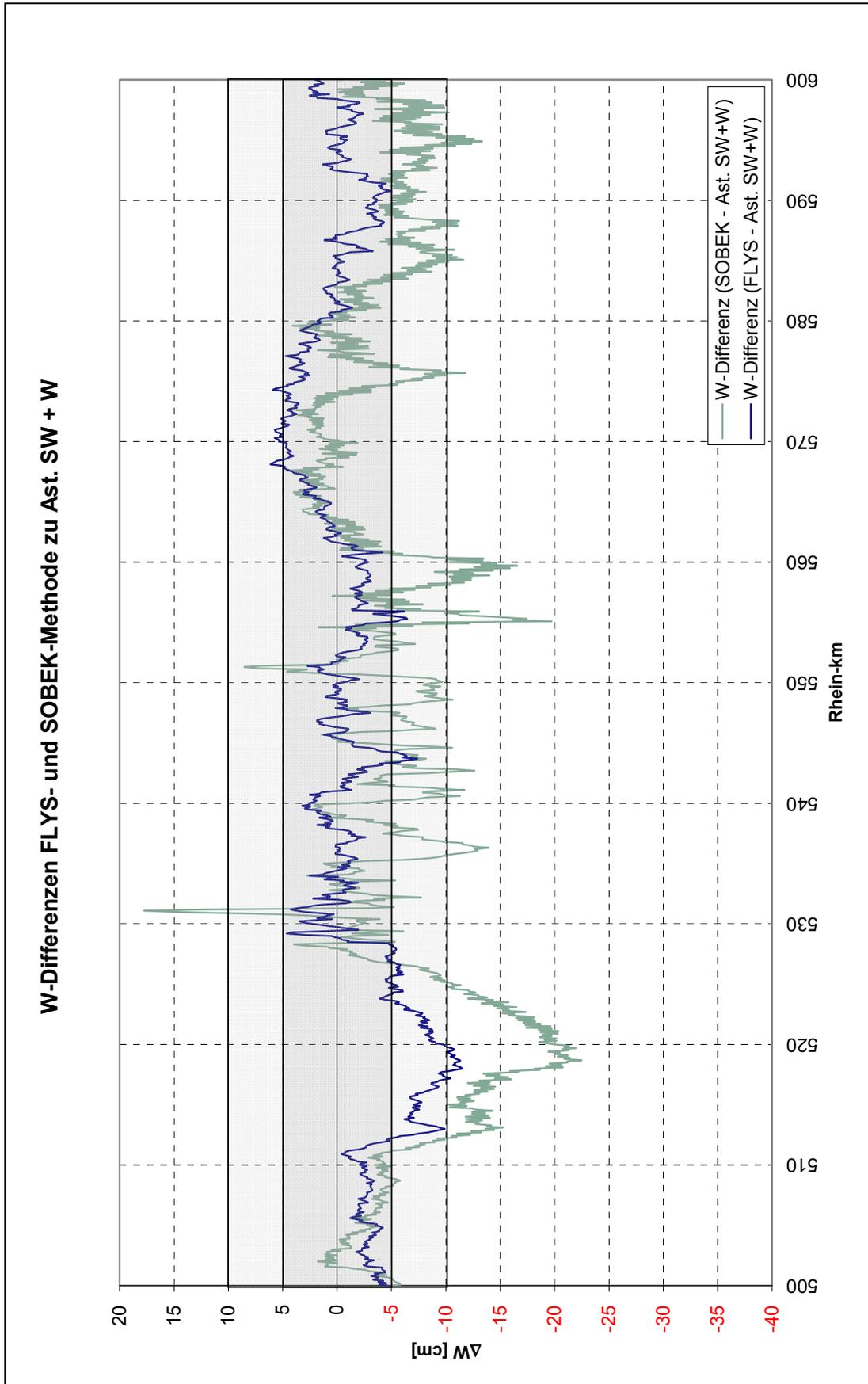
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
- 6 Detaildarstellungen für max. 100 km lange Teilstrecken des Rheins

W-Differenzen FLYS- und SOBEK-Methode zu Ast. SW + W

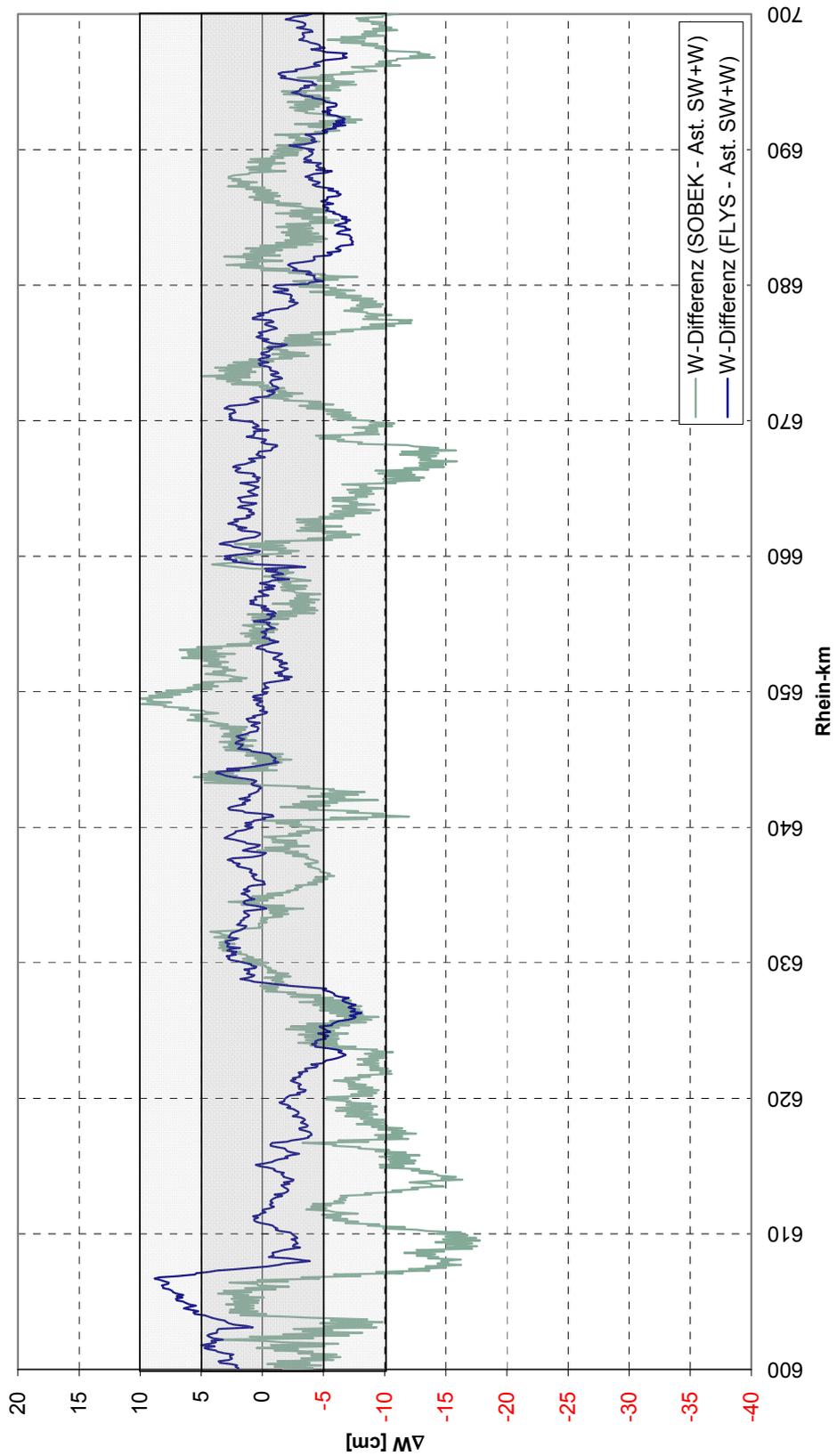


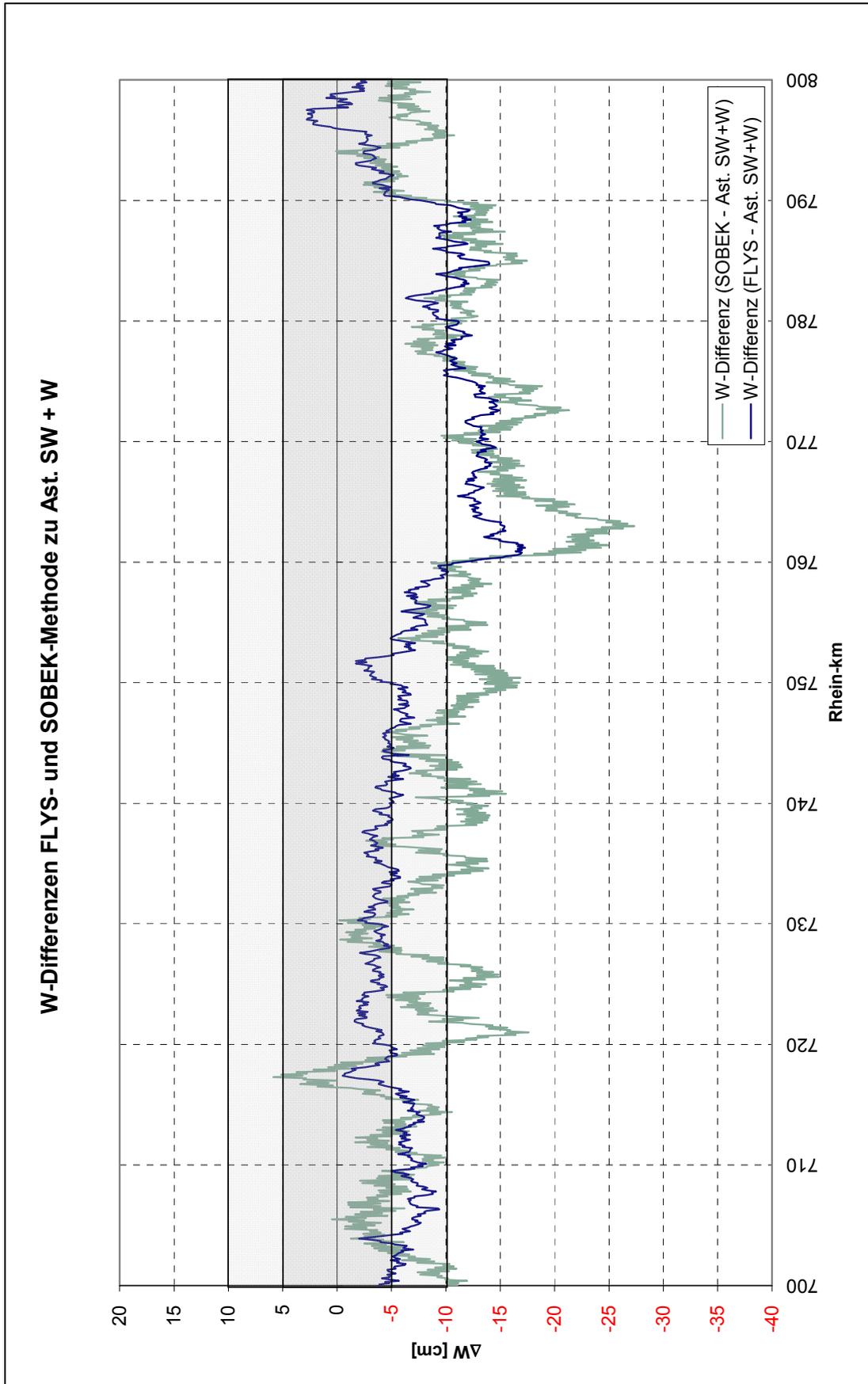




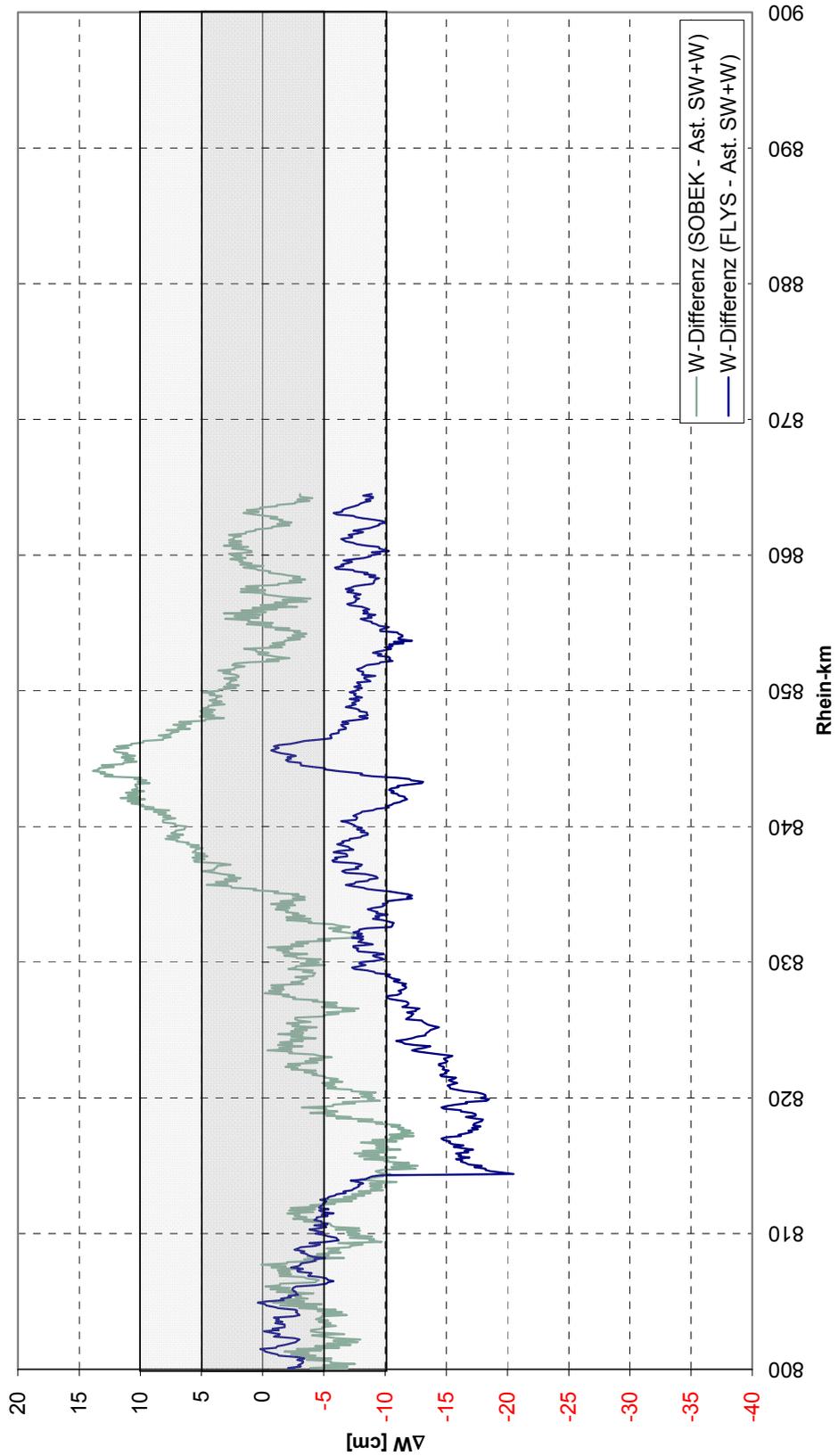


### W-Differenzen FLYS- und SOBEK-Methode zu Ast. SW + W





### W-Differenzen FLYS- und SOBEK-Methode zu Ast. SW + W



## Anhang 4



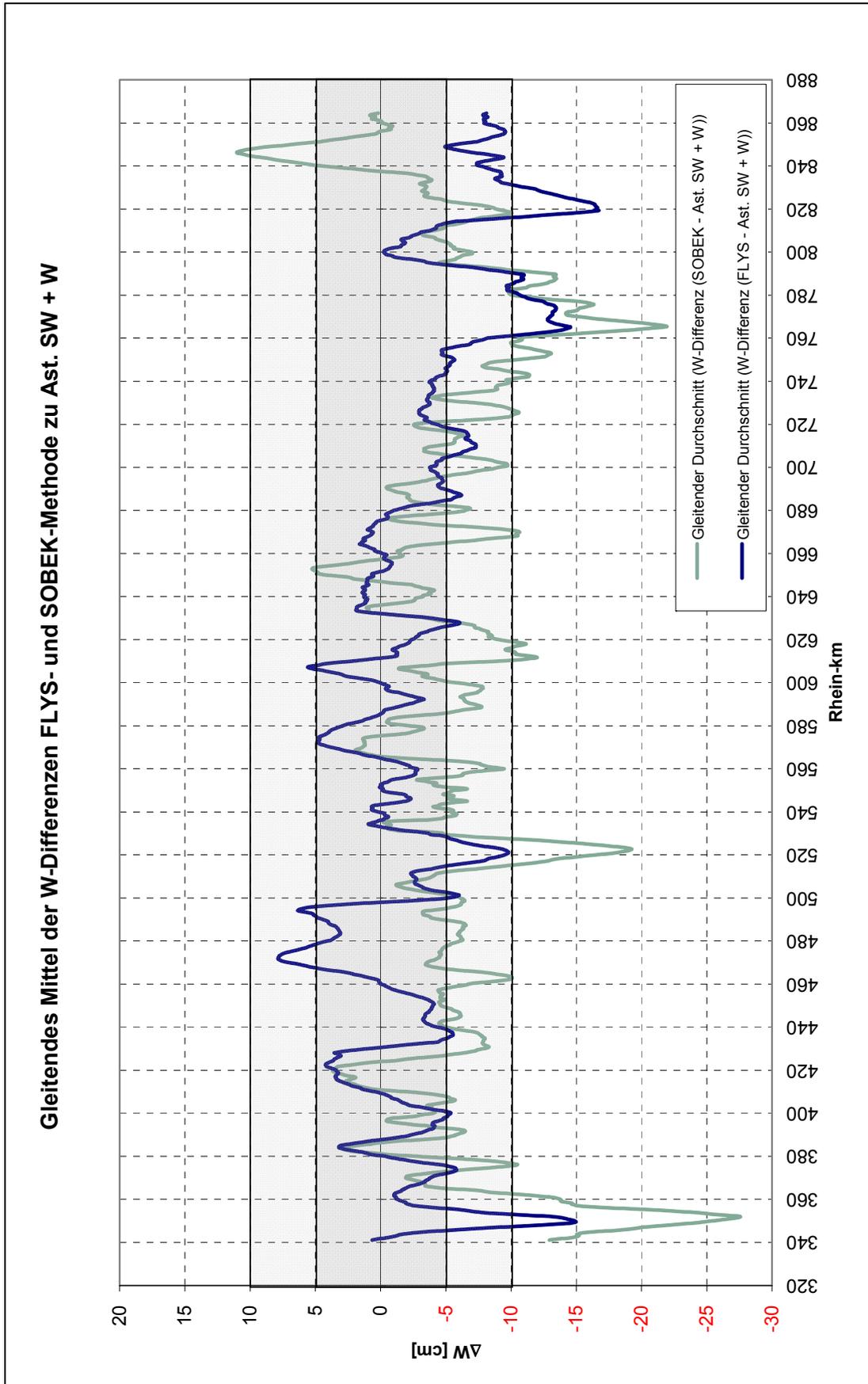
### **Graphische Darstellung des gleitenden Mittels der Wasserstands-differenzen zwischen verschiedenen Methoden für W(GIQ<sub>2012</sub>)**

- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815





Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



## Anhang 5



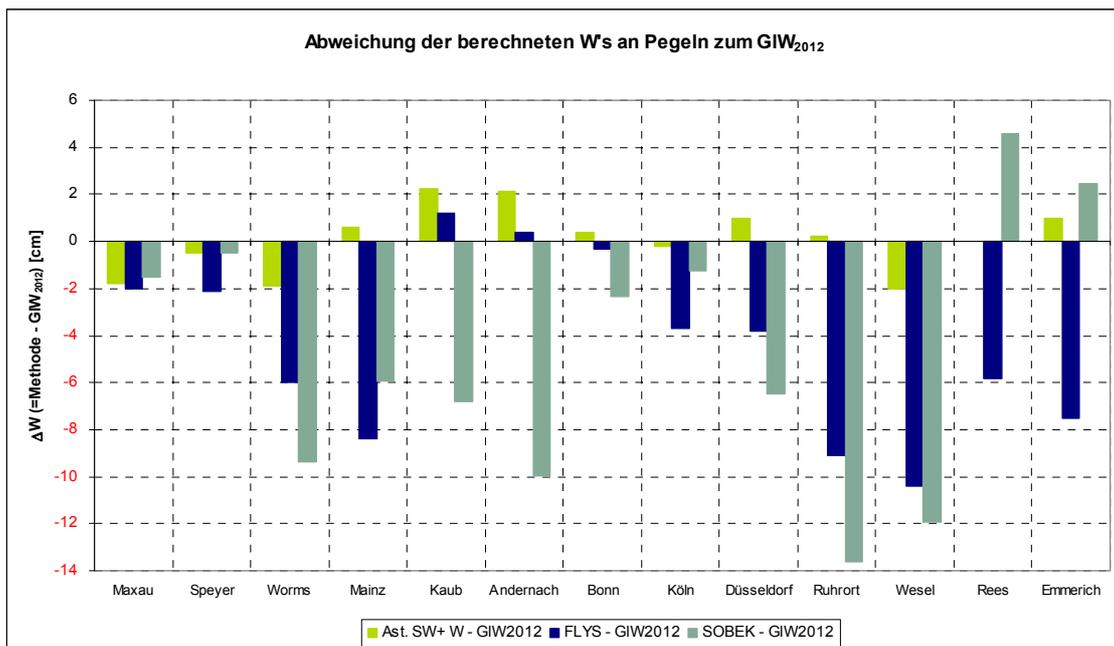
### **Graphische Darstellung der Abweichungen berechneter Wasserstände $W(\text{GIQ}_{2012})$ für verschiedene Methoden zum festgelegten, pegelbezogenen $\text{GIW}_{2012}$ an den Rheinpegeln, tabellarisch und graphisch**

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



Pegel	Station	PNP	PNP	GIQ <sub>2012</sub>	GIW <sub>2012</sub>	W(GIQ <sub>2012</sub> ) FLYS	W(GIQ <sub>2012</sub> ) SOBEK	W(GIQ <sub>2012</sub> ) Ast. SW + W
	Rhein- km	[m + NN]	[m + NHN]	[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
Maxau	362,3		97,760	609	369	367	367	367
Speyer	400,6		88,510	632	240	238	239	240
Worms	443,4		84,160	682	72	66	63	70
Mainz	498,3		78,430	766	168	160	162	169
Kaub	546,2		67,663	784	78	79	71	80
Andernach	613,8	51,469	51,470	887	93	93	83	95
Bonn	654,8	42,656	42,690	901	141	141	139	141
Köln	688,0	34,972	35,010	941	139	135	138	139
Düsseldorf	744,2	24,480	24,510	963	97	93	91	98
Ruhrort	780,8	16,088	16,100	1028	233	224	219	233
Wesel	814,0	11,220	11,240	1041	177	167	165	175
Rees	837,4	8,730	8,740	1049	120	114	125	120
Emmerich	851,9	8,000	8,010	1058	84	77	86	85



Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815



## Anhang 6



### **Synoptische Auswertung von Pegelwasserständen und Wasserständen aus Wasserspiegelfixierungen zur Erfassung von Querneigungen des Wasserspiegels an den Rheinpegeln zwischen Maxau und Emmerich, Zeitraum: 2009 – 2014, tabellarisch und graphisch**

**Maxau  
Speyer  
Worms  
Mainz  
Kaub  
Koblenz  
Andernach  
Bonn  
Köln  
Düsseldorf  
Ruhrort  
Wesel  
Rees  
Emmerich**

## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

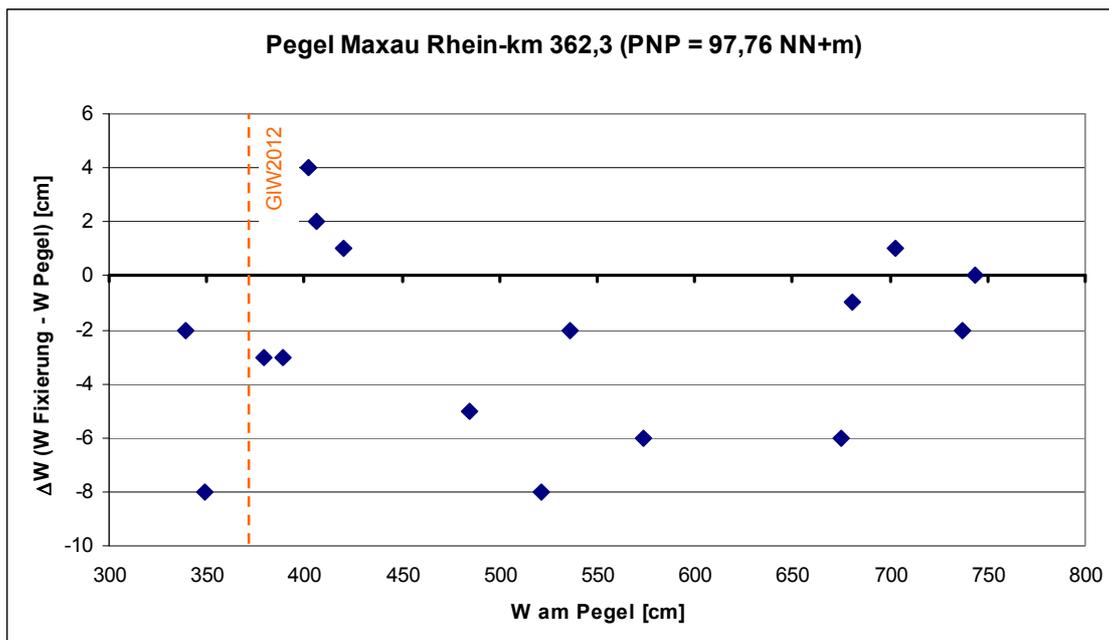
hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Maxau

GIW<sub>2012</sub> = 369 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.08.2005

Pegel Maxau, Rhein-km 362,3 (PNP = 97,76 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
29.09.2009	12:37	516	339	101,15	101,13	-2
11.05.2011	09:44	546	349	101,25	101,17	-8
10.03.2011	11:06	644	379	101,55	101,52	-3
15.09.2009	12:15	679	389	101,65	101,62	-3
29.03.2011	12:53	729	402	101,78	101,82	4
19.04.2010	13:03	745	406	101,82	101,84	2
18.10.2010	13:13	803	420	101,96	101,97	1
11.07.2011	13:59	1110	485	102,61	102,56	-5
22.10.2012	12:47	1290	521	102,97	102,89	-8
16.07.2012	12:14	1370	536	103,12	103,10	-2
11.10.2011	11:54	1580	574	103,50	103,44	-6
09.01.2012	12:22	2210	675	104,51	104,45	-6
02.01.2012	10:53	2250	681	104,57	104,56	-1
21.06.2010	12:21	2410	703	104,79	104,80	1
12.10.2012	11:39	2690	737	105,13	105,11	-2
14.06.2012	10:34	2750	744	105,20	105,20	0

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -1,3 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Speyer

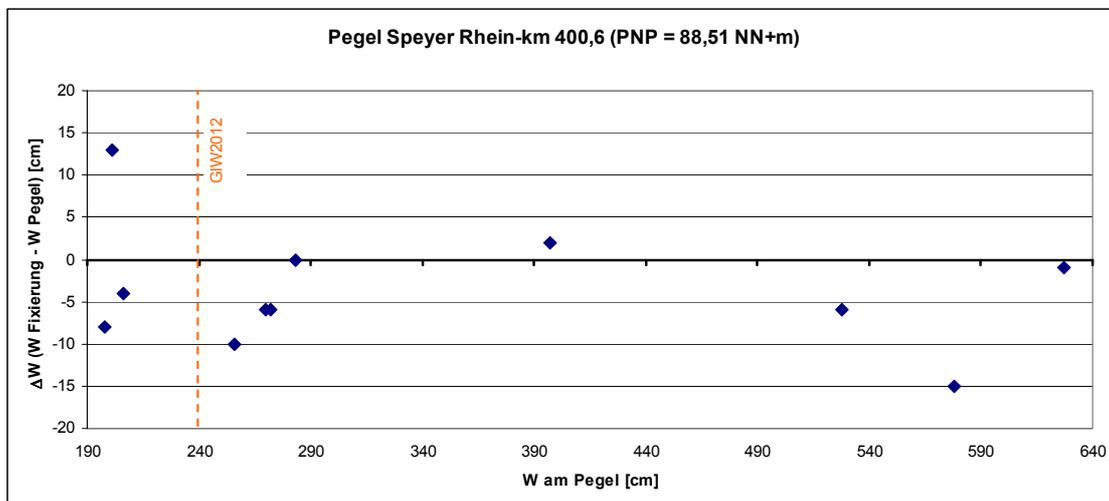
GIW<sub>2012</sub> = 240 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.2001



Pegel Speyer, Rhein-km 400,6 (PNP = 88,51 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
24.11.2011	11:33	486	198	90,49	90,41	-8
10.05.2011	09:22	495	201	90,52	90,65	13
30.09.2009	08:27	511	206	90,57	90,53	-4
16.09.2009	08:30	695	256	91,07	90,97	-10
30.03.2011	09:11	754	270	91,21	91,15	-6
20.04.2010	08:51	763	272	91,23	91,17	-6
19.10.2010	09:09	810	283	91,34	91,34	0
16.07.2012	16:50	1330	397	92,48	92,50	2
02.01.2012	14:32	1970	528	93,79	93,73	-6
09.01.2012	14:48	2230	578	94,29	94,14	-15
14.06.2012	14:27	2510	627	94,78	94,77	-1

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -3,0 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

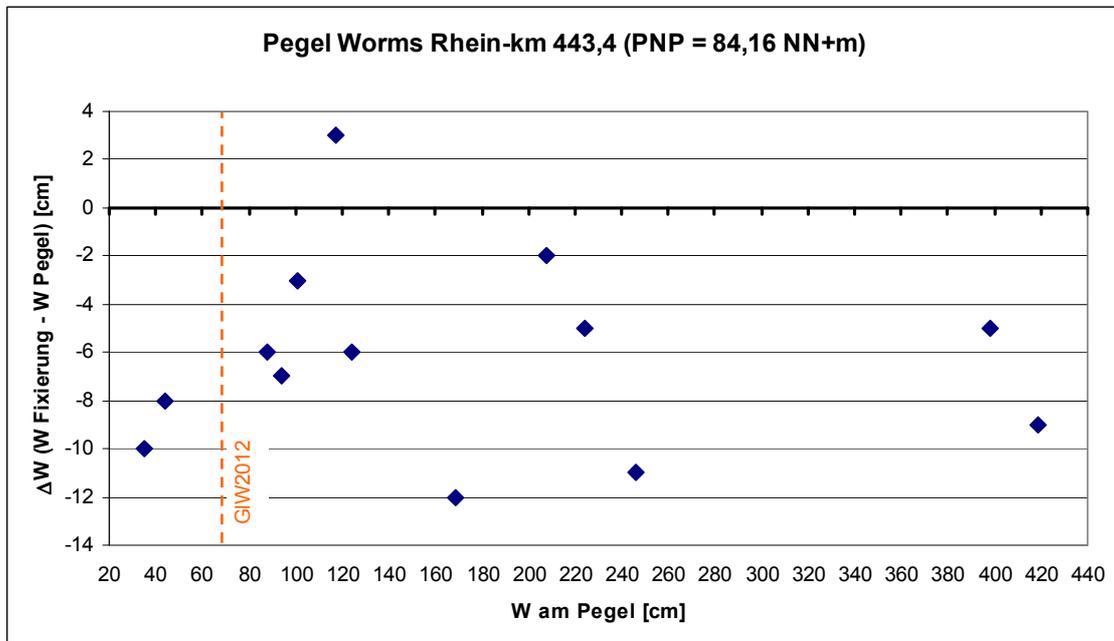
hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Worms

GIW<sub>2012</sub> = 72 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.1997

Pegel Worms, Rhein-km 443,4 (PNP = 84,16 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
24.11.2011	15:06	542	35	84,51	84,41	-10
30.09.2009	13:45	573	44	84,60	84,52	-8
16.09.2009	13:42	749	88	85,04	84,98	-6
17.03.2011	12:32	776	94	85,10	85,03	-7
30.03.2011	13:12	808	101	85,17	85,14	-3
20.04.2010	13:42	883	117	85,33	85,36	3
19.10.2010	14:35	917	124	85,40	85,34	-6
12.07.2011	14:28	1150	169	85,85	85,73	-12
23.10.2012	14:21	1350	208	86,24	86,22	-2
17.07.2012	13:44	1440	224	86,40	86,35	-5
12.10.2011	13:56	1560	246	86,62	86,51	-11
22.06.2010	13:56	2450	398	88,14	88,09	-5
10.01.2012	13:30	2570	419	88,35	88,26	-9

$$\overline{\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm)} = -5,2 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Mainz

GIW<sub>2012</sub> = 168 cm

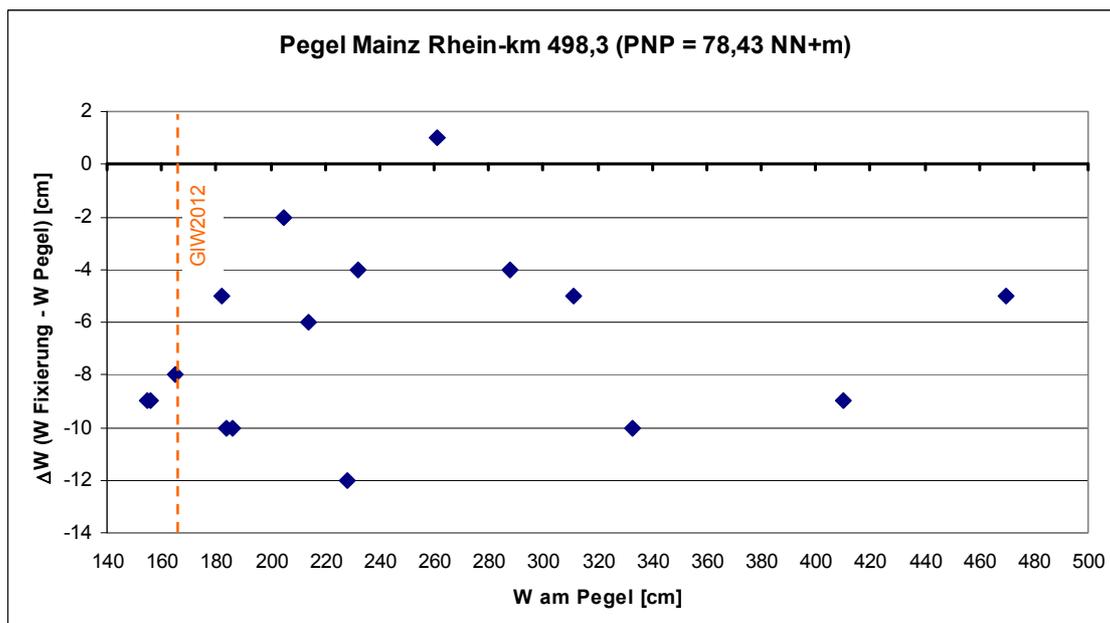
verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.2006



**WSV.de**  
Wasser- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

Pegel Mainz, Rhein-km 498,3 (PNP = 78,43 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
01.10.2009	11:57	701	155	79,98	79,89	-9
22.11.2011	09:20	706	156	79,99	79,90	-9
10.05.2011	07:57	751	165	80,08	80,00	-8
06.10.2011	07:35	840	182	80,25	80,20	-5
21.09.2009	08:16	851	184	80,27	80,17	-10
17.09.2009	12:12	861	186	80,29	80,19	-10
19.04.2011	07:41	966	205	80,48	80,46	-2
31.03.2011	13:39	1020	214	80,57	80,51	-6
20.10.2010	14:14	1100	228	80,71	80,59	-12
21.04.2010	11:04	1120	232	80,75	80,71	-4
13.07.2011	10:50	1310	261	81,04	81,05	1
24.10.2012	14:46	1500	288	81,31	81,27	-4
18.07.2012	10:32	1670	311	81,54	81,49	-5
13.10.2011	13:18	1850	333	81,76	81,66	-10
23.06.2010	12:32	2590	410	82,53	82,44	-9
11.01.2012	12:44	3230	470	83,13	83,08	-5

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -7,4 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Kaub

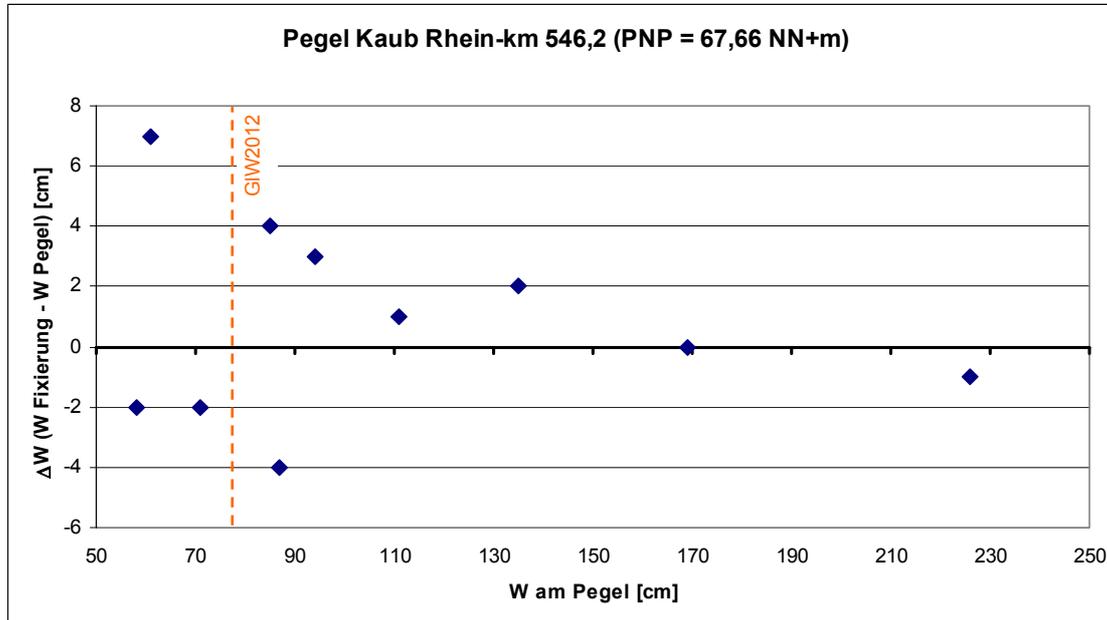
GIW<sub>2012</sub> = 78 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.2006



Pegel Kaub, Rhein-km 546,2 (PNP = 67,66 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
22.11.2011	15:56	682	58	68,24	68,22	-2
07.10.2009	08:57	696	61	68,27	68,34	7
10.05.2011	15:15	745	71	68,37	68,35	-2
06.10.2011	13:57	817	85	68,51	68,55	4
22.09.2009	07:14	828	87	68,53	68,49	-4
28.04.2011	09:51	865	94	68,60	68,63	3
19.04.2011	14:20	959	111	68,77	68,78	1
21.04.2010	17:29	1100	135	69,01	69,03	2
13.07.2011	15:53	1300	169	69,35	69,35	0
18.07.2012	16:01	1670	226	69,92	69,91	-1

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = 1,0 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Koblenz

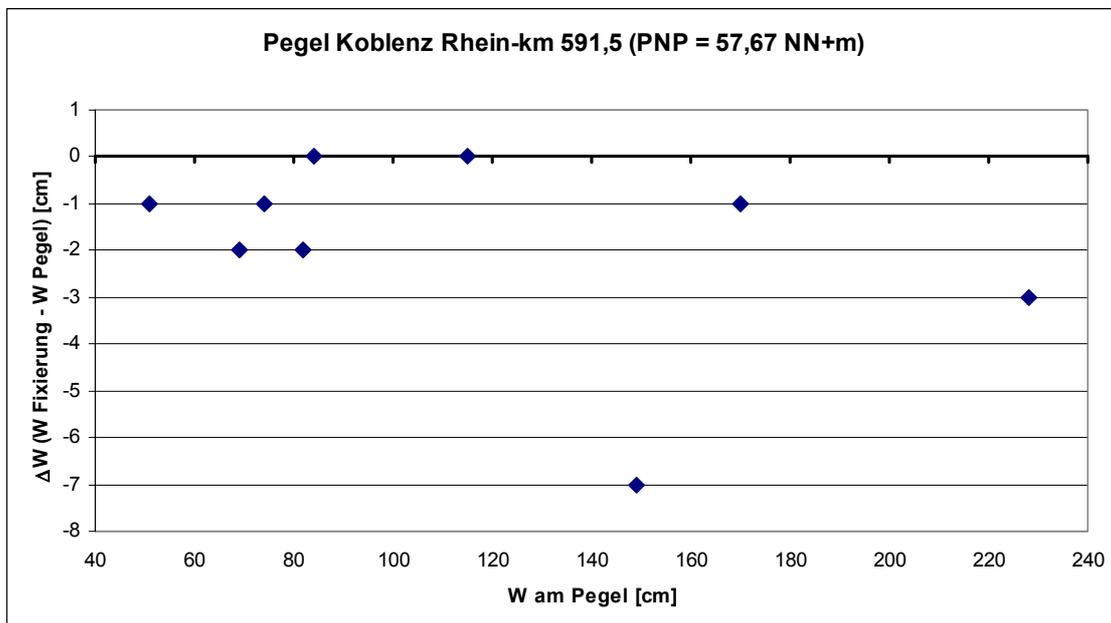
verwendete Abflusstafeln: gültig seit 01.11.2009

gültig von 01.11.1997 – 31.10.2009



**WSV.de**  
Wasser- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

Pegel Koblenz, Rhein-km 591,5 (PNP = 57,67 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
23.11.2011	14:06	682	51	58,18	58,17	-1
07.10.2009	15:17	779	69	58,36	58,34	-2
11.05.2011	11:29	766	74	58,41	58,4	-1
22.09.2009	14:38	844	82	58,49	58,47	-2
07.10.2011	10:37	858	84	58,51	58,51	0
20.04.2011	13:47	967	115	58,82	58,82	0
22.04.2010	14:40	1270	149	59,16	59,09	-7
14.07.2011	12:08	1420	170	59,37	59,36	-1
19.07.2012	11:54	1730	228	59,95	59,92	-3



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

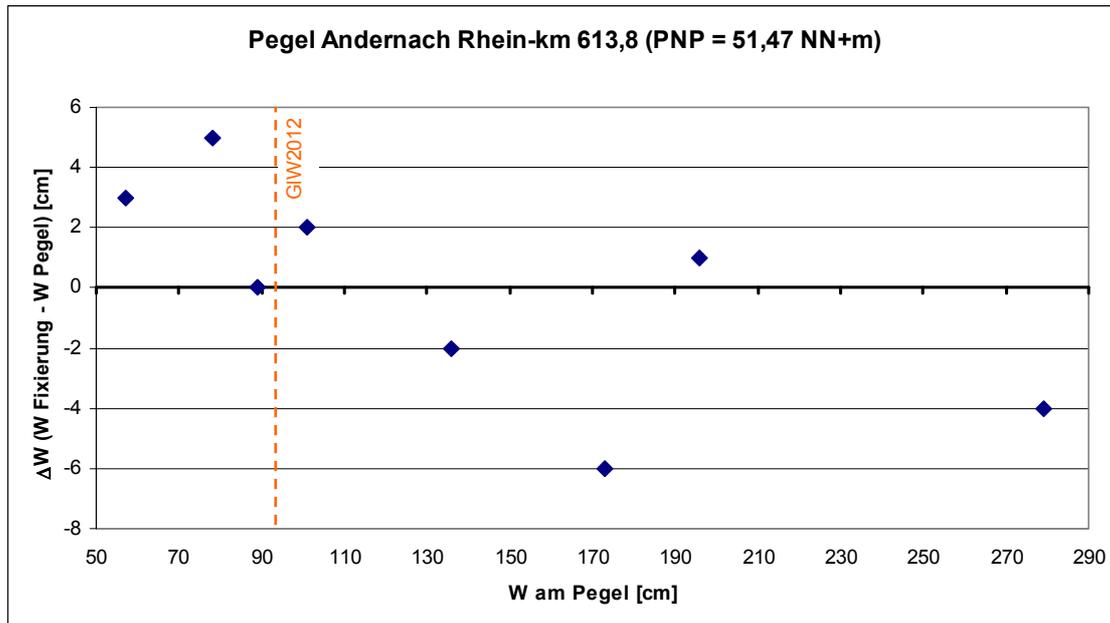
hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Andernach

GIW<sub>2012</sub> = 93 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.2006

Pegel Andernach, Rhein-km 613,8 (PNP = 51,47 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
24.11.2011	10:57	744	57	52,04	52,07	3
08.10.2009	09:27	825	78	52,25	52,3	5
12.05.2011	06:55	871	89	52,36	52,36	0
23.09.2009	11:37	923	101	52,48	52,5	2
21.04.2011	08:17	1090	136	52,83	52,81	-2
22.04.2010	16:40	1290	173	53,20	53,14	-6
14.07.2011	16:16	1420	196	53,43	53,44	1
19.07.2012	15:36	1950	279	54,26	54,22	-4

$$\overline{\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm)} = 1,6 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Bonn

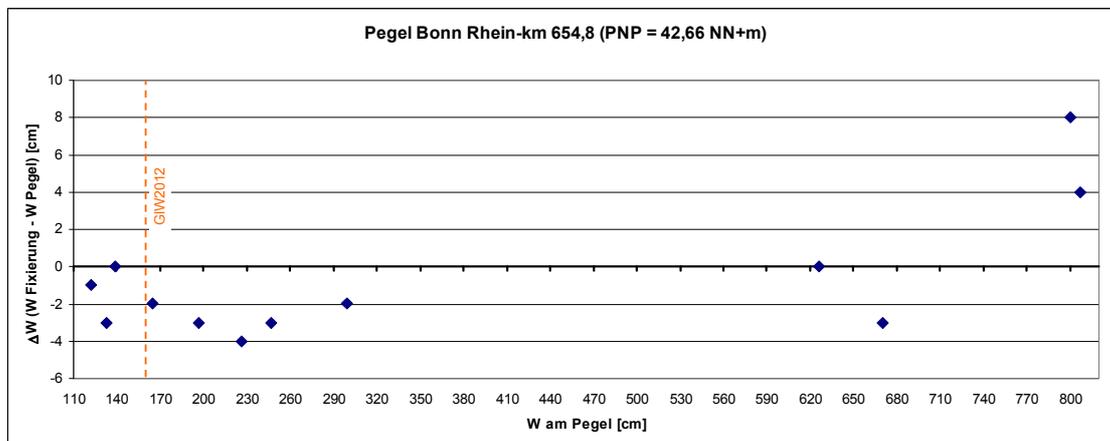
GIW<sub>2012</sub> = 141 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.2000



Pegel Bonn, Rhein-km 654,8 (PNP = 42,66 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
07.10.2009	08:29	792	122	43,88	43,87	-1
10.05.2011	08:38	853	133	43,99	43,96	-3
23.09.2009	07:33	886	139	44,05	44,05	0
16.09.2009	07:40	1040	165	44,31	44,29	-2
09.09.2009	07:28	1230	197	44,63	44,60	-3
20.07.2010	08:34	1410	226	44,92	44,88	-4
22.09.2010	10:02	1550	247	45,13	45,10	-3
08.12.2009	08:11	1900	299	45,65	45,63	-2
02.03.2010	10:02	4880	626	48,92	48,92	0
13.12.2010	09:56	5390	670	49,36	49,33	-3
11.01.2011	11:17	7070	800	50,66	50,74	8
16.01.2011	10:29	7170	807	50,73	50,77	4

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -1,5 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

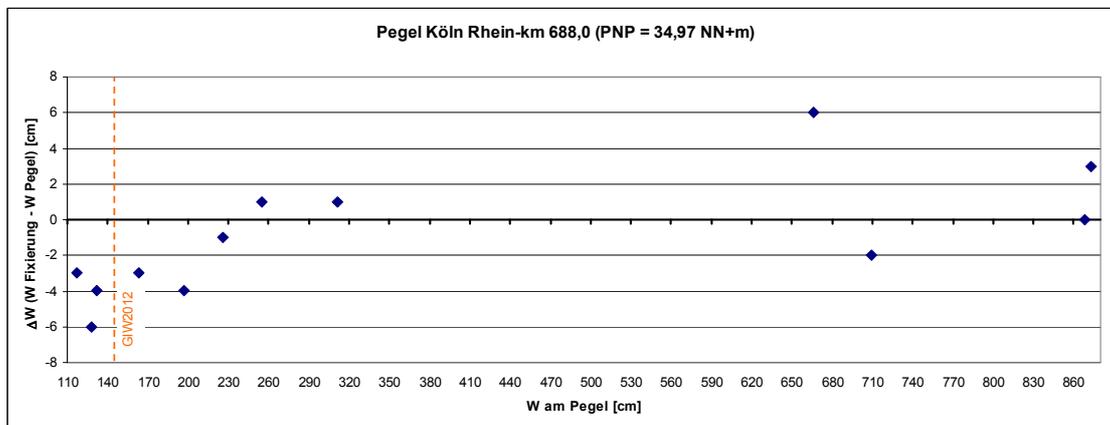
hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Köln

GIW<sub>2012</sub> = 139 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.07.2001

Pegel Köln, Rhein-km 688,0 (PNP = 34,97 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
07.10.2009	08:19	839	117	36,14	36,11	-3
10.05.2011	08:19	889	128	36,25	36,19	-6
23.09.2009	08:54	908	132	36,29	36,25	-4
16.09.2009	08:33	1060	163	36,60	36,57	-3
09.09.2009	08:37	1250	197	36,94	36,90	-4
20.07.2010	08:53	1420	226	37,23	37,22	-1
22.09.2010	08:57	1610	255	37,52	37,53	1
08.12.2009	11:42	1990	311	38,08	38,09	1
02.03.2010	10:10	5070	666	41,63	41,69	6
13.12.2010	10:30	5520	709	42,06	42,04	-2
16.01.2011	10:47	7470	868	43,65	43,65	0
11.01.2011	10:37	7540	873	43,70	43,73	3

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -4,0 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Düsseldorf

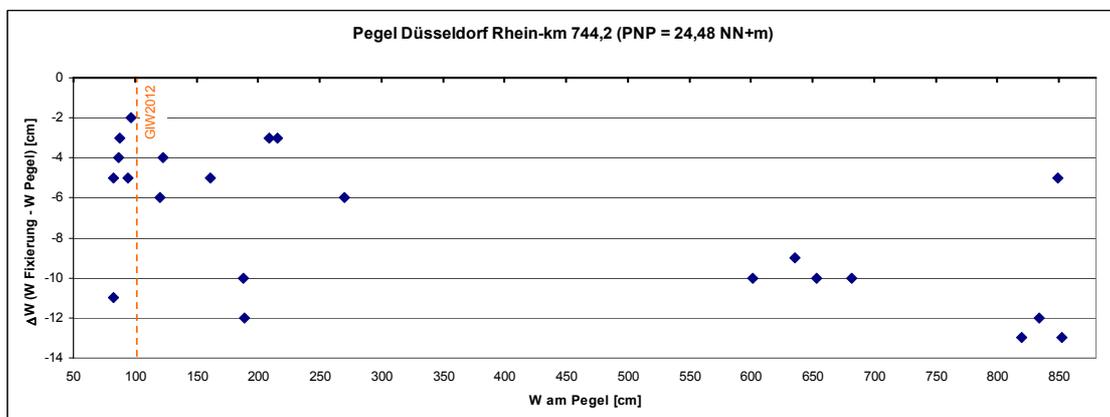
GIW<sub>2012</sub> = 97 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.04.2003



Pegel Düsseldorf, Rhein-km 744,2 (PNP = 24,48 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>AP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
07.10.2009	10:51	895	83	25,31	25,26	-5
11.05.2011	07:31	895	83	25,31	25,20	-11
10.05.2011	10:28	914	87	25,35	25,31	-4
08.10.2009	07:03	919	88	25,36	25,33	-3
23.09.2009	11:20	948	94	25,42	25,37	-5
24.09.2009	06:28	962	97	25,45	25,43	-2
17.09.2009	06:25	1080	120	25,68	25,62	-6
16.09.2009	11:09	1090	123	25,71	25,67	-4
09.09.2009	10:56	1300	161	26,09	26,04	-5
20.07.2010	11:04	1460	188	26,36	26,26	-10
21.07.2010	06:31	1470	189	26,37	26,25	-12
23.09.2010	07:47	1590	209	26,57	26,54	-3
22.09.2010	10:33	1640	216	26,64	26,61	-3
08.12.2009	11:32	2000	270	27,18	27,12	-6
03.03.2010	07:42	4880	601	30,49	30,39	-10
02.03.2010	11:52	5260	636	30,84	30,75	-9
14.12.2010	09:51	5440	653	31,01	30,91	-10
13.12.2010	11:23	5770	682	31,30	31,20	-10
17.01.2011	07:36	7490	820	32,68	32,55	-13
16.01.2011	12:07	7680	834	32,82	32,70	-12
11.01.2011	12:52	7890	849	32,97	32,92	-5
12.01.2011	09:14	7930	852	33,00	32,87	-13

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -5,0 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

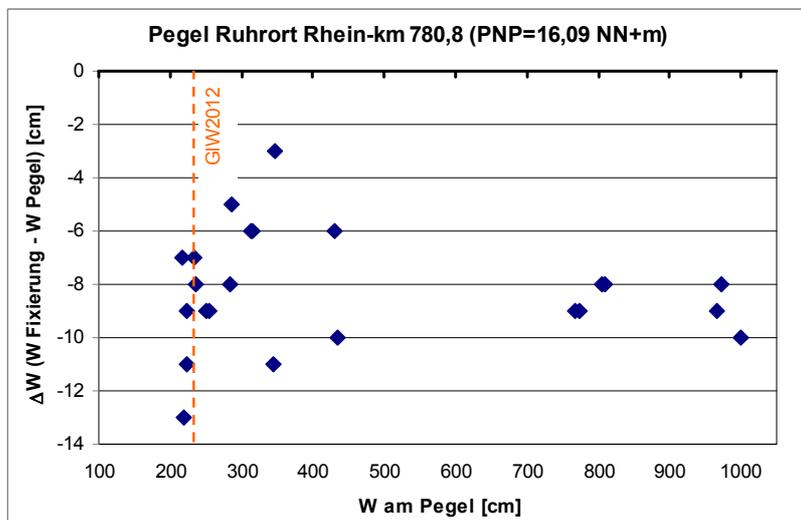
hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Ruhrort

GIW<sub>2012</sub> = 233 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.11.2002

Pegel Ruhrort, Rhein-km 780,8 (PNP=16,09 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
11.05.2011	07:44	957	218	18,27	18,20	-7
11.05.2011	10:04	962	219	18,28	18,15	-13
24.09.2009	07:26	985	224	18,33	18,22	-11
24.09.2009	09:39	985	224	18,33	18,24	-9
08.10.2009	07:29	1030	234	18,43	18,36	-7
08.10.2009	10:03	1050	237	18,46	18,38	-8
17.09.2009	07:19	1120	251	18,60	18,51	-9
17.09.2009	09:21	1130	254	18,63	18,54	-9
10.09.2009	10:44	1300	285	18,94	18,86	-8
10.09.2009	06:35	1300	286	18,95	18,90	-5
21.07.2010	10:32	1460	313	19,22	19,16	-6
21.07.2010	07:31	1470	315	19,24	19,18	-6
23.09.2010	10:29	1650	345	19,54	19,43	-11
23.09.2010	07:25	1660	347	19,56	19,53	-3
09.12.2009	12:24	2210	430	20,39	20,33	-6
09.12.2009	08:15	2240	434	20,43	20,33	-10
03.03.2010	12:02	5220	768	23,77	23,68	-9
14.12.2010	10:08	5690	810	24,19	24,11	-8
12.01.2011	08:20	7750	966	25,75	25,66	-9
17.01.2011	10:43	7850	973	25,82	25,74	-8
11.01.2011	11:48	8270	1000	26,09	25,99	-10

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -8,6 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Wesel

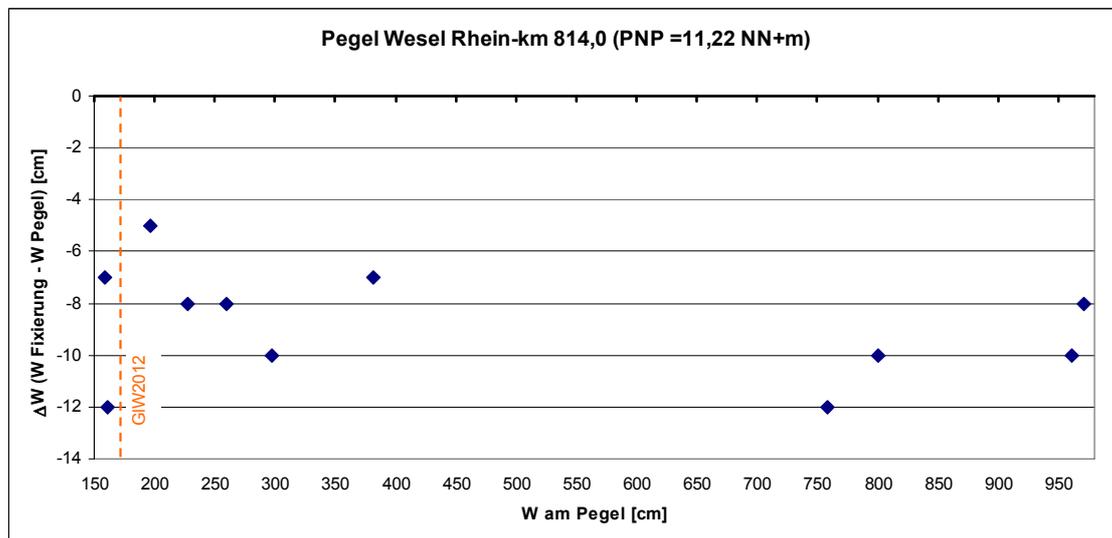
$$GIW_{2012} = 177 \text{ cm}$$

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.06.2005



Pegel Wesel, Rhein-km 814,0 (PNP = 11,22 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
11.05.2011	10:16	954	159	12,81	12,74	-7
24.09.2009	10:04	963	161	12,83	12,71	-12
17.09.2009	09:58	1110	191	13,13	13,01	-12
08.10.2009	10:05	1130	196	13,18	13,13	-5
10.09.2009	09:06	1300	228	13,50	13,42	-8
21.07.2010	10:03	1480	260	13,82	13,74	-8
23.09.2010	09:53	1700	297	14,19	14,09	-10
09.12.2009	10:33	2240	382	15,04	14,97	-7
03.03.2010	12:08	5280	758	18,80	18,68	-12
14.12.2010	12:26	5730	800	19,22	19,12	-10
12.01.2011	10:29	7890	961	20,83	20,73	-10
17.01.2011	10:45	8060	971	20,93	20,85	-8

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50\text{cm}) = -8,8 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

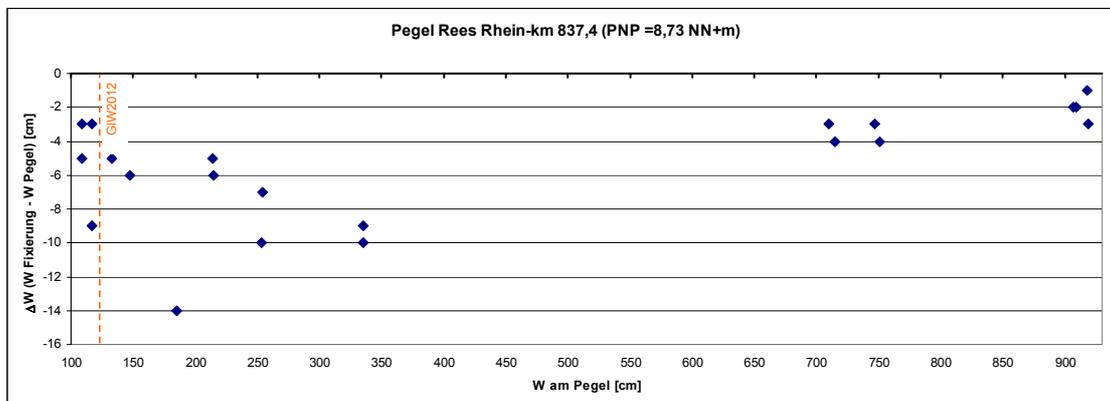
hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Rees

GIW<sub>2012</sub> = 120 cm

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.06.2005

Pegel Rees, Rhein-km 837,4 (PNP = 8,73 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
11.05.2011	12:15	1000	109	9,82	9,79	-3
11.05.2011	09:08	1000	109	9,82	9,77	-5
24.09.2009	11:57	1040	117	9,90	9,81	-9
24.09.2009	08:53	1040	117	9,90	9,87	-3
08.10.2009	08:54	1110	133	10,06	10,01	-5
08.10.2009	11:55	1150	141	10,14	10,11	-3
17.09.2009	11:51	1180	147	10,20	10,14	-6
10.09.2009	10:55	1370	185	10,58	10,44	-14
21.07.2010	08:55	1540	214	10,87	10,82	-5
21.07.2010	11:50	1540	215	10,88	10,82	-6
23.09.2010	09:08	1770	253	11,26	11,16	-10
23.09.2010	11:40	1770	254	11,27	11,20	-7
09.12.2009	12:09	2290	335	12,08	11,98	-10
09.12.2009	12:09	2290	335	12,08	11,99	-9
03.03.2010	13:34	5450	710	15,83	15,80	-3
03.03.2010	10:33	5500	715	15,88	15,84	-4
14.12.2010	13:57	5870	747	16,20	16,17	-3
14.12.2010	10:09	5920	751	16,24	16,20	-4
12.01.2011	12:03	8190	907	17,80	17,78	-2
12.01.2011	10:09	8220	909	17,82	17,80	-2
17.01.2011	12:09	8380	918	17,91	17,90	-1
17.01.2011	10:12	8400	919	17,92	17,89	-3

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50cm) = -4,9 \text{ cm}$$



## Auswertungen zum GIW<sub>2012</sub>

hier: Wasserspiegelquergefälle am Rheinpegel Emmerich

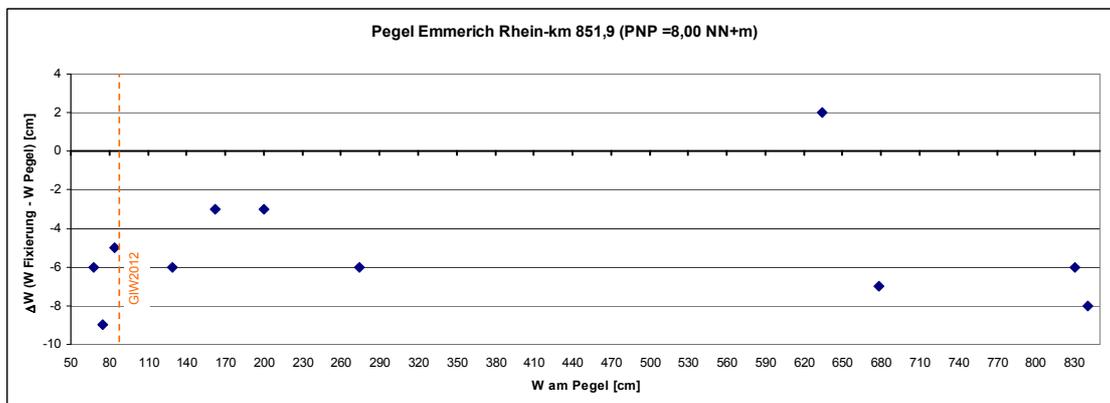
$$GIW_{2012} = 84 \text{ cm}$$

verwendete Abflusstafel: gültig seit 01.06.2005



Pegel Emmerich, Rhein-km 851,9 (PNP = 8,00 NN+m)						
Datum	Uhrzeit Pegelpassage	Q <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Pegel</sub>	W <sub>Fix</sub>	ΔW = W <sub>Fix</sub> - W <sub>aP</sub>
		[m <sup>3</sup> /s]	[cm]	[NN+m]	[NN+m]	[cm]
11.05.2011	10:15	980	68	8,68	8,62	-6
24.09.2009	10:13	1010	75	8,75	8,66	-9
08.10.2009	10:05	1060	84	8,84	8,79	-5
17.09.2009	13:02	1150	101	9,01	8,93	-8
11.09.2009	07:19	1300	129	9,29	9,23	-6
21.07.2010	09:59	1500	162	9,62	9,59	-3
23.09.2010	10:10	1750	200	10,00	9,97	-3
09.12.2009	13:13	2280	274	10,74	10,68	-6
03.03.2010	11:22	5390	634	14,34	14,36	2
14.12.2010	11:05	5890	678	14,78	14,71	-7
12.01.2011	11:00	8160	831	16,31	16,25	-6
17.01.2011	11:01	8350	841	16,41	16,33	-8

$$\Delta W(GIW_{2012} \pm 50\text{cm}) = -6,8 \text{ cm}$$



Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bericht  
BfG-1815

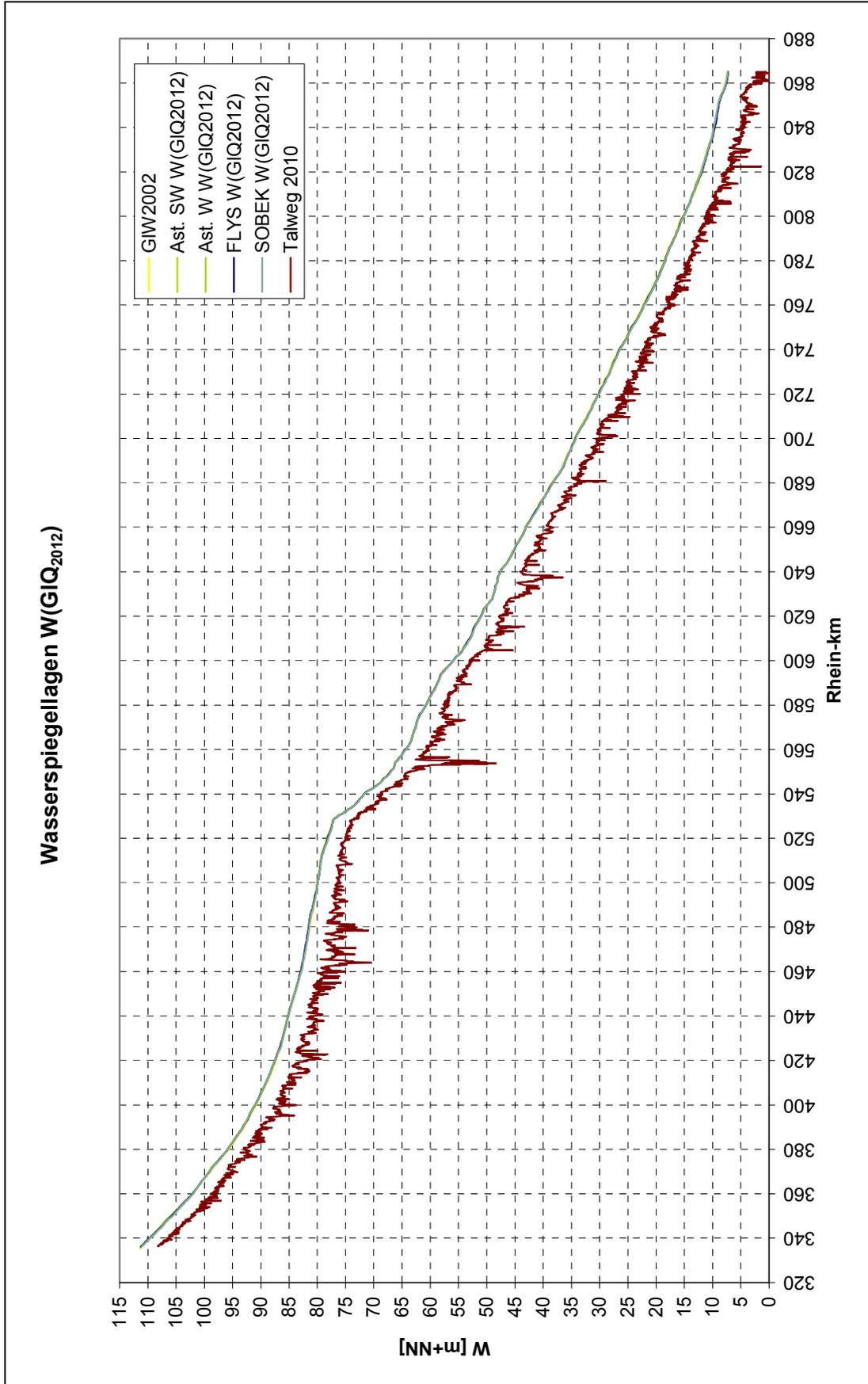


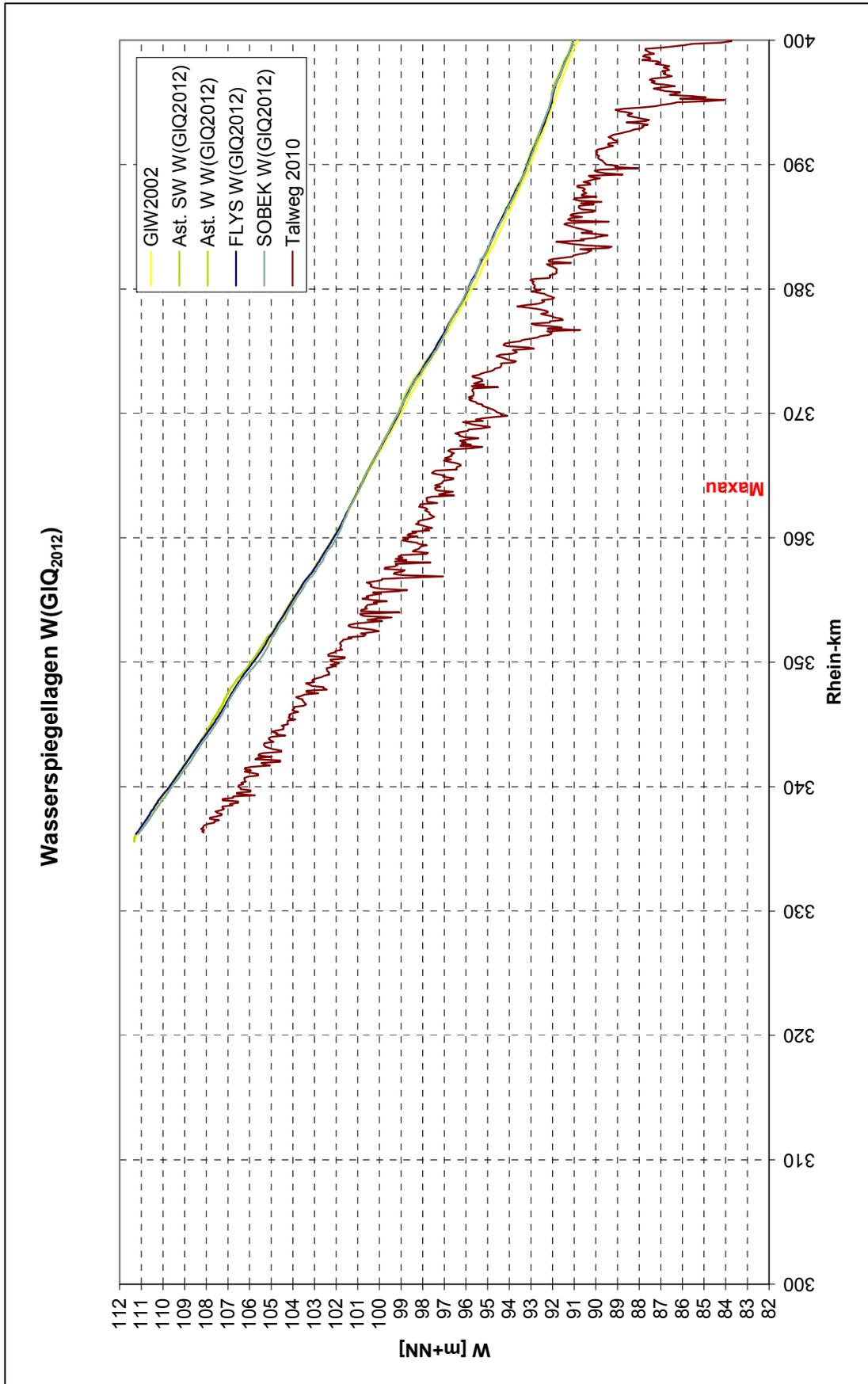
## Anhang 7

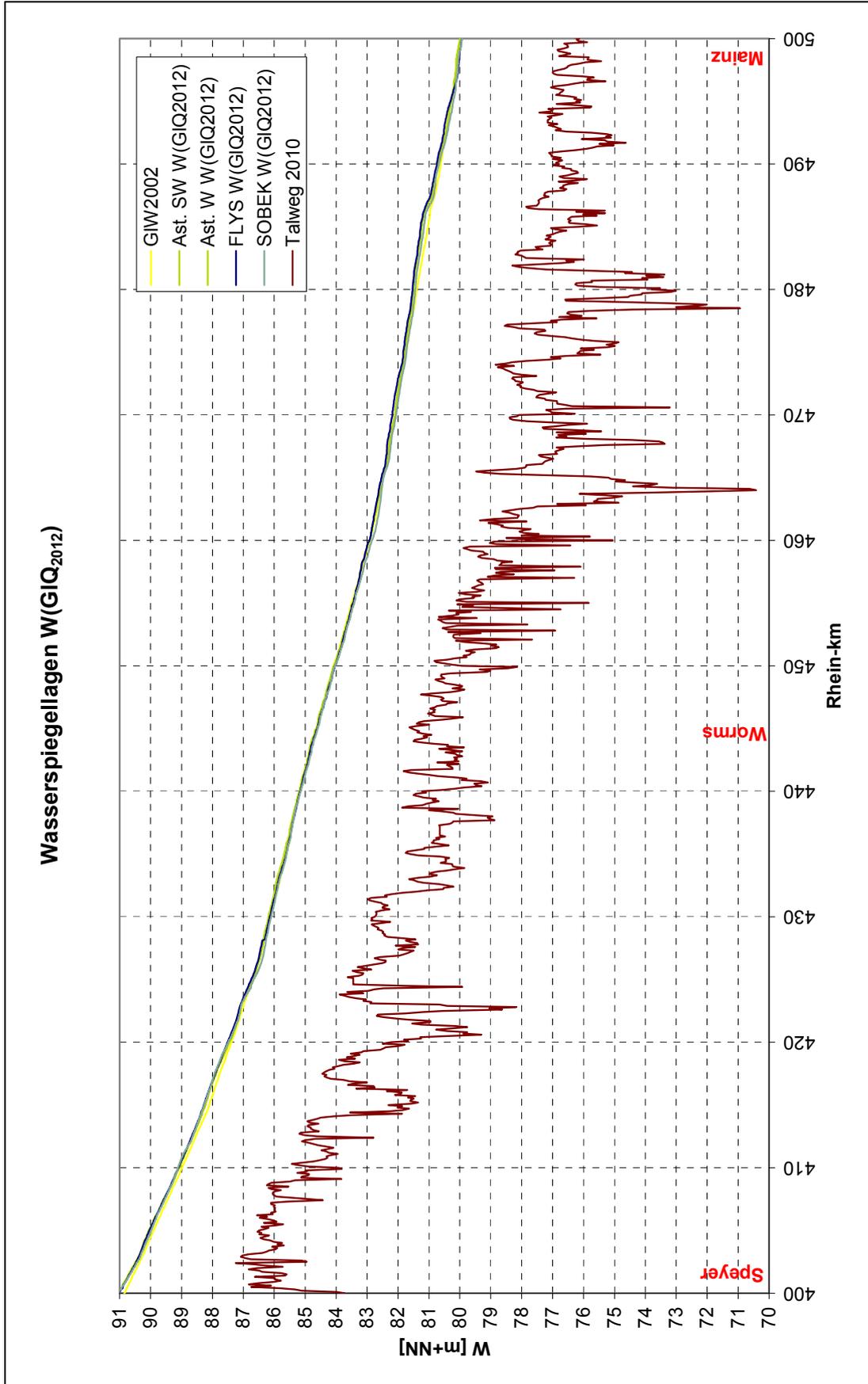


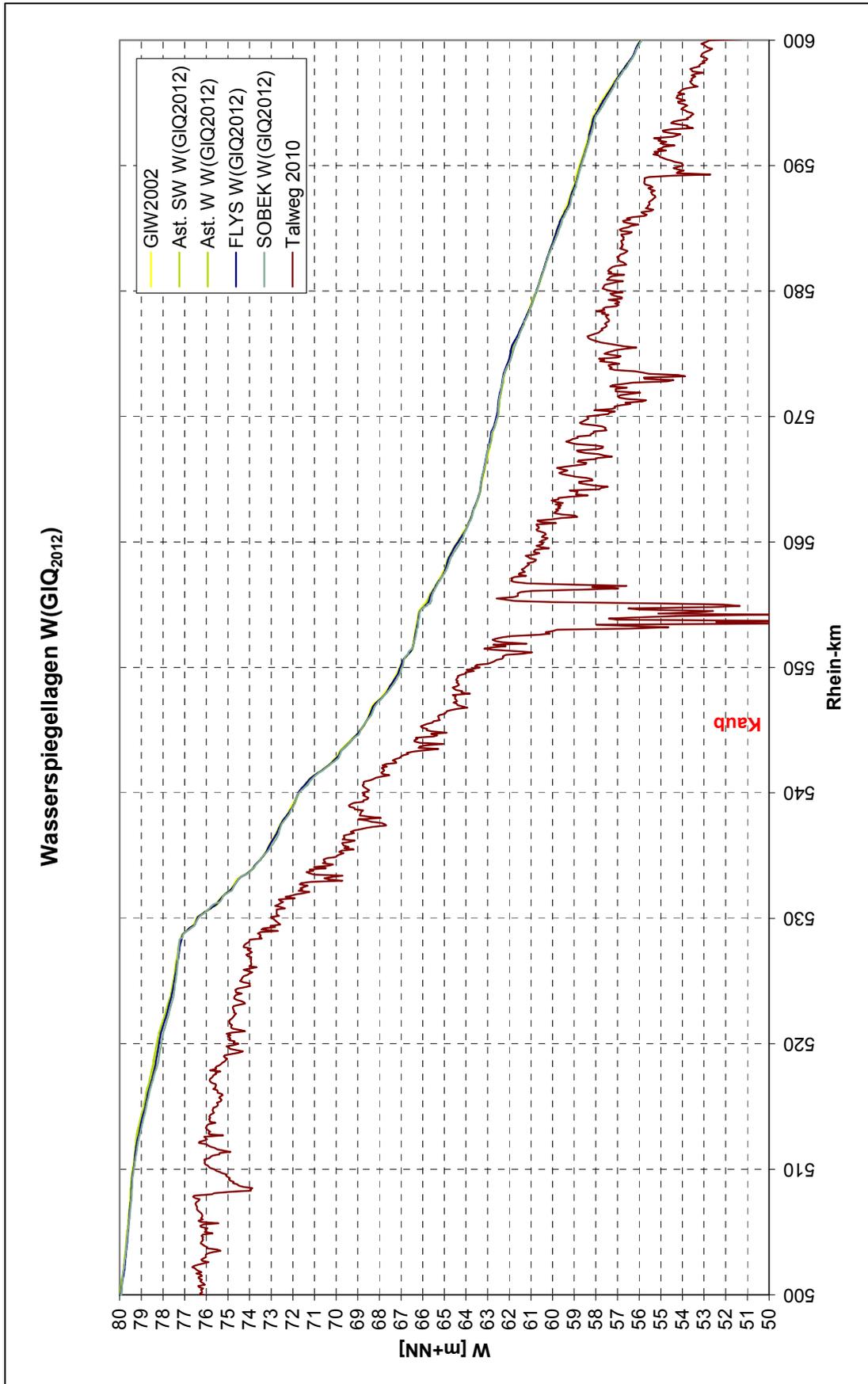
### **Graphische Darstellungen der berechneten Wasserspiegel- lagen $W(GIQ_{2012})$ im Längsschnitt des Rheins zwischen If- fezheim und der deutsch-niederländischen Grenze aufgrund unterschiedlicher Methoden**

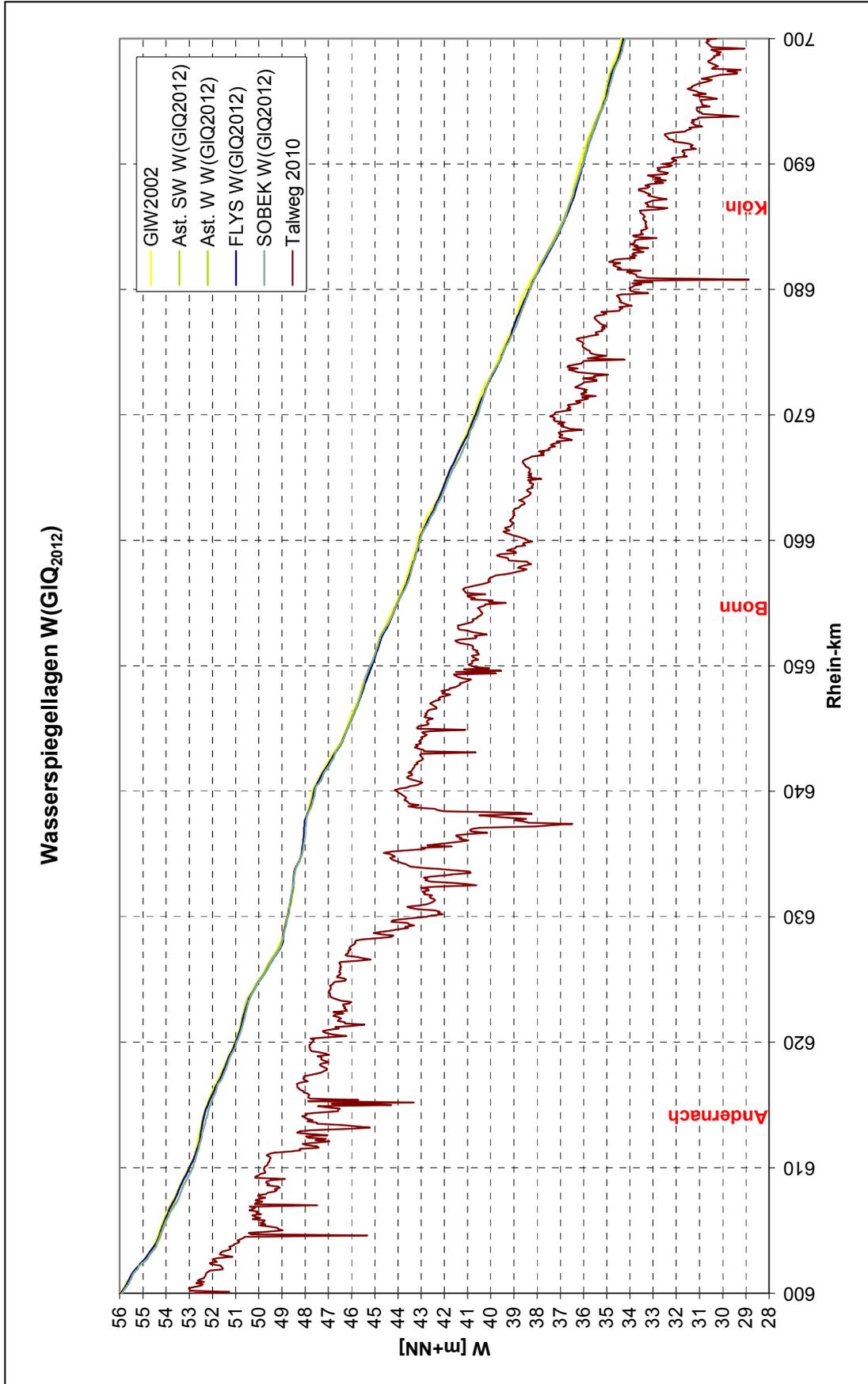
- Übersichtsdarstellung für die gesamte Rheinstrecke
- 6 Detaildarstellungen für max. 100 km lange Teilstrecken des Rheins

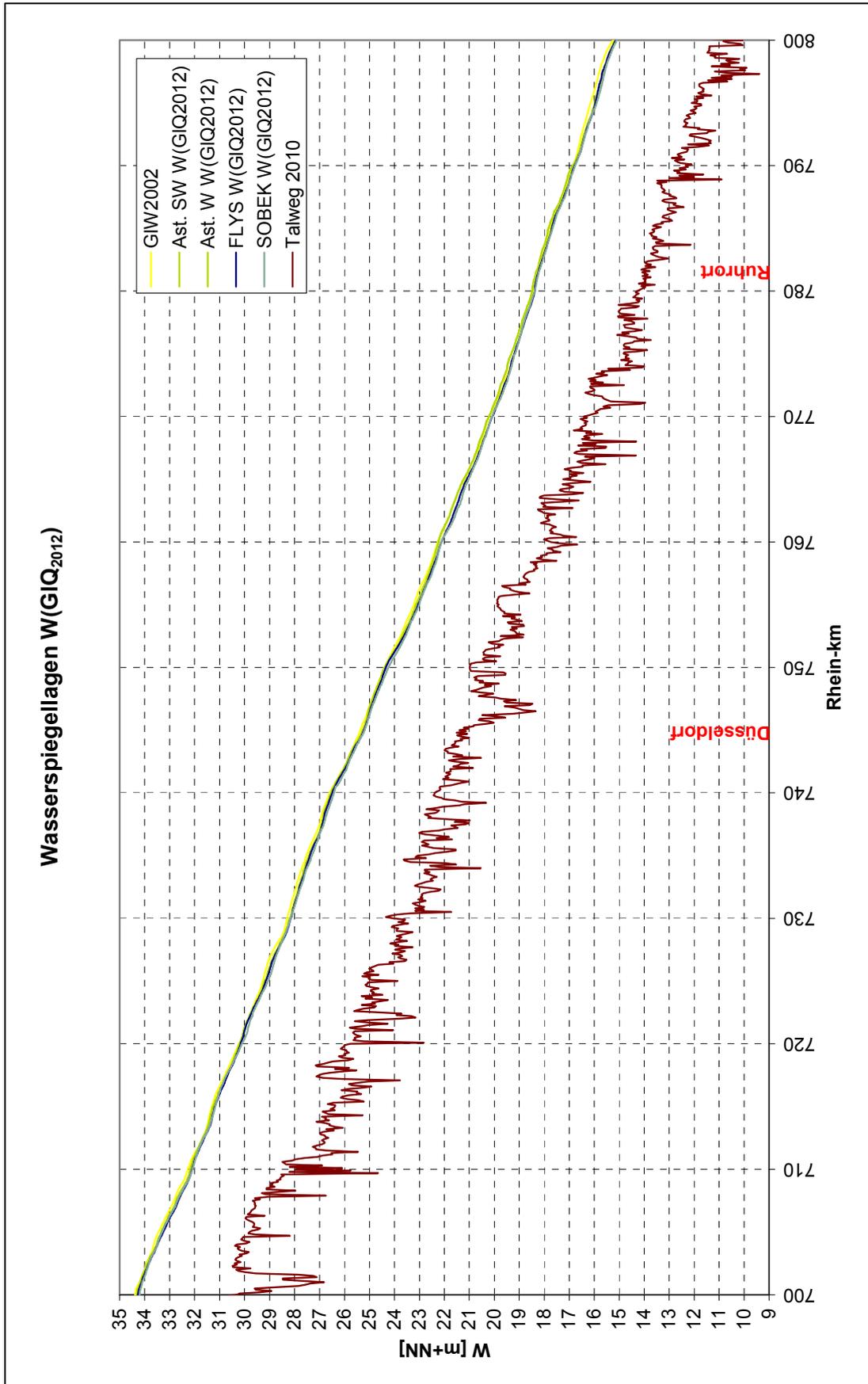


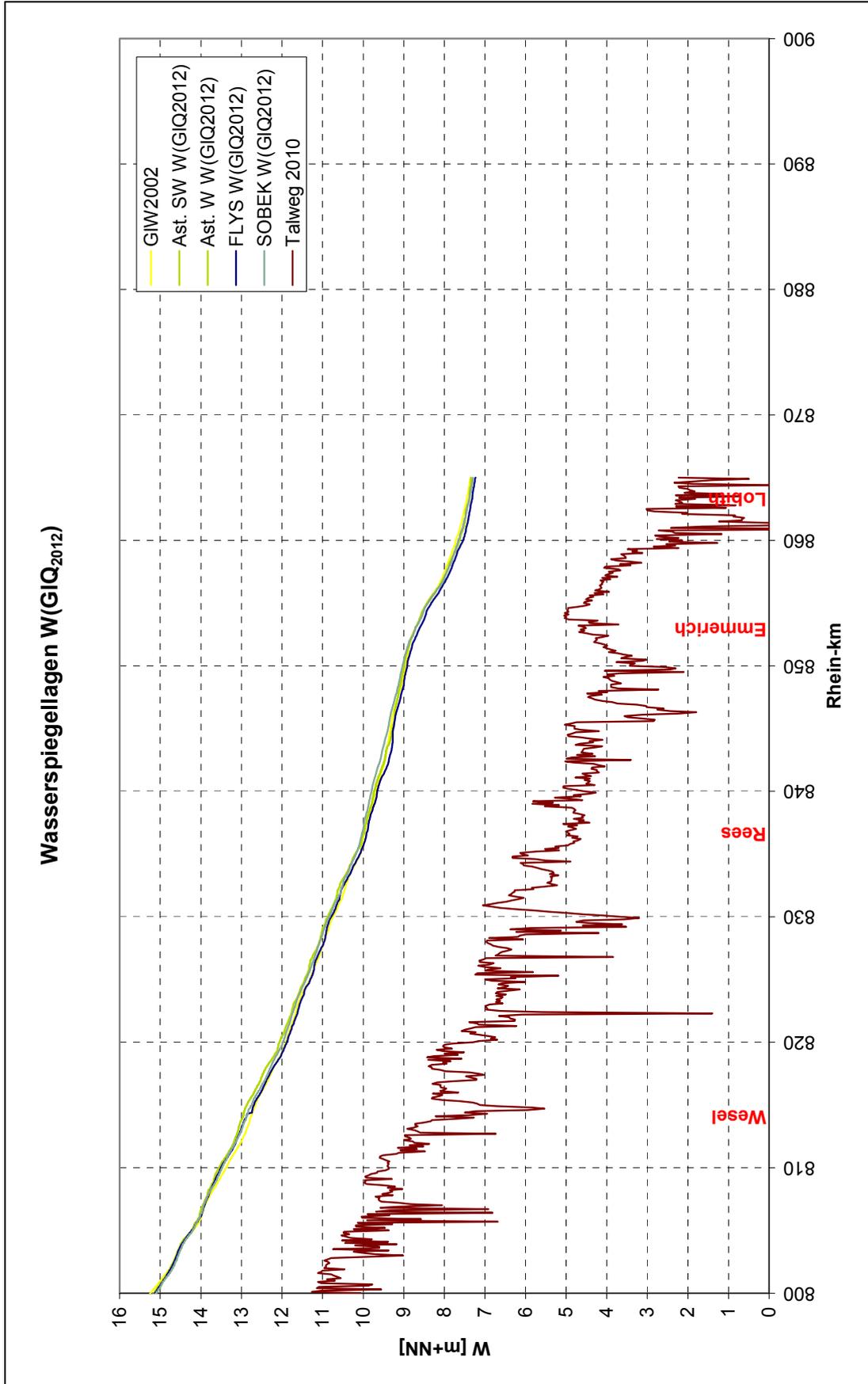












## Anhang 8



### **Tabelle der für Hektometerstationen berechneten Wasserstände $W(GIQ_{2012})$ zwischen Iffezheim und der deutsch-niederländischen Grenze für unterschiedliche Methoden**

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>335,6</b>	111,31	111,34			<b>340,3</b>	109,51	109,59	109,57	109,44
<b>335,7</b>	111,29	111,33			<b>340,4</b>	109,47	109,55	109,53	109,44
<b>335,8</b>	111,28	111,33			<b>340,5</b>	109,43	109,51	109,49	109,34
<b>335,9</b>	111,26	111,31			<b>340,6</b>	109,39	109,48	109,45	109,34
<b>336,0</b>	111,25	111,30			<b>340,7</b>	109,36	109,44	109,41	109,25
<b>336,1</b>	111,24	111,27			<b>340,8</b>	109,32	109,40	109,37	109,25
<b>336,2</b>	111,24	111,24	111,24	111,14	<b>340,9</b>	109,28	109,35	109,33	109,18
<b>336,3</b>	111,21	111,17	111,20	111,07	<b>341,0</b>	109,25	109,30	109,29	109,18
<b>336,4</b>	111,16	111,13	111,15	111,07	<b>341,1</b>	109,21	109,26	109,25	109,11
<b>336,5</b>	111,12	111,08	111,11	110,98	<b>341,2</b>	109,17	109,23	109,21	109,11
<b>336,6</b>	111,08	111,04	111,07	110,98	<b>341,3</b>	109,14	109,21	109,17	109,02
<b>336,7</b>	111,04	111,00	111,04	110,89	<b>341,4</b>	109,10	109,15	109,13	109,02
<b>336,8</b>	110,99	110,96	110,99	110,89	<b>341,5</b>	109,06	109,11	109,10	108,94
<b>336,9</b>	110,95	110,92	110,96	110,81	<b>341,6</b>	109,02	109,07	109,06	108,94
<b>337,0</b>	110,91	110,88	110,92	110,81	<b>341,7</b>	108,99	109,03	109,02	108,84
<b>337,1</b>	110,87	110,84	110,87	110,72	<b>341,8</b>	108,95	109,00	108,97	108,84
<b>337,2</b>	110,82	110,81	110,83	110,72	<b>341,9</b>	108,92	108,96	108,93	108,76
<b>337,3</b>	110,78	110,76	110,80	110,64	<b>342,0</b>	108,88	108,92	108,89	108,76
<b>337,4</b>	110,74	110,73	110,75	110,64	<b>342,1</b>	108,84	108,88	108,85	108,68
<b>337,5</b>	110,69	110,70	110,72	110,57	<b>342,2</b>	108,80	108,82	108,81	108,68
<b>337,6</b>	110,65	110,65	110,68	110,57	<b>342,3</b>	108,77	108,79	108,77	108,62
<b>337,7</b>	110,61	110,63	110,64	110,49	<b>342,4</b>	108,73	108,76	108,73	108,62
<b>337,8</b>	110,57	110,59	110,61	110,49	<b>342,5</b>	108,69	108,72	108,70	108,55
<b>337,9</b>	110,52	110,56	110,58	110,42	<b>342,6</b>	108,65	108,69	108,66	108,55
<b>338,0</b>	110,48	110,54	110,55	110,42	<b>342,7</b>	108,62	108,64	108,62	108,47
<b>338,1</b>	110,44	110,50	110,51	110,33	<b>342,8</b>	108,58	108,61	108,58	108,47
<b>338,2</b>	110,40	110,46	110,44	110,33	<b>342,9</b>	108,54	108,57	108,54	108,39
<b>338,3</b>	110,36	110,42	110,43	110,25	<b>343,0</b>	108,51	108,52	108,50	108,39
<b>338,4</b>	110,31	110,39	110,39	110,25	<b>343,1</b>	108,47	108,49	108,47	108,31
<b>338,5</b>	110,27	110,36	110,35	110,17	<b>343,2</b>	108,43	108,45	108,42	108,31
<b>338,6</b>	110,23	110,31	110,32	110,17	<b>343,3</b>	108,40	108,41	108,39	108,25
<b>338,7</b>	110,19	110,27	110,25	110,10	<b>343,4</b>	108,36	108,37	108,35	108,25
<b>338,8</b>	110,14	110,24	110,25	110,10	<b>343,5</b>	108,32	108,33	108,30	108,17
<b>338,9</b>	110,10	110,19	110,21	110,02	<b>343,6</b>	108,29	108,29	108,27	108,17
<b>339,0</b>	110,05	110,15	110,16	110,02	<b>343,7</b>	108,25	108,26	108,23	108,08
<b>339,1</b>	110,02	110,09	110,12	109,91	<b>343,8</b>	108,21	108,22	108,18	108,08
<b>339,2</b>	109,97	110,06	110,07	109,91	<b>343,9</b>	108,17	108,19	108,14	107,98
<b>339,3</b>	109,93	110,01	110,02	109,84	<b>344,0</b>	108,14	108,13	108,09	107,98
<b>339,4</b>	109,89	109,96	109,98	109,84	<b>344,1</b>	108,10	108,10	108,05	107,90
<b>339,5</b>	109,84	109,92	109,94	109,76	<b>344,2</b>	108,07	108,06	108,01	107,90
<b>339,6</b>	109,80	109,87	109,89	109,76	<b>344,3</b>	108,03	108,03	107,97	107,82
<b>339,7</b>	109,76	109,83	109,82	109,68	<b>344,4</b>	107,99	107,99	107,94	107,82
<b>339,8</b>	109,72	109,78	109,78	109,68	<b>344,5</b>	107,95	107,96	107,89	107,74
<b>339,9</b>	109,67	109,75	109,73	109,61	<b>344,6</b>	107,92	107,94	107,85	107,74
<b>340,0</b>	109,63	109,71	109,69	109,61	<b>344,7</b>	107,88	107,92	107,81	107,67
<b>340,1</b>	109,59	109,67	109,66	109,53	<b>344,8</b>	107,84	107,87	107,76	107,67
<b>340,2</b>	109,54	109,63	109,61	109,53	<b>344,9</b>	107,81	107,83	107,72	107,59

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>345,0</b>	107,77	107,80	107,68	107,59	<b>349,7</b>	106,01	106,06	105,96	105,75
<b>345,1</b>	107,74	107,77	107,64	107,51	<b>349,8</b>	105,97	106,02	105,92	105,75
<b>345,2</b>	107,69	107,75	107,60	107,51	<b>349,9</b>	105,92	105,98	105,88	105,65
<b>345,3</b>	107,66	107,72	107,57	107,44	<b>350,0</b>	105,88	105,93	105,83	105,65
<b>345,4</b>	107,62	107,68	107,54	107,44	<b>350,1</b>	105,83	105,91	105,79	105,54
<b>345,5</b>	107,59	107,64	107,50	107,37	<b>350,2</b>	105,79	105,86	105,75	105,54
<b>345,6</b>	107,55	107,61	107,46	107,37	<b>350,3</b>	105,74	105,82	105,70	105,47
<b>345,7</b>	107,51	107,57	107,42	107,30	<b>350,4</b>	105,69	105,76	105,66	105,47
<b>345,8</b>	107,48	107,54	107,39	107,30	<b>350,5</b>	105,65	105,73	105,62	105,40
<b>345,9</b>	107,44	107,50	107,35	107,24	<b>350,6</b>	105,61	105,70	105,58	105,40
<b>346,0</b>	107,40	107,46	107,31	107,24	<b>350,7</b>	105,56	105,66	105,54	105,32
<b>346,1</b>	107,37	107,42	107,28	107,18	<b>350,8</b>	105,51	105,60	105,49	105,32
<b>346,2</b>	107,33	107,42	107,24	107,18	<b>350,9</b>	105,47	105,58	105,46	105,25
<b>346,3</b>	107,29	107,35	107,21	107,12	<b>351,0</b>	105,43	105,54	105,42	105,25
<b>346,4</b>	107,26	107,33	107,18	107,12	<b>351,1</b>	105,38	105,51	105,38	105,18
<b>346,5</b>	107,22	107,29	107,14	107,06	<b>351,2</b>	105,34	105,47	105,35	105,18
<b>346,6</b>	107,18	107,27	107,11	107,06	<b>351,3</b>	105,29	105,42	105,31	105,12
<b>346,7</b>	107,15	107,24	107,08	107,00	<b>351,4</b>	105,24	105,39	105,28	105,12
<b>346,8</b>	107,11	107,22	107,05	107,00	<b>351,5</b>	105,20	105,36	105,25	105,07
<b>346,9</b>	107,07	107,18	107,01	106,95	<b>351,6</b>	105,15	105,32	105,22	105,07
<b>347,0</b>	107,04	107,17	106,99	106,95	<b>351,7</b>	105,11	105,28	105,19	105,01
<b>347,1</b>	107,00	107,13	106,95	106,88	<b>351,8</b>	105,06	105,25	105,16	105,01
<b>347,2</b>	106,96	107,09	106,92	106,88	<b>351,9</b>	105,01	105,22	105,13	104,98
<b>347,3</b>	106,93	107,06	106,89	106,81	<b>352,0</b>	104,97	105,18	105,10	104,98
<b>347,4</b>	106,89	107,06	106,86	106,81	<b>352,1</b>	104,95	105,15	105,05	104,90
<b>347,5</b>	106,85	107,00	106,83	106,74	<b>352,2</b>	104,93	105,05	105,01	104,90
<b>347,6</b>	106,82	106,97	106,79	106,74	<b>352,3</b>	104,89	105,00	104,96	104,82
<b>347,7</b>	106,78	106,93	106,75	106,66	<b>352,4</b>	104,85	104,94	104,92	104,82
<b>347,8</b>	106,74	106,91	106,72	106,66	<b>352,5</b>	104,81	104,91	104,88	104,73
<b>347,9</b>	106,71	106,88	106,68	106,58	<b>352,6</b>	104,77	104,88	104,85	104,73
<b>348,0</b>	106,67	106,84	106,65	106,58	<b>352,7</b>	104,74	104,85	104,81	104,69
<b>348,1</b>	106,63	106,79	106,62	106,52	<b>352,8</b>	104,71	104,81	104,78	104,69
<b>348,2</b>	106,60	106,74	106,57	106,52	<b>352,9</b>	104,68	104,79	104,76	104,62
<b>348,3</b>	106,56	106,70	106,54	106,44	<b>353,0</b>	104,64	104,76	104,72	104,62
<b>348,4</b>	106,52	106,66	106,50	106,44	<b>353,1</b>	104,61	104,72	104,69	104,55
<b>348,5</b>	106,49	106,62	106,46	106,37	<b>353,2</b>	104,58	104,68	104,65	104,55
<b>348,6</b>	106,45	106,60	106,42	106,37	<b>353,3</b>	104,54	104,62	104,61	104,43
<b>348,7</b>	106,41	106,54	106,38	106,27	<b>353,4</b>	104,50	104,58	104,57	104,43
<b>348,8</b>	106,38	106,50	106,35	106,27	<b>353,5</b>	104,46	104,53	104,53	104,34
<b>348,9</b>	106,34	106,43	106,31	106,14	<b>353,6</b>	104,42	104,50	104,49	104,34
<b>349,0</b>	106,30	106,38	106,27	106,14	<b>353,7</b>	104,38	104,48	104,45	104,30
<b>349,1</b>	106,26	106,33	106,23	106,03	<b>353,8</b>	104,34	104,46	104,41	104,30
<b>349,2</b>	106,23	106,29	106,19	106,03	<b>353,9</b>	104,31	104,43	104,38	104,26
<b>349,3</b>	106,19	106,24	106,14	105,96	<b>354,0</b>	104,29	104,39	104,35	104,26
<b>349,4</b>	106,15	106,19	106,09	105,96	<b>354,1</b>	104,24	104,36	104,32	104,20
<b>349,5</b>	106,10	106,14	106,04	105,84	<b>354,2</b>	104,20	104,32	104,28	104,20
<b>349,6</b>	106,06	106,10	106,00	105,84	<b>354,3</b>	104,18	104,29	104,25	104,12

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>354,4</b>	104,15	104,25	104,21	104,12	<b>359,1</b>	102,46	102,45	102,43	102,30
<b>354,5</b>	104,12	104,22	104,18	104,03	<b>359,2</b>	102,43	102,41	102,39	102,30
<b>354,6</b>	104,08	104,18	104,14	104,03	<b>359,3</b>	102,39	102,38	102,36	102,19
<b>354,7</b>	104,05	104,15	104,11	103,97	<b>359,4</b>	102,35	102,34	102,32	102,19
<b>354,8</b>	104,01	104,12	104,07	103,97	<b>359,5</b>	102,32	102,31	102,29	102,13
<b>354,9</b>	103,98	104,07	104,04	103,90	<b>359,6</b>	102,29	102,27	102,25	102,13
<b>355,0</b>	103,94	104,04	104,00	103,90	<b>359,7</b>	102,26	102,24	102,22	102,07
<b>355,1</b>	103,91	104,01	103,97	103,84	<b>359,8</b>	102,22	102,21	102,19	102,07
<b>355,2</b>	103,87	103,97	103,93	103,84	<b>359,9</b>	102,19	102,17	102,15	102,00
<b>355,3</b>	103,84	103,93	103,89	103,76	<b>360,0</b>	102,15	102,14	102,12	102,00
<b>355,4</b>	103,81	103,89	103,86	103,76	<b>360,1</b>	102,12	102,10	102,08	101,95
<b>355,5</b>	103,77	103,84	103,82	103,67	<b>360,2</b>	102,09	102,06	102,05	101,95
<b>355,6</b>	103,73	103,80	103,78	103,67	<b>360,3</b>	102,05	102,02	102,01	101,89
<b>355,7</b>	103,69	103,76	103,75	103,59	<b>360,4</b>	102,01	102,00	101,98	101,89
<b>355,8</b>	103,65	103,72	103,71	103,59	<b>360,5</b>	101,97	101,96	101,94	101,83
<b>355,9</b>	103,61	103,68	103,67	103,52	<b>360,6</b>	101,94	101,93	101,91	101,83
<b>356,0</b>	103,57	103,64	103,63	103,52	<b>360,7</b>	101,92	101,89	101,88	101,77
<b>356,1</b>	103,53	103,62	103,60	103,46	<b>360,8</b>	101,88	101,86	101,85	101,77
<b>356,2</b>	103,50	103,58	103,57	103,46	<b>360,9</b>	101,84	101,83	101,82	101,74
<b>356,3</b>	103,47	103,55	103,53	103,40	<b>361,0</b>	101,79	101,80	101,79	101,74
<b>356,4</b>	103,44	103,52	103,50	103,40	<b>361,1</b>	101,76	101,76	101,76	101,69
<b>356,5</b>	103,41	103,47	103,46	103,32	<b>361,2</b>	101,74	101,73	101,73	101,69
<b>356,6</b>	103,37	103,42	103,41	103,32	<b>361,3</b>	101,71	101,70	101,70	101,64
<b>356,7</b>	103,34	103,38	103,37	103,23	<b>361,4</b>	101,68	101,68	101,68	101,64
<b>356,8</b>	103,31	103,32	103,32	103,23	<b>361,5</b>	101,64	101,65	101,65	101,59
<b>356,9</b>	103,28	103,27	103,27	103,10	<b>361,6</b>	101,62	101,62	101,62	101,59
<b>357,0</b>	103,24	103,23	103,23	103,10	<b>361,7</b>	101,59	101,59	101,59	101,54
<b>357,1</b>	103,19	103,17	103,17	103,01	<b>361,8</b>	101,56	101,57	101,57	101,54
<b>357,2</b>	103,15	103,13	103,13	103,01	<b>361,9</b>	101,52	101,55	101,54	101,50
<b>357,3</b>	103,10	103,09	103,09	102,93	<b>362,0</b>	101,49	101,52	101,52	101,50
<b>357,4</b>	103,07	103,05	103,06	102,93	<b>362,1</b>	101,46	101,48	101,48	101,44
<b>357,5</b>	103,04	103,02	103,02	102,88	<b>362,2</b>	101,43	101,46	101,46	101,44
<b>357,6</b>	103,01	102,98	102,98	102,88	<b>362,3</b>	<b>Pegel Maxau, PNP 97,76 m + NN</b>			
<b>357,7</b>	102,98	102,95	102,94	102,81		GIW [cm] / GIQ [m <sup>3</sup> /s]			
<b>357,8</b>	102,94	102,91	102,90	102,81		360 / 585	369 / 609		
<b>357,9</b>	102,90	102,88	102,87	102,71		W in m + NN			
<b>358,0</b>	102,87	102,84	102,83	102,71	<b>362,3</b>	101,39	101,43	101,43	101,43
<b>358,1</b>	102,83	102,79	102,78	102,61	<b>362,4</b>	101,35	101,41	101,40	101,39
<b>358,2</b>	102,78	102,76	102,75	102,61	<b>362,5</b>	101,33	101,38	101,37	101,35
<b>358,3</b>	102,73	102,72	102,72	102,57	<b>362,6</b>	101,31	101,35	101,34	101,35
<b>358,4</b>	102,70	102,69	102,68	102,57	<b>362,7</b>	101,29	101,32	101,31	101,28
<b>358,5</b>	102,67	102,66	102,65	102,53	<b>362,8</b>	101,26	101,29	101,27	101,28
<b>358,6</b>	102,64	102,63	102,62	102,53	<b>362,9</b>	101,22	101,26	101,24	101,21
<b>358,7</b>	102,61	102,59	102,58	102,47	<b>363,0</b>	101,19	101,23	101,21	101,21
<b>358,8</b>	102,57	102,56	102,55	102,47	<b>363,1</b>	101,16	101,21	101,18	101,16
<b>358,9</b>	102,53	102,52	102,51	102,40	<b>363,2</b>	101,13	101,18	101,15	101,16
<b>359,0</b>	102,50	102,49	102,47	102,40	<b>363,3</b>	101,10	101,15	101,12	101,09

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>363,4</b>	101,06	101,12	101,09	101,09	<b>368,1</b>	99,60	99,71	99,68	99,68
<b>363,5</b>	101,04	101,09	101,06	101,03	<b>368,2</b>	99,57	99,69	99,65	99,68
<b>363,6</b>	101,01	101,07	101,03	101,03	<b>368,3</b>	99,54	99,66	99,62	99,61
<b>363,7</b>	100,98	101,04	101,00	100,97	<b>368,4</b>	99,52	99,63	99,59	99,61
<b>363,8</b>	100,95	101,01	100,98	100,97	<b>368,5</b>	99,48	99,58	99,55	99,56
<b>363,9</b>	100,91	100,98	100,95	100,90	<b>368,6</b>	99,45	99,56	99,52	99,56
<b>364,0</b>	100,88	100,95	100,92	100,90	<b>368,7</b>	99,41	99,54	99,49	99,51
<b>364,1</b>	100,86	100,92	100,89	100,86	<b>368,8</b>	99,38	99,51	99,46	99,51
<b>364,2</b>	100,83	100,89	100,87	100,86	<b>368,9</b>	99,35	99,48	99,43	99,44
<b>364,3</b>	100,80	100,86	100,84	100,81	<b>369,0</b>	99,32	99,45	99,40	99,44
<b>364,4</b>	100,77	100,84	100,80	100,81	<b>369,1</b>	99,29	99,42	99,37	99,39
<b>364,5</b>	100,74	100,81	100,77	100,76	<b>369,2</b>	99,26	99,39	99,34	99,39
<b>364,6</b>	100,71	100,78	100,75	100,76	<b>369,3</b>	99,22	99,36	99,31	99,34
<b>364,7</b>	100,68	100,75	100,72	100,72	<b>369,4</b>	99,20	99,33	99,28	99,34
<b>364,8</b>	100,65	100,73	100,69	100,72	<b>369,5</b>	99,17	99,29	99,25	99,28
<b>364,9</b>	100,63	100,70	100,67	100,67	<b>369,6</b>	99,14	99,26	99,22	99,28
<b>365,0</b>	100,61	100,67	100,64	100,67	<b>369,7</b>	99,10	99,22	99,18	99,21
<b>365,1</b>	100,58	100,64	100,61	100,61	<b>369,8</b>	99,06	99,19	99,15	99,21
<b>365,2</b>	100,54	100,61	100,58	100,61	<b>369,9</b>	99,03	99,16	99,12	99,14
<b>365,3</b>	100,51	100,59	100,55	100,55	<b>370,0</b>	99,00	99,13	99,09	99,14
<b>365,4</b>	100,48	100,55	100,52	100,55	<b>370,1</b>	98,98	99,12	99,07	99,08
<b>365,5</b>	100,44	100,52	100,49	100,47	<b>370,2</b>	98,95	99,09	99,04	99,08
<b>365,6</b>	100,42	100,50	100,46	100,47	<b>370,3</b>	98,92	99,08	99,02	99,02
<b>365,7</b>	100,38	100,47	100,43	100,42	<b>370,4</b>	98,88	99,06	99,00	99,02
<b>365,8</b>	100,35	100,43	100,40	100,42	<b>370,5</b>	98,84	99,02	98,97	98,97
<b>365,9</b>	100,31	100,40	100,37	100,37	<b>370,6</b>	98,80	98,99	98,94	98,97
<b>366,0</b>	100,27	100,37	100,34	100,37	<b>370,7</b>	98,78	98,96	98,92	98,92
<b>366,1</b>	100,23	100,34	100,31	100,30	<b>370,8</b>	98,75	98,96	98,90	98,92
<b>366,2</b>	100,21	100,31	100,27	100,30	<b>370,9</b>	98,73	98,93	98,87	98,87
<b>366,3</b>	100,19	100,28	100,25	100,22	<b>371,0</b>	98,70	98,92	98,85	98,87
<b>366,4</b>	100,17	100,24	100,21	100,22	<b>371,1</b>	98,67	98,89	98,83	98,80
<b>366,5</b>	100,14	100,22	100,18	100,16	<b>371,2</b>	98,64	98,85	98,80	98,80
<b>366,6</b>	100,09	100,18	100,15	100,16	<b>371,3</b>	98,61	98,84	98,77	98,73
<b>366,7</b>	100,07	100,15	100,11	100,08	<b>371,4</b>	98,58	98,81	98,75	98,73
<b>366,8</b>	100,03	100,12	100,08	100,08	<b>371,5</b>	98,54	98,78	98,72	98,67
<b>366,9</b>	99,99	100,09	100,05	100,05	<b>371,6</b>	98,51	98,76	98,68	98,67
<b>367,0</b>	99,95	100,06	100,02	100,05	<b>371,7</b>	98,48	98,74	98,65	98,61
<b>367,1</b>	99,92	100,02	99,99	99,98	<b>371,8</b>	98,45	98,70	98,63	98,61
<b>367,2</b>	99,89	99,98	99,95	99,98	<b>371,9</b>	98,42	98,67	98,60	98,56
<b>367,3</b>	99,86	99,95	99,92	99,92	<b>372,0</b>	98,39	98,64	98,56	98,56
<b>367,4</b>	99,83	99,93	99,90	99,92	<b>372,1</b>	98,35	98,60	98,53	98,50
<b>367,5</b>	99,80	99,91	99,87	99,89	<b>372,2</b>	98,32	98,56	98,49	98,50
<b>367,6</b>	99,76	99,87	99,83	99,89	<b>372,3</b>	98,29	98,53	98,46	98,42
<b>367,7</b>	99,73	99,85	99,81	99,82	<b>372,4</b>	98,26	98,50	98,43	98,42
<b>367,8</b>	99,70	99,82	99,78	99,82	<b>372,5</b>	98,23	98,48	98,40	98,37
<b>367,9</b>	99,67	99,78	99,75	99,75	<b>372,6</b>	98,20	98,44	98,37	98,37
<b>368,0</b>	99,64	99,75	99,72	99,75	<b>372,7</b>	98,17	98,41	98,34	98,29

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>372,8</b>	98,14	98,37	98,30	98,29	<b>377,5</b>	96,56	96,70	96,69	96,67
<b>372,9</b>	98,11	98,32	98,26	98,21	<b>377,6</b>	96,52	96,67	96,66	96,67
<b>373,0</b>	98,08	98,28	98,23	98,21	<b>377,7</b>	96,49	96,63	96,63	96,61
<b>373,1</b>	98,05	98,24	98,19	98,10	<b>377,8</b>	96,46	96,59	96,59	96,61
<b>373,2</b>	98,02	98,20	98,15	98,10	<b>377,9</b>	96,42	96,55	96,56	96,55
<b>373,3</b>	97,98	98,16	98,11	98,05	<b>378,0</b>	96,39	96,52	96,52	96,55
<b>373,4</b>	97,95	98,13	98,08	98,05	<b>378,1</b>	96,35	96,49	96,48	96,49
<b>373,5</b>	97,92	98,09	98,03	97,98	<b>378,2</b>	96,32	96,45	96,44	96,49
<b>373,6</b>	97,89	98,06	98,00	97,98	<b>378,3</b>	96,28	96,43	96,42	96,41
<b>373,7</b>	97,85	98,02	97,98	97,90	<b>378,4</b>	96,25	96,39	96,38	96,41
<b>373,8</b>	97,82	97,99	97,94	97,90	<b>378,5</b>	96,22	96,35	96,35	96,35
<b>373,9</b>	97,78	97,94	97,91	97,82	<b>378,6</b>	96,19	96,31	96,31	96,35
<b>374,0</b>	97,75	97,92	97,87	97,82	<b>378,7</b>	96,16	96,28	96,28	96,25
<b>374,1</b>	97,71	97,89	97,84	97,73	<b>378,8</b>	96,13	96,24	96,23	96,25
<b>374,2</b>	97,67	97,85	97,80	97,73	<b>378,9</b>	96,10	96,21	96,21	96,19
<b>374,3</b>	97,64	97,81	97,76	97,65	<b>379,0</b>	96,06	96,17	96,17	96,19
<b>374,4</b>	97,60	97,76	97,72	97,65	<b>379,1</b>	96,02	96,13	96,14	96,15
<b>374,5</b>	97,57	97,71	97,68	97,58	<b>379,2</b>	95,98	96,10	96,11	96,15
<b>374,6</b>	97,53	97,67	97,65	97,58	<b>379,3</b>	95,94	96,06	96,08	96,10
<b>374,7</b>	97,49	97,64	97,61	97,52	<b>379,4</b>	95,91	96,04	96,06	96,10
<b>374,8</b>	97,45	97,60	97,58	97,52	<b>379,5</b>	95,88	96,02	96,03	96,05
<b>374,9</b>	97,42	97,55	97,54	97,44	<b>379,6</b>	95,85	96,00	96,00	96,05
<b>375,0</b>	97,39	97,51	97,49	97,44	<b>379,7</b>	95,82	95,95	95,97	95,99
<b>375,1</b>	97,36	97,48	97,46	97,35	<b>379,8</b>	95,81	95,93	95,94	95,99
<b>375,2</b>	97,33	97,45	97,43	97,35	<b>379,9</b>	95,77	95,90	95,91	95,91
<b>375,3</b>	97,29	97,42	97,40	97,29	<b>380,0</b>	95,74	95,86	95,88	95,91
<b>375,4</b>	97,25	97,39	97,37	97,29	<b>380,1</b>	95,69	95,85	95,88	95,86
<b>375,5</b>	97,21	97,35	97,34	97,22	<b>380,2</b>	95,66	95,81	95,87	95,86
<b>375,6</b>	97,18	97,33	97,31	97,22	<b>380,3</b>	95,63	95,79	95,84	95,81
<b>375,7</b>	97,15	97,29	97,28	97,15	<b>380,4</b>	95,60	95,76	95,82	95,81
<b>375,8</b>	97,13	97,26	97,25	97,15	<b>380,5</b>	95,55	95,73	95,79	95,74
<b>375,9</b>	97,10	97,22	97,22	97,10	<b>380,6</b>	95,50	95,71	95,76	95,74
<b>376,0</b>	97,06	97,18	97,18	97,10	<b>380,7</b>	95,49	95,68	95,73	95,67
<b>376,1</b>	97,02	97,14	97,14	97,04	<b>380,8</b>	95,48	95,66	95,70	95,67
<b>376,2</b>	96,99	97,09	97,11	97,04	<b>380,9</b>	95,45	95,63	95,67	95,58
<b>376,3</b>	96,96	97,06	97,07	96,99	<b>381,0</b>	95,41	95,59	95,63	95,58
<b>376,4</b>	96,92	97,02	97,03	96,99	<b>381,1</b>	95,38	95,56	95,60	95,55
<b>376,5</b>	96,88	97,01	97,01	96,92	<b>381,2</b>	95,35	95,53	95,57	95,55
<b>376,6</b>	96,85	96,97	96,97	96,92	<b>381,3</b>	95,32	95,50	95,54	95,52
<b>376,7</b>	96,81	96,95	96,94	96,87	<b>381,4</b>	95,29	95,48	95,51	95,52
<b>376,8</b>	96,78	96,92	96,91	96,87	<b>381,5</b>	95,27	95,46	95,49	95,47
<b>376,9</b>	96,74	96,89	96,88	96,83	<b>381,6</b>	95,26	95,43	95,46	95,47
<b>377,0</b>	96,71	96,86	96,85	96,83	<b>381,7</b>	95,25	95,41	95,44	95,42
<b>377,1</b>	96,68	96,84	96,82	96,78	<b>381,8</b>	95,22	95,39	95,42	95,42
<b>377,2</b>	96,66	96,81	96,79	96,78	<b>381,9</b>	95,19	95,37	95,39	95,39
<b>377,3</b>	96,63	96,77	96,75	96,73	<b>382,0</b>	95,15	95,35	95,37	95,39
<b>377,4</b>	96,60	96,74	96,72	96,73	<b>382,1</b>	95,12	95,31	95,34	95,34

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>382,2</b>	95,10	95,28	95,31	95,34	<b>386,9</b>	93,82	94,01	93,98	93,93
<b>382,3</b>	95,07	95,26	95,29	95,34	<b>387,0</b>	93,80	93,98	93,95	93,93
<b>382,4</b>	95,05	95,23	95,26	95,34	<b>387,1</b>	93,78	93,95	93,91	93,87
<b>382,5</b>	95,02	95,19	95,23	95,19	<b>387,2</b>	93,76	93,93	93,89	93,87
<b>382,6</b>	95,01	95,14	95,19	95,19	<b>387,3</b>	93,73	93,90	93,87	93,81
<b>382,7</b>	95,00	95,10	95,15	95,14	<b>387,4</b>	93,70	93,87	93,85	93,81
<b>382,8</b>	94,98	95,07	95,12	95,14	<b>387,5</b>	93,68	93,84	93,82	93,75
<b>382,9</b>	94,95	95,04	95,09	95,07	<b>387,6</b>	93,65	93,81	93,79	93,75
<b>383,0</b>	94,91	95,01	95,06	95,07	<b>387,7</b>	93,62	93,78	93,76	93,70
<b>383,1</b>	94,87	94,99	95,04	95,02	<b>387,8</b>	93,59	93,76	93,73	93,70
<b>383,2</b>	94,83	94,97	95,01	95,02	<b>387,9</b>	93,56	93,73	93,72	93,64
<b>383,3</b>	94,80	94,95	94,98	94,97	<b>388,0</b>	93,53	93,71	93,69	93,64
<b>383,4</b>	94,77	94,92	94,95	94,97	<b>388,1</b>	93,51	93,68	93,64	93,59
<b>383,5</b>	94,74	94,90	94,93	94,92	<b>388,2</b>	93,48	93,65	93,62	93,59
<b>383,6</b>	94,71	94,87	94,90	94,92	<b>388,3</b>	93,45	93,63	93,59	93,52
<b>383,7</b>	94,68	94,85	94,88	94,87	<b>388,4</b>	93,43	93,60	93,57	93,52
<b>383,8</b>	94,67	94,83	94,85	94,87	<b>388,5</b>	93,40	93,56	93,53	93,48
<b>383,9</b>	94,64	94,81	94,83	94,81	<b>388,6</b>	93,38	93,52	93,49	93,48
<b>384,0</b>	94,62	94,78	94,80	94,81	<b>388,7</b>	93,35	93,49	93,46	93,46
<b>384,1</b>	94,61	94,76	94,78	94,72	<b>388,8</b>	93,32	93,47	93,44	93,46
<b>384,2</b>	94,57	94,74	94,76	94,72	<b>388,9</b>	93,29	93,45	93,41	93,40
<b>384,3</b>	94,53	94,71	94,73	94,67	<b>389,0</b>	93,26	93,41	93,39	93,40
<b>384,4</b>	94,49	94,69	94,70	94,67	<b>389,1</b>	93,24	93,38	93,36	93,34
<b>384,5</b>	94,46	94,68	94,68	94,63	<b>389,2</b>	93,21	93,35	93,32	93,34
<b>384,6</b>	94,43	94,64	94,65	94,63	<b>389,3</b>	93,18	93,35	93,31	93,28
<b>384,7</b>	94,41	94,62	94,63	94,58	<b>389,4</b>	93,14	93,34	93,30	93,28
<b>384,8</b>	94,38	94,60	94,60	94,58	<b>389,5</b>	93,13	93,31	93,28	93,22
<b>384,9</b>	94,35	94,58	94,57	94,52	<b>389,6</b>	93,11	93,28	93,25	93,22
<b>385,0</b>	94,33	94,53	94,54	94,52	<b>389,7</b>	93,09	93,26	93,23	93,19
<b>385,1</b>	94,31	94,51	94,52	94,46	<b>389,8</b>	93,06	93,24	93,21	93,19
<b>385,2</b>	94,28	94,48	94,49	94,46	<b>389,9</b>	93,05	93,21	93,19	93,16
<b>385,3</b>	94,26	94,46	94,46	94,40	<b>390,0</b>	93,03	93,20	93,17	93,16
<b>385,4</b>	94,25	94,43	94,43	94,40	<b>390,1</b>	93,01	93,18	93,15	93,10
<b>385,5</b>	94,23	94,40	94,40	94,34	<b>390,2</b>	92,98	93,16	93,13	93,10
<b>385,6</b>	94,19	94,37	94,37	94,34	<b>390,3</b>	92,96	93,14	93,10	93,05
<b>385,7</b>	94,16	94,35	94,34	94,27	<b>390,4</b>	92,93	93,12	93,08	93,05
<b>385,8</b>	94,13	94,32	94,31	94,27	<b>390,5</b>	92,91	93,10	93,06	93,02
<b>385,9</b>	94,11	94,29	94,28	94,22	<b>390,6</b>	92,89	93,08	93,04	93,02
<b>386,0</b>	94,08	94,27	94,26	94,22	<b>390,7</b>	92,88	93,07	93,02	92,97
<b>386,1</b>	94,04	94,24	94,23	94,17	<b>390,8</b>	92,86	93,05	93,00	92,97
<b>386,2</b>	94,01	94,21	94,20	94,17	<b>390,9</b>	92,84	93,03	92,98	92,93
<b>386,3</b>	93,98	94,20	94,17	94,12	<b>391,0</b>	92,81	93,00	92,95	92,93
<b>386,4</b>	93,96	94,17	94,14	94,12	<b>391,1</b>	92,78	92,97	92,93	92,87
<b>386,5</b>	93,94	94,15	94,11	94,07	<b>391,2</b>	92,74	92,95	92,91	92,87
<b>386,6</b>	93,92	94,11	94,08	94,07	<b>391,3</b>	92,72	92,93	92,88	92,84
<b>386,7</b>	93,89	94,06	94,04	94,00	<b>391,4</b>	92,70	92,90	92,85	92,84
<b>386,8</b>	93,85	94,04	94,01	94,00	<b>391,5</b>	92,70	92,88	92,82	92,79

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>391,6</b>	92,69	92,85	92,79	92,79	<b>396,3</b>	91,70	91,94	91,87	91,89
<b>391,7</b>	92,66	92,82	92,77	92,75	<b>396,4</b>	91,68	91,93	91,85	91,89
<b>391,8</b>	92,63	92,80	92,74	92,75	<b>396,5</b>	91,66	91,91	91,83	91,83
<b>391,9</b>	92,60	92,77	92,72	92,71	<b>396,6</b>	91,64	91,88	91,80	91,83
<b>392,0</b>	92,58	92,75	92,70	92,71	<b>396,7</b>	91,62	91,86	91,78	91,78
<b>392,1</b>	92,56	92,72	92,67	92,67	<b>396,8</b>	91,59	91,83	91,75	91,78
<b>392,2</b>	92,55	92,70	92,65	92,67	<b>396,9</b>	91,56	91,80	91,72	91,73
<b>392,3</b>	92,52	92,68	92,62	92,64	<b>397,0</b>	91,53	91,76	91,69	91,73
<b>392,4</b>	92,50	92,66	92,59	92,64	<b>397,1</b>	91,52	91,74	91,67	91,67
<b>392,5</b>	92,47	92,64	92,57	92,59	<b>397,2</b>	91,49	91,72	91,65	91,67
<b>392,6</b>	92,46	92,60	92,55	92,59	<b>397,3</b>	91,47	91,69	91,63	91,62
<b>392,7</b>	92,44	92,58	92,53	92,56	<b>397,4</b>	91,44	91,66	91,60	91,62
<b>392,8</b>	92,42	92,55	92,50	92,56	<b>397,5</b>	91,42	91,64	91,58	91,58
<b>392,9</b>	92,40	92,51	92,48	92,54	<b>397,6</b>	91,40	91,62	91,56	91,58
<b>393,0</b>	92,38	92,49	92,46	92,54	<b>397,7</b>	91,38	91,59	91,54	91,53
<b>393,1</b>	92,35	92,47	92,42	92,49	<b>397,8</b>	91,36	91,58	91,52	91,53
<b>393,2</b>	92,33	92,45	92,41	92,49	<b>397,9</b>	91,33	91,55	91,50	91,47
<b>393,3</b>	92,30	92,42	92,38	92,44	<b>398,0</b>	91,31	91,53	91,48	91,47
<b>393,4</b>	92,29	92,39	92,37	92,44	<b>398,1</b>	91,29	91,50	91,45	91,43
<b>393,5</b>	92,26	92,38	92,34	92,39	<b>398,2</b>	91,27	91,48	91,43	91,43
<b>393,6</b>	92,24	92,36	92,33	92,39	<b>398,3</b>	91,25	91,47	91,41	91,38
<b>393,7</b>	92,22	92,33	92,31	92,35	<b>398,4</b>	91,23	91,44	91,38	91,38
<b>393,8</b>	92,21	92,32	92,28	92,35	<b>398,5</b>	91,21	91,41	91,35	91,32
<b>393,9</b>	92,19	92,30	92,27	92,30	<b>398,6</b>	91,19	91,37	91,33	91,32
<b>394,0</b>	92,16	92,28	92,25	92,30	<b>398,7</b>	91,16	91,33	91,30	91,28
<b>394,1</b>	92,13	92,25	92,22	92,26	<b>398,8</b>	91,13	91,30	91,27	91,28
<b>394,2</b>	92,11	92,22	92,20	92,26	<b>398,9</b>	91,11	91,27	91,25	91,24
<b>394,3</b>	92,10	92,20	92,18	92,21	<b>399,0</b>	91,08	91,25	91,22	91,24
<b>394,4</b>	92,08	92,17	92,16	92,21	<b>399,1</b>	91,06	91,22	91,20	91,20
<b>394,5</b>	92,06	92,15	92,14	92,17	<b>399,2</b>	91,04	91,21	91,18	91,20
<b>394,6</b>	92,04	92,12	92,11	92,17	<b>399,3</b>	91,02	91,19	91,16	91,16
<b>394,7</b>	92,03	92,10	92,09	92,14	<b>399,4</b>	91,00	91,16	91,13	91,16
<b>394,8</b>	92,00	92,10	92,08	92,14	<b>399,5</b>	90,97	91,14	91,11	91,13
<b>394,9</b>	91,97	92,10	92,07	92,11	<b>399,6</b>	90,94	91,13	91,09	91,13
<b>395,0</b>	91,94	92,09	92,06	92,11	<b>399,7</b>	90,91	91,10	91,07	91,06
<b>395,1</b>	91,92	92,07	92,04	92,08	<b>399,8</b>	90,88	91,09	91,06	91,06
<b>395,2</b>	91,90	92,05	92,02	92,08	<b>399,9</b>	90,87	91,09	91,04	91,02
<b>395,3</b>	91,88	92,04	92,01	92,06	<b>400,0</b>	90,84	91,05	91,02	91,02
<b>395,4</b>	91,86	92,04	92,01	92,06	<b>400,1</b>	90,82	91,03	91,00	91,02
<b>395,5</b>	91,84	92,04	91,99	92,04	<b>400,2</b>	90,80	91,01	90,98	91,02
<b>395,6</b>	91,83	92,04	91,99	92,04	<b>400,3</b>	90,79	90,98	90,96	90,95
<b>395,7</b>	91,81	92,03	91,97	92,01	<b>400,4</b>	90,77	90,94	90,91	90,95
<b>395,8</b>	91,79	92,02	91,96	92,01	<b>400,5</b>	90,75	90,91	90,90	90,93
<b>395,9</b>	91,78	92,01	91,94	91,97	<b>400,6</b>	<b>Pegel Speyer, PNP 88,51 m + NN</b>			
<b>396,0</b>	91,76	91,99	91,92	91,97	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				
<b>396,1</b>	91,74	91,97	91,90	91,93	220 / 610		240 / 632		
<b>396,2</b>	91,72	91,95	91,89	91,93					

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>400,6</b>	90,73	90,91	90,89	90,90	<b>405,3</b>	89,85	89,99	89,98	89,93
<b>400,7</b>	90,71	90,91	90,87	90,85	<b>405,4</b>	89,83	89,97	89,96	89,93
<b>400,8</b>	90,69	90,87	90,84	90,85	<b>405,5</b>	89,81	89,95	89,95	89,89
<b>400,9</b>	90,67	90,84	90,81	90,80	<b>405,6</b>	89,79	89,93	89,92	89,89
<b>401,0</b>	90,65	90,82	90,79	90,80	<b>405,7</b>	89,78	89,92	89,91	89,86
<b>401,1</b>	90,63	90,80	90,77	90,75	<b>405,8</b>	89,76	89,91	89,90	89,86
<b>401,2</b>	90,61	90,77	90,75	90,75	<b>405,9</b>	89,75	89,88	89,87	89,83
<b>401,3</b>	90,60	90,75	90,73	90,70	<b>406,0</b>	89,73	89,87	89,85	89,83
<b>401,4</b>	90,58	90,73	90,71	90,70	<b>406,1</b>	89,71	89,85	89,84	89,80
<b>401,5</b>	90,55	90,70	90,68	90,65	<b>406,2</b>	89,68	89,83	89,82	89,80
<b>401,6</b>	90,53	90,68	90,66	90,65	<b>406,3</b>	89,66	89,80	89,79	89,76
<b>401,7</b>	90,51	90,66	90,64	90,60	<b>406,4</b>	89,65	89,77	89,77	89,76
<b>401,8</b>	90,49	90,64	90,62	90,60	<b>406,5</b>	89,64	89,74	89,76	89,72
<b>401,9</b>	90,47	90,62	90,59	90,56	<b>406,6</b>	89,62	89,72	89,74	89,72
<b>402,0</b>	90,45	90,60	90,57	90,56	<b>406,7</b>	89,60	89,71	89,72	89,68
<b>402,1</b>	90,43	90,57	90,55	90,50	<b>406,8</b>	89,57	89,70	89,70	89,68
<b>402,2</b>	90,41	90,54	90,52	90,50	<b>406,9</b>	89,55	89,68	89,68	89,64
<b>402,3</b>	90,39	90,52	90,50	90,46	<b>407,0</b>	89,53	89,66	89,66	89,64
<b>402,4</b>	90,37	90,50	90,48	90,46	<b>407,1</b>	89,52	89,64	89,65	89,60
<b>402,5</b>	90,35	90,48	90,46	90,41	<b>407,2</b>	89,51	89,64	89,63	89,60
<b>402,6</b>	90,33	90,46	90,44	90,41	<b>407,3</b>	89,48	89,62	89,60	89,57
<b>402,7</b>	90,31	90,44	90,42	90,36	<b>407,4</b>	89,46	89,60	89,59	89,57
<b>402,8</b>	90,29	90,41	90,40	90,36	<b>407,5</b>	89,44	89,59	89,56	89,53
<b>402,9</b>	90,27	90,39	90,38	90,33	<b>407,6</b>	89,43	89,54	89,54	89,53
<b>403,0</b>	90,25	90,37	90,36	90,33	<b>407,7</b>	89,41	89,52	89,52	89,49
<b>403,1</b>	90,23	90,35	90,35	90,30	<b>407,8</b>	89,39	89,50	89,51	89,49
<b>403,2</b>	90,21	90,33	90,33	90,30	<b>407,9</b>	89,37	89,47	89,49	89,45
<b>403,3</b>	90,20	90,31	90,32	90,27	<b>408,0</b>	89,34	89,45	89,47	89,45
<b>403,4</b>	90,19	90,30	90,30	90,27	<b>408,1</b>	89,33	89,43	89,45	89,41
<b>403,5</b>	90,16	90,29	90,29	90,23	<b>408,2</b>	89,31	89,41	89,42	89,41
<b>403,6</b>	90,15	90,28	90,27	90,23	<b>408,3</b>	89,30	89,39	89,40	89,38
<b>403,7</b>	90,13	90,26	90,26	90,19	<b>408,4</b>	89,30	89,37	89,39	89,38
<b>403,8</b>	90,11	90,24	90,24	90,19	<b>408,5</b>	89,27	89,35	89,37	89,34
<b>403,9</b>	90,09	90,23	90,22	90,16	<b>408,6</b>	89,25	89,33	89,35	89,34
<b>404,0</b>	90,08	90,23	90,21	90,16	<b>408,7</b>	89,22	89,32	89,33	89,30
<b>404,1</b>	90,06	90,22	90,20	90,13	<b>408,8</b>	89,21	89,30	89,31	89,30
<b>404,2</b>	90,05	90,20	90,18	90,13	<b>408,9</b>	89,19	89,28	89,29	89,27
<b>404,3</b>	90,03	90,17	90,16	90,09	<b>409,0</b>	89,16	89,27	89,28	89,27
<b>404,4</b>	90,01	90,14	90,14	90,09	<b>409,1</b>	89,14	89,24	89,26	89,24
<b>404,5</b>	89,99	90,13	90,12	90,05	<b>409,2</b>	89,12	89,22	89,24	89,24
<b>404,6</b>	89,97	90,12	90,11	90,05	<b>409,3</b>	89,10	89,21	89,23	89,21
<b>404,7</b>	89,96	90,11	90,09	90,02	<b>409,4</b>	89,09	89,19	89,21	89,21
<b>404,8</b>	89,94	90,09	90,07	90,02	<b>409,5</b>	89,07	89,17	89,20	89,18
<b>404,9</b>	89,92	90,08	90,06	89,99	<b>409,6</b>	89,06	89,16	89,18	89,18
<b>405,0</b>	89,90	90,06	90,04	89,99	<b>409,7</b>	89,04	89,14	89,16	89,15
<b>405,1</b>	89,88	90,04	90,03	89,96	<b>409,8</b>	89,03	89,12	89,14	89,15
<b>405,2</b>	89,87	90,01	90,00	89,96	<b>409,9</b>	89,01	89,10	89,12	89,12

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>410,0</b>	88,99	89,07	89,10	89,12	<b>414,7</b>	88,15	88,27	88,32	88,30
<b>410,1</b>	88,96	89,05	89,08	89,09	<b>414,8</b>	88,14	88,25	88,31	88,30
<b>410,2</b>	88,94	89,03	89,07	89,09	<b>414,9</b>	88,12	88,24	88,29	88,27
<b>410,3</b>	88,93	89,03	89,06	89,07	<b>415,0</b>	88,11	88,23	88,28	88,27
<b>410,4</b>	88,91	89,00	89,03	89,07	<b>415,1</b>	88,10	88,22	88,27	88,25
<b>410,5</b>	88,89	88,99	89,02	89,03	<b>415,2</b>	88,09	88,21	88,25	88,25
<b>410,6</b>	88,87	88,98	89,01	89,03	<b>415,3</b>	88,07	88,19	88,24	88,22
<b>410,7</b>	88,85	88,95	88,98	89,00	<b>415,4</b>	88,05	88,18	88,23	88,22
<b>410,8</b>	88,84	88,93	88,96	89,00	<b>415,5</b>	88,03	88,16	88,21	88,18
<b>410,9</b>	88,82	88,91	88,95	88,97	<b>415,6</b>	88,02	88,15	88,20	88,18
<b>411,0</b>	88,81	88,90	88,93	88,97	<b>415,7</b>	88,00	88,14	88,18	88,17
<b>411,1</b>	88,78	88,89	88,91	88,93	<b>415,8</b>	87,99	88,13	88,17	88,17
<b>411,2</b>	88,77	88,87	88,89	88,93	<b>415,9</b>	87,98	88,12	88,16	88,14
<b>411,3</b>	88,75	88,85	88,87	88,88	<b>416,0</b>	87,97	88,11	88,14	88,14
<b>411,4</b>	88,73	88,84	88,85	88,88	<b>416,1</b>	87,96	88,10	88,13	88,11
<b>411,5</b>	88,71	88,82	88,84	88,83	<b>416,2</b>	87,95	88,08	88,11	88,11
<b>411,6</b>	88,69	88,81	88,82	88,83	<b>416,3</b>	87,93	88,07	88,10	88,08
<b>411,7</b>	88,68	88,79	88,80	88,79	<b>416,4</b>	87,92	88,06	88,08	88,08
<b>411,8</b>	88,67	88,77	88,79	88,79	<b>416,5</b>	87,91	88,05	88,07	88,05
<b>411,9</b>	88,65	88,75	88,77	88,74	<b>416,6</b>	87,89	88,03	88,05	88,05
<b>412,0</b>	88,63	88,72	88,75	88,74	<b>416,7</b>	87,88	88,01	88,04	88,03
<b>412,1</b>	88,61	88,71	88,73	88,69	<b>416,8</b>	87,87	88,00	88,02	88,03
<b>412,2</b>	88,59	88,68	88,72	88,69	<b>416,9</b>	87,85	87,98	88,01	88,00
<b>412,3</b>	88,58	88,68	88,70	88,66	<b>417,0</b>	87,83	87,96	87,99	88,00
<b>412,4</b>	88,56	88,66	88,68	88,66	<b>417,1</b>	87,81	87,95	87,97	87,98
<b>412,5</b>	88,55	88,64	88,67	88,63	<b>417,2</b>	87,80	87,94	87,96	87,98
<b>412,6</b>	88,53	88,62	88,65	88,63	<b>417,3</b>	87,79	87,91	87,94	87,96
<b>412,7</b>	88,51	88,60	88,64	88,60	<b>417,4</b>	87,79	87,89	87,92	87,96
<b>412,8</b>	88,49	88,59	88,62	88,60	<b>417,5</b>	87,77	87,88	87,92	87,92
<b>412,9</b>	88,47	88,57	88,60	88,57	<b>417,6</b>	87,75	87,87	87,90	87,92
<b>413,0</b>	88,45	88,54	88,58	88,57	<b>417,7</b>	87,74	87,86	87,88	87,90
<b>413,1</b>	88,43	88,54	88,57	88,53	<b>417,8</b>	87,72	87,85	87,86	87,90
<b>413,2</b>	88,41	88,52	88,55	88,53	<b>417,9</b>	87,71	87,84	87,86	87,86
<b>413,3</b>	88,40	88,50	88,53	88,51	<b>418,0</b>	87,69	87,82	87,83	87,86
<b>413,4</b>	88,37	88,48	88,52	88,51	<b>418,1</b>	87,68	87,80	87,82	87,83
<b>413,5</b>	88,36	88,47	88,50	88,48	<b>418,2</b>	87,66	87,78	87,80	87,83
<b>413,6</b>	88,34	88,45	88,48	88,48	<b>418,3</b>	87,64	87,76	87,78	87,79
<b>413,7</b>	88,32	88,43	88,47	88,45	<b>418,4</b>	87,62	87,73	87,76	87,79
<b>413,8</b>	88,31	88,42	88,45	88,45	<b>418,5</b>	87,60	87,72	87,75	87,76
<b>413,9</b>	88,29	88,40	88,43	88,42	<b>418,6</b>	87,59	87,71	87,74	87,76
<b>414,0</b>	88,27	88,39	88,43	88,42	<b>418,7</b>	87,58	87,68	87,72	87,73
<b>414,1</b>	88,25	88,37	88,41	88,39	<b>418,8</b>	87,57	87,67	87,70	87,73
<b>414,2</b>	88,23	88,34	88,39	88,39	<b>418,9</b>	87,56	87,65	87,69	87,70
<b>414,3</b>	88,21	88,34	88,38	88,36	<b>419,0</b>	87,54	87,63	87,68	87,70
<b>414,4</b>	88,18	88,33	88,37	88,36	<b>419,1</b>	87,53	87,61	87,66	87,66
<b>414,5</b>	88,17	88,31	88,36	88,33	<b>419,2</b>	87,51	87,60	87,64	87,66
<b>414,6</b>	88,16	88,30	88,34	88,33	<b>419,3</b>	87,50	87,58	87,63	87,62

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
419,4	87,48	87,56	87,61	87,62	424,1	86,83	86,87	86,90	86,81
419,5	87,47	87,53	87,59	87,57	424,2	86,80	86,85	86,89	86,81
419,6	87,45	87,52	87,58	87,57	424,3	86,79	86,84	86,87	86,75
419,7	87,44	87,51	87,56	87,54	424,4	86,77	86,82	86,86	86,75
419,8	87,43	87,49	87,55	87,54	424,5	86,76	86,80	86,83	86,75
419,9	87,41	87,48	87,53	87,50	424,6	86,74	86,78	86,82	86,75
420,0	87,39	87,46	87,51	87,50	424,7	86,73	86,75	86,80	86,71
420,1	87,37	87,44	87,49	87,47	424,8	86,70	86,73	86,78	86,71
420,2	87,36	87,42	87,48	87,47	424,9	86,68	86,72	86,77	86,68
420,3	87,35	87,40	87,46	87,41	425,0	86,67	86,70	86,75	86,68
420,4	87,33	87,38	87,44	87,41	425,1	86,66	86,68	86,73	86,64
420,5	87,31	87,36	87,43	87,38	425,2	86,65	86,67	86,71	86,64
420,6	87,29	87,35	87,41	87,38	425,3	86,63	86,65	86,69	86,59
420,7	87,28	87,34	87,40	87,34	425,4	86,62	86,63	86,68	86,59
420,8	87,27	87,32	87,38	87,34	425,5	86,61	86,61	86,66	86,55
420,9	87,25	87,31	87,37	87,31	425,6	86,60	86,59	86,64	86,55
421,0	87,24	87,30	87,35	87,31	425,7	86,59	86,58	86,63	86,51
421,1	87,23	87,28	87,33	87,28	425,8	86,59	86,58	86,62	86,51
421,2	87,22	87,26	87,32	87,28	425,9	86,58	86,57	86,61	86,48
421,3	87,20	87,24	87,30	87,25	426,0	86,57	86,56	86,60	86,48
421,4	87,19	87,23	87,28	87,25	426,1	86,54	86,55	86,58	86,45
421,5	87,18	87,22	87,27	87,22	426,2	86,53	86,54	86,57	86,45
421,6	87,17	87,21	87,25	87,22	426,3	86,51	86,53	86,55	86,42
421,7	87,15	87,20	87,24	87,17	426,4	86,50	86,52	86,54	86,42
421,8	87,13	87,20	87,23	87,17	426,5	86,48	86,49	86,53	86,40
421,9	87,12	87,19	87,22	87,15	426,6	86,48	86,48	86,52	86,40
422,0	87,11	87,18	87,20	87,15	426,7	86,47	86,47	86,51	86,37
422,1	87,09	87,16	87,19	87,13	426,8	86,46	86,46	86,50	86,37
422,2	87,08	87,15	87,18	87,13	426,9	86,45	86,44	86,49	86,36
422,3	87,07	87,14	87,17	87,12	427,0	86,44	86,43	86,48	86,36
422,4	87,06	87,13	87,16	87,12	427,1	86,43	86,42	86,47	86,34
422,5	87,05	87,12	87,15	87,09	427,2	86,42	86,42	86,46	86,34
422,6	87,04	87,11	87,14	87,09	427,3	86,41	86,41	86,45	86,32
422,7	87,02	87,11	87,13	87,08	427,4	86,39	86,40	86,45	86,32
422,8	87,01	87,10	87,12	87,08	427,5	86,38	86,40	86,44	86,31
422,9	86,99	87,09	87,10	87,07	427,6	86,37	86,39	86,43	86,31
423,0	86,98	87,08	87,09	87,07	427,7	86,37	86,37	86,42	86,29
423,1	86,98	87,07	87,08	87,04	427,8	86,37	86,37	86,41	86,29
423,2	86,96	87,05	87,05	87,04	427,9	86,35	86,36	86,40	86,28
423,3	86,95	87,03	87,04	86,99	428,0	86,34	86,35	86,40	86,28
423,4	86,93	87,02	87,02	86,99	428,1	86,32	86,35	86,39	86,27
423,5	86,92	86,99	87,00	86,95	428,2	<b>Zufluss Neckar</b>			
423,6	86,90	86,98	86,99	86,95		Q in m <sup>3</sup> /s			
423,7	86,89	86,96	86,98	86,91				682	682
423,8	86,87	86,94	86,96	86,91		W in m + NN			
423,9	86,86	86,92	86,94	86,86	428,2	86,32	86,35	86,30	86,26
424,0	86,85	86,89	86,92	86,86	428,3	86,31	86,34	86,29	86,26

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>428,4</b>	86,30	86,33	86,29	86,26	<b>433,1</b>	85,81	85,89	85,85	85,81
<b>428,5</b>	86,29	86,32	86,28	86,23	<b>433,2</b>	85,80	85,89	85,83	85,81
<b>428,6</b>	86,27	86,31	86,27	86,23	<b>433,3</b>	85,79	85,88	85,82	85,79
<b>428,7</b>	86,26	86,31	86,26	86,21	<b>433,4</b>	85,78	85,86	85,81	85,79
<b>428,8</b>	86,25	86,30	86,25	86,21	<b>433,5</b>	85,77	85,85	85,80	85,75
<b>428,9</b>	86,26	86,29	86,25	86,20	<b>433,6</b>	85,75	85,84	85,78	85,75
<b>429,0</b>	86,25	86,27	86,24	86,20	<b>433,7</b>	85,74	85,82	85,77	85,73
<b>429,1</b>	86,24	86,26	86,23	86,18	<b>433,8</b>	85,73	85,81	85,76	85,73
<b>429,2</b>	86,24	86,25	86,21	86,18	<b>433,9</b>	85,73	85,80	85,75	85,71
<b>429,3</b>	86,23	86,25	86,21	86,16	<b>434,0</b>	85,71	85,79	85,73	85,71
<b>429,4</b>	86,21	86,23	86,20	86,16	<b>434,1</b>	85,70	85,78	85,72	85,69
<b>429,5</b>	86,19	86,22	86,19	86,15	<b>434,2</b>	85,69	85,76	85,70	85,69
<b>429,6</b>	86,18	86,21	86,18	86,15	<b>434,3</b>	85,68	85,75	85,69	85,66
<b>429,7</b>	86,18	86,21	86,17	86,13	<b>434,4</b>	85,67	85,74	85,68	85,66
<b>429,8</b>	86,17	86,20	86,16	86,13	<b>434,5</b>	85,66	85,73	85,67	85,64
<b>429,9</b>	86,15	86,19	86,15	86,11	<b>434,6</b>	85,65	85,71	85,66	85,64
<b>430,0</b>	86,14	86,19	86,14	86,11	<b>434,7</b>	85,64	85,70	85,64	85,62
<b>430,1</b>	86,13	86,17	86,13	86,09	<b>434,8</b>	85,63	85,69	85,63	85,62
<b>430,2</b>	86,11	86,17	86,12	86,09	<b>434,9</b>	85,62	85,69	85,62	85,61
<b>430,3</b>	86,10	86,16	86,11	86,07	<b>435,0</b>	85,61	85,68	85,61	85,61
<b>430,4</b>	86,08	86,15	86,10	86,07	<b>435,1</b>	85,60	85,67	85,61	85,60
<b>430,5</b>	86,08	86,13	86,09	86,05	<b>435,2</b>	85,59	85,66	85,60	85,60
<b>430,6</b>	86,07	86,12	86,08	86,05	<b>435,3</b>	85,58	85,64	85,59	85,58
<b>430,7</b>	86,06	86,11	86,08	86,03	<b>435,4</b>	85,57	85,64	85,58	85,58
<b>430,8</b>	86,05	86,10	86,07	86,03	<b>435,5</b>	85,56	85,63	85,58	85,56
<b>430,9</b>	86,04	86,09	86,06	86,01	<b>435,6</b>	85,55	85,62	85,57	85,56
<b>431,0</b>	86,02	86,08	86,04	86,01	<b>435,7</b>	85,54	85,61	85,56	85,54
<b>431,1</b>	86,02	86,07	86,04	85,99	<b>435,8</b>	85,53	85,61	85,55	85,54
<b>431,2</b>	86,01	86,07	86,03	85,99	<b>435,9</b>	85,52	85,60	85,54	85,51
<b>431,3</b>	86,00	86,06	86,02	85,97	<b>436,0</b>	85,51	85,58	85,53	85,51
<b>431,4</b>	85,99	86,04	86,00	85,97	<b>436,1</b>	85,51	85,57	85,52	85,49
<b>431,5</b>	85,97	86,03	85,99	85,96	<b>436,2</b>	85,50	85,55	85,50	85,49
<b>431,6</b>	85,96	86,02	85,98	85,96	<b>436,3</b>	85,49	85,54	85,49	85,47
<b>431,7</b>	85,96	86,01	85,97	85,94	<b>436,4</b>	85,48	85,53	85,48	85,47
<b>431,8</b>	85,94	86,00	85,96	85,94	<b>436,5</b>	85,47	85,51	85,47	85,47
<b>431,9</b>	85,93	86,00	85,95	85,92	<b>436,6</b>	85,46	85,51	85,47	85,47
<b>432,0</b>	85,91	85,99	85,94	85,92	<b>436,7</b>	Fehlkilometrierung			
<b>432,1</b>	85,90	85,98	85,93	85,90	<b>436,8</b>	Fehlkilometrierung			
<b>432,2</b>	85,89	85,97	85,92	85,90	<b>436,9</b>	Fehlkilometrierung			
<b>432,3</b>	85,89	85,96	85,91	85,89	<b>437,0</b>	85,46	85,50	85,45	85,45
<b>432,4</b>	85,88	85,96	85,91	85,89	<b>437,1</b>	85,46	85,48	85,44	85,42
<b>432,5</b>	85,86	85,95	85,90	85,87	<b>437,2</b>	85,45	85,47	85,43	85,42
<b>432,6</b>	85,85	85,94	85,89	85,87	<b>437,3</b>	85,44	85,46	85,42	85,41
<b>432,7</b>	85,84	85,94	85,88	85,85	<b>437,4</b>	85,43	85,45	85,41	85,41
<b>432,8</b>	85,84	85,93	85,87	85,85	<b>437,5</b>	85,41	85,44	85,40	85,39
<b>432,9</b>	85,83	85,92	85,86	85,83	<b>437,6</b>	85,40	85,43	85,40	85,39
<b>433,0</b>	85,82	85,90	85,86	85,83	<b>437,7</b>	85,39	85,42	85,39	85,38

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>437,8</b>	85,39	85,41	85,38	85,38	<b>442,5</b>	84,92	84,93	84,90	84,86
<b>437,9</b>	85,38	85,41	85,37	85,36	<b>442,6</b>	84,91	84,93	84,89	84,86
<b>438,0</b>	85,38	85,40	85,35	85,36	<b>442,7</b>	84,90	84,91	84,88	84,85
<b>438,1</b>	85,37	85,39	85,34	85,35	<b>442,8</b>	84,88	84,90	84,87	84,85
<b>438,2</b>	85,36	85,38	85,34	85,35	<b>442,9</b>	84,87	84,90	84,87	84,82
<b>438,3</b>	85,34	85,36	85,33	85,34	<b>443,0</b>	84,86	84,89	84,86	84,82
<b>438,4</b>	85,33	85,36	85,32	85,34	<b>443,1</b>	84,84	84,88	84,85	84,79
<b>438,5</b>	85,33	85,35	85,31	85,32	<b>443,2</b>	84,83	84,87	84,84	84,79
<b>438,6</b>	85,32	85,34	85,30	85,32	<b>443,3</b>	84,82	84,87	84,83	84,79
<b>438,7</b>	85,31	85,33	85,29	85,30	<b>443,4</b>	<b>Pegel Worms, PNP 84,16 m + NN</b>			
<b>438,8</b>	85,30	85,32	85,28	85,30		GIW [cm] / GIQ [m <sup>3</sup> /s]			
<b>438,9</b>	85,28	85,31	85,27	85,27		65 / 670	72 / 682		
<b>439,0</b>	85,27	85,29	85,26	85,27		W in m + NN			
<b>439,1</b>	85,26	85,28	85,25	85,24	<b>443,4</b>	84,81	84,86	84,82	84,79
<b>439,2</b>	85,25	85,28	85,24	85,24	<b>443,5</b>	84,80	84,85	84,81	84,77
<b>439,3</b>	85,23	85,27	85,24	85,22	<b>443,6</b>	84,79	84,84	84,81	84,77
<b>439,4</b>	85,22	85,26	85,23	85,22	<b>443,7</b>	84,78	84,84	84,79	84,75
<b>439,5</b>	85,21	85,25	85,22	85,20	<b>443,8</b>	84,77	84,82	84,78	84,75
<b>439,6</b>	85,21	85,24	85,21	85,20	<b>443,9</b>	84,76	84,81	84,76	84,73
<b>439,7</b>	85,21	85,22	85,20	85,18	<b>444,0</b>	84,74	84,80	84,75	84,73
<b>439,8</b>	85,20	85,21	85,19	85,18	<b>444,1</b>	84,73	84,78	84,73	84,71
<b>439,9</b>	85,18	85,20	85,17	85,16	<b>444,2</b>	84,72	84,76	84,73	84,71
<b>440,0</b>	85,17	85,19	85,16	85,16	<b>444,3</b>	84,70	84,75	84,72	84,68
<b>440,1</b>	85,15	85,17	85,15	85,13	<b>444,4</b>	84,69	84,72	84,70	84,68
<b>440,2</b>	85,15	85,17	85,14	85,13	<b>444,5</b>	84,68	84,71	84,68	84,65
<b>440,3</b>	85,14	85,16	85,13	85,11	<b>444,6</b>	84,67	84,70	84,66	84,65
<b>440,4</b>	85,13	85,14	85,12	85,11	<b>444,7</b>	84,66	84,69	84,65	84,62
<b>440,5</b>	85,12	85,14	85,11	85,08	<b>444,8</b>	84,65	84,68	84,65	84,62
<b>440,6</b>	85,11	85,13	85,10	85,08	<b>444,9</b>	84,63	84,67	84,63	84,60
<b>440,7</b>	85,10	85,13	85,09	85,06	<b>445,0</b>	84,62	84,64	84,61	84,60
<b>440,8</b>	85,09	85,12	85,08	85,06	<b>445,1</b>	84,61	84,62	84,60	84,58
<b>440,9</b>	85,07	85,11	85,08	85,05	<b>445,2</b>	84,60	84,61	84,59	84,58
<b>441,0</b>	85,07	85,10	85,06	85,05	<b>445,3</b>	84,59	84,60	84,58	84,55
<b>441,1</b>	85,06	85,09	85,06	85,02	<b>445,4</b>	84,58	84,60	84,57	84,55
<b>441,2</b>	85,05	85,08	85,05	85,02	<b>445,5</b>	84,56	84,59	84,56	84,54
<b>441,3</b>	85,04	85,06	85,03	85,00	<b>445,6</b>	84,54	84,58	84,55	84,54
<b>441,4</b>	85,02	85,05	85,02	85,00	<b>445,7</b>	84,53	84,58	84,55	84,52
<b>441,5</b>	85,02	85,04	85,01	84,98	<b>445,8</b>	84,53	84,57	84,54	84,52
<b>441,6</b>	85,01	85,02	85,00	84,98	<b>445,9</b>	84,52	84,57	84,52	84,50
<b>441,7</b>	85,00	85,00	84,98	84,96	<b>446,0</b>	84,51	84,56	84,52	84,50
<b>441,8</b>	84,99	85,00	84,97	84,96	<b>446,1</b>	84,50	84,55	84,51	84,48
<b>441,9</b>	84,97	85,00	84,96	84,93	<b>446,2</b>	84,50	84,54	84,50	84,48
<b>442,0</b>	84,97	84,98	84,95	84,93	<b>446,3</b>	84,48	84,52	84,48	84,46
<b>442,1</b>	84,96	84,97	84,94	84,90	<b>446,4</b>	84,47	84,51	84,46	84,46
<b>442,2</b>	84,95	84,96	84,92	84,90	<b>446,5</b>	84,46	84,49	84,45	84,43
<b>442,3</b>	84,93	84,94	84,91	84,88	<b>446,6</b>	84,44	84,48	84,43	84,43
<b>442,4</b>	84,92	84,94	84,91	84,88	<b>446,7</b>	84,43	84,46	84,41	84,42

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>446,8</b>	84,42	84,45	84,40	84,42	<b>451,5</b>	83,88	83,87	83,83	83,81
<b>446,9</b>	84,42	84,45	84,40	84,40	<b>451,6</b>	83,87	83,85	83,82	83,81
<b>447,0</b>	84,41	84,43	84,39	84,40	<b>451,7</b>	83,86	83,84	83,81	83,79
<b>447,1</b>	84,39	84,43	84,38	84,37	<b>451,8</b>	83,85	83,84	83,81	83,79
<b>447,2</b>	84,39	84,41	84,37	84,37	<b>451,9</b>	83,84	83,83	83,80	83,76
<b>447,3</b>	84,38	84,39	84,35	84,34	<b>452,0</b>	83,83	83,81	83,78	83,76
<b>447,4</b>	84,37	84,36	84,33	84,34	<b>452,1</b>	83,82	83,80	83,78	83,74
<b>447,5</b>	84,35	84,35	84,31	84,32	<b>452,2</b>	83,81	83,79	83,76	83,74
<b>447,6</b>	84,33	84,35	84,31	84,32	<b>452,3</b>	83,79	83,78	83,76	83,72
<b>447,7</b>	84,32	84,34	84,30	84,29	<b>452,4</b>	83,78	83,77	83,75	83,72
<b>447,8</b>	84,31	84,32	84,28	84,29	<b>452,5</b>	83,77	83,75	83,73	83,70
<b>447,9</b>	84,30	84,31	84,28	84,26	<b>452,6</b>	83,77	83,75	83,72	83,70
<b>448,0</b>	84,29	84,31	84,27	84,26	<b>452,7</b>	83,75	83,75	83,71	83,68
<b>448,1</b>	84,27	84,31	84,26	84,23	<b>452,8</b>	83,74	83,72	83,70	83,68
<b>448,2</b>	84,26	84,29	84,25	84,23	<b>452,9</b>	83,72	83,70	83,68	83,65
<b>448,3</b>	84,25	84,28	84,24	84,20	<b>453,0</b>	83,71	83,69	83,68	83,65
<b>448,4</b>	84,24	84,27	84,23	84,20	<b>453,1</b>	83,71	83,68	83,66	83,64
<b>448,5</b>	84,23	84,25	84,21	84,19	<b>453,2</b>	83,70	83,67	83,65	83,64
<b>448,6</b>	84,22	84,24	84,20	84,19	<b>453,3</b>	83,69	83,66	83,64	83,61
<b>448,7</b>	84,20	84,23	84,18	84,17	<b>453,4</b>	83,67	83,66	83,63	83,61
<b>448,8</b>	84,19	84,20	84,16	84,17	<b>453,5</b>	83,66	83,64	83,62	83,58
<b>448,9</b>	84,17	84,20	84,15	84,15	<b>453,6</b>	83,65	83,62	83,60	83,58
<b>449,0</b>	84,17	84,19	84,14	84,15	<b>453,7</b>	83,64	83,61	83,59	83,56
<b>449,1</b>	84,17	84,18	84,14	84,13	<b>453,8</b>	83,63	83,59	83,58	83,56
<b>449,2</b>	84,16	84,17	84,12	84,13	<b>453,9</b>	83,62	83,59	83,57	83,54
<b>449,3</b>	84,14	84,16	84,12	84,12	<b>454,0</b>	83,61	83,58	83,57	83,54
<b>449,4</b>	84,13	84,15	84,11	84,12	<b>454,1</b>	83,59	83,56	83,55	83,52
<b>449,5</b>	84,13	84,13	84,10	84,10	<b>454,2</b>	83,58	83,55	83,54	83,52
<b>449,6</b>	84,12	84,12	84,09	84,10	<b>454,3</b>	83,57	83,54	83,53	83,49
<b>449,7</b>	84,11	84,11	84,07	84,08	<b>454,4</b>	83,56	83,53	83,52	83,49
<b>449,8</b>	84,10	84,10	84,06	84,08	<b>454,5</b>	83,55	83,52	83,51	83,48
<b>449,9</b>	84,10	84,09	84,06	84,04	<b>454,6</b>	83,54	83,51	83,50	83,48
<b>450,0</b>	84,08	84,08	84,04	84,04	<b>454,7</b>	83,53	83,51	83,49	83,45
<b>450,1</b>	84,07	84,05	84,02	84,01	<b>454,8</b>	83,52	83,51	83,49	83,45
<b>450,2</b>	84,05	84,04	84,00	84,01	<b>454,9</b>	83,51	83,49	83,47	83,42
<b>450,3</b>	84,04	84,03	83,99	83,98	<b>455,0</b>	83,50	83,46	83,45	83,42
<b>450,4</b>	84,03	84,01	83,98	83,98	<b>455,1</b>	83,49	83,44	83,43	83,40
<b>450,5</b>	84,02	84,00	83,96	83,94	<b>455,2</b>	83,47	83,43	83,42	83,40
<b>450,6</b>	84,00	83,98	83,95	83,94	<b>455,3</b>	83,46	83,43	83,42	83,38
<b>450,7</b>	83,98	83,96	83,93	83,91	<b>455,4</b>	83,45	83,41	83,41	83,38
<b>450,8</b>	83,96	83,96	83,93	83,91	<b>455,5</b>	83,43	83,40	83,40	83,38
<b>450,9</b>	83,94	83,95	83,92	83,89	<b>455,6</b>	83,42	83,39	83,39	83,38
<b>451,0</b>	83,94	83,94	83,90	83,89	<b>455,7</b>	83,41	83,39	83,38	83,36
<b>451,1</b>	83,93	83,93	83,90	83,87	<b>455,8</b>	83,39	83,37	83,36	83,36
<b>451,2</b>	83,91	83,92	83,88	83,87	<b>455,9</b>	83,39	83,37	83,36	83,32
<b>451,3</b>	83,90	83,89	83,86	83,84	<b>456,0</b>	83,38	83,36	83,36	83,32
<b>451,4</b>	83,89	83,88	83,84	83,84	<b>456,1</b>	83,37	83,35	83,34	83,30

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
456,2	83,36	83,34	83,33	83,30	460,9	82,81	82,84	82,85	82,72
456,3	83,34	83,32	83,32	83,27	461,0	82,81	82,84	82,84	82,72
456,4	83,32	83,30	83,30	83,27	461,1	82,81	82,83	82,83	82,71
456,5	83,30	83,29	83,30	83,25	461,2	82,81	82,83	82,83	82,71
456,6	83,30	83,28	83,29	83,25	461,3	82,79	82,82	82,82	82,68
456,7	83,28	83,27	83,28	83,22	461,4	82,77	82,81	82,81	82,68
456,8	83,28	83,27	83,27	83,22	461,5	82,75	82,80	82,80	82,67
456,9	83,28	83,26	83,26	83,20	461,6	82,75	82,78	82,79	82,67
457,0	83,27	83,25	83,25	83,20	461,7	82,74	82,77	82,79	82,66
457,1	83,24	83,24	83,24	83,18	461,8	82,73	82,77	82,79	82,66
457,2	83,23	83,24	83,24	83,18	461,9	82,73	82,77	82,79	82,64
457,3	83,22	83,23	83,23	83,15	462,0	82,71	82,75	82,77	82,64
457,4	83,22	83,23	83,23	83,15	462,1	82,70	82,74	82,77	82,62
457,5	83,20	83,22	83,22	83,13	462,2	82,70	82,73	82,76	82,62
457,6	83,18	83,21	83,20	83,13	462,3	82,70	82,72	82,74	82,61
457,7	83,17	83,20	83,20	83,12	462,4	82,69	82,71	82,74	82,61
457,8	83,16	83,19	83,19	83,12	462,5	82,68	82,70	82,73	82,60
457,9	83,15	83,19	83,19	83,10	462,6	82,67	82,70	82,73	82,60
458,0	83,13	83,18	83,18	83,10	462,7	82,67	82,69	82,72	82,60
458,1	83,13	83,18	83,17	83,08	462,8	82,66	82,68	82,71	82,60
458,2	83,12	83,16	83,17	83,08	462,9	82,66	82,67	82,71	82,58
458,3	83,12	83,15	83,15	83,05	463,0	82,65	82,66	82,70	82,58
458,4	83,11	83,13	83,13	83,05	463,1	82,64	82,66	82,69	82,57
458,5	83,10	83,11	83,11	83,02	463,2	82,63	82,65	82,68	82,57
458,6	83,08	83,09	83,09	83,02	463,3	82,62	82,64	82,67	82,56
458,7	83,07	83,09	83,09	82,98	463,4	82,61	82,62	82,66	82,56
458,8	83,05	83,08	83,08	82,98	463,5	82,60	82,62	82,65	82,55
458,9	83,04	83,07	83,07	82,97	463,6	82,60	82,62	82,64	82,55
459,0	83,03	83,06	83,06	82,97	463,7	82,59	82,60	82,64	82,54
459,1	83,02	83,05	83,05	82,95	463,8	82,59	82,60	82,63	82,54
459,2	83,02	83,03	83,03	82,95	463,9	82,58	82,59	82,63	82,53
459,3	83,01	83,02	83,02	82,92	464,0	82,56	82,58	82,62	82,53
459,4	82,99	83,01	83,01	82,92	464,1	82,55	82,57	82,61	82,52
459,5	82,97	83,00	83,00	82,90	464,2	82,55	82,57	82,61	82,52
459,6	82,96	82,99	83,00	82,90	464,3	82,54	82,56	82,60	82,51
459,7	82,94	82,97	82,98	82,88	464,4	82,54	82,55	82,59	82,51
459,8	82,93	82,95	82,98	82,88	464,5	82,53	82,54	82,59	82,50
459,9	82,92	82,93	82,94	82,86	464,6	82,51	82,53	82,57	82,50
460,0	82,91	82,91	82,93	82,86	464,7	82,51	82,52	82,56	82,49
460,1	82,90	82,91	82,91	82,82	464,8	82,51	82,51	82,55	82,49
460,2	82,89	82,90	82,90	82,82	464,9	82,52	82,50	82,55	82,47
460,3	82,89	82,89	82,89	82,79	465,0	82,50	82,48	82,53	82,47
460,4	82,88	82,88	82,88	82,79	465,1	82,49	82,48	82,53	82,45
460,5	82,87	82,88	82,88	82,76	465,2	82,48	82,47	82,52	82,45
460,6	82,86	82,87	82,87	82,76	465,3	82,48	82,46	82,51	82,43
460,7	82,84	82,86	82,86	82,74	465,4	82,47	82,44	82,49	82,43
460,8	82,82	82,85	82,85	82,74	465,5	82,46	82,43	82,47	82,40

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>465,6</b>	82,45	82,42	82,47	82,40	<b>470,3</b>	82,09	82,08	82,17	82,04
<b>465,7</b>	82,43	82,40	82,46	82,37	<b>470,4</b>	82,08	82,08	82,16	82,04
<b>465,8</b>	82,42	82,38	82,44	82,37	<b>470,5</b>	82,08	82,08	82,16	82,03
<b>465,9</b>	82,41	82,36	82,43	82,34	<b>470,6</b>	82,07	82,07	82,15	82,03
<b>466,0</b>	82,40	82,35	82,42	82,34	<b>470,7</b>	82,07	82,06	82,15	82,01
<b>466,1</b>	82,39	82,34	82,41	82,31	<b>470,8</b>	82,06	82,06	82,15	82,01
<b>466,2</b>	82,39	82,34	82,41	82,31	<b>470,9</b>	82,05	82,06	82,14	82,00
<b>466,3</b>	82,38	82,33	82,40	82,30	<b>471,0</b>	82,04	82,05	82,13	82,00
<b>466,4</b>	82,37	82,33	82,40	82,30	<b>471,1</b>	82,03	82,05	82,13	81,99
<b>466,5</b>	82,36	82,33	82,39	82,28	<b>471,2</b>	82,03	82,04	82,12	81,99
<b>466,6</b>	82,35	82,32	82,39	82,28	<b>471,3</b>	82,02	82,04	82,12	81,98
<b>466,7</b>	82,35	82,32	82,39	82,27	<b>471,4</b>	82,01	82,03	82,11	81,98
<b>466,8</b>	82,34	82,31	82,38	82,27	<b>471,5</b>	81,99	82,03	82,11	81,97
<b>466,9</b>	82,34	82,29	82,37	82,26	<b>471,6</b>	81,98	82,02	82,10	81,97
<b>467,0</b>	82,33	82,29	82,37	82,26	<b>471,7</b>	81,98	82,02	82,09	81,95
<b>467,1</b>	82,33	82,29	82,37	82,25	<b>471,8</b>	81,97	82,00	82,08	81,95
<b>467,2</b>	82,32	82,29	82,36	82,25	<b>471,9</b>	81,96	81,99	82,07	81,94
<b>467,3</b>	82,32	82,28	82,35	82,24	<b>472,0</b>	81,96	81,99	82,06	81,94
<b>467,4</b>	82,32	82,28	82,35	82,24	<b>472,1</b>	81,96	81,98	82,05	81,93
<b>467,5</b>	82,31	82,28	82,35	82,23	<b>472,2</b>	81,96	81,98	82,05	81,93
<b>467,6</b>	82,30	82,28	82,35	82,23	<b>472,3</b>	81,95	81,98	82,04	81,92
<b>467,7</b>	82,28	82,28	82,35	82,22	<b>472,4</b>	81,94	81,97	82,03	81,92
<b>467,8</b>	82,27	82,27	82,34	82,22	<b>472,5</b>	81,93	81,96	82,03	81,91
<b>467,9</b>	82,26	82,27	82,34	82,21	<b>472,6</b>	81,92	81,95	82,02	81,91
<b>468,0</b>	82,27	82,26	82,33	82,21	<b>472,7</b>	81,92	81,94	82,01	81,89
<b>468,1</b>	82,26	82,25	82,32	82,20	<b>472,8</b>	81,91	81,93	82,00	81,89
<b>468,2</b>	82,25	82,24	82,31	82,20	<b>472,9</b>	81,90	81,93	82,00	81,88
<b>468,3</b>	82,25	82,24	82,30	82,20	<b>473,0</b>	81,90	81,92	81,99	81,88
<b>468,4</b>	82,23	82,23	82,30	82,20	<b>473,1</b>	81,88	81,91	81,98	81,86
<b>468,5</b>	82,22	82,22	82,29	82,18	<b>473,2</b>	81,88	81,90	81,97	81,86
<b>468,6</b>	82,20	82,21	82,28	82,18	<b>473,3</b>	81,87	81,89	81,96	81,84
<b>468,7</b>	82,20	82,20	82,27	82,16	<b>473,4</b>	81,86	81,89	81,95	81,84
<b>468,8</b>	82,19	82,19	82,26	82,16	<b>473,5</b>	81,85	81,87	81,93	81,82
<b>468,9</b>	82,19	82,17	82,25	82,14	<b>473,6</b>	81,84	81,86	81,92	81,82
<b>469,0</b>	82,18	82,17	82,25	82,14	<b>473,7</b>	81,84	81,85	81,91	81,80
<b>469,1</b>	82,17	82,17	82,25	82,12	<b>473,8</b>	81,84	81,84	81,90	81,80
<b>469,2</b>	82,18	82,16	82,25	82,12	<b>473,9</b>	81,83	81,82	81,89	81,79
<b>469,3</b>	82,17	82,15	82,23	82,11	<b>474,0</b>	81,82	81,82	81,88	81,79
<b>469,4</b>	82,15	82,14	82,23	82,11	<b>474,1</b>	81,81	81,80	81,87	81,77
<b>469,5</b>	82,15	82,14	82,22	82,09	<b>474,2</b>	81,80	81,79	81,86	81,77
<b>469,6</b>	82,14	82,13	82,21	82,09	<b>474,3</b>	81,79	81,79	81,86	81,76
<b>469,7</b>	82,13	82,12	82,20	82,07	<b>474,4</b>	81,78	81,79	81,85	81,76
<b>469,8</b>	82,12	82,11	82,20	82,07	<b>474,5</b>	81,78	81,79	81,84	81,74
<b>469,9</b>	82,11	82,09	82,18	82,06	<b>474,6</b>	81,76	81,77	81,84	81,74
<b>470,0</b>	82,11	82,08	82,18	82,06	<b>474,7</b>	81,75	81,77	81,83	81,74
<b>470,1</b>	82,10	82,08	82,18	82,05	<b>474,8</b>	81,75	81,77	81,83	81,74
<b>470,2</b>	82,09	82,08	82,18	82,05	<b>474,9</b>	81,74	81,77	81,83	81,73

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>475,0</b>	81,74	81,77	81,83	81,73	<b>479,7</b>	81,41	81,51	81,54	81,45
<b>475,1</b>	81,73	81,77	81,83	81,72	<b>479,8</b>	81,40	81,51	81,54	81,45
<b>475,2</b>	81,73	81,76	81,82	81,72	<b>479,9</b>	81,40	81,51	81,53	81,44
<b>475,3</b>	81,72	81,76	81,81	81,71	<b>480,0</b>	81,39	81,51	81,53	81,44
<b>475,4</b>	81,71	81,76	81,81	81,71	<b>480,1</b>	81,39	81,51	81,53	81,43
<b>475,5</b>	81,70	81,76	81,80	81,70	<b>480,2</b>	81,38	81,50	81,52	81,43
<b>475,6</b>	81,70	81,75	81,79	81,70	<b>480,3</b>	81,37	81,50	81,52	81,43
<b>475,7</b>	81,70	81,74	81,79	81,69	<b>480,4</b>	81,36	81,49	81,51	81,43
<b>475,8</b>	81,69	81,74	81,79	81,69	<b>480,5</b>	81,35	81,49	81,51	81,43
<b>475,9</b>	81,68	81,74	81,79	81,67	<b>480,6</b>	81,35	81,48	81,51	81,43
<b>476,0</b>	81,67	81,73	81,78	81,67	<b>480,7</b>	81,35	81,47	81,51	81,42
<b>476,1</b>	81,67	81,72	81,77	81,66	<b>480,8</b>	81,35	81,47	81,50	81,42
<b>476,2</b>	81,66	81,72	81,77	81,66	<b>480,9</b>	81,33	81,46	81,49	81,41
<b>476,3</b>	81,65	81,71	81,76	81,65	<b>481,0</b>	81,32	81,46	81,49	81,41
<b>476,4</b>	81,64	81,71	81,75	81,65	<b>481,1</b>	81,31	81,45	81,49	81,40
<b>476,5</b>	81,64	81,70	81,75	81,64	<b>481,2</b>	81,30	81,45	81,49	81,40
<b>476,6</b>	81,63	81,70	81,74	81,64	<b>481,3</b>	81,29	81,45	81,48	81,39
<b>476,7</b>	81,63	81,69	81,73	81,62	<b>481,4</b>	81,29	81,45	81,48	81,39
<b>476,8</b>	81,62	81,68	81,73	81,62	<b>481,5</b>	81,29	81,44	81,48	81,38
<b>476,9</b>	81,62	81,67	81,72	81,60	<b>481,6</b>	81,28	81,43	81,47	81,38
<b>477,0</b>	81,61	81,66	81,71	81,60	<b>481,7</b>	81,27	81,43	81,46	81,36
<b>477,1</b>	81,60	81,65	81,70	81,59	<b>481,8</b>	81,26	81,42	81,45	81,36
<b>477,2</b>	81,60	81,65	81,70	81,59	<b>481,9</b>	81,25	81,40	81,44	81,35
<b>477,3</b>	81,59	81,65	81,70	81,58	<b>482,0</b>	81,24	81,40	81,44	81,35
<b>477,4</b>	81,57	81,65	81,69	81,58	<b>482,1</b>	81,24	81,40	81,43	81,34
<b>477,5</b>	81,57	81,64	81,68	81,57	<b>482,2</b>	81,23	81,39	81,42	81,34
<b>477,6</b>	81,56	81,63	81,67	81,57	<b>482,3</b>	81,22	81,38	81,42	81,32
<b>477,7</b>	81,56	81,62	81,66	81,55	<b>482,4</b>	81,22	81,37	81,41	81,32
<b>477,8</b>	81,55	81,61	81,66	81,55	<b>482,5</b>	81,21	81,37	81,40	81,31
<b>477,9</b>	81,54	81,61	81,65	81,52	<b>482,6</b>	81,21	81,36	81,39	81,31
<b>478,0</b>	81,54	81,59	81,64	81,52	<b>482,7</b>	81,20	81,35	81,38	81,29
<b>478,1</b>	81,52	81,59	81,63	81,51	<b>482,8</b>	81,19	81,35	81,38	81,29
<b>478,2</b>	81,51	81,58	81,61	81,51	<b>482,9</b>	81,18	81,35	81,37	81,28
<b>478,3</b>	81,50	81,57	81,61	81,51	<b>483,0</b>	81,18	81,34	81,37	81,28
<b>478,4</b>	81,48	81,56	81,60	81,51	<b>483,1</b>	81,17	81,34	81,37	81,27
<b>478,5</b>	81,47	81,56	81,59	81,50	<b>483,2</b>	81,16	81,33	81,37	81,27
<b>478,6</b>	81,47	81,56	81,59	81,50	<b>483,3</b>	81,15	81,32	81,36	81,26
<b>478,7</b>	81,47	81,55	81,59	81,50	<b>483,4</b>	81,14	81,32	81,36	81,26
<b>478,8</b>	81,46	81,55	81,59	81,50	<b>483,5</b>	81,14	81,32	81,35	81,25
<b>478,9</b>	81,46	81,55	81,58	81,49	<b>483,6</b>	81,13	81,31	81,34	81,25
<b>479,0</b>	81,45	81,54	81,58	81,49	<b>483,7</b>	81,12	81,30	81,33	81,23
<b>479,1</b>	81,45	81,54	81,57	81,47	<b>483,8</b>	81,11	81,30	81,33	81,23
<b>479,2</b>	81,45	81,53	81,57	81,47	<b>483,9</b>	81,11	81,29	81,32	81,22
<b>479,3</b>	81,44	81,53	81,56	81,47	<b>484,0</b>	81,10	81,27	81,31	81,22
<b>479,4</b>	81,43	81,52	81,56	81,47	<b>484,1</b>	81,09	81,27	81,30	81,20
<b>479,5</b>	81,42	81,52	81,55	81,45	<b>484,2</b>	81,08	81,26	81,30	81,20
<b>479,6</b>	81,42	81,52	81,54	81,45	<b>484,3</b>	81,07	81,26	81,29	81,19

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>484,4</b>	81,07	81,26	81,29	81,19	<b>489,1</b>	80,67	80,77	80,82	80,76
<b>484,5</b>	81,07	81,25	81,29	81,18	<b>489,2</b>	80,67	80,77	80,82	80,76
<b>484,6</b>	81,06	81,25	81,29	81,18	<b>489,3</b>	80,66	80,75	80,81	80,75
<b>484,7</b>	81,05	81,25	81,28	81,17	<b>489,4</b>	80,66	80,75	80,80	80,75
<b>484,8</b>	81,04	81,25	81,28	81,17	<b>489,5</b>	80,65	80,74	80,79	80,72
<b>484,9</b>	81,03	81,24	81,27	81,16	<b>489,6</b>	80,65	80,73	80,78	80,72
<b>485,0</b>	81,03	81,24	81,27	81,16	<b>489,7</b>	80,63	80,71	80,77	80,70
<b>485,1</b>	81,02	81,23	81,26	81,15	<b>489,8</b>	80,62	80,70	80,76	80,70
<b>485,2</b>	81,02	81,23	81,26	81,15	<b>489,9</b>	80,62	80,69	80,75	80,68
<b>485,3</b>	81,01	81,23	81,26	81,14	<b>490,0</b>	80,62	80,68	80,74	80,68
<b>485,4</b>	81,00	81,22	81,24	81,14	<b>490,1</b>	80,62	80,68	80,74	80,66
<b>485,5</b>	81,00	81,20	81,23	81,12	<b>490,2</b>	80,61	80,67	80,73	80,66
<b>485,6</b>	80,99	81,19	81,22	81,12	<b>490,3</b>	80,60	80,67	80,72	80,64
<b>485,7</b>	80,99	81,18	81,21	81,12	<b>490,4</b>	80,59	80,66	80,72	80,64
<b>485,8</b>	80,98	81,17	81,20	81,12	<b>490,5</b>	80,58	80,66	80,71	80,62
<b>485,9</b>	80,97	81,16	81,20	81,11	<b>490,6</b>	80,57	80,65	80,70	80,62
<b>486,0</b>	80,96	81,15	81,20	81,11	<b>490,7</b>	80,57	80,64	80,69	80,61
<b>486,1</b>	80,97	81,14	81,18	81,09	<b>490,8</b>	80,56	80,63	80,69	80,61
<b>486,2</b>	80,97	81,12	81,17	81,09	<b>490,9</b>	80,56	80,63	80,68	80,58
<b>486,3</b>	80,97	81,11	81,16	81,05	<b>491,0</b>	80,55	80,61	80,67	80,58
<b>486,4</b>	80,95	81,09	81,14	81,05	<b>491,1</b>	80,54	80,60	80,65	80,55
<b>486,5</b>	80,94	81,08	81,13	81,02	<b>491,2</b>	80,53	80,58	80,64	80,55
<b>486,6</b>	80,93	81,07	81,12	81,02	<b>491,3</b>	80,53	80,57	80,63	80,53
<b>486,7</b>	80,91	81,05	81,10	80,98	<b>491,4</b>	80,52	80,55	80,61	80,53
<b>486,8</b>	80,90	81,04	81,08	80,98	<b>491,5</b>	80,52	80,55	80,61	80,50
<b>486,9</b>	80,89	81,02	81,07	80,93	<b>491,6</b>	80,51	80,54	80,60	80,50
<b>487,0</b>	80,88	81,01	81,05	80,93	<b>491,7</b>	80,49	80,53	80,59	80,48
<b>487,1</b>	80,87	80,98	81,02	80,89	<b>491,8</b>	80,49	80,51	80,57	80,48
<b>487,2</b>	80,85	80,94	81,00	80,89	<b>491,9</b>	80,48	80,51	80,57	80,46
<b>487,3</b>	80,84	80,91	80,98	80,86	<b>492,0</b>	80,49	80,50	80,56	80,46
<b>487,4</b>	80,82	80,91	80,97	80,86	<b>492,1</b>	80,49	80,50	80,56	80,44
<b>487,5</b>	80,81	80,89	80,95	80,84	<b>492,2</b>	80,48	80,48	80,54	80,44
<b>487,6</b>	80,80	80,88	80,94	80,84	<b>492,3</b>	80,47	80,48	80,54	80,42
<b>487,7</b>	80,79	80,88	80,93	80,83	<b>492,4</b>	80,47	80,46	80,52	80,42
<b>487,8</b>	80,78	80,88	80,93	80,83	<b>492,5</b>	80,46	80,45	80,52	80,40
<b>487,9</b>	80,77	80,88	80,92	80,82	<b>492,6</b>	80,45	80,44	80,52	80,40
<b>488,0</b>	80,76	80,87	80,91	80,82	<b>492,7</b>	80,44	80,44	80,51	80,38
<b>488,1</b>	80,76	80,86	80,90	80,80	<b>492,8</b>	80,43	80,44	80,51	80,38
<b>488,2</b>	80,75	80,84	80,89	80,80	<b>492,9</b>	80,43	80,43	80,50	80,37
<b>488,3</b>	80,74	80,84	80,88	80,79	<b>493,0</b>	80,43	80,42	80,50	80,37
<b>488,4</b>	80,73	80,84	80,88	80,79	<b>493,1</b>	80,42	80,41	80,50	80,36
<b>488,5</b>	80,73	80,84	80,87	80,79	<b>493,2</b>	80,41	80,40	80,49	80,36
<b>488,6</b>	80,73	80,83	80,86	80,79	<b>493,3</b>	80,40	80,39	80,48	80,35
<b>488,7</b>	80,72	80,82	80,85	80,78	<b>493,4</b>	80,40	80,38	80,47	80,35
<b>488,8</b>	80,70	80,81	80,85	80,78	<b>493,5</b>	80,39	80,37	80,46	80,32
<b>488,9</b>	80,70	80,80	80,84	80,77	<b>493,6</b>	80,39	80,37	80,46	80,32
<b>489,0</b>	80,67	80,78	80,83	80,77	<b>493,7</b>	80,38	80,36	80,44	80,31

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
493,8	80,37	80,36	80,44	80,31	498,1	80,08	80,12	80,03	80,06
493,9	80,37	80,35	80,43	80,29	498,2	80,08	80,12	80,03	80,05
494,0	80,36	80,35	80,42	80,29	498,3	<b>Pegel Mainz, PNP 78,43 m + NN</b>			
494,1	80,35	80,35	80,41	80,27		GIW [cm] / GIQ [m <sup>3</sup> /s]			
494,2	80,34	80,34	80,40	80,27		170 / 730	168 / 766		
494,3	80,34	80,34	80,39	80,25		W in m + NN			
494,4	80,33	80,33	80,38	80,25	498,3	80,07	80,12	80,03	80,05
494,5	80,32	80,32	80,37	80,24	498,4	80,07	80,12	80,02	80,04
494,6	80,32	80,31	80,35	80,24	498,5	80,07	80,10	80,02	80,04
494,7	80,32	80,30	80,34	80,23	498,6	80,06	80,10	80,02	80,04
494,8	80,31	80,30	80,33	80,23	498,7	80,06	80,08	80,02	80,03
494,9	80,30	80,29	80,32	80,22	498,8	80,05	80,08	80,01	80,03
495,0	80,29	80,28	80,30	80,22	498,9	80,04	80,06	80,01	80,01
495,1	80,28	80,27	80,29	80,20	499,0	80,04	80,06	80,00	80,01
495,2	80,27	80,26	80,28	80,20	499,1	80,03	80,06	79,99	79,99
495,3	80,26	80,26	80,27	80,18	499,2	80,03	80,05	79,98	79,99
495,4	80,25	80,24	80,26	80,18	499,3	80,02	80,04	79,97	79,97
495,5	80,24	80,24	80,25	80,16	499,4	80,01	80,03	79,97	79,97
495,6	80,24	80,24	80,23	80,16	499,5	80,01	80,02	79,96	79,96
495,7	80,23	80,23	80,22	80,15	499,6	80,00	80,02	79,96	79,96
495,8	80,23	80,23	80,21	80,15	499,7	79,99	80,01	79,96	79,95
495,9	80,22	80,22	80,20	80,14	499,8	79,98	80,00	79,95	79,95
496,0	80,21	80,20	80,19	80,14	499,9	79,97	80,00	79,95	79,94
496,1	80,19	80,20	80,17	80,13	500,0	79,96	79,99	79,94	79,94
496,2	80,19	80,19	80,16	80,13	500,1	79,95	79,98	79,94	79,92
496,3	80,18	80,19	80,15	80,13	500,2	79,95	79,97	79,93	79,92
496,4	80,17	80,19	80,14	80,13	500,3	79,94	79,96	79,93	79,91
496,5	80,17	80,19	80,13	80,12	500,4	79,93	79,96	79,92	79,91
496,6	<b>Zufluss Main</b>				500,5	79,93	79,95	79,92	79,90
	Q in m <sup>3</sup> /s				500,6	79,92	79,95	79,91	79,90
			766	766	500,7	79,91	79,94	79,90	79,89
	W in m + NN				500,8	79,90	79,93	79,90	79,89
496,6	80,16	80,18	80,12	80,12	500,9	79,90	79,92	79,89	79,88
496,7	80,16	80,18	80,11	80,11	501,0	79,89	79,91	79,88	79,88
496,8	80,15	80,17	80,10	80,11	501,1	79,88	79,91	79,87	79,87
496,9	80,15	80,16	80,09	80,10	501,2	79,87	79,90	79,86	79,87
497,0	80,14	80,14	80,09	80,10	501,3	79,87	79,89	79,85	79,86
497,1	80,14	80,14	80,08	80,09	501,4	79,86	79,88	79,84	79,86
497,2	80,13	80,14	80,07	80,09	501,5	79,85	79,87	79,83	79,86
497,3	80,13	80,14	80,07	80,08	501,6	79,85	79,85	79,82	79,86
497,4	80,12	80,13	80,06	80,08	501,7	79,84	79,83	79,81	79,84
497,5	80,11	80,12	80,05	80,07	501,8	79,83	79,83	79,81	79,84
497,6	80,11	80,12	80,05	80,07	501,9	79,82	79,82	79,80	79,82
497,7	80,10	80,12	80,04	80,06	502,0	79,82	79,80	79,77	79,82
497,8	80,10	80,12	80,04	80,06	502,1	79,81	79,80	79,77	79,80
497,9	80,09	80,12	80,04	80,06	502,2	79,81	79,79	79,77	79,80
498,0	80,09	80,12	80,04	80,06	502,3	79,80	79,79	79,76	79,79

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>502,4</b>	79,79	79,78	79,76	79,79	<b>507,1</b>	79,55	79,53	79,51	79,49
<b>502,5</b>	79,79	79,78	79,76	79,78	<b>507,2</b>	79,54	79,52	79,50	79,49
<b>502,6</b>	79,79	79,77	79,75	79,78	<b>507,3</b>	79,54	79,52	79,50	79,48
<b>502,7</b>	79,79	79,76	79,74	79,77	<b>507,4</b>	79,53	79,51	79,49	79,48
<b>502,8</b>	79,78	79,76	79,74	79,77	<b>507,5</b>	79,53	79,51	79,48	79,47
<b>502,9</b>	79,78	79,75	79,73	79,75	<b>507,6</b>	79,52	79,50	79,48	79,47
<b>503,0</b>	79,78	79,74	79,72	79,75	<b>507,7</b>	79,52	79,50	79,48	79,46
<b>503,1</b>	79,77	79,74	79,72	79,73	<b>507,8</b>	79,51	79,50	79,47	79,46
<b>503,2</b>	79,77	79,74	79,71	79,73	<b>507,9</b>	79,51	79,49	79,46	79,45
<b>503,3</b>	79,75	79,73	79,71	79,72	<b>508,0</b>	79,51	79,49	79,46	79,45
<b>503,4</b>	79,74	79,73	79,70	79,72	<b>508,1</b>	79,50	79,49	79,46	79,45
<b>503,5</b>	79,74	79,72	79,70	79,71	<b>508,2</b>	79,50	79,49	79,46	79,45
<b>503,6</b>	79,73	79,72	79,69	79,71	<b>508,3</b>	79,49	79,49	79,46	79,44
<b>503,7</b>	79,73	79,71	79,69	79,71	<b>508,4</b>	79,49	79,49	79,46	79,44
<b>503,8</b>	79,72	79,71	79,68	79,71	<b>508,5</b>	79,49	79,48	79,46	79,43
<b>503,9</b>	79,71	79,70	79,67	79,69	<b>508,6</b>	79,48	79,48	79,45	79,43
<b>504,0</b>	79,71	79,70	79,67	79,69	<b>508,7</b>	79,48	79,48	79,45	79,42
<b>504,1</b>	79,70	79,69	79,66	79,68	<b>508,8</b>	79,47	79,48	79,45	79,42
<b>504,2</b>	79,70	79,69	79,65	79,68	<b>508,9</b>	79,47	79,47	79,44	79,42
<b>504,3</b>	79,69	79,69	79,65	79,67	<b>509,0</b>	79,47	79,46	79,43	79,42
<b>504,4</b>	79,68	79,68	79,65	79,67	<b>509,1</b>	79,46	79,46	79,43	79,41
<b>504,5</b>	79,68	79,68	79,64	79,65	<b>509,2</b>	79,46	79,45	79,43	79,41
<b>504,6</b>	79,67	79,67	79,64	79,65	<b>509,3</b>	79,45	79,45	79,42	79,40
<b>504,7</b>	79,67	79,67	79,63	79,64	<b>509,4</b>	79,45	79,44	79,42	79,40
<b>504,8</b>	79,66	79,67	79,63	79,64	<b>509,5</b>	79,44	79,43	79,41	79,39
<b>504,9</b>	79,65	79,66	79,62	79,62	<b>509,6</b>	79,44	79,43	79,40	79,39
<b>505,0</b>	79,64	79,65	79,62	79,62	<b>509,7</b>	79,43	79,41	79,39	79,37
<b>505,1</b>	79,64	79,65	79,61	79,61	<b>509,8</b>	79,42	79,40	79,38	79,37
<b>505,2</b>	79,63	79,63	79,60	79,61	<b>509,9</b>	79,41	79,40	79,37	79,35
<b>505,3</b>	79,63	79,62	79,60	79,60	<b>510,0</b>	79,41	79,38	79,36	79,35
<b>505,4</b>	79,62	79,62	79,60	79,60	<b>510,1</b>	79,40	79,37	79,35	79,33
<b>505,5</b>	79,61	79,61	79,60	79,58	<b>510,2</b>	79,39	79,37	79,34	79,33
<b>505,6</b>	79,61	79,60	79,59	79,58	<b>510,3</b>	79,38	79,35	79,33	79,31
<b>505,7</b>	79,60	79,60	79,58	79,57	<b>510,4</b>	79,37	79,34	79,33	79,31
<b>505,8</b>	79,60	79,60	79,58	79,57	<b>510,5</b>	79,35	79,33	79,32	79,29
<b>505,9</b>	79,60	79,59	79,57	79,55	<b>510,6</b>	79,35	79,32	79,31	79,29
<b>506,0</b>	79,59	79,59	79,57	79,55	<b>510,7</b>	79,34	79,32	79,31	79,28
<b>506,1</b>	79,59	79,58	79,56	79,54	<b>510,8</b>	79,33	79,31	79,30	79,28
<b>506,2</b>	79,58	79,58	79,56	79,54	<b>510,9</b>	79,32	79,30	79,30	79,26
<b>506,3</b>	79,58	79,57	79,55	79,53	<b>511,0</b>	79,31	79,30	79,29	79,26
<b>506,4</b>	79,57	79,57	79,55	79,53	<b>511,1</b>	79,31	79,29	79,29	79,24
<b>506,5</b>	79,57	79,56	79,54	79,52	<b>511,2</b>	79,30	79,29	79,28	79,24
<b>506,6</b>	79,56	79,56	79,54	79,52	<b>511,3</b>	79,29	79,29	79,27	79,22
<b>506,7</b>	79,56	79,55	79,53	79,51	<b>511,4</b>	79,29	79,29	79,26	79,22
<b>506,8</b>	79,56	79,55	79,53	79,51	<b>511,5</b>	79,27	79,28	79,25	79,20
<b>506,9</b>	79,55	79,55	79,52	79,50	<b>511,6</b>	79,26	79,27	79,25	79,20
<b>507,0</b>	79,55	79,54	79,52	79,50	<b>511,7</b>	79,25	79,27	79,24	79,19

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>511,8</b>	79,24	79,27	79,23	79,19	<b>516,5</b>	78,61	78,71	78,62	78,57
<b>511,9</b>	79,23	79,26	79,22	79,17	<b>516,6</b>	78,59	78,69	78,60	78,57
<b>512,0</b>	79,22	79,26	79,21	79,17	<b>516,7</b>	78,57	78,67	78,59	78,53
<b>512,1</b>	79,21	79,25	79,20	79,15	<b>516,8</b>	78,56	78,65	78,57	78,53
<b>512,2</b>	79,21	79,24	79,19	79,15	<b>516,9</b>	78,55	78,64	78,55	78,50
<b>512,3</b>	79,20	79,24	79,18	79,13	<b>517,0</b>	78,53	78,63	78,54	78,50
<b>512,4</b>	79,19	79,23	79,17	79,13	<b>517,1</b>	78,52	78,62	78,52	78,46
<b>512,5</b>	79,17	79,22	79,16	79,10	<b>517,2</b>	78,50	78,61	78,50	78,46
<b>512,6</b>	79,16	79,21	79,14	79,10	<b>517,3</b>	78,49	78,59	78,49	78,43
<b>512,7</b>	79,14	79,21	79,13	79,08	<b>517,4</b>	78,48	78,57	78,48	78,43
<b>512,8</b>	79,13	79,20	79,11	79,08	<b>517,5</b>	78,48	78,56	78,46	78,41
<b>512,9</b>	79,12	79,19	79,10	79,05	<b>517,6</b>	78,47	78,54	78,45	78,41
<b>513,0</b>	79,11	79,18	79,09	79,05	<b>517,7</b>	78,46	78,53	78,44	78,37
<b>513,1</b>	79,10	79,17	79,08	79,02	<b>517,8</b>	78,45	78,53	78,42	78,37
<b>513,2</b>	79,09	79,15	79,06	79,02	<b>517,9</b>	78,44	78,52	78,41	78,33
<b>513,3</b>	79,08	79,13	79,05	78,99	<b>518,0</b>	78,42	78,51	78,39	78,32
<b>513,4</b>	79,06	79,12	79,04	78,99	<b>518,1</b>	78,41	78,49	78,38	78,28
<b>513,5</b>	79,04	79,10	79,03	78,97	<b>518,2</b>	78,41	78,48	78,37	78,28
<b>513,6</b>	79,02	79,09	79,02	78,97	<b>518,3</b>	78,40	78,46	78,35	78,25
<b>513,7</b>	79,00	79,07	79,01	78,94	<b>518,4</b>	78,40	78,45	78,34	78,25
<b>513,8</b>	78,98	79,06	79,00	78,94	<b>518,5</b>	78,38	78,44	78,33	78,23
<b>513,9</b>	78,97	79,05	78,98	78,91	<b>518,6</b>	78,37	78,44	78,33	78,23
<b>514,0</b>	78,95	79,03	78,97	78,91	<b>518,7</b>	78,37	78,43	78,32	78,21
<b>514,1</b>	78,94	79,02	78,95	78,88	<b>518,8</b>	78,35	78,42	78,31	78,21
<b>514,2</b>	78,93	79,00	78,94	78,88	<b>518,9</b>	78,34	78,41	78,30	78,19
<b>514,3</b>	78,92	78,99	78,92	78,85	<b>519,0</b>	78,32	78,39	78,29	78,19
<b>514,4</b>	78,91	78,98	78,91	78,85	<b>519,1</b>	78,30	78,38	78,28	78,17
<b>514,5</b>	78,90	78,97	78,89	78,82	<b>519,2</b>	78,28	78,37	78,27	78,17
<b>514,6</b>	78,89	78,95	78,87	78,82	<b>519,3</b>	78,27	78,36	78,25	78,15
<b>514,7</b>	78,87	78,93	78,86	78,80	<b>519,4</b>	78,26	78,35	78,24	78,15
<b>514,8</b>	78,85	78,91	78,84	78,80	<b>519,5</b>	78,25	78,34	78,23	78,13
<b>514,9</b>	78,84	78,90	78,82	78,78	<b>519,6</b>	78,23	78,33	78,23	78,13
<b>515,0</b>	78,83	78,88	78,81	78,78	<b>519,7</b>	78,23	78,32	78,21	78,10
<b>515,1</b>	78,81	78,88	78,80	78,76	<b>519,8</b>	78,23	78,31	78,21	78,10
<b>515,2</b>	78,80	78,87	78,79	78,76	<b>519,9</b>	78,23	78,30	78,20	78,08
<b>515,3</b>	78,78	78,86	78,78	78,73	<b>520,0</b>	78,21	78,28	78,19	78,08
<b>515,4</b>	78,77	78,84	78,77	78,73	<b>520,1</b>	78,20	78,26	78,17	78,07
<b>515,5</b>	78,75	78,82	78,76	78,70	<b>520,2</b>	78,19	78,26	78,17	78,07
<b>515,6</b>	78,74	78,81	78,74	78,70	<b>520,3</b>	78,19	78,24	78,16	78,04
<b>515,7</b>	78,72	78,80	78,73	78,67	<b>520,4</b>	78,19	78,23	78,15	78,04
<b>515,8</b>	78,71	78,79	78,72	78,67	<b>520,5</b>	78,18	78,22	78,13	78,02
<b>515,9</b>	78,69	78,78	78,71	78,65	<b>520,6</b>	78,17	78,20	78,12	78,02
<b>516,0</b>	78,68	78,78	78,70	78,65	<b>520,7</b>	78,15	78,20	78,11	78,00
<b>516,1</b>	78,67	78,76	78,68	78,63	<b>520,8</b>	78,14	78,19	78,11	78,00
<b>516,2</b>	78,65	78,75	78,67	78,63	<b>520,9</b>	78,11	78,18	78,09	77,97
<b>516,3</b>	78,63	78,74	78,65	78,59	<b>521,0</b>	78,10	78,16	78,07	77,97
<b>516,4</b>	78,62	78,72	78,63	78,59	<b>521,1</b>	78,08	78,14	78,06	77,94

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
521,2	78,06	78,12	78,03	77,94	525,9	77,40	77,44	77,38	77,35
521,3	78,04	78,10	78,02	77,91	526,0	77,39	77,43	77,37	77,35
521,4	78,02	78,08	78,00	77,91	526,1	77,38	77,42	77,37	77,34
521,5	78,00	78,07	77,98	77,87	526,2	77,37	77,42	77,36	77,34
521,6	77,99	78,04	77,97	77,87	526,3	77,36	77,41	77,36	77,33
521,7	77,97	78,02	77,95	77,84	526,4	77,35	77,41	77,35	77,33
521,8	77,96	78,01	77,93	77,84	526,5	77,35	77,40	77,34	77,32
521,9	77,93	77,99	77,91	77,81	526,6	77,34	77,39	77,33	77,32
522,0	77,92	77,97	77,89	77,81	526,7	77,33	77,37	77,31	77,31
522,1	77,91	77,95	77,86	77,77	526,8	77,32	77,35	77,30	77,31
522,2	77,90	77,93	77,85	77,77	526,9	77,31	77,34	77,29	77,30
522,3	77,86	77,91	77,83	77,73	527,0	77,31	77,33	77,28	77,30
522,4	77,84	77,89	77,82	77,73	527,1	77,30	77,32	77,28	77,29
522,5	77,83	77,88	77,80	77,71	527,2	77,30	77,32	77,27	77,29
522,6	77,82	77,87	77,79	77,71	527,3	77,29	77,31	77,26	77,29
522,7	77,79	77,85	77,78	77,68	527,4	77,28	77,30	77,25	77,29
522,8	77,77	77,83	77,76	77,68	527,5	77,28	77,30	77,25	77,28
522,9	77,76	77,81	77,75	77,65	527,6	77,27	77,29	77,24	77,28
523,0	77,75	77,80	77,73	77,65	527,7	77,26	77,28	77,23	77,27
523,1	77,74	77,78	77,72	77,62	527,8	77,25	77,27	77,22	77,27
523,2	77,74	77,76	77,70	77,62	527,9	77,24	77,26	77,21	77,25
523,3	77,72	77,74	77,68	77,59	528,0	77,22	77,25	77,19	77,25
523,4	77,70	77,72	77,67	77,59	528,1	77,21	77,23	77,18	77,24
523,5	77,69	77,71	77,65	77,55	528,2	77,20	77,21	77,16	77,24
523,6	77,67	77,69	77,63	77,55	528,3	77,19	77,19	77,15	77,23
523,7	77,65	77,67	77,62	77,52	528,4	77,18	77,18	77,14	77,19
523,8	77,64	77,64	77,60	77,52	528,5	77,17	77,14	77,13	77,08
523,9	77,62	77,64	77,59	77,50	528,6	77,14	77,12	77,11	77,07
524,0	77,61	77,63	77,58	77,50	528,7	77,14	77,10	77,10	77,07
524,1	77,60	77,62	77,57	77,49	528,8	77,06	77,05	77,05	77,03
524,2	77,58	77,61	77,56	77,49	528,9	76,98	76,97	76,97	76,97
524,3	77,57	77,59	77,54	77,47	529,0	76,91	76,89	76,90	76,88
524,4	77,55	77,59	77,53	77,47	529,1	<b>Zufluss Nahe</b>			
524,5	77,54	77,58	77,52	77,46		Q in m <sup>3</sup> /s			
524,6	77,53	77,56	77,51	77,46				784	784
524,7	77,52	77,55	77,50	77,44		W in m + NN			
524,8	77,50	77,55	77,49	77,44	529,1	76,87	76,83	76,86	76,78
524,9	77,49	77,53	77,48	77,42	529,2	76,80	76,75	76,79	76,73
525,0	77,48	77,52	77,47	77,42	529,3	76,73	76,67	76,71	76,64
525,1	77,47	77,51	77,46	77,40	529,4	76,66	76,61	76,62	76,55
525,2	77,46	77,50	77,45	77,40	529,5	76,59	76,55	76,53	76,55
525,3	77,44	77,49	77,44	77,39	529,6	Fehlkilometrierung			
525,4	77,44	77,48	77,43	77,39	529,7	Fehlkilometrierung			
525,5	77,43	77,47	77,42	77,38	529,8	Fehlkilometrierung			
525,6	77,42	77,46	77,41	77,38	529,9	Fehlkilometrierung			
525,7	77,41	77,46	77,40	77,36	530,0	76,49		76,46	
525,8	77,40	77,46	77,39	77,36	530,1	76,42	76,36	76,39	76,33

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>530,2</b>	76,35	76,28	76,32	76,27	<b>534,9</b>	73,40	73,41	73,41	73,42
<b>530,3</b>	76,26	76,21	76,23	76,19	<b>535,0</b>	73,34	73,36	73,35	73,38
<b>530,4</b>	76,17	76,13	76,14	76,09	<b>535,1</b>	73,29	73,32	73,30	73,31
<b>530,5</b>	76,10	76,05	76,07	76,04	<b>535,2</b>	73,25	73,27	73,26	73,25
<b>530,6</b>	76,01	75,97	75,98	75,98	<b>535,3</b>	73,23	73,24	73,22	73,18
<b>530,7</b>	75,92	75,88	75,89	75,91	<b>535,4</b>	73,21	73,21	73,19	73,13
<b>530,8</b>	75,83	75,80	75,80	75,85	<b>535,5</b>	73,18	73,18	73,17	73,09
<b>530,9</b>	75,75	75,70	75,72	75,81	<b>535,6</b>	73,16	73,15	73,14	73,06
<b>531,0</b>	75,66	75,59	75,62	75,75	<b>535,7</b>	73,13	73,12	73,11	73,02
<b>531,1</b>	75,57	75,50	75,54	75,68	<b>535,8</b>	73,10	73,08	73,09	72,98
<b>531,2</b>	75,54	75,45	75,49	75,57	<b>535,9</b>	73,07	73,05	73,05	72,93
<b>531,3</b>	75,50	75,42	75,45	75,38	<b>536,0</b>	73,04	73,02	73,02	72,90
<b>531,4</b>	75,45	75,38	75,41	75,33	<b>536,1</b>	73,01	72,99	72,99	72,86
<b>531,5</b>	75,40	75,34	75,36	75,30	<b>536,2</b>	72,98	72,95	72,95	72,83
<b>531,6</b>	75,36	75,30	75,31	75,27	<b>536,3</b>	72,94	72,91	72,91	72,77
<b>531,7</b>	75,31	75,27	75,27	75,24	<b>536,4</b>	72,90	72,87	72,87	72,75
<b>531,8</b>	75,22	75,23	75,21	75,21	<b>536,5</b>	72,87	72,84	72,84	72,71
<b>531,9</b>	75,18	75,16	75,15	75,15	<b>536,6</b>	72,84	72,80	72,80	72,69
<b>532,0</b>	75,11	75,08	75,08	75,04	<b>536,7</b>	72,80	72,78	72,77	72,66
<b>532,1</b>	75,02	74,97	74,99	74,94	<b>536,8</b>	72,75	72,75	72,74	72,65
<b>532,2</b>	74,92	74,91	74,91	74,83	<b>536,9</b>	72,73	72,72	72,71	72,63
<b>532,3</b>	74,88	74,84	74,85	74,79	<b>537,0</b>	72,70	72,70	72,68	72,62
<b>532,4</b>	74,85	74,80	74,81	74,77	<b>537,1</b>	72,68	72,68	72,66	72,60
<b>532,5</b>	74,81	74,76	74,76	74,73	<b>537,2</b>	72,66	72,66	72,63	72,58
<b>532,6</b>	74,75	74,72	74,71	74,70	<b>537,3</b>	72,62	72,62	72,61	72,56
<b>532,7</b>	74,72	74,69	74,69	74,68	<b>537,4</b>	72,60	72,59	72,58	72,54
<b>532,8</b>	74,69	74,65	74,64	74,65	<b>537,5</b>	72,57	72,56	72,55	72,52
<b>532,9</b>	74,66	74,60	74,59	74,59	<b>537,6</b>	72,55	72,53	72,52	72,48
<b>533,0</b>	74,64	74,57	74,56	74,55	<b>537,7</b>	72,51	72,50	72,49	72,44
<b>533,1</b>	74,59	74,53	74,52	74,52	<b>537,8</b>	72,47	72,46	72,46	72,39
<b>533,2</b>	74,52	74,47	74,46	74,47	<b>537,9</b>	72,45	72,41	72,42	72,34
<b>533,3</b>	74,43	74,40	74,39	74,41	<b>538,0</b>	72,38	72,36	72,37	72,31
<b>533,4</b>	74,30	74,30	74,29	74,29	<b>538,1</b>	72,34	72,31	72,32	72,25
<b>533,5</b>	74,19	74,19	74,19	74,18	<b>538,2</b>	72,29	72,26	72,28	72,22
<b>533,6</b>	74,11	74,11	74,10	74,05	<b>538,3</b>	72,26	72,23	72,23	72,17
<b>533,7</b>	74,01	74,01	74,03	74,00	<b>538,4</b>	72,23	72,18	72,19	72,14
<b>533,8</b>	73,97	73,96	73,96	73,95	<b>538,5</b>	72,20	72,15	72,15	72,12
<b>533,9</b>	73,93	73,90	73,90	73,91	<b>538,6</b>	72,17	72,12	72,13	72,09
<b>534,0</b>	73,85	73,81	73,84	73,84	<b>538,7</b>	72,14	72,07	72,08	72,06
<b>534,1</b>	73,80	73,78	73,79	73,77	<b>538,8</b>	72,11	72,02	72,03	72,02
<b>534,2</b>	73,77	73,75	73,76	73,73	<b>538,9</b>	72,08	71,99	72,00	71,98
<b>534,3</b>	73,73	73,71	73,72	73,70	<b>539,0</b>	72,05	71,97	71,97	71,96
<b>534,4</b>	73,66	73,66	73,66	73,63	<b>539,1</b>	72,02	71,93	71,95	71,94
<b>534,5</b>	73,62	73,61	73,61	73,59	<b>539,2</b>	71,98	71,91	71,93	71,92
<b>534,6</b>	73,56	73,55	73,55	73,53	<b>539,3</b>	71,95	71,89	71,91	71,90
<b>534,7</b>	73,50	73,49	73,49	73,50	<b>539,4</b>	71,91	71,87	71,88	71,88
<b>534,8</b>	73,47	73,46	73,45	73,46	<b>539,5</b>	71,88	71,84	71,86	71,86

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>539,6</b>	71,85	71,81	71,84	71,83	<b>544,3</b>	69,26	69,27	69,23	69,22
<b>539,7</b>	71,82	71,80	71,82	71,81	<b>544,4</b>	69,20	69,21	69,18	69,16
<b>539,8</b>	71,79	71,77	71,80	71,79	<b>544,5</b>	69,12	69,15	69,12	69,09
<b>539,9</b>	71,76	71,75	71,77	71,76	<b>544,6</b>	69,05	69,09	69,06	68,98
<b>540,0</b>	71,73	71,73	71,75	71,71	<b>544,7</b>	69,00	69,03	69,01	68,94
<b>540,1</b>	71,68	71,69	71,72	71,66	<b>544,8</b>	68,95	68,98	68,97	68,92
<b>540,2</b>	71,65	71,65	71,67	71,60	<b>544,9</b>	68,90	68,94	68,92	68,90
<b>540,3</b>	71,61	71,60	71,62	71,53	<b>545,0</b>	68,85	68,89	68,88	68,87
<b>540,4</b>	71,56	71,56	71,58	71,48	<b>545,1</b>	68,81	68,85	68,84	68,85
<b>540,5</b>	71,49	71,49	71,52	71,41	<b>545,2</b>	68,77	68,81	68,80	68,80
<b>540,6</b>	71,43	71,45	71,46	71,33	<b>545,3</b>	68,74	68,76	68,76	68,76
<b>540,7</b>	71,40	71,39	71,41	71,29	<b>545,4</b>	68,69	68,72	68,72	68,72
<b>540,8</b>	71,36	71,35	71,37	71,26	<b>545,5</b>	68,66	68,68	68,69	68,68
<b>540,9</b>	71,33	71,31	71,32	71,23	<b>545,6</b>	68,63	68,65	68,65	68,65
<b>541,0</b>	71,28	71,27	71,27	71,18	<b>545,7</b>	68,60	68,61	68,62	68,62
<b>541,1</b>	71,23	71,23	71,22	71,11	<b>545,8</b>	68,57	68,57	68,57	68,56
<b>541,2</b>	71,17	71,16	71,15	71,07	<b>545,9</b>	68,55	68,54	68,53	68,52
<b>541,3</b>	71,09	71,08	71,08	71,00	<b>546,0</b>	68,53	68,51	68,50	68,46
<b>541,4</b>	71,01	71,00	70,99	70,95	<b>546,1</b>	68,51	68,49	68,48	68,42
<b>541,5</b>	70,94	70,92	70,91	70,86	<b>546,2</b>	<b>Pegel Kaub, PNP 67,66 m + NN</b>			
<b>541,6</b>	70,85	70,83	70,83	70,82		GIW [cm] / GIQ [m³/s]			
<b>541,7</b>	70,76	70,74	70,74	70,71		80 / 750	78 / 784		
<b>541,8</b>	70,67	70,67	70,65	70,62		W in m + NN			
<b>541,9</b>	70,60	70,59	70,58	70,55	<b>546,2</b>	68,50	68,47	68,46	68,37
<b>542,0</b>	70,53	70,51	70,50	70,47	<b>546,3</b>	68,48	68,43	68,43	68,35
<b>542,1</b>	70,46	70,43	70,42	70,39	<b>546,4</b>	68,46	68,40	68,41	68,32
<b>542,2</b>	70,37	70,36	70,35	70,32	<b>546,5</b>	68,44	68,38	68,39	68,31
<b>542,3</b>	70,30	70,29	70,28	70,25	<b>546,6</b>	68,42	68,35	68,36	68,28
<b>542,4</b>	70,23	70,22	70,21	70,18	<b>546,7</b>	68,39	68,32	68,34	68,25
<b>542,5</b>	70,19	70,17	70,15	70,09	<b>546,8</b>	68,37	68,30	68,32	68,23
<b>542,6</b>	70,14	70,12	70,09	70,02	<b>546,9</b>	68,34	68,26	68,28	68,21
<b>542,7</b>	70,09	70,06	70,04	69,93	<b>547,0</b>	68,31	68,23	68,24	68,17
<b>542,8</b>	70,04	70,00	69,98	69,89	<b>547,1</b>	68,27	68,19	68,19	68,12
<b>542,9</b>	69,98	69,94	69,92	69,87	<b>547,2</b>	68,22	68,14	68,14	68,08
<b>543,0</b>	69,93	69,90	69,88	69,84	<b>547,3</b>	68,12	68,08	68,07	68,03
<b>543,1</b>	69,88	69,88	69,84	69,80	<b>547,4</b>	68,05	68,01	68,00	67,96
<b>543,2</b>	69,85	69,86	69,82	69,80	<b>547,5</b>	67,98	67,96	67,93	67,90
<b>543,3</b>	69,81	69,83	69,79	69,78	<b>547,6</b>	67,93	67,90	67,87	67,85
<b>543,4</b>	69,77	69,80	69,74	69,74	<b>547,7</b>	67,88	67,82	67,81	67,81
<b>543,5</b>	69,71	69,74	69,68	69,70	<b>547,8</b>	67,83	67,77	67,76	67,75
<b>543,6</b>	69,65	69,68	69,61	69,61	<b>547,9</b>	67,79	67,71	67,71	67,70
<b>543,7</b>	69,60	69,63	69,56	69,55	<b>548,0</b>	67,74	67,67	67,67	67,64
<b>543,8</b>	69,55	69,56	69,50	69,49	<b>548,1</b>	67,69	67,64	67,63	67,60
<b>543,9</b>	69,51	69,51	69,44	69,44	<b>548,2</b>	67,66	67,61	67,60	67,54
<b>544,0</b>	69,45	69,45	69,39	69,38	<b>548,3</b>	67,62	67,57	67,57	67,50
<b>544,1</b>	69,37	69,39	69,33	69,33	<b>548,4</b>	67,58	67,54	67,54	67,46
<b>544,2</b>	69,31	69,33	69,28	69,28	<b>548,5</b>	67,54	67,52	67,51	67,43

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>548,6</b>	67,50	67,48	67,47	67,38	<b>553,3</b>	66,29	66,28	66,25	66,22
<b>548,7</b>	67,45	67,43	67,43	67,33	<b>553,4</b>	66,28	66,27	66,25	66,22
<b>548,8</b>	67,40	67,38	67,39	67,29	<b>553,5</b>	66,27	66,26	66,23	66,21
<b>548,9</b>	67,38	67,34	67,35	67,26	<b>553,6</b>	66,26	66,25	66,22	66,21
<b>549,0</b>	67,36	67,31	67,32	67,22	<b>553,7</b>	66,26	66,24	66,21	66,21
<b>549,1</b>	67,31	67,28	67,28	67,19	<b>553,8</b>	66,25	66,23	66,20	66,19
<b>549,2</b>	67,29	67,24	67,24	67,16	<b>553,9</b>	66,24	66,21	66,19	66,17
<b>549,3</b>	67,26	67,21	67,21	67,13	<b>554,0</b>	66,23	66,20	66,18	66,15
<b>549,4</b>	67,22	67,17	67,17	67,08	<b>554,1</b>	66,22	66,20	66,18	66,15
<b>549,5</b>	67,19	67,14	67,14	67,05	<b>554,2</b>	66,21	66,19	66,17	66,15
<b>549,6</b>	67,17	67,11	67,12	67,03	<b>554,3</b>	66,20	66,18	66,17	66,15
<b>549,7</b>	67,14	67,10	67,10	67,00	<b>554,4</b>	66,19	66,16	66,15	66,15
<b>549,8</b>	67,12	67,08	67,08	67,00	<b>554,5</b>	66,18	66,13	66,12	66,10
<b>549,9</b>	67,11	67,06	67,06	66,98	<b>554,6</b>	66,13	66,08	66,07	66,10
<b>550,0</b>	67,08	67,04	67,03	66,94	<b>554,7</b>	66,09	66,03	66,01	65,96
<b>550,1</b>	67,06	67,02	67,01	66,92	<b>554,8</b>	66,04	65,97	65,95	65,96
<b>550,2</b>	67,02	67,00	66,99	66,91	<b>554,9</b>	65,99	65,92	65,90	65,80
<b>550,3</b>	66,99	66,99	66,97	66,90	<b>555,0</b>	65,95	65,88	65,84	65,80
<b>550,4</b>	66,95	66,97	66,96	66,89	<b>555,1</b>	65,90	65,83	65,78	65,63
<b>550,5</b>	66,91	66,94	66,93	66,88	<b>555,2</b>	65,86	65,79	65,74	65,63
<b>550,6</b>	66,87	66,91	66,91	66,87	<b>555,3</b>	65,81	65,77	65,71	65,60
<b>550,7</b>	66,83	66,86	66,87	66,84	<b>555,4</b>	65,77	65,76	65,70	65,60
<b>550,8</b>	66,79	66,80	66,81	66,82	<b>555,5</b>	65,72	65,73	65,68	65,59
<b>550,9</b>	66,75	66,74	66,76	66,79	<b>555,6</b>	65,68	65,71	65,66	65,59
<b>551,0</b>	66,71	66,69	66,70	66,72	<b>555,7</b>	65,66	65,68	65,65	65,57
<b>551,1</b>	66,67	66,64	66,65	66,66	<b>555,8</b>	65,63	65,67	65,62	65,57
<b>551,2</b>	66,63	66,59	66,60	66,66	<b>555,9</b>	65,60	65,65	65,59	65,52
<b>551,3</b>	66,59	66,54	66,56	66,63	<b>556,0</b>	65,58	65,57	65,56	65,52
<b>551,4</b>	66,55	66,49	66,52	66,56	<b>556,1</b>	65,55	65,54	65,53	65,46
<b>551,5</b>	66,50	66,47	66,48	66,49	<b>556,2</b>	65,51	65,51	65,49	65,46
<b>551,6</b>	66,49	66,45	66,46	66,45	<b>556,3</b>	65,48	65,47	65,45	65,42
<b>551,7</b>	66,47	66,44	66,45	66,45	<b>556,4</b>	65,45	65,43	65,41	65,40
<b>551,8</b>	66,46	66,43	66,43	66,42	<b>556,5</b>	65,42	65,42	65,40	65,34
<b>551,9</b>	66,45	66,42	66,42	66,42	<b>556,6</b>	65,38	65,39	65,36	65,34
<b>552,0</b>	66,43	66,41	66,41	66,40	<b>556,7</b>	65,34	65,35	65,32	65,28
<b>552,1</b>	66,42	66,40	66,40	66,38	<b>556,8</b>	65,31	65,31	65,29	65,28
<b>552,2</b>	66,41	66,38	66,38	66,36	<b>556,9</b>	65,28	65,26	65,24	65,20
<b>552,3</b>	66,40	66,37	66,37	66,35	<b>557,0</b>	65,25	65,22	65,20	65,20
<b>552,4</b>	66,39	66,36	66,36	66,33	<b>557,1</b>	65,22	65,18	65,16	65,14
<b>552,5</b>	66,38	66,35	66,35	66,32	<b>557,2</b>	65,18	65,14	65,12	65,14
<b>552,6</b>	66,37	66,35	66,34	66,30	<b>557,3</b>	65,15	65,10	65,08	65,05
<b>552,7</b>	66,36	66,35	66,33	66,29	<b>557,4</b>	65,12	65,07	65,05	65,05
<b>552,8</b>	66,35	66,35	66,32	66,29	<b>557,5</b>	65,08	65,04	65,02	64,98
<b>552,9</b>	66,34	66,34	66,31	66,29	<b>557,6</b>	65,06	65,01	64,99	64,98
<b>553,0</b>	66,33	66,32	66,30	66,29	<b>557,7</b>	65,03	64,99	64,98	64,92
<b>553,1</b>	66,32	66,30	66,28	66,27	<b>557,8</b>	64,99	64,97	64,96	64,92
<b>553,2</b>	66,31	66,29	66,27	66,22	<b>557,9</b>	64,97	64,95	64,93	64,86

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>558,0</b>	64,95	64,94	64,92	64,86	<b>562,7</b>	63,61	63,62	63,63	63,60
<b>558,1</b>	64,93	64,92	64,90	64,82	<b>562,8</b>	63,58	63,59	63,60	63,60
<b>558,2</b>	64,91	64,90	64,88	64,82	<b>562,9</b>	63,55	63,57	63,57	63,54
<b>558,3</b>	64,89	64,89	64,87	64,78	<b>563,0</b>	63,52	63,55	63,55	63,54
<b>558,4</b>	64,88	64,88	64,85	64,78	<b>563,1</b>	63,51	63,53	63,54	63,52
<b>558,5</b>	64,86	64,87	64,84	64,74	<b>563,2</b>	63,49	63,50	63,51	63,52
<b>558,6</b>	64,84	64,85	64,82	64,74	<b>563,3</b>	63,46	63,48	63,49	63,46
<b>558,7</b>	64,82	64,82	64,80	64,70	<b>563,4</b>	63,45	63,46	63,47	63,46
<b>558,8</b>	64,80	64,80	64,77	64,70	<b>563,5</b>	63,43	63,44	63,45	63,43
<b>558,9</b>	64,76	64,77	64,74	64,63	<b>563,6</b>	63,42	63,42	63,43	63,43
<b>559,0</b>	64,73	64,74	64,71	64,63	<b>563,7</b>	63,40	63,40	63,41	63,40
<b>559,1</b>	64,69	64,70	64,67	64,57	<b>563,8</b>	63,39	63,38	63,40	63,40
<b>559,2</b>	64,66	64,66	64,64	64,57	<b>563,9</b>	63,38	63,37	63,38	63,37
<b>559,3</b>	64,62	64,63	64,61	64,49	<b>564,0</b>	63,37	63,35	63,36	63,37
<b>559,4</b>	64,58	64,60	64,58	64,49	<b>564,1</b>	63,36	63,34	63,36	63,36
<b>559,5</b>	64,55	64,57	64,55	64,41	<b>564,2</b>	63,35	63,33	63,35	63,36
<b>559,6</b>	64,51	64,54	64,52	64,41	<b>564,3</b>	63,33	63,32	63,34	63,35
<b>559,7</b>	64,47	64,50	64,49	64,34	<b>564,4</b>	63,32	63,32	63,33	63,35
<b>559,8</b>	64,44	64,47	64,45	64,34	<b>564,5</b>	63,31	63,32	63,33	63,33
<b>559,9</b>	64,40	64,43	64,40	64,28	<b>564,6</b>	63,30	63,31	63,32	63,33
<b>560,0</b>	64,36	64,38	64,36	64,28	<b>564,7</b>	63,29	63,30	63,31	63,32
<b>560,1</b>	64,33	64,35	64,33	64,22	<b>564,8</b>	63,27	63,29	63,30	63,32
<b>560,2</b>	64,29	64,32	64,29	64,22	<b>564,9</b>	63,26	63,28	63,29	63,29
<b>560,3</b>	64,26	64,28	64,26	64,14	<b>565,0</b>	63,24	63,27	63,28	63,29
<b>560,4</b>	64,24	64,23	64,22	64,14	<b>565,1</b>	63,22	63,26	63,27	63,27
<b>560,5</b>	64,21	64,19	64,18	64,10	<b>565,2</b>	63,21	63,25	63,26	63,27
<b>560,6</b>	64,18	64,16	64,14	64,10	<b>565,3</b>	63,20	63,23	63,25	63,24
<b>560,7</b>	64,16	64,13	64,10	64,07	<b>565,4</b>	63,18	63,21	63,23	63,24
<b>560,8</b>	64,12	64,10	64,06	64,07	<b>565,5</b>	63,17	63,20	63,22	63,21
<b>560,9</b>	64,08	64,06	64,03	64,01	<b>565,6</b>	63,17	63,17	63,20	63,21
<b>561,0</b>	64,03	64,01	64,00	64,01	<b>565,7</b>	63,15	63,15	63,19	63,19
<b>561,1</b>	64,00	63,98	63,97	63,96	<b>565,8</b>	63,14	63,15	63,18	63,19
<b>561,2</b>	63,97	63,96	63,95	63,96	<b>565,9</b>	63,13	63,14	63,17	63,16
<b>561,3</b>	63,94	63,94	63,93	63,90	<b>566,0</b>	63,12	63,12	63,16	63,16
<b>561,4</b>	63,91	63,91	63,90	63,90	<b>566,1</b>	63,10	63,12	63,14	63,12
<b>561,5</b>	63,88	63,89	63,88	63,85	<b>566,2</b>	63,09	63,11	63,13	63,12
<b>561,6</b>	63,86	63,86	63,86	63,85	<b>566,3</b>	63,08	63,09	63,12	63,10
<b>561,7</b>	63,83	63,83	63,83	63,79	<b>566,4</b>	63,06	63,08	63,11	63,10
<b>561,8</b>	63,81	63,79	63,80	63,79	<b>566,5</b>	63,05	63,07	63,09	63,08
<b>561,9</b>	63,79	63,77	63,78	63,74	<b>566,6</b>	63,03	63,05	63,08	63,08
<b>562,0</b>	63,76	63,74	63,75	63,74	<b>566,7</b>	63,02	63,05	63,08	63,06
<b>562,1</b>	63,74	63,73	63,73	63,71	<b>566,8</b>	63,01	63,03	63,06	63,06
<b>562,2</b>	63,72	63,72	63,72	63,71	<b>566,9</b>	62,99	63,02	63,05	63,03
<b>562,3</b>	63,70	63,71	63,71	63,68	<b>567,0</b>	62,98	63,01	63,04	63,03
<b>562,4</b>	63,68	63,70	63,70	63,68	<b>567,1</b>	62,96	63,01	63,04	63,02
<b>562,5</b>	63,66	63,68	63,68	63,66	<b>567,2</b>	62,95	62,99	63,02	63,02
<b>562,6</b>	63,63	63,65	63,66	63,66	<b>567,3</b>	62,94	62,97	63,01	62,99

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>567,4</b>	62,92	62,95	62,99	62,99	<b>572,1</b>	62,38	62,36	62,41	62,39
<b>567,5</b>	62,91	62,93	62,97	62,95	<b>572,2</b>	62,37	62,35	62,39	62,39
<b>567,6</b>	62,90	62,91	62,95	62,95	<b>572,3</b>	62,36	62,34	62,38	62,36
<b>567,7</b>	62,88	62,89	62,94	62,91	<b>572,4</b>	62,35	62,33	62,37	62,36
<b>567,8</b>	62,87	62,88	62,93	62,91	<b>572,5</b>	62,34	62,31	62,35	62,33
<b>567,9</b>	62,85	62,87	62,92	62,87	<b>572,6</b>	62,33	62,29	62,34	62,33
<b>568,0</b>	62,84	62,86	62,91	62,87	<b>572,7</b>	62,32	62,28	62,33	62,30
<b>568,1</b>	62,83	62,83	62,89	62,84	<b>572,8</b>	62,31	62,28	62,32	62,30
<b>568,2</b>	62,82	62,82	62,88	62,84	<b>572,9</b>	62,30	62,28	62,32	62,29
<b>568,3</b>	62,81	62,81	62,87	62,83	<b>573,0</b>	62,29	62,27	62,31	62,29
<b>568,4</b>	62,80	62,81	62,87	62,83	<b>573,1</b>	62,28	62,26	62,30	62,27
<b>568,5</b>	62,79	62,81	62,86	62,82	<b>573,2</b>	62,27	62,25	62,29	62,27
<b>568,6</b>	62,78	62,81	62,85	62,82	<b>573,3</b>	62,26	62,24	62,28	62,24
<b>568,7</b>	62,77	62,80	62,84	62,79	<b>573,4</b>	62,24	62,22	62,27	62,24
<b>568,8</b>	62,75	62,78	62,83	62,79	<b>573,5</b>	62,22	62,20	62,25	62,20
<b>568,9</b>	62,73	62,75	62,80	62,74	<b>573,6</b>	62,20	62,18	62,22	62,20
<b>569,0</b>	62,72	62,72	62,77	62,74	<b>573,7</b>	62,19	62,15	62,20	62,15
<b>569,1</b>	62,70	62,70	62,74	62,68	<b>573,8</b>	62,16	62,13	62,18	62,15
<b>569,2</b>	62,68	62,67	62,72	62,68	<b>573,9</b>	62,14	62,11	62,16	62,10
<b>569,3</b>	62,66	62,65	62,70	62,65	<b>574,0</b>	62,12	62,09	62,13	62,10
<b>569,4</b>	62,64	62,63	62,68	62,65	<b>574,1</b>	62,10	62,07	62,11	62,03
<b>569,5</b>	62,63	62,62	62,67	62,62	<b>574,2</b>	62,08	62,04	62,09	62,03
<b>569,6</b>	62,62	62,61	62,65	62,62	<b>574,3</b>	62,05	62,01	62,07	61,97
<b>569,7</b>	62,61	62,60	62,64	62,59	<b>574,4</b>	62,03	61,99	62,04	61,97
<b>569,8</b>	62,60	62,58	62,63	62,59	<b>574,5</b>	62,02	61,97	62,02	61,93
<b>569,9</b>	62,58	62,56	62,61	62,55	<b>574,6</b>	62,01	61,95	62,00	61,93
<b>570,0</b>	62,57	62,54	62,59	62,55	<b>574,7</b>	61,99	61,94	61,99	61,89
<b>570,1</b>	62,56	62,52	62,57	62,52	<b>574,8</b>	61,98	61,94	61,98	61,89
<b>570,2</b>	62,55	62,51	62,56	62,52	<b>574,9</b>	61,97	61,93	61,97	61,86
<b>570,3</b>	62,54	62,50	62,55	62,51	<b>575,0</b>	61,95	61,92	61,95	61,86
<b>570,4</b>	62,53	62,49	62,54	62,51	<b>575,1</b>	61,94	61,91	61,94	61,83
<b>570,5</b>	62,52	62,48	62,54	62,50	<b>575,2</b>	61,93	61,90	61,93	61,83
<b>570,6</b>	62,51	62,48	62,54	62,50	<b>575,3</b>	61,92	61,89	61,92	61,80
<b>570,7</b>	62,51	62,48	62,53	62,50	<b>575,4</b>	61,91	61,88	61,92	61,80
<b>570,8</b>	62,50	62,47	62,53	62,50	<b>575,5</b>	61,90	61,87	61,90	61,77
<b>570,9</b>	62,50	62,47	62,53	62,49	<b>575,6</b>	61,87	61,85	61,88	61,77
<b>571,0</b>	62,49	62,46	62,52	62,49	<b>575,7</b>	61,84	61,83	61,86	61,71
<b>571,1</b>	62,47	62,46	62,51	62,48	<b>575,8</b>	61,81	61,80	61,83	61,71
<b>571,2</b>	62,46	62,46	62,51	62,48	<b>575,9</b>	61,80	61,77	61,80	61,67
<b>571,3</b>	62,45	62,45	62,50	62,46	<b>576,0</b>	61,76	61,73	61,77	61,67
<b>571,4</b>	62,45	62,44	62,49	62,46	<b>576,1</b>	61,72	61,69	61,73	61,62
<b>571,5</b>	62,44	62,43	62,48	62,44	<b>576,2</b>	61,69	61,65	61,69	61,62
<b>571,6</b>	62,43	62,42	62,47	62,44	<b>576,3</b>	61,65	61,62	61,66	61,57
<b>571,7</b>	62,42	62,41	62,46	62,42	<b>576,4</b>	61,63	61,60	61,63	61,57
<b>571,8</b>	62,41	62,40	62,45	62,42	<b>576,5</b>	61,60	61,57	61,60	61,53
<b>571,9</b>	62,40	62,38	62,44	62,40	<b>576,6</b>	61,57	61,54	61,58	61,53
<b>572,0</b>	62,39	62,37	62,42	62,40	<b>576,7</b>	61,55	61,52	61,55	61,49

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>576,8</b>	61,53	61,49	61,53	61,49	<b>581,5</b>	60,44	60,45	60,46	60,43
<b>576,9</b>	61,50	61,46	61,50	61,44	<b>581,6</b>	60,42	60,43	60,43	60,43
<b>577,0</b>	61,49	61,43	61,47	61,44	<b>581,7</b>	60,40	60,41	60,41	60,39
<b>577,1</b>	61,46	61,40	61,45	61,39	<b>581,8</b>	60,38	60,39	60,39	60,39
<b>577,2</b>	61,42	61,38	61,42	61,39	<b>581,9</b>	60,36	60,37	60,38	60,34
<b>577,3</b>	61,38	61,36	61,39	61,32	<b>582,0</b>	60,34	60,35	60,36	60,34
<b>577,4</b>	61,36	61,33	61,37	61,32	<b>582,1</b>	60,33	60,34	60,34	60,32
<b>577,5</b>	61,34	61,31	61,34	61,31	<b>582,2</b>	60,31	60,32	60,33	60,32
<b>577,6</b>	61,32	61,29	61,32	61,31	<b>582,3</b>	60,30	60,30	60,31	60,28
<b>577,7</b>	61,29	61,27	61,29	61,24	<b>582,4</b>	60,27	60,28	60,29	60,28
<b>577,8</b>	61,25	61,24	61,26	61,24	<b>582,5</b>	60,25	60,26	60,27	60,23
<b>577,9</b>	61,23	61,21	61,24	61,18	<b>582,6</b>	60,24	60,24	60,25	60,23
<b>578,0</b>	61,21	61,18	61,21	61,18	<b>582,7</b>	60,22	60,22	60,23	60,20
<b>578,1</b>	61,19	61,15	61,19	61,13	<b>582,8</b>	60,21	60,20	60,21	60,20
<b>578,2</b>	61,17	61,13	61,16	61,13	<b>582,9</b>	60,19	60,18	60,19	60,16
<b>578,3</b>	61,15	61,11	61,13	61,08	<b>583,0</b>	60,18	60,17	60,17	60,16
<b>578,4</b>	61,13	61,09	61,10	61,08	<b>583,1</b>	60,15	60,15	60,15	60,11
<b>578,5</b>	61,11	61,06	61,08	61,04	<b>583,2</b>	60,12	60,13	60,13	60,11
<b>578,6</b>	61,08	61,04	61,06	61,04	<b>583,3</b>	60,09	60,12	60,11	60,07
<b>578,7</b>	61,06	61,01	61,03	61,00	<b>583,4</b>	60,07	60,10	60,08	60,07
<b>578,8</b>	61,04	60,98	61,00	61,00	<b>583,5</b>	60,05	60,07	60,06	60,01
<b>578,9</b>	61,02	60,96	60,98	60,94	<b>583,6</b>	60,03	60,05	60,04	60,01
<b>579,0</b>	60,99	60,93	60,96	60,94	<b>583,7</b>	60,01	60,02	60,02	59,96
<b>579,1</b>	60,98	60,91	60,94	60,91	<b>583,8</b>	60,00	60,00	60,00	59,96
<b>579,2</b>	60,96	60,89	60,93	60,91	<b>583,9</b>	59,98	59,98	59,98	59,91
<b>579,3</b>	60,94	60,88	60,91	60,89	<b>584,0</b>	59,97	59,96	59,96	59,91
<b>579,4</b>	60,92	60,86	60,89	60,89	<b>584,1</b>	59,95	59,95	59,95	59,86
<b>579,5</b>	60,89	60,84	60,87	60,86	<b>584,2</b>	59,94	59,92	59,92	59,86
<b>579,6</b>	60,87	60,82	60,84	60,86	<b>584,3</b>	59,92	59,90	59,90	59,82
<b>579,7</b>	60,84	60,80	60,82	60,80	<b>584,4</b>	59,90	59,88	59,88	59,82
<b>579,8</b>	60,81	60,77	60,79	60,80	<b>584,5</b>	59,88	59,86	59,86	59,77
<b>579,9</b>	60,79	60,75	60,77	60,77	<b>584,6</b>	59,86	59,84	59,84	59,77
<b>580,0</b>	60,76	60,73	60,75	60,74	<b>584,7</b>	59,83	59,83	59,83	59,73
<b>580,1</b>	60,73	60,71	60,73	60,70	<b>584,8</b>	59,82	59,81	59,81	59,73
<b>580,2</b>	60,71	60,70	60,71	60,70	<b>584,9</b>	59,79	59,79	59,79	59,69
<b>580,3</b>	60,68	60,68	60,68	60,66	<b>585,0</b>	59,77	59,77	59,77	59,69
<b>580,4</b>	60,65	60,66	60,67	60,66	<b>585,1</b>	59,75	59,75	59,75	59,64
<b>580,5</b>	60,63	60,64	60,65	60,63	<b>585,2</b>	59,73	59,73	59,73	59,64
<b>580,6</b>	60,60	60,62	60,63	60,63	<b>585,3</b>	59,71	59,70	59,71	59,59
<b>580,7</b>	60,57	60,60	60,61	60,60	<b>585,4</b>	59,70	59,68	59,69	59,59
<b>580,8</b>	60,55	60,59	60,59	60,60	<b>585,5</b>	59,68	59,67	59,67	59,57
<b>580,9</b>	60,54	60,58	60,58	60,55	<b>585,6</b>	59,66	59,65	59,64	59,57
<b>581,0</b>	60,52	60,56	60,56	60,55	<b>585,7</b>	<b>Zufluss Lahn</b>			
<b>581,1</b>	60,50	60,55	60,53	60,51	Q in m <sup>3</sup> /s				
<b>581,2</b>	60,49	60,53	60,52	60,51				804	804
<b>581,3</b>	60,47	60,50	60,50	60,46	W in m + NN				
<b>581,4</b>	60,46	60,48	60,48	60,46	<b>585,7</b>	59,64	59,63	59,62	59,55

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
585,8	59,61	59,60	59,57	59,52	590,5	58,66	58,64	58,60	58,57
585,9	59,59	59,58	59,55	59,47	590,6	58,64	58,63	58,59	58,57
586,0	59,56	59,54	59,52	59,47	590,7	58,61	58,61	58,57	58,53
586,1	59,54	59,50	59,48	59,41	590,8	58,59	58,59	58,55	58,53
586,2	59,51	59,48	59,46	59,41	590,9	58,58	58,57	58,53	58,50
586,3	59,48	59,45	59,44	59,36	591,0	58,56	58,55	58,51	58,50
586,4	59,46	59,41	59,40	59,36	591,1	58,54	58,53	58,49	58,46
586,5	59,44	59,37	59,36	59,29	591,2	58,53	58,51	58,47	58,46
586,6	59,41	59,33	59,33	59,29	591,3	58,52	58,49	58,45	58,43
586,7	59,38	59,29	59,30	59,23	591,4	58,50	58,48	58,44	58,43
586,8	59,35	59,27	59,27	59,23	591,5	58,48	58,45	58,42	58,39
586,9	59,32	59,25	59,25	59,18	591,6	58,46	58,43	58,40	58,39
587,0	59,30	59,23	59,23	59,18	591,7	58,45	58,41	58,39	58,35
587,1	59,28	59,22	59,22	59,16	591,8	58,43	58,39	58,37	58,35
587,2	59,26	59,21	59,21	59,16	591,9	58,41	58,38	58,36	58,32
587,3	59,24	59,20	59,20	59,14	592,0	58,39	58,37	58,34	58,32
587,4	59,22	59,20	59,18	59,14	592,1	58,37	58,35	58,32	58,29
587,5	59,20	59,18	59,16	59,10	592,2	58,36	58,34	58,31	58,29
587,6	59,19	59,17	59,15	59,10	592,3	<b>Zufluss Mosel</b>			
587,7	59,16	59,15	59,13	59,06		Q in m <sup>3</sup> /s			
587,8	59,14	59,14	59,10	59,06				887	887
587,9	59,11	59,12	59,08	59,01		W in m + NN			
588,0	59,10	59,10	59,06	59,01	592,3	58,35	58,33	58,31	58,26
588,1	59,07	59,08	59,03	58,97	592,4	58,34	58,31	58,31	58,26
588,2	59,05	59,05	59,01	58,97	592,5	58,33	58,30	58,31	58,22
588,3	59,04	59,03	58,99	58,92	592,6	58,32	58,29	58,29	58,22
588,4	59,02	59,00	58,97	58,92	592,7	58,30	58,27	58,28	58,18
588,5	59,00	58,98	58,95	58,91	592,8	58,29	58,25	58,26	58,18
588,6	58,98	58,96	58,93	58,91	592,9	58,28	58,23	58,24	58,15
588,7	58,97	58,94	58,91	58,88	593,0	58,27	58,21	58,22	58,15
588,8	58,95	58,92	58,89	58,88	593,1	58,25	58,20	58,20	58,12
588,9	58,93	58,90	58,87	58,84	593,2	58,24	58,19	58,18	58,12
589,0	58,92	58,88	58,85	58,84	593,3	58,22	58,18	58,17	58,09
589,1	58,91	58,87	58,84	58,81	593,4	58,21	58,17	58,16	58,09
589,2	58,90	58,86	58,82	58,81	593,5	58,20	58,16	58,15	58,07
589,3	58,89	58,84	58,81	58,78	593,6	58,18	58,15	58,14	58,07
589,4	58,87	58,82	58,80	58,78	593,7	58,17	58,13	58,13	58,05
589,5	58,86	58,81	58,78	58,76	593,8	58,15	58,11	58,11	58,05
589,6	58,84	58,79	58,77	58,76	593,9	58,14	58,08	58,08	58,00
589,7	58,82	58,78	58,75	58,72	594,0	58,11	58,04	58,05	58,00
589,8	58,80	58,77	58,74	58,72	594,1	58,08	58,00	58,00	57,92
589,9	58,78	58,75	58,71	58,68	594,2	58,04	57,97	57,97	57,92
590,0	58,77	58,73	58,70	58,68	594,3	58,01	57,93	57,94	57,84
590,1	58,75	58,72	58,68	58,64	594,4	57,97	57,90	57,91	57,84
590,2	58,73	58,69	58,66	58,64	594,5	57,94	57,87	57,88	57,76
590,3	58,70	58,68	58,64	58,61	594,6	57,91	57,84	57,84	57,76
590,4	58,68	58,66	58,62	58,61	594,7	57,87	57,82	57,81	57,69

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>594,8</b>	57,84	57,79	57,78	57,69	<b>599,5</b>	56,10	56,08	56,10	56,03
<b>594,9</b>	57,82	57,76	57,75	57,63	<b>599,6</b>	56,07	56,05	56,07	56,03
<b>595,0</b>	57,79	57,73	57,72	57,63	<b>599,7</b>	56,05	56,02	56,04	55,96
<b>595,1</b>	57,75	57,69	57,69	57,57	<b>599,8</b>	56,03	55,98	56,00	55,96
<b>595,2</b>	57,71	57,66	57,65	57,57	<b>599,9</b>	56,00	55,94	55,96	55,90
<b>595,3</b>	57,69	57,62	57,61	57,50	<b>600,0</b>	55,97	55,92	55,94	55,90
<b>595,4</b>	57,65	57,57	57,57	57,50	<b>600,1</b>	55,95	55,89	55,91	55,85
<b>595,5</b>	57,61	57,53	57,54	57,43	<b>600,2</b>	55,92	55,86	55,88	55,85
<b>595,6</b>	57,57	57,49	57,50	57,43	<b>600,3</b>	55,88	55,82	55,84	55,77
<b>595,7</b>	57,54	57,45	57,46	57,37	<b>600,4</b>	55,84	55,77	55,80	55,77
<b>595,8</b>	57,49	57,42	57,43	57,37	<b>600,5</b>	55,80	55,73	55,76	55,69
<b>595,9</b>	57,45	57,38	57,39	57,29	<b>600,6</b>	55,77	55,70	55,74	55,69
<b>596,0</b>	57,41	57,35	57,35	57,29	<b>600,7</b>	55,75	55,68	55,70	55,62
<b>596,1</b>	57,38	57,31	57,31	57,22	<b>600,8</b>	55,72	55,65	55,67	55,62
<b>596,2</b>	57,34	57,28	57,28	57,22	<b>600,9</b>	55,68	55,62	55,65	55,56
<b>596,3</b>	57,29	57,25	57,23	57,15	<b>601,0</b>	55,65	55,60	55,63	55,56
<b>596,4</b>	57,25	57,21	57,20	57,15	<b>601,1</b>	55,62	55,57	55,59	55,51
<b>596,5</b>	57,22	57,18	57,17	57,12	<b>601,2</b>	55,59	55,54	55,57	55,51
<b>596,6</b>	57,19	57,15	57,14	57,12	<b>601,3</b>	55,55	55,50	55,54	55,46
<b>596,7</b>	57,15	57,11	57,10	57,04	<b>601,4</b>	55,52	55,47	55,51	55,46
<b>596,8</b>	57,12	57,08	57,07	57,04	<b>601,5</b>	55,49	55,44	55,49	55,41
<b>596,9</b>	57,06	57,04	57,03	56,97	<b>601,6</b>	55,45	55,41	55,46	55,41
<b>597,0</b>	57,02	57,01	56,99	56,97	<b>601,7</b>	55,41	55,37	55,41	55,32
<b>597,1</b>	56,98	56,97	56,95	56,89	<b>601,8</b>	55,37	55,33	55,38	55,32
<b>597,2</b>	56,94	56,94	56,91	56,89	<b>601,9</b>	55,32	55,28	55,32	55,22
<b>597,3</b>	56,90	56,90	56,88	56,80	<b>602,0</b>	55,26	55,23	55,27	55,22
<b>597,4</b>	56,85	56,86	56,85	56,80	<b>602,1</b>	55,22	55,19	55,23	55,18
<b>597,5</b>	56,81	56,81	56,80	56,73	<b>602,2</b>	55,18	55,14	55,18	55,18
<b>597,6</b>	56,76	56,76	56,76	56,73	<b>602,3</b>	55,14	55,10	55,14	55,06
<b>597,7</b>	56,71	56,71	56,72	56,62	<b>602,4</b>	55,10	55,05	55,09	55,06
<b>597,8</b>	56,66	56,68	56,67	56,62	<b>602,5</b>	55,05	54,99	55,04	54,92
<b>597,9</b>	56,62	56,64	56,64	56,55	<b>602,6</b>	54,99	54,94	54,98	54,92
<b>598,0</b>	56,57	56,61	56,59	56,55	<b>602,7</b>	54,94	54,89	54,93	54,81
<b>598,1</b>	56,54	56,57	56,55	56,48	<b>602,8</b>	54,90	54,84	54,88	54,81
<b>598,2</b>	56,51	56,52	56,50	56,48	<b>602,9</b>	54,85	54,80	54,84	54,74
<b>598,3</b>	56,46	56,47	56,46	56,39	<b>603,0</b>	54,83	54,77	54,81	54,74
<b>598,4</b>	56,41	56,42	56,43	56,39	<b>603,1</b>	54,78	54,76	54,77	54,66
<b>598,5</b>	56,36	56,36	56,38	56,32	<b>603,2</b>	54,74	54,72	54,73	54,66
<b>598,6</b>	56,32	56,32	56,34	56,32	<b>603,3</b>	54,71	54,67	54,70	54,58
<b>598,7</b>	56,28	56,28	56,31	56,25	<b>603,4</b>	54,67	54,63	54,66	54,58
<b>598,8</b>	56,24	56,26	56,27	56,25	<b>603,5</b>	54,62	54,59	54,62	54,49
<b>598,9</b>	56,21	56,22	56,24	56,20	<b>603,6</b>	54,59	54,54	54,57	54,49
<b>599,0</b>	56,19	56,20	56,22	56,20	<b>603,7</b>	54,56	54,50	54,54	54,41
<b>599,1</b>	56,18	56,17	56,20	56,15	<b>603,8</b>	54,53	54,46	54,50	54,41
<b>599,2</b>	56,16	56,15	56,18	56,15	<b>603,9</b>	54,50	54,42	54,47	54,40
<b>599,3</b>	56,15	56,13	56,16	56,09	<b>604,0</b>	54,47	54,39	54,43	54,40
<b>599,4</b>	56,13	56,11	56,14	56,09	<b>604,1</b>	54,46	54,35	54,41	54,35

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>604,2</b>	54,44	54,32	54,38	54,35	<b>608,9</b>	53,31	53,31	53,29	53,14
<b>604,3</b>	54,41	54,30	54,35	54,30	<b>609,0</b>	53,28	53,29	53,26	53,14
<b>604,4</b>	54,39	54,27	54,33	54,30	<b>609,1</b>	53,25	53,26	53,23	53,08
<b>604,5</b>	54,37	54,25	54,32	54,26	<b>609,2</b>	53,21	53,23	53,21	53,08
<b>604,6</b>	54,35	54,24	54,30	54,26	<b>609,3</b>	53,20	53,20	53,17	53,03
<b>604,7</b>	54,33	54,22	54,28	54,23	<b>609,4</b>	53,17	53,17	53,15	53,03
<b>604,8</b>	54,32	54,20	54,26	54,23	<b>609,5</b>	53,13	53,15	53,12	52,97
<b>604,9</b>	54,29	54,18	54,24	54,18	<b>609,6</b>	53,10	53,12	53,09	52,97
<b>605,0</b>	54,27	54,16	54,22	54,18	<b>609,7</b>	53,07	53,09	53,06	52,92
<b>605,1</b>	54,26	54,14	54,21	54,14	<b>609,8</b>	53,03	53,07	53,04	52,92
<b>605,2</b>	54,24	54,11	54,18	54,14	<b>609,9</b>	53,01	53,04	53,01	52,87
<b>605,3</b>	54,22	54,10	54,17	54,10	<b>610,0</b>	52,99	53,01	52,99	52,87
<b>605,4</b>	54,19	54,08	54,15	54,10	<b>610,1</b>	52,97	52,99	52,97	52,83
<b>605,5</b>	54,17	54,05	54,12	54,06	<b>610,2</b>	52,94	52,96	52,95	52,83
<b>605,6</b>	54,15	54,03	54,10	54,06	<b>610,3</b>	52,93	52,93	52,92	52,81
<b>605,7</b>	54,13	54,01	54,08	54,01	<b>610,4</b>	52,91	52,90	52,89	52,81
<b>605,8</b>	54,11	53,98	54,06	54,01	<b>610,5</b>	52,88	52,87	52,86	52,76
<b>605,9</b>	54,10	53,96	54,04	53,95	<b>610,6</b>	52,86	52,84	52,84	52,76
<b>606,0</b>	54,07	53,94	54,02	53,95	<b>610,7</b>	52,84	52,82	52,82	52,72
<b>606,1</b>	54,05	53,91	53,99	53,89	<b>610,8</b>	52,82	52,79	52,79	52,72
<b>606,2</b>	54,04	53,89	53,97	53,89	<b>610,9</b>	52,79	52,77	52,77	52,69
<b>606,3</b>	54,03	53,86	53,94	53,87	<b>611,0</b>	52,77	52,75	52,75	52,69
<b>606,4</b>	54,00	53,84	53,92	53,87	<b>611,1</b>	52,75	52,73	52,74	52,66
<b>606,5</b>	53,97	53,82	53,90	53,80	<b>611,2</b>	52,74	52,71	52,72	52,66
<b>606,6</b>	53,93	53,79	53,87	53,80	<b>611,3</b>	52,73	52,69	52,70	52,63
<b>606,7</b>	53,90	53,77	53,85	53,72	<b>611,4</b>	52,72	52,68	52,68	52,63
<b>606,8</b>	53,87	53,75	53,84	53,72	<b>611,5</b>	52,71	52,66	52,66	52,58
<b>606,9</b>	53,85	53,73	53,80	53,65	<b>611,6</b>	52,70	52,64	52,64	52,58
<b>607,0</b>	53,83	53,71	53,77	53,65	<b>611,7</b>	52,69	52,62	52,63	52,57
<b>607,1</b>	53,80	53,69	53,74	53,57	<b>611,8</b>	52,68	52,61	52,61	52,57
<b>607,2</b>	53,76	53,67	53,71	53,57	<b>611,9</b>	52,67	52,59	52,59	52,54
<b>607,3</b>	53,73	53,65	53,68	53,51	<b>612,0</b>	52,65	52,58	52,57	52,54
<b>607,4</b>	53,71	53,63	53,65	53,51	<b>612,1</b>	52,64	52,56	52,56	52,51
<b>607,5</b>	53,67	53,61	53,62	53,46	<b>612,2</b>	52,63	52,55	52,54	52,51
<b>607,6</b>	53,64	53,60	53,59	53,46	<b>612,3</b>	52,62	52,54	52,53	52,47
<b>607,7</b>	53,62	53,58	53,57	53,42	<b>612,4</b>	52,61	52,53	52,53	52,47
<b>607,8</b>	53,59	53,56	53,54	53,42	<b>612,5</b>	52,60	52,53	52,52	52,46
<b>607,9</b>	53,56	53,54	53,51	53,39	<b>612,6</b>	52,58	52,52	52,51	52,46
<b>608,0</b>	53,53	53,53	53,49	53,38	<b>612,7</b>	52,57	52,52	52,51	52,45
<b>608,1</b>	53,51	53,50	53,47	53,34	<b>612,8</b>	52,56	52,51	52,50	52,45
<b>608,2</b>	53,49	53,48	53,46	53,34	<b>612,9</b>	52,55	52,50	52,49	52,41
<b>608,3</b>	53,47	53,44	53,44	53,30	<b>613,0</b>	52,53	52,50	52,48	52,41
<b>608,4</b>	53,45	53,42	53,41	53,30	<b>613,1</b>	52,52	52,49	52,47	52,38
<b>608,5</b>	53,43	53,40	53,39	53,26	<b>613,2</b>	52,51	52,48	52,46	52,38
<b>608,6</b>	53,40	53,38	53,37	53,26	<b>613,3</b>	52,50	52,47	52,45	52,34
<b>608,7</b>	53,37	53,35	53,34	53,20	<b>613,4</b>	52,48	52,46	52,45	52,34
<b>608,8</b>	53,34	53,33	53,31	53,20	<b>613,5</b>	52,47	52,45	52,44	52,31

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>613,6</b>	52,46	52,44	52,43	52,31	<b>617,9</b>	51,54	51,52	51,48	51,43
<b>613,7</b>	52,45	52,44	52,42	52,30	<b>618,0</b>	51,52	51,49	51,45	51,39
<b>613,8</b>	<b>Pegel Andernach, PNP 51,47 m+NN</b>				<b>618,1</b>	51,49	51,47	51,43	51,39
	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				<b>618,2</b>	51,46	51,45	51,42	51,35
	95 / 870	93 / 887			<b>618,3</b>	51,44	51,43	51,40	51,35
	W in m + NN				<b>618,4</b>	51,41	51,41	51,38	51,31
<b>613,8</b>	52,44	52,42	52,40	52,30	<b>618,5</b>	51,39	51,39	51,36	51,31
<b>613,9</b>	52,42	52,41	52,39	52,28	<b>618,6</b>	51,36	51,37	51,34	51,28
<b>614,0</b>	52,41	52,40	52,38	52,24	<b>618,7</b>	51,34	51,34	51,32	51,28
<b>614,1</b>	52,40	52,38	52,36	52,24	<b>618,8</b>	51,32	51,32	51,30	51,23
<b>614,2</b>	52,38	52,37	52,35	52,21	<b>618,9</b>	51,30	51,30	51,27	51,23
<b>614,3</b>	52,37	52,35	52,33	52,21	<b>619,0</b>	51,27	51,27	51,24	51,18
<b>614,4</b>	52,35	52,34	52,32	52,19	<b>619,1</b>	51,24	51,24	51,21	51,18
<b>614,5</b>	52,33	52,32	52,31	52,19	<b>619,2</b>	51,22	51,21	51,18	51,12
<b>614,6</b>	52,31	52,30	52,29	52,17	<b>619,3</b>	51,19	51,18	51,16	51,12
<b>614,7</b>	52,30	52,29	52,28	52,17	<b>619,4</b>	51,16	51,15	51,13	51,06
<b>614,8</b>	52,28	52,25	52,25	52,13	<b>619,5</b>	51,14	51,13	51,11	51,06
<b>614,9</b>	52,26	52,22	52,22	52,13	<b>619,6</b>	51,12	51,10	51,08	51,01
<b>615,0</b>	52,24	52,19	52,20	52,08	<b>619,7</b>	51,10	51,08	51,07	51,01
<b>615,1</b>	52,23	52,17	52,18	52,08	<b>619,8</b>	51,08	51,06	51,04	50,99
<b>615,2</b>	52,21	52,17	52,17	52,04	<b>619,9</b>	51,06	51,04	51,02	50,99
<b>615,3</b>	52,19	52,15	52,14	52,04	<b>620,0</b>	51,04	51,02	51,00	50,95
<b>615,4</b>	52,17	52,13	52,12	52,00	<b>620,1</b>	51,02	51,00	50,98	50,95
<b>615,5</b>	52,16	52,10	52,09	52,00	<b>620,2</b>	51,00	50,99	50,96	50,90
<b>615,6</b>	52,13	52,08	52,06	51,96	<b>620,3</b>	50,97	50,97	50,94	50,90
<b>615,7</b>	52,11	52,06	52,04	51,96	<b>620,4</b>	50,94	50,95	50,92	50,86
<b>615,8</b>	52,08	52,04	52,01	51,91	<b>620,5</b>	50,92	50,93	50,90	50,86
<b>615,9</b>	52,06	52,01	51,98	51,91	<b>620,6</b>	50,90	50,91	50,87	50,81
<b>616,0</b>	52,03	51,98	51,96	51,86	<b>620,7</b>	50,89	50,88	50,85	50,81
<b>616,1</b>	52,01	51,96	51,94	51,86	<b>620,8</b>	50,87	50,86	50,83	50,77
<b>616,2</b>	51,98	51,93	51,91	51,83	<b>620,9</b>	50,85	50,84	50,82	50,77
<b>616,3</b>	51,96	51,91	51,89	51,83	<b>621,0</b>	50,84	50,83	50,80	50,74
<b>616,4</b>	51,94	51,88	51,87	51,80	<b>621,1</b>	50,83	50,81	50,79	50,74
<b>616,5</b>	51,92	51,86	51,85	51,80	<b>621,2</b>	50,82	50,80	50,77	50,72
<b>616,6</b>	51,89	51,83	51,82	51,77	<b>621,3</b>	50,81	50,78	50,76	50,72
<b>616,7</b>	51,86	51,80	51,79	51,77	<b>621,4</b>	50,79	50,77	50,74	50,69
<b>616,8</b>	51,83	51,78	51,76	51,69	<b>621,5</b>	50,78	50,76	50,73	50,69
<b>616,9</b>	51,80	51,75	51,73	51,69	<b>621,6</b>	50,77	50,75	50,72	50,66
<b>617,0</b>	51,77	51,73	51,69	51,61	<b>621,7</b>	50,75	50,74	50,71	50,66
<b>617,1</b>	51,74	51,70	51,66	51,61	<b>621,8</b>	50,74	50,73	50,69	50,62
<b>617,2</b>	51,71	51,68	51,64	51,56	<b>621,9</b>	50,73	50,72	50,69	50,62
<b>617,3</b>	51,69	51,65	51,61	51,56	<b>622,0</b>	50,71	50,71	50,67	50,60
<b>617,4</b>	51,66	51,63	51,59	51,51	<b>622,1</b>	50,70	50,69	50,65	50,60
<b>617,5</b>	51,64	51,61	51,57	51,51	<b>622,2</b>	50,69	50,68	50,65	50,58
<b>617,6</b>	51,62	51,59	51,55	51,47	<b>622,3</b>	50,67	50,67	50,62	50,58
<b>617,7</b>	51,59	51,57	51,54	51,47	<b>622,4</b>	50,65	50,65	50,60	50,55
<b>617,8</b>	51,57	51,54	51,51	51,43	<b>622,5</b>	50,64	50,63	50,59	50,55

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>622,6</b>	50,62	50,62	50,57	50,52	<b>627,3</b>	49,23	49,21	49,15	49,17
<b>622,7</b>	50,61	50,61	50,56	50,52	<b>627,4</b>	49,21	49,17	49,10	49,12
<b>622,8</b>	50,59	50,59	50,54	50,50	<b>627,5</b>	49,18	49,14	49,08	49,12
<b>622,9</b>	50,57	50,57	50,52	50,50	<b>627,6</b>	49,16	49,11	49,05	49,06
<b>623,0</b>	50,55	50,56	50,50	50,46	<b>627,7</b>	49,14	49,08	49,02	49,06
<b>623,1</b>	50,53	50,54	50,48	50,46	<b>627,8</b>	49,12	49,06	49,00	49,03
<b>623,2</b>	50,51	50,53	50,46	50,43	<b>627,9</b>	49,10	49,03	48,98	49,03
<b>623,3</b>	50,49	50,51	50,44	50,43	<b>628,0</b>	49,07	49,01	48,96	49,00
<b>623,4</b>	50,46	50,50	50,44	50,39	<b>628,1</b>	49,05	49,00	48,95	49,00
<b>623,5</b>	50,44	50,48	50,42	50,39	<b>628,2</b>	49,03	48,99	48,95	48,97
<b>623,6</b>	50,42	50,45	50,39	50,35	<b>628,3</b>	49,02	48,97	48,95	48,97
<b>623,7</b>	50,39	50,41	50,35	50,35	<b>628,4</b>	49,00	48,96	48,95	48,94
<b>623,8</b>	50,36	50,37	50,33	50,29	<b>628,5</b>	48,98	48,95	48,95	48,94
<b>623,9</b>	50,32	50,33	50,29	50,29	<b>628,6</b>	48,97	48,94	48,95	48,93
<b>624,0</b>	50,28	50,30	50,26	50,24	<b>628,7</b>	48,96	48,93	48,94	48,92
<b>624,1</b>	50,25	50,26	50,22	50,24	<b>628,8</b>	48,95	48,92	48,94	48,90
<b>624,2</b>	50,23	50,23	50,19	50,17	<b>628,9</b>	48,94	48,90	48,92	48,90
<b>624,3</b>	50,20	50,21	50,16	50,17	<b>629,0</b>	48,91	48,89	48,90	48,87
<b>624,4</b>	50,18	50,18	50,13	50,12	<b>629,1</b>	48,90	48,88	48,89	48,87
<b>624,5</b>	50,15	50,15	50,10	50,12	<b>629,2</b>	48,89	48,86	48,87	48,84
<b>624,6</b>	50,11	50,12	50,07	50,06	<b>629,3</b>	<b>Zufluss Ahr</b>			
<b>624,7</b>	50,08	50,09	50,04	50,06		Q in m <sup>3</sup> /s			
<b>624,8</b>	50,05	50,05	50,01	49,98				901	901
<b>624,9</b>	50,02	50,02	49,96	49,98		W in m + NN			
<b>625,0</b>	49,98	49,98	49,93	49,92	<b>629,3</b>	48,88	48,84	48,85	48,83
<b>625,1</b>	49,93	49,94	49,89	49,92	<b>629,4</b>	48,87	48,82	48,84	48,81
<b>625,2</b>	49,89	49,90	49,85	49,84	<b>629,5</b>	48,86	48,82	48,83	48,81
<b>625,3</b>	49,85	49,86	49,81	49,84	<b>629,6</b>	48,85	48,81	48,82	48,80
<b>625,4</b>	49,81	49,83	49,77	49,76	<b>629,7</b>	48,83	48,80	48,81	48,80
<b>625,5</b>	49,77	49,80	49,74	49,76	<b>629,8</b>	48,82	48,79	48,80	48,79
<b>625,6</b>	49,74	49,77	49,71	49,68	<b>629,9</b>	48,81	48,78	48,79	48,79
<b>625,7</b>	49,71	49,74	49,67	49,68	<b>630,0</b>	48,79	48,75	48,77	48,75
<b>625,8</b>	49,68	49,71	49,64	49,62	<b>630,1</b>	48,78	48,73	48,75	48,75
<b>625,9</b>	49,64	49,69	49,61	49,62	<b>630,2</b>	48,76	48,71	48,73	48,71
<b>626,0</b>	49,61	49,66	49,59	49,57	<b>630,3</b>	48,75	48,69	48,72	48,71
<b>626,1</b>	49,58	49,63	49,56	49,57	<b>630,4</b>	48,74	48,68	48,71	48,69
<b>626,2</b>	49,55	49,60	49,52	49,52	<b>630,5</b>	48,73	48,68	48,71	48,69
<b>626,3</b>	49,52	49,57	49,49	49,52	<b>630,6</b>	48,72	48,68	48,70	48,69
<b>626,4</b>	49,47	49,54	49,47	49,46	<b>630,7</b>	48,70	48,67	48,69	48,69
<b>626,5</b>	49,44	49,50	49,43	49,46	<b>630,8</b>	48,69	48,66	48,68	48,68
<b>626,6</b>	49,41	49,47	49,39	49,39	<b>630,9</b>	48,69	48,65	48,68	48,68
<b>626,7</b>	49,39	49,44	49,37	49,39	<b>631,0</b>	48,67	48,64	48,66	48,66
<b>626,8</b>	49,37	49,40	49,33	49,32	<b>631,1</b>	48,66	48,63	48,65	48,66
<b>626,9</b>	49,34	49,36	49,28	49,32	<b>631,2</b>	48,65	48,61	48,64	48,64
<b>627,0</b>	49,30	49,32	49,25	49,24	<b>631,3</b>	48,64	48,60	48,63	48,64
<b>627,1</b>	49,27	49,27	49,21	49,24	<b>631,4</b>	48,63	48,60	48,62	48,62
<b>627,2</b>	49,25	49,24	49,18	49,17	<b>631,5</b>	48,62	48,58	48,61	48,62

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>631,6</b>	48,61	48,57	48,60	48,60	<b>636,3</b>	48,07	48,06	48,07	48,02
<b>631,7</b>	48,60	48,57	48,59	48,60	<b>636,4</b>	48,06	48,05	48,06	48,00
<b>631,8</b>	48,59	48,56	48,59	48,58	<b>636,5</b>	48,05	48,05	48,05	48,00
<b>631,9</b>	48,58	48,54	48,57	48,58	<b>636,6</b>	48,04	48,04	48,05	47,99
<b>632,0</b>	48,56	48,53	48,56	48,56	<b>636,7</b>	48,04	48,03	48,04	47,99
<b>632,1</b>	48,55	48,53	48,55	48,56	<b>636,8</b>	48,03	48,03	48,04	47,99
<b>632,2</b>	48,54	48,52	48,54	48,55	<b>636,9</b>	48,02	48,03	48,04	47,99
<b>632,3</b>	48,53	48,51	48,53	48,55	<b>637,0</b>	48,01	48,03	48,04	47,99
<b>632,4</b>	48,52	48,51	48,53	48,52	<b>637,1</b>	48,00	48,02	48,04	47,99
<b>632,5</b>	48,52	48,51	48,52	48,52	<b>637,2</b>	48,00	48,02	48,04	47,98
<b>632,6</b>	48,51	48,51	48,52	48,51	<b>637,3</b>	47,99	48,01	48,03	47,98
<b>632,7</b>	48,50	48,50	48,52	48,51	<b>637,4</b>	47,98	48,01	48,03	47,96
<b>632,8</b>	48,50	48,49	48,51	48,49	<b>637,5</b>	47,97	48,01	48,03	47,96
<b>632,9</b>	48,49	48,49	48,51	48,49	<b>637,6</b>	47,97	48,00	48,03	47,96
<b>633,0</b>	48,49	48,49	48,51	48,49	<b>637,7</b>	47,96	48,00	48,02	47,96
<b>633,1</b>	48,48	48,49	48,50	48,49	<b>637,8</b>	47,95	47,98	47,99	47,95
<b>633,2</b>	48,48	48,48	48,50	48,48	<b>637,9</b>	47,94	47,97	47,97	47,94
<b>633,3</b>	48,47	48,47	48,49	48,48	<b>638,0</b>	47,94	47,95	47,95	47,92
<b>633,4</b>	48,46	48,47	48,49	48,46	<b>638,1</b>	47,92	47,93	47,93	47,92
<b>633,5</b>	48,45	48,47	48,48	48,46	<b>638,2</b>	47,91	47,90	47,91	47,87
<b>633,6</b>	48,44	48,46	48,47	48,44	<b>638,3</b>	47,90	47,87	47,89	47,87
<b>633,7</b>	48,42	48,44	48,46	48,44	<b>638,4</b>	47,89	47,85	47,86	47,83
<b>633,8</b>	48,41	48,43	48,44	48,41	<b>638,5</b>	47,88	47,83	47,84	47,83
<b>633,9</b>	48,39	48,41	48,42	48,41	<b>638,6</b>	47,86	47,81	47,81	47,77
<b>634,0</b>	48,36	48,40	48,39	48,36	<b>638,7</b>	47,85	47,79	47,79	47,77
<b>634,1</b>	48,34	48,36	48,36	48,36	<b>638,8</b>	47,84	47,76	47,77	47,73
<b>634,2</b>	48,31	48,33	48,33	48,31	<b>638,9</b>	47,83	47,74	47,75	47,73
<b>634,3</b>	48,28	48,29	48,30	48,31	<b>639,0</b>	47,81	47,72	47,74	47,69
<b>634,4</b>	48,26	48,26	48,27	48,26	<b>639,1</b>	47,80	47,70	47,72	47,69
<b>634,5</b>	48,23	48,23	48,25	48,26	<b>639,2</b>	47,78	47,68	47,71	47,67
<b>634,6</b>	48,21	48,21	48,23	48,21	<b>639,3</b>	47,77	47,67	47,70	47,67
<b>634,7</b>	48,20	48,20	48,20	48,21	<b>639,4</b>	47,75	47,66	47,69	47,63
<b>634,8</b>	48,19	48,18	48,19	48,17	<b>639,5</b>	47,74	47,65	47,67	47,63
<b>634,9</b>	48,18	48,16	48,17	48,17	<b>639,6</b>	47,73	47,64	47,66	47,60
<b>635,0</b>	48,17	48,15	48,16	48,13	<b>639,7</b>	47,72	47,63	47,65	47,60
<b>635,1</b>	48,16	48,13	48,15	48,13	<b>639,8</b>	47,71	47,63	47,65	47,58
<b>635,2</b>	48,15	48,13	48,14	48,11	<b>639,9</b>	47,70	47,62	47,63	47,58
<b>635,3</b>	48,14	48,13	48,14	48,11	<b>640,0</b>	47,70	47,61	47,62	47,57
<b>635,4</b>	48,13	48,12	48,13	48,09	<b>640,1</b>	47,67	47,59	47,60	47,57
<b>635,5</b>	48,12	48,11	48,13	48,09	<b>640,2</b>	47,64	47,58	47,59	47,55
<b>635,6</b>	48,12	48,11	48,12	48,07	<b>640,3</b>	47,62	47,56	47,57	47,55
<b>635,7</b>	48,11	48,10	48,11	48,07	<b>640,4</b>	47,59	47,54	47,55	47,51
<b>635,8</b>	48,10	48,10	48,10	48,05	<b>640,5</b>	47,56	47,51	47,52	47,51
<b>635,9</b>	48,09	48,09	48,09	48,05	<b>640,6</b>	47,53	47,49	47,49	47,40
<b>636,0</b>	48,09	48,09	48,09	48,04	<b>640,7</b>	47,50	47,46	47,46	47,40
<b>636,1</b>	48,08	48,08	48,09	48,04	<b>640,8</b>	47,47	47,44	47,43	47,32
<b>636,2</b>	48,07	48,07	48,08	48,02	<b>640,9</b>	47,44	47,41	47,40	47,32

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
641,0	47,41	47,37	47,37	47,27	645,7	46,10	46,00	46,01	46,03
641,1	47,39	47,34	47,35	47,27	645,8	46,08	45,97	45,99	45,98
641,2	47,36	47,31	47,33	47,23	645,9	46,06	45,95	45,97	45,98
641,3	47,34	47,27	47,30	47,23	646,0	46,04	45,93	45,95	45,94
641,4	47,31	47,24	47,27	47,20	646,1	46,02	45,91	45,93	45,94
641,5	47,28	47,21	47,24	47,20	646,2	45,99	45,88	45,90	45,90
641,6	47,25	47,18	47,20	47,13	646,3	45,96	45,86	45,88	45,90
641,7	47,22	47,15	47,16	47,13	646,4	45,94	45,84	45,86	45,85
641,8	47,18	47,11	47,13	47,05	646,5	45,91	45,82	45,84	45,85
641,9	47,15	47,08	47,09	47,05	646,6	45,89	45,79	45,81	45,80
642,0	47,12	47,05	47,06	46,96	646,7	45,86	45,77	45,79	45,80
642,1	47,09	47,01	47,03	46,96	646,8	45,84	45,75	45,77	45,76
642,2	47,06	46,98	46,99	46,91	646,9	45,81	45,73	45,74	45,76
642,3	47,03	46,95	46,96	46,91	647,0	45,79	45,71	45,72	45,73
642,4	47,00	46,92	46,93	46,84	647,1	45,77	45,70	45,70	45,73
642,5	46,97	46,89	46,90	46,84	647,2	45,74	45,68	45,68	45,69
642,6	46,94	46,86	46,87	46,78	647,3	45,72	45,66	45,66	45,69
642,7	46,91	46,83	46,83	46,78	647,4	45,70	45,64	45,64	45,65
642,8	46,89	46,80	46,80	46,74	647,5	45,68	45,61	45,62	45,65
642,9	46,86	46,77	46,77	46,74	647,6	45,67	45,59	45,60	45,62
643,0	46,83	46,74	46,74	46,70	647,7	45,65	45,58	45,58	45,62
643,1	46,79	46,70	46,71	46,70	647,8	45,64	45,55	45,56	45,59
643,2	46,75	46,66	46,67	46,67	647,9	45,62	45,53	45,54	45,59
643,3	46,71	46,62	46,63	46,67	648,0	45,61	45,51	45,52	45,56
643,4	46,67	46,58	46,59	46,59	648,1	45,59	45,50	45,51	45,56
643,5	46,63	46,54	46,55	46,59	648,2	45,58	45,48	45,49	45,53
643,6	46,59	46,50	46,52	46,52	648,3	45,56	45,47	45,47	45,53
643,7	46,56	46,46	46,48	46,52	648,4	45,55	45,46	45,46	45,50
643,8	46,52	46,43	46,46	46,45	648,5	45,53	45,45	45,45	45,50
643,9	46,49	46,40	46,43	46,45	648,6	45,51	45,42	45,42	45,47
644,0	46,45	46,37	46,41	46,39	648,7	45,49	45,40	45,40	45,47
644,1	46,43	46,35	46,39	46,39	648,8	45,47	45,38	45,38	45,44
644,2	46,41	46,35	46,37	46,34	648,9	45,45	45,36	45,36	45,44
644,3	46,38	46,32	46,35	46,34	649,0	45,43	45,33	45,33	45,41
644,4	46,36	46,30	46,32	46,30	649,1	45,40	45,31	45,32	45,41
644,5	46,34	46,29	46,30	46,30	649,2	45,38	45,29	45,29	45,36
644,6	46,32	46,27	46,27	46,26	649,3	45,35	45,27	45,27	45,36
644,7	46,30	46,25	46,24	46,26	649,4	45,32	45,24	45,25	45,33
644,8	46,28	46,23	46,22	46,21	649,5	45,30	45,23	45,23	45,33
644,9	46,26	46,21	46,20	46,21	649,6	45,27	45,21	45,22	45,28
645,0	46,24	46,19	46,18	46,17	649,7	45,24	45,19	45,20	45,28
645,1	46,22	46,16	46,15	46,17	649,8	45,22	45,17	45,17	45,24
645,2	46,20	46,14	46,13	46,12	649,9	45,19	45,15	45,15	45,24
645,3	46,18	46,11	46,10	46,12	650,0	45,16	45,13	45,13	45,19
645,4	46,16	46,09	46,08	46,07	650,1	45,14	45,11	45,11	45,19
645,5	46,13	46,06	46,06	46,07	650,2	45,12	45,09	45,09	45,13
645,6	46,12	46,02	46,03	46,03	650,3	45,11	45,07	45,07	45,13

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>650,4</b>	45,09	45,05	45,05	45,09	<b>654,8</b>	44,13	44,07	44,06	44,08
<b>650,5</b>	45,07	45,03	45,03	45,09	<b>654,9</b>	44,11	44,04	44,04	44,06
<b>650,6</b>	45,05	45,01	45,01	45,05	<b>655,0</b>	44,08	44,02	44,02	44,01
<b>650,7</b>	45,04	45,00	44,99	45,05	<b>655,1</b>	44,06	44,00	43,99	44,01
<b>650,8</b>	45,02	44,99	44,98	45,01	<b>655,2</b>	44,04	43,96	43,97	43,96
<b>650,9</b>	45,01	44,98	44,96	45,01	<b>655,3</b>	44,02	43,95	43,95	43,96
<b>651,0</b>	44,99	44,96	44,94	44,97	<b>655,4</b>	44,00	43,93	43,92	43,91
<b>651,1</b>	44,98	44,95	44,93	44,97	<b>655,5</b>	43,98	43,90	43,89	43,91
<b>651,2</b>	44,96	44,91	44,90	44,94	<b>655,6</b>	43,95	43,88	43,87	43,85
<b>651,3</b>	44,95	44,89	44,87	44,94	<b>655,7</b>	43,93	43,84	43,84	43,85
<b>651,4</b>	44,94	44,87	44,86	44,90	<b>655,8</b>	43,90	43,82	43,81	43,78
<b>651,5</b>	44,92	44,86	44,84	44,90	<b>655,9</b>	43,87	43,79	43,78	43,78
<b>651,6</b>	44,91	44,84	44,82	44,86	<b>656,0</b>	43,85	43,76	43,76	43,72
<b>651,7</b>	44,89	44,83	44,81	44,86	<b>656,1</b>	43,82	43,74	43,74	43,72
<b>651,8</b>	44,88	44,81	44,79	44,84	<b>656,2</b>	43,80	43,71	43,71	43,67
<b>651,9</b>	44,87	44,79	44,78	44,84	<b>656,3</b>	43,77	43,69	43,69	43,67
<b>652,0</b>	44,86	44,77	44,76	44,80	<b>656,4</b>	43,75	43,66	43,66	43,62
<b>652,1</b>	44,83	44,76	44,74	44,80	<b>656,5</b>	43,73	43,63	43,64	43,62
<b>652,2</b>	44,81	44,74	44,73	44,77	<b>656,6</b>	43,71	43,61	43,62	43,57
<b>652,3</b>	44,79	44,72	44,70	44,77	<b>656,7</b>	43,69	43,59	43,60	43,57
<b>652,4</b>	44,77	44,69	44,68	44,73	<b>656,8</b>	43,67	43,58	43,59	43,53
<b>652,5</b>	44,74	44,66	44,65	44,73	<b>656,9</b>	43,65	43,56	43,57	43,53
<b>652,6</b>	44,71	44,63	44,62	44,66	<b>657,0</b>	43,63	43,54	43,55	43,50
<b>652,7</b>	44,68	44,60	44,59	44,66	<b>657,1</b>	43,62	43,53	43,53	43,50
<b>652,8</b>	44,66	44,57	44,55	44,59	<b>657,2</b>	43,60	43,51	43,51	43,46
<b>652,9</b>	44,63	44,53	44,52	44,59	<b>657,3</b>	43,58	43,49	43,49	43,46
<b>653,0</b>	44,60	44,49	44,49	44,53	<b>657,4</b>	43,57	43,47	43,47	43,44
<b>653,1</b>	44,57	44,46	44,46	44,53	<b>657,5</b>	43,55	43,46	43,46	43,44
<b>653,2</b>	44,54	44,42	44,43	44,45	<b>657,6</b>	43,53	43,45	43,44	43,41
<b>653,3</b>	44,51	44,40	44,40	44,45	<b>657,7</b>	43,52	43,43	43,43	43,41
<b>653,4</b>	44,49	44,38	44,38	44,39	<b>657,8</b>	43,50	43,42	43,41	43,38
<b>653,5</b>	44,46	44,36	44,36	44,39	<b>657,9</b>	43,48	43,40	43,40	43,38
<b>653,6</b>	44,44	44,34	44,33	44,33	<b>658,0</b>	43,47	43,38	43,38	43,36
<b>653,7</b>	44,41	44,32	44,31	44,33	<b>658,1</b>	43,45	43,37	43,37	43,36
<b>653,8</b>	44,38	44,29	44,28	44,28	<b>658,2</b>	43,43	43,36	43,35	43,32
<b>653,9</b>	44,36	44,27	44,26	44,28	<b>658,3</b>	43,41	43,35	43,33	43,32
<b>654,0</b>	44,33	44,24	44,24	44,23	<b>658,4</b>	43,39	43,31	43,30	43,29
<b>654,1</b>	44,31	44,22	44,22	44,23	<b>658,5</b>	43,37	43,29	43,28	43,29
<b>654,2</b>	44,29	44,20	44,20	44,20	<b>658,6</b>	43,35	43,27	43,26	43,25
<b>654,3</b>	44,26	44,18	44,18	44,20	<b>658,7</b>	43,34	43,27	43,25	43,25
<b>654,4</b>	44,24	44,16	44,16	44,15	<b>658,8</b>	43,32	43,25	43,24	43,22
<b>654,5</b>	44,22	44,14	44,14	44,15	<b>658,9</b>	43,31	43,23	43,23	43,22
<b>654,6</b>	44,19	44,12	44,12	44,11	<b>659,0</b>	43,29	43,22	43,21	43,20
<b>654,7</b>	44,16	44,10	44,09	44,11	<b>659,1</b>	43,28	43,19	43,19	43,20
<b>654,8</b>	<b>Pegel Bonn, PNP 42,66 m + NN</b>				<b>659,2</b>	43,26	43,16	43,13	43,18
	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				<b>659,3</b>	43,23	43,15	43,13	43,18
	145 / 890	141 / 901							

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	GIW 2002	W(GIQ <sub>2012</sub> )				GIW 2002	W(GIQ <sub>2012</sub> )		
		GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK			GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>659,4</b>	<b>Zufluss Sieg</b>				<b>663,7</b>	42,18	42,14	42,16	42,08
	Q in m <sup>3</sup> /s				<b>663,8</b>	42,16	42,13	42,14	42,04
			941	941	<b>663,9</b>	42,13	42,11	42,12	42,04
	W in m + NN				<b>664,0</b>	42,10	42,07	42,09	41,99
<b>659,4</b>	43,21	43,12	43,13	43,16	<b>664,1</b>	42,09	42,05	42,07	41,99
<b>659,5</b>	43,20	43,11	43,13	43,14	<b>664,2</b>	42,07	42,03	42,05	41,95
<b>659,6</b>	43,19	43,10	43,12	43,11	<b>664,3</b>	42,05	42,01	42,03	41,95
<b>659,7</b>	43,18	43,09	43,11	43,11	<b>664,4</b>	42,03	42,00	42,01	41,91
<b>659,8</b>	43,17	43,07	43,10	43,08	<b>664,5</b>	42,01	41,99	41,99	41,91
<b>659,9</b>	43,16	43,06	43,09	43,08	<b>664,6</b>	41,99	41,96	41,97	41,87
<b>660,0</b>	43,15	43,04	43,07	43,05	<b>664,7</b>	41,97	41,94	41,95	41,87
<b>660,1</b>	43,14	43,04	43,06	43,05	<b>664,8</b>	41,96	41,92	41,93	41,83
<b>660,2</b>	43,12	43,04	43,05	43,02	<b>664,9</b>	41,94	41,90	41,91	41,83
<b>660,3</b>	43,11	43,03	43,03	43,02	<b>665,0</b>	41,92	41,88	41,89	41,78
<b>660,4</b>	43,09	43,01	43,01	42,98	<b>665,1</b>	41,89	41,86	41,86	41,78
<b>660,5</b>	43,08	42,98	42,99	42,98	<b>665,2</b>	41,86	41,83	41,84	41,74
<b>660,6</b>	43,05	42,95	42,97	42,93	<b>665,3</b>	41,83	41,81	41,82	41,74
<b>660,7</b>	43,03	42,92	42,94	42,93	<b>665,4</b>	41,81	41,79	41,81	41,68
<b>660,8</b>	43,00	42,89	42,92	42,87	<b>665,5</b>	41,78	41,78	41,78	41,68
<b>660,9</b>	42,98	42,85	42,89	42,87	<b>665,6</b>	41,75	41,76	41,76	41,63
<b>661,0</b>	42,95	42,83	42,86	42,81	<b>665,7</b>	41,72	41,73	41,74	41,63
<b>661,1</b>	42,93	42,81	42,83	42,81	<b>665,8</b>	41,69	41,70	41,70	41,57
<b>661,2</b>	42,91	42,79	42,81	42,73	<b>665,9</b>	41,66	41,67	41,68	41,57
<b>661,3</b>	42,89	42,77	42,78	42,73	<b>666,0</b>	41,63	41,64	41,65	41,52
<b>661,4</b>	42,87	42,75	42,76	42,68	<b>666,1</b>	41,60	41,61	41,62	41,52
<b>661,5</b>	42,84	42,73	42,73	42,68	<b>666,2</b>	41,57	41,57	41,59	41,45
<b>661,6</b>	42,82	42,71	42,71	42,63	<b>666,3</b>	41,54	41,54	41,56	41,45
<b>661,7</b>	42,79	42,68	42,68	42,63	<b>666,4</b>	41,51	41,52	41,54	41,38
<b>661,8</b>	42,77	42,65	42,66	42,58	<b>666,5</b>	41,48	41,50	41,52	41,38
<b>661,9</b>	42,75	42,61	42,63	42,58	<b>666,6</b>	41,46	41,47	41,49	41,32
<b>662,0</b>	42,72	42,57	42,59	42,52	<b>666,7</b>	41,44	41,45	41,47	41,32
<b>662,1</b>	42,69	42,55	42,56	42,52	<b>666,8</b>	41,42	41,43	41,44	41,28
<b>662,2</b>	42,65	42,51	42,53	42,45	<b>666,9</b>	41,39	41,41	41,42	41,28
<b>662,3</b>	42,62	42,48	42,50	42,45	<b>667,0</b>	41,37	41,39	41,40	41,23
<b>662,4</b>	42,58	42,44	42,47	42,39	<b>667,1</b>	41,36	41,36	41,37	41,23
<b>662,5</b>	42,55	42,42	42,44	42,39	<b>667,2</b>	41,35	41,33	41,34	41,19
<b>662,6</b>	42,51	42,40	42,42	42,35	<b>667,3</b>	41,33	41,32	41,32	41,19
<b>662,7</b>	42,48	42,38	42,40	42,35	<b>667,4</b>	41,32	41,29	41,29	41,15
<b>662,8</b>	42,44	42,37	42,38	42,30	<b>667,5</b>	41,30	41,26	41,27	41,15
<b>662,9</b>	42,41	42,35	42,36	42,30	<b>667,6</b>	41,28	41,23	41,23	41,09
<b>663,0</b>	42,37	42,32	42,33	42,24	<b>667,7</b>	41,25	41,20	41,20	41,09
<b>663,1</b>	42,34	42,30	42,31	42,24	<b>667,8</b>	41,23	41,18	41,17	41,02
<b>663,2</b>	42,31	42,27	42,28	42,18	<b>667,9</b>	41,20	41,15	41,14	41,02
<b>663,3</b>	42,29	42,24	42,25	42,18	<b>668,0</b>	41,18	41,12	41,11	40,98
<b>663,4</b>	42,26	42,22	42,23	42,12	<b>668,1</b>	41,15	41,10	41,09	40,98
<b>663,5</b>	42,23	42,19	42,20	42,12	<b>668,2</b>	41,13	41,07	41,06	40,95
<b>663,6</b>	42,21	42,16	42,18	42,08	<b>668,3</b>	41,11	41,03	41,03	40,95

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>668,4</b>	41,08	41,00	41,00	40,92	<b>673,1</b>	40,01	39,96	39,94	40,00
<b>668,5</b>	41,06	40,98	40,98	40,92	<b>673,2</b>	39,98	39,93	39,92	39,94
<b>668,6</b>	41,04	40,96	40,96	40,89	<b>673,3</b>	39,95	39,89	39,88	39,94
<b>668,7</b>	41,01	40,94	40,94	40,89	<b>673,4</b>	39,92	39,86	39,85	39,87
<b>668,8</b>	40,99	40,91	40,92	40,85	<b>673,5</b>	39,89	39,84	39,83	39,87
<b>668,9</b>	40,97	40,89	40,90	40,85	<b>673,6</b>	39,87	39,81	39,80	39,82
<b>669,0</b>	40,94	40,87	40,88	40,77	<b>673,7</b>	39,85	39,78	39,77	39,82
<b>669,1</b>	40,92	40,85	40,86	40,77	<b>673,8</b>	39,83	39,75	39,74	39,76
<b>669,2</b>	40,90	40,83	40,84	40,74	<b>673,9</b>	39,80	39,72	39,71	39,76
<b>669,3</b>	40,88	40,82	40,82	40,74	<b>674,0</b>	39,78	39,69	39,69	39,69
<b>669,4</b>	40,86	40,79	40,80	40,70	<b>674,1</b>	39,76	39,66	39,66	39,69
<b>669,5</b>	40,83	40,77	40,78	40,70	<b>674,2</b>	39,73	39,63	39,63	39,63
<b>669,6</b>	40,81	40,75	40,75	40,64	<b>674,3</b>	39,71	39,61	39,61	39,63
<b>669,7</b>	40,79	40,73	40,73	40,64	<b>674,4</b>	39,69	39,58	39,58	39,57
<b>669,8</b>	40,77	40,70	40,71	40,59	<b>674,5</b>	39,67	39,56	39,56	39,57
<b>669,9</b>	40,75	40,68	40,69	40,59	<b>674,6</b>	39,65	39,54	39,54	39,52
<b>670,0</b>	40,73	40,64	40,66	40,55	<b>674,7</b>	39,63	39,53	39,53	39,52
<b>670,1</b>	40,71	40,61	40,64	40,55	<b>674,8</b>	39,61	39,51	39,50	39,47
<b>670,2</b>	40,69	40,59	40,62	40,51	<b>674,9</b>	39,59	39,48	39,48	39,47
<b>670,3</b>	40,68	40,57	40,60	40,51	<b>675,0</b>	39,57	39,46	39,46	39,43
<b>670,4</b>	40,66	40,55	40,58	40,48	<b>675,1</b>	39,54	39,44	39,44	39,43
<b>670,5</b>	40,64	40,53	40,56	40,48	<b>675,2</b>	39,52	39,42	39,41	39,40
<b>670,6</b>	40,63	40,52	40,54	40,45	<b>675,3</b>	39,49	39,40	39,39	39,40
<b>670,7</b>	40,61	40,50	40,52	40,45	<b>675,4</b>	39,47	39,37	39,37	39,36
<b>670,8</b>	40,59	40,48	40,50	40,41	<b>675,5</b>	39,44	39,36	39,34	39,36
<b>670,9</b>	40,57	40,45	40,48	40,41	<b>675,6</b>	39,41	39,34	39,32	39,28
<b>671,0</b>	40,55	40,43	40,46	40,38	<b>675,7</b>	39,39	39,30	39,29	39,28
<b>671,1</b>	40,53	40,41	40,44	40,38	<b>675,8</b>	39,36	39,27	39,27	39,22
<b>671,2</b>	40,51	40,40	40,41	40,34	<b>675,9</b>	39,33	39,24	39,24	39,22
<b>671,3</b>	40,49	40,38	40,39	40,34	<b>676,0</b>	39,30	39,22	39,22	39,17
<b>671,4</b>	40,47	40,36	40,36	40,31	<b>676,1</b>	39,28	39,19	39,19	39,17
<b>671,5</b>	40,45	40,33	40,34	40,31	<b>676,2</b>	39,25	39,16	39,17	39,12
<b>671,6</b>	40,43	40,30	40,31	40,28	<b>676,3</b>	39,22	39,14	39,14	39,12
<b>671,7</b>	40,41	40,28	40,29	40,28	<b>676,4</b>	39,19	39,12	39,12	39,06
<b>671,8</b>	40,39	40,27	40,27	40,25	<b>676,5</b>	39,16	39,10	39,10	39,06
<b>671,9</b>	40,37	40,25	40,24	40,25	<b>676,6</b>	39,13	39,09	39,09	39,02
<b>672,0</b>	40,35	40,24	40,23	40,21	<b>676,7</b>	39,10	39,08	39,07	39,02
<b>672,1</b>	40,32	40,22	40,21	40,21	<b>676,8</b>	39,07	39,07	39,06	38,97
<b>672,2</b>	40,30	40,19	40,19	40,17	<b>676,9</b>	39,05	39,05	39,04	38,97
<b>672,3</b>	40,28	40,17	40,16	40,17	<b>677,0</b>	39,02	39,02	39,02	38,91
<b>672,4</b>	40,25	40,15	40,14	40,13	<b>677,1</b>	39,00	39,00	39,00	38,91
<b>672,5</b>	40,23	40,13	40,12	40,13	<b>677,2</b>	38,98	38,98	38,98	38,86
<b>672,6</b>	40,19	40,10	40,09	40,10	<b>677,3</b>	38,97	38,97	38,96	38,86
<b>672,7</b>	40,15	40,07	40,06	40,10	<b>677,4</b>	38,95	38,95	38,94	38,83
<b>672,8</b>	40,12	40,04	40,03	40,04	<b>677,5</b>	38,93	38,91	38,92	38,83
<b>672,9</b>	40,08	40,01	40,00	40,04	<b>677,6</b>	38,92	38,89	38,90	38,80
<b>673,0</b>	40,04	39,98	39,97	40,00	<b>677,7</b>	38,90	38,88	38,88	38,80

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>677,8</b>	38,89	38,86	38,86	38,75	<b>682,5</b>	37,71	37,69	37,63	37,70
<b>677,9</b>	38,88	38,84	38,84	38,75	<b>682,6</b>	37,68	37,66	37,60	37,64
<b>678,0</b>	38,86	38,80	38,80	38,71	<b>682,7</b>	37,65	37,63	37,57	37,64
<b>678,1</b>	38,85	38,78	38,77	38,71	<b>682,8</b>	37,62	37,61	37,55	37,58
<b>678,2</b>	38,83	38,76	38,75	38,68	<b>682,9</b>	37,59	37,58	37,52	37,58
<b>678,3</b>	38,82	38,75	38,73	38,68	<b>683,0</b>	37,55	37,56	37,49	37,52
<b>678,4</b>	38,80	38,73	38,71	38,63	<b>683,1</b>	37,53	37,53	37,46	37,52
<b>678,5</b>	38,79	38,71	38,69	38,63	<b>683,2</b>	37,50	37,50	37,43	37,45
<b>678,6</b>	38,78	38,69	38,66	38,59	<b>683,3</b>	37,48	37,47	37,40	37,45
<b>678,7</b>	38,76	38,67	38,64	38,59	<b>683,4</b>	37,45	37,44	37,37	37,39
<b>678,8</b>	38,75	38,64	38,62	38,55	<b>683,5</b>	37,42	37,41	37,34	37,39
<b>678,9</b>	38,74	38,62	38,59	38,55	<b>683,6</b>	37,40	37,38	37,31	37,33
<b>679,0</b>	38,73	38,60	38,58	38,51	<b>683,7</b>	37,37	37,35	37,28	37,33
<b>679,1</b>	38,70	38,57	38,55	38,51	<b>683,8</b>	37,34	37,31	37,25	37,26
<b>679,2</b>	38,68	38,55	38,53	38,47	<b>683,9</b>	37,32	37,28	37,22	37,26
<b>679,3</b>	38,66	38,52	38,50	38,47	<b>684,0</b>	37,29	37,25	37,19	37,21
<b>679,4</b>	38,64	38,49	38,47	38,42	<b>684,1</b>	37,26	37,23	37,16	37,21
<b>679,5</b>	38,62	38,46	38,45	38,42	<b>684,2</b>	37,23	37,20	37,13	37,16
<b>679,6</b>	38,59	38,45	38,43	38,37	<b>684,3</b>	37,21	37,17	37,10	37,16
<b>679,7</b>	38,56	38,43	38,41	38,37	<b>684,4</b>	37,18	37,14	37,08	37,10
<b>679,8</b>	38,53	38,40	38,39	38,34	<b>684,5</b>	37,15	37,12	37,06	37,10
<b>679,9</b>	38,50	38,37	38,36	38,34	<b>684,6</b>	37,12	37,10	37,03	37,04
<b>680,0</b>	38,47	38,35	38,34	38,30	<b>684,7</b>	37,10	37,08	37,01	37,04
<b>680,1</b>	38,44	38,33	38,29	38,30	<b>684,8</b>	37,07	37,06	36,99	37,00
<b>680,2</b>	38,42	38,31	38,27	38,27	<b>684,9</b>	37,05	37,03	36,97	37,00
<b>680,3</b>	38,39	38,30	38,25	38,27	<b>685,0</b>	37,02	37,01	36,94	36,96
<b>680,4</b>	38,37	38,27	38,23	38,21	<b>685,1</b>	37,00	36,98	36,92	36,96
<b>680,5</b>	38,34	38,25	38,21	38,21	<b>685,2</b>	36,97	36,95	36,89	36,91
<b>680,6</b>	38,31	38,23	38,19	38,15	<b>685,3</b>	36,94	36,92	36,86	36,91
<b>680,7</b>	38,28	38,20	38,16	38,15	<b>685,4</b>	36,91	36,90	36,84	36,85
<b>680,8</b>	38,25	38,17	38,13	38,12	<b>685,5</b>	36,88	36,87	36,82	36,85
<b>680,9</b>	38,22	38,14	38,10	38,12	<b>685,6</b>	36,86	36,85	36,80	36,80
<b>681,0</b>	38,19	38,11	38,07	38,07	<b>685,7</b>	36,85	36,83	36,78	36,80
<b>681,1</b>	38,16	38,07	38,05	38,07	<b>685,8</b>	36,83	36,80	36,75	36,77
<b>681,2</b>	38,13	38,04	38,01	38,02	<b>685,9</b>	36,81	36,78	36,73	36,77
<b>681,3</b>	38,10	38,00	37,98	38,02	<b>686,0</b>	36,79	36,77	36,71	36,74
<b>681,4</b>	38,07	37,97	37,95	37,97	<b>686,1</b>	36,77	36,74	36,69	36,74
<b>681,5</b>	38,03	37,94	37,92	37,97	<b>686,2</b>	36,75	36,71	36,66	36,70
<b>681,6</b>	38,01	37,92	37,90	37,92	<b>686,3</b>	36,73	36,69	36,64	36,70
<b>681,7</b>	37,98	37,91	37,88	37,92	<b>686,4</b>	36,72	36,67	36,62	36,66
<b>681,8</b>	37,95	37,89	37,85	37,87	<b>686,5</b>	36,69	36,65	36,60	36,66
<b>681,9</b>	37,93	37,86	37,82	37,87	<b>686,6</b>	36,67	36,64	36,58	36,63
<b>682,0</b>	37,90	37,82	37,78	37,82	<b>686,7</b>	36,65	36,62	36,56	36,63
<b>682,1</b>	37,86	37,79	37,75	37,82	<b>686,8</b>	36,63	36,60	36,54	36,59
<b>682,2</b>	37,83	37,77	37,72	37,76	<b>686,9</b>	36,61	36,58	36,52	36,59
<b>682,3</b>	37,79	37,74	37,68	37,76	<b>687,0</b>	36,59	36,55	36,50	36,54
<b>682,4</b>	37,75	37,71	37,66	37,70	<b>687,1</b>	36,57	36,53	36,47	36,54

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>687,2</b>	36,56	36,50	36,45	36,50	<b>691,5</b>	35,90	35,84	35,79	35,79
<b>687,3</b>	36,54	36,47	36,43	36,50	<b>691,6</b>	35,88	35,83	35,77	35,77
<b>687,4</b>	36,52	36,45	36,41	36,46	<b>691,7</b>	35,86	35,81	35,75	35,77
<b>687,5</b>	36,51	36,44	36,39	36,46	<b>691,8</b>	35,84	35,80	35,73	35,74
<b>687,6</b>	36,49	36,43	36,38	36,43	<b>691,9</b>	35,82	35,77	35,71	35,74
<b>687,7</b>	36,48	36,41	36,37	36,43	<b>692,0</b>	35,80	35,76	35,69	35,68
<b>687,8</b>	36,47	36,39	36,35	36,41	<b>692,1</b>	35,78	35,73	35,67	35,68
<b>687,9</b>	36,45	36,38	36,34	36,41	<b>692,2</b>	35,77	35,72	35,65	35,64
<b>688,0</b>	<b>Pegel Köln, PNP 34,97 m + NN</b>				<b>692,3</b>	35,74	35,70	35,63	35,64
	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				<b>692,4</b>	35,72	35,68	35,62	35,61
	145 / 935	139 / 941			<b>692,5</b>	35,70	35,66	35,60	35,61
	W in m + NN				<b>692,6</b>	35,68	35,63	35,58	35,57
<b>688,0</b>	36,44	36,36	36,33	36,39	<b>692,7</b>	35,66	35,61	35,56	35,57
<b>688,1</b>	36,43	36,35	36,31	36,37	<b>692,8</b>	35,64	35,58	35,53	35,54
<b>688,2</b>	36,42	36,33	36,29	36,34	<b>692,9</b>	35,62	35,57	35,51	35,54
<b>688,3</b>	36,41	36,33	36,28	36,34	<b>693,0</b>	35,60	35,55	35,50	35,51
<b>688,4</b>	36,40	36,32	36,26	36,30	<b>693,1</b>	35,58	35,53	35,48	35,51
<b>688,5</b>	36,38	36,29	36,25	36,30	<b>693,2</b>	35,55	35,52	35,46	35,47
<b>688,6</b>	36,37	36,28	36,23	36,27	<b>693,3</b>	35,53	35,50	35,44	35,47
<b>688,7</b>	36,36	36,26	36,21	36,27	<b>693,4</b>	35,50	35,48	35,42	35,43
<b>688,8</b>	36,34	36,24	36,20	36,23	<b>693,5</b>	35,47	35,45	35,40	35,43
<b>688,9</b>	36,33	36,23	36,18	36,23	<b>693,6</b>	35,45	35,43	35,38	35,37
<b>689,0</b>	36,31	36,22	36,17	36,20	<b>693,7</b>	35,43	35,41	35,36	35,37
<b>689,1</b>	36,30	36,19	36,16	36,20	<b>693,8</b>	35,41	35,38	35,34	35,33
<b>689,2</b>	36,29	36,17	36,13	36,16	<b>693,9</b>	35,38	35,36	35,32	35,33
<b>689,3</b>	36,27	36,15	36,12	36,16	<b>694,0</b>	35,36	35,33	35,30	35,28
<b>689,4</b>	36,26	36,14	36,11	36,12	<b>694,1</b>	35,34	35,30	35,27	35,28
<b>689,5</b>	36,24	36,13	36,09	36,12	<b>694,2</b>	35,32	35,27	35,25	35,23
<b>689,6</b>	36,23	36,12	36,08	36,09	<b>694,3</b>	35,29	35,25	35,22	35,23
<b>689,7</b>	36,21	36,10	36,06	36,09	<b>694,4</b>	35,27	35,23	35,20	35,17
<b>689,8</b>	36,19	36,08	36,04	36,05	<b>694,5</b>	35,25	35,21	35,18	35,17
<b>689,9</b>	36,18	36,06	36,02	36,05	<b>694,6</b>	35,23	35,20	35,16	35,14
<b>690,0</b>	36,16	36,05	36,01	36,02	<b>694,7</b>	35,22	35,18	35,15	35,14
<b>690,1</b>	36,14	36,03	36,00	36,02	<b>694,8</b>	35,20	35,17	35,13	35,09
<b>690,2</b>	36,13	36,01	35,98	35,98	<b>694,9</b>	35,19	35,15	35,11	35,09
<b>690,3</b>	36,11	35,99	35,97	35,98	<b>695,0</b>	35,17	35,13	35,09	35,06
<b>690,4</b>	36,09	35,99	35,96	35,95	<b>695,1</b>	35,16	35,10	35,07	35,06
<b>690,5</b>	36,08	35,98	35,94	35,95	<b>695,2</b>	35,15	35,07	35,05	35,01
<b>690,6</b>	36,06	35,97	35,93	35,92	<b>695,3</b>	35,13	35,04	35,03	35,01
<b>690,7</b>	36,05	35,95	35,91	35,92	<b>695,4</b>	35,12	35,03	35,01	34,97
<b>690,8</b>	36,03	35,94	35,90	35,90	<b>695,5</b>	35,11	35,02	35,01	34,97
<b>690,9</b>	36,02	35,92	35,88	35,90	<b>695,6</b>	35,09	35,01	35,00	34,94
<b>691,0</b>	36,00	35,90	35,86	35,87	<b>695,7</b>	35,08	35,00	34,98	34,94
<b>691,1</b>	35,98	35,88	35,85	35,87	<b>695,8</b>	35,06	35,00	34,97	34,91
<b>691,2</b>	35,96	35,88	35,83	35,83	<b>695,9</b>	35,05	34,99	34,96	34,91
<b>691,3</b>	35,94	35,87	35,82	35,83	<b>696,0</b>	35,03	34,98	34,95	34,90
<b>691,4</b>	35,92	35,85	35,80	35,79	<b>696,1</b>	35,02	34,97	34,93	34,90

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
696,2	35,01	34,97	34,92	34,86	700,9	34,23	34,19	34,14	34,11
696,3	35,00	34,95	34,91	34,86	701,0	34,20	34,18	34,13	34,09
696,4	34,98	34,94	34,90	34,83	701,1	34,19	34,16	34,11	34,09
696,5	34,97	34,93	34,88	34,83	701,2	34,17	34,14	34,09	34,04
696,6	34,96	34,91	34,86	34,80	701,3	34,15	34,12	34,07	34,04
696,7	34,95	34,91	34,85	34,80	701,4	34,13	34,11	34,06	34,00
696,8	34,93	34,91	34,84	34,77	701,5	34,11	34,09	34,04	34,00
696,9	34,92	34,89	34,82	34,77	701,6	34,09	34,07	34,02	33,96
697,0	34,91	34,88	34,81	34,74	701,7	34,06	34,06	34,00	33,96
697,1	34,89	34,87	34,80	34,74	701,8	34,04	34,04	33,98	33,94
697,2	34,87	34,84	34,79	34,71	701,9	34,02	34,01	33,96	33,94
697,3	34,85	34,81	34,76	34,71	702,0	34,00	33,99	33,93	33,90
697,4	34,83	34,78	34,74	34,68	702,1	33,98	33,96	33,91	33,90
697,5	34,81	34,77	34,72	34,68	702,2	33,97	33,95	33,89	33,86
697,6	34,79	34,74	34,69	34,64	702,3	33,96	33,93	33,88	33,86
697,7	34,77	34,72	34,67	34,64	702,4	33,95	33,91	33,86	33,84
697,8	34,75	34,69	34,65	34,60	702,5	33,94	33,89	33,84	33,84
697,9	34,74	34,66	34,62	34,60	702,6	33,91	33,87	33,82	33,80
698,0	34,72	34,63	34,59	34,55	702,7	33,89	33,85	33,79	33,80
698,1	34,69	34,60	34,57	34,55	702,8	33,86	33,83	33,77	33,77
698,2	34,67	34,58	34,55	34,50	702,9	33,84	33,81	33,75	33,77
698,3	34,65	34,56	34,53	34,50	703,0	33,81	33,79	33,72	33,73
698,4	34,62	34,54	34,51	34,44	703,1	33,79	33,76	33,70	33,73
698,5	34,60	34,52	34,49	34,44	703,2	33,77	33,73	33,67	33,67
698,6	34,57	34,50	34,47	34,41	703,3	<b>Zufluss Wupper</b>			
698,7	34,54	34,49	34,45	34,41		Q in m <sup>3</sup> /s			
698,8	34,52	34,47	34,43	34,36				963	963
698,9	34,50	34,45	34,42	34,36		W in m + NN			
699,0	34,48	34,43	34,40	34,32	703,3	33,74	33,70	33,64	33,67
699,1	34,47	34,42	34,39	34,32	703,4	33,72	33,66	33,61	33,62
699,2	34,46	34,41	34,38	34,31	703,5	33,70	33,64	33,59	33,62
699,3	34,45	34,40	34,37	34,31	703,6	33,69	33,61	33,57	33,55
699,4	34,43	34,38	34,35	34,28	703,7	33,67	33,59	33,55	33,55
699,5	34,42	34,36	34,33	34,28	703,8	33,66	33,56	33,53	33,52
699,6	34,41	34,34	34,32	34,25	703,9	33,65	33,53	33,51	33,52
699,7	34,40	34,33	34,31	34,25	704,0	33,64	33,52	33,49	33,48
699,8	34,40	34,32	34,29	34,22	704,1	33,62	33,51	33,47	33,48
699,9	34,39	34,32	34,28	34,22	704,2	33,61	33,50	33,45	33,46
700,0	34,38	34,31	34,27	34,20	704,3	33,59	33,48	33,42	33,46
700,1	34,37	34,30	34,26	34,20	704,4	33,58	33,46	33,40	33,42
700,2	34,36	34,30	34,25	34,19	704,5	33,56	33,45	33,38	33,42
700,3	34,35	34,29	34,25	34,19	704,6	33,54	33,42	33,36	33,38
700,4	34,35	34,29	34,23	34,17	704,7	33,52	33,39	33,33	33,38
700,5	34,34	34,27	34,22	34,17	704,8	33,49	33,37	33,31	33,34
700,6	34,31	34,24	34,20	34,14	704,9	33,47	33,35	33,28	33,34
700,7	34,29	34,23	34,18	34,14	705,0	33,45	33,33	33,26	33,30
700,8	34,26	34,21	34,16	34,11	705,1	33,42	33,31	33,24	33,30

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>705,2</b>	33,39	33,29	33,21	33,25	<b>709,9</b>	32,29	32,20	32,12	32,12
<b>705,3</b>	33,37	33,26	33,19	33,25	<b>710,0</b>	32,28	32,18	32,11	32,09
<b>705,4</b>	33,34	33,24	33,17	33,22	<b>710,1</b>	32,26	32,17	32,09	32,09
<b>705,5</b>	33,32	33,21	33,14	33,22	<b>710,2</b>	32,24	32,15	32,08	32,05
<b>705,6</b>	33,29	33,19	33,12	33,16	<b>710,3</b>	32,22	32,13	32,06	32,05
<b>705,7</b>	33,27	33,17	33,10	33,16	<b>710,4</b>	32,20	32,11	32,04	32,02
<b>705,8</b>	33,25	33,15	33,07	33,10	<b>710,5</b>	32,18	32,10	32,03	32,02
<b>705,9</b>	33,23	33,12	33,05	33,10	<b>710,6</b>	32,16	32,09	32,02	31,99
<b>706,0</b>	33,20	33,10	33,02	33,06	<b>710,7</b>	32,14	32,07	32,01	31,99
<b>706,1</b>	33,18	33,08	33,00	33,06	<b>710,8</b>	32,12	32,06	31,99	31,96
<b>706,2</b>	33,15	33,06	32,98	33,01	<b>710,9</b>	32,10	32,03	31,97	31,96
<b>706,3</b>	33,13	33,04	32,95	33,01	<b>711,0</b>	32,08	32,01	31,95	31,94
<b>706,4</b>	33,10	33,01	32,92	32,95	<b>711,1</b>	32,05	31,99	31,92	31,94
<b>706,5</b>	33,08	32,96	32,89	32,95	<b>711,2</b>	32,02	31,97	31,90	31,90
<b>706,6</b>	33,05	32,93	32,86	32,89	<b>711,3</b>	32,00	31,95	31,88	31,90
<b>706,7</b>	33,02	32,90	32,83	32,89	<b>711,4</b>	31,97	31,93	31,86	31,87
<b>706,8</b>	32,99	32,87	32,80	32,83	<b>711,5</b>	31,94	31,90	31,84	31,87
<b>706,9</b>	32,96	32,84	32,77	32,83	<b>711,6</b>	31,90	31,88	31,82	31,83
<b>707,0</b>	32,94	32,82	32,75	32,77	<b>711,7</b>	31,87	31,86	31,80	31,83
<b>707,1</b>	32,91	32,80	32,73	32,77	<b>711,8</b>	31,83	31,84	31,78	31,79
<b>707,2</b>	32,89	32,78	32,72	32,74	<b>711,9</b>	31,80	31,81	31,75	31,79
<b>707,3</b>	32,87	32,77	32,70	32,74	<b>712,0</b>	31,76	31,79	31,73	31,74
<b>707,4</b>	32,85	32,75	32,68	32,70	<b>712,1</b>	31,74	31,77	31,70	31,74
<b>707,5</b>	32,83	32,74	32,66	32,70	<b>712,2</b>	31,71	31,74	31,68	31,70
<b>707,6</b>	32,81	32,72	32,63	32,66	<b>712,3</b>	31,69	31,72	31,66	31,70
<b>707,7</b>	32,79	32,70	32,61	32,66	<b>712,4</b>	31,67	31,70	31,64	31,65
<b>707,8</b>	32,77	32,68	32,59	32,61	<b>712,5</b>	31,65	31,68	31,61	31,65
<b>707,9</b>	32,75	32,65	32,57	32,61	<b>712,6</b>	31,63	31,65	31,59	31,59
<b>708,0</b>	32,73	32,62	32,54	32,55	<b>712,7</b>	31,61	31,63	31,57	31,59
<b>708,1</b>	32,71	32,60	32,52	32,55	<b>712,8</b>	31,60	31,60	31,54	31,53
<b>708,2</b>	32,69	32,57	32,49	32,51	<b>712,9</b>	31,58	31,57	31,52	31,53
<b>708,3</b>	32,67	32,54	32,47	32,51	<b>713,0</b>	31,56	31,55	31,49	31,49
<b>708,4</b>	32,65	32,51	32,44	32,46	<b>713,1</b>	31,55	31,53	31,47	31,49
<b>708,5</b>	32,62	32,48	32,41	32,46	<b>713,2</b>	31,53	31,51	31,44	31,44
<b>708,6</b>	32,59	32,45	32,38	32,40	<b>713,3</b>	31,52	31,49	31,42	31,44
<b>708,7</b>	32,56	32,42	32,35	32,40	<b>713,4</b>	31,51	31,47	31,40	31,41
<b>708,8</b>	32,53	32,40	32,33	32,33	<b>713,5</b>	31,49	31,45	31,38	31,41
<b>708,9</b>	32,49	32,37	32,30	32,33	<b>713,6</b>	31,48	31,44	31,36	31,38
<b>709,0</b>	32,46	32,34	32,28	32,27	<b>713,7</b>	31,47	31,42	31,35	31,38
<b>709,1</b>	32,44	32,31	32,25	32,27	<b>713,8</b>	31,46	31,41	31,33	31,34
<b>709,2</b>	32,41	32,30	32,23	32,23	<b>713,9</b>	31,45	31,40	31,32	31,34
<b>709,3</b>	32,39	32,28	32,22	32,23	<b>714,0</b>	31,44	31,39	31,31	31,31
<b>709,4</b>	32,37	32,25	32,20	32,19	<b>714,1</b>	31,43	31,38	31,30	31,31
<b>709,5</b>	32,35	32,23	32,18	32,19	<b>714,2</b>	31,42	31,37	31,30	31,27
<b>709,6</b>	32,34	32,22	32,16	32,15	<b>714,3</b>	31,41	31,36	31,29	31,27
<b>709,7</b>	32,32	32,22	32,15	32,15	<b>714,4</b>	31,39	31,35	31,27	31,24
<b>709,8</b>	32,31	32,20	32,13	32,12	<b>714,5</b>	31,38	31,32	31,26	31,24

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>714,6</b>	31,37	31,31	31,24	31,22	<b>719,3</b>	30,38	30,33	30,28	30,27
<b>714,7</b>	31,35	31,30	31,23	31,22	<b>719,4</b>	30,36	30,31	30,26	30,22
<b>714,8</b>	31,34	31,29	31,22	31,20	<b>719,5</b>	30,33	30,29	30,24	30,22
<b>714,9</b>	31,33	31,28	31,21	31,20	<b>719,6</b>	30,31	30,28	30,23	30,19
<b>715,0</b>	31,31	31,26	31,19	31,17	<b>719,7</b>	30,29	30,26	30,21	30,19
<b>715,1</b>	31,30	31,24	31,17	31,17	<b>719,8</b>	30,27	30,24	30,19	30,14
<b>715,2</b>	31,28	31,21	31,15	31,14	<b>719,9</b>	30,25	30,22	30,17	30,14
<b>715,3</b>	31,26	31,20	31,13	31,14	<b>720,0</b>	30,23	30,20	30,16	30,10
<b>715,4</b>	31,25	31,19	31,12	31,12	<b>720,1</b>	30,20	30,18	30,15	30,10
<b>715,5</b>	31,23	31,16	31,09	31,12	<b>720,2</b>	30,17	30,16	30,13	30,04
<b>715,6</b>	31,22	31,13	31,07	31,08	<b>720,3</b>	30,14	30,14	30,11	30,04
<b>715,7</b>	31,20	31,12	31,06	31,08	<b>720,4</b>	30,12	30,12	30,08	29,99
<b>715,8</b>	31,18	31,09	31,03	31,05	<b>720,5</b>	30,09	30,11	30,07	29,99
<b>715,9</b>	31,17	31,07	31,02	31,05	<b>720,6</b>	30,07	30,09	30,05	29,95
<b>716,0</b>	31,15	31,06	31,00	31,03	<b>720,7</b>	30,05	30,08	30,04	29,95
<b>716,1</b>	31,13	31,05	30,98	31,03	<b>720,8</b>	30,04	30,07	30,03	29,91
<b>716,2</b>	31,11	31,02	30,96	30,98	<b>720,9</b>	30,02	30,06	30,02	29,91
<b>716,3</b>	31,08	31,00	30,94	30,98	<b>721,0</b>	30,00	30,05	30,01	29,87
<b>716,4</b>	31,06	30,97	30,92	30,96	<b>721,1</b>	29,99	30,03	29,99	29,87
<b>716,5</b>	31,03	30,94	30,89	30,96	<b>721,2</b>	29,98	30,02	29,98	29,86
<b>716,6</b>	31,01	30,91	30,87	30,91	<b>721,3</b>	29,97	30,00	29,97	29,86
<b>716,7</b>	30,98	30,88	30,84	30,91	<b>721,4</b>	29,96	29,98	29,95	29,82
<b>716,8</b>	30,96	30,86	30,82	30,87	<b>721,5</b>	29,95	29,96	29,93	29,82
<b>716,9</b>	30,94	30,84	30,80	30,87	<b>721,6</b>	29,93	29,94	29,92	29,80
<b>717,0</b>	30,91	30,83	30,79	30,83	<b>721,7</b>	29,91	29,92	29,90	29,80
<b>717,1</b>	30,89	30,80	30,77	30,83	<b>721,8</b>	29,89	29,90	29,88	29,79
<b>717,2</b>	30,87	30,77	30,75	30,80	<b>721,9</b>	29,87	29,87	29,85	29,79
<b>717,3</b>	30,84	30,74	30,73	30,80	<b>722,0</b>	29,84	29,84	29,82	29,72
<b>717,4</b>	30,82	30,71	30,71	30,74	<b>722,1</b>	29,83	29,82	29,80	29,72
<b>717,5</b>	30,80	30,69	30,68	30,74	<b>722,2</b>	29,81	29,81	29,78	29,68
<b>717,6</b>	30,77	30,67	30,66	30,70	<b>722,3</b>	29,79	29,79	29,76	29,68
<b>717,7</b>	30,75	30,66	30,65	30,70	<b>722,4</b>	29,77	29,76	29,74	29,67
<b>717,8</b>	30,72	30,64	30,63	30,64	<b>722,5</b>	29,75	29,74	29,71	29,67
<b>717,9</b>	30,70	30,62	30,60	30,64	<b>722,6</b>	29,73	29,71	29,69	29,63
<b>718,0</b>	30,67	30,59	30,58	30,58	<b>722,7</b>	29,71	29,70	29,67	29,63
<b>718,1</b>	30,65	30,57	30,54	30,58	<b>722,8</b>	29,69	29,67	29,65	29,58
<b>718,2</b>	30,63	30,55	30,52	30,53	<b>722,9</b>	29,67	29,65	29,63	29,58
<b>718,3</b>	30,60	30,53	30,49	30,53	<b>723,0</b>	29,65	29,62	29,60	29,53
<b>718,4</b>	30,58	30,50	30,47	30,48	<b>723,1</b>	29,63	29,59	29,57	29,53
<b>718,5</b>	30,56	30,48	30,44	30,48	<b>723,2</b>	29,61	29,57	29,55	29,49
<b>718,6</b>	30,54	30,47	30,42	30,42	<b>723,3</b>	29,59	29,55	29,52	29,49
<b>718,7</b>	30,52	30,45	30,40	30,42	<b>723,4</b>	29,57	29,52	29,50	29,43
<b>718,8</b>	30,50	30,43	30,39	30,38	<b>723,5</b>	29,55	29,50	29,47	29,43
<b>718,9</b>	30,47	30,41	30,37	30,38	<b>723,6</b>	29,53	29,46	29,44	29,39
<b>719,0</b>	30,45	30,39	30,34	30,33	<b>723,7</b>	29,51	29,44	29,42	29,39
<b>719,1</b>	30,43	30,38	30,33	30,33	<b>723,8</b>	29,48	29,42	29,40	29,34
<b>719,2</b>	30,40	30,36	30,31	30,27	<b>723,9</b>	29,46	29,39	29,37	29,34

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>724,0</b>	29,44	29,37	29,34	29,30	<b>728,7</b>	28,48	28,40	28,36	28,40
<b>724,1</b>	29,42	29,34	29,32	29,30	<b>728,8</b>	28,46	28,38	28,34	28,35
<b>724,2</b>	29,40	29,32	29,30	29,24	<b>728,9</b>	28,44	28,36	28,32	28,35
<b>724,3</b>	29,38	29,30	29,28	29,24	<b>729,0</b>	28,42	28,34	28,30	28,32
<b>724,4</b>	29,36	29,29	29,26	29,18	<b>729,1</b>	28,40	28,33	28,29	28,32
<b>724,5</b>	29,34	29,28	29,24	29,18	<b>729,2</b>	28,39	28,31	28,27	28,28
<b>724,6</b>	29,32	29,26	29,22	29,14	<b>729,3</b>	28,38	28,29	28,25	28,28
<b>724,7</b>	29,31	29,24	29,20	29,14	<b>729,4</b>	28,37	28,27	28,24	28,24
<b>724,8</b>	29,30	29,23	29,18	29,10	<b>729,5</b>	28,36	28,26	28,22	28,24
<b>724,9</b>	29,29	29,21	29,17	29,10	<b>729,6</b>	28,34	28,25	28,21	28,22
<b>725,0</b>	29,27	29,19	29,15	29,05	<b>729,7</b>	28,33	28,24	28,20	28,22
<b>725,1</b>	29,26	29,17	29,13	29,05	<b>729,8</b>	28,32	28,23	28,18	28,19
<b>725,2</b>	29,24	29,14	29,11	29,02	<b>729,9</b>	28,31	28,21	28,17	28,19
<b>725,3</b>	29,23	29,12	29,09	29,02	<b>730,0</b>	28,30	28,19	28,15	28,15
<b>725,4</b>	29,22	29,11	29,07	28,97	<b>730,1</b>	28,28	28,16	28,13	28,15
<b>725,5</b>	29,20	29,09	29,05	28,97	<b>730,2</b>	28,27	28,14	28,11	28,12
<b>725,6</b>	29,19	29,08	29,04	28,93	<b>730,3</b>	28,26	28,12	28,10	28,12
<b>725,7</b>	29,18	29,06	29,02	28,93	<b>730,4</b>	28,24	28,11	28,09	28,08
<b>725,8</b>	29,17	29,05	29,01	28,90	<b>730,5</b>	28,23	28,10	28,08	28,08
<b>725,9</b>	29,15	29,03	28,99	28,90	<b>730,6</b>	28,21	28,10	28,07	28,05
<b>726,0</b>	29,14	29,02	28,98	28,88	<b>730,7</b>	28,20	28,09	28,06	28,05
<b>726,1</b>	29,12	29,00	28,97	28,88	<b>730,8</b>	28,19	28,08	28,05	28,01
<b>726,2</b>	29,11	28,98	28,95	28,85	<b>730,9</b>	28,17	28,06	28,03	28,01
<b>726,3</b>	29,10	28,97	28,93	28,85	<b>731,0</b>	28,16	28,04	28,02	27,98
<b>726,4</b>	29,08	28,96	28,92	28,83	<b>731,1</b>	28,14	28,03	28,00	27,98
<b>726,5</b>	29,07	28,94	28,90	28,83	<b>731,2</b>	28,13	28,02	27,99	27,95
<b>726,6</b>	29,05	28,92	28,89	28,80	<b>731,3</b>	28,12	28,00	27,97	27,95
<b>726,7</b>	29,03	28,89	28,86	28,80	<b>731,4</b>	28,10	27,98	27,95	27,92
<b>726,8</b>	29,01	28,87	28,84	28,77	<b>731,5</b>	28,09	27,97	27,94	27,92
<b>726,9</b>	28,99	28,85	28,82	28,77	<b>731,6</b>	28,07	27,95	27,92	27,89
<b>727,0</b>	28,97	28,83	28,80	28,73	<b>731,7</b>	28,06	27,94	27,90	27,89
<b>727,1</b>	28,95	28,81	28,78	28,73	<b>731,8</b>	28,04	27,93	27,88	27,86
<b>727,2</b>	28,92	28,79	28,75	28,69	<b>731,9</b>	28,02	27,91	27,86	27,86
<b>727,3</b>	28,89	28,76	28,72	28,69	<b>732,0</b>	28,01	27,89	27,85	27,83
<b>727,4</b>	28,87	28,73	28,70	28,65	<b>732,1</b>	27,99	27,87	27,83	27,83
<b>727,5</b>	28,84	28,70	28,67	28,65	<b>732,2</b>	27,98	27,86	27,83	27,79
<b>727,6</b>	28,81	28,67	28,65	28,61	<b>732,3</b>	27,97	27,85	27,82	27,79
<b>727,7</b>	28,79	28,65	28,62	28,61	<b>732,4</b>	27,95	27,84	27,81	27,76
<b>727,8</b>	28,76	28,63	28,60	28,57	<b>732,5</b>	27,94	27,83	27,80	27,76
<b>727,9</b>	28,74	28,61	28,57	28,57	<b>732,6</b>	27,92	27,82	27,78	27,73
<b>728,0</b>	28,71	28,59	28,54	28,53	<b>732,7</b>	27,91	27,80	27,76	27,73
<b>728,1</b>	28,67	28,56	28,51	28,53	<b>732,8</b>	27,90	27,78	27,75	27,69
<b>728,2</b>	28,64	28,53	28,49	28,48	<b>732,9</b>	27,88	27,76	27,73	27,69
<b>728,3</b>	28,60	28,51	28,46	28,48	<b>733,0</b>	27,87	27,75	27,71	27,65
<b>728,4</b>	28,56	28,48	28,44	28,44	<b>733,1</b>	27,85	27,74	27,69	27,65
<b>728,5</b>	28,52	28,45	28,41	28,44	<b>733,2</b>	27,84	27,72	27,67	27,62
<b>728,6</b>	28,50	28,42	28,38	28,40	<b>733,3</b>	27,82	27,70	27,65	27,62

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>733,4</b>	27,81	27,67	27,63	27,59	<b>738,1</b>	26,93	26,85	26,82	26,76
<b>733,5</b>	27,79	27,66	27,62	27,59	<b>738,2</b>	26,91	26,85	26,80	26,72
<b>733,6</b>	27,77	27,66	27,61	27,57	<b>738,3</b>	26,90	26,84	26,80	26,72
<b>733,7</b>	27,76	27,64	27,59	27,57	<b>738,4</b>	26,89	26,83	26,78	26,70
<b>733,8</b>	27,74	27,64	27,58	27,54	<b>738,5</b>	26,88	26,81	26,76	26,70
<b>733,9</b>	27,72	27,62	27,56	27,54	<b>738,6</b>	26,86	26,80	26,75	26,66
<b>734,0</b>	27,70	27,60	27,55	27,49	<b>738,7</b>	26,84	26,78	26,73	26,66
<b>734,1</b>	27,69	27,58	27,53	27,49	<b>738,8</b>	26,82	26,76	26,71	26,62
<b>734,2</b>	27,67	27,57	27,52	27,45	<b>738,9</b>	26,80	26,74	26,69	26,62
<b>734,3</b>	27,65	27,55	27,50	27,45	<b>739,0</b>	26,78	26,72	26,67	26,58
<b>734,4</b>	27,63	27,54	27,48	27,41	<b>739,1</b>	26,76	26,69	26,65	26,58
<b>734,5</b>	27,61	27,52	27,46	27,41	<b>739,2</b>	26,74	26,68	26,64	26,54
<b>734,6</b>	27,59	27,50	27,45	27,36	<b>739,3</b>	26,72	26,66	26,62	26,54
<b>734,7</b>	27,58	27,48	27,43	27,36	<b>739,4</b>	26,70	26,64	26,61	26,51
<b>734,8</b>	27,56	27,46	27,42	27,34	<b>739,5</b>	26,68	26,62	26,59	26,51
<b>734,9</b>	27,54	27,44	27,40	27,34	<b>739,6</b>	26,67	26,61	26,57	26,48
<b>735,0</b>	27,52	27,42	27,38	27,29	<b>739,7</b>	26,65	26,60	26,55	26,48
<b>735,1</b>	27,51	27,40	27,37	27,29	<b>739,8</b>	26,63	26,58	26,53	26,44
<b>735,2</b>	27,49	27,39	27,35	27,25	<b>739,9</b>	26,61	26,56	26,51	26,44
<b>735,3</b>	27,47	27,37	27,34	27,25	<b>740,0</b>	26,60	26,54	26,49	26,42
<b>735,4</b>	27,45	27,35	27,31	27,21	<b>740,1</b>	26,57	26,52	26,47	26,42
<b>735,5</b>	27,43	27,33	27,29	27,21	<b>740,2</b>	<b>Zufluss Erft</b>			
<b>735,6</b>	27,41	27,30	27,27	27,18		Q in m <sup>3</sup> /s			
<b>735,7</b>	27,39	27,28	27,25	27,18				963	963
<b>735,8</b>	27,37	27,26	27,23	27,16		W in m + NN			
<b>735,9</b>	27,35	27,23	27,21	27,16	<b>740,2</b>	26,54	26,50	26,45	26,38
<b>736,0</b>	27,33	27,21	27,18	27,12	<b>740,3</b>	26,51	26,48	26,43	26,38
<b>736,1</b>	27,30	27,19	27,15	27,12	<b>740,4</b>	26,49	26,45	26,40	26,36
<b>736,2</b>	27,28	27,16	27,13	27,06	<b>740,5</b>	26,46	26,43	26,38	26,36
<b>736,3</b>	27,25	27,14	27,10	27,06	<b>740,6</b>	26,43	26,41	26,35	26,27
<b>736,4</b>	27,23	27,11	27,07	27,05	<b>740,7</b>	26,40	26,39	26,33	26,27
<b>736,5</b>	27,20	27,08	27,05	27,05	<b>740,8</b>	26,37	26,36	26,31	26,20
<b>736,6</b>	27,18	27,06	27,02	27,01	<b>740,9</b>	26,34	26,33	26,28	26,20
<b>736,7</b>	27,16	27,04	27,00	27,01	<b>741,0</b>	26,31	26,30	26,25	26,15
<b>736,8</b>	27,14	27,02	26,99	26,97	<b>741,1</b>	26,28	26,27	26,23	26,15
<b>736,9</b>	27,11	27,00	26,97	26,97	<b>741,2</b>	26,26	26,24	26,20	26,10
<b>737,0</b>	27,09	26,98	26,95	26,93	<b>741,3</b>	26,23	26,20	26,17	26,10
<b>737,1</b>	27,07	26,97	26,94	26,93	<b>741,4</b>	26,21	26,17	26,13	26,05
<b>737,2</b>	27,05	26,96	26,93	26,88	<b>741,5</b>	26,18	26,15	26,11	26,05
<b>737,3</b>	27,03	26,95	26,91	26,88	<b>741,6</b>	26,15	26,12	26,07	25,99
<b>737,4</b>	27,01	26,93	26,90	26,84	<b>741,7</b>	26,11	26,09	26,05	25,99
<b>737,5</b>	26,99	26,91	26,88	26,84	<b>741,8</b>	26,08	26,06	26,02	25,93
<b>737,6</b>	26,98	26,89	26,87	26,81	<b>741,9</b>	26,05	26,03	25,98	25,93
<b>737,7</b>	26,97	26,88	26,86	26,81	<b>742,0</b>	26,01	26,02	25,96	25,90
<b>737,8</b>	26,96	26,88	26,85	26,78	<b>742,1</b>	25,99	25,99	25,94	25,90
<b>737,9</b>	26,95	26,87	26,83	26,78	<b>742,2</b>	25,97	25,96	25,91	25,86
<b>738,0</b>	26,94	26,86	26,83	26,76	<b>742,3</b>	25,94	25,94	25,88	25,86

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>742,4</b>	25,92	25,91	25,86	25,82	<b>746,7</b>	25,04	25,02	24,96	24,93
<b>742,5</b>	25,90	25,89	25,84	25,82	<b>746,8</b>	25,02	25,00	24,94	24,90
<b>742,6</b>	25,88	25,87	25,82	25,79	<b>746,9</b>	25,01	24,98	24,92	24,90
<b>742,7</b>	25,86	25,86	25,80	25,79	<b>747,0</b>	24,99	24,96	24,90	24,86
<b>742,8</b>	25,84	25,84	25,78	25,73	<b>747,1</b>	24,97	24,95	24,88	24,86
<b>742,9</b>	25,82	25,82	25,75	25,73	<b>747,2</b>	24,95	24,93	24,87	24,81
<b>743,0</b>	25,80	25,80	25,73	25,68	<b>747,3</b>	24,93	24,91	24,85	24,81
<b>743,1</b>	25,78	25,77	25,71	25,68	<b>747,4</b>	24,91	24,89	24,83	24,78
<b>743,2</b>	25,76	25,75	25,69	25,64	<b>747,5</b>	24,89	24,87	24,81	24,78
<b>743,3</b>	25,73	25,73	25,67	25,64	<b>747,6</b>	24,87	24,85	24,79	24,74
<b>743,4</b>	25,71	25,70	25,65	25,59	<b>747,7</b>	24,86	24,83	24,77	24,74
<b>743,5</b>	25,69	25,67	25,62	25,59	<b>747,8</b>	24,84	24,81	24,76	24,69
<b>743,6</b>	25,67	25,65	25,60	25,54	<b>747,9</b>	24,82	24,80	24,74	24,69
<b>743,7</b>	25,65	25,62	25,58	25,54	<b>748,0</b>	24,80	24,78	24,72	24,65
<b>743,8</b>	25,62	25,59	25,55	25,50	<b>748,1</b>	24,78	24,76	24,69	24,65
<b>743,9</b>	25,60	25,56	25,52	25,50	<b>748,2</b>	24,76	24,73	24,67	24,61
<b>744,0</b>	25,58	25,53	25,46	25,43	<b>748,3</b>	24,74	24,72	24,66	24,61
<b>744,1</b>	25,56	25,49	25,44	25,43	<b>748,4</b>	24,72	24,70	24,64	24,57
<b>744,2</b>	<b>Pegel Düsseldorf, PNP 24,48 m+NN</b>				<b>748,5</b>	24,70	24,68	24,62	24,57
	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				<b>748,6</b>	24,68	24,65	24,59	24,52
	105 / 960	97 / 963			<b>748,7</b>	24,66	24,63	24,57	24,52
	W in m + NN				<b>748,8</b>	24,64	24,61	24,55	24,48
<b>744,2</b>	25,54	25,46	25,41	25,42	<b>748,9</b>	24,62	24,59	24,53	24,48
<b>744,3</b>	25,51	25,43	25,39	25,39	<b>749,0</b>	24,60	24,58	24,51	24,44
<b>744,4</b>	25,49	25,40	25,36	25,34	<b>749,1</b>	24,58	24,56	24,49	24,44
<b>744,5</b>	25,46	25,38	25,33	25,34	<b>749,2</b>	24,56	24,54	24,48	24,39
<b>744,6</b>	25,44	25,36	25,31	25,28	<b>749,3</b>	24,54	24,53	24,47	24,39
<b>744,7</b>	25,42	25,33	25,28	25,28	<b>749,4</b>	24,52	24,51	24,45	24,36
<b>744,8</b>	25,40	25,31	25,26	25,22	<b>749,5</b>	24,50	24,49	24,43	24,36
<b>744,9</b>	25,38	25,29	25,24	25,22	<b>749,6</b>	24,48	24,48	24,42	24,31
<b>745,0</b>	25,36	25,27	25,22	25,19	<b>749,7</b>	24,46	24,46	24,40	24,31
<b>745,1</b>	25,35	25,25	25,20	25,19	<b>749,8</b>	24,44	24,44	24,38	24,27
<b>745,2</b>	25,33	25,23	25,18	25,16	<b>749,9</b>	24,42	24,41	24,36	24,27
<b>745,3</b>	25,31	25,21	25,17	25,16	<b>750,0</b>	24,39	24,39	24,34	24,22
<b>745,4</b>	25,30	25,19	25,15	25,12	<b>750,1</b>	24,37	24,36	24,32	24,22
<b>745,5</b>	25,28	25,17	25,13	25,12	<b>750,2</b>	24,35	24,34	24,30	24,18
<b>745,6</b>	25,25	25,16	25,12	25,08	<b>750,3</b>	24,32	24,31	24,28	24,18
<b>745,7</b>	25,23	25,14	25,10	25,08	<b>750,4</b>	24,30	24,29	24,25	24,12
<b>745,8</b>	25,20	25,12	25,08	25,06	<b>750,5</b>	24,28	24,26	24,23	24,12
<b>745,9</b>	25,18	25,11	25,06	25,06	<b>750,6</b>	24,25	24,23	24,20	24,07
<b>746,0</b>	25,15	25,09	25,05	25,03	<b>750,7</b>	24,23	24,20	24,17	24,07
<b>746,1</b>	25,14	25,08	25,03	25,03	<b>750,8</b>	24,20	24,17	24,14	24,01
<b>746,2</b>	25,12	25,07	25,02	24,99	<b>750,9</b>	24,18	24,14	24,11	24,01
<b>746,3</b>	25,11	25,06	25,01	24,99	<b>751,0</b>	24,15	24,10	24,08	23,95
<b>746,4</b>	25,09	25,05	25,00	24,96	<b>751,1</b>	24,13	24,07	24,04	23,95
<b>746,5</b>	25,08	25,04	24,98	24,96	<b>751,2</b>	24,10	24,04	24,01	23,89
<b>746,6</b>	25,06	25,04	24,97	24,93	<b>751,3</b>	24,08	24,01	23,98	23,89

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>751,4</b>	24,05	23,98	23,95	23,84	<b>756,1</b>	23,03	22,90	22,83	22,82
<b>751,5</b>	24,02	23,94	23,92	23,84	<b>756,2</b>	23,00	22,89	22,81	22,78
<b>751,6</b>	24,00	23,90	23,88	23,77	<b>756,3</b>	22,98	22,87	22,79	22,78
<b>751,7</b>	23,97	23,88	23,85	23,77	<b>756,4</b>	22,96	22,85	22,76	22,74
<b>751,8</b>	23,94	23,84	23,82	23,72	<b>756,5</b>	22,94	22,82	22,74	22,74
<b>751,9</b>	23,92	23,82	23,79	23,72	<b>756,6</b>	22,91	22,79	22,72	22,70
<b>752,0</b>	23,89	23,79	23,76	23,67	<b>756,7</b>	22,89	22,77	22,70	22,70
<b>752,1</b>	23,86	23,77	23,73	23,67	<b>756,8</b>	22,86	22,75	22,68	22,65
<b>752,2</b>	23,84	23,75	23,71	23,62	<b>756,9</b>	22,83	22,73	22,66	22,65
<b>752,3</b>	23,81	23,73	23,68	23,62	<b>757,0</b>	22,80	22,71	22,64	22,59
<b>752,4</b>	23,78	23,70	23,65	23,57	<b>757,1</b>	22,78	22,70	22,63	22,59
<b>752,5</b>	23,75	23,68	23,62	23,57	<b>757,2</b>	22,76	22,67	22,61	22,54
<b>752,6</b>	23,73	23,66	23,60	23,52	<b>757,3</b>	22,74	22,66	22,59	22,54
<b>752,7</b>	23,71	23,64	23,57	23,52	<b>757,4</b>	22,72	22,64	22,57	22,51
<b>752,8</b>	23,69	23,61	23,54	23,48	<b>757,5</b>	22,70	22,61	22,55	22,51
<b>752,9</b>	23,67	23,59	23,52	23,48	<b>757,6</b>	22,68	22,60	22,53	22,48
<b>753,0</b>	23,65	23,56	23,50	23,44	<b>757,7</b>	22,66	22,58	22,51	22,48
<b>753,1</b>	23,63	23,54	23,47	23,44	<b>757,8</b>	22,63	22,57	22,50	22,44
<b>753,2</b>	23,61	23,51	23,45	23,40	<b>757,9</b>	22,61	22,55	22,48	22,44
<b>753,3</b>	23,59	23,49	23,42	23,40	<b>758,0</b>	22,59	22,54	22,46	22,41
<b>753,4</b>	23,57	23,46	23,40	23,36	<b>758,1</b>	22,57	22,52	22,44	22,41
<b>753,5</b>	23,55	23,43	23,37	23,36	<b>758,2</b>	22,55	22,50	22,42	22,36
<b>753,6</b>	23,53	23,40	23,35	23,32	<b>758,3</b>	22,54	22,48	22,40	22,36
<b>753,7</b>	23,51	23,38	23,33	23,32	<b>758,4</b>	22,52	22,46	22,38	22,33
<b>753,8</b>	23,48	23,36	23,31	23,27	<b>758,5</b>	22,50	22,45	22,36	22,33
<b>753,9</b>	23,46	23,34	23,29	23,27	<b>758,6</b>	22,49	22,43	22,34	22,30
<b>754,0</b>	23,44	23,32	23,27	23,22	<b>758,7</b>	22,47	22,42	22,32	22,30
<b>754,1</b>	23,42	23,30	23,24	23,22	<b>758,8</b>	22,45	22,40	22,30	22,28
<b>754,2</b>	23,39	23,28	23,22	23,18	<b>758,9</b>	22,44	22,38	22,29	22,28
<b>754,3</b>	23,37	23,26	23,20	23,18	<b>759,0</b>	22,42	22,37	22,27	22,25
<b>754,4</b>	23,35	23,25	23,18	23,13	<b>759,1</b>	22,41	22,36	22,26	22,25
<b>754,5</b>	23,33	23,22	23,15	23,13	<b>759,2</b>	22,39	22,35	22,25	22,23
<b>754,6</b>	23,31	23,20	23,13	23,08	<b>759,3</b>	22,38	22,33	22,23	22,23
<b>754,7</b>	23,28	23,18	23,11	23,08	<b>759,4</b>	22,36	22,32	22,22	22,21
<b>754,8</b>	23,26	23,17	23,09	23,03	<b>759,5</b>	22,34	22,30	22,21	22,21
<b>754,9</b>	23,24	23,15	23,07	23,03	<b>759,6</b>	22,33	22,29	22,20	22,18
<b>755,0</b>	23,22	23,13	23,05	22,99	<b>759,7</b>	22,31	22,27	22,18	22,18
<b>755,1</b>	23,20	23,11	23,03	22,99	<b>759,8</b>	22,30	22,26	22,16	22,15
<b>755,2</b>	23,19	23,09	23,01	22,97	<b>759,9</b>	22,29	22,24	22,13	22,15
<b>755,3</b>	23,17	23,07	22,99	22,97	<b>760,0</b>	22,27	22,23	22,12	22,11
<b>755,4</b>	23,15	23,04	22,97	22,94	<b>760,1</b>	22,25	22,22	22,10	22,11
<b>755,5</b>	23,13	23,02	22,95	22,94	<b>760,2</b>	22,23	22,20	22,07	22,07
<b>755,6</b>	23,12	23,00	22,92	22,90	<b>760,3</b>	22,20	22,19	22,05	22,07
<b>755,7</b>	23,10	22,98	22,90	22,90	<b>760,4</b>	22,18	22,18	22,03	22,02
<b>755,8</b>	23,08	22,95	22,88	22,86	<b>760,5</b>	22,15	22,16	22,01	22,02
<b>755,9</b>	23,07	22,92	22,86	22,86	<b>760,6</b>	22,13	22,15	21,98	21,95
<b>756,0</b>	23,05	22,91	22,85	22,82	<b>760,7</b>	22,10	22,13	21,96	21,95

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>760,8</b>	22,07	22,11	21,94	21,89	<b>765,5</b>	21,06	21,08	20,97	20,93
<b>760,9</b>	22,05	22,08	21,92	21,89	<b>765,6</b>	21,04	21,06	20,94	20,89
<b>761,0</b>	22,02	22,06	21,89	21,83	<b>765,7</b>	21,02	21,04	20,92	20,89
<b>761,1</b>	22,00	22,03	21,86	21,83	<b>765,8</b>	21,00	21,02	20,89	20,85
<b>761,2</b>	21,98	22,01	21,84	21,77	<b>765,9</b>	20,98	20,99	20,86	20,85
<b>761,3</b>	21,96	21,98	21,81	21,77	<b>766,0</b>	20,95	20,97	20,84	20,80
<b>761,4</b>	21,94	21,96	21,79	21,71	<b>766,1</b>	20,93	20,95	20,82	20,80
<b>761,5</b>	21,92	21,93	21,77	21,71	<b>766,2</b>	20,90	20,93	20,80	20,76
<b>761,6</b>	21,90	21,91	21,74	21,67	<b>766,3</b>	20,88	20,90	20,77	20,76
<b>761,7</b>	21,88	21,88	21,73	21,67	<b>766,4</b>	20,85	20,88	20,76	20,71
<b>761,8</b>	21,86	21,86	21,71	21,62	<b>766,5</b>	20,83	20,85	20,73	20,71
<b>761,9</b>	21,84	21,84	21,69	21,62	<b>766,6</b>	20,81	20,83	20,71	20,67
<b>762,0</b>	21,82	21,81	21,67	21,58	<b>766,7</b>	20,79	20,81	20,69	20,67
<b>762,1</b>	21,80	21,79	21,66	21,58	<b>766,8</b>	20,77	20,80	20,67	20,63
<b>762,2</b>	21,78	21,78	21,64	21,54	<b>766,9</b>	20,75	20,77	20,65	20,63
<b>762,3</b>	21,76	21,76	21,62	21,54	<b>767,0</b>	20,73	20,76	20,63	20,59
<b>762,4</b>	21,74	21,75	21,60	21,50	<b>767,1</b>	20,71	20,74	20,61	20,59
<b>762,5</b>	21,73	21,73	21,58	21,50	<b>767,2</b>	20,68	20,72	20,60	20,56
<b>762,6</b>	21,71	21,72	21,57	21,47	<b>767,3</b>	20,66	20,70	20,57	20,56
<b>762,7</b>	21,69	21,70	21,55	21,47	<b>767,4</b>	20,64	20,68	20,56	20,53
<b>762,8</b>	21,67	21,68	21,53	21,42	<b>767,5</b>	20,62	20,66	20,54	20,53
<b>762,9</b>	21,65	21,66	21,51	21,42	<b>767,6</b>	20,60	20,65	20,52	20,49
<b>763,0</b>	21,63	21,64	21,49	21,37	<b>767,7</b>	20,59	20,64	20,51	20,49
<b>763,1</b>	21,61	21,62	21,47	21,37	<b>767,8</b>	20,57	20,63	20,49	20,47
<b>763,2</b>	21,59	21,60	21,45	21,33	<b>767,9</b>	20,55	20,61	20,47	20,47
<b>763,3</b>	21,58	21,58	21,43	21,33	<b>768,0</b>	20,53	20,60	20,46	20,43
<b>763,4</b>	21,56	21,56	21,42	21,30	<b>768,1</b>	20,51	20,58	20,44	20,43
<b>763,5</b>	21,54	21,54	21,40	21,30	<b>768,2</b>	20,49	20,56	20,42	20,39
<b>763,6</b>	21,52	21,52	21,39	21,28	<b>768,3</b>	20,47	20,53	20,39	20,39
<b>763,7</b>	21,50	21,50	21,37	21,28	<b>768,4</b>	20,46	20,51	20,37	20,34
<b>763,8</b>	21,48	21,48	21,36	21,26	<b>768,5</b>	20,44	20,49	20,35	20,34
<b>763,9</b>	21,46	21,47	21,34	21,26	<b>768,6</b>	20,42	20,47	20,33	20,31
<b>764,0</b>	21,44	21,45	21,32	21,23	<b>768,7</b>	20,41	20,45	20,32	20,31
<b>764,1</b>	21,42	21,43	21,30	21,23	<b>768,8</b>	20,39	20,43	20,30	20,28
<b>764,2</b>	21,39	21,40	21,28	21,19	<b>768,9</b>	20,38	20,41	20,28	20,28
<b>764,3</b>	21,37	21,38	21,25	21,19	<b>769,0</b>	20,37	20,40	20,27	20,26
<b>764,4</b>	21,35	21,36	21,24	21,16	<b>769,1</b>	20,35	20,38	20,25	20,26
<b>764,5</b>	21,33	21,35	21,22	21,16	<b>769,2</b>	20,34	20,37	20,23	20,23
<b>764,6</b>	21,30	21,33	21,20	21,12	<b>769,3</b>	20,32	20,35	20,22	20,23
<b>764,7</b>	21,27	21,30	21,18	21,12	<b>769,4</b>	20,31	20,34	20,20	20,19
<b>764,8</b>	21,24	21,28	21,15	21,06	<b>769,5</b>	20,30	20,33	20,18	20,19
<b>764,9</b>	21,21	21,26	21,13	21,06	<b>769,6</b>	20,28	20,31	20,17	20,17
<b>765,0</b>	21,19	21,23	21,10	21,02	<b>769,7</b>	20,26	20,29	20,15	20,17
<b>765,1</b>	21,16	21,20	21,07	21,02	<b>769,8</b>	20,24	20,26	20,13	20,13
<b>765,2</b>	21,14	21,17	21,04	20,97	<b>769,9</b>	20,22	20,24	20,11	20,13
<b>765,3</b>	21,11	21,14	21,02	20,97	<b>770,0</b>	20,20	20,21	20,08	20,08
<b>765,4</b>	21,09	21,11	20,99	20,93	<b>770,1</b>	20,18	20,19	20,06	20,08

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>770,2</b>	20,15	20,17	20,03	20,04	<b>774,9</b>	19,21	19,34	19,21	19,20
<b>770,3</b>	20,13	20,14	20,01	20,04	<b>775,0</b>	19,19	19,32	19,20	19,16
<b>770,4</b>	20,11	20,12	19,99	20,00	<b>775,1</b>	19,17	19,30	19,18	19,16
<b>770,5</b>	20,08	20,10	19,97	20,00	<b>775,2</b>	19,16	19,28	19,17	19,12
<b>770,6</b>	20,06	20,09	19,95	19,95	<b>775,3</b>	19,14	19,26	19,15	19,12
<b>770,7</b>	20,03	20,07	19,94	19,95	<b>775,4</b>	19,13	19,24	19,14	19,10
<b>770,8</b>	20,01	20,05	19,92	19,90	<b>775,5</b>	19,11	19,22	19,12	19,10
<b>770,9</b>	19,98	20,03	19,90	19,90	<b>775,6</b>	19,09	19,21	19,11	19,07
<b>771,0</b>	19,96	20,01	19,88	19,85	<b>775,7</b>	19,08	19,19	19,09	19,07
<b>771,1</b>	19,94	19,99	19,86	19,85	<b>775,8</b>	19,06	19,17	19,07	19,04
<b>771,2</b>	19,92	19,97	19,84	19,81	<b>775,9</b>	19,05	19,15	19,05	19,04
<b>771,3</b>	19,90	19,94	19,82	19,81	<b>776,0</b>	19,03	19,14	19,03	19,01
<b>771,4</b>	19,88	19,92	19,80	19,75	<b>776,1</b>	19,02	19,13	19,01	19,01
<b>771,5</b>	19,86	19,90	19,78	19,75	<b>776,2</b>	19,00	19,11	19,00	18,98
<b>771,6</b>	19,83	19,88	19,76	19,71	<b>776,3</b>	18,99	19,09	18,98	18,98
<b>771,7</b>	19,80	19,86	19,74	19,71	<b>776,4</b>	18,97	19,07	18,97	18,95
<b>771,8</b>	19,78	19,84	19,72	19,67	<b>776,5</b>	18,95	19,06	18,95	18,95
<b>771,9</b>	19,75	19,83	19,70	19,67	<b>776,6</b>	18,94	19,04	18,93	18,92
<b>772,0</b>	19,73	19,81	19,69	19,63	<b>776,7</b>	18,92	19,02	18,92	18,92
<b>772,1</b>	19,70	19,80	19,67	19,63	<b>776,8</b>	18,90	19,01	18,90	18,90
<b>772,2</b>	19,68	19,79	19,66	19,60	<b>776,9</b>	18,89	19,00	18,89	18,90
<b>772,3</b>	19,66	19,78	19,64	19,60	<b>777,0</b>	18,87	18,98	18,88	18,87
<b>772,4</b>	19,64	19,76	19,62	19,56	<b>777,1</b>	18,85	18,96	18,86	18,87
<b>772,5</b>	19,62	19,75	19,60	19,56	<b>777,2</b>	18,84	18,94	18,84	18,85
<b>772,6</b>	19,61	19,73	19,58	19,52	<b>777,3</b>	18,83	18,92	18,82	18,85
<b>772,7</b>	19,60	19,70	19,56	19,52	<b>777,4</b>	18,81	18,90	18,81	18,82
<b>772,8</b>	19,58	19,68	19,54	19,47	<b>777,5</b>	18,80	18,89	18,79	18,82
<b>772,9</b>	19,57	19,66	19,51	19,47	<b>777,6</b>	18,78	18,88	18,78	18,79
<b>773,0</b>	19,56	19,64	19,49	19,46	<b>777,7</b>	18,77	18,87	18,76	18,79
<b>773,1</b>	19,53	19,62	19,48	19,46	<b>777,8</b>	18,75	18,85	18,75	18,76
<b>773,2</b>	19,51	19,60	19,46	19,43	<b>777,9</b>	18,74	18,83	18,73	18,76
<b>773,3</b>	19,49	19,58	19,44	19,43	<b>778,0</b>	18,73	18,82	18,71	18,73
<b>773,4</b>	19,46	19,57	19,42	19,39	<b>778,1</b>	18,71	18,79	18,69	18,73
<b>773,5</b>	19,44	19,55	19,41	19,39	<b>778,2</b>	18,69	18,78	18,67	18,69
<b>773,6</b>	19,42	19,53	19,39	19,36	<b>778,3</b>	18,67	18,76	18,65	18,69
<b>773,7</b>	19,41	19,50	19,37	19,36	<b>778,4</b>	18,66	18,74	18,64	18,66
<b>773,8</b>	19,39	19,49	19,36	19,34	<b>778,5</b>	18,64	18,73	18,62	18,66
<b>773,9</b>	19,37	19,48	19,35	19,34	<b>778,6</b>	18,62	18,71	18,60	18,60
<b>774,0</b>	19,36	19,48	19,34	19,30	<b>778,7</b>	18,60	18,69	18,58	18,60
<b>774,1</b>	19,34	19,47	19,34	19,30	<b>778,8</b>	18,58	18,68	18,56	18,56
<b>774,2</b>	19,33	19,46	19,33	19,28	<b>778,9</b>	18,56	18,65	18,53	18,56
<b>774,3</b>	19,31	19,45	19,32	19,28	<b>779,0</b>	18,55	18,63	18,51	18,53
<b>774,4</b>	19,30	19,44	19,31	19,26	<b>779,1</b>	18,54	18,62	18,50	18,53
<b>774,5</b>	19,29	19,42	19,29	19,26	<b>779,2</b>	18,53	18,60	18,49	18,50
<b>774,6</b>	19,27	19,41	19,27	19,22	<b>779,3</b>	18,53	18,58	18,47	18,50
<b>774,7</b>	19,25	19,38	19,25	19,22	<b>779,4</b>	18,52	18,56	18,46	18,47
<b>774,8</b>	19,23	19,36	19,23	19,20	<b>779,5</b>	18,51	18,54	18,44	18,47

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
<b>Rhein- km</b>	<b>W in m + NN</b>				<b>Rhein- km</b>	<b>W in m + NN</b>			
<b>779,6</b>	18,51	18,53	18,43	18,44	<b>783,5</b>	17,97	18,03	17,92	17,90
<b>779,7</b>	18,49	18,52	18,41	18,44	<b>783,6</b>	17,95	18,01	17,90	17,88
<b>779,8</b>	18,47	18,51	18,40	18,40	<b>783,7</b>	17,93	17,99	17,89	17,88
<b>779,9</b>	18,46	18,50	18,39	18,40	<b>783,8</b>	17,92	17,97	17,87	17,85
<b>780,0</b>	18,44	18,49	18,38	18,37	<b>783,9</b>	17,90	17,95	17,86	17,85
<b>780,1</b>	<b>Zufluss Ruhr</b>				<b>784,0</b>	17,88	17,94	17,84	17,82
	Q in m <sup>3</sup> /s				<b>784,1</b>	17,87	17,93	17,83	17,82
			1028	1028	<b>784,2</b>	17,85	17,92	17,81	17,79
	W in m + NN				<b>784,3</b>	17,84	17,91	17,80	17,79
<b>780,1</b>	18,43	18,48	18,38	18,37	<b>784,4</b>	17,83	17,89	17,78	17,75
<b>780,2</b>	18,41	18,47	18,38	18,37	<b>784,5</b>	17,81	17,88	17,76	17,75
<b>780,3</b>	18,40	18,47	18,38	18,35	<b>784,6</b>	17,80	17,87	17,74	17,72
<b>780,4</b>	18,39	18,46	18,37	18,33	<b>784,7</b>	17,79	17,87	17,73	17,72
<b>780,5</b>	18,37	18,45	18,36	18,33	<b>784,8</b>	17,77	17,86	17,72	17,69
<b>780,6</b>	18,36	18,44	18,35	18,32	<b>784,9</b>	17,76	17,85	17,71	17,69
<b>780,7</b>	18,35	18,43	18,34	18,32	<b>785,0</b>	17,75	17,83	17,70	17,66
<b>780,8</b>	<b>Pegel Ruhrort, PNP 16,09 m + NN</b>				<b>785,1</b>	17,73	17,81	17,69	17,66
	GIW [cm] / GIQ [m <sup>3</sup> /s]				<b>785,2</b>	17,72	17,79	17,68	17,63
	225 / 985	233 / 1028			<b>785,3</b>	17,70	17,78	17,67	17,63
	W in m + NN				<b>785,4</b>	17,69	17,76	17,65	17,59
<b>780,8</b>	18,34	18,42	18,33	18,29	<b>785,5</b>	17,67	17,75	17,63	17,59
<b>780,9</b>	18,33	18,41	18,32	18,29	<b>785,6</b>	17,66	17,73	17,62	17,56
<b>781,0</b>	18,32	18,39	18,31	18,27	<b>785,7</b>	17,65	17,70	17,60	17,56
<b>781,1</b>	18,31	18,38	18,30	18,27	<b>785,8</b>	17,63	17,68	17,58	17,54
<b>781,2</b>	18,30	18,36	18,28	18,25	<b>785,9</b>	17,62	17,66	17,57	17,54
<b>781,3</b>	18,29	18,35	18,27	18,25	<b>786,0</b>	17,61	17,64	17,55	17,51
<b>781,4</b>	18,28	18,34	18,25	18,23	<b>786,1</b>	17,59	17,63	17,53	17,51
<b>781,5</b>	18,27	18,33	18,24	18,23	<b>786,2</b>	17,57	17,61	17,51	17,47
<b>781,6</b>	18,26	18,31	18,22	18,19	<b>786,3</b>	17,55	17,60	17,49	17,47
<b>781,7</b>	18,25	18,28	18,21	18,19	<b>786,4</b>	17,52	17,58	17,46	17,43
<b>781,8</b>	18,24	18,26	18,19	18,16	<b>786,5</b>	17,50	17,55	17,43	17,43
<b>781,9</b>	18,23	18,24	18,18	18,16	<b>786,6</b>	17,48	17,52	17,41	17,37
<b>782,0</b>	18,22	18,23	18,16	18,13	<b>786,7</b>	17,45	17,49	17,39	17,37
<b>782,1</b>	18,21	18,22	18,15	18,13	<b>786,8</b>	17,43	17,46	17,36	17,33
<b>782,2</b>	18,19	18,21	18,13	18,09	<b>786,9</b>	17,41	17,43	17,34	17,33
<b>782,3</b>	18,17	18,20	18,11	18,09	<b>787,0</b>	17,38	17,41	17,32	17,29
<b>782,4</b>	18,16	18,18	18,09	18,05	<b>787,1</b>	17,36	17,39	17,30	17,29
<b>782,5</b>	18,14	18,17	18,08	18,05	<b>787,2</b>	17,33	17,37	17,28	17,24
<b>782,6</b>	18,12	18,16	18,06	18,03	<b>787,3</b>	17,31	17,35	17,26	17,24
<b>782,7</b>	18,11	18,15	18,05	18,03	<b>787,4</b>	17,28	17,34	17,24	17,19
<b>782,8</b>	18,09	18,14	18,03	18,00	<b>787,5</b>	17,26	17,31	17,21	17,19
<b>782,9</b>	18,07	18,13	18,01	18,00	<b>787,6</b>	17,24	17,29	17,20	17,15
<b>783,0</b>	18,05	18,11	18,00	17,96	<b>787,7</b>	17,22	17,27	17,18	17,15
<b>783,1</b>	18,03	18,10	17,98	17,96	<b>787,8</b>	17,20	17,25	17,16	17,12
<b>783,2</b>	18,02	18,08	17,96	17,93	<b>787,9</b>	17,18	17,23	17,14	17,12
<b>783,3</b>	18,00	18,07	17,95	17,93	<b>788,0</b>	17,16	17,22	17,12	17,09
<b>783,4</b>	17,98	18,05	17,93	17,90	<b>788,1</b>	17,14	17,20	17,10	17,09

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>788,2</b>	17,12	17,19	17,07	17,05	<b>792,9</b>	16,45	16,33	16,31	16,29
<b>788,3</b>	17,11	17,17	17,06	17,05	<b>793,0</b>	16,44	16,31	16,29	16,26
<b>788,4</b>	17,09	17,16	17,04	17,02	<b>793,1</b>	16,42	16,29	16,27	16,26
<b>788,5</b>	17,07	17,14	17,03	17,02	<b>793,2</b>	16,40	16,28	16,26	16,24
<b>788,6</b>	17,05	17,13	17,01	17,00	<b>793,3</b>	16,39	16,27	16,24	16,24
<b>788,7</b>	17,04	17,11	17,00	17,00	<b>793,4</b>	16,37	16,25	16,22	16,21
<b>788,8</b>	17,03	17,10	16,99	16,96	<b>793,5</b>	16,36	16,23	16,19	16,21
<b>788,9</b>	17,01	17,09	16,98	16,96	<b>793,6</b>	16,34	16,21	16,18	16,17
<b>789,0</b>	17,00	17,07	16,96	16,93	<b>793,7</b>	16,33	16,19	16,16	16,17
<b>789,1</b>	16,98	17,06	16,94	16,93	<b>793,8</b>	16,32	16,17	16,14	16,14
<b>789,2</b>	16,96	17,05	16,93	16,91	<b>793,9</b>	16,30	16,14	16,12	16,14
<b>789,3</b>	16,95	17,03	16,91	16,91	<b>794,0</b>	16,29	16,12	16,10	16,10
<b>789,4</b>	16,93	17,01	16,90	16,87	<b>794,1</b>	16,28	16,10	16,08	16,10
<b>789,5</b>	16,92	16,99	16,88	16,87	<b>794,2</b>	16,26	16,09	16,06	16,06
<b>789,6</b>	16,90	16,97	16,87	16,82	<b>794,3</b>	16,25	16,08	16,04	16,06
<b>789,7</b>	16,88	16,94	16,85	16,82	<b>794,4</b>	16,24	16,07	16,03	16,01
<b>789,8</b>	16,86	16,92	16,83	16,79	<b>794,5</b>	16,22	16,05	16,02	16,01
<b>789,9</b>	16,84	16,89	16,81	16,79	<b>794,6</b>	16,21	16,03	16,00	15,96
<b>790,0</b>	16,82	16,86	16,78	16,76	<b>794,7</b>	16,19	16,01	15,99	15,96
<b>790,1</b>	16,81	16,83	16,76	16,76	<b>794,8</b>	16,18	16,00	15,97	15,93
<b>790,2</b>	16,80	16,80	16,74	16,72	<b>794,9</b>	16,17	15,99	15,96	15,93
<b>790,3</b>	16,78	16,77	16,71	16,72	<b>795,0</b>	16,15	15,98	15,95	15,89
<b>790,4</b>	16,77	16,74	16,70	16,67	<b>795,1</b>	16,13	15,97	15,94	15,89
<b>790,5</b>	16,75	16,72	16,68	16,67	<b>795,2</b>	16,11	15,96	15,93	15,86
<b>790,6</b>	16,74	16,70	16,66	16,65	<b>795,3</b>	16,10	15,95	15,92	15,86
<b>790,7</b>	16,72	16,68	16,64	16,65	<b>795,4</b>	16,08	15,94	15,91	15,83
<b>790,8</b>	16,71	16,66	16,61	16,60	<b>795,5</b>	16,06	15,92	15,89	15,83
<b>790,9</b>	16,69	16,64	16,59	16,60	<b>795,6</b>	16,05	15,91	15,88	15,81
<b>791,0</b>	16,67	16,61	16,57	16,57	<b>795,7</b>	16,03	15,90	15,87	15,81
<b>791,1</b>	16,66	16,60	16,55	16,57	<b>795,8</b>	16,02	15,88	15,86	15,78
<b>791,2</b>	16,65	16,58	16,54	16,54	<b>795,9</b>	16,01	15,86	15,86	15,78
<b>791,3</b>	16,64	16,56	16,52	16,54	<b>796,0</b>	16,00	15,84	15,84	15,75
<b>791,4</b>	16,63	16,54	16,51	16,50	<b>796,1</b>	15,98	15,83	15,84	15,75
<b>791,5</b>	16,62	16,53	16,50	16,50	<b>796,2</b>	15,97	15,81	15,82	15,72
<b>791,6</b>	16,61	16,52	16,48	16,47	<b>796,3</b>	15,95	15,79	15,81	15,72
<b>791,7</b>	16,60	16,51	16,47	16,47	<b>796,4</b>	15,94	15,78	15,80	15,69
<b>791,8</b>	16,59	16,50	16,46	16,44	<b>796,5</b>	15,92	15,77	15,79	15,69
<b>791,9</b>	16,58	16,49	16,44	16,44	<b>796,6</b>	15,91	15,75	15,77	15,67
<b>792,0</b>	16,57	16,48	16,43	16,41	<b>796,7</b>	15,89	15,73	15,76	15,67
<b>792,1</b>	16,55	16,47	16,42	16,41	<b>796,8</b>	15,88	15,71	15,74	15,65
<b>792,2</b>	16,54	16,45	16,40	16,39	<b>796,9</b>	15,87	15,70	15,72	15,65
<b>792,3</b>	16,53	16,43	16,39	16,39	<b>797,0</b>	15,86	15,69	15,71	15,63
<b>792,4</b>	16,52	16,42	16,38	16,36	<b>797,1</b>	15,84	15,68	15,70	15,63
<b>792,5</b>	16,51	16,40	16,36	16,36	<b>797,2</b>	15,83	15,67	15,70	15,60
<b>792,6</b>	16,49	16,38	16,35	16,33	<b>797,3</b>	15,82	15,67	15,69	15,60
<b>792,7</b>	16,48	16,37	16,33	16,33	<b>797,4</b>	15,81	15,66	15,68	15,58
<b>792,8</b>	16,46	16,35	16,32	16,29	<b>797,5</b>	15,79	15,64	15,67	15,58

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>797,6</b>	15,78	15,63	15,65	15,55	<b>801,9</b>	14,78	14,77	14,75	14,72
<b>797,7</b>	15,77	15,61	15,60	15,55	<b>802,0</b>	14,75	14,76	14,73	14,68
<b>797,8</b>	<b>Zufluss Emscher</b>				<b>802,1</b>	14,74	14,74	14,71	14,68
	Q in m <sup>3</sup> /s				<b>802,2</b>	14,72	14,73	14,70	14,65
			1041	1041	<b>802,3</b>	14,71	14,71	14,68	14,65
	W in m + NN				<b>802,4</b>	14,69	14,68	14,67	14,63
<b>797,8</b>	15,75	15,60	15,60	15,53	<b>802,5</b>	14,68	14,67	14,66	14,63
<b>797,9</b>	15,74	15,58	15,58	15,52	<b>802,6</b>	14,67	14,66	14,65	14,59
<b>798,0</b>	15,72	15,57	15,56	15,50	<b>802,7</b>	14,65	14,64	14,63	14,59
<b>798,1</b>	15,70	15,55	15,54	15,50	<b>802,8</b>	14,64	14,62	14,62	14,58
<b>798,2</b>	15,68	15,52	15,52	15,47	<b>802,9</b>	14,63	14,62	14,61	14,58
<b>798,3</b>	15,66	15,51	15,51	15,47	<b>803,0</b>	14,61	14,60	14,59	14,55
<b>798,4</b>	15,64	15,50	15,49	15,43	<b>803,1</b>	14,60	14,60	14,58	14,55
<b>798,5</b>	15,62	15,47	15,48	15,43	<b>803,2</b>	14,59	14,59	14,57	14,53
<b>798,6</b>	15,61	15,46	15,46	15,39	<b>803,3</b>	14,57	14,58	14,56	14,53
<b>798,7</b>	15,59	15,44	15,45	15,39	<b>803,4</b>	14,56	14,56	14,55	14,50
<b>798,8</b>	15,57	15,42	15,43	15,35	<b>803,5</b>	14,54	14,55	14,53	14,50
<b>798,9</b>	15,55	15,41	15,41	15,35	<b>803,6</b>	14,52	14,53	14,52	14,48
<b>799,0</b>	15,54	15,40	15,39	15,31	<b>803,7</b>	14,50	14,52	14,51	14,48
<b>799,1</b>	15,51	15,38	15,36	15,31	<b>803,8</b>	14,49	14,50	14,49	14,45
<b>799,2</b>	15,48	15,35	15,33	15,28	<b>803,9</b>	14,47	14,50	14,48	14,45
<b>799,3</b>	15,46	15,33	15,31	15,28	<b>804,0</b>	14,45	14,48	14,45	14,41
<b>799,4</b>	15,43	15,30	15,29	15,24	<b>804,1</b>	14,42	14,46	14,43	14,41
<b>799,5</b>	15,40	15,28	15,26	15,24	<b>804,2</b>	14,40	14,44	14,41	14,38
<b>799,6</b>	15,37	15,25	15,23	15,18	<b>804,3</b>	14,37	14,42	14,39	14,38
<b>799,7</b>	15,34	15,23	15,21	15,18	<b>804,4</b>	14,35	14,39	14,36	14,33
<b>799,8</b>	15,31	15,21	15,18	15,13	<b>804,5</b>	14,32	14,36	14,35	14,33
<b>799,9</b>	15,27	15,18	15,16	15,13	<b>804,6</b>	14,30	14,33	14,32	14,29
<b>800,0</b>	15,24	15,16	15,13	15,09	<b>804,7</b>	14,27	14,30	14,30	14,29
<b>800,1</b>	15,22	15,13	15,11	15,09	<b>804,8</b>	14,24	14,28	14,28	14,23
<b>800,2</b>	15,19	15,12	15,09	15,05	<b>804,9</b>	14,22	14,24	14,24	14,23
<b>800,3</b>	15,17	15,10	15,07	15,05	<b>805,0</b>	14,19	14,23	14,23	14,20
<b>800,4</b>	15,14	15,08	15,05	15,00	<b>805,1</b>	14,17	14,21	14,19	14,20
<b>800,5</b>	15,12	15,06	15,03	15,00	<b>805,2</b>	14,15	14,19	14,18	14,15
<b>800,6</b>	15,09	15,03	15,00	14,97	<b>805,3</b>	14,12	14,18	14,16	14,15
<b>800,7</b>	15,07	15,01	14,98	14,97	<b>805,4</b>	14,10	14,17	14,15	14,14
<b>800,8</b>	15,04	15,00	14,97	14,94	<b>805,5</b>	14,08	14,16	14,13	14,14
<b>800,9</b>	15,02	14,97	14,94	14,94	<b>805,6</b>	14,06	14,14	14,11	14,10
<b>801,0</b>	14,99	14,94	14,93	14,90	<b>805,7</b>	14,05	14,11	14,08	14,10
<b>801,1</b>	14,97	14,92	14,91	14,90	<b>805,8</b>	14,03	14,09	14,07	14,06
<b>801,2</b>	14,95	14,89	14,88	14,85	<b>805,9</b>	14,01	14,07	14,05	14,06
<b>801,3</b>	14,92	14,87	14,87	14,85	<b>806,0</b>	14,00	14,05	14,03	14,03
<b>801,4</b>	14,90	14,85	14,85	14,80	<b>806,1</b>	13,99	14,03	14,00	14,03
<b>801,5</b>	14,88	14,83	14,83	14,80	<b>806,2</b>	13,98	14,03	13,99	14,02
<b>801,6</b>	14,85	14,82	14,81	14,76	<b>806,3</b>	13,97	14,03	13,98	14,02
<b>801,7</b>	14,83	14,80	14,79	14,76	<b>806,4</b>	13,97	14,02	13,97	13,98
<b>801,8</b>	14,80	14,79	14,77	14,72	<b>806,5</b>	13,96	14,02	13,96	13,98

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
806,6	13,95	14,00	13,95	13,95	811,3	13,15	13,31	13,26	13,28
806,7	13,94	13,99	13,94	13,95	811,4	13,13	13,28	13,23	13,25
806,8	13,93	13,98	13,93	13,95	811,5	13,11	13,27	13,21	13,25
806,9	13,91	13,96	13,92	13,95	811,6	13,09	13,25	13,20	13,21
807,0	13,90	13,95	13,91	13,93	811,7	13,08	13,23	13,18	13,21
807,1	13,89	13,94	13,90	13,93	811,8	13,06	13,22	13,17	13,18
807,2	13,87	13,92	13,89	13,90	811,9	13,04	13,20	13,15	13,18
807,3	13,86	13,91	13,88	13,90	812,0	13,02	13,19	13,14	13,14
807,4	13,84	13,90	13,87	13,87	812,1	13,00	13,18	13,13	13,14
807,5	13,83	13,88	13,86	13,87	812,2	12,99	13,17	13,12	13,11
807,6	13,81	13,87	13,84	13,85	812,3	12,97	13,16	13,11	13,11
807,7	13,79	13,85	13,82	13,85	812,4	12,96	13,15	13,10	13,08
807,8	13,78	13,84	13,81	13,82	812,5	12,94	13,13	13,08	13,08
807,9	13,76	13,84	13,80	13,82	812,6	12,93	13,12	13,07	13,04
808,0	13,74	13,83	13,79	13,79	812,7	12,91	13,11	13,06	13,04
808,1	13,72	13,82	13,78	13,79	812,8	12,90	13,10	13,04	13,02
808,2	13,70	13,82	13,77	13,75	812,9	12,89	13,09	13,03	13,02
808,3	13,68	13,79	13,75	13,75	813,0	12,88	13,08	13,01	12,99
808,4	13,66	13,77	13,73	13,72	813,1	12,87	13,07	13,00	12,99
808,5	13,64	13,76	13,72	13,72	813,2	12,86	13,07	13,00	12,97
808,6	13,62	13,74	13,71	13,68	813,3	12,84	13,06	12,99	12,97
808,7	13,61	13,73	13,70	13,68	813,4	12,83	13,05	12,97	12,95
808,8	13,59	13,70	13,67	13,64	813,5	12,82	13,04	12,96	12,95
808,9	13,58	13,69	13,66	13,64	813,6	12,81	13,03	12,95	12,93
809,0	13,56	13,68	13,65	13,61	813,7	12,80	13,02	12,94	12,93
809,1	13,54	13,68	13,64	13,61	813,8	12,79	13,00	12,92	12,89
809,2	13,52	13,67	13,62	13,59	813,9	12,79	12,98	12,91	12,89
809,3	13,51	13,65	13,61	13,59	814,0	<b>Pegel Wesel, PNP 11,22 m + NN</b>			
809,4	13,49	13,65	13,60	13,55		GIW [cm] / GIQ [m³/s]			
809,5	13,47	13,64	13,58	13,55		155 / 995	177 / 1041		
809,6	13,45	13,62	13,56	13,53		W in m + NN			
809,7	13,43	13,60	13,54	13,53	814,0	12,78	12,97	12,89	12,89
809,8	13,41	13,59	13,54	13,50	814,1	12,76	12,96	12,87	12,87
809,9	13,40	13,57	13,52	13,50	814,2	12,75	12,95	12,86	12,85
810,0	13,38	13,55	13,51	13,47	814,3	12,74	12,95	12,85	12,85
810,1	13,36	13,54	13,49	13,47	814,4	12,73	12,94	12,74	12,84
810,2	13,35	13,52	13,48	13,44	814,5	<b>Zufluss Lippe</b>			
810,3	13,33	13,50	13,46	13,44		Q in m³/s			
810,4	13,32	13,49	13,44	13,41			1049	1049	
810,5	13,30	13,47	13,42	13,41		W in m + NN			
810,6	13,28	13,43	13,39	13,37	814,5	12,72	12,93	12,74	12,84
810,7	13,27	13,43	13,38	13,37	814,6	12,71	12,92	12,73	12,83
810,8	13,25	13,40	13,35	13,35	814,7	12,69	12,91	12,73	12,81
810,9	13,23	13,38	13,33	13,35	814,8	12,68	12,90	12,72	12,77
811,0	13,21	13,36	13,32	13,32	814,9	12,67	12,88	12,71	12,77
811,1	13,19	13,34	13,30	13,32	815,0	12,66	12,87	12,69	12,74
811,2	13,17	13,32	13,28	13,28	815,1	12,65	12,85	12,68	12,74

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>815,2</b>	12,63	12,84	12,67	12,72	<b>819,9</b>	11,92	12,08	11,90	11,99
<b>815,3</b>	12,62	12,82	12,66	12,72	<b>820,0</b>	11,90	12,06	11,88	11,97
<b>815,4</b>	12,61	12,80	12,64	12,70	<b>820,1</b>	11,89	12,05	11,87	11,97
<b>815,5</b>	12,60	12,78	12,62	12,70	<b>820,2</b>	11,88	12,04	11,86	11,95
<b>815,6</b>	12,58	12,77	12,60	12,66	<b>820,3</b>	11,87	12,03	11,85	11,95
<b>815,7</b>	12,56	12,74	12,58	12,66	<b>820,4</b>	11,87	12,02	11,85	11,93
<b>815,8</b>	12,55	12,72	12,56	12,63	<b>820,5</b>	11,86	12,00	11,84	11,93
<b>815,9</b>	12,53	12,70	12,54	12,63	<b>820,6</b>	11,85	11,98	11,82	11,91
<b>816,0</b>	12,51	12,69	12,52	12,59	<b>820,7</b>	11,84	11,96	11,81	11,91
<b>816,1</b>	12,49	12,67	12,51	12,59	<b>820,8</b>	11,83	11,95	11,80	11,89
<b>816,2</b>	12,48	12,66	12,49	12,55	<b>820,9</b>	11,82	11,94	11,79	11,89
<b>816,3</b>	12,46	12,64	12,48	12,55	<b>821,0</b>	11,81	11,93	11,78	11,87
<b>816,4</b>	12,44	12,62	12,46	12,52	<b>821,1</b>	11,80	11,92	11,76	11,87
<b>816,5</b>	12,43	12,61	12,45	12,52	<b>821,2</b>	11,78	11,91	11,76	11,84
<b>816,6</b>	12,41	12,59	12,44	12,49	<b>821,3</b>	11,77	11,90	11,75	11,84
<b>816,7</b>	12,39	12,57	12,42	12,49	<b>821,4</b>	11,76	11,88	11,72	11,82
<b>816,8</b>	12,38	12,56	12,41	12,45	<b>821,5</b>	11,75	11,87	11,71	11,82
<b>816,9</b>	12,36	12,54	12,39	12,45	<b>821,6</b>	11,74	11,85	11,70	11,80
<b>817,0</b>	12,35	12,53	12,38	12,42	<b>821,7</b>	11,73	11,84	11,70	11,80
<b>817,1</b>	12,33	12,52	12,37	12,42	<b>821,8</b>	11,71	11,83	11,68	11,79
<b>817,2</b>	12,32	12,51	12,35	12,39	<b>821,9</b>	11,70	11,82	11,67	11,79
<b>817,3</b>	12,31	12,49	12,33	12,39	<b>822,0</b>	11,69	11,81	11,66	11,77
<b>817,4</b>	12,29	12,48	12,31	12,36	<b>822,1</b>	11,69	11,79	11,64	11,77
<b>817,5</b>	12,28	12,47	12,30	12,36	<b>822,2</b>	11,68	11,78	11,63	11,75
<b>817,6</b>	12,26	12,45	12,28	12,33	<b>822,3</b>	11,67	11,77	11,62	11,75
<b>817,7</b>	12,25	12,44	12,26	12,33	<b>822,4</b>	11,66	11,76	11,62	11,73
<b>817,8</b>	12,24	12,42	12,25	12,30	<b>822,5</b>	11,65	11,75	11,61	11,73
<b>817,9</b>	12,22	12,41	12,23	12,30	<b>822,6</b>	11,64	11,75	11,60	11,71
<b>818,0</b>	12,21	12,39	12,22	12,28	<b>822,7</b>	11,64	11,74	11,59	11,71
<b>818,1</b>	12,19	12,37	12,20	12,28	<b>822,8</b>	11,63	11,73	11,58	11,68
<b>818,2</b>	12,17	12,35	12,17	12,25	<b>822,9</b>	11,62	11,72	11,57	11,68
<b>818,3</b>	12,16	12,33	12,15	12,25	<b>823,0</b>	11,61	11,72	11,57	11,66
<b>818,4</b>	12,14	12,31	12,13	12,22	<b>823,1</b>	11,60	11,71	11,56	11,66
<b>818,5</b>	12,12	12,28	12,11	12,22	<b>823,2</b>	11,59	11,69	11,55	11,65
<b>818,6</b>	12,10	12,26	12,09	12,19	<b>823,3</b>	11,58	11,67	11,53	11,65
<b>818,7</b>	12,08	12,24	12,07	12,19	<b>823,4</b>	11,56	11,65	11,52	11,63
<b>818,8</b>	12,06	12,22	12,05	12,16	<b>823,5</b>	11,55	11,63	11,51	11,63
<b>818,9</b>	12,04	12,20	12,03	12,16	<b>823,6</b>	11,54	11,62	11,49	11,60
<b>819,0</b>	12,03	12,18	12,02	12,12	<b>823,7</b>	11,53	11,61	11,48	11,60
<b>819,1</b>	12,01	12,17	12,01	12,12	<b>823,8</b>	11,52	11,60	11,46	11,57
<b>819,2</b>	12,00	12,14	11,99	12,09	<b>823,9</b>	11,51	11,58	11,46	11,57
<b>819,3</b>	11,99	12,12	11,97	12,09	<b>824,0</b>	11,49	11,57	11,45	11,55
<b>819,4</b>	11,97	12,11	11,96	12,05	<b>824,1</b>	11,47	11,56	11,45	11,55
<b>819,5</b>	11,96	12,11	11,95	12,05	<b>824,2</b>	11,45	11,55	11,44	11,52
<b>819,6</b>	11,95	12,10	11,93	12,02	<b>824,3</b>	11,44	11,54	11,42	11,52
<b>819,7</b>	11,94	12,09	11,92	12,02	<b>824,4</b>	11,42	11,53	11,41	11,49
<b>819,8</b>	11,93	12,09	11,91	11,99	<b>824,5</b>	11,40	11,51	11,38	11,49

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
824,6	11,38	11,49	11,36	11,46	829,3	10,83	10,97	10,88	10,94
824,7	11,36	11,47	11,34	11,46	829,4	10,82	10,95	10,87	10,91
824,8	11,34	11,46	11,33	11,43	829,5	10,81	10,93	10,86	10,91
824,9	11,33	11,45	11,31	11,43	829,6	10,80	10,92	10,85	10,89
825,0	11,31	11,44	11,30	11,40	829,7	10,79	10,92	10,84	10,89
825,1	11,30	11,43	11,29	11,40	829,8	10,77	10,91	10,83	10,86
825,2	11,29	11,42	11,28	11,38	829,9	10,76	10,89	10,81	10,86
825,3	11,28	11,40	11,26	11,38	830,0	10,74	10,87	10,79	10,82
825,4	11,27	11,38	11,25	11,35	830,1	10,73	10,86	10,77	10,82
825,5	11,26	11,37	11,24	11,35	830,2	10,71	10,85	10,75	10,80
825,6	11,24	11,36	11,23	11,32	830,3	10,70	10,83	10,73	10,80
825,7	11,23	11,35	11,22	11,32	830,4	10,68	10,81	10,72	10,78
825,8	11,22	11,33	11,21	11,30	830,5	10,66	10,80	10,71	10,78
825,9	11,21	11,33	11,21	11,30	830,6	10,65	10,79	10,69	10,75
826,0	11,20	11,33	11,21	11,28	830,7	10,64	10,77	10,68	10,75
826,1	11,19	11,33	11,21	11,28	830,8	10,63	10,75	10,67	10,73
826,2	11,18	11,32	11,20	11,26	830,9	10,61	10,74	10,66	10,73
826,3	11,16	11,31	11,19	11,26	831,0	10,60	10,73	10,65	10,71
826,4	11,15	11,31	11,19	11,23	831,1	10,58	10,71	10,64	10,71
826,5	11,14	11,30	11,18	11,23	831,2	10,57	10,70	10,63	10,67
826,6	11,12	11,29	11,16	11,21	831,3	10,55	10,69	10,60	10,67
826,7	11,11	11,26	11,15	11,21	831,4	10,53	10,67	10,59	10,63
826,8	11,10	11,25	11,13	11,19	831,5	10,52	10,66	10,58	10,63
826,9	11,09	11,24	11,12	11,19	831,6	10,51	10,66	10,58	10,60
827,0	11,07	11,23	11,11	11,17	831,7	10,50	10,65	10,57	10,60
827,1	11,06	11,21	11,09	11,17	831,8	10,49	10,64	10,57	10,57
827,2	11,05	11,19	11,08	11,15	831,9	10,48	10,64	10,56	10,57
827,3	11,04	11,17	11,07	11,15	832,0	10,47	10,63	10,55	10,56
827,4	11,03	11,15	11,05	11,12	832,1	10,46	10,63	10,55	10,56
827,5	11,02	11,14	11,04	11,12	832,2	10,45	10,61	10,54	10,54
827,6	11,01	11,13	11,02	11,11	832,3	10,44	10,60	10,52	10,54
827,7	11,00	11,11	11,00	11,11	832,4	10,44	10,58	10,50	10,52
827,8	10,99	11,10	10,99	11,08	832,5	10,43	10,57	10,49	10,52
827,9	10,99	11,09	10,98	11,08	832,6	10,42	10,57	10,47	10,50
828,0	10,98	11,08	10,97	11,06	832,7	10,41	10,56	10,45	10,50
828,1	10,97	11,07	10,95	11,06	832,8	10,39	10,54	10,43	10,48
828,2	10,95	11,06	10,94	11,04	832,9	10,38	10,52	10,41	10,48
828,3	10,94	11,05	10,94	11,04	833,0	10,37	10,50	10,40	10,46
828,4	10,93	11,05	10,93	11,02	833,1	10,36	10,48	10,38	10,46
828,5	10,92	11,04	10,93	11,02	833,2	10,36	10,46	10,37	10,42
828,6	10,91	11,03	10,92	11,00	833,3	10,35	10,44	10,35	10,42
828,7	10,89	11,03	10,92	11,00	833,4	10,34	10,42	10,33	10,39
828,8	10,88	11,02	10,91	10,98	833,5	10,33	10,41	10,31	10,39
828,9	10,87	11,01	10,91	10,98	833,6	10,31	10,39	10,30	10,36
829,0	10,85	11,00	10,90	10,96	833,7	10,29	10,38	10,29	10,36
829,1	10,85	11,00	10,90	10,96	833,8	10,27	10,36	10,27	10,34
829,2	10,84	10,98	10,89	10,94	833,9	10,25	10,35	10,26	10,34

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
<b>834,0</b>	10,23	10,34	10,25	10,32	<b>838,3</b>	9,84	9,87	9,80	9,93
<b>834,1</b>	10,21	10,33	10,23	10,32	<b>838,4</b>	9,82	9,85	9,78	9,90
<b>834,2</b>	10,20	10,31	10,21	10,28	<b>838,5</b>	9,81	9,84	9,77	9,90
<b>834,3</b>	10,18	10,29	10,19	10,28	<b>838,6</b>	9,80	9,83	9,77	9,88
<b>834,4</b>	10,17	10,28	10,18	10,26	<b>838,7</b>	9,79	9,82	9,76	9,88
<b>834,5</b>	10,15	10,27	10,17	10,26	<b>838,8</b>	9,78	9,81	9,74	9,87
<b>834,6</b>	10,14	10,26	10,15	10,23	<b>838,9</b>	9,77	9,80	9,74	9,87
<b>834,7</b>	10,12	10,25	10,13	10,23	<b>839,0</b>	9,76	9,79	9,72	9,86
<b>834,8</b>	10,10	10,23	10,11	10,20	<b>839,1</b>	9,76	9,78	9,71	9,86
<b>834,9</b>	10,09	10,22	10,10	10,20	<b>839,2</b>	9,75	9,78	9,70	9,85
<b>835,0</b>	10,07	10,20	10,08	10,17	<b>839,3</b>	9,74	9,77	9,69	9,85
<b>835,1</b>	10,06	10,18	10,07	10,17	<b>839,4</b>	9,74	9,77	9,68	9,83
<b>835,2</b>	10,06	10,16	10,06	10,15	<b>839,5</b>	9,73	9,76	9,67	9,83
<b>835,3</b>	10,05	10,14	10,05	10,15	<b>839,6</b>	9,72	9,75	9,67	9,82
<b>835,4</b>	10,04	10,12	10,04	10,13	<b>839,7</b>	9,71	9,75	9,67	9,82
<b>835,5</b>	10,04	10,10	10,02	10,13	<b>839,8</b>	9,70	9,74	9,66	9,80
<b>835,6</b>	10,03	10,08	10,01	10,11	<b>839,9</b>	9,69	9,74	9,66	9,80
<b>835,7</b>	10,03	10,06	9,99	10,11	<b>840,0</b>	9,68	9,73	9,65	9,79
<b>835,8</b>	10,02	10,06	9,99	10,09	<b>840,1</b>	9,67	9,72	9,65	9,79
<b>835,9</b>	10,02	10,05	9,97	10,09	<b>840,2</b>	9,66	9,71	9,64	9,78
<b>836,0</b>	10,01	10,05	9,96	10,07	<b>840,3</b>	9,66	9,70	9,63	9,78
<b>836,1</b>	10,01	10,04	9,95	10,07	<b>840,4</b>	9,65	9,69	9,63	9,77
<b>836,2</b>	10,00	10,04	9,95	10,06	<b>840,5</b>	9,64	9,69	9,61	9,77
<b>836,3</b>	10,00	10,03	9,94	10,06	<b>840,6</b>	9,64	9,68	9,60	9,75
<b>836,4</b>	9,99	10,02	9,93	10,04	<b>840,7</b>	9,63	9,67	9,59	9,75
<b>836,5</b>	9,98	10,01	9,93	10,04	<b>840,8</b>	9,62	9,66	9,59	9,74
<b>836,6</b>	9,98	9,99	9,92	10,03	<b>840,9</b>	9,61	9,65	9,57	9,74
<b>836,7</b>	9,97	9,98	9,92	10,03	<b>841,0</b>	9,60	9,64	9,56	9,72
<b>836,8</b>	9,96	9,97	9,90	10,01	<b>841,1</b>	9,59	9,63	9,55	9,72
<b>836,9</b>	9,95	9,97	9,89	10,01	<b>841,2</b>	9,58	9,62	9,53	9,70
<b>837,0</b>	9,94	9,96	9,88	10,00	<b>841,3</b>	9,57	9,60	9,51	9,70
<b>837,1</b>	9,94	9,96	9,88	10,00	<b>841,4</b>	9,56	9,59	9,49	9,68
<b>837,2</b>	9,93	9,96	9,88	9,99	<b>841,5</b>	9,55	9,58	9,48	9,68
<b>837,3</b>	9,93	9,95	9,88	9,99	<b>841,6</b>	9,54	9,57	9,47	9,67
<b>837,4</b>	<b>Pegel Rees, PNP 8,73 m + NN</b>				<b>841,7</b>	9,53	9,56	9,45	9,67
	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				<b>841,8</b>	9,52	9,55	9,44	9,65
	115/1020	120 / 1049			<b>841,9</b>	9,51	9,54	9,43	9,65
	W in m + NN				<b>842,0</b>	9,50	9,53	9,41	9,63
<b>837,4</b>	9,93	9,93	9,87	9,99	<b>842,1</b>	9,49	9,51	9,39	9,63
<b>837,5</b>	9,92	9,92	9,86	9,98	<b>842,2</b>	9,48	9,50	9,38	9,60
<b>837,6</b>	9,91	9,92	9,86	9,97	<b>842,3</b>	9,47	9,49	9,38	9,60
<b>837,7</b>	9,90	9,91	9,85	9,97	<b>842,4</b>	9,47	9,48	9,37	9,58
<b>837,8</b>	9,89	9,91	9,84	9,96	<b>842,5</b>	9,46	9,47	9,37	9,58
<b>837,9</b>	9,88	9,90	9,83	9,96	<b>842,6</b>	9,45	9,47	9,36	9,57
<b>838,0</b>	9,87	9,89	9,82	9,94	<b>842,7</b>	9,45	9,46	9,36	9,57
<b>838,1</b>	9,86	9,88	9,82	9,94	<b>842,8</b>	9,44	9,45	9,35	9,55
<b>838,2</b>	9,85	9,87	9,81	9,93	<b>842,9</b>	9,44	9,45	9,34	9,55

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
843,0	9,44	9,44	9,33	9,54	847,7	9,13	9,13	9,07	9,20
843,1	9,43	9,44	9,32	9,54	847,8	9,12	9,13	9,06	9,18
843,2	9,42	9,44	9,31	9,53	847,9	9,11	9,13	9,05	9,18
843,3	9,42	9,43	9,30	9,53	848,0	9,10	9,13	9,04	9,16
843,4	9,41	9,42	9,30	9,51	848,1	9,09	9,11	9,03	9,16
843,5	9,41	9,41	9,29	9,51	848,2	9,08	9,11	9,02	9,15
843,6	9,40	9,40	9,29	9,50	848,3	9,07	9,10	9,02	9,15
843,7	9,40	9,37	9,28	9,50	848,4	9,06	9,09	9,01	9,13
843,8	9,39	9,36	9,28	9,48	848,5	9,05	9,08	9,00	9,13
843,9	9,39	9,35	9,27	9,48	848,6	9,04	9,08	9,00	9,12
844,0	9,38	9,34	9,27	9,47	848,7	9,04	9,07	8,99	9,12
844,1	9,38	9,33	9,27	9,47	848,8	9,03	9,06	8,99	9,10
844,2	9,37	9,32	9,27	9,45	848,9	9,03	9,06	8,99	9,10
844,3	9,36	9,32	9,27	9,45	849,0	9,02	9,06	8,98	9,09
844,4	9,36	9,31	9,27	9,43	849,1	9,01	9,05	8,98	9,09
844,5	9,35	9,30	9,27	9,43	849,2	9,01	9,05	8,97	9,08
844,6	9,35	9,30	9,27	9,41	849,3	9,00	9,04	8,96	9,08
844,7	9,34	9,30	9,27	9,41	849,4	8,99	9,03	8,96	9,07
844,8	9,34	9,29	9,27	9,39	849,5	8,98	9,03	8,95	9,07
844,9	9,33	9,28	9,26	9,39	849,6	8,98	9,02	8,94	9,05
845,0	9,33	9,28	9,26	9,39	849,7	8,97	9,01	8,94	9,05
845,1	9,32	9,27	9,25	9,39	849,8	8,96	9,00	8,92	9,04
845,2	9,32	9,27	9,24	9,37	849,9	8,96	8,99	8,92	9,04
845,3	9,31	9,26	9,24	9,37	850,0	8,95	8,99	8,91	9,03
845,4	9,31	9,25	9,24	9,36	850,1	8,94	8,99	8,91	9,03
845,5	9,30	9,24	9,23	9,36	850,2	8,94	8,99	8,91	9,01
845,6	9,30	9,23	9,22	9,35	850,3	8,93	8,98	8,91	9,01
845,7	9,29	9,23	9,22	9,35	850,4	8,93	8,98	8,90	9,00
845,8	9,29	9,23	9,22	9,34	850,5	8,92	8,97	8,89	9,00
845,9	9,28	9,22	9,21	9,34	850,6	8,92	8,96	8,88	8,99
846,0	9,27	9,22	9,21	9,33	850,7	8,91	8,96	8,87	8,99
846,1	9,27	9,22	9,20	9,33	850,8	8,91	8,95	8,86	8,97
846,2	9,26	9,22	9,19	9,32	850,9	8,90	8,94	8,86	8,97
846,3	9,25	9,22	9,19	9,32	851,0	8,90	8,93	8,85	8,95
846,4	9,24	9,22	9,18	9,30	851,1	8,89	8,93	8,84	8,95
846,5	9,24	9,22	9,16	9,30	851,2	8,89	8,91	8,83	8,93
846,6	9,23	9,21	9,15	9,28	851,3	8,88	8,90	8,82	8,93
846,7	9,22	9,20	9,15	9,28	851,4	8,88	8,89	8,81	8,92
846,8	9,21	9,19	9,13	9,27	851,5	8,87	8,88	8,80	8,92
846,9	9,21	9,19	9,13	9,27	851,6	8,86	8,87	8,79	8,89
847,0	9,20	9,18	9,12	9,25	851,7	8,85	8,87	8,79	8,89
847,1	9,19	9,17	9,11	9,25	851,8	8,85	8,86	8,78	8,87
847,2	9,18	9,17	9,10	9,23	851,9	<b>Pegel Emmerich, PNP 8,00 m+ NN</b>			
847,3	9,17	9,16	9,09	9,23	GIW [cm] / GIQ [m³/s]				
847,4	9,16	9,15	9,09	9,21	80 / 1020	84 / 1058			
847,5	9,15	9,14	9,08	9,21	W in m + NN				
847,6	9,14	9,14	9,07	9,20	851,9	8,84	8,85	8,77	8,87

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
852,0	8,83	8,84	8,75	8,86	856,7	8,10	8,06	7,98	8,04
852,1	8,82	8,83	8,73	8,84	856,8	8,08	8,05	7,97	8,01
852,2	8,81	8,82	8,71	8,81	856,9	8,07	8,03	7,96	8,01
852,3	8,81	8,81	8,71	8,81	857,0	8,05	8,01	7,94	8,00
852,4	8,80	8,79	8,69	8,77	857,1	8,04	8,00	7,92	8,00
852,5	8,79	8,78	8,68	8,77	857,2	8,03	7,98	7,91	7,98
852,6	8,77	8,76	8,67	8,75	857,3	8,02	7,96	7,89	7,98
852,7	8,76	8,75	8,65	8,75	857,4	8,01	7,95	7,88	7,95
852,8	8,74	8,73	8,64	8,73	857,5	7,99	7,93	7,86	7,95
852,9	8,73	8,72	8,63	8,73	857,6	7,98	7,92	7,85	7,92
853,0	8,71	8,71	8,61	8,72	857,7	7,97	7,91	7,84	7,92
853,1	8,70	8,70	8,60	8,72	857,8	7,96	7,90	7,82	7,89
853,2	8,68	8,68	8,58	8,66	857,9	7,95	7,90	7,81	7,89
853,3	8,67	8,67	8,56	8,66	858,0	7,93	7,89	7,80	7,86
853,4	8,65	8,65	8,55	8,63	858,1	7,92	7,88	7,79	7,86
853,5	8,64	8,64	8,53	8,63	858,2	7,91	7,87	7,78	7,84
853,6	8,62	8,62	8,51	8,60	858,3	7,90	7,86	7,77	7,84
853,7	8,61	8,62	8,50	8,60	858,4	7,89	7,84	7,75	7,81
853,8	8,60	8,60	8,49	8,57	858,5	7,88	7,83	7,74	7,81
853,9	8,58	8,59	8,48	8,57	858,6	7,86	7,81	7,73	7,80
854,0	8,57	8,58	8,47	8,55	858,7	7,85	7,80	7,71	7,80
854,1	8,56	8,57	8,46	8,55	858,8	7,84	7,78	7,71	7,77
854,2	8,55	8,56	8,45	8,52	858,9	7,83	7,77	7,70	7,77
854,3	8,53	8,55	8,44	8,52	859,0	7,82	7,75	7,69	7,76
854,4	8,52	8,53	8,43	8,50	859,1	7,81	7,74	7,68	7,76
854,5	8,51	8,51	8,41	8,50	859,2	7,80	7,73	7,66	7,73
854,6	8,50	8,50	8,40	8,48	859,3	7,79	7,71	7,65	7,73
854,7	8,48	8,48	8,38	8,48	859,4	7,77	7,70	7,63	7,71
854,8	8,47	8,45	8,36	8,44	859,5	7,76	7,69	7,62	7,71
854,9	8,46	8,43	8,34	8,44	859,6	7,75	7,67	7,60	7,69
855,0	8,44	8,41	8,32	8,40	859,7	7,74	7,66	7,59	7,69
855,1	8,42	8,39	8,30	8,40	859,8	7,73	7,65	7,57	7,66
855,2	8,40	8,36	8,28	8,37	859,9	7,73	7,64	7,55	7,66
855,3	8,38	8,34	8,26	8,37	860,0	7,72	7,63	7,54	7,65
855,4	8,36	8,32	8,23	8,32	860,1	7,71	7,62	7,52	7,65
855,5	8,34	8,30	8,21	8,32	860,2	7,70	7,61	7,52	7,62
855,6	8,32	8,28	8,19	8,28	860,3	7,69	7,61	7,51	7,62
855,7	8,29	8,25	8,17	8,28	860,4	7,67	7,60	7,50	7,61
855,8	8,27	8,23	8,14	8,23	860,5	7,66	7,59	7,50	7,61
855,9	8,25	8,21	8,13	8,23	860,6	7,65	7,58	7,49	7,59
856,0	8,22	8,20	8,11	8,19	860,7	7,64	7,56	7,48	7,59
856,1	8,20	8,18	8,10	8,19	860,8	7,63	7,55	7,47	7,57
856,2	8,18	8,16	8,08	8,13	860,9	7,62	7,54	7,47	7,57
856,3	8,16	8,13	8,06	8,13	861,0	7,62	7,53	7,46	7,55
856,4	8,14	8,11	8,04	8,09	861,1	7,61	7,52	7,45	7,55
856,5	8,13	8,10	8,03	8,09	861,2	7,60	7,51	7,45	7,53
856,6	8,11	8,08	8,00	8,04	861,3	7,59	7,51	7,44	7,53

berechnete Wasserspiegellagen W(GIQ <sub>2012</sub> )									
	W(GIQ <sub>2012</sub> )					W(GIQ <sub>2012</sub> )			
	GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK		GIW 2002	GDWS Ast. SW+W	FLYS	SOBEK
Rhein- km	W in m + NN				Rhein- km	W in m + NN			
861,4	7,58	7,50	7,43	7,52	865,7	7,34	7,32	7,20	7,26
861,5	7,57	7,49	7,42	7,52	865,8	7,34	7,32	7,19	7,25
861,6	7,56	7,49	7,41	7,50	865,9	7,34	7,31	7,18	7,25
861,7	7,56	7,49	7,41	7,50	866,0	7,34	7,31	7,18	7,25
861,8	7,55	7,48	7,41	7,49	866,1	7,34	7,30	0,00	7,25
861,9	7,54	7,48	7,40	7,49	866,2	7,34	7,30	0,00	7,24
862,0	7,54	7,48	7,39	7,47					
862,1	7,53	7,48	7,39	7,47					
862,2	<b>Pegel Lobith, PNP 0,01 m + NN</b>								
	GIW [cm] / GIQ [m³/s]								
	752/1020	754 / 1030							
	W in m + NN								
862,2	7,52	7,48	7,39	7,46					
862,3	7,52	7,47	7,38	7,46					
862,4	7,51	7,47	7,37	7,45					
862,5	7,50	7,46	7,36	7,45					
862,6	7,49	7,45	7,36	7,43					
862,7	7,49	7,44	7,36	7,43					
862,8	7,48	7,43	7,35	7,42					
862,9	7,47	7,42	7,35	7,42					
863,0	7,46	7,40	7,34	7,41					
863,1	7,45	7,39	7,33	7,41					
863,2	7,45	7,39	7,33	7,39					
863,3	7,44	7,38	7,32	7,39					
863,4	7,44	7,38	7,31	7,38					
863,5	7,43	7,38	7,31	7,38					
863,6	7,43	7,38	7,31	7,37					
863,7	7,42	7,38	7,30	7,37					
863,8	7,42	7,38	7,30	7,35					
863,9	7,41	7,38	7,30	7,35					
864,0	7,40	7,38	7,29	7,34					
864,1	7,40	7,37	7,29	7,34					
864,2	7,40	7,37	7,28	7,33					
864,3	7,39	7,36	7,27	7,33					
864,4	7,39	7,35	7,27	7,32					
864,5	7,38	7,35	7,26	7,32					
864,6	7,38	7,35	7,26	7,31					
864,7	7,37	7,35	7,25	7,31					
864,8	7,37	7,35	7,25	7,30					
864,9	7,36	7,35	7,25	7,30					
865,0	7,36	7,34	7,24	7,29					
865,1	7,35	7,34	7,23	7,29					
865,2	7,35	7,34	7,23	7,28					
865,3	7,35	7,34	7,22	7,28					
865,4	7,34	7,33	7,21	7,27					
865,5	7,34	7,33	7,21	7,27					
865,6	7,34	7,32	7,20	7,26					





**Herausgeber:**  
GIQ - Arbeitsgruppe



Mai 2014

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes kostenlos herausgegeben. Sie darf nicht zur Wahlwerbung verwendet werden.