

# **Der Flusshydrologische Fachdienst FLYS der BfG – interdisziplinäres Datenmanagement der Gewässerkunde im Web**

Doreen Grätz, Stefan Vollmer  
Marcus Hatz, Norbert Busch

Mit dem Fachdienst FLYS stellt die BfG für interdisziplinäre gewässerkundliche Fragestellungen ein geeignetes Werkzeug bereit, das von Verwaltungen, Ingenieurbüros und Forschungseinrichtungen genutzt werden kann. Es vereint Fachdisziplinen und stellt bedarfsgerecht Daten bereit, die projektbezogen gebündelt und in zahlreichen Analyseschritten betrachtet werden können. Dadurch kann die Komplexität von Gewässersystemen besser durchdrungen werden.

Stichworte: FLYS, webbasiert, Freie Software, Datenmanagement, interdisziplinäre Gewässerkunde, Monitoring

## **1 Einleitung**

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) berät als Bundesoberbehörde die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) bei Betrieb, Unterhaltung und Ausbau der Bundeswasserstraßen (BWaStr), wozu u.a. hydro- und morphodynamische Modelle eingesetzt werden. Verschiedene Fragestellungen, u.a. zur Planung, Durchführung und Erfolgskontrolle von Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen, aber auch zur Beurteilung von großräumigen und langfristigen Entwicklungen an Wasserstraßen rufen, entsprechend der flussgebietsbezogenen Betrachtungsweise der BfG, den Bedarf hervor, umfassendes interdisziplinäres Fachwissen aus Hydrologie, Morphologie und Hydrographie zusammenzuführen. Hierzu zählen nicht nur die wissenschaftliche Expertise, sondern auch die vielfältigen Datengrundlagen in diesen Bereichen.

Eine originäre Aufgabe der WSV und der BfG ist die Erfassung, Dokumentation und Verwaltung gewässerkundlicher Messwerte, denn zu den größten Schätzen der quantitativen Gewässerkunde zählen die vielfältigen Messdaten, die z.B. kontinuierlich an Pegeln oder ereignisbezogen in speziellen Messkampagnen, neuerdings auch per Fernerkundung, erhoben werden. Diese Daten werden zunehmend in zentralen, digitalen Datenbanken verwaltet, deren technischer Betrieb und fachliche Pflege zukünftig eine Daueraufgabe für die zuständigen Stel-

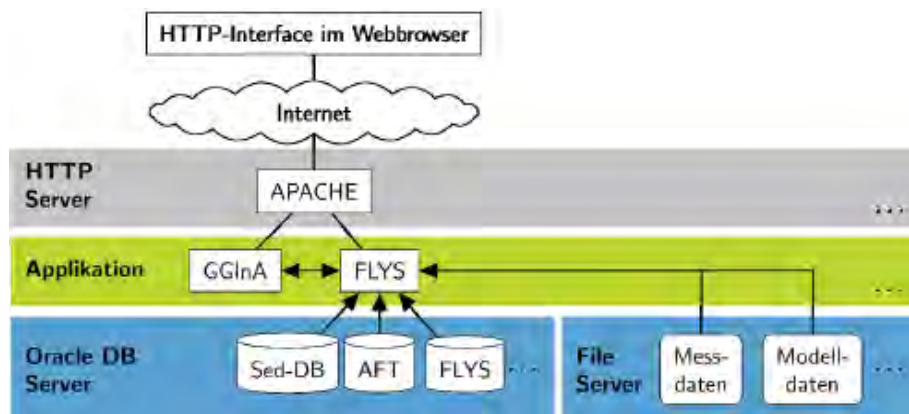
len sein wird. Profitieren von solch strukturierten Datenhaltungen werden u.a. Online-Dienste, wie der Fachdienst FLYS der BfG. Sie können diese verteilten Datenquellen zusammenführen und interdisziplinär auswerten.

Damit tragen sie zur Verbesserung des Prozess- und Systemverständnisses eines Gewässers bei, wobei hydro- und morphodynamische Modelle unterstützend eingesetzt werden. Mit FLYS können so z.B. Wechselwirkungen zwischen der Dynamik von Sedimenthaushalt und Gewässerbett sowie ökologische Wirkzusammenhänge zwischen Morphologie und Ökologie (Hydromorphologie) modell- und messdatenbasiert analysiert werden. Auch Auswertungen von Sedimenttransport und Gewässerbettentwicklung für langfristige Betrachtungszeiträume im Hinblick auf das Monitoring an Wasserstraßen sind möglich.

## 2 FLYS als Datenpool und Werkzeug des Wissensmanagements

Bereits seit 1998 entwickelt die BfG in Zusammenarbeit mit der WSV die Flusshydrologische Software FLYS als umfassendes Wasserstandinformativ- und Analysesystem an BWaStr. Im Rahmen der letzten Entwicklungsphase (2009-2013) hat FLYS umfangreiche Erneuerungen erfahren. Die Umgestaltung der Software zu einem webbasierten Fachdienst, der Zugriff auf offizielle Datenbanken (s.u.: AFT, SGM, SedDB) sowie die Verwendung freier Software-Komponenten ([www.dive4elements.org](http://www.dive4elements.org)) lassen FLYS zu einem dynamischen Werkzeug für die Lösung der in Kapitel 1 skizzierten Fragestellungen werden.

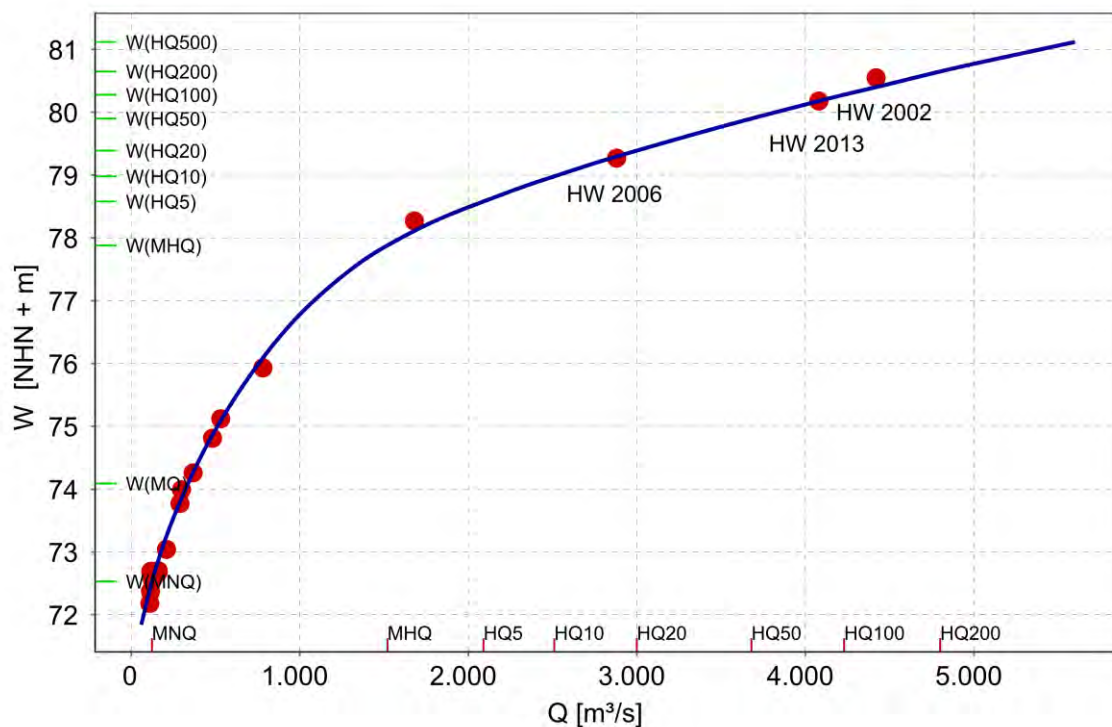
Als Fachanwendung im Geoportal der BfG bringt es Modell- & Messdaten, historische & aktuelle Daten, hydrologische & morphologische Daten in eine analytische Zusammenschau. Wie in Abbildung 1 dargestellt greift FLYS hierzu auf vernetzte Datenbanken der WSV & BfG zu und bildet so nach *Stürmer & Ackermann (2013)* ein wichtiges Tool des Wissensmanagements in der BfG.



**Abbildung 1:** Schematische Darstellung der Standard-Plattformarchitektur für Webanwendungen in der BfG nach *Dickscheid (2013)*.

Aktuell greift FLYS auf die in der BfG betriebene *Abflusstafeldatenbank* (AFT) zu. Sie beinhaltet die zurzeit bundesweit größte Sammlung an historischen Abflusstafeln für Pegel an BWaStr. Darüber hinaus sind mit der *Sedimentdatenbank* (SedDB) der BfG und der WSV-eigenen Datenbank für die *Stammdatensätze Gewässerkundlicher Messstellen* (SGM) weitere Kerndaten der Hydrologie und Morphologie an BWaStr angebunden. Der durch FLYS genutzte Datenpool umfasst zusätzlich ein Modell- und Messdatenarchiv, welches kontinuierlich seit annähernd zwei Jahrzehnten aufgebaut und gepflegt wird. Dieses Archiv wächst mit jedem Projekt.

Dabei übersteigt der Bedarf an geodätischen, hydrologischen und gewässermorphologischen Messungen und Modellen an den BWaStr nach Art und Umfang bei weitem die entsprechenden Anforderungen an sonstige Gewässer in Deutschland. Grund hierfür ist die Schifffahrt auf den Wasserstraßen, die hier als weitere Nutzungsart hinzukommt und überall optimale und sichere Verhältnisse antreffen will. Aus diesem Grund führt die WSV auch sog. Wasserspiegelfixierungen durch, in denen die Wasserstände im Längsprofil der BWaStr eingemessen werden. Diese Daten bilden eine wertvolle Ergänzung zu den an den Pegeln gewonnenen Messdaten (s.o.) und werden ebenfalls für alle Gewässerzustände von niedrigen bis hohen Wasserständen ereignis- und bedarfsabhängig erhoben.



**Abbildung 2:** Mit Hilfe eines 1D-Fließgewässermodells berechnete Abflusskurve für den Elbe-km 170 im Vergleich zu den Wasserspiegelfixierungen nach 2000

Abbildung 2 illustriert ein Beispiel zur Analyse der Wasserstände für beliebige Orte mit Hilfe von FLYS. Ausgewertet werden die bereitstehenden Messdaten aus Wasserspiegelfixierungen in Verbindung mit der in hydraulischen Modellberechnungen ermittelten Abflusskurve für Elbe-km 170.

Die Zusammenschau von hydrologischen/hydraulischen Daten mit morphologischen Daten wird nicht nur durch Integration der Sedimentdatenbank der BfG gewährleistet. Zusätzlich zu den dort archivierten Ergebnissen von Sohlbeprobungen und Geschiebemessungen, finden sich in FLYS Daten und Auswertemöglichkeiten zu Peildaten, Fließgeschwindigkeiten und Sedimentdichten/Porositäten oder auch zu wichtigen Parametern des Feststofftransports (Sedimentfrachten, Korngrößen, Transport-Abfluss-Beziehungen etc.).

Aktuell sind in FLYS Daten für 14 freifließende und staugeregelte Bundeswasserstraßen mit mehr als 3000 km Gewässerlänge implementiert. Diese sind: Rhein, Neckar, Main, Lahn, Mosel, Saar, Weser, Werra, Fulda, Elbe, Saale, Havel, Oder und Donau.

Umfangreiche morphologische Datensätze für die Nutzung im Morphologie-Modul M-INFO liegen derzeit für den Rhein und die Elbe vor. Für die Oder befindet sich ein Datensatz im Aufbau.

### 3 Informations- und Analysefunktionen in FLYS

FLYS enthält sowohl Funktionalitäten zur Generierung einfacher hydrologischer Informationen, bietet aber auch komplexe Auswertemechanismen auf diversen raumzeitlichen Skalen. Es unterstützt somit den Techniker im Alltagsbetrieb ebenso wie den Wissenschaftler bei tiefergehenden gewässerkundlichen Fragestellungen.

In jedem Fall sorgen standardisierte Workflows, Eingabeunterstützungswerkzeuge sowie der „intelligente Datenkorb“ (*Stürmer & Ackermann 2013*) für eine Unterstützung der Nutzer beim Zugriff auf die in Kapitel 2 skizzierten Datenpools und der Erstellung darauf basierender Auswertungen und Darstellungen.

FLYS umfasst für hydrologische Untersuchungen die Module *W-Info* und *Fixierungsanalyse*, die u.a. anerkannte Werkzeuge zur Analyse der Wasserstands- und Abflussverhältnisse anbieten (vgl. z.B. *Busch et al. 2013*). In der letzten Entwicklungsphase erhielt FLYS zur fachlichen Erweiterung um morphologische Auswerteroutinen das Modul *M-Info*. In allen Modulen sind die verschiedenen Auswerteroutinen als sogenannte Berechnungsarten untergliedert. Eine Übersicht über die Berechnungsarten ist in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1** Übersicht der Berechnungsarten in den FLYS-Modulen W-Info, M-Info und Fixierungsanalyse

W-Info	M-Info	Fixierungsanalyse
Wasserspiegellagen/ Wasserstand	Mittlere Sohlhöhe	Fixierungsanalyse
W für benutzerdefinierte Abflusslängsschnitte	Sohlhöhendifferenz	Ausgelagerte Wasser- spiegellagen
Abflusskurve/ Abflusstafel	Sohlbeschaffenheit	
Historische Abflusskurven	Sedimentfracht	
Dauerlinie	Fließgeschwindigkeit	
Überschwemmungs- fläche	Transport-Abfluss- Beziehung	
Differenzen		
Bezugslinie		

Speziell in der Zusammenschau von Ergebnissen aus hydrologischen (W-INFO) und morphologischen (M-INFO) Berechnungsarten kann - wie beispielweise in *Busch et. al (2013)* oder *Grätz (2014)* aufgezeigt - die Zuverlässigkeit von Messergebnissen plausibilisiert werden. Dies erfolgt im direkten Zusammenspiel korrespondierender Daten, wie etwa beim Vergleich langfristiger Wasserspiegelländerungen und Höhenänderungen der Gewässersohle bei niedrigen bis mittleren Abflussverhältnissen. Auch Überprüfungen der Qualität von Feststoffmessungen sind mit vergleichenden Analysen von Feststofftransportraten zu auftretenden Schubspannungen und Höhenänderungen an der Gewässersohle möglich.

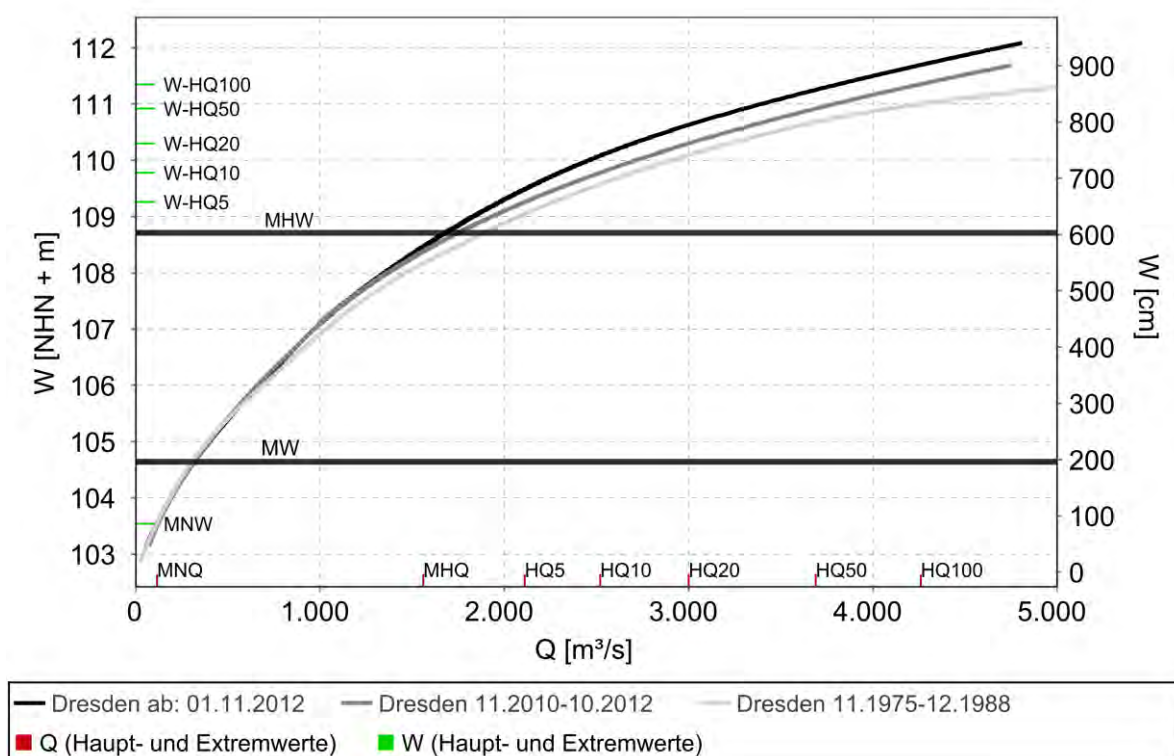
#### 4 Anwendungsbeispiele: Monitoring & Messprogramme

Im folgenden Kapitel sollen Analysemöglichkeiten von FLYS anhand von ausgewählten Praxisbeispielen erläutert und ihr fachlicher Nutzen für Messprogramme und das Gewässermonitoring sowohl konzeptionell als auch in der Umsetzung aufgezeigt werden.

## 4.1 Anwendungsbeispiele zum Monitoring von Wasserstands- und Durchflussverhältnissen an der Elbe

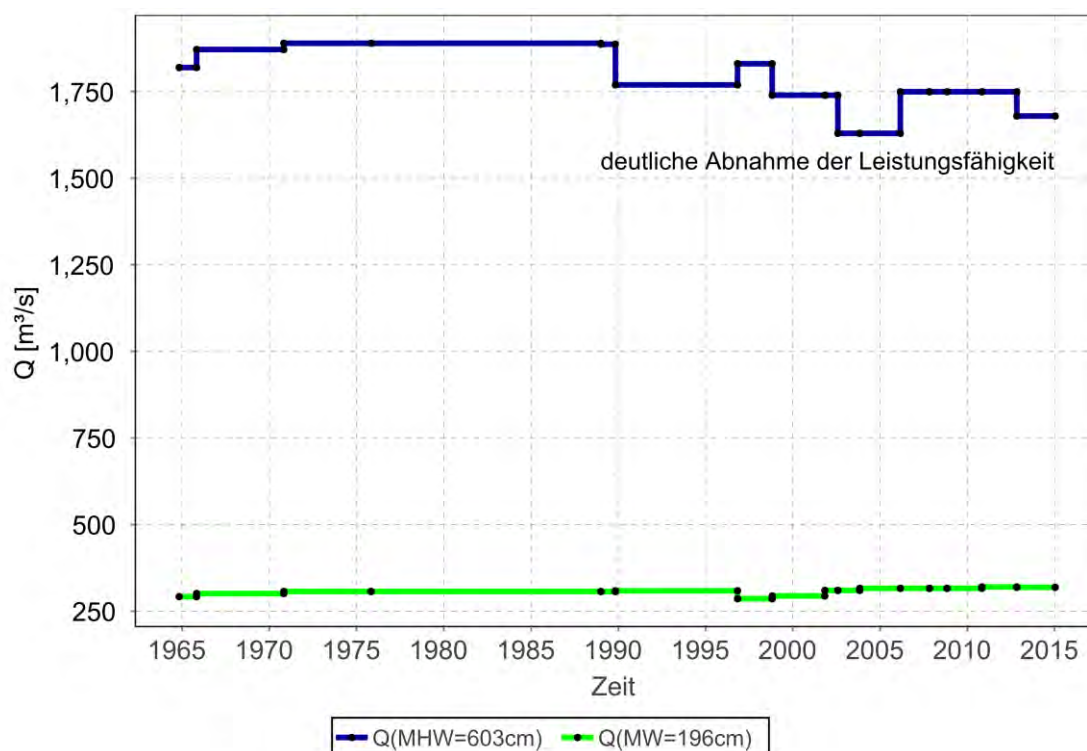
### 4.1.1 Auswertung historischer Abflusstafeln

Zur Wahrnehmung diverser Aufgaben hinsichtlich der Beratung der WSV hat die BfG kontinuierlich über viele Jahrzehnte die umfangreichste digitale Datensammlung an Abflusstafeln für Pegel an BWaStr und an gemessenen Wasserständen aus an Wasserspiegelfixierungen aggregiert. Zum Monitoring der hydraulischen Verhältnisse an Pegelstandorten können alle jemals gültigen Abflusskurven eines Pegels herangezogen werden. Wertet man diese für konstante Wasserstände oder Abflüsse über einen längeren Zeitraum hinaus aus, dann erlaubt FLYS konkrete Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Pegelprofils. Abbildung 3 zeigt für den Pegel Dresden/Elbe die aktuelle, seit dem 01.11.2012 gültige Abflusskurve, deren Vorgängerkurve sowie die vom 01.11.1975 bis 31.12.1988 gültige Kurve. Wie man bereits beim visuellen Vergleich der Abflusskurven erkennt, hat sich der Kurvenverlauf im Hochwasserbereich deutlich verändert.



**Abbildung 3:** Aktuell gültige Abflusskurve für den Pegel Dresden/Elbe (Elbe-km 55,63) und ausgewählte Vorgängerkurven

In Abbildung 4 sind die zeitlichen Entwicklungen der Abflüsse für zwei kennzeichnende Wasserstände (MW=196 cm und MHW=603 cm, jeweils bezogen auf die Zeitreihe 1997-2006) im Zeitraum zwischen 1964 und 2015 wiedergegeben. Ausgewertet wurden hierzu alle in diesem Zeitraum gültigen Abflusskurven. Demnach fließt bei Erreichen eines mittleren Hochwasserstands (MHW, blaue Linie) am Pegel Dresden heute eine deutlich geringere Wassermenge im Vergleich zu 1990 ( $\Delta Q = \sim 200 \text{ m}^3/\text{s}$ ), d.h. es kann eine Abnahme der Leistungsfähigkeit des Pegelprofils festgestellt werden. Im Vergleich dazu blieb der Durchfluss bei MW (grüne Linie) in der Vergangenheit nahezu unverändert.

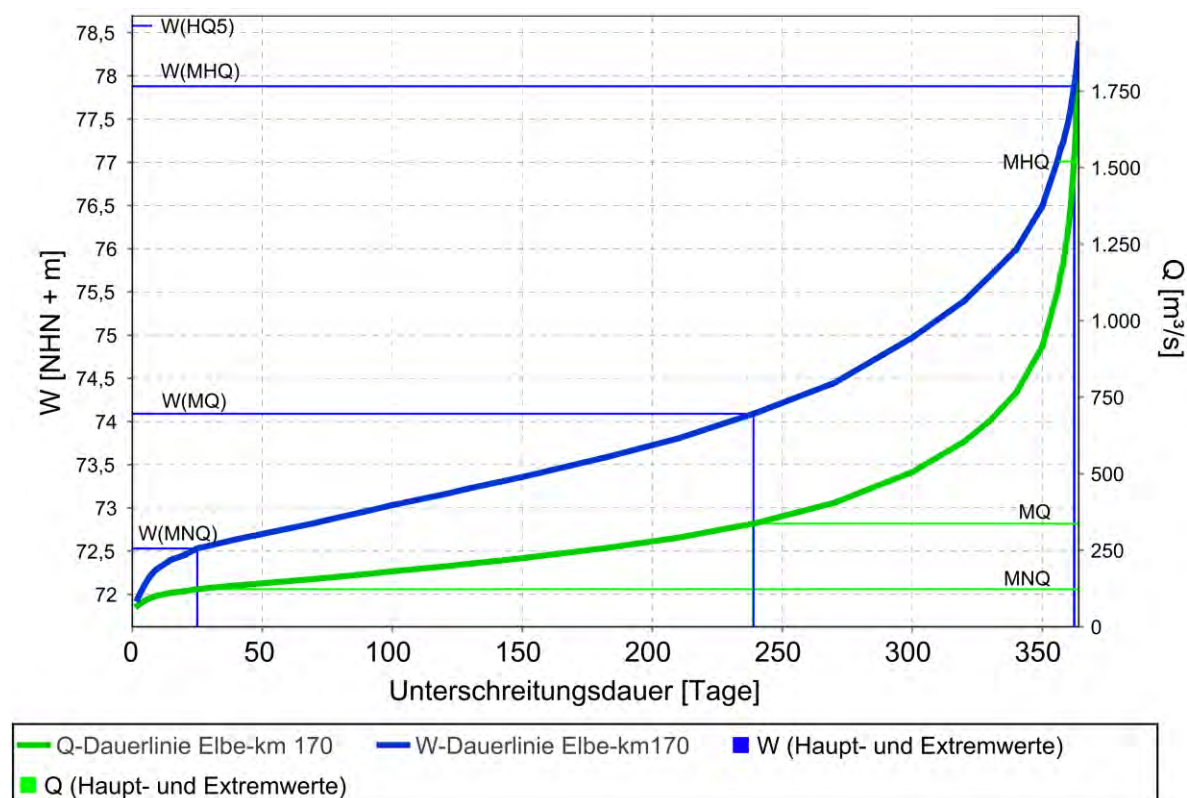


**Abbildung 4:** Zeitliche Entwicklung der Abflüsse seit 1964 am Pegel Dresden/Elbe bei MW und MHW

Zwangsläufig stellt sich die Frage nach der Verursachung der veränderten lokalen Durchflusssituation im Bereich des Pegels Dresden mit niedrigeren Abflüssen bei gleichen Hochwasserständen bzw. mit erhöhten Hochwasserständen bei gleichen Elbeabflüssen. Als Mindestinformation werden zur Klärung der komplexen Zusammenhänge Querprofile (inkl. Vorländer) aus zurückliegenden Peilungen benötigt. Im Gegensatz zu den bereits online verfügbaren Abflusstafeln für Pegel an BWaStr existiert gegenwärtig noch keine Querprofildatenbank der WSV, die zentral betrieben wird und sowohl räumlich umfassend als auch mit allen historischen Peilungen befüllt ist und diese für Internet-Dienste als Service bereitstellt.

#### 4.1.2 Dauerlinien als Wissensbasis für Planungszwecke und Ökologie

Alle mathematischen Abflussmodelle der BfG für BWaStr werden umfangreich anhand von Messdaten kalibriert und bei Erkenntnissen bedeutsamer gewässermorphologischer Änderungen aktualisiert. Diese Modelle liefern neben den Grundlagen zur gewässerkundlichen Ist-Beschreibung für jeden Ort am Gewässer auch die Ausgangsdaten, die den Informationsbedarf verschiedener Nutzungen am Gewässer abdecken können. Mittlere Dauerlinien für den Abfluss und Wasserstand, die für Planungszwecke bzw. zu vegetationskundlichen Standortbeschreibungen von Habitaten benötigt werden, bringen zum Beispiel den Nutzungsaspekt zum Ausdruck. Bekanntermaßen beinhalten Gewässerkundliche Jahrbücher auch Angaben zu Dauerzahlen für Pegelstandorte, die sich mit FLYS in Ergänzung hierzu, für jeden Ort zwischen den Pegeln verdichten lassen. Abbildung 5 zeigt als Beispiel für diese Analyseart eine berechnete Wasserstanddauerlinie für Elbe-km 170.



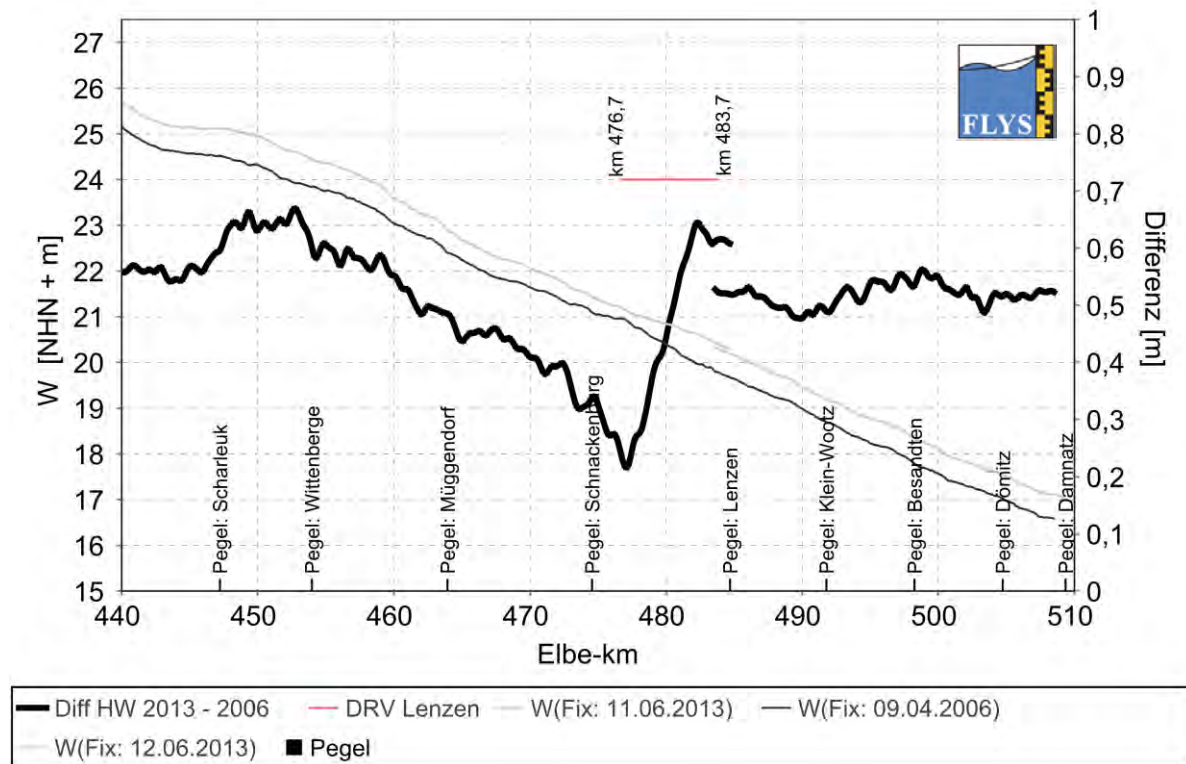
**Abbildung 5:** Mittlere Abflussdauerlinie und mit FLYS berechnete Wasserstanddauerlinie für Elbe-km 170



### 4.1.3 Wasserspiegelfixierungen als hydromorphologisches Gedächtnis an Bundeswasserstraßen

Wie Peildaten, gemessene Wasserstände an Pegeln, Abflussmessungen, Abflusskurven so bewahren auch die Wasserspiegelfixierungen das hydrologische und gewässermorphologische Gedächtnis an den BWaStr. Langfristige Sohlhöhenänderungen als Folge des Feststofftransports in frei fließenden Gewässern pausen sich insbesondere auf die Wasserstände bei niedrigen Abflüssen durch.

Aber auch Geländeänderungen in den angrenzenden Überschwemmungsgebieten können zu signifikanten Wasserspiegellagenänderungen bei Hochwasser führen. Als Beispiel aus jüngerer Zeit kann die 2009 erfolgte Deichrückverlegung bei Lenzen (Elbe-km 476,6-483,7) an der unteren mittleren Elbe in Brandenburg angesehen werden. Durch diese Maßnahme nehmen heute ca. 420 ha des ursprünglichen Überschwemmungsgebiets wieder an der lokalen Wasserstandsdynamik der Elbe teil. Deichschlitze im alten Deich bewirken, dass die hinzugekommene Fläche am Abflussgeschehen partizipiert. Als Folge sinken die Hochwasserstände im Bereich und oberhalb der Maßnahme teilweise bedeutsam ab.



**Abbildung 6:** Gemessene Scheitelwasserspiegellagen an der unteren mittleren Elbe bei den Hochwassern Juni 2013 und April 2006 sowie die daraus resultierende Differenzlinie

Durch den Vergleich der Wasserspiegelfixierungen im Scheitel des Hochwassers im April 2006 (vor Realisierung der Maßnahme) mit jener im Scheitel des Hochwassers 2013 (nach Realisierung) lassen sich mit FLYS im Sinne eines Monitoringwerkzeugs die durch die Deichrückverlegung Lenzen verursachten Wasserstandsveränderungen nachweisen. Aufgrund der unterschiedlichen Scheitelabflüsse dieser beiden Elbehochwasser ergeben sich verhältnismäßig konstante Wasserstanddifferenzen von ca. 50-60 cm auf weiten Strecken ober- und unterhalb der Maßnahme.

Wie man in Abbildung 6 erkennen kann, nähern sich im unmittelbaren Bereich der Maßnahme die gemessenen Wasserspiegellinien deutlich an. Im Minimum wird nur noch eine Differenz von ca. 20 cm verzeichnet, d.h. hier wurde durch die Deichrückverlegung beim Hochwasser 2013 eine Wasserstandsabsenkung von maximal 30-40cm verursacht. Diese Auswirkungen reichen ca. 20 km nach oberstrom und somit nahezu bis zum Pegel Wittenberge.

## **4.2 Anwendungsbeispiele zum morphologischen Monitoring an der Elbe**

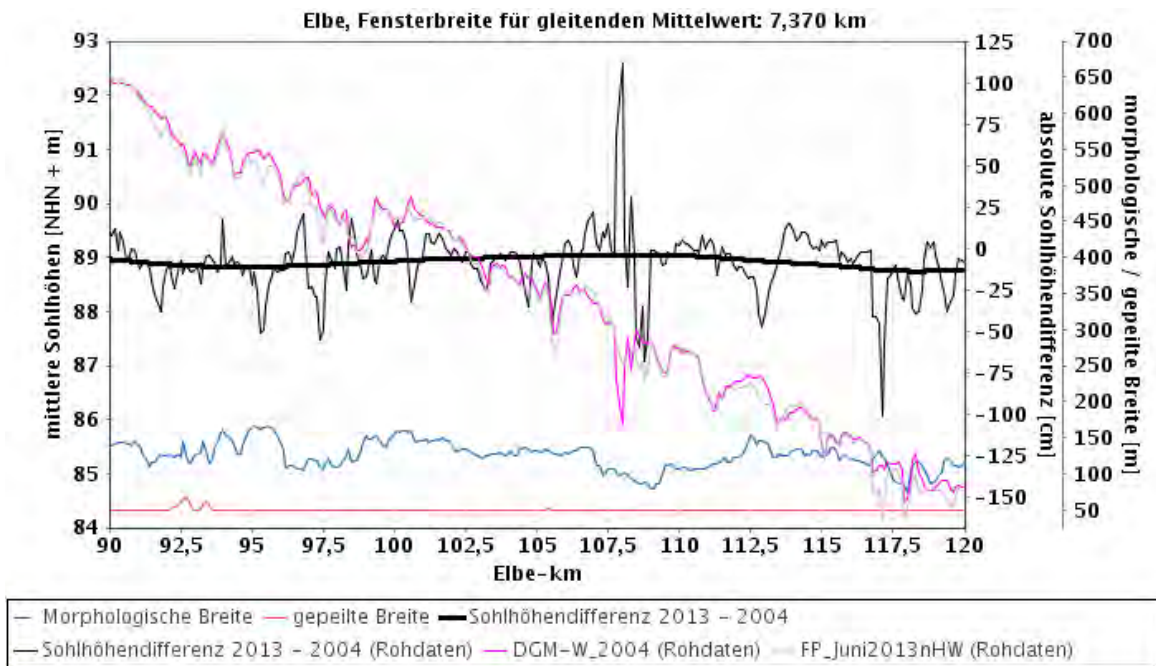
### **4.2.1 Analyse der Sohldynamik anhand Differenzen mittlerer Sohlhöhen**

Die kausalen Zusammenhänge zwischen Wasserstand und Sohle sind gewässerkundlich bekannt. So folgen bei Erosionprozessen der Sohle und gleichbleibender Geometrie (d.h. z.B. ohne Aufweitung des Fließquerschnitts durch Uferabgrabungen oder Altarmverbindungen) sowie gleichbleibender Gewässerbewirtschaftung langfristig gesehen die Wasserstände bei gleichen Abflüssen der Sohle. Dieser Wasserspiegelverfall lässt sich in FLYS anhand der Analyse von zahlreichen Wasserspiegelfixierungen und dem Auslagern von Niedrig-/Mittelwasserspiegellagen für festgelegte Auswerteziträume nachvollziehen.

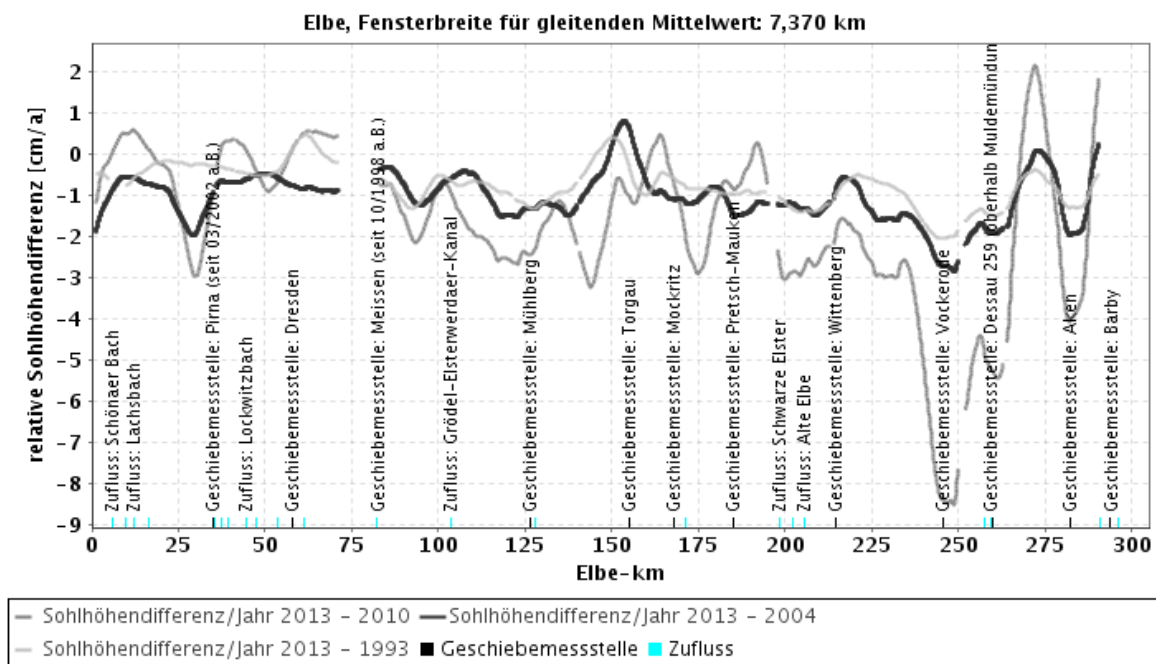
In einer isolierten Betrachtung kann das Verhalten der Gewässersohle mit der Berechnung von Sohlhöhendifferenzen im Modul M-Info analysiert werden. Datengrundlage sind dabei von der BfG nach einem einheitlichem Verfahren ausgewertete Lagen von mittleren Sohlhöhen. Dies ermöglicht beispielsweise eine Analyse hinsichtlich der Auswirkung von Extremhochwassern auf die Gewässersohle oder auch die Planung der Geschiebewirtschaftung inklusive des obligatorischen Monitorings von Maßnahmen. Digitale Datenhaltung in Form von Datenbanken sind auch hierfür sehr wünschenswert und hilfreich.

In Abbildung 7 ist die Sohlentwicklung eines Teilabschnitts der Elbe für den Zeitraum 2004 bis 2013 dargestellt, wobei für großräumige Analysen automatisiert eine geglättete Kurvendarstellung mit zoombereichsabhängiger

Mittelwertbildung erfolgt. Der intelligente Datenkorb ermöglicht, abhängig von der Berechnungsart, das Hinzuladen ergänzender Daten. Die grundlegenden Daten der hier betrachteten mittleren Sohlhöhen sowie die zugehörigen gepellten Breiten, welche in Bezug zur morphologischen Breite zu sehen sind, sind Teil der Datenkorbauswahl dieser Berechnungsart.



**Abbildung 7:** Auswertung der absoluten mittleren Sohlhöhendifferenzen [cm] an der Elbe für den Zeitraum 2013-2004

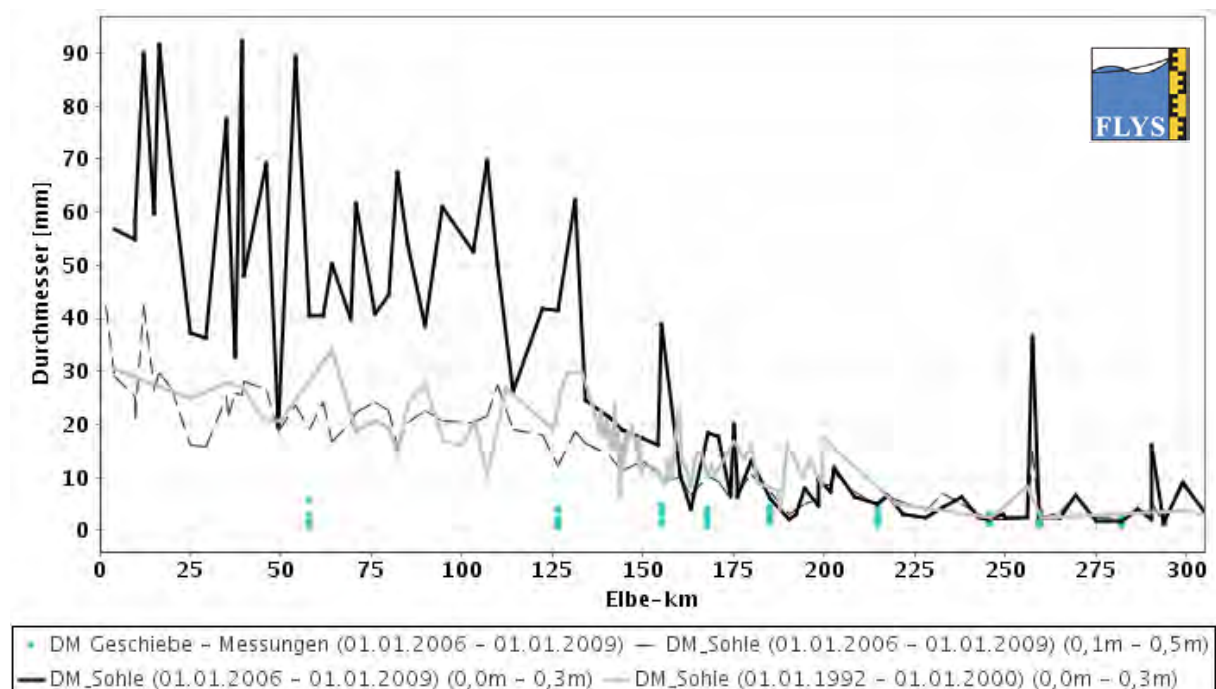


**Abbildung 8:** Zusammenschau der relativen mittleren Sohlhöhendifferenzen [cm/a] an der Elbe zwischen 2013 und den Zeiträumen 1993, 2004 sowie 2010

Ebenfalls automatisch erfolgt das in Bezug Setzen von absoluten Sohlhöhenänderungen zu relativen Änderungen pro Jahr. In Abbildung 8 sind für die Zeiträume zwischen 1993, 2004 sowie 2010 zum Bezugsjahr 2013 die jährlichen Sohlhöhenänderungen der Elbe bis kurz unterhalb der Saalemündung dargestellt.

#### 4.2.2 Änderungen von Kornzusammensetzung an der Elbesohle

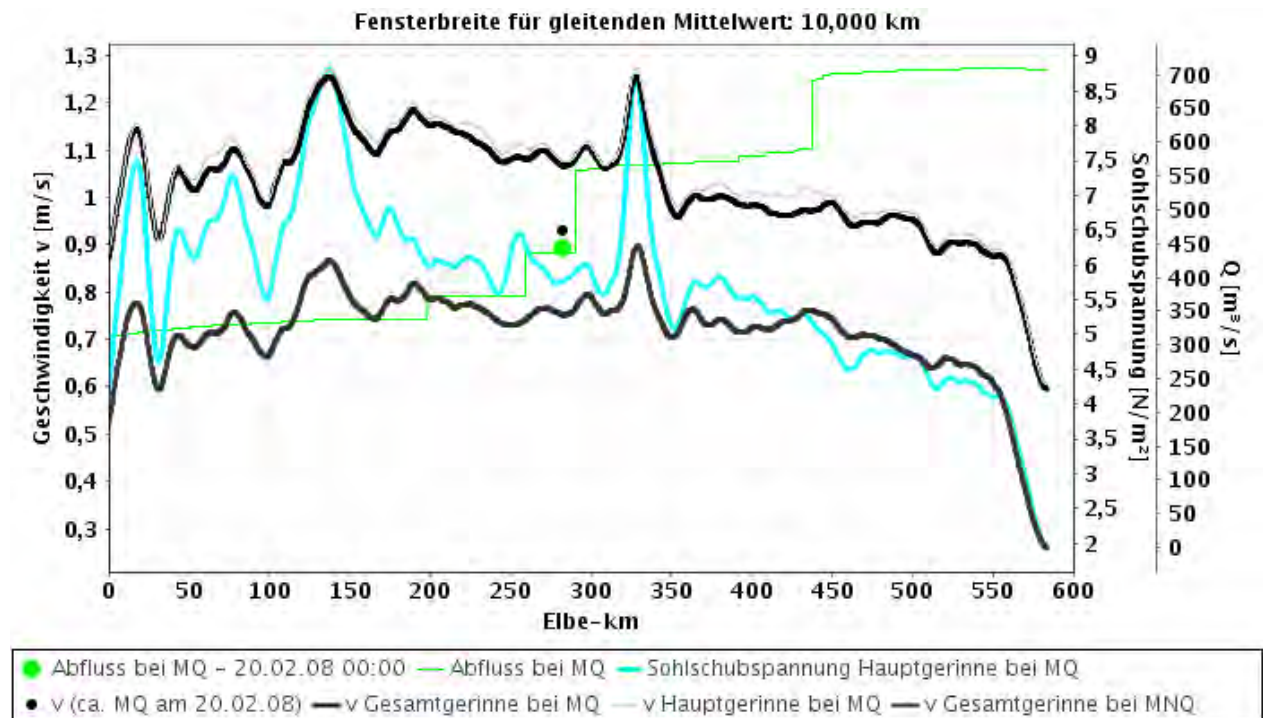
Die WSV erfasst im Auftrag der BfG Geschiebemessdaten. Die Plausibilisierung und Archivierung der Geschiebe- und Sohlmessdaten der BWaStr nimmt die BfG in der Sedimentdatenbank SedDB vor. Diese ist direkt an FLYS angebunden, wodurch die Auswertung von charakteristischen Korndurchmessern und weiteren morphologischen Parametern direkt auf Basis des aktuellen Stands der SedDB erfolgt. Entsprechend den bereits zuvor vorgestellten zeitlichen Änderungen der Sohlhöhen, können somit die Änderungen von Korngrößen ebenfalls über den zeitlichen Verlauf analysiert werden. Abbildung 9 zeigt beispielsweise Abpflasterungsprozesse an der oberen Elbe auf. Demnach stellt sich der Korndurchmesser der Sohldeckschicht des Zeitraums 1992-2000 im Vergleich zum Zeitraum 2006-2009 deutlich gröber dar. Es ist zu vermuten, dass die Auswaschung von Feinkornanteilen an der Sohle aufgrund fehlender Sedimentzufuhr der staugeregelten Elbe von oberstrom, Ursache hierfür ist.



**Abbildung 9:** Vergleich der mittleren Sohl- und Geschiebekorndurchmesser der Elbe für die Zeiträume 1992-2000 und 2006-2009

### 4.2.3 Fließgeschwindigkeiten und Feststofftransportpotenzial

Nicht nur schiffahrtstechnisch, sondern auch morphologisch und hydraulisch sind Fließgeschwindigkeiten von großer Relevanz für Strömungs- und Transportprozesse. Deshalb beinhaltet der FLYS-Datenpool sowohl modellierte als auch gemessene Fließgeschwindigkeiten. Die Berechnungsart *Fließgeschwindigkeit* berechnet Sohlschubspannungen, welche in Abbildung 10 beispielhaft für einen Abfluss von MQ für die gesamte deutsche Binnenelbe dargestellt ist. Für die Fließgeschwindigkeiten kann eine Differenzierung der Ergebnisse nach Hauptgerinne und Gesamtgerinne erfolgen, was nicht nur für die Beurteilung morphologischer Prozesse von Vorteil ist.



**Abbildung 10:** Fließgeschwindigkeiten und Sohlschubspannung der Elbe bei Abflussverhältnissen für MQ und NQ

## 5 Ausblick

Mit dem Fachdienst FLYS stellt die BfG für interdisziplinäre gewässerkundliche Fragestellungen ein geeignetes Werkzeug bereit, das von Verwaltungen, Ingenieurbüros und Forschungseinrichtungen genutzt werden kann. Es vereint Fachdisziplinen und stellt bedarfsgerecht Daten bereit, die projektbezogen gebündelt und in zahlreichen Analyseschritten betrachtet werden können. Dadurch kann die Komplexität von Gewässersystemen besser durchdrungen werden. Dies nutzen derzeit über 200 FLYS-Anwender (Stand Dezember 2014).

In einer neuen Entwicklungsphase von 2015-2018 wird FLYS interdisziplinär zu einer gewässerkundlich-ökologischen Auswertesoftware für Bundeswasserstraßen weiterentwickelt. Ziel ist dabei die Optimierung der bestehenden hydrologischen und morphologischen Auswerteverfahren sowie die Implementation neuer ökologischer Auswerteroutinen. Die fortgesetzte Vernetzung von FLYS mit zentralen Datenbanken ist dabei von höchster Priorität, um Datenredundanzen weiter zu reduzieren. Hierbei wird die Unterstützung externer Datenbankbetreiber bzw. der Aufbau bundesweit einheitlicher und zuverlässig gepflegter Datenbanken zu BWaStr benötigt. Bei jeder Weiterentwicklung werden auch Anwenderwünsche berücksichtigt, welche registrierte Nutzer nicht nur über die Adresse **FLYS-Fachdienst@bafg.de** an die BfG heran tragen können.

## 6 Literatur

- Busch, N., S. Vollmer, M. Hatz (2013): Neue Auswertemethode zum Nachweis von Wasserstandsänderungen im Zusammenhang mit der morphologischen Entwicklung an Bundeswasserstraßen - dargestellt am Beispiel der Mittleren Elbe. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 57. Jahrgang, Heft 1, S. 4-13.
- Dickscheid, T. (2013): Fachanwendungen als Webservice – Chancen und Pflichten für den Betrieb. In: Veranstaltungen 4/2013 „FLYS goes WEB: Eröffnung eines neuen hydrologischen Fachdienstes in der BfG“, Hrsg. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, S. 138-146.
- Grätz, D. (2014): FLYS-Schulungsheft „Morphologisches Tool M-Info“, unveröffentlicht
- Stürmer, W. & Ackermann, S. (2013): Der „intelligente“ Datenkorb – ein integrales Spezialwerkzeug von FLYS. In: Veranstaltungen 4/2013 „FLYS goes WEB: Eröffnung eines neuen hydrologischen Fachdienstes in der BfG“, Hrsg. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, S. 68-74.

Autoren:

Dipl.-Ing. (FH) Doreen Grätz  
Dr.-Ing. Stefan Vollmer

Dipl.-Met. Norbert Busch  
Dipl.-Geoök. Marcus Hatz

Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Koblenz  
Referat M3  
Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz

Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Koblenz  
Referat M2  
Bahnhofstraße 40  
56068 Koblenz

Tel.: +49 261 1306 5142  
+49 261 1306 5481  
Fax: +49 261 1306 5302  
E-Mail: [graetz@bafg.de](mailto:graetz@bafg.de)  
[vollmer@bafg.de](mailto:vollmer@bafg.de)

Tel.: +49 261 1306 5227  
+49 261 1306 5574  
Fax: +49 261 1306 5302  
E-Mail: [busch@bafg.de](mailto:busch@bafg.de)  
[hatz@bafg.de](mailto:hatz@bafg.de)