



LAWA

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

**Textbaustein zur Analyse und Nutzung des
Wasserdargebotes für die 2. Bewirtschaftungspläne WRRL**

LAWA-PDB: WRRL 2.7.13 ‚Analyse, Dargebot und Nutzung‘

beschlossen auf der 147. LAWA-VV am 27. / 28. März 2014

Stand: 21. Februar 2014

Ständiger Ausschuss der LAWA "Hochwasserschutz und Hydrologie" (AH)

Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA (AH) unter Beteiligung
des LAWA-AO, LAWA-AR, LAWA-AG und UBA

Obmann: Lothar Nordmeyer, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und
Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern

bearbeitet im Auftrag des LAWA-AH von:

Dr. Georg Böhme-Korn	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Christine Friederich	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
Manja Kämper	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
Peter Krahe	Bundesanstalt für Gewässerkunde
Lothar Nordmeyer	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern

Herausgegeben von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Mercatorstraße 3
24106 Kiel

© Kiel, März 2014

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des
Herausgebers gestattet.

1 Zielsetzung und Aufgabenstellung

Das vorliegende Papier dient der weiteren Umsetzung der EG-WRRL durch Erarbeitung von Textbausteinen für die Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne zur Thematik der Analyse und Nutzung des Wasserdargebotes.

Die EU-KOM hat in dem im Jahr 2012 veröffentlichten „Blueprint für den Schutz der europäischen Wasserressourcen“ die übermäßige Wassernutzung als ein Problem für den schlechten Wasserzustand europäischer Gewässer genannt (EU KOM 2012). Die übermäßige Nutzung der Wasserressourcen führt dazu, dass das Gleichgewicht des aquatischen Ökosystems gestört wird und die Funktionen für den Naturhaushalt sowie die für den Menschen wichtigen lebensnotwendigen Ökosystemdienstleistungen nicht mehr erbracht werden können.

Mit diesem Textbaustein soll verdeutlicht werden, dass es in Deutschland keine generelle dauerhafte Übernutzung des Wasserdargebotes gibt. Dies erfolgt anhand einer Darstellung der Wassernutzungen und Wassermengenwirtschaft für die FGE, der jeweiligen in einer FGE aus den vorhandenen hydrologischen Messnetzen abgeleiteten Abfluss- und Wasserbilanzen sowie rechtlicher Steuerungsinstrumente.

Wasserwirtschaftliche Nutzungen erfolgen durch die Energieerzeugung, Industrie/Gewerbe, den Bergbau, für die öffentliche Wasserversorgung, die Landwirtschaft sowie durch die Schifffahrt. Für den vorliegenden Textbaustein wird die ‚Wassernutzung‘ nur hinsichtlich ihrer Einflussnahme auf den Wasserhaushalt, insbesondere auf die Wassermenge durch Wasserentnahmen und Einleitungen betrachtet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Quantifizierung der Abflussbilanz und dem erneuerbaren Wasserdargebot bei jährlicher und vieljähriger Betrachtungsweise. Hierbei werden die Flussgebietseinheiten in Ihrer Gesamtheit betrachtet, wobei zwischen deutschen und ausländischen Flussgebietsanteilen unterschieden wird. Die innerjährliche Abfluss- bzw. Grundwasserdynamik und ihre mögliche Beeinflussung werden nicht thematisiert.

2 Handhabung des Dokumentes

Es wurde ein Textbaustein für die Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne der EG-WRRL erarbeitet, so dass:

- die Darstellung der Textbausteine für die Übernahme in die 2. Bewirtschaftungspläne in **schwarz** erfolgte,
- die Textbausteine, die entsprechend den jeweiligen FGE-Besonderheiten ergänzt, modifiziert oder gestrichen werden können, in **blau** dargestellt sind und
- sich mögliche [\[Alternativtexte\]](#) in eckigen Klammern befinden und durch Schrägstrich voneinander getrennt sind,
- sich die zur Anpassung der Textbausteine benötigten Abbildungen und Daten der jeweiligen FGE im Anhang (ab Seite 15) dieses Dokumentes bzw. in den mitgelieferten Excel-Dateien befinden.

Für die Abbildungen und Daten der Tabellen wurden beispielhaft die der FGE Elbe dargestellt. Bei den Textbausteinen wurde auf Beispiele und Zahlen zurückgegriffen, die ggfs. angepasst werden müssen.

X.1 Wasserdargebot und dessen Ermittlung

Die ober- und unterirdischen Gewässer eines Gebietes bilden mit ihrem Wasserdargebot¹ die Wasserressourcen dieses Gebietes und werden durch z.B. Landwirtschaft, Industrie / Gewerbe genutzt bzw. stehen für die Versorgung der Bevölkerung in Form von Trinkwasser zur Verfügung. Wichtig hierbei ist eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen und der damit verbundenen Ökosysteme, um einer übermäßigen Nutzung zu begegnen.

Unsere Gewässer werden in immer stärkerem Maße auch in Zeiten geringeren Wasserdargebotes (Niedrigwasserzeiten) genutzt. Daraus können sich dauerhafte Gefährdungen für die Funktion der betroffenen Gewässer als Ökosystem und für die damit verbundenen Ökosysteme ergeben. Diese Niedrigwasserzeiten haben auch nachhaltige Folgen für die intensiver gewordene Nutzung von Oberflächenwasser und Grundwasser. Genauere Kenntnisse über die Niedrigwasserabflüsse sind vor allem dort von Bedeutung, wo es um die Entnahme von Brauchwasser für beispielsweise Landwirtschaft und Industrie, die Ausleitung von Wasser für die Kraftwerksnutzung, die Einleitung von verschmutztem oder erwärmtem Wasser, die Durchgängigkeit der Schifffahrt sowie die Überleitung in andere Einzugsgebiete geht.

Um einer übermäßigen Nutzung der Gewässer und der damit verbundenen Ökosysteme zu begegnen, setzt dies die Kenntnis bzw. Ermittlung des natürlichen Wasserdargebotes sowie dessen Nutzungen innerhalb einer Flussgebietseinheit voraus. Rechtliche Steuerungsinstrumente ermöglichen eine Begrenzung, Registrierung und Kontrolle der Nutzung des Wasserdargebotes, um so eine nachhaltige Bewirtschaftung zu gewährleisten.

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt eine skizzenhafte Darstellung der Analyse des Wasserdargebotes. Außerdem werden die verschiedenen Wassernutzungen, die einen Einfluss auf den Wasserhaushalt, insbesondere der Wassermenge, sowie rechtliche Steuerungsinstrumente, die einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser ermöglichen, betrachtet. Anhand von Abfluss- und Wasserbilanzen und der Gegenüberstellung der Wassernutzungen wird gezeigt, dass es in der FGE < [Namen einfügen](#) > zu keiner dauerhaften Übernutzung des Wasserdargebotes kommt.

X.1.1 Analyse des potenziell (natürlichen) Wasserdargebotes

Das potenzielle Wasserdargebot stellt ein Maß für die erneuerbaren Wasserressourcen eines Gebietes dar und ist deshalb eine wichtige Größe bei der Frage einer nachhaltigen, d.h. nicht diesen Wert überschreitenden (übermäßigen) Nutzung der Wasservorräte.

Um das Wasserdargebot zu ermitteln, werden Abfluss- und Wasserbilanzen in der Regel als vieljährige Mittelwerte (mindestens 10 Jahreszeitreihen) erstellt. In Abhängigkeit von der Verfügbarkeit der Daten sowie vom räumlichen und zeitlichen Betrachtungsraum ebenso wie von der wasserwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes unterscheiden sich die zur Anwendung kommenden Verfahren (Abflussbilanz oder Wasserbilanz).

¹ Als Wasserdargebot wird die Menge an Süßwasser bezeichnet, die in einem bestimmten Gebiet für eine bestimmte Zeitspanne in Form von Oberflächen- oder Grundwasser auftritt.

Die gebietsbezogene Abflussbilanz ist die mengenmäßige Erfassung der tatsächlichen Wasservolumina, die einem Gebiet ober- und unterirdisch zu- und aus diesem abfließen. Aus der Differenz zwischen Gebietszufluss und –abfluss lässt sich der gebietsbürtige Abfluss ermitteln, wobei hierbei die nutzungsbedingten Verluste enthalten sind. Die Abflussbilanz lässt sich in der Maßeinheit des Durchflusses in m^3/s , als Abflussvolumen in hm^3 bzw. km^3 je Zeiteinheit oder bei Bezug auf die Fläche des Bilanzgebietes als Abflussbilanzhöhe in mm angeben.

Die jährlichen Abflussbilanzen (Abbildung X.1) weisen eine hohe Variabilität von einem Jahr zum anderen Jahr auf. Es zeigen sich aber auch Perioden, bei denen der Abfluss oft über mehrere Jahre hinweg über bzw. unter dem vieljährigen Mittelwert liegt. In dem deutschen Anteil der FGE < Namen einfügen > zeigt sich über den betrachteten Zeitraum eine statistisch signifikante [statistisch schwach signifikante / unwesentliche] Zunahme [< Abnahme >] (M-K-Trendtest², 95% Signifikanzniveau / 80% Signifikanzniveau) bei den externen Zuflüssen. Der gebietseigene Abfluss lässt eine < statistisch signifikante > [statistisch schwach signifikante / unwesentliche] Zunahme [Abnahme] sowie eine < statistisch signifikante > [statistisch schwach signifikante / unwesentliche] Zunahme [Abnahme] beim Gesamtabfluss aus der FGE in Form eines linearen Trends erkennen.

² Trend Test nach Man-Kendall

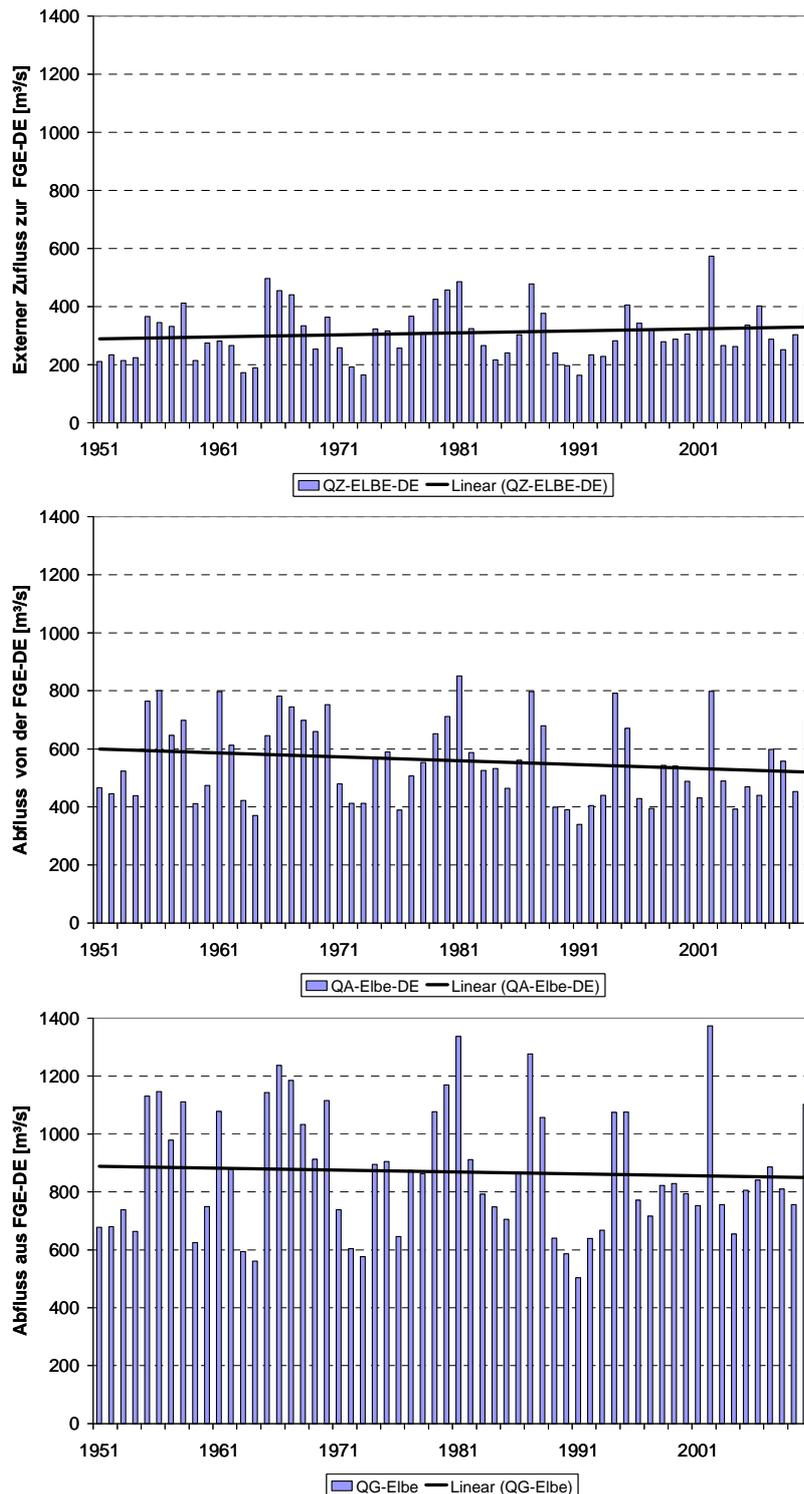


Abbildung X.1: Jährliche Abflussbilanzen der FGE-< Namen einfügen > mit ausländischen Zuflüssen (QZ), gebietsbürtigem Abfluss (QA) und Gesamtabfluss (QG) mit linearer Trendgerade für die Zeitreihe 1951-2010

Die für ein Gebiet ausgewiesene (mittlere) Abflussbilanz ist in der Regel nicht nur das Ergebnis des natürlichen Wasserkreislaufes mit seinem ständigen Wechsel von Niederschlag, Verdunstung, Kondensation und Landflächenabfluss zum Meer. Mit der Wassergewinnung und Nutzung greift der Mensch in den natürlichen Wasserkreislauf ein.

Wasser wird dem Grundwasser und den Oberflächengewässern entnommen. Nach der Nutzung gelangt es abzüglich entstandener Verdunstungsverluste (z.B. Kühltürme und Transpirationsverluste bewässerter landwirtschaftlicher genutzter Flächen) wieder direkt in den Wasserkreislauf oder fließt Kläranlagen zu, von wo es in gereinigter Form wieder den Flüssen und damit dem natürlichen Wasserkreislauf zugeleitet wird. Zwischen den Flussgebieten erfolgen auch Wasserüberleitungen z. B. in Form von Fernwasserleitungen und Schiffahrtskanälen. Sie verändern die jeweilige Abflussbilanz. Unterirdische Zu- und Abströme eines Bilanzierungsgebietes sind Teil der Abflussbilanz und deshalb zu bestimmen und auszuweisen (Tabelle X.1).

Tabelle X.1: Vieljährig gemittelte Abflussbilanzen für die Flussgebietseinheiten Deutschlands (FGE*) mit ausländischen Zuflüssen (QZ), gebietsbürtigem Abfluss (QA) und Gesamtabfluss (QG) aus der FGE < Namen einfügen > und Deutschland für den langjährigen Zeitraum 1976-2005³ (Quelle: BfG 2014)

Kürzel FGE	FGE	Fläche FGE* [km ²]	Fläche FG** [km ²]	QZ [m ³ /s]	QA [m ³ /s]	QG [m ³ /s]
DE5000	Elbe	99506	96490	318	541	859
DE	Deutschland	380812	357130	2274	3307	5581

* Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE bei Berücksichtigung der Küstengewässer

** Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE für Wasserhaushaltsberechnungen

In der Wasserbilanz werden alle Komponenten des Wasserkreislaufes mengenmäßig erfasst. Dabei wird in mm Wasserhöhe angegeben, wie viel Wasser auf die einzelnen Kreislaufkomponenten Niederschlag (N), Abfluss (A), Verdunstung (V), Rücklage (R) und Aufbrauch (B) entfällt. Die Vergrößerung der ober- und unterirdischen Wasservorräte aus dem Niederschlag im Verlauf eines Jahres bzw. von einem auf das andere Jahr wird Rücklage genannt. Bei Betrachtung vieljähriger Zeiträume mittelt sich diese Rücklage jedoch heraus (Tabelle X.2).

Tabelle X.2: Langjährig gemittelte Wasserhaushaltskomponenten von korrigierter Niederschlagshöhe (Nh_k), Verdunstungshöhe (Eh), Abflusshöhe (Ah) und Grundwasserneubildung (GWNh) für den Zeitraum 1976-2005⁴ für die FGE < Namen einfügen > und Deutschland (Quelle: BfG 2014)

Kürzel FGE	FGE	Fläche FGE* [km ²]	Fläche FG** [km ²]	Nh _k [mm]	Eh [mm]	Ah [mm]	GWNh [mm]
DE5000	Elbe	99506	96490	710	530	180	95
DE	Deutschland	380812	357130	879	532	336	142

³ Ermittelt aus Abflussdaten mündungs- und grenznaher Pegel. Ergänzend sind die Flächen der deutschen Flussgebietsanteile (FG**) aufgeführt.

⁴ Ermittelt unter Verwendung der Abflusshöhen für den Zeitraum 1961-1990 nach Glugla et al. (2003) in Kombination mit einem Regressionsverfahren nach Liebscher (1970). Die mittlere jährliche Grundwasserneubildungshöhe GWNh wurde aus dem für die Zeitreihe 1961-1990 gültigen Verhältnis von GWNh/Ah geschätzt

-
- * Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE bei Berücksichtigung der Küstengewässer
 - ** Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE für Wasserhaushaltsberechnungen

X.2 Wassernutzungen und Wassermengenwirtschaft in der FGE < Namen einfügen >

In Deutschland wurden laut Statistischem Bundesamt (2013a, 2013b) im Jahr 2010 rund 33 Mrd. m³ Wasser aus Grund- und Oberflächenwasser entnommen. Die Entnahmen von Wasser aus Grund- und Oberflächenwasser in der FGE < Namen einfügen > betragen laut < Quelle einfügen > im Jahr 2010 rund < Zahl einfügen > Mrd. m³.

X.2.1 Abflussregulierung und hydromorphologische Veränderungen

Bauwerke und Anlagen, die das natürliche Regime von Oberflächen- und Grundwasserkörpern beeinflussen, können abflussregulierend wirken und/oder ebenso die Hydromorphologie von Oberflächengewässern deutlich verändern. Der Grad hydromorphologischer Veränderungen und das hohe Maß abflussregulierender Bauwerke in den Flussgebieten drücken sich u. a. im Anteil erheblich veränderter und künstlicher Gewässerstrecken aus.

Solche Bauwerke dienen hauptsächlich dem Hochwasserschutz, der Wasserkraftnutzung, der Gewährleistung der landwirtschaftlichen Flächennutzung, dem Erhalt der Schiffbarkeit, der Fischereiwirtschaft, dem Geschieberückhalt und/oder der industriellen Nutzung. Zu unterscheiden sind:

Querbauwerke

Das Spektrum der Querbauwerke reicht von großen Wehren und Schleusen über Sperrwerke, Schöpfwerke, Deichsiele, Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Stauteiche bis hin zu kleinen Wehren und Kulturstauen.

Unter dem Aspekt der Wassermengenwirtschaft sind für die FGE < Namen einfügen > nur Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken [Wehre / Schleusen / Sperrwerke / Schöpfwerke / Deichsiele] signifikant. In einzelnen Fällen können durchaus auch Ausleitungen z.B. zur Wasserkraftnutzung in Ausleitungskraftwerken oder zur Bespannung von Fischteichen eine nicht unbedeutende Rolle für den ökologischen Zustand betroffener Wasserkörper spielen, wenn das Wasserdargebot gering ist und die Entnahmen zahlreich.

In der FGE < Namen einfügen > gibt es insgesamt < Zahl einfügen > größere Talsperren und Rückhaltebecken (nach DIN 19700) mit einem Gesamtstauraum (inklusive des gewöhnlichen Hochwasserschutzraums) von < Zahl einfügen > Mio. m³, das sind < Zahl einfügen > % des mittleren Jahresabflusses auf dem Territorium der FGE < Namen einfügen >.

Wasserüberleitungen

Größere Wasserüberleitungen von einer Flussgebietseinheit in eine andere sind selten in Deutschland, können jedoch in einzelnen FGE häufiger anzutreffen sein. Wasserüberleitungen können in unterschiedlicher Art (offener Kanal, Freispiegelleitung, Pumpleitung, z. T. Schifffahrtskanäle) und sowohl aus dem Oberflächenwasser als auch aus dem Grundwasser erfolgen. Sie beeinflussen die Wasserstände in Flüssen, Seen und im Grundwasser und können signifikante Belastungen darstellen. Eine Wasserüberleitung in der FGE < Namen einfügen > erfolgt im Zusammenhang mit dem flussgebietsübergreifenden

Schiffahrtskanal < Namen einfügen > (Elbe-Lübeck-Kanal, Mittellandkanal, usw.). Bergbaubedingt erfolgt darüber hinaus eine Wasserüberleitung von der FGE < Namen einfügen > (Beispiel einfügen) in die FGE < Namen einfügen > (Beispiel einfügen).

X.2.2 Oberflächengewässerentnahmen / -wiedereinleitungen

Wasserentnahmen und Wiedereinleitungen können aufgrund wesentlicher Veränderungen des Abflussregimes im Gewässerbett die Fischfauna und das Makrozoobenthos signifikant beeinträchtigen. Sie werden im industriellen, gewerblichen, energetischen, landwirtschaftlichen und fischereilichen Sektor genutzt. Bei Wasserkraftnutzungen können dabei die abflussreduzierten Fließstrecken zwischen Wasserentnahme und Wiedereinleitung problematisch sein. Insbesondere auf die wandernde Fischfauna, aber auch auf die wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) und durch den Aufstau auch auf die Eutrophierung, können Wasserkraftanlagen in Fließgewässern vielfältige negative Auswirkungen ausüben. Ebenso können Kühlwasserentnahmen für den Wärmekraftwerksbetrieb [die Entnahme für die Flutung von Bergbaufolgeseen / Überleitungen in benachbarte Flussgebietseinheiten sowie Teileinzugsgebiete / Entnahmen des verarbeitenden Gewerbes/Industrie] zu den signifikanten Belastungen zählen. Hierbei ist eine unmittelbare Verbindung zwischen dem Mengenaspekt und dem guten ökologischen Zustand gegeben.

Eine spezielle Betrachtung ist für Bergbaufolgen und deren Auswirkungen sinnvoll. Bergbauaktivitäten haben sowohl im aktivem als auch im stillgelegten Abbau Einfluss auf Gewässer. Von den Bergbaufolgen und den noch aktiven Bergbaugebieten wirkt sich insbesondere der großräumige Braunkohlenabbau, auf die hydrologischen Verhältnisse (bspw. in Teileinzugsgebieten des deutschen Elbeeinzugsgebiets) aus. Der Erz- und Steinkohlebergbau hat lokale bis hin zu überregionaler Bedeutung; Salzgewinnungsstätten dagegen sind für den Wassermengenaspekt ausschließlich von lokaler Bedeutung.

In der FGE < Namen einfügen > sind < Zahl einfügen > Oberflächenwasserkörper erfasst worden, in denen Wasserentnahmen/Wiedereinleitungen durchgeführt werden, die eine signifikante Belastung darstellen. Dabei werden die Wasserentnahmen $\geq 1/3$ mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) [Entnahmen ohne Mindestwasserregelung / Wasserentnahmen von > 50 l/s ohne Wiedereinspeisung / Wasserentnahme von 10% des durchschnittlichen Abflusses entnommen und nicht wieder eingespeist] als Kriterium für signifikante Belastungen durch Wasserentnahmen⁵ verwendet.

X.2.3 Grundwasserentnahmen

Grundwasserentnahmen führen bei < Zahl einfügen > Grundwasserkörpern zur Einstufung in den schlechten mengenmäßigen Zustand. Bei der Analyse der Belastung wurden alle Entnahmepunkte mit Grundwasserentnahmen > 100 m³/Tag / [10.000 m³/a] ermittelt und unabhängig vom Verwendungszweck des entnommenen Wassers berücksichtigt.

Eine signifikante Belastung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers⁶ durch Entnahmen erfolgt hauptsächlich durch den Bergbau [die Landwirtschaft / industrielle Entnahmen / die öffentliche Wasserversorgung] in der FGE < Namen einfügen >. Die Folgen

⁵ Hinweis: Hierzu erfolgt derzeit die Erarbeitung der LAWA-Empfehlung zur Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern (Länderfinanzierungsprogramm O 06.12)

⁶ Hinweis: siehe Fußnote 5

der Entnahmen durch den Bergbau [das Heben von Grundwasser (Sümpfungswasser) aus dem Braunkohlebergbau / die Landwirtschaft / industrielle Entnahmen / die öffentliche Wasserversorgung] führten für einige Grundwasserkörper zu einer Einstufung in den schlechten mengenmäßigen Zustand.

X.3 Bilanz Wasserdargebot und Wassernutzung

Das potenzielle Wasserdargebot für Deutschland beträgt für die derzeit gültige Klimanormalperiode 1961/90 gemäß der offiziellen Wasserbilanz 188.000 Mio. m³ (HAD 2003). In der aktualisierten Wasserbilanz für die Zeitreihe 1976-2005 erhöht sich das bundesweite Dargebot unwesentlich auf 192.000 Mio. m³. Auch in einer vergleichsweise aktuellen Bezugsperiode zeichnen sich gemittelt über das Bundesgebiet keine Stresssituationen ab.

Das potenzielle Wasserdargebot beruht auf der Wasserbilanz des natürlichen Wasserkreislaufes, d.h. der Differenz vieljähriger Mittelwerte der Niederschlags- und Verdunstungshöhe, vermehrt um das vieljährige Mittel der Zuflusshöhe von Oberliegern in das Bilanzgebiet. Das potenzielle Dargebot zeigt darüber hinaus erhebliche saisonal geprägte Abweichungen vom mittleren Verhalten. Bei Hochwasser fließen beträchtliche Wasservolumina ungenutzt ab. Andererseits treten im Spätsommer und Herbst Niedrigwasserabflüsse auf.

Die FGE < Namen einfügen > verfügt über ein potenzielles Wasserdargebot von < Zahl einfügen > Mio. m³ (Tabelle X.3).

Tabelle X.3: Potenzielles Wasserdargebot (PWD = erneuerbare Wasserressource) der FGE < Namen einfügen > und Deutschlands für den Zeitraum 1976-2005 als Summe des Zuflusses des ausländischen Anteils an der FGE (EWD = externer Zufluss in Mio. m³, berechnet aus der Abflussbilanz QZ) und des gebietsbürtigen Abflusses, berechnet nach der Wasserhaushaltsmethode (IWD= Nh_k - Eh) (Quelle: BfG 2014 & DESTATIS 2013)

Kürzel FGE	FGE	Fläche FG** [km ²]	EWD [Mio. m ³]	IWD [Mio. m ³]	PWD [Mio. m ³]	WE [Mio. m ³]	WEK [Mio. m ³]	EW [Mio. m ³]
DE5000	Elbe	96490	10035	17368	27403	5451	3512	5540
DE	Deutschland	357130	71768	119957	191725	33036	25176	36892

** Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE für Wasserhaushaltsberechnungen

Dem potenziellen Wasserdargebot der FGE < Namen einfügen > sind die Wasserentnahmen⁷ (WE) von insgesamt < Zahl einfügen > Mio. m³ und die wieder eingeleiteten Wassermengen⁸ (EW) von insgesamt < Zahl einfügen > Mio. m³ gegenübergestellt. Die Wassermenge, die für Kühlwasser entnommen wird (WEK) ist

⁷ Die Angaben zu den Wasserentnahmen und Wiedereinleitungen stammen aus DESTATIS (2013) und beziehen sich auf das Erhebungsjahr 2010

⁸ Die Angaben zu den Wasserentnahmen und Wiedereinleitungen stammen aus DESTATIS (2013) und beziehen sich auf das Erhebungsjahr 2010

nochmals separat ausgewiesen, da sie den weitaus größten Anteil an den Wasserentnahmen ausmacht.

Für die gesamtheitliche Betrachtungsweise der FGE < Namen einfügen > lässt sich ableiten, dass es zu keiner dauerhaften Übernutzung des Wasserdargebotes kommt.

X.4 Sicherstellung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserkörper

Alle wasserwirtschaftlich bedeutsamen Wasserentnahmen und –ableitungen von Wasser aus oberirdischen Gewässern sowie das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten von Grundwasser bedürfen der Erlaubnis- oder Bewilligung gemäß § 8 WHG durch die zuständigen Wasserbehörden. Für die Erteilung einer Erlaubnis oder einer Bewilligung sind die in § 12 WHG genannten Voraussetzungen sowie die in § 6 WHG verankerten wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkte der Gewässerbewirtschaftung zu beachten.

Durch das Festlegen von Inhalts- und Nebenbestimmungen (§ 13 WHG), wie z.B. die Festlegung der höchstzulässigen Wasserentnahmemenge, die Anordnung von Maßnahmen zur Beobachtung der Gewässerbenutzung, die Anordnung von Ausgleichsmaßnahmen sowie die Befristung der Erlaubnis, in den Erlaubnisbescheiden können nachteilige Wirkungen vermieden bzw. ausgeglichen werden.

Ferner können zahlreiche Nutzungsansprüche aufgrund ganzheitlicher und langfristiger Betrachtungen aufeinander abgestimmt werden (§ 22 WHG).

Neben der behördlichen Zulassungspflicht trägt auch der mit der Neureglung des Wasserrechts vom 31. Juli 2009 eingeführte § 33 WHG (Mindestwasserführung) der Bedeutung der Mindestwasserführung für die ökologische Funktionsfähigkeit sowie für den Erhalt der standorttypischen Lebensgemeinschaften eines Gewässers Rechnung.

Bei der Zulassung von Grundwasserentnahmen ist zu berücksichtigen, dass aufgrund hydrogeologischer Gegebenheiten und zur Sicherung der ökologischen Funktionen von grundwasserbeeinflussten und aus dem Grundwasser gespeisten Ökosystemen nur ein Bruchteil der Grundwasserneubildung als nachhaltig nutzbare Ressource zur Verfügung steht. Vorsorglich sollten deshalb die Wasserentnahmen aus dem Grundwasser 30% der ermittelten Grundwasserneubildung, welche den Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser bezeichnet, nicht wesentlich überschreiten. (LAWA 2011)

Einen Überblick über die rechtliche Situation der Gewässernutzungen, insbesondere erteilter Erlaubnisse und Bewilligungen sowie alter Rechte und alter Befugnisse, geben die Wasserbücher gemäß § 87 WHG. Dabei werden sowohl Oberflächen- und Küstengewässer als auch Grundwasser von dieser Regelung erfasst. Die Wasserbücher stellen ein öffentliches Register dar und können den Wasserbörden als Unterrichtung sowie als Hilfe bei behördlichen Zulassungsverfahren dienen.

Darüber hinaus spielen bei behördlichen Entscheidungen wasserwirtschaftliche Bilanzen eine wesentliche Rolle. Dabei werden mindestens zwei Größen, die bestehende Nutzung an einem bestimmten Fließgewässerquerschnitt und das dort vorhandene Wasserdargebot, gegenübergestellt. Wird der ökologisch erforderliche Mindestwasserabfluss in diese Bilanzierung einbezogen, so erhält die Wasserbehörde Aussagen über das noch verfügbare Wasserdargebot und kann auf dieser Kenntnis Nutzungen mit oder ohne Beschränkungen

zulassen oder ablehnen. Darüber hinaus können mithilfe von spezifisch erstellten **Längsschnittbilanzen**, die nutzungsbedingten Einschränkungen verortet werden, um ökologische und Nutzungsengpässe im Gewässerlängsverlauf aufzuzeigen.

Bei komplexeren Fragestellungen und langfristigen ganzheitlichen wasserwirtschaftlichen Aussagen, eignet sich die Anwendung von **Langfristbewirtschaftungsmodellen**, die auf dem Monte-Carlo-Prinzip basieren. Diese bilanzieren Wasserdargebot und Wasserbedarf in einem Flussgebiet in einem Zeitschritt von einem Monat über einen beliebig langen Zeitraum und berücksichtigen neben wasserwirtschaftlichen Anlagen, wie z.B. Speicher, Überleitungen usw., deren Steuerung, diverse Wassernutzungen (Kraftwerke, Industrie, Landwirtschaft usw.) sowie den Klimawandel. Diese Modelle liefern Aussagen über Defizite in der Wasserbereitstellung, Einhaltung von Mindestabflüssen oder Speicherfüllung.

Ebenso spielt die Frage nach der Gestaltung von Speicherabgaben und Regelungen zur Haltungssteuerung bei Nutzungen insbesondere in Zeiten von Niedrigwasser eine wesentliche Rolle. Hierfür kann ein **Grobmodell** auf der Basis einer wasserwirtschaftlichen Bilanzierung erstellt werden. Neben den vorhandenen wasserwirtschaftlichen Daten fließen Nutzungsdaten ein und ermöglichen so die Herausarbeitung von Steuerungsempfehlungen.

Die aus den Bilanzierungen und Modellen gewonnenen Aussagen bezüglich des vorhandenen Wasserdargebotes fließen in Bewirtschaftungspläne, Wärmelastpläne und Katastrophenmessprogramme ein. Gleichzeitig lassen sich Maßnahmen im Hinblick auf die Nutzungen für die Maßnahmenprogramme ableiten.

Neben diesen planerischen Instrumenten spielt die Überwachung und Kontrolle der Wassernutzungen (§ 100 WHG) eine wesentliche Rolle bei der Vermeidung von übermäßigen Wassernutzungen. Darüber hinaus hat das Land < Namen einfügen > von der Möglichkeit eine Wasserentnahmeentgelt für Entnahmen aus dem Grundwasser [Grund- und Oberflächenwasser] zu erheben, Gebrauch gemacht. Für Grundwasserentnahmen werden < Zahl einfügen > Euro / m³ [und für Wasser aus oberirdischen Gewässern < Zahl einfügen > Euro / m³] erhoben.

Verwendete Literatur

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (Hrsg.) (2014): Untersuchungen zum natürlichen Wasserdargebot in Mitteleuropa unter Berücksichtigung des globalen Klimawandels. BfG-Bericht, Koblenz (in Vorbereitung)

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2003): Hydrologischer Atlas von Deutschland Tafel 6.7 Abflussbilanz von Deutschland, Freiburg

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS 2013a): Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung - Öffentliche Wasserversorgung. Fachserie 19, Reihe 2.1.1 – 2010, Wiesbaden.
https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/WasserOeffentlich2190211109004.pdf?__blob=publicationFile

STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS 2013b): Nichtöffentliche Wasserversorgung und nichtöffentliche Abwasserentsorgung. Fachserie 19, Reihe 2.2 – 2010, Wiesbaden
https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/WasserAbwasserNichtoeffentlich2190220109004.pdf?__blob=publicationFile

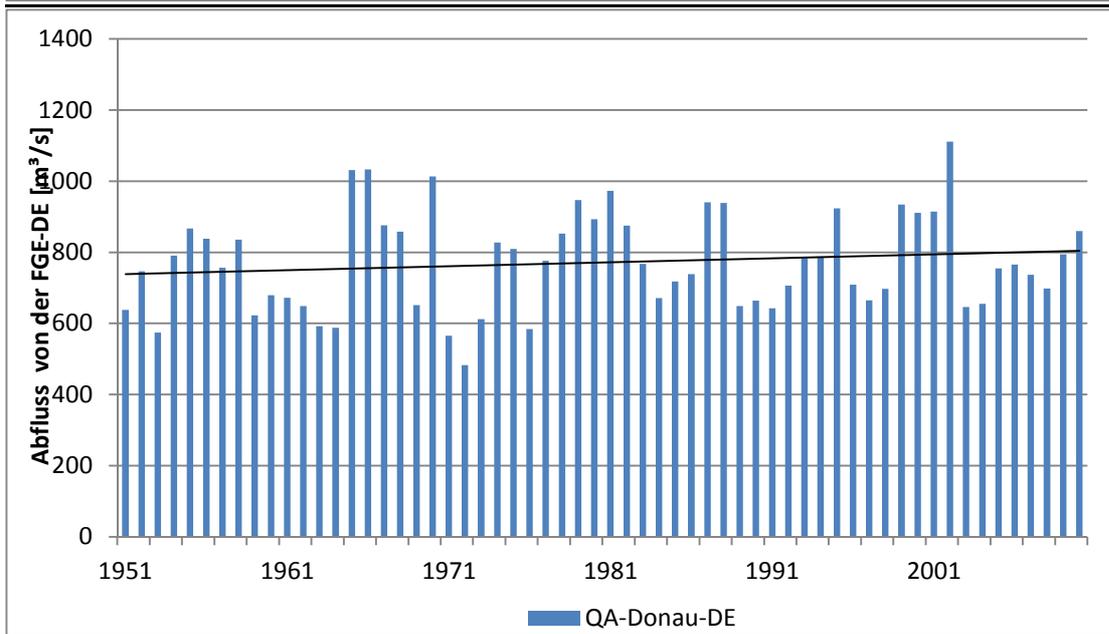
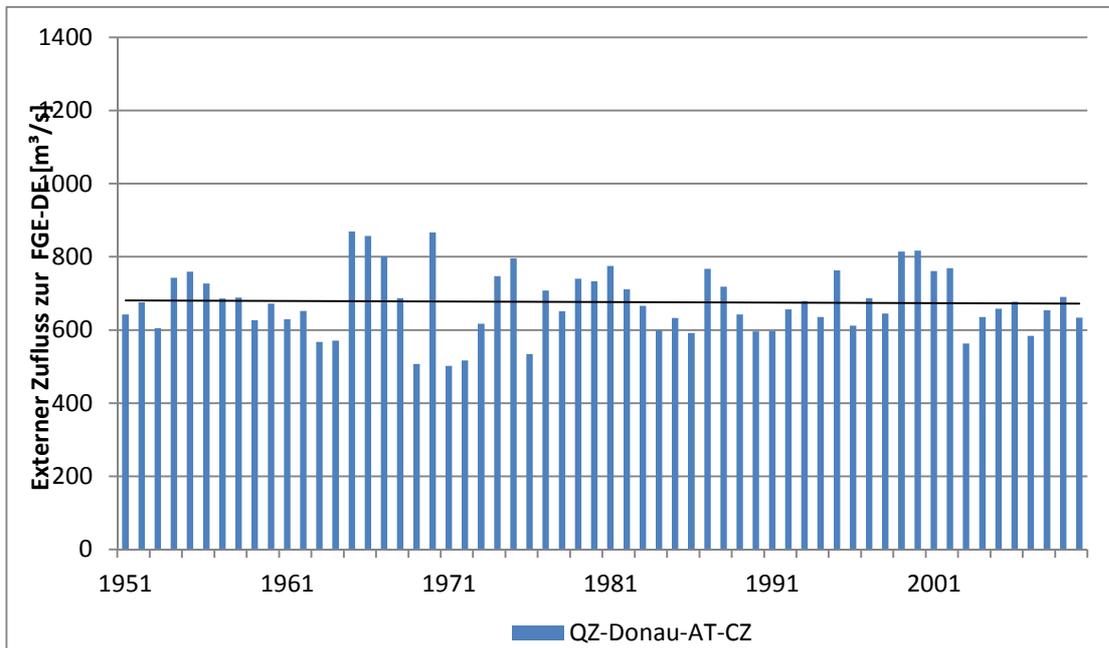
STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS 2004) Statistik der Wasserversorgung in der Landwirtschaft - Arbeitsunterlage 2002, Wiesbaden

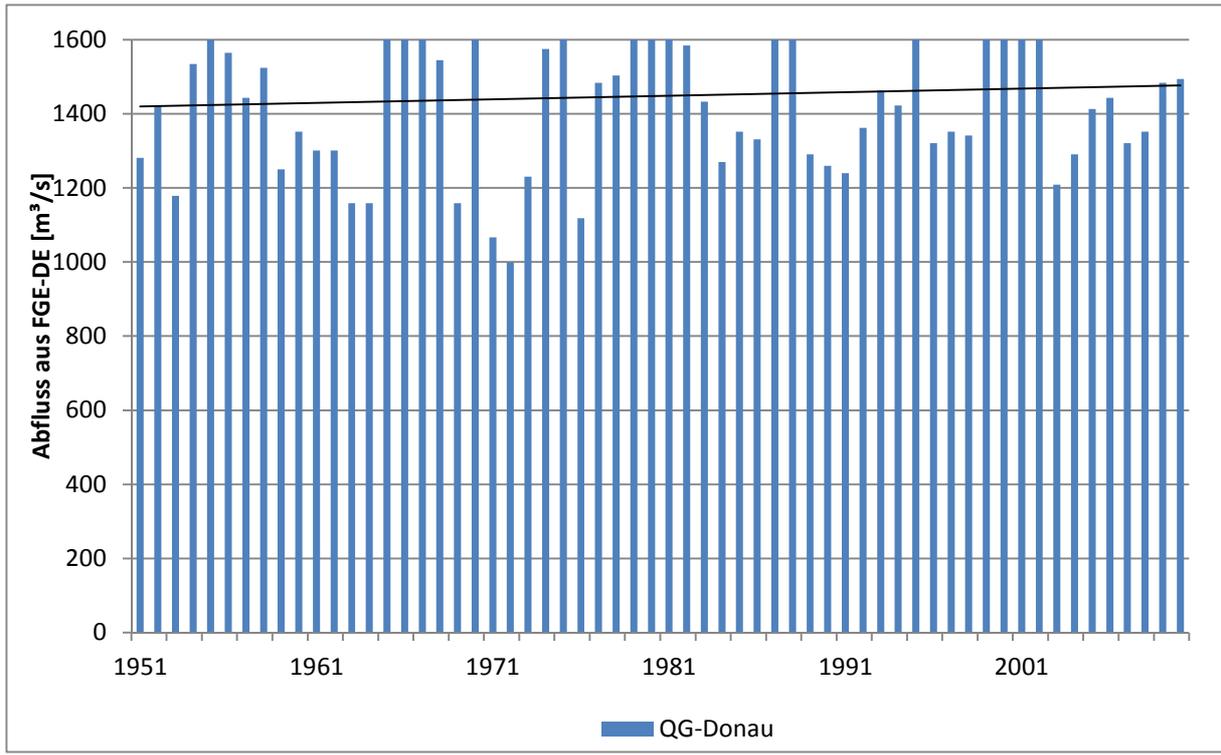
EUROPÄISCHE KOMMISSION (2012): Ein Blueprint für den Schutz europäischer Wasserressourcen. Brüssel. abrufbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0673:FIN:DE:PDF>

BUND/LÄNERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2011): unveröffentlichter Sachstandsbericht: Fachliche Umsetzung der EG-WRRL, Teil 5 Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands,

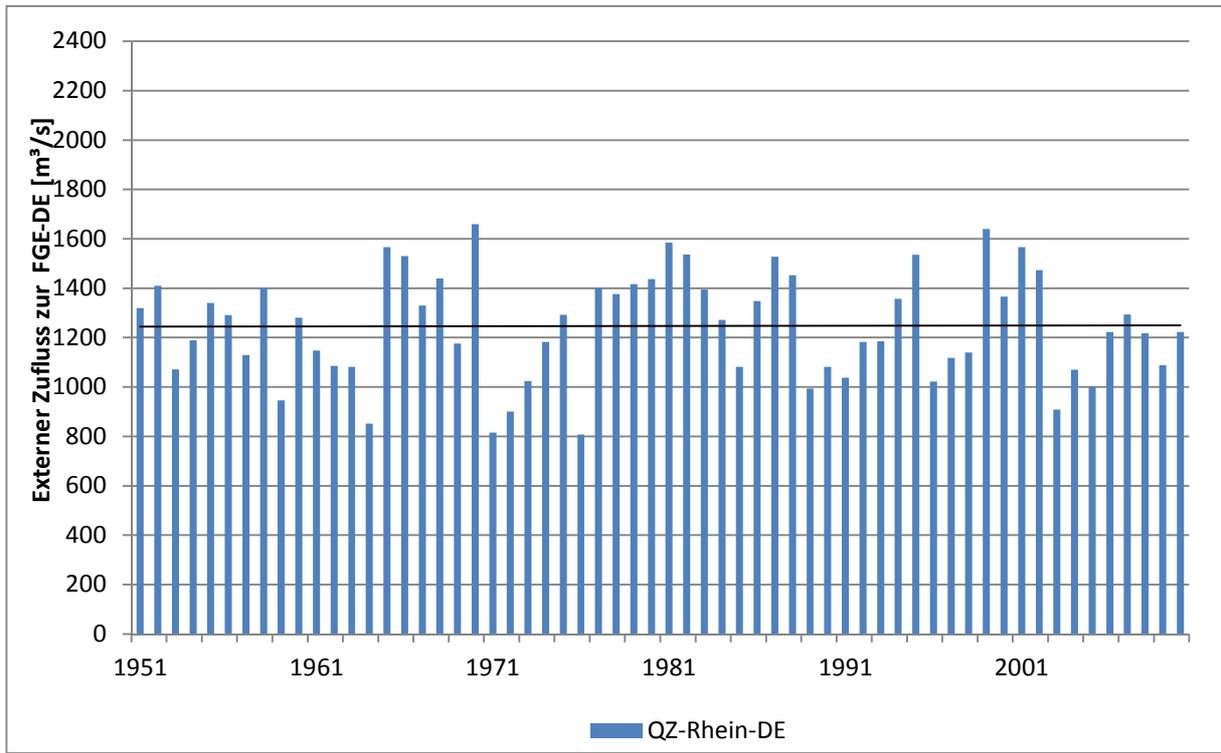
Anhang

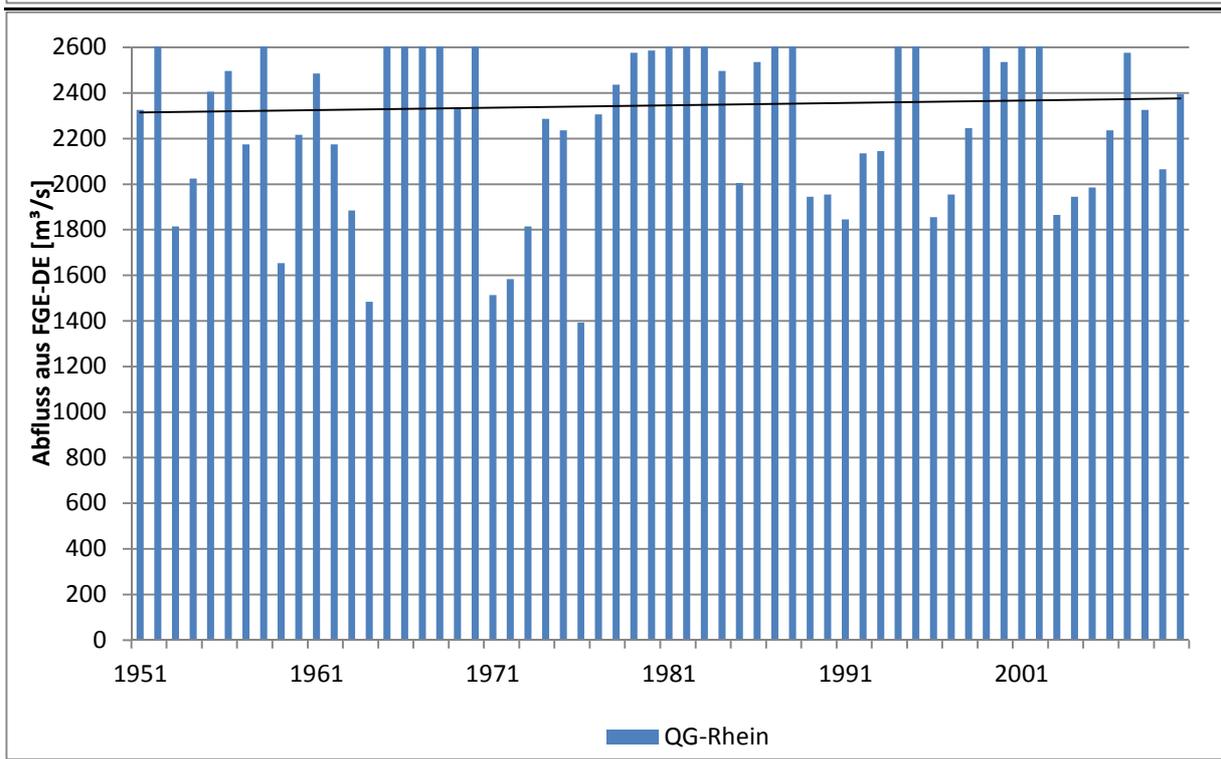
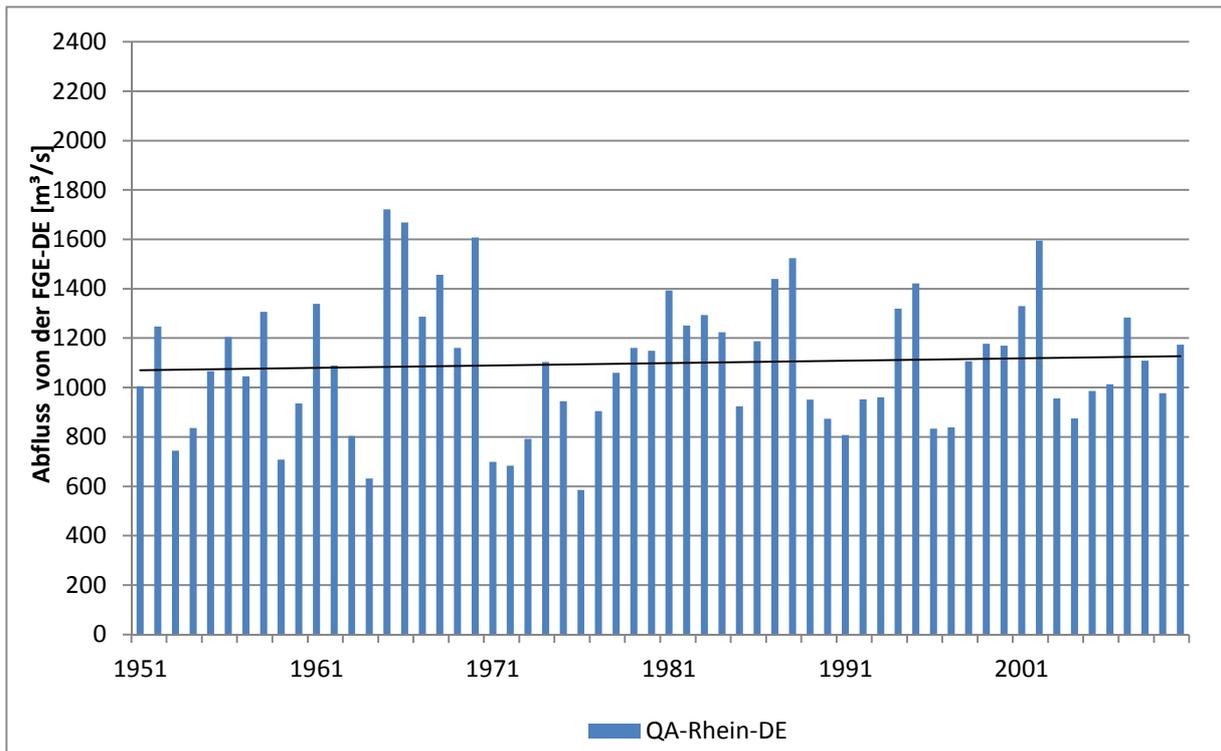
FGE Donau



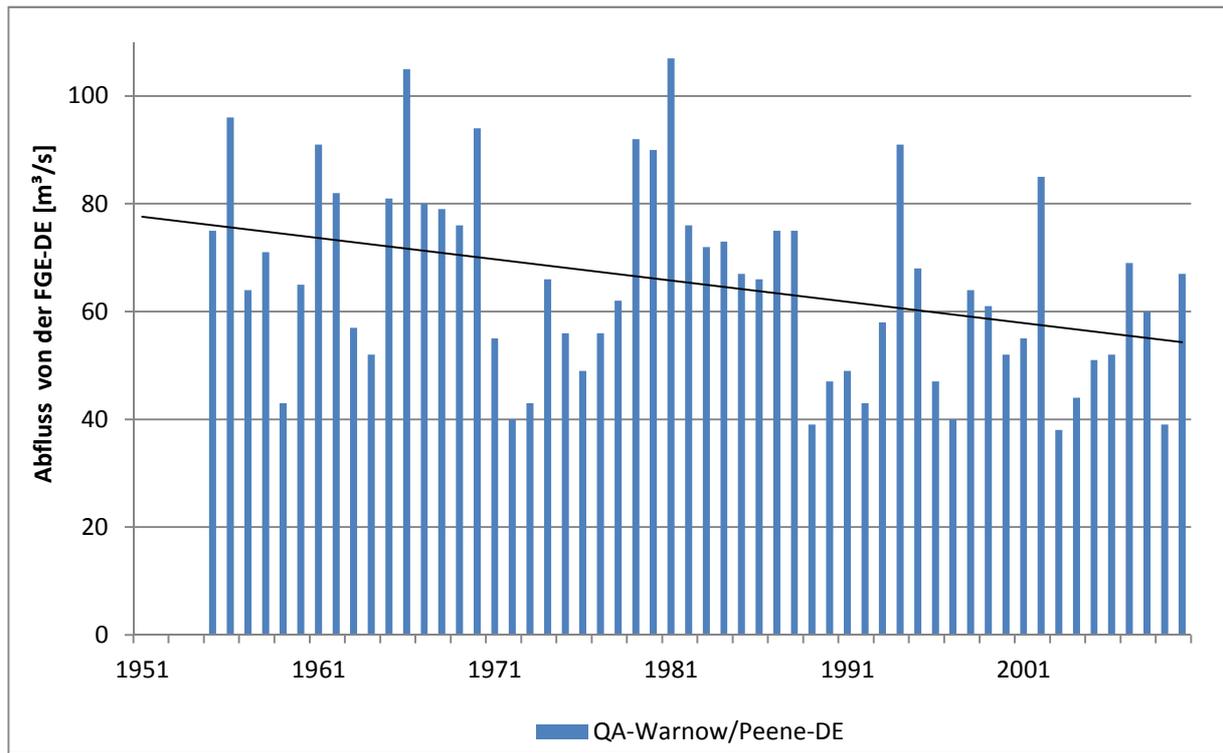


FGE Rhein

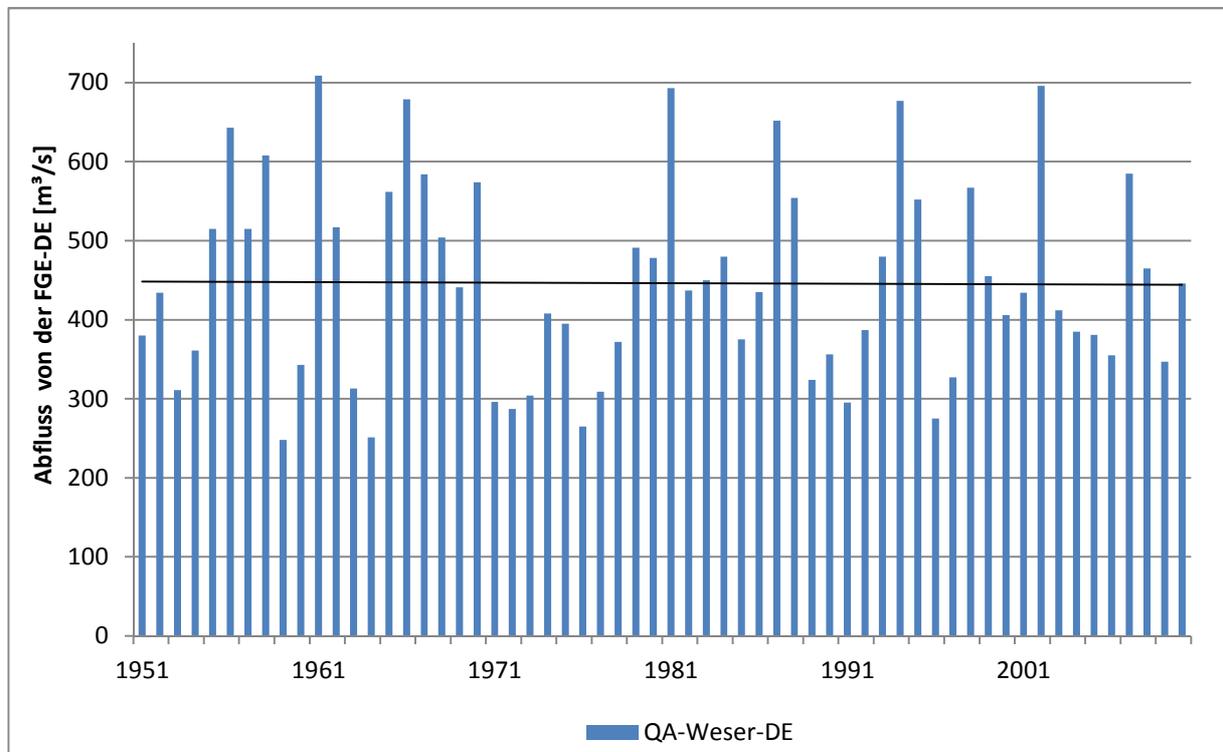




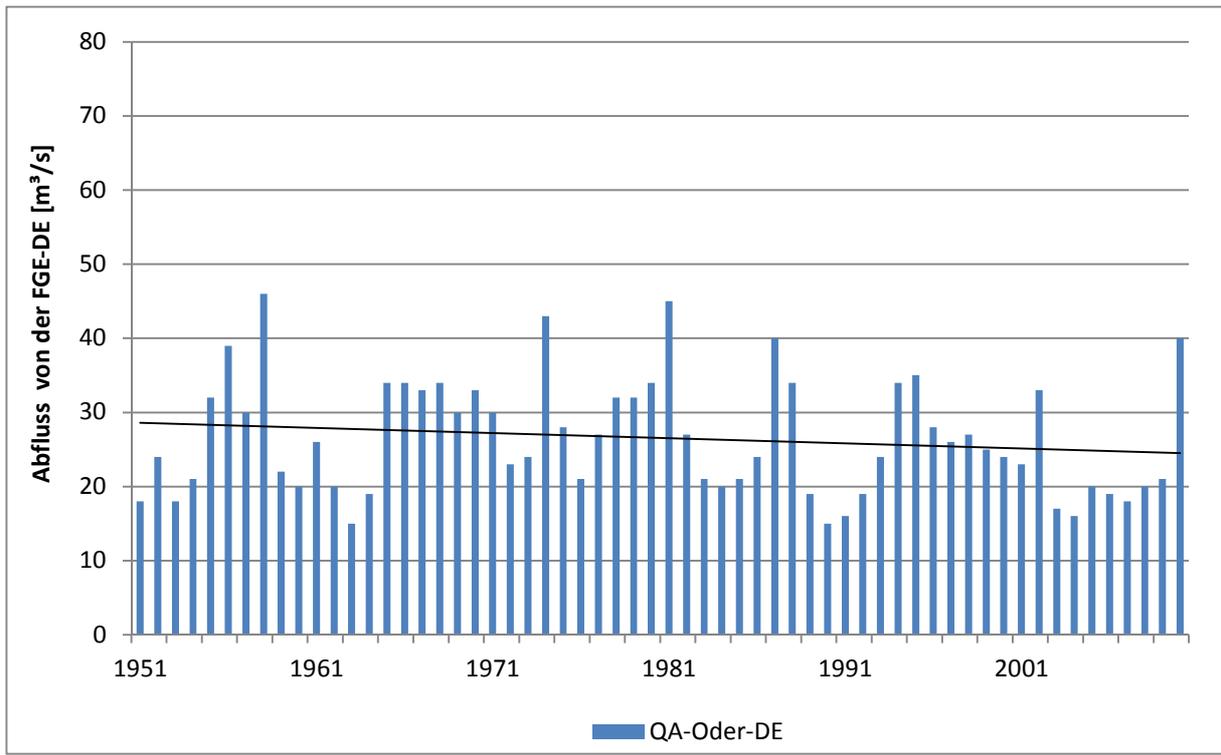
FGE Warnow-Peene



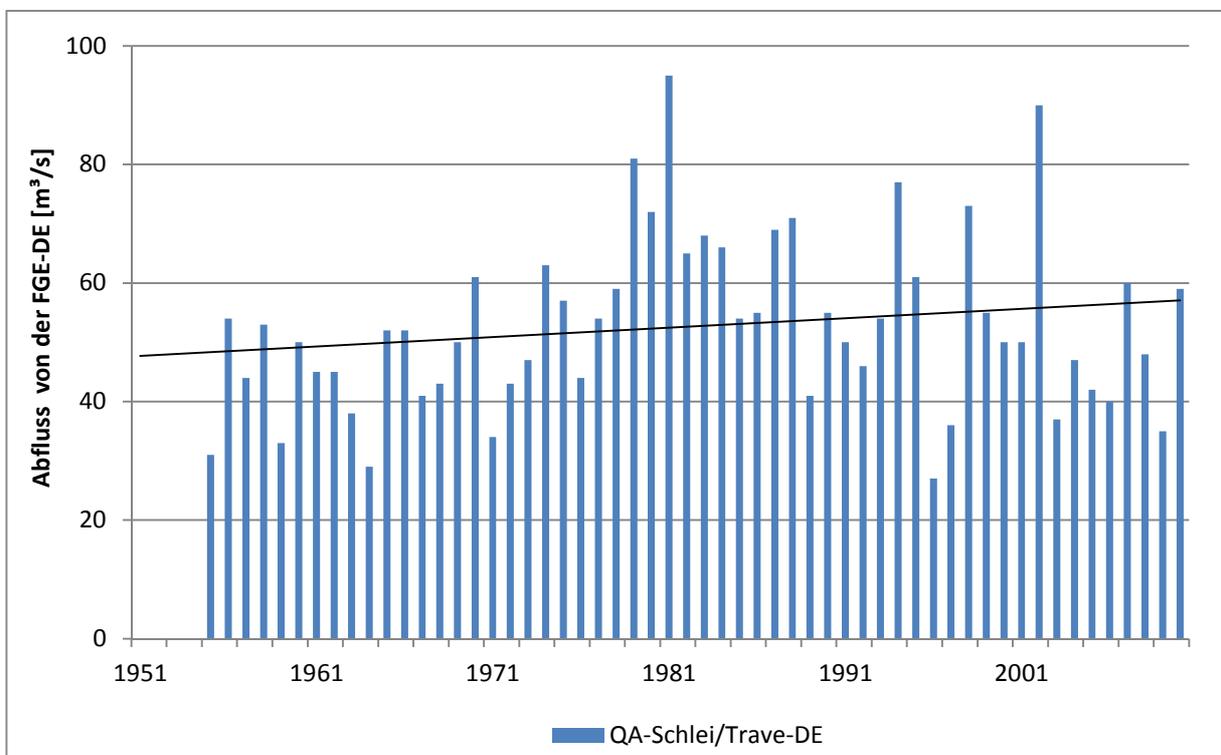
FGE Weser



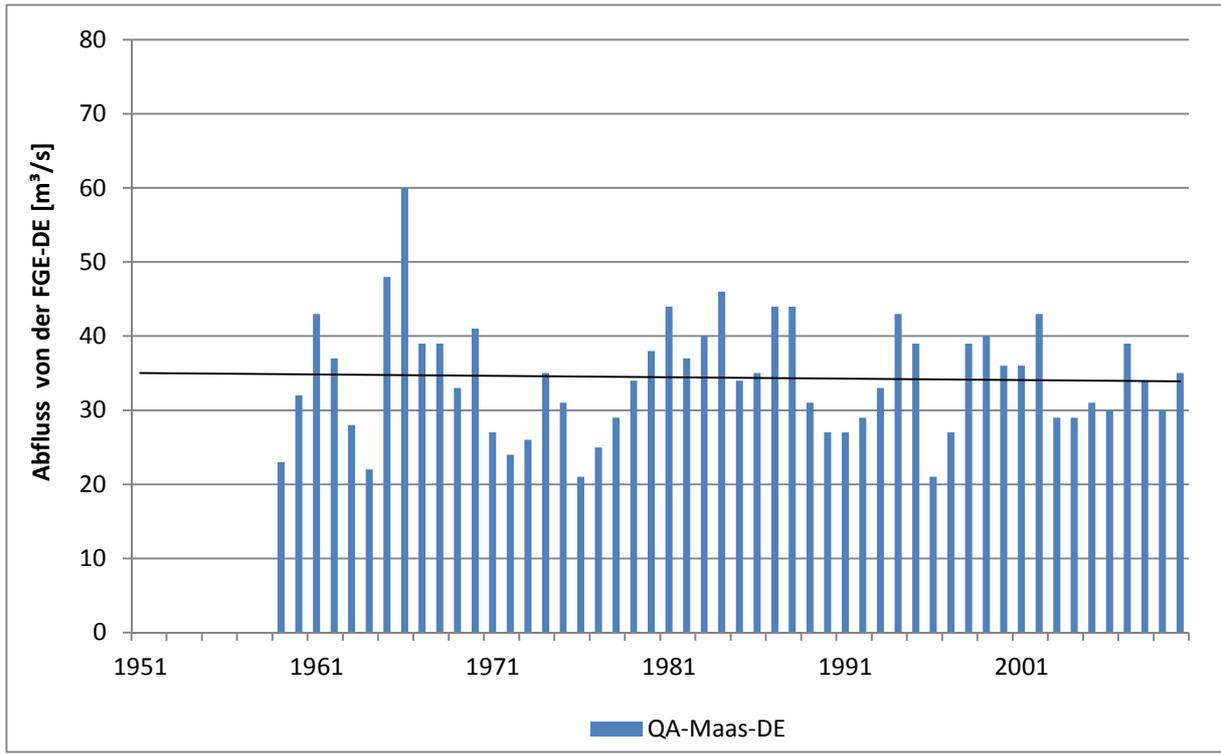
FGE Oder



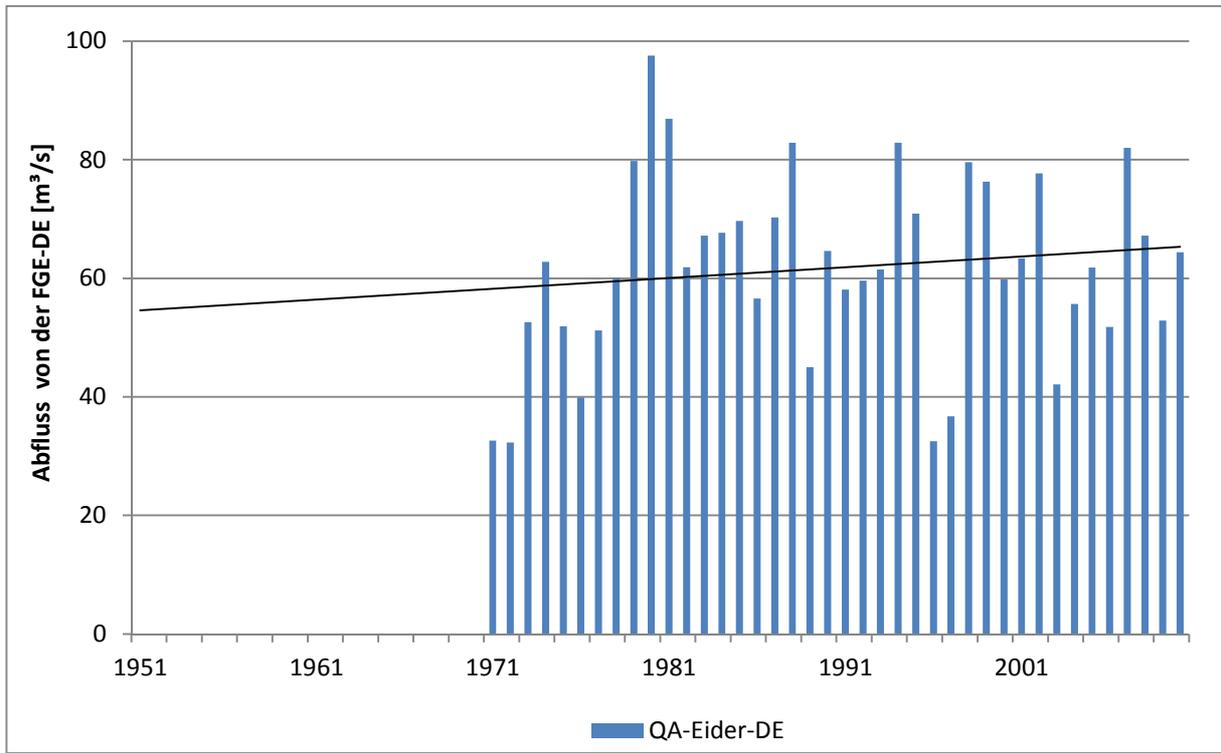
FGE Schlei-Trave



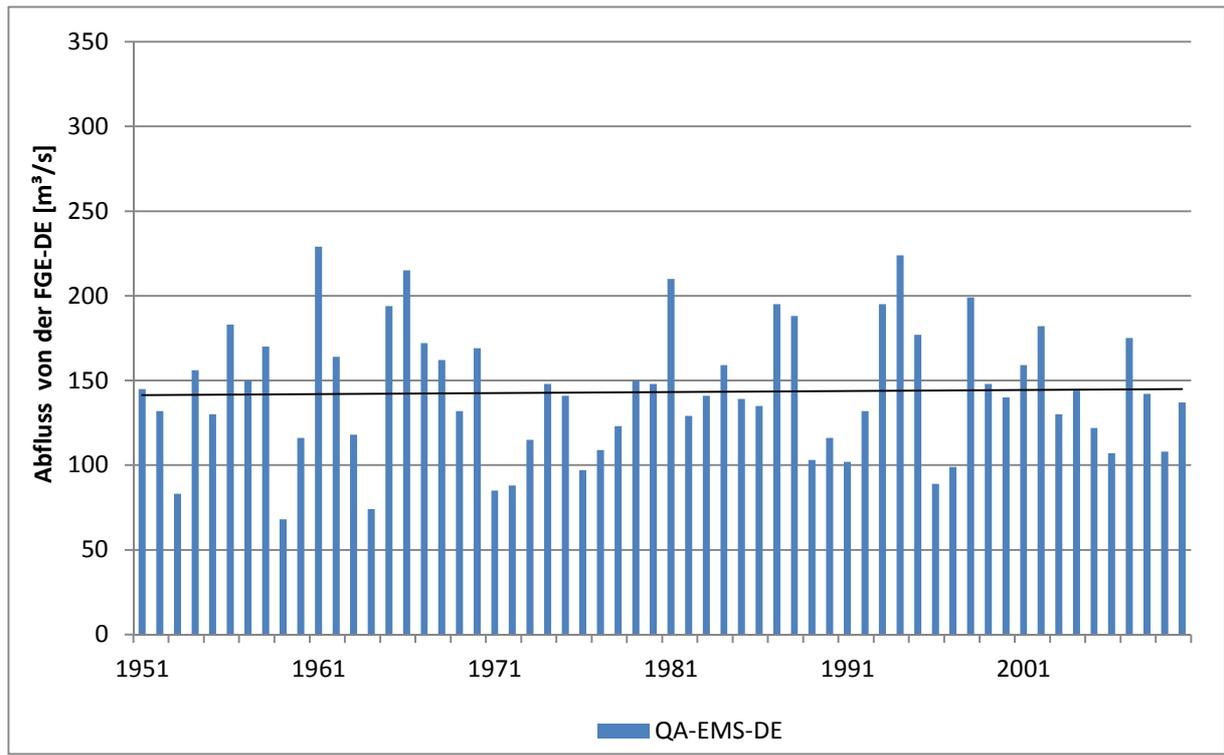
FGE Maas



FGE Eider



FGE Ems



Daten für Tabelle X.1

Zeitraum: 1976-2005		Quelle: BfG 2014				
FGE Kürzel	FGE Name	Fläche FGE* [km ²]	Fläche FG** [km ²]	QZ [m ³ /s]	QA [m ³ /s]	QG [m ³ /s]
DE1000	Donau	56259	56260	679	794	1473
DE2000	Rhein	105775	105770	1277	1108	2385
DE3000	Ems***	17117	13920		146	146
DE4000	Weser	49063	47300		447	447
DE5000	Elbe	99506	96490	318	541	859
DE6000	Oder***	9600	9300		26	26
DE7000	Maas	3984	3990		34	34
DE9500	Eider	9202	4600		64	64
DE9610	Schlei/Trave	9218	6100		83	83
DE9650	Warnow/Peene	21088	13400		64	64
DE	Deutschland	380812	357130	2274	3307	5581

* Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE bei Berücksichtigung der Küstengewässer

** Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE für Wasserhaushaltsberechnungen

*** Der ausländische Flussgebietsanteil an der FGE Ems (NL) und FGE Oder (PL) wurde noch nicht berücksichtigt

Daten für Tabelle X.2

Zeitraum: 1976-2005		Quelle: BfG 2014					
FGE Kürzel	FGE Name	Fläche FGE* [km ²]	Fläche FG** [km ²]	Nh_k [mm]	Eh [mm]	Ah [mm]	GWNh [mm]
DE1000	Donau	56259	56260	1105	555	550	230
DE2000	Rhein	105775	105770	975	560	415	150
DE3000	Ems***	17117	13920	880	530	350	170
DE4000	Weser	49063	47300	855	540	315	130
DE5000	Elbe	99506	96490	710	530	180	95
DE6000	Oder***	9600	9300	620	535	85	55
DE7000	Maas	3984	3990	900	565	335	170
DE9500	Eider	9202	4600	905	490	415	210
DE9610	Schlei/Trave	9218	6100	790	495	295	145
DE9650	Warnow/Peene	21088	13400	670	510	160	95
DE	Deutschland	380812	357130	879	532	336	142

* Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE bei Berücksichtigung der Küstengewässer

** Fläche der Einzugsgebietsgröße der FGE für Wasserhaushaltsberechnungen

*** Der ausländische Flussgebietsanteil an der FGE Ems (NL) und FGE Oder (PL) wurde noch nicht berücksichtigt

Daten für Tabelle X.3

Zeitraum: 1976-2005

Quelle: BfG 2014 & DESTATIS 2013

FGE Kürzel	FGE Name	EWD [Mio m ³]	IWD [Mio m ³]	PWD [Mio m ³]	WE* [Mio m ³]	WEK* [Mio m ³]	EW* [Mio m ³]
DE1000	Donau	21435	30943	52378	4054	3219	4520
DE2000	Rhein	40298	43895	84193	16697	13193	19556
DE3000	Ems**		4872	4872	297.9	115.9	408.0
DE4000	Weser		14900	14900	5643	4877	5943
DE5000	Elbe	10035	17368	27403	5451	3512	5540
DE6000	Oder**		791	791	90.6	24.8	71.9
DE7000	Maas		1337	1337	436.7	68.1	476.5
DE9500	Eider		1909	1909	44.5	3.1	33.0
DE9610	Schlei/Trave		1800	1800	232.8	152.1	259.8
DE9650	Warnow/Peene		2144	2144	88.9	9.9	83.6
DE	Deutschland	71768	119957	191725	33036	25176	36892

* Erhebungsjahr 2010

** Der ausländische Flussgebietsanteil an der FGE Ems (NL) und FGE Oder (PL) wurde noch nicht berücksichtigt