

I-WW-4: Mittlerer Abfluss der Elbe

I Indikationsidee		
Indikator	Der Klimawandel kann über Veränderungen von Niederschlag, Temperatur und Verdunstung zu räumlichen oder zeitlichen Veränderungen des Abflusses führen. Der mittlere Abfluss ist ein Indikator für das Wasserdargebot in einem Gebiet und entscheidet über die Wasserverfügbarkeit für anthropogene Nutzungen. Er steht neben dem Niederschlag auch im Zusammenhang mit dem Grundwasser. Außerdem beeinflusst der Abfluss die Tideverhältnisse und den Sedimenttransport in der Unterelbe und ist daher von erheblicher Bedeutung für Hamburg.	
II Basisinformationen		
Interne Nummer	I-WW-4	
Titel	Mittlerer Abfluss der Elbe	
Verfasser/in	Bosch & Partner GmbH / Konstanze Schönthaler	
Ansprechperson	BUKEA, Stabsstelle Klimafolgenanpassung für das Klimafolgen-Monitoring: Dr. Andreas Gravert (stabsstelleklimafolgenanpassung@bukea.hamburg.de) Hamburg Port Authority AöR, Hydrologische Beratung, WI 221-2 für Daten und Indikator: Ulrich Ferk (ulrich.ferk@hpa.hamburg.de)	
Letzte Aktualisierung	22.09.2022, Bosch & Partner / Konstanze Schönthaler: Erstentwurf 25.10.2022, Bosch & Partner / Konstanze Schönthaler: Einarbeitung redaktioneller Anmerkungen der HPA	
Nächste Fortschreibung	derzeit nicht vorgesehen	
III Einordnung		
Handlungsfeld	Wasserwirtschaft und Binnenhochwasserschutz	
Kategorie	Impact II (beobachtbare Klimawandelfolge)	
Klimaparameter	S-NI-4 Jahresniederschlag S-NI-5 Jahreszeitlicher Niederschlag S-TP-2 Jahreszeitliche Temperatur	
IV Berechnung		
Kurzbeschreibung des Indikators [Einheit]	Indikator Teil 1	Mittlerer Abfluss der Elbe am Pegel Neu Darchau im hydrologischen Winterhalbjahr [Kubikmeter pro Sekunde, m ³ /s]
	Indikator Teil 2	Mittlerer Abfluss der Elbe am Pegel Neu Darchau im hydrologischen Sommerhalbjahr [Kubikmeter pro Sekunde, m ³ /s]
	Indikator Teil 3	Langjähriges Mittel des mittleren Abflusses der Elbe am Pegel Neu Darchau im hydrologischen Winterhalbjahr in der Periode 1961-1990
	Indikator Teil 4	Langjähriges Mittel des mittleren Abflusses der Elbe am Pegel Neu Darchau im hydrologischen Sommerhalbjahr in der Periode 1961-1990
Berechnungsvorschrift	Indikator Teil 1	$MQ_{hyWinter}$ = Mittel aller mittleren Tagesabflusswerte am Pegel Neu Darchau im hydrologischen Winterhalbjahr (1.11 des Vorjahres bis 30.4.)

Indikator Teil 2	$MQ_{hySommer}$ = Mittel aller mittleren Tagesabflusswerte am Pegel Neu Darchau im hydrologischen Sommerhalbjahr (1.5 bis 31.10.)
Indikator Teil 3	Langjähriges Mittel ₁₉₆₁₋₁₉₉₀ des $MQ_{hyWinter}$ (s. Teil 1) = $\sum MQ_{hyWinter}$ der Jahre 1961-1990 aus Teil 1 / 30
Indikator Teil 4	Langjähriges Mittel ₁₉₆₁₋₁₉₉₀ des $MQ_{hySommer}$ (s. Teil 2) = $\sum MQ_{hySommer}$ der Jahre 1961-1990 aus Teil 1 / 30

V Begründung und Hintergrund

Begründung	<p>Veränderungen der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse sowie weitere die Verdunstung steuernde meteorologische Größen können zu räumlichen und zeitlichen Veränderungen des Abflusses führen. Der mittlere Abfluss hängt natürlicherweise von der im Gebiet gefallenen Niederschlagsmenge, der Verdunstung und der langfristigen Speicherung (z. B. im Grundwasser) ab.</p> <p>Mit der Veränderung des jahreszeitlichen Temperatur- und Niederschlagsregimes kommt es auch zu Verschiebungen des innerjährlichen Wasserdargebots zwischen Winter und Sommer. Die Trends der Entwicklung des mittleren Abflusses im hydrologischen Winter- und Sommerhalbjahr können daher unterschiedlich sein.</p> <p>Eine Zunahme des mittleren Abflusses zieht nicht notwendigerweise vermehrte Hochwasserereignisse nach sich; ebenso wenig wie eine Abnahme des Abflusses notwendigerweise mit häufigeren Niedrigwasserereignissen korreliert.</p> <p>Der mittlere Abfluss ist ein Indikator für das Wasserdargebot. Er gibt Auskunft über die prinzipielle Wasserverfügbarkeit und somit über das Wasser, das zur Bewirtschaftung und für die verschiedenen Oberflächenwassernutzungen (z. B. Kühlwassernutzung im Rahmen der Energieerzeugung oder für die Schifffahrt) zur Verfügung steht. Veränderungen des mittleren Abflusses können auch Veränderungen der Grundwasserstände in ufernahen Bereichen nach sich ziehen und über diesen Weg u. a. die Trink- und Brauchwasserversorgung beeinflussen.</p> <p>Der Pegel Neu Darchau liegt außerhalb von Hamburg, rund 50 km oberhalb des Wehrs Geesthacht. Er ist aber der der Hansestadt am nächsten gelegene permanent betriebene Abflusspegel der Elbe. Der Pegel liegt im tideunbeeinflussten Bereich der Elbe und bildet näherungsweise den Nettozufluss aus der Binnenelbe in die Tideelbe ab, da unterhalb keine nennenswerten Zuflüsse mehr erfolgen. Für die den Hafen betreffenden wasserwirtschaftlichen Fragen ist er der relevante Pegel, der kontinuierlich von der HPA (Hamburg Port Authority) beobachtet wird, denn das Abflussgeschehen der Mittelelbe bestimmt maßgeblich die Strömungsverhältnisse sowie den Transport gelöster Stoffe in der Tideelbe und dem Hamburger Hafen. So bewirken längere Phasen mit niedrigen Abflüssen aus der Mittelelbe eine sukzessive stromaufwärtige Verlagerung der Trübungszone der Tideelbe, was im Bereich von Hamburg bzw. vom Hafen zu einer Beeinflussung des Sedimentationsgeschehens sowie der Sauerstoffverhältnisse und der Gewässerqualität insgesamt führen kann.</p>
Anwendungshinweise	Die Abflussverhältnisse am Pegel Neu Darchau sind von menschlichen Aktivitäten nicht unbeeinflusst. Zum Beispiel können Talsperrenbewirtschaftung und Wasserentnahmen im Einzugsgebiet oberhalb der Messstelle den Abfluss teilweise merklich beeinflussen. Dies ist zu berücksichtigen, wenn die Einflüsse des Klimawandels bewertet werden.
Schnittstellen	I-KH-1 Intensität von Sturmfluten I-WW-4 Niedrigwasser der Elbe
Referenzen auf andere Indikatorenssysteme	Monitoring zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS): WW-I-3 Mittlerer Abfluss Monitoring zu Klimawandelfolgen in Baden-Württemberg: Baden-Württemberg: I-WH-2 Mittlere Abflusshöhe Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring in NRW: 4.4 Mittlere Abflusshöhe

Klimafolgen-Indikatoren für Sachsen-Anhalt: Mittlerer Abfluss
Klimawandelmonitoring Schleswig-Holstein: Mittlerer Abfluss
Klimawandelmonitoring Brandenburg: W-1 Mittlerer Abfluss

Bezüge zu
Maßnahmen



Im Zuge der Fertigstellung der Hamburger Anpassungsstrategie im Jahr 2023 wird dieses Feld ausgefüllt.

VI Definitionen und Referenzen

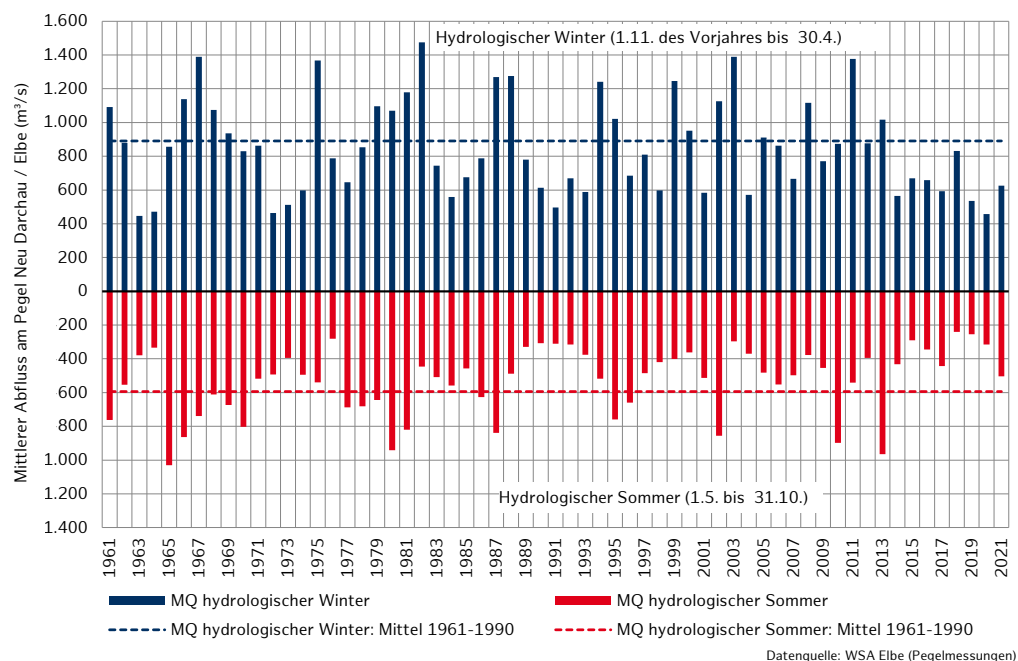
Glossar	Hydrologisches Jahr	Das hydrologische Jahr beginnt zum 1. November des jeweiligen Vorjahres und endet zum 31. Oktober des jeweiligen Jahres. Für hydrologische Betrachtungen ist dieser vom Kalenderjahr abweichende Zeitraum relevant, da dann die bereits im Spätherbst und Frühwinter gefallenen und teilweise in Form von Schnee oder Eis im Einzugsgebiet gespeicherten und erst im folgenden Kalenderjahr als Schmelzwasser abflusswirksamen Niederschläge in der Jahresbilanz erfasst werden können.
	MQ	Der MQ ist der auf Tagesmitteln basierende mittlere Abfluss an einem Pegel bezogen auf eine anzugebende Zeitspanne, z. B. das hydrologische Jahr oder Halbjahr (in l/s oder m ³ /s).
Referenzen, weiterführende Literatur	BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde, BMU – Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Informationsplattform Undine, Informationen zum aktuellen Wasserstand und Durchfluss an Elbepegeln. Link: Website	

VII Technische Informationen

Datenquelle	Indikator Teile 1 bis 4	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Elbe: Pegelmessnetz
Räumliche Auflösung	Indikator Teile 1 bis 4	repräsentativ anhand des Pegels Neu Darchau
Zeitliche Auflösung	Indikator Teile 1 bis 4	jährlich, ab 1961

VIII Visualisierung des Indikators

Indikator



I-WW-4: MITTLERER ABFLUSS DER ELBE