

Der LAWA-Abstimmungsprozess zur Entwicklung von Klimaindikatoren für die Wasserwirtschaft



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Klimaschutz,
Landwirtschaft, ländliche
Räume und Umwelt

2016



2022



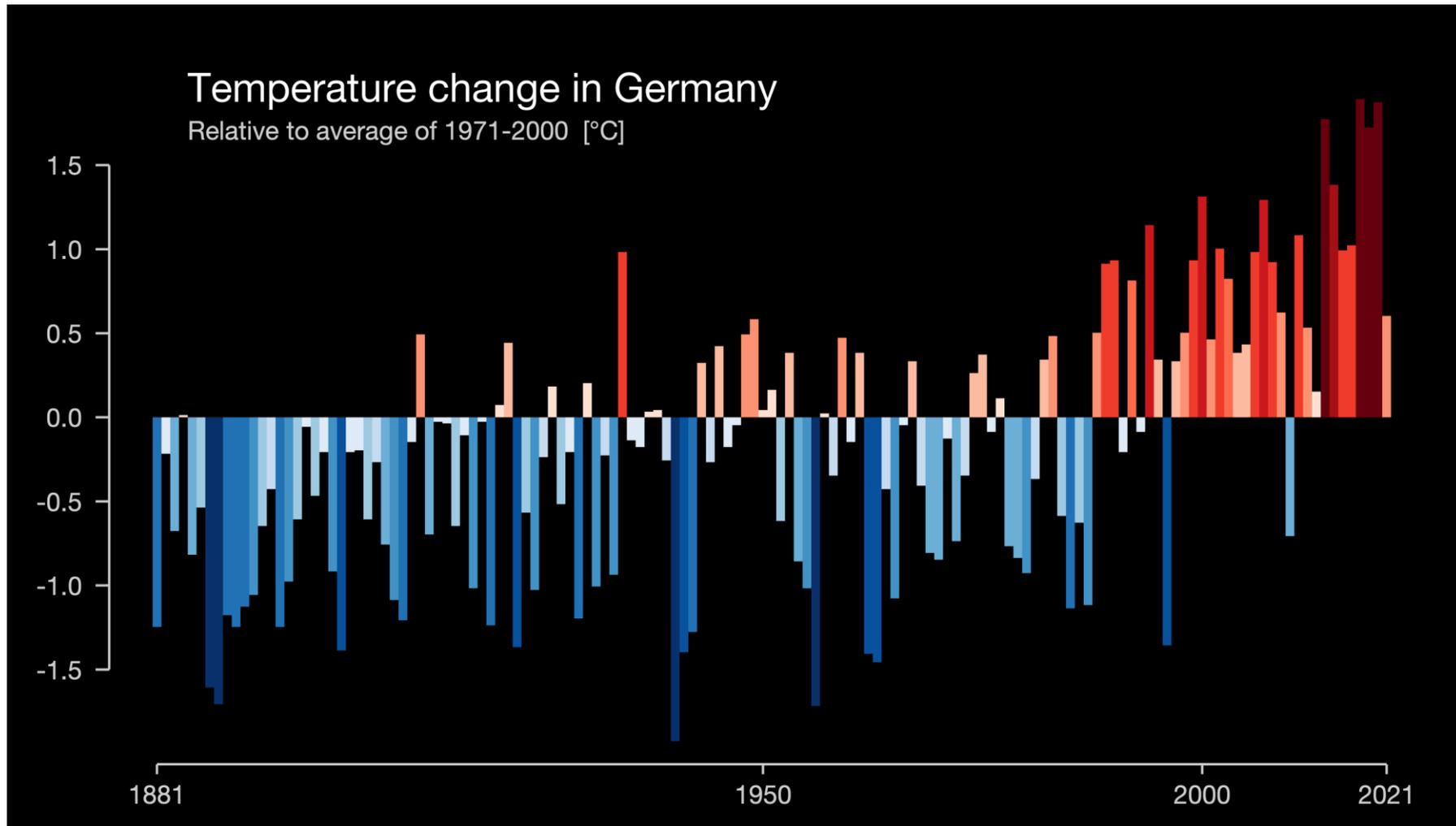
Bilderquelle: <https://brüel.org/2021/03/der-rote-see-trocknet-aus/>

Fachtagung Bodenindikatoren im Kontext zur Klimaanpassung und zum Bodenschutz
Eckhard Kohlhas, Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt
Dessau, 17./18. April 2024

Gliederung

- Warum Klimaindikatoren?
- Methodische Herangehensweise in der LAWA
- Ausgewählte Ergebnisse
- Noch laufende Arbeiten
- Fazit

Temperaturentwicklung in Deutschland seit Beginn der Wetteraufzeichnungen



Neun der zehn wärmsten Jahre traten nach dem Jahr 2000 auf

Quelle: Ed Hawkins, <https://showyourstripes.info/>

Warum Klimaindikatoren?

- Messung von Klimaveränderungen
- Überwachung der Auswirkungen von Klimaveränderungen insbesondere auf die Schutzgüter
- Erfolgskontrolle von Klima-Anpassungsmaßnahmen
- 2008 Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) an den Klimawandel beschlossen
- 13 Handlungsfelder, von „menschliche Gesundheit“ bis „Tourismuswirtschaft“
- Entwicklung eines Monitoringsystems, Monitoringbericht 2015 (2019 und 2023)
- zur Weiterentwicklung der Indikatoren im Handlungsfeld „Wasserwirtschaft“ beauftragte die LAWA* im Jahre 2016 eine Kleingruppe

*LAWA: Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft Wasser

Herangehensweise (1 – Eignung & Priorisierung)

- Bundesweite Abfrage nach vorhandenen Monitoringprogrammen und Indikatoren zum Klimawandel. Ergebnisse 2017:
- Beurteilung der Eignung für eine bundesweite Anwendung:
 - Stufe 1: Indikator ist machbar (geeignet)
 - Stufe 2: Indikator ist machbar, fachliche, methodische oder datenbezogene Aspekte müssen noch geklärt werden.
 - Stufe 3: Indikator ist fachlich bedeutsam, aber (noch) nicht anwendungsreif
- Priorisierung hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise:
 - Hoch: die weitere Behandlung in der LAWA wird empfohlen
 - Mittel: die Bearbeitung wird mit mittlerer Priorität empfohlen
 - Gering: die weitere Bearbeitung wird derzeit nicht empfohlen

Beispiel Priorisierung

Indikatortitel	ID	Priorität		
		1 hoch	2 mittel	3 gering
5 Wasserwirtschaftliche Klima-Impact-Indikatoren				
5.1 Oberflächengewässer				
5. 1.1 Oberirdischer Abfluss				
5.1.1.1 Mittlerer Abfluss und Abflussregime				
Mittlerer Abfluss und Abflussregime	1	x		
5.1.1.2 Niedrigwasser (reine hydrologische Betrachtung)				
Niedrigwasserabfluss, Niedrigwassertage	2, 3	x		
5. 1.1.3 Hochwasser (reine hydrologische Betrachtung)				
Hochwasserabfluss, Hochwassertage	4, 5	x		
5.1.2 Qualität der Oberflächengewässer				
5.1.2.1 Ökologie der Binnen- und Küstengewässer				
Wassertemperatur stehender Gewässer	6	x		
Anzahl eisfreier Tage stehender Gewässer	7			x
Dauer der Stagnationsperiode in stehenden Gewässern	8	x		
Temperaturschichtung in Talsperren	9			x
Eintreten der Frühjahrsalgenblüte in stehenden Gewässern	10	x		
Sauerstoffgehalt im Hypolimnion von Seen	11			x

Herangehensweise (2 - Systematisierung)

Systematisierung der Indikatoren in solche zur Messung von

- Klimaveränderungen
wie verändern sich klimatische Parameter?
- Klimaschutzmaßnahmen
in welchem Umfang werden Maßnahmen ergriffen, um die Emissionen von Treibhausgasen zu senken?
- Klimafolgen (Impact)
welche Auswirkungen haben die Veränderungen von klimatischen Parameter insbesondere auf die Schutzgüter?
- Klima-Anpassung (Response)
in welchem Umfang werden Maßnahmen ergriffen, um sich an die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen anzupassen bzw. ihre nachteiligen Folgen zu vermindern/vermeiden?
- Wirksamkeit von Maßnahmen (Effizienz)
inwieweit erreichen durchgeführte Maßnahmen das angestrebte Ziel?

Herangehensweise (3 - Standardisierung)

Hinweise für die Auswahl bzw. Anwendbarkeit von Indikatoren

- bundesweite Bedeutung, fachliche bzw. fachpolitische Aussagekraft,
- Bestandteil ohnehin bestehender Überwachungsprogramme
- Klimasignal sollte möglichst eindeutig ableitbar und quantifizierbar sein
- Länderübergreifend
 - einheitliche Messmethode, auch über den gesamten Zeitraum
 - gleiche Zeitabschnitte
 - repräsentative Messstandorte
 - Mindestlänge der Zeitreihen
 - Mittel- und Extremwerte getrennt
- Fernerkundung nutzen
- Erfassung/Messung zukünftig auch gesichert

Herangehensweise (4 – thematische Auswahl)

Für eine vertiefte Prüfung ausgewählte Themenfelder:

- Hydrologie: Mittlerer Abfluss, Niedrigwasserabfluss, Hochwasserabfluss
- Grundwasser: Grundwasserstand
- Standgewässer: Wassertemperatur stehender Gewässer, Dauer der Stagnationsperiode, Eintreten der Frühjahrsalgenblüte in stehenden Gewässern, Blaualgenbelastung von Badegewässern
- Fließgewässer: Wassertemperatur in Fließgewässern, Ökologischer Zustand oberirdischer Binnengewässer (mit geringer anthropogener Beeinflussung),
- KLIWA-IndexMZB als biozönotischer Indikator,
- Wasserversorgung und Wassernutzung: Entwicklung von Entnahmemengen,
- Wassernutzungsindex, Wasserintensität des Verarbeitenden Gewerbes
- Maßnahmenmonitoring: Rückgewinnung natürlicher Überflutungsfläche

Herangehensweise (5 – Strukturierung der Arbeit)

- Mit durchschnittlich 15 Teilnehmenden nicht wirklich eine „Kleingruppe“
- Ausschreibung und Bindung eines Büros zur Unterstützung der Projektarbeiten über das Länderfinanzierungsprogramm der LAWA
 - In KG Abstimmung der Schwerpunkte und Reihenfolge der Bearbeitung
 - Neben der Kleingruppe Bildung von Fachteams (Küste, Seen, Fließgewässer, Grundwasser) mit max. 7 Teilnehmenden
 - Erarbeitung von Kriterien für die Eignung von Messdaten
 - Entwicklung von geeigneten Indikatoren nach den entwickelten Kriterien
 - Sammlung von repräsentativen Datenreihen aus den Ländern zur Erprobung der Indikatoren
 - Entwurf von Indikator-Factsheets mit Hintergrundinformationen und Berechnungsvorschriften
 - Austausch mit anderen LAWA Expertenkreisen und Kleingruppen sowie laufenden Forschungsprojekten

Ergebnisse (Stand Ende 2023)

19 Indikatoren bearbeitet, die letztendlich in das DAS-Monitoring eingebracht werden konnten

- 2 Indikatoren erprobt und diskutiert, die jedoch vorerst zurückgestellt und nicht im DAS-Monitoringbericht 2023 präsentiert werden,
- 2 Indikatoren aus den bisherigen DAS-Monitoringberichten auf Weiterentwicklungsmöglichkeiten hin geprüft, dann aber für den Monitoringbericht 2023 zunächst auf „ruhend“ gestellt

Übersicht über die Indikatoren im Wasserbereich

Liste enthält alle Indikatoren, die für den DAS-Monitoringbericht 2023 erarbeitet wurden.
Grün markierte Indikatoren wurden in der LAWA KG erarbeitet.

Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

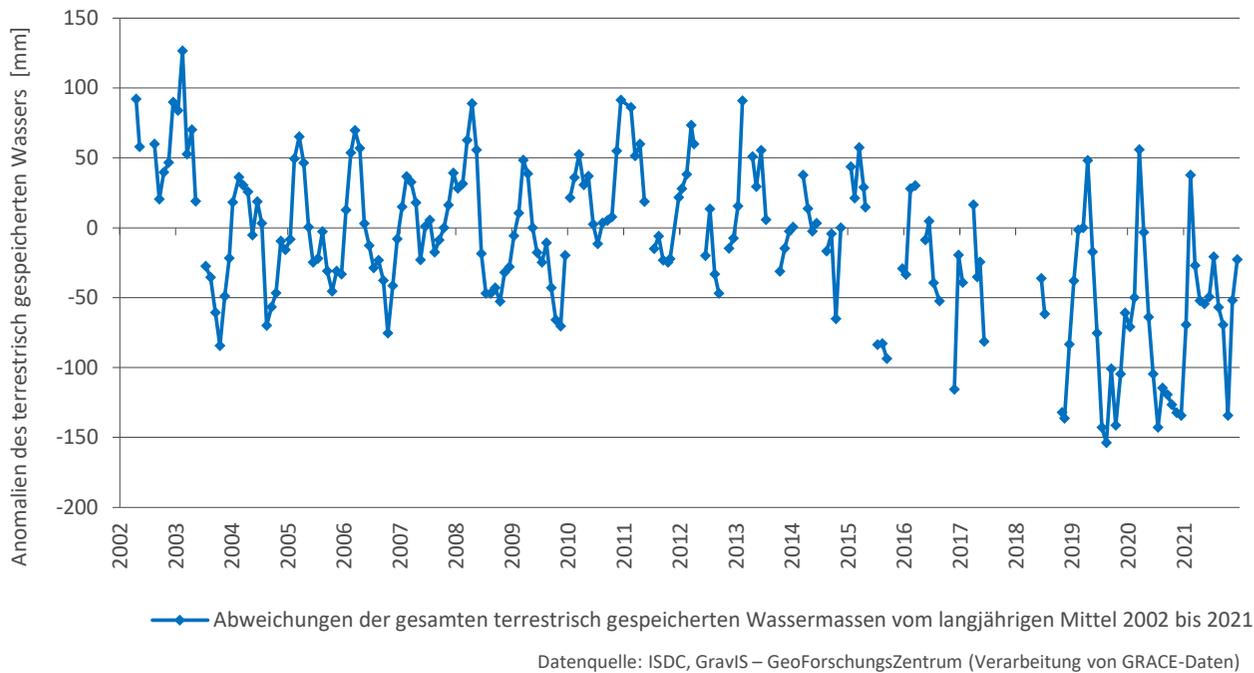
- WW-I-1 Terrestrisch gespeichertes Wasser
- WW-I-2 Grundwasserstand und Quellschüttung
- WW-I-3 Mittlerer Abfluss
- WW-I-4 Hochwasser
- WW-I-5 Spitzenabflüsse
- WW-I-6 Niedrigwasser
- WW-I-7 Wasserstand von Seen
- WW-I-8 Wassertemperatur von Seen
- WW-I-9 Frühjahrsalgenblüte in Seen
- WW-I-10 Wassertemperatur von Fließgewässern
- WW-R-1 Wassernutzungsindex
- WW-R-2 Hochwasserschutz (Fallstudie)

Handlungsfeld Küsten- und Meeresschutz

- KM-I-1 Wassertemperatur des Meeres
- KM-I-2 Meeresspiegel
- KM-I-3 Intensität von Sturmfluten
- KM-I-4 Küstenmorphologie (Fallstudie)
- KM-I-5 Rückstau in Fließgewässer
- KM-I-6 Leistung von Schöpfwerken (Fallstudie)
- KM-R-1 Investitionen in den Küstenschutz
- KM-R-2 Landesschutzdeiche ohne Sicherheitsdefizit (Fallstudie)

Indikatoren Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Terrestrisch gespeichertes Wasser (WW-I-1)

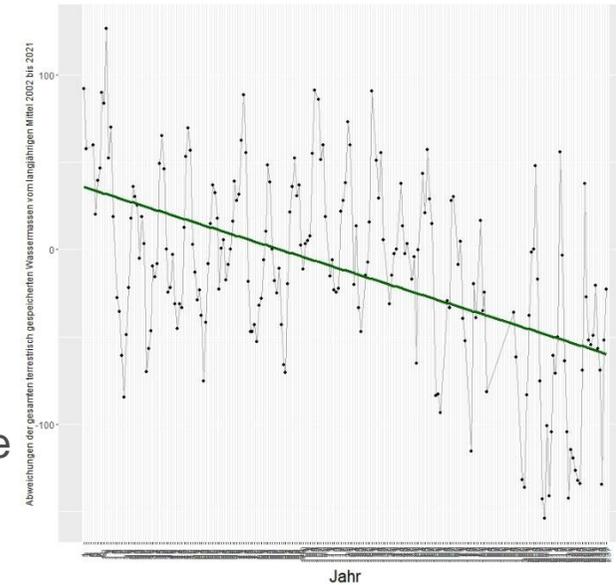


Statistisch
signifikant
fallender
Trend

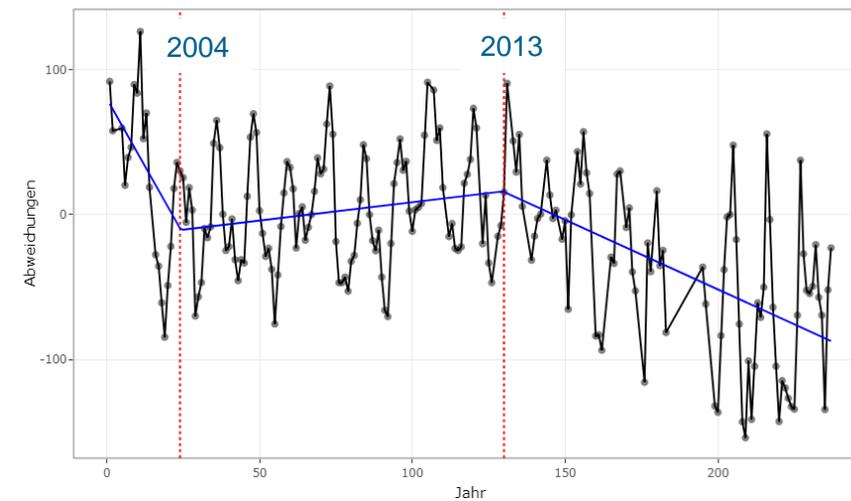


Bruchpunkte
in 2004 und
2013

Fallender Trend, $\Phi = (0.73, 0)$, Modell = gls, $R^2 = 0.2375$



Abweichungen | Anz. BP: 2

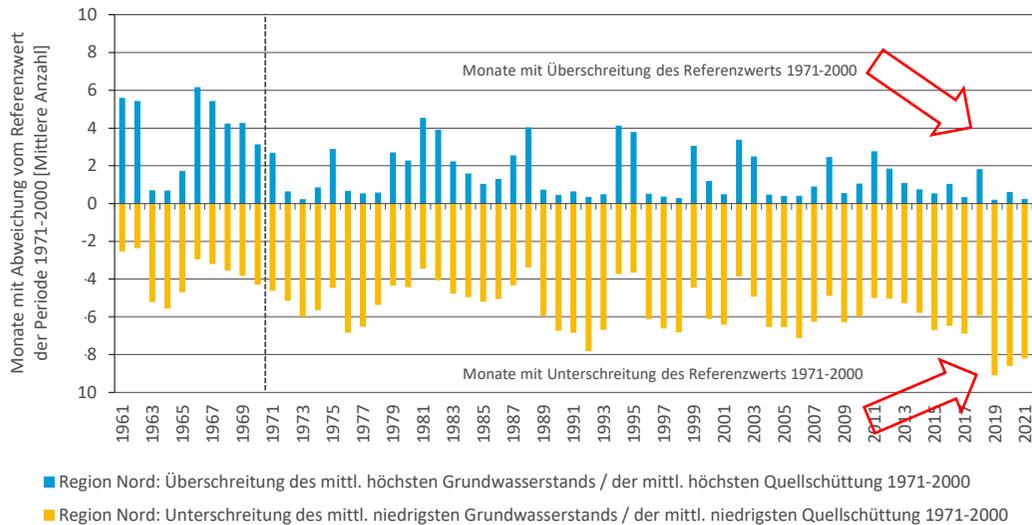




Indikatoren Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Grundwasserstand und Quellschüttungen (WW-I-2)

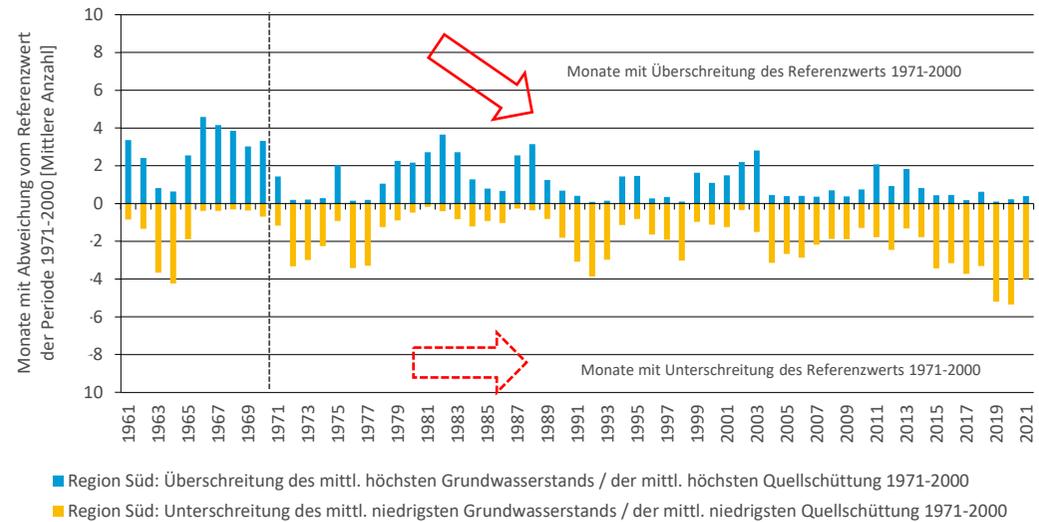
Region Nord: MV, BB, SH, NI, NRW, ST



Erweitertes Messstellenkollektiv ab 1971

Datenquelle: Grundwassermessnetze der Länder

Region Süd: BY, BW, RP, HE, SN, TH



Erweitertes Messstellenkollektiv ab 1971

Datenquelle: Grundwassermessnetze der Länder

Referenz: Mittelwert der jährlichen Höchststände/Niedrigstände der hydrologischen Jahre 1971-2000



Indikatoren Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

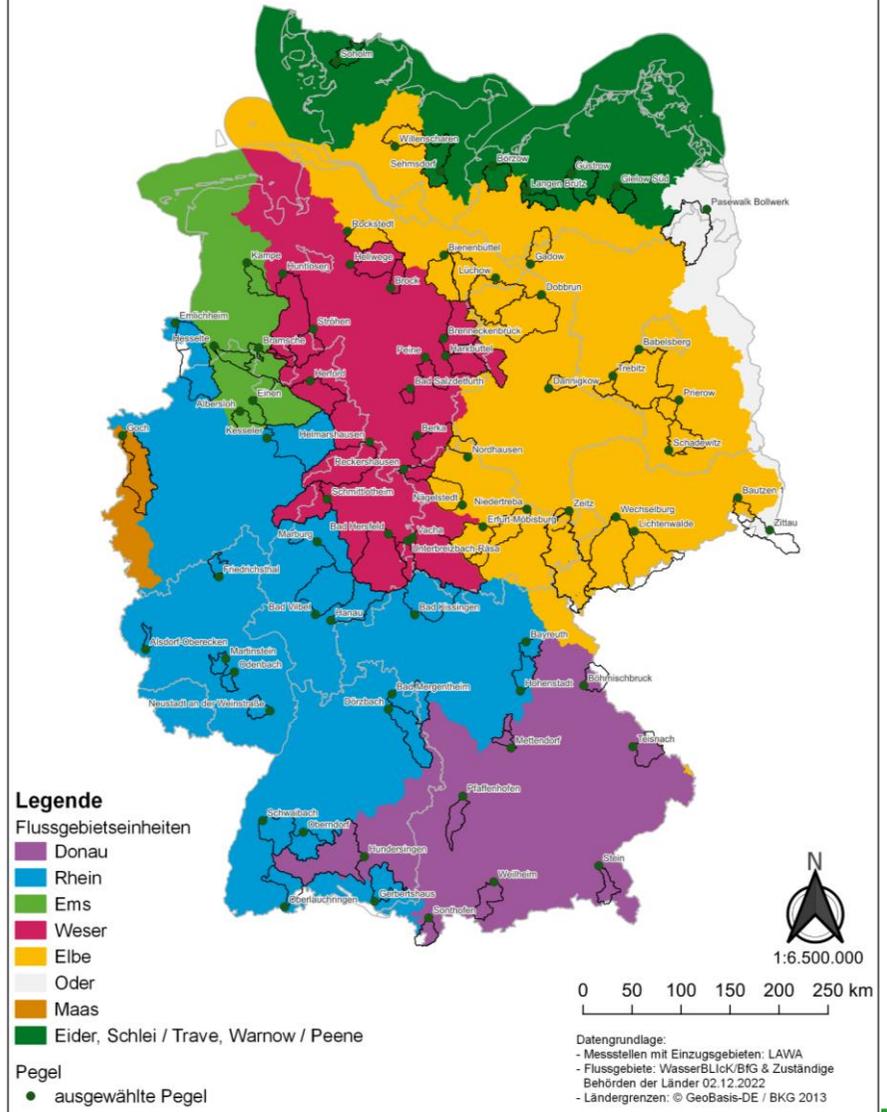
Abfluss-Indikatoren: Messstellenkarte

Kriterien für die Pegelauswahl:

- Einzugsgebietsgrößen der Pegel liegen zwischen 250 und 2.500 km² (bei Einzugsgebieten < 250 km² schlagen sich anthropogene Beeinflussungen in den Daten deutlicher nieder).
- Pegel repräsentieren bestmöglich hydrologische Situation im Land.
- Pegel sind möglichst wenig anthropogen beeinflusst (z. B. durch Wasserüberleitungen oder Stauhaltungen).
- Pegel liefern Daten ab 1960.
- Künftige Fortsetzung der Datenerhebung ist gesichert.
- Einzugsgebiete der Pegel überlappen sich nicht.

Ausgewählte Abfluss-Messpegel

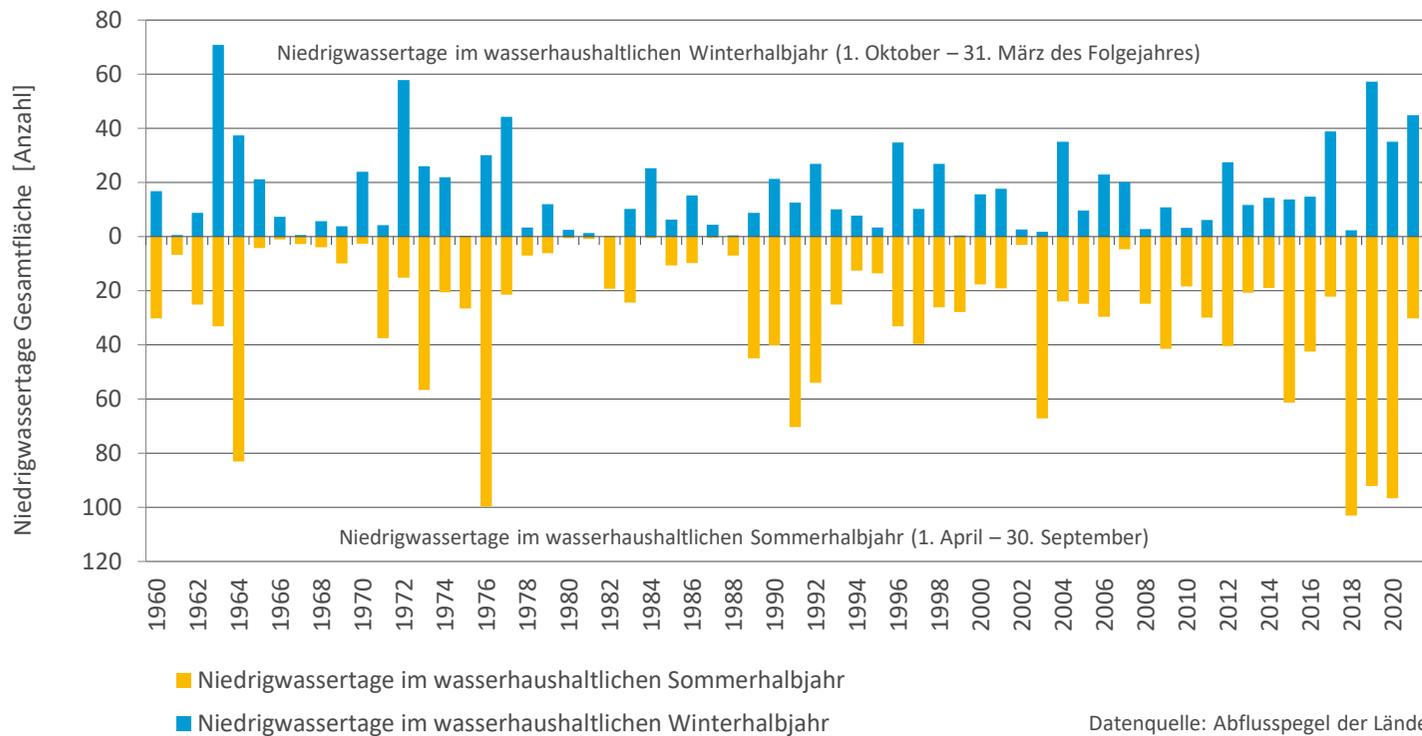
Arbeitskarte, Stand 02.12.2022
Bearbeitung: Bosch & Partner GmbH





Indikatoren Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Niedrigwasser (WW-I-6)



Winterhalbjahr:
steigender Trend
Bruchpunkt in 2015

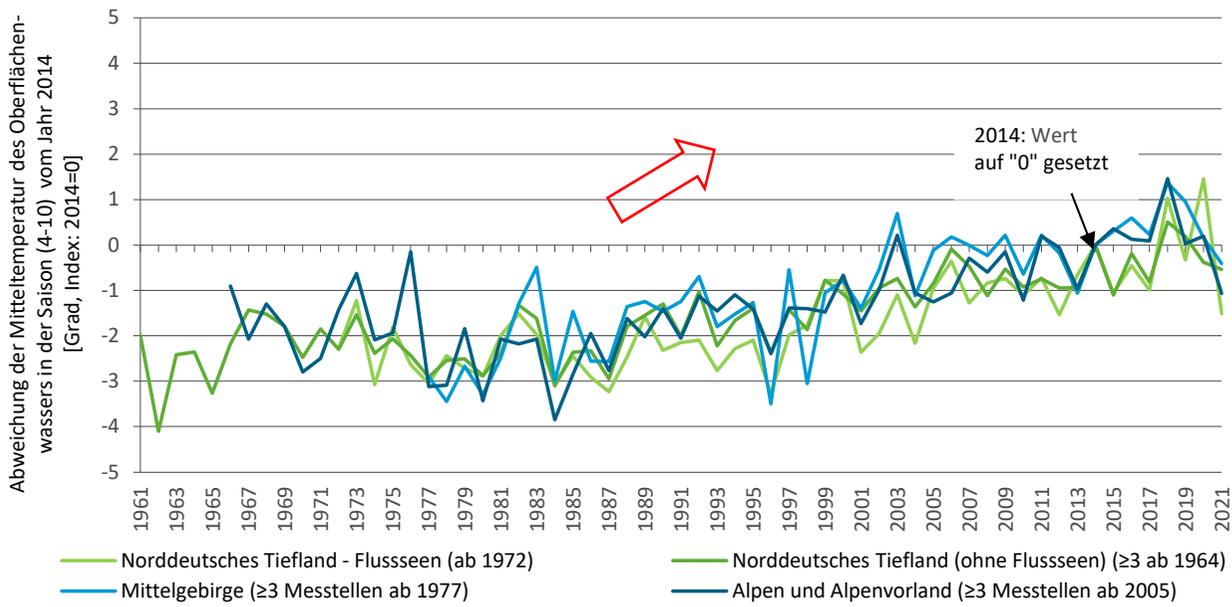


Sommerhalbjahr:
steigender Trend
Bruchpunkt in 2013



Indikatoren Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Wassertemperatur von Seen (WW-I-8)



Datenquelle: BE SenUMVK, BW LUBW, BY LfU, BB IGB, MV MLU, NI NLWKN, SN LTV, ST LHW, TH TLUBN, TH TFW (Seenmonitoring, Talsperrenüberwachung)

Alpen und Alpenvorland: 10 Seen
Mittelgebirge: 10 Seen

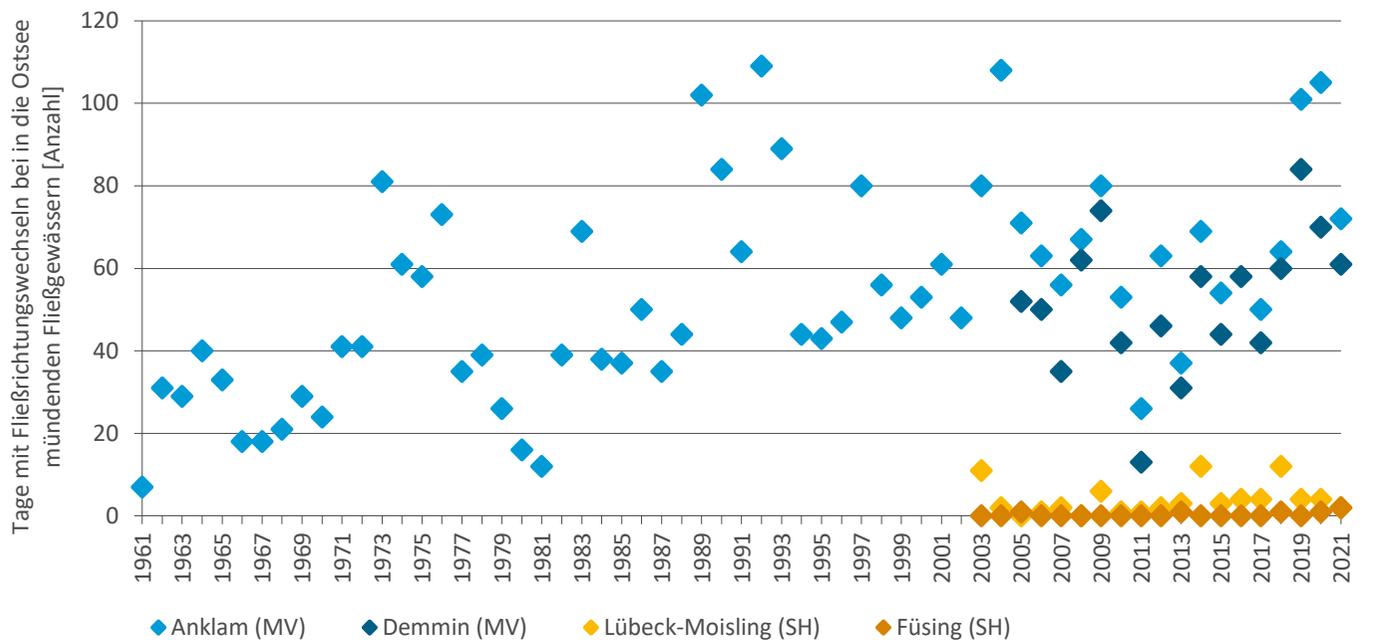
Norddeutsches Tiefland: 13 Seen
Norddeutsches Tiefland: 7 Flusseen



Indikatoren Küsten- und Meeresschutz



Fließrichtungswechsel (Ostseezuflüsse) (KM-I-5)



Datenquelle: LKN SH, LUNG MV (Pegelmessungen)



steigender Trend

Noch in Bearbeitung

- Erarbeitung eines Indikators für die Grundwassertemperatur
- Weiterentwicklung der Indikatoren für die Seen. Laufendes Projekt zur Messung von Temperatur und Sauerstoff mit Hilfe von Loggerketten
- Entwicklung von hydromorphologischen Klimaindikatoren (z.B. Uferbewuchs, Grundwasserneubildung). Laufendes Projekt im Länderfinanzierungsprogramm. Ergebnisse Ende 2024
- Operationalisierung der Indikatoren: Regelmäßige, möglichst jährliche Aktualisierung der Datenreihen durch die Länder

Fazit

„nur was man messen kann, kann man auch bewältigen“*

*frei übersetzt nach Robert S. Kaplan und David P. Norton, die 1977 mit der Balanced Scorecard ein strategisches Managementinstrument entwickelten, mit dessen Hilfe die Unternehmensmission und -strategie in präzise Kennzahlen umgewandelt werden kann.

- welche Messgrößen werden ohnehin systematisch erfasst und sind klimarelevant?
- sind Prozesse oder Wirkungen auszuschließen, die den Klimaaspekt überlagern könnten?
- werden sie (auch tatsächlich!) mit der selben Methode gemessen?
- (wenn nicht, sollte man spätestens jetzt darauf hinwirken!)
- wenn eine Messgröße sinnvoll und notwendig wäre, aber aktuell nicht gemessen wird, sollte man jetzt damit anfangen!
- eine gute Messgröße ist wie ein guter Rotwein – sie reift mit den Jahren...



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Klimaschutz,
Landwirtschaft, ländliche
Räume und Umwelt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt
Eckhard Kohlhas