



## Vorbemerkung

Dieses Dokument stellt einen Auszug aus KLIWA-Heft 23 „Niedrigwasser in Süddeutschland – Analysen, Szenarien und Handlungsempfehlungen“ (KLIWA 2018) dar. Es dient dem schnellen Überblick über die darin enthaltene Tabelle der Handlungsoptionen (Kap. 10). Genaueres zur Methodik und Interpretation ist der Hauptpublikation zu entnehmen.

## Erläuterungen zur Methodik und zum Inhalt der Tabelle

### INFOBOX

**Handlungsoption** Potenzielle Maßnahme, um Auswirkungen von Niedrigwasser auf verschiedene Wassernutzungen, die Gewässerökologie oder das Grundwasser zu mindern oder, um (potenzielle) Wassernutzungskonflikte während Niedrigwasser zu verhindern oder abzuschwächen.

**Handlungsempfehlung** Konkretisierte lang- oder kurzfristige Maßnahme zur Minderung der Vulnerabilität gegenüber der Naturgefahr Niedrigwasser. Handlungsempfehlungen sind meistens schon nach verschiedenen Gesichtspunkten hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit (hier: Niedrigwasser) geprüft worden. Handlungsempfehlungen sind folglich gebiets- und fallspezifische Handlungsoptionen. Handlungsempfehlungen sind auch Grundlage für Niedrigwassermanagementpläne in Flussgebieten und beruhen häufig auf der Zusammensetzung und dem Wissen des prüfenden Expertenkreises.

In Kapitel 10 dieses Syntheseberichts ist eine tabellarische Zusammenstellung zahlreicher Handlungsoptionen für Niedrigwasserereignisse zu finden. Diese Zusammenstellung basiert im Wesentlichen auf den Handlungsoptionen aus den vier unterschiedlichen Pilotstudien der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz und erweitert die Fokussierung auf spezifische Wassernutzungen aus Kapitel 7. In der Literatur liegen bereits weitere Zusammenstellungen zu Handlungsoptionen für Niedrigwasserereignisse vor (z. B. LAWA 2007; LFU 2016), diese werden jedoch selten hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen, Hürden in Umsetzbarkeit, spezifischer Wirksamkeit und ihrer vielschichtigen Effekte auf verschiedene Wassernutzungen bewertet.

Um diese Defizite zu überwinden, orientiert sich die Zusammenstellung von Handlungsoptionen in diesem Synthesebericht an einigen neuen Kriterien. Zum einen wurden alle Handlungsoptionen hinsichtlich ihrer positiven wie negativen Effekte auf verschiedene Wassernutzungen, aber auch auf Auswirkungen in Bezug auf Gewässerökologie und Grundwasser bewertet.

Zur Konkretisierung der Optionen ist in einer „Ampel“-Darstellung der Aufwand zur Durchführung auf finanzieller, administrativer und politischer Ebene klassifiziert worden. Diese Bewertungen erfolgten nach bestem aktuell vorliegendem fachlichen Wissen. Dennoch können sie nie alle (lokalen) Aspekte berücksichtigen, die Tabelle muss daher fallspezifisch erweitert und modifiziert werden. Durch Pro- und Kontra-Bemerkungen zu einzelnen Handlungsoptionen sowie Querverweisen zwischen den Handlungsoptionen zeigt die Zusammenstellung einen ersten Ansatz wie zukünftig ein „Werkzeugkasten“ mit konkreten Handlungsempfehlungen entstehen könnte. Neu ist auch eine Gruppierung der Handlungsempfehlungen in thematische Schwerpunkte (bisher: kurz- oder langfristige Maßnahmen oder Gruppierung stärker eindimensional entlang von Wassernutzungen).



**Tabelle 10-1: Lesehilfe für die Tabelle der Handlungsoptionen im Bereich Niedrigwasser.**

Bezeichnung der Spalte	Erläuterung
<b>Handlungsoption</b>	<b>Beschreibung der Handlungsempfehlung</b> , häufig aus Pilotstudie übernommen oder leicht umgeschrieben (Verallgemeinerung). Weitere Handlungsoptionen sind natürlich denkbar, in diesem ersten Schritt im Rahmen des Syntheseberichts sollen aber nur diese gesammelten Handlungsoptionen aufgeführt werden.
<b>Effekt der Maßnahme</b>	Welche Wassernutzungen sind mit der jeweiligen Handlungsempfehlung verbunden? Wassernutzungen sind nur aufgeführt, wenn Sie im Rahmen mindestens einer Pilotstudie genannt wurden oder, wenn innerhalb des Synthesebericht-Workshops noch ein wichtiger Effekt ergänzt werden konnte. Meist treten positive Effekte (+) auf, aber auch negative Effekte (-) oder nicht eindeutige Effekte (±) sowie vermutete Effekte (gekennzeichnet) können durch eine Maßnahme entstehen. Effekte beziehen sich zum einen auf <b>Wassernutzungen</b> , zum anderen aber auch übergeordnete Disziplinen oder das Wasservorkommen im Allgemeinen ( <b>Gewässerökologie und Grundwasser</b> ).
<b>Relevanz</b>	Liegt eine besondere Relevanz für <b>kleinere oder größere Gewässer</b> vor, um Handlungsoptionen fallspezifisch zu wählen?
<b>Umsetzung</b>	Um eine Sortierung und Priorisierung der Maßnahmen durchführen zu können, wird in dieser Spalte dargestellt, ob die Umsetzung einer Maßnahme primär seitens der <b>Administration</b> oder seitens der <b>Nutzung</b> erfolgen muss/sollte.
<b>Zeithorizont</b>	Spätere Maßnahmen haben entweder <b>kurzfristigen</b> (akut) oder <b>langfristigen</b> (vorbeugend) Charakter.
<b>Herkunft</b>	Diese Information ist innerhalb des Syntheseberichts wichtig, um die Herkunft einer Maßnahme aus den <b>Länderpilotstudien</b> verorten zu können.
<b>Ableitung / Quelle</b>	Diese Information ist innerhalb des Syntheseberichts relevant, um nachzuvollziehen auf welcher <b>Grundlage eine Maßnahme</b> in den Katalog aufgenommen wurde. Es soll ersichtlich werden, ob eine Maßnahme etwa aus Datenanalysen oder aus den Gesprächen in einem Workshop hervorgegangen ist (qualitativer vs. quantitativer Ursprung).
<b>Aufwand der Durchführung</b>	Bewertung der <b>Realisierbarkeit</b> einer Handlungsoption. Hier werden drei Klassen (Aufwand ist <b>hoch</b> , <b>mittel</b> oder <b>gering</b> ) verwendet. Diese Information ist für eine Filterung und Priorisierung möglicher Maßnahmen hilfreich.

## Literaturverzeichnis

KLIWA, KLIMAVÄRÄNDERUNG UND WASSERWIRTSCHAFT (2018): Niedrigwasser in Süddeutschland. Analysen, Szenarien und Handlungsempfehlungen. KLIWA-Berichte, Heft 23.

LAWA, BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2007): Leitlinien für ein nachhaltiges Niedrigwassermanagement -Materialien-. 50 S.

LFU, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2016): Niedrigwasser in Bayern - Grundlagen, Veränderung und Auswirkungen.



ID	Handlungsoption (HO)	Effekt der Maßnahme auf . . .										Besondere Relevanz für kleine/große Gewässer (kl/gr)	Umsetzung vsl bei Administration (A) oder Nutzung (N)	Zeithorizont (langfristig (L) / kurzfristig (K))	Verweis zu anderen Maßnahmen (mit #ID)	Herkunft Studie 1=BW1, 2=BW2, 3=BY, 4=RLP	HO -Ableitung: Daten (D) / Experten (E) / Workshops (W)	Aufwand für Durchführung			Pro (+) der Option bzw. Erläuterung	Kontra (-) der Option bzw. Erläuterung
		Speicherbewirtschaftung	Teichbewirtschaftung	Wasserkraft und Industrie	Landwirtschaft	Trinkwasser	Fischerei	Naherholung/Freizeit/Sport	Wasserqualität / Abwassermanagement	Gewässerökologie	Grundwasser							finanziell	administrativ	politisch		

**Handlungsoptionen mit ganzheitlicher, übergeordneter Ausrichtung**

G	1	Öffentlichkeitsarbeit / Bewusstsein für NW-Problematik / Wissensvermittlung / Konfliktmanagement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A	K,L	#2 #6 #7 #10 #13 #19 #24 #25 #30	13	EW				Grundlegende Maßnahme für weitere Maßnahmen bzw. Handlungsempfehlungen; "Runder Tisch" bei NW-Konflikten als wirksames Instrument (Kommunikation, Lösungsstrategien)	Niedrigwasser-Problematik ist wassernutzungsspezifisch; allgemeinverständliche Aufbereitung der Thematik kann zeit- und arbeitsintensiv sein; Kommunikations-Hürden	
G	2	Notfallplan zum Management im akuten Niedrigwasserfall			+	+	+	+	+	+	+	+	A,N	K,L	#1 #4 #27 #29 #30 #31	1	W				Ganzheitliche Maßnahme zur Minderung der Auswirkungen von Niedrigwasser und Minderung von Nutzungskonflikten (kurzfristig) und Mittel zur Kommunikation zwischen den Wassernutzungen (langfristig)	Spezifizierungen notwendig: Was ist ein "Notfall"? Welche Maßnahmen sind durch welche Wassernutzer wann zu ergreifen? Hohes Maß an Abstimmung der Maßnahmen mit allen Wassernutzern und Wassernutzungen nötig, Konsensfindung zur Einschränkung der Wassernutzung nötig (d.h. es können auch negative Effekte durch den Notfallplan auftreten)	
G	3	Verbesserung Monitoring - Messnetz Pegel und Grundwassermessstellen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A	L	#6	1234	DEW				Differenzierte, genauere Erfassung von Abflussdaten und Grundwasserständen während Niedrigwasserereignissen für alle oder Vielzahl von Nutzungen wichtig; Beim Erreichen von vorher festzulegenden Warnwerten bzw. unteren Grenzgrundwasserständen sind entsprechende Maßnahmen (z.B. Einstellung der Grundwasserentnahme für landwirtschaftl. Beregnung oder zur Trinkwassergewinnung) zu treffen	Standortwahl neue Pegel und GW-Beobachtungsmessstellen aufwendig; Umbau zum Niedrigwasserpegel nicht immer möglich oder aufwendig; Abwägung Erweiterung/Instandhaltung Messnetzwerk	
G	4	Regionalisierung und Evaluierung von NW-Kennwerten			+		+	(+)		+		+	A	L	#2 #3 #5 #31	123	DEW				Verbesserung oder Vervollständigung der Datengrundlage und Auswertung zur a) Abschätzung neuer oder modernisierter Standorte (Wasserkraft) b) Management des Gemeindegebrauchs (Administration)	Qualität der Kennwerte abhängig vom Regionalisierungsverfahren und Aufwand; Veränderte Kennwerte können zu Einschränkungen verschiedener Wassernutzungen führen (Konfliktpotential)	
G	5	Ermittlung regionaler Wasserbilanzen durch Wasserhaushaltsmodellierung und erweiterte Grundwassermodellierungen	+	+	+	+	+			+	+	+	A	L	#12 #18 #31	134	DEW				Schaffung von Informationsgrundlage zur nachhaltigen Bewirtschaftung, z.B. zur Bestimmung des Bewässerungsbedarfs angepasst auf das tatsächliche Dargebot; Entscheidungsgrundlage für wasserrechtl. Bescheide, hydrogeologische Modelle zur Ermittlung detaillierter Grundwasserneubildung, Vielfältige Einsatzmöglichkeiten innerhalb der Modellierung zur Abschätzung von Niedrigwasser-Risiken und Niedrigwassersensitivität	Relevante Entnahmen müssen bekannt sein; ausreichende Kenntnis des tatsächlichen Dargebots sowie dessen objektive Bewertung, hoher Bearbeitungsaufwand z.B. Modellierung (zeit- und personalintensiv), Modellunsicherheiten, Modellvergleichbarkeit, Aufwand Modellanpassung an Untersuchungsgebiet	
G	6	Verbesserung der Niedrigwasservorhersage (z.T. auch Wassertemperaturvorhersage, agrarmeteo. Vorhersage)	+		+	+	(+)	+	+	(-)	+		A	L	#3	1234	DEW				Wissenstransfer durch Publikationen, Workshops etc. in die Anwendung; Mehr Planungssicherheit für verschiedene Nutzungen; betrifft auch Grundwasser(messstellen) in von Übernutzung gefährdeten Regionen; Ziel: Detailliertere Darstellung von NW-Ausprägung (räuml, zeitl); Erhöhung der Reliabilität von Pegelmessungen (z.B. durch Eichung, NW-Pegel, Längsprofile am Gewässer etc.); Errichtung eines Niedrigwasserinformationsdienstes (z.B. NID Bayern); positiver Nebeneffekte für z.B. Landwirtschaft/Trinkwasser und andere Nutzungen möglich	Finanzieller und zeitlicher Aufwand; weitere Forschung(sprojekte) notwendig, um Vorhersage für spezifische Nutzungen zu verbessern; Realisierung der Vorhersagen muss evaluiert werden; mögliche negative Effekte auf Abwassermanagement (Mischungsverhältnis)	
G	7	Erarbeitung von Empfehlungen zur Berücksichtigung zukünftigen Niedrigwassers bei der Bescheidspraxis	+	+	+	+	+			+	+	+	A	L	#1 #8	3	W				kann Planungssicherheit für Nutzer schaffen, Erhöhung der Robustheit von Anlagen	Anwendung eines Bemessungsabschlages, Kostenaufwand; ggf. kommt Effekt nicht zum Tragen, wenn Veränderung NW nicht eintritt	
G	8	Koordinierung bzw. Organisation der Überwachung von Wassernutzungen (inkl. Entnahmeverbote und Evaluierung der wasserrechtl. Bescheide) und Altrecht		-	±	-		+	+	±	+	+	kl	A	K,L	#7	1234	EW				Beratung zu Alternativen zur Nutzung von Oberflächengewässern oft hilfreich und erfolgreich, d.h. Instrument der "Gewässerschau" ausbauen; Verminderung unerlaubter Wasserentnahmen und -mengen; Übernutzung kleinerer Fließgewässer sowie des Grundwassers wird verhindert; sinnvolle Anwendung durch Festlegung von Grenzgrundwasserständen; insbesondere Entnahmen zur landwirtschaftlichen Bewässerung werden an die tatsächlichen Gegebenheiten (Wasserbilanz) angepasst; Sicherstellung des Vorrangs der öffentl. Wasserversorgung; umsetzbar durch Auflagen und Nebenbestimmungen, kürzere Bewilligungszeiträume ermöglichen Reaktion auf veränderten Abflussbedingung, Anpassung und Dynamisierung der Wassernutzungen und Wasserentnahmen	Umsetzung auf Gemeindeebene schwierig durch persönliche Verflechtungen; Personalmangel bei Administration und finanzieller Aufwand der Landwirte/Nutzer (Datensammler); Kontrolle der tatsächlichen Entnahmen sehr zeit- und personalintensiv; finanzieller Aufwand für Landwirte durch Messtechnik (Wasseruhr, ggf. mit Datenfernübertragung), Wassernutzungskonflikt, ggf. mit Landwirtschaft; klare Regelung u. Kommunikation notwendig, Änderung von Bescheiden aufwendig, Berücksichtigung daher eher bei Neuausstellungen, Änderung hat ökonomische Auswirkungen
G	9	Reduktion der stofflichen Belastung und diffuser Einträge		±		-	+	+	+	+	+	+	A,N	K,L	#15 #16 #27	1234	DEW				Maßnahmen der Landwirtschaft wie z.B. Anpassung der Bodenbearbeitung oder Nutzung, Anlage bzw. Einhaltung von Uferandstreifen; insgesamt generelle Verbesserung der Wasserqualität (Effekt auf mehrere Nutzungen)	Absetzbecken sind möglich; Tierwohl darf nicht beeinträchtigt werden; finanzieller Aufwand für Teichwirte; Kooperation mit Landwirten notwendig; entsprechende Anreize bzw. gesetzliche Regelungen müssen geschaffen werden	
G	10	Erhalt u. Ausweitung von Schutzgebieten (Wasserschutzgebiet, Trinkwasserschutzgebiet)			(-)	-	±	+	+	+	+	+	A	L	#1 #16	124	EW				Schutz bestehender Lebensräume und Schaffung von Ausweichräumen (als Grundsatzentscheidung); Erhöhung der Grundwasserneubildung und der natürlichen Gebietsspeicher, Reduzierung Abschwemmung von Böden und Stoffeintrag ins Gewässer	Potentieller Konflikt mit konventioneller Landwirtschaft und Trinkwasserversorgung (wenn Ausweisung als Naturschutzgebiet), Ausgleichsmaßnahmen sind zu prüfen, ggf. negative Effekte auf Straßenbau, Tourismus, Bebauung, div. Bodennutzungen; Flächenmangel zu prüfen	
G	11	Gewässerstrukturverbesserungen und Gewässerunterhaltung, z.B. Pflanzenverschnitt (Mahdarbeiten) im Gewässer durchführen			(-)			+	+	±	±		kl	A,N	K,L		1234	EW				Möglichkeiten im Rahmen der Gewässerunterhaltung nutzen; Pflege der Vegetation kann Effekte auf Gewässerökologie (z.B. Sauerstoff, Strömung), Freizeit, Sport, Naherholung haben	Stellenwert der Gewässerökologie variiert; ggf. aufwendiger Diskurs mit betroffenen Akteuren; Entkrautung je nach Verfahren schädlich für Gewässer-organismen (z. B. Sohlräumung), Mähboot besser; genaue Einzelfallprüfung ist hier nötig; Veränderung von Rückstaubereichen an Querbauwerken kann negativen Einfluss auf Wasserkraftnutzung haben



ID	Handlungsoption (HO)	Effekt der Maßnahme auf . . .								Besondere Relevanz für kleine/größe Gewässer (kl/gr)	Umsetzung vs/ bei Administration (A) oder Nutzung (N)	Zeithorizont (langfristig (L) / kurzfristig (K))	Verweis zu anderen Maßnahmen (mit #ID)	Herkunft Studie 1=BW1, 2=BW2, 3=BY, 4=RLP	HO -Ableitung: Daten (D) / Experten (E) / Workshops (W)	Aufwand für Durchführung			Pro (+) der Option bzw. Erläuterung	Kontra (-) der Option bzw. Erläuterung
		Speicherbewirtschaftung	Teichbewirtschaftung	Wasserkraft und Industrie	Landwirtschaft	Trinkwasser	Fischerei	Naherholung/Freizeit/Sport	Wasserqualität / Abwassermanagement							Gewässerökologie	Grundwasser	finanziell		

Handlungsoptionen mit innovativen, aber auch herausfordernden Aspekten

I	12	Durchführung von Niedrigwasser-Stresstests (Szenario-Simulationen)			+	+			+		A	L	#5	13	DW				Information zum Reaktions- und Regenerationsverhaltens eines spezifischen Einzugsgebietes	Kostenaufwand, Klärung der Durchführung
I	13	Leitfaden für bauliche Gewässer-Maßnahmen (best practice)		+	+				+	+	gr	A	L #1 #23 #24 #26	1	W				Zusammenführung verschiedener Wassernutzer, Beispiele aus Flussgebiet können pot. Maßnahmen verdeutlichen	Arbeits- und Zeitaufwand, Organisation
I	14	Förderung von Beschattung entlang des Gewässers		±	-	-			+	+	kl	A	L #11 #27	123	EW				Absenken der Wassertemperatur; Aufwertung des Uferandstreifens; Beschattung ist positiv für Stoffhaushalt des Gewässers (WT-Absenkung und pH-Wert- und O2-Tagesamplituden werden vermindert)	Hotspot "Uferandstreifen" mit Konfliktpotential - Wasserbedarf der Vegetation zu berücksichtigen; Realisierbarkeit hängt von Grundbesitz ab; Ziel sollte eine standorttypische u. naturnahe Ausprägung sein; mehr Laubeintrag kann negative Effekte (Wartung) auf Wasserkraft haben, Gewässerrandstreifenentwicklung ist einhergehend mit vorbeugendem Hochwasserschutz zu planen
I	15	Planung, Dynamisierung und Management von Spülstoßen während Niedrigwasser			+				+	+		A	L #9	1	W				Verringerung/Optimierung von Stoffeinträgen, Sicherung Trinkwasserqualität bei Gewinnung aus Uferfiltrat	Technische Realisierbarkeit
I	16	Düngeverbote während Niedrigwasserperioden				-			+	+	N	K	#1 #9	124	EW				Reduzierung der Stoffeinträge	Konfliktfeld: Konsequenzen für Landwirtschaft, behördliche Überwachung nötig
I	17	Künstliche Grundwasseranreicherung durch Oberflächenwasserentnahme			+	+			+		gr	A,N	L #25	12	EW				Grundwasserstände im Entnahmbereich der großen Wasserwerke mit aufbereitetem Oberflächenwasser stabilisierbar (z.B. Entnahmen gr. Gewässer wie Rhein und Donau); Unterschreiten der unteren Grenzgrundwasserstände soll verhindert werden; Stützung der Grundwasserressource in Trockenperioden bei hohem Nutzungsdruck; Umsetzung in Hessen erfolgreich; Erweiterung auf andere Wasserressourcen fallspezifisch möglich (z.B. gereinigtes Abwasser, Speicherseen, Grundwasser)	Entnahme von Oberflächenwasser während Trockenperioden nur an großen Fließgewässern wie Rhein und Donau möglich; Erhebliche bauliche Maßnahmen zur Schaffung der Infiltrationsanlagen sowie der zugehörigen Infrastruktur notwendig; Effekt der Wasserentnahme ist auf jeden Fall zu prüfen
I	18	Speicherung von Winterniederschlag	+	+						(-) +	A	L	#5 #22 #23	34	EW				Dezentrale Speicherung von Winterniederschlägen zu Bewässerungszwecken ; Reduzierung der Effekte sommerlicher Übernutzung möglich	Hohe Investitionskosten; Flächenbedarf; etwas geringere Grundwasserneubildungsraten; kann Abflussregime (leicht) verändern und damit Effekte auf andere Wassernutzungen haben (z.B. Gewässerökologie)
I	19	Schonung ökologisch sensibler Flachwasserstellen durch den Wassersport: Einhaltung eines geringen Tiefgangs durch Einsatz entsprechender Bootstypen, Vermittlung und Verwendung korrekter Paddeltechniken			+				+	±	N	K,L	#1 #10 #20	24	EW				Identifizierung, Markierung u. wassersportliche Schonung von bestimmten Flachwasserstellen. Zweck: Verhinderung von mechanischem Grundkontakt durch geringere Eintauchtiefe der Paddel auch bei geringem Wasserstand u. Lenkung des Bootes in Bereiche maximaler Wassertiefe , auch Relevanz für Wasserkraftnutzung	Klare Kennzeichnungen am Gewässer und Information und Kooperation mit Wassersportvereinen nötig, Kooperationswille von Wassersportverbänden wichtig, Effekt der Maßnahme muss kommuniziert werden, Investitionsaufwand für Bootsverleih
I	20	Besucherlenkung und Beschränkung der wassersportlichen Nutzung							±	+	gr	A,N	K,L #1 #19	24	E				Kontingierung der Nutzung und Festlegung von Nutzungs-Zeifenstern; Befahrungsverbote bei Niedrigwasser; Befahrung von weniger betroffenen Gewässern; Klare Beschilderung und eventuelle Kontingierung von nutzbaren Wasserwegen; Informationen zur aktuellen und eventuell zur vorhergesagten Befahrbarkeit von Gewässern; Sensibilisierung der Kanusportler für Auswirkungen der Sportart im Zusammenhang mit Niedrigwasser	Klare Kommunikation von Inhalt und Notwendigkeit der Regelungen; möglicherweise abschreckende Wirkung; mögliches Konfliktpotential mit Kanusport (Einschränkung des Wassersports); Wirtschaftliche Verluste Dritter möglich (z.B. Bootsverleiher, Gastronomie); attraktive Ausweichgewässer müssen vorhanden sein; Zuständigkeiten und Personal zur Kontrolle der Einhaltung muss bestehen; Kooperationswille von Wassersportverbänden wichtig; Vorhersagegüte muss gegeben sein; Portal muss bekannt sein/angenommen werden
I	21	Stilllegung von Teichen		+						+	kl	N	K,L #23	3	E				Optimierung der Standorteignung (Wirtschaftlichkeit), Nährstoffaustrag durch Stilllegung reduzierbar	Widerstand der Wassernutzer, herbstliches Teichablassen kann während Niedrigwasser positive Effekte auf den Vorfluter haben
I	22	Ausweitung von Teichbewirtschaftung zur Mehrfachnutzung		+		+				-	N	L	#23 #28	3	E				Durch Teichvertiefungen bzw. Erhöhung des Speichervolumens kann Mehrfachnutzung gefördert werden (z.B. Bewässerungsspeicher, Aufhöhung von NW, Rückhalt von Stoffeinträgen oder Sediment)	Diskurs mit Teichwirten, Diskurs um Flächennutzung, potentiell negative Effekte auf die Gewässerökologie



ID	Handlungsoption (HO)	Effekt der Maßnahme auf . . .										Besondere Relevanz für kleine/große Gewässer (kl/gr)	Umsetzung vsI bei Administration (A) oder Nutzung (N)	Zeithorizont (langfristig (L) / kurzfristig (K))	Verweis zu anderen Maßnahmen (mit #ID)	Herkunft Studie 1=BW1, 2=BW2, 3=BY, 4=RLP	HO -Ableitung: Daten (D) / Experten (E) / Workshops (W)	Aufwand für Durchführung			Pro (+) der Option bzw. Erläuterung	Kontra (-) der Option bzw. Erläuterung
		Speicherbewirtschaftung	Teichbewirtschaftung	Wasserkraft und Industrie	Landwirtschaft	Trinkwasser	Fischerei	Naherholung/Freizeit/Sport	Wasserqualität / Abwassermanagement	Gewässerökologie	Grundwasser							finanziell	administrativ	politisch		

Handlungsoptionen mit technisch-planerischem Fokus

T	23	Adaptives Management und Dynamisierung der Wassernutzungen (Speicher, Teiche, Wasserkraft)	+	+	+	+	(+)	(+)	+	A,N	L	#21 #22 #28	3				Prüfung und Umsetzung dynamisch angepasster Stau- und Aufhöhungsziele (z.B. Speicherbewirtschaftung, Teichbewirtschaftung, Wasserkraftnutzung); Anpassung der Revisionszeiträume; Evaluierung der Bewirtschaftungsziele im Kontext anderer Wassernutzungen, Reduzierung der Dynamik von Sunk- und Schwall (Effekt auf Sedimentationsprozesse); Reduktion der Abflussvariabilität bei NW	Aufwand gegen Zukunftsprojektionen zu prüfen (Stichpunkt: No Regret Maßnahmen), z.T. kostenintensiv, Risiken der Wirkungslosigkeit; Baumaßnahmen (z.B. größere Speicherräume) können Konflikte auf regionaler Ebene bedingen (Anrainer, andere Wassernutzungen)	
T	24	Verbesserung Abwassermanagement und Regenwasserbewirtschaftung im Einzugsgebiet		(+)			+	+	+	±	+	+	A	L	#1 #9	1234	DEW	Versickerung und Nutzung von Niederschlagswasser (Dachflächen u. Hofentwässerungen), Trennkanalisation u. Regenwasserbewirtschaftung, Entsiegelung zur Stützung des Basisabflusses, positiv für Teichbewirtschaftung, wenn dadurch Belastungen bei Teich(nach)befüllungen reduziert; übergeordnetes Ziel ist mehr Wasserrückhalt im Gebiet, Reduktion von Stoffeinträgen ins Gewässer und Erhöhung der Grundwasserneubildung; Evaluierung und Verbesserung des Fließgewässer-Abwasser-Verhältnisses	Realisierbarkeit stark standortabhängig (z.B. Infiltrationsvermögen des Bodens zu prüfen), wenn Speicher vorhanden muss Vereinbarkeit mit bisherigem Steuerungsziel geprüft werden; Speichereubauten können auch negative Folgen haben; Auswirkungen auf Abwassermanagement sind zu prüfen
T	25	Gebietsbezogene Abstimmung der landwirtschaftlichen Nutzungen, Bewässerungsanforderungen und Optimierung der Bewässerungstechniken				±	+	+	+	±	N	K,L	#1	124	EW		Gebietsspezifische Optimierung und Management der Wasserentnahmen zur Bewässerung (ggf. mit Ziel Reduzierung); Umsetzung durch Speicherung von (Winter-)Niederschlagswasser, Optimierung der Bewässerungen, Effekte auf andere Nutzungen durch klare Etnahmeregelungen zur Schonung von Oberflächen- und Grundwasser in Niedrigwasserperioden	Stark gebietsspezifisch, Umsetzung durch Wassernutzer nötig, jedoch müssen Bedarf und Entnahmen bekannt sein. Umstieg auf andere Wasserressource (Grundwasser) nicht immer möglich wegen Konflikten mit anderen Nutzungen (z.B. öffentl. Trinkwasserversorgung), ggf. mit hohem Investitionsaufwand verbunden, Forschung und Forcierung zu und von verbesserten Bewässerungsverfahren vorab nötig	
T	26	Erstellung von Niedrigwasserrinnen					+	(+)		±	A	L	#13	1	W		Erhöhung Abfluss / Wasserstand; Schutz für Fischbestände; Gewährleistung der Durchgängigkeit von Fließgewässern; Verdünnung von Stoffeinträgen	Sedimentation; Eingriff in das Gewässerbett; Verminderung der Gewässerstrukturgüte; Herausforderung an bauliche Lösungen und Flächenmanagement	
T	27	Erhöhung des Sauerstoffeintrags		+			+	+	+	A	K	#2 #9	4	E		vermindert Stress bei Sauerstoff-bedürftigen Tierarten (z.B. Forellen, Steinfliegen), möglich durch Turbinenbelüftung, Gewährleistung des erforderlichen Mindestsauerstoffgehalts für Fischfauna, ggf. positive Effekte auf Teichwirtschaft (wenn auch als Fischteich genutzt)	Vor Kraftwerken evtl. vorhandene Stauungen verringern Sauerstoffgehalt gleichzeitig; Akteur sind Kraftwerksbetreiber; ggf. Optimierung der Belüftungseinrichtung notwendig		
T	28	Niedrigwasseraufhöhung (z.B. aus Talsperren) / Frischwassereinleitung (z.B. aus Brunnen)	(-)	-	+		+	+	+	+	Kl	A	K	#23	1234	DEW	Gezielte Speicherabgabe zur Abflussaufhöhung im Gewässer; Verbesserung der Wasserquantität und -qualität; ggf. positive Effekte für die Wasserkraft	Realisierbarkeit stark standortabhängig (z.B. in BW nur in wenigen Einzugsgebieten möglich); wenn Speicher vorhanden muss Vereinbarkeit mit bisherigem Steuerungsziel geprüft werden; Speichereubauten können auch negative Folgen haben; nötiger Wasserspeicher oder Wassertransfer; Vertretbarkeit der genutzten Wasserquelle (z.B. wenn Wasserstandsstützung aus Brunnenwasser zum Flussperlmuschelschutz in BY 2015)	
T	29	Umsiedlung von Organismen					+		+	A,N	K	#2	24	EW		In Einzelfällen Fischbestandsbergungen aus gefährdeten Gewässerabschnitten	Geeignete Ausweichgewässer müssen vorhanden sein; Schaden durch Bergung könnte Nutzen überwiegen, ggf. Absprache zwischen Administration und Nutzungen (Fischereivereine) nötig		
T	30	Temporäre Fangverbote					+		+	N	K	#1 #2	4	E		Untersagung oder Einschränkung des Fangs von bestimmten Arten in bestimmten Gewässerabschnitten bei Niedrigwasser	Ökonomische Einbußen		
T	31	Reduktion oder Einstellung der Kühlwasserentnahme und -rückleitung			±		+		(-)	+	gr	A,N	K,L	#2 #4 #5	123	E	Erhalt/Verbesserung der gewässerökologischen Stabilität; Reduktion oder Einstellung der Kühlwasserentnahme und der Rückleitung des erwärmten Wassers, ggf. Verringerung der Wassertemperatur-Variabilität	Einschränkung der Produktivität; finanzielle Einbußen Dritter, Alternative Technologien wie Kühltürme o.ä. sind hinsichtlich Finanzierung/Wirkungsgrad zu prüfen	