

Workshop Klimawandel – Ergebnisse und Identifikation von Handlungsoptionen für die IGKB

1- Anlass

Am 25. Oktober 2022 hat die IGKB in Lindau einen Klimawandelworkshop veranstaltet, um das Thema Klimawandel am Bodensee vertieft zu behandeln und den zukünftigen Handlungsbedarf der IGKB zu diskutieren. Teilgenommen haben neben Vertretern der IGKB auch Experten aus IBKF sowie Vertreter von Hochschulen. Das Ergebnisprotokoll des Klimawandels-Workshops mit dem Entwurf einer Agenda findet sich in Anlage 17 der Niederschrift über das Ergebnis der 69. IGKB Kommissionstagung. Die Ergebnisse des Klimawandel-Workshops werden im Folgenden aufbereitet, um daraus Handlungsoptionen für die IGKB abzuleiten.

2- Auswirkungen des Klimawandels auf den Bodensee

- Der jahreszeitliche Verlauf von Zuflussmengen und Wasserstand im Bodensee ändern sich tendenziell. Im Winter ist eher mit vergleichsweise höheren Zuflüssen und Wasserständen zu rechnen. Im Sommer kommt es eher zu vergleichsweise geringeren Zuflüssen und Wasserständen (Gletscherrückgang) bei gleichzeitig höherem Wasserbedarf in Dürreperioden. Extremereignisse werden häufiger.
- Es kommt zu Veränderungen der Wassertemperatur. Die Deckschicht erwärmt sich, die Schichtung des Seewassers wird stabiler, die vertikale Durchmischung schwächer. Es gibt längere Phasen einer schwachen Durchmischung.
- Die Wasserqualität ändert sich. Der Tiefenwasseraustausch wird tendenziell abgeschwächt, was potenziell zu einer schlechteren Sauerstoffversorgung im Tiefenwasser führt. Andererseits führen Extremsituationen im Wassereinzugsgebiet (Dürre bzw. Starkregen / lokale Hochwasser) zu einer Veränderung der Stoffeinträge.
- Der Klimawandel führt tendenziell zu Habitatverschiebungen (Veränderungen im Futterangebot, in der Temperatur usw.) und verändert das Ökosystem.
- Außerdem führt der Klimawandel zu Verschiebungen im Jahresablauf der physikalischen, chemischen und biologischen Vorgänge. Durch vermehrt ungleichzeitige Entwicklungen wird das Zusammenspiel einzelner Glieder im Nahrungsnetz gestört. Veränderungen im Nahrungsnetz werden beschleunigt durch den Einfluss von Neozoen.

3- Zusammenfassung der im Workshop formulierten Anforderungen und Wünsche an die IGKB vor dem Hintergrund des Klimawandels

1. Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit für den See, sowie verstärkte Öffentliche Positionierung der IGKB zu Nutzungskonflikten, u.a.:

- Neobiota – touristische Nutzungen
 - Weitere Nutzung des Bodensees als Fläche? Ökologische Auswirkungen derartiger Anlagen (PV-Anlagen auf dem Wasser, Beschattung...)?
 - Algenblüte, Geruchsbelästigungen → Wirkung auf Naherholung und Tourismus, Badebetrieb, Zugänglichkeit des Sees
 - Ausbauten am Ufer (Stegverlängerungen, Hafenanlagen etc.) versus Schutz der Litoralzone
2. Landschaftswasserhaushalt besser verstehen - Wasserentnahmen evaluieren
- Identifizierung relevanter Einflussfaktoren,
 - Auswirkungen des Klimawandels auf die Wassermengen verstehen
 - Wasserentnahmen: Wie viel? Für welchen Zweck?
 - Prognose des zukünftigen Wasserbedarfs der Nutzer
 - Neuer Fachbereich Landschaftswasserhaushalt
3. Die ökologischen Auswirkungen der Entwicklung des Klimawandels in den Blick nehmen (z.B. mehr Wissen über die Lebenszusammenhänge im Litoral, dem Pelagial und der Fischerei schaffen)
- Stärkung des vernetzten Denkens (z.B. Bodensee – Einzugsgebiet, Nutzungen – Auswirkungen, Litoral – Pelagial, u.a.)
 - Überprüfung / Evaluierung der bestehenden Modellierungen, inwieweit sie den Klimawandel abbilden
 - Vertiefung bzw. Anpassung des laufenden Monitorings (u.a. fischereiliches Monitoring)
 - Prüfung bestehender Schutzgebiete
 - Gute Kommunikation zwischen IGKB und IBKF
4. Entwicklung einer IGKB Strategie zu Temperaturentwicklung und Temperaturmanagement
- Seeweites Monitoring zur Wärmeentnahme
 - Austausch der Seeanrainer über Genehmigungsvoraussetzungen
 - Evaluierung und Weiterentwicklung der bisherigen Regelungen
 - Erarbeitung einer Planungshilfe
 - Einflüsse der Zuflüsse auf die Temperatur des Seewassers verstehen
 - Beschattung und Renaturierung von Zuläufen
5. Der Bodensee als Stoffsenke - Stoffeinträge regeln, Evaluation der bisherigen Maßnahmen
- Ermittlung kritischer Chemikalien im Hinblick auf die Trinkwasserversorgung
 - Abstimmung der Zuständigkeit und des Vorgehens mit der IBK im Hinblick auf diffuse Einträge durch die Landwirtschaft
 - Aussagen zu Veränderungen der P- und N-Nährstoffe notwendig
 - Mikroverunreinigungen und neue Schadstoffe: Wer kümmert sich darum?
6. IGKB Standpunkt zur Bodensee-Regulierung (Auslaufbewirtschaftung)
- Verbesserung der Wasserstandvorhersagen
 - Mengemäßige Bewirtschaftung des Sees
 - Anforderungen an die Bodenseeschifffahrt vs. Rheinschifffahrt

Bewertung der formulierten Anforderungen und Wünsche an die IGKB

Zu 1. Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit sowie verstärkte Öffentliche Positionierung der IGKB zu Nutzungskonflikten

Grundsätzlich wird in der IGKB bereits jetzt viel Wert auf Öffentlichkeitsarbeit gelegt. Dazu werden folgende Instrumente eingesetzt:

- Seespiegel (digital als Newsletter und gedruckt)
- Regelmäßige Pressemitteilungen (2-4 Stück pro Jahr)
- Publikation von Faktenblättern zu Fachthemen
- IGKB Homepage
- zweijährliche Veröffentlichung des Limnologischen Berichts
- Weitere Publikationen (z.B. Plakat und Flyer Vorsicht blinde Passagiere u.a.)

Mit der Begleitgruppe Öffentlichkeitsarbeit (BG ÖA) besteht ein geeigneter organisatorischer Rahmen zur Abstimmung der IGKB Öffentlichkeitsarbeit.

Wasserwirtschaftliche Nutzungskonflikte werden in der IGKB insbesondere im Rahmen von Pressemitteilungen und Faktenblätter thematisiert. Dabei wird regelmäßig auch die IGKB Position dargestellt (wichtige Themen der letzten Jahre waren z.B. PFOS, Wasserentnahmen, Spurenstoffe u.a.). Allerdings stehen geeignete Themen mit öffentlichkeitswirksamer und abgestimmter IGKB Position nicht beliebig zur Verfügung. Weiterhin werden Nutzungskonflikte in den Bodenseerichtlinien (Bodensee RL) mit entsprechenden Handlungsempfehlungen für die Länder und Kantone adressiert (z.B. Bauliche Eingriffe in der Ufer- und Flachwasserzone). Aktuelle Entwicklungen wurden regelmäßig aufgegriffen und die Bodensee RL im Hinblick darauf fortgeschrieben (z.B. Photovoltaik oder Neobiota).

Handlungsoptionen:

- Grundsätzlich haben sich die vorhandenen Instrumente für die Öffentlichkeitsarbeit der IGKB bewährt und sollen fortgeführt werden. Die hierfür notwendigen Haushaltsmittel werden auch zukünftig von den Mitgliedsländern zur Verfügung gestellt.
- Die BG ÖA der IGKB wird die vorhandenen Instrumente bewerten und bei Bedarf weiterentwickeln.
- Für eine mögliche Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit sollen nach Möglichkeit verstärkt professionell erarbeitete Pressemitteilungen genutzt werden. Geschäftsführung, BG ÖA und SVK sind aufgefordert geeignete Themen für Pressemitteilungen frühzeitig zu identifizieren.
- Die IGKB wird die Bodensee RL auch weiterhin im Hinblick auf neue Nutzungskonflikte fortschreiben und soweit möglich Handlungsempfehlungen geben.

Zu 2. Landschaftswasserhaushalt besser verstehen - Wasserentnahmen evaluieren

Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Landschaftswasserhaushalt bzw. dessen relevante Einflussfaktoren auf den Wasserstand im Bodensee sind noch nicht gut verstanden. Ein proaktives Vorgehen zur Bewertung der zukünftigen Situation (Erstellung von Prognosen für Wasserbedarf und Wasserdargebot) erscheint sinnvoll und notwendig um bei zusätzlichen Nutzungswünschen sprachfähig zu sein.

Der Wasserbedarf (z.B. für Bewässerung, Trinkwassernutzung) und damit auch Nutzungskonflikte werden zunehmen. Unter den bisherigen Rahmenbedingungen waren die bestehende Wasserentnahmen aus dem Bodensee problemlos möglich. Das Forschungsprojekt „Klimawandel am Bodensee“ (KlimBo) kam 2014 zu dem Ergebnis, durch den Klimawandel „keine Einschränkungen für die Seewasserwerke hinsichtlich des Wasserangebotes zu erwarten.“ Inwieweit dies im Zeichen von neuen aktualisierten Klimaszenarien und zunehmende Wasserbedarf auch zukünftig der Fall sein wird kann derzeit nicht abschließend bewertet werden. Es besteht Bedarf die vorhandenen Veröffentlichungen zum Thema zu evaluieren und fortzuschreiben.

Die Forderung nach einem neuen IGKB Fachbereich Landschaftswasserhaushalt kann vor diesem Hintergrund nachvollzogen werden. Der personelle Aufwand für einen zusätzlichen neueren Fachbereich erscheint jedoch nicht angemessen. Notwendige Aufgabe sollen wie bisher auch im Sachverständigenkreis bzw. den bestehenden Fachbereichen wahrgenommen werden. Gegebenenfalls kann eine zeitliche befristete Arbeitsgruppe gebildet werden.

Handlungsoptionen:

Die IGKB wird auf Grundlage der Ergebnisse von SeeWandel-Klima eine Studie mit folgenden Punkten beauftragen:

- Bestandsaufnahme der aktuellen Wasserentnahmen und Wasserdargebots
- Abschätzung des zukünftigen Wasserdargebots im Bodensee und Prognose über die Entwicklung der Wasserentnahmen unter Berücksichtigung des Klimawandels
- Bewertung der Auswirkungen von erhöhten Wasserentnahmen auf den See
- Die Auswirkungen des Klimawandels und weiterer relevanten Einflussfaktoren auf den Landschaftswasserhaushalt

Zu 3 Die ökologischen Auswirkungen der Entwicklung des Klimawandels in den Blick nehmen (z.B. mehr Wissen über die Lebenszusammenhänge im Litoral, dem Pelagial und der Fischerei schaffen)

Die Lebensgemeinschaft im Bodensee ist, wie natürliche Lebensgemeinschaften generell, geprägt von gegenseitigen Abhängigkeiten und Zusammenhängen. Um diese besser zu verstehen wurden bzw. werden mit dem Vorhaben SeeWandel und dem Vorhaben SeeWandel-Klima zwei maßgeblich von der IGKB angestoßenen Forschungsvorhaben durchgeführt um das Verständnis von den Vorgängen im See und im Hinblick auf den Klimawandel zu erhöhen.

Das Vorhaben Klimawandel am Bodensee (KLIMBO) widmete sich in den Jahren 2011 bis 2015 mit Literaturstudien, Datenauswertungen, Messkampagnen und Modellberechnungen den möglichen Folgen klimatischer Veränderungen auf den Bodensee. Die damals getroffenen Annahmen und durchgeführten Modellierungen bedürfen der Überprüfung und Evaluierung. Dieser Aspekt ist Bestandteil des Vorhabens SeeWandel-Klima.

2022 wurde das IGKB Monitoring neu aufgestellt. Für das neue Monitoring Konzept wurde dabei auch der Klimawandel als wichtiger Schlüsselfaktoren berücksichtigt. Die bereits durch jahrzehntelange Untersuchungsreihen behandelten Themen wurden durch neue Untersuchungsinhalte und Vorgehensweisen ergänzt. Bis zur Kommissionstagung 2027 ist der Kommission einen Evaluierungsbericht vorzulegen.

Fische sind ein wesentlicher Teil der Lebensgemeinschaft im Bodensee. Ein regelmäßiger fachlicher Austausch zwischen der IBKF und IGKB ist daher wichtig und dient auch dem gegenseitigen Verständnis. Die IGKB begrüßt daher ausdrücklich, den bereits vereinbarten gegenseitigen Austausch und die regelmäßige Entsendung eines IGKB bzw. IBKF Vertreters in die jeweilige Sachverständigensitzung und setzt sich dafür ein, diesen fortzuführen.

Die Ausweisung von Schutzgebieten und die Überprüfung bestehender Schutzgebiete obliegt den Ländern und Kantonen im Rahmen der nationalen Umweltgesetzgebung. Eine internationale Abstimmung hierzu liegt in der Zuständigkeit der IBK-U.

Handlungsoptionen:

- Mit dem Vorhaben SeeWandel-Klima wird die Aufforderung, die ökologischen Auswirkungen des Klimawandels in den Blick zu nehmen, direkt adressiert. Die IGKB wird das Vorhaben SeeWandel-Klima maßgeblich mitfinanzieren und den Praxisbezug durch eine begleitende Arbeitsgruppe sicherstellen.
- Der für 2027 vorgesehene Evaluierungsbericht zum Monitoringkonzept soll insbesondere auch bewerten, ob das Monitoring geeignet ist, klimabedingte Veränderungen aufzuzeigen.

Zu 4 Entwicklung einer IGKB Strategie zu Temperaturentwicklung und Temperaturmanagement

Aufgrund des Klimawandels und der aktuellen geopolitischen Entwicklungen hat das Interesse an regenerativer Energie und damit auch an Wärmeentnahmen aus dem Bodensee erheblich zugenommen. Aufgrund der steigenden Antragszahlen wurde die Arbeitsgruppe Wärme (AG Wärme) wieder reaktiviert. Ein Ziel der Arbeitsgruppe ist der Erfahrungsaustausch und Harmonisierung des Vorgehens, wobei zum Thema thermische Nutzungen bereits Arbeitshilfen zur Verfügung stehen.

- Bodenseerichtlinien: [Bodensee-Richtlinien 2005 Stand Sep 2023.pdf \(igkb.org\)](#) S. 22)
- Bemessungswerkzeug [Thermische Nutzungen: Bemessungswerkzeug \(h2o-online.com\)](#)

Die fachlichen Grundlagen hierfür wurden im Rahmen des Vorhaben KLIMBO (2011 – 2015) erarbeitet.

Die IGKB führt gemäß dem Beschluss bei der Kommissionstagung 2014 ein Register für Anlagen zur Wärmeeinleitung und Wärmegewinnung.

See und Zuflüsse sind vernetzte Lebensräume. Die Beschattung von Zuflüssen ist eine wichtige Maßnahme im Zusammenhang mit der Gewässer-Renaturierung. Die IGKB unterstützt diese Massnahmen.

Handlungsoptionen:

- Die IGKB wird unter Einbezug der AG Wärme die bestehenden Arbeitshilfen prüfen und bei Bedarf fortschreiben.
- Zukünftig soll in einem festen Rhythmus von 4 Jahren das Anlagenregister aktualisiert, die entsprechende Themenkarte fortgeschrieben und die thermische Nutzung von Bodenseewasser bewertet werden.

Zu 5 Der Bodensee als Stoffsenke - Stoffeinträge regeln, Evaluation der bisherigen Maßnahmen

Durch die in den vergangenen Jahrzehnten mit großem Aufwand errichteten Abwasseranlagen/Kläranlagen ist die organische Belastung als auch die Nährstoffbelastung im Einzugsgebiet des Bodensees deutlich zurückgegangen. Insbesondere der Rückgang der Phosphorkonzentrationen im Bodensee ist eine Erfolgsgeschichte. Fragen des N/P Verhältnisse standen bislang nicht im Fokus, werden aber im Vorhaben SeeWandel-Klima behandelt.

In den letzten Jahren sind Mikroverunreinigungen bzw. organische Spurenstoffe und diffuse Eintragspfades verstärkt in den Fokus des Gewässerschutzes gerückt. Die IGKB hat diese Entwicklungen aufgenommen und im Jahr 2020 auf der Kommissionstagung eine gemeinsame Position zum Thema Spurenstoff beschlossen sowie eine entsprechende Pressemitteilung herausgegeben. Weiterhin wurden 2020 eine Spurenstoffstrategie mit verschiedenen Maßnahmen beschlossen, deren Umsetzung zum Teil schon erfolgt ist, zum Teil noch am Laufen ist.

- Für den Bereich Spurenstoffe aus Industrie & Gewerbe wurde mittels Umfrage bei den Ländern und Kantonen die wichtigsten Betriebe und deren Eigenschaften erhoben, um Branchenschwerpunkte zu erkennen.
- Zusammen mit der IKB-U wurde das „Symposium Pflanzenschutzmittel und Gewässerschutz“ durchgeführt. Die Federführung für weitere gemeinsame Aktivitäten wird auf Grund des landwirtschaftlichen Schwerpunktes v.a. bei der IBK-U gesehen, die auch schon erste Aktionen auf den Weg gebracht hat. Bei der KT 2023 wurde beschlossen, dass die IGKB einen fachlichen Erfahrungsaustausch der mit dem PSM Monitoring befassten Personen vor der KT 2025 organisiert.
- Die Wiederholung des Symposiums „Spurenstoffe aus Abwasserreinigung wurde (in Abhängigkeit von der Veröffentlichung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie) auf 2024/2025 verschoben.
- Das IGKB Spurenstoffmonitoring befindet sich noch in der Überarbeitung. Hierzu wurde ein IGKB Spurenstoffbericht beauftragt. Der Beschluss für das neue Spurenstoffmonitoring soll bei der KT 2024 erfolgen.

Die für die Trinkwasserversorgung relevanten Stoffe werden grundsätzlich über die nationale Gesetzgebung geregelt. Das aus dem See gewonnene Trinkwasser ist von sehr guter Qualität.

Handlungsoptionen:

- Die IGKB wird die 2020 beschlossene Position zum Thema Spurenstoffe evaluieren und ggf. fortschreiben.
- Im Rahmen der Evaluierung soll geprüft werden, ob weiterer Handlungsbedarf und eine Fortschreibung der Spurenstoffstrategie notwendig ist.

Zu 6 IGKB Standpunkt zur Bodensee-Regulierung (Auslaufbewirtschaftung)

Mit zunehmenden Niedrigwasserphasen im schiffbaren Rhein oder auch im Bodensee ist es möglich, dass Forderungen nach einer Regulierung und mengenmäßigen Bewirtschaftung

des Bodensees zur Niedrigwasseraufhöhung und Gewährleistung der Schifffahrt gestellt werden.

Bekannte Planungen und Realisierungsansätze für eine Regulierung sind in der Studie „Die Regulierung des Bodensees“ (2018) die im Auftrag der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes von der TU München erstellt wurde, zusammengestellt.

https://www.chr-khr.org/sites/default/files/chrpublications/chr_i-26.pdf

Konkrete Forderungen nach einer Bodenseeregulierung sind derzeit nicht bekannt. Generell ist in den Bodensee RL im Abschnitt 8 Wasserbauliche Massnahmen festgehalten: „Der limnologische Zustand und die Strömungsverhältnisse im Bodensee dürfen durch Regulierungsmassnahmen, Änderungen der Zu- und Abflussverhältnisse sowie durch wasserbauliche und energiewirtschaftliche Massnahmen nicht nachteilig verändert werden.“ Vor diesem Hintergrund ist eine Bodenseeregulierung schwer vorstellbar.

Die IGKB betreibt keine Pegel zur Wasserstandsmessung. Inwieweit eine Verbesserung der Wasserstandsvorhersagen am See aufgrund des Klimawandels notwendig ist, sollte geprüft werden.

Handlungsoptionen:

- Zum Thema Bodensee-Regulierung (Auslaufbewirtschaftung) wird derzeit durch die IGKB kein Handlungsbedarf gesehen.
- Die Notwendigkeit von zusätzlichen Wasserstandsmessungen soll in den Gremien der IGKB geprüft werden.

4- Weiteres Vorgehen

Die aufgezeigten Handlungsoptionen sollen, soweit sie nicht schon beschlossen wurden, im Rahmen der Kommissionstagung 2024 durch konkrete Beschlüsse und Aufträge verbindlich auf den Weg gebracht werden.

Übersicht der Handlungsfelder und Bedeutung für die IGKB

Handlungsfeld	Aktivitäten-Optionen	Themen der IGKB	Wer
1 Öffentlichkeitsarbeit	aktuelle Themen benennen; Nutzungskonflikte thematisieren; Position der IGKB darstellen;	Bearbeitung durch bestehende Gremien und Instrumente; Weiterentwicklung prüfen	AG ÖA
2 Wasserhaushalt	Bestandsaufnahme Wasserentnahmen; Abschätzung zukünftiger Bedarf; Bewertung Entnahmen; Wasserhaushalt EZG??	Grundinformation vorhanden; weitere Bearbeitung und Bewertung ist wichtig	SVK FB EINZ & See Kein eigener FB!
3 Ökologie des Sees	Wissen, Zusammenhänge verstehen; Auswirkungen Klimawandel erkennen + bewerten	ist Teil der laufenden Arbeit und Projekte (SeeWandel, SeeWandel-Klima); auch Monitoring vorhanden; laufende Evaluierung ist wichtig	FB See
4 Temperatur Seewasser	Monitoring Temperatur Zuflüsse, See und auch Wärmenutzungen; Weiterentwicklung vorhandener Regelungen oder Planungshilfen; Beschattung+Renaturierung Zuflüsse	Monitoring ist vorhanden; Evaluierung ist wichtig; Planungshilfen laufend anpassen; Renaturierung Zuflüsse NICHT Thema der IGKB	FB See AG Wärmenutzung
5 Stoffliche Belastung Seewasser	Spurenstoffe P/N-Verhältnis Diffuse Einträge	Ist Teil der laufenden Arbeit in vorhandenen Gremien	FB EG FB See Zusammenarbeit mit IBK
6 Bodenseeregulierung	Wasserstandsvorhersage Mengenbewirtschaftung Anforderungen Schifffahrt Bodensee und Rhein	Nur tw. Themen der IGKB; Zusammenarbeit der Hydrografen; Themen der ISKB	Statement zu Bodenseeregulierung durch IGKB Hydrografen, ISKB

Prioritäten für Handlungsbedarf der IGKB zusätzlich zu bereits derzeitigem Arbeitsprogramm:

Thema	Was	Wer	Bis wann
Wasserhaushalt	Bewertung möglicher zukünftiger Wasserentnahmen auf den See	SVK	Bei Bedarf
Temperatur	Evaluierung Monitoring und Planungshilfen Wärmenutzung	AG Wärme	05/2025
Bodenseeregulierung	Konkretes Statement der IGKB auf Grundlage vorhandener Unterlagen und Daten	SVK/Kom	05/2025
Öffentlichkeitsarbeit	Klimawandel und Auswirkungen auf den See mit Konflikten laufend thematisieren	AG ÖA	Laufend in Seespiegel, Homepage

Die oben formulierten Prioritäten für den Handlungsbedarf der IGKB werden in das laufende Aufgabenprogramm übernommen.

Die wesentlichen inhaltlichen Themen des Workshops Klimawandel werden in das **IGKB Schwerpunktprogramm 2030** aufgenommen.