

Kander.2050 als Beispiel einer grossräumigen Planung

Autor(en): **Müller, Willy / Krähenbühl, Sandra / Künzi, Rolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **103 (2011)**

Heft 2

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941804>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Kander.2050 als Beispiel einer grossräumigen Planung

Willy Müller, Sandra Krähenbühl, Rolf Künzi

1. Das Kandertal als historisch gewachsene Flusslandschaft

In historischer Zeit dominierte die Kander die Gestalt des Kandertals und beanspruchte praktisch den ganzen Talboden für sich. Sie verzweigte sich bis zu einer Breite von 200 m und hinterliess eine vielfältige und raue Landschaft mit Kies- und Sandbänken sowie Auenwäldern. Mehr noch als die Kander selbst, war der wilde Zufluss Engstlige für ihre ungestümen Hochwasser bei der Bevölkerung gefürchtet. Für die vergangenen 400 Jahre lassen sich ca. 75 grössere Schadensereignisse im Kandertal nachweisen. Die Kander und ihr Geschiebe verursachten auch im Aaretal erhebliche Probleme. Die immer wiederkehrenden Überflutungen und der Rückstau der Aare mit Auswirkungen auf die Stadt Thun führten schliesslich zu einschneidenden Massnahmen.

Im Jahr 1714 wurde der Kanderdurchstich realisiert. Eine für die damalige Zeit gewagte und visionäre Idee, welche gewaltige Veränderungen für die Kander brachte und auch heute noch hydrologische Auswirkungen auf den Thunersee

und die Stadt Thun zur Folge hat. Vor etwa 100 Jahren wurde damit begonnen, den Kanderlauf zum Schutz der neu erbauten Eisenbahnlinie über weite Strecken zu begradigen, einzuengen und massiv zu verbauen. Dank diesen Korrekturen und später realisierten Massnahmen konnte die Hochwassergefahr im Kandertal erfolgreich gebannt und eine sichere Bahnverbindung auf der Lötschberglinie ermöglicht werden.

2. Problemstellung

Durch die Korrektionsprojekte ging der ursprüngliche Flusslebensraum mit seinen begleitenden Auen verloren oder wurde stark beeinträchtigt. Die Kander wurde auf ein klar normiertes Trapezprofil reduziert und mit über 40 Querbauwerken stabilisiert. Die Fischwanderung wurde unterbrochen und die Seeforelle des Thunersees wurde zur bedrohten Art. Eine andere Folge dieser Verbauungen ist die Eintiefung des Flusses welche zunehmend die bestehenden Schutzbauten gefährdet. In einer Studie zum Geschiebehaushalt der Kander (GeHaK) wurde die bisherige

Sohlenerosion quantifiziert und aufgrund von Modellrechnungen eine weitere Sohleneintiefung für die nächsten Jahrzehnte prognostiziert, sofern keine Massnahmen ergriffen werden.

Die Häufung von intensiveren Hochwasserereignissen der Neuzeit brachte das System Kander.1900 zudem an die Grenzen der hydraulischen Kapazität und seiner mechanischen Belastbarkeit. Die Anforderungen der heute geltenden Wasserbau-, Naturschutz-, Gewässerschutz- und Fischereigesetzgebung werden nicht erfüllt. Gleichzeitig sind die Bedürfnisse der Bevölkerung an Naherholungsräume in Flussnähe stark gestiegen.

3. Gewässerentwicklungskonzept GEKa zeigt Lösungen auf

Gemäss Wasserbaugesetzgebung obliegt die Wasserbaupflicht im Kanton Bern den Gemeinden, unter Aufsicht und mit Unterstützung von Bund und Kanton. Diese Regelung hat neben vielen Vorteilen auch Nachteile. So stossen kleinere Gemeinden mit Wasserbaupflicht an grösseren Talflüssen an ihre finanziellen und fachlichen Grenzen. Angesichts der übergeordneten Probleme auf Stufe Flusseinzugsgebiet und Region sind Lösungen und Massnahmen künftig auf dieser Stufe und nicht mehr nur auf Gemeindeebene zu erarbeiten.

Mit dem regionalen Gesamtprojekt Kander.2050 wurde für die künftige Entwicklung der Kander im Rahmen eines Gewässerentwicklungskonzeptes GEKa eine ganzheitliche, nachhaltige Lösung unter Einbezug der Bevölkerung gefunden und Leitplanken für künftige Wasserbauprojekte an der Kander erarbeitet.

Folgende Fragen standen im Vordergrund:

- Wie ist das heutige System Kander entstanden, in welchem Zustand befindet es sich?
- Welche Defizite hat die Kander aus Sicht Umwelt, Wirtschaft und Gesell-

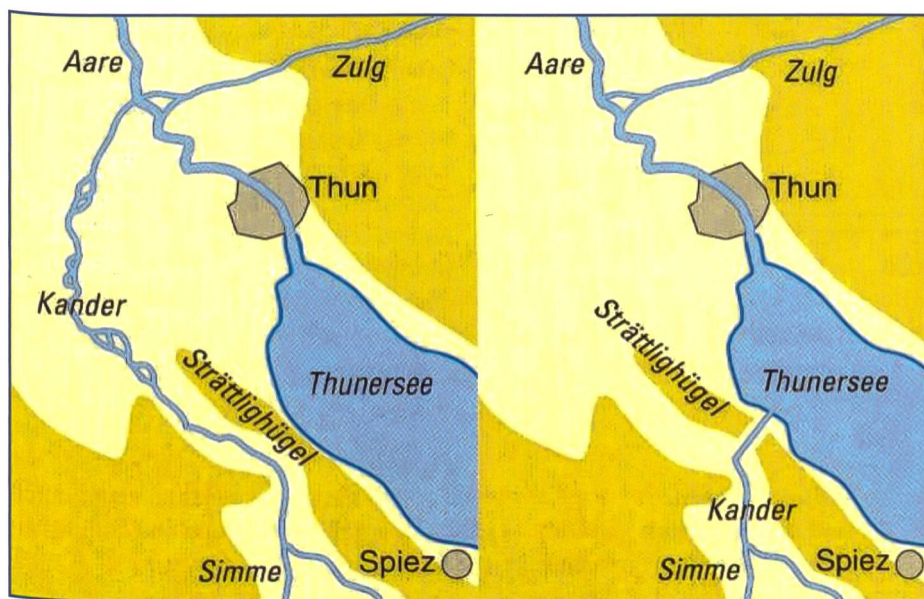


Bild 1. 1714 Kanderdurchstich mit Folgen.

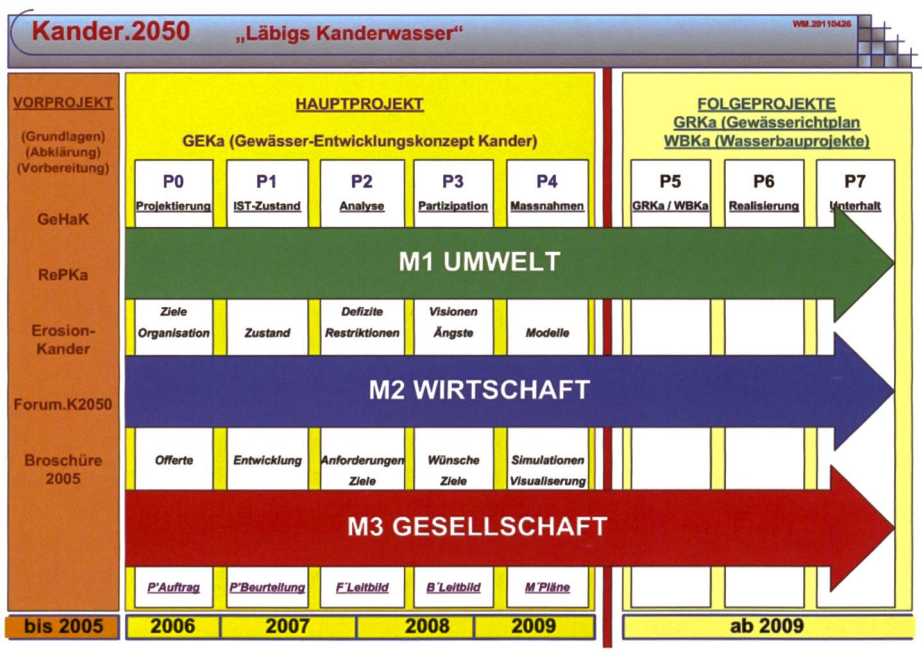


Bild 2. Projektmatrix Kander 2050.

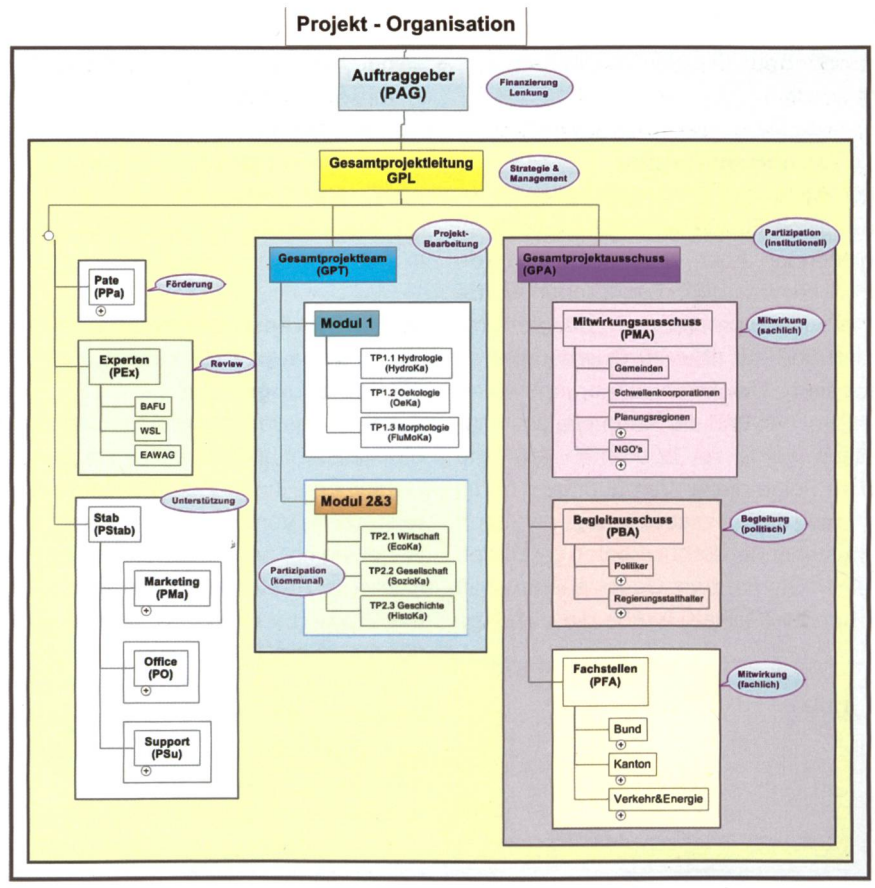


Bild 3. Organigramm Gesamtprojekt Kander.2050.

Die Phasen fünf bis sieben beinhalten die Umsetzung des GEKa. Kander.2050 versteht sich als modulare, flexible und künftig erweiterbare Projektstruktur und soll als Pilotprojekt für weitere derartige Vorhaben dienen.

Phase 0 (Projektierung):
Beinhaltet die Grundlagenbeschaffung, die Definition der internen Organisation, die Vorbereitung und Klärung der Ziele und des Auftrages der entsprechenden Teilprojekte mit Angaben zu den zu erwartenden Ergebnissen, Zeitaufwand und Kosten. Die Phase 0 bildete die Grundlage für den Projektauftrag.

Phase 1 (Ist):
Umfasste die Darstellung der historischen Entwicklung und des heutigen Systemzustandes.

Phase 2 (Analyse):
Umfasste die Festlegung von Referenzen, das Eruiieren von Defiziten und Restriktionen. Die Herleitung von Entwicklungszielen, Strategien und Handlungsempfehlungen sowie die Zusammenfassung in einem Fachleitbild.

Phase 3 (Partizipation):
Gab der Bevölkerung die Möglichkeit ihre Ziele, Wünsche und Befürchtungen in einem Bürgerleitbild festzuhalten und bereits vorliegende Varianten von Massnahmen zu bewerten.

Phase 4 (Massnahmen):
Konkrete, bewertete Massnahmen die mittels Modellen und Simulationen detailliert und in geeigneten Visualisierungen dargestellt wurden.

Phasen 5-6 (Umsetzung):
Sicherstellung der Behördenverbindlichkeit im Rahmen eines Gewässerrichtplanes (GRKa) sowie Umsetzung der Massnahmen in konkreten Wasserbauprojekten nach Dringlichkeit und verfügbaren Mitteln.

Das Gesamtprojekt Kander.2050 ist ein intern initiiertes Projekt der kantonalen Verwaltung mit extern orientierter Zielsetzung und externen Auftragnehmern. Auftraggeber für den Teil Gewässerentwicklungskonzept waren das Tiefbauamt des Kantons Bern (TBA), vertreten durch den Oberingenieurkreis I (OIK I), sowie das Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT) vertreten durch das Fischereinspektorat (FI). Die Projektmatrix (Bild 2) und das Organigramm (Bild 3) widerspiegeln die Komplexität des Projekts, bedingt durch die integrale Bearbeitung und den partizipativen Ansatz.

Im Sinne der Nachhaltigkeit wurden die Aspekte Umwelt (Modul 1), Wirtschaft (Modul 2) und Gesellschaft (Modul

- Was sind die elementaren Anforderungen und Restriktionen an ein neues System Kander.2050 aus Sicht Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft?
- Welche Massnahmen werden diesen Anforderungen am besten gerecht?
- Welche Meinung hat die breite Öffentlichkeit, was sind ihre Bedenken und Hoffnungen?
- Welche Massnahmen werden akzeptiert und sind in welchem Zeitrahmen und zu welchem Preis realisierbar?

- Wo sollen welche Schwerpunkte gesetzt werden?

4. Projektstruktur und Organisation

Das Projekt Kander.2050 umfasst insgesamt sieben Phasen, wobei das Gewässerentwicklungskonzept (GEKa) in den Phasen eins bis vier erarbeitet worden ist.

3) grundsätzlich gleichwertig behandelt. In der Umsetzung wurden die Module Wirtschaft und Gesellschaft jedoch zu einem Modul (M2&3), Sozio-Ökonomie, zusammengefasst. Die Projektbearbeitung erfolgte in insgesamt sechs sektoral getrennten Teilprojekten, die jedoch methodisch wiederum zu integralen Leitbil-

dern und einem Massnahmenkatalog verschmolzen wurden.

5. Methodik

5.1 Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst den gesamten Lauf der Kander vom Thunersee bis an den Ursprung, dem Kanderfirn, zuhinterst im Gasteretal, inklusive den Mündungsbereichen der Seitenbäche und weist eine Länge von mehr als 40 km auf. Die Seitenbäche wurden soweit berücksichtigt, als dass ihre Wechselwirkung mit der Kander als Zubringer von Geschiebe und Wasser ins System mit einbezogen wurde.

5.2 Modul Umwelt

Im Modul Umwelt wurden die Fachbereiche Hydrologie, Flussmorphologie/Wasserbau und Ökologie behandelt. Als Ausgangslage für die Beurteilung der Kander im Ist-Zustand diente ihr Zustand nach 2005. In der Analyse wurden die Anforderungen anhand von Referenzzuständen oder gesetzlichen Vorgaben ermittelt und durch den Vergleich mit dem Ist-Zustand die Defizite aufgezeigt. Die Restriktionen bestimmten den Spielraum für mögliche Massnahmen. Die Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Systems Kander wurde gemäss der im Modul-Stufen-Konzept Ökomorphologie Stufe S beschriebenen Methodik vorgenommen.

Für Kander.2050 wurde ein Restriktionskatalog erarbeitet, der zwischen absoluten und relativen Restriktionen unterscheidet. Absolute Restriktionen, wie die AlpTransit-Linie, sind auf längere Sicht und ohne sehr grosse Investitionen nicht veränderbar. Relative Restriktionen wie Brücken, Leitungen, nicht bebaute Bauzonen, sind momentane Hindernisse, die mit entsprechenden Investitionen grundsätzlich veränderbar sind.

Um die Auswirkungen der Klimaänderung auf die Hydrologie der Kander abzuschätzen, wurden für das Einzugsgebiet Kander-Hondrich umfangreiche, hydrologische Modellierungen durchgeführt.

Die Resultate aus der Untersuchung des Ist-Zustandes und der Analyse wurden pro Fachgebiet in einem Fachbericht festgehalten. Im Fachleitbild wurden die Resultate aus den einzelnen Fachberichten zusammengefasst dargestellt, Ziele in Form von Leitsätzen formuliert und Lösungsstrategien sowie Handlungsempfehlungen skizziert.

5.3 Modul Gesellschaft/Wirtschaft

Das methodische Vorgehen im Modul Gesellschaft/Wirtschaft lässt sich unterteilen in die Kontextanalyse (Beschaffung und Auswertung relevanter Grundlagen in Form einer Sekundäranalyse) und den partizipativen Prozess. Es wurden qualitative Erhebungsprozesse gewählt, wobei die Methode des «World Café» bei Gruppen-



Bild 4. Kanderlauf mit seinen wichtigsten Seitenbächen.

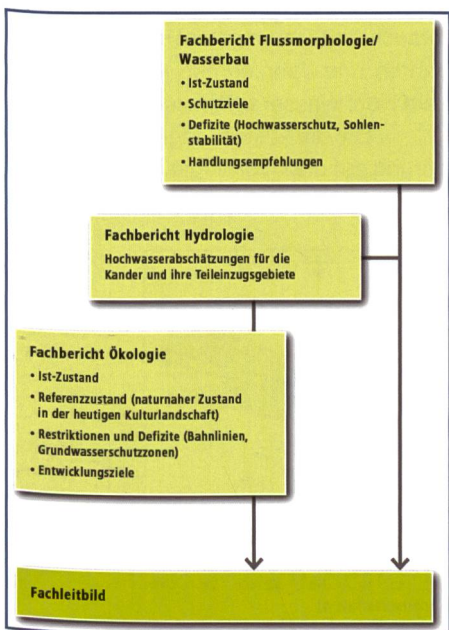


Bild 5. Vorgehen zur Erarbeitung des Fachleitbildes aus den verschiedenen Fachberichten.

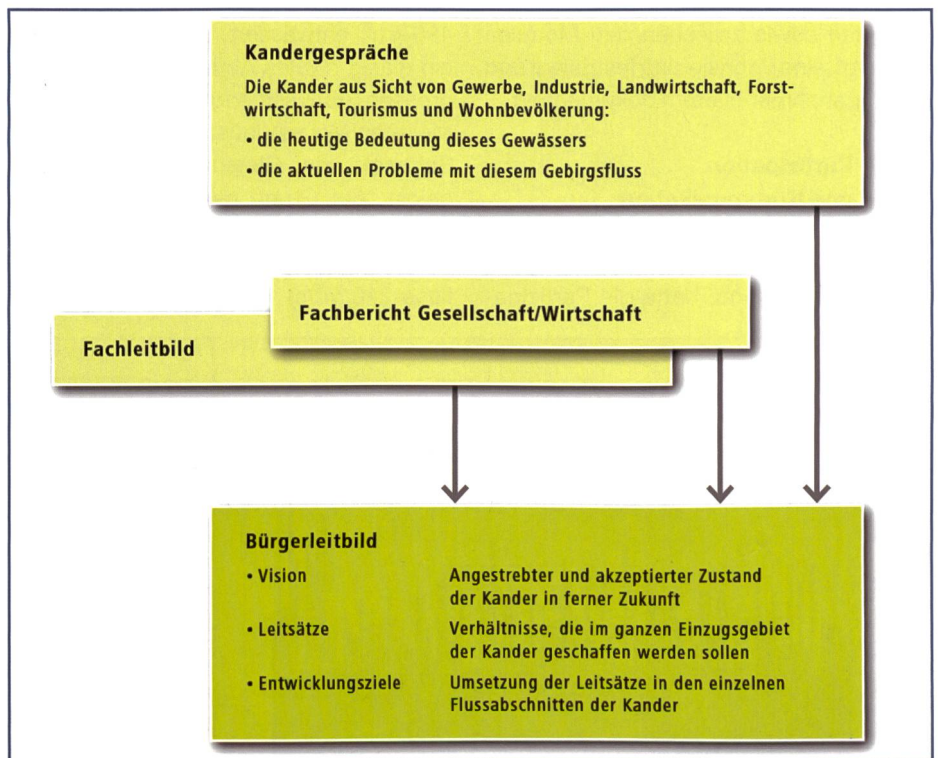


Bild 6. Ablauf zur Erarbeitung des Bürgerleitbildes.

arbeiten im Zentrum stand. Bei den Kander-Gesprächen war die Beschaffung von Informationen zur gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedeutung der Kander für die Gemeinden entlang der Kander das prioritäre Ziel. Die Resultate der Kontextanalyse und der Kander-Gespräche wurden in einem Fachbericht zusammengefasst. Auf der Grundlage dieses Berichts haben verschiedene Anspruchsgruppen (Betroffene der Gemeinden, Schwellenkorporationen und Planungsregionen sowie wichtige Akteurgruppen aus Bevölkerung, Gewerbe, Landwirtschaft, Tourismus, Freizeit, Verkehr, Kultur, usw.) sowohl eigene Einschätzungen und Eindrücke, als auch Hintergrundinformationen zum System Kander beschrieben und in einem Bürgerleitbild festgehalten. Dieses zeigt den angestrebten Zustand des Flusssystem Kander.2050 aus Sicht der verschiedenen sozio-ökonomischen Anspruchsgruppen.

5.4 Massnahmenkonzept – GEKa

Basierend auf den Fachberichten sowie dem Fach- und Bürgerleitbild wurden Strategien entwickelt, mit welchen in den verschiedenen Handlungsfeldern substantielle Verbesserungen erreicht werden können. Auf der Basis dieser Strategien wurden abschnittsbezogene Massnahmen oder Massnahmenpakete definiert, auf einer zusammenfassenden Liste abschnittsbezogen erfasst, in internen Besprechungen zwischen den einzelnen Teilprojekten sowie zwischen den Modulen bereinigt, eine Priorisierung festgelegt und auf Massnahmenblättern dokumentiert.

5.5 Partizipation und Kommunikation

Im Unterschied zu andern vergleichbaren Gewässerentwicklungskonzepten im In- und Ausland, hatte die Partizipa-

tion im Projekt Kander.2050 von Beginn weg einen hohen Stellenwert. Neben den Kander-Gesprächen und der Erarbeitung des Bürgerleitbildes, wurden mit den drei Projektorganen «Mitwirkungsausschuss» (PMA), «Begleitausschuss» (PBA) und den «Projektfachstellen» (PFA) spezifische Partizipationsprozesse durchgeführt. Vor allem die betroffene, organisierte Bevölkerung hatte bereits in einem sehr frühen Stadium des Projekts die Gelegenheit sich in mehreren Veranstaltungen und Mitwirkungen partizipativ an der Entwicklung des Konzepts zu beteiligen. Die Schwierigkeit bestand darin, den Partizipationsprozess methodisch in ein Gesamtkonzept zu integrieren, um letztlich zu vergleichbaren Resultaten und Massnahmen zu gelangen.

Zur Information der breiten Öffentlichkeit wurde 2005 eine Broschüre zur Problemstellung veröffentlicht. Während des Projekts erschienen drei Newsletter. In der Broschüre 2009 wurde das gesamte Projekt allgemeinverständlich zusammengefasst. Sämtliche Dokumente sind als Ganzes, oder Auszüge davon, auf dem Internet unter www.kanderwasser.ch verfügbar.

6. Ist-Zustand und Analyse

6.1 Hydrologie

Die Kander ist ein typisches alpines Fließgewässer, welches bis zur Messstation in Hondrich (ca. bei km 7) eine Fläche von 496 km² entwässert. Die Kander weist ein glazio-nivales Abflussregime auf. Die grossen Abflussmengen werden in den Monaten Mai – August vorwiegend durch Schnee- und Gletscherschmelze ausgelöst. Auf Grund der starken Abflussschwankungen (von mittlerem jährlichen Abfluss von rund 21 m³/s bis Spitzenabfluss 270 m³/s) wird die Kander oftmals

auch als grösster Wildbach der Schweiz bezeichnet (Wehren 2010).

Es hat sich gezeigt, dass insbesondere bei den grösseren Einzugsgebieten der Kander in den letzten gut zehn Jahren eine auffällige Häufung grösserer Hochwasserspitzen aufgetreten ist. Zudem stellt die Abflussspitze vom August 2005 bei mehreren Messstationen das grösste Ereignis der vorliegenden Messungen dar. Deshalb ist ein stark positiver und signifikanter Trend bei den jährlichen Hochwasserspitzen zu beobachten.

Wie zahlreiche Untersuchungen zeigen (z.B. Pfister 1999, Sturm et al. 2001, Hügli 2002) ist die Hochwasseraktivität in weiten Teilen Europas, bzw. in der Schweiz, natürlichen Schwankungen unterworfen. Die ereignisarme Phase zwischen ca. 1910 und 1980, wird auch als «Disaster Gap» (Pfister) bezeichnet. In neuerer Zeit – gegen Ende des 20. Jahrhunderts – ist wiederum eine Häufung grosser Hochwasser zu beobachten, wobei ein Rückgang der verstärkten Hochwasseraktivität bis heute noch nicht festzustellen ist. Es wird davon ausgegangen, dass dieses zyklische Muster der Hochwasseraktivität in Zusammenhang mit natürlichen Klimavariationen gebracht werden kann (z.B. Sturm et al. 2001). In seiner Masterarbeit konnte D. Bütschi dieses zyklische Muster der Hochwasseraktivität anhand der Schadenschronik ansatzweise auch für die Kander nachweisen (Bütschi 2008). Da allgemein davon ausgegangen wird, dass die Klimaphasen, welche die Hochwasserhäufigkeit bestimmen, einen Zyklus von mehreren Jahrzehnten aufweisen, besteht die Möglichkeit, dass im untersuchten Einzugsgebiet in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiterhin grössere Hochwasserereignisse auftreten.

Um die Auswirkungen der Klimaänderung auf die Hydrologie der Kander ab-

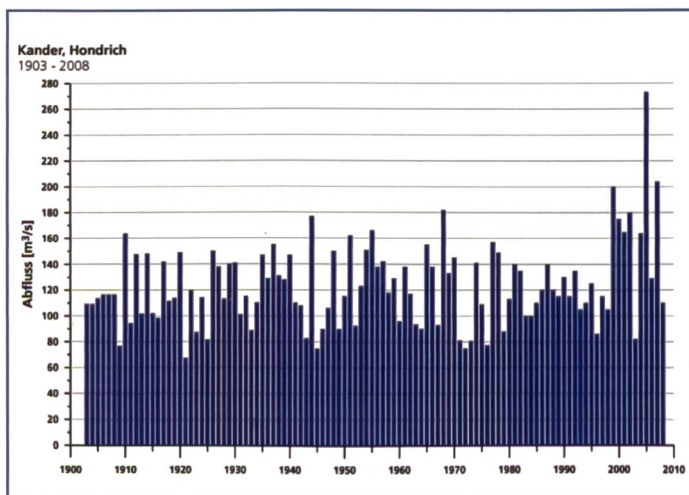


Bild 7. Jahreshochwasserspitzen Kander-Hondrich 1903–2008.

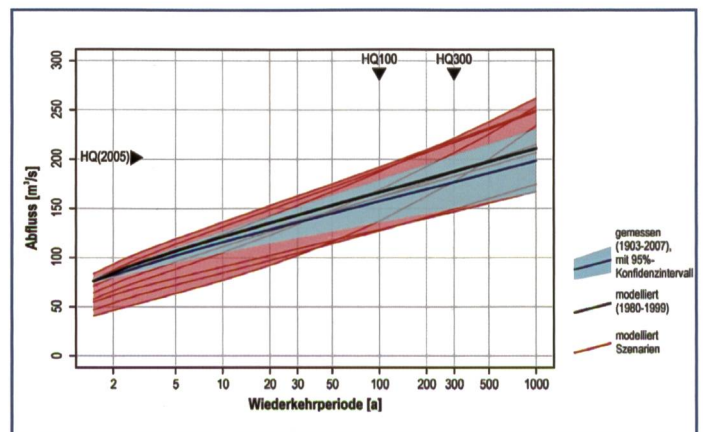


Bild 8. Extremwertstatistische Auswertung der gemessenen bzw. der modellierten Abflüsse und der Szenarien. Datengrundlage: grösste jährliche Tagesmittelwerte.

zuschätzen, wurden für das Einzugsgebiet Kander-Hondrich hydrologische Modellierungen durchgeführt. Einerseits wurden die Sensitivität umfangreicher hydrologischer Parameter auf systematisch veränderte Temperatur- und Niederschlagsbedingungen untersucht, andererseits wurden die Auswirkungen realistischer, jahreszeitlich differenzierter Klimaszenarien für das Jahr 2050 analysiert. Neun unterschiedliche Klimaszenarien bildeten die Grundlage für die hydrologische Modellierung, welche hinsichtlich mittlerer Abflussverhältnisse, sowie ausgewählter Kenngrößen zu Hoch- und Niedrigwasser ausgewertet und extremwertstatische Untersuchungen durchgeführt wurden.

Die statistische Auswertung der modellierten Klimaszenarien (Bild 8) zeigt bei einer Mehrzahl der untersuchten Szenarien eine Zunahme der Anzahl der extremen Abflussereignisse (in der Größenordnung des 2005er-Ereignisses). Dies deutet darauf hin, dass sehr grosse Hochwasserereignisse in Zukunft häufiger auftreten könnten. Darauf weisen auch die Ergebnisse von aktuellen, wissenschaftlichen Untersuchungen hin (z.B. Frei, Schöll, Fukutome, Schmidli, Vidale 2006). Es ist aber zu beachten, dass die Aussagen zur Entwicklung der Extremwerte unter dem Einfluss der Klimaänderung heute noch mit grosser Unsicherheit behaftet sind.

Aus Bild 8 wird auch ersichtlich, dass verschiedene Szenarien bei den extremen Hochwasserabflüssen – z.B. in der Größenordnung des Ereignisses vom August 2005 – eine Zunahme gegenüber den modellierten Abflüssen von 1980–1999 aufweisen. Dies äussert sich darin, dass die entsprechenden Kurven im Bereich ab dem HQ_{100} stärker ansteigen oder bereits höher liegen, als die Kurve, welche die heutigen Verhältnisse repräsentiert. Somit erhalten die extremen Hochwasserabflüsse eine kleinere Wiederkehrperiode, sie treten bei diesen Szenarien also häufiger auf.

Für die Bestimmung der zukünftigen Bemessungsgrößen wurden diejenigen Szenarien verwendet, welche am oberen Rand der Bandbreite der extremwertstatistischen Auswertung liegen. Dies entspricht bei Kander-Hondrich für den Fall eines HQ_{100} einer Multiplikation der heute gültigen Bemessungsgrösse mit dem Faktor 1.15.

6.2 Fluss-Morphologie/Wasserbau

Die Sohle der Kander hat sich über lange Strecken relativ stark eingetieft. Im Abschnitt zwischen der Suld- und Chiene- mündung betrug die Sohlenerosion in den

Nr.	Abschnitt	HWS	Sohle	SB
1	Kanderdelta – Eisenbahnbrücke	II	II	II
2	Eisenbahnbrücke – Mündung Simme	I	II	II
3	Mündung Simme – BKW-Fassung Hondrich	II	III	III
4	BKW-Fassung Hondrich – Mündung Engstlige	III	IV	IV
5	Mündung Engstlige – Kraftwerk Kandergrund	IV	III	III
6	Kraftwerk Kandergrund – Fassung Kandersteg	II	II	II
7	Fassung Kandersteg – Mündung Albach	V	III	III
8	Schlucht Chluse	II	I	I
9	Gasteretal – Kanderfirn	II	I	II

Tabelle 1. Darstellung Abschnittsbezogene Defizite bezüglich Hochwasserschutz (HWS), Sohlenstabilität (Sohle) und Schutzbauten (SB). Legende: I – ohne Defizit, II – geringes Defizit, III – mässiges Defizit, IV – grosses Defizit, V – sehr grosses Defizit.

letzten 50 Jahren bis 1.5 m. Auf den Flussabschnitten mit Sperren als Fixpunkte konnte eine grossräumige Eintiefung verhindert werden.

Das Hochwasser vom August 2005 hat zum Teil grosse Geschiebemengen in die Kander eingetragen, was für die Sohlenstabilität förderlich war. Der generelle Trend zur Erosion konnte jedoch nicht gebremst werden. Die Gründe der Sohlenerosion liegen einerseits im schmalen Gerinne mit dem hohen Transportvermögen und andererseits im geringen Geschiebeeintrag in die Kander als Folge von zahlreichen Geschiebesammlern in den Seitenbächen sowie den Kiesentnahmen. Die Folgen der Sohlenerosion sind unterspülte Ufersicherungen, Auengebiete die entlang der Kander nicht mehr überschwemmt werden sowie die negative Beeinflussung des Grundwasserspiegels. In Abschnitten, in denen die Kander in den letzten Jahren ein breiteres Flussbett einnehmen konnte (Augand, Heustrich und Schwandi Ey), sind wieder deutlich höhere Sohlenlagen gemessen worden.

Durch Verbreiterungen des Flussbettes oder durch einen höheren Geschiebetransport in der Kander kann die Sohlenerosion nachhaltig gestoppt werden. Ein Verzicht auf die Geschiebesammler in den Seitenbächen hätte jedoch negative Auswirkungen auf den Hochwasserschutz an den Seitengewässern und würde dort zu neuen Schutzdefiziten führen. Andererseits stellt der Geschieberückhalt für die Kander ein gewichtiges Defizit mit entsprechenden Langzeitschäden am Gerinne und den vorhandenen Schutzbauten dar. Die langfristige Wiederherstellung eines ausgewogenen Kieshaushaltes im System Kander ist deshalb dringend anzustreben.

Eine Zustandsbeurteilung der Verbauungen zwischen Kandersteg und der Mündung in den Thunersee ergab, dass rund die Hälfte der Querbauwerke beschädigt ist und die Längsbauwerke zahlreiche Schadstellen aufweisen. In Einzelfällen wurde eine Sanierung als dringend erach-

tet, da in der Nähe wichtige Infrastrukturanlagen vorhanden sind.

Zur Sicherstellung eines angemessenen Schutzes des Lebens- und Wirtschaftsraumes entlang der Kander wurde eine differenzierte und auf die bestehende Nutzung abgestimmte Schutzzielmatrix erarbeitet und mit der vorhandenen Gefährdungssituation verglichen. Daraus resultierten auf zwei Abschnitten punktuell grosse, bis sehr grosse Schutzdefizite.

Im Rahmen der Erarbeitung des GEKa wurde als neue Grösse der Gewässerentwicklungsraum bestimmt. Er umfasst die aktive Breite des natürlichen Systems Kander, unter Berücksichtigung der vorhandenen Restriktionen. Der definierte Gewässerentwicklungsraum weist je nach Abschnitt eine Breite von 40 bis 200 m auf und ist somit deutlich breiter als der Gewässerraum nach Gewässerschutzgesetz. Ausserhalb des Gewässerraums ist im Gewässerentwicklungsraum eine intensive landwirtschaftliche Nutzung zulässig, das Errichten neuer Bauten soll aber nur noch bei Standortgebundenheit und übergeordnetem öffentlichen Interesse möglich sein. Dadurch soll neben der Hochwasserschutzfunktion auch der Handlungsspielraum für die zukünftige Entwicklung der Kander gesichert werden.

6.3 Ökologie

Durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem ökologischen Idealzustand (= Referenzzustand) lassen sich für grosse Teile des Kanderlaufs allgemeine ökologische Defizite herleiten. Der verfügbare Raum für die Kander ist auf weiten Strecken eingeschränkt. Morphodynamische Prozesse wie Geschiebeumlagerungen können nur eingeschränkt ablaufen. In der Folge sind gewässertypische Gerinnestrukturen wie Kies- und Sandbänke, Schnellen, Rinnen, Kolke oder Furten selten. Tot- und Schwemmholz fehlen als natürliche Strukturbildner im Gerinne und als Habitat weitgehend. Auf weiten Abschnitten sind die Ufer verbaut und/oder die Uferbereiche werden intensiv genutzt. Gewässerty-

pische Uferstrukturen mit einer entsprechenden Ufervegetation können sich kaum entwickeln. Austauschprozesse zwischen Gewässern und Umland sind erschwert. Die Überschwemmungsflächen (Auen) sind in ihrer Ausdehnung stark zurückgegangen und die verbleibenden Auenrelikte sind teilweise von der Kander abgeschnitten. Die fehlende Überflutungs- und Geschlebedynamik bewirkt eine Verarmung des Lebensraums Aue. Durch bestehende Nutzungen und Infrastrukturen im Gewässerumfeld sind die Längs- und Quervernetzung abschnittsweise eingeschränkt.

Viele künstliche Durchgängigkeitsstörungen sind insbesondere für Jungfische aber auch für ausgewachsene Bach- und Seeforellen zum Teil unüberwindbar. Vor allem kleinere Zuflüsse der Kander sind nicht oder nur ungenügend mit dieser vernetzt und stehen daher nicht als Laichgewässer und Lebensraum für Jungfische zur Verfügung. Die Lebensraumvielfalt und -qualität für Fische ist eingeschränkt.

Wie der Tabelle 2 entnommen werden kann, weisen die obersten Abschnitte der Kander (Gasteretal, Chluse) keine Defizite auf. Zwischen Kandersteg und Kandergrund, sowie im untersten Abschnitt von der Einmündung der Simme bis zum Thunersee ist die Kander relativ naturnah und wenig verbaut. In den Siedlungsgebieten ist der Gewässerraum stark eingeschränkt und die Ufer hart verbaut. Das Gerinne verläuft gradlinig und weist nur eine geringe Variabilität auf. Auf diesen Abschnitten (Kandersteg, Kandergrund, Hondrich) wurden die grössten Defizite ermittelt.

6.4 Gesellschaft/Wirtschaft

Thun und Spiez sind die bevölkerungsreichsten Gemeinden entlang des Kanderlaufs, und weisen ein ähnliches Bevölkerungswachstum auf, wie die ländlichen Gemeinden. Während das Kandertal als Wohnregion nach wie vor attraktiv ist, nimmt seine Bedeutung als Arbeitsstandort stetig ab. In vier Kraftwerken wird die Wasserkraft der Kander genutzt, wovon die

beiden grösseren Kraftwerke in Kandergrund und Spiez jährlich je rund 100 GWh Energie produzieren. In Kandergrund, in der Engstlige bei Frutigen und am Kanderdelta bei der Mündung in den Thunersee wird heute Kies entnommen. Die Region Kandertal bietet sowohl im Sommer wie auch im Winter touristisch attraktive Angebote. Die Niesenbahn und der Blausee, zwei touristische «Hot-Spots», liegen direkt an der Kander. Für die Naherholung von grosser Bedeutung sind die renaturierten Flussabschnitte Spiez-Augand, Schwandi Ey bei Frutigen und die ab 2005 teilweise autonom entstandene und 2010 wasserbaulich gesicherte Flussaufweitung Heustrich.

Aus den Ergebnissen der Kander-Gespräche haben sich mehrere Thesen ergeben. Es wurde festgestellt, dass das Interesse, sich am Projekt Kander.2050 zu beteiligen, umso grösser ist, je grösser die Betroffenheit durch Hochwasserereignisse und desto mehr die Kander Teil des unmittelbaren Lebensraums ist. Hochwasserschutz ist das zentrale Anliegen, wenn die Kander der unmittelbare Lebensraum ist und wurde immer wieder angesprochen. Die Werte von Natur und Naherholung wurden dann höher gewichtet als der Hochwasserschutz mit klassischen Verbauungen, wenn die Kander nicht unmittelbarer Lebensraum darstellt. Es wurde angenommen, dass Mängel im Hochwasserschutz einerseits aus der Vernachlässigung früherer Unterhaltsarbeiten aufgrund fehlender finanzieller Mittel entstanden und andererseits auch auf die heute strengeren Auflagen bezüglich Natur- und Landschaftsschutz sowie Fischerei zurückzuführen sind, welche sich teilweise nicht mit den Unterhaltsmassnahmen zum Hochwasserschutz verbinden lassen. Das Vertrauen in alte Verbauungsprinzipien ist nach wie vor vorhanden. Gleichzeitig wird die Mehrheit der nach den neusten Hochwasserereignissen umgesetzten wasserbaulichen Massnahmen positiv gewertet. Realisierte Gerinneaufweitungen Schwandi Ey und Augand wer-

den grösstenteils als gelungene Projekte für die Naherholung und die Aufwertung der Natur wahrgenommen, jedoch weniger als Projekte für adäquaten Hochwasserschutz. Die Seitenbäche werden als grössere Gefahr betrachtet als die Kander selbst. Die Akzeptanz und der Spielraum für Aufweitungs-/Renaturierungsprojekte scheint in Gemeinden am Unterlauf der Kander und in Gemeinden mit einem kander-fernen Ortskern grösser zu sein. Die Bevölkerung ist sich den vorhandenen Natur- und Landschaftswerten teils noch nicht so sehr bewusst.

7. Massnahmenkonzept

7.1 Fachleitbild

Im Fachleitbild wurden die Ziele in Form von Leitsätzen ausformuliert. Die übergeordneten Ziele: attraktiver Lebensraum (Hauptziel), ausreichender Hochwasserschutz (Oberziel) sowie guter ökologischer Zustand (Oberziel) mit ihrer gemeinsamen, nachhaltigen Stossrichtung lassen sich aus der Wasserbau- und Umweltschutzgesetzgebung ableiten. Das Leitbild orientiert sich am Grundsatz der Nachhaltigkeit und dem Fachleitbild Fließsgewässer Schweiz (BUWAL, BWG 2003) der Bundesämter BAFU, BLW und ARE mit ausreichendem Gewässerraum, ausreichender Wasserführung und Wasserqualität als strategische Ziele.

In den sektoralen Zielen und Leitsätzen wurden die strategischen Ziele auf die Fachebene gebracht. Für die einzelnen Gewässerabschnitte wurden segmentale Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Ziele postuliert.

7.2 Bürgerleitbild

Das Bürgerleitbild zeigt einen erreichbaren sowie von den beteiligten sozio-ökonomischen Anspruchsgruppen angestrebten und getragenen Zielzustand des Flusssystems Kander.2050 auf. Es definiert die Vision(en), sowie konkrete Entwicklungsziele für die wichtigsten Handlungsfelder und zentrale Leitsätze für das Flusssystem Kander.2050. In der gemeinsamen Vision soll die Kander und das Kandertal in hundert Jahren eine gelebte und stabile Symbiose zwischen Natur/Ökologie, Mensch/Lebensraum und Technologie/Nutzung bilden. Oberste Priorität erhält der Hochwasserschutz in besiedelten Gebieten. Landwirtschaftlich wertvolle Flächen sollen erhalten bleiben und nachhaltig bewirtschaftet werden. Der Raumbedarf der unterschiedlichen Nutzungen im Kandertal soll durch ein regionales, raumüber-

Nr.	Abschnitt	Gesamtdefizit
1	Kanderdelta – Eisenbahnbrücke	II geringes Defizit
2	Eisenbahnbrücke – Mündung Simme	II geringes Defizit
3	Mündung Simme – BKW-Fassung Hondrich	III mässiges Defizit
4	BKW-Fassung Hondrich – Mündung Engstlige	IV grosses Defizit
5	Mündung Engstlige – Kraftwerk Kandergrund	IV grosses Defizit
6	Kraftwerk Kandergrund – Fassung Kandersteg	II geringes Defizit
7	Fassung Kandersteg – Mündung Alpbach	IV grosses Defizit
8	Schlucht Chluse	I ohne Defizit
9	Gasteretal – Kanderfirn	I ohne Defizit

Tabelle 2. Abschnittsbezogene Defizite in Bezug auf den ökologischen Idealzustand (= Referenzzustand).

greifendes Konzept neu definiert werden und auf die Kander Rücksicht nehmen. Diese soll für die Bevölkerung zugänglich sein und an gut erschlossenen Stellen sollen attraktive Räume für die Naherholung und touristische Aktivitäten geschaffen werden. Naturräume, insbesondere die Flussauen sollen besser vernetzt werden und sich durch eine standortgerechte Artenvielfalt auszeichnen. Die Längsvernetzung soll verbessert und die Kander für den Kiesabbau und die Stromerzeugung ökonomisch und ökologisch sinnvoll genutzt werden.

Die an der Erarbeitung des Bürgerleitbildes definierten Visionen, Leitsätze und Entwicklungsziele weichen teilweise von den Zielen des Fachleitbildes ab oder sind im Widerspruch zur geltenden Gesetzgebung. Auf eine inhaltliche Bereinigung zwischen Bürgerleitbild und Fachleitbild wurde in diesem Stadium bewusst verzichtet. Auch Entwicklungsziele, welche der momentanen Gesetzgebung widersprechen, wurden nicht angepasst oder gestrichen. Das Bürgerleitbild stellt die Sicht der an der Erarbeitung beteiligten Personen für den Zeithorizont 2050 dar. Dies alles im Bewusstsein, dass die Gesetzgebung bis ins Jahr 2050 immer wieder Änderungen – resultierend aus veränderten gesellschaftlichen Bedürfnissen – erfahren wird.

Wenn die im Bürgerleitbild enthaltenen Entwicklungsziele von den Zielen im Fachleitbild abweichen, wurde dies in erster Linie nicht als Widerspruch angesehen, sondern als weitere mögliche Perspektive des Projekts, die Qualität der Nachhaltigkeit zu erhöhen.

7.3 Massnahmen – GEKa

Das Gewässerentwicklungskonzept Kander setzt die Leitplanken für die künftige Entwicklung der Kander und beinhaltet 35 Massnahmen entlang des gesamten Kanderlaufs.

Der Gewässerentwicklungsraum entlang der Kander wurde vollständig und nach einheitlichen Gesichtspunkten festgelegt. Er gewährleistet den Schutz vor Hochwasser und sichert den Raum für die natürlichen Funktionen der Kander und eisdynamischen Entwicklung.

Entlang des gesamten Kanderlaufs wurden Flussabschnitte definiert, wo sich die Kander eigendynamisch entwickeln und autotypische Lebensräume bilden kann. Damit verbessert sich die Strukturvielfalt der Sohle, und sie wird zusätzlich stabilisiert.

Das Geschiebedefizit der Kander

wird künftig durch organisatorisch-technische Massnahmen reduziert. Der Kander soll an mehreren Stellen Geschiebe aus Rückhalteräumen der Seitenbäche zugeführt und die Kiesentnahmen aus der Kander und Engstlige auf ein Mass reduziert werden, das sowohl den kommerziellen als auch den wasserbaulichen und ökologischen Interessen entspricht. Die Geschiebeentnahmemengen werden soweit reduziert, dass die Auflandungen in den Flachstrecken keine zusätzlichen Hochwasserschutzdefizite generieren.

Mit abschnittswisen Gerinneaufweitungen und einem durchdachten Geschiebemanagement kann die Sohlenerosion entscheidend gemindert, aber nicht überall gestoppt werden. Manche Uferbereiche müssen auch künftig durch Längs-

verbauungen gegen Erosion geschützt werden und es wird kaum möglich sein, das Längsgefälle so weit zu erhöhen, dass alle Sohlenfixpunkte aufgehoben werden können. Bestehende, schadhafte und notwendige Schutzbauten werden saniert, damit sie ihre Schutzfunktion auch weiterhin erfüllen. Der Hochwasserschutz wird, wo nötig, mit zusätzlichen zeitgemässen baulichen Massnahmen verbessert und optimiert.

Die Wanderhindernisse sollen etappenweise saniert und durch Blockrampen, Fischpässe oder Aufweitungen ersetzt werden, wobei die Hindernisse mit den grössten Absturzhöhen Priorität haben. Entlang des eingeeengten und begradigten Kanderlaufs wurden die natürlichen Lebensräume vielerorts zerschnit-

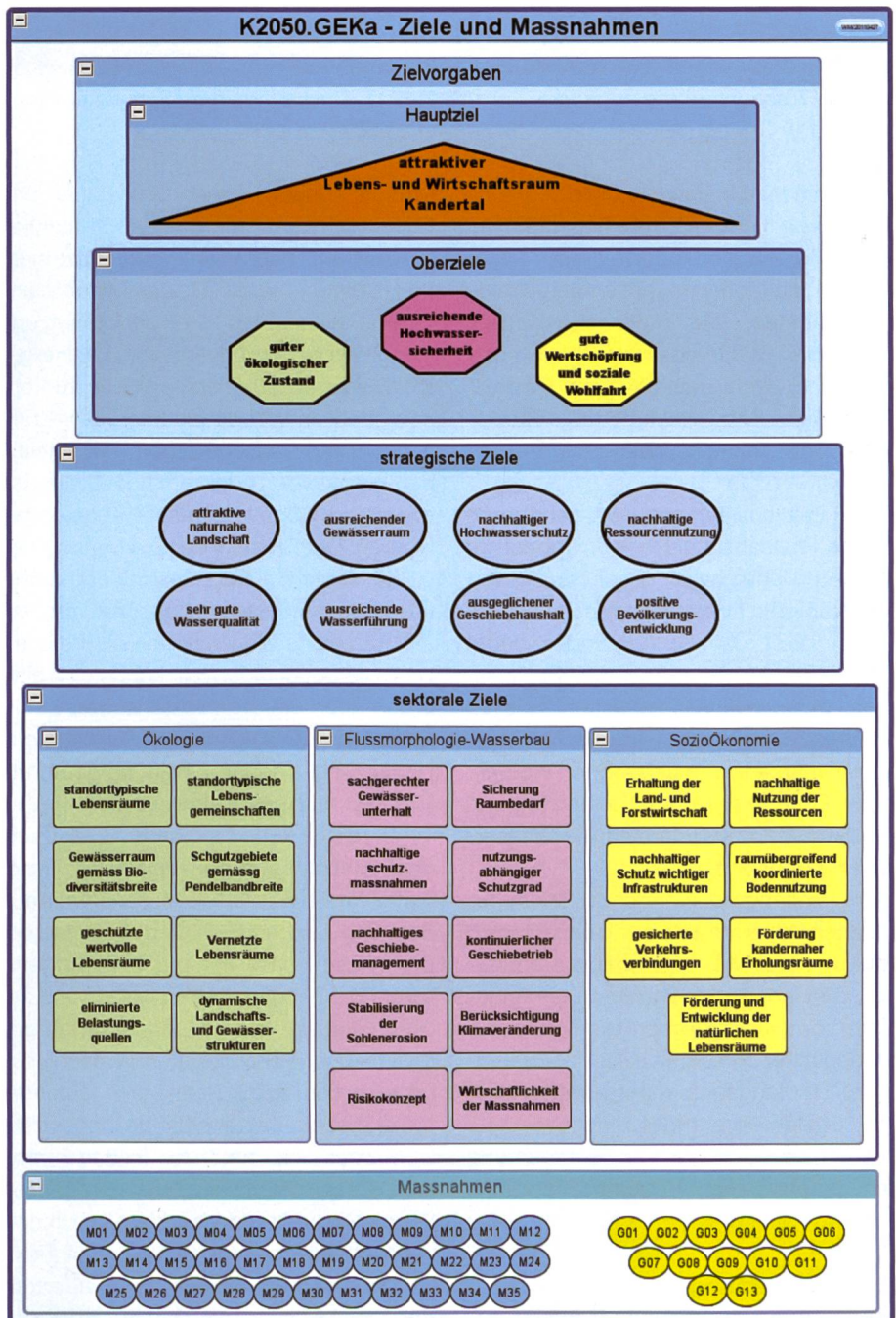


Bild 9. Zielhierarchie mit abgeleiteten Massnahmen.



Bild 10. Flussaufweitung Augand (11.3.2011).

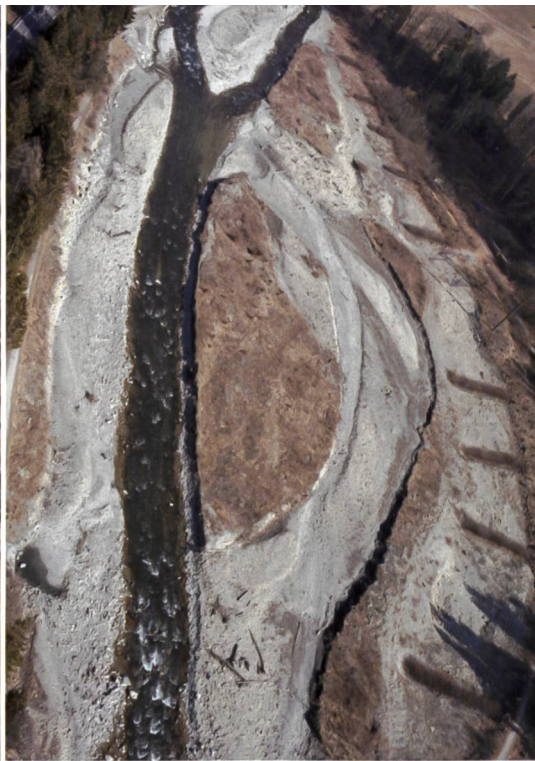


Bild 11. Flussaufweitung Schwandi-Ey (11.3.2011).



Bild 12. Flussaufweitung Heustrich (11.3.2011).

ten, was den Austausch und die Migration von Tieren und Pflanzen beeinträchtigt oder gänzlich verhindert. Diese Situation soll mit lebensfreundlich gestalteten Verbindungen, wie etwa biologischen Korridoren (Wildtierpassagen), extensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen, naturnahen oder renaturierten Wasserläufen oder Heckensystemen verbessert werden.

Eine ausreichende Wasserführung in allen Flussabschnitten ist nicht nur für die Fische lebenswichtig, sondern fördert die Artenvielfalt der gesamten Fauna und Flora, speist das Grundwasser, wertet Landschaften auf und alimentiert Flussauen. In zwei Flussabschnitten müssen die Restwassermengen deshalb auf naturverträglichere Werte angehoben werden: in der Talstufe zwischen Kandersteg und Kandergrund und unterhalb der Wasserfassung Hondrich.

Entlang der Kander sollen an geeigneten Orten attraktive und ganzjährig nutzbare touristische Angebote entstehen, die sich mit den vorhandenen Angeboten kombinieren lassen. Die Kander soll zugänglicher und damit als leicht erreichbares Erholungsgebiet aufgewertet werden. Stellenweise muss eine geeignete Besucherlenkung für die Entflechtung der verschiedenen Nutzungsansprüche sorgen.

8. Umsetzung

Das GEKa und die darin enthaltenen Massnahmen haben keine Behördenverbind-

lichkeit, sondern stellen Grundlagen und Stossrichtungen dar, die jedoch fachlich fundiert und partizipativ abgestützt sind. Im Rahmen eines Gewässerrichtplans (GRKa) soll nun bis 2012 die Umsetzung des GEKa behördenverbindlich sichergestellt werden. Um dies erreichen zu können, müssen vorerst die Interessen- und Zielkonflikte zwischen den Fachstellen bereinigt werden oder zumindest teilweise die gegenläufigen Interessen abgewogen werden. Der Prozess der Erarbeitung des GRKa ist stark auf die Bereinigung dieser Interessenkonflikte ausgerichtet, mit dem Ziel sämtliche Massnahmen als Festsetzung verabschieden zu können. Weiter sollen auch die organisatorischen Strukturen für eine zielgerichtete, erfolgreiche Umsetzung der im GRKa aufgeführten Massnahmen geschaffen werden.

Die Erarbeitung und Umsetzung des Richtplans erfolgt in drei Phasen. In der ersten Phase werden die Massnahmen aus dem GEKa fachstellenintern konsolidiert. Die zweite Phase entspricht der eigentlichen Erarbeitung des Richtplans und der Durchführung des Planerlassverfahrens (Mitwirkung, Vorprüfung und Beschluss), bevor in der letzten Phase eine laufende, projektbezogene Umsetzung angestrebt wird. Speziell zu erwähnen ist das Führen einer Gesamtökobilanz über den ganzen Perimeter während der ganzen Umsetzungsphase. Dies soll eine gewisse Flexibilität bei der Problematik von standortgebundenen Ersatzmassnahmen bieten.

Parallel zum laufenden Richtplan-

verfahren wurde der gesamte Massnahmenkatalog 2010 in einer Arbeitsgruppe bezüglich der mittelfristigen Umsetzbarkeit priorisiert (Umsetzungsstrategie 2010). Dieses Massnahmenpaket wird nun 2011 in einem Vorprojekt mit den betroffenen Wasserbauträgern, unter Berücksichtigung des anstehenden Gewässerunterhalts, weiter bearbeitet. Nach der Verabschiedung des Gewässerrichtplans 2012 soll ein erstes Wasserbauprojekt erarbeitet und realisiert werden.

Diedrei Flussaufweitungen Augand, Schwandi Ey und Heustrich waren bereits vor Inangriffnahme von Kander.2050 geplant oder in Realisierung, passen aber optimal in das Gesamtkonzept (Bild 9, 10 und 11). Im Rahmen von Hochwasserschutzprojekten konnten bereits erste Geschieberückgabestellen realisiert werden.

9. Fazit

Drei Experten aus Verwaltung und Wissenschaft (BAFU, EAWAG, WSL) wurden 2009 gebeten das Gewässerentwicklungskonzept Kander (GEKa) einer Qualitätsprüfung zu unterziehen und dazu einen schriftlichen Bericht zu verfassen.

In den Conclusions des Berichts wurde das Projekt zusammenfassend wie folgt beurteilt:

Das Gewässerentwicklungskonzept Kander.2050 hat die mittel- und langfristige zu ergreifenden Massnahmen zur wünschbaren Entwicklung des Gewässersystems Kander in umfassender und systematischer Weise ermittelt, wobei so-

wohl der gesamte Hauptfluss wie auch alle drei Aspekte der Nachhaltigkeit betrachtet wurden. Damit liegt einerseits eine weit-sichtig angelegte Planungsgrundlage für den künftigen Mitteleinsatz an der Kander vor, um den Schutz vor Hochwasser optimal mit der Aufwertung des Lebensraums zu verbinden. Andererseits wurde damit eine fachlich ausgereifte und gut dokumentierte Vorlage für künftige integrale Gewässerentwicklungskonzepte in der Schweiz geschaffen.

Ein weiterer Mehrwert des GEKA besteht darin, dass Fachstellen und Planer aus den wenigen Schwächen des Projektes Lehren für ein verbessertes Vorgehen ziehen können. Dazu gehören insbesondere die Einbindung der betroffenen Stakeholder in die Zielformulierung, eine auf das Gesamtsystem erweiterte Betrachtung des Gewässers, welche die Seitenbäche einschliesst, eine vertiefte Behandlung der Konflikte, eine stärkere Ausrichtung der Ist-Analyse auf ein künftiges Monitoring und eine verstärkte Zusammenarbeit mit der Forschung.

Das GEKA dient schliesslich als wertvolle Grundlage für die konzeptuelle Weiterentwicklung umfassenderer räumlicher Planungsinstrumente, insbesondere für das vom BAFU aktuell angestrebte Instrument des integralen Einzugsgebiets-managements. Es zeigt mögliche Vorgehensweisen bei der Priorisierung der Massnahmen und für den Einbezug der Bevölkerung auf, gibt Hinweise für das Spektrum zu lösender Konflikte und bietet ein konkretes Ausgangsbeispiel für die Identifikation offener Fragen und zu lösender Schwierigkeiten.

10. Ausblick

Das revidierte und Ende 2010 in Kraft gesetzte Gewässerschutzgesetz verpflichtet die Kantone bis 2013 zu einer langfristigen, strategischen Gewässerrevitalisierungsplanung. Der Zeitraum der periodisch zu erneuernden Planung beträgt 20 Jahre, der Umsetzungshorizont 80 Jahre. Die Realisierung und Finanzierung der Projekte soll der Bund jeweils in kurzfristigen, vierjährigen NFA-Perioden (neuer Finanzausgleich zwischen Bund und Kantonen) unterstützen. In mittelfristigen Pla-

nungshorizonten von 5–10 Jahren sollen Massnahmenkonzepte auf Stufe Einzugsgebiet entwickelt werden.

Gewässerentwicklungskonzepte, Richtpläne und partizipativ erarbeitete Massnahmenkonzepte im Stil von Kander.2050 werden unumgänglich sein, um die langfristigen, strategischen Ziele in NFA-Projekten dereinst umsetzen zu können. Dabei wird gestern wie heute die Verfügbarkeit des notwendigen, aber limitierten Gewässerraums eine zentrale Rolle spielen. Trotz der vom Bund bereits in der strategischen Planung verlangten Priorisierung der Massnahmen, werden grosse Hochwasserschutz-, Infrastrukturprojekte im Gewässerbereich und Meliorationen weiterhin Opportunitäten bieten die es zu ergreifen gilt, um mit so genannten Kombiprojekten Schritt um Schritt «den guten Zustand» unserer Fließgewässer, eine vertiefte Natur- und Heimatverbundenheit der Bevölkerung und damit eine noch höhere gesellschaftliche Akzeptanz für eine neue, gerechte Raumordnung im Gewässerentwicklungsraum zu erreichen.

Folgende Personen waren an der Projektbearbeitung beteiligt:

- Michael Auchli*, Hunziker, Zarn & Partner AG, Aarau (TP Fluss-Morphologie/Wasserbau, Flu-MoKa)
 - Melchior Buchs*, impulsa AG, Thun (Leiter Modul Gesellschaft/Wirtschaft, SozioKa)
 - Dominic Bütschi*, Universität Bern (TP Geschichte, HistoKa)
 - Roger Dürrenmatt*, Impulsa AG Thun (TP Ökologie, OeKa)
 - Aline Mauerhofer*, impulsa AG, Thun (Modul Gesellschaft/Wirtschaft)
 - Rolf Künzi*, Flussbau AG SAH, Bern (Leiter Modul Umwelt)
 - Karin Peter*, impulsa AG, Thun (Modul Gesellschaft/Wirtschaft)
 - Regula Schild*, SIGMAPLAN, Bern (Kommunikation)
 - Michael Schilling*, Hunziker, Zarn & Partner AG, Aarau (TP Fluss-Morphologie/Wasserbau, Flu-MoKa)
 - Bernhard Wehren Dr.*, Universität Bern / GIUB (TP Hydrologie, HydroKa)
 - Rolf Weingartner Prof.*, Universität Bern / GIUB (TP Hydrologie, HydroKa)
- Literatur

Gesamtprojekt Kander.2050 – «läbigs Kanderwasser», Gewässerentwicklungskonzept – GEKA, Technischer Bericht, Tiefbauamt des Kantons Bern, Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern, Bern 31. August 2009

Frei, C., Schöll, R., Fukutome, S., Schmidli, J., Vidale, PL. (2006): Future change of precipitation extremes in Europe: Intercomparison of scenarios from regional climate models. *Journal of Geophysical Research*. Vol. 111, D06105, 22 p.

Pfister, C. (1999): *Wetternachhersage*. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen 1496–1995. Haupt Verlag. Bern.

Sturm, K. et al. (2001): Hochwasser in Mitteleuropa seit 1500 und ihre Beziehung zur atmosphärischen Zirkulation. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Vol. 145, Iss. 6, S. 14–23.

Hügli, A. (2002): «Die Schlange im eigenen Busen nähren»: die Korrektur der Aare zwischen Thun und Bern im 19. Jahrhundert. Diplomarbeit am Historischen Institut der Universität Bern. Bern.

Bütschi, D. (2008): *Gefürchtet, gebändigt und neu gedacht – die Kander. Die Geschichte eines Flusses und «seiner» Menschen (1800–1950)*. Diplomarbeit am Historischen Institut der Universität Bern. Bern.

Pfister, C. (in Vorbereitung): *Prävention zwischen Lernen und Vergessen. Zur Bewältigung von «Naturkatastrophen» in Mitteleuropa*. GAIA.

Wehren, B. (Oktober 2010): *Modellgestützte Untersuchungen und Analysen zur Hydrologie der Kander – gestern, heute, morgen*. Dissertation am Geographischen Institut der Universität Bern.

Internet:
www.kanderwasser.ch

Anschrift der Verfasser
Willy Müller, Amt für Landwirtschaft und Natur Fischereiinspektorat – Renaturierungsfonds BE Schwand, CH-3110 Münsingen
willy.mueller@vol.be.ch

Flussbau AG SAH
Rolf Künzi, Sandra Krähenbühl
Schwarztorstrasse 7, CH-3007 Bern
rolf.kuenzi@flussbau.ch
sandra.kraehenbuehl@flussbau.ch