



Nachhaltige Wassernutzung

Portrait des Nationales Forschungsprogramms NFP 61

Gestion durable de l'eau

Portrait du Programme national de recherche PNR 61

Sustainable Water Management

Portrait of the National Research Programme NRP 61



FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Nachhaltige Wassernutzung

Portrait des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61

Gestion durable de l'eau

Portrait du Programme national de recherche PNR 61

Sustainable Water Management

Portrait of the National Research Programme NRP 61

6 **Editorial**

8 **Überblick NFP 61 | Aperçu PNR 61 | Overview NRP 61**

Projekte | Projets | Projects

Cluster Hydrologie – Gletscher, Grundwasser, Extremereignisse
Cluster Hydrologie – Glaciers, eaux souterraines, événements extrêmes
Cluster Hydrology – Glaciers, Groundwater, Extreme events

- 20 Gletscherrückgang – noch genügend Wasser für die Wasserkraftproduktion?
Recul des glaciers – reste-t-il suffisamment d'eau pour la production d'énergie hydraulique?
Glacier retreat – still sufficient water for hydroelectric power production?
Prof. Dr. Martin Funk
- 22 Seen als Folge schmelzender Gletscher: Chancen und Risiken
Des lacs comme conséquence de la fonte des glaciers: chances et risques
Lakes as a consequence of melting glaciers: opportunities and risks
Prof. Dr. Wilfried Haeblerli
- 24 Grundwasserknappheit durch Klimawandel?
Pénurie d'eau souterraine due au changement climatique?
Groundwater shortage due to climate change?
Prof. Dr. Daniel Hunkeler
- 26 Karstwasser, eine Wasserressource für die Zukunft?
Les eaux karstiques, une ressource hydrique pour le futur?
Karstic waters, a water resource for the future?
Dr. Pierre-Yves Jeannin
- 28 Einfluss des Klimawandels auf das Grundwasser
Comprendre les effets du changement climatique sur les eaux souterraines
Understanding how climate change is affecting groundwater
Dr. David M. Livingstone
- 30 Wie verändert sich die Hochwassergefahr in den Alpen?
Comment évolue le danger lié aux crues dans les Alpes?
How is the flood hazard in the Alps evolving?
Dr. Felix Naef
- 32 Sind wir auf Trockenperioden vorbereitet?
Sommes-nous préparés aux périodes de sécheresse?
Are we prepared for droughts?
Prof. Dr. Sonia Seneviratne
- 34 Von Flüssen gespiesenes Trinkwasser: Noch sauber genug?
L'eau potable provenant des rivières est-elle encore suffisamment propre?
Is drinking water derived from rivers still clean enough?
Prof. Dr. Urs von Gunten

Cluster Wassermanagement
Cluster Gestion de l'eau
Cluster Water Management

- 38 Wasser wird auch für die Schweizer Landwirtschaft knapp
Pénurie croissante d'eau, pour l'agriculture suisse également
Increasing water scarcity, also for Swiss agriculture
Prof. Dr. Jürg Fuhrer
- 40 Nachhaltige Sicherung von Wasserressourcen
Ressources hydrologiques durablement garanties
Sustainable safeguarding of water resources
Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey
- 42 Auf dem Weg zu einer integrativen Wasserpolitik
Vers une politique intégrative de l'eau
Towards integrative water governance
Dr. Andreas Klinke
- 44 Langfristige Planung nachhaltiger Wasserinfrastrukturen
Planification à long terme d'infrastructures durables de distribution et de traitement de l'eau
Sustainable water infrastructure planning
Dr. Judit Lienert
- 46 Mehr Hochwasser – mehr Sedimenttransport – weniger Fische?
Augmentation des crues, augmentation des transports de sédiments: moins de poissons?
More floods – more sediment transport – less fish?
Dr. Dieter Rickenmann
- 48 Bewässerungskanäle für die Artenvielfalt und den Tourismus
Canaux d'irrigation pour la biodiversité et le tourisme
Water channels for biodiversity and tourism
Dr. Raimund Rodewald
- 50 Integriertes Management der Wasserqualität von Fließgewässern
Gestion intégrée de la qualité de l'eau de rivière
Integrated management of river water quality
Dr. Christian Stamm
- 52 Wasserbewirtschaftung in Zeiten von Knappheit und globalem Wandel
Gestion de l'eau en temps de pénurie et de changement global
Water management in times of scarcity and global change
Prof. Dr. Rolf Weingartner



Prof. em. Dr. Christian Leibundgut

Wasser unter Druck – die Schweiz sorgt vor

Eine meiner Exkursionen mit Studierenden führte jeweils vom Val d'Areuse im Jura hinüber zum Vallée de la Loue, um zwei gegensätzliche Arten des Umganges mit Flüssen vor Augen zu führen: auf der einen Seite die gebändigte, begradigte Areuse, auf der andern Seite die weitgehend naturbelassene Loue. Sowohl der visuelle als auch der ökologische Vergleich offenbarte im Louetal eine ungleich grössere Artenvielfalt im Gewässer und der Auenlandschaft als im Areusetal. Unschwer erkannten die Teilnehmenden an diesen Beispielen jeweils, wie sehr es sich lohnen kann, mit der Natur zu planen und zu wirtschaften als gegen die Natur.

Diese Erkenntnis finden wir in unserem Umgang mit dem Wasser mannigfach wieder. Die Wasserressourcen in der Schweiz sind, wie viele der natürlichen Ressourcen weltweit, stark bedrängt durch die internationale Marktöffnung und den globalen Wandel, der sich zurzeit im Klimawandel, dem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum am deutlichsten zeigt. Zahlreiche politische und wirtschaftliche Einflussfaktoren erschweren oder verunmöglichen gar eine nachhaltige Nutzung des Wassers. Es ist erfreulich, dass in der Schweiz das Bewusstsein um diese Zusammenhänge hoch entwickelt ist. Als ich mich nach 20 Jahren Ausland wieder mit der Schweizerischen Wasserwirtschaft auseinandersetzen begann, war ich beeindruckt von den zahlreichen konstruktiven und verantwortungsvollen Vorschlägen zur Verbesserung eines nachhaltigen Umgangs mit Wasser.

Die Wasserforschung in der Schweiz verfügt über ein hohes Potenzial und ist international anerkannt, sieht sich aber mit komplexen Problemen in der Wasserwirtschaft konfrontiert. Im Nationalen Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61) sollen nun – vor dem Hintergrund der teilweise unkontrollierbaren Einflussfaktoren – die vorhandenen wissenschaftlichen Bausteine über die Forschung weiterentwickelt, strategisch vernetzt und auf ein gemeinsames Ziel hin fokussiert werden. Die daraus resultierende Gesamtschau soll erlauben, umsetzbare Lösungen für eine nachhaltige Wassernutzung zu entwickeln. Lösungen also, welche die verschiedenartigen Wassernutzungen und den Schutz vor Hochwasser dauerhaft gewährleisten und zugleich die dafür unabdingbare ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer sichern.

Dazu müssen wir jedoch einen Paradigmenwechsel vornehmen und von der partiellen Betrachtung von Wasserproblemen zur ganzheitlichen Betrachtung der Systeme und Einzugsgebiete übergehen. In inter- und transdisziplinärer Forschung müssen wir die Rückkoppelungen zwischen den Systemen und Prozessen verstehen lernen und ausgewogene Lösungen suchen, die von den Akteuren aus Wirtschaft, Politik und der Zivilgesellschaft mitgestaltet und mitgetragen werden. Damit könnte eine Umsetzung in die Praxis mit langfristiger Wirkung sichergestellt werden.

Prof. em. Dr. Christian Leibundgut

Präsident der Leitungsgruppe des NFP 61
Institut für Hydrologie IHF, Universität Freiburg i.Br.

Eau sous pression – la Suisse se prémunit

Une des excursions que j’entreprenais avec mes étudiants menait du Val d’Aare dans le Jura à la Vallée de la Loue, et avait pour but d’illustrer deux manières opposées de gérer des rivières: d’une part l’Aare domptée et rectifiée, d’autre part la Loue, restée largement à son état naturel. La comparaison visuelle et écologique révèle dans la Vallée de la Loue une diversité bien plus grande dans l’eau et dans la plaine alluviale que celle présente dans le Val d’Aare. Il n’était pas difficile pour les participants de réaliser, à l’aide de ces deux exemples, à quel point il est avantageux de planifier et de gérer en accord avec la nature, plutôt que contre elle.

Cette constatation se retrouve maintes fois dans tous nos rapports avec l’eau. Les ressources d’eau en Suisse, comme de nombreuses autres ressources naturelles dans le monde entier, sont fortement menacées par l’ouverture internationale du marché et le changement global, rendu avant tout clairement visible dans le changement climatique, la croissance démographique et l’expansion économique. De nombreux facteurs politiques et économiques rendent difficile ou même impossible une gestion durable de l’eau. Il est réjouissant de constater qu’en Suisse la conscience de ces liens est hautement développée. Après vingt ans à l’étranger, je me suis à nouveau penché sur la gestion des eaux en Suisse, et les nombreuses propositions constructives et responsables pour l’amélioration durable de celle-ci m’ont impressionné.

La recherche hydrologique suisse dispose d’un grand potentiel et est internationalement reconnue. Elle se voit toutefois confrontée à des problèmes complexes au niveau de la gestion. Au sein du Programme national de recherche «Gestion durable de l’eau» (PNR 61), la recherche permettra de perfectionner les éléments scientifiques existants. Ces résultats seront ensuite stratégiquement interconnectés et orientés vers un objectif commun. La vue d’ensemble qui en résultera permettra de développer des solutions applicables à une gestion durable de l’eau; des solutions donc qui tiennent compte des différentes utilisations de l’eau et qui assurent une protection durable contre les crues, tout en garantissant l’indispensable fonctionnement écologique des eaux.

A cette fin, le paradigme doit être modifié, et permettre ainsi le passage d’une observation partielle des problèmes liés à l’eau à une observation globale des systèmes et des bassins hydrologiques. Nous devons apprendre à comprendre les interactions entre les systèmes et les processus, et à chercher, au moyen d’une recherche inter- et transdisciplinaire, des solutions équilibrées, conçues et appuyées par les acteurs provenant de l’économie, de la politique et de la société civile. Cette approche garantirait une mise en pratique à long terme.

Prof. em. Dr. Christian Leibundgut

Président du Comité de direction PNR 61
Institut für Hydrologie IHF, Universität Freiburg i.Br.

Water under pressure – Switzerland takes precautions

One of the field trips I used to take with students led us from the Val d’Aare in the Jura to the Vallée de la Loue, and was designed to awaken their awareness of two different ways of dealing with rivers: on the one hand the tamed and straightened Aare, on the other hand the, to a large extent, untouched Loue. The visual as well as the ecological comparison revealed a much larger variety of species in the Loue River and its floodplains than in the Aare valley. Based on these examples, the students easily recognized that it can be very rewarding to plan and to manage hand in hand with nature, rather than against it.

These insights reappear in our dealings with water time and time again. Water resources in Switzerland are, as are many of the natural resources world-wide, strongly pressured by international market liberalisation and global change, the latter presently appearing most clearly in the form of climate change, population growth and economic expansion. Many political and economic factors complicate or even prevent sustainable water management. It is pleasing to see that in Switzerland the awareness of these connections is highly developed. After twenty years abroad, I resumed analysing Swiss water management and I was impressed by the numerous constructive and responsible suggestions for the improvement of sustainable water management.

Water research in Switzerland has high potential and is internationally recognized. But it is also confronted with complex water management problems. The National Research Programme “Sustainable Water Management” (NRP 61) aims to further develop the available scientific elements through research, and to strategically link and focus these on a common objective – against the setting of in part uncontrollable factors. The resulting overall picture will make possible the development of practicable solutions for sustainable water management; solutions also that will guarantee the different water uses as well as flood protection on a long-term basis, while safeguarding the indispensable ecological functions of all bodies of water.

However, for this purpose, we need to shift our paradigm from a partial contemplation of water problems to a holistic observation of all systems and catchment areas. By means of inter- and transdisciplinary research, we must learn to understand the interactions between the systems and processes, and to search for balanced solutions, designed with and supported by stakeholders stemming from economics, politics and civil society. In this way, practical and long-term implementation could be guaranteed.

Prof. em. Dr. Christian Leibundgut

President of the NRP 61 Steering Committee
Institute of Hydrology, University of Freiburg i. Br., Germany

Nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser

Wasser ist ein wesentliches Element für das Leben der Menschen, Tiere und Pflanzen. Die moderne Gesellschaft benötigt diese natürliche Ressource nicht nur für die Trinkwasserversorgung, sondern auch für viele wesentliche Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Ökologisch funktionsfähige Gewässer halten die Nutzungsmöglichkeiten der Wasserressourcen und der aquatischen Ökosysteme aufrecht.

Nutzung und Schutz der Wasserressourcen sowie Vermeidung und Minderung von Hochwassergefahren stossen immer häufiger an Grenzen von Natur, Technik und von ökonomischen Rahmenbedingungen. Wasserknappheit einerseits und steigender Nutzungsdruck andererseits werden zukünftig verstärkt zu Nutzungskonflikten führen. Die Erfahrung lehrt uns auch, dass sich die Wertvorstellungen der Gesellschaften in der Schweiz und in Europa rasch wandeln können (Bedürfnisse für Erholung, Gesundheit, Sicherheit, wirtschaftliche Prosperität, usw.). Gleichzeitig laufen wasserwirtschaftlich problematische Entwicklungen, wie z.B. die zunehmende Flächenversiegelung, weiter.

Die zukünftige Wasserversorgung, Wasserentsorgung und nachhaltige Ressourcensicherung ist auch in der Schweiz im Zuge der laufenden Klimadebatte in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses gerückt. Die Klimaprojektionen weisen auf eine deutliche Veränderung von Temperatur, Niederschlag und Verdunstung im Alpenraum und damit der Schweiz hin. Dies hat Folgen für den regionalen Wasserhaushalt, die Wasserspeicherung in Seen und Gletschern, das Grundwasser und die Wasserflüsse in Ökosystemen. In den kommenden Jahrzehnten dürfte die Verfügbarkeit von Wasser stärkeren Schwankungen unterworfen sein und es werden häufigere und extremere Hochwasser auftreten. Überdies ist auch mit Auswirkungen auf die Wasserqualität und die Lebensgemeinschaften in den Gewässern zu rechnen. Dadurch nehmen einerseits die Anforderungen an den Hochwasserschutz zu. Andererseits sind diverse Wassernutzungen nicht mehr in genügendem Masse gewährleistet.

Klimawandel und sozioökonomische Wandelprozesse – sowohl globale wie nationale – werden einen steigenden Nutzungsdruck auf die Gewässer zur Folge haben. Beispielweise werden Klima- und Energiepolitik den Druck für einen Ausbau der Wasserkraftnutzung erhöhen. Die Konkurrenz zwischen den verschiedenartigen Wassernutzungen wie Trinkwasser, Bewässerung, Erholung und Wasserkraft wird zunehmen. Die Trockenheit im Jahre 2003 hat gezeigt, dass auch in der Schweiz unterschiedliche Ansprüche aufeinanderprallen können. Zur Vermeidung von Engpässen und Konflikten braucht es deshalb neue Strategien, die auf einen möglichst naturnahen Wasserkreislauf und auf eine nachhaltige Nutzung von Wasser ausgerichtet sind.

Ziele des NFP 61

Das NFP 61 «Nachhaltige Wassernutzung» will wissenschaftlich fundierte Grundlagen, Methoden, Strategien sowie Lösungen für die künftigen Herausforderungen in der Wasserwirtschaft erarbeiten.

Rapport durable avec la ressource eau

L'eau est un élément essentiel à la vie humaine, animale et végétale. Outre l'évident besoin d'approvisionnement en eau potable, la société contemporaine dépend, pour de nombreuses activités économiques et de la vie quotidienne, de cette ressource naturelle. Les fonctions écologiques de cette dernière garantissent la diversité de ses usages et sont essentielles au maintien des écosystèmes aquatiques.

L'utilisation et la protection des ressources hydrologiques, ainsi que la protection contre les crues sont de plus en plus souvent confrontées aux limites posées par la nature, la technique et les conditions économiques générales. La pénurie d'eau, d'une part, et la pression croissante en matière d'utilisation, d'autre part, vont mener plus fréquemment à des conflits d'utilisation. En outre, l'expérience nous apprend que les valeurs morales et les besoins de la société suisse et européenne peuvent évoluer rapidement (besoins de détente, santé, sécurité, prospérité économique, etc.). En même temps, des développements problématiques en matière de gestion de l'eau, tels que l'imperméabilisation croissante des sols, continuent d'avoir lieu.

En Suisse comme ailleurs, l'approvisionnement en eau, l'élimination des eaux usées et la garantie durable des ressources sont devenus des sujets d'intérêt public, dans le cadre du débat actuel sur le changement climatique. Les prévisions climatiques indiquent une modification sensible de la température, du régime des précipitations et de l'évaporation dans l'arc alpin, et par conséquent dans toute la Suisse. Il en résulte des répercussions sur les ressources en eau régionales, sur la rétention d'eau des lacs et des glaciers, sur la nappe phréatique et sur les flux hydriques dans les écosystèmes. Il faut donc s'attendre à ce que la disponibilité de l'eau soit à l'avenir soumise à de plus fortes variations, et à ce qu'il apparaisse des crues de plus en plus fréquentes et extrêmes. Des conséquences sur la qualité de l'eau et les biocénoses des eaux sont également à attendre. D'une part, les exigences face à la protection contre les crues augmenteront de ce fait. Et d'autre part, les divers usages de l'eau ne seront plus suffisamment garantis.

Les processus de changement climatique et socio-économique – autant globaux que nationaux – auront pour conséquence une pression croissante dans le domaine de l'exploitation des eaux. Par exemple, la politique en matière du climat et de l'énergie augmentera la pression pour une consolidation de la production d'énergie hydraulique. La concurrence entre les diverses utilisations de l'eau, telles qu'eau potable, irrigation, loisirs et production d'énergie, augmentera. La sécheresse de 2003 a montré qu'en Suisse aussi, les différentes exigences face à l'eau peuvent s'affronter. Afin d'éviter des goulots d'étranglement et des conflits, de nouvelles stratégies basées sur un cycle de l'eau le plus naturel possible et sur une gestion durable de l'eau sont donc nécessaires.

Buts du PNR 61

Le PNR 61 «Gestion durable de l'eau» a pour but d'élaborer des bases, méthodes et stratégies scientifiquement éprouvées, à même d'apporter des solutions aux défis à venir dans le domai-

Sustainable management of water resources

Water is an essential element for the life of people, animals, and plants. Besides the public need for drinking water supply, society today also depends on this natural resource for many economic activities and activities of daily life. Ecologically functional water bodies guarantee the diverse possibilities of use and are an essential element in sustaining the aquatic ecosystems.

Utilization and protection of water resources as well as flood protection are increasingly coming up against the limits of nature, technology and basic economic conditions. In the future, water shortage on the one hand and pressure on water usage, on the other hand, will increasingly lead to conflicts. Experience also shows that the values and needs of society in Switzerland and in Europe can undergo rapid change (recreation needs, health and safety matters, economic prosperity, among other things). At the same time, problematic developments in water resources management, such as increasing surface sealing, are continuing.

With the ongoing debate on climate change, the future water supply, water disposal and sustainable safeguarding of resources have moved into the spotlight of public interest, also in Switzerland. Climate projections clearly indicate changes in temperature, precipitation, and evapotranspiration in the Alps, and thus in Switzerland. This has consequences for the regional water balance, water storages in lakes and glaciers, groundwater, and water flows in the ecosystems. It has to be expected that in the coming decades the availability of water will be subject to stronger fluctuations and that there will be more frequent and more extreme floods. Moreover, there will be effects on water quality and the biocenosis in bodies of water. Therefore, the demands on flood protection will increase on the one hand. And on the other hand, the different water uses will no longer be sufficiently guaranteed.

Climate change as well as global and national socio-economic changes will result in increased usage pressure on water bodies. For example, climate and energy policies will exert stronger pressure for the consolidation of hydroelectric power use. Competition between different water uses such as drinking water supply, irrigation, recreation and hydroelectric power will intensify. The drought of 2003 has shown that in Switzerland, as elsewhere, different demands can clash. To prevent short supply and conflicts, we therefore need new strategies that are orientated as far as possible towards a close-to-natural water cycle and to sustainable use of water.

Objectives of the NRP 61

The NRP 61 "Sustainable Water Management" aims to develop scientific foundations, methods, and strategies, as well as to initiate solutions for future challenges in the area of use of water resources. It

- investigates the effects of climate and social changes on water resources;
- examines risk, user conflict and ecological change management from a comprehensive perspective;
- develops efficient and sustainable water resources management systems.

Dabei:

- untersucht es die Auswirkungen des Klimawandels und sich verändernder Nutzungsstrukturen auf den Wasserhaushalt und die Gewässerökologie;
- überprüft es den Umgang mit den Nutzungsrisiken, Nutzungskonflikten und ökologischen Veränderungen aus einer umfassenden Perspektive;
- entwickelt es effektive und effiziente Managementsysteme für die nachhaltige Wassernutzung.

Um diese Ziele zu erreichen verfügt das Programm für eine Forschungsdauer von vier Jahren ab 2010 über 12 Millionen CHF.

Programmstruktur

Das Programm enthält zwei Forschungsachsen, einerseits das Natursystem und andererseits das Gesellschaftssystem. Die Forschungsachse «Natursystem» widmet sich den Veränderungen des Wasserhaushaltes, des Wasserregimes, der Wasserqualität und der Gewässerökosysteme, welche sich infolge von Klimawandel, Landnutzungsänderungen und anderer anthropogener Aktivitäten ergeben. Daraus leiten sich die Anforderungen an einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen ab. Die Forschungsachse «Gesellschaftssystem» befasst sich mit dem sozioökonomischen Wandel und den sektorübergreifenden Strategien für die nachhaltige Wassernutzung sowohl hinsichtlich der Bewirtschaftung als auch des Schutzes des Wassers. Dabei wird die Entwicklung und die Umsetzung neuer angemessener Managementsysteme angestrebt. Die Projekte organisieren sich innerhalb des NFP 61 in zwei Cluster, die sich teilweise überlappen und miteinander interagieren.

Cluster Hydrologie – Gletscher, Grundwasser, Extremereignisse

Die Hauptfragen, die in diesem Cluster gestellt werden:

- Welche Auswirkungen haben der Klimawandel, anthropogene Eingriffe und steigender Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen?
- Wie verläuft der Gletscherrückgang und wie wirkt er sich aus?
- Inwiefern werden das Grundwasser und damit die Wasserversorgung beeinflusst und allenfalls beeinträchtigt?
- Mit welchen Extremereignissen wie Hochwasser und Dürren ist in Zukunft zu rechnen?
- Welche Anforderungen ergeben sich aus den diversen Auswirkungen für die künftige Wasserbewirtschaftung?

Cluster Wassermanagement

Die Hauptfragen, die in diesem Cluster gestellt werden:

- Mit welchen Auswirkungen des Klima- und sozioökonomischen Wandels auf die hydrologischen Dienstleistungen (Wasserversorgung usw.) ist zu rechnen?
- Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Ökosysteme der Fließgewässer aus?
- Wie lassen sich die Wassernutzung, der Schutz des Wassers und der Schutz vor dem Wasser ganzheitlich planen?
- Wie können Interessenskonflikte vermieden werden und wie ist mit unvermeidbaren Interessenskonflikten umzugehen?
- Wie kann die langfristige Planung zur Erneuerung und Sicherung der Wasserinfrastrukturen gestaltet werden?
- Wie kann sich die Landwirtschaft an neue Rahmenbedingungen anpassen?

ne de l'exploitation des ressources en eau. Ce programme

- étudie les effets des changements climatiques et sociaux sur les ressources hydrologiques et l'écologie des eaux;
- examine la gestion des risques, des conflits d'utilisation et des changements écologiques dans une perspective globale;
- développe des systèmes de gestion efficace et durable des ressources en eau.

Pour atteindre ces buts, le programme dispose de 12 millions CHF, distribués sur une période de recherche de quatre ans à partir de 2010.

Structure du programme

Le programme de recherche est divisé en deux axes de recherche, d'une part le système naturel et d'autre part le système social. L'axe de recherche «systèmes naturels» se consacre aux changements du cycle de l'eau, du régime hydrologique, de la qualité de l'eau et des écosystèmes liés à l'eau, suite aux changements climatiques, aux modifications de l'utilisation du territoire et à d'autres changements provoqués par des actes humains. Il en découle le besoin d'une gestion durable de la ressource eau. L'axe de recherche «systèmes sociaux» traite du changement socioéconomique et des stratégies suprasectorielles de gestion durable de l'eau, tant sur le plan de l'exploitation que sur celui de la protection. Il aspire au développement et à la mise en œuvre de nouveaux systèmes de gestion des ressources hydrologiques. Au sein du PNR 61, les projets sont organisés en deux clusters, qui se chevauchent partiellement et qui interagissent entre eux.

Cluster Hydrologie – Glaciers, eaux souterraines, événements extrêmes

Les questions principales posées dans ce cluster sont les suivantes:

- Quelles influences ont le changement climatique, les interventions humaines et la pression croissante en matière d'exploitation sur les ressources hydrologiques?
- Comment se déroule le recul des glaciers et quelles en sont les répercussions?
- Dans quelle mesure l'eau souterraine et l'approvisionnement en eau sont-ils influencés et éventuellement perturbés?
- Quels événements extrêmes tels qu'inondations et sécheresses sont à attendre à l'avenir?
- Quelles exigences en matière de gestion future de l'eau résultent de ces diverses répercussions?

Cluster Gestion de l'eau

Les questions principales posées dans ce cluster sont les suivantes:

- A quelles répercussions du changement climatique et socioéconomique sur les prestations de services hydrologiques (approvisionnement en eau, etc.) faut-il s'attendre?
- Quelles sont les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes des rivières?
- Comment peut-on planifier de manière globale la gestion et la protection des eaux, ainsi que la protection contre les crues?
- Comment peut-on éviter les conflits d'intérêts, et comment faut-il gérer ceux qui sont inévitables?
- Comment peut-on structurer la planification à long terme du renouvellement et de la garantie de l'infrastructure des eaux?
- Comment l'agriculture peut-elle s'adapter à de nouvelles conditions générales?

The programme will operate with CHF 12 million for a research duration of four years, starting in 2010, to reach these goals.

Programme structure

The programme has two research axes: a natural systems axis on the one hand, and a societal axis on the other hand. The “natural systems” research axis is devoted to the changes in the water cycle, the water regime, water quality and aquatic ecosystems, due to climate change, modified land use and other anthropogenic activities. These points are essential when defining a sustainable management of water resources. The “social systems” research axis deals with socio-economic changes and the cross-sector strategies for sustainable water management, with regard to exploitation as well as water safeguarding. The programme will strive for the development and the implementation of new appropriate management systems. Within the NRP 61, the projects are organized in two partially overlapping clusters, which interact with each other.

Cluster Hydrology – Glaciers, Groundwater, Extreme Events

The main questions asked in this cluster are:

- What repercussions do climate change, anthropogenic interventions and rising water use pressure have on water resources?
- How is glacier retreat developing? What are its consequences?
- To what extent are groundwater and therefore water supply influenced and perhaps disrupted?
- What extreme events such as floods and droughts are to be expected in the future?
- Which demands regarding future water management result from the various repercussions?

Cluster Water Management

The main questions asked in this cluster are:

- What repercussions of climate and socio-economic change on hydrological services (e.g. water supply, etc.) are to be expected?
- What effects does climate change have on the ecosystems of watercourses?
- How can water supply, safeguarding of water and protection against water be planned in an integral way?
- How can conflicts of interest be avoided and how are unavoidable conflicts of interest to be handled?
- How should the long-term planning for the renewal and the safeguarding of water infrastructure be organized?
- How can agriculture adapt to novel basic conditions?

Transdisciplinary research approaches and implementation are needed

It is essential that stakeholders in research, administration and practical applications work closely together when developing forward-looking strategies for a sustainable management of water resources. The NRP 61 therefore attaches great importance to transdisciplinary approaches and research projects which identify and analyse the socially-relevant problems of sustainable water use and work out solutions which are in the public interest. The solutions can be considered put into practice when they have triggered practical actions. It is therefore important to examine and encourage not only knowledge of systems and objectives but also knowledge of possible actions.

Transdisziplinäre Forschungsansätze und Umsetzung sind gefragt

Um zukunftsweisende Strategien für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen zu erarbeiten, müssen Akteure aus Forschung, Verwaltung und Praxis eng zusammenarbeiten. Das NFP 61 legt deshalb grossen Wert auf transdisziplinäre Ansätze und Forschungsprojekte, die die gesellschaftlich relevanten Probleme einer nachhaltigen Wassernutzung identifizieren, analysieren und praktische, am Gemeinwohl orientierte Lösungen erarbeiten. Diese Lösungen sind dann umgesetzt, wenn in der Praxis Handlungen ausgelöst werden. Deshalb ist es wichtig neben dem System- und Zielwissen auch das Handlungswissen zu erforschen und zu fördern. Zu diesem Zweck sind nicht nur wissenschaftliche Grundlagen zu erarbeiten, sondern auch Methoden und Ansätze zu fördern, welche die Praxisakteure von Anfang an in den Forschungsprozess einbeziehen.

Um eine transdisziplinäre Forschung und praxisrelevante Umsetzung zu unterstützen, werden auf verschiedenen Ebenen Begleitgruppen eingerichtet: Ein Programmbeirat auf nationaler Ebene, je eine Koordinationsgruppe auf der Ebene der Cluster, sowie thematisch ausgerichtete Begleitgruppen auf Projektebene.

Der Programmbeirat – gebildet aus den wichtigen nationalen Wasserakteuren – berät die Leitungsgruppe und bringt dabei die Anliegen von Politik, Behörden, Wirtschaft und Zivilgesellschaft ein. Damit bildet der Programmbeirat einen nationalen Resonanzboden für Probleme zum Thema Wasser und bettet das NFP 61 in den gesamtschweizerischen politischen und wirtschaftlichen Kontext der Schweizer Wasserwirtschaft ein. Der Programmbeirat begleitet auch die Umsetzungs- und Öffentlichkeitsarbeit und soll bei der Synthese der wissenschaftlichen Erkenntnisse einbezogen werden.

Damit die Koordination und der Austausch unter den Projekten gewährleistet und gefördert werden kann, werden zwei Clustergruppen gebildet: Eine Gruppe zum Thema «Hydrologie» und eine Gruppe zum Thema «Wassermanagement». Beide Gruppen arbeiten eng mit der Leitungsgruppe zusammen.

Die Begleitgruppen auf Projektebene bilden den Kern der Umsetzung. In diesen Gruppen können die für das jeweilige Thema wichtigen Akteure direkt in den Forschungsprozess einbezogen werden und so die Forschung mit Praxisanliegen und Umsetzungsfragen vernetzen. Mit diesen Begleitgruppen werden sowohl der Austausch innerhalb der Projekte als auch die Umsetzung der Projektergebnisse gefördert.

Auswahl der Projekte

Nach der Ausschreibung des NFP 61 am 20. Oktober 2008 wurden 70 Projektskizzen über einen Betrag von CHF 35,8 Mio. eingereicht. Die Projektskizzen wurden durch fachlich ausgewiesene, ausländische Expertinnen und Experten und die Mitglieder der Leitungsgruppe hinsichtlich der wissenschaftlichen Qualität und verschiedener Relevanzkriterien beurteilt. Gestützt auf die beinahe 200 schriftlichen Gutachten hat die Leitungsgruppe die Projekte eingehend behandelt und 19 Projektleitende eingeladen, ein detailliertes Forschungsgesuch einzureichen.

Des voies de recherche et une mise en œuvre transdisciplinaires sont demandées

Afin de pouvoir élaborer des stratégies innovantes permettant de gérer l'eau de façon durable, les acteurs dans la recherche, l'administration et la pratique doivent travailler en collaboration étroite. Pour cette raison, le PNR 61 met l'accent sur les projets de recherche transdisciplinaires qui identifient et analysent les problèmes importants liés à une gestion durable de l'eau, et qui élaborent des solutions orientées vers le bien de tous. Les solutions deviennent réalité lorsque des actions pratiques sont déclenchées. Il est donc nécessaire d'examiner et de promouvoir la connaissance des systèmes et des objectifs, ainsi que les connaissances liées à la pratique. Dans ce but, il est important non seulement d'élaborer des bases scientifiques, mais aussi d'encourager les méthodes et les stratégies qui intègrent dès le départ les acteurs pratiques dans les processus de recherche.

Des groupes d'encadrement sont présents à divers niveaux, dans le but de soutenir la recherche transdisciplinaire et une mise en œuvre pratique: un Conseil consultatif au niveau national, un group de coordination pour chaque cluster, ainsi que des groupes d'encadrement d'ordre thématique à l'échelle du projet.

Le Conseil consultatif – constitué des acteurs nationaux importants dans le secteur eau – conseille le Comité de direction et présente les requêtes d'ordre politique, ou économique, ainsi que celles déposées par les autorités et la société civile. Le Conseil consultatif constitue donc une plateforme pour les problèmes liés à la thématique de l'eau et insère le PNR61 dans un contexte politique et économique global de la gestion de l'eau en Suisse. Le Conseil consultatif accompagne également le travail de valorisation et d'entretien des relations publiques, et sera impliqué dans le processus de synthèse des résultats scientifiques.

Deux Groupes cluster seront formés dans le but d'assurer et d'encourager la coordination et l'échange entre les projets: un groupe «hydrologie» et un group «gestion de l'eau». Les deux groupes travailleront en étroite collaboration avec le Comité de direction.

Les groupes d'encadrement à l'échelle du projet constituent le cœur de la valorisation. Ces groupes permettent d'impliquer directement dans le processus de recherche les acteurs importants pour chaque thème, et ainsi de mettre en relation la recherche, les requêtes pratiques et les questions de valorisation. Ces groupes d'encadrement favorisent autant les échanges au sein du projet que la valorisation de ses résultats.

Choix des projets

Après la mise au concours du PNR 61 le 20 octobre 2008, 70 esquisses de projet ont été soumises. Au total, elles représentent un montant de 35.8 millions CHF. Les esquisses de projet ont été évaluées quant à leur qualité scientifique et aux différents critères importants par 56 expertes et experts étrangers chevronnés et par les membres du Comité de direction. En se basant sur les près de 200 expertises écrites, le Comité de direction a traité les projets avec soin et a invité 19 responsables de projet à soumettre une requête de recherche.

To this end, not only does a scientific basis have to be established; methods and approaches which include the stakeholders in the research process from the very beginning also have to be encouraged.

At various levels, implementation groups will be established to support transdisciplinary research and a practice-oriented implementation: a programme advisory board at the national level, a coordinating group at the level of each cluster, as well as topic-orientated implementation groups at the project level.

The Programme Advisory Board – consisting of the important national stakeholders in the water sector – advises the Steering Committee and presents the concerns expressed by politicians, the authorities, industry and civil society. The Programme Advisory Board is therefore a national platform for problems related to water, and it embeds the NRP 61 in an all-Swiss political and economic water management context. The Programme Advisory Board also accompanies the implementation and public relations work and will be included in the synthesis of the scientific results.

Two Cluster Groups will be formed, to ensure and favour the coordination of and the exchange between the projects: one group on the topic of “hydrology”, and one on the topic of “water management”. Both groups will work closely with the Steering Committee.

The Implementation Groups at the project level form the core of the implementation. In these groups, the important stakeholders for each topic can be directly involved in the research processes, and in this way the research can be linked up to practical concerns and questions related to the implementation. These groups promote the exchange of ideas between the projects, as well as the implementation of the project results.

Project selection

After the NRP 61 call for proposals on October 20, 2008, 70 pre-proposals totalling CHF 35.8 million were submitted. The pre-proposals were evaluated by experienced foreign specialists and the members of the Steering Committee, with regard to scientific quality and various criteria of relevance to the programme. Based on nearly 200 written expert reports, the Steering Committee discussed the projects in-depth and invited 19 project leaders to submit a full proposal.

18 applications were submitted and were again evaluated by international experts and by the members of the Steering Committee. Based on the recommendation of the Steering Committee, the National Research Council approved 16 projects, the financing of which amounts to CHF 8.1 million.

Initially, the research projects are limited to 36 months at the most. As the programme progresses, the Steering Committee will decide whether certain projects will be extended by an additional 12 months.

Auf diese Einladung hin gingen 18 Gesuche ein, die wiederum durch internationale Expertinnen und Experten und durch die Leitungsgruppenmitglieder evaluiert wurden. Auf Empfehlung der Leitungsgruppe hat der Forschungsrat 16 Projekte bewilligt, deren Finanzumfang sich auf CHF 8,1 Millionen beläuft. Die Forschungsprojekte sind zunächst auf die Dauer von höchstens 36 Monaten beschränkt. Die Leitungsgruppe wird im Laufe des Programms entscheiden, ob einzelne Projekte um weitere 12 Monate verlängert werden sollen.

Programmablauf

28. November 2007

Der Bundesrat beauftragt den SNF mit der Durchführung des NFP 61

17. Oktober 2008

Genehmigung des Ausführungsplans durch das Eidg. Departement des Innern EDI

20. Oktober 2008

Öffentliche Ausschreibung für die Eingabe von Projekten

20. Januar 2009

Eingabeschluss für Projektskizzen

1. Juli 2009

Eingabeschluss für Forschungsgesuche

13. / 14. Oktober 2009

Entscheid über Forschungsgesuche durch den Nationalen Forschungsrat

1. Januar 2010

Beginn der Forschung

31. Dezember 2013

Ende der Forschungsarbeiten

2014

Abschluss des NFP 61

Organisation

Die Gesamtverantwortung für die Nationalen Forschungsprogramme trägt innerhalb des Schweizerischen Nationalfonds die Abteilung IV (Orientierte Forschung). Für jedes NFP konstituiert der Nationale Forschungsrat eine Leitungsgruppe, deren Mitglieder für die jeweiligen Programme hauptsächlich aufgrund ihrer wissenschaftlichen Kompetenz und ihrer Erfahrung mit anwendungsorientierter Forschung ernannt werden. Die Leitungsgruppe ist verantwortlich für die Durchführung des NFP. Sie ist über die ganze Programmdauer hinweg vornehmlich strategisch tätig. Sie verleiht dem Programm sein spezifisches Profil und bietet Gewähr für die nötige Kontinuität und Kohärenz. Die Mitglieder der Leitungsgruppe des NFP 61 kommen aus verschiedenen Disziplinen und Nationen. Sie decken unterschiedliche Teilgebiete der Forschung zur nachhaltigen Wassernutzung ab.

Die Hauptaufgaben der Leitungsgruppe sind:

- Projektauswahl zuhanden des Forschungsrates
- Organisation der wissenschaftlichen Koordination
- Projektbegleitung
- Überwachung der Nationalfonds-Qualitätsstandards und der Zielkonformität
- Bewertung der Zwischen- und Schlussberichte der Projekte
- Erarbeitung der Syntheseberichte und Programmschlussberichte zuhanden der Auftraggeber (letztlich der Bundesrat)

Cette invitation a mené au dépôt de 18 requêtes de recherche, qui ont a nouveau été évaluées par des experts internationaux chevronnés et des membres du Comité de direction. Sur recommandation du Comité de direction, le Conseil de la recherche a approuvé 16 projets dont le financement se monte à 8.1 millions de francs.

Dans un premier temps, les projets de recherche sont limités à une durée maximale de 36 mois. Le Comité de direction décidera au cours du programme si certains projets sont à prolonger de douze mois.

Déroulement du programme

28 novembre 2007

Le Conseil fédéral charge le FNS de mettre à exécution le PNR 61

17 octobre 2008

Approbation du plan d'exécution par le Département fédéral de l'intérieur DFI.

20 octobre 2008

Mise au concours publique du PNR 61

20 janvier 2009

Date limite de soumission des esquisses de projet

1 juillet 2009

Date limite de soumission des requêtes

13 /14 octobre 2009

Décision du Conseil de recherche concernant les requêtes

1 janvier 2010

Début des travaux de recherche

31 décembre 2013

Fin des travaux de recherche

2014

Clôture du PNR 61

Organisation

La Division IV (recherche orientée) du Fonds national suisse de la recherche scientifique assume la responsabilité globale pour les Programmes nationaux de recherche (PNR). Le Conseil de la recherche constitue pour chaque PNR un Comité de direction dont les membres sont nommés avant tout sur la base de leurs compétences scientifiques et de leur expérience dans la recherche appliquée.

Le Comité de direction est responsable de l'exécution du PNR. Il assume surtout un rôle stratégique durant le programme. Il détermine le profil spécifique du programme de recherche et en garantit la continuité et la cohérence. Les membres du Comité de direction du PNR 61 sont de nationalités diverses et sont issus de différentes disciplines. Leurs compétences recouvrent les différents domaines de la recherche sur la gestion durable de l'eau.

Les principales tâches du Comité de direction sont

- la sélection des projets à l'attention du Conseil de la recherche
- l'organisation de la coordination scientifique
- l'accompagnement des projets
- la surveillance du respect des normes de qualité et des buts définis par le Fonds national suisse de la recherche scientifique
- l'évaluation de rapports intermédiaires et des rapports finaux
- l'élaboration des rapports de synthèse et de conclusion à l'attention du mandataire (le Conseil fédéral en dernier lieu)

Programme Schedule

28 November, 2007

The Federal Council commissions the SNSF with the carrying out of the NRP 61

17 October, 2008

Approval of the implementation plan by the Federal Department of Home Affairs

20 October, 2008

Public call for pre-proposals

20 January, 2009

Submission deadline for pre-proposals

1 July, 2009

Submission deadline for full proposals

13/14 October, 2009

Decision on full proposals by the National Research Council

1 January, 2010

Start of research

31 December, 2013

Completion of research projects

2014

Closure of the NRP 61

Organisation

Responsibility for national research programmes lies with the Swiss National Science Foundation's Division IV (Targeted Research). For each NRP, the National Research Council sets up a Steering Committee whose members are chosen because of their scientific expertise and their experience of applied research.

The Steering Committee is responsible for the implementation of the NRP and plays an active and strategic role during the entire programme. As a body, it determines the programme's specific profile and ensures continuity and coherence. The members of the NRP 61 Steering Committee come from a variety of scientific fields and nations. Their profiles ensure that all areas of research relevant to the topics of the programme on sustainable water management are covered.

The main tasks of the Steering Committee are

- project selection for the Research Council
- organisation of scientific coordination
- project monitoring
- enforcing National Science Foundation quality standards and targets
- evaluating the intermediate and final reports of the projects
- compiling the synthesis report and the programme's final reports for its initiator (the Federal Council in this instance)

Mitglieder der Leitungsgruppe

Prof. em. Dr. Christian Leibundgut, Präsident,
Institut für Hydrologie IHF, Universität Freiburg i.Br.

Prof. Dr. Günter Blöschl, Institut für Wasserbau und
Ingenieurhydrologie, Technische Universität Wien

Prof. Dr. Dietrich Borchardt, Departement Aquatische
Ökosystemanalyse, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung
UFZ, Leipzig

Dipl. Ing. ETH Ulrich Bundi, ehemals Eawag Dübendorf

Prof. Dr. Bernd Hansjürgens, Fachbereich Sozialwissen-
schaftliche Umweltforschung, Departement Ökonomie,
Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig

Prof. Dr. Bruno Merz, Direktor Departement Geoengineering,
GeoForschungs-Zentrum Potsdam

Prof. Dr. Franz Nobilis, Ministerialrat i.R. im Bundes-
ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt
und Wasserwirtschaft, Abteilung Wasserhaushalt
(Hydrographisches Zentralbüro), Wien und Institut für
Meteorologie und Geophysik der Universität Wien

Beobachter der Bundesverwaltung

PD Dr. Stephan Müller, Leiter Abteilung Wasser, Bundesamt für
Umwelt, Bern

Forschungsratsdelegierte

Prof. Dr. Nina Buchmann, Institut für Pflanzenwissenschaften,
ETH Zürich

Umsetzungsbeauftragte

Dr. Patricia Fry, Wissensmanagement Umwelt GmbH, Zürich

Programmkoordinatorin

Dr. Barbara Flückiger Schwarzenbach, SNF

Was ist ein Nationales Forschungsprogramm?

Im Rahmen eines Nationalen Forschungsprogramms (NFP) werden Forschungsprojekte durchgeführt, die einen Beitrag zur Lösung wichtiger Gegenwartsprobleme leisten. Die Fragestellung und Schwerpunkte eines NFP bestimmt der Bundesrat. Für die Durchführung aller NFP verantwortlich ist der Schweizerische Nationalfonds. In einem Nationalen Forschungsprogramm sollen in verschiedenen Disziplinen und Institutionen koordinierte und auf ein gemeinsames Ziel ausgerichtete Forschungsprojekte durchgeführt werden,

- deren wissenschaftliche Erforschung von gesamt-schweizerischer Bedeutung ist;
- die weder ausschliesslich der Grundlagenforschung, der Forschung der Verwaltung noch der industriennahen Forschung zugeordnet werden können;
- deren Erforschung innerhalb von fünf Jahren Ergebnisse erwarten lässt, die für die Praxis verwertbar sind.

Membres du Comité de direction

Prof. em. Dr. Christian Leibundgut (Président), Institut für Hydrologie IHF, Universität Freiburg i.Br.

Prof. Dr. Günter Blöschl, Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie, Technische Universität Wien

Prof. Dr. Dietrich Borchardt, Departement Aquatische Ökosystemanalyse, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig

Ing. dipl. EPF Ulrich Bundi, autrefois Eawag, Dübendorf

Prof. Dr. Bernd Hansjürgens, Fachbereich, Sozialwissenschaftliche Umweltforschung, Departement Ökonomie, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig

Prof. Dr. Bruno Merz, Directeur, Departement Geoengineering, GeoForschungs-Zentrum Potsdam

Prof. Dr. Franz Nobilis, ancien conseiller ministériel auprès du Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Wasserhaushalt (Hydrographisches Zentralbüro), Vienne, et Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien

Observateur de l'administration fédérale

PD Dr. Stephan Müller, Directeur de la Division Eau, Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne.

Déléguée du Conseil de la recherche du FNS

Prof. Dr. Nina Buchmann, Institut für Pflanzenwissenschaften, ETH Zurich.

Chargée de valorisation

Dr. Patricia Fry, Wissensmanagement Umwelt GmbH, Zurich

Coordinatrice du programme

Dr. Barbara Flückiger Schwarzenbach, FNS

Members of the Steering Committee

Prof. em. Dr. Christian Leibundgut (President), Institute of Hydrology, University of Freiburg i. Br., Germany

Prof. Dr. Günter Blöschl, Institute for Hydraulic and Water Resources Engineering, Vienna University of Technology

Prof. Dr. Dietrich Borchardt, Department Aquatic Ecosystem Analysis and Management, Helmholtz Centre for Environmental Research UFZ, Leipzig

Ing. dipl. EPF Ulrich Bundi, formerly Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology Eawag, Dübendorf

Prof. Dr. Bernd Hansjürgens, Division of Social Science ÖKUS, Department of Economics, Helmholtz Centre for Environmental Research UFZ, Leipzig

Prof. Dr. Bruno Merz, Director of Geoengineering Department, GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam

Prof. Dr. Franz Nobilis, Subhead (retired), Department Water Balance (Hydrographisches Zentralbüro) Government of Austria Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment & Water Management, Vienna, and Institute of Meteorology and Geophysics, University of Vienna, Austria

Representative of the Federal Administration

PD Dr. Stephan Müller, Director of Water Division, Federal Office for the Environment FOEN, Bern

Delegate of the National Research Council

Prof. Dr. Nina Buchmann, Institut für Pflanzenwissenschaften, ETH Zürich

Implementation Officer

Dr. Patricia Fry, Wissensmanagement Umwelt GmbH, Zürich

Programme Coordinator

Dr. Barbara Flückiger Schwarzenbach, SNSF

Qu'est-ce qu'un Programme national de recherche?

Un Programme national de recherche (PNR) est un cadre servant à réaliser des projets de recherche qui contribuent à résoudre d'importants problèmes actuels. C'est le Conseil fédéral qui détermine l'objet et les priorités d'un PNR, tandis que le Fonds national suisse est responsable de l'organisation de tous les PNR. Un Programme national de recherche doit inciter à exécuter des projets de recherche coordonnés entre diverses disciplines et institutions et orientés vers un objectif commun:

- dont l'étude scientifique est importante sur le plan national;
- qui ne ressortissent pas exclusivement à la recherche fondamentale pure, à la recherche de l'administration ou à la recherche proche de l'industrie;
- dont l'étude approfondie est censée aboutir en l'espace de cinq ans environ à des résultats susceptibles d'être mis en valeur dans la pratique.

What is a National Research Programme?

A National Research Programme (NRP) is a programme for carrying out research projects that help solve important current problems. The Swiss Federal Council determines the issues and focal areas to be addressed by each NRP. The Swiss National Science Foundation is responsible for implementing all NRPs. The aim of an NPR is to bring together different disciplines and institutions to carry out research projects focusing on a common goal. These projects must have the following characteristics:

- their scientific research is of national importance for Switzerland;
- they do not involve solely basic research, research on administration or industrial research;
- the research will produce results within five years that can be used in practical applications.



Cluster Hydrologie – Gletscher, Grundwasser und Extremereignisse

Welche Auswirkungen haben der Klimawandel, anthropogene Eingriffe und steigender Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen? Wie verläuft der Gletscherrückgang und wie wirkt er sich aus? Inwiefern werden das Grundwasser und damit die Wasserversorgung beeinflusst und allenfalls beeinträchtigt? Mit welchen Extremereignissen wie Hochwasser und Dürren ist in Zukunft zu rechnen? Welche Anforderungen ergeben sich aus den diversen Auswirkungen für die künftige Wasserbewirtschaftung?

Cluster Hydrologie – Glaciers, eaux souterraines et événements extrêmes

Quelles influences ont le changement climatique, les interventions humaines et la pression croissante en matière d'exploitation sur les ressources hydrologiques? Comment se déroule le recul des glaciers et quelles en sont les répercussions? Dans quelle mesure l'eau souterraine et l'approvisionnement en eau sont-ils influencés et éventuellement perturbés? Quels événements extrêmes tels qu'inondations et sécheresses sont à attendre à l'avenir? Quelles exigences en matière de gestion future de l'eau résultent de ces diverses répercussions?

Cluster Hydrology – Glaciers, groundwater and extreme events

What repercussions do climate change, anthropogenic interventions and rising water use pressure have on water resources? How is glacier retreat developing and what are its consequences? To what extent are groundwater and therefore water supply influenced and perhaps disrupted? What extreme events such as floods and droughts are to be expected in the future? Which demands regarding future water management result from the various repercussions?

Prof. Dr. Martin Funk

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und
Glaziologie VAW
ETH Zürich
Gloriastrasse 37/39
8092 Zürich
Tel 044 632 41 32
Fax 044 632 11 92
funk@vaw.baug.ethz.ch

Dr. Andreas Bauder

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und
Glaziologie VAW
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
bauder@vaw.baug.ethz.ch

Prof. Dr. Paolo Burlando

Institut für Umweltingenieurwissenschaften
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
paolo.burlando@ethz.ch

Dr. Martin Lüthi

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und
Glaziologie VAW
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
luethi@vaw.baug.ethz.ch

Dr. Francesca Pellicciotti

Institut für Umweltingenieurwissenschaften
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
pellicciotti@ifu.baug.ethz.ch

Dr. Franco Romero

Institut des sciences de l'environnement
Université de Genève
franco.romerio@unige.ch

Gletscherrückgang – noch genügend Wasser für die Wasserkraftproduktion?

Gletscher reagieren empfindlich auf Klimaveränderungen. Welche Konsequenzen werden Veränderungen der Gletscher für die Wasserressourcen im Alpenraum haben? Welche Anpassungsstrategien drängen sich für die Wasserbewirtschaftung auf?

Hintergrund Gletscher sind wichtige Bezugsquellen für Wasser in weiten Gebieten des Alpenraums und ihre Variabilität gehört zu den klarsten natürlichen Indikatoren für Klimaveränderungen. Die erwartete Abnahme des Eisvolumens wird in einer ersten Phase zu höheren jährlichen Wasserabflüssen führen. Später reduziert sich der jährliche Wasserabfluss abhängig von der vergletscherten Fläche wieder. Diese Veränderungen beeinflussen auch das Abflussregime. Der Gletscherschwund wirkt sich in vielen Bereichen, die von Gletscherschmelzwasser abhängen, aus. Beispiele sind Wasserkraft, Frischwasserzufuhr, Bewässerung und der Tourismus.

Ziele und Methoden Ziel des Projektes ist ein vertieftes Verständnis der Gletscherentwicklung unter Bedingungen des Klimawandels und deren Folgen für die Wasserwirtschaft. Vergangene und gegenwärtige Veränderungen des Eisvolumens der wichtigsten Gletscher werden berechnet. Realistische Simulationen von Niederschlag und Temperatur im Massstab eines Gletschers und basierend auf regionalen Klimaszenarien werden verwendet. Auf dieser Grundlage werden Modelle für die zukünftige Entwicklung der Gletscher im Alpenraum erstellt, welche auch Faktoren wie Gletscherschmelze und Wasserspeicherung in Gletschern einbeziehen. In Zusammenarbeit mit Wasserkraftfirmen werden Anpassungsstrategien für den Betrieb von Wasserkraftwerken entwickelt.

Bedeutung Der erwartete Einfluss des Klimawandels auf Gletscher und die Hydrologie im Hochgebirge stellt eine neue Herausforderung an die Bewirtschaftung von Wasserressourcen dar, insbesondere die Energiegewinnung aus Wasserkraft. Die Ergebnisse des Projektes werden erlauben, die bevorstehenden Veränderungen besser zu verstehen und Anpassungsstrategien zu formulieren.

Titel: Die zukünftige Gletscherentwicklung und ihre Konsequenzen für die Hydrologie und das Gefahrenpotential von Gletschern (FUGE)

Betrag: CHF 400 000.–
Dauer: 36 Monate

Recul des glaciers – reste-t-il suffisamment d'eau pour la production d'énergie hydraulique?

Les glaciers réagissent de manière très sensible aux fluctuations du climat. Quelles conséquences auront ces changements sur les ressources en eau dans l'arc alpin? Et quelles stratégies d'adaptation s'imposeront-elles pour l'exploitation de l'eau?

Arrière-plan Dans une grande partie des Alpes, les glaciers sont une source importante d'eau. Leurs variations sont parmi les indicateurs naturels les plus clairs du changement climatique en cours. La diminution du volume de glace entraînera tout d'abord une augmentation de l'écoulement annuel attendu des glaciers, puis une réduction de ce dernier en lien avec le rétrécissement de la surface glaciaire. Ceci influencera également le régime de débit. Le retrait des glaciers influence de nombreux secteurs dépendant de l'eau provenant de leur fonte, tels que la production d'énergie hydraulique, l'approvisionnement en eau potable, l'irrigation et le tourisme.

Objectifs et méthodes Ce projet vise à mieux comprendre l'évolution des glaciers dans un contexte de changements climatiques et à en déterminer les conséquences sur les ressources en eau. Les modifications passées et présentes du volume des principaux glaciers suisses seront calculées. Sur la base de scénarios climatiques régionaux, des simulations réalistes des précipitations et de la température à l'échelle d'un glacier seront effectuées. Cette base permettra la modélisation de l'évolution future des glaciers dans les Alpes, en tenant compte de facteurs tels que la fonte glaciaire et le stockage d'eau au sein des glaciers. Des mesures adaptatives pour la gestion des usines hydroélectriques seront développées en collaboration avec des entreprises hydroélectriques.

Signification L'impact du changement climatique sur les glaciers et l'hydrologie en haute montagne représente un nouveau défi pour l'exploitation des ressources en eau, spécialement dans le domaine de la production d'énergie hydraulique. Les résultats de ce projet permettront de mieux comprendre les processus en cours et de formuler des recommandations pour des stratégies d'adaptation.

Titre: Evolution future des glaciers et conséquences pour l'hydrologie et pour le potentiel de risques dus aux glaciers (FUGE)

Octroi: CHF 400 000.–
Durée: 36 mois

Glacier retreat – still sufficient water for hydroelectric power production?

Glaciers respond sensitively to the fluctuations of the climate. What consequences will glacier changes have on the water resources in the Alpine region? And which adaptation strategies will have to be applied to water management?

Background Glaciers are important sources of water for large parts of the Alps and their variations are among the clearest natural indicators of ongoing climate change. The expected reduction of ice volume will lead first to higher and later to reduced annual runoff depending on the glaciated area. This will also affect the regime of the discharge. Glacier shrinkage impacts many sectors that depend on glacier meltwater, such as hydropower, fresh water supply, irrigation and tourism.

Aims and methods The aim of the project is to better understand glacier evolution under climate change and its consequences on water resources. For the main glaciers of Switzerland, we will calculate the past and present changes of glacier volumes. Realistic simulation of precipitation and temperature on the scale of a glacier based on regional climate scenarios will be used. On this basis, the future glacier evolution in the Alps will be modelled, including the behaviour of glacier melt and water storage in glaciers. Together with hydropower companies, adaptive measures for the management of hydropower plants will be designed.

Significance The expected influences of climate change on glaciers and hydrology in high mountain regions pose a new challenge to water resource management, especially to hydropower production and other water uses. The results will make it easier to understand the ongoing processes and it will be possible to deliver recommendations for adaptation strategies.

Title: Future glacier evolution and consequences for the hydrology and the potential for glacier hazards (FUGE)

Grant: CHF 400 000.–
Duration: 36 months

Prof. Dr. Wilfried Haerberli

Physische Geographie
Geographisches Institut
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
Tel 044 635 51 20
Fax 044 635 68 48
wilfried.haerberli@geo.uzh.ch

Dr. Michael Bütler

Anwaltsbüro Bergrecht
michael.buetler@bergrecht.ch

Dr. Christian Huggel

Geographisches Institut
Universität Zürich
christian.huggel@geo.uzh.ch

Prof. Dr. Hansruedi Müller

Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus
Universität Bern
hansruedi.mueller@fif.unibe.ch

Prof. Dr. Anton Schleiss

Laboratoire de constructions hydrauliques
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL
anton.schleiss@epfl.ch

Seen als Folge schmelzender Gletscher: Chancen und Risiken

Schmelzende Gletscher lassen in den Alpen rasch neue Seen entstehen. Diese bringen neue Chancen und Risiken mit sich. Wir müssen wissen, wo und wann die neuen Seen entstehen, welches ihre Eigenschaften sind, wem sie gehören und wer für sie verantwortlich ist.

Hintergrund Realistische Klimaszenarien gehen von weitgehend gletscherfrei werdenden Alpen im Verlauf des 21. Jahrhunderts aus. Im Hochgebirge schwinden die Gletscher bereits heute in schnellem Tempo. Dabei bilden sich zahlreiche neue Seen. Diese Seen können für den Tourismus attraktiv, für die Produktion von Strom aus Wasserkraft nützlich und für den Hochwasserschutz interessant sein. Sie stellen aber auch eine ernstzunehmende Gefahr dar, weil die Stabilität ihrer Umgebung abnimmt. Einen Umgang zu finden mit dieser Kombination von Chancen und Risiken, ist sowohl eine wissenschaftliche als auch eine wirtschaftliche und politische Herausforderung.

Ziele und Methoden Es werden Grundlagen geschaffen, um Chancen und Risiken im Umgang mit den neuen Seen für die Zukunft abzuschätzen. Bearbeitet werden Fragen zur Entgletscherung, zur Landschaftsentwicklung, zum Verhalten der Seen und zum Auftreten von Gefahren, wie Flutwellen oder Murgänge. Zudem werden wasserbauliche Aspekte, wie die Staukapazität und das Wasserkraftpotenzial der Seen, Schutzmassnahmen gegen Hochwasser, die Auswirkungen auf die Geschiebemengen sowie ökologische Aspekte untersucht. Im Gebiet des Rhonegletschers oder des Berninamassivs beispielsweise wird untersucht, wie die neuen Seen wahrgenommen werden, welchen Mehrwert sie für den Tourismus haben, mit welchen Kosten gerechnet werden muss und welchen Nutzen sie bringen. Auch rechtliche Fragen zum Eigentum, zu den Verantwortlichkeiten oder der Haftung werden geklärt. Die Sichtweisen von politischen Behörden, Wasserkraftunternehmen sowie Natur- und Landschaftschutzorganisationen werden mit Hilfe von Workshops integriert.

Bedeutung Das Projekt schafft eine Basis für die optimierte, vielfältige und nachhaltige Nutzung der neuen Seen im Hochgebirge und zeigt mögliche Schutzmassnahmen auf. Es startet und erleichtert einen systematischen und langfristigen Planungsprozess. Dies ist besonders wichtig, weil die Konzessionen für die Stromproduktion aus der Wasserkraft in den kommenden Jahrzehnten ablaufen und erneuert werden müssen. Die Methoden und Ergebnisse des Projekts sollen auch für andere Gebirgsregionen zur Verfügung stehen.

Titel: Neue Seen als Folge der Entgletscherung im Hochgebirge: Klimaabhängige Bildung und Herausforderungen für eine nachhaltige Nutzung (NELAK)

Betrag: CHF 167 298.–

Dauer: 24 Monate

Des lacs comme conséquence de la fonte des glaciers: chances et risques

Dans les Alpes, la fonte des glaciers provoque la formation rapide de nouveaux lacs. Ces derniers créent des chances et des risques nouveaux. Il est important de savoir où et quand ces nouveaux lacs se forment, quelles en sont les propriétés, à qui ils appartiennent et qui en est responsable.

Arrière-plan Des scénarios climatiques réalistes partent du principe que les glaciers des Alpes disparaîtront au cours du 21^e siècle. En haute montagne, les glaciers se retirent déjà aujourd'hui très vite. Cela a pour conséquence la naissance de nombreux nouveaux lacs. Ces lacs peuvent se révéler attractifs pour le tourisme, utiles à la production d'énergie hydroélectrique et intéressants pour la protection contre les crues. Mais ils représentent également un danger à prendre au sérieux, car la stabilité de leur environnement est moindre. La manière de réagir à cette combinaison de possibilités et de dangers représente un défi tant scientifique qu'économique et politique.

Objectifs et méthodes Le projet vise à développer des bases permettant d'estimer à l'avenir les chances et les risques associés à ces nouveaux lacs. Il traite des questions telles que la déglaciation, le développement du paysage, le comportement des lacs et l'apparition de dangers tels que crues soudaines ou coulées de boue. Il examine également des aspects d'ingénierie hydraulique tels que la capacité de retenue ou le potentiel hydraulique des lacs, les mesures de protection contre les crues, les effets sur les volumes charriés, ainsi que des aspects écologiques. Dans la région du glacier du Rhône ou du massif de la Bernina, par exemple, la perception des nouveaux lacs, la valeur ajoutée qu'ils représentent pour le tourisme, les coûts à en attendre et leur utilité sont examinés. Des questions juridiques concernant la propriété et les responsabilités sont également à clarifier. Des ateliers permettront d'intégrer le point de vue des autorités politiques, des entreprises hydroélectriques et des organisations de protection du paysage et de la nature.

Signification Le projet sert de base pour une utilisation optimisée, diversifiée et durable des nouveaux lacs en haute montagne et met en évidence des mesures de protection potentielles. Il met en route et facilite un processus à long terme et systématique de planification. Ceci est particulièrement important, car les concessions de production d'énergie hydroélectrique arrivent à échéance et doivent être renouvelées dans les décennies qui viennent. Les méthodes et résultats du projet seront également mis à disposition d'autres régions de montagne.

Titre: Nouveaux lacs dans les régions de déglaciation en haute montagne: développement lié au climat et défis pour une utilisation durable (NELAK)

Octroi: CHF 167 298.-
Durée: 24 mois

Lakes as a consequence of melting glaciers: opportunities and risks

In the Alps, melting glaciers rapidly lead to the creation of new lakes. This entails new opportunities and risks. We need to know where and when new lakes are formed, what their properties are, whom they belong to and who is responsible for them.

Background Realistic climate scenarios predict that glaciers will, to a large extent, disappear from the Alps during the 21st century. In high-mountain areas, glaciers are already rapidly disappearing today. This results in numerous new lakes which can be attractive for tourism, useful for the production of hydroelectric power and of interest for flood protection. However, because the stability of their environment is diminished, these lakes also constitute a hazard which needs to be taken seriously. Dealing with this combination of opportunities and risks is a scientific but also an economic and political challenge.

Aims and methods A foundation for the assessment of future opportunities and risks associated with the new lakes will be created. Questions such as deglaciation, landscape development, the behaviour of the lakes and the appearance of hazards such as flash floods and mudflows will be treated. Hydraulic engineering aspects such as storage capacity and hydroelectric potential of the lakes, protection measures against floods, the influence of bed load volume as well as ecological aspects will also be examined. In the region of the Rhône glacier or the Bernina massif for example, the researchers will examine how the lakes are perceived, what enhanced value they might have for tourism, what costs are to be expected and what benefits these lakes might bring about. Legal questions pertaining to property, responsibility and liability will also be clarified. The views of political authorities, hydroelectric power companies as well as nature and landscape organizations will be integrated by means of workshops.

Significance The project will build a basis for an optimized, diverse and sustainable use of new lakes in high mountain regions and will describe possible protective measures. It will launch and facilitate a systematic and long-term planning process. This is particularly important because the concessions for hydroelectric power production will expire in the coming decades and will need to be renewed. The methods and results from this project will also be made available to other mountainous regions.

Title: New lakes in deglaciating high-mountain areas: climate-related development and challenges for sustainable use (NELAK)

Grant: CHF 167 298.-
Duration: 24 months

Prof. Dr. Daniel Hunkeler

Centre d'Hydrogéologie
Université de Neuchâtel
Rue Emile-Argand 11
2009 Neuchâtel 9
Tel 032 718 25 60
Fax 032 718 26 03
daniel.hunkeler@unine.ch

Prof. Dr. Pierre Perrochet

Centre d'Hydrogéologie
Université de Neuchâtel
pierre.perrochet@unine.ch

Prof. Dr. Philippe Renard

Centre d'Hydrogéologie
Université de Neuchâtel
philippe.renard@unine.ch

Prof. Dr. Mario Schirmer

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag Dübendorf
mario.schirmer@eawag.ch

Prof. Dr. François Zwahlen

Centre d'Hydrogéologie
Université de Neuchâtel
francois.zwahlen@unine.ch

Grundwasserknappheit durch Klimawandel?

Grundwasser spielt eine zentrale Rolle für die Wasserversorgung in der Schweiz. Wie wirkt sich der Klimawandel auf unterschiedliche Grundwasservorkommen aus? Was sind die Konsequenzen für die Wasserversorgung?

Hintergrund Etwa 80% unseres Trinkwassers stammen aus dem Grundwasser, das zudem während Trockenperioden die Mindestabflüsse in den Flüssen sichert. Grundwasser wird durch Niederschlag und durch den Untergrund sickern des Flusswasser gebildet. In Zukunft werden im Sommer weniger, im Winter dafür aber mehr Niederschläge erwartet. Zudem werden einige Flüsse aufgrund des Gletscherrückgangs in Zukunft im Sommer weniger Schmelzwasser führen.

Ziele und Methoden Wir wollen verstehen wie sich diese Veränderungen auf unterschiedliche Grundwasservorkommen in der Schweiz auswirken. Ein besonderes Augenmerk wird auf mögliche längere Trockenperioden gelegt. In trockenen Sommermonaten dürfte die verfügbare Wassermenge abnehmen. Da in dieser Zeit der Wasserbedarf am höchsten ist, kann dies lokal zu Wasserknappheit führen. Insbesondere kleinere Grundwasservorkommen könnten rasch versiegen. Grössere Grundwasservorkommen können dagegen als Speicher wirken: Sie nehmen den Niederschlag, der zukünftig im Winter in grösseren Mengen fällt, auf. In den darauf folgenden Trockenzeiten speist dieses Grundwasser dann einerseits die Flüsse, andererseits kann es für die Wasserversorgung genutzt werden. Um diese Zusammenhänge besser zu verstehen, werden Klimaprognosen und Modelle des Wasserhaushaltes miteinander verknüpft.

Bedeutung Grundwasser ist die wichtigste Trinkwasserquelle in der Schweiz. Um die Wasserversorgung langfristig zu sichern, benötigen wir fundierte Entscheidungsgrundlagen und Kenntnisse wie sich der globale Wandel auswirken wird. Diese Studie ermöglicht es, Standorte mit geringen verfügbaren Wassermengen zu identifizieren, so dass rechtzeitig Massnahmen getroffen werden können.

Titel: Einfluss des Klimawandels auf die Grundwasservorkommen

Betrag: CHF 446 212.–
Dauer: 36 Monate

Pénurie d'eau souterraine due au changement climatique?

L'eau souterraine joue un rôle primordial dans l'approvisionnement en eau de la Suisse. Comment le changement climatique se répercute-t-il sur différents gisements d'eau souterraine? Quelles en sont les conséquences sur l'approvisionnement en eau?

Arrière-plan Environ 80% de notre eau potable provient de l'eau souterraine. Elle assure également un écoulement fluvial minimal en périodes de sécheresse. L'eau souterraine est formée par les précipitations et par l'eau fluviale s'infiltrant dans le terrain. A l'avenir, il faut s'attendre à moins de précipitations en été, mais davantage en hiver. De plus, dans le futur, certaines rivières transporteront moins d'eau de fonte en raison du recul des glaciers.

Objectifs et méthodes Le but du projet est la compréhension de l'effet de ces changements sur les différents gisements d'eau souterraine en Suisse. Une attention particulière est prêtée à d'éventuelles périodes prolongées de sécheresse. Il est en effet à prévoir que le volume d'eau disponible pendant les mois secs de l'été diminuera. Comme le besoin en eau atteint son maximum pendant cette période, cela peut conduire à des pénuries locales d'eau. Les petits gisements d'eau souterraine, en particulier, pourraient tarir très rapidement. De plus grands gisements peuvent par contre faire office de réservoir: ils accumulent les précipitations, à l'avenir plus fréquentes en hiver. Durant les périodes de sécheresse qui suivent, cette eau souterraine alimente d'une part les rivières; elle peut d'autre part être utilisée pour l'approvisionnement en eau. La combinaison de prévisions climatiques et de modèles de régime hydrologique améliorera la compréhension de ces relations.

Signification L'eau souterraine est la source la plus importante d'eau potable en Suisse. Afin d'assurer à long terme l'approvisionnement en eau, il est nécessaire d'avoir des bases de décision et des connaissances fondées au sujet des effets du changement global. Cette étude permet d'identifier les sites à faible quantité d'eau disponible, afin de prendre des mesures en temps voulu.

Titre: Ressources en eau souterraine sous conditions climatiques changeantes

Octroi: CHF 446 212.-
Durée: 36 mois

Groundwater shortage due to climate change?

Groundwater plays a major role for water supply in Switzerland. How does climate change affect different groundwater resources? What are the consequences for water supply?

Background Approximately 80% of our drinking water comes from groundwater, which also ensures a minimal stream flow during dry periods. Groundwater is formed by precipitation and river water seeping into the underground. In future, less precipitation is to be expected during the summer, but more in the winter. In addition, some rivers will carry less meltwater during the summer due to glacier retreat.

Aims and methods We want to understand what effects these changes will have on different groundwater resources in Switzerland. Potential longer dry spells will be of particular interest. It is to be expected that during the dry summer months, the available water volume will diminish. As the need is highest during this period, this could lead to local water shortages. Particularly small groundwater resources could dry up quickly. Large resources however can store the precipitation which will, in future, increase during the winter. During the following dry spells, this groundwater will then feed rivers, on the one hand, and can be used as a water supply on the other hand. In order to better understand this relationship, climate predictions and hydrological regime models will be combined.

Significance Groundwater is the most important source of drinking water in Switzerland. We need a sound decision-making basis and knowledge on the future effects of global change, so that the water supply can be secured on a long-term basis. This study makes it possible to identify sites with only small available water volumes, so that measures can be taken in good time.

Title: Groundwater resources under changing climatic conditions

Grant: CHF 446 212.-
Duration: 36 months

Dr. Pierre-Yves Jeannin

Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie
rue de la Serre 68
case postale 818
2301 La Chaux-de-Fonds
Tel 032 913 35 33
Fax 032 913 35 55
pierre-yves.jeannin@isska.ch

Karstwasser, eine Wasserressource für die Zukunft?

Wie können Grundwasservorkommen in Karstregionen wie dem Jura oder den Voralpen nachhaltig bewirtschaftet werden, unter Bedingungen von Klimawandel, erhöhter Ausbeutung des Bodens durch Landwirtschaft und Urbanisierung und einer vielfältigeren Nutzung des Untergrundes selbst (Trinkwasser, Geothermie, verschiedene Infrastrukturen)?

Hintergrund Mit 120 km³ Wasserreserve und 6 bis 8 km³/Jahr an jährlichem Wasservorrat stellen die Karstaquifere in der Schweiz etwa 80% der Wasserreserve und 50% des Grundwasservorrats dar. Karstaquifere haben Eigenschaften, die sich wesentlich von denen anderer Aquifere unterscheiden und sind in der Schweiz kaum untersucht: Es gibt weder Karten noch Studien, die Karstaquifere systematisch beschreiben. Welche Auswirkungen werden folgende Entwicklungen auf Karstaquifere haben?

- Klimaveränderungen, die zunehmend eine Anpassung unseres Trinkwasserversorgungssystems erfordern.
- Tunnelbau, verschiedene Bohrungen (zum Beispiel für die Nutzung von Wärme aus dem Untergrund).
- Suche nach Wasser zur Elektrizitätsproduktion.
- Die Infiltrierung mit Sauberwasser von mehr oder weniger kontrollierter Quantität und Qualität.

Ziele und Methoden Ziel dieses Projektes ist die Etablierung eines nationalen Inventars der Karstaquifere. Eine pragmatische, praxisorientierte Dokumentation wird ausgearbeitet. Der methodische Ansatz kombiniert dreidimensionale Modelle mit geologischen und hydrologischen Daten. Verschiedene reale Nutzungsbeispiele werden ebenfalls berücksichtigt, um das Konzept an Bedürfnisse aus der Praxis und an Nutzungskonflikte anpassen zu können. Auf diese Weise kann Information auf nationaler Ebene gebündelt werden, mindestens auf dem Niveau der grossen Karstaquifere.

Bedeutung Die Resultate dieses Projektes stellen eine nützliche Basis dar, um Karstaquifere nachhaltig zu bewirtschaften. Dies ist nur denkbar, wenn ein Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Nutzungsformen einerseits und der natürlichen Funktion dieses Systems andererseits erreicht werden kann. Die Resultate werden sowohl staatlichen Stellen als auch interessierten Kreisen aus der Privatwirtschaft (z.B. Elektrizitätswirtschaft) und der Allgemeinheit zugänglich gemacht.

Titel: Grundlagen zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung des Karstwassers in der Schweiz (SWISSKARST)

Betrag: CHF 202 141.–

Dauer: 36 Monate

Les eaux karstiques, une ressource hydrique pour le futur?

Comment gérer durablement les ressources en eau souterraine dans les régions karstiques comme le Jura et les Préalpes, alors que le climat change, que l'agriculture et l'urbanisation intensifient l'exploitation du sol et que l'utilisation du sous-sol lui-même se diversifie (eau potable, géothermie, infrastructures diverses)?

Arrière-plan Avec 120 km³ de réserve et 6 à 8 km³/an de ressource annuelle, les aquifères karstiques représentent en Suisse environ 80% de la réserve et 50% de la ressource en eau souterraine du pays. Or les aquifères karstiques présentent des caractéristiques bien distinctes des autres types d'aquifères et ils sont mal connus en Suisse, puisqu'aucune carte ou document ne les décrit de manière systématique. Quels effets sur les aquifères karstiques auront donc:

- les changements climatiques qui exigent une adaptation progressive de notre système d'alimentation en eau potable;
- le percement de tunnels, de forages divers (par exemple pour l'exploitation de chaleur du sous-sol);
- la recherche d'eau pour la production d'électricité;
- l'infiltration d'eaux claires en quantité et qualité plus ou moins contrôlée?

Objectifs et méthodes Le présent projet vise à préparer un inventaire national des aquifères karstiques. Un concept de documentation pragmatique et orienté vers la pratique sera élaboré. L'approche mêlera modèles en trois dimensions, données géologiques et hydrologiques. Différents cas réels d'utilisation seront aussi pris en considération, afin d'ajuster le concept aux besoins de la pratique et aux conflits d'usage. Ainsi, une documentation pourra être établie à l'échelle nationale, au moins au niveau des grands aquifères karstiques.

Signification La gestion durable des aquifères karstiques n'est envisageable que si un certain équilibre peut être trouvé entre les diverses formes d'exploitation et le fonctionnement naturel de ce système particulier. Les résultats du projet constitueront une base utile et directement utilisable pour la gestion des eaux souterraines karstiques suisses. Ils seront mis à la disposition des administrations, des intervenants privés (p.ex. compagnies d'hydroélectricité) et du public.

Titre: Vers une gestion durable des eaux karstiques en Suisse (SWISSKARST)

Octroi: CHF 202 141.–

Durée: 36 mois

Karstic waters, a water resource for the future?

How can groundwater resources be sustainably managed in karstic regions such as the Jura or the Prealps, while the climate changes, the exploitation of the soil through agriculture and urbanization increases and the use of the underground in itself becomes more diversified (drinking water, geothermal applications, various infrastructures)?

Background With a reserve of 120 km³ and an annual resource of 6 to 8 km³, the karstic aquifers represent approximately 80% of the reserve and 50% of the groundwater resources in Switzerland. And yet, karstic aquifers present characteristics that are very different from those of other types of aquifers. Also, they are not well known in Switzerland, because there are no maps or documents that describe them systematically. What effects will the following points have on karstic aquifers?

- Climate changes which progressively induce an adaptation of our drinking water supply system;
- Tunnel drilling, various borings (for example for the exploitation of heat from the underground);
- Water prospecting for power production;
- Infiltration of fresh water in more or less controlled quantity and quality.

Aims and methods The aim of this project is to establish a national inventory of the karstic aquifers. A pragmatic and practically-oriented documentation concept will be elaborated. The approach will combine three-dimensional models with geological and hydrological data. Various actual instances of use will also be taken into account, so that the concept can be adapted to practical needs and usage conflicts. In this way, information on a national scale can be put together, at least at the level of the large karstic aquifers.

Significance Sustainable karstic aquifer management is only conceivable if a certain balance can be achieved between the different exploitation forms and the natural functioning of this particular system. The results of the project build a useful basis that can be directly applied to the management of the underground karstic waters in Switzerland. They will be made available to administrations, stakeholders from the private sector (e.g. hydroelectric companies) as well as the general public.

Title: Towards a sustainable management of karst waters in Switzerland (SWISSKARST)

Grant: CHF 202 141.–

Duration: 36 months

Dr. David M. Livingstone

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag
Überlandstrasse 133
8600 Dübendorf
Tel 044 823 55 40
Fax 044 823 52 10
living@eawag.ch

Dr. Eduard Hoehn

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag Dübendorf
eduard.hoehn@eawag.ch

Prof. Dr. Rolf Kipfer

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag Dübendorf
kipfer@eawag.ch

Einfluss des Klimawandels auf das Grundwasser

Der Klimawandel wird wahrscheinlich Temperaturänderungen im Grundwasser bewirken und damit viele biologische und chemische Aspekte der Grundwasserqualität beeinflussen. Mithilfe historischer Daten aus der jüngeren Vergangenheit wird der Einfluss von Klima und Klimawandel auf die Grundwassertemperatur analysiert.

Hintergrund Das Grundwasser ist in der Schweiz von besonderer Bedeutung, weil es 80% der Trinkwasserreserven des Landes darstellt. Wir wissen, dass der Klimawandel die Wasserqualität in Seen und Flüssen beeinflusst, aber wissen wenig über dessen Effekte auf die Grundwasserqualität. Der Vergleich von Veränderungen des regionalen Klimas mit Veränderungen der entsprechenden Grundwassertemperatur hilft, den Einfluss von Klimaveränderungen auf das Grundwasser zu verstehen. In diesem Kontext ist die Temperatur des Grundwassers besonders relevant, weil viele biologische und chemische Aspekte der Grundwasserqualität temperaturabhängig sind.

Ziele und Methoden Ziel des Projektes ist es, den Einfluss von regionalen Klimaveränderungen, welche besonders in der europäischen alpinen Region rasch erfolgen, auf Parameter des Untergrundwassers wie Temperatur, Wasserhöhe und Sauerstoffkonzentration zu untersuchen. Historische Daten, die einen langen Zeitraum abdecken, werden gesammelt und mithilfe der statistischen Methodik der Zeitreihenanalyse ausgewertet. So kann das Ausmass der Veränderung der verschiedenen Grundwassertypen der Schweiz als Folge des Klimawandels bestimmt werden.

Bedeutung Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene ist kaum bekannt, wie die verschiedenen Grundwassertypen auf Klimaveränderungen reagieren. Diese Einsichten sind jedoch von zentraler Bedeutung, da die zukünftige Bewirtschaftung unserer Wasserressourcen den Einfluss der Klimaveränderung berücksichtigen muss.

Titel: Reaktion des Grundwassers der Schweiz auf das Klima und den Klimawandel: Analyse historischer Messwerte

Betrag: CHF 80 000.–

Dauer: 12 Monate

Comprendre les effets du changement climatique sur les eaux souterraines

Il est bien possible que le changement climatique influence la température de l'eau souterraine, et que ce phénomène ait des conséquences sur de nombreux aspects biologiques et chimiques de la qualité de cette eau. L'influence du climat et du changement climatique sur la température des eaux souterraines est analysée à l'aide de données historiques du passé récent.

Arrière-plan L'eau souterraine est particulièrement importante en Suisse, où elle fournit 80% de l'eau potable du pays. Nous savons que le changement climatique influence la qualité de l'eau des lacs et rivières, mais nous n'avons que très peu d'informations concernant son influence sur la qualité de l'eau souterraine. Une comparaison des fluctuations récentes du climat régional avec les fluctuations des températures de l'eau souterraine nous aide à comprendre comment le changement climatique pourrait influencer l'eau souterraine. La température de l'eau souterraine est particulièrement importante dans ce contexte, car de nombreux aspects biologiques et chimiques de la qualité de cette eau en dépendent.

Objectifs et méthodes Le but de ce projet est de découvrir comment le changement climatique régional, particulièrement rapide dans la région alpine européenne, influence les variables de l'eau souterraine, telles que la température, le niveau de l'eau et la concentration en oxygène. Les données historiques sur une longue période seront récoltées et analysées à l'aide de méthodes statistiques d'analyses de séries chronologiques. Ceci permet de déterminer l'étendue des changements des différents types d'eau souterraine en Suisse, en réponse au changement climatique.

Signification Il existe très peu d'informations à un niveau national ou international illustrant comment les différents types d'eau souterraine réagissent au changement climatique. Ces connaissances sont toutefois importantes, car les décisions futures en matière de gestion de nos ressources en eau doivent tenir compte de son effet.

Titre: Réactions des eaux souterraines suisses au forçage et au changement climatique: analyse des données historiques

Octroi: CHF 80 000.–
Durée: 12 mois

Understanding how climate change is affecting groundwater

Climate change is likely to influence the temperature of groundwater, thereby affecting many biological and chemical aspects of groundwater quality. The influence of climate and climate change on groundwater temperature is analysed using historical data from the recent past.

Background Groundwater is especially important in Switzerland as it supplies 80% of the country's drinking water. We know that climate change is influencing water quality in lakes and rivers, but we have very little information on its effect on groundwater quality. Comparison of fluctuations in regional climate in the recent past with fluctuations in groundwater temperature helps us to understand how climate change might affect groundwater. Groundwater temperature is especially important in this context because many biological and chemical aspects of groundwater quality are temperature-dependent.

Aims and methods The aim of this project is to find out how regional climate change, which is occurring especially rapidly in the European Alpine region, is influencing groundwater variables such as temperature, water level and oxygen concentration. Long-term historical data from groundwater in Switzerland will be collected and analysed using the statistical methods of time-series analysis. This will allow the extent to which different types of groundwater in Switzerland are changing in response to climate change to be determined.

Significance Very little information is available nationally or internationally that shows how different types of groundwater respond to climate change. It is important to know this, however, because future management decisions with respect to our water resources must take into account the impact of climate change.

Title: Response of Swiss groundwaters to climatic forcing and climate change: analysis of the historical instrumental record

Grant: CHF 80 000.–
Duration: 12 months

Dr. Felix Naef

Institut für Umweltingenieurwissenschaften
ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Strasse 15
8093 Zürich
Tel 044 632 41 36
Fax 044 633 10 61
naef@ifu.baug.ethz.ch

Dr. Eduard Hoehn

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag Dübendorf
hoehn@eawag.ch

Prof. Dr. Wolfgang Kinzelbach

Institut für Umweltingenieurwissenschaften
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
kinzelbach@ifu.baug.ethz.ch

Prof. Dr. James Kirchner

Direktion
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
james.kirchner@wsl.ch

Dr. Simon Scherrer

Scherrer Hydrologie AG
scherrer@scherrer-hydrol.ch

Dr. Petra Schmocker-Fackel

Hydrologie
Bundesamt für Umwelt BAFU
petra.schmocker-fackel@bafu.admin.ch

Wie verändert sich die Hochwassergefahr in den Alpen?

Hochwasser werden zukünftig häufiger auftreten und auch stärker ausfallen. Vor allem bei steilen Wildbächen stellt sich die Frage, wie lange der Untergrund das Wasser speichern kann. Die Zusammenhänge zwischen Niederschlagsmengen, Speichervermögen der Einzugsgebiete und Abfluss werden untersucht, um zielgerichtete Massnahmen ergreifen zu können.

Hintergrund Nicht alle Einzugsgebiete reagieren in derselben Art und Weise auf starke Niederschläge. Gebiete, die nur wenig Wasser speichern können, reagieren sofort und heftig mit grossen Hochwassern. Kleinere Hochwasser treten dagegen in Gebieten auf, die viel Wasser im Boden speichern können. Diese Speicherkapazität kann aber bei sehr starken und lang anhaltenden Niederschlägen überschritten werden und es kommt plötzlich zu wesentlich grösseren Abflüssen. Dieses Phänomen konnte während der Hochwasser 2005 in zahlreichen steilen, alpinen Einzugsgebieten beobachtet werden. Wie werden sich diese Einzugsgebiete verhalten, wenn sich die Niederschläge aufgrund des globalen Wandels häufen und stärker ausfallen?

Ziele und Methoden Das Projekt will die Zusammenhänge zwischen Niederschlägen, Speicherkapazität des Bodens und des geologischen Untergrundes sowie dem Abflussverhalten besser verstehen. Dabei interessiert besonders, wie sich die zukünftig zu erwartenden höheren Niederschläge auswirken werden. Es sollen diejenigen gebirgigen Einzugsgebiete identifiziert und untersucht werden, die bei Starkniederschlägen unvermittelt stärker reagieren als erwartet. Mit Feldexperimenten, Abflussmessungen an Quellen und der Kartierung von Abflussprozessen werden Abflussmodelle so modifiziert, dass sie das Verhalten bei Starkniederschlägen zuverlässig wiedergeben können.

Bedeutung Hochwasserschutzmassnahmen sind aufwändig und kostspielig. Deshalb sollen Schutzmassnahmen vor allem in denjenigen Gebieten angepasst oder neu realisiert werden, in denen die zunehmenden Niederschlagsmengen zu grösseren Hochwassern führen werden. Hierzu liefert das Projekt Entscheidungsgrundlagen.

Titel: Empfindlichkeit des Hochwasserabflusses auf Veränderungen der meteorologischen Rahmenbedingungen in alpinen Einzugsgebieten (SAC-FLOOD)

Betrag: CHF 455 282.–

Dauer: 36 Monate

Comment évolue le danger lié aux crues dans les Alpes?

A l'avenir, les crues seront plus fréquentes et plus intenses. Pour les torrents raides surtout, la question se pose de savoir combien de temps le sous-sol peut stocker l'eau. Les rapports entre les volumes de précipitation, la capacité de stockage des bassins hydrographiques et l'écoulement seront examinés, ceci afin de pouvoir prendre des mesures précises.

Arrière-plan Les bassins hydrographiques ne réagissent pas tous de la même manière à de fortes précipitations. Des régions qui ne peuvent stocker que peu d'eau réagissent rapidement et intensivement par de fortes crues. Par contre, des crues plus faibles se rencontrent dans les régions pouvant stocker beaucoup d'eau dans le sol. Cette capacité de stockage peut toutefois être dépassée lors de précipitations très fortes et prolongées, et l'écoulement devient subitement plus volumineux. Ce phénomène a pu être observé lors des inondations de 2005 dans de nombreux bassins hydrographiques alpins raides. Comment se comporteront ces bassins hydrographiques, lorsque les précipitations deviendront plus fréquentes et plus intenses en raison du changement global?

Objectifs et méthodes Ce projet vise à mieux comprendre les relations entre les précipitations, la capacité de stockage du sol et du sous-sol géologique et le comportement d'écoulement. L'effet des précipitations plus élevées, auxquelles on s'attend à l'avenir, est d'intérêt particulier. Les bassins hydrographiques de montagne qui réagissent de manière subite, et plus fortement qu'attendu, lors de précipitations intenses seront identifiés et examinés. À l'aide d'expériences sur le terrain, de mesures de l'écoulement aux sources et du report des processus d'écoulement sur une carte, les modèles d'écoulement seront modifiés afin de reproduire de manière fiable le comportement lors de précipitations intenses.

Signification Les mesures de protection contre les crues sont complexes et coûteuses. Elles doivent donc être réalisées ou adaptées avant tout dans les régions où les volumes de précipitation croissants vont conduire à de plus fortes crues. Ce projet fournit les bases de décision nécessaires.

Titre: Susceptibilité de l'écoulement des crues dans les bassins hydrographiques aux changements des conditions météorologiques limites (SAC-FLOOD)

Octroi: CHF 455 282.-
Durée: 36 mois

How is the flood hazard in the Alps evolving?

In future, floods will occur more frequently and will be more severe. Especially with regard to mountain streams, the question is how long the underground can store the water. The relationship between precipitation volumes, storage capacity of the catchments and runoff will be examined, so that well mapped-out measures can be taken.

Background Not all catchments react in the same way to severe precipitation. Catchments with limited storage capacities react immediately with large floods. Smaller floods occur in catchments that can store large amounts of water in the soil. However, this storage capacity can be exhausted during very intensive and lengthy precipitation and runoff suddenly increases significantly. This phenomenon could be observed during the floods of 2005 in a number of steep alpine catchments. How will these catchments react when precipitation becomes more frequent and when its volume increases due to global change?

Aims and methods This project aims to better understand the relationship between precipitation, storage capacity of the soil and the geological underground, and runoff behaviour. The effects of the expected increase in precipitation will be of particular interest. Steep mountainous catchments that react quicker and more intensively than expected to severe precipitation will be identified and examined. Field experiments, runoff measurements of springs and maps of runoff processes will be used to modify the runoff models in such a way that they reliably describe the behaviour during severe precipitation.

Significance Flood protection measures are complicated and expensive. For this reason, protection measures should all be adapted or newly taken in those catchments in which increased precipitation will lead to larger floods. This project provides the required basis for decision-making.

Title: Susceptibility of alpine catchment flood runoff to changes in meteorological boundary conditions (SAC-FLOOD)

Grant: CHF 455 282.-
Duration: 36 months

Prof. Dr. Sonia Seneviratne

Institut für Atmosphäre und Klima
ETH Zürich
Universitätsstrasse 16
8092 Zürich
Tel 044 632 80 76
Fax 044 632 13 11
sonia.seneviratne@env.ethz.ch

Prof. Dr. Jan Seibert

Geographisches Institut
Universität Zürich
jan.seibert@geo.uzh.ch

PD Dr. Irmis Seidl

Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
irmis.seidl@wsl.ch

Dr. Manfred Stähli

Gebirgshydrologie und Wildbäche
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
manfred.staehli@wsl.ch

Dr. Kerstin Stahl

Institut für Hydrologie IHF
Universität Freiburg i.Br.
kerstin.stahl@hydro.uni-freiburg.de

Prof. Dr. Markus Weiler

Institut für Hydrologie IHF
Universität Freiburg i.Br.
markus.weiler@hydrology.uni-freiburg.de

Dr. Massimiliano Zappa

Gebirgshydrologie und Wildbäche
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
massimiliano.zappa@wsl.ch

Sind wir auf Trockenperioden vorbereitet?

Als Folge des Klimawandels kann in der Schweiz eine Zunahme von Trockenperioden und Hitzewellen erwartet werden. Trockenperioden haben gravierende Auswirkungen auf Wasservorräte, auf das Gesundheitswesen, auf Ökosysteme und, als Folge davon, auch auf die Wirtschaft. Trotzdem fehlen immer noch relevante Grundlageninformationen als Basis für angemessene Bewältigungsstrategien.

Hintergrund Gemäss den Klimawandelsszenarien wird in der Schweiz das Risiko von Trockenperioden in den kommenden Jahrzehnten signifikant zunehmen. Die Trockenperiode und Hitzewelle des Jahres 2003 hat die schwerwiegenden Konsequenzen solcher Ereignisse und die mangelnde Vorbereitung der Schweiz aufgezeigt. Zu den Konsequenzen für Natur und Gesellschaft gehören Auswirkungen auf den Vorrat und die Verfügbarkeit von Wasser, auf die Landwirtschaft, die Energieproduktion, die Gebäudeinfrastruktur und auf Ökosysteme. Trockenperioden können die Schwere von Hitzewellen verstärken und wirken sich somit auch auf die menschliche Gesundheit aus.

Ziele und Methoden Ziel des Projektes ist ein besseres Verständnis und die Bewertung der Risiken von Trockenperioden in der Schweiz. Das Projekt beinhaltet natur- und sozialwissenschaftliche Elemente: Mittels Beobachtungen und auch durch Modellierung von Hydrologie und Klima werden wir Auswirkungen von Trockenperioden auf Ökosysteme, Böden und Flusssysteme charakterisieren. Andererseits werden wir sowohl Kosten und Auswirkungen von Trockenperioden, als auch potentielle Vorteile der Voraussage von Trockenperioden bewerten. Diese Analyse wird es uns erlauben, geeignete Ansätze zur Vorhersage und Frühwarnung von Trockenperioden zu untersuchen. Zusammen mit interessierten Kreisen werden wir einen ersten Prototyp einer virtuellen Plattform für Trockenperioden entwickeln.

Bedeutung In der Vergangenheit stellten Trockenperioden kein bedeutendes Risiko dar und die Schweiz ist deshalb auch kaum auf diese Bedrohung vorbereitet. Die Vorhersage von Trockenperioden ist wegen der Komplexität der beteiligten Systeme sehr anspruchsvoll. Dieses Projekt bewertet zum ersten Mal in umfassender Weise die Risiken von Trockenperioden in der Schweiz und schafft damit eine Grundlage, die es erlaubt, sich an die Auswirkungen der Klimaveränderung anzupassen.

Titel: Bewertung des Risikos von Trockenperioden für die Schweiz (DROUGHT-CH)

Betrag: CHF 992 880.–

Dauer: 36 Monate

Sommes-nous préparés aux périodes de sécheresse?

En raison du changement climatique, on peut s'attendre à ce que les périodes de sécheresse et les vagues de chaleur deviennent plus fréquentes en Suisse. Les périodes de sécheresse ont des répercussions majeures sur les ressources hydrologiques, la santé publique, les écosystèmes, et de ce fait aussi sur l'économie. Cependant, les informations nécessaires au développement de stratégies adéquates et permettant de faire face au problème font toujours défaut.

Arrière-plan Selon les scénarios de changement climatique, le risque de sécheresse en Suisse s'accroîtra significativement dans les décennies à venir. La période de sécheresse et la vague de chaleur de l'été 2003 illustrent les graves conséquences de tels événements et le manque de préparation de la Suisse. Les conséquences pour la nature et la société sont, entre autres, des répercussions sur les ressources en eau, l'approvisionnement en eau, l'agriculture, la production d'énergie, les infrastructures et les écosystèmes. Etant donné que les périodes de sécheresse peuvent accroître la gravité des vagues de chaleur, elles ont également un impact sur la santé humaine.

Objectifs et méthodes Ce projet vise à mieux comprendre et à évaluer les risques de sécheresse en Suisse. Le projet incorpore des éléments des sciences naturelles et sociales. Nous allons d'une part caractériser les répercussions des sécheresses sur les écosystèmes, les sols et les rivières au moyen d'observations et de modèles hydrologiques et climatiques. D'autre part, nous allons évaluer l'impact et le coût des périodes de sécheresse, ainsi que les bénéfices potentiels associés à leur prévision. Cette analyse nous permettra d'examiner comment prévoir au mieux les périodes de sécheresse et comment lancer l'alerte suffisamment tôt. En collaboration avec les milieux intéressés, nous développerons un premier prototype de plateforme d'information virtuelle sur les sécheresses.

Signification Par le passé, les sécheresses ne constituaient pas un risque majeur. De ce fait, la Suisse est mal préparée à ce danger. La prévision des périodes de sécheresse représente un grand défi de par la complexité des systèmes impliqués. Le projet évalue pour la première fois de manière détaillée les risques de sécheresse en Suisse. Ceci servira de base d'adaptation aux répercussions du changement climatique.

Titre: Evaluation du risque de sécheresse en Suisse (DROUGHT-CH)

Octroi: CHF 992 880.–
Durée: 36 mois

Are we prepared for droughts?

Droughts and heat waves are expected to become more frequent in Switzerland due to climate change. Droughts have major impacts on water resources, public health, ecosystems and consequently the economy. However, relevant information as a basis for adequate coping strategies is still lacking.

Background According to climate change scenarios, drought risk will significantly increase in Switzerland in the coming decades. The drought and heat wave of 2003 demonstrated the severe consequences of such events and the lack of preparation of Switzerland. Consequences for nature and society include impacts on water resources, water supply, agriculture, energy production, building infrastructure and ecosystems. As droughts can enhance the severity of heat waves, they also impact human health.

Aims and methods The project aims at a better understanding and evaluation of drought risks in Switzerland. The project integrates natural and social science components: on the one hand, we will characterize drought effects on ecosystems, soils and river systems by means of observations as well as hydrological and climate models. On the other hand, we will evaluate costs and impacts associated with droughts and the potential benefits associated with their prediction. This analysis will enable us to investigate appropriate approaches for the prediction and early warning of droughts. Together with different stakeholders, we will develop a first prototype of a virtual information platform for droughts.

Significance Droughts did not constitute a major risk in the past, and consequently Switzerland is ill-prepared for this hazard. Prediction of drought is highly challenging due to the complexity of the affected systems. The project evaluates drought risks in Switzerland in a comprehensive way for the first time. This will provide a basis to adapt to the impact of climate change.

Title: Evaluation of drought risk in Switzerland (DROUGHT-CH)

Grant: CHF 992 880.–
Duration: 36 months

Prof. Dr. Urs von Gunten

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag
Überlandstrasse 133
8600 Dübendorf
Tel 044 823 52 70
Fax 044 823 52 10
vongunten@eawag.ch

Dr. Silvio Canonica

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag Dübendorf
silvia.canonica@eawag.ch

Prof. Dr. Janet Hering

Direktion
Eawag Dübendorf
janet.hering@eawag.ch

Dr. Hans-Peter Kohler

Umweltmikrobiologie
Eawag Dübendorf
hkohler@eawag.ch

Prof. Dr. Mario Schirmer

Wasserressourcen und Trinkwasser
Eawag Dübendorf
mario.schirmer@eawag.ch

Von Flüssen gespiesenes Trinkwasser: Noch sauber genug?

Fast ein Drittel des Grundwassers wird aus Flusswasser gespiesen. Das manchmal durch Abwasser belastete Flusswasser wird durch das Gewässerufer filtriert. Wie sich der Klimawandel auf die Uferfiltration auswirkt ist noch unbekannt. Lässt sich die Qualität des Trinkwassers durch eine verbesserte Abwasserbehandlung erhöhen?

Hintergrund Das Schweizer Trinkwasser wird vorwiegend aus dem Grundwasser gewonnen. Ungefähr 25–30% des Grundwassers stammen aus Flusswasser, das durch das Gewässerufer infiltriert. Oftmals ist das Gewässerufer die einzige Barriere, die das von Abwasser belastete Flusswasser vom Trinkwasser trennt. Sauberes Trinkwasser hängt deshalb direkt mit den chemischen, physikalischen und biologischen Reinigungsprozessen in dieser Zone zusammen. Werden diese Prozesse in der Infiltrationszone durch veränderte Wassertemperaturen und einen zeitweilig erhöhten Abwasseranteil beeinträchtigt? Flusswasser enthält oftmals beträchtliche Anteile an Abwasser, das aus Kläranlagen stammt. Wie verändert sich die Zusammensetzung des Flusswassers, wenn das Abwasser besser gereinigt in die Flüsse eingeleitet wird?

Ziele und Methoden Das Projekt untersucht klimabedingte Veränderungen der Infiltrationsprozesse von Flusswasser ins Grundwasser. In dieser Studie wird mit Labor- und Feldexperimenten an gut instrumentierten Standorten gearbeitet, um so «normale» Veränderungen von klimabedingten Veränderungen zu unterscheiden. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Basis für ein numerisches Modell, mit dem die Prozesse in typischen Sommer- und Wintersituationen sowie Extremszenarien berechnet werden.

Bedeutung Das Projekt liefert Resultate über das Verhalten der Uferfiltration unter verschiedenen Klimaszenarien. Auf dieser Basis wird die bestehende Wasserversorgung aus Uferfiltrat beurteilt. Allfällige Verbesserungen in der Wasserversorgung oder der Abwasserreinigung werden vorgeschlagen.

Titel: Auswirkungen von Szenarien der Klimaveränderungen auf die Uferfiltration (RIBACLIM)

Betrag: CHF 482 242.–

Dauer: 36 Monate

L'eau potable provenant des rivières est-elle encore suffisamment propre?

Presqu'un tiers de l'eau souterraine provient des rivières. L'eau fluviale, parfois contaminée par des eaux usées, est filtrée par les berges. Mais on ne sait pas encore comment le changement climatique influence cette filtration sur berge. La qualité de l'eau potable peut-elle être augmentée grâce à un traitement amélioré des eaux usées?

Arrière-plan L'eau potable suisse est avant tout tirée de l'eau souterraine. Environ 25-30% de l'eau souterraine provient de l'eau fluviale, infiltrée par les berges. Les berges constituent souvent la seule barrière séparant l'eau fluviale, contaminée par des eaux usées, de l'eau potable. La propreté de l'eau potable dépend donc directement des processus de purification chimiques, physiques et biologiques dans cette zone. Des changements de la température de l'eau et une augmentation passagère des eaux usées dans la zone d'infiltration nuisent-ils aux processus qui y ont lieu? L'eau fluviale contient souvent une part considérable en eaux usées provenant de stations d'épuration. Dans quelle mesure la composition de l'eau fluviale change-t-elle lorsque les eaux usées sont mieux traitées, avant d'être déversées dans les rivières?

Objectifs et méthodes Le projet examine les changements des processus d'infiltration de l'eau fluviale dans les eaux souterraines en réponse aux changements climatiques. Dans cette étude, des expériences en laboratoire et sur le terrain dans des sites de recherche existants sont faites dans le but de distinguer entre des changements «normaux» et des changements dus au climat. Les résultats obtenus serviront de base pour un modèle numérique permettant de calculer les processus typiques de situations estivales et hivernales, ainsi que des situations extrêmes.

Signification Ce projet fournit des résultats sur le comportement de la filtration sur berge sous différentes conditions climatiques. L'approvisionnement en eau existant, dérivant de ces filtrats, est jugé sur cette base. D'éventuelles améliorations dans l'approvisionnement en eau ou dans l'épuration des eaux seront proposées.

Titre: Filtration sur berge sous scénarios de changements climatiques (RIBACLIM)

Octroi: CHF 482 242.-
Durée: 36 mois

Is drinking water derived from rivers still clean enough?

Almost one third of the groundwater is replenished by river water. River water, sometimes contaminated by waste water, is cleansed through riverbank filtration. The consequences of the changing climate on riverbank filtration are not yet known. Can drinking water quality be enhanced by means of improved wastewater treatment?

Background Switzerland's drinking water is mainly derived from groundwater. Approximately 25–30% of the groundwater comes from river water that has filtered through the riverbanks. Frequently, this is the only barrier that divides wastewater-bearing rivers from drinking water systems. Clean drinking water is therefore directly connected with the chemical, physical and biological purification processes occurring in this zone. Do temperature changes and occasional increases in wastewater effluents interfere with the processes within this infiltration zone? River water often contains significant amounts of wastewater effluents from sewage plants. How does river water composition change when wastewater is better treated before it is discharged into rivers?

Aims and methods This project examines climate-induced changes of the infiltration processes of river water into the groundwater. This study will include laboratory experiments as well as field investigations in existing research sites, in order to differentiate between "normal" and climate-induced changes. The results will build a basis for a numerical model which can then be applied to calculate the processes in typical summer and winter situations, as well as in extreme scenarios.

Significance The project will provide results on the behaviour of riverbank filtration under various climatic conditions. On this basis, the existing water supply through riverbank filtrates can then be assessed. Possible upgrades of water supplies or wastewater treatment will be proposed.

Title: Riverbank filtration under climate change scenarios (RIBACLIM)

Grant: CHF 482 242.-
Duration: 36 months



Cluster Wassermanagement

Mit welchen Auswirkungen des Klima- und sozioökonomischen Wandels auf die hydrologischen Dienstleistungen (Wasserversorgung usw.) ist zu rechnen? Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Ökosysteme der Fließgewässer aus? Wie lassen sich die Wassernutzung, der Schutz des Wassers und der Schutz vor dem Wasser ganzheitlich planen? Wie können Interessenskonflikte vermieden werden und wie ist mit unvermeidbaren Interessenskonflikten umzugehen? Wie kann die langfristige Planung zur Erneuerung und Sicherung der Wasserinfrastrukturen gestaltet werden? Wie kann sich die Landwirtschaft an neue Rahmenbedingungen anpassen?

Cluster Gestion de l'eau

A quelles répercussions du changement climatique et socioéconomique sur les prestations de services hydrologiques (approvisionnement en eau, etc.) faut-il s'attendre? Quelles sont les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes des rivières? Comment peut-on planifier de manière globale la gestion et la protection des eaux, ainsi que la protection contre les crues? Comment peut-on éviter les conflits d'intérêts, et comment faut-il gérer ceux qui sont inévitables? Comment peut-on structurer la planification à long terme du renouvellement et de la garantie de l'infrastructure des eaux? Comment l'agriculture peut-elle s'adapter à de nouvelles conditions générales?

Cluster Water management

What repercussions of climate and socio-economic change on hydrological services (e.g. water supply, etc.) are to be expected? What effects does climate change have on the ecosystems of watercourses? How can water supply, safeguarding of water and protection against water be planned in an integral way? How can conflicts of interest be avoided and how are unavoidable conflicts of interest to be handled? How should the long-term planning for the renewal and the safeguarding of water infrastructure be organized? How can agriculture adapt to novel basic conditions?

Prof. Dr. Jürg Fuhrer

Lufthygiene/Klima
Forschungsanstalt Agroscope
Reckenholz-Tänikon ART
Reckenholzstrasse 191
8046 Zürich
Tel 044 377 75 05
Fax 044 377 72 01
juerg.fuhrer@art.admin.ch

Dr. Pierluigi Calanca

Lufthygiene/Klima
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
pierluigi.calanca@art.admin.ch

Dr. Gérard Gaillard

Ökobilanzen
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
gerard.gaillard@art.admin.ch

Prof. Dr. Stefanie Hellweg

Institut für Umweltingenieurwissenschaften
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
stefanie.hellweg@ifu.baug.ethz.ch

Dr. Annelie Holzkaemper

Lufthygiene/Klima
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
annelie.holzkaemper@art.admin.ch

Prof. Dr. Bernard Lehmann

Institut für Umweltentscheidungen
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
bernard.lehmann@iaw.agrl.ethz.ch

Wasser wird auch für die Schweizer Landwirtschaft knapp

Wie soll sich die Landwirtschaft anpassen, ohne die Umwelt stark zu beeinträchtigen, wenn ihr in Zukunft weniger Wasser zur Verfügung steht?

Hintergrund Der globale Wandel wirkt sich auch auf die Landwirtschaft aus. Wenn das Wasser knapper wird und Unwetterereignisse vermehrt auftreten, würden Ernten entweder an Qualität einbüßen oder gar ausfallen. Unter solchen Bedingungen müssen die Landwirte ihre Tier- und Pflanzenproduktion anpassen, so zum Beispiel bei der Fruchtfolge, den Anbaumethoden oder der Bewässerung. Diese Anpassungen können sich aber auch negativ auf die Umwelt auswirken: Nährstoffe waschen stärker aus oder Böden erodieren vermehrt. Ein steigender Wasserbedarf der Landwirtschaft kann zudem mit anderen Nutzungen in Konflikt geraten. Es sind also politische Massnahmen notwendig, um Anpassungsstrategien zu fördern sowohl auf der Ebene der Einzelbetriebe als auch auf der Ebene der Planung.

Ziele und Methoden Das Forschungsteam erarbeitet Strategien, damit die Schweizer Landwirtschaft auf den Klimawandel und weitere Veränderungen, insbesondere auf knapper werdendes Wasser, reagieren kann. Diese Strategien sollen einerseits ökonomische und politische Rahmenbedingungen berücksichtigen, und andererseits keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt haben. In diesem interdisziplinären Projekt werden biophysikalische Modelle und ökonomische Methoden der Betriebsoptimierung und der Ökobilanzierung entwickelt und angewandt. Akteure aus Politik, Planung und Praxis werden in das Projekt einbezogen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Akteure die Ergebnisse bei ihren Entscheidungen nutzen können.

Bedeutung Die Resultate dienen als Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Wassernutzung der Schweizer Landwirtschaft unter veränderten Klima- und Nutzungsbedingungen. Empfehlungen werden sowohl für Landwirtschaftsbetriebe als auch für die Raum- und Landschaftsplanung abgeleitet.

Titel: Wasserbedarf in der schweizerischen Landwirtschaft und nachhaltige Anpassungsstrategien der Land- und Wassernutzung, mit dem Ziel die Auswirkungen des Klimawandels zu entschärfen (AGWAM)

Betrag: CHF 461 242.–

Dauer: 36 Monate

Pénurie croissante d'eau, aussi pour l'agriculture suisse

Comment l'agriculture suisse doit-elle à l'avenir s'adapter à une pénurie d'eau sans fortement nuire à l'environnement?

Arrière-plan Les changements globaux influencent aussi l'agriculture. Lorsque l'eau se raréfie et que les intempéries se multiplient, les récoltes diminuent en qualité, voire disparaissent. Dans ce contexte, les agriculteurs doivent adapter leur production animale et végétale, par exemple au niveau de la rotation des cultures, des méthodes de culture ou de l'irrigation. Mais ces adaptations peuvent avoir des répercussions négatives sur l'environnement. Le lessivage des substances nutritives hors du sol et l'érosion des sols augmentent. L'augmentation des besoins en eau pour l'agriculture peut entrer en conflit avec d'autres utilisations. Afin d'encourager des stratégies d'adaptation, des mesures politiques sont donc indispensables, tant au niveau des entreprises individuelles qu'à celui de la planification.

Objectifs et méthodes Le groupe de recherche développe des stratégies permettant à l'agriculture suisse de réagir à des changements, notamment climatiques, et plus particulièrement à ceux liés à une pénurie croissante en eau. Ces stratégies devront tenir compte des conditions économiques et politiques, tout en évitant des effets négatifs sur l'environnement. Des modèles biophysiques et des méthodes économiques d'optimisation des entreprises et du bilan écologique seront développés et appliqués dans le cadre de ce projet. Des acteurs issus de la politique, de la planification et de la pratique y seront intégrés, ce dans le but d'assurer que les résultats leur seront utiles lors de leurs prises de décisions.

Signification Les résultats servent de base de décision pour une gestion durable de l'eau par l'agriculture suisse, dans un contexte climatique et d'utilisation modifié. Des recommandations tant pour les entreprises agricoles que pour la planification du territoire et du paysage seront formulées.

Titre: Demande d'eau dans l'agriculture suisse et options adaptatives durables pour la gestion du territoire et de l'eau, dans le but d'atténuer les effets du changement climatique (AGWAM)

Octroi: CHF 461 242.-
Durée: 36 mois

Increasing water scarcity, also for Swiss agriculture

How must agriculture adapt to future lower water availability, without interfering too strongly with the environment?

Background Global change has an effect on agriculture. As water becomes scarcer and the number of storms increases, harvest quality decreases or harvests are even lost. Under such conditions farmers must adapt their livestock and plant production, for example in terms of crop rotation, culture methods or irrigation. However, these adaptations can have negative effects on the environment: nutrients are more readily washed out or soil erosion increases. A rising need for water in agriculture can also create conflicts with other uses. Thus, political measures are needed in order to promote adaptation strategies at the level of single operations as well as at the planning level.

Aims and methods The research group will develop strategies allowing Swiss agriculture to react to climate changes as well as other changes, particularly increasing water scarcity. These strategies need to take into account basic economic and political conditions on the one hand, and should not have negative consequences on the environment on the other hand. This interdisciplinary project will develop and apply biophysical models and economic methods for the optimization of operations and life cycle assessment. Political and practically-oriented players as well as players involved in planning will be involved in the project in order to ensure that the results will be of use to them in their decision-making.

Significance The results build a basis for decision-making in the field of sustainable water management in Swiss agriculture under changing climatic and usage conditions. Recommendations will be formulated for agricultural operations as well as for spatial and landscape planning.

Title: Water demand in Swiss agriculture, and sustainable adaptive options for land and water management to mitigate impacts of climate change (AGWAM)

Grant: CHF 461 242.-
Duration: 36 months

Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey

Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung
PLUS, Planning of Landscape and Urban Systems
ETH Zürich HIL
Wolfgang-Pauli-Strasse 15
8093 Zürich
Tel 044 633 29 57
Fax 044 633 11 02
gret@nsl.ethz.ch

Prof. Dr. Harald Bugmann

Institut für Terrestrische Ökosysteme
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
harald.bugmann@env.ethz.ch

Prof. Dr. Paolo Burlando

Institut für Umweltingenieurwissenschaften
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
paolo.burlando@ifu.baug.ethz.ch

Prof. Dr. Peter Knoepfel

Institut de hautes études en administration publique
IDHEAP
Université de Lausanne
peter.knoepfel@idheap.unil.ch

Prof. Dr. Thomas Koellner

Geoökologie
Universität Bayreuth
thomas.koellner@env.ethz.ch

Prof. Dr. Andrea Rinaldo

Laboratoire d'écohydrologie
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL
andrea.rinaldo@epfl.ch

Nachhaltige Sicherung von Wasserressourcen

Wasser in guter Qualität und in ausreichender Menge nutzen zu können ist zentral für den Menschen. Die Landnutzung und der Klimawandel stellen dies inskünftig jedoch in Frage. Um rechtzeitig Massnahmen zur Sicherung der Ressource Wasser treffen zu können, benötigen Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung wissenschaftliche Grundlagen.

Hintergrund Wasser wird als Trinkwasser genutzt, Felder werden bewässert und Energie damit gewonnen; wir erholen uns am Wasser und müssen uns auch gegen Hochwasser schützen. Menschliche Aktivitäten und der Klimawandel beeinflussen jedoch die Ökosysteme, so dass ihre Funktionen beeinträchtigt werden. Ist weniger Wasser vorhanden, sind zahlreiche Wirtschaftszweige gefährdet. Wenn bestimmte Branchen ihre Tätigkeiten nicht mehr in erwünschtem Mass ausüben können, fallen zusätzliche Kosten an. Es gilt also, Massnahmen zu finden, die gewährleisten, dass Wasser in guter Qualität und in genügender Menge zur Verfügung steht.

Ziele und Methoden Das Projekt betrachtet die gesamte Wertschöpfungskette der Wasserressourcen von der Bereitstellung im Einzugsgebiet bis hin zur Nutzung im Tal am Beispiel der Rhone im Oberwallis. Dabei werden nationale und internationale politische Rahmenbedingungen und ihre Einflüsse auf die Bewirtschaftung ebenso berücksichtigt wie die Änderungen, die sich aufgrund des Klimawandels ergeben. Es wird ein Modell entwickelt, das die hydrologischen, ökologischen und ökonomischen Aspekte bei der Entwicklung der Wasserressourcen miteinander verbindet und in verschiedenen Szenarien abbildet. Die Auswirkungen der Veränderungen von Klima und Landnutzung auf die Wasserressourcen werden auf Karten dargestellt. So wird aufgezeigt, dass gewisse Gebiete empfindlicher auf den Klimawandel und auf sozio-ökonomische Entwicklungen reagieren als andere und es können geeignete Anpassungsstrategien für die regionalen Akteure formuliert werden.

Bedeutung Es werden Instrumente entwickelt, die es Entscheidungsträgern erlauben, regionale Massnahmen zu entwickeln, damit Wasser in genügender Menge und Qualität zur Verfügung steht. Dazu gehören beispielsweise Bewirtschaftungsänderungen und finanzielle Anreizsysteme. Die regionalen Akteure werden sich vor allem an die Klimaänderung anpassen müssen. Bei Landnutzungsänderungen können sie möglicherweise negative Trends abschwächen.

Titel: Vulnerabilität von hydrologischen Ökosystemleistungen: Integrative Analyse unter Beachtung des Klimawandels und sozio-ökonomischer Veränderungen mit einem Schwerpunkt auf Anpassung (HydroServ)

Betrag: CHF 499 622.–

Dauer: 36 Monate

Ressources hydrologiques durablement garanties

Avoir à sa disposition de l'eau de bonne qualité et en quantité suffisante est un besoin central de l'homme. Et pourtant, cette disponibilité de l'eau est mise en question par l'utilisation des sols et les changements climatiques. Afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires à la garantie de la ressource eau en temps voulu, les décideurs au sein des autorités politiques et administratives ont besoin de bases scientifiques.

Arrière-plan L'eau signifie eau potable, irrigation des champs et production d'énergie; alors que nous nous reposons au bord de l'eau, nous devons aussi nous protéger des inondations. Mais les activités humaines et le changement climatique influencent les écosystèmes, nuisant ainsi à leurs fonctions. Lorsqu'il y a moins d'eau à disposition, de nombreux secteurs économiques sont menacés. Lorsque certains d'entre eux ne sont plus en état d'exercer leurs activités comme souhaité, il en découle des coûts supplémentaires. Il est donc indispensable de trouver comment garantir la disponibilité d'une eau de bonne qualité en quantité suffisante.

Objectifs et méthodes Le projet prend en compte toute la chaîne d'approvisionnement en eau, de la mise à disposition dans le bassin hydrographique à l'utilisation dans les vallées, à l'exemple du Rhône dans le Haut-Valais. Les conditions politiques générales de portée nationale et internationale, ainsi que leurs influences sur l'exploitation seront prises en compte, tout comme les modifications résultant du changement climatique. Un modèle qui relie entre eux les aspects hydrologiques, écologiques et économiques du développement des ressources d'eau, et qui les représente dans divers scénarios sera développé. Les répercussions des changements liés au climat et à l'utilisation des sols sur les ressources hydrologiques seront représentées à l'aide de cartes. De cette manière, il sera démontré que certaines régions réagissent de manière plus sensible aux changements climatiques et aux développements socioéconomique que d'autres; les stratégies d'adaptation appropriées pourront ainsi être formulées pour les acteurs régionaux.

Signification Des instruments seront mis au point permettant aux autorités de développer des mesures régionales assurant la disponibilité de l'eau en quantité et de qualité appropriées. Ces mesures comprennent par exemple des modifications de l'exploitation et des systèmes d'incitation financière. Les acteurs régionaux devront surtout s'adapter aux changements climatiques. Lors de modifications dans l'utilisation des sols, ils pourront éventuellement affaiblir les tendances négatives.

Titre: Vulnérabilité des services écosystémiques hydrologiques: analyse intégrative sous changements climatiques et socioéconomiques, accent mis sur l'adaptation (HydroServ)

Octroi: CHF 499 622.-
Durée: 36 mois

Sustainable safeguarding of water resources

Access to water of good quality and in sufficient quantity is essential to human beings. However, land use and climate changes challenge this water availability. Political and administrative decision-makers depend on a scientific basis on which to build, in good time, measures for the safeguarding of water resources.

Background Water is used for drinking, for the irrigation of fields and for the production of energy; we relax by the water and also have to protect ourselves against floods. However, human activity and climate change affect the ecosystems, thus interfering with their functions. When less water is available, many branches of industry are endangered. Additional costs arise when certain branches can no longer function as desired. It is therefore necessary to develop measures which safeguard the availability of good quality water in sufficient quantity.

Aims and methods The project takes into account the entire water resource supply chain, from the supply in the catchment area all the way to the use in the valley, based on the example of the Rhône in the Upper Valais. Basic national and international political conditions and their influence on water management will be taken into account, as will the changes associated with the climate. A model will be developed that combines the hydrological, ecological and economic aspects of water resource development and portrays these in various scenarios. The effects of climate change and land use on water resources will be depicted in maps. In this way, it will be demonstrated that certain areas react more sensitively to climate change and socio-economic development than others, and suitable adaptation strategies can be formulated for the local stakeholders.

Significance Tools will be developed that will help the decision-makers to develop regional measures, thus ensuring that high quality water is available in sufficient quantities. These measures can for example include exploitation modifications and financial incentive systems. The regional players will above all have to adapt to climate change. When it comes to modifications in land use, they will possibly be able to weaken negative trends.

Title: Vulnerability of hydrological ecosystem services: integrative analysis under changes of climate and socio-economy with an emphasis on adaptation (HydroServ)

Grant: CHF 499 622.-
Duration: 36 months

Dr. Andreas Klinke

Cirus, Sozialwissenschaftliche Abteilung
Eawag
Überlandstrasse 133
8600 Dübendorf
Tel 044 823 56 77
andreas.klinke@eawag.ch

Dr. Jörg Balsiger

Institut für Umweltentscheidungen
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
joerg.balsiger@env.ethz.ch

Olivier Chaix

BG Ingénieurs Conseils SA
olivier.chaix@bg-21.com

Prof. Dr. Stefanie Engel

Institut für Umweltentscheidungen
Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich
stefanie.engel@env.ethz.ch

Prof. Dr. Thomas Hammer

Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine
Ökologie IKAÖ
Universität Bern
hammer@ikaoe.unibe.ch

Roger Pfammatter

Ernst Basler + Partner AG
roger.pfammatter@ebp.ch

Prof. Dr. Alain Thierstein

Lehrstuhl für Raumentwicklung
Technische Universität München
thierstein@tum.de

Felix Walter

Economic Research and Policy Consultancy ECOPLAN
walter@ecoplan.ch

Dr. Andreas Zysset

Ernst Basler + Partner AG
andreas.zysset@ebp.ch

Auf dem Weg zu einer integrativen Wasserpolitik

Wasser ist einer der wertvollsten Rohstoffe, den unsere Umwelt bereitstellt. Der Mensch erschliesst das Wasser, verteilt und reinigt es und muss Überschwemmungen abwehren. Die nachhaltige Nutzung von Wasser als einer vorrangigen Aufgabe von Politik und Gesellschaft stösst aber auf sehr divergierende Interessen, die optimiert werden müssen.

Hintergrund Aktuelle und zukünftige Ansprüche an das Wasser, aber auch Veränderungen in der Umwelt können zu Problemen führen. Es gilt gesellschaftlichen Bedarf, ökologische Ansprüche und Sicherung von Ressourcen im Gleichgewicht zu halten. Diese Herausforderungen nehmen unterschiedliche Institutionen wahr, welche verschiedenen Zielsetzungen und Regeln folgen. Somit besteht Bedarf für eine verbesserte Zusammenarbeit und Vernetzung über die Wassersektoren wie Versorgung, Entsorgung, Gewässerschutz, Wasserkraftgewinnung, und Schutz vor Hochwasser hinweg. Für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser ist eine integrative Herangehensweise angezeigt, welche die verschiedenen Akteure vereinigt und gemeinsames Lernen ermöglicht.

Ziele und Methoden Das Projekt untersucht, wie eine integrative Schweizer Wasserpolitik aussehen könnte. Es wird beurteilt, wie die Wassersektoren zusammenarbeiten und wie sie in geeigneter Weise gesteuert werden können. Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt, die für die Sektoren Wassernutzung, Gewässerschutz und Schutz vor Hochwasser wichtig sind: Geographischer Raum, rechtliche Zuständigkeiten, politische Kompetenzen, Organisationsstrukturen und das Management dieser Sektoren. Die Institutionen und Akteure werden mit Workshops und Fokusgruppen in die Forschung einbezogen. Zudem werden Strategien und Instrumente vorgeschlagen, die geeignet sind, den Übergang von einer sektoriellen zu einer integrativen Wasserpolitik zu unterstützen.

Bedeutung Das Projekt fördert eine verstärkte Zusammenarbeit und die Koordination zwischen den Wassersektoren, indem es die relevanten Akteure in die Forschung einbezieht. Im Dialog mit Vertreterinnen und Vertretern der Natur- und Ingenieurwissenschaften, der Behörden und Verbände sowie mit Umwelt- und Konsumentengruppen werden Konzepte für eine verbesserte Zusammenarbeit im Wassermanagement und Leitlinien für deren Umsetzung gemeinsam entwickelt.

Titel: Integrierte und anpassungsfähige Wasserpolitik in der Schweiz

Betrag: CHF 900 000.–

Dauer: 36 Monate

Vers une politique intégrative de l'eau

L'eau est une des ressources les plus précieuses que met à disposition notre environnement. L'homme exploite l'eau, la distribue et la purifie. Il doit également combattre les inondations. La gestion durable de l'eau, en tant que tâche prioritaire de la politique et de la société, se heurte à des intérêts fortement divergents qu'il s'agit d'optimiser.

Arrière-plan Les exigences actuelles et futures envers l'eau ainsi que les changements environnementaux peuvent conduire à des problèmes. Il s'agit de maintenir l'équilibre entre les besoins de la société, les exigences écologiques et la garantie des ressources. Ces défis ont été reconnus par diverses institutions poursuivant des objectifs variés et obéissant à des règles différentes. De ce fait, il est nécessaire d'améliorer la collaboration et la mise en réseau des différents secteurs de l'eau, tels que l'approvisionnement, l'élimination des eaux usées, la protection des eaux et la protection contre les crues. Une utilisation durable de l'eau nécessite une approche intégrative, réunissant les divers acteurs et rendant possible un apprentissage commun.

Objectifs et méthodes Le projet s'intéresse à ce que pourrait être une future politique intégrative de l'eau en Suisse. Il détermine des possibilités de collaboration entre les secteurs de l'eau, et la manière dont ces secteurs pourraient être dirigés. Il prendra en considération les aspects suivants, qui se révèlent importants pour les secteurs de gestion de l'eau, de protection des eaux et de protection contre les crues: le territoire géographique, les compétences juridiques et politiques, les structures des organisations et la gestion de ces secteurs. Les institutions et les acteurs sont intégrés dans la recherche à l'aide d'ateliers et de groupes de discussion. Des stratégies et des instruments pouvant servir à soutenir la transition d'une politique de l'eau sectorielle à une politique intégrative seront également proposées.

Signification Le projet encourage une collaboration intensifiée et la coordination entre les secteurs de l'eau, en intégrant les acteurs appropriés dans la recherche. Des concepts pour une collaboration améliorée dans la gestion de l'eau ainsi que des directives pour la mise en pratique seront développés conjointement avec des représentants des sciences naturelles et des sciences de l'ingénierie, des autorités et des associations, ainsi que des groupes de consommateurs et de protection de l'environnement.

Titre: Politique intégrée des eaux avec capacité adaptative en Suisse

Octroi: CHF 900 000.–
Durée: 36 mois

Towards integrative water governance

Water is one of the most valuable natural resources provided by our environment. Man exploits water, distributes and treats it and has to avert floods. Sustainable water management, in terms of a task of prime importance in politics and society, attracts widely diverging interests that need to be optimized.

Background Current and future demands on water, but also changes in the environment can lead to problems. It is important to maintain a proper balance between society's needs, the ecological demands and the securing of resources. Different institutions driven by different objectives and rules have taken up this challenge. Thus, there is a need for improved cooperation and networking in water sectors such as supply, disposal, prevention of water pollution, power production and flood protection. An integrative approach, including the different players and allowing for collective learning, is necessary for sustainable water management.

Aims and methods The project examines what an integrative Swiss water policy might look like. It assesses how water sectors can collaborate and how they can be suitably steered. The following aspects, which are important for the water management, prevention of water pollution and flood protection sectors, will be taken into account: geographic area, legal and political competences, organizational structures and the management of these sectors. Institutions and stakeholders will be involved in the research by means of workshops and focus groups. Strategies and instruments suitable for the support of the transition from a sectorial to an integrative water policy will also be suggested.

Significance The project promotes an intensified collaboration and coordination between water sectors, by involving the relevant players in the research. Concepts for improved collaboration in water management as well as implementation guidelines will be elaborated together with representatives of the life and engineering sciences, of the authorities and associations and of environmental and consumer groups.

Title: Integrated Water Governance with Adaptive Capacity in Switzerland

Grant: CHF 900 000.–
Duration: 36 months

Dr. Judit Lienert

Eawag
Systemanalyse und Modellierung
Ueberlandstrasse 133
8600 Dübendorf
Tel 044 823 55 74
Fax 044 823 53 75
judit.lienert@eawag.ch

Dr. Max Maurer

Siedlungswasserwirtschaft
Eawag Dübendorf
max.maurer@eawag.ch

Prof. Dr. Peter Reichert

Systemanalyse und Modellierung
Eawag Dübendorf
peter.reichert@eawag.ch

Langfristige Planung nachhaltiger Wasserinfrastrukturen

Trinkwasserleitungen, Kanalisation und Kläranlagen sind vielerorts erneuerungsbedürftig. Die aktuelle Wasserpolitik der Schweiz ist für eine nachhaltige und strategische Planung dieser Infrastrukturen aber nur unzureichend gerüstet. Wie müssen Instrumente und Planungsprozesse den Veränderungen in Natur und Gesellschaft angepasst werden?

Hintergrund Die Infrastrukturen im Wassersektor sollten möglichst lange funktionieren. Ihre Planung ist jedoch komplex: Extremereignisse wie Dürren und Hochwasser sollten in der Planung ebenso berücksichtigt werden wie der zunehmende Wasserbedarf oder die demographische Entwicklung. Die Akteure sind zudem in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Die Aufteilung der Abwasserentsorgung und der Trinkwasserversorgung in verschiedene Organisationseinheiten ist eine Schwachstelle in der Planung. Es sind zwar Instrumente vorhanden, um die Infrastrukturmängel in einer Gemeinde zu identifizieren und Investitionspläne vorzuschlagen. Sie ermöglichen jedoch keine langfristige Planung – auch weil entsprechende Werkzeuge fehlen.

Ziele und Methoden Es werden Entscheidungshilfen entwickelt, um die langfristige Planung für Infrastrukturen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zu verbessern. Ein Gleichgewicht der ökonomischen Kosten, ökologischen Aspekte und sozialen Wertvorstellungen wird angestrebt. Besonders berücksichtigt wird, dass in vielen Gemeinden genaue Daten zu den Infrastrukturen fehlen und dass zukünftige Entwicklungen nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden können. Mit einer mehrschichtigen Entscheidungsanalyse werden die subjektiven Präferenzen verschiedener Entscheidungsträger miteinbezogen. Die Entscheidungshilfen werden in mehreren Gemeinden gemeinsam mit den Praxispartnern entwickelt und validiert.

Bedeutung Die zu entwickelnden Instrumente unterstützen den Übergang von einem problembasierten «Reparieren» zu einer vorausschauenden Planung von Wasserinfrastrukturen. Die in den Fallstudien beteiligten Akteure werden für Fragen der Planung sensibilisiert, indem sie an einem zukunftsgerichteten, gemeinschaftlichen Planungsprozess beteiligt sind. Der Ansatz kann an andere schwierige Entscheidungssituationen, bei denen viele Akteure beteiligt sind, angepasst werden.

Titel: Langfristige Planung nachhaltiger Wasserinfrastrukturen (SWIP)

Betrag: CHF 531 992.–

Dauer: 36 Monate

Planification à long terme d'infrastructures durables de distribution et de traitement de l'eau

Les conduites d'eau potable, les canalisations et les stations d'épuration nécessitent un peu partout des rénovations. La politique actuelle dans le domaine de l'eau en Suisse n'est toutefois qu'insuffisamment préparée à une planification durable et stratégique de ces infrastructures. Comment les outils et les processus de planification doivent-ils être adaptés aux changements ayant lieu dans la nature et la société?

Arrière-plan Les infrastructures de distribution et de traitement de l'eau doivent rester en état de fonctionnement aussi longtemps que possible. Leur planification est toutefois complexe: des événements extrêmes tels que sécheresses ou crues doivent être pris en compte tout comme le besoin croissant en eau ou le développement démographique. De plus, les acteurs doivent être impliqués dans les processus décisionnels. La séparation de l'élimination des eaux usées et de l'approvisionnement en eau potable en unités organisationnelles distinctes est un point faible dans la planification. Il existe certes des dispositifs permettant d'identifier les défauts dans l'infrastructure d'une commune et de proposer des plans d'investissement. Mais ils ne permettent pas une planification à long terme – entre autres parce qu'il manque les outils nécessaires.

Objectifs et méthodes Ce projet élabore des aides à la décision, afin d'améliorer la planification à long terme des infrastructures d'approvisionnement en eau et d'évacuation des eaux usées. Il aspirera à un équilibre entre les coûts économiques, les aspects écologiques et les valeurs sociales. Ce projet tiendra particulièrement compte du fait que, dans de nombreuses communes, les données exactes sur les infrastructures manquent et que le développement futur ne peut être prédit de manière certaine. À l'aide d'une analyse décisionnelle à plusieurs niveaux, les préférences subjectives des différents décideurs seront prises en compte. Les aides à la décision seront développées et validées dans plusieurs communes, en collaboration avec les partenaires issus de la pratique.

Signification Les instruments à développer soutiennent le passage d'une «réparation» basée sur les problèmes à une planification prévoyante des infrastructures de distribution et de traitement de l'eau. Les acteurs participant aux études de cas seront sensibilisés aux questions de planification, grâce à leur inclusion dans un processus de planification communautaire et orienté vers l'avenir. Cette approche peut être adaptée à d'autres situations difficiles, nécessitant la prise de décisions et impliquant un nombre d'acteurs différents.

Titre: Planification d'infrastructures durables de l'eau (SWIP)

Octroi: CHF 531 992.–
Durée: 36 mois

Longterm planning of sustainable water infrastructure

Water supply pipes, sewers and wastewater treatment plants are in need of renovation in many places. However, current water policies in Switzerland are inadequate for the durable and strategic planning of such infrastructure. How must tools and planning processes be adapted to the changes in nature and society?

Background Infrastructure in the water sector should be as long-lived as possible. However, its planning is very complex: extreme events such as droughts and floods should be taken into account to the same extent as the increasing water demand or the demographic development. Also, the stakeholders are to be included in the decision-making processes. The division of waste water disposal and drinking water supply into separate organizational entities is a weak point in the planning process. Instruments are available to identify infrastructural flaws in a municipality and to recommend investment plans. But they do not make long-term planning possible – amongst other things because the necessary tools are not available.

Aims and methods Decision-making support will be developed, so that the long-term planning of water supply and wastewater treatment infrastructure can be improved. The project will strive for a balance between economic costs, ecological aspects and social values. Special attention will be given to the fact that many communities have only limited data concerning their infrastructure and that future developments cannot be predicted with certainty. Subjective preferences of the various policy-makers will be integrated by means of a multi-layered decision analysis. Decision-making support will be developed and validated in several municipalities, together with the practically-oriented partners.

Significance The tools that will be developed assist the transition from problem-based “repairs” to foresighted planning of water infrastructure. The stakeholders participating in the case studies will be sensitized for planning issues by being included in a forward-looking, joint planning process. This approach can be adapted to other difficult decision-making situations in which many different stakeholders are involved.

Title: Sustainable water infrastructure planning (SWIP)

Grant: CHF 531 992.–
Duration: 36 months

Dr. Dieter Rickenmann

Gebirgshydrologie und Wildbäche
Eidg. Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
Zürcherstrasse 111
8903 Birmensdorf ZH
Tel 044 739 24 29
Fax 044 739 22 15
rickenmann@wsl.ch

Dr. Armin Peter

Fischökologie und Evolution
Eawag Dübendorf
armin.peter@eawag.ch

Dr. Jens Martin Turowski

Gebirgshydrologie und Wildbäche
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
jens.turowski@wsl.ch

Mehr Hochwasser – mehr Sedimenttransport – weniger Fische?

Mit dem Klimawandel werden sich das zeitliche Auftreten und möglicherweise die Stärke von Hochwassern verändern. Auch wird eine Zunahme der von den Flüssen verfrachteten Mengen an Kies und Sand erwartet. Massnahmen gegen Hochwasser müssen also angepasst werden. Wie wirken sich Hochwasser und Sedimenttransport auf die Lebensbedingungen der Fische aus?

Hintergrund Der Klimawandel wird in den kommenden 40 bis 100 Jahren die Hochwasser und somit den Transport von Sedimenten in Gebirgsflüssen beträchtlich beeinflussen. Es wird damit gerechnet, dass sich Anzahl und Stärke von Niederschlagsereignissen verändern werden. Dies könnte zu häufigeren und grösseren Hochwassern führen. Zudem wird durch das Abschmelzen der Gletscher und des Permafrostes Schutt freigelegt, der abtransportiert werden kann. Das führt dazu, dass viele Gebirgsflüsse mehr Kies und Sand transportieren werden. Wegen erhöhter Sedimentmengen werden bestehende Schutzmassnahmen ihre Funktion nur noch teilweise erfüllen. Die veränderte Verteilung des Materials in den Flüssen wird auch die Lebensbedingungen der Fische beeinflussen. So können Hochwasser im Winter und Frühjahr den Erfolg der natürlichen Fortpflanzung beeinträchtigen. Die genauen Auswirkungen sind allerdings noch kaum bekannt.

Ziele und Methoden In diesem Projekt werden die Folgen des Klimawandels für den Sedimenttransport und für die Qualität der Fischhabitate untersucht. Dabei analysieren wir wie Starkniederschläge, Schneeschmelze, Gletscherrückgang und Veränderungen in der Vegetation den Eintrag von Sedimenten in Gebirgsflüsse beeinflussen. Mit einem Modell werden Sedimentbilanzen ausgewählter Flussgebiete berechnet, und es wird bestimmt, wie der veränderte Sedimenttransport im Fluss den Fortbestand von Bachforellenpopulationen beeinflusst. Die Modellberechnungen werden wir mit Daten von vergangenen Hochwasserereignissen in den Alpen und mit Messungen zum Zustand der Fischhabitate verglichen.

Bedeutung Das Projekt soll die Kenntnisse zu den verschiedenen Auswirkungen des Klimawandels in Einzugsgebieten von Flüssen im Gebirge verbessern. Die Resultate liefern wichtige Grundlagen, um in Gebirgsflüssen einerseits Gefahren zukünftiger Hochwasser mit Geschiebeverfrachtung abzuschätzen, und andererseits die Lebensbedingungen für Fische zu beurteilen. Damit können Empfehlungen für ein ökologisches und integrales Management von Einzugsgebieten unter Berücksichtigung des Klimawandels formuliert werden.

Titel: Einfluss des Klimawandels auf Gebirgsflüsse (SEDRIVER)

Betrag: CHF 494 684.–
Dauer: 36 Monate

Augmentation des crues, augmentation des transports de sédiments: moins de poissons?

Avec le changement climatique, les périodes propices aux crues, et éventuellement l'intensité de celles-ci, vont changer. On s'attend aussi à une augmentation des volumes de gravier et de sable transportés par les fleuves. Les mesures contre les crues doivent donc être adaptées. Quels effets les crues et le transport de sédiments ont-ils sur les conditions de vie des poissons?

Arrière-plan Dans les 40 à 100 ans à venir, le changement climatique va influencer considérablement les crues, et de ce fait le transport de sédiments dans les rivières alpines. On s'attend à ce que la quantité et l'intensité des précipitations changent. Ceci pourrait conduire à des inondations plus fréquentes et plus fortes. De plus, la fonte des glaciers et du pergélisol dégagent des matériaux pouvant par la suite être emportés. En conséquence, de nombreuses rivières alpines transporteront davantage de gravier et de sable. En raison de l'augmentation de ce volume de sédiments, les mesures de protection en place ne rempliront que partiellement leur fonction. Une modification de la répartition des matériaux dans les rivières influencera aussi les conditions de vie des poissons. Ainsi, les crues hivernales et printanières peuvent nuire au succès de la reproduction naturelle. Les répercussions exactes ne sont toutefois que très mal connues.

Objectifs et méthodes Au cours de ce projet, les conséquences du changement climatique sur le transport de sédiments et la qualité de l'habitat des poissons seront examinées. Nous analyserons comment de fortes précipitations, la fonte des neiges, le recul des glaciers et des modifications de la végétation influencent le déversement de sédiments dans les rivières alpines. À l'aide d'un modèle, le bilan sédimentaire des rivières choisies sera calculé. Nous déterminerons comment les modifications du transport des sédiments dans les rivières influencent la subsistance de populations de truites de rivière. Les prédictions du modèle seront comparées avec les données d'inondations passées dans les Alpes et des mesures faites sur l'état des habitats piscicoles.

Signification Ce projet vise à améliorer les connaissances sur les diverses répercussions du changement climatique dans les bassins hydrographiques des rivières en montagne. Ces résultats fournissent des bases permettant d'une part d'estimer les dangers liés à de futures crues accompagnées de déplacements de matériaux charriés dans les rivières de montagne, et d'autre part de juger des conditions de vie des poissons. Ces données permettront de formuler des recommandations en vue d'une gestion écologique et intégrale de bassins hydrographiques, en tenant compte du changement climatique.

Titre: Effets du changement climatique sur les rivières de montagne (SEDRIVER)

Octroi: CHF 494 684.-
Durée: 36 mois

More floods – more sediment transport – less fish?

The frequency and possibly the extent of flooding will change as the climate changes. An increase in the amount of gravel and sand that is transported by rivers is also to be expected. Existing measures against floods need to be adapted. What effects do flooding and sediment transport have on fish environments?

Background Climate change will considerably affect flooding and sediment transport in mountain streams over the coming 40 to 100 years. It is to be expected that the number and intensity of rainfall events will change. This could lead to more frequent and larger floods. Also, the melting of glaciers and permafrost uncovers sediment that can be washed away. For this reason, many mountain streams carry more gravel and sand. Due to larger sediment volumes, existing protection measures will only partially fulfil their functions. The modified distribution of material in rivers will also affect the living conditions of fish. Floods in winter and spring can interfere with the success of natural reproduction. However, the exact repercussions are hardly known yet.

Aims and methods In this project, the consequences of climate change on sediment transport and the quality of fish habitat will be examined. We will analyse how severe precipitation, snowmelt, glacial retreat and changes in vegetation cover influence sediment delivery into mountain streams. Using a model, sediment balances of selected river catchments will be calculated, and it will be determined how the changing sediment transport in rivers influences the survival of brown trout populations. We will compare the model predictions with data from past flood events in the Alps and from field campaigns investigating fish habitat conditions.

Significance With this project, we aim to improve the understanding of the various effects of climate change in mountain catchments. The results will represent an important basis for the evaluation of future flood hazards with bed load displacement in mountain streams on the one hand, and the assessment of living conditions for fish on the other hand. In this way, recommendations for an ecological and integral management of catchments, taking into account climate changes, can be formulated.

Title: Effects of climate change on mountain streams (SEDRIVER)

Grant: CHF 494 684.-
Duration: 36 months

Dr. Raimund Rodewald

Stiftung Landschaftsschutz Schweiz
Schwarzenburgstrasse 11
3007 Bern
Tel 031 377 00 77
Fax 031 377 00 78
r.rodewald@sl-fp.ch

Prof. Dr. Bruno Baur

Natur-, Landschafts- und Umweltschutz
Universität Basel
bruno.baur@unibas.ch

Simon Birrer

Schweizerische Vogelwarte Sempach
simon.birrer@vogelwarte.ch

Prof. Dr. Peter Knoepfel

Institut de hautes études en administration publique
IDHEAP
Université de Lausanne
peter.knoepfel@idheap.unil.ch

Dr. Andreas Rigling

Walddynamik
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL
andreas.rigling@wsl.ch

Bewässerungskanäle für die Artenvielfalt und den Tourismus

In trockenen Gebieten werden Wasserkanäle vor allem für die Bewässerung genutzt. Davon profitieren Landwirtschaft und Tourismus, und es wird erwartet, dass die Artenvielfalt zunimmt. Können reaktivierte Wasserkanäle ein Modell für eine nachhaltige Wassernutzung der Zukunft bilden, wenn das Wasser in alpinen Trockentälern knapper wird?

Hintergrund In alpinen Trockentälern werden heute Wiesen an vielen Orten mit Sprinklern berieselt und nicht mehr mit traditionellen Wasserkanälen bewässert. Diese Änderung der Bewässerungspraxis vermindert wahrscheinlich die Zahl der Tier- und Pflanzenarten auf den Wiesen. Auch die Bergwälder leiden unter einer Stilllegung der Wasserkanäle. Wasserkanäle können zukünftig genutzt werden, um neben der Artenvielfalt auch den Tourismus zu fördern. Die Wasserkanäle waren früher mit genossenschaftlichen Wassernutzungsrechten ausgestattet, die aber heute oft aufgegeben wurden. Diese Rechte sind allenfalls zu erneuern, wenn Wasserkanäle erhalten bzw. reaktiviert werden.

Ziele und Methoden Das Forschungsprojekt will die ökologische und sozio-kulturelle Bedeutung der historischen Wasserkanäle und der traditionellen Wiesenbewirtschaftung aufzeigen. Wir untersuchen, welchen Einfluss offene Wasserkanäle auf den Bergwald und die umgebende Vegetation haben. Zudem beurteilen wir die historisch überlieferten und häufig genossenschaftlichen Eigentums- und Nutzungsrechte. Auf dieser Basis wird ein Modell einer nachhaltigen Wassernutzung im Zusammenhang mit der Bewässerung in ariden Berggebieten herausgearbeitet.

Bedeutung Die Resultate sind besonders für trockene Gebiete mit knapper werdenden Wasserressourcen wichtig. Es werden Entscheidungsgrundlagen geliefert, die es erlauben sollen, das Wasser in der Landwirtschaft demokratisch zu verteilen und die Biodiversität zu erhalten. Die Ergebnisse könnten auch dazu dienen, landwirtschaftliche Direktzahlungen anzupassen.

Titel: Wasserkanäle – ein Modell für nachhaltige Wassernutzung

Betrag: CHF 590 798.–
Dauer: 36 Monate

Canaux d'irrigation pour la biodiversité et le tourisme

Dans les régions arides, les canaux sont utilisés avant tout pour l'irrigation. L'agriculture et le tourisme en profitent, et l'on s'attend à ce que la biodiversité augmente. Des canaux réactivés pourraient-ils servir de modèle en vue d'une gestion durable de l'eau, lorsque celle-ci se raréfiera dans les vallées alpines arides?

Arrière-plan Dans les vallées alpines arides, nombre de prés sont aujourd'hui arrosés à l'aide de sprinklers et non plus au moyen de canaux d'irrigation traditionnels. Ces changements dans les techniques d'arrosage conduisent probablement à une réduction du nombre d'espèces animales et végétales dans les prés. Les forêts de montagne souffrent également de la mise hors service des canaux d'irrigation. A l'avenir, les canaux pourraient être utilisés dans le but de favoriser non seulement la biodiversité, mais aussi le tourisme. Autrefois, les canaux étaient pourvus de droits d'exploitation coopérative de l'eau, auxquels on a aujourd'hui souvent renoncé. Ces droits seraient à renouveler au cas où il serait décidé de préserver ou de réactiver ces canaux.

Objectifs et méthodes Le projet de recherche veut démontrer la signification écologique et socioculturelle des canaux d'irrigation historiques et de l'exploitation traditionnelle des prés. Nous examinons les influences des canaux à découvert sur les forêts de montagne et la végétation alentour. De plus, nous étudions les droits de propriété et d'exploitation, souvent coopératifs, qui ont été transmis à travers le temps. Sur cette base, nous élaborerons un modèle de gestion durable de l'eau, en rapport avec l'irrigation dans les régions arides de montagne.

Signification Les résultats sont d'importance particulière pour les régions arides dont les ressources hydrologiques sont toujours plus maigres. Ce projet fournit les bases de décision qui permettront de partager équitablement l'eau dans l'agriculture et de sauvegarder la biodiversité. Les résultats pourraient aussi servir à ajuster les paiements directs aux agriculteurs.

Titre: Canaux d'irrigation – un modèle de gestion durable de l'eau

Octroi: CHF 590 798.–
Durée: 36 mois

Water channels for biodiversity and tourism

In arid regions, water channels are mostly used for irrigation purposes. Agriculture and tourism benefit from these channels, and biodiversity is expected to increase. Can reactivated water channels function as a model for future sustainable water use, when water will become scarcer in arid alpine valleys?

Background In arid alpine valleys, meadows are nowadays often irrigated with sprinklers rather than by means of traditional water channels. These modified irrigation methods probably lead to a decrease in the number of animal and plant species in meadows. Mountain forests also suffer from the shutdown of these water channels. In future, water channels can be used to support biodiversity as well as to promote tourism. In former times, water channels were linked to cooperative exploitation rights. Today, these rights have however often been given up and would have to be renewed, if water channels were to be preserved or reactivated.

Aims and methods This research project aims to demonstrate the ecological and socio-cultural significance of the historical water channels and traditional meadow management. We will study the influences of open water channels on mountain forests and the surrounding vegetation. We will also evaluate the historically-transmitted and often cooperative ownership and exploitation rights. On this basis, we will develop a model for sustainable water use linked to irrigation in arid mountain regions.

Significance The results are especially important for arid regions with diminishing water resources. A decisional basis will be provided, so that water can be democratically distributed in agriculture, and biodiversity can be maintained. The results could also help to adjust direct agricultural payments.

Title: Water channels – a model for sustainable water management

Grant: CHF 590 798.–
Duration: 36 months

Dr. Christian Stamm

Umweltchemie
Eawag
Überlandstrasse 133
Postfach 611
8600 Dübendorf
Tel 044 823 55 65
Fax 044 823 54 71
christian.stamm@eawag.ch

Mark Gessner

Gewässerökologie
Eawag Dübendorf
mark.gessner@eawag.ch

Dr. Armin Peter

Fischökologie und Evolution
Eawag Dübendorf
armin.peter@eawag.ch

Prof. Dr. Peter Reichert

Systemanalyse und Modellierung
Eawag Dübendorf
peter.reichert@eawag.ch

Jörg Rieckermann

Siedlungswasserwirtschaft
Eawag Dübendorf
joerg.rieckermann@eawag.ch

Dr. Christopher Robinson

Gewässerökologie
Eawag Dübendorf
christopher.robinson@eawag.ch

Integriertes Management der Wasserqualität von Fliessgewässern

Klimaerwärmung und Landnutzung beeinflussen die Qualität der Fliessgewässer in der Schweiz. Welche Einflüsse wirken sich negativ auf die Wasserqualität aus? Was muss getan werden, um eine genügend gute Wasserqualität zu erhalten?

Hintergrund Sowohl die Klimaerwärmung als auch die Art der Landnutzung werden in den kommenden Jahrzehnten die Gewässerqualität unserer Fliessgewässer massgeblich beeinflussen. Durch die Klimaerwärmung werden die Temperaturen in den Flüssen ansteigen, und die Wasserführung wird sich verändern. Nutzungen wie Landwirtschaft, Industrie oder der Verkehr tragen Schadstoffe in die Flüsse ein. Nährstoffe, Schadstoffe und Feinsedimente werden in den Flüssen zu- oder abnehmen. Diese Veränderungen beeinflussen Gewässerorganismen und -ökosysteme. Allerdings weiss man darüber bis heute nur wenig.

Ziele und Methoden Das Projekt erarbeitet Entscheidungshilfen, die es ermöglichen, negative Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Fliessgewässer abzuschätzen und zu minimieren. Dazu werden verschiedene Massnahmen zur Bewirtschaftung der Flüsse und der umgebenden Landschaft untersucht. Drei Arten von Information werden kombiniert: Erstens werden Handlungsmöglichkeiten in Zusammenarbeit mit Vertretern von Behörden und Verbänden aus den Gebieten der Mönchaldorfer Aa und der Gürbe zusammengestellt. Zweitens werden verschiedene Zustände der Gewässer – z.B. bezüglich der Fischgesundheit – bewertet. Anhand dieser Ergebnisse kann der Einfluss von Bewirtschaftungsmassnahmen abgeschätzt werden. Dies geschieht ebenfalls gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren. Drittens wird ein Modell entwickelt, das die Auswirkung von Massnahmen auf die Gewässerqualität und auf die Wasserpflanzen und -tiere beschreibt. Da dieses Modell mehrere Jahrzehnte in die Zukunft blicken soll, wird es mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sein. Das Projekt wird deshalb beleuchten, wie solche Unsicherheiten bei Entscheidungen über Massnahmen bei der Bewirtschaftung berücksichtigt werden können.

Bedeutung Mit einem ganzheitlichen Ansatz werden alle wichtigen Aspekte der Wasserqualität untersucht. Damit zeigt das Projekt auf, mit welchen Risiken in Zukunft gerechnet werden muss. Die Ergebnisse werden helfen, die richtigen Prioritäten bei der Wahl von Massnahmen zum Schutz der Wasserqualität in Flüssen zu setzen.

Titel: Integriertes Management der Wasserqualität von Fliessgewässern (iWaQa)

Betrag: CHF 581 989.–

Dauer: 36 Monate

Gestion intégrée de la qualité de l'eau de rivière

Le réchauffement climatique et l'utilisation des sols influencent la qualité des rivières en Suisse. Quelles en sont les répercussions négatives sur la qualité de l'eau? Que faut-il entreprendre, afin de maintenir une bonne qualité de l'eau?

Arrière-plan Tant le réchauffement climatique que la manière dont seront utilisés les sols dans les décennies à venir vont influencer de manière déterminante la qualité de l'eau de nos rivières. En raison du réchauffement climatique, la température des cours d'eau va augmenter et leur débit va changer. L'agriculture, l'industrie ou encore la circulation routière rejettent des polluants dans les rivières. Les quantités de substances nutritives, de polluants et de sédiments fins dans les cours d'eau vont augmenter ou diminuer. Ces changements influencent les organismes et les écosystèmes des rivières. Ces phénomènes ont été peu étudiés jusqu'ici.

Objectifs et méthodes Ce projet élabore des aides à la décision qui permettent d'évaluer et de réduire les effets négatifs sur l'écologie des cours d'eau. Dans ce but, diverses mesures liées à l'exploitation des rivières et de leurs alentours seront examinées. Trois sortes d'informations seront combinées. Premièrement, les moyens d'action seront rassemblés en collaboration avec des représentants des autorités et des associations de la région de la Mönchaltorfer Aa et de la Gürbe. Deuxièmement, divers états des cours d'eau – p.ex. relatifs à la santé des populations de poissons – seront déterminés. Sur la base de ces résultats, l'influence des mesures d'exploitation pourra être évaluée. Ceci se fera également en collaboration avec les divers acteurs. Troisièmement, un modèle décrivant les répercussions des mesures sur la qualité de l'eau et sur les plantes et les animaux aquatiques sera développé. Ce modèle servira de pronostic de l'état des cours d'eau dans plusieurs décennies. Il comportera de ce fait des incertitudes considérables. Ce projet décrira donc comment tenir compte de telles incertitudes lors de prises de décisions concernant l'exploitation.

Signification Tous les aspects importants de la qualité de l'eau seront examinés au moyen d'une approche globale. De cette manière, le projet décrira les risques auxquels il faudra s'attendre à l'avenir. Les résultats aideront à établir les priorités lors du choix de mesures de protection de la qualité de l'eau des rivières.

Titre: Gestion intégrée de la qualité de l'eau de rivière (iWaQa)

Octroi: CHF 581 989.–
Durée: 36 mois

Integrated management of river water quality

Global warming and land use influence the quality of rivers in Switzerland. Which influences have a negative effect on water quality? What must be undertaken to maintain good water quality?

Background Global warming as well as the way in which land is used will have a significant influence on the quality of our watercourses in the coming decades. Due to global warming, the temperature in rivers will increase and the rate of flow will change. Agricultural, industrial and traffic uses add pollutants to the rivers. Nutrients, pollutants and fine sediments will increase or decrease in rivers. These changes affect water organisms and ecosystems, although, at this point in time, very little is known about these influences.

Aims and methods This project develops decision-making support that will make possible the assessment and minimization of negative effects on the ecological state of watercourses. For this purpose, various measures linked to the management of rivers and their surroundings will be examined. Three types of information will be combined: firstly, means of action will be compiled in collaboration with representatives of the authorities and associations from the area of the Mönchaltorfer Aa and the Gürbe. Secondly, the various conditions of watercourses – e.g. with regard to fish health – will be evaluated. Using these results, the influence of the management measures can be assessed. This will also be done jointly with the various stakeholders. Thirdly, a model will be developed to describe the effect of measures on water quality and aquatic plants and animals. This model will look several decades into the future and will therefore be subject to significant uncertainties. Therefore, the project will show how such uncertainties can be taken into account when making decisions concerning management measures.

Significance Using a comprehensive approach, all the important aspects of water quality will be examined. The project will show which risks may be of major concern in the future. The results will help to set the correct priorities when choosing measures for the protection of water quality in rivers.

Title: Integrated river water quality management (iWaQa)

Grant: CHF 581 989.–
Duration: 36 months

Prof. Dr. Rolf Weingartner

Geographisches Institut
Universität Bern GIUB
Hallerstrasse 12
3012 Bern
Tel 031 631 88 74
Fax 031 631 85 11
wein@giub.unibe.ch

Prof. Dr. Olivier Graefe

Département de Géosciences
Université de Fribourg
olivier.graefe@unifr.ch

Prof. Dr. Emmanuel Reynard

Institut de géographie
Université de Lausanne
emmanuel.reynard@unil.ch

PD Dr. Stephan Rist

Geographisches Institut
Universität Bern GIUB
stephan.rist@cde.unibe.ch

Wasserbewirtschaftung in Zeiten von Knappheit und globalem Wandel

Wasser wird in der Zukunft wahrscheinlich knapper. Wie kann es dann in den trockenen, jedoch intensiv genutzten Regionen der Alpen optimal genutzt werden?

Hintergrund Der Klimawandel sowie die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung werden in Zukunft das Wasserangebot und den Wasserverbrauch deutlich verändern und so zu Interessenkonflikten führen. Davon besonders betroffen sind die trockenen Tal-Regionen der Alpen, da angenommen werden muss, dass hier das Wasser noch knapper wird. Die Wasserverteilung geschieht heute meist auf der Ebene der Gemeinden und folgt historisch gewachsenen Regeln und Strukturen. Bisher war das Wassermanagement hauptsächlich nach dem Bedarf und nicht nach dem Angebot ausgerichtet.

Ziele und Methoden Am Beispiel der Untersuchungsregion Crans-Montana-Sierre im Wallis werden in Zusammenarbeit mit den lokalen Verantwortlichen und interessierten Personen Lösungsvorschläge für eine optimale und gleichzeitig ausgewogene Bewirtschaftung und Verteilung der Wasserressourcen erarbeitet. Teilziele sind:

- Erfassen des heute und in Zukunft verfügbaren Wassers im Gebiet von Crans-Montana-Sierre. Untersucht werden dabei auch der Plaine Morte Gletscher und die heute benutzten Wasserableitungen.
- Bestimmen des Wasserverbrauchs durch die verschiedenen Nutzer und abschätzen des zukünftigen Wasserverbrauchs unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen. Damit können mögliche Konfliktfelder identifiziert werden.
- Untersuchen der heute bestehenden rechtlichen und praktischen Organisation des Wassermanagements. Erarbeiten von Vorschlägen für die verbesserte Organisation der Wasserverteilung, für angepasste Bewässerungstechniken und zur Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen. Dabei werden die Auswirkungen von solchen Lösungsmöglichkeiten auf die unterschiedlichen Wassernutzungen untersucht.

Bedeutung Die Zusammenarbeit verschiedener Fachpersonen von unterschiedlichen Universitäten verbessert das Prozessverständnis im Untersuchungsgebiet und entwickelt neues Wissen auf dem Gebiet des Wassermanagements. Indem Vertreter von lokalen und regionalen Behörden und Interessengruppen im Projekt mitwirken, sollten praktikable, akzeptierbare und auch in anderen Regionen umsetzbare Lösungsvorschläge entstehen.

Titel: Ansätze zum Umgang mit Wasserknappheit in den Alpen – Wasserbewirtschaftungsoptionen für die Region Crans-Montana-Sierre, Wallis (AQUA MONTANA)

Betrag: CHF 875 985.–

Dauer: 36 Monate

Gestion de l'eau en temps de pénurie et de changement global

A l'avenir, la pénurie d'eau va probablement s'accroître. Dans ces conditions, comment pourra-t-on utiliser l'eau de manière optimale dans les régions arides mais intensivement exploitées des Alpes?

Arrière-plan A l'avenir, le changement climatique et les développements socio-économiques vont clairement modifier l'offre et la consommation d'eau. Il en résultera des conflits d'intérêt. Les régions arides des Alpes sont particulièrement concernées, car il faut partir du principe que la pénurie d'eau sera encore plus aiguë dans ces régions. Aujourd'hui, la distribution de l'eau a le plus souvent lieu au niveau des communes et suit des règles et structures d'origine historique. Jusqu'ici, la gestion de l'eau était avant tout axée sur les besoins, et non pas sur l'offre.

Objectifs et méthodes La région de Crans-Montana-Sierre, en Valais, servira d'exemple. En collaboration avec les responsables locaux et les personnes intéressées, les chercheurs élaboreront des propositions pour une gestion et une distribution de l'eau optimales et équilibrées.

Les objectifs partiels sont:

- le recensement de l'eau à disposition aujourd'hui et à l'avenir dans la région de Crans-Montana-Sierre; le Glacier de la Plaine Morte et les systèmes de dérivation de l'eau en usage aujourd'hui seront également examinés;
- la détermination de la consommation d'eau par les divers usagers et l'estimation de la consommation future, en tenant compte des changements socio-économiques; ceci permet d'identifier d'éventuelles sources de conflit;
- l'examen de l'organisation juridique et pratique de la gestion de l'eau en place aujourd'hui; l'élaboration de propositions permettant d'organiser au mieux la distribution de l'eau et d'ajuster les techniques d'irrigation, et l'élaboration de propositions pour surmonter les défis à venir; les répercussions de telles solutions sur les diverses utilisations de l'eau seront examinées.

Signification La collaboration entre divers spécialistes travaillant dans différentes universités améliore la compréhension des processus dans la région étudiée, et permet de développer un nouveau savoir dans le domaine de la gestion de l'eau. Des représentants des autorités locales et régionales ainsi que des groupes d'intérêt seront intégrés dans le projet. Ceci permet de mettre au point des solutions praticables, acceptables et pouvant aussi être appliquées dans d'autres régions.

Titre: Anticiper le stress hydrique dans les Alpes – Scénarios de gestion de l'eau dans la région de Crans-Montana-Sierre, Valais (AQUA MONTANA)

Octroi: CHF 875 985.–
Durée: 36 mois

Water management in times of scarcity and global change

In future, water is likely to become scarcer. How can it be optimally used in dry but intensively utilized regions of the Alps?

Background Climate change as well as societal and economic development will in future significantly modify the supply and consumption of water, and consequently fuel conflicts of interest. Dry valleys in the Alps will be particularly affected, as one has to assume that in these regions water will become even scarcer. At present, the distribution of water is generally organized at the communal level and follows historical norms and regulations. Up to now, water management was mainly orientated towards covering water needs, rather than the supply of water resources.

Aims and methods In close collaboration with local authorities and stakeholders involved in the water sector of the study area, the Crans-Montana-Sierre region in the Valais, the project aims at developing solutions required for a more sustainable and balanced management and distribution of water. Specific goals are:

- Evaluation of present and future availability of water in the Crans-Montana-Sierre region. The Plaine Morte Glacier and the water diversion systems used today will also be examined;
- Evaluation of water use by different user groups. Assessment of future water use, taking into consideration societal and economic changes. In this way, possible areas of conflict can be identified;
- Evaluation of the presently existing legal and practical organization of water management. Development of options for a more adequate water distribution, for adapted irrigation techniques, and for coping with future challenges. The possible effects of the developed solutions on the different water uses will be assessed.

Significance The cooperation of specialists from different disciplines and universities will help to better understand the processes in the study region and to develop new knowledge in the field of water management. The collaboration with local and regional authorities and stakeholders will contribute to developing solutions that are practicable and acceptable, and that can be implemented in other regions.

Title: Approaching water stress in the Alps – Water management options in the Crans-Montana-Sierre region, Valais (AQUA MONTANA)

Grant: CHF 875 985.–
Duration: 36 months

Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

Abteilung IV, Orientierte Forschung, Nationale Forschungsprogramme
Wildhainweg 3, Postfach 8232, CH-3001 Bern

Fonds national suisse de la recherche scientifique

Division IV, recherche orientée, Programmes nationaux de recherche
Wildhainweg 3, case postale 8232, CH-3001 Berne

Swiss National Science Foundation

Division IV, Targeted Research, National Research Programmes
Wildhainweg 3, P.O. Box 8232, CH-3001 Berne