

# Berner Umweltforschungstag 2010

## Abstracts der Referate

**Dienstag, 4. Mai 2010, 13:15 bis 19:00 Uhr**

Hauptgebäude der Universität, Hochschulstrasse 4, Bern (HS 110, HS 206, HS 220, HS 215, HS 331)

---

13:15-13:45 Uhr, HS 220

### **Begrüssung**

Prof. Dr. Martin G. Täuber, Vizerektor Universität Bern

### **Einführung**

Prof. Dr. Helmut Segner, Präsident Forum für Allgemeine Ökologie

---

## **Mittelbaureferate Teil 1**

### **Globaler Handel (HS 215)**

#### **Biofuels trade: yes or no? (13:50-14:20 Uhr)**

PhD Sadeq Z. Bigdeli  
World Trade Institute

Heisse Diskussionen um die Biotreibstoffe: Können sie tatsächlich den Energiebedarf decken? Haben sie wirklich den vielgepriesenen ökologischen Nutzen? Oder sichern sich vor allem die Bauern damit ihre Unterstützungen? Was sagt die WTO dazu?

Siehe auch den Artikel von Sadeq Z. Bigdeli „Sollen Biotreibstoffe subventioniert werden?“ in UniPress 136/2008; Download unter: [http://www.kommunikation.unibe.ch/unibe/rektorat/kommunikation/content/e80/e1425/e4697/e4698/e4700/linkliste5107/up\\_136\\_s\\_27\\_bigdeli.pdf](http://www.kommunikation.unibe.ch/unibe/rektorat/kommunikation/content/e80/e1425/e4697/e4698/e4700/linkliste5107/up_136_s_27_bigdeli.pdf)

---

#### **Food security and the globalization of waterfootprints: the case of Ethiopia (14:30-15:00 Uhr)**

Dr. Baris Karapinar  
World Trade Institute

Following the global “food crisis” of 2008 and successive seasons of droughts, Ethiopia is again on the brink of a famine – as more than 6 million Ethiopians are currently in need of emergency food relief. The country’s chronic food insecurity is strongly connected to high vulnerability to water scarcity, while the sustainability of its water resources is increasingly exposed to the globalization of food and agriculture. In this context, this research project will assess the sustainability impact of (i) increasing volume of agricultural exports and imports, (ii) the emerging role of China as a major trading partner, (iii) export-oriented foreign direct investment (FDI) in biofuels production in Ethiopia. Based on the concept of “virtual water” – the total volume of water used to produce a commodity – the study will investigate how the patterns of “virtual water trade” affect the sustainability of water resources and food security.

---

## Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (HS 206)

### Umweltdienstleistungen im Wasserbereich im ostafrikanischen Pangani-Becken (13:50-14.20 Uhr)

PhD Benedikt Notter

Geographisches Institut, CDE

Wasser als Ressource ist charakterisiert durch hohe räumliche und zeitliche Variabilität sowie gegenseitige Abhängigkeiten zwischen natürlichen Prozessen und verschiedenen Nutzungsarten. „Nachhaltige“ Wassernutzung kann daher kaum definiert werden, ohne die unterschiedliche Bewertung der Ressource durch ihre Nutzer einzubeziehen. Das Konzept der Umweltdienstleistungen („ecosystem services“) stellt einen Ansatz dar, diesen Aspekt zu berücksichtigen. Ziel der Studie ist es, Umweltdienstleistungen im Wasserbereich im ostafrikanischen Pangani-Becken für die Gegenwart und mögliche Zukunftsszenarien zu quantifizieren, um den betroffenen Akteuren eine Verhandlungsgrundlage zu den Zielen nachhaltiger Wassernutzung zur Verfügung zu stellen.

Der konzeptuelle Rahmen der Studie definiert Umweltdienstleistungen als Komponenten der Umwelt, welche konkrete Bewertungskriterien von Akteuren bezüglich Quantität, Qualität, sowie Ort und Zeit ihrer Verfügbarkeit erfüllen. Diese Annahme führt zu Anforderungen an das Forschungsdesign: Die Bewertungskriterien müssen definiert; ein räumlich und zeitlich expliziter Ansatz muss gewählt werden, und die Auflösung des gewählten Modells muss genügend hoch sein, um den Zugang der Akteure zu Ressourcen zu erfassen. Überdies erfordert der Anspruch, Auswirkungen zukünftiger Entwicklungen abzuschätzen, die Benutzung eines Prozessmodells zur Modellierung des Ökosystems.

Für die Modellierung des Pangani-Einzugsgebietes wurde das hydrologische Modell SWAT (Soil and Water Assessment Tool, Arnold et al. 1998) gewählt. Die Version SWAT2005 wurde leicht abgeändert, um den Anforderungen des konzeptuellen Rahmens gerecht zu werden. Ein GIS-basiertes Tool zur Aufteilung des Einzugsgebietes in modellierbare Einheiten wurde entwickelt, um die Anforderungen bezüglich räumlicher Auflösung umzusetzen. Um Unsicherheit zu minimieren und zu beziffern, wurde einerseits ein Zeitreihen-Interpolations-Tool entwickelt, welches die Fehler in der Interpolation meteorologischer Variablen (Regen, Temperatur) um 10 bis 40 Prozent verringerte; andererseits wurde der Algorithmus SUFI-2 (Abbaspour et al. 2007) zur Modellkalibration und Unsicherheitsanalyse verwendet und um die Unsicherheit in gemessenen Inputs ergänzt. In Kalibration und Validation anhand des gemessenen Abflusses wurden Nash-Sutcliffe-Koeffizienten von über 0,5 an der Mehrheit der Messstationen erreicht. Das kalibrierte Modell liefert Outputs für jede gewünschte räumlich-zeitliche Einheit oder Kombinationen solcher Einheiten.

Das Modell wurde verwendet, um die Verfügbarkeit von Umweltdienstleistungen im Wasserbereich für das Jahr 2000 sowie mögliche Szenarien für das Jahr 2025 zu berechnen. Kriterien für die Bewertung von Wasser als Ressource, welche durch Literaturstudien, Experteninterviews sowie einen Workshop mit Repräsentanten der relevanten Stakeholdergruppen ermittelt wurden, wurden verwendet, um die eigentlichen Umweltdienstleistungen aus den Modell-Outputs abzuleiten.

Die Resultate zeigen, dass im Pangani-Becken heute nicht die natürliche Verfügbarkeit von Wasser, sondern vor allem der Zugang zu Wasser ein Hauptproblem darstellt. Bis 2025 kann die Wasserversorgung sowohl für Siedlungen wie auch für die Landwirtschaft – trotz steigender Nachfrage – verbessert werden, wenn Investitionen in Verteilnetzwerke und Effizienz der Bewässerung getätigt werden. Die Auswirkungen des Klimawandels sind bis 2025 relativ gering. Die angenommene Ausdehnung der Landwirtschaftsflächen führt jedoch zu Verlusten in Umweltdienstleistungen aus natürlichen terrestrischen Ökosystemen. Neben solchen Aussagen ermöglicht die Studie den Entscheidungsträgern im Wassersektor auch das Anpacken überfälliger Aufgaben, wie z.B. die Revision der existierenden Wasserrechte oder die Berechnung eines kostendeckenden Wasserpreises.

#### Literatur:

- Abbaspour KC, Yang J, Maximov I, Siber R, Bogner K, Mieleitner J, Zobrist J, Srinivasan R. 2007. Modelling hydrology and water quality in the pre-alpine/alpine Thur watershed using SWAT. *Journal of Hydrology* 333: 413-430.
  - Arnold JG, Srinivasan R, Muttiah RS, Williams JR. 1998. Large Area Hydrologic Modeling and Assessment Part I: Model Development. *Journal of the American Water Resources Association* 34(1): 73-89.
-

### **Optionen für eine nachhaltige Wassernutzung in den Alpen - transdisziplinäre Forschung im Raum Crans-Montana-Sierre (Valais) (14:30-15:00 Uhr)**

Dr. Karl Herweg,  
 Dr. Bruno Schädler  
 Geographisches Institut, CDE

Der Klimawandel sowie die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung werden in Zukunft das Wasserangebot und den Wasserverbrauch deutlich verändern und können so leicht zu Interessenkonflikten führen. Besonders anfällig hierfür dürften die trockenen Regionen der Alpen sein. Die Wasserverteilung geschieht heute meist auf der Ebene der Gemeinden und folgt historisch gewachsenen Regeln und Strukturen. Bisher richtete sich das Wassermanagement hauptsächlich nach dem Bedarf und nicht nach dem Angebot.

Im Rahmen des NFP 61 Projektes „MontanAqua“ werden im Gebiet Crans-Montana-Sierre im Wallis Forschungen durchgeführt und zusammen mit der lokalen Bevölkerung Lösungsvorschläge für eine optimale und gleichzeitig ausgewogene Bewirtschaftung und Verteilung der Wasserressourcen erarbeitet. Die Forschungsarbeiten erfassen zunächst das heute und in Zukunft verfügbare Wasser im Gebiet, inklusive den Plaine Morte Gletscher und die heute benutzten Wasserleitungen. Parallel dazu wird der Wasserverbrauch durch die verschiedenen Nutzergruppen bestimmt sowie der zukünftige Wasserverbrauch unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen abgeschätzt. Ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen ist die heute bestehende rechtliche und praktische Organisation des Wassermanagements. Damit können mögliche Konfliktfelder identifiziert werden. Die Zusammenarbeit verschiedener Fachpersonen der Universitäten Bern, Fribourg und Lausanne verbessert das Prozessverständnis im Untersuchungsgebiet und entwickelt neues Wissen auf dem Gebiet des Wassermanagements. Mit dieser thematischen und personellen Zusammensetzung werden alle Teilbereiche der Geographie in ein gemeinsames Vorhaben eingebunden.

Auch wenn in einigen Monaten Forschungsergebnisse vorliegen werden entscheidet schlussendlich die lokale Bevölkerung über die genaue Wassernutzung und welche Funktionen der Landschaft – Landwirtschaft, Weinbau, Tourismus, Energiegewinnung, etc. – erhalten werden sollen. Daher müssen Vorschläge für eine verbesserte Organisation der Wasserverteilung, für angepasste Bewässerungstechniken und zur Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen in enger Zusammenarbeit mit den Betroffenen erarbeitet werden. Dieser transdisziplinäre Ansatz bedingt, dass von Beginn des Projektes auf eine gute Kommunikation zwischen Forschenden, lokalen Verantwortlichen und interessierten Personen Wert gelegt wird. Dabei werden auch die Auswirkungen von solchen Lösungsmöglichkeiten auf die unterschiedlichen Wassernutzungen mit einbezogen. Über die Mitwirkung lokaler Akteure im Projekt sollen die Lösungsvorschläge am Ende auch daraufhin geprüft werden können, ob sie in anderen Regionen umsetzbar, d.h. praktikabel und akzeptierbar sind.

### **Gesundheit von Mensch und Tier (HS 331)**

#### **Wildtier-Gesundheit – Bedeutung für Umwelt und menschliche Gesundheit (13:50-14:20 Uhr)**

Mirjam Pewsner, med. vet., Adam Michel, cand. med. vet.  
 Institut für Tierpathologie, Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin FIWI

Freilebende Wildtiere sind, im Gegensatz zu Haustieren, das ganze Jahr über vielfältigen Umwelteinflüssen ausgesetzt und können deshalb als Bioindikatoren genutzt werden. Anthropologische Veränderungen ihres Lebensraumes, die Freilassung toxischer Stoffe oder auch Klimaschwankungen, können direkte oder indirekte Folgen auf ihr Vorkommen und/oder ihren Gesundheitsstatus haben. Wildtiere können aber auch als so genanntes Erregerreservoir eine Rolle spielen und sowohl für Haustiere als auch für Menschen eine Ansteckungsquelle darstellen. Eine Häufung von Interaktionen zwischen Menschen, Haustieren und Wildtieren kann zu einer Zunahme von Krankheiten führen, die bei Mensch oder Haustier vorher nur selten oder gar nicht vorgekommen sind. Tatsächlich werden Wildtiere zunehmend auch von der OIE (World Organisation for Animal Health) und von den veterinären Bundesbehörden (BVET) als wichtige Bestandteile der Seuchenüberwachung berücksichtigt. Diese beiden wichtigen Aspekte der Wildtiergesundheit werden im Folgenden anhand zweier aktueller Beispiele illustriert.

Babesien sind Blutparasiten, die durch Zecken übertragen werden und weltweit vorkommen. Sie können Wild-, Haustiere und Menschen infizieren. 2005 wurden erstmals tödliche Fälle bei Gämsen nachgewie-

sen (Hoby et al., 2007) und der Erreger molekularbiologisch als *Babesia capreoli* identifiziert (Schmid et al., 2008). Diese Babesien-Art kommt bei rund 40 Prozent der gesunden Rehe in den betroffenen Schweizer Alpengebieten vor. Da sowohl infizierte Tiere wie auch Zecken signifikant häufiger bei Tieren aus tieferen Lagen nachgewiesen wurden, wurde die Hypothese aufgestellt, dass das Auftreten der Krankheit bei Gämsen ein Effekt der Klimaerwärmung sein könnte (Hoby et al., 2009). Wärmere Temperaturen führen möglicherweise zu einer grösseren Überlappung der Habitate der Gämsen, Rehe, und Zecken.

Die Rindertuberkulose ist ein weiteres aktuelles Thema. Sie ist eine weltweit verbreitete, chronische bakterielle Erkrankung von Tier und Mensch. In vielen Ländern ist sie eine wichtige infektiöse Erkrankung beim Rind und somit auch eine Gefahr für die menschliche Gesundheit (OIE Terrestrial Manual 2009). Die bovine Tuberkulose befällt jedoch nicht nur Rinder, sondern hat ein sehr breites Wirtsspektrum und kann praktisch jedes Säugetier infizieren. Die Wildtiere, insbesondere der Dachs, das Wildschwein und der Rothirsch, können als Reservoir fungieren und spielen damit in der Epidemiologie der Krankheit eine wichtige Rolle (Corner 2006). Die Rindertuberkulose ist in der Schweiz gesetzlich eine auszurottende Tierseuche. Nachdem sie in den 50er Jahren erfolgreich ausgerottet wurde, gewinnt sie, seit in unseren Nachbarländern erneut Fälle bei Wild- und Haustieren aufgetreten sind, auch bei uns wieder an Bedeutung.

#### Literatur:

- Schmid N, P. Deplazes, S. Hoby, M-P. Ryser-Degiorgis, R. Edelhofer, A. Mathis. 2008. A *Babesia* divergenslike organisms from free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) and roe deer (*Capreolus c. capreolus*) are distinct from *B. divergens* of cattle origin – an epidemiological and molecular genetic investigation. *Vet. Parasitol.* 154: 14-20.
- Hoby, S., N. Robert, A. Mathis, N. Schmid, M.L. Meli, R. Hofmann-Lehmann, H. Lutz, P. Deplazes, M.-P. Ryser-Degiorgis. 2007. Babesiosis in free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) from Switzerland. *Vet. Paras.* 148: 341-345.
- Hoby, S., A. Mathis, M.G. Doherr, N. Robert, M.-P. Ryser-Degiorgis. 2009. *Babesia capreoli* infections in Alpine chamois (*Rupicapra r. rupicapra*), red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus c. capreolus*) from Switzerland. *J. Wild. Dis.* 45: 748-753.
- OIE Terrestrial Manual 2009, Chapter 2.4.7, Bovine Tuberculosis.
- Corner L.A.L.. 2006. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk. *Vet. Microbiol.* 112(2006) 303-312.

### **Toxizität von Scooter- und Auto-Emission in Lungenzellen *in vitro* (14:30-15:00 Uhr)**

PhD Loretta Müller

Institut für Anatomie

L. Müller<sup>1,2</sup>, P. Comte<sup>2</sup>, J. Czerwinski<sup>2</sup>, P. Gehr<sup>1</sup>, M. Kasper<sup>3</sup>, A.C.R. Mayer<sup>4</sup> and B. Rothen-Rutishauser<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Anatomie, Universität Bern

<sup>2</sup> Abgasprüfstelle, Berner Fachhochschule

<sup>3</sup> Matter Engineering AG, Nanoparticle Measurement, Wohlen

<sup>4</sup> Technik Thermische Maschinen (TTM)

Eine jährlich steigende Anzahl von Scootern sowie andere Fahrzeuge produzieren immer mehr potenziell toxische Emissionen. Vor allem Scooteremissionen enthalten grosse Mengen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Nanopartikeln, hohe Konzentrationen von Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden.

Die Toxizität von Scooterabgasen ist mit Hilfe eines neu entwickelten Expositionssystems [1] untersucht worden. Dabei wurden Lungezellkulturen *in vitro* an der Luft-Flüssigkeits-Grenzschicht mit den Emissionen exponiert. Zelluläre Antworten wie Zytotoxizität (Freisetzung von Laktatdehydrogenase) und (pro-) inflammatorische Reaktionen (Freisetzung von Tumor Nekrose Faktor alpha und Interleukin-8) wurden gemessen und für den Vergleich der verschiedenen Fahrzeuge aufsummiert. Jeder statistisch signifikante Unterschied zwischen den exponierten Zellkulturen und der Kontrolle erhielt ++ und eine erhöhte Tendenz +. Weiter haben wir sowohl partikuläre (Partikelanzahl, Partikeloberfläche) wie auch gasförmige Komponenten (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide) des Abgases analysiert.

Die höchste Partikelanzahl (6.23·10<sup>6</sup> Partikel/cm<sup>3</sup>) wurde beim 2-Takt Scooter mit Direkteinspritzung (TSDI) bei schlechtester Bedingung (blinder Auspuff, Armeöl, bleifreies Benzin) und die tiefste

(13.3 Partikel/cm<sup>3</sup>) beim Diesel-Fahrzeug mit Partikelfilter gemessen. Die Reihenfolge der totalen Toxizität war: Vergaser schlechteste Bedingung (13+) > TSDI schlechteste Bedingung (8+) > 4-Takt-Scooter (7+) > TSDI absolut beste Bedingung (beschichteter Partikelfilter, Aspen Benzin, 50% Ölanteil), Diesel Auto mit und ohne Partikelfilter (alle 5+) > Vergaser absolut beste Bedingung (3+).

2-Takt Scooteremissionen verursachen eine höhere toxische Wirkung in Lungenzellkulturen als Emissionen von 4-Takt Scootern oder Diesel Fahrzeugen. Technische Verbesserungen wie Partikelfilter, Katalysatoren, besseres Benzin sowie Öl können die gesundheitsschädigenden Auswirkungen reduzieren und sollten eingesetzt werden.

Diese Arbeit wird vom Bundesamt für Umwelt, der Fachhochschule Biel und dem Programm "Germaine de Staël" der SATW (Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften) unterstützt.

Referenz:

- Müller, L., Comte, P., Czerwinski, J., Kasper, M., Mayer, A. C., Gehr, P., Burtcher, H., Morin, J. P., Konstandopoulos, A., and Rothen-Rutishauser, B.: New Exposure System To Evaluate the Toxicity of (Scooter) Exhaust Emissions in Lung Cells in Vitro. *Environ Sci Technol*

---

15:00 Uhr – Kaffeepause / **Posterbesichtigung** – 16:00 Uhr

---

## Mittelbaureferate Teil 2

### Klimawandel (HS 215)

#### **Rekonstruktion der Paläoumwelt und des Klimas mittels See- und Moorsedimenten (16:10-16:40 Uhr)**

PhD Stéphanie Samartin

Institut für Pflanzenwissenschaften, Paläoökologie

Die Paläoökologie, die Lehre der fossilen Lebensräume und deren Lebensgemeinschaften, befasst sich mit ökologischen und klimatischen Fragestellungen auf Zeitskalen, die Jahre bis Jahrtausende und z.T. Jahrmillionen umfassen. Wir versuchen, Antworten auf die Frage zu finden, wie sich die Umwelt entwickelt hat und wie im Laufe der Zeit die heutige Umwelt entstanden ist. Spuren von früheren Vegetations- und Klimaänderungen finden wir in sogenannten natürlichen Archiven. Die (meist) kontinuierlich und über lange Zeiträume abgelagerten Sedimente in Seen und Mooren, aber auch das Gletschereis in Grönland sind Beispiele für solche natürlichen Archive, die Informationen über das Paläoklima sowie über die Paläoumwelt liefern können. Seen sind von besonderer Bedeutung, da sie weltweit verteilt und in den meisten Klimazonen zu finden sind. In Moor- und Seeablagerungen treten als häufigste Pflanzenreste mikroskopische kleine Pollenkörner von Blütenpflanzen sowie Sporen und Mikrosporen von Farnpflanzen und z.T. von Moosen auf. Diese können Hinweise zur Vegetationsgeschichte in der näheren und weiteren Umgebung des jeweils untersuchten Moors oder Sees liefern, aber auch auf klimatische Veränderungen an der Untersuchungsstelle hinweisen. Pflanzenpollen und -sporen sind nur ein Teil dessen, was man in den Ablagerungen finden kann und der einem Aufschluss über die Umwelt zu jener Zeit geben kann. In Mooren und Seen erhalten sich noch weitere botanische, zoologische und physikalische Indikatoren wie z.B. Reste höherer Pflanzen (z.B. Samen, Baumrinde), Holzkohle, Insektenreste (Chironomiden), Kieselalgen, Krebstiere (Cladoceren, Ostracoden) und Vulkanasche, die Rückschlüsse auf die Umwelt erlauben. Eine besondere Bedeutung für die Untersuchung des vergangenen Klimas haben Stellvertreterdaten (Proxies) wie z.B. Zuckmücken (Chironomiden) oder Kieselalgen (Diatomeen), von denen absolute Temperatur- oder Niederschlagsdaten abgeleitet werden können. In diesem Zusammenhang haben sich aus biologischen Proxies abgeleitete, quantitative Klima- und Umweltrekonstruktionen zu einem wichtigen Instrument für die Klimaforschung entwickelt.

---

### Simulationen mit einem globalen Klimamodell: Von der Vergangenheit in die Zukunft (16:50-17:20 Uhr)

PhD Dominik Hofer

Physikalisches Institut, Abteilung Klima und Umweltphysik

In den letzten Jahren ist das Klima und der menschliche Einfluss darauf vermehrt in das Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit gerückt. Dazu beigetragen haben insbesondere auch die Zustandsberichte des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change; im Deutschen oft auch als "Weltklimarat" bezeichnet), welche alle paar Jahre einen Überblick über den aktuellen Wissensstand in dem Gebiet liefern (IPCC, 2007). Wichtige Erkenntnisse in der Klimaforschung werden dabei durch Computer-Modelle gestützt. Sie helfen bei der Interpretation von Messdaten, erlauben ein besseres Verständnis der ablaufenden Prozesse oder – wohl am bekanntesten – zeigen die Entwicklung des Klimasystems unter vorgegebenen Randbedingungen (sogenannte Forcings; darunter fallen z.B. die solare Einstrahlung oder die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre). Gerade der dritte Punkt ist von grosser Bedeutung, suggerieren die Simulationen für die zukünftige Klimaentwicklung (Projektionen) doch einen dringenden Handlungsbedarf der Politik. Es ist deshalb unabdingbar, dass wir ein fundiertes Verständnis der wichtigsten Einflussfaktoren haben und dass sich die Modelle, die diese Einflussfaktoren berücksichtigen, für vergangene Zeiträume bewähren.

In dieser Arbeit wird anhand von verschiedenen Simulationen mit einem globalen Klimamodell (Collins et al., 2006) der Einfluss der Randbedingungen auf das (Modell-)Klima untersucht. Die verwendeten Simulationen erstrecken sich über den Zeitraum 1000-2100 n. Chr. und fallen in zwei unterschiedliche Kategorien: Kontrollsimulationen, bei denen sich die Randbedingungen im Verlauf der Simulation nicht ändern, und transiente Simulationen mit einem variablen Forcing. Die Kontrollsimulationen zeigen die nicht vom Forcing abhängige Schwankungsbreite (z.B. der Temperatur) im Modell auf und ermöglichen so die Variabilität in den transienten Simulationen besser einzuordnen.

Als Anwendungsbeispiel wird die thermohaline Zirkulation im Atlantik benutzt. Die Zirkulation transportiert an der Ozeanoberfläche warmes Wasser nach Norden (Golfstrom), wo es seine Wärme an die Atmosphäre abgibt, absinkt und in tieferen Schichten nach Süden zurückfliesst. Die Stärke der Zirkulation hat einen grossen Einfluss auf das Klima in den umliegenden Gebieten, weshalb aus den Modelldaten ein Stärke-Index abgeschätzt wird. Es zeigt sich, dass dieser Stärke-Index in den transienten Simulationen im allgemeinen eine höhere Variabilität aufweist als in den Kontrollläufen (Hofer et al., 2010). Insbesondere treten in fast allen transienten Simulationen länger Phasen (>100 Jahre) mit starker bzw. schwacher Zirkulation auf, welche sich im Stärke-Index um etwa 10 Prozent unterscheiden und auch mit geänderten Zirkulationsmustern einhergehen. Das variable Forcing erhöht dabei die Wahrscheinlichkeit für einen Wechsel zwischen den beiden Zuständen. Einen direkten linearen Einfluss des Forcings auf die thermohaline Zirkulation lässt sich allerdings nicht finden.

Referenzen:

- Collins et al., J. Climate, 19, 2122-2143 (2006)
- Hofer et al., in prep. (2010)
- IPCC, Fourth Assessment Report (2007)

### Klimawandel: Emissionsvermeidung oder Anpassung? (17:30-18:00 Uhr)

Dr. Seraina Buob

Volkswirtschaftliches Institut, Abteilung Mikroökonomie

There is a conjecture that the low income of developing regions does not allow for significant adaptation measures, whereas industrialized regions might use adaptation as a substitute for mitigation (e.g. Berkhout (2005)). Hence, the strategic interaction between mitigation and adaptation is related to differences between developing and industrialized regions.

In order to analyze the strategic interaction between mitigation and adaptation in the presence of asymmetry among regions, we extend the basic game-theoretic model of Buob and Stephan (2009) by allowing for asymmetry among regions. We find that if an industrialized region is not exposed to climate change, it invests in adaptation only and the developing region is the only contributor to mitigation. In contrast, if the industrialized region is exposed to climate change, the burden of mitigation shifts from the developing to the industrialized region.

References: ./.

- Berkhout, F. (2005): „Rationales for Adaptation in EU Climate Change Policies“, Climate Policy 5, 377-391.
  - Buob, S., and G. Stephan (2009): „To Mitigate or To Adapt: How to combat with climate change“, NCCR climate Working Paper 2007/1 (Revised version August 09). Available at: <http://www.nccr-climate.unibe.ch>.
- 

## Gesellschaftliches Handeln und Nachhaltige Entwicklung (HS 206)

### Gesellschaftliche Reaktionen auf die Umweltdiskussion in der Schweiz und in Deutschland (16:10-16:40 Uhr)

PhD Dominikus Vogl  
 Institut für Soziologie

Für die Bevölkerung der Schweiz und Deutschlands untersuchen wir die Veränderung der Umwelteinstellungen und einhergehende Verhaltensänderungen zu einem nachhaltigen Lebensstil. In beiden Ländern werden seit Anfang der 1990er Jahre repräsentative Befragungen zu umweltspezifischen Themen durchgeführt. Die empirischen Analysen deuten darauf hin, dass die umweltrelevanten Einstellungen der Bevölkerung in den letzten 15 Jahren konstant geblieben sind. Ferner zeigen die Analysen, dass die Einstellungen keinen nennenswerten Einfluss auf das umweltrelevante Verhalten – in dieser Untersuchung das Verkehrsverhalten – haben. Die Ergebnisse führen daher zu dem Schluss, dass die bisherige Debatte über die Umweltsituation und insbesondere über den Klimawandel in den untersuchten Ländern zu keiner bedeutenden Veränderung der Einstellungen und des Mobilitätsverhaltens der Bürgerinnen und Bürger geführt hat.

---

### Diffusionsdynamik energie-effizienter Renovierungen (16:50-17:20 Uhr)

PhD Matthias Müller<sup>1</sup>  
 Dr. Silvia Ulli-Beer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie  
<sup>2</sup>Paul Scherrer Institut

Buildings account for a substantial share of Switzerland's demand for fossil fuels and its emission of greenhouse gases. Due to the long service life of buildings and the currently rather low rate of energy-efficiency enhancing renovations this pattern is likely to persist over the next decades. This is particularly true in the absence of widespread renovations which include energy-efficiency enhancing measures such as thermal insulation and various supporting technologies. In response to this problem situation, the project investigates the question how the diffusion of energy-efficient renovations occurs and how key actors can accelerate the diffusion process. Empirically, the project relies on insights from the scientific literature, interviews with experts, collaboration with a system expert group and the analysis of statistical data. Theoretically, the project relies primarily on theories of the diffusion of innovations, economics and a grain of sociological thinking. Somewhat related to grounded theory, the methodology employed is best described as “theory building with System Dynamics”: The knowledge emerging from theoretically guided empirical research is put into the form of a System Dynamics computer simulation model in order to further logical consistency and testability of the emerging theory. Preliminary findings indicate that market mechanisms alone are unlikely to coordinate the transformation of the stock of buildings in an societally efficient and effective way. In support of market mechanisms, public policy needs to intervene into the system using policy instruments that consider the diffusion phase energy-efficient renovations are in. Additionally, innovations in public administration and new business models for market actors in the construction industry need to complement public policy interventions.

---

### Chancen und Risiken von Sportgrossveranstaltungen – Ansätze zur Evaluation und Steuerung der Effekte auf die Nachhaltige Entwicklung (17:30-18:00 Uhr)

Dr. Christian Moesch  
 Institut für Sportwissenschaft und FIF

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit den Effekten von Sportgrossveranstaltungen bzw. Sport-Mega-Events auf die Nachhaltige Entwicklung. Die in der Literatur hinlänglich diskutierten Wirkungen von grossen Sportevents werden im Rahmen zahlreicher Grossanlässe empirisch evaluiert. Die Untersuchungen

werden häufig ex-ante durchgeführt und fokussieren in der Regel auf sozio-ökonomische Effekte. Im Sinne einer ausgewogenen und ganzheitlichen Betrachtung werden in diesem Beitrag die Chancen und Risiken der Ausrichtung von Sportgrossveranstaltungen für alle Dimensionen einer Nachhaltigen Entwicklung aufgezeigt. Durch die Identifikation von Schlüsselfaktoren für eine nachhaltige Durchführung können zudem neuralgische Punkte der Steuerung und Optimierung lokalisiert werden. Die präsentierten Erkenntnisse basieren auf Untersuchungen an verschiedenen Sportevents wie der Olympischen Winterspiele 2002 in Salt Lake City, der Ski WM 2003 in St. Moritz, der FIFA WM 2006 in Stuttgart und der UEFA EURO 2008 in der Schweiz.

Es zeigt sich, dass die Event-Effekte auf der Angebotsseite eine zentrale Rolle für die nachhaltige Wirkung von Sportgrossveranstaltungen spielen. Insbesondere der Erstellung und dem Ausbau der beanspruchten Infrastruktur kommt eine zentrale Rolle zu. Ausschlaggebend für die Optimierung der Eventwirkungen ist die Passung eines Events zu den Voraussetzungen des Austragungsortes sowie die sorgfältige Planung mit einem frühzeitigen Einbezug der relevanten Stake Holders.

---

## Naturschutz und Biodiversität (HS 331)

### **Spatially-explicit modelling of conflict zones between outdoor winter recreation and wildlife in the Swiss alps** (16:10-16:40 Uhr)

Dr. Veronika Braunisch<sup>1,2</sup>

Patrick Patthey<sup>1</sup>, Raphael Arlettaz<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Ecology and Evolution, Division of Conservation Biology, University of Bern

<sup>2</sup>Forest Research Institute of Baden-Wuerttemberg FVA, Division of Wildlife Ecology

<sup>3</sup>Swiss Ornithological Institute, Valais Field Station, Nature Centre, CH-3970 Salgesch

Outdoor winter recreation is a major source of stress for wildlife in mountain ecosystems. Measures for mitigating disturbance effects require spatial prediction of both human activities and wildlife key habitats so as to locate conflict zones with critical interferences and delineate adequate winter refuges. We used spatial modelling to localise conflict zones between wintering black grouse (*Tetrao tetrix*) and two free-ranging winter sport activities (off-piste skiing and snowshoeing) in the Swiss Alps. Track data (snow-sports and birds' traces) recorded by aerial photographs along with a maximum entropy algorithm were used to predict snow-sports and black grouse probability of co-occurrence as a function of landscape characteristics. Modelling black grouse presence in theoretical absence of ski lifts enabled identifying potentially suitable but currently abandoned wintering sites within ski resorts. Skiers' occurrence was mainly determined by ski lift presence and a smooth terrain, snowshoe walkers' occurrence by hiking or skiing routes and moderate slopes. Black grouse avoidance of ski infrastructure resulted in a 12% loss of wintering habitat, on 67% of the wintering area the probability of encounters with free-ranging snow sports people was at least 10%. The remaining 21% were currently not affected by winter recreation. Spatially-explicit maps showing the probability of human-wildlife conflicts will enable effective planning of wildlife winter refuges and visitor steering concepts.

---

### **Experimental plant introduction: Disentangling the roles of propagule pressure, soil disturbance, and life-history traits in establishment success** (16:50-17:20 Uhr)

PhD Anne Kempel

Institut für Pflanzenwissenschaften

An important question in ecology is which factors determine successful population establishment of plants. Identifying these factors is particularly relevant for biological invasions. The importance of species traits may depend on environmental factors and might be overwhelmed by the introduction history of species, including time since introduction and propagule pressure. These factors are often not known for natural invasions, and they might be confounded. Therefore, their importance can only be assessed by controlled introduction experiments.

We present results of the first experiment that quantifies and disentangles the roles of species traits, soil disturbance and propagule pressure on establishment success. We experimentally introduced 46 ornamental alien and 45 native herbaceous plant species at different propagule pressures in eight grassland

sites with and eight grassland sites without soil tilling. Of these species, we determine the establishment success over three years, and assess how this relates to propagule pressure, soil disturbance and species traits. To determine the roles of species traits for establishment success, we assessed a variety of plant characteristics for most of our study species in greenhouse experiments. Results from the first two years show that seed mass and proportion of germination in the greenhouse are positively associated with germination in the field, whereas propagule pressure, soil disturbance, growth rate and the ability to produce induced and constitutive resistances against herbivores determine establishment success of seedlings. These results indicate that propagule pressure, soil disturbance and species traits all affect establishment success, but that their relative importance changes over time.

Anne Kempel, Thomas Chrobock, Markus Fischer & Mark van Kleunen

---

**Umkehr der Artentstehung – Ein unterschätzter Mechanismus des Artensterbens (17:30-18:00 Uhr)**

Dr. Pascal Vonlanthen, Hudson AG, Prof. O. Seehausen  
 EAWAG und Institut für Ökologie und Evolution

Das Artensterben erreicht heute ein Ausmass, welches nur in den grössten Massenaussterben der Erdgeschichte einen Vergleich findet. Um diese Aussterberaten verringern zu können, müssen die ökologischen Bedingungen und evolutionären Prozesse welche Diversität erhalten und fördern bestimmt werden. Arten können durch zwei fundamental verschiedene Prozesse aussterben. Neben dem eher bekannten sequenziellen Aussterben einzelner Population bis eine Art ganz erloschen ist, kann eine Art auch durch einen Verlust an genetischer Differenzierung durch introgressive Hybridisierung aussterben. Dabei scheint die Umkehr der Artentstehung ein besonders wichtiger und vermutlich weit verbreiteter Prozess zu sein bei Arten welche genetisch noch zumindest teilweise kompatibel sind. Bei diesem Prozess führt eine Veränderung der Form oder der Intensität der natürlichen und sexuellen Selektion zu einer Erhöhung der introgressiven Hybridisierung zwischen sympatrischen Arten, was zu einem Verlust von ökologischer und genetischer Differenzierung führt, wobei zwei ursprüngliche Arten zu einer Hybridart verschmelzen. Wichtig dabei ist, dass dieser Prozess nicht durch die anthropogene Einschleppung von Arten geschieht, sondern durch Veränderungen in den ökologischen Bedingungen. Wir veranschaulichen diesen Prozess anhand von drei Fischsystemen, den Afrikanischen Buntbarschen aus dem Viktoria See, den Nordamerikanischen Stichlingen, und den einheimischen Felchen aus verschiedenen Schweizer Seen.

---

**Gastreferat (HS 110, 18:15-19:00)**

**Esst mehr Fisch! Ein Nahrungsmittel im Spannungsfeld zwischen Konsum und Klimawandel.**

Prof. Dr. Patricia Holm  
 Universität Basel, MGU

Der oft beschriebenen Überfischung der Weltmeere und dem bevorstehenden Aussterben gewisser Fischarten stehen Empfehlungen zum vermehrten Konsum dieses gesunden Nahrungsmittels und der Hoffnung auf die Unerschöpflichkeit der Ozeane gegenüber.

Im Referat wird zunächst der Begriff der Überfischung geklärt und aufgezeigt, dass hinsichtlich des Befischungsdrucks verschiedene Bestände und geographische Regionen unterschieden werden müssen. Dazu muss ein Rückblick auf die Entwicklung der Fischerei gegeben werden, und die Produktivität der Meere der Produktivität an Land gegenüber gestellt werden. Es wird erläutert, welche Arten aus welchen Gründen vom Aussterben bedroht sind. Der Wert des Nahrungsmittels ‚Fisch‘ für unterschiedliche Gesellschaften wird kurz dargelegt. Anschliessend werden die derzeit verfügbaren Daten und Szenarien zur Wirkung des Klimawandels auf die Fischerei skizziert. Zum Abschluss werden am Beispiel des roten Thunfisches die Problematik der Überfischung ebenso wie mögliche Lösungswege aufgezeigt.