

# Jahrbuch 2013

Mit einem Jahresbericht des Fachbereichs Geographie





Marburger Geographische Gesellschaft e.V.

---

## **Jahrbuch 2013**

Mit einem Jahresbericht des Fachbereichs Geographie

Herausgegeben vom  
Vorstand der Marburger Geographischen Gesellschaft e.V. in Verbindung  
mit dem Dekan des Fachbereichs Geographie der Philipps-Universität

Schriftleitung: S. Harnischmacher

Marburg/Lahn 2014

---

Im Selbstverlag der Marburger Geographischen Gesellschaft e.V.

© by Selbstverlag:  
Marburger Geographische Gesellschaft  
Deutschhausstraße 10  
D-35037 Marburg

Tel.: 06421 / 28 24256 (Dr. W. W. Jungmann)  
06421 / 28 25917 (PD Dr. S. Harnischmacher)  
Fax: 06421 / 28 28950

E-Mail: [mgg.vorsitzender@geo.uni-marburg.de](mailto:mgg.vorsitzender@geo.uni-marburg.de)  
[stefan.harnischmacher@geo.uni-marburg.de](mailto:stefan.harnischmacher@geo.uni-marburg.de)

Layout und Satz: C. Mann, Marburg  
Druck: Druckerei Görich & Weiershäuser, Deutschhausstraße 42, D-35037 Marburg

ISSN 0931-6272

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Entwicklungen und Aktivitäten der Marburger Geographischen Gesellschaft e.V.</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Jahresbericht des Vorsitzenden</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Durchgeführte Veranstaltungen</b> .....	<b>5</b>
1.2.1	Sommersemester 2013 .....	5
1.2.2	Wintersemester 2013/14 .....	6
<b>1.3</b>	<b>Exkursionsprotokolle und -berichte</b> .....	<b>8</b>
1.3.1	Kuba: Städte und Landschaften – Morbide Strukturen unter Palmen.....	8
1.3.2	Die Landschaften zwischen Bodensee, Genfer See (Lac Léman) und Lago Maggiore – Zur Landeskunde der Schweiz.....	40
<b>1.4</b>	<b>Allgemeine Beiträge, Berichte und Mitteilungen</b> .....	<b>80</b>
1.4.1	W. DÖPP & H. NÖDLER: Epochen des Schweizer Tourismus – mit besonderer Berücksichtigung des Hochgebirgsraumes .....	80
1.4.2	T. HENNIG: Yunnan – ein globaler Hydropower-Hotspot. Chinas ambitionierter Hydroenergieausbau zwischen Kleinwasserkraft und Megastaudämmen .....	109
1.4.3	J. KLUGE: Beiträge der Farnforschung zur Erklärung globaler und regionaler Biodiversitätsmuster .....	130
1.4.4	P. CHIFFLARD, S. GALL & H. ZEPP: Regionalisierung der Oberbodenfeuchte im Südsauerländer Bergland (Deutschland, Nordrhein-Westfalen).....	146
<b>2</b>	<b>Jahresbericht des Fachbereichs Geographie</b> .....	<b>166</b>
<b>2.1</b>	<b>Allgemeine Situation und Entwicklung</b> .....	<b>166</b>
<b>2.2</b>	<b>Personalbestand und Personalia</b> .....	<b>171</b>
2.2.1	Personalbestand am 31.12.2013 (Planstellen) .....	171
2.2.2	Personalia .....	173
2.2.3	Gastwissenschaftler .....	174
2.2.4	Lehrbeauftragte .....	176
<b>2.3</b>	<b>Exkursionen und Geländepraktika</b> .....	<b>176</b>

<b>2.4</b>	<b>Studierenden- und Prüfungsstatistik</b> .....	<b>177</b>
2.4.1	Studierende nach Studienzielen .....	177
2.4.2	Studienanfänger (1. Fachsemester) .....	177
2.4.3	Hauptfachstudierende nach Semesterzahl (Stand: 07.10.2013) .....	178
2.4.4	Prüfungen .....	178
<b>2.5</b>	<b>Forschung, Publikationen, Tagungen und betreute Abschlussarbeiten</b> .....	<b>179</b>
2.5.1	Arbeitsgruppe Prof. Dr. Jörg Bendix .....	179
2.5.2	Arbeitsgruppe Prof. Dr. Dr. Thomas Brenner .....	186
2.5.3	Arbeitsgruppe Jun.-Prof. Dr. Peter Chiffard .....	189
2.5.4	Arbeitsgruppe Prof. Dr. Markus Hassler .....	190
2.5.5	Arbeitsgruppe Prof. Dr. Georg Miehe .....	195
2.5.6	Arbeitsgruppe Prof. Dr. Thomas Nauß .....	197
2.5.7	Arbeitsgruppe Prof. Dr. Christian Opp .....	199
2.5.8	Prof. Dr. Simone Strambach .....	206
2.5.9	Weitere Mitarbeiter/innen .....	209
<b>2.6</b>	<b>Marburger Geographische Schriften – Titelübersicht aller lieferbaren Hefte</b> .....	<b>216</b>

# 1 Entwicklungen und Aktivitäten der Marburger Geographischen Gesellschaft e.V.

## 1.1 Jahresbericht des Vorsitzenden

2013 war für die Marburger Geographische Gesellschaft ein normales Jahr. Der Vorstand hat seine vielfältigen Aufgaben routinemäßig, aber durchaus mit Engagement erfüllt. In diesem Bericht werden die Veranstaltungen und Aktivitäten des vergangenen Sommer- und Wintersemesters behandelt und erörtert. Erfreulich ist, dass auch in diesem Jahr alle angebotenen Veranstaltungen durchweg positiv angenommen wurden.

Die **Jahresmitgliederversammlung 2014** fand am 11. Februar 2014 im Großen Hörsaal des Fachbereichs Geographie statt. An ihr nahmen 39 Mitglieder teil. Die Einladung war ordnungsgemäß unter Angabe der Tagesordnung durch Ankündigung im Wintersemesterprogramm erfolgt. Sie war den Mitgliedern auch auf der Webseite der MGG zugänglich. Die Tagesordnung umfasste folgende Punkte:

- TOP 1: Eröffnung, Begrüßung und Feststellung der Tagesordnung
- TOP 2: Genehmigung des Protokolls der Mitgliederversammlung von 2013
- TOP 3: Bericht des Vorsitzenden
- TOP 4: Bericht der Kassenführerin
- TOP 5: Bericht der Kassenprüfer
- TOP 6: Entlastung des Vorstandes
- TOP 7: Bestimmung eines vorläufig amtierenden 2. Vorsitzenden
- TOP 8: Bestimmung eines studentischen Beisitzers / einer studentischen Beisitzerin
- TOP 9: Bestimmung eines Kassenprüfers / einer Kassenprüferin
- TOP 10: Verschiedenes

Das Protokoll der Jahresmitgliederversammlung 2014 ist wie gewohnt online einsehbar unter <http://www.uni-marburg.de/fb19/partner/mgg/archiv>.

Im Berichtsjahr 2013 ähnelte die **Mitgliederbewegung** jener des letzten Jahres. Insgesamt ergibt sich folgendes Bild, wie die Übersicht zeigt:

- Austritte: ..... **25 Personen**
- Eintritte: ..... **16 Personen**

Die MGG hatte am 31.12.2013 folgenden Mitgliederstand:

- Ordentliche Mitglieder ..... **614 = 74,3 %** (2012 = 625)
- Familienangehörige ..... **144 = 17,4 %** (2012 = 144)
- Studierende ..... **68 = 8,2 %** (2012 = 66)
- Gesamtmitgliederzahl ..... **826 = 100,0 %** (2012 = 835)

In Erinnerung gebracht werden sollte nochmals die Gesamtentwicklung der letzten Jahre. Auch in diesem Jahr bleibt der relative Anteil der studentischen Mitglieder hinter den möglichen Erwartungen zurück. Der neue Vorstand bemüht sich weiterhin, seinen Vorstellungen entsprechend, die Studentenschaft in eine gemeinsame Arbeit einzubinden.

Wichtige **Aufgaben des Vorstandes** sind wie immer die Planung des Vortragsprogrammes, der Exkursionen und sonstiger Veranstaltungen. Hierzu fanden zwei Sitzun-

gen des Vorstandes statt, nämlich am 09. Mai und am 19. November 2013. Die Vorträge hatten zwei Themenbereiche im Blickfeld. Das Sommersemester 2013 widmete sich dem Thema „Krisen- und Konfliktregionen der Welt aus geographischer Perspektive“. Insgesamt konnten fünf Vorträge eingeworben werden. Der Zyklus des Wintersemesters 2013/14 befasste sich mit dem Rahmenthema „Die Meere der Erde – Unsere Ozeane“. Es wurden vier Vorträge angeboten. In freundlicher Zusammenarbeit mit dem Marburger Kino „CINEPLEX“ lud die MGG am 10. Dezember interessierte Mitglieder zum Film „Unsere Ozeane“ ein. Der Besuch war durchweg positiv. Im Rahmen der Kinoveranstaltung konnten mehr als 300 Besucher gezählt werden, darunter viele Studierende der Geographie. Erfreulich war, dass die Vorträge von Schulklassen besucht wurden, die jeweils Inhalte der Vorträge im Unterricht behandelten. Auch die noch aktiv im Schuldienst tätigen Lehrerinnen und Lehrer nahmen das Angebot vermehrt wahr. Die Akkreditierung des MGG-Angebotes bei dem Lehrer-Fortbildungsinstitut erfolgt problemlos, zumal die Abläufe weitgehend standardisiert und EDV-bezogen strukturiert sind.

Die **Exkursionsveranstaltungen** des Jahres fanden ein reges Interesse, auch wenn der Ansturm der letzten Jahre ausblieb. An größeren Exkursionen wurden 2013 durchgeführt:

- 18.02.-05.03.: „Kuba: Städte und Landschaften – Morbide Strukturen unter Palmen“ (26 Teilnehmer). Leitung: Prof. Dr. G. Mertins.
- 20.09.-08.10.: „Glanz und Elend an der Seidenstraße Usbekistans“ (14 Teilnehmer der MGG, 18 studentische Teilnehmer). Leitung: Prof. Dr. Chr. Opp.
- 30.09.-08.10.: „Die Landschaften zwischen Bodensee, Genfer See (Lac Léman) und Lago Maggiore – Zur Landeskunde der Schweiz“ (46 Teilnehmer). Leitung: Dr. W. W. Jungmann.

Hinzu kamen weitere kürzere Exkursionen:

- 22.06.: „Kelten, Römer, Grafen – Historische Spurensuche in der Wetterau“ (48 Teilnehmer). Leitung: Dr. W. W. Jungmann und Dr. A. Dorenkamp.
- 27.-30.06.: „Themen- und Kulturexkursion Leipzig III: Krieg und Tod in und um Leipzig (49 Teilnehmer). Leitung: Prof. Dr. Chr. Opp.
- 22.-25.08.: „Kathedralen des Lichts: Reims – Laon – Amiens – Beauvais – Aachen“ (53 Teilnehmer). Leitung: Dr. R. Pfeiffer und Prof. Dr. A. Pletsch.
- 31.08.: „Burgwald, Mellnau und Energiedorf Oberrosphé“ (19 Teilnehmer). Organisation: E. Pletsch.
- 06.-11.09.: „Wanderexkursion Berchtesgadener Land“ (28 Teilnehmer). Organisation und Leitung: H. Nödler und Dr. W. W. Jungmann.

Zu den längeren Exkursionen gab es jeweils einführende sowie nachbereitende Veranstaltungen. Besonders beliebt seit Anbeginn der MGG sind die Exkursionsprotokolle, die meist im Jahrbuch der MGG veröffentlicht werden.

In diesem Jahr erschien kein neues Heft in den **Marburger Geographischen Schriften (MGS)**. Die bedauerliche Situation lässt um den weiteren Fortbestand der Reihe fürchten, zumal deren wissenschaftlicher Rückhalt durch die Herausgeberinnen/Herausgeber nicht gegeben ist. Ganz sicher muss auch berücksichtigt werden, dass wegen der Verän-

derungen im Bereich der neuen Medien und Technologien ein Umdenken notwendig ist. Online-Publikationen, E-Books etc. lösen die klassischen Publikationsformen in zunehmendem Maße ab. Sie sind kostengünstiger und gelangen wesentlich schneller auf den „wissenschaftlichen Markt“. Auch für die Bibliotheken wird es radikale Veränderungen, etwa im sogenannten Tauschverkehr, geben.

Für das Jahr 2014 ist ein neues Heft (Band 147) perspektivisch geplant. Als Herausgeber werden Prof. Dr. Chr. Opp und Jun.-Prof. Dr. P. Chiffard (Marburg) einen Tagungsband veröffentlichen.

Am 1. November 2013 trat Frau Margot Rößler in den Ruhestand. Die Marburger Geographische Gesellschaft als Verlag der Marburger Geographischen Schriften denkt mit großer Dankbarkeit an ihre Arbeiten für Satz und Layout, die sie bei zahlreichen Heften (zuletzt Heft 145) mit übernommen hat.

Ein gewisses Fragezeichen steht hinter dem **Jahrbuch der MGG**, zumindest in dessen Buchform. Das intensive Nachdenken über Alternativen, wie schon in den letzten Jahren postuliert, muss weitergeführt werden. Der jetzige Vorstand hat sich darauf verständigt, die bisher übliche Praxis erst einmal beizubehalten. Über die Finanzierungshilfen von Seiten der MGG muss ebenfalls bald eine Entscheidung getroffen werden.

In vielen Jahren hat sich die Zweiteilung des Jahrbuchs in einen MGG- und einen Fachbereichsteil durchaus bewährt. Man braucht ja nur die Reihe der Jahrbücher in den letzten Jahrzehnten nachzuschlagen. Es bleibt zu hoffen, dass die Dekaninnen/Dekane des Fachbereichs solches ähnlich sehen. Hierdurch erfolgt eine kontinuierliche Aktualisierung der Institutschronik.

Seit dem 1. April 2002 hat die MGG einen Vertrag mit der Firma Mobil Sport- und Öffentlichkeitswerbung (Neustadt/W.), die der Gesellschaft einen **Kleinbus** zur Verfügung stellt. Die bisherigen Fahrzeuge wurden in den vergangenen Jahren im Rahmen von Exkursionsvorbereitungen und für studentische Praktika oft genutzt, und der Einsatz war immer gewährleistet. Die laufenden Kosten des Fahrzeuges werden durch die Benutzungsgebühren gedeckt.

Wie schon im letzten Jahresbericht erläutert, standen wir im Laufe des Jahres 2013 mit der gleichen Firma in Verhandlungen, um einen neuen Bus zu beschaffen. Seit Anfang des Jahres 2014 fährt nun wieder ein komfortabler Bus (Ford Transit), der gute Voraussetzungen bietet, bei kleinen Exkursionen etc. eingesetzt zu werden.

Am 15.11.2013 fand zum zweiten Mal eine **Absolventinnen-/Absolventenfeier** für die verschiedenen Studienabschlüsse am Fachbereich Geographie statt. Ort war wie schon im Jahre 2012 die Alte Aula der Philipps-Universität. Die MGG sponserte diese Veranstaltung wiederum mit 1.500 Euro. Diese Unterstützung zeigt ein weiteres Mal entsprechend der Ziele und Aufgaben der MGG die enge Verbundenheit der Gesellschaft mit der geographischen Ausbildung der Studierenden an unserer Universität.

Auch im Berichtsjahr war die Arbeit des studentischen **DiaForums** mit seiner Vortragsreihe über Reisen, Praktika, Auslandsaufenthalte etc. sehr erfolgreich. Die Zahl der Besucher unterstreicht diesen Sachverhalt. Für das nächste Jahr sind in Zusammenarbeit mit der MGG weitere Vorhaben angedacht. 2013 organisierte das DiaForum wieder eine **Fotokalender-Aktion**. Der Zuspruch war groß, es wurden viele Bilder eingereicht und der Umsatz an Kalendern war erfreulich. Den Hauptverantwortlichen sei vielmals gedankt.

Die **Jahresabrechnung** und der **Finanzstatus der MGG** wurden auf der Jahresmitgliederversammlung von Erika Pletsch erläutert. Die Finanzlage hat sich gegenüber dem letzten Jahr nur unwesentlich verändert. Wie aus dem Bericht der Kassenprüfer hervorgeht, ist die Kassenführung auch im abgelaufenen Jahr wieder vorbildlich gewesen. Mit großer Umsicht waltet Erika Pletsch über die allgemeinen Geschäftskonten. Gleichzeitig ist sie als „Geschäftsführerin“ Ansprechperson für Organisation, Exkursionsanmeldungen und soziale Kommunikation innerhalb der MGG. Ihrem ehrenamtlichen, freiwilligen und unentgeltlichen Engagement ist herzlich zu danken.

Im Jahre 2010 feierte die Marburger Geographische Gesellschaft ihr 25-jähriges Jubiläum. Die MGG ist glücklich und dankbar, dass ihr viele Gründungs- und auch Neumitglieder aus der Anfangsphase bis heute die Treue gehalten haben und mehr oder minder aktiv mitwirken. Aber der Vorstand weiß genau, dass die Alterspyramide der MGG ziemlich kopflastig geworden ist. Da ergeht es der MGG – seien wir ehrlich – ebenso wie vielen anderen Vereinen. Deshalb versteht es sich von selbst, dass Überlegungen angestellt werden, wie jüngere Mitglieder stärker Verantwortung übernehmen könnten. Der MGG-Vorstand strebt also zukünftig eine gewisse personelle Verjüngung an; die jüngere Generation sollte Gelegenheit bekommen, ihre Interessen entschieden zu vertreten.

Das bedeutet keinesfalls, dass man die älteren Mitglieder verlieren möchte, ihre Beiträge sind nach wie vor wertvoll und unerlässlich. Es ist nur erforderlich, z.B. das Jahresprogramm für alle Altersgruppen attraktiv zu machen und die jüngeren Mitglieder angemessen an der Gestaltung und Organisation zu beteiligen. Angesichts des unzweifelhaft in Gang befindlichen Generationswechsels muss sich auch der Vorstand selbst immer wieder erneuern, bisherige Vorstandsmitglieder scheiden aus, um die Neuwahl von jüngeren zu ermöglichen. Das ist ein ganz natürlicher Gang der Dinge.

Mein Stellvertreter, Herr Professor Opp, hat mir schon vor Weihnachten mitgeteilt, dass er im Rahmen der Mitgliederversammlung den Rückzug von seiner Aufgabe bekannt geben möchte. Ich habe damals versucht ihn zum Bleiben zu bewegen. Für die jahrzehntelange Zusammenarbeit möchte ich dem Kollegen Opp an dieser Stelle herzlich danken. Ich hoffe gleichzeitig sehr, dass er auch weiterhin in irgendeiner Form aktiv an unserer MGG mitwirken wird.

Der Vorstand der MGG hat über die neue Situation beraten. In der Satzung vom 29.01.2010 findet sich unter § 9 Absatz 5 folgender Passus: „Scheidet lediglich ein Mitglied des geschäftsführenden Vorstands [...] während der Amtsperiode vorzeitig aus [...], so kann der Vorstand durch Beschluss mit einfacher Mehrheit ein Vereinsmitglied kommissarisch bis zur nächsten Mitgliederversammlung zum Vorstandsmitglied bestimmen.“

Die nächste Mitgliederversammlung ist Anfang 2015 vorgesehen, auf ihr muss turnusmäßig die Neuwahl des 2. Vorsitzenden und aller anderen Vorstandsmitglieder stattfinden (wg. Ablauf der dreijährigen Amtsperiode). Herr PD Dr. Stefan Harnischmacher hat sich bereit erklärt, bis dahin – im Einvernehmen mit dem Vorstand – das Amt des zweiten Vorsitzenden kommissarisch wahrzunehmen. Die Teilnehmer/innen der Mitgliederversammlung haben diese Mitteilung zur Kenntnis genommen und einstimmig begrüßt. Für seine bisherige Tätigkeit zu Gunsten der MGG erhielt Herr Prof. Opp den Dank und Beifall aller Anwesenden.

Am Ende dieses Berichtes möchte ich im Namen des Vorstandes einen pauschalen Dank aussprechen. Wie in den letzten Jahren haben viele Mitglieder großen Anteil am Erfolg der MGG. Vor allem bei Exkursionen wurden bereitwillig Arbeiten übernommen, die oftmals nicht selbstverständlich sind. Für die Erstellung des Jahrbuches oder des Programmes durfte die Infrastruktur des Fachbereichs Geographie genutzt werden. Die Universität gestattete die Nutzung von Räumen durch die MGG. Wir bedanken uns dafür recht herzlich.

Marburg, den 15.02.2014

Walter Wilhelm Jungmann

## **1.2 Durchgeführte Veranstaltungen**

Die Veranstaltungen der MGG sind an den Semesterrhythmus der Universität geknüpft. Die folgende Übersicht umfasst den Zeitraum des SS 2013 und des WS 2013/14. Die Veranstaltungen der Monate Januar und Februar 2013 sind bereits im Jahrbuch 2012 aufgeführt.

### **1.2.1 Sommersemester 2013**

23.04.: Vortrag von Prof. Dr. A. Dittmann, Gießen: „Die gescheiterte Arabellion – Konfliktanalyse der Akteure im syrischen Bürgerkrieg“.

25.04.: Studentisches Diaforum: „Ecuador“ (ein Bericht von A. Groos).

07.05.: Sitzung des Vorstandes zur Vorbereitung des WS 2013/14.

14.05.: Vortrag von Prof. Dr. M. Doevenspeck, Bayreuth: „Rohstoffe und Rebellionen: Der Krieg im Ostkongo“.

16.05.: Studentisches Diaforum: „Mexiko – Menschenrechtsbeobachtung in Chiapas (ein Bericht von J. Fritsche und K. Koch).

04.06.: Vortrag von Dr. T. Hennig, Marburg: „Wo Drache, Tiger und Elefanten kämpfen. Geopolitik, Ressourcen und ethnische Konflikte im indisch-chinesischen Grenzgebiet zu SO-Asien“.

06.06.: Studentisches Diaforum: „Altai – Eine Reise durch den Süden Sibiriens“ (ein Bericht von M. Rübiger und P. Bergmann).

11.06.: Vorbesprechung zur Exkursion „Themen- und Kulturexkursion Leipzig III: Krieg und Tod in und um Leipzig“ (Prof. Dr. Chr. Opp).

22.06.: Exkursion „Kelten, Römer, Grafen – Historische Spurensuche in der Wetterau“ (Leitung: Dr. W. W. Jungmann und Dr. A. Dorenkamp).

25.06.: Vorbesprechung zur Exkursion „Kathedralen des Lichts: Reims – Laon – Amiens – Beauvais – Aachen“ (Dr. R. Pfeiffer und Prof. Dr. A. Pletsch).

25.06.: Vortrag von Prof. Dr. H. Kreuzmann, Berlin: „Pakistan in der Zerreißprobe – Herausforderungen für ein krisengeschütteltes Land“.

27.-30.06.: Exkursion „Themen- und Kulturexkursion Leipzig III: Krieg und Tod in und um Leipzig“ (Leitung: Prof. Dr. Chr. Opp).

04.07.: Diaforum: „Hundeschlittenabenteuer und Feldforschung in Lappland“ (ein Bericht von D. Hattermann).

08.07.: Vorbesprechung zur Exkursion „Glanz und Elend an der Seidenstraße Usbekistans“ (Prof. Dr. Chr. Opp).

09.07.: Vorbesprechung zur Exkursion „Die Landschaften zwischen Bodensee, Genfer See (Lac Léman) und Lago Maggiore – Zur Landeskunde der Schweiz“ (Dr. W. W. Jungmann).

09.07.: Vortrag von Dr. K. Schliephake, Würzburg: „Die arabische Seite des Golfs – strategische Verwundbarkeit und Welt-Erdöhlunger“.

16.07.: Vorbesprechung zur Exkursion „Wandern im Berchtesgadener Land“ (H. Nödler und Dr. W. W. Jungmann).

22.-25.08.: Exkursion „Kathedralen des Lichts: Reims – Laon – Amiens – Beauvais – Aachen“ (Leitung: Dr. R. Pfeiffer und Prof. Dr. A. Pletsch).

31.08.: Exkursion in den Burgwald, nach Mellnau und zum Energie-Dorf Oberrospho (Organisation: E. Pletsch).

06.-11.09.: Exkursion „Wandern im Berchtesgadener Land“ (Organisation und Leitung: H. Nödler und Dr. W. W. Jungmann).

20.09.-08.10.: Exkursion „Glanz und Elend an der Seidenstraße Usbekistans“ (Leitung: Prof. Dr. Chr. Opp).

30.09.-08.10.: Exkursion „Die Landschaften zwischen Bodensee, Genfer See (Lac Léman) und Lago Maggiore – Zur Landeskunde der Schweiz“ (Leitung: Dr. W. W. Jungmann).

## **1.2.2 Wintersemester 2013/14**

22.10.: Vortrag von Prof. Dr. H. Buchholz, Hannover: „Die Meere: Entwicklungsräume für die wachsende Menschheit und für ihren Bedarf an Ressourcen“.

31.10.: Studentisches Diaforum: „Haiti: Hisspaniolas trauriges Lächeln“ (ein Bericht von Chr. Schmetz).

13.11.: Nachbereitung der Exkursion „Glanz und Elend an der Seidenstraße Usbekistans“ (Prof. Dr. Chr. Opp).

15.11.: Feierliche Verabschiedung der Absolventen/-innen des Examensjahrgangs 2013 in der Alten Aula (mit Unterstützung der MGG).

19.11.: Vortrag von Prof. Dr. K.-H. Breitzmann, Rostock: „Die Ozeane und ihre weltumspannenden Transportwege“.

20.11.: Nachbereitung der Exkursion „Die Landschaften zwischen Bodensee, Genfer See

(Lac Léman) und Lago Maggiore – Zur Landeskunde der Schweiz“ (Dr. W. W. Jungmann).  
November/Dezember: Fotowettbewerb des Diaforums zur Erstellung eines Kalenders 2014 „Lebendiger Planet“.

03.12.: Vortrag von Prof. Dr. M. Latif, Kiel: „Klimawandel – welche Rolle spielen die Meere?“

10.12.: Filmvorführung „Unsere Ozeane“ (in Zusammenarbeit mit CINEPLEX Marburg).

12.12.: Studentisches Diaforum: Bilder von der Kuba-Exkursion im Frühjahr 2013 der MGG (Erläuterungen von Prof. Dr. G. Mertins).

14.12.: Treffen von Teilnehmern der MGG-Exkursionen nach Namibia.

16.01.14.: Studentisches Diaforum: „Usbekistan – Weißes Gold und Blaue Kuppeln“ (ein Bericht von A.-K. Thomas und H. Schrade).

21.01.14: Vortrag von Prof. Dr. H. Palm, Rostock: „Aquakultur aus dem Meer – Chancen und Risiken für die Zukunft“.

24.01.14: Vorbesprechung zur Exkursion „Peru: Die Hochgebirgsregionen zwischen Pazifik und Amazonas – Eine Naturlandschafts- und Kulturlandschaftsgenese“ (Dr. V. Jülich, Göttingen).

25.01.14: Tagesexkursion zur Inka-Ausstellung nach Stuttgart (Organisation: E. Pletsch).

11.02.14.: Jahresmitgliederversammlung 2014.

08.-23.03.14: Exkursion „Peru: Die Hochgebirgsregionen zwischen Pazifik und Amazonas – Eine Naturlandschafts- und Kulturlandschaftsgenese“ (Leitung: Dr. V. Jülich, Göttingen).

## **1.3 Exkursionsprotokolle und -berichte**

### **1.3.1 Kuba: Städte und Landschaften – Morbide Strukturen unter Palmen**

**Leitung:** Prof. Dr. Günter Mertins

**Protokoll:** Dr. Walter Wilhelm Jungmann

**Termin:** 18. Februar bis 5. März 2013

#### **Vorbemerkungen**

Nach mehreren Anläufen in den letzten Jahren gelang es 2013 endlich, eine Exkursion nach Kuba zu initiieren und diese auch durchzuführen. Der größte Teil der Organisation vor Ort lag in den Händen einer staatlichen Reiseagentur. Kollege Günter Mertins erklärte sich bereit, Planung und Durchführung der Reise zu übernehmen. Er war schon einmal Leiter einer MGG-Exkursion nach Andalusien im Sommer 2001. Innerhalb weniger Tage waren genügend Anmeldungen eingegangen, um eine Reisegruppe zusammenzustellen. Der Reiseablauf und die Inhalte während der Rundfahrt über die Insel entsprachen im Wesentlichen einer Exkursion des Geographischen Instituts der Justus-Liebig-Universität Gießen, die unter Leitung der Kollegen Mertins und Dittmann im Februar/März 2012 durchgeführt worden war.

Das Protokoll der Reise ist so gegliedert, dass in den Beschreibungen der Tagesabläufe die wichtigsten Inhalte und Standorte meist in chronologischer Abfolge wiedergegeben werden. Vertiefende Betrachtungen über Themenschwerpunkte, die von der Reiseleitung angesprochen wurden, werden im Protokoll als Themenblöcke textlich ausführlicher dargestellt.

#### **Einführung**

Zu Beginn und während der Reise wurden von der Exkursionsleitung einige grundsätzliche länderkundlich orientierte Informationen über Kuba gegeben. Es war gewissermaßen ein wissenschaftliches Einstimmen auf die Themen und Sachverhalte, die uns auf der Rundfahrt in den folgenden 14 Tagen erwarteten.

#### **Zur Landeskunde von Kuba**

##### **Natur- und Kulturgeographische Grundinformationen**

Kuba, die 1200 km lange und 35-200 km breite Hauptinsel ist die größte Insel der Großen Antillen und wird überwiegend von einem Tiefland eingenommen, das geologisch v.a. von verschiedenen Kalkformationen aufgebaut wird. Drei Gebirge überragen die meeresnahen Ebenen: die Sierra Maestra im Südosten, die Sierra del Escambray im Süden der Inselmitte sowie die Sierra Guaniguanico im Westen. Teile dieses Gebirgszuges sind die Sierra de los Organos mit der tropischen Kegelkarstlandschaft und die Sierra del Rosario.

Am geologischen Aufbau sind mesozoische und tertiäre Sedimentite, meist Kalksteine und Mergel, ferner paläozoische Magmatite und Metamorphite wie Granite und kristalline Schiefer sowie ein fast die ganze Insel durchziehender Serpentinzug beteiligt.

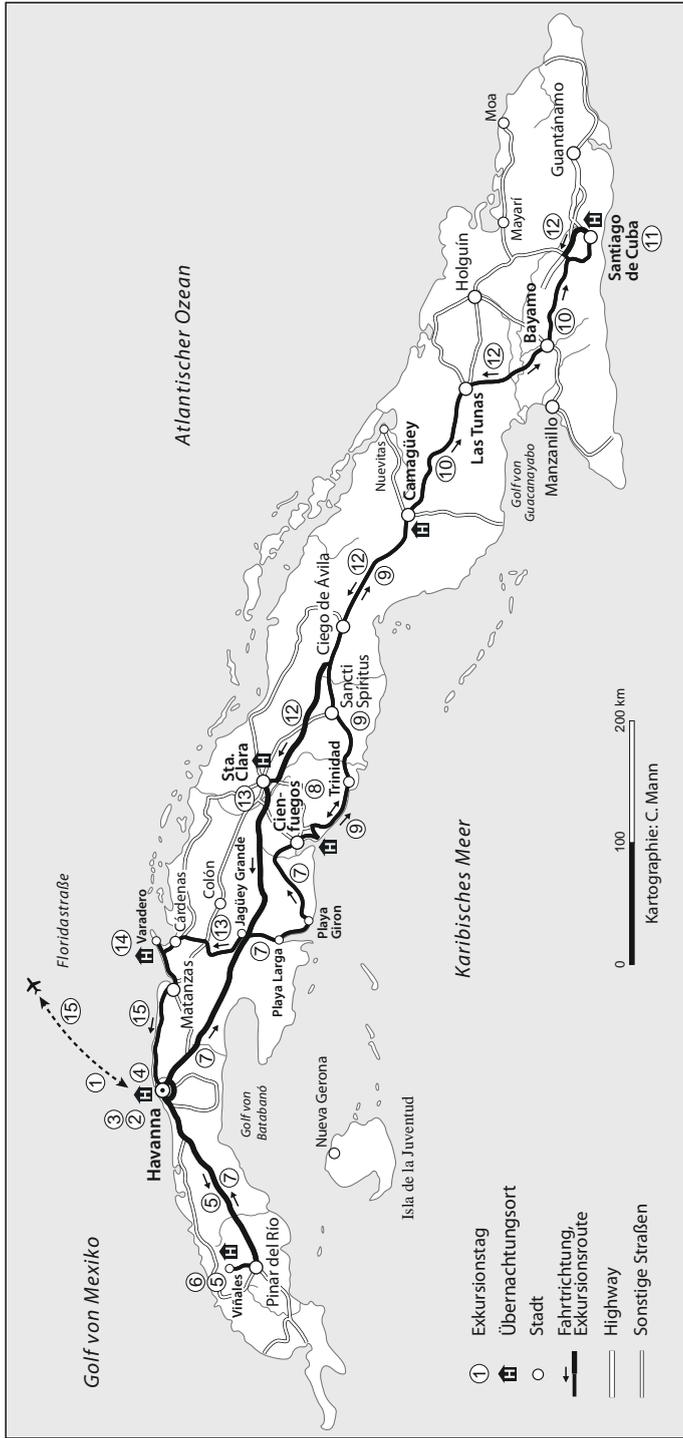


Abb. 1: Exkursionsroute

Teilnehmer:	Hauswaldt-Windmüller, Brigitte, Dr.	Krüger, Alexander, Dr.	Müller, Iris	Simon, Wilhelm
Benz, Jürgen	Höhmann-Stück, Helene	Krüger, Barbara	Nispel, Karina	Stein, Reinhold
Dettmering, Erhart	Jungmann, Walter Wilhelm, Dr.	Leib, Jürgen, Dr.	Reymann, Christof	Stöber, Elisabeth
Gaudian, Jutta	Karges, Ines, Dr.	Leib, Renate	Rüsseler, Harald	Theofel, Wolfgang
Gaudian, Siegfried	Karges, Hermann, Dr.	Mertins, Günter, Dr.	Schlienbecker-Wimmel, Waltraud	Wimmel, Frank, Dr.
Hauswaldt, Peter		Mertins, Inge		

Durch Abtragung der aufgelagerten Kalkgesteine wurden die plutonischen, mit Erzgängen durchzogenen Gesteine bei der phasenweise tektonischen Heraushebung der Gebirge wieder freigelegt.

Klimageographisch liegt die Insel in den Randtropen. Winterliche, mehrere Tage anhaltende Kaltlufteinbrüche aus Nordamerika machen sich in gelegentlichen Dauerregen und in stärkeren jahreszeitlichen Temperaturschwankungen bemerkbar. Im Übrigen lassen sich trockene Winter und niederschlagsreiche Sommer während der Passatzirkulation unterscheiden. Das Tiefland erhält 1000-1500 mm Jahresniederschlag bei 7-9 humiden Monaten. Nur die Hochlagen der Gebirge sind dauerfeucht. Kuba liegt im Bereich der Zugbahnen der Hurrikane.

Die ursprüngliche Vegetation des Tieflandes waren regengrüne, von Savannen durchsetzte Feuchtwälder. An trockeneren Standorten stockten Eichen-Kiefer-Wälder. Diese Naturlandschaft ist weitgehend zerstört und musste dem intensiven Landbau weichen. Die Gebirge tragen regengrünen Feuchtwald, der auf der Luvseite in immergrünen Regenwald und Bergwald übergeht.

Die Bevölkerung Kubas ist von etwa 1 Mio. (1841) auf 9,7 Mio. (1981) gestiegen. Heute leben 11,2 Mio. Menschen auf der Insel. Ethnisch stammen die Weißen, die rund 70 % der Bevölkerung ausmachen, überwiegend von spanischen Einwanderern ab. Die Schwarzen (12 %) sind Nachkommen afrikanischer Sklaven. Im 19. Jh. betrug ihre Zahl über 600.000 Personen. Nach dem De-facto-Ende der Sklaverei 1886 wurden chinesische Arbeitskräfte angeworben. Ihre Nachkommen stellen etwa 0,5 % der heutigen Bevölkerung. Die Gruppe der Mestizen wird laut Statistik mit 17 % angegeben. Mulatten machen etwa 10 % der Gesamtbevölkerung aus.

Nach 1959 verließen 500.000 bis 1 Mio. Menschen, v.a. Angehörige der früher herrschenden Schichten, das Land. Viele von ihnen waren hochqualifizierte Arbeitskräfte. Die meisten zog es nach Florida. Heute leben dort über 1 Mio. Kubaner. In den Jahrzehnten seit der Revolution bis heute kam es in bestimmten zeitlichen Abständen zu Auswanderungen. Viele flüchteten über die See in benachbarte Länder. Man nimmt an, dass es sich um nochmals 500.000 Menschen gehandelt haben muss.

Heute leben ca. drei Viertel der Bevölkerung in Städten, allein über 20 % in Havanna. Durch staatliche Lenkung und durch Verbesserung der Wohn- und Infrastruktur im ländlichen Raum und in kleineren Städten konnte der Zuzug in die Großstädte und besonders nach Havanna vermindert werden. Breit gestreute regionale Wirtschaftsförderung galt bis 1990 als Steuerungsmaßnahme in der Bevölkerungspolitik.

Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) gehört Kuba zu den Staaten Lateinamerikas mit dem besten Gesundheitssystem. 6 % des BIP werden für die Gesundheit ausgegeben, das sind etwa 200 US-Dollar pro Person. Auf 10.000 Einwohner kommen statistisch 60 Ärzte. Die Ausstattung und Versorgung der Krankenhäuser haben sich nach 1990 dramatisch verschlechtert, Medikamente werden häufig nur gegen Devisen verkauft. 40 % aller kubanischen Ärzte arbeiten heute im Ausland, vor allem in Venezuela und neuerdings in Brasilien. Die medizinische Versorgung der Bevölkerung steht im krassen Gegensatz zu den recht gut ausgestatteten Devisenkliniken. Viele Patienten kommen aus Süd- und Mittelamerika, sogar aus Europa, und hoffen auf die Hilfe kubanischer Spezialisten bei schweren Krankheiten.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche Kubas betrug 1990 ca. 61.000 km<sup>2</sup>, das sind 55 % der Staatsfläche. Davon sind 33.000 km<sup>2</sup> Ackerland. In dieser Zeit war das Hauptanbauprodukt Zuckerrohr, das auf einer Fläche von 13.000 km<sup>2</sup> angebaut wurde. In den Zuckerfabriken produzierte man in den besten Jahren bis zu 8,5 Mio. t Rohzucker. Von diesem Anbau war die kubanische Wirtschaft in hohem Maße abhängig. Staatliche Betriebe bewirtschafteten mehr als 75 % der landwirtschaftlichen Fläche. Wichtig ist auch der Anbau von Tabak, Kartoffeln, Mais, Zitrusfrüchten, Bananen, Kaffee und Gemüse (v.a. Tomaten). Eine besondere Rolle spielt auch die vielfältig gegliederte Viehwirtschaft.

Die ausgedehnten Wald- und Savannengebiete sind schon früh für den Zuckerrohranbau gerodet worden. Die heutige Waldfläche beträgt 27.000 km<sup>2</sup>, die vielerorts forstwirtschaftlich genutzt wird. Der Holzeinschlag beträgt etwa 3 Mio. m<sup>3</sup>, davon sind 2,8 Mio. m<sup>3</sup> Nutzholz. Inzwischen werden wieder viele Flächen aufgeforstet.

Die kubanische Fischereiflotte war bis in die 1990er Jahre ein weltweit operierendes Unternehmen. Die Fangmenge betrug 1990 ca. 250.000 t. Puerto Pesquera bei Havanna zählt zu den größten Fischereihäfen Lateinamerikas.

Unter den Bodenschätzen sind die Nickelerzvorkommen am wichtigsten. Sie werden auf 3,4 Mrd. t geschätzt. Abgebaut werden sie am nördlichen Fuße des Baracoa-Gebirges (Nicaro und Moa) und werden dort auch aufbereitet und verhüttet. 1987 produzierte Kuba 40.000 t Nickel, 2010 brachte der Export von Nickel dem kubanischen Staat etwa 1,2 Mrd. US-Dollar ein. Das sind 30 % der gesamten Exporteinnahmen. Weitere Bodenschätze sind Erdöl, Kupfer-, Chrom- und Eisenerze, Gold und Silber sowie Salze.

Die Stromversorgung basiert ausschließlich auf importiertem Erdöl aus Venezuela. Die eigene Erdölförderung steigerte sich von 225.000 t (1975) auf 950.000 t (1986).

Die Industrie ist überwiegend auf die Deckung des inländischen Bedarfs ausgerichtet. Bis zum Beginn der 1990er Jahre war die Zuckerindustrie mit etwa 140.000 Beschäftigten der wichtigste Industriezweig. Rückstände aus der Zuckerherstellung werden u.a. zu Papier, Düngemitteln und Kunststoffen weiterverarbeitet. Weitere wichtige Industriezweige sind die Nahrungs- und Genussmittelproduktion (Tabak, Rum), die fischverarbeitende Industrie, der Maschinen- und Fahrzeugbau und die Textil- und Baustoffindustrie. Besonders vorteilhaft hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten neben der klassischen chemischen Industrie die Herstellung von Pharmazeutika und Stoffen der Biotechnologie entwickelt.

Schon in den 1970er Jahren begann eine starke Zunahme des staatlich organisierten Reiseverkehrs. Touristische Zentren sind auch heute noch Havanna, der Badeort Varadero, Trinidad, Santiago de Cuba und die Isla de la Juventud. Die meisten der 210.000 ausländischen Touristen kamen 1986 aus Kanada (25 %), der Sowjetunion, den RGW-Staaten und Mexiko. Heute kommen die meisten der etwa 3 Mio. Touristen aus Kanada, USA und Westeuropa.

Bis 1990 dominierte der Handel mit der Sowjetunion und den RGW-Staaten. 1987 betrug das Außenhandelsvolumen mit der UdSSR 72 % und mit der DDR 5 % der gesamten Außenwirtschaft. Es wurden 6,3 Mrd. US-Dollar an Warenwerten 1987 ausgeführt, davon waren 77 % Erlöse aus dem Zuckerexport. Bis 1988 soll Kuba gegenüber den anderen RGW-Staaten mit ca. 20 Mrd. US-Dollar verschuldet gewesen sein. Nach dem Zusammenbruch des Sowjetsystems verschlechterten sich die wirtschaftlichen Verhältnisse in

Kuba dramatisch, zumal man an den alten sozioökonomischen und politischen Grundstrukturen festhielt. Seit 1959 wurde die gesamte Wirtschaft unter staatliche Leitung gestellt. Oberstes Planungs-, Lenkungs- und Kontrollorgan war und ist bis heute die Junta Central de Planification. Die US-Handelssanktionen führten zu einer wirtschaftlichen Anlehnung Kubas an die Sowjetunion. So wurde Kuba Mitglied des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW). 1987 wurden 88 % des Außenhandels mit den RGW-Staaten abgewickelt. Jährlich gewährte die UdSSR Wirtschafts- und Militärhilfe von 4-5 Mrd. US-Dollar. Russland lieferte verbilligtes Erdöl und nahm kubanischen Zucker und andere Waren zu Preisen über dem Weltpreisniveau ab. Das Bruttosozialprodukt wurde in dieser Zeit auf rd. 2.000 US-Dollar pro Einwohner geschätzt.

Die Ausrüstung des Militärs 1989 bestand aus 800 Kampfpanzern, 250 Kampfflugzeugen (MIG-21, -23), 2 Fregatten, 35 Schnellbooten und 3 U-Booten, alle aus sowjetischer Produktion. In der Wehrpflichtarmee dienten drei Jahre lang 160.000 Mann und 160.000 Reservisten. Die Territorialmiliz zählte 1,4 Mio. paramilitärische Soldaten.

Diese Militarisierung der kubanischen Gesellschaft und des Staates sowie die totale Überwachung der Bevölkerung war das Resultat der Revolution von 1959. Die ursprünglich nationalistisch und sozialreformistisch orientierten Guerilleros lehnten sich immer stärker an die UdSSR an. 1961 proklamierte Fidel Castro Kuba als sozialistischen Staat und im gleichen Jahr wurde die sowjetisch orientierte Einheitspartei gegründet. Gegner dieser politischen Entwicklung im Zusammenhang mit der Verstaatlichung und Kollektivierung der Industrie und der Landwirtschaft wurden rigoros verfolgt, inhaftiert oder liquidiert. Im Erziehungswesen wurde der Einfluss der katholischen Kirche und des Klerus ausgeschaltet und ein modernes staatliches Schulsystem nach sozialistischer Machart aufgebaut. Auch das Gesundheitswesen orientierte sich am Beispiel sozialistischer Strukturen, wie sie in Staaten des Ostblocks praktiziert wurden.

Vor allem die Verstaatlichung des US-amerikanischen Besitzes führte zu wachsenden Spannungen zwischen Kuba und den USA. 1960 verhängte der US-Präsident Eisenhower eine Wirtschaftsblockade und 1962 erweiterten die USA das Handelsembargo. Höhepunkte der politischen Auseinandersetzungen waren die gescheiterte Invasion von Exilkubanern in der Schweinebucht (1961) und die Kubakrise im Oktober 1962. In den 1960er Jahren unterstützte Kuba Guerillabewegungen, um die Ausbreitung der Revolution in ganz Lateinamerika zu fördern. Ab 1975 griff Kuba gewissermaßen als verlängerter Arm der antiimperialistischen Freiheitsbewegungen sowjetkommunistischer Prägung militärisch in Angola und in Äthiopien ein. Am Krieg gegen Südafrika in Angola waren bis zu 300.000 kubanische Soldaten beteiligt. Fidel Castro versuchte, eine politische Führungsposition in der Bewegung der sogenannten blockfreien Staaten einzunehmen. Bis 1989 blieben kubanische Söldner in Angola.

In der sozialistischen Planwirtschaft erfüllten sich die hochgesetzten Ziele Kubas nicht. Eine wesentliche Erhöhung der Produktivität blieb in den 1970er und beginnenden 1980er Jahren aus und die Unzufriedenheit im kubanischen Volk wuchs. Völlig unzureichend ist bis heute die gesamte Infrastruktur in den Städten, ganze Wohnviertel verfielen. In den ländlichen Regionen versuchten die Menschen zu überleben, indem sie sich kleine Landwirtschaften aufbauten. Vielerorts ist heute noch Armut spürbar. Viele Menschen flüchteten, wanderten aus oder kamen in Arbeitslager. Auch die anschließenden Libe-

ralisierungsversuche in der Wirtschaft, wie freie Bauernmärkte, freier Wohnungsmarkt und Lohndifferenzierungen, waren ohne Erfolg. Die Korruption in Staat und Gesellschaft nahm enorm zu. Ende der 1980er Jahre kam es zur Rücknahme privatwirtschaftlicher Initiativen. Es war ein politischer Reflex der kubanischen Diktatur auf die Vorgänge im ehemaligen europäischen Ostblock und in der Sowjetunion unter Gorbatschow. Die Unzufriedenheit in der Bevölkerung wegen des politisch repressiven Verhaltens der Machtdictique in Havanna nahm deutlich zu. Die Gefängnisse füllten sich wieder mit Gegnern des Regimes.

Mit dem Zusammenbruch der UdSSR und den politischen und ökonomischen Umwälzungen in Ost- und Mitteleuropa war das System in Kuba isoliert. Um zu überleben, suchte das Castro-Regime neue politische und wirtschaftliche Partner vor allem in Mittel- und Südamerika. Nur mühsam konnte ein Neuanfang gelingen. So wurde beispielsweise der internationale Tourismus angekurbelt. Innerhalb weniger Jahre wurden moderne Ferienanlagen errichtet. Die Zahl der ausländischen Urlauber stieg rasant an und erreichte 2012 fast die Marke von 3 Mio. Gästen. Die meisten Touristen kommen aus Kanada und Europa. Etwa 3 Mrd. US-Dollar flossen in die Staatskasse. Fast der gesamte Tourismus liegt wie viele andere Wirtschaftszweige des Landes in den Händen des Militärs. Die Aussichten auf einen weiteren Ausbau sind vielversprechend. Am Beispiel der Ferienanlagen von Varadero kann dieser Prozess gut beobachtet werden.

Nach dem Zusammenbruch des Ostblocks begann in Kuba eine verheerende Wirtschaftskrise. Praktisch alle Aktivitäten brachen zusammen. Die Erdöl-Lieferungen aus den GUS-Staaten blieben aus, der gesamte Fahrzeug- und Maschinenpark des öffentlichen Verkehrs und der Landwirtschaft musste stillgelegt werden. Futter-, Düngemittel- sowie Pflanzenschutzmittel-Lieferungen aus der Sowjetunion und der DDR gingen fast vollständig zurück. Die Weltmarktpreise für Zucker sanken extrem. Neue Handelsbeziehungen mussten aufgebaut werden. Heute sind China, Venezuela und Brasilien die wichtigsten Handelspartner Kubas. Etwa 5 Mrd. Dollar pro Jahr beträgt der Wert des Waren- und Leistungsaustauschs.

### **Kleine Geschichte Kubas**

Als Kuba am 27.10.1492 von Kolumbus auf seiner ersten Reise entdeckt wurde, lebten zwischen 100.000 und 300.000 Ureinwohner auf der Insel. Es waren die Arnak (Taino) und die von diesen zurückgedrängten älteren Ciboney und Guanahatabey. Fast 20 Jahre lang lebte die indianische Bevölkerung unbehelligt von weiteren europäischen Besuchern. Erst ab 1508 eroberten die Spanier unter Führung von Diego de Velázquez (1465-1524) systematisch die Insel. Die Spanier waren den Indianern kriegstechnisch weit überlegen. 1514 war die gesamte Insel „befriedet“, aber knapp zehn Jahre später lebten nur noch wenige tausend Indianer auf Kuba. Die Fronarbeit in den Bergwerken, Massaker und europäische Krankheiten rotteten die indianische Bevölkerung fast vollständig aus.

Unter Velázquez entwickelte sich die Kolonie zum Ausgangspunkt der Eroberung des mittelamerikanischen Festlandes. Später war Kuba der bedeutendste spanische Flottenstützpunkt in Lateinamerika mit einer Landwirtschaft, die besonders den Schiffsverkehr mit Proviant versorgte. Als Arbeitskräfte holte man aus Afrika Sklaven, insbesondere im 18. Jh., als sich eine ausgedehnte Plantagenwirtschaft mit Zuckerrohr und Tabak

entfaltete. Strategisch war die Insel für Spanien und seinen Amerikahandel von größter Bedeutung. Gleichzeitig war sie aber auch Ziel europäischer Mächte (Holländer, Franzosen, Engländer) und von Freibeutern, die die spanischen Transporte angriffen. Piraten machten bis ins 18. Jh. Kuba zu einem Zentrum des Schmuggelhandels. Häufig überfielen sie die nur wenig befestigten Siedlungen an der Küste, raubten sie aus und brannten sie nieder. In Havanna und Santiago wurden durch die Spanier mächtige Festungen gebaut, und der Hafen von Havanna ist der bedeutendste Militär- und Handelshafen der Neuen Welt. 1607 zählte die Stadt 20.000 Einwohner. Der Rest der Insel war jedoch dünn besiedelt. Bis ins 18. Jh. bestimmte der Anbau und der Handel mit Tabak die kubanische Wirtschaft. Die Suche nach guten Anbauverhältnissen für Tabak führte die Siedler v.a. in die Region von Pinar del Río. Zigarren und Kautabak wurden zu beliebten und teuren Waren der Schmuggler. Es existierte ein strenges königliches Monopol für Tabakanbau, -verarbeitung und -verkauf. Basierend auf diesem Monopol wurde 1740 die Königliche Gesellschaft gegründet, die den gesamten Handel zwischen Kuba und Spanien kontrollierte. Dies führte zu Riesenprofiten der beteiligten Händler, während die Tabakbauern und die gesamte Bevölkerung immer weniger Einkommen hatten. Sie beteiligten sich v.a. am Schmuggelhandel, dessen Zentrum in der Region Oriente lag.

Nach einem Sklavenaufstand in der französischen Kolonie Haiti 1791 flüchteten 30.000 weiße Pflanzer mit ihren Sklaven ins nahe Kuba, in die Provinz Oriente. Dort begründeten sie den Anbau von Kaffee um die Stadt Santiago de Cuba. Durch den wirtschaftlichen Niedergang der haitianischen Zuckerproduktion wird der kubanische Zucker marktführend. Mit der Einführung der Dampfmaschine stieg die Produktion in den Zuckermühlen, die Sklaven wurden erbarmungslos ausgebeutet. 1817 arbeiteten etwa 400.000 Afrikaner auf den Zuckerfeldern. Der Reichtum der Zuckerbarone stieg enorm. Bis 1868 war Kuba die reichste Kolonie der Neuen Welt. Im Oktober 1868 begann der Bürgerkrieg gegen Spanien.

1808 gab England, 1817 Spanien den Sklavenhandel auf. Als nach dem US-amerikanischen Bürgerkrieg 1865 auch die Vereinigten Staaten den Handel offiziell abschafften, waren die kubanischen Zuckerbarone isoliert. Trotz sanfter Reformen der reichen Pflanzer spitzten sich die sozialen Probleme politisch zu und man forderte die Unabhängigkeit von der spanischen Kolonialmacht (C.M. de Céspedes, 1819-74). Der zehnjährige Guerillakampf mit hohen Verlusten brachte keine Unabhängigkeit der Kreolen gegen die spanische Herrschaft. Im Frieden von Zanjón 1878 wurde vereinbart, dass den Kubanern eine Vertretung in der spanischen Cortes gewährt wurde. 1886 war die endgültige Sklavenbefreiung erreicht.

Das Ausbleiben von Reformen und eine Wirtschaftskrise riefen in Kuba 1895 einen erneuten Aufstand hervor (J. Martí). Militärisch war die spanische Armee den Rebellen überlegen. Die spanische Regierung gewährte der Insel weitgehende Autonomie. Die Kreolen wollten aber vollständige Unabhängigkeit.

Die Explosion des amerikanischen Kriegsschiffes Maine im Hafen von Havanna führte zur Kriegserklärung der USA an Spanien. Im Dezember 1898 musste Spanien in Paris Kuba an die USA abtreten. Kuba geriet nun in die politische und wirtschaftliche Abhängigkeit der USA. 1902 übergaben die USA die Regierung in die Hände des ersten Präsidenten Palma und ihre Truppen verließen die Insel. In der republikanischen Ver-

fassung von 1901 gibt es einen Zusatzartikel mit dem Inhalt, dass die USA ein Interventionsrecht im Falle von inneren Unruhen besitzen. Auch die Flottenbasis Guantánamo wurde US-amerikanisches Territorium (1903). Die amerikanischen Investitionen v.a. im Zuckerrohranbau und der Umfang des Exports nach Kuba nahmen rasch zu. Bis zur Weltwirtschaftskrise 1929 brachten die hohen Zuckerpreise den US-amerikanischen Grundbesitzern weltweit große Gewinne. Die Auswirkungen der Depression waren Verarmung der Bevölkerung, wachsende Feindschaft gegen ausländisches Kapital und blutige Unruhen. Der Präsident Morales wurde gestürzt und die Armee unter General Batista übernahm die Macht. Das Heer hatte die Kontrolle über die Regierung und Batista wurde 1940 Präsident. Er führte soziale und wirtschaftliche Reformen durch und eine neue Verfassung wurde ausgerufen. 1952 gelangte Batista erneut durch einen vom Militär unterstützten Staatsstreich an die Macht.

Seit 1953 führte Fidel Castro einen Guerillakrieg gegen Batista. Als Rückzugsgebiet diente den Guerilleros die Sierra Maestra, wo er eine Partisanenbewegung aufbaute.

Seit 1958 entstand ein breites Bündnis aller oppositionellen Kräfte gegen die Batista-Diktatur. Nach Batistas Flucht am 01.01.1959 aus Kuba zog Castro mit seinen Truppen in Santiago de Cuba und wenig später in Havanna ein.

### **Gesellschaftspolitische Situation**

Zur Absurdität des kubanischen Alltags gehört das Leben mit dem CUC, den Pesos Convertibles – dem echten Inselgeld. Überall in den Straßen herrscht Schattenwirtschaft. Der wichtigste Unterschied zwischen der staatlichen Ökonomie und der privaten Schattenwirtschaft ist: Nur die letztere funktioniert und hat Erfolg. Zum Überleben braucht man den Peso Convertible. Rund 80 % der Grundbedürfnisse wie Nahrungsmittel, Kleidung, Hygiene, Medikamente, Haushaltsgeräte etc. bekommt man nur gegen echtes Geld. Die Löhne, Gehälter und Renten werden jedoch in Pesos Cubanos (CUP) ausgezahlt. Der Durchschnittslohn 2009 lag bei 400 CUP (20 Euro), ein Rentner erhält umgerechnet 10 Euro im Monat. Die Preise für Gas, Wasser und andere Dienstleistungen sind subventioniert, und es gibt bis heute Lebensmittelkarten, insbesondere für die Grundnahrungsmittel. Ohne ausländische Kredite und finanzielle Hilfen wäre der Staat schon bankrott. Fantasie, Kreativität, Zeit und eine Unmenge an persönlicher Energie benötigen die meisten Menschen, um ihr tägliches Auskommen zu organisieren. Die Arbeitsproduktivität in den Betrieben ist extrem gering. Die meisten Beschäftigten bekommen für ihre Arbeit monatlich weniger als das tägliche Devisentrinkgeld eines Kofferträgers oder einer Zimmerservice-Angestellten in einem Touristenhotel. Insgesamt wird fleißig gehandelt, getauscht, organisiert, verkauft oder vermietet. Die Subventionierung der Lebensmittelkarten kostete den Staat jährlich rund 900 Mio. Dollar. Seit 2009/10 hat die Regierung immense Sparmaßnahmen beschlossen. Soziale Spannungen sind möglich.

2012 kamen 60-80 % aller in Kuba produzierten Lebensmittel von Kleinbauern, die über 20 % der Anbaufläche auf der Insel verfügen. Die Teilung der Bevölkerung in Devisen- und Peso-Besitzer, eine wachsende soziale Ungleichheit, fortdauernde Versorgungsengpässe und eine weit verbreitete Korruption sowie ein massiver Schwarzmarkt bilden ein gefährliches Konflikt-Potential. Ob die Rundumüberwachung der Bürger, das allgegenwärtige Spitzelsystem, die Diktatur und der Terror der Kommunistischen Partei mit

ihren Massenorganisationen und dem Militär die straffe Lenkung von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft aufrecht erhalten kann, werden die nächsten Jahre zeigen.

Individuelle Bürgerrechte und Grundfreiheiten wie Meinungs-, Versammlungs- und Pressefreiheit existieren in Kuba nicht. Alle Aktivitäten, die zum Überleben nötig sind, werden von staatlicher Seite kriminalisiert. Das Strafrecht wurde Anfang 2000 außerordentlich verschärft. Es gilt weiterhin die Todesstrafe. Die Gefängnisse sind voll mit politischen Gefangenen. Viele Menschen werden schikaniert und eingeschüchtert. Oppositionelle Gruppen sind in Kuba illegal. Obwohl Kubaner keinen Zugang zum Internet haben, entwickelt sich dieses Medium zum Podium für die freie Meinungsäußerung. Bloggen für Meinungsvielfalt heißt das Motto. Für den Staat ist das Internet nicht ein Medium der Kommunikation im Dienste der Bürger, sondern ein Werkzeug und eine Waffe der Konterrevolution.

### **Zeitlicher Ablauf der Reiseroute**

#### **1. Tag (Montag, 18.02.): Flug von Frankfurt nach Havanna**

Ankunft in Havanna gegen 22.00 Uhr Ortszeit und anschließend Fahrt zum Hotel.

#### **2. Tag (Dienstag, 19.02.): Havanna**

Nur wenige hundert Meter von unserem Hotel Deauville am Malecón liegt das Castillo de San Salvador de la Punta entfernt. Hier begann am Morgen unsere Stadtekursion durch die Altstadt von Havanna. Anhand des Stadtplans wurde über die Entstehung der



**Abb. 2: Erste Informationen am Castillo de San Salvador de la Punta. Im Hintergrund die Skyline von Havanna (Malecón) (Foto: W. W. Jungmann)**

Festung und die Stadtentwicklung referiert. Den kurzen Weg über den Paseo de Martí (del Prado) zum Park José Martí legten wir mit dem Bus zurück. Mit Blick auf das Gran Teatro de La Habana, das Hotel Inglaterra und das Capitolio Nacional wurden einige Erklärungen und Interpretationen über die Monumentalbauten des Historismus im 19. und 20. Jh. gegeben. Diese Bauten, Avenuen und Parkanlagen (Parque Central) wurden am Westrand der Altstadt angelegt. Von hier aus öffnet sich die barocke Altstadt mit ihrem Straßen-Schachbrettmuster nach Osten. Die Straßen Obispo und O'Reilly führen bis zur Bahia de La Habana, wo sich der Kern der frühneuzeitlichen spanischen Stadt befindet. Heutzutage fungieren diese Längs- und Querstraßen als Fußgängerzone mit vielen Einkaufs- und Vergnügungsmöglichkeiten. Auf dem Weg zur Plaza de Armas und Plaza de la Catedral hielten wir an zwei Gebäuden, die gewissermaßen Objekte heutiger Stadterneuerung darstellen. Es sind Kunstmuseen und Standorte der Fakultät für Stadterneuerung der Universität von Havanna. An dieser Stelle ließen sich die maroden Stadthäuser des 19. Jh.s nicht mehr retten und wurden „flächensaniert“. Nach dem obligaten Geldwechsel in der Fußgängerzone erreichten wir die Keimzelle der historischen Stadtentwicklung Havanas mit Blick auf das Castillo de la Real Fuerza. Historisch geprägte Interpretationen am Palast der Gouverneure komplettierten den Beobachtungsrundgang. In der Avenida del Puerto fiel ein modernes Bauwerk auf, das sich als ein Pumpenhaus der städtischen Kanalisation erwies. Erörterungen über die Trinkwasserversorgung und Abwasserproblematik am Rande der Meeresbucht folgten. Von hier aus waren es nur noch



Abb. 3: Die Plaza de la Catedral (Foto: W. W. Jungmann)

wenige Meter zur Kathedrale. Wir besuchten einen stilecht renovierten Palazzo (Palacio de los Capitanes Generales), heute Sitz des Plan Maestro, d.h. der für die Planung der Altstadtanierung zuständigen „Behörde“. Der Platz vor der Kathedrale wird von alten Palästen des spanischen Adels beherrscht.

Etwa 200 m südlich der Kathedrale öffnet sich die Plaza de San Francisco de Asis zu den Hafenanlagen hin. Hier diskutierte die Gruppe über Maßnahmen der Stadtsanierung und der Restaurierung von Gebäuden und Plätzen. Besonders eindrucksvoll sind das neue Ensemble von altem Kloster, Löwenbrunnen und Handelskammer (früher Sitz/Repräsentation von großen Exportfirmen) und die neugestaltete Platzanlage.

Nach der Mittagspause (12.45 Uhr) setzten wir unser Programm an der Plaza Vieja fort. Mit hohen Investitionen wurde die Platzanlage bis heute mit ihren Arkaden und zwei- bis vierstöckigen Stadthäusern total restauriert und für die Gastronomie und innerstädtisches Wohnen neu gestaltet. Die renovierten Paläste, z.T. aus dem 18. Jh., sind als Museen und Gastronomiebetriebe sowie als Finanzobjekte für besseres Wohnen erstellt worden. Der größte Teil der Altstadt ist dagegen ein großer, fast zusammenfallender Häuserkomplex. Wir durchlaufen das sich südlich anschließende Stadtviertel Santa Clara (Calle Habana, Calle Brasil), wo z.T. nur noch Treppenstrukturen aufragen, wo die Dächer marode sind, wo seit einiger Zeit in den Hauseingängen, Hinterhöfen, abgerissenen Häusern kleine Geschäfte existieren, um den Menschen etwas Geldverdienen zu ermöglichen. Im Bereich zwischen Hauptbahnhof und Capitolio Nacional lassen sich Reste der alten Stadtmauer beobachten. Nach einem kurzen Besuch im Chinesischen Viertel, das eine reine Touristengasse darstellt, endete der Stadtrundgang gegen 14.30 Uhr vor dem



Abb. 4: Zerfallene Häuser im Stadtviertel Santa Clara (Foto: W. Theofel)

Capitolio. Viele Exkursionsteilnehmer nutzten die Zeit, um auf eigene Faust Sehenswürdigkeiten, Museen oder Cafés und Restaurants aufzusuchen (z.B. Hotel Parque Central, Hotel Inglaterra).

Der Weg zum Hotel Deauville, unserem Quartier, zeigt den Verfall der Gebäudesubstanz und die Unfähigkeit von Stadt und Staat, diesem Ruin zu begegnen. Trotzdem bemüht sich die Bevölkerung um saubere Straßen, um Müllentsorgung und um Verbesserung der eigenen Wohnqualität. Mit Nichts kann man aber nur wenig verbessern.

### **3. Tag (Mittwoch, 20.02.): Havanna**

Gegen 9.00 Uhr trafen wir in einem Altersheim ein, wo etwa 20 bis 30 alte Menschen tagtäglich versorgt werden. Nach einigen Erläuterungen von Seiten der Heimleitung und kurzer Diskussion boten einige Alte kleine Musikeinlagen mit klassischem Liedgut dar, auch auf Deutsch.

Wenige Meter entfernt befindet sich eine Krankenstation für das Wohnviertel. Hier wurde eine Ärztin interviewt, die die Probleme der Kranken- und Medizinversorgung in Havanna vorstellte. Themen waren die Gratisbehandlung der Patienten, die Verteilung und Sicherung der Medikamente, die Krankenstation als Sozialstation, die Kinderbetreuung, Prävention und Krankheit, Ernährungsberatung und Sterblichkeit. Insgesamt wurde ein Überblick zum Gesundheitssystem, zum Ausbau von Spezialkliniken und zur Sicherheit des Medizinstandards gegeben. Auch in Kuba gibt es Drogenprobleme und eine HIV-Problematik. Kuba ist in Lateinamerika ein Staat mit einer bedeutenden Produktion von Pharmazeutika.

Anschließend spazierten wir durch ein Wohnviertel mit besonderen sozialen Verhältnissen. Hier wohnen Menschen mit afro-kubanischem Kulturhintergrund. Durch staatliche Programme sollen soziale Probleme gemildert werden. Anziehungsort auch für Touristen ist die Calle Hamel, die ab 1990 trotz bürokratischen Widerstands von einem Künstler als Kulturinstitution gestaltet wurde. Hier werden Musikveranstaltungen oder andere Events von nationaler und internationaler Bedeutung organisiert. Durch diese Privatinitiativen wurde der Stadtteil bekannt.

Ein weiterer Aspekt der Diskussion während des Rundganges waren die Veränderungen der städtischen Infrastruktur, insbesondere der Wasser- und Elektrizitätsversorgung, der Eigen- und Gemeinschaftsinitiativen in den Stadtteilen. Auch das Arbeiten und Geldverdienen auf eigene Verantwortung sind neue sozioökonomische Tendenzen.

#### **Thema: Bildung**

*Mit Blick auf eine Schule wurden grundlegende Informationen über das Bildungssystem in Kuba gegeben. In Kuba besteht eine Schulpflicht vom 6. bis zum 14. Lebensjahr. 99 % der Kinder besuchen die sechsjährige Grundschule. Etwa zwei Drittel der Jugendlichen gehen anschließend auf eine weiterführende Schule. Zur Wahl steht nach drei Jahren ein allgemeinbildender mittlerer oder höherer Abschluss.*

*In der Berufsausbildung werden 13- bis 16-Jährige oft in „Jugenderziehungsschulen“ auf das Berufsleben vorbereitet. Die Erwachsenenbildung erfolgt in speziellen Lehrorganisationen. Die Analphabeten-Quote liegt bei 1-2%. Die Versorgung mit Lehrern ist ausgezeichnet, besonders im technischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Kuba*

*besitzt etwa 35-40 Hochschuleinrichtungen mit etwa 150.000 Studierenden. Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, dass viele zehntausende kubanische Lehrer, Ärzte, Ingenieure, Techniker und Offiziere in verschiedenen Ländern Lateinamerikas arbeiten und ausbilden.*

In dieser Schule lernen etwa 500 Schüler, die von 47 Lehrern unterrichtet werden. Es ist eine Ganztagschule, wo Kinder nach besonderen Fähigkeiten und Eignungen gefördert werden, z.B. künstlerisch, sportlich oder sprachlich. Das Schulgebäude und die Wohngebäude sind Plattenbauten der 1960er Jahre. Es ist ein typisches Arbeiterviertel mit vielen sozialen Brennpunkten.

Abschließend wurde über das Block- und Hauswartssystem mit viel Überwachung und Denunziation in einem totalitären System à la Kuba oder Sowjetregime diskutiert. Nach dem Ende des Rundganges legte man bis 13.30 Uhr eine Pause ein.

Eines der ersten Exkursionsziele am frühen Nachmittag war das Martí-Denkmal auf dem großen Platz der Revolution. Größere Bauwerke an dem Platz sind die Nationalbibliothek und das Innenministerium. Wenig später erreichten wir per Bus die Necrópolis de Colón, den zwei Quadratkilometer großen Zentralfriedhof der Hauptstadt. Imposant sind die vielen Mausoleen, Denkmale und Baumalleen.

Danach führte uns die Fahrt in den Stadtteil Vedado, wo die Straßen Zahlen- und Buchstabenfolgen haben. Wir stiegen am Gebäude der Universidad de La Habana aus. Informationen gab es über die Entwicklung der Universität, über das neoklassizisti-



**Abb. 5: Blick über die Habana Vieja vom Dach des Hotels Deauville am Malecón (Foto: W. W. Jungmann)**

sche Zentralgebäude sowie über die wissenschaftlichen Traditionen zwischen Deutschland bzw. der DDR und Kuba. Ein besonderes Gebäude-Schmuckstück ist die Casa de Don Fernando Ortíz (Ortíz-Institut). Dieses Stadtgebiet um den Park Coppelia mit den Hauptstraßen Línea, Calzada und La Rampa, der Hauptverkehrsschlagader des Stadtteils, ist ein Zentrum des modernen Havannas. Es entstand Ende des 19., Anfang des 20. Jh.s nach modernen stadtplanerischen Aspekten. Das Hotel Habana Libre (1959 so genannt; vorher das gerade eröffnete Hilton) und das Hotel Nacional de Cuba sind Gebäude mit besonderem künstlerischem Esprit. Vedado war das typische Oberschichtviertel, als die Oberschicht ab Ende des 19. Jh.s die Innenstadt verließ und sich in diesem Gebiet niederließ. Prägend im Stadtplan ist die charakteristische Parzellierung der Besitze und die Straßenführung. Neben der kubanischen Oberschicht errichteten auch US-Amerikaner ihre Prachtbauten (1920-40). Aus sozialistischer Zeit stammen einzelne mittlere und große Appartementhäuser.

Unser Stadtrundgang endete gegen 17.00 Uhr gegenüber dem 5-Sterne-Hotel Cohia-Melia und einem neueren Einkaufszentrum für Inhaber von CUC-Geld.

#### **4. Tag (Donnerstag, 21.02.): Havanna und Umgebung**

An diesem Vormittag stand der Besuch des Organopónico Alamar Habana del Este, östlich von Havanna, auf dem Programm. Über dieses Projekt informierte uns die Leiterin. Die 1997 gegründete Anlage hat heute eine Betriebsfläche von 1,14 ha. Sie wurde mit Unterstützung von Deutschland und der Welthungerhilfe von 800 m<sup>2</sup> auf die heutige Größe erweitert und modern gestaltet. Aufgrund der einsetzenden Mangelwirtschaft nach der ausbleibenden Unterstützung durch die RGW-Staaten wurden Anfang der 1990er Jahre z.T. in unmittelbarer Nähe der Wohnsiedlungen Organopónicos angelegt. Das sind größere Gartenflächen, wo vor allem Gemüse für die Eigenversorgung angebaut wurde – eine Art urbane Landwirtschaft. Später entwickelte sich auf genossenschaftlicher Basis die Cooperativa Alamar. Die Genossenschaft spezialisierte sich auf ökologischen Landbau mit Kompostierung. Schwerpunkte sind der Gemüseanbau (Salat, Tomaten, Früchte etc.), aber auch die Kleintierzucht (Kaninchen), wobei der tierische Mist zur Düngung und Kompostierung genutzt wird. Pflanzenbeete und Saatzucht prägen das Betriebsgelände. Bei geringem Maschineneinsatz wird viel Wert auf Handarbeit und „Ochsenkraft“ gelegt. Das Land ist Staatsbesitz, während die Immobilien und Geräte Genossenschaftseigentum sind. Die Genossenschaft finanziert die Anschaffungen, vergibt Kredite, betreibt Ausbildung und organisiert den Vertrieb und Verkauf der Produkte. Kunden sind vor allem Hotels und Restaurants sowie die täglichen Kunden auf dem Markt. Die Arbeiter haben ein Durchschnittsalter von 56 Jahren und werden in der Cooperative versorgt. Der Basislohn beträgt 350 cubanische Pesos. Durch besondere Arbeitsanstrengungen kann die Gewinnbeteiligung 500-600 Pesos im Monat betragen. Insgesamt beträgt der Umsatz der Genossenschaft 3,5 Mio. Pesos im Jahr. Davon muss ein bestimmter Steuersatz gezahlt werden. Neben den ökonomischen Vorgaben hat die Cooperative auch soziale Ziele, wie beispielsweise Kinder und Jugendliche für die Landarbeit zu interessieren und die Bedeutung der Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung zu zeigen.

Nach dem zweistündigen Aufenthalt bei Alamar schloss sich ein Rundgang durch einen Teil der Plattenbausiedlung von Habana del Este an, die hier seit den 1960er Jahren



**Abb. 6: Ansichten am Paseo de Martí (Prado) (Foto: W. Theofel)**

nach sowjetrussischem Vorbild entstand. Den Abschluss bildete der Besuch des Agropecuario (Bauernmarkt), wo einzelne Bauern ihre Waren (Salat, Gemüse, Bananen etc.) auf eigene Initiative verkaufen. Er ist sehr sauber und gut organisiert. Ein weiteres Diskussionsthema war die ärztliche Versorgung in derartigen Siedlungen. Es geschieht in sogenannten Arzthäusern (Arztwohnhaus und Praxis = Casa del Medico). Auf einen Arzt kommen statistisch 800 bis 1000 Einwohner.

Letzter Haltepunkt war La Terraza de Cojimar, ein Lieblingsort von Ernest Hemingway. Hier unternahm der berühmte Stammgast des kleinen Lokals Angelausflüge mit dem Boot. Ein Denkmal erinnert an ihn. Der Ort ist eine Touristenattraktion für Tagesausflüge aus Havanna und v.a. für nordamerikanische Touristen.

Nach der Rückkehr zum Hotel war mittags das Programm beendet und bei herrlichem Sommerwetter (27°C) mit leichter Meeresbrise konnten die Exkursionsteilnehmer die Altstadt von La Habana auf eigene Faust und nach eigenem Gusto erkunden und genießen.

#### **5. Tag (Freitag, 22.02.): Fahrt von Havanna nach Viñales**

Nachdem die letzten Koffer im Bus verstaut waren, führte unsere Fahrt entlang des Malecón nach Westen zum Stadtteil Miramar in ein Villenviertel, wo heute noch viele Botschaften residieren. Es ist ein Stadtquartier, das polizeilich gut überwacht wird. Als baulicher Superlativ ragt die Russische Botschaft in den Himmel. Sie ist ein Symbol für die ehemalige Bedeutung der Sowjetunion für die staatliche Existenz und Entwicklung des realexistierenden Sozialismus in Kuba. Entlang der Küste reihen sich neue und ältere Ho-

tels, Freizeitparks etc., die Ausdruck für einen wachsenden Tourismus sind. Besonderes Interesse fand die Marina Hemingway mit dem Jachthafen und dem Hotelkomplex. In diesem Stadtteil befindet sich neben einer größeren Militärzone auch ein Industriegebiet für Biotechnologie und Pharmazeutika. Die Gebäude der medizinischen Hochschule für Stipendiaten aus allen Ländern Lateinamerikas liegen am Rande der städtischen Agglomerationszone von Havanna.

Ab hier prägen die verschiedenen agrarischen Betriebsformen das Landschaftsbild. Im hügeligen Gelände wechseln extensive Rinderhaltung auf Trockengrasland mit Zuckerrohrfeldern und Palmenhainen. Es sind kleine Siedlungen mit Bauerngehöften. Die Bauern bewirtschaften z.T. intensiv ihre wenigen Hektar mit Zuckerrohr, Gemüse und Bananen. Daneben werden Kühe, Rinder, Geflügel und Schweine zur Selbstversorgung oder für die Selbstvermarktung gehalten. Der Bodentyp ist auf kalkigem Gesteinsuntergrund die Terra rossa. In Senken und Mulden erreichen die Böden größere Entwicklungstiefen. In gebirgiger Lage herrschen buschige offene Waldgesellschaften und z.T. Aufforstungen vor. In Bereichen, wo in der Ebene ausreichend Flusswasser zur Verfügung steht, wird Reis angebaut. Auch können dort größere Zuckerrohrfelder mit Landarbeitersiedlungen und einer Zuckerfabrik die Kulturlandschaft prägen.

Nach gut einer Stunde Fahrzeit auf der „Autobahn“ erreichten wir eine moderne Autobahnraststätte, wo der Tourist den Tabakanbau beobachten kann. Der Hof wird von zwei Familien bewirtschaftet. Bis zu 34.000 Tabakpflanzen werden gesetzt und später gepflückt. Die Blätter kommen in die einzelnen Trockenscheunen. Fertige Tabakblattballen werden anschließend zu den Zigarrenfabriken transportiert.

Nach diesem genussvollen Aufenthalt näherten wir uns den Vorgebirgen der Cordillera de Guaniguanico bzw. der Sierra del Rosario und der Sierra del Los Organos. Es sind Mittelgebirge mit bizarren Berggipfeln, die Höhen zwischen 400 und 700 m erreichen. Der geologische Untergrund der Vorgebirge besteht aus Sandstein- und Mergelformationen, auf denen Buschwerk mit Kiefern und auch Eichen stocken. Flüsse haben tiefe Täler in eine Hochfläche eingeschnitten, die sich auf 220 m ü.M. hinzieht. Oft sind auch Baumanpflanzungen mit Eukalyptus zu beobachten. In Siedlungsnähe, wo Bewässerungsmöglichkeiten durch Stauwerke existieren, findet man auch Mango-Plantagen. Viele Wohn- und Wirtschaftsgebäude sind mit Palmblättern bedeckt. Gegen Mittag (13.00 Uhr) erreichen wir die Aussichtsterrasse neben dem Hotel Los Jazmines. Von hier aus hat man den schönsten Panoramablick auf das Tal von Viñales mit den grandiosen Mogotes. Anhand von Skizzen, Bildern und Karten wurde den Teilnehmern der Exkursion die Entstehung dieser typischen Karstlandschaft erklärt und interpretiert.

Nach einer Mittagspause und einem kurzen Spaziergang durch den Ort Viñales erreichten wir gegen 16.00 Uhr unser Hotel La Eremita oberhalb des Ortes. Von der Restaurantterrasse hat man ebenfalls einen hervorragenden Blick über die Karstlandschaft. Das Hotel ist eine neue Ferienanlage mit Bungalos und Schwimmbad.

### **Thema: Karst auf Kuba**

*Viele Landschaften der Erde, die petrographisch von Karbonatgesteinen aufgebaut sind, unterliegen einer Lösungs- und Kohlensäureverwitterung. Hauptmerkmal ist der überwiegend unterirdische Wasserhaushalt. Großräumlich finden sich diese Karstlandschaften*

um das Mittelmeer, in Südostasien, Südchina, den Großen Antillen und im Indonesisch-australischen Archipel. Auch in Mitteleuropa und in den Alpen lassen sich vielerorts Karstphänomene beobachten. Karstlandschaften unterliegen einem alterungsbedingten Erosionszyklus. Prinzipiell entwickelt sich dieser durch starke Korrosion und Erosion unter feucht-tropischen Klimaverhältnissen. Verkarstung und zyklische Erosion des Karstreliefs sind Teil eines globalen biogeochemischen Stoff- und geologischen Gesteinskreislaufes.

Der Begriff Karst wurde im 19. Jh. von deutschen Geographen geprägt, er leitet sich vom Namen der Landschaft Kras ab. Viele Namen in der Karstmorphologie stammen sprachlich aus den Regionen Slowenien und Kroatien, so die Termini *dolina*, *polje*, *ponor* oder *hum*. Mit der Erforschung tropischer Karstgebiete der Karibik und Südostasiens erweiterte sich das Begriffsspektrum um die Bezeichnungen *mogote* und *cenote* (spanisch) oder *cockpit* (englisch).

In Karstregionen finden keine oberirdischen fluvialen Abtragungsprozesse statt. Hier fließen die allochthonen Flüsse, die insbesondere in den feucht-humiden Tropen stark zur Formung der Landoberfläche beitragen. Der Karstformenschatz entwickelt sich allgemein durch Ausbildung eines speziellen Abflussregimes, das als unterirdisches karsthydrologisches System aufs Engste mit der geomorphologischen Entwicklung von Karstlandschaften verbunden ist. Karsthydrologische Formen sind Ponore, Quellen, Poljen, Trockentäler, Höhlen oder Karstrandebenen.

Die Karst-Großlandschaften sind aufgrund der hydrologischen und klimatischen Voraussetzungen und der tektonischen Grundstrukturen im Laufe der Zeit unterschiedlichen Formungsprozessen unterworfen, die zur Gestaltung des Reliefs beitragen. Bei der Entwicklung des Karstes auf anstehendem Gestein sind immer Temperatur, Petrologie, Vegetation und Verfügbarkeit von Wasser von ausschlaggebender Bedeutung. Besonders der Niederschlagsreichtum und die Reinheit sowie Mächtigkeit der Kalke sind für die Entstehung ausgeprägter Karstformen förderlich. Harte, reine mesozoische Kalke sind unerlässliche Voraussetzungen für den Turm- und Kegelkarst der Tropen, wie die Kalke des Oberen Jura (ca. 150 Mio. Jahre alt) im kubanischen Valle de Viñales belegen. So sind im Bereich von Jagua die Mogoten aus fast reinem Massenkalk gebildet worden. Hierbei spielen auch tektonische Vorgänge eine wichtige Rolle zur Bildung von Turm- und Kegelformen. Da sich die Verkarstung in geologischen Zeiträumen abspielt, werden in tropischen Gebieten die Karsterscheinungen immer größer, tiefer und/oder flächiger. Aufgrund dieser Erkenntnisse in den Cockpit Countries von Jamaika und Kuba wurde in der geomorphologischen Wissenschaft die Theorie des Erosionszyklus in Karstlandschaften postuliert. Ein vierstufiges Modell der Prozessabfolgen wurde entwickelt. Das Cockpit Country ist eine unzugängliche, wie mit Pockennarben übersäte Karstlandschaft, das aus Vertiefungen mit steilen Hängen, den sogenannten Cockpits, und diese trennenden Hügel und Grate aufgebaut ist. Anhand der Karte von Herbert Lehmann über die Sierra de los Organos konnten sich die Teilnehmer der Exkursion einen guten Eindruck über die Reliefgenese im Valle de Viñales machen.

Das Relief entwickelte sich wahrscheinlich aus einer oligozänen Rumpffläche, die den Falten- und Schuppenbau der Schiefer, Sandsteine und Kalke schneidet. Der Beginn der Verkarstung der höchsten Sierren, die sogenannte Gipfelflur als ältestes Flächenniveau, geht bis ins Miozän zurück. Seit dieser Zeit werden die Kalkstein-Sierren aus den Schiefnern



**Abb. 7:** Im Valle de Viñales. Im Hintergrund die Sierra de Viñales (Foto: W. Theofel)

herauspräpariert. Die Kalksteinsierren zeigen die auffälligen Merkmale des tropischen Kegelkarstes, wie Kuppen und Kegel, dazwischen enge und steilwandige Cockpits und Karstschlote. Diese typischen Erscheinungen sind an die Viñales-Kalke gebunden. Ein jüngeres Flächenniveau stellen die Rücken des zerschnittenen Hügellandes dar. Sie schneiden flächenhaft die anstehenden Schiefer und Kalke in Höhen um 200 m.

Ein drittes tiefer liegendes Stockwerk bilden die flachen Ebenheiten der sogenannten Valles intramontanos. Ihre Talränder sind steil in den Kalken und Schiefeln eingeschnitten. Die unterirdische Entwässerung erfolgt durch die Flüsse Río Ancon und Río San Vicente. Die Beckenböden der Poljen sind meist mehrere Meter mächtige rotbraune Plastosole, deren Entstehung auf intensive tropische Verwitterung der mergeligen Kalke, Tonschiefer und Serpentinite zurückgeht. Die Entstehung der Poljen der Sierra de los Organos ist an die Grenze zwischen Schiefer und Kalken gebunden (Karstrandflächen). Wo die Hänge aus Viñales-Kalken bestehen, lassen sich senkrechte Bergwände beobachten. Häufig haben die Wände Korrosionskehlen, sie sind unterminiert mit „Fußhöhlen“, durch die die Schichtfluten in der Regenzeit abfließen konnten. Die Versteilung der Hänge erfolgt durch Abbruch der Wandhöhlen.

Alle Beobachtungen weisen darauf hin, dass der Hauptprozess der Poljenbildung eine chemische Lateralkorrosion ist. Von tektonisch bedingten Gesteinsgrenzen, hier Kalken und Tonschiefern, dürfte die Lateralkorrosion ihren Ausgang genommen haben. Die Kalke bilden in der Karstlandschaft einerseits die Gipfelbereiche der Mogoten und andererseits den Untergrund der Polje, wo sich der Abfluss in Höhlensystemen abspielt.

## 6. Tag (Samstag, 23.02.): Viñales

Nach dem Frühstück fuhr uns der Bus die zwei Kilometer zum Dorf, wo wir einen geführten Spaziergang durch die Gemarkung absolvierten. Er dauerte etwa 2,5 Stunden. Es ist eine kleinbäuerliche Landwirtschaft in der Randpolje eines Flusses. Auf den rostfarbenen Verwitterungsböden sind Gärten, kleine Äcker, Haine mit Fruchtbäumen und vor allem Tabak- und Zuckerrohrfelder sowie Gemüsebeete angelegt. In den Ställen werden Schweine und Geflügel gehalten. Am Rande der Mogoten-Hangfüße lassen sich Höhlen und Dolinen feststellen.

Die Mittagspause verbrachten wir in einem kleinen Hausgarten, der als privates Restaurant San Vinante genutzt wird. Es war ein typisches Essen der kubanischen ländlichen Küche. Gegen 14.30 Uhr erfolgte die Rückfahrt nach Viñales. An einem letzten Standort gab es nochmals Erklärungen zur Entstehung der beobachtbaren Höhlen, Dolinen, Poljen und der Bedeutung der Grundwasserverhältnisse im Karst.

Am späten Nachmittag bzw. frühen Abend konnte jedes Mitglied der Reisegruppe seine freie Zeit selbst gestalten.

### **Thema: Tabak**

*Die Autopista Nacional endet 180 km westlich von Havanna am Ostrand von Pinar del Río. In der Provinzhauptstadt und in der Umgebung dreht sich alles um das „braune Gold“. Das Herz der weltbesten Tabakanbauregion ist die Landschaft der Vuelta Abajo. Seit dem 18. Jh. wird hier kommerziell Tabak angebaut und vermarktet. Trotz vieler Widerstände der Tabakbauern blieb das spanische Tabakmonopol bis ins 19. Jh. erhalten. Pinar del Río wurde im 19. und 20. Jh. eine wohlhabende Stadt.*

*Der Tabak ist neben der Tomate, der Kartoffel, dem Mais und dem Kakao ein Geschenk Amerikas an die Eroberer. Im 16. Jh. wurde in vielen Reiseberichten begeistert über die wundersamen Wirkungen dieser Pflanze geschrieben. Viele Reisende bestaunten die merkwürdige Sitte der Indianer, sich einzunehmen. Die Indianer haben den Tabak allerdings nicht nur aus medizinischen Gründen angepflanzt, sondern er war auch immer Bestandteil ihrer religiösen Vorstellungen und Riten. Der Tabakanbau lag in den Händen der Priester, denn wenn der Anbau der Pflanze Trancezustände und Besitzergreifung durch die Geister bewirkt, müssen Gottesdiener die Handlungen kontrollieren. Die Priester waren in den Augen der Menschen wie Zauberer, die über die mystischen Ekstasen herrschten. Übriggeblieben ist der Reiz des Genussrauchens, eine sinnliche Lust.*

*Von der Autobahnausfahrt bei Pinar del Río führt eine kleine Straße über Aguas Claras in das Valle de Viñales. Hier wächst wie um die Landstädtchen San Luis und San Juan y Martínez der legendäre grün-silbrig schimmernde Tabak auf flachen Feldern zwischen den steil aufragenden, schroffen Kegeln und Türmen, den Mogotes. Die Tabakpflanzen beherrschen mit ihrem Wuchs das agrarisch genutzte Landschaftsbild zwischen der Aussaat im Oktober nach der Regenzeit und der Ernte, die bis zum März andauert. Während der Sommermonate wachsen auf den gleichen Rotlehmen der Äcker Boniato (Süßkartoffel), Malanga, Mais oder Bananen. In den Siedlungen lassen sich viele kleine, fensterlose Schuppen mit einem Dach aus Palmstroh oder aus Blech beobachten. Es sind die casas de tabaco, die Trockenschuppen für den Tabak. Die Tabakballen kochen tagsüber in ihrem eigenen*

Hitzedunst, sie schwitzen ihre Feuchtigkeit aus. Mit der Zeit werden sie immer höher unter das Dach gehängt. Später befeuchtet man die Blätter und fermentiert sie dreimal wegen der Qualität und Färbung. Insgesamt kann die Fermentation einiger Sorten bis zu mehreren Jahren dauern.

Tabak (*Nicotiana*) gehört botanisch als Gattung zu den Nachtschattengewächsen, v.a. im tropischen und subtropischen Amerika. Es sind Kräuter und Sträucher mit großen, oft drüsig behaarten Blättern sowie Trauben- oder Rispenblüten. Die beiden wirtschaftlich bedeutendsten Arten sind der Virginische, der Lanzett-Blätter besitzt, und der Bauern-Tabak mit seinen rundlichen Blättern.

Alle Tabakarten enthalten in allen Teilen das Alkaloid Nikotin und einige weitere Alkaloide. Die meisten Sorten werden nach ihren Anbaugebieten benannt, bspw. Virginia, Havanna, Brasil oder Sumatra. Zur Gewinnung von Rauchtobak werden die Pflanzen sechs bis acht Wochen nach der Aussaat ausgepflanzt. Insgesamt können es 20.000 bis 100.000 Pflanzen je Hektar sein. Die Blatternte bei Zigarrentabak findet etwa 60 Tage nach dem Auspflanzen zeitlich gestaffelt in Abständen von 4-5 Tagen für die einzelnen Blattqualitäten statt, die man an der Pflanze von unten nach oben im Deutschen als Erdgut (Gruppen), Sandblätter, Mittelgut, Bestgut, Fettgut und Nachgut bezeichnet. Die Blätter werden für Zigarrentabak in grünem bis hellgrünem Zustand gebrochen. Bei der Ganzpflanzenernte ist der Zeitpunkt der Reife des Mittulgutes entscheidend. Nach der Ernte werden die Blätter nach Farbe, Länge und Schadbild sortiert und auf Fäden aufgezogen (Bandolieren). Ist die Trocknung beendet, werden die fertig getrockneten Blätter (Wassergehalt 18-20%) nachsortiert und in Bündeln zusammengelegt. Diese werden zu Ballen gepresst und, mit Jute umhüllt, als Rohtabak zur Weiterverarbeitung den Zigarrenfabriken zugeführt.



Abb. 8: Tabaktrockenscheune im Gebiet von Pinar del Río (Foto: W. W. Jungmann)

*Bei der Tabakverarbeitung werden die Blätter zunächst einer länger andauernden Fermentation unterworfen, durch die unerwünschte Substanzen abgebaut und gleichzeitig Aromastoffe und braune Pigmente gebildet werden. Anschließend werden die Blätter von den stärkeren Blattrippen befreit, danach häufig mit Lösungen aromagebender Substanzen besprüht (gesoßt) und in Schneidemaschinen auf die gewünschte Schnittbreite geschnitten. Zuletzt wird das Schneidegut bei Temperaturen von 70° bis 90° C „geröstet“. Zigarren und Zigarillos bestehen aus einer Einlage aus grob geschnittenem oder gerissenem stark fermentiertem Tabak, die mit Hilfe von Bindemitteln in ein Umblatt und ein Deckblatt gewickelt ist. In Deutschland werden ca. 150 Mrd. Zigaretten, 1,4 Mrd. Zigarillos und Zigarren sowie 19.000 t Tabak konsumiert.*

## **7. Tag (Sonntag, 24.02.): Fahrt von Viñales nach Cienfuegos**

Nach dem Frühstück und Gepäckverstauen im Bus starteten wir um 8.35 Uhr und erreichten gegen 9.00 Uhr die Auffahrt zur Autobahn. Die 135 km Rückfahrt nach Havana dauerte ca. 1,5 Stunden. Wir umfuhren die Hauptstadt im Süden. Einige Gewerbe- und Industrieanlagen der Bau-, Nahrungsmittel- und chemischen Industrie sowie Kraftwerke auf Öl-Basis prägen diese Stadtrandlandschaft mit den Plattenbauten der arbeitenden Bevölkerung. Auffallend sind die Wassertürme, mit denen das Trinkwasser auf die Wohn- und Gewerbegebiete verteilt wird. Der Parque Lenin ist die größte Freizeitanlage der Region. Ein großer Stausee dient als Wasserreservoir für Industrie und Bewässerungslandwirtschaft. Entlang der z.T. sechsspurigen Autobahn, die auch als Flugzeuglande- und -startbahn dienen kann, wechseln sich Fruchtplantagen, Zuckerrohrfelder, Viehweiden und Geflügelfarmen ab. Der Bau der Autobahn war ein Verkehrsprojekt, das mit RGW-Hilfe realisiert wurde. Bis zu 40 % aller Betriebe gehören dem Staat bzw. werden von der Armee organisiert, so beispielsweise Unternehmen im Tourismus oder im Verkehrswesen, auch die meisten Agrarbetriebe (Kolchosen). Es existieren klare Befehls- und Verantwortungsstrukturen.

Das meiste Ödland, oft mit Marabú bewachsen, ist aufgelassenes Zuckerrohrland. Die Landschaft ist eine Fastebene auf Kalkstein in etwa 100 m Meereshöhe. Kilometerweit wechseln die verschiedenen Anbau- und Nutzungsformen. Auffallend sind in dieser Trockenzeit die zahlreichen brennenden Zuckerrohrfelder. Dieses Brennen des unteren Rohrstockes dient dem besseren Schneiden. Typischer Boden sind die Roterden als Kalkverwitterungsböden. Wo Bewässerung mit Flusswasser möglich ist oder auch Brunnen Grundwasser zur Verfügung steht, werden Zitrusfrüchte (Agrumen) angepflanzt. Typisch sind die Trockensteinmauern als Begrenzung von Besitzverhältnissen. Es sind Lesesteine, die beim Ackern beiseite geschafft wurden. Seit einiger Zeit scheinen auch Aufforstungen getätigt worden zu sein. So wechseln große extensiv genutzte Viehweiden mit Baumpflanzungen und Aufforstungen. Die meisten Zitrusfrüchte werden zur Herstellung von Fruchtsäften genutzt. Problematisch für die Nutzung der Agrumen als Monokultur sind die Pflanzenkrankheiten, so dass viele Flächen wieder gerodet werden mussten. Vereinzelt ließen sich auch große Viehställe mit Rinderherden auf riesigen Weideflächen beobachten. Brunnen dienen zur Wasserversorgung für das Vieh.

Gegen 13.00 Uhr erreichten wir die baulichen Reste der Zuckerfabrik Australia bei Jagüey Grande. Es war der Kommandositz von Fidel Castro während der Schweinebucht-



**Abb. 9: Arbeiter auf einer Zuckerrohrplantage (Foto: W. Theofel)**

Invasion. Nach einigen Erläuterungen zur Geschichte der Zuckerfabrik, die vor 10 Jahren geschlossen wurde, wurde während einer Dampflok-Eisenbahnfahrt, mit Musik und Tanz, das Arbeiten auf der Zuckerrohrplantage vorgestellt. Durch diese Darbietung versucht der „Verein“ mit Hilfe des Tourismus eine Einnahmequelle zu erschließen.

Um 14.30 Uhr fuhren wir weiter in Richtung Nationalpark Zapata. Hierbei handelt es sich um eine große Graslandschaft mit Feuchtgebieten (Krokodilfarmen) und Mangrovenküste. Über den tiefgelegenen Sumpfbereichen erstreckt sich eine Wald-Buschformation. Das Gebiet um den Ort Playa Larga ist die sogenannte Schweinebucht. Hier gibt es Ferienzentren für verdiente Parteigenossen, Arbeiter und Gewerkschafter. Die Korallenriffe sind wahre Taucherparadiese. Bekannt geworden ist die Bucht, als Exilkubaner 1961/62 mit Unterstützung des CIA eine „Konterrevolution“ durchführen wollten, die aber kläglich scheiterte. Am Nachmittag wanderten wir unter Führung eines Ortskundigen durch einen z.T. dichten Wald an der Küste. Der kalkige Korallenuntergrund, der einige Meter über dem heutigen Meeresspiegel liegt, ist durch Karstverwitterung stark unterhöhlt. An einer Stelle sind auch Verwerfungsrisse zu beobachten. Sie sind Indiz für die tektonische Beanspruchung der Region. Im Höhlensystem zirkuliert Süß-, Brack- und Meereswasser. Etwa 4,0 % Salz enthält das Meereswasser.

In Playa Giron erinnern Panzer, Flugzeuge und Gedenktafeln an die kriegerischen Auseinandersetzungen von 1962. In den Wäldern, die offensichtlich durch die letzten Hurricans geschädigt wurden, gibt es Holzkohlenmeiler. Im Bereich des Flusses, der in die Bucht von Cienfuegos mündet, hat man in der Niederung Reisfelder angelegt. Einzelne Bauern trocknen ihren Reis auf der Asphaltstraße. Im Gebiet von Rodas, direkt an

einer bedeutenden Straßenkreuzung, wurde auf Erdölbasis ein neues Kraftwerk mit drei Öfen (3 Generatoren) gebaut. Die Region ist bekannt für ihre exportorientierte Zuckerproduktion, für die vielen Reisfelder und die Weidewirtschaft.

Wir erreichten gegen 17.45 Uhr die Außenzone von Cienfuegos mit den charakteristischen Plattenbauten. Auffallend war das relativ neue, große Provinzgefängnis am Stadtrand.

Nach einigen logistischen Schwierigkeiten quartierten wir uns im ausgezeichneten Hotel Club Amigo Faro Luna an der Karibischen Küste ein. Die Lufttemperatur betrug abends noch 30°C und das Meereswasser war mit 27°C gut temperiert. Viele von uns hatten komfortable Zimmer mit Blick aufs Meer und auf Palmen.

### **Thema: Zucker**

*Chemisch ist Zucker eine gut kristallisierende, angenehm süß schmeckende Substanz. Saccharose ist ein Disaccharid aus Glucose und Fructose. Die Saccharose liegt in den Pflanzen fertig gebildet vor, z.B. im Zuckerrohr, in Zuckerrüben oder auch im Zucker-Ahorn, in Zucker-Hirse sowie Zucker-Palme. Das Nahrungsmittel Zucker wird v.a. aus Zuckerrohr und Zuckerrüben gewonnen. Die meisten Fabriken sind automatisiert und können hohe Verarbeitungskapazitäten aufweisen. Wegen der Verderblichkeit müssen Zuckerfabriken in engem räumlichem und organisatorischem Kontakt mit den Anbauern stehen. Der Saccharose-haltige Saft befindet sich bei der Zuckerrübe in den Wurzeln, beim Zuckerrohr in den Stengeln. Daher ist der technologische Prozess am Anfang verschieden. Mit Hilfe einer Skizze wurde der gesamte Vorgang der Zuckerherstellung gezeigt. Unterschiede zwischen aus Rohr- oder Rübenzucker hergestellter Saccharose gibt es nicht. Die meisten Sortenunterschiede beziehen sich auf das Aussehen oder die äußere Form, nicht auf den Geschmack der reinen Saccharose. Zucker zählt zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln des Menschen. In den Staaten der EU werden ca. 10-15 % des täglichen Nährstoffbedarfs durch Zucker gedeckt. Daneben ist Zucker Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Ethanol durch Gärung, für die Gewinnung von Zitronensäure oder für die Hefeproduktion. Da Zucker zu den nachwachsenden Rohstoffen gehört, versucht man seit Jahren, ihn auch als Ausgangsmaterial für die Herstellung chemischer Produkte zu nutzen. Die weltweite Ernte von Zuckerrohr, v.a. in Süd- und Mittelamerika sowie Asien, stieg von 769 Mio. t (1980) auf 1.090 Mio. t (1990) und erreichte 2010 einen Wert von 1.410 Mio. t. Im selben Zeitraum hat die Anbaufläche von 13,5 Mio. ha auf 18 Mio. ha (1990) zugenommen und 2010 waren es etwa 22,5 Mio. ha. Die geernteten Mengen (Mio. t) an Zuckerrohr in verschiedenen Ländern variieren wie folgt:*

<b>Land</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2010</b>
Brasilien	148	260	670
Indien	145	240	350
Kuba	69	74	10
China	34	73	120
Thailand	18	40	96
Mexiko	35	37	51
Pakistan	29	36	58
Indonesien	20	32	26

*Die Produktion von Zucker aus Zuckerrohr belief sich 1990 weltweit auf 69 Mio. t (2010: 138 Mio. t) Rohzuckerwert, von ihr entfielen auf Indien 12,1 (29,5), Kuba 8,4 (1,0), Brasilien 8,0 (39,0), China 4,7 (11,0), Australien 3,6 (4,0), Thailand 3,5 (11,0), Mexiko 3,4 (5,0) und die USA 2,6 (3,5) Mio. t Rohzuckerwert.*

*An der Welt-Zucker-Erzeugung hat der Rohrzucker einen Anteil von rund zwei Dritteln. Heute (2010) sind es ca. 138 Mio. t (78%). Der Anteil des Rübenzuckers an der Gesamterzeugung beträgt 22% (38 Mio. t). Von diesen 38 Mio. t werden in der EU 20 Mio. t produziert.*

*Nur ein Zehntel der Zuckerproduktion wird über die Börsen gehandelt. Neben dem Handel über den freien Markt gibt es zwischen einigen Abnehmer- und Lieferländern langfristige Abkommen mit Präferenzpreisen. Z.B. verpflichtet sich die EU, jährlich 1,5 Mio. t Zucker aus den Vertragsstaaten aufzukaufen. Aufgrund starker Produktions- und Preisschwankungen wurden seit 1937 internationale Zucker-Abkommen geschlossen. In den Agrar-Marktordnungen der EU wird den Rübenbauern und Zuckerfabriken ein Mindestpreis garantiert, zu dem der Staat bestimmte Zuckermengen aufkauft.*

*Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*) wurde wahrscheinlich in Neuguinea als in Kultur genommene Süßgrasart domestiziert. Seit hellenistischer Zeit ist Zuckerrohr auch in Europa bekannt. Der Anbau von Zuckerrohr ist in Indien seit dem 3. Jh. n. Chr. überliefert, im Mittelmeergebiet wurde das Zuckerrohr durch die Araber im 7. Jh. n. Chr. eingeführt. Die Kristallisation von reinem Zucker wurde wahrscheinlich in Indien im 4. Jh. n. Chr. entdeckt. Vermittler dieses Kenntnis im Abendland waren die Araber, die die Raffinationsmethode über Alexandria bis Venedig verbreiteten. Im 16. Jh. wurde das Zuckerrohr durch Jesuiten in Brasilien und durch H. Cortes in Mexiko eingeführt. Bis zur Mitte des 19. Jh.s wurde Zucker praktisch nur aus Zuckerrohr gewonnen.*

*Botanisch betrachtet ist das Zuckerrohr ein mehrjähriges Gras, dessen Halme bis zu 7 m hoch und 2-5 cm dick werden können. Das zuckerhaltige Mark enthält 13-20% Rohrzucker. Die zweizeilig angeordneten Blätter sind 1-2 m lang. Die Blüten haben Rispenform. Vermehrt wird das Zuckerrohr durch Auslegung von Stecklingen (Sprossabschnitten), die sich rasch bewurzeln. Das Zuckerrohr benötigt ganzjährig eine Temperatur von 25-28°C und mindestens 1000 bis 1250 mm Jahresniederschläge. Die tropischen Klimazonen zwischen 35° nördl. Breite und 30° südl. Breite sind für den Anbau geeignet. Das Mark liefert den wirtschaftlich wichtigen Rohzucker und die Zuckerrohr-Melasse ist Grundlage der Rum- und Arak-Herstellung. Die Cellulose-haltigen Rückstände bei der Verarbeitung der Halme (Bagasse) werden zur Produktion von Karton und Papier verwendet.*

#### **8. Tag (Montag, 25.02.): Fahrt von Faro Luna nach Trinidad (Valle de los Ingenios) und zurück**

Das heutige Ziel der Fahrt war die Südküste der Insel und die Region um die Stadt Trinidad. Unsere Strecke führte südlich der Montanas de Guamuhaya entlang. Die Gipfel erreichen mehr als 1000 m Höhe. Am Gebirgsrand erstreckt sich eine Hügelandschaft, die ehemals geschlossen mit Wald bestockt war. Die Hügel haben die Form von Tafelstufen, wobei Kalkbänke herauspräpariert wurden. Im hügeligen Vorgebirge sind Wiederaufforstungsflächen zu beobachten. Die kurzen Flussläufe, die zur nahen Küste führen, haben sich z.T. tief eingeschnitten. Die meisten Flächen sind jedoch mit Buschwerk zugewachsen. Vor Jahren wurde hier noch Zuckerrohr geerntet. Entlang der Straße existiert ein großes Zementwerk, das ein „Geschenk“ der DDR ist. Der Wechsel der Bodenfarben

von rot nach hellbraun hat seine Ursache in der Gesteinsvariation von Kalk und Sandstein. Erster kurzer Ausstieg ist bei einer Fischersiedlung, wo Shrimps gezüchtet werden. Auch eine kleine Touristenanlage ist zu beobachten. Hinter der Straße steigt das Gebirge rasch an. Es scheint auch magmatische Gesteine zu geben. Jedenfalls deuten die Flusssedimente darauf hin. Die Gipfelregion ist eine kahle Wiesen- und Weidenlandschaft mit steilen Hängen.

Gegen 10.00 Uhr erreichten wir unseren ersten Standort. Das Areal wird von einem abgebrannten Palmenwald umgeben. Der Aussichtspunkt liegt an einer markanten Schichtstufe aus Kalkstein. Im Tal lassen sich Zuckerrohrplantagen beobachten. Es wird über die Kulturlandschaftsgeschichte des Tales seit dem 19. Jh. referiert, insbesondere über die Sklavenhaltergesellschaft auf der Basis des Zuckerrohranbaus. Das Tal ist durch den Río Manati entstanden, der auch die Schichtkämme, die zum Gebirge ausgerichtet sind, herauspräpariert. Die Kalkschichten fallen zum Meer hin ein.

Beim zweiten Ausstieg besuchten wir ein verlassenes und verfallenes Herrenhaus (Belavista), das im frühklassizistischen Stil um 1800 erbaut wurde. Nur wenige Kilometer weiter liegt der Ort Manaca Iznaga. Es ist eine alte Zuckerrohrplantage mit Herrenhaus (1830-40), gemauertem Beobachtungsturm und einem kleinen Bahnhof. Vom Bahnhof führt ein gepflasterter Weg zum Eingang des Herrenhauses. Es ist heute Museum und Restaurant. Ein kleiner Touristenmarkt komplettiert das Erscheinungsbild.

Gegen 12.00 Uhr erreichten wir die nahegelegene Innenstadt von Trinidad, die stark touristisch geprägt ist. Trinidad wurde 1514 von Diego Velázquez de Cuéllar gegründet. Die Gegend war für die Spanier wegen der Goldfunde in den kleinen Flüssen interessant. Die Vorkommen waren aber so gering, so dass man den Siedlungsplatz bald wieder aufgab. Im 16. und 17. Jh. lebte Trinidad ziemlich ungestört und wohlhabend. Die Piraten von Trinidad erlangten in dieser Zeit eine gewisse Berühmtheit. Seit Mitte des 18. Jh.s erlebte Trinidad durch Sklavenhandel, Zuckerrohranbau und Zuckerhandel sowie Viehwirtschaft eine Blütezeit, die es zum wichtigsten Kultur- und Handelszentrum von Kuba machte. Es entstanden zahlreiche Prachtbauten, ein koloniales Kleinod, das aufgrund seiner abgeschiedenen Lage bis heute erhalten blieb. Doch schon zu Beginn des 19. Jh.s verlor die Stadt ihre überregionale Bedeutung gegenüber dem benachbarten Cienfuegos, das strategisch günstiger lag. Anfang des 19. Jh.s verarmte die Stadtbevölkerung, zumal die gesamten Zuckerfabriken im Unabhängigkeitskrieg niedergebrannt wurden. In der Folgezeit wurde die historische Bedeutung der Stadt erkannt und viele Gebäude und Straßenzüge wurden restauriert. Heute ist das historische Zentrum der 36.000 Einwohner zählenden Stadt, als Kulturdenkmal, Weltkulturerbe. Vor allem Touristen besuchen den historischen Altstadtkern mit seinen hellbunt gestrichenen Häusern und dem alten wuchtigen Kopfsteinpflaster. Besonders um die Plaza Mayor befinden sich die vielen Sehenswürdigkeiten von Trinidad. Nach einem kurzen Informations-Spaziergang und der Mittagspause führen wir die gleiche Strecke wieder zurück und erreichten gegen 15.00 Uhr Cienfuegos. Am Rande der Altstadt prägen Industrieanlagen und Plattenbauten das städtische Erscheinungsbild. Im rechtwinkligen Straßensystem parkten wir den Bus am großen Platz in der Stadtmitte. Rathaus, Theater, Kirche säumen die Platzanlage. Nach kurzem Stadtrundgang fahren wir entlang des Malecón. Rechts und links der Straße stehen prachtvolle Villen im Südstaaten-Baustil. Besonders markant sind die Holzbauten

im Neopalladio-Stil. Im Ganzen besitzt die Stadt ein geschlossenes Bauensemble im Kolonialstil des 18. und 19. Jh.s. Schlusspunkt unseres Aufenthaltes in Cienfuegos war der Besuch eines großen Palazzos im neomaurischen Stil mit Liebes-, Religions- und Machtturm. Dort galt es einen Cocktail bei hervorragendem Rundblick über Marina und Hafnbucht zu nehmen. In der Ferne ließen sich der Öl-Hafen und das alte Kernkraftwerk erkennen. Es ist ein nicht in Betrieb genommenes „Geschenk“ der DDR.

Gegen 17.00 Uhr erreichten wir unser Hotel Faro Luna bei 31° C Lufttemperatur und einer mäßigen Meeresbrise.

### 9. Tag (Dienstag, 26.02.): Fahrt von Cienfuegos nach Camagüey

Nach dem Frühstück und Verstauen des Gepäcks im Bus starteten wir um 8.40 Uhr. Es war zu Beginn die gleiche Strecke wie am Vortag. Das Wetter war unbeständig, und bei 28° C kam es öfter zu Starkregen während der Fahrt. Trinidad erreichten wir gegen 10.00 Uhr. Unser Tagesziel war Camagüey. Der erste größere Ausstieg war kurz vor Sancti Spíritus am Río Banao. Bis dorthin war es eine mittelgebirgige Landschaft mit Kuppen bis zu 300 m ü.M., geprägt von Ödland, aber auch moderner Viehwirtschaft. In der Ferne erhob sich eine Gebirgskette mit gerundeten Gipfeln von 500 bis 700 m Höhe.

Mit einem aus der guten alten Zeit stammenden Icarus-LKW fuhren wir von einem Betriebshof zu einer Ökostation, die auch touristisch vermarktet wird (Banao). Die Siedlung besteht aus kleinen Bauerngehöften mit einfachen Holzhäusern. Wir wanderten



Abb. 10: Zuckerfabrik von Central Uruguay (Foto: W. W. Jungmann)

über Kaffeepflanzungen und Gemüsegärten zu einem Wasserfall, der in einem Sekundärwald liegt. Nach etwa zwei Stunden Aufenthalt fuhren wir gegen 13.20 Uhr wieder weiter. Das Wasser des Flusses wird in der Nähe des Ortes zur Bewässerung genutzt.

Kurz vor Sancti Spiritus wurde eine kurze Rast eingelegt. Während der Weiterfahrt waren entlang der Strecke große Wasserstau-, Weide- und Marabúflächen sowie Zuckerrohrfelder zu sehen. Wir hielten an der Zuckerfabrik von Central Uruguay und informierten uns über eine in Betrieb befindliche Anlage mit Gleisanschluss. Die Zuckerproduktions-Kampagne dauert sechs Monate. Danach hat man Zeit, die Anlage zu reinigen und zu reparieren, um sie für die nächste Kampagne wieder bereitzustellen.

Bei einem kurzen Fotostopp an einem Feld ließ sich der Erntevorgang des Zuckerrohrs mit einer russischen Erntemaschine beobachten. Die meisten heute eingesetzten Maschinen kommen aus Brasilien. Die bearbeiteten Böden sind dunkle humus- und tonreiche Vertisole. Vier- bis fünfmal wird auf der gleichen Fläche zeitlich hintereinander Zuckerrohr angepflanzt. In Siedlungsnähe, so bei Florida, besteht das typische Landschaftsbild aus Weiden und Viehunterständen zwischen Palmenhainen.

Wir erreichten gegen 17.10 Uhr Camagüey. Sie ist die drittgrößte Stadt Kubas und eine bedeutende Industriestadt. Die Altstadt ist Weltkulturerbe. Vor dem Abendessen im Hotel Colón erfolgte noch ein einstündiger Rundgang zu den Hauptsehenswürdigkeiten der Stadt. Der Bus legte an diesem Tag 341 km zurück.

#### **10. Tag (Mittwoch, 27.02.): Fahrt von Camagüey nach Santiago de Cuba**

Gegen 8.40 Uhr starteten wir unsere Fahrt in Richtung Santiago de Cuba. Erste Informationen handelten von der Lebensmittelversorgung. 75 % sind Importe, vor allem aus den USA und Argentinien (Getreide, Mais, Futtermittel). Unsere Fahrtstrecke ist die zentrale Hauptachse auf der Insel nach Südosten. Auffallend ist die Erzeugung elektrischen Stroms am Rande der Städte mit modernen Kraftwerken auf Erdölbasis. Das Landschaftsbild ähnelt jenem vom Vortag: extensive Weidewirtschaft, Zuckerrohrfelder, Bewässerungsfeldbau und viel Ödland, auf dem der Marabú wächst. Gegen 10.30 Uhr erreichten wir Las Tunas, wo sich große Öl-Depots befinden. In Richtung Bayamo setzten wir nach einer kurzen Rast die Fahrt wieder fort. Wichtigster Industriebetrieb in der Region ist eine Drahtfabrik. Andere Gewerbe und Fabriken wurden nach 1960 hier gezielt angesiedelt. Die Entwicklung der Agrargesellschaft mit Hilfe von Projekten in der Zuckerindustrie verfehlte ihr Ziel. Nach dem Boom in den 1980er Jahren, als etwa 8 bis 9 Mio. t Zucker produziert wurden, sank der Ertrag auf Werte unter oder knapp über eine Million Tonnen. Aufgelassene Felder verbuschten fast irreversibel mit Marabú. Die statistischen Zahlen belegen die katastrophale Entwicklung in den Jahren nach 1990 bis heute.

In der Provinz Granma konnte man entlang der Fließgewässer Reisfelder beobachten. Auf den trockenen Kalkebenen, nur wenige Meter über der Tal-Ebene gelegen, wird extensive Weidewirtschaft betrieben. Vado del Yeso mit seinen 20.000 Einwohnern ist eine kleine Agrostadt als Beispiel des kubanischen Sozialismus. Hier wohnen überwiegend Menschen, die in den großen Reisanbaubetrieben beschäftigt sind. Sie liegt im Reisgebiet und wird im Erscheinungsbild von Plattenbauten dominiert. Kleine Märkte und Gewerbebetriebe lassen sich entlang der Durchgangsstraße feststellen. Modern ist der Bau der Poliklinik. Auf den Fluvio- und Vertisolen der Auen der Flüsse Río Salado und Río Cado

(343 km lang) wird mit modernen Methoden Reis angebaut. Mähdrescher-Stationen und Reissilos sowie betonierte Wasserkanäle zeugen von diesem Modernisierungsprojekt.

Gegen 13.00 Uhr erreichten wir die Provinzhauptstadt Bayamo. Erdöltanks, Reissilos, eine gutgepflegte Eisenbahngleisanlage, ein neues Kraftwerk mit vier Generatorblöcken und ein Umspannwerk demonstrieren die ökonomische Wichtigkeit der Stadt. Während der Mittagspause wurde man in der Casa de Trova mit Musik, Drinks und Tänzen unterhalten. Im Schatten des Hofes waren es 36° C. Bei einem Zwischenstopp in Richtung Sierra Maestra ließen sich Bauern bei der Zuckerrohrernte mit der Machete fotografieren. Danach durchfuhren wir eine hügelige Landschaft zwischen 100 und 300 m ü.M., die sich in dünnbankigen tertiären Kalkmergeln entwickelt hat. Zentraler Ort ist Palma Soriano. Der reliefprägende Fluss hat ein Tal von mindestens 20 Metern Tiefe in die tertiären Mergel geschnitten. Um 16.00 Uhr erreichten wir die Vulkanlandschaft um die Siedlung El Cobre. Landschaftlich dominant sind neben den kegelartigen Vulkanruinen die Abraumhalden des ehemaligen Kupfererzbaus und die Wallfahrtskirche, die zur Besichtigung einlud. Unser Hotel Los Americas in Santiago de Cuba erreichten wir um 17.20 Uhr.

### **11. Tag (Donnerstag, 28.02.): Santiago de Cuba**

Am heutigen Vormittag standen ein Besuch im Oficina Conservador de la Ciudad und ein Rundgang durch die Altstadt auf dem Programm. Eine Vertreterin des Institutsleiters berichtete über die Arbeit in der Stadtplanung und -erhaltung. Anhand von Karten und Luftbildern wurde über die Stadtentwicklung und -geschichte der Siedlung referiert, die von Velázquez 1515 gegründet wurde. Insbesondere ging die Referentin auf die verschiedenen Architekturen, die Kultur- und Lebensgestaltungen des Gassenlabyrinths und der Stadtplätze ein. Prägend bei den Sakralbauten ist der andalusische Baustil. Für die Stadtbevölkerung ist auch das Leben auf den Plätzen und in den Straßen, Galerien etc. unter tropischer Sonne wichtig. In der Ausbauphase der Stadt Ende des 19. Jh.s bis in die 1930er Jahre dominierte eine Mischung verschiedener Baustile vom Historismus und Neobarock bis zum Jugendstil. Es entstand ein z.T. reiches, modernes Santiago de Cuba. Mit Beginn der kubanischen Revolution 1960 verfiel die Stadtbausubstanz rapide. Seit Jahren werden anhand von Originalplänen eine Renovierung und Revitalisierung sowie der Gebäudeschutz vorgenommen. Besondere Gebäude werden gezielt restauriert. Neben direkter staatlicher Finanzierung müssen Personen, die in den Häusern Geschäfte betreiben, 2 % ihres Gewinnes zur Renovierung beisteuern. Hauptprobleme sind der Ausbau und der Erhalt der Infrastruktur (Wasser, Abwasser, Elektrizität, Straßenbau). Weitere Schwierigkeiten sind die Beschaffung von Baumaterial und die Qualifizierung der Facharbeiter für die speziellen Arbeitsprozeduren bei der Instandsetzung alter Gebäude. International unterstützt werden Projekte wie die Erneuerung des Castillo del Morro, der Basilika in der Kupferbergbaulandschaft El Cobre oder anderer historischer Gebäude in der Altstadt. Da 2015 das 500-jährige Jubiläum von Santiago de Cuba gefeiert wird, ist eine intensive Partizipation der Bevölkerung an diesem Fest geplant. Große Kulturveranstaltungen sind der Karneval im Juli oder die Prozession von El Cobre in die Innenstadt am 9. September.

Nach dieser Informationsveranstaltung wurden auf dem Rundgang das Velázquez-Haus, die Kathedrale und die verschiedenen Plätze in der Fußgängerzone besucht.



**Abb. 11: Blick über den Parque Céspedes auf das Ayuntamiento (Rathaus) in Santiago de Cuba**  
(Foto: W.W. Jungmann)

Nach der Mittagspause stand der Besuch der Festung Morro auf dem Programm. Das Castillo liegt auf einem tektonisch gehobenen Kalkfelsen, von hier aus konnte die Einfahrt in den Hafen von Santiago geschützt werden. Geologisch ist der Hafen der versunkene Bereich einer Flussmündung.

Nach dem Abendessen fuhr die Gruppe nochmals in die Altstadt, wo man in einer Casa de Trova bei kubanischer Musik und Tanz den Tag ausklingen ließ.

## **12. Tag (Freitag, 01.03.): Fahrt von Santiago de Cuba nach Santa Clara**

Bei wolkenlosem Himmel und angenehmer Lufttemperatur (26° C) starteten wir unsere Rückreise nach Westen mit dem Tagesziel Santa Clara. Die Strecke führte über Bayamo, Las Tunas, Camagüey, Ciego de Ávila und weiter auf der sogenannten Autobahn an Sancti Spiritus vorbei nach Santa Clara. Der größte Teil der Fahrtstrecke war uns von der Hinreise bestens bekannt.

In der Umgebung von Santiago prägen Basaltdecken, Basaltintrusionen und herausgehobene Kalkbänke in Form von Schichtstufen und -rippen das Landschaftsbild. Entlang der Autobahn ließen sich wieder große Weideflächen, Palmenwälder und Zuckerrohrfelder beobachten. Dort, wo Bewässerung möglich ist, tauchten auch intensiver Reisanbau und Bananenpflanzungen auf. Gegen 10.00 Uhr hatten wir die Umfahrung von Bayamo wieder erreicht. Nach kurzer Weiterfahrt hielten wir an einem betonierten Bewässerungskanal in der Reisfeldregion der Flussebene des Río Canto. Vor Ort wurden die

Probleme des Reisanbaus der Cooperative dieses Gebietes erörtert. Während der Fahrt beobachteten wir viele brennende Zuckerrohrfelder. In Las Tunas machten wir unsere Mittagspause. Das Nutzungsbild änderte sich kaum: Weidewirtschaft, Zuckerrohranbau und viel Ödland. Einige zentrale Orte dienen mit ihren Märkten der Versorgung der Bevölkerung und sind auch Gewerbestandorte, besonders der Zuckerherstellung.

Die Oberflächenformen sind eben bis wellig und erstrecken sich über großen Kalktafeln in geringer Meereshöhe (30 bis 100 m). Rote Kalkverwitterungsböden und dunkle schwarzbraune Böden (Vertisole) wechseln sich ab. Zwischen Santa Clara und Sancti Spiritus liegt das zweitgrößte Tabakanbaugebiet Kubas. Es werden hellere Tabaksorten verarbeitet (Río Zaza, Vuelta Arriba).

Etwa 50 bis 60 km vor Santa Clara erhebt sich eine kuppige, von Kalksteinen geprägte Schichtstufenlandschaft (Alturas de Santa Clara). Einzelne Zeugenberge sind den Höhenzügen vorgelagert.

Gegen 18.00 Uhr erreichten wir unser Quartier Los Caneyes Horizontes Hotels in Villa Clara. Es ist eine Ferienanlage mit Bungalows im karibischen Baustil. Wir hatten an diesem Tag 650 km zurückgelegt.

### **13. Tag (Samstag, 02.03.): Fahrt von Santa Clara nach Varadero**

Bei intensivem Regen und tief hängender Stratobewölkung starteten wir um 8.45 Uhr. Erstes Ziel war die Plaza de la Revolución mit dem Mausoleum von Che Guevara. Von dort ist es nur ein kurzer Weg zum Platz mit dem sogenannten gepanzerten Kampfzug und zur Parteizentrale der Kommunisten. Santa Clara ist ein wichtiger Ort der kubanischen Revolution.

Die Fahrt führte weiter bis Jagüey Grande, wo wir schon die Zuckerfabrik Australia besucht hatten. Bekannt ist die Region auch durch den Zitrusanbau auf den großen Kalkplattenebenen. Die meisten Früchte werden zu Saft verarbeitet. Hier bogen wir von der Autobahn in Richtung Norden nach Cárdenas und Jovellanos ab. Cárdenas ist eine relativ junge Siedlung (gegründet 1831), deren wirtschaftliche Schwerpunkte der Zuckerexport und die Rumproduktion sind. Deutlich hebt sich die Küstenebene von einer 20 bis 40 m höher gelegenen Ebene mit Steilstufe ab. Man kann die Küstenebene als Abrasionsfläche interpretieren. Zwischen Varadero und Cárdenas sind Erdöl- und Erdgasförderung, Raffinerien, Depots und Industrieanlagen in dichter Nachbarschaft entstanden. Neue Zufahrtsstraßen nach Varadero und zum internationalen Flughafen sowie der Hafen zeugen von der Modernisierung der Region.

Varadero ist das größte kubanische Touristenzentrum. Seit etwa 20 Jahren hat sich dieses Gebiet enorm entwickelt, insbesondere durch den internationalen Tourismus. Eine Vielzahl von Hotels sind neu gebaut worden. Neuerdings wird an der Ostspitze der Halbinsel eine sehr große Marina erstellt. Die Entwicklung der Gästezahlen ist imposant. 1958 waren es 280.000, 1962 60.000 und bis 1989 ca. 250.000-300.000 Gäste, vor allem aus den sozialistischen Staaten Europas. Seit der Öffnung für das internationale Publikum aus Europa und Nordamerika stiegen die Gästezahlen im Jahre 2000 auf 1 Million und erreichten 2012 2,8 Millionen.

Um 16.00 Uhr erfolgte unser Check-in im Hotel Cuatro Palmas. Das Wetter war kühl (19°C) und regnerisch bei z.T. stürmischem Wind.



Abb. 12: Kubanerin vor der Casa Diego Velázquez in Santiago de Cuba (Foto: W. Theofel)

#### **14. Tag (Sonntag, 03.03.): Varadero**

Dieser Tag wurde im Programm als „Tag zur freien Verfügung“ deklariert. Morgens regnete es noch. Am Pool und am Strand stand das touristische Leben unter dem Motto „All inclusive“. Abends nahm man ein gemeinsames Essen im Club Cuba ein.

#### **15. Tag (Montag, 04.03.): Fahrt von Varadero nach Havanna (Flughafen)**

Nach einem angenehmen Vormittag mit Verweilen am Pool und beim Tabakhändler starteten wir gegen 13.30 Uhr unsere Fahrt nach Havanna. Die Fahrtstrecke dorthin beträgt etwa 140 bis 150 km.

Entlang der Autobahn lassen sich viele gehobene Strand- und Küstenebenen beobachten. Auch Korallenbänke prägen das Landschaftsbild. Am Rande der Abrasionsflächen der Korallenbänke hat sich ein steiles Kliff erhalten. Erdölbohrungen werden von chinesischen Firmen durchgeführt. In der Bucht von Mantanzas gibt es Kraftwerke, Raffinerien sowie Zucker- und Rumfabriken. Erdöltanks reihen sich im Hafen aneinander.

Oberhalb von Mantanzas hat man einen sehr guten Überblick (120 bis 140 m ü.M.) über die Schichtstufenlandschaft der Alturas de Bejucal-Madruga-Coliseo mit isolierten Zeugenbergen. Beeindruckend sind die Ausraumbecken und die tiefeingeschnittenen kurzen Täler, die zur Küste führen. Auf der Raststätte gab es bei Pina Colada und Rum ein Dankeschön an die Reise- und Exkursionsleitung u.a. in Form von Hexameter-Versen („Cubasee“). Unser Yutong Bus 1855 fuhr um 15.58 Uhr wieder in Havanna ein.

Am späten Nachmittag besuchten wir eine Rumfabrik und genossen während eines kleinen Bummels noch einmal das Ambiente der Altstadt um die Plaza San Francisco und die Plaza Vieja.

Das Einchecken war um 19.30 Uhr erledigt und gegen 21.45 Uhr saßen alle wieder im Flugzeug nach Frankfurt. Pünktlich hob die Condor-Maschine ab und am Dienstag, den 05.03.2013, landete der Jet um 14.00 Uhr Ortszeit in Frankfurt. Um 17.00 Uhr waren wir wieder wohlbehalten nach Marburg zurückgekehrt.

## Literatur

- BÄHR, J. & S. WIDDERICH (Hrsg.) (2000): Vom Notstand zum Normalzustand – Eine Bilanz des kubanischen Transformationsprozesses. Kieler Geographische Schriften 103. Kiel.
- BLUME, H. (1985): Geography of sugar cane. Berlin.
- BROCKHAUS (1990): Brockhaus Enzyklopädie. Mannheim.
- HÖNSCH, F. & I. HÖNSCH (1993): Kuba: geographische Landeskunde. o. O.
- KLIMA, A. & E. KULKE (Hrsg.) (2000): Kuba – Ein Exkursionsbericht. Berlin.
- LEHMANN, H. (1953): Der tropische Kegelkarst. Frankfurt.
- LEHMANN, H. (1955): Der tropische Kegelkarst in Westindien. Wiesbaden.
- LOUIS, H. (1968): Lehrbuch der Geomorphologie. Berlin.
- MERTINS, G. & H. NUHN (Hrsg.) (2001): Kubas Weg aus der Krise – Neuorganisation der Produktion von Gütern und Dienstleistungen für den Export. Marburger Geographische Schriften 138. Marburg.
- MINTZ, S. W. (1987): Die süße Macht – Kulturgeschichte des Zuckers. Frankfurt.
- MUNDERLOH, A. & U. LANGENBRINCK (2011): DuMont Reise-Handbuch Cuba. Ostfildern.
- NELLES, G. (Hrsg.) (2004): Cuba. München.
- REDAKTION WELTALMANACH (Hrsg.) (2012): Der neue Fischer Weltalmanach 2013. Frankfurt.
- WILHELMY, H. (1972): Geomorphologie in Stichworten. Kiel.

## 1.3.2 Die Landschaften zwischen Bodensee, Genfer See (Lac Léman) und Lago Maggiore – Zur Landeskunde der Schweiz

Leitung und Protokoll: Dr. Walter Wilhelm Jungmann

Termin: 30. September bis 08. Oktober 2013

### Vorbemerkungen

Mit der MGG-Exkursion in die Schweiz wurde die konzeptionelle Tradition fortgesetzt, die europäischen Nachbarstaaten rings um Deutschland besser kennenzulernen. Dabei ging es vor allem um die geographischen, geschichtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen des jeweiligen Anrainers. Von Marburg aus ist das Exkursionsgebiet mit dem Bus in wenigen Stunden erreichbar. Wissenschaftliche Methode des kommunikativen Lehr- und Lernprozesses soll die Landschafts- und Länderkunde sein. Sie bemüht sich, Wechselbeziehungen zwischen den Natur- und Kulturfaktoren herauszustellen und Verknüpfungen vorzunehmen. In diesem Sinne wurde das Exkursionsprogramm entworfen und an den einzelnen Standorten und während der Fahrt umgesetzt. Für die logistische Durchführung wurden vier Hotelstandorte (Singen/Baden-Württemberg, Brunnen/Schwyz, Brig/Wallis, Cannobio/Piemont) ausgewählt, so dass die Fahrtstrecken der Tagesrouten gering blieben. Nachbereitet wurde die Exkursion am 20. November 2013 in der „Ochsenbraterie“ des Deutschen Hauses.

Folgende Personen nahmen teil:

Arndt, Christine, Dr.	Höhmman-Stück, Helene	Rösser, Bärbel
Barnstedt, Susanne	Hoffmann, Anngret	Rösser, Jürgen
Benz, Jürgen	Jungmann, Walter Wilhelm, Dr.	Schmidt, Ingeborg
Bielitz, Ilona	Köhl, Antonie	Schmidt, Klaus
Bier, Karla	Köhl, Peter, Dr.	Schulz, Sabine
Böhm, Renate	Krantz, Elke	Simon, Wilhelm
Ehrlichmann, Margaretha	Krantz, Karl	Stöber, Elisabeth
Eisel, Gerhard, Dr.	Kresse, Uta	Stöckigt, Brigitte
Eisel, Thurid	Majewski, Irene von	Vits, Brigitta, Dr.
Fehling, Ellen	Meiszies, Marianne	Webelhuth, Margret
Fehling, Peter-Jürgen	Merle, Hildegard	Weiershäuser, Erika
Hachenberg, Susanne	Merle, Karlheinz	Weiershäuser, Konrad
Hassan, Brita	Müller, Iris	Witte, Heide
Hassan, Zuhair, Dr.	Paul, Marlies	Busfahrer: Schein, Andreas
Hirschel, Barbara	Pfeiffer, Rolf, Dr.	
Hirschel, Walter	Premper, Johanna	



## **1. Tag (Montag, 30.09.): Fahrt von Marburg über Heilbronn und Stuttgart nach Singen (Fahrtstrecke 480 km)**

Während der Fahrt standen die Entwicklung des Oberrheingraben mit seinen Gebirgsflanken Schwarzwald und Vogesen, des Südwestdeutschen Schichtstufenlandes und die Vergletscherung des Alpenvorlandes am Bodensee im Mittelpunkt der Erläuterungen. Anhand von Karten und Texten wurde die Reliefgenese der Schwäbischen Alb, des Bodenseebeckens sowie des Hegaus interpretiert. Am Nachmittag gab es einen informativen Rundgang in der historischen Altstadt von Konstanz. Unser Hotelstandort war für die ersten zwei Tage Singen/Hohentwiel.

### **Bodensee**

Neben dem Genfer ist der Bodensee der größte See am Rande der nördlichen Alpen. Er misst 538 km<sup>2</sup> und sein Wasserspiegel liegt bei 396 m ü.M. Die Uferlinie hat eine Länge von ca. 265 km, 50 Mrd. Kubikmeter Wasser füllen das Seebecken aus und die maximale Tiefe beträgt 252 m. Der Hauptzufluss ist der Rhein, der durch seine Wasserführung auf den Seespiegel einwirkt. Insgesamt münden 236 Bäche und Flüsse in den See. Durch die erosive Tätigkeit des Rheingletschers erfolgte eine Eintiefung von ca. 400 m in die Molasseschichten. Auch sind tektonische Vorgänge bei der Anlage des Beckens nicht auszuschließen. In und um den See sind Schmelzwasserrinnen, Grundmoränen, Endmoränenstufen und Drumlins zu beobachten. Dieser glaziale Formenschatz ist in der Geomorphologischen Karte des Rheingletschers ausgezeichnet dargestellt.

Für den Großraum Stuttgart wird in Wasseraufbereitungsanlagen und Pumpwerken Trinkwasser erzeugt. Es sind etwa 125 Mio. Kubikmeter Wasser pro Jahr, dies entspricht ca. 0,7% des Abflusses. Für die Reinhaltung des Seewassers und den Gewässerschutz wurden in den letzten Jahrzehnten Ringkläranlagen gebaut, um die ausgezeichnete Wasserqualität zu sichern. Problematisch waren die Einträge von Phosphat durch die Landwirtschaft und die Siedlungsabwässer der dichten Uferbebauung.

Am See existiert ein lebhafter Fremden- und Schiffsverkehr. Etwa 45.000 Boote sind auf dem See registriert, davon 70% Motorboote. Auch der Fährverkehr ist nicht unerheblich. Das Bodensee-Gebiet gehört zu den klimatischen Gunsträumen Mitteleuropas. Das wintermilde Klima und die hohe Sonnenscheindauer sind Voraussetzungen für den Obst-, Wein- und Feldgemüsebau. Bekannt ist die Region durch Tafeläpfel, Spargel und Hopfen. Ursprünglich prägten kleine Weiler und Einzelhöfe das dörfliche Siedlungsbild. Haupterwerbszweig war die Rindviehhaltung auf Grünland. Daneben wurden noch Getreide, Hackfrüchte und Gemüse angebaut. Im See wurden Barsche, Aale und Felchen gefischt. Industrielle Standorte an den deutschen Ufern des Bodensees sind Friedrichshafen, Konstanz und – etwas weiter entfernt – Singen. Die Bodensee-Region ist eine alte Kulturlandschaft, die mindestens bis in die Römer- und Keltenzeit zurückreicht. Ebenbürtige Kulturgüter wie Pfahlbauten am Seeufer oder frühmittelalterliche Klöster prägen die Besiedlung.

### **Hegau, Schienerberg, Untersee und Schaffhauser Hochrheintal**

Der Begriff Molasse bezeichnet in Süddeutschland den während des Tertiärs (50-2,5 Mio. Jahre v. heute) in der sich senkenden Mulde des Alpenvorlandes (= Molassetrog) angehäuften Abtragungsschutt, vor allem aus den Alpen. In den letzten Jahrmillionen der Mo-

lassebildung wurden im heutigen Hegau Vulkangesteine gefördert. Während die oberirdischen Formen rasch abgetragen wurden, blieben z.B. Twiel, Mägdeberg und Krähen als Vulkanstiele in der Molasse stecken. Die obermiozän-pliozänen Deckentuff-Platten, Basalte und Phonolithe wurden erst während der pleistozänen Zerschneidung aus ihrer weniger widerständigen Molassehülle herauspräpariert. Sie sind mittel- bis jungpleistozäne Abtragungsformen und bilden heute über einem Sockel aus Nagelfluhmergeln zwischen Stoffeln, Krähen und Twiel eine Vulkandeckenstufe (um 600 m Höhe). Die Gipfel der Basaltschlote Hewen (848 m) und Stoffeln (844 m) lagen während des Würmmaximums 250 m über der in Höhen um 600 m anzunehmenden Eisoberfläche. Das Eis schürfte riß- und würmeiszeitlich ihre Nagelfluhhülle an und übersteilte ihre Hänge. Die Phonolithschlote Twiel (686 m), Krähen (643 m) und Mägdeberg (664 m) wurden erst eisfrei, als der Gletscherrand auf die inneren Jungmoränen zurückschmolz. Die widerständigen Phonolithe bilden dort nahezu senkrechte Hänge.

### **Singen**

Die Stadt Singen liegt am Westrand des Hegaus, nordwestlich vom Bodensee am Fuß des Hohentwiels, der zu den Vulkankegeln der Hegauberge gehört. Die Stadt mit ihren Ortsteilen hat 45.000 Einwohner, davon leben in der Kernstadt 37.500 Einwohner. Singen bildet im Sinne der Raumordnung ein Mittelzentrum in der Hochrhein-Bodensee-Region.

Singen und seine Wirtschaft sind geprägt durch die ortsansässigen Großunternehmen sowie durch viele mittelständische Firmen. Seit 1887 produziert Maggi seine Markenartikel in Singen. Dadurch wuchs die Bevölkerungszahl stark an. Um 1880 hatte das Dorf Singen erst 2.000 Einwohner. 1899 wurden der Gemeinde die badischen Stadtrechte verliehen. Weitere Großbetriebe wie die Georg Fischer AG und das Aluminium-Walzwerk waren und sind bedeutende Arbeitgeber der Region. Ursächlich hat die industrielle Ansiedlung mit der Verkehrsgunst der Stadt Singen zu tun. Sie liegt an der Kreuzung der Eisenbahnstrecken Konstanz – Basel (1863) und Konstanz – Offenburg (1866).

Auf dem Hausberg Hohentwiel liegt die größte deutsche Festungsrueine, die in napoleonischer Zeit 1801 geschleift wurde. Sie zieht jährlich viele Besucher an. Historisch war sie Wohnstätte und Fluchtburg in der Steinzeit, Höhensiedlung der Kelten in der Eisenzeit und wurde Anfang des 10. Jh.s als Reichsburg erwähnt. Einige schwäbische Herzöge und Sachsenkönige verweilten in den Wehranlagen und im nahegelegenen Königsgut (Bodman). Die karolingische Pfalz Bodman, am Südufer des Überlinger Sees, war namensgebend für den Bodensee. Im 16. Jh. bauten die württembergischen Herzöge die Anlage zu einer Festung aus, die dann im 18. Jh. als Staatsgefängnis diente.

### **Konstanz**

Die Stadt liegt am Ausfluss des Rheins an der Engstelle zwischen Ober- und Untersee in 404 m Höhe. Heute zählt die Stadt ca. 78.000 Einwohner. Die deutsch-schweizerische Agglomeration Konstanz-Kreuzlingen umfasst gut 120.000 Einwohner (2010).

Als Große Kreisstadt bildet Konstanz das Oberzentrum der Region Hochrhein-Bodensee im Regierungsbezirk Freiburg. Die Reformuniversität Konstanz wurde 1966 gegründet. Weiterhin existiert eine Fachhochschule für Ingenieure. Bekannt ist das Institut für Bodenseeforschung.

Über 3.300 Unternehmen mit mehr als 33.000 Beschäftigten bilden den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Konstanz. Davon sind 10.000 Beschäftigte im produzierenden Gewerbe tätig. Die Schwerpunkte liegen in der Kommunikations- und Informationstechnologie, in der chemisch orientierten Pharmazie, in der Biotechnologie und im Maschinenbau. Ein bedeutender Wirtschaftsfaktor ist der Tourismus (Stadt, Reichenau, Mainau), der auch viele Tagungen und Kongresse einschließt.

Die Insel Mainau mit ihren 44 ha liegt im Überlinger See. Berühmt sind die Gartenanlagen, wo bei mildem Klima ein üppiger Pflanzenwuchs beobachtbar ist. Sogar subtropische Gewächse gedeihen hier. Besonders im Frühling und Herbst zeigt die Insel ihre Blumenpracht.

Historisch gehörte das fränkische Krongut Mainau seit 732 zur Abtei Reichenau, und ab 1272 bis 1805 war der Deutsche Orden Besitzer der Mainau. Von 1739-46 wurde ein dreiflügeliges Barockschloss mit einer Schlosskirche (1734-39) erbaut. Nach der napoleonischen Zeit blieb die Insel in der Hand der Großherzöge von Baden. Im Erbgang wurde das schwedische Königshaus Bernadotte 1928 Besitzer.

Archäologische Funde in Konstanz belegen, dass schon in der Jungsteinzeit eine dichte Besiedlung von Bauern und Fischern im Bereich der Münsteranhöhe existierte. Um 500 v. Chr. siedelten keltische Helvetier bei der Niederburg. Ab 58 v. Chr. besetzten die Römer während des Gallischen Krieges das Bodenseegebiet. Während des Krieges gegen die Vindeliker war die Mainau Stützpunkt von Tiberius. Erste römische Siedlungsspuren lassen sich ab 15 v. Chr. nachweisen (St. Johann bei der Stiftskirche). Auf dem Münsterhügel wurde um 300 n. Chr. ein spätrömisches Kastell mit Namen Constantia erwähnt. In der Zeit des 6. Jh.s dürfte die Region schon christianisiert gewesen sein. So wird Constantia (Konstanz) 590 Bischofssitz im Bereich der römischen Wehranlage. Der Bau einer Siedlung um die Bischofskirche dürfte ins 7. und 8. Jh. fallen. Da Konstanz sehr verkehrsgünstig auf dem Weg nach Italien lag und einen wichtigen Seehafen als Umschlagsplatz hatte, entwickelte sich eine Kaufmannssiedlung mit der Bürgerschaftskirche St. Stephan.

Ein erster stadthistorischer Höhepunkt waren die Hoftage Kaiser Barbarossas 1153. 1155 gab der Staufer dem Bischof ein Privileg, so dass alle Besitzungen unter dem Schutz des Reiches standen. Einen Schutzbrief erhielten die Bürger und Kaufleute der Stadt von Kaiser Heinrich VI. im Jahre 1192. Aus Sizilien kommend, zog dessen Sohn, der junge Friedrich II., in die Stadt ein. Die zunehmend autonomen Bürger erkämpften sich so eine eigenständige, vom bisherigen Stadtherrn, dem Bischof, unabhängige Position und erhielten quasi den Status einer Freien Stadt. Dabei bedeutet völlige Reichsunmittelbarkeit, dass die Bürger Steuern nur an den Kaiser, also an das Reich zu zahlen hatten. Im Falle von Konstanz mussten sie aber zur Hälfte an den Kaiser und zur anderen Hälfte an den Bischof zahlen. 1237 wurde Konstanz erstmals als Reichsstadt genannt; Selbstverwaltung und Gerichtsbarkeit wurden zwischen Bürgern und Bischof geklärt (sogenannter Richterbrief).

Im 14. Jh. (1312) verbündeten sich die Konstanzer mit St. Gallen, Schaffhausen und Zürich, und 1388 wurden sie in den Bund der Reichsstädte am Bodensee eingegliedert. Wirtschaftlich war die Stadt ein Zentrum der Leinenproduktion und des Leinenexportes nach Italien, Frankreich und Spanien (Konstanzer Leinwand). Die Konstanzer bauten

sich zwischen 1388 und 1391 ein großes Kaufhaus (später Konzil-Gebäude) als Warenlager und -umschlagzentrum und waren Mitglied bei der Oberschwäbischen Handelsgesellschaft (Ravensburger). Nachteilig für die wirtschaftliche Entwicklung gestaltete sich die Erschließung des Gotthardpasses, denn dadurch verlagerten sich die Handelsströme auf die Route Zürich-Basel.

Von 1414 bis 1418 fand das 16. Allgemeine Konzil in der Stadt statt. Das Konzilgebäude diente nur als Ort des Konklaves, der Papstwahl; der eigentliche Sitzungssaal war das Münster. Die Wahl von Martin V. (Graf Otto Colonna) 1417 war die einzige Papstwahl nördlich der Alpen. Gleichzeitig wurde das abendländische Schisma von 1378 durch die Absetzung der Gegenpäpste beendet. Trotz der kaiserlichen Zusage eines freien Geleites wurde der Reformator Jan Hus 1415 als Häretiker vor den Toren der Stadt verbrannt. Rom wurde als Sitz des Papstes bestätigt und festgelegt. Auf dem Obermarkt erhielt der Burggraf von Nürnberg, Friedrich VI. von Hohenzollern, 1417 durch Kaiser Sigismund die Mark Brandenburg als Lehen.

Zwischen 1342 und 1429 fanden mehrere Zunftaufstände gegen das Patriziat statt. Schließlich kam es 1430 zur paritätischen Verteilung der Sitze in der Stadtregierung. Es wurden der Kleine und der Große Rat installiert. Gern hätte sich die Stadt im 15. Jh. der Eidgenossenschaft angeschlossen. Diese Möglichkeit wurde von den Landorten verhindert, weil sie ein Übergewicht der Städte befürchteten. In der Folge schloss sich Konstanz dem Schwäbischen Bund an.

1526 musste der Bischof nach Meersburg fliehen, weil durch die Brüder Blaser und Dr. Zwick die Reformation in der Stadt eingeführt wurde. 1529 wurde Konstanz Mitglied des Schmalkaldischen Bundes. Nach der militärischen Niederlage des Bundes gegen den Kaiser 1546 erfolgte die Reichsacht und der Verlust der Reichsfreiheit. 1548 wurde in der Stadt eine österreichische Garnison eingerichtet und die Landeshoheit ging an die Habsburger über. Konstanz wurde wieder katholisch und viele Protestanten mussten emigrieren. Ein österreichischer Stadthauptmann regierte von nun an diese habsburgische Landstadt. Der Bischof residierte weiter als fürstlicher Landesherr in Meersburg. Konstanz diente den Habsburgern als Bollwerk gegen eine weitere Expansion der Eidgenossenschaft nach Norden. Zur Festigung des katholischen Glaubens wurde gegen den Widerstand der Bürger ein Jesuitenkolleg gegründet (1604). Um die städtische Wirtschaft zu fördern, siedelte die Regierung Vorderösterreichs 1785 hugenottische Emigranten aus Genf an. Neue Betriebe des Textilgewerbes und der Stofffärbung bildeten die Grundlage für diesen Industriezweig im 19. und 20. Jh.

In den Wirren der napoleonischen Zeit wechselte die Landesherrschaft von Vorderösterreich auf das Großherzogtum Baden (1806). 1821 wurde der Bischofssitz in Konstanz aufgehoben und nach Freiburg im Breisgau verlegt. Die Konstanzer Region blieb bei Baden bis 1952, als das neue Bundesland Baden-Württemberg installiert wurde. Heute ist Konstanz Kreisstadt.

Stadtrundgang und Sehenswürdigkeiten: Das zwischen 1388 und 1391 errichtete Konzil-Gebäude, vormals jahrhundertlang Warenlager und Handelshaus der Kaufleute, liegt direkt am Hafen. Die Niederburg ist das älteste Stadtviertel. Es entstand hier seit der Ansiedlung des Bischofs im 7. Jh. aus den Wohnungen der bischöflichen Bediensteten und Ministerialen. Aus dem 12. bis 14. Jh. stammen die Stadthäuser der Domherren

und wohlhabenden Patrizier. Schmale verwinkelte Gassen prägen das Stadtbild um das Münster. Schöne Patrizierhäuser sind das „Haus zur Kunkel“, das „Haus zur Katz“ oder das „Hohe Haus“. Der Obermarkt diente im Mittelalter als Gerichtsstätte der Stadt, hier stand der Pranger. Die Fassade des am Obermarkt gelegenen Hauses „Zum Hohen Hafen“ ist für seine Wandbilder der Jahrhundertwende bekannt; im Mittelpunkt stehen die Belehnung des Hohenzollern Friedrich VI. mit der Mark Brandenburg und der Besuch eines anderen Hohenzollern, nämlich Kaiser Wilhelms I. im Jahr 1883. Das Rathaus besteht aus dem ehemaligen Zunfthaus der Leinweber (16. Jh.) und dem dahinter gelegenen Haus „Zum Thurgau“. Die Fassade zur Kanzleistraße wurde 1593 im venezianischen Renaissancestil umgebaut. Historische Fresken von 1864 geben Szenen der Stadtgeschichte wieder. Besonders sehenswert ist der im Renaissancestil dekorierte Innenhof. Das Alte Rathaus von 1484 steht am Fischmarkt. Vor dem Rathaus auf der Marktstätte befindet sich der 1896-1897 erbaute Kaiserbrunnen. In den Nischen der Steinpyramide sind Kaiserstandbilder von vier deutschen Dynastien vertreten: Heinrich III. (Franken), Friedrich I. Barbarossa (Staufer), Maximilian I. (Habsburg) und Wilhelm I. (Hohenzollern/Preußen). 1990 wurden neu gestaltete Büsten des Künstlers G. Rumpf aufgestellt, die die Kaiser eher karikaturistisch darstellen. Von der Ringmauer mit den über 20 Türmen und Toren sind nur noch wenige Elemente erhalten, das meiste fiel den Stadumbauten des 19. Jh.s zum Opfer. Der Rheintorturm bildete früher den einzigen Stadtzugang von Norden her über den Rhein. Erbaut wurde der Turm im 13.-15. Jh., als die alte hölzerne Rheinbrücke direkt zur Stadt führte. Der Pulverturm, auch Ziegel- oder Judenturm genannt, bildete den Eckpunkt der inneren Stadtmauer am Rhein. Das im 14./15. Jh. errichtete Stadttor an der Hauptstraße nach Süden ist heute als Baudenkmal ein Wahrzeichen von



Abb. 2: Blick auf das Schnetztor in Konstanz (Foto: J. Benz)

Konstanz. Dort begannen die Straßen in Richtung St. Gallen und Winterthur/Zürich. Der Münsterplatz ist die Keimzelle der Altstadt. Hier stand das Römerkastell, das wahrscheinlich im 4. Jh. unter Constantius Chlorus angelegt wurde. Als Kastell gehörte es zur römischen Grenzsicherung des Bodensee-Gebietes. Ausgrabungen fanden im Jahr 2003 statt und belegen die Bedeutung der römischen Besiedlung auf dem heutigen Münsterplatz. Der Bau des Konstanzer Münsters als Bischofskirche wurde vermutlich kurz nach der Gründung des Bistums um 590 begonnen. Erstmalige Erwähnung fand der Bau 780, als die Kirche der Gottesmutter Maria geweiht wurde. Der romanische Bau entstand um 1054 und wurde im 14.-16. Jh. mit Türmen und gotischen Seitenkapellen versehen. Das Langhaus wurde 1679 barock eingewölbt. Die Innenausstattung stammt ebenfalls aus der Barockzeit. Die vorromanische Rundkapelle (Mauritiusrotunde) schließt an das Münster an. Um 940 baute sie der später heiliggesprochene Bischof Konrad von Konstanz, sie ahmt im Kleinformat die Grabeskirche in Jerusalem nach. Im Gegensatz zum Bischofsdom war St. Stephan die Pfarrkirche der Bürger. Vermutlich geht sie auf eine spätrömische Versammlungshalle oder Friedhofskirche zurück. Im 15. Jh. erhielt sie ihr spätgotisches Erscheinungsbild. Viele im heutigen Stadtbild noch vorhandene Kirchen sind bauliche Relikte früherer Klöster (Augustiner, Franziskaner, Dominikaner, Benediktiner).

### **Die Insel Reichenau und das Reichskloster**

Mit 4,3 km<sup>2</sup> ist die Insel die flächenmäßig größte im Bodensee. Seit 1838 existiert ein 1.300 m langer Damm, der als Pappelallee angelegt ist und die Reichenau mit dem Festland verbindet. Neben dem Gemüsebau ist der Tourismus mit ca. 200.000 Übernachtungen Haupteinnahmequelle. Seit 2000 ist die Insel mit dem Kloster auf der UNESCO-Liste des Welterbes verzeichnet. Das Benediktiner-Kloster wurde von Pirminius gegründet und zählte neben St. Gallen und Fulda zu den bedeutendsten Klöstern der karolingischen und ottonisch-salischen Zeit.

Die fränkischen Hausmeier (ab Karl Martell) und Könige (Karl d. Gr.) unterstützten den territorialen und kulturellen Ausbau der Abtei. So fiel eine erste Blütezeit des für die Christianisierung Alamanniens wichtigen Klosters in das 8. und 9. Jh. Unter Abt Waldo (786-806) wurde die Reichenauer Gelehrtenschule gegründet. Abt Hatto I. (806-823) war Erbauer des Münsters im heutigen Mittelzell. Das Reichenauer Verbrüderungsbuch und der im Stift erarbeitete St. Galler Klosterplan entstammen dem 9. Jh. Durch Privilegien wie Immunität, Zollfreiheit, Wahlrecht und Schenkungen der deutschen Könige und Kaiser im 10. und 11. Jh. und deren Besuche erlangte die Abtei eine zweite kulturelle Glanzzeit. Berühmt sind die Schreibschule, die Historiographie, die Buchmalerei, die Goldschmiedekunst und die Außen- und Innengestaltung der Abteikirchen. Ab dem beginnenden 13. Jh. begann der geistige und materielle Niedergang der Mönchsgemeinschaft. Reformen scheiterten in einer sich stark verändernden sozialen und wirtschaftlichen Umwelt des ausgehenden hohen Mittelalters. Im 14. Jh. wurde der Klosterbesitz verpfändet (1343-1379, Abt Werner v. Rosenegg). 1540 verzichtete der letzte Abt Markus v. Knöringen auf sein Amt, die Klosteranlage und die Insel gingen in den Besitz des Bistums Konstanz über (Obervogtei). Die Mönchsgemeinschaft wurde als Priorat mit zwölf Brüdern fortgeführt. Selbstständigkeitsbestrebungen der geistlichen Gemeinschaft endeten mit der Auflösung des Klosters im Jahr 1757. 1803 erfolgte die Säkularisierung und

der Besitz kam zu Baden. Heute sind das Münster St. Maria und Markus (Abteikirche), die Kirche St. Peter und Paul (Niederzell) und die Basilika St. Georg in Oberzell Besucherziele.

## **2. Tag (Dienstag, 01.10.): Fahrt von Singen nach St. Gallen und Zürich. Rückfahrt nach Singen (Fahrtstrecke 250 km)**

Nach einer einstündigen Fahrt entlang des südlichen Bodensee-Ufers erreichten wir St. Gallen. Thematisch wurde die Geschichte der Stadt und der Abtei erläutert. Der Besuch der Abteikirche und der Stiftsbibliothek waren wichtige Informationsstandorte während des zweistündigen Stadtrundganges.

### **Sankt Gallen**

Südlich des Bodensees liegen im Alpenvorland Stadt und Kanton Sankt Gallen. Die Stadt zählt ca. 75.000, der Kanton 420.000 Einwohner. Die Landschaft wird von Molassehügeln des Fürstenlandes und der Toggenburg-Region geprägt. Im Osten bildet der Alpenrhein die Grenze, im Süden markieren Zürich- und Walensee die Ausdehnung. Bedeutende Erhebungen sind der Säntis und der Hohe Kasten. Die sogenannte aufgerichtete Molasse ist durch Bergkämme charakterisiert. Wo harte Gesteine freiliegen, bestehen diese vorwiegend aus Nagelfluh, Sandsteinen und Mergel. Die Stadt (ca. 670 m ü.M.) liegt zwischen zwei parallel verlaufenden Hügeln, dem Rosenberg im Norden und dem Freudenberg im Süden. Das Tal ist im Südwesten durch die tiefe Sitterschlucht begrenzt. Die Gewässer werden in einem unterirdischen Kanal durch die Stadt geleitet.

St. Gallen ist ein bedeutendes Zentrum der Textil-, Metallwaren- und Nahrungsmittelindustrie. Hier findet jährlich die Schweizer Messe für Land- und Milchwirtschaft (OLMA) statt. Aufgrund seiner historischen Entwicklung ist St. Gallen katholischer Bischofssitz. Weltberühmt ist die 1898 gegründete Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften. Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt hat ihren Sitz in der Stadt. St. Gallen gilt als wirtschaftliches Zentrum der Ostschweiz. Versicherungen (Helvetia), die national agierende Raiffeisen-Bank oder private Banken (Notenstein) sind hier ansässig. Über 85 % der Unternehmen in der Stadt sind im Dienstleistungssektor tätig. Die Textilindustrie mit der St. Galler Stickerei ist der historisch bedeutendste Industriezweig. Auch der Tourismus spielt eine große Rolle. 2011 verbuchten die Hotels ca. 170.000 Übernachtungen. Ab 1856 wurde die Gallsstadt an das schweizerische und internationale Streckennetz der Bahn angeschlossen. Seit 1987 entlasten Rosenberg- und Stephanshorn-Autobahntunnel die Stadt vom Durchgangsverkehr.

Die Geschichte St. Gallens beginnt mit der Legende des heiligen Gallus im Jahr 612 n. Chr., danach habe dieser Wandermönch eine Einsiedelei an der Steinach geschaffen. Otmar gründet dann an dieser Stelle im Jahr 719 das später berühmte Kloster. 747 erwähnt eine Quelle, dass das Kloster 20 Güter besäße und im Stift 53 Mönche lebten. Kaiser Ludwig der Fromme erteilte dem Kloster 816/818 die Immunität als Reichsabtei. In dieser Zeit (825) entstand auch der berühmte Klosterplan. Das 9. Jh. war das goldene Zeitalter als wichtiges Reichskloster. Wissenschaft und Buchdruckerei wurden gepflegt und das Stiftsarchiv gegründet. 895 fanden 101 Mönche Erwähnung und der Bau des karolingischen Münsters war fertiggestellt. Die Weihe des Gallusmünsters wird auf das Jahr

837 datiert. Das 10. und 11. Jh. sind Zeiten von Kriegen (Ungarneinfall 926) und Klosterbränden. Erstmals wird 926 eine villa Sancti Galli erwähnt. Mitte des 10. Jh.s, zu Zeiten Otto d. Gr., wurden Kloster und Siedlung befestigt (953/954). Der Abt war Grund- und Leibherr der Handwerker und Krämer. Aufgrund der günstigen Verkehrswege entwickelte sich die Siedlung wirtschaftlich positiv. Besonders einträglich waren die Wallfahrten zum Grab des heiligen Gallus. Von Bürgern wird in einer Quelle aus dem Jahr 1086 geschrieben. Im Zusammenhang mit dem Investiturstreit (ab 1077) zwischen Kaiser und Papst ist die Abtei Spielball der politischen Kräfte von Kaiser und Hochadel.

1170 wird erstmals ein Marktrecht erwähnt und 1228 entsteht ein Marktplatz am Heiliggeist-Spital. Schon ab 1180 konnten die Bürger für die hohe Gerichtsbarkeit einen Reichsvogt wählen. 1291 wird eine Handfeste verfasst, in der den Bürgern das Recht gewährt wird, bei Erb- und Sachangelegenheiten selbst zu entscheiden. Während der kriegerischen Auseinandersetzungen zwischen Habsburg und den Waldstätten gingen die Bürger St. Gallens ein Bündnis mit Zürich, Schaffhausen und Konstanz ein (1312). Wie überall in den süddeutschen Städten gelang es den Zünften, neue Berufs- und Verwaltungsordnungen zu erstellen sowie selbständig einen Bürgermeister zu wählen. Bedeutend in diesen politischen Auseinandersetzungen war die Weberzunft (St. Galler Leinwand). Mit dem Fürstabt verhandelte man, um politische Lösungen in der Stadtregierung zu erreichen. 1401 wurde ein sogenannter Volksbund mit Appenzell verabschiedet. Es gelang, sich von der Oberherrschaft des Abtes, der mit Österreich verbündet war, zu befreien (Appenzeller Kriege). 1454 wurde ein Ewiger Bund mit den Kantonen Zürich, Bern, Luzern, Schwyz und Zug vereinbart. St. Gallen nannte sich Stadt und Republik. Im letzten Viertel des 15. Jh.s beteiligte man sich an den Burgunderkriegen (1476 Schlacht bei Grandson) und 1499 am Schwabenkrieg. Schon 1468 wurde die Grafschaft Toggenburg vom Stift gekauft. Im 16. Jh. hatte das Textilgewerbe eine wirtschaftliche Blüte und die Bürger gaben sich eine neue Stadtverfassung. Es wurden ein 24-köpfiger Kleiner Rat und drei Stadthäupter gewählt. Im Laufe der Zeit entstand eine Vielzahl von Zunfthäusern. Ein neues Rathaus, ein Stadthaus und das Waag- oder Kaufhaus wurden erbaut.

Ab 1524 wurde in der Stadt die Reformation eingeführt. Wichtigster Repräsentant dieser Erneuerungsbewegung war der Humanist Joachim von Watt (Vadian). Konfessionell wurde die Stadt vom Stift getrennt. Nach Bildersturm und Wiedertäufer-Unruhen wurde 1531 das Stift als Mönchsgemeinschaft wiederhergestellt und es entstand ein sogenanntes Fürstentum mit Unterstützung der Habsburger (Kaiser Karl V.). Kloster und Stadt waren religiös und politisch streng getrennt. Ein Zeichen dieser Trennung war eine hohe Mauer um das Kloster (1566). Heute erinnert das Karls-Tor an diese Situation. Neuen wirtschaftlichen Aufschwung brachten hugenottische Glaubensflüchtlinge, indem sie die Baumwollindustrie und die Stickerei in St. Gallen einrichteten (ab 1685). Im 16. bis ins 18. Jh. erfolgte eine Restauration im gesamten Stiftsland. Der Abt bezeichnete sich als Reichsfürst mit Sitz im Reichstag. Unter Abt Gugger von Staudach (1740-67) wurde der gesamte Stiftsbereich, insbesondere die Kathedrale mit der Stiftsbibliothek, neu gebaut und im Inneren prunkvoll künstlerisch gestaltet.

Wie überall in der Schweiz endeten die alten gesellschaftlichen Verhältnisse und Verwaltungsstrukturen mit dem Einmarsch der Franzosen 1798. Der Abt und die Mönche verließen das Kloster und nahmen den Klosterschatz mit. St. Gallen wurde Sitz des Re-



Abb. 3: Hauptfassade (Ostfassade) der Stiftskirche in St. Gallen (Foto: J. Benz)

gierungsstatthalters im neuen Kanton Säntis. 1803 wurde ein Kanton St. Gallen gegründet. Nachdem das Klostervermögen liquidiert war, wurde das Stift endgültig aufgelöst. Aufgrund der günstigen Verkehrsverhältnisse kam es zu einem regen Wirtschaftswachstum, vor allem die Stickerei-Industrie genoss im 19. Jh. einen sehr guten Ruf.

Stadtrundgang und Sehenswürdigkeiten: Unser zweistündiger Rundgang führte uns vom Busparkplatz durch die Gassen der Altstadt mit den alten Zunfthäusern (Spiser-, Markt-, Multer-, Neu-, Schmied-, Gallus- und Kugelgasse) zum Gallusplatz und zur Kathedrale. Besucht wurden das Innere der Kirche und später die Stiftsbibliothek.

Das einstige Benediktinerkloster wird von der monumentalen Stiftskirche beherrscht. Die Kirche ist ein Hauptwerk des süddeutschen Barocks und der Vorarlberger Baumeister Peter Thumb und Johann Michael Beer, die das Bauwerk zwischen 1755 und 1766 planten und errichten ließen. In der Hauptfassade flankieren die zwei hohen Türme einen kraftvoll-bewegten, dreigeschossigen Mittelteil mit viel Schmuck und Skulpturen. Im Giebel wird die Marienkrönung dargestellt. Die Verbindung von Lang- und Zentral-

raum war ein Hauptthema der deutschen Sakralarchitektur der Barockzeit. Bei der St. Gallener Stiftskirche liegt der Zentralteil in der Mitte eines Langhauses. Die Gegenüberstellung zweier gleichlanger Längsarme wurde durch die Lage des Gallusmünsters und der Othmarkirche bestimmt, deren Krypten erhalten sind. Die Stuckarbeiten sind das Werk von Johann Wenzinger aus Freiburg i. Br., der acht Stuckreliefs im Umgang der Rotunde schuf. Das Thema stellt das Leben des heiligen Gallus dar. Herausragend ist auch das elegante Stuckdekor im Chorraum (Brüder Gigl). Die Ausstattung ist ganz auf den liturgisch bestimmenden Chorraum ausgerichtet. Es handelt sich um eine gestaffelte Kulle von Chorgitter, Seitenaltären und Hauptaltar. Die weitvorspringenden, pilasterbesetzten Wandpfeiler sind mit hohen Bögen durchbrochen und rufen damit den Eindruck der Dreischiffigkeit hervor. Die Deckengemälde stammen von Joseph Wannenmacher.

Die Stiftsbibliothek liegt im Südwestflügel der Abtei zum Gallusplatz hin. Den wunderbaren Barocksaal (1758-1767) entwarf Peter Thumb, den Stuck schufen die Brüder Gigl und die Deckengemälde Joseph Wannenmacher. Hier werden Werke der Klosterschule verwahrt, die sich vom 9. bis zum 11. Jh. zu einer der bedeutendsten Schulen Europas entwickelte. Buchmalerei, Dichtkunst und Übersetzung lateinischer Schriftsteller wurden hier gepflegt. Besonders wertvoll sind die 2.000 Handschriften aus der Blütezeit des Klosters. Kostbare Exemplare sind das Psalterium Aureum, der Casus Monasterii Sancti Galli, die Handschrift B des Nibelungenlieds, die Abrogans-Handschrift oder der karolingische Klosterplan.

Nach einer kurzen Mittagspause ging es weiter auf der Autobahn nach Zürich.

## **Zürich**

Vom Busparkplatz in der Nähe des Schweizer Landesmuseums führte die Exkursionsroute zuerst durch den Hauptbahnhof zur Bahnhofstraße. Weitere Informationsstandorte waren die Schipfe, der Lindenhof, die St. Peterskirche, das Zunfthaus „Zur Meisen“, das Fraumünster, das Grossmünster, die Niederdorfstraße, der Neumarkt und die Spiegelgasse sowie das alte Rathaus. Wesentliches Informationsziel war es, den Teilnehmern der Exkursion die historischen und funktionalen Strukturen der Stadtentwicklung bis in die Gegenwart zu erläutern. Am Abend fuhren wir wieder zurück in unser Quartier nach Singen.

Zürich ist heute die größte Stadt der Schweiz mit ca. 350.000 Einwohnern, davon sind 26% Ausländer. Die Agglomeration Zürich zählt 1,2 Mio. Einwohner, und in der Metropolitanregion leben fast 1,9 Mio. Menschen. Seit Jahren wird Zürich als eine der Städte mit der weltweit höchsten Lebensqualität und gleichzeitig den höchsten Lebenshaltungskosten in der Statistik gelistet.

Die Stadt hat sich am Nordwestende des Zürichsees am Ausfluss der Limmat entwickelt. Sie ist mit ihrer Industrie und ihren Handels- und Finanzunternehmen das wirtschaftliche Zentrum der Schweiz. 300 Banken, alle Großbanken (UBS, Credit Suisse), Versicherungen (Zurich Insurance Group, Swiss Re), die Börse, Berufs- und Wirtschaftsverbände und die Schweizer Nationalbank haben ihren Sitz in der Stadt. Im Bereich der Industrie sind es insbesondere Firmen des Maschinenbaus, der Metallverarbeitung, der Nahrungs- und Genussmittelproduktion sowie des Textil- und Bekleidungssektors. Bekannt sind auch einige Unternehmen der Medienwirtschaft und Buchverlage. Nicht un-

erheblich für die Stadtwirtschaft sind neben dem Fremdenverkehr die Messen und Kongresse. Vor allem ist Zürich auch eine Stadt der Kunst (Museen, Theater, Tonhalle, Oper und Schauspielhaus). Im Bereich der Wissenschaft sind die Universität (gegr. 1833) und die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH, gegr. 1855) weltberühmt.

Zürich liegt auf 411 m ü.M. im Tal der Limmat und im unteren Tal der Sihl, eingebettet zwischen den Höhen von Uetliberg im Westen und Zürichberg im Osten. Der Uetliberg bildet mit 869 m ü.M. die höchste Erhebung im Stadtgebiet. Von hier aus hat man ein phänomenales Panorama, das über die Stadt zum Zürichsee und bis zu den Alpen reicht. Geologisch liegt Zürich im Molassebecken des Schweizer Mittellandes. Für das Relief in der Region ist die Obere Süßwassermolasse mit den wechsellagernden harten Sandsteinbänken und den weicheren Mergelschichten entscheidend. Es entstanden die typischen Schichtstufen und -rippen. Die landschaftliche Überprägung erhielt die Region durch die Vorstöße des Rhein-Linth-Gletschers während der verschiedenen Eiszeiten. Noch am deutlichsten sind die Reliefsuren der Würm-Vergletscherung. Es entstand das Zungenbecken des Zürichsees mit seinen Moränenwällen, und das Limmat- und das Glattal füllten sich mit Schottern und Kiesen.

Im Unterschied zu vielen anderen Großstädten der heutigen Schweiz erlangte die Siedlung schon früh Stadtrechte. Das frühmittelalterliche, alemannische Zürich war eng mit dem Herzogtum Schwaben verbunden. Die Weihe des Groß- und des Fraumünsters, in der die Patrone Felix und Regula eine Rolle spielten, förderte die Stadtentwicklung. Es waren Stiftungen der deutschen Könige. Nach dem Zerfall der zentralen Gewalt im Herzogtum Schwaben und dem Aussterben der Zähringer 1218 konnte sich Zürich den Status der Reichsunmittelbarkeit sichern.

Die historischen Wurzeln der Siedlung gehen weit in die Antike zurück. Erste deutliche Spuren hinterließen die keltischen Helvetier. Auf dem Lindenhof und auf dem Uetliberg bestanden wahrscheinlich keltische Oppida. Aus der Zeit der römischen Eroberung ab 15 v. Chr. stammt der Militärstützpunkt auf dem Lindenhof, an den sich später eine Zivilsiedlung am Fuße des Berges zum See anschloss. Der offene Marktflecken (vicus) wurde Turicum genannt und fungierte auch als Zollstation. Wahrscheinlich befanden sich auf dem St.-Peter-Hügel Tempelanlagen oder ein Heiligtum. Um den römischen Vicus (ca. 300 Bewohner) gruppierten sich in einiger Entfernung Gutshöfe. An der Limmat und am See entstand ein Hafen mit regelmäßigem Schiffsverkehr. Ab 260 n. Chr. begannen die Einfälle der Alemannen. Unter Diokletian oder Konstantin I. wurde das Kastell geräumt. Vicus und Kastell bestanden wohl in bescheidenem Rahmen weiter. Neue Bevölkerungsschichten alemannisch-fränkischer Herkunft wurden hier angesiedelt. Römische Straßen, Gebäude und Infrastruktur benutzte man weiter. 853 erwähnt eine Urkunde zum ersten Mal eine Pfalz als Verwaltungssitz und die Gründung des Damenstifts Fraumünster. Berta und Hildegard, die Töchter Ludwigs des Deutschen, lebten in diesem Kloster. Etwas später im 9. Jh. wurde als Chorherrenkloster das Grossmünster gegründet. Älter als beide Stifte ist die Kirche St. Peter (etwa 857) auf der eigentlichen Siedlungsfläche von Turicum. Die alte Hauptstraße, die Marktgasse, andere krumme Gassen und der Rindermarkt sind Zeugnisse früher städtischer Siedlungsweise. 929 wird der Ort als civitas (Stadt) genannt. Auf dem Uetliberg ragte die Burg des schwäbischen Stammesfürsten empor. In der Folgezeit zeigten die ottonischen und salischen Könige

und Kaiser durch ihre häufige Anwesenheit in der Pfalz und in der Stadt, dass Zürich immer mehr zu einem Vorort des Reiches geworden war. Durch diese vielfache Hofhaltung der Herzöge und Könige war im 12. Jh. eine erste wirtschaftliche Blüte spürbar. Besonders das Gewerbe und der Seidenhandel erfuhren einen großen Aufschwung. Rechts der Limmat wurde eine neue Stadt planmäßig angelegt (Neumarkt) und es entstanden steinerne Wohntürme. Mit dem Aussterben der Zähringer 1218 avancierten Zürich und Bern zu Reichsstädten mit eigener Gerichtsbarkeit, Münzrecht und Verwaltung. Um den Siedlungsplatz Zürich wurde eine Stadtmauer gezogen. Etwa 1250 erfolgte der Neubau des Fraumünsters im gotischen Stil, die königliche Pfalz wurde geschleift und die Immunität des Damenstifts aufgehoben. 1260 feierte man die Fertigstellung der gotischen Türme des Grossmünsters.

Wie in vielen Städten entluden sich auch in Zürich im 14. Jh. die Spannungen zwischen den wirtschaftlich aufstrebenden, rechtlosen Handwerkern und den politisch bestimmenden alten Ritter- und Bürgergeschlechtern in einem politischen Umsturz. 1336 erhoben sich die Handwerker unter Führung von R. Brun und finanzieller Unterstützung von G. Müllner. Der bisherige Stadtrat wurde aus dem Amt vertrieben und eine Herrschaft der 13 Handwerkszünfte errichtet. Das Hauptresultat der sogenannten Züricher Zunftrevolution war die Zulassung der Handwerkerzünfte an der Stadtregierung und die zeitweilige Alleinherrschaft des Bürgermeisters (R. Brun). Diese Stadtverfassung blieb in ihren Grundzügen bis 1798 in Kraft. Über Jahrhunderte hinweg bestand die oligarchische Dominanz der Zünfte. In diesem so regierten Stadtstaat manifestierte sich ein wirtschaftlicher Niedergang. Der städtische Fernhandel ging zurück, das Textilgewerbe (Seide) verschwand und die Woll- und Leinenproduktion erlitt große Einbußen. Die politische Entmachtung der bisher dominierenden Kaufleute ging einher mit einer handelsfeindlichen und handwerkerfreundlichen Wirtschaftspolitik, zum Nachteil der Prosperität der Stadt.

Macht- und territorialpolitisch schloss Zürich, auch aufgrund seiner Gegnerschaft zu Habsburg, 1351 ein Bündnis mit der Eidgenossenschaft. Sehr schnell wurde Zürich aufgrund seiner politischen Organisation, seiner wirtschaftlichen Potenz und seiner verkehrsgünstigen Lage ein führender Ort der Eidgenossenschaft. Die Stadt beteiligte sich an allen wesentlichen militärischen Auseinandersetzungen gegen Österreich und Burgund. Bekannt ist der Bürgermeister Waldmann, der in den Burgunderkriegen ein wichtiger Heerführer war. In der Zeit zwischen dem 13. und 15. Jh. wurden ein Augustiner-, Franziskaner-, Dominikaner-, Dominikanerinnen- und Zisterzienserinnen-Kloster in der Stadt errichtet. Um 1500 gab es links der Limmat 300, rechts 700 Häuser. Die Stadt zählte zwischen 6.000 und 10.000 Einwohnern.

In der Hand des städtischen Rates lag die sämtliche politische Herrschaft, er war auch Macht- und Kontrollinstanz über die kirchlichen Angelegenheiten. Seit dem Ende des Schismas ab 1417 unterhielt der Stadtrat gute Beziehungen zum Papsttum, wobei der Wunsch der Päpste im Vordergrund stand, eidgenössische Söldner für ihre Italienpolitik zu rekrutieren. Am Übergang vom 15. zum 16. Jh. war das Reislaufen für Zürich und die ganze Eidgenossenschaft die größte politische und wirtschaftliche Herausforderung. Zwar profitierten das Patriziat und die Stadt finanziell vom Handel mit Söldnern, aber andererseits war ein deutlicher Bevölkerungsverlust zu verzeichnen, der zu einem Verbot

dieser Söldnerverträge führen sollte. Nach schweren Verlusten der Schweizer Truppen bei Novara (1513) und Marignano (1515) vergrößerte sich die Zahl der Kritiker am Söldnerwesen.

Zu ihnen gehörte auch Zwingli, Gemeindepfarrer am Grossmünster. Ab 1519/20 kam es zur Reformation in Zürich. Wichtigste geistliche und politische Gestalt, vor allem auch über die Grenzen der Stadt hinweg, war Huldrych Zwingli, der von 1484 bis 1531 lebte. Er liess jeweils wichtige Schritte in Disputationen vor dem Rat durch Kirchenleute kontrovers diskutieren, wonach der Rat über die Massnahmen und ihre Umsetzung selbständig entschied. Im Zuge dieser Disputationen kam es im Herbst 1523 zum Aufbegehren radikaler reformatorischer Gruppen und zur Gründung von ersten Täufergemeinden. Die Auseinandersetzungen endeten 1527 mit Hinrichtungen und der Vertreibung der Täufer. 1525 verfasste Zwingli ein erstes Glaubensbekenntnis. In dieser Zeit kam es auch zur Auflösung der Klöster und zur Übernahme kirchlicher Güter und Rechte in den städtischen Besitz. Auf dem Lande löste dies Unruhen aus. Die Bauern verlangten die Aufhebung der Leibeigenschaft und der mit ihr verbundenen Lasten, Ablösbarkeit der Grundzinsen, Abschaffung der kleinen Zehnten und die Wiederherstellung aller alten Gebräuche. Durch die Säkularisierung der Klöster und geistlichen Stiftungen gelangte die Stadt zu ausgedehntem Grundbesitz und hohen Einkünften. Mit der Reformation ging die Aufsicht über die Kirche, die Schule und das Armenwesen an die Stadt über. Zwingli selbst bekleidete nie ein politisches Amt, sondern machte seinen Einfluss von der Kanzel aus geltend. Die fünf inneren Orte der Eidgenossenschaft setzten der Reformation heftigen Widerstand entgegen. Es kam zu Bündnissen auf beiden Seiten. 1528 schlossen die reformierten Orte einen Bund zur Verteidigung der Reformation. Die katholischen Orte schlossen ihrerseits 1529 eine „christliche Vereinigung“ im Bündnis mit Habsburg. Die beiden folgenden Kappelerkriege brachten keine eindeutige Entscheidung, beendeten aber die weitere Ausbreitung der Reformation. Im Zweiten Kappelerkrieg 1531 kam Zwingli ums Leben. Der neue Glaube wurde durch Zwinglis Nachfolger Heinrich Bullinger gefestigt, der 1536 das erste Helvetische Bekenntnis der reformierten Kirche erarbeitete. Die Führung der reformatorischen Bewegung ging nach dem Tod Zwinglis von Zürich an Bern und Genf über. Die Zeit nach der Reformation beendete die stürmische Phase der militärischen Expansion der Alten Eidgenossenschaft. Weitere Erwerbungen erfolgten nur noch durch Kauf. Die konfessionelle Spaltung der Eidgenossenschaft dauerte nach den Kappelerkriegen an. Zürich wurde durch das Wirken Heinrich Bullingers zu einem Zentrum der calvinistisch-reformierten Welt. Glaubensflüchtlinge aus Frankreich und dem Tessin liessen sich an der Limmat nieder und bewirkten eine wirtschaftliche und geistige Blüte der Stadt. Sie brachten neue Wirtschaftszweige (Textilindustrie) und Wissen aus ihrer Heimat mit.

Im 16. und 17. Jh. schloss sich die städtische Bürgerschaft immer mehr nach aussen ab, indem sie ständig schärfere Vorschriften für den Zuzug von Bürgern erliess. Zürich war eine Stadt der Zünfte ohne entschiedenen Willen zur wirtschaftlichen Expansion. Das bäuerliche Hinterland genügte den Handwerkern als Absatzgebiet. Nach dem Westfälischen Frieden von 1648 nannte sich Zürich nicht mehr „Reichsstadt“, sondern selbstbewusst „Republik Zürich“. Als äusseres Zeichen dieser Stellung wurde ein neues prunkvolles Rathaus gebaut (1698). Soziale und politische Hierarchien entwickelten

sich. Die Herrschaft wurde nur von wenigen Familien ausgeübt. Immer wieder kam es zu wirtschaftlichen und politischen Unruhen in Stadt und Land. Da Zürich die Schutzmacht der reformierten Gläubigen in der Schweiz war, entstanden oft Konflikte mit den katholischen Orten, besonders mit den Altkantonen. Das 18. Jh. war eine Blütezeit des Geisteslebens und der Kultur in Zürich. Als Motor wirkten zahlreiche Gesellschaften aller Art. Viele kulturelle und wissenschaftliche Impulse kamen aus Deutschland (Gottsched, Klopstock, Wieland, Goethe, Fichte, Leibniz, Wolff). Bekannte Züricher waren Bodmer, Breitinger, Gessner, Lavater, Pestalozzi, Füssli, Pisoni. Die Konzentration von bedeutenden Persönlichkeiten in Zürich brachte der Stadt eine gewisse Berühmtheit ein. Die lange Friedensperiode im 18. Jh. steigerte den materiellen Wohlstand beträchtlich, davon profitierten insbesondere Familien, die im Großhandel mit Seide und Baumwolle tätig waren.

Mit dem Einmarsch der Franzosen und der Gründung der Helvetischen Republik 1798 endeten die alten Strukturen in Stadt und Kanton. Durch die Mediationsverfassung wurde – nach den Wirren in der Zeit der Helvetischen Republik bis 1803 – der Kanton Zürich als politische Einheit wiederhergestellt. Eine völlige Restauration der alten Verhältnisse erfolgte nach 1815. In den Tagen der Juli-Revolution von 1830 wurde auf Druck des neuen bürgerlichen Bewusstseins eine liberale Verfassung verabschiedet, die erstmals demokratischen Ansprüchen genügte. Besonders im Bildungswesen und im Zunftleben (Handels- und Gewerbefreiheit) kam es zu großen Veränderungen. Der 1833 gegründeten Universität folgte bald die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH). Zwischen 1811 und 1833 wurden die Stadtmauer und die Schanzen beseitigt, der Limmatquai mit Brücken und modernem Straßennetz angelegt. Es ist der Beginn einer sich beschleunigenden Industrialisierung. Nach dem Sonderbundskrieg stieg der Liberale Alfred Escher zu einem der bedeutendsten Politiker auf. Er gründete die Schweizerische Kreditanstalt. Besonders die Banken- und Versicherungsbranche, Handel und Verkehr entwickelten sich sprunghaft. Zwischen 1871 und 1914 wurden der Hauptbahnhof, große Bankenpaläste und das Bahnhofsviertel (Bahnhofsstraße) erbaut. Die Stadt erhielt eine moderne Infrastruktur mit dem Bau von Wasser-, Abwasser-, Gas- und Elektrizitätsversorgungsanlagen. Das Straßen- und vor allem das Eisenbahnnetz wurden enorm ausgebaut, so die Fernverbindungen ins nahe Ausland (z.B. Gotthardbahn). Bedeutend sind die wissenschaftlichen Grundlagen moderner Stadt- und Regionalplanung.

Trotz des Abrisses der Stadtbefestigung wuchs Zürich zunächst nur langsam über die Altstadt hinaus. Mit der Amtszeit von Alfred Escher begann die Periode der Großbauten. Das bürgerliche Zürich schickte sich an, die gesamte Altstadt zu „sanieren“, d.h. abzureißen und nach dem Geschmack des Historismus wieder aufzubauen (Fraumünsterpost, neues Stadthaus, Tonhalle, Börse, Hauptgebäude der ETH, Universität). Mietskasernen-Quartiere entstanden in Sihlfeld, Affoltern, Außersihl, Wipkingen, Unterstrass und Riesbach. Am Zürichberg und am Seeufer wurden Villen des Großbürgertums errichtet. Im 19. und 20. Jh. lebten in Zürich viele Repräsentanten der deutschsprachigen Literatur und der Kunst. Auch war die größte Schweizer Stadt im Ersten Weltkrieg ein Zentrum der europäischen Linken (Lenin, Rosa Luxemburg) und ausländischer Intellektueller (James Joyce, Dadaismus, Züricher Expressionismus). In den zwanziger Jahren beschleunigte sich das rasante Wachstum der Stadt. Geschäftsviertel im Stil der klassischen Moderne und des Bauhauses wurden errichtet. In den Außenbezirken entstanden gleichzeitig aus-

gedehnte Wohnsiedlungen des genossenschaftlichen Wohnungsbaus. In den Jahren 1931 und 1934 kam es zu umfangreichen Eingemeindungen. Die Bevölkerungszahl stieg vor dem Krieg auf fast 300.000 Einwohner. In den 1930er Jahren wurde Zürich ein Zielort vieler Emigranten. Im Zweiten Weltkrieg versuchte die Schweiz ihre Neutralität bewusst nach außen darzustellen. Problematisch war die wirtschaftliche Zusammenarbeit einiger Maschinenfabriken (Oerlikon, Escher Wyss) mit Deutschland.

Das Kriegsende und die Nachkriegszeit brachten einen wirtschaftlichen Boom mit Vollbeschäftigung und ein explosives Wachstum von Bebauung, Verkehr und Wohlstand. Heute hat Zürich ein modernes Verkehrsnetz mit Straßenbahnen, Stadtautobahnen und Umgehungsstraßen. Am Ende der 1960er Jahre kam es auch in Zürich zu ersten großen Studentenunruhen (Globuskrawalle). Dabei versuchte die Polizei, die Jugendbewegung mit massivem Gewalteininsatz zu zerschlagen. Die zweite Welle der Unruhen erlebte die Stadt zu Beginn der 1980er Jahre (Opernhauskrawalle). Vor allem ging es der Bewegung um alternative Jugendkultur. Es kam zu regelrechten Straßenschlachten (Autonomes Jugendzentrum AJZ). Hauptproblem des AJZ war der unkontrollierte Konsum harter Drogen. Es entwickelte sich die sogenannte offene Drogenszene (Platzspitz = „Needlepark“, Bahnhof Letten, Hauptbahnhofsbezirk).

Auf dem Gebiet der Stadtplanung endete faktisch in den 1990er Jahren der gesellschaftspolitisch gewollte Baustopp in der städtischen Kernzone. Seit 2000 werden in Zürich wieder Hochhäuser gebaut (Prime Tower, Swissmill Tower).

Der langfristige Verlust von zahlreichen Arbeitsplätzen durch das Verschwinden der Industrie wurde größtenteils durch das Wachstum des Dienstleistungssektors kompensiert. Allein bis zu 50 % der Steuereinkünfte der Stadt stammen mittlerweile aus dem Bankenbereich. Die steigende Nachfrage nach Wohnraum und die anhaltende gute wirtschaftliche Entwicklung im letzten Jahrzehnt bewirkten den Zuzug verhältnismäßig wohlhabender Bevölkerungsgruppen in die Innenstadt.

Vom Vorplatz des Bahnhofs, wo ein Denkmal von Alfred Escher die Anlage schmückt, führt die Bahnhofstraße bis zum Bürkliplatz am See. Die Geschäfte in der Fußgängerzone gehören zu den exklusivsten Europas. Wo sich die Straße zum Paradeplatz weitet, lagen im 18. Jh. der Viehmarkt und später ein Exerzierplatz. Hier befindet sich auch das Verwaltungszentrum der Schweizer Nationalbank. Zwischen Bahnhofstraße und linkem Limmatufer erstreckt sich auf einem Hügel die westliche Altstadt. Zentrum ist der Lindenhof. Hier standen die helvetische Fluchtburg, ein römisches Kastell und die kaiserliche Pfalz. Die älteste Züricher Pfarrkirche besetzt einen römischen Kultplatz. Die bis zur Reformation einzige Leutpriesterkirche der Stadt hat einen spätromanisch-frühgotischen Turm und ein barockisiertes Langhaus von 1705. Neben dem Fraumünster erhebt sich das prächtige Rokoko-Palais, das Zunfthaus Zur Meisen, von 1757. Die Fraumünsterkirche ist eine Pfeilerbasilika mit spätromanischem Chor, frühgotischem Querhaus und gotischem Langhaus (um 1250). Der Vorgängerbau stammt aus der Zeit Ludwig des Deutschen, der seiner Tochter Hildegard das Frauenkloster übergeben hatte (Ende 9. Jh.). Die Äbtissin des Klosters war bis ins Hohe Mittelalter auch Stadtregentin. Kunsthistorisch bekannt wurden die Glasfenster, die von Augusto Giacometti (1930er Jahre) und von Marc Chagall (1970) geschaffen wurden. Überquert man die Limmat auf der Rathaus-Brücke, so steht man vor dem wuchtigen Rathaus. Es wurde 1698 in einem



**Abb. 4: Blick über Limmat und Wasserkerche zum Grossmünster (Foto: J. Benz)**

Renaissance-Barock-Übergangsstil mit viel Bauschmuck erstellt. Kantons- und Gemeinderat tagen hier. Vornehme Zunfthäuser reihen sich am Limmatquai. Das Grossmünster entstand zwischen 1100 und 1200 als romanische Emporenbasilika mit erhöhtem Chor über der 1107 geweihten zweigeteilten Hallenkrypta. Dort liegen die Gebeine der Stadtheiligen Felix und Regula, die als Märtyrer ihren Tod gefunden haben sollen. Zum Schluss führte unser Rundgang noch in die Gassen der östlichen Altstadt um den Neumarkt, die Predigerkirche und den Hirschgraben.

### **3. Tag (Mittwoch, 02.10.): Fahrt von Singen nach Bern und weiter nach Luzern und Brunnen am Vierwaldstätter See (Fahrtstrecke 330 km)**

Am Morgen verließen wir unser Hotel in Singen und fuhren über Winterthur, Baden, Aarau und Olten nach Bern (A4, A1). Während der Fahrt gab es Informationen über die Entstehung des Schweizer Mittellandes, insbesondere über die holozäne und pleistozäne Landschaftsgeschichte des Einzugsgebietes der Aare. In Bern selbst wurde die Entwicklung der Altstadt dargestellt; gegen 10.30 Uhr begann unser Stadtrundgang.

#### **Bern**

In der Agglomeration wohnen rund 390.000 Menschen. Seit dem 19. Jh. ist Bern Bundeshauptstadt. Hier haben viele ausländische Vertretungen, der Weltpostverein, das Internationale Büro für Eisenbahnverkehr, die Internationale Föderation der Speditionsorganisationen und des graphischen Gewerbes ihren Sitz. Der wirtschaftliche Schwerpunkt liegt im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau sowie in der Metall-, Nahrungsmittel-, Textil- und chemischen Industrie. Für die Schweiz ist die Stadt ein wichtiger Verkehrs-

knotenpunkt. 1983 wurde die Altstadt von Bern in die Liste des UNESCO-Welterbes aufgenommen.

Die alte Siedlung liegt in 540 m ü.M. auf einem 40 m hohen Sporn in einer Flussschlinge der Aare. Im Süden erhebt sich der Hausberg Gurten und im Osten der Bantinger. Landschaftsbildender Faktor im Schweizer Mittelland ist die Aare. Geologisch liegt Bern im Molassebecken, das im Laufe des Tertiärs mit dem Abtragungsschutt der entstehenden Alpen aufgefüllt wurde. Die Gümnenen-Schichten sind für die Region prägend und bestehen aus weichen Sandsteinen und rötlichen Mergeln. Ihre Mächtigkeit kann bis zu 800 m betragen. Sie werden im Berner Mittelland von Schichten der Oberen Meeresmolasse überdeckt. Dieser feste, gebankte Sandstein enthält Glaukonit und ist als Baustein in der Berner Altstadt weit verbreitet. Über den jungtertiären Gesteinen erstrecken sich die Ablagerungen besonders der letzten Eiszeit. Sie prägen die Oberflächenformen und haben eine Mächtigkeit von wenigen Metern bis über 50 m. In den Eiszeiten stieß der Aaregletscher jeweils weit über Bern ins Mittelland vor und vereinigte sich in der Region mit dem Rhonegletscher. Beide bildeten mit dem Rheingletscher ein geschlossenes Eisstromnetz über die gesamte Westschweiz. Für die heutige Landschaft sind die würmzeitlichen Schotterfluren, die Grund- und Endmoränen die prägenden Reliefformen. Die größte Ausdehnung erreichte der Aaregletscher vor etwa 20.000 Jahren.

In der Keltenzeit dürfte im Bereich der heutigen Altstadt ein Oppidum der Helvetier existiert haben. Reste römischer Gutshöfe belegen einen gallo-römischen Vicus. Diese Siedlungsfläche wird im frühen Mittelalter als burgundischer Königshof (10. Jh.) erwähnt.

Ende des 12. Jh.s erfolgte die Gründung der heutigen Stadt im Knie der Aarehalbinsel durch Herzog Berchthold V. von Zähringen. Er war wie sein Vater Berchthold IV. Rektor Burgunds. Die *Cronica de Berno* nennt als Gründungsjahr 1191 auf Reichsboden. Der Name der Stadt wird erstmals in einer Urkunde aus dem Jahr 1208 erwähnt, seine Herkunft ist nicht eindeutig geklärt. Auf jeden Fall ist der Bär das Wappentier der Berner. Nach dem Tode des Herzogs wurde Bern 1218 Reichsstadt. König Rudolf I. von Habsburg bestätigte 1274 die Reichsfreiheit nochmals. Im frühen 14. Jh. dehnte Bern seinen Herrschaftsbereich durch Kauf und Pfandschaften kleinerer Städte und Siedlungen weiter aus. Es erfolgte auch eine erste Ausdehnung ins Oberland. Das 1341 entstandene lockere Bündnis mit den Innerschweizerischen Waldstätten wurde 1353 mit dem unbefristeten Beitritt zur Eidgenossenschaft besiegelt. Die wirtschaftlich blühende Stadt lag in den Händen einer adligen Oberschicht, die die Zünfte und ihr Mitspracherecht abwehrte. Um gegen den burgundischen und habsburgischen Adel einen Rückhalt zu haben, schloss sich Bern mit den eidgenössischen Orten Schwyz, Uri und Unterwalden 1353 zum Ewigen Bund zusammen. Das Hoheitsgebiet der Stadt wuchs nach dem Beitritt beträchtlich an. So wurden das Umland und der habsburgische Aargau bis zur Reuss 1415 erobert. Die Teilnahme an den Burgunderkriegen 1474 bis 1477 brachte Landgewinne in der Waadt. Seit dieser Zeit verstand sich Bern als souveräner Stadtstaat.

Für die Baustuktur der Stadt war der Großbrand von 1405 wegweisend. 600 Häuser wurden damals zerstört. Mit dem Neuaufbau entstand die heutige Straßen- und Bausubstanz. Fachwerk- oder Steinhäuser aus dem Berner Sandstein wurden mit den bis heute typischen Lauben versehen. Mit dem Bau des Rathauses wurde 1406 begonnen, mit dem des Münsters 1421. Der Machtzuwachs der Stadt führte auch zum Bau der Befestigungs-

anlagen der Kleinen und Großen Schanze (1622/1634). Der Käfigturm wurde in der gleichen Zeit neu errichtet. 1711 bis 1715 entstanden das Kornhaus und der Bau des Insel- und des Großen Spitals. Die barocken Neu- und Umbauten der Zunft- und Bürgerhäuser des 17. und 18. Jh.s zeugen vom Wohlstand des Staates und der Patrizierfamilien. Die Stadt sollte ein Monument und Abbild der Republik sein. Mit strengen Baubestimmungen wurde das einheitliche Erscheinungsbild der Stadt geschaffen.

1528 setzte in der Stadt, nicht aber in der Landschaft, durch die reformatorische Tätigkeit B. Hallers die Reformation ein. Die gesellschaftlichen Verhältnisse und die Gemeindeversammlung wurden vom Patriziat beherrscht. Wenige Familien erhielten Zugang zu politischen Ämtern. Diese bildeten einen eigentlichen Magistratenstand, der sich ausschließlich auf die Staatsgeschäfte ausrichtete. Zürich und Bern erlangten nach der Reformation die führende Stellung in der Eidgenossenschaft. Mit der Eroberung der Waadt 1536 gegen den territorialen Anspruch der Savoyer wurde Bern der größte Stadtstaat nördlich der Alpen.

Im Westfälischen Frieden erreichte die gesamte Eidgenossenschaft ihre staatliche Souveränität und trat aus dem Deutschen Staatenbund aus. In Bern war die Grundlage für das aristokratische Regierungssystem geschaffen. Um 1700 gab es etwa 250 regimentsfähige Familien. Die Gemeindeversammlung wurde überhaupt nicht mehr einberufen. Mitglieder des Großen Rates bildeten den Kleinen Rat, die eigentliche Regierung. Die Politik des Patriziats war regelrecht absolutistisch. Politisch gärte es im 18. Jh. auch in der Republik Bern. 1653, 1723 und 1749 kam es zu Aufständen, die blutig niedergeschlagen wurden.

1798 marschierten französische Truppen in Bern ein und beschlagnahmten das gesamte Staatsvermögen. Bern verlor territorial den Aargau und das Waadt. 1815 erhielt Bern im Zuge der Restauration, mit der das alte Herrschaftssystem wieder eingeführt wurde, neben Zürich und Luzern den Status eines Vorortes und diente abwechselnd im Zweijahresrhythmus als Regierungssitz des Staatenbundes. Im Zuge der revolutionären politischen Ereignisse 1830/1831 dankte die Patrizierregierung ab. Nach den Wahlen hatten die Liberalen die Mehrheit und eine neue Verfassung für Stadt und Kanton wurde geschaffen. Mit der Ausrufung eines schweizerischen Bundesstaates 1848 stellte sich auch die Frage nach einer Hauptstadt, in der Bundesversammlung, National-, Stände- und Bundesrat ihren Sitz haben sollten. Mit dem Neubau des sogenannten Bundesratshauses 1857 wurden Fakten geschaffen. Bern avancierte offiziell zur Hauptstadt. Während des 19. Jh.s wuchs die Stadt über die Aarehalbinsel hinaus. In den 1830er Jahren fielen die Stadtmauern und Schanzen und das Länggassquartier entstand. 1844 wurde die Nydeggbücke fertiggestellt. 1858 war der Bau der Eisenbahnbrücke beendet und der Hauptbahnhof wurde errichtet. Ende des 19. Jh.s begann die Phase der Stadterweiterung, die bis heute anhält. Eine effektive Infrastruktur im Sinne moderner Stadtplanung wurde geschaffen.

Unser Stadtrundgang begann am Hauptbahnhof (Bollwerk) und führte uns von dort zu folgenden Sehenswürdigkeiten und Informationsstandorten: Heiliggeistkirche, Spitalgasse, Käfigturm, Bärenplatz, Holländerturm, Französische Kirche, Kornhausplatz, Zytgloggeturm, Kramgasse, Rathaus, Gerechtigkeitsgasse, Nydeggkirche, Bärengraben, Junkerngasse, Erlacherhof, Plattform, Münster und Bundeshaus.



**Abb. 5: Kramgasse mit Zähringerbrunnen und Zytglogerturm (Foto: J. Benz)**

Wir starteten am Bahnhofplatz. Dieser gesamte städtische Planungsbereich um den Hauptbahnhof, die Postautostation, das Burgerspital und die barocke Heiligegeistkirche wurde in den letzten 10 Jahren völlig neugestaltet. Nach Süden öffnet sich der Platz zur Kleinen Schanze (Bundesverwaltung). Durch die Spitalgasse, vorbei am Kaufhaus Loeb, kommt man an den Bärenplatz, der zusammen mit dem Bundes- und Waisenhausplatz eine innerstädtische Nord-Süd-gerichtete Großplatzanlage darstellt. Blickfang ist der Käferturm, der den Eingang in die Marktgasse markiert. Stadttheater, Französische Kirche, Altes Zeughaus und Kornhaus liegen oberhalb der Kornhausbrücke, auf der der Verkehr von Norden in die Altstadt führt. Von dem Zytglogerturm, dem westlichen Tor der ursprünglichen Altstadt und Wahrzeichen Berns, führt die Kramgasse und in Verlängerung die Gerechtigkeitsgasse zur Nydeggbücke. Zur mittelalterlichen Trinkwasserversorgung wurden im bestimmten Abstand auf den Plätzen und Gassen Brunnen angelegt. Diese Verkehrshauptachse vom Spital bis zur Nydeggkirche mit ihren Zunfthäusern und Lauben bietet auch aufgrund ihrer Barock- und Regence-Fassaden aus dem 18. Jh. ein malerisches, städtebaulich geschlossenes Bild. Das Rathaus wurde zwischen 1406 und 1417 in burgundischer Spätgotik errichtet. Die Halle im Erdgeschoss diente ab 1488 als Kornspeicher.

Der Stadtteil um die Nydeggkirche, wo die ehemalige Zähringer Burg stand, ist die Keimzelle der städtischen Siedlung Bern, schon der Straßengrundriss und der Baustil der Wohnhäuser lassen diese Interpretation zu. Vom Bärenpark führte unser Weg durch die Junkergasse mit ihren Laubenhäusern und den alten Stadtpalais der Berner Patrizier (z.B. Erlacher Hof, 1752 erbaut). Von der Münsterplattform hat man einen guten Einblick

in das Wohnviertel der Handwerker am Ufer der Aare, der sogenannten Matte. In den 1980er Jahren wurden diese Straßenzüge nobel saniert.

Unser letzter Informationsstandort war das spätgotische Münster St. Vinzenz. Diese dreischiffige Pfeilerbasilika ohne Querhaus wurde nach Plänen des berühmten Architekten Matthäus Ensinger 1421 begonnen, der auch Bauherr in Ulm und in Straßburg war. Fertiggestellt war der Bau 1588 als reformierte Bürgerkirche. Das Figurenensemble (294 Stück) am Hauptportal hat den Bildersturm der Reformation unbeschadet überstanden. Im Inneren der Kirche sind der Chor, die Orgel und das Netzgewölbe sehenswert. Der 100 m hohe Turm wurde erst 1893 fertiggestellt.

Das Umland von Bern ist relativ dicht besiedelt (950.000 Einwohner). Das Kerngebiet des Kantons Bern ist das hügelige, 400 bis 800 m hohe Mittelland beiderseits von Aare und Emme. Aare aufwärts reicht der Kanton bis zum Hochalpenkamm des Berner Oberlandes. Bieler, Thuner und Briener See gehören zum Kanton Bern. Die Bevölkerung ist deutschsprachig und evangelisch-reformiert. Fruchtbare Böden bilden die Grundlage einer leistungsfähigen Landwirtschaft mit hohem Mechanisierungsgrad. 44 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche liegen im Berggebiet. Große Bedeutung haben Milchwirtschaft und Viehzucht. Vorherrschend in Industrie und Gewerbe sind Mittelbetriebe der Uhren-, Textil- und Nahrungsmittelindustrie (Käsereien, Großmolkereien), vor allem im Emmen-, Simmen- und Saanetal. Daneben existiert Holzverarbeitung, Elektro- und Landwirtschaftstechnik. Der Energieversorgung dienen knapp 60 Wasserkraftwerke und das Kernkraftwerk Mühleberg. Im Berner Oberland sind Gstaad, Adelboden, Grindelwald, Interlaken und viele andere Orte Zentren des Fremdenverkehrs.

Nach einer kurzen Mittagspause verließen wir Bern in östlicher Richtung. Auf der



Abb. 6: Bauerngehöft im Großen Emmental (Foto: W. Simon)

Staatsstraße Nr. 10, südlich des Napfgebirges, führen wir über Langnau im Emmental, durch das Entlbuch, im Tal der Kleinen Emme, nach Luzern. Eine kurze Stadtrundfahrt erlaubte schon, sich über die Lage Luzerns am Nordufer des Vierwaldstätter Sees ein Bild zu machen. Unser Tagesziel Brunnen am Südostufer erreichten wir am Abend. Das City-Hotel war für zwei Tage unser Quartier.

**4. Tag (Donnerstag, 03.10.): Fahrt mit dem Bus von Brunnen nach Luzern. Nach den Stadtrundgängen Rückfahrt mit dem Linienschiff (SGV) über den Vierwaldstätter See nach Brunnen (Fahrtstrecke 50 km)**

### Luzern

Die Stadt liegt am nordwestlichen Ende des Vierwaldstätter Sees beim Ausfluss der Reuss (436 m ü.M.). Die Lage zwischen dem See, dem Hausberg Pilatus und den Gipfeln der Rigi ist besonders reizvoll und begünstigte die Entwicklung Luzerns als frühes Tourismusziel in der Schweiz (ab 1840). Die Kernstadt hat 63.000, die Agglomeration 160.000 Einwohner. Augenblicklich leben etwa 30 % Ausländer in der Stadt. Apparatebau, Textilindustrie und graphisches Gewerbe prägen den Industriesektor. Der Fremdenverkehr ist der dominante Wirtschaftsbereich. Luzern zählt zu den 10 bedeutendsten Touristenzielen in Europa. Neue Museen (Verkehrsmuseum), Messen und die moderne Kongress- und Kulturhalle zeugen von den Ansprüchen Luzerns als Kulturstadt. Besonders attraktiv ist die Schifffahrt auf dem See.

Wie in der gesamten Nord- und Zentralschweiz geriet diese Region nach dem Zerfall der römischen Macht in den territorialen und politischen Einflussbereich der Alemannen. Um 710 entstand durch eine karolingische Gründung das Benediktinerkloster St. Leodegar. Die Vogtei über Murbach und Luzern hatte seit 1135 das Adelsgeschlecht der Habsburger inne. Die Gründung der Stadt erfolgte wahrscheinlich Ende des 12. Jh.s. Offenbar hat der Abt die Stadtrechte verliehen (1178). Der Ort gewann immer mehr an Bedeutung als Dreh- und Angelpunkt im wachsenden Gotthardverkehr und als Verwaltungszentrum. Luzern war im 13. Jh. durch Parteikämpfe zwischen Anhängern des Kaisers und des Papstes geprägt. 1274 wurde die Stadt unter den Schutz des Reiches gestellt. 1291 erwarb König Rudolf I. von Habsburg die Herrschaftsrechte des Klosters Murbach über Luzern durch Kauf. Zuvor hatte er schon systematisch die umliegenden Gebiete aufgekauft. Dieser Sachverhalt war auch ein wesentlicher Grund für den Widerstand der Waldstätten gegen die Politik der Habsburger. Nach dem Sieg der drei Urkantone 1315 über Österreich ging Luzern einen Bund gegen Habsburg mit den drei benachbarten Waldstätten ein (1332). In der zweiten Hälfte des 14. Jh.s betrieb Luzern eine erfolgreiche expansive Territorialpolitik. Im militärischen Zusammenspiel mit den Waldstätten und Zürich wurde in der Schlacht von Sempach (1386) die Herrschaft der Habsburger in der Region gebrochen. 1415 erhielt Luzern von Kaiser Sigismund, aus dem Haus Luxemburg, die Reichsfreiheit, baute die Territorialherrschaft aus und bildete ein starkes Glied im eidgenössischen Bund. In dieser Zeit zählte die Stadt etwa 2.000 bis 3.000 Einwohner.

Als die Reformation nach 1520 die Eidgenossenschaft spaltete, wurden die meisten Städte reformiert. Nach dem Sieg der Katholiken über die Reformierten in der Schlacht bei Kappel 1531 dominierten die katholischen Orte (Uri, Schwyz, Unterwalden, Luzern)

die Eidgenossenschaft. Später in den sogenannten Villmergerkriegen gegen die reformierten Städte wie Zürich, Bern und Basel (1656, 1712) verloren die katholischen Kantone ihre Vormachtstellung. Im 17. und 18. Jh. wuchs die Bevölkerung in Luzern nicht. Sie nahm bis zum Beginn des 19. Jh.s sogar nochmals ab. 1798 endete die alte Eidgenossenschaft. Die Herrschaft der Patrizier zerfiel. In der Helvetischen Republik war Luzern für eine kurze Zeit Hauptstadt (1798-1803). Im Sonderbundkrieg 1847 verlor die katholische Seite. Diese Geschehnisse führten zur Neugestaltung der Eidgenossenschaft zu einem Bundesstaat.

Mit dem Bau der Eisenbahnen nach Olten, Basel, Zug, Zürich und nach Süden zum Gotthard entwickelten sich Industrie und Handel. Bis 1913 vervierfachte sich die Bevölkerung. Die günstigen Verkehrsverbindungen ließen einen ersten, noch sehr exklusiven Tourismus aufkommen. Im 20. Jh. gewannen die Vororte immer mehr an Bedeutung. Luzern und sein umliegender Großraum wurden durch eine moderne Verkehrsinfrastruktur erschlossen. Aufgrund des Ausbaus der Gotthard-Strecken des Schienen- und Straßenverkehrs, deren Trassen alle das Luzerner Stadtgebiet durchqueren, sind in den letzten zehn Jahren moderne Tunnel, besonders der Reusstunnel, entstanden.

Während unserer beiden Stadtrundgänge konnten folgende Informationsstandorte besucht werden: Kapellplatz, St. Peterskapelle, Kornmarkt, Altes Rathaus, Hirschenplatz, Weinmarkt, Mühlenplatz, Spreuerbrücke, Franziskanerkirche, Regierungsgebäude (Ritterscher Palast), Jesuitenkirche St. Franz Xaver, Kapellbrücke, Kultur- und Kongresszentrum Luzern, Hofkirche, Uferquai, Bourbaki-Gebäude, Löwendenkmal, Gletschergarten, Museggmauer, Schirmerturm.

Unseren Rundgang begannen wir am Schwanenplatz mit Blick auf die St. Peters-Kapelle. Die Ursprünge der Kirche reichen bis ins 12. Jh. (1178). Mit dem Haus Zur Gilgen (1510) bildet die Kirche ein reizvolles Ensemble am Kapellenplatz mit seinem „Karnevalsbrunnen“. Durch die Kapellgasse führte der Weg zum Kornmarkt. Das Zunfthaus Zu Pfistern mit seinen Wandfresken und das Alte Rathaus im italienischen Renaissancestil mit Berner Walmdach sind bemerkenswerte Bauelemente auf dem Platz. Das Am-Rhyn-Haus (1618/1786) wurde an das Rathausgebäude angebaut und diente auch als Warenhaus. Der mittelalterliche Weinmarkt mit dem spätgotischen Mauritius-Brunnen ist der Kernbereich der Altstadt. Hier beschworen die Luzerner 1332 den Bund mit Uri, Schwyz und Unterwalden. Über den Hirschenplatz kommt man zur Spreuerbrücke am Mühlenplatz. Sie ist auch eine überdachte Holzbrücke (um 1408) wie die Kapellbrücke. Der Luzerner Kaspar Meglinger bemalte 1626-1635 Holztafeln mit Totentanzbildern, die den inneren Dachbereich schmücken. Auf der anderen Seite der Reussbrücke sind das Natur- und das Historische Museum im alten Zeughaus von 1568 untergebracht. Das Gebäude der Kantonsregierung war bis 1804 Jesuitenkolleg. Im Kern enthält es den Ritterschen Palast. Dieser private Palazzo des Bürgermeisters Ritter wurde um 1556 im florentinischen Renaissancestil erbaut, prachtvoll ist der mehrstöckige Arkadenhof.

Die Jesuitenkirche St. Franz Xaver ist eine imposante Barockkirche, die Mitte des 17. Jh.s geplant und gebaut wurde. Die Fassade zeigt noch renaissancehafte Züge mit ihren zwei Türmen. Der Innenraum wurde von Künstlern der Vorarlberger Schule gestaltet. Die überragenden Ausstattungstücke sind die Kanzel und der Hochaltar aus rotem Stuckmarmor. Das Altarbild zeigt die Glorie des Kirchenpatrons. Ein typischer Kirchen-



**Abb. 7:** Kapellbrücke mit Wasserturm in Luzern (Foto: J. Benz)

bau ist die Franziskanerkirche aus dem 13. Jh. Die Langhauswände und der Chor sind bemalt. Unser letzter Haltepunkt vor der Mittagspause war die 204 m lange Kapellbrücke. Als Teil der Stadtbefestigung mit Wasserturm ist sie die älteste erhaltene Holzbrücke Europas. Erste Erwähnungen findet man in den Quellen um 1300. Nach dem Brand von 1993 wurde sie wieder originalgetreu mit ihren 111 dreieckigen Bildtafeln restauriert. Südlich der Reussbrücke glänzen die neuen Wahrzeichen der Stadt, der neue Bahnhof (1989) und das großartige Kultur- und Kongresszentrum (1998). Hier sind der Konzertsaal und das Kunstmuseum vereint.

Nach der Mittagspause führte uns der Weg entlang des Schweizerhofquais am Nordufer zur Hofkirche St. Leodegar und St. Mauritius. Sie bildete bis ins 19. Jh. mit den Chorherrenhäusern den sogenannten Hof. Am Ort des im 8. Jh. gegründeten Benediktinerklosters entstand nach einem Brand die Renaissance-Kirche (1634-1645). Die spätgotischen Türme blieben erhalten. Sehenswert sind das Hauptportal, die Kanzel und das Chorgestühl. Beim Löwenplatz ist das Bourbaki-Panorama zu besichtigen. Es ist ein Gemälde von 110 m Länge und 10 m Höhe und zeigt die geschlagenen französischen Truppen unter General Bourbaki im Deutsch-Französischen Krieg (1871), wie sie die Schweizer Grenze überschreiten und entwaffnet werden. Das Löwendenkmal erinnert an den Tod der ca. 1.000 Schweizer Offiziere und Soldaten im Dienst von Ludwig XVI. beim Sturm auf die Pariser Tuilerien 1792. Der berühmte „Sterbende Löwe“, nach dem Entwurf des dänischen Bildhauers Bertel Thorwaldsen, wurde 1820-1821 in eine Sandsteinwand gemeißelt. Unser letzter Informationsort war die Museggmauer, die im Norden der Altstadt von 1386 bis 1408 erbaut wurde. Sie weist neun verschiedene Türme auf (Schirmer-, Zyt- und Männlirturm). In den letzten Jahren ist sie vollständig renoviert und touristisch vermarktet worden.

Nach unserem Aufenthalt in der Altstadt von Luzern fuhren wir am Nachmittag mit einem Linienschiff der Schifffahrtsgesellschaft Vierwaldstättersee (SGV) zu unserem Hotel nach Brunnen. Trotz schlechter Sicht war die zweistündige Fahrt ein Erlebnis.

### **Vierwaldstätter See**

Der See liegt 434 m ü.M., hat eine Fläche von 114 km<sup>2</sup>, ist 38 km lang, bis zu 3 km breit und im Gersauer Becken erreicht er eine maximale Tiefe von 214 m. Neben der Reuss münden noch die Muota, die Engelberge Aa und die Sarner Aa in den See. Teilbereiche sind der Urner, der Gersauer, der Luzerner, der Alpnacher und der Küßnacher See. Rigi, Uri-Rotstock, Pilatus und die Unterwaldener Berge überragen den See. Die vier Waldstätten (Uri, Schwyz, Unterwalden und Luzern) gaben den Namen. Klimatisch ist das Seegebiet vor kalten Nord- und Ostwinden geschützt. Hier wirkt sich die föhnexponierte Lage aus, an bevorzugten Stellen kommt es zu einer mediterranen Vegetation mit Edelkastanien, Feigen u.a. Die Region um den See hat eine hohe Verkehrsgunst im Zentrum der Schweiz. Schon früh entwickelte sich daher an der Gotthardroute ein bedeutender Tourismus. Auch der See selbst mit seinem lebhaften Schiffsverkehr ist sehr attraktiv.

### **5. Tag (Freitag, 04.10.): Fahrt über die Axenstrasse (Urner Seeuferstrasse) ins obere Reusstal, über den Furkapass zum Rhonegletscher. Weiterfahrt nach Fiesch und Seilbahnfahrt zum Eggishorn (Aletschgletscher). Nachmittags Ankunft in Brig (Fahrtstrecke 140 km)**

Unser erster Informationstopp war auf dem Furka-Pass. Die Sicht war relativ gut, so dass man das gesamte Gebirgs Panorama des Gotthardmassivs überblicken konnte. Der Pass, der in 2.429 m ü.M. liegt, verbindet das Urserental (obere Reuss) im Kanton Uri mit dem Bezirk Goms im Kanton Wallis. Auf ihm verläuft die Europäische Wasserscheide zwischen Mittelmeer und Nordsee. Schon seit der Antike ist der Pass bekannt. Auf Saumwegen wurden besonders seit dem Mittelalter Waren wie Salz, Wein, Felle und Getreide transportiert. 1864 bis 1866 wurde mit Bundesmitteln (Militär) eine 40 km lange Straße erbaut auf welcher erst eine Pferdepost und später ein Postauto verkehrte. 1925 wurde die Furka-Eisenbahn eröffnet, die aber nicht wintersicher war. Der Scheiteltunnel lag in 2.160 m ü.M. 1982 wurde der wintersichere Furka-Basistunnel in Betrieb genommen.

Nur wenige Kilometer unterhalb des Passes, schon im Wallis, liegt beim Hotel Belvedere der Zugang zur Eiszunge des Rhonegletschers. An diesem Standort wurde über die Reliefformen des Gletschers, über seinen Wasserhaushalt, über den Einfluss des Klimas auf die Veränderungen der Eismassen und über die Geschichte der Vergletscherung seit der letzten Eiszeit referiert. Der Rhonegletscher ist ein Talgletscher im Quellgebiet der Rhone. Er ist ca. 10 km lang und bedeckt eine Fläche von etwa 17 km<sup>2</sup>. Nach einem Höchststand in der Kleinen Eiszeit (da reichte die Zunge noch bis in die Talebene von Gletsch auf rund 1.800 m ü.M.) schmilzt er seit der Mitte des 19. Jh.s kontinuierlich ab. Der Gletscher entsteht am Südwesthang des Winterbergmassivs am Dammastock auf rund 3.600 m ü.M. Die Gletscherzunge befindet sich derzeit in rund 2.200 m ü.M., oberhalb eines steilen Felshangs. Hier entspringt die Rhone (Rotten). Vom Hotel Belvedere an der Passstraße sind die heutige Gletscherzunge und die Eisgrotte gut erreichbar. Der Rhonegletscher ist einer der am besten erforschten Gletscher. Erste geodätische Vermessungen begannen 1874. Seither existiert eine fast durchgehende Beobachtungsreihe. Im Durchschnitt zieht er sich 8,5 m

pro Jahr zurück und seine vertikale Mächtigkeit nimmt um ca. 25 cm ab. Während der letzten Eiszeit erreichte der Rhonegletscher zusammen mit seinen Seitengletschern seine maximale Ausdehnung. Er füllte das gesamte Walliser Tal mit einer bis zu 2.000 m mächtigen Eismasse und vereinigte sich mit den Gletschern der Walliser und Berner Alpen zu einem riesigen Eisstromnetz. Im Bereich des Genfer Sees teilte er sich in zwei Arme. Der eine führte weiter rhonetalabwärts bis in die Gegend von Lyon, der andere vereinigte sich mit dem Aaregletscher in der Region um Bern und gemeinsam füllten sie das gesamte Mittelland und z.T. auch Bereiche des Juras aus. Moränenschutt und große Findlinge aus Granit und Gneis der Walliser Alpen sind Zeugen dieser mächtigen Eisbewegungen.

Gegen 11.15 Uhr erreichten wir den Ort Fiesch und die Talstation der Fiescher Seilbahn. Von hier aus ging es bei gutem Wetter auf das Eggishorn (2.927 m ü.M.), das eine prächtige Aussicht auf den Großen Aletschgletscher bietet. Dieser ist der flächenmäßig größte (81 km<sup>2</sup>) und längste (23 km) Gletscher der Alpen, er befindet sich auf der Südabdachung der Berner Alpen. Der Ursprung liegt in etwa 3.800 m ü.M. in der Jungfrau-Region. Die drei Firnströme Aletschfirn, Jungfraufirn und Ewigschneefeld vereinigen sich am Konkordiaplatz und fließen dann als eine Eisstromzunge zusammen talabwärts. Am Konkordiaplatz erreicht das Eis eine Mächtigkeit von etwa 900 m. Die Breite des Gletschers wird mit ca. 1,5 km, seine Geschwindigkeit mit rund 180 m pro Jahr angegeben. Das Ende des Eisstromes liegt in rund 1.560 m ü.M. Hier entspringt der Bach Massa.

In seinem Hochstadium während der Kleinen Eiszeit erstreckte sich der Gletscher ca. 2,5 km weiter talabwärts. Seit 1850 hat die Eisdicke um stellenweise 100 m abgenommen. Interessant sind Untersuchungen über den Einfluss von Klimaschwankungen auf die Eismasse des Gletschers. Die Längenschwankungen in der Vergangenheit können sogar eine



Abb. 8: Blick vom Eggishorn auf den Aletschgletscher (Foto: J. Benz)

Rekonstruktion aller größeren Klimaveränderungen der letzten 4000 Jahre erlauben. Dabei nutzt man das Freilegen alter Baumstämme, die der Gletscher ehemals überfahren hat. Mit Hilfe der Dendrochronologie und der Radiokohlenstoffdatierung kann eine zeitliche Abfolge der Bewegungen des Gletschers bestimmt werden. Bis 1200 v. Chr. war er wesentlich kleiner als heute. Zwischen 1200 bis 1100 v. Chr., 850 bis 750 v. Chr. und 350 bis 250 v. Chr. sind Vorstöße registriert worden. Dabei ist der Aletschgletscher kleiner gewesen als heute, so auch in der Zeit zwischen 100 v. Chr. und 250 n. Chr. Ab 300 ist die Gletscherlänge vergleichbar jener des 19. Jh.s.

Nach den ausführlichen Informationen und Interpretationen der geomorphologisch-glaziologischen Sachverhalte konnten sich die Reiseteilnehmer in herbsterlicher Sonne bis zum frühen Nachmittag entspannen. Am späten Nachmittag erreichten wir unser Hotel in Brig. Vor dem Abendessen wurde noch ein kleiner Rundgang im alten Stadtkern organisiert. Er führte vor allem zum Stockalper-Schloss.

### Brig

Die Stadt Brig, 680 m ü.M., liegt im oberen Rotten- bzw. Rhonetal am Fuße des Simplon. Der Ort hat als Gemeinde Brig-Glis ca. 10.000 Einwohner. Maschinenbau, Teigwaren und Strickereien prägen die industrielle Wirtschaft. Die Stadt ist Verkehrsknotenpunkt am nördlichen Zugang zum Simplontunnel und -pass. Besonders hat sich der Fremdenverkehr entwickelt. Das 1215 erstmals erwähnte Brig war eine unbefestigte Markt- und Zollstätte des Bischofs von Sitten. Sehenswert ist die barocke Kollegiumskirche der Jesuiten. Sie wurde 1685 vollendet und später klassizistisch verändert. Prunkvoll erstreckt sich in der Altstadt das Gebäude des Stockalper-Palastes (1658-78) mit einem Arkadenhof und



Abb. 9: Innenhof des Stockalper-Schlusses in Brig (Foto: J. Benz)

mächtigen, von vergoldeten Zwiebelhauben bekrönten Türmen.

Kaspar Stockalper vom Thurm wird in den Quellen als Walliser Kaufmann, Bankier, Militärunternehmer, Politiker und Bauherr charakterisiert. Er wurde 1609 auf der Stockalp am Simplon geboren und starb 1691 in Brig, mit 81 Jahren. Die Stockalp wurde schon seit Generationen von der Familie bewirtschaftet. In jungen Jahren erhielt er seine schulische und akademische Ausbildung am Jesuitenkolleg in Freiburg (Fribourg). Nach seiner Ausbildung ließ er sich als Notar und Gemeinderat in Brig nieder. Der vielsprachige Jurist hatte durch seine Reisen Kontakte mit Handelshäusern in Burgund, Frankreich und den Niederlanden, besonders in Antwerpen. Als „Sohn des Simplon“ erkannte er die strategische Bedeutung des Passes von Oberitalien nach Burgund und den Niederlanden. Deshalb investierte er in den Ausbau der Saumstraße über den Pass und organisierte den Waren- und Personenverkehr. Er sicherte sich in den folgenden Jahren das Transportmonopol über diese Strecke. Spekulationen und Handel vermehrten sein Kapital. Er wurde Bergwerksbesitzer, handelte mit Söldnern, baute Verkehrswege aus und wurde 1670 zum Landeshauptmann gewählt. Er war Gönner von Kirchen, Spitälern und Klöstern und finanzierte vielerorts den Kirchenbau. Reichtum und Macht stellte er in seinem Palast in der Altstadt von Brig zur Schau. Ab 1676 begann der Niedergang. Ihm wurden von Seiten des Landtages Betrug und Korruption vorgeworfen. Unter Todesdrohungen wurde er gezwungen, sich schuldig zu bekennen. Er musste sein Hab und Gut sowie Waffen- und Salzvorräte abgeben und ein hohes Lösegeld zahlen. Auch der Palast und andere Liegenschaften wurden ihm entrissen. Schließlich floh er ins Exil nach Domodossola. Als sich die politischen Verhältnisse in Brig wieder geändert hatten, kehrte er dorthin zurück.

### **Simplonpass und Simplontunnel**

Der Pass verbindet in 2.006 m ü.M. das Rhonetal mit dem Val d'Ossola in der Region Piemont und dem Lago Maggiore. Auf dem Pass ist ein altes Hospiz. Auf der Südseite folgen das Dorf Simplon und die Grenzgemeinde Gondo. Spittel und das Lagerhaus Stockalper-Turm in Gondo erinnern an das Wirken von Kaspar Stockalper. Mit seinem Sturz als Landeshauptmann 1678 verloren Brig und der Simplon schlagartig an Bedeutung. Der Pass bekam erst wieder überregionale Bedeutung, als Napoleon 1801-1805 eine befestigte Passstraße bauen ließ. In den 1970er und 1980er Jahren wurde die Straße großzügig mit Tunneln, Galerien und Brücken winterfest ausgebaut. Jährlich passieren den Übergang rund 80.000 Lastwagen (2007).

Der fast 20 km lange Simplontunnel ist ein zweiröhriger Doppelspur-Eisenbahntunnel. Autoverladestationen sind in Brig (Wallis) und in Iselle di Trasquera (Piemont). Die Einspurröhren wurden 1898-1905 und von 1912 bis 1921 erbaut. Nach mehrjährigen Verhandlungen zwischen Schweizer, italienischen und französischen Firmen und Kapitalgebern wurde ein Vertrag zum Bau und Betrieb des Tunnels geschlossen. Nach vielen Schwierigkeiten erfolgten der Durchschlag 1905 und die Betriebsaufnahme im Mai 1906. Die Elektrifizierung lag in den Händen der Firma Brown, Boverie & Cie. (BBC). 1922 wurde der Parallelsohlstollen fertig. Seit Ende der 1980er Jahre wurde der Bau eines rund 35 km langen Simplon-Basistunnels zwischen Brig und Domodossola erwogen. Vorerst werden die Zufahrtsstrecken von Bern und Lausanne sowie von Novara und Mailand ausgebaut, so dass die Reisezeiten verkürzt werden können.

## **6. Tag (Samstag, 05.10.): Fahrt von Brig nach Sion (Sitten) und weiter nach Täsch/Zermatt. Am Abend zurück nach Brig (Fahrstrecke 130 km)**

Am Vormittag stand ein Stadtspaziergang in Sion auf dem Programm. Er führte durch die Altstadt zur 100 m höher gelegenen Burg Valeria mit der Basilika Minore Notre-Dame-de-Valere. Auf dem Rückweg gab es noch genügend Zeit, um die Kathedrale und die Theodulskirche zu besuchen. Während der Fahrt nach Sion wurde über die Natur- und Kulturlandschaft und die Geschichte des Wallis anhand von Karten informiert.

### **Das Wallis (Le Valais)**

Das Wallis tritt 1815 der Eidgenossenschaft bei und erreicht als Kanton seine heutige territoriale Größe. Hauptsiedlungsgebiet ist das Rhonetal (röm. Rhodanus) und seine Seitentäler (z.B. Matter-, Saastal). Für die Entwicklung der Kulturlandschaft ist die Ost-West-Erstreckung des Haupttales von Bedeutung. So sind die südexponierten Sonnenhänge die bevorzugten Siedlungs- und landwirtschaftlichen Nutzflächen, während an den Nordhängen der Wald sich bis in die Unterhangbereiche zieht. Aufgrund der geschlossenen Hochgebirgsumrahmung von 3.000-4.500 m NN hat sich ein günstiges mildes Klima entwickelt. Im Regenschatten der Berge sind die Niederschläge in den Tälern gering und durch Föhnwetterlagen ist die jährliche Sonnenscheindauer hoch. Die Schneegrenze liegt zwischen 3.200 und 3.300 m ü.M.

Das Wallis wurde in vorrömischer Zeit von mehreren Keltenstämmen, u.a. von den Sedunern, bewohnt. Die vollständige Eroberung der Westalpen erfolgte durch Tiberius und Drusus (15 v. Chr.). Unter Kaiser Claudius wird das Wallis eine eigene Provinz mit dem Namen Vallis Poenina (47 n. Chr.). Besonderen Wert legten die Römer auf den Ausbau der Straßen, besonders der Passstraße über den Großen St. Bernhard. Basisstation im Rhonetal war die Stadt Forum Claudii Vallensium (Martigny). In nächster Nähe des Municipiums, in Acaunus (Saint-Maurice), erlebte der spätere Hl. Mauritius als Legionär sein Martyrium. Ab 350 lässt sich der allmähliche Niedergang der römischen Macht feststellen. Das Municipium wird oft in den Quellen als Octodurus erwähnt. Ab 350 setzt sich das Christentum gegen die gallisch-römischen Religionen durch. 381 wird vom Hl. Theodor von Octodurus und von einer bischöflichen Kathedrale berichtet. Die Passion der Märtyrer von Acaunus ist die erste schriftliche Quelle der Legende des Hl. Mauritius und der Thebäischen Legion.

443 wurden unter Aetius die Burgunder in der Westschweiz angesiedelt. Mit dem Tod des Aetius endete die römische Herrschaft in Gallien. Das Wallis wurde dem burgundischen Königreich eingegliedert. Der Ort Acaunus entwickelte sich durch die Gründung des Klosters Saint-Maurice im Jahr 515 zu einem bedeutenden Zentrum des frühen Christentums im Alpengebiet. 534 wurde das Königreich Burgund ein Teilreich im fränkischen Reich der Merowinger. 583 zogen die Langobarden durch das Wallis. 585 wurde das Bistum Sion gegründet. Von hier ging die Christianisierung des Oberwallis aus. Kirchenrechtlich gehörte es zum Erzbistum Tarentaise in Savoyen. Ab ca. 800 wanderten die Alemannen allmählich aus dem Berner Oberland ein. Sie benutzten die Wege über den Grimsel-, Gemmi- und Lötschenpass.

888 wurde unter König Rudolf I. in Saint-Maurice das neue Königreich Burgund gegründet. Die Grafschaft Wallis war Teil dieses Königreiches. Der letzte Burgunderkönig,

Rudolf III., überließ die Grafschaft Wallis dem Bischof von Sitten als Lehen. Nach dem Aussterben der burgundischen Dynastie wurde der deutsche König Konrad II. rechtmäßiger Erbe. Das Wallis wurde Teil des Reiches und der Bischof von Sitten gleichzeitig auch weltlicher Reichsfürst. Es erfolgte eine rasche Alemannisierung. Die Bergtäler wurden zur Sicherung der Alpenpässe und der Urbarmachung des Landes besiedelt. Die Sprachgrenze zwischen Romanisch und Deutsch verschob sich bis Ende des 12. Jh.s nach Leuk. Im 11. und 12. Jh. vergrößerte sich der Einfluss der Grafen von Savoyen im Wallis. Sie setzten ihre Bischöfe auf den Stuhl von Sitten.

Um 1200 begannen vom Oberwallis aus die Walserzüge. Sie sollten die noch freien Gebiete des Alpenraums besiedeln, so beispielsweise die Südtäler über den Passen. Die Walserkultur lebt in vielen der von ihnen besiedelten Orte noch heute in Brauchtum, Baustil, Dialekt und Tradition weiter. Die Walserzüge endeten im 14. Jh. Im 12. bis 14. Jh. etablierte sich im Oberwallis ein Landadel wie z.B. die Herren von Turn (Niedergesteln) oder die Herren von Ornavasso (Naters). Oft waren sie mit den Grafen von Savoyen gegen den Bischof in Sitten verbündet. Die Landbevölkerung war mit der Stadt Bern verbündet und unterstützte den Bischof gegen den Adel, der bei Leuk entscheidend geschlagen wurde (1296). In einem Friedensvertrag (1301) wurde festgelegt, dass das Oberwallis in Absprache mit dem Bischof in den Händen der Landleute blieb. Zwar gab es in der Folgezeit weitere Anstrengungen Savoyens, das Gebiet in seinen Besitz zu bringen, jedoch gelang es den Landleuten, ein Schutzbündnis gegen die Grafen abzuschließen. Die sogenannten Zenden beriefen sich auf ihre Reichsunmittelbarkeit. Diese Zenden entstanden vermutlich aus den Großpfarreien und den bischöflichen Verwaltungsbezirken des Wallis. Die sieben Zenden waren Goms, Brig, Visp, Raron, Leuk, Siders und Sitten. Im Spätmittelalter entwickelten sie sich zu eigenständigen Kleinstaaten mit eigenen Richtern, Verwaltungsräten etc. Sie schlossen auch eigene Verträge ab, beispielsweise über die militärische Nutzung von Söldnern. Die Bürger- und Freiheitskriege zogen sich von 1342 bis 1392 hin. Die Souveränität der Zenden wurde endgültig anerkannt. Der Landrat des Wallis wurde nun stärkste politische Kraft in Konkurrenz zum Bischof von Sitten. Die wichtigste Adelsfamilie waren die Freiherren von Raron.

In den Kriegen gegen Savoyen, den Bischof von Genf und den Herzog von Burgund (Karl der Kühne) siegten die Walliser im Bündnis mit den Eidgenossen. Sie eroberten das Unterwallis bis nach Saint-Maurice, das bis 1792 Untertanenland der Republik der sieben Zenden blieb. Auch in den Verhandlungen mit dem Herzog von Mailand kam es zu kriegerischen Auseinandersetzungen, die letztlich im Friedensvertrag von 1495 geregelt wurden. So wurde die Grenze endgültig bei Gondo festgelegt. Bis zur Reformation beherrschte Matthäus Schiner (1465-1522), Bischof von Sitten, die Geschicke des Wallis als Diplomat und Realpolitiker im Bündnis mit Mailand und der Eidgenossenschaft. In der Auseinandersetzung um den richtigen Glauben während der Reformationszeit ab 1535 kam es zum Krieg zwischen dem Herzogtum Savoyen und Bern. Die Truppen der sieben Zenden kämpften auf der katholischen Seite und eroberten die Gebiete im Rhonetal bis zum Genfer See. Im Frieden zwischen Bern und Savoyen 1564/69 blieb das Unterwallis in den Händen der sieben Zenden als katholisches Untertanenland. Gleichzeitig setzten sie ihre Unabhängigkeit vom Bischof durch. Bis 1798/99 verharrte das Wallis ohne große soziale und politische Veränderungen. Unter dem Einfluss der französischen Revolution kam es zu Unruhen im

Unterwallis, der Landvogt wurde vertrieben und in der Pfynschlacht unterlagen die Walliser. Das war das Ende der Republik der sieben Zenden. Nach dem Zusammenbruch der französischen Herrschaft wird auf Empfehlung Österreichs der Anschluss des Wallis an die Eidgenossenschaft vereinbart. 1845 schließt sich der Kanton mit den sechs anderen katholischen Kantonen zum Sonderbund zusammen. Im sogenannten Sonderbundkrieg 1847 haben die katholischen Truppen das Nachsehen gegenüber den eidgenössischen unter der Führung von General Dufour. Die Verfassungen des neuen Bundesstaates ab 1848 versuchen einen Ausgleich zwischen den Konfessionen herbeizuführen.

In der zweiten Hälfte des 19. Jh.s wird das Rhonetal im Oberen und Mittleren Wallis mit Bundesmitteln vor Hochwassern gesichert. Gleichzeitig können zusätzliche landwirtschaftliche Nutzflächen gewonnen werden. Mit der Eröffnung des Simplontunnels 1905 und der Verbindung nach Bern über die Lötschberglinie 1913 gab es eine direkte Bahnverbindung von Bern nach Mailand. Zwischen 1930 und 1960 wurde nach weiteren Hochwasserkatastrophen eine zweite Rhonekorrektur nötig. Eine dritte Maßnahme dieser Art, die bis 2030 dauern soll, wird im Zusammenhang mit dem Ausbau der Autobahn bis Brig erfolgen.

### **Sitten (Sion)**

Sitten (Sion) ist die Hauptstadt des Kantons Wallis (Valais) und hat ca. 26.000 Einwohner. Der Ort liegt am rechten Ufer der Rhone und wird von zwei Felsen überragt, die die Burg Valeria und das Schloss Tourbillon tragen. Der eine Felsen ist aus Quarzit (611 m ü.M.), der Felsen von Tourbillon besteht aus hämatithaltigem Kalk (658 m ü.M.). Dazwischen schiebt sich ein Sattel aus kohleführendem Schiefer. Tourbillon wurde ab 1294 erbaut und 1477 erneuert. 1788 wurde die bischöfliche Buranlage durch Brand zerstört. Die Burg Valeria hat ihren Ursprung um 1100 und wurde v.a. im 13. Jh. erbaut. Im Bischofsschloss illustriert das Kantonale Museum für Geschichte die politische, kulturelle und wirtschaftliche Vergangenheit des Wallis seit dem Ende der Römerzeit.

Die bereits in römischer Zeit als Sedunum bezeugte Siedlung Sitten wurde 585 Bischofssitz und entwickelte sich unter bischöflicher Herrschaft im 12. Jh. zur Stadt. 1840 wurde Sion Kantonshauptort. Uhrenindustrie, Elektroapparatebau und Tabak- und Holzverarbeitung prägen heute das Wirtschaftsspektrum. In der Umgebung wird Wein angebaut. Als Kunst- und Kulturstadt ist Sion Ziel eines regen Fremdenverkehrs.

Die malerische Altstadt lohnt mit ihren Wohn- und Geschäftshäusern, ihren Sakral- und Profanbauten einen Aufenthalt. Das Rathaus stammt von 1665. Beachtung verdient auch das Haus Supersaxo (1505). Georg Supersaxo war Landeshauptmann aus dem Kanton Uri und hieß Jörg auf der Flue (1450-1529). Von der Place de la Planta, wo das klassizistische Regierungsgebäude steht (1815), führt unser Stadtpaziergang durch die Altstadt aufwärts bis zur Kirchenburg Valeria mit der Kollegiatskirche Notre-Dame-de-Valere, die aus dem 12. und 13. Jh. stammt. Diese schlichte romanisch-gotische Pfeilerbasilika erhebt sich auf römischen Grundmauern. Im Chor sind romanische Kapitelle, Wandgemälde und der Lettner bemerkenswert. An der Gegenseite befindet sich eine Schwalbennest-Orgel, die als älteste noch bespielbare Orgel der Welt gilt. Unweit des bürgerlichen Zentrums liegt das sakrale Areal der Bischofsstadt. Die Kathedrale Notre-Dame-du-Glarier stammt aus dem 15. Jh., während der mächtige Turm romanisch ist

(12. Jh.). Der wertvolle Kirchenschatz mit Reliquiaren aus dem 8.-10. Jh. wird im Musée de L'Évêché neben dem Bischofspalast ausgestellt. Die benachbarte spätgotische Kirche St. Théodule wurde im Auftrag des mächtigen Kardinals Matthäus Schiner 1512 begonnen, konnte aber erst 200 Jahre später vollendet werden.

Am Nachmittag war unser Exkursionsziel Zermatt. Mit dem Bus fuhren wir bis Täsch, wo moderne Parkhäuser und ein völlig neues Bahnterminal entstanden sind. Der Shuttle-Zug brachte uns zum Bahnhof Zermatt. Während eines kleinen Rundgangs durch die Bahnhofstraße und das alte Dorf wurde die Entwicklung der Siedlung von den Anfängen bis zur Gegenwart vorgestellt. Danach hatten die Teilnehmer der Exkursion genügend Zeit, den Ort samt nächster Umgebung individuell zu erkunden.

## **Zermatt**

Zermatt ist einer der bedeutendsten und bekanntesten Fremdenverkehrsorte der Schweiz und Europas. Heute wohnen dauerhaft etwa 5.800 Menschen dort. Der Siedlungsplatz Zermatt liegt im Oberen Mattertal in ca. 1.600 m ü.M. am Nordostfuß des Matterhorns. Durch die hohen Berge, die in den Hauptwindrichtungen die Niederschläge abschirmen, und durch das lokale Relief ist das Klima trotz der Meereshöhe mild. Etwa 700 mm Jahresniederschlag fallen im Dorf, auf den Gipfeln des Monte Rosa beträgt die Regenmenge demgegenüber 4.100 mm. Die Waldgrenze liegt bei 2.200 bis 2.300 m ü.M. Auf dem Gemeindegebiet liegen noch einige kleine Weiler wie Winkelmatten, Blatten, Findeln oder Zmutt, jeweils mit eigenen Kapellen. Früher wurden sie als Sommersiedlungen genutzt. Durch Zermatt fließt die Matter Vispa, deren Quellbäche von den Gletschern kommen (Gorner-, Trift-, Findelgletscher). Oberhalb von Zermatt gibt es noch einige Toteis-(Berg-)Seen wie Riffel-, Schwarz- oder Grünsee.

Siedlungsspuren gehen bis in die Jungstein- und Bronzezeit zurück. Der Theodulpass war mit Saumtieren problemlos zu übersteigen. Um die Zeitenwende soll es weder Gletscher noch ewiges Eis gegeben haben. 1280 wird die Siedlung erstmals als Pratobornum erwähnt, was so viel wie „Matte im Quellgebiet“ heißt. In dieser Zeit wird auch eine erste Pfarrei genannt. Zwischen dem 15. und 17. Jh. kauften sich die Walserfamilien von verschiedenen Feudalherren des Rhonetals frei. Sie gründeten eine „Bürgergemeinde“, die bis heute eine praktisch geschlossene Gesellschaft darstellt und die Geschicke Zermatts in der Hand hält.

Im 19. Jh. beginnt ein bescheidener Tourismus. 1854 wird auf dem Riffelberg gebaut, 1855 das Hotel Monte Rosa eröffnet. Die Besteigung des Matterhorns 1865 ist gewissermaßen der Startschuss für den Aufstieg als Alpensport-Zentrum und weltberühmter Touristenort. 1891 wird die Bahnstrecke von Visp nach Zermatt eröffnet, 1898 die Zahnradbahn auf den Gornergrat (3.089 m ü.M.) eingeweiht. Erste Skikurse sind im Angebot. In den 1930er und 1940er Jahren besuchen mehr Gäste den Ort im Winter als im Sommer. Durch den Tourismus ist Zermatt im Lauf der Zeit stark gewachsen, vor allem bis in die 1990er Jahre. Heute gibt es 124 Hotels sowie zahlreiche Gästebetten in Ferienwohnungen, insgesamt rund 17.500. Im Sommer bietet Zermatt ein Wanderwegenetz von mehr als 400 km an. Millionen von Menschen verbringen ihren Urlaub in der Region um den Monte Rosa.

Das Skigebiet gliedert sich in die Bereiche Matterhorn glacier paradise, Schwarzsee paradise, Sunegga paradise und Rothorn paradise. Mit dem angegliederten Gebiet von



**Abb. 10: Blick über den Kirchplatz in Zermatt in Richtung Bahnhofstraße (Foto: W. Simon)**

Breuil-Cervinia (Piemont/Italien) stehen dem Wintersportler 63 Bergbahnen und 300 Pistenkilometer zur Verfügung. Das Gebiet Matterhorn glacier paradise ist Kern des Sommerskigebiets. Es ist das größte und höchstgelegene seiner Art in Europa.

Die Straßen von Zermatt sind für den privaten Autoverkehr seit 1931 gesperrt. Das bestehende Fahrverbot haben die Stimmberechtigten von Zermatt in den Jahren 1972 und 1986 bestätigt. Die 6 km lange Strecke zwischen Täsch und Zermatt darf nur mit Spezialgenehmigung befahren werden. Die Fahrzeuge der Feriengäste müssen für die Dauer des Aufenthaltes in Täsch abgestellt werden.

**7. Tag (Sonntag, 06.10.): Fahrt über den Simplonpass nach Stresa (Lago Maggiore). Bootsfahrt zur Isola Bella und weiter nach Verbania-Pallanza. Abends mit dem Bus nach Cannobio (Fahrtstrecke 130 km)**

Thematische Schwerpunkte während des Tages waren nochmals die Gletscher der Waliser Alpen, die Entstehung der Oberitalienischen Seen, die Verkehrsgeographie der Schweiz als europäisches Transitland (Simplonstrasse, Simplonbahntunnel) und der Tourismus am südlichen Lago Maggiore.

### **Der Lago Maggiore**

Der Lago Maggiore (dt. Langensee) liegt in den italienischen Regionen Lombardei und Piemont (80 %) sowie im Kanton Tessin (Ticino) (20 %). Hauptzu- und -abfluss ist der gleichnamige Fluss Ticino, der bei Magadino in den See mündet. Sein Mündungsgebiet,

die Bolle di Magadino, stellt ein artenreiches Naturschutzgebiet dar. Weiter westlich mündet die Maggia. Weil sie viel Geschiebe aus dem Hinterland mit sich brachte, reicht ihr Delta weit in den See hinein. Seine Fläche beträgt 212,5 km<sup>2</sup>, er ist 66 km lang, bis zu 10 km breit und hat eine größte Tiefe von 372 m. Wie die anderen oberitalienischen Seen entstand er beim Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher. Vor allem sein Nordteil ist von hohen Felswänden umgeben. Die südlichen Höhenzüge sind die würmeiszeitlichen Endmoränenstaffeln des Ticino-Gletschers.

Größte Stadt am See ist Verbania. Südlich davon weitet sich der See zum gleichnamigen Golf, wo der Toce in den See mündet. Verbania mit heute knapp 30.000 Einwohnern entstand 1939 durch die Vereinigung der Orte Intra und Pallanza. Sehenswert sind die landschaftlich schön gelegenen Botanischen Gärten der Villa Taranto; mehr als 20.000 aus aller Welt importierte Pflanzen und seltene europäische Arten lassen sich hier studieren.

Am Golf liegt Stresa, das mit seinen Belle-Epoque-Villen und -Hotelpalästen heute noch den Charme eines mondänen Kurortes ausstrahlt. In Stresa befindet sich die Villa Pallavicino mit ihrem Park und einem Zoologischen Garten. Bekannt geworden ist die Stadt durch historisch bedeutsame Konferenzen (1935, 1958). Stresa vorgelagert sind drei der fünf Borromäischen Inseln: Isola Bella, Isola dei Pescatori und Scoglio della Malghera. Der Isolino di San Giovanni und die Isola Madre gehören zum Stadtgebiet von Verbania.

Von der Fischerei im Lago Maggiore leben mehrere Berufsfischer. Der Ertrag im Jahr liegt bei etwa 150 Tonnen. Für den Tourismus ist auch die Passagierschiffahrt wichtig, die seit 1852 existiert. Heute verkehren rund 25 Schiffe auf dem See. Cannobio ist ein beliebtes Ausflugsziel am Westufer des Sees. Sehenswert sind der historische Stadtkern, die Pfarrkirche San Vittore mit romanischem Turm und die Wallfahrtskirche Santissima Pietà. Sie wurde 1575 bis 1614 unter dem Patronat des Bischofs Borromäo erbaut.

### **8. Tag (Montag, 07.10.): Fahrt von Cannobio nach Locarno, weiter nach Bellinzona und Lugano. Abends Rückkehr nach Cannobio (Fahrtstrecke 120 km)**

Unser erstes Ziel an diesem Morgen war die Innenstadt von Locarno. Auf dem zweistündigen Rundgang wurden Informationen über die historische Stadtentwicklung und die Bedeutung Locarnos für den Fremdenverkehr im Tessin gegeben.

#### **Locarno**

Die Siedlung Locarno hat sich auf dem Schwemmfächer der Maggia am Nordufer des Lago Maggiore entwickelt. Der Seespiegel liegt bei etwa 196 m ü.M. Heute zählt die Stadt fast 15.000 Einwohner. Davon sind rund 5.000 Personen Ausländer, besonders Italiener. Zur Stadtgemeinde gehört auch der östlich an den See anschließende Teil der Mündungsebene des Ticino (Tessin). Dieser Piano di Magadino wurde ursprünglich landwirtschaftlich genutzt. Heute prägen Industrie, Gewerbe und der Flugplatz das Landschaftsbild. Neben industrieller Produktion im Bereich des Textilgewerbes und der Elektronik steht der v.a. sommerliche Tourismus im Mittelpunkt der wirtschaftlichen Aktivitäten.

Das Gebiet um Locarno war bereits in keltischer und römischer Zeit besiedelt. Wegen seiner verkehrsgünstigen Lage wird der Ort schon 786 erstmals erwähnt. Zur Zeit Kai-

ser Friedrichs I. Barbarossa erlangte die Stadt Reichsfreiheit. Später, 1342, kam Locarno an die Mailänder Visconti. Das mittelalterliche Schloss der Visconti, im gotischen und italienischen Frührenaissance-Stil erbaut, war eine große Festungsanlage im Tessin. Zu Beginn des 16. Jh.s wurde die Stadt von den Schweizern erobert und war von 1513 bis 1798 eidgenössische Landvogtei. Seit 1803 gehört Locarno zum Kanton Tessin.

Unser Stadtrundgang begann auf der langgestreckten Piazza Grande. Um den Platz ziehen die eleganten Arkadenhäuser, die im lombardischen Stil des 19. Jh.s erbaut wurden, die Blicke der Besucher an. Die Altstadt, die sich westlich der Piazza Grande anschließt, wird von vielen Patrizierhäusern des 16. und 17. Jh.s geprägt. Die Burg der Visconti ist der Rest einer sehr viel größeren Anlage, die von den Eidgenossen 1532 geschleift wurde. Bis 1798 war sie Sitz der Landvögte. Baugeschichtlich sind der Arkadenhof und die Renaissance-Loggia erwähnenswert. Oberhalb des Castello steht die ehemalige Klosterkirche San Francesco, eine dreischiffige Basilika mit Renaissancefassade, die bis ins 13. Jh. zurückgeht. Nicht weit entfernt erhebt sich die katholische Hauptkirche Sant'Antonio Abate, die am Ende des 17. Jh.s im barocken Stil erbaut wurde. Südlich der Piazza Grande folgen die rechtwinklig angelegte Neustadt und der Stadtgarten (Giardini Pubblici) mit dem Belle-Epoque-Kursaal (1910), dem Theater, dem Grand Casino und dem Palazzo della Conferenza (Palazzo del Pretorio), wo 1925 die Friedenskonferenz zwischen Deutschland und sechs benachbarten Staaten stattfand. Die dort geschlossenen sogenannten Locarno-Verträge sahen ein Sicherheitssystem im Rahmen des Völkerbundes vor. Über der Stadt thront die Kirche Santa Maria Assunta (Madonna del Sasso = Felsenmadonna). Nach der Überlieferung soll ein Franziskanermönch hier 1480 eine Marienerscheinung gehabt haben. Erbaut wurde die Kirche zu Anfang des 17. Jh.s. Leider fehlte uns die Zeit, um mit der Seilbahn zur Kirche (355 m ü.M.) und weiter auf die Alpe Cardada (1.350 m ü.M.) zu fahren. Von der Terrasse der Kirche und der seitlichen Arkadengalerie hat man einen prächtigen Blick über Locarno und den Lago Maggiore.

Nach einer kurzen Kaffepause auf der Piazza Grande fuhren wir gegen Mittag weiter zum 25 km entfernten Bellinzona. Unser erster Informationsstopp war dort die Festung Castello Grande.

## **Bellinzona**

Bellinzona ist heute die Hauptstadt des Kantons Tessin und liegt in einer Höhe von 230 m ü.M. Mit ihren 18.000 Einwohnern (Agglomeration 36.000 E.) ist die an der Gotthardbahn gelegene Stadt Kultur- und Verkehrsmittelpunkt der italienischen Schweiz. Die Industrie umfasst Brauerei, Linoleumfabrik, Holzverarbeitende und Papierindustrie. Auch der Fremdenverkehr ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.

Bellinzona (dt. Bellenz) wird Ende des 6. Jh.s erstmals erwähnt. Bis Ende des 12. Jh.s waren die Bischöfe von Como Stadtherren. 1242 kam die Stadt unter die Herrschaft der Herzöge von Mailand. Ende des 15. Jh.s eroberten die Eidgenossen die Stadt. Sie wurde von den drei Inneren Orten von 1503 bis 1798 regiert. Hier unterhielten sie ihre Burgen. Das Castello Grande wurde von Uri beherrscht. Die aus dem 12. Jh. stammende Burg wurde ab 1242 ausgebaut. Die zu Schwyz gehörige Burg stammt aus der 2. Hälfte des 15. Jh.s. Das Castello Montebello, im Besitz des Kantons Unterwalden, wurde ab 1479 ausgebaut. Von den kirchlichen Gebäuden sind San Biagio mit seinen mittelalterlichen



Abb. 11: Blick auf die befestigte Anhöhe des Castelgrande in Bellinzona (Foto: J. Benz)

Fresken (14.-15. Jh.) und Santa Maria delle Grazie mit Kreuzgang zu erwähnen. Diese Kirche eines Minoritenklosters besitzt Renaissance-Wandmalereien. Unser kurzer Aufenthalt beschränkte sich auf den Besuch des Castelgrande, der Altstadt und der Kirche Santi Pietro e Stefano. Die Altstadt hat ihren lombardischen Charakter bewahrt. Das Rathaus (Municipio) an der Piazza Nosetto entstand mit seinem eleganten Innenhof erst 1924, allerdings nach altem Vorbild. Bürgerhäuser aus dem 18. Jh. prägen mit Arkaden, Portalen und Balkonen die Gassen und Plätze. Die Kollegiatskirche Santi Pietro e Stefano wurde als Renaissance-Bau Anfang des 16. Jh.s errichtet. Prunkvoll ist das barocke Innere. In den drei Burgen befinden sich heute Museen, in denen die mittelalterliche Wehrarchitektur aus- und vorgestellt wird. Sie sind heute UNESCO-Weltkulturerbe.

Am frühen Nachmittag fahren wir auf der A2 weiter zum 25 km entfernten Lugano.

### Lugano

Lugano ist mit ca. 54.000 Einwohnern (Agglomeration 100.000 E.) die größte Stadt des Tessins. Die Stadt liegt am Ufer des Luganer Sees in 272 m ü.M. Dank des Klimas und der landschaftlichen Lage ist der Ort ein bedeutendes Fremdenverkehrszentrum. Standseilbahnen führen auf die ufernahen Aussichtsberge Monte Brè (925 m ü.M.) und Monte San Salvatore (912 m ü.M.). Westlich von Lugano liegt in Agno der Flughafen. Aufgrund der günstigen geographischen Lage ist die Stadt ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt.

Textil- und High-Tech-Industrie sind die gewerblichen Schwerpunkte. Bedeutend ist Lugano als Finanzzentrum, nach Zürich und Genf nimmt es den dritten Rang in der Schweiz ein. Die Museumslandschaft wird überregional geprägt von der Villa Heleneum

für Außereuropäische Kulturen und von der Villa Favorita in Castagnola, wo die Stiftung Thyssen zuhause ist.

Erste urkundliche Erwähnung fand die Siedlung im 6. Jh., als von einem befestigten Ort Lanis geschrieben wurde. Im 10. Jh. war der Ort ein bedeutender Markt des Hochstifts Como. Seit 1335 wird die Familie Visconti aus Mailand als Besitzer von Lugano erwähnt. 1512 eroberten die Eidgenossen die Stadt, die danach bis 1798 Sitz eines eidgenössischen Landvogtes war. Seither gehört sie zum Kanton Tessin. Lugano ist seit 1971 ein selbständiges exemtes Bistum, getrennt vom Bistum Basel.

Unser kurzer Spaziergang durch Lugano begann im Stadtpark (Parco Civico) und an der Seepromenade, wo sich die Biblioteca Cantonale, das Museo di Storia Naturale, der Palazzo dei Congressi und die Villa Ciani befinden. Die Villa Ciani ist im 18. Jh. im barocken Stil auf dem Platz erstellt worden, wo das von den Eidgenossen 1512 zerstörte Castello di Sforza stand. Das Zentrum der Altstadt bilden die Plätze um das 1845 im klassizistischen Stil erstellte Rathaus (Palazzo Civico). Um die Piazza della Riforma gruppieren sich repräsentative Häuser der zweiten Hälfte des 19. Jh.s. Die Fußgängerzone in der Altstadt mit der Via Nasta und der Via Pessina sind ein wahres Einkaufsparadies. Kunsthistorischer Höhepunkt eines Besuches ist wegen ihrer Fresken die spätgotische Kirche Santa Maria degli Angioli. Sie wurde in der Zeit zwischen 1499 und 1515 als Kirche eines 1848 aufgehobenen Minoritenklosters erbaut. Von der Terrasse vor der Kathedrale San Lorenzo hat man einen herrlichen Blick über Altstadt, Gebirgslandschaft und See. Beeindruckend ist die vorgeblendete Renaissance-Fassade, die zwischen 1500 und



Abb. 12: Ausblick vom Park der Villa Ciani auf den See und Monte San Salvatore (Foto: S. Hachenberg)

1517 entstand. Der Ursprung der Kirche geht bis ins 13. Jh. zurück. Im Kern romanisch, wurde sie in der zweiten Hälfte des 13. Jh.s gotisch umgebaut. Augenblicklich wird das gesamte Innere renoviert.

### **Kanton Tessin (Ticino)**

Amtlich heißt der Kanton Repubblica e Cantone Ticino. Das Tessin macht den größten Teil der italienischen Schweiz aus. Er liegt auf der Südseite der Alpen und hat eine Fläche von 2812 km<sup>2</sup>. Ein Viertel nimmt felsiges Hochgebirge ein, ein Drittel ist mit Wald bestockt. Luganer See (Lago Ceresio) und Lago Maggiore (Langensee) prägen mit ihren Wasserflächen die Tessiner Landschaft. Der Fluss Ticino (Tessin) gab dem Kanton seinen Namen. Er entspringt am Nufenenpass (Gotthard-Massiv) und sammelt als Hauptfluss viele kleinere und größere Nebenflüsse wie den Brenno oder die Maggia. Bei Pavia mündet der Ticino als wasserreichster Zufluss in den Po. Landschaftlich spricht man von den Gebieten nördlich des Monte Ceneri (Sopraceneri) und südlich davon (Sottoceneri). Unter der reichhaltigen Flora besonders erwähnenswert sind die ausgedehnten Wälder von Edelkastanien. Zudem gedeihen im Tessin unzählige Palmen und andere mediterrane Pflanzen. Bekannt ist das Tessin auch für seine guten Reben, die auf sehr günstigen Kalkböden wachsen.

Im Kanton leben derzeit etwa 330.000 Menschen. Davon geben 81 % als Muttersprache Italienisch an. Ein großer Teil der Bevölkerung spricht daneben auch lokale Dialekte, die zur lombardischen Sprachgruppe gehören. Eine Besonderheit stellt die Walsergemeinde in Bosco dar, in der Deutsch gesprochen wird. 79 % der Menschen gehören der römisch-katholischen Kirche an. 7 % sind Protestanten. Seit dem beginnenden 20. Jh. findet eine „Entvölkerung der Bergtäler“ statt. Mitte des 19. Jh.s lebte noch ein Drittel der Bevölkerung in Bergdörfern über 600 m ü.M., heute sind es noch 7 %.

Das Pro-Kopf-Einkommen in dem Kanton beträgt laut Schweizer Statistik ca. 45.000 Franken. Es wird zu etwa 70 % im tertiären, 30 % im sekundären und 1,3 % im primären Sektor erwirtschaftet. Der Kanton ist stark vom Tourismus abhängig. Landschaftliche und klimatische Reize (Berge, Seen, mediterranes Klima und Pflanzenwelt, italienisches Flair) sowie die sprichwörtlichen „Schweizer Tugenden“ können im Tessin genossen werden.

Der Kanton Tessin führte seit seiner Gründung einen „Kampf“ gegen die Isolierung vom Rest des Landes. Enorm viel Finanzkapital wurde zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse investiert. Mit der Eröffnung des St. Gotthard-Bahntunnels 1882 wurde erstmals eine ganzjährige Verbindung mit der restlichen Schweiz geschaffen. Erst in den 1960er und 1970er Jahren eröffneten der San-Bernardino- (1967) und der Gotthard-Strasentunnel (1980). Momentan ist der 57 km lange Gotthard-Eisenbahn-Basistunnel (als längster Eisenbahntunnel der Welt) im Bau, der die Fahrzeit von Zürich nach Mailand auf 2,5 Stunden verkürzen wird. Der Tunnel soll 2016 fertiggestellt sein.

Im Mittelalter wurde die Region von den Bischöfen von Como und den Herzögen von Mailand beherrscht. Während der Feldzüge Anfang des 15. Jh.s kamen erste Teile des Landes unter eidgenössische Herrschaft (Uri). Später um 1500 eroberten die Urkantone Uri, Schwyz und Unterwalden die gesamte Region südlich des Gotthards. Locarno, Lugano, das Maggiatal und Mendrisio wurden 1512 eingegliedert. Bis 1798 waren diese Städ-

te und Tallandschaften Gemeine Herrschaften der gesamten Alten Eidgenossenschaft. Nach der kurzen Zeit der Helvetischen Republik wurde das Tessin 1803 zum vollgültigen Schweizer Kanton aufgewertet. Die innenpolitischen Spannungen, besonders im Zusammenhang mit den Verfassungsbeschlüssen und der Hauptstadtfrage, fußten auf dem Gegensatz zwischen den Klerikalen (Sopraceneri) und den Liberalen (Sottoceneri). Bis zum Ende des 19. Jh.s entflammte ein Kulturkampf um die richtige Gesinnung von Lehrern und Beamten sowie um die Kirchenpolitik in der Eidgenossenschaft. In der Zeit des italienischen Faschismus und ihrer Irredenta-Politik, forderte die Regierung in Rom die Angliederung des Tessins an Italien (1938). Der Beginn des Zweiten Weltkrieges machte die Angriffspläne der italienischen Armee obsolet.

**9. Tag (Dienstag, 08.10.): Fahrt von Cannobio durch den St. Gotthard-Tunnel über Luzern nach Basel. Weiterfahrt auf der A5 bis Marburg (Fahrstrecke 550 km)**

Auf der Rückreise im Bus gab es nochmals Gelegenheit, einige grundsätzliche Informationen über den Ausbau des Nord-Süd-Transits über die Alpen zu geben. Die Gotthardstrecke eignet sich als Thema für diesen Sachverhalt hervorragend, besonders die Planung und Durchführung des Baues des Basistunnels.

**Literatur**

Baedeker Allianz-Reiseführer (2010): Schweiz. Ostfildern.

BILDUNGSHAUS SCHULBUCHVERLAGE (Hrsg.) (2001): Diercke Weltatlas. Braunschweig.

DONGUS, H. (1998): Endmoränenkomplexe und Schmelzwasserrinnen des eiszeitlichen Rheingletschers im Südwestdeutschen Alpenvorland. In: MARBURGER GEOGRAPHISCHE GESELLSCHAFT (Hrsg.): Jahrbuch 1997: 146-168. Mit einer Karte „Eiszeitliche Moränenwälle und Schmelzwasserrinnen im Oberen Schwaben, Hegau und Thurgau“. [Der Aufsatz enthält eine ausgezeichnete interpretierende Beschreibung der Landschaften um den Bodensee.]

DONGUS, H. (2003): Das Relief der Alpen. Marburger Geographische Gesellschaft. Marburg.

FEZER, F. (Hrsg.) (1979): Topographischer Atlas Baden-Württemberg. Neumünster.

KINDER, H. & W. HILGEMANN (1998): dtv – Atlas der Weltgeschichte, Bd. 1 u. 2. München.

KONFERENZ DER KANTONALEN ERZIEHUNGSDIREKTOREN (EDK) (1994), bearbeitet von Ernst Spiess (Hrsg.): Schweizer Weltatlas. Nachgeführte Ausgabe.

Michelin – Der grüne Reiseführer (2011): Schweiz. München.

MÜLLER, M. (Hrsg.) (1965): Baden-Württemberg. Handbuch der historischen Stätten. Stuttgart.

REDAKTION WELTALMANACH (Hrsg.) (2012): Der neue Fischer Weltalmanach 2013. Frankfurt.

REINHARDT, V. (2001): Geschichte der Schweiz. Beck Wissen. München.

REINHARDT, V. (Hrsg.) (1996): Schweiz. Handbuch der historischen Stätten. Stuttgart.

SCHÖNENBERG, R. & J. NEUGEBAUER (1997): Einführung in die Geologie Europas. Freiburg/Br.

WEBER, R. & H.-G. WEHLING (2007): Geschichte Baden-Württembergs. Beck Wissen. München.

## 1.4 Allgemeine Beiträge, Berichte und Mitteilungen

### 1.4.1 W. DÖPP & H. NÖDLER: Epochen des Schweizer Tourismus – mit besonderer Berücksichtigung des Hochgebirgsraumes

#### Einleitung

Der Tourismus – und nicht zuletzt der Ausländerreiseverkehr – hat in der Schweiz eine lange Tradition (seit dem ausgehenden 19. Jh.) und gehört zu den wichtigen Einnahmequellen des Landes. Die zentrale Lage in Europa, die außerordentlich gute Erreichbarkeit und Verkehrserschließung sowie die vielen unübertroffenen Naturschönheiten haben die Schweiz zum Fremdenverkehrsland par excellence und ihren Namen zu einem Gattungsbegriff gemacht, den man überall in der Welt für schöne Landschaft verwendet. Auch wenn heute, an den Besucherzahlen gemessen, viele Reiseländer die Schweiz weit überrundet haben, können sie qualitativ ihr Niveau noch lange nicht erreichen. Das hohe Preisgefüge für touristische Leistungen mag sogar helfen, die Schweiz vor einem allzu massenhaften Ansturm zu bewahren. Die Anfänge des modernen Tourismus der Schweiz vollzogen sich im Hochgebirgsraum. Besonders in den Bergregionen ist der Tourismus heute der wichtigste Arbeitgeber.

#### Entwicklungsphasen des Schweizer Alpen-Tourismus

##### Anfänge/Frühzeit/vortouristische Phase (bis 1780)

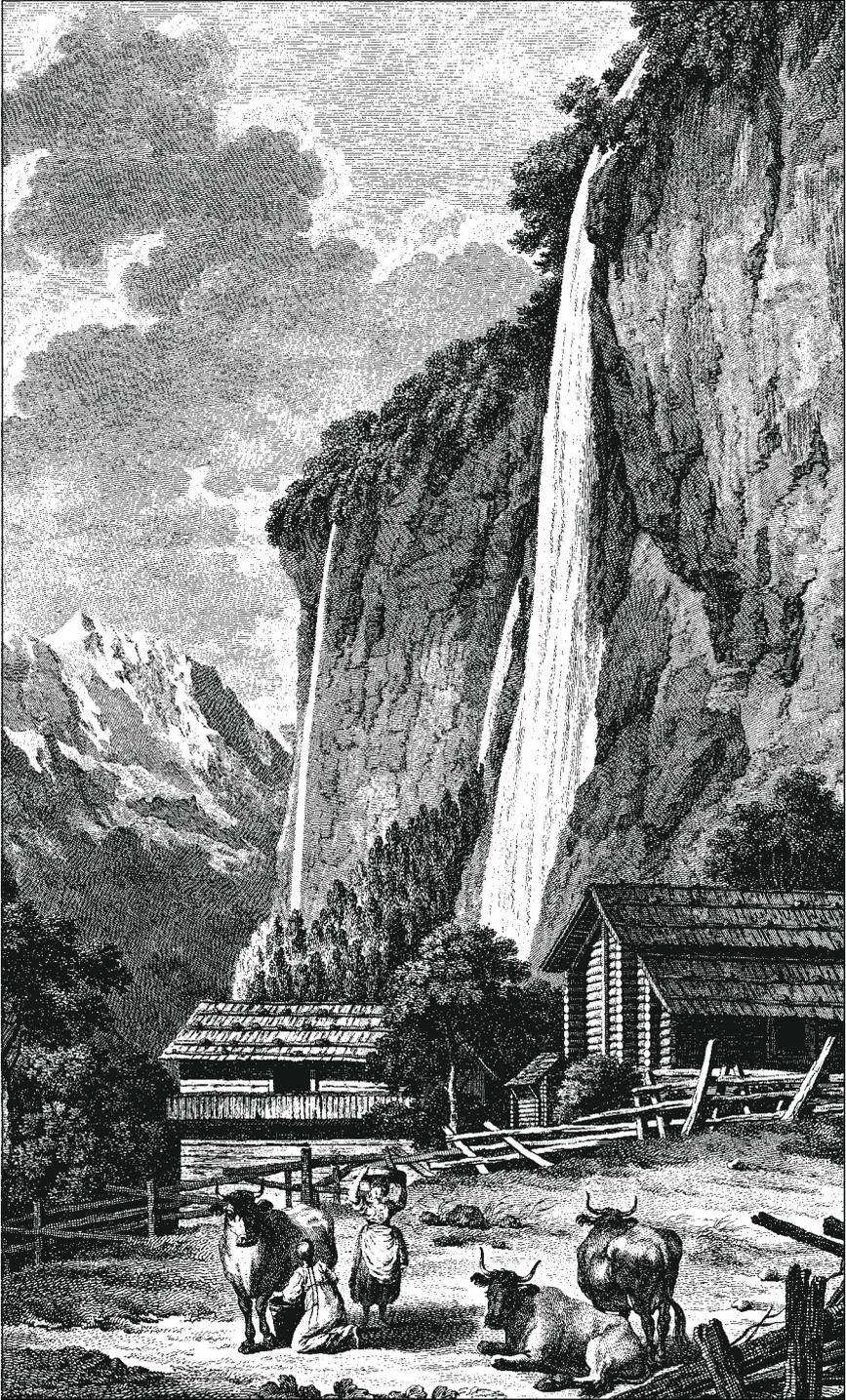
Touristen kannten die Schweiz, insbesondere den Hochgebirgsraum, bis in die Neuzeit hinein nicht. Es waren Säumer (d.h. Treiber von Lasten- und Packtieren, nämlich Pferden, Eseln, Maultieren), Handelsreisende und Pilger, die durch das Land zogen. Ihnen folgten wagemutige Naturforscher, die den „Merkwürdigkeiten“ auf die Spur gingen: Berge, Schluchten, Wasserfälle, Seen und Gletscher auf so engem Raum begeisterten die Humanisten. Kriegswirren in Europa setzten den Entdeckungsfahrten vorübergehend ein Ende, erst im ausgehenden 17. Jh. kam es wieder zu einem neuen Aufschwung.

Im 18. Jh. streiften die Romantiker durch Europa, verarbeiteten ihre Eindrücke in Malerei und Literatur und trugen dazu bei, dass sich das Reisen aus Lust und nicht mehr nur aus wissenschaftlichen Gründen etablierte. Das Lobgedicht „Die Alpen“ von Albrecht von Haller beeinflusste die Wahrnehmung der Schweiz in der intellektuellen Welt Europas. Jean-Jaques Rousseaus „Nouvelle Héloïse“ pries schwärmerisch die Naturschönhei-

##### Abb. 1: Lauterbrunnen

Im Verlauf seiner zweiten Schweiz-Reise (September 1779 - Januar 1780) kommt Goethe ins romantische Tal von Lauterbrunnen/Berner Oberland. Der berühmte Staubbach-Wasserfall, der mit nebliger Gischt rd. 300 m über dunkle, senkrechte Felswände herunterfällt, inspirierte den Dichter zum Vergleich der menschlichen Seele mit dem natürlichen Kreislauf des Wassers und des menschlichen Schicksals mit dem Wind. Damit war der Keim für das Gedicht „Gesang der Geister über den Wassern“ gelegt.

Le Barbier's Stich von 1780 dokumentiert das ästhetische Empfinden der touristischen Alpenpioniere: Die Darstellung der idyllischen Sphäre im Vordergrund (Häuser, Stadel, Schindeldächer, Balkon, Zäune, Rinder, Menschen) verstärkt den Gegensatz zu der als übermächtig wahrgenommenen Naturumgebung (Schlucht/glaziales Trogtal, Fels- und Eisregion). (Quelle: Abbildung aus W. BÄTZING 1984, S. 104)



ten am Genfer See. Viele suchten daraufhin Chillon und Clarens (Montreux) auf, um den Handlungsort des Romans zu begutachten.

### **Entdeckungszeit (zwischen 1780 und 1880)**

In der „Entdeckungszeit“ besuchen erst wenige Touristen das Hochgebirge, und der Alpenurlaub ist mehr ein Abenteuer als ein Erholungsaufenthalt. Die touristischen Infrastrukturen sind – mit Ausnahme der traditionellen See-Uferorte (z.B. Montreux, Brienz, Thun, Locarno, Lugano) und Badeorte (z.B. Sankt Moritz-Bad, Schuls/Scuol, Leukerbad, Lenk) – im Allgemeinen äußerst bescheiden und das Interesse konzentriert sich auf wenige Punkte, wie Zermatt, Grindelwald, Sankt Moritz, Davos.

Junge Adlige und Bürgerliche, vor allem aus England, unternahmen zum Abschluss ihrer Ausbildung im 18. und 19. Jh. eine Reise durch Europa, selbstverständlich nicht ohne Zwischenstation in der Schweiz. Die Berge übten auf die vornehmlich jungen Herren eine besondere Faszination aus. Die Genfer See-Region, das Berner Oberland sowie die Zentralschweiz galten damals als Hauptreiseziele. Nach 1815 entstanden die ersten Berggasthäuser: 1816 auf der Rigi, 1823 auf dem Faulhorn (damals das höchstgelegene Gasthaus Europas), 1835 auf der Wengenalp, 1838 auf der Kleinen Scheidegg mit Blick zur Eigernordwand und 1840 auf dem Briener Rothorn.

Nach 1800 begannen risikobereite Alpinisten die Schweizer Bergriesen zu bezwingen. Mit der Erstbesteigung der Jungfrau 1811 und des Faulhorns 1812 setzte die Erfolgsgeschichte der Gipfelstürmer ein, die 1865 mit der dramatischen Besteigung des Matterhorns einen ersten Höhepunkt fand. Die Jahre zwischen 1854 und 1865 werden als die „goldene Zeit des Alpinismus“ angesehen. Vorwiegend britische Bergsteiger, meist reiche Angehörige höherer Berufsstände, Akademiker oder gar Adlige, erklimmen in den Alpen schwindelerregende Höhen. 1854 gründeten englische Alpinisten den Alpine Club in London, 1863 folgte in der Schweiz der Schweizer Alpen-Club (SAC), der nicht mehr vorrangig auf Erstbesteigungen, sondern auf die Erforschung des Hochgebirges auf breiter Basis sowie auf seine Erschließung mit Unterkünften ausgerichtet war.

*Anfang des 19. Jh.s kamen immer mehr Besucher ins Saastal und nach Saas-Fee. Der Tourismus wurde allmählich zur festen Einnahmequelle. Das erste kleine Gasthaus wurde 1833 in Saas-Grund eröffnet, 1856 folgte das erste richtige Hotel. Es entwickelte sich eine rudimentäre touristische Infrastruktur, die sich vor allem an den Bedürfnissen der Alpinisten orientierte. Beispielsweise entstanden Schmieden, die sich auf die Herstellung von Eispickeln für Bergsteiger spezialisierten. Einheimische boten sich als Führer für die Besteigung der Viertausender oder als Naturkundeführer an. – Saas-Fee liegt umrahmt von der Mischabel-Bergkette, die insgesamt 13 Viertausender umfasst. Gegen Mitte des 19. Jh.s wurden fast sämtliche Viertausender um Saas-Fee bestiegen. Pfarrer Johann Josef Imseng startete 1849 auf selbstgebastelten Brettern seine ersten Skiversuche. Das tat er sehr erfolgreich, denn zu Beginn des 20. Jh.s wurden schon die ersten Skivereine gegründet. Dieser Alpinismus- und Tourismuspionier (1806-1869) vermochte die Bevölkerung für den langsam aufkommenden Fremdenverkehr zu sensibilisieren.*

*Am 3. Juli 1863 marschierte eine Gruppe britischer Reisender, Ladies und Gentlemen, mit Führern und Maultieren auf dem abenteuerlichen Pfad von Leukerbad durch die Daubenwand zur Gemmi. Es handelte sich um die erste Pauschalreise in die Alpen, organisiert*



**Abb. 2: Matterhorn**

Am 14. Juli 1865 gelang der 7er-Seilschaft Edward Whympers die Erstbesteigung des Matterhorns. Die Gruppe stieg über den Hörnligrat auf die sog. Schulter und weiter oben, im Bereich der heutigen Fixseile, wick sie auf die Nordwand aus. Whymper erreichte als erster den Gipfel. Ihm folgten Croz (aus Chamonix), Hudson, Douglas, Hadow (alle aus England) sowie Vater und Sohn Taugwalder (aus Zermatt). Beim Abstieg stürzten die vorderen vier der Seilschaft (Croz, Hadow, Hudson und Douglas) noch oberhalb der Schulter über die Nordwand ab. (Quelle: GUSTAVE DORE, Gemälde „Die erste Tragödie am Matterhorn“ 1865 [aus C. WELLS „A Brief History of British Mountaineering“, Manchester 2001])

von Thomas Cook. Dieser Pfarrerssohn aus Leicester hatte schon in den 1840er Jahren Reisen nach Schottland, London und Dublin angeboten. Das neue Geschäft lief so gut, dass er seit 1855 auch Touren auf dem Kontinent organisierte. Aber die Schweiz war eine ganz besondere Herausforderung, weil es noch keine Bergbahnen gab, das Transportwesen sehr zu wünschen übrig ließ und die Sprache der Einheimischen fremdartig war. Die Pauschaltouristen fuhren in der Postkutsche und immer, wenn es irgendwo den Berg hinaufging, mussten Träger und Führer angeheuert werden. Die Gruppe war am 26. Juni in London gestartet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren erst über Paris nach Genf und Chamonix am Montblanc gereist. Von dort ging es ins Walliser Rhônetal, nach Sion und Leukerbad, (auf einem alten Saumpfad) über die Gemmi nach Interlaken, dann über den Brünigpass und schließlich nach Luzern, von wo aus man sich anschickte, die Rigi zu besteigen. Nach drei Wochen brachte die Bahn die Reisenden über Paris zurück nach London.

Nachdem Spengler begonnen hatte, in Davos Tuberkolosetherapien zu erproben, kam er zur Überzeugung, dass das Höhenklima der Gegend vor Tuberkulose schützte und heil-

lend wirke und sorgte für die Verbreitung dieser Auffassung. Im Februar 1865 erreichten die ersten beiden Winterkurgäste Davos. Ein Jahr lang hatten sie erfolglos in Brehmers Heilanstalt in Görbersdorf/Schlesien gekurt. Davos war noch gar nicht für Wintergäste eingerichtet, nur im Hotel Strela gab es beheizbare Fremdenzimmer. Die neuen Gäste stiegen dort ab und begannen zum Erstaunen der einheimischen Bevölkerung, auf improvisierten Pritschen Kur zu machen. Von Spengler betreut, besserte sich ihr Zustand rasch. Gemeinsam mit dem Niederländer Willem Jan Holsboer gründete Spengler 1868 die Kuranstalt Spengler-Holsboer. In den folgenden Jahrzehnten eröffneten in Davos mehrere Lungensanatorien, und der Ort nannte sich Luftkurort. Das Davoser Wochenblatt registrierte 1885 bereits 1184 Gäste, darunter 484 Deutsche, 322 Engländer, 92 Schweizer, 84 Niederländer, 38 US-Amerikaner, 35 Franzosen, 29 Russen und 60 Angehörige anderer Nationen. Schon



**Abb. 3: Alexander Spengler**

Alexander Spengler (1827-1901), deutschstämmiger Flüchtling nach der gescheiterten „Märzrevolution“ 1849, viele Jahre als „Landschaftsarzt“ in der Landschaft Davos tätig, gilt als Begründer des Luftkurorts Davos. (Quelle: U.S. NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE [NLM] 2013)

1875 hatte der Schweizer Arzt Emil Müller nachgewiesen, dass auch Menschen, die dauerhaft in einem Höhenklima leben, an Tuberkulose erkranken und daran sterben können. Dennoch wurde die Liegekur im Freien bis zur Mitte des 20. Jh.s weiterhin als Tuberkulose-Therapie verordnet und galt als erfolgversprechend. Danach wurde sie durch andere Behandlungsmethoden abgelöst, unter anderem von der Chemotherapie.

Im Zuge der Romantisierung des Landlebens und der Gebirgswelt im 19. Jh. entwickelten der europäische Adel und das Bürgertum ein wachsendes Interesse für das traditionelle Holzhaus (Chalet) im schweizerischen Alpenraum. Chalets schmückten die Gärten aristokratischer Residenzen, Villen im Chaletstil wurden errichtet, Chaletsiedlungen entstanden in den Vorstädten. Mit dem in jener Periode aufblühenden Tourismus fand das Chalet schnell große Verbreitung als Ferienhaustyp. Heute wird der Begriff „Chalet“ daher oft synonym für „Ferienhaus“ oder „-wohnung“ verwendet.

(Das Wort Chalet [frz., von lat. *cala*, ‚geschützter Ort‘] stammt aus der französischsprachigen Schweiz und bedeutet ursprünglich ‚Sennhütte‘.)

### **Belle-Epoque-Phase (von 1880 bis 1914)**

Die „Belle-Epoque-Phase“ führte zur ersten touristischen Expansion und Erschließung in den Schweizer Alpen, wobei die Eisenbahnanbindung eine zentrale Voraussetzung darstellte. Zwar waren die absoluten Gästezahlen im Verhältnis zum späteren Massentourismus bescheiden, aber da es sich um eine sozial hochstehende und zahlungskräftige Zielgruppe handelte, die sich in wenigen Orten und auf wenige Hochsommerwochen (bei relativ langen Aufenthaltszeiten) konzentrierte, waren die ausgelösten Veränderungen beachtlich. Leitsymbol der neuerrichteten Infrastruktur waren die riesigen „Palast-Hotels“ mit 200-300 Gästebetten, die damals größten Profangebäude im Alpenraum.

Phasenspezifisch waren weiterhin die Schmalspur- und Zahnradbahnen, die auf Aussichtsgipfel führten und in einer wahren Bahneuphorie errichtet wurden. Viele von ihnen erreichten Höhen um 3.000 m, die „Jungfrau-Bahn“ im Berner Oberland (Baubeginn 27. Juli 1896) sogar die Rekordhöhe von 3.500 m. Nur der plötzliche Ausbruch des Ersten Weltkrieges verhinderte noch ehrgeizigere Projekte wie die Erschließung von 4.000 m-Gipfeln, z.B. durch die Verlängerung der Jungfrau-Bahn zum Jungfrau-Gipfel oder die direkte Zahnradeisenbahn-Verbindung zwischen Brig und Jungfraujoch entlang des Aletschgletschers. Diese Bahnanlagen blieben sechzig Jahre lang die weitestgehende technische Erschließung des Hochgebirges. Erst im Verlaufe der 1970er Jahre wurden dann einige Seilbahnen errichtet, die in noch größere Höhen führten. Etwa zwei Drittel des gesamten Alpentourismus dürften sich in dieser Phase im Schweizer Alpenraum (Berner Oberland, Wallis, Graubünden) konzentriert haben.

*Davos Klosters ist eine der frühesten, vielleicht sogar das älteste Zentrum in der Schweiz für die „klassischen“ Wintersportarten. Wilhelm Paulcke (1873-1949), dem späteren Lawinenforscher und Pionier des alpinen Skisports sowie des militärischen Skibergsteigens in Europa, schenkte sein Vater zu Weihnachten 1883 ein Paar Telemark-Ski aus Eschenholz mit Meerrohrbindung, die er sich gewünscht und seine norwegische Erzieherin aus ihrer Heimat hatte kommen lassen. In ganz Davos erweckten die neuen norwegischen Sportgeräte enorme Begeisterung. Die Modelle wurden zu einem Davoser Wagner gebracht, der sie für einige seiner Schulkameraden nachbaute. Die ersten Schwünge in Graubünden oder*



**Abb. 4: Maloja. Oben: Maloja Palace Hotel 1882/84, Zustand 1911, Kuppel später abgetragen. Unten: Fassade zum See.** Das „Maloja Palace Hotel“ in Maloja/Engadin ist ein Beispiel für den Aufwand und Luxus dieser Betriebe. Der 1884 fertiggestellte Monumentalbau besaß neben zahlreichen Speisesälen jeweils einen Ball-, einen Theater- und einen Konzertsaal. Ein aus Berufsmusikern der Mailänder Scala bestehendes Orchester gab während der Sommersaison täglich zwei Konzerte. Acht Monate im Jahr blieb der grandiose Bau geschlossen. Bereits vor 1900 hatte das „Maloja Palace“ rund 300 Zimmer, ähnlich dem „Kurhaus & Des Bains“ in Sankt Moritz oder dem „Grand Hotel“ in Territet/Montreux; diese schweizerischen Kurhotels ließen städtische Luxushotels in Berlin und Wien hinter sich zurück. (Quelle: SCHMITT 1982, S. 63)



**Abb. 5: Kleine Scheidegg**

Auf der Kleinen Scheidegg (2.061 m), der Talstation der Jungfrauabahn, treffen die Trassen der Wengenalpbahn von Grindelwald und Lauterbrunnen/Wengen zusammen. Hier, auf dem Sattel hinter dem Lauberhorn, hat man die mächtige Eigernordwand zum Greifen nah vor sich. Das altertümliche Hotel Des Alpes (1896) ist – wie das benachbarte Bellevue (1841) – noch immer ein guter Standort für Ferien im Sommer oder Winter. Die Trasse der Jungfrauabahn verläuft zunächst durch Wiesen zur Station Eigergletscher (2.320 m), dort beginnt die Tunnelstrecke durch Eiger und Mönch zum Jungfraujoch (3.454 m). (Quelle: AUSTRIA PRESSE AGENTUR EG [APA], Wien 2013)

*gar in der Schweiz wurden u.a. an den Hängen des Dischma gezogen. Starker englischer Einfluss lässt sich allenthalben nicht übersehen. Der Davos English Ski Club wurde 1903 gegründet, im gleichen Jahr wie der Skiklub Davos (einer der ältesten und heute der größte der Schweiz). Auf Anregung englischer Gäste konnte 1906 die erste vom Skiklub Davos erstellte Parsennhütte festlich eingeweiht werden. Der Schriftsteller und Kulturhistoriker John Addington Symonds (1840-1893) führte das „Schlitteln“ als Sportart ein, das schon früh von den Einheimischen, allerdings nur als Freizeitbeschäftigung, ausgeübt worden war. Symonds organisierte bereits 1881 kleinere Rennen, er lancierte und präsierte das 1883 durchgeführte erste Internationale Schlittenrennen mit Zeitmessung. Die Strecke führte vom Wolfgangpass hinunter nach Davos Klosters. 1889 fand das erste Bobrennen in Davos statt. Die erste, noch sehr kleine Natureisbahn wurde im Garten des Kurhauses angelegt, ihr folgte im Winter 1870/71 eine 500 m<sup>2</sup> große Eisbahn. Bereits fünf Jahre später wurde durch Bestrebungen englischer Gäste, unterhalb des Hotels Belvédère, eine größere Eisfläche (die sog. Englische Eisbahn) für den Eislauf zur Verfügung gestellt; am 20.11.1880 umfasste diese Eisbahn bereits 6.500 m<sup>2</sup>. Im selben Jahr wurde der erste Schlittschuhclub gegründet. Der heute noch bestehende Internationale Schlittschuhclub Davos wurde 1894 ins Leben gerufen und veranstaltete fortan Wettbewerbe im Eisschnell- und Eiskunstlauf.*

### **Zwischenkriegszeit (von 1914 bis 1950)**

Die „Zwischenkriegszeit“ führt aufgrund von politischen Konflikten und Wirtschaftskrisen zum nahezu völligen Zusammenbruch des Belle-Epoque-Tourismus. Viele Hotels schließen, einige werden sogar abgerissen. Grundsätzlich sind diejenigen Gemeinden besonders betroffen, die eine starke Tourismusabhängigkeit entwickelt haben. Zwei fundamentale Veränderungen kündigen sich in diesem Zeitraum an: In den 1920er und 1930er Jahren wird von einer immer größeren Urlauberzahl der Wintertourismus entdeckt – ab etwa 1927 werden die ersten kleinen Skilifte im Alpenraum errichtet –, als billige Alternative zum teuren Palast-Hotel entstehen die ersten, noch einfachen Ferienhäuser bzw. Chalets (privater Ferienhausbau).

Da die Schweiz auf nationaler Ebene eine hohe Sensibilität gegenüber der negativen Entwicklung des Berggebietes aufweist, kommt es zu den frühesten Förderungsmaßnahmen bereits in den 1920er Jahren – zunächst für die Berglandwirtschaft, später auch für die Belle-Epoque-Hotels. Noch bis in die 1960er Jahre hinein ist die Schweiz, im 19. und zu Anfang des 20. Jh.s touristisches Pionierland im Alpenraum, beim Ausbau der technischen Infrastruktur führend. Die Belle-Epoque-Anlagen prägten den schweizerischen Alpentourismus lange Zeit, waren und sind aber mit gravierenden Modernisierungs- und Strukturproblemen verbunden. Sie stellen sowohl einen Attraktivitätsfaktor als auch eine wirtschaftliche Hypothek dar, ebenfalls sind sie mitverantwortlich dafür, dass sich in den Schweizer Alpen nicht – wie in Österreich – eine Privatzimmervermietung herausbilden konnte. Diese Marktlücke wurde dann durch private Ferienhäuser und -wohnungen geschlossen. Anfangs handelte es sich um private, dezentrale Umbauten von Bauernhäusern, dann um private, dezentrale Neubauten in bescheidenen Dimensionen.

*Der kometenhafte Aufstieg des kleinen Gstaads zum Tummelplatz des internationalen Jetsets begann schon 1920, als hier eine Dependance des (1880 in Rolle am Genfer See gegründeten) Internats Le Rosey eröffnet wurde und die Reichen und Superreichen fortan ihre Sprösslinge der Bildung wegen nach Gstaad schickten. Die sonnige (Tal-)Höhenlage, frische, staubfreie Luft sowie zahlreiche Wanderwege und Skipisten taten ein Übriges, um Gstaad zum Nobelferienort zu machen. Hinzu kommt heute ein Veranstaltungskalender mit vielfältigen kulturellen und sportlichen Events.*

*Einen grundlegenden Wandel erfuhr der Tourismus in Leukerbad in den späten 1920er und den 1930er Jahren. Die wohlhabende Oberschicht, die bis dahin in dem renommierten Walliser Kurort zu Gast war, hatte zu einem überwiegenden Teil ihr Vermögen verloren. In der Folge änderte sich die Gästestruktur, weil sich Leukerbad zunehmend auf die Mittelschicht als Gäste ausrichtete.*

### **Boomphase (um 1950/1955 bis 1985)**

Sie führt zur Ausbildung des Massentourismus, an dem sich jetzt auch die Unterschicht voll beteiligt. Die hohen Wachstumsraten wecken vielerorts Hoffnungen auf ein unbegrenztes Wachstum und verursachen zahlreiche Investitionen und Projekte, die aus heutiger Sicht überdimensioniert erscheinen. Bedenklich ist, dass sich viele Bergbahngesellschaften und Unternehmen in Erwartung einer ungestörten wirtschaftlichen Expansion stark verschulden. Zwei Zeitabschnitte sind zu unterscheiden:

**Sommer-Massentourismus (ab 1955):** Infrastrukturelle Elemente für den zunächst einsetzenden Sommer-Massentourismus sind private Ferienhäuser und -wohnungen (Chalets), Pensionen, kleine Hotels, Wanderwege sowie Seilbahnen auf Aussichtsgipfel. Weil diese Infrastrukturen relativ wenige Investitionen erfordern und dennoch gut nachgefragt werden, breitet sich der Sommertourismus flächenhaft stark aus. Der Höhepunkt der Entwicklung wird um 1975 erreicht. Anschließend gehen die Übernachtungszahlen wieder zurück. Auch das touristische Angebot beginnt sich um 1985 teilweise wieder aus der Fläche zurückzuziehen.

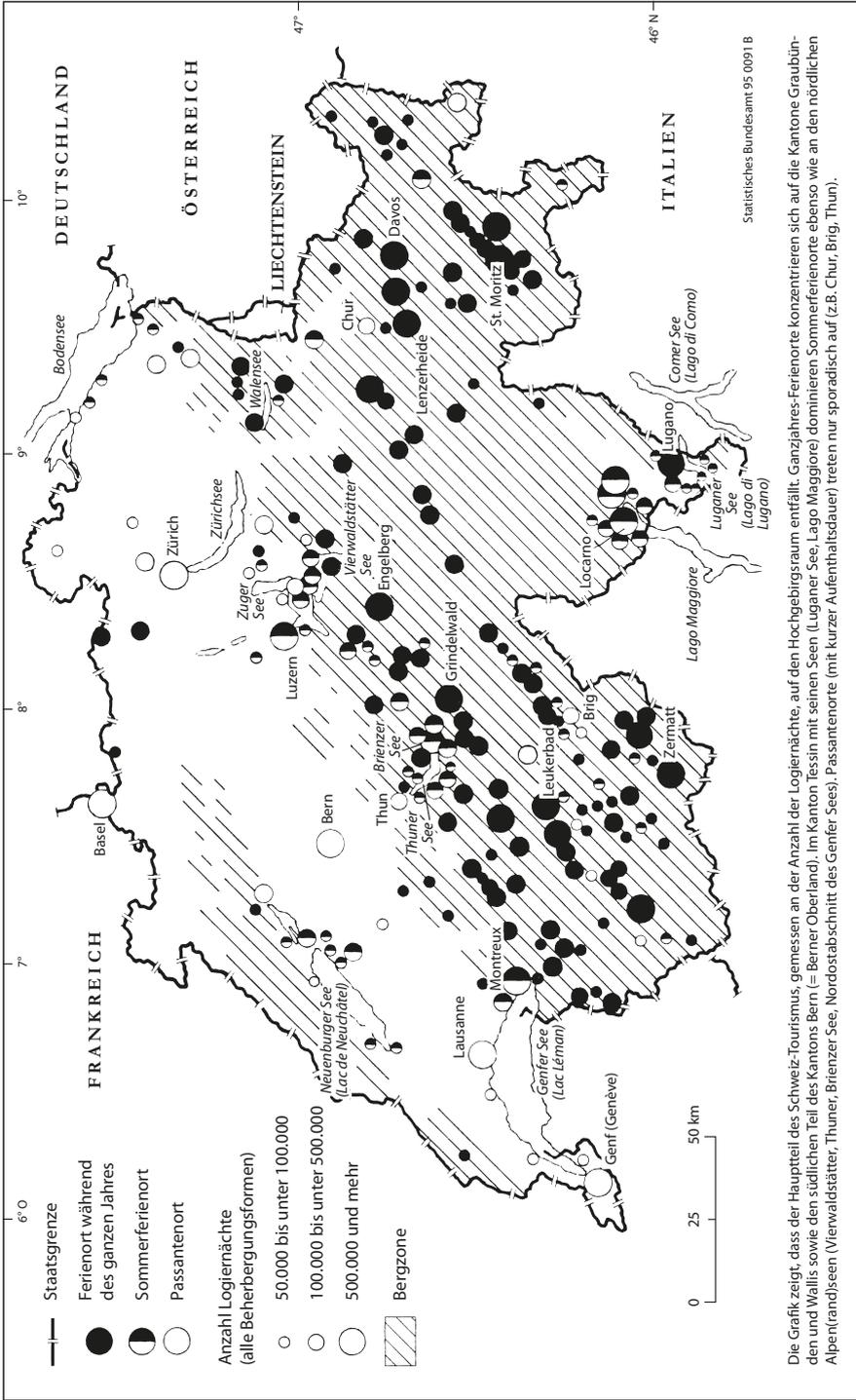
In dieser Phase ist der Sommertourismus noch „traditionell“ geprägt, d.h. er folgt weitgehend dem Programm einer ästhetischen Bewunderung der Alpen, dessen Wurzeln ja schon im 19. und sogar 18. Jh. liegen. Dies zeigt sich an eher beschaulichen Tätigkeiten wie leichten Bergwanderungen und Spaziergängen sowie an einer hohen Wertschätzung der bäuerlichen Kultur(-landschaft) und der Sozialkontakte mit Einheimischen. Häufig fährt man in den gleichen Ort (bzw. dessen nähere Umgebung) zu den gleichen Familien (Gastgebern), bei denen man sich wohlversorgt fühlt.

**Winter-Massentourismus (ab 1965):** Der Winter-Massentourismus verzeichnet bis 1985 stetige Zuwachsraten, so dass sich viele Gemeinden zu Zwei-Saison-Orten mit touristischer Monostruktur entwickeln. Infrastrukturelle Elemente sind mittlere bis größere Hotels im gehobenen Segment mit einem gewissen Komfort (in zentraler Lage) sowie gutausgebaute Skigebiete mit einer Vielzahl von Abfahrten und ebenso vielen Skiliften, die zu „Skizirkussen“ miteinander verbunden werden. Aufgrund der umfangreichen und teuren Infrastruktur für diese Tourismusform können kleine Orte nur randlich am Wintertourismus teilhaben, und die Übernachtungen konzentrieren sich auf mittelgroße und große Touristenzentren.

Der Wintertourismus ist in dieser Phase von Anfang an „modern“ geprägt, er symbolisiert den neuen Stellenwert der Freizeit in der Dienstleistungsgesellschaft. An die Stelle der eher passiven Bewunderung der „schönen Landschaft“ tritt das aktive Körpererlebnis – besonders beim Abfahrtsskilauf: Es macht Spaß und hat Unterhaltungswert, die gleiche Piste täglich mehrmals zu fahren; anstelle der dauerhaften Kontakte zu den Gastgebern tritt die Faszination, ständig neue fremde Menschen mit gleichen Interessen und gleichem Lebensstil auf und an der Piste, in der Kneipe oder Diskothek oder im Ladenzentrum der Fußgängerzone kennenzulernen. Weil Sommer- und Wintertourismus in dieser Phase nach unterschiedlichen Spielregeln ablaufen, sind wechselseitige Spannungen und Blockaden nicht ganz auszuschließen.

Der private und vor allem der gewerbliche Bau von Ferienhäusern, Zweitwohnungen und Appartementhäusern, für die gesamten Schweizer Alpen prägend, schafft zahlreiche Arbeitsplätze in der lokalen Baubranche. Der private Ferienhausbau, der vorwiegend dezentral ausgerichtet ist, nimmt ab den 1960er Jahren einen riesigen Aufschwung, weil der Lebensstandard der schweizerischen Bevölkerung hoch ist und eine solche Investition auch von vielen Ausländern als krisensichere Geldanlage geschätzt wird. Demgegenüber konzentriert sich der gewerbliche Ferienhausbau, der durch große Immobilien- und Kapitalgesellschaften getragen wird, auf ausgewählte Gemeinden.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde der Ferienhausmarkt durch außeralpine kapital-



Die Grafik zeigt, dass der Hauptteil des Schweiz-Tourismus, gemessen an der Anzahl der Logiernächte, auf den Hochgebirgsraum entfällt. Ganzjahres-Ferienorte konzentrieren sich auf die Kantone Graubünden und Wallis sowie den südlichen Teil des Kantons Bern (= Berner Oberland). Im Kanton Tessin mit seinen Seen (Luganer See, Lago Maggiore) dominieren Sommerferienorte ebenso wie an den nördlichen Alpenrandseen (Vierwaldstätter, Thuner, Briener See, Nordostabschnitt des Genfer Sees). Passantenorte (mit kurzer Aufenthaltsdauer) treten nur sporadisch auf (z.B. Chur, Brig, Thun).

**Abb. 6: Schweiz-Fremdenverkehr** (Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT: Länderbericht Schweiz 1995, Wiesbaden, Stuttgart 1995, Überarbeitung W. Döpp & H. Nödl, 2013)

starke Immobilienfirmen und Banken entdeckt und systematisch erschlossen. Die Einführung des sog. „Stockwerkeigentums“ im Jahre 1965 bildete die juristische Voraussetzung für die Errichtung großer mehrstöckiger Appartementhäuser mit Eigentumswohnungen, was zu einem Bauboom im Berggebiet führte, der in den 1980er Jahren etwas abgenommen hat, aber immer noch ein hohes Niveau besitzt. Aus diesem Grund gibt es heute im schweizerischen Alpenraum eine aufgeblähte Bauwirtschaft, die den Einheimischen zahlreiche gut qualifizierte Ganzjahresarbeitsplätze bietet. Ein Rückgang des Ferienhaus- und Wohnungshausbaus würde eine spürbare Arbeitslosigkeit hervorrufen, so dass die Einheimischen oft für die Fortsetzung der Bautätigkeit eintreten, auch wenn die ökonomische und kulturelle Überfremdung und Entfremdung hohe Werte erreicht hat.

Die Förderungsmaßnahmen zugunsten des Berggebietes werden in den 1950er Jahren spürbar ausgeweitet und führen 1974 zum „Investitionshilfegesetz (IHG)“ sowie der Klassifizierung und Einteilung des Berggebietes in die sog. IHG-Regionen. Auch wenn die Schweiz derjenige Staat im Alpenraum ist, der am deutlichsten die Abwertung der Alpen zur strukturschwachen Region und die mit Industrialisierung und Tertiärisierung sich zuspitzenden Disparitäten zu verhindern sucht, so ist ihr dies – trotz großer Erfolge bei der Berggebietsförderung – nur teilweise gelungen. Der europaweite Strukturwandel ist so stark, dass er auf der nationalen Ebene nur verzögert, aber nicht verhindert werden kann. Das „Berner Oberland“, der Alpenteil des Kantons Bern, stellt wahrscheinlich diejenige Region im gesamten Alpenraum dar, die den modernen Strukturwandel aufgrund verschiedener naturräumlicher, kulturgeschichtlicher und politischer Voraussetzungen im Rahmen der möglichen gesamtalpinen Bandbreite am besten bewältigt haben dürfte.

**Neue Ferien- und Wintersportzentren:** *Im Gebiet Thyon/Wallis entstanden nacheinander die Stationen Les Collons, Thyon 2000 und Les Masses. Dabei wurden in den 1960er und 1970er Jahren zunächst größere Appartementhäuser, später immer mehr Einzel-Chalets auf ehemaligen Almwiesen errichtet. Im Skigebiet im Bereich von Thyon und Veysonnaz befindet sich u.a. die Piste de l'Ours (Bärenpiste), auf der schon des Öfteren Weltcuprennen ausgetragen wurden. Das Panorama erstreckt sich über das Matterhorn, den Dent Blanche und den Mont Blanc. Die 1972 erbaute Station Thyon 2000 umfasst heute 80 Einwohner und 7.000 Gästebetten, sie liegt auf ca. 2.068 m Meereshöhe.*

#### **Gegenwart – Stagnationsphase (1985-1999)**

Die Stagnationsphase wird dadurch gekennzeichnet, dass die Übernachtungen im Winter meist noch etwas ansteigen (wenn auch je nach der Schneesituation mit erheblichem Auf und Ab), während sie im Sommer trotz gelegentlicher Zuwächse weiter sinken, woraus eine Stagnation auf hohem Niveau resultiert. Da der Tourismus außerhalb der Alpen weiterhin deutlich wächst, heißt das, dass der Schweizer Alpentourismus Marktanteile verliert. Die Ursachen dafür sind einerseits die Prozesse von Globalisierung und Liberalisierung (Öffnung vieler Grenzen, zahlreiche neue Tourismusdestinationen, billige Flugreisen und Pauschalangebote), andererseits ein etwas überholtes Image der Alpen, die nicht mehr die allergrößte Faszination ausstrahlen.

Der wirtschaftliche Druck durch die stagnierende Nachfrage sowie der politische Druck aus ökologischen Gründen (durch die breite Öffentlichkeit, Umweltverbände,

Ministerien etc.) führen gemeinsam dazu, dass keine neuen Gebiete für den Tourismus erschlossen werden. Weil das Angebot weit höher als die Nachfrage ist, wandelt sich jetzt der Alpentourismus vom Verkäufer- zum Käufer-Markt (nicht mehr die Verkäufer, sondern die Käufer besitzen eine dominierende Stellung). Dadurch verschärft sich die Konkurrenz der Alpenregionen, -täler, -gemeinden bzw. der Hotels und anderer tourismusrelevanter Betriebe untereinander. Vor allem kleine und nicht-gewerbliche Anbieter (Nebenerwerbstourismus mittels Zimmervermietung) werden vom Markt gedrängt. Durch Betriebsschließungen, durch die Umwandlung von „Fremdenzimmern“ in Appartements mit eigenem Bad/WC und durch Komfortverbesserungen in vielen Hotels (Vergrößerung der Gästezimmer mittels Zusammenlegen von Räumen) sinkt die Zahl der touristischen Betten im Alpenraum stärker, als sie durch Neubauten erhöht wird, so dass unterm Strich ein Minus zu verzeichnen ist.

Im Sommer macht sich jetzt der Aktiv-Sport-Urlaub breit. Stark der Mode unterworfen und zugleich hoch spezialisierte Sportarten wie Mountain-Biking, River-Rafting, Paragliding, Sportklettern, Berg-, Lang- und Crosslaufen, Tennis und Golf dominieren. Die konkrete Alpenlandschaft degeneriert (wie beim Ski-Wintersport) zur Kulisse, wird austauschbar, die Alpen werden zum Tummelplatz. In dieser Phase benötigen auch die Sommersportarten (ähnlich wie im Wintersport) besondere Anlagen, technische Infrastruktur, gewissermaßen „Sportgeräte“, um „fachgerecht“ betrieben werden zu können. Der moderne Sporturlauber konzentriert sich (ähnlich wie der Skifahrer) auf bestimmte, speziell ausgebaute und hergerichtete Flächen. Damit steigt der Investitionsbedarf auch für das Sommerangebot an, und nurmehr große Ferienorte haben die Möglichkeit und Chance eines breiten Angebots, was ihre Marktstellung sichert.

Im Winter sind die Veränderungen (gegenüber der vorhergehenden Phase) verhältnismäßig gering. An den Wintersportanlagen werden laufend „Qualitätsverbesserungen“ vorgenommen, so dass die Transportkapazitäten in den jeweiligen Skigebieten ansteigen. Jetzt wird die künstliche Beschneidung überall zur Norm. Obwohl noch zu Beginn der 1980er Jahre die Vorstellung absurd war, dass der Abfahrtskillauf einmal „altmodisch“ werden könnte, geschieht dies in den 1990er Jahren. Nur der Aufschwung der Snowboards und die zunehmende Verbreitung der Carving-Skier erhalten die Attraktivität des Wintersports für die junge Generation und das Interesse der mittleren Generation.

In dieser Phase zieht sich der Alpentourismus sowohl im Winter als auch im Sommer aus der Landschaft bzw. der Natur zurück. Dies führt tendenziell zu einer Abkoppelung der touristischen Nutzung von der alpinen Natur, weil die unberechenbaren Naturbedingungen das optimale Erlebnis der Körpersensationen behindern – und weil große „Events“ (wie Rockkonzerte, Festivals, Treffen von Fangruppen) immer wichtiger werden. Am Ende der Entwicklung müssten folgerichtig große alpine Freizeitparks stehen, die für alle Sportarten und Freizeitaktivitäten optimale Bedingungen bieten und von Wind, Wetter, Sonne, Schnee und Wasser weitgehend unabhängig sind.

**Neubewertung des Ferienhaus-Baus:** Auch das Ferienhaus (Chalet) erfährt eine Neubewertung. Entsprechend der regen Nachfrage in der Wintersaison wächst das Angebot an großen Ferienhäusern für 6 bis 15 Personen in Schweizer Skigebieten, wie z.B. Grindel-

wald. Der Skiurlaub macht in der Gruppe doppelt Spaß, ob mit Familie, dem Freundeskreis oder dem Verein, weil man tagsüber die Piste erobern und dann die Abendstunden nach Belieben selbst gestalten kann. Wer in der Gruppe verreist, profitiert mit einem großen Ferienhaus von zahlreichen Vorteilen. Die Wintersportler bleiben unter sich, man genießt mehr Privatsphäre und zugleich Flexibilität. Es gibt hochwertig ausgestattete Gruppenthäuser, die sogar über Sauna und Whirlpool verfügen. Zudem lässt sich das große Ferienhaus oft preisgünstiger buchen als ein Hotel. Ob sie das idyllische, ruhige Bergdorf oder eine lebhaftere, moderne Skiregion bis hin zu einem „Szenedorf“ bevorzugen, können die Gruppen der Wintertouristen selbst entscheiden.

**Aktiv- und Erlebnisreisen:** Für Aktiv- und Erlebnisreisen besteht in der Schweiz seit den letzten Jahrzehnten ein immer reicheres Angebot. 1998 wurde das „Veloland Schweiz“ eröffnet: Neun perfekt ausgeschilderte und jeweils mit Routenführern dokumentierte Radstrecken durchziehen, insgesamt 3.300 km lang, die Schweiz kreuz und quer. „Veloland Schweiz“-Touren, die mehr oder weniger den Hochgebirgsraum betreffen, sind: Rhone-Route, Aare-Route, Rhein-Route, Nord-Süd-Route, Alpenpanorama-Route, Graubünden-Route, Seen-Route (letztere z.B. hat 2 Varianten: sechstägig von Vevey nach Interlaken, achttägig von Luzern nach Romanshorn). Radwandertouren führen fünftägig durch das Berner Oberland, siebentägig durch das Tessin. Die Termine reichen jeweils von Mitte Mai bis Mitte Oktober, also über die gesamte Sommersaison. Das Inline-Skating benutzt die „Skateline Rhein“. Vorgeschlagen wird eine fünftägige Inline-Skating-Reise von Bad Ragaz über Altstätten nach Schaffhausen; bei täglicher Anreise gibt es Termine von Mitte Mai bis Mitte Oktober. Sämtlich handelt es sich bei diesen Aktiv- und Erlebnisreisen um individuelle, also nicht geführte Touren (Ameropa 2001).

**Extremsportarten:** *Boarden und Biken, Freeriding und Freestyling – so charakterisiert sich das Gebiet Flims-Laax-Falera in Graubünden, hinzu kommen Nightlife und Wellness, Top-Events und Happenings in der „Alpenarena“, dem größten Schneeresort der Alpen. Die Alpenarena, einschließlich eines Gletscherskigebietes, bietet in 1.100 bis 3.000 m Höhe 220 km Ski- und Snowboardpisten aller Schwierigkeitsgrade. Erschlossen ist sie durch insgesamt 29 Bergbahnen. Verhältnismäßig anspruchsvoll (also weniger geeignet für Downhill-Anfänger) ist der fürs Mountain-Biking neu angelegte „Runcatrail“, eine sog. Flow-Trail-Route, der sich oberhalb der Vorderrheinschlucht 6 km lang erstreckt. Die „obstacles“ umfassen Holzsteilwände, Wall rides, hohe Stufen und Drops. Unterhalb des Signinahotels in Laax befindet sich die „Freestyle Academy“. Der 2010 eröffnete Parcours hat es in sich: mit Snowflex bespannte Sprungschanzen, bis 50° steile Rampen und hochelastische Trampoline offerieren eine Spielwiese für Luftnummern aller Art. Hier trainieren Freunde des akrobatischen Snowboard-Vergnügens das Jahr über. Das Dorf Laax machte als erste Snowboard-Destination der Schweiz Furore, seine Snowparks und Mega-Halfpipes ziehen wagemutige Brettfahrer magisch an.*

*Lauterbrunnen/Berner Oberland ist ein Anziehungspunkt für Base Jumper aus aller Welt, die von den umliegenden, um die 400 m bis 600 m hohen Felswänden abspringen. Jährlich werden etwa 20.000 Sprünge registriert. Leider ist die Todesrate sehr hoch; 17% aller fatalen Base-Jumping-Unfälle weltweit geschahen im Lauterbrunnental. Die bisher*

38 Toten (Stand: 07.11.2013) haben Diskussionen über ein Springverbot ausgelöst. Heute stürzen sich Base Jumper (mit Gleitschirm) auch die Eigernordwand hinunter.

**Veranstaltungen:** Enorme touristische Bedeutung im Schweizer Alpenraum haben einige Großveranstaltungen mit internationaler, ja weltweiter Ausstrahlung gewonnen. Im Hinblick auf Angebote in den Bereichen Kulturevents, Hotellerie und Gastronomie, die sich speziell auf das hier in großer Zahl vertretene Bildungspublikum ausrichten, besteht auch ein erhebliches Potenzial für die jeweilige Region.

Das „Luzern Festival“ ist ein internationales Musikfest klassischer Musik. Im Sommer 1938 fand im Luzerner Landhaus Tribschen, dem ehemaligen Wohnsitz Richard Wagners 1872-1876, erstmals ein großes Konzert unter Leitung von Arturo Toscanini statt. Von Anfang an fanden die Darbietungen dieses Festivals großen Anklang, vor allem bei Radiostationen aus der ganzen Welt. In den 1940er Jahren wurde das Schweizerische Festspielorchester, ein Zusammenschluss der besten Schweizer Orchestermusiker, gegründet und avancierte schnell zu einem zentralen Element der „Internationalen Musikfestwochen Luzern“, wie das Festival seit 1943 hieß. Seit 1970 wird die Veranstaltung von einer Stiftung getragen. Mit dem Neubau des Kultur- und Kongresszentrums Luzern (eröffnet 1998) durch den französischen Stararchitekten Jean Nouvel erhielt das Festival eine aufregende



**Abb. 7: Montreux/Genfer See**

Das Fairmont Le Montreux Palace in Montreux, seit jeher Bühne und Plattform für glamouröse Events und die Großen der Welt aus der Film-, Musik- und Showbiz-Szene. Hier ist auch die erste „Harry’s New York Bar“ der Schweiz eröffnet worden. Das Luxushotel an der Waadtländer Riviera (Genfer See) entstammt dem Jahr 1906. Zur kanadischen Fairmont Hotels & Resorts gehört es seit 2008. (Quelle: GOURMET, Fachzeitschrift für Hotellerie, Gastronomie & Gemeinschaftsgastronomie. Bern. Ausgabe 11.2008, S. 20/21)

Kulisse mit einem der besten Konzertsäle der Welt. Die Umbenennung der Internationalen Musikfestwochen in „Luzern Festival“ erfolgte im Jahre 2000.

Das „Internationale Filmfestival Locarno“ findet seit 1946 jedes Jahr im August statt. Es gehört nach den Festspielen Venedig und Moskau, die beide bereits in den 1930er Jahren gegründet wurden, und neben denjenigen von Cannes und Karlsbad (ebenfalls 1946 gegründet) zu den ältesten Filmfestspielen der Welt. Zugleich ist es das kleinste der großen Filmfestivals mit Weltbedeutung. Der beste Spielfilm im offiziellen Wettbewerb wird mit dem Goldenen Leoparden prämiert. Abends verwandelt sich die Piazza Grande in ein Open-Air-Kino. Auf Großleinwänden werden ausgewählte Filme vorgeführt, die über 60.000 Zuschauer anlocken.

Das „Montreux Jazz Festival“, das alljährlich im Juli stattfindet, wurde 1967 gegründet. Es ist eines der renommiertesten in Europa und nach dem kanadischen Montreal International Jazz Festival das zweitgrößte in der Welt. Dazu gehört der „Jazz Train“ mit Sonderzug-Wagen, in denen bekannte Jazzbands aufspielen.

Der Geigenvirtuose Yehudi Menuhin (1916-1999) begründete 1956/1957 das nach ihm benannte „Menuhin Festival Gstaad“. Der Schwerpunkt der Konzerte in Gstaad (u.a. Kirche St. Mauritius) und im Saanerland liegt auf der klassischen Kammermusik und sinfonischen Werken, ergänzt durch zeitgenössische Werke.

Jeweils im Januar schaffen internationale Künstler auf dem Grindelwalder „World Snow Festival“ fantasievolle Skulpturen aus Eis und Schnee. Das Spektakel nahm 1983 mit einer von Japanern aus Schnee gehauenen Riesen-Heidi seinen Auftakt. Wegen der Baustelle „Eiger +“ kann es 2014 nicht wie üblich stattfinden, wird aber im Folgejahr wieder im gewohnten Rahmen durchgeführt.

Das „Weltwirtschaftsforum“ ist eine in Cologny/Genf ansässige gemeinnützige Stiftung, die für das von ihr veranstaltete Jahrestreffen in Davos bekannt ist. Bei diesen Treffen (alljährlich im Februar) kommen führende Wirtschaftsexperten, Manager, Politiker, Intellektuelle und Journalisten zusammen, um über aktuelle globale Fragen zu diskutieren, dazu zählen neben der Wirtschafts- auch die Gesundheits- und Umweltpolitik. Das Weltwirtschaftsforum wurde 1971 von Klaus Schwab gegründet (1971-1987 European Management Forum, ab 1987 World Economic Forum).

**Umweltbelastungen, Umweltschutz:** Auffallend für diese Phase ist der hohe verbale Stellenwert des Umweltschutzes, wie er in der Tourismus-Werbung hervorgehoben wird. Dabei ist aber auch ein gewisses konkretes Umdenken zu erkennen. Man hat gelernt, dass man nicht mehr wie noch in den 1970er Jahren die Berge einfach technisch erschließen kann, ohne sich um deren ökologische Stabilität zu kümmern. Allerdings reichen die teuren und aufwändigen ökologischen Reparatur-, Sanierungs- und Pflegemaßnahmen nicht aus, um die immer umfangreicheren technischen Eingriffe auszugleichen.

Die Kommune Saas-Fee setzt sich entschieden für Nachhaltigkeit und Umweltschutz ein, was nicht zuletzt durch die Verbannung von Fahrzeugen jeglicher Art mit Verbrennungsmotor deutlich wird. Bereits 1996 ist Saas-Fee in die Allianz in den Alpen eingetreten. Die Alpenkonvention ist ein internationales Übereinkommen zum Schutz des Naturraums und zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung in den Alpen. Die Mitglieder arbeiten in engem Kontakt mit der Bevölkerung an der Verbesserung der ökologischen, sozialen

*und wirtschaftlichen Situation in ihrer Gemeinde und tauschen ihre Erfahrungen und ihr Wissen mit den anderen Mitgliedern des Netzwerks aus. Weitere Themen und Projekte sind z.B. eine Versorgung mit Fernwärme, die Abfallbewirtschaftung (seit 1994 gibt es die Kehrichtsackgebühr; hierbei war Saas-Fee die erste Tourismusgemeinde, die diese Gebühr eingeführt hat, um auch den Touristen anzuhalten, wenig Müll zu produzieren und diesen richtig zu trennen) oder eine sehr strenge Orts- und Raumbildplanung.*

### **Gegenwart – Phase der Neuerschließungen und Krisensymptome (ab 1999)**

Der immer stärkere Konkurrenzdruck zwischen den Alpen und anderen touristischen Zielen sowie im Alpenraum selbst und das schwächere öffentliche Aufbegehren gegen Neuerschließungen führen dazu, dass große und spektakuläre Neuerschließungen wieder aktuell werden, um die Attraktivität der Alpen bzw. einzelner Regionen zu steigern. Zu Anfang des zweiten Jahrzehnts im neuen Jahrtausend sind alpenweit etwa 70 Projekte in der Diskussion.

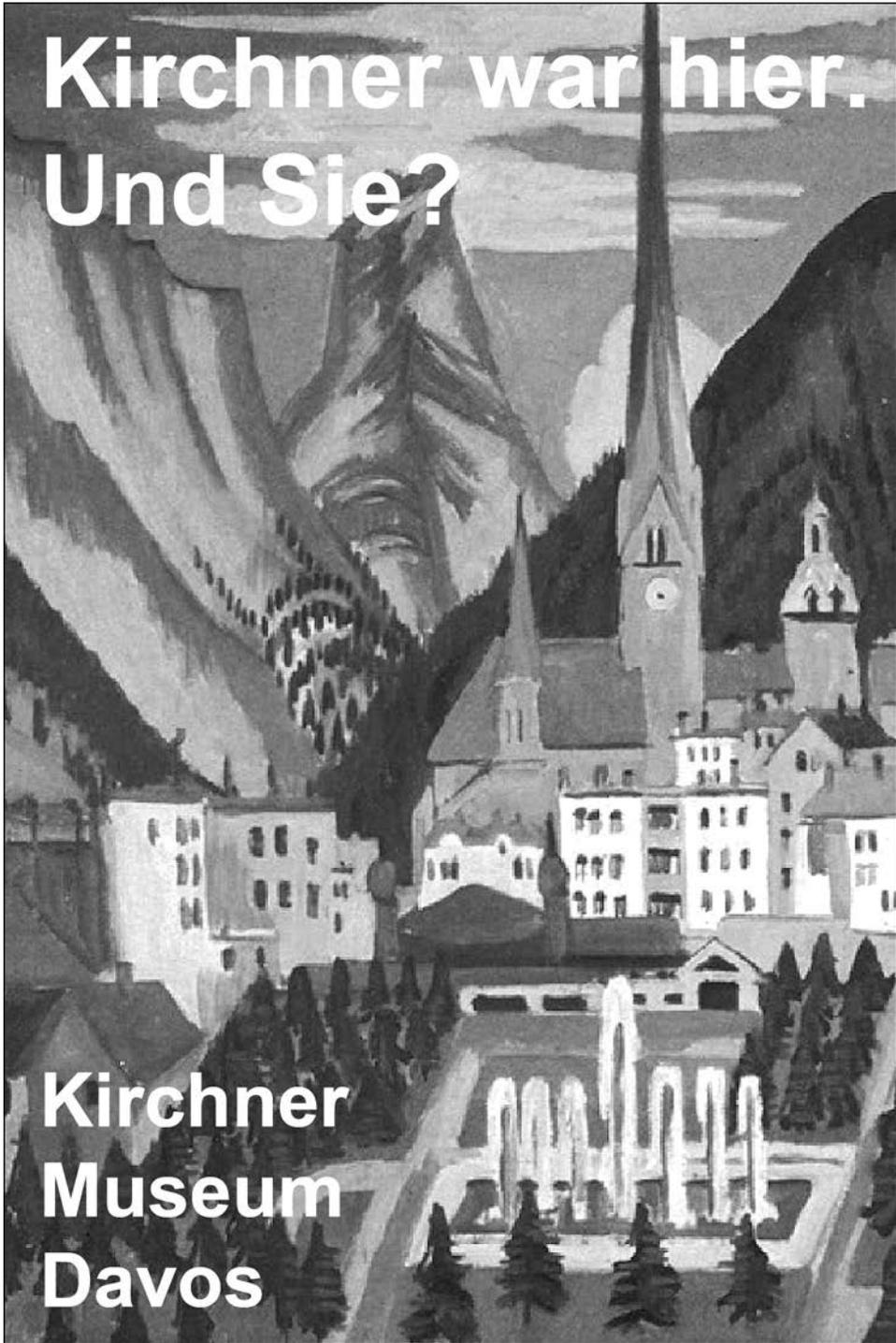
*In der Schweiz erregte beispielsweise das gigantische Vorhaben einer Seilbahnerschließung des Wildstrubel-Massivs, 3.244 m, in den Berner Alpen (evtl. gleich von mehreren Seiten) Aufsehen. Die Neue Gemmibahn 2012 – eine Erneuerung der Luftseilbahn von 1957 (zwischen Leukerbad und Gemmipass) – wurde mit modernsten Kabinen à 26 Personen ausgestattet. Durch das Weglassen eines Mastes verkürzte sich die Fahrzeit um eine Minute, dies erlaubte eine Kapazitätssteigerung von 120 Personen/h. Insgesamt können jetzt 380-400 Fahrgäste pro Stunde transportiert werden.*

*Die Destination Davos Klosters, die sich seit den Anfängen laufend weiterentwickelt hat, „erstrahlt“ heute moderner denn je. Im Dezember 2013 eröffnet das neue Hotel InterContinental Davos. Daneben tätigen diverse Hotels und die Bergbahnen hohe Investitionen in ihre Infrastruktur. Die Davos Klosters Mountains verfolgen konsequent ihre prioritären Ziele der Schneesicherheit (Ausbau und Optimierung der Beschneiungsanlagen) und Pistenqualität (hervorragend präparierte Pisten).*

**Fragwürdige Riesenprojekte:** *In Mollens bei Crans-Montana (Walliser Alpen) soll das Aminona Luxury and Resort Village der russischen Mirax-Gruppe entstehen (beteiligt ist der russische Milliardär Sergei Polonsky). Das rd. 650 Mio. Franken teure Projekt umfasst 160 Luxusappartements, 350 Hotelzimmer, 50 individuelle Chalets, eine 12.000 m<sup>2</sup> große Geschäftszone mit Restaurants, Kunstseilbahn und Schwimmbädern sowie ein Konferenzzentrum. Die ganze Anlage soll im Endausbau über 2.500 Betten verfügen. Drei Naturschutzverbände, der Schweizer Heimatschutz, die Naturschutzorganisation WWF und die Stiftung Landschaftsschutz Schweiz erhoben beim Walliser Kantonsgericht Beschwerde gegen die ersten neun Baubewilligungen. Nachdem diese im Juli 2011 abgewiesen worden*

### **Abb. 8: Ernst Ludwig Kirchner: Davos**

Ernst Ludwig Kirchner, einen Hauptvertreter des deutschen Expressionismus und Mitbegründer der Dresdner Künstlergruppe „Die Brücke“, zog es 1917 aus gesundheitlichen Motiven nach Davos. Der Neubau des 1992 eröffneten Kirchner Museums wurde von dem Zürcher Architektenteam Gigon/Guyer geplant und gebaut. Außerhalb Deutschlands verfügt das Museum über die umfangreichste Sammlung zu dem Künstler. (Quelle: GOETZ 2013, S. 128)



**Kirchner war hier.  
Und Sie?**

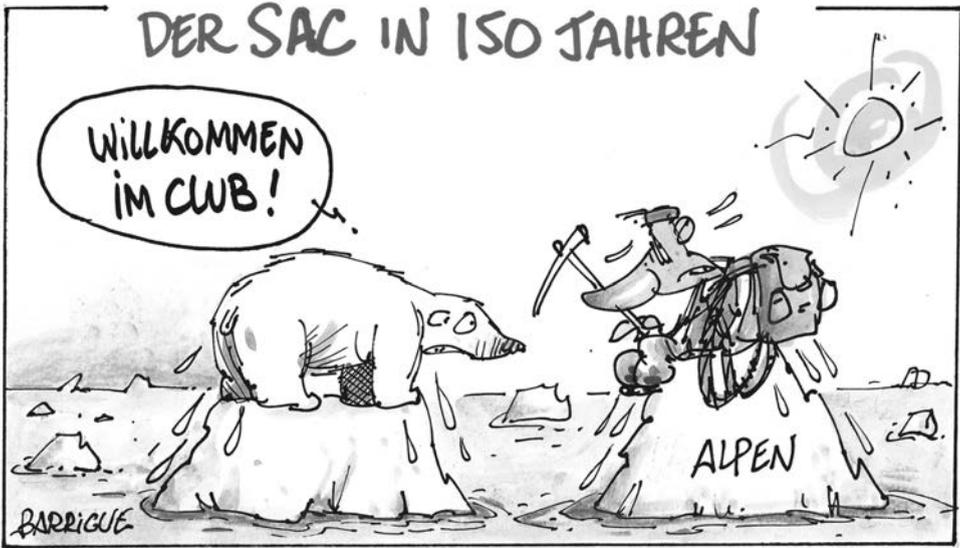
**Kirchner  
Museum  
Davos**

war, gelangten die Verbände ans Bundesgericht. In der Zwischenzeit hatte der Bundesrat allerdings beschlossen, das betreffende Gebiet aus dem Bundesinventar von schützenswerten Trockenwiesen und -weiden zu streichen. So wurde die Beschwerde, weil hinfällig, kürzlich abgewiesen, weshalb der Bau des Resorts grünes Licht erhielt. Aber nach wie vor sind gegen Teile des Aminona-Projekts weitere Einsprachen erhoben. Vom neuen Ferienzentrum erhofft sich Crans-Montana – ob zu Recht oder nicht – einen großen Aufschwung. Der Satellitenort Aminona liegt 1.437 m ü.M. Die Kabinenbahn zum Petit Mont-Bonvin (2.411 m) erschließt das Skigebiet; außerdem führt eine 2,5 km lange Rodelbahn hinunter nach Aminona.

Weiter östlich, in Andermatt (Kanton Uri), entsteht ein mehrfach größeres Tourismusresort. Das Projekt des ägyptischen Milliardärs und Investors Samih Sawiris (Baubeginn 2009) wird künftig 42 Appartementshäuser mit 490 Ferienwohnungen und sechs Hotels mit 844 Zimmern umfassen – dies alles mit insgesamt rd. 1.000 Betten. Ergänzt wird das Resort durch Kongress- und Konzertsäle, Geschäfte, ein Sport- und Freizeitzentrum mit Eissporthalle und Hallenbad und einen 18-Loch-Golfplatz. In Andermatt arbeitet Sawiris eng mit Bernhard Russi, einem ehemaligen Schweizer Skirennläufer, zusammen. Die geplante Erweiterung ihres Skigebiets gilt als zentral für die Repositionierung der Destination Andermatt, steckt aber voller Schwierigkeiten. Noch im Sommer 2013 hatte Andermatt Swiss Alps (ASA) erfreut über grünes Licht für die Verbindung der beiden Skigebiete Andermatt und Sedrun berichtet und auf eine Konzessionserteilung durch das Bundesamt für Verkehr bereits im Spätsommer gehofft. Weil das Projekt jedoch aufgrund von Einsprachen aus Umweltkreisen redimensioniert wurde, musste das Konzessionsverfahren nochmals aufgerollt werden. Im ersten Quartal 2014 soll es dann allerdings soweit sein. Dies bedeutet, dass neue Anlagen, wie der Oberalp-Sessellift, der die Verbindung zwischen den beiden Gebieten sicherstellen soll, frühestens nach der Schneeschmelze in Angriff genommen werden können.

Crans-Montana und Andermatt haben jeweils eine ganz verschiedene Ausgangslage. Ersteres hat sich bereits als Jetset-Ort etabliert und verfügt über ausgebaute Strukturen. Deshalb ist weniger Marketing nötig, um dort den Jetset anzuziehen. In Andermatt entsteht das geplante Resort praktisch „auf der grünen Wiese“. Das kann aber auch eine Chance für den Ort sein. Es braucht allerdings sehr viel Mut, ein solches Projekt an diesem Ort zu lancieren, und es braucht vor allem Zeit. Auch bezüglich der topographischen Voraussetzungen unterscheiden sich Andermatt und Crans-Montana stark voneinander. Während der Walliser Ort an einem Südhang liegt, gibt es in Andermatt im Tal unten eher Schatten. Jedoch findet man am Gemsstock beispielsweise auch viel Sonne. Der Schattenaspekt ist nicht zwingend ein Problem, denn es gibt viele Leute, denen es mehr als recht ist, nicht den ganzen Tag an der Sonne zu sein.

Das Davos der Sanatorien, aus der Belle-Epoque-Phase bekannt, hat in der Gegenwart Probleme. Die Luft ist hier oben längst nicht mehr unbedingt sauber, bei ca. 40.000 „Einwohnern“, d.h. Einheimischen und Gästen, zur Hochsaison. Vornehmlich als Resultat der deutschen Gesundheitsreform wurden mehrere Kliniken geschlossen, so 2004 die Alexanderhausklinik, im Frühling 2005 die Thurgauer/Schaffhauser Höhenklinik Davos und das Basler Sanatorium; die Höhenklinik Valbella, einst Vorbild von Thomas Manns „Zauberberg“, konnte jedoch wieder in Betrieb genommen werden.



**Abb. 9: „Die Begegnung“**

„Willkommen im Club!“ (... der Klimageschädigten?). Nicht nur das aktive SAC-Mitglied, sondern auch der Arktis-Eisbär ist von der globalen Erwärmung (gnadenlos strahlende Sonne!) betroffen. Die Lebensräume von Tier und Mensch verändern sich radikal: Der Eisbär sucht Zuflucht auf einem abschmelzenden Eisberg, der Alpentourist stellt fest, dass sein Gipfel durch Gletscherschwund und abschmelzendes Permafrost-Terrain zusammensinkt. Die Meeresspiegelveränderungen und die üppigen Hochwasserereignisse bewirken, dass der Eisberg im Norden und der Alpengipfel weiter südlich zu Inseln werden. 2013 hat der Schweizer Alpen-Club sein 150-jähriges Bestehen gefeiert. Der Karikaturist projiziert diesen Zeitraum in die Zukunft und hat eine eher skeptische Vision. (Quelle: Zeichnung von Thierry de „Barrigue“ de Montvallon, aus „Die Alpen“, Sonderausgabe zum 150-jährigen SAC-Jubiläum, Bern 2013, S. 63)

*Das Traditions-Skigebiet Schatzalp-Strela über Davos (auf der Sonnenseite), seit 2002 einschließlich des Liftbetriebs geschlossen, öffnete in der Wintersaison 2009/2010 wieder seine Pisten (in reduziertem Umfang): Unter dem Motto „Slowmountain.ch“ entsteht auf den sanft abfallenden Hängen um das historische Berghotel Schatzalp das erste „entschleunigte“ Skigebiet der Schweiz – mit langsamen Anlagen und nur echtem Naturschnee (es wird also keine künstliche Beschneigung geben).*

Die touristische Entwicklung im Schweizer Hochgebirge folgt keiner ansteigenden Geraden, vielmehr gibt es eine deutliche Phasengliederung; Höhen und Tiefen, Boom-/Ausbau- und Stillstands-/Stagnations-Perioden lösen einander ab. Manche Fremdenverkehrsorte erleben von einer zur anderen Phase einen Struktur- und Funktionswandel, der Aufmerksamkeit verdient, weil die bedingenden Faktoren analysiert werden müssen. Bestimmte Orte können mit dem Entwicklungstempo nicht Schritt halten und fallen zurück. Andere behaupten ihre anfängliche Funktion und Struktur über alle Zeitabschnitte hinweg bis zur Gegenwart. In den modernen Phasen werden „Retortenorte“ neu gegründet bzw. neu projiziert; über ihren Erfolg oder Misserfolg lassen sich noch keine endgültigen Aussagen treffen.

# Formen des Alpinismus bzw. des Alpen-Interesses, der Alpen-Erschließung bzw. -Inwertsetzung (Schweiz), nach Motivationsbereichen

## Künstlerisches Alpen-Interesse

Künstlerische Interpretation/Verklärung der Alpen

- (Bild-)künstlerisch, malerisch
  - Jean-Jacques-François Le Barbier (1738-1826), vgl. Abb. 1, Ferdinand Hodler (1853-1918, Ansichten der Schweizer Alpen und Seen, „Eiger, Mönch und Jungfrau in der Morgensonne“ 1908), Giovanni Segantini (1858-1899, Themen: großartige, aber auch geheimnisvolle Natur der Bergwelt, hartes Leben der Bauern und Hirten, „Mittag in den Alpen“ 1891), Ernst-Ludwig Kirchner (1880-1938), vgl. Abb. 8, lebte von 1923 bis zu seinem Freitod in Davos; in dieser Zeit entstanden Gemälde, die vordergründig die Bergwelt darstellen, häufig jedoch Zukunftsaussagen zum Ausdruck bringen), Giovanni Giacometti (1868-1937, Flimsler Panorama 1904, Caumasee/Vorderrheintal)
- Fotografisch
  - Jules Beck (1824-1904), aus Biel stammend, Mitglied der Sektion Bern des Schweizer Alpen-Clubs, war der erste Schweizer Hochgebirgsfotograf. Unternahm von 1866 (erste Bilder am Wetterhorn, aber noch verwickelt und unscharf) bis 1890 rund einhundert Bergtouren, benutzte die neuen Tannin-Trockenplatten (geringes Gewicht, jedoch längere Belichtungszeit im Vergleich zu den vorher üblichen nassen Kollodiumplatten, die eine sofortige Entwicklung und Fixierung verlangten). Brachte rund 1200 Aufnahmen von seinen Touren zurück, die er dem Schweizerischen Alpen Museum in Bern vererbte.
- Literarisch seit zweiter Hälfte bzw. Ende 18./Anfang 19. Jh.
  - Prosa, Lyrik, Drama, Essay, Bericht: Albrecht von Haller (1708-1777, „Die Alpen“ Lehr- und Lobgedicht 1729), Jean-Jacques Rousseau (1712-1778, „Julie ou La Nouvelle Héloïse“ Briefroman 1761), Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799, „Voyages dans les Alpes“, 4 Bände, 1779-1796), Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), vgl. Abb. 1, Friedrich Hölderlin (1770-1843, „Kanton Schweiz“ Hymne 1792), Friedrich Schiller (1759-1805, „Wilhelm Tell“ Drama 1804), George G. N. Byron (1788-1824, weilte 1816 zweimal in Clarens/Montreux, das als Pilgerziel des romantischen Bildungstourismus galt, „Le prisonnier de

Chillon“ Gedicht), Jeremias Gotthelf (1797-1854, „Die Käseerei in der Vehfreude“ Roman 1850: beschreibt die Entstehung einer genossenschaftlichen Talkäseerei im Emmental mit den sozialen Veränderungen der Bauernschaft), Conrad Ferdinand Meyer (1825-1898, „Jürg Jenatsch“ Roman 1876), Johanna Spyri (1827-1901, „Heidi“ Kinderbuch, 2 Bände, 1879 und 1881), Marc Twain (1835-1910, war 1878 auf der Rigi, in seinem Buch „Ein Bummel durch Europa“ schildert er sehr amüsant die Besteigung des Bergmassivs), Friedrich Nietzsche (1844-1900, arbeitete während der Sommer 1881-1888 in Sils-Maria/Engadin an „Zarathustra“ und dem „Antichrist“), Arthur Conan Doyle (1859-1930, der Sherlock-Holmes-Erfinder zählte zu den berühmten Gästen in Davos, unternahm am 23. März 1894 den heute legendären Skiausflug von Davos nach Arosa mit den Gebrüdern Branger), Thomas Mann (1875-1955, „Der Zauberberg“ Roman 1912-1924, äußerer Anlass war ein Kuraufenthalt von Manns Ehefrau Katia im Waldsanatorium von Davos Platz), Hermann Hesse (1877-1962, hatte sich 1919 in Montagnola/Luganer See, Tessin, niedergelassen, hier entstanden „Siddhartha“ 1922, „Steppenwolf“ 1927 und als Spätwerk „Das Glasperlenspiel“ 1943), John Knittel (1891-1970, „Via Mala“ Roman 1934)

## • Musikalisch

- Alphorn, Blütezeit 19. Jh., heute auch in E- und U-Musik
- Jodeln (in der Schweiz überwiegt der „Naturjodler“ ohne Text, entstand wie das Alphornblasen vor langer Zeit als Mitteilung von Alp zu Alp)
- Unverzichtbar als Begleit- und Soloinstrument ist die Ziehharmonika, „Schwyzerörgeli“ oder „Handörgeli“ genannt

## Naturwissenschaftliches Interesse am Hochgebirge/wissenschaftliche Erforschung der Alpen seit Ende 18./Anfang 19. Jh.

- Erste Bergbesteigungen (1787 Montblanc, 1811 Jungfrau) gelten noch der wissenschaftlichen Erkundung
- Naturforscher: Albrecht von Haller (1708-1777), Johannes Gessner (1709-1790), Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799)

## Gesundheitsbetonter Alpinismus/medizinisches Alpen-Interesse

- Erholung/Rekreation
- Luftkur, Lungensanatorien
- Heliotherapie, Höhenstrahlung der Sonne
  - Lungenkurorte Davos, Arosa, Leysin und Montana
  - Alexander Spengler, vgl. Abb. 3  
Sanatorium „Hotel du Mont Blanc“, 1896 von Chaudet in Leysin errichtet  
Sanatorium „Beauregard“, eröffnet 1899 durch Dr. Theodor Stephani, Hochebene von Crans-Montana (Wallis)  
Auguste Rollier (1874-1954), Schweizer Arzt, einer der Pioniere der Heliotherapie, begann 1903 in Leysin Kurbehandlungen gegen Knochen- und Gelenktuberkulose

## Interesse an sportlichen Herausforderungen im Hochgebirge/sportlich motivierter Alpinismus seit Mitte 19. Jh.

- Bergbesteigungen
  - Als Trendsetter spielen britische Adlige eine wichtige Rolle. Das Bergsteigen war danach lange Zeit eine Betätigung der besser gestellten Kreise (darunter viele Akademiker).
  - Alpine Club in London 1857 (erster Alpenverein überhaupt), Deutscher Alpenverein 1863, Schweizer Alpen-Club 1863, Österreichischer Alpenverein 1869
  - Erst in den 1920er und 1930er Jahren gab es immer mehr Bergsteiger, die aus einfachen Verhältnissen stammten. Infolge der (Welt-) Wirtschaftskrise viele junge „Bergvagabunden“ ohne Arbeit und Berufsperspektive. Wollten sich im Hochgebirge bewähren. Tage- bis wochenlang in den Klettergebieten der Alpen unterwegs; Unterbringung, Versorgung und Ausrüstung oft improvisiert und unzulänglich. Träger- oder Handlangerdienste auf den Berg- hütten. Trotz aller Schwierigkeiten Bewältigung anspruchsvoller Gipfelrouten.
  - Schweizerische Rettungsflugwacht, *gegründet* 1952 von Mitgliedern der Schweizerischen Lebensrettungs-Gesellschaft, hat ihren Sitz am Flughafen Zürich
- Alpinklettern, Klettersteige (*Gegenwart*)
  - Kletterführer  
Klettersteig-Führer

Eugen Eduard Hüsler, Hüslers Klettersteig-Atlas Alpen 1. Aufl. mit 481 Routen, 1996; 7. Aufl. mit 1004 Routen, 2007

1907 wurde der historische Klettersteig „Pinut“ oberhalb von Flims eröffnet. Das Steiglein ohne Leitern, aber mit Stufen, ist mit Schwierigkeitsstufe A (einfach) bewertet. Als erster „richtiger“ Klettersteig der Schweiz gilt der 1993 eröffnete Tälli-Klettersteig in den Urner Alpen. Nach der Hüsler-Skala nimmt er die Schwierigkeitsstufe C (größtenteils schwierig, anstrengend und kräfteraubend) ein.

Alpine Touren

Bergsteiger-Magazine

Mountainbiken, Mountainbike-Karten

## Aktivitäts-/Erlebnisorientierter Alpinismus

- Reisen
  - Reisekarten  
Heinrich Keller, Erste Reisekarte der Schweiz, Füssli & C., 1813; Zweite Reisekarte der Schweiz, 1833  
Hieronymus Rumpf, Erste Post- und Dampfschiffahrt-Reisekarte der Schweiz, 1840; die 2. Aufl., 1844 berücksichtigt, ohne den Kartentitel abzuändern, das neue Verkehrsmittel Eisenbahn.
  - Reiseführer, Reisehandbücher  
Karl Baedeker, *gegr.* 1827 in Koblenz  
Baedeker, Die Schweiz, 1844, 2. Aufl. 1848; La Suisse, 1852, 2. Aufl. 1854
- Wandern
  - Wandergebiete  
Jahrbuch des SAC, Erster Jahrgang 1864, Verlag der J. Dalp'schen Buch- und Kunsthandlung, Bern 1864
  - Wanderrouten, Wanderwegenetz, Wanderkarten  
Kümmerly & Frey AG, *gegr.* 1852 in Bern
  - Online-Wanderkarten (*Gegenwart*)  
„Wanderland Schweiz“ als Teil von SchweizMobil stellt das gesamte Wanderwegenetz der Schweiz zur Verfügung. Mit der kostenlosen App für Smartphone sind Routeninfos von SchweizMobil, die Landkarte von swisstopo, die Verbindungen des öffentlichen Verkehrs sowie weitere Serviceleistungen online abrufbar.
- Freizeit- und Outdoor-Literatur (*Gegenwart*)

- Reiseführer, Reise-Atlanten, Reisemagazine, Reisebildbände
- Wanderführer, Wanderrouten-Führer, Wanderkarten
- Radwander-, Radreiseführer, Radkarten/Radtouren-Karten
- Bahn-Reiseführer
- Autoreisen, Autoführer, Auto- und Straßenkarten, Auto-Atlanten
- Wohnmobil-Reiseführer, Wohnmobil-Stellplatzführer
- Hüttentrekking
- Hochtouren
- Skitouren, Schneetouren-Karten
- Natur-Wanderführer
- Städtereisen, Städteführer, Stadtpläne
- Kunstreiseführer
- Literarische Reiseführer
- Pilgerreisen, Pilgerführer, Pilgerwege
- Verlage
- Z.B. MairDumont Reiseverlagsgruppe, *gegr. 1948* in Stuttgart (DuMont, Baedeker Allianz, Falk, Hallwag Kümmery & Frey, Kompass, Marco Polo); Bergverlag Rother; Bruckmann Verlag; Freytag & Berndt; ...

### Kartographisches Alpen-Interesse

- Amtliche Kartographie
  - „Eidgenössisches Topographisches Bureau“ *gegr. 1838*, unter der Leitung von Guillaume Henri Dufour, Oberstquartiermeister (1787-1875): „Topographischer Atlas der Schweiz 1:100 000“, auch „Dufourkarte“ genannt (ist die erste amtliche Karte der Schweiz, 25 Kartenblätter), 1844-1864
  - Schweizer Alpen-Club (SAC), *gegr. 1863*: 36 „Exkursionskarten“ in Zusammenarbeit mit der Landestopographie im Maßstab 1:25 000/1:50 000, 1863-1903
  - „Eidgenössisches Topographisches Bureau“ unter der Leitung von Hermann Siegfried (1819-1879): „Topographischer Atlas der Schweiz“, auch „Siegfriedatlas“ genannt (Kartenwerk mit 462 Blättern 1:25 000 und 142 Blättern 1:50 000), 1868-1920, überarbeitete Neuauflagen *bis 1952*
  - „Schweizerische Landestopographie“ und späteres „Bundesamt für Landestopographie –

swisstopo“: Versuche für neue Landeskarten (als Ersatz für „Dufourkarte“ und „Siegfriedatlas“), *seit 1901*; Landesaufnahme des Alpenraums mit terrestrischer Photogrammetrie, 1920-1943; erste Blätter der neuen Landeskarte 1:50 000, 1938 (maßgeblich beeinflusst von Eduard Imhof); Entstehung der Landes-Kartenwerke 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000, 1938-1994 (*seit 2000* digitale Fortführung der Landeskarten und Erstellung eines Höhenmodells); Skiroutenkarte, 1958-1993; Landeskarte der Schweiz mit Wanderrouten, *seit 1983*; Skitourenkarte, *seit 1993*; Geoinformationsgesetz 2008 (regelt die Nutzung von Geodaten); Swiss Map Mobile iPhone Edition, 2009 (Applikation für Smartphone, Version 2.0 mit Wanderwegenetz); Skitourenkarte mit Schneeschuhrouuten, *seit 2014*

- Kartographie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich
  - Eduard Imhof (1895-1986): Professor für Plan- und Kartenzeichnen, Topographie und verwandte Fächer, Gründer (1925) und Leiter (*bis 1965*) des weltweit ersten Hochschulinstituts für Kartographie; prägte maßgeblich den Kartenstil des Schweizer topographischen Landkartenwerkes, 1927-1932; Entwicklung der luftperspektivischen Skala („Schweizer Manier“ = Luftperspektive in Verbindung mit naturnahen Farben der Vegetationsformationen), 1932; Schulkarten, Atlanten (u.a. Schweizerischer Mittelschulatlas) und Reliefformen; Chefredakteur des „Atlas der Schweiz“ 1961-1978
- Verlagskartographie
  - Orell Füssli Kartografie AG: ältestes Verlagshaus der Schweiz (Zürich) mit kartographischer Tradition, als Froschauerische Druckerei im Rang einer Staatsdruckerei 1519 *gegr.*; in den Anfangsjahren u.a. Herausgabe von Karten/Landtafeln; keine Kartenherstellung *bis zum 19. Jh.*; kontinuierliche Kartenproduktion *seit 1924*; herausragendes Kartenwerk ist der Mittelschulatlas (*heute* Schweizer Weltatlas), *seit 1927* von E. Imhof redaktionell betreut. Heute produziert das Unternehmen Straßenkarten, Stadtpläne, Wanderkarten, Sprachatlanten, geologische und hydrologische Karten, Bodenkarten, Schulkarten, Atlaskarten und bietet Dienstleistungen für GIS-Bearbeitungen und digitale Kartographie an.
  - Verlag Heinrich Keller: 1817 *gegr.*; besondere Bekanntheit erlangte der bei Orell Füssli

ausgebildete Karten- und Panoramenzeichner Heinrich Keller (1778-1862) in der ersten Hälfte des 19. Jh.s durch die Herausgabe von Reisekarten; außerdem produzierte der Verlag Kantonskarten, Schul- und Wandkarten sowie einen Schulatlas; 1909 von Kümmerly & Frey übernommen

- Kartographia Winterthur: die lithographische Anstalt (gegr. 1842 als Verlag Wurster & Comp.) war auf didaktisch anspruchsvolle Karten und Atlanten spezialisiert und errang besonders wegen der Geländedarstellung und der konsequenten Anwendung der Farbenlehre hohes Ansehen; 1924 Konkurs, Übergabe der Rechte und Materialien an Orell Füssli
- Hofer & Burger: 1852 gegr.; das lithographische Unternehmen druckte eine Vielzahl eigenständiger oder in Bücher eingebundener Illustrationen, Panoramen und Landkarten (z.B. Hofer's Exkursionskarte Rigi, 1925); als Kartenautor ist u.a. der ETH-Professor Fridolin Becker (1854-1922) zu erwähnen; seit 1986 Verlag Matthieu Zürich der Zürcher Vereinigung für Heimatschutz
- Hallwag AG (seit 2001 Hallwag Kümmerly + Frey AG); 1707 gegr. als Buchdruckerei; kartographische Tätigkeit mit der Herausgabe von Automobilführern und Karten der Eidg. Landstopographie begann 1911; eigene Karten und Stadtpläne seit 1933; Mitte der 1970er Jahre Herausgabe von Atlanten; durch die Kooperation mit ausländischen Partnerverlagen fand eine europaweite Verbreitung der Produkte statt
- Kümmerly + Frey AG: 1852 gegr.; der Lithographiebetrieb druckte viele Auflagen der amtlichen „Siegfriedkarte“; 1870 übernahm er das Copyright der Reisekarten vom Verlag Heinrich Keller; der freie Mitarbeiter Rudolf Leuzinger begründet 1881 anlässlich einer Gesamtkarte der Schweiz die „Schweizer Manier“; Ende des 19. Jh.s wurden für den Schweizer Alpen-Club u.a. die touristischen Karten von Xaver Imfeld hergestellt; mit der Produktion von Schulwand- und Schulhandkarten etablierte sich die Firma als Geographischer Verlag; weitere Publikationen waren Straßen-, Wander-, Exkursions- und Velokarten sowie Stadtpläne und Atlanten; 2001 Konkurs und Übergabe des Bereichs Kartographie an die Hallwag AG
- Geoinformatik-Unternehmen
  - Mappuls AG: gegr. 1988 als Symplan Map AG in Luzern; führender Schweizer Anbieter im

Bereich GeoDaten, GeoMarketing sowie Luft- und Satellitenbildkartographie; Ende der 1990er Jahre/Anfang 2000 realisierte Symplan Map als Partner des GeoBusiness-Anbieters MapInfo und mit der Softwarelösung MapXtreme maßgeschneiderte Weblösungen, wobei auf so genannten GIS-Servern, geographische Informationen strukturiert gespeichert und für die verschiedenen Zwecke unterschiedliche Karten generiert werden; 2001 fusioniert Symplan Map mit Endoxon zur neuen Endoxon AG und spezialisiert sich auf innovative Geolösungen für Applikationen in den Bereichen Internet- und Mobil-Technologie; 2002 wird die „Swissarena“, eine detailgetreue, begehbare Luftbilddaufnahme der Schweiz (rund 7800 Orthofotos, aus einer Flughöhe von 4.400 bis 9.300 Metern aufgenommen) im Maßstab 1:20 000, auf 200 m<sup>2</sup> im Verkehrshaus der Schweiz, Abteilung Seilbahn und Tourismus, eröffnet; 2006 kauft der US-amerikanische Suchmaschinenanbieter Google das Mobil- und Internetgeschäft der Endoxon AG, das restliche Geschäft mit kartographischen Daten und Direktmarketing wird von der Endoxon-Spin-off Mappuls AG weitergeführt; Mappuls als Kartographie-Dienstleister deckt heute die Bereiche Thematische Karten, Freizeitkarten, Personalisierte Karten, 3D- und Standortvisualisierung sowie Straßenkarten, Stadt- und Gemeindepläne ab; die moderne Kartographie, gekoppelt mit touristischen Informationen auf GIS-Servern gespeichert, ermöglicht den Destinationen, aktiv die Gäste dorthin zu leiten, wo sie gewollt sind, und hält sie aus Schutzgebieten fern, außerdem sind Zusatzinformationen wie Übernachtungsmöglichkeiten, Restaurants, Sehenswürdigkeiten, Öffentliche Verkehrseinrichtungen, Wanderwegeinformationen, Skigebiete abrufbar

### Ökonomisches Alpen-Interesse/Alpinismus

- Dominanz von Klein- und Mittelbetrieben
- Landwirtschaft
  - Krise der Schweizer Berglandwirtschaft, gekoppelt mit Rückgang der Bergbevölkerung; setzt um 1860/1870 ein und betrifft vor allem die Kantone Wallis, Tessin und Graubünden
- Viehwirtschaft/Rinderhaltung
  - Produktion von Milch und Käse
- Almwirtschaft
  - Größte Alpflächen in den Kantonen Graubünden und Bern

- Schweizerischer Alpkataster 1962-1980 (20 Kantonsbände)
  - Neben Alpkäsereien auch genossenschaftliche Talkäsereien *seit dem 19. Jh.*
  - Alpmuseum von Colombiere (bei Crans-Montana), geöffnet Ende Juni bis Mitte September, zeigt das Sennenleben *um 1930*; Alpbefahrt in St. Stephan/Simmental; Älplerfest in Lenk/Simmental
  - Sonderkulturen
    - Weinbau

Der „Weinweg“ im Kanton Wallis, bis zu 83 km lang, zwischen 450 bis 800 m ü.M. umfasst drei parallele Routen zwischen Martigny und Leuk für die jeweils bevorzugte Fortbewegungsart – zu Fuß (66 km), per Velo (83 km) oder mit dem Auto/Bus (55 km). Ihn kennzeichnet eine optimale Sonneneinstrahlung dank der bevorzugten Lage auf dem rechten Ufer der Rhone, außerdem bietet er die Möglichkeit, nach Vereinbarung bei gastfreundlichen Produzenten Wein aufzukaufen.

Visperterminen (bei Brig), höchstgelegene Weinberge Europas (700 m-1150 m), Weißweinsorte Heida, Heida-Rebenweg von Visperterminen hinunter nach Visp; Walliser Rebbau- und Weinmuseen in Sierre und Salgesch, Weinmesse „Vinea“ (erstes September-Wochenende) in Sierre/Siders
    - Gemüse- und Beerenproduktion (Unterwallis = inneralpine Trockenzone)
    - Safran-Anbau

Mund (bei Brig), nördlichster Ort, an dem das teuerste Gewürz der Welt wächst; Safran-Lehrpfad, Safran-Museum
  - Jagd/Fischerei
  - Forstwirtschaft
  - Energieversorgung
    - Nutzung der Hydroelektrizität

Anlagen der Kraftwerke Oberhasli AG nahe der Grimselstraße, *zwischen 1925 und 1980* erbaut. Neun Kraftwerke nutzen Wasser, das in sieben Stauseen und einem natürlichen See gesammelt wird.
  - Nutzung von Montanrohstoffen, Bergbau
  - Industrie

Relativ dezentrale Gestaltung der schweizerischen Industrialisierung, Fehlen einer Schwerindustrie, dezentrale Nutzung der Wasserkraft
- Tendenziell erfolgt heute – unter massivem Einsatz öffentlicher Mittel – eine Verlagerung der Produktion an zentrale, gut erschlossene Standorte (z.B. Bündner Rheintal), meist verbunden mit einem Technologiesprung. Dadurch werden Großstrukturen in den Zentren (z.B. Chur) gestärkt und Kleinbetriebe in der Peripherie geschwächt.
- Verarbeitung agrarischer Rohstoffe
  - Verarbeitung montaner Rohstoffe („vor Ort“)
  - Heimindustrie/Heimgewerbe (z.T. Verlagssystem):

Führt im 18. Jh. zu hoher Bevölkerungsdichte im Schweizer Alpenraum, erlischt aus Konkurrenzgründen (Mechanisierung) und wegen Aufschwung des Tourismus *zu Beginn des 20. Jh.s*

Holzschnitzerei (Brienz: Zentrum Holzschnitzerei 19. Jh., Schnitzerschule 1884 gegr.), Spitzenklöppelei und Seidenweberei, Töpferei, Majolika, Zündholzschachteln
  - Produktion/Herstellung von:

Alpin-Sportgeräte und Hilfsmittel (Eispickel, Steigeisen)

Ausrüstung für Klettersteige (Leitern, Drahtseile, Karabiner, Helme)

Wintersportgeräte: Skier, Schlitten, Bobs (aus Davoser Werkstätten *seit 1889*), Skibindungen, Schlittschuhe, Curling-Material

Geräte/Hilfsmittel für Extremsportarten

Sportbekleidung und Outdoor-Ausstattungen (Trekking-, Wander-, Kletterschuhe; Anoraks und Hosen; Biwaksack)

Hotelbedarf/Hotelausstattung (Möbel, Hotelwäsche)
- Dienstleistungen
    - Bankenwesen
    - Fernhandelszentren
    - Messen (Lugano)
    - Großhandel, Einzelhandel
    - Hausierhandel/Ambulanter Handel
  - Verkehrserschließung
    - Binnenschifffahrt (Genfer See, Thuner und Brienzsee, Walensee, Vierwaldstätter See, Luganer See), Beginn Dampfschifffahrt: Thuner See 1835, Brienzsee 1839
    - Bergbahnen, Lifte

Vitznau-Rigi-Bahn, älteste Zahnradbahn Europas, 1871, Pilatusbahn, steilste Zahnrad-

bahn der Welt, Alpnachstad – Pilatus Kulm, 1886-1889, Luftseilbahnen von Kriens auf die Fräkmüntegg und von der Fräkmüntegg auf den Pilatus, 1956

- Fernverkehr

Straße: Poststraße über Sankt Gotthard-Pass 1817-1830, Axenstraße am Vierwaldstätter See 1863-1865, Straßentunnel Großer Sankt Bernhard 1964 *eröffnet*, Straßentunnel Sankt Gotthard 1980 *fertiggestellt*

Schiene: Gotthardbahn 1872-1882, Eisenbahntunnel Simplon 1898-1906, Neue Eisenbahn-Alpentransversale (Gotthard-Basistunnel 2017 *gepl.*), Albula- und Berninalinie 2008 in UNESCO-Weltkulturerbe aufgenommen; Simplon-Orient-Express: Paris – Schweiz – Simplontunnel – Mailand – Triest (1919) – Belgrad (Winter 1919/1920) – Istanbul (Sommer 1920); Sonderzug „Swiss Alps Classic Express“: verbindet *seit 2012* Zermatt (Wallis) und St. Moritz (Graubünden) über drei Alpenpässe, Furka-, Oberalp- und Albulapass

Luft: kleine Flughäfen in Sitten/Sion (Wallis), eröffnet 1935, und Samedan (Graubünden), eröffnet 1938, größerer Flughafen in Lugano (Tessin), eröffnet 1938

- Marketing

(vgl. weiter unten Tourismus-Marketing)

- Stadtmarketing
- Regionalmarketing

### Planung im Schweizer Alpenraum

- Strenge Orts- und Raumbildplanung
- Bauverbote
- Bauvorschriften: Chalets z.B. in Lenk, Grindelwald, Saanen, Zermatt

### Ökologischer Alpinismus

- Alpen als sensibles Ökosystem
- Umweltbelastungen (Pisten-Skifahren, Siedlungswachstum, Verkehrs- bzw. Infrastrukturausbau)
- Nachhaltige und umweltschonende Ausübung des Bergsports bzw. Alpinsports
- Fahrverbote, Verbannung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor
- Naturschutz
- 1909 wurde der Schweizerische Bund für Naturschutz (SBN, heute Pro Natura) gegründet. Der Schweizerische Nationalpark (SNP) in Graubün-

den, der erste in Europa, entstand 1914. Damals war das Großwild nahezu ausgerottet, das Areal musste erst wieder aufgeforstet werden. Kurz nach der Jahrtausendwende wurden gezählt: Säugetiere: 30 Arten, Vögel: 100 Arten, wovon 60 als Brutvögel, Wirbellose: 5000 Arten, Höhere Pflanzen: 650 Arten. Das einzigartige Freiluftlaboratorium des SNP vermittelt wertvolle Erkenntnisse über Artenentwicklung und Lebensraumveränderungen in den Alpen. Auf 21 markierten Wegen kann man dieses größte Naturschutzgebiet (172 km<sup>2</sup>) und den einzigen Nationalpark der Schweiz erkunden, entweder auf eigene Initiative oder auf geführten Touren. Wanderungen für alle Altersgruppen und alle Interessensgebiete. Im Süden schließt direkt an der italienische Stifser-Joch-Nationalpark (Parco Nazionale dello Stelvio).

### Touristische Alpen-Erschließung/-Inwertsetzung

- Saisonalität (Sommer-, Wintertourismus)
- Aufenthaltsdauer (Kurzurlaub, Langzeiturlaub)
- Unterbringung
  - Hotel
  - Chalet (Ferienhaus, Ferienwohnung)
  - Campingplatz
  - Berghütte
- Art der Reise (geführte/organisierte Reise; Individualreise/Pauschalreise)
- Zweck der Reise
  - Gruppenreisen
    - Studienreisen/Wander-Studienreisen
    - Erlebnisreisen
    - Busreisen
    - Bahnreisen/Bus- und Bahnreisen
    - Seniorenreisen/Seniorenreisen, kombiniert mit Kuraufenthalt bzw. Wellnessurlaub
  - Reisen in kleiner Gruppe bzw. Einzeltouren
    - Wanderreisen (6-8 Personen)
    - Hochtouren (3 bzw. 6-8 Personen)
    - Klettertouren, anspruchsvolle Bergtouren (1 Person pro Bergführer)
  - Einzelreisen
    - Autotouren
    - Reisen mit dem Wohnmobil
    - Rennrad-Touren
    - Mountainbike-Touren
- Investoren (Einheimische, Auswärtige)

- Bevorzugte Zielgebiete: „Riviera“ am Genfer See (Montreux), Berner Oberland (Grindelwald), Oberwallis (Zermatt), Graubünden (St. Moritz, Davos)
- Tourismus-Marketing
  - Image von Fremdenverkehrsorten und -gebieten
  - Werbung
  - „Freie Ferienrepublik Saas-Fee“, *gegr. 2011*, eine Marketing-Kampagne der Saas-Fee/Saastal Tourismus: mit dem „Bürgerpass“ erhält man Rabatte auf Dienstleistungen
  - Die Region Engadin hat eine „Herzlichkeitsoffensive“ begonnen, dem Dienstleistungsgewerbe wird angeboten, das Personal hinsichtlich des freundlichen Umgangs mit den Gästen kostenlos zu schulen. Die Engadiner Bergbahnen und zahlreiche Hotels (einschließlich der Jugendherberge St. Moritz) gewähren ihren Gästen günstige Skipässe (etwa auch für Tagesurlauber).
  - 1996/1997 wurde ein neues „Heidiland“ konzipiert. Es steht sowohl für einen modernen Destinationstourismus als auch für eine

Marketing-Organisation mit Sitz in Sargans (Kt. St. Gallen). Wichtig ist der Versuch, dem bisherigen Niemandsland zwischen Walensee und Bad Ragaz eine regionaltouristische Identität zu vermitteln. Durch Zusammenschluss der interessierten Gemeinden und Organisationen mit ihren Produkten soll der Heidiland-Tourismus einen neuartigen Freizeit- und Erlebnisraum schaffen, möglichst mit einer breiten Angebotspalette, wobei Naturschönheiten, Geschichte, Kultur, aber auch kulinarische Genüsse, Sport, Gesundheit und Ferienspaß zu einem zeitgemäßen Abenteuerland hinführen. Nicht Heidi als Person wird vermarktet, sondern der Mythos. Heidi selbst wird zum Köder einer Region gemacht, es erscheint folgerichtig als Markenprodukt und ist fast beliebig einsetzbar. Für das Heidiland wirbt die Figur, sie steht für Menschlichkeit, Wärme, Herzlichkeit, Gastfreundschaft, Bergwelt und allerlei Innovationen, darunter Bildtafeln mit der Heidi-Geschichte (die einen als „Heidi-Pfad“ bezeichneten Wanderweg von Bad Ragaz nach einer – zweiten – „Heidi-Alp“ einrahmen).

Entwurf und Datenerhebung: W. DÖPP & H. NÖDLER, Marburg 2014

## Literatur

In diesem Beitrag sind alle Passagen, die sich nicht mit dem Schweizer Hochgebirgsraum insgesamt, sondern mit einzelnen Tourismuszentren befassen, *kursiv* gesetzt.

Die Phasengliederung des Tourismus in den Schweizer Alpen lehnt sich an W. BÄTZING an, der allerdings den gesamten Alpenraum behandelt (vgl. BÄTZING, 1984, S. 101-111; 1991, S. 143-147; 2003, S. 143-149; 2005, S. 134-135); für die Schweiz haben die Autoren eine lange Reihe von Änderungen, Ergänzungen und Erweiterungen vorgenommen, insbesondere ist die Fremdenverkehrsentwicklung in einzelnen Hochgebirgszentren exemplarisch hervorgehoben.

Baedeker Allianz-Reiseführer (2010): Schweiz. Ostfildern.

BÄTZING, W. (1984): Die Alpen – Naturbearbeitung und Umweltzerstörung. Eine ökologisch-geographische Untersuchung. Frankfurt am Main.

BÄTZING, W. (1991): Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. München.

BÄTZING, W. (2003): Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. München.

BÄTZING, W. (2005): Bildatlas Alpen: Eine Kulturlandschaft im Portrait. Darmstadt.

BIRKENHAUER, J. (1976): Über einige geographisch-touristische Merkmale und ihre Typologisierung an Beispielen aus den Alpen. In: *Erdkunde* 30/3: 161-175.

BOLLMANN, J. & W.G. KOCH (2002): Lexikon der Kartographie und Geomatik in zwei Bänden. Bd. 2, Schweizer Kartographie. Heidelberg, Berlin.

- GEBHARDT, H. (1990): Industrie im Alpenraum. Alpine Wirtschaftsentwicklung zwischen Außenorientierung und endogenem Potential. Stuttgart. Erdkundliches Wissen 99.
- GOETZ, R. (2013): Schweiz. ADAC Reiseführer plus. München.
- GYR, U. (2001): Garantieschein verlängert. Was sich aus Heidi touristisch alles machen lässt. In: KÖCK, C. (Hrsg.): Reisebilder. Produktion und Reproduktion touristischer Wahrnehmung. Münchner Beiträge zur Volkskunde 29/Münchener Universitätschriften: 123-133. Münster, New York, München, Berlin.
- KŘÍŽEK, V. (1990): Kulturgeschichte des Heilbades. Stuttgart, Berlin, Köln.
- KRÖNER, A. (1968): Grindelwald. Die Entwicklung eines Bergbauerdorfes zu einem internationalen Touristenzentrum. Ein Beitrag zum Problem des kulturgeographischen Wandels alpiner Siedlungen. Stuttgarter Geographische Studien 74. Stuttgart.
- KULINAT, K. & A. STEINECKE (1984): Geographie des Freizeit- und Fremdenverkehrs. Erträge der Forschung 212. Darmstadt.
- MESSERLI, P. (1989): Mensch und Natur im alpinen Lebensraum – Risiken, Chancen und Perspektiven. Zentrale Erkenntnisse aus dem schweizerischen MAB-Programm. Bern.
- REINHARDT, V. (Hrsg.) (1996): Schweiz und Liechtenstein. Handbuch der historischen Stätten/Kröners Taschenbuchausgabe 280. Stuttgart.
- SCHÄRLI, A. (1984): Höhepunkt des schweizerischen Tourismus in der Zeit der „Belle Epoque“ unter besonderer Berücksichtigung des Berner Oberlandes. Kulturgeschichtliche Regionalstudie. Geist und Werk der Zeiten 67/Arbeiten aus dem Historischen Seminar der Universität Zürich. Bern, Frankfurt am Main, Nancy, New York.
- SCHLEGEL, W. (1973): Der Weinbau in der Schweiz. Erdwissenschaftliche Forschung 6. Wiesbaden.
- SCHMITT, M. (1982): Palast-Hotels. Architektur und Anspruch eines Bautyps 1870-1920. Berlin.
- SCHWEIZERISCHE VERKEHRZENTRALE (Hrsg.) (1978): Die Schweiz im Kartenbild. Zürich.
- TIETZE, W. (1970): Westermann Lexikon der Geographie (WLG). Bd. IV, Schweiz. Braunschweig.
- VOLKEN, M. & R. KUNDERT (2013): Die Hütten des Schweizer Alpen-Club. Hrsg. vom Schweizer Alpen-Club SAC. Zürich.

### **Internetadressen**

- <http://www.admin.ch> (Bundesbehörden der Schweizerischen Eidgenossenschaft)
- <https://www.afz.ethz.ch> (Archiv für Zeitgeschichte der ETH Zürich)
- <http://www.archivesonline.org/search.aspx> (Staatsarchiv verschiedener Kantone)
- <http://www.hls-dhs-dss.ch> (Historisches Lexikon der Schweiz)
- <http://www.ideesuisse.ch/timeline/> (Multimediale Chronik der Schweiz)
- <http://www.kartengeschichte.ch> (Cartographica Helvetica und kartographiegeschichtliche Arbeitsgruppen)
- <http://www.kartographie.ch> (Schweizerische Gesellschaft für Kartografie)
- <http://www.mapplus.ch> (Online-Karte mit Wanderwegen, Berghütten, öffentliche Verkehrsmittel, Gasthäuser, Hangneigung)
- <http://map.geo.admin.ch> (Online-Karte der Schweizerischen Eidgenossenschaft)

<http://www.mappuls.ch> (Kartographie-Dienstleister)  
<http://www.medizinmuseum-davos.ch> (Davoser Medizin-Historie)  
<http://www.myswitzerland.com/de-de/home.html> (Schweiz Tourismus)  
<http://www.outdooractive.com/de/> (Online-Karte mit Tourenplaner Wandern, Radfahren, Bergsport, Wintersport, ...)  
<http://www.schweizmobil.ch/de/schweizmobil.html> (Schweizer Touren-Planer Wander-, Velo-, Mountainbike-, Skating-, Kanuland und slowUp)  
<http://www.swissinfo.ch> (Schweizer Nachrichten)  
<http://www.swisstopo.ch> (Bundesamt für Landestopografie swisstopo)  
<http://www.swissworld.org/de/> (Schweizer Informationsportal)  
<http://www.sac-cas.ch> (Schweizer Alpen-Club SAC)  
<http://www.wandersite.ch> (Wander- und Trekking-Touren, Online-Karten)  
<http://www.zb.unibe.ch/maps/bis/publications/ks/> (Kartographische Sammlungen in der Schweiz)  
<http://www.zumbo.ch/maps/> (Alte Landkarten der Schweiz)

### **Wikipedia, die freie Enzyklopädie**

- Davos
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
- John Addington Symonds
- Kartenverlage: Kartographia Winterthur, Kümmerly + Frey, Orell Füssli
- Kartographen: Guillaume-Henri Dufour, Xaver Imfeld, Eduard Imhof, Heinrich Keller, Rudolf Leuzinger, Hermann Siegfried
- Lauterbrunnen
- Luftkur
- Saas-Fee
- Schweizer Alpen-Club
- Swissarena
- Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfriedatlas)
- Weinbau in der Schweiz
- Wilhelm Paulcke

## **1.4.2 T. HENNIG: Yunnan – ein globaler Hydropower-Hotspot. Chinas ambitionierter Hydroenergieausbau zwischen Kleinwasserkraft und Megastaudämmen**

### **Einleitung**

In den letzten Jahren hat sich das Thema Energie bzw. die Transformation des Energiesektors und die Energiesicherung zu einem der großen gesellschaftspolitischen Diskurse entwickelt. Die aktuelle Debatte bewegt sich v.a. im Spannungsfeld von Umwelt- und Klimaverträglichkeit, gesellschaftlicher Akzeptanz, politisch-administrativer und technischer Machbarkeit sowie wirtschaftlicher Realisierbarkeit. Diese Diskussionen haben auch Einfluss auf die Fachdisziplin Geographie, wo insbesondere die geographische Energieforschung zunehmend eigene Impulse setzt. Diese zeichnen sich durch eine integrative Sicht auf die Beziehungen zwischen Natur und Gesellschaft aus.

Angesichts der eher marginalen Bedeutung der Wasserkraft in Deutschland scheint die Auseinandersetzung mit dem Hydroenergieausbau ein ungewöhnliches Thema. Allerdings steht im weltweiten Kontext die Hydroenergieerzeugung an zweiter Stelle, noch vor der Kernenergie. Inmitten der erneuerbaren Energien wird Wasserkraft aufgrund der technologischen Reife und des hohen Wirkungsgrades auch mittelfristig die entscheidende Rolle spielen. Eine besondere Rolle in der gegenwärtigen und auch zukünftigen Bedeutung der Wasserkraft spielen die Schwellenländer, allen voran China. Das Reich der Mitte ist nicht nur der größte Energieerzeuger und -verbraucher, es ist auch der mit Abstand wichtigste Akteur in der globalen Entwicklung der Wasserkraft. Doch angesichts der weltweiten Relevanz von Chinas Hydroenergiesektor gibt es ein auffälliges Forschungsdefizit. Außer den allgemeinen Trends und Untersuchungen zu einzelnen Prestigeprojekten (v.a. Dreischluchtendamm oder Mekong-Kaskade) existieren kaum Studien zum Thema. Der Artikel möchte deshalb sowohl zu einem besseren Verständnis der Dimension und des speziellen Charakters des chinesischen Wasserkraftausbaus beitragen als auch eine differenziertere Wahrnehmung der z.T. komplexen Wechselwirkungen beim Ausbau der Kleinwasserkraft fördern.

### **Wasserkraft in globaler Perspektive**

#### **Historischer Abriss zur Hydroenergieerzeugung**

Wasserkraft wird schon seit Jahrtausenden genutzt, heute allerdings fast ausschließlich zur Erzeugung elektrischer Energie. In Form einzelner großer Staudämme und v.a. einer großen Zahl kleinerer Wasserkraftwerke spielt die Hydroenergieerzeugung regional, v.a. in Europa und Nordamerika, schon seit über 100 Jahren eine entscheidende Rolle in der Energieversorgung. Das erste Wasserkraftwerk weltweit wurde 1879 an den Niagarafällen gebaut, das erste Wasserkraftwerk an einem Fluss 1882 in Appleton (Wisconsin, USA; 12,5 kW). In den unmittelbaren Jahren danach kam es in Nordamerika zu einem ersten Boom der Hydroenergieerzeugung. Ebenfalls an den Niagarafällen wurde 1895 mit dem von Tesla konstruierten „Adam’s Powerhouse No. 1“ das erste Wasserkraftwerk eingeweiht, das Wechselstrom erzeugte, zusätzlich wurde der Strom erstmals über grö-

ßere Distanzen übertragen (ab 1896). Damit setzte sich schließlich Tesla mit seiner Wechselstromtechnik im Stromkrieg gegen Edisons Gleichstromtechnik durch. Allerdings schließt sich aktuell der Kreis indirekt wieder. In der Fernübertragung spielte die Gleichstromtechnik lokal bereits seit den 1950er Jahren eine Rolle. Doch erst in den letzten Jahren beginnt sich mit der leistungsstarken, teuren, aber verlustarmen HGÜ-Technologie wieder Edisons Gleichstromtechnik durchzusetzen (HGÜ = Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung). Für deren Renaissance spielt der aktuelle, massive Hydronergieausbau in SW-China eine entscheidende Rolle.

Nur drei Tage nach der Einweihung von „Adam’s Powerhouse“ wurde am Fluss Krka (Habsburgerreich, heute Kroatien) Europas erstes Wasserkraftwerk in Betrieb genommen (Jaruga I; 1,1 MW, heute 5,6 MW). Es basierte ebenfalls bereits auf Wechselstrom. Noch vor der Jahrhundertwende wurde in vielen Ländern Europas eine größere Zahl an kleineren Wasserkraftwerken gebaut. Europas ältestes Großwasserkraftwerk, Rheinfelden an der schweizerisch-deutschen Grenze, ging bereits 1898 in Betrieb (10 MW, später 25,7 MW). Das ursprüngliche Kraftwerk wurde 2010 stillgelegt und ein Jahr später, trotz intensiver Bemühungen zum Denkmalschutz, endgültig abgerissen. Allerdings errichtete man an fast gleicher Stelle das neue und größere Wasserkraftwerk Rheinfelden (100 MW). Bereits in den 1930er Jahren wurde dann in den USA das erste spektakuläre Mega-Projekt eingeweiht, der Hoover-Damm am Colorado Fluss (1.945 MW, heute 2.080 MW).

Historisch betrachtet lag der Schwerpunkt im Hydronergieausbau ganz eindeutig in der westlichen Welt bzw. den OECD-Ländern. Allerdings gab es auch in den heutigen großen Schwellen- und Entwicklungsländern schon frühzeitig erste Wasserkraftwerke, z.B. in Brasilien bereits in den 1880er Jahren (v.a. für Tuchfabriken und Bergbaugesellschaften); in Indien 1897 in Sidrapong nahe Darjeeling oder in China 1924 in Shilongba nahe Kunming, Yunnan. Ab den 1950er Jahren kam es in den heutigen Schwellenländern zusätzlich zum Bau einiger Großstaudämme bzw. erster großer Wasserkraftwerke. Das Hauptziel der Großstaudämme war meist der Bewässerungsausbau und nur sekundär die Stromerzeugung. Große prestigeträchtige Projekte dieser Epoche sind v.a. der Paulo-Afonso-Wasserkraftkomplex in Brasilien (heute 4.280 MW), in Indien die Hirakud- und Tungabadhra-Staudämme aus den 1950ern; in China am Gelben Fluss Liujiaxia oder der Assuan-Staudamm in Ägypten (beide aus den 1960ern).

### **Globale Bedeutung der Wasserkraft**

Nach Schätzungen der International Hydropower Association (2013) waren 2012 weltweit 990 GW an Wasserkraft installiert (vgl. Abb. 1). Das entspricht ca. zwei Drittel der weltweiten Kapazität an erneuerbaren Energien. Dazu kommt nochmals eine Kapazität von 130 GW in Pumpspeicherwerken, das meiste davon ist in westlichen Ländern installiert (v.a. Europa, USA und Japan). Die Stromerzeugung aus Wasserkraft betrug im Jahre 2012 3.700 TWh, das entspricht einem Anteil von 16,5% an der weltweiten Stromerzeugung. Der Beitrag aus der Hydroenergie ist damit sogar größer als der Anteil aus der Kernenergie. Innerhalb der erneuerbaren Energien beträgt der Anteil aus Wasserkraft sogar rd. 85% an der Stromerzeugung (vgl. IHA 2013; REN21 2012). Im Vergleich von installierter Kapazität und tatsächlicher Stromerzeugung bedeutet dies in Konsequenz, dass Wasserkraft derzeit noch immer die ausgereifteste, kosteneffizienteste und v.a. verlässlichste

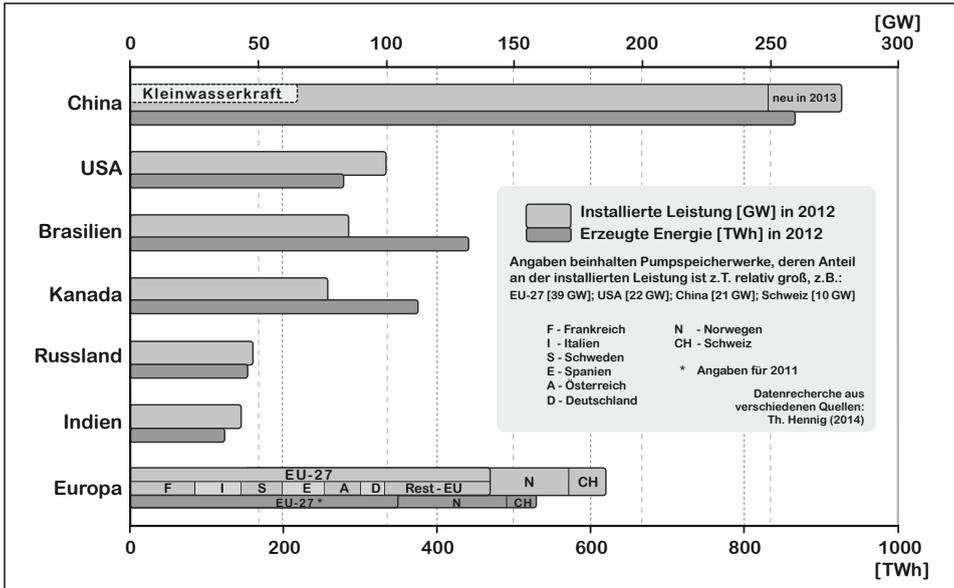


Abb. 1: Vergleich der wichtigsten Hydroenergieerzeuger

Technologie innerhalb der erneuerbaren Energien darstellt (BROWN et al. 2011).

In über drei Viertel aller Länder weltweit trägt die Hydroenergie mittlerweile zum energetischen Portfolio bei. In einigen Ländern spielt sie dabei mit einem Anteil von >50% sogar eine herausragende Rolle in der Stromerzeugung. In größeren Volkswirtschaften betrifft dies v.a. Norwegen (>90%), Brasilien (>80%), Kanada & Österreich (>60%) und die Schweiz (>50%), wobei kleinere Länder bzw. Volkswirtschaften auch einen Anteil von fast 100% Hydroenergie verzeichnen (z.B. Kongo, Nepal, Albanien, etc.).

Wie oben bereits angedeutet spielte die Hydroenergieerzeugung in den großen Schwellen- und Entwicklungsländern trotz frühzeitiger Wasserkraftwerke und einzelner großer Prestigeprojekte eine eher untergeordnete Rolle. Das begann sich erst in den 1990er Jahren zu ändern. Das ist auch das Zeitfenster, als v.a. in den westlichen Ländern eine kontroverse Diskussion zur Bedeutung und zu den Implikationen von Großstaudämmen geführt wurde. Hierin fällt auch der als Meilenstein gehandelte Abschlussbericht der Weltstaudammkommission (WCD 2000), in dessen Konsequenz es weltweit (vorläufig) zu einem Rückgang an Großprojekten kam. Heute, keine 15 Jahre später, erlebt der Ausbau der Wasserkraft global betrachtet eine neue, zweite Renaissance. Aber der Schwerpunkt der Projekte liegt ganz klar in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Nur noch ein Drittel der weltweiten Kapazität an Wasserkraft ist in der alten Welt installiert, und v.a. in Nordamerika kommt es sogar zu Rückbauten mehrerer Staudämme. Der starke Fokus auf Schwellen- und Entwicklungsländer wird sich in der Zukunft noch verstärken. Das technisch verfügbare Potential an weltweiter Wasserkraft wird mit 15.000 TWh pro Jahr angegeben, was eine Kapazität von rd. 3.700 GW benötigt (IHA 2013). Regional ist das größte ungenutzte Potential in Afrika, wo derzeit nur rd. 8% erschlossen sind. Absolut betrachtet ist das mit weitem Abstand größte Ausbaupotential jedoch in Asien zu finden, v.a.

in China und Indien. Aber auch in Europa besteht noch ein großes Ausbaupotential. Da in vielen Statistiken die Türkei zu Europa gerechnet wird, vereint alleine die Türkei rd. 30 % des europäischen Ausbaupotentials, gefolgt von Norwegen mit rd. 12 % (EUROELECTRIC 2011); es folgen Schweden, Island, Spanien, Rumänien, Frankreich, etc. Norwegen, das derzeit rd. die Hälfte des europäischen Speicherpotentials (Speicherkraftwerke) vereint, ist dabei nicht nur für die deutsche Energiewende von besonderer Bedeutung.

Infolge der natürlichen Gegebenheiten spielt Wasserkraft in Deutschland, sowohl im aktuellen Portfolio als auch in zukünftigen Ausbauplänen, nur eine untergeordnete Rolle. Lediglich in Baden-Württemberg und Bayern hat sie eine größere Bedeutung. Wasserkraft besitzt in Deutschland mit rd. 9.790 MW einen Anteil von rund 6 % an der installierten Leistung und lediglich 3 % an der Nettoelektrizitätserzeugung (rd. 23.250 GWh). Davon haben Laufwasserkraftwerke einen Anteil von 2.934 MW, Speicherkraftwerke 334 MW und Pumpspeicher 6.521 MW. In den kommenden Jahren sollen mehrere neue Wasserkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 2.770 MW in Betrieb genommen werden, das betrifft v.a. Pumpspeicherwerke. Mittelfristig könnten lediglich fast nochmals soviel installiert werden (PROGNOS 2012). Die deutsche Situation unterscheidet sich deshalb fundamental von der globalen Relevanz der Wasserkraft. In den üblichen nationalen bzw. internationalen Ausbauplänen zur Wasserkraft wird weltweit von einer Verdopplung bis 2050 ausgegangen, sowohl in der installierten Kapazität als auch bei der Stromerzeugung. Verschiedene Szenarien betonen sogar einen noch deutlich stärkeren Anstieg im Bereich Wasserkraft. Im Bereich Pumpspeicher wird sogar mit einem Anstieg um den Faktor drei bis fünf gerechnet (IHA 2013).

Der aktuelle Wasserkraftausbau wird von China dominiert. Das Reich der Mitte hat bereits jetzt, im Vergleich zur Europäischen Union (102 GW), mehr als die doppelte Leistung an Hydroenergie installiert. Mit 29 GW im Jahre 2013 (15,5 GW in 2012) trägt China mehr als die Hälfte zum globalen jährlichen Zuwachs bei, aktuell gefolgt von der Türkei, Vietnam und Brasilien. Das Reich der Mitte hat erst jüngst wieder seine Pläne aufgestockt, nun sollen bis 2030 immense 430 GW an Wasserkraft installiert sein (statt vorher 380 GW); davon sind 75 GW Pumpspeicher. Doch auch andere Länder haben ambitionierte Pläne für den kurzfristigen Wasserkraftausbau, meist bis 2020 oder 2030. Indien möchte eigentlich bis 2022 (entspricht dem 13. Fünfjahresplan) 55 GW neu hinzufügen, das meiste davon im östlichen Himalaya. Allerdings gibt es derzeit verschiedene politische, zivilgesellschaftliche und technisch-ökonomische Probleme bei der Umsetzung. Aber auch Brasilien plant bis 2020 etwa 35 GW hinzuzufügen und Kanada immerhin 15 GW. In Afrika baut derzeit v.a. Äthiopien mehrere große Wasserkraftwerke.

### **Forschungsstand Wasserkraft**

Einerseits besitzt die Hydroenergieerzeugung eine alte Tradition, andererseits sind große Staudämme und/oder Wasserkraftprojekte noch immer symbolbehafte, nationale Prestigeprojekte. Die ihnen inhärenten großen gesellschaftspolitischen Paradigmen und Einstellungen verhalten sich jedoch nicht statisch sondern ändern sich im Kontext der Diskurse zu Nachhaltigkeit, Klimawandel, etc. (vgl. STERNBERG 2010). Ein diesbezüglicher Meilenstein war der bereits erwähnte Abschlussbericht der Weltstaudammkommission, die aus einer Arbeitsgruppe der Weltbank und des IUCN (International Union

for Conservation of Nature and Natural Resources) hervorgegangen ist. Der Bericht ist einerseits eine komplexe Studie über die Leistungen von Staudämmen und andererseits eine Bewertungsgrundlage für die Neuerschließung von Wasser- und Energieressourcen. Es werden darin fünf Grundwerte formuliert, die sowohl bei der Planung als auch bei laufendem Betrieb eingehalten werden sollen: Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit, Effizienz, partizipative Entscheidung und Rechenschaftspflicht. Auch wenn die Empfehlungen von wichtigen Akteuren (z.B. China, Indien, etc.) nicht ratifiziert wurden, haben sie doch grundsätzlich Eingang in die nationale Gesetzgebung gefunden.

Doch neben den primär politischen Studien gibt es auch eine große Zahl an wissenschaftlichen Studien zum Wasserkraftausbau und seinen Wechselwirkungen, v.a. im Kontext größerer Projekte. Demzufolge sind die ökologischen und auch sozioökonomischen Konsequenzen, die solchen Projekten meist inhärent sind, relativ bekannt und in vielen Einzelfällen auch gut dokumentiert (zur Aufarbeitung des Forschungsstands vgl. HENNIG 2014b). Die vielfältigen Implikationen, aber auch die gesellschaftlichen Wahrnehmungen zur Erschließung der Wasserressourcen spiegeln sich in unterschiedlichen wissenschaftlichen Ansätzen wider, mit denen das Thema bearbeitet und untersucht wird; wichtige Ansätze sind die zu Hydropolitics (z.B. SNEDDON & FOX 2006), zu Waterscape (MOLLE et al. 2009) bzw. Hydroscape (KATUS 2012), zu Powershed (z.B. MAGEE 2006, HENNIG 2014b) bzw. zur Politischen Ökologie (BAGHEL & NÜSSER 2010). Inhärent ist all diesen Ansätzen die Annahme, dass solche umstrittenen Großvorhaben nicht in einem politisch-sozioökonomisch-ökologischen Vakuum, sondern in einem hoch politisiertem Umfeld geplant und umgesetzt werden.

Auf Grundlage der oben erwähnten gesellschaftlichen Diskurse werden Staudämme und/oder große Wasserkraftprojekte aktuell meist pejorativ, jedoch zumindest kritisch bewertet. In vielen Ländern wird Großwasserkraft deshalb nicht den erneuerbaren Energien zugerechnet, sondern z.T. sogar als separate Energieform gewertet. Anders verhält es sich mit Kleinwasserkraft, welche zumindest in der globalen Diskussion a priori meist positiv wahrgenommen wird. In allen Ländern ist Kleinwasserkraft Bestandteil der erneuerbaren Energien und z.T. innerhalb dieser sogar in einem eigenen Ministerium angesiedelt. Vor allem im Kontext des Klimawandels unterstützt Kleinwasserkraft eine gewünschte kohlenstoffarme Energieentwicklung. Viele Länder unterstützen deshalb den massiven Ausbau an Kleinwasserkraft in ihren Entwicklungsplänen, z.B. innerhalb der Förderung der nationalen EEGs. Aber der schnelle Ausbau wird auch in der internationalen Politik präferiert, z.B. in den Klimaschutzvereinbarungen des Kyoto-Protokolls. In diesem Zusammenhang zählt, weltweit betrachtet, Kleinwasserkraft neben Windkraft und Solar/PV zu den am schnellsten wachsenden erneuerbaren Energien (REN21 2012). Weltweit wird mit einer installierten Kapazität von rd. 120 GW an Kleinwasserkraft gerechnet, wovon die Hälfte in China installiert ist. Allerdings variiert die Definition von Kleinwasserkraft sehr stark<sup>1</sup>. Auf Basis einer einheitlichen Bezugsgröße (10 MW pro Anlage) sind weltweit aktuell noch immer 75 GW installiert (LIU et al. 2013). Grundlage der Präferenz von Kleinwasserkraft ist die Annahme, dass sie, v.a. im Vergleich zu

---

<sup>1</sup> In Deutschland (<1 MW), in der EU und vielen internationalen Organisationen (10 MW), in den USA oder Indien (25 MW) und in China sogar bis <50 MW.

Großprojekten, nur geringe und/oder vernachlässigbare ökologisch-sozioökonomische Konsequenzen verzeichnet. Der Ausbau stellt demzufolge eine klassische Win-win-Situation dar: geringe Kosten, keine Emissionen, keine Umsiedlungen und ein nur geringer ökologischer Fußabdruck. Was für ein Einzelprojekt durchaus zutreffen mag, ergibt in der Summe ein differenzierteres Bild. Das betrifft v.a. eine kumulative Betrachtung von ineinander übergehenden Umleitungskaskaden bzw. eine Betrachtung von großen (Teil-) Einzugsgebieten. Kritisch wird Kleinwasserkraft bisher meist nur im westlichen Naturschutzverständnis bzw. bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie gesehen. Das mag auch daran liegen, dass aufgrund eines gravierenden Mangels an Daten und Forschungsprojekten die globale Dimension des rasanten Ausbaus von Kleinwasserkraft unterschätzt wird. Außerdem sind Konsequenzen nur sehr unzureichend erforscht, z.B. hydrologische, sedimentologische, aquatisch-ökologische Auswirkungen oder Implikationen auf die Auen- bzw. Uferökologie. Dieses Forschungsdefizit (vgl. KIBLER & TULLOS 2013) hat aber auch große politische Implikationen.

Trotz der bereits erwähnten globalen Bedeutung des chinesischen Hydroenergieausbaus ist dieser bisher nur sehr unzureichend erforscht. Zwar gibt es eine Vielzahl an Studien zur generellen Entwicklung, aber kaum empirische Fallstudien, die über ein einziges Projekt hinausgehen und gesamte (Teil-)Einzugsgebiete umfassen. Die bisherigen Arbeiten lassen sich in drei Gruppen einteilen (Literatur dazu in HENNIG 2014b): erstens eine generelle, meist quantitative Beschreibung des chinesischen Hydroenergieausbaus, meist im Kontext der großen Programme (z.B. Fünfjahrespläne, Programm zur Erschließung der Westregionen oder der Klimaschutzziele). Es beinhaltet i.A. auch die wenigen existenten Studien zum Kleinwasserkraftausbau. In einer zweiten Gruppe geht es, meist im Kontext ingenieurtechnischer Fragen, um einzelne Projekte oder auch einzelne kleinere Kaskaden. Die dritte und letzte Gruppe betrifft v.a. westliche Forschungsinteressen und beschäftigt sich primär qualitativ mit den Entscheidungs- und Implementierungsprozessen in China. Gemeinsam ist all diesen Arbeiten, dass sie sich generell mit dem chinesischen Hydroenergieausbau auseinandersetzen oder die Entwicklung an einzelnen Abschnitten der großen Ströme beschreiben, meist sind es die Kaskaden mit einzelnen Megastaudämmen. Eine differenziertere Betrachtung von Einzugsgebieten und/oder Provinzen gibt es bisher nicht. Das liegt v.a. daran, dass in China, ähnlich anderen Ländern, Informationen zum Energiesektor (inklusive Hydroenergieausbau) eine strategische Bedeutung haben und deshalb unter den Schutz von Staatsgeheimnissen fallen. Das betrifft besonders politisch oder geopolitisch sensible Projekte oder Regionen (z.B. Nu- oder Yarlung-Tsangpo-Kaskade, transnationale Einzugsgebiete, etc.). Wichtige Informationen zum Thema dürfen deshalb nicht veröffentlicht oder Ausländern zugänglich gemacht werden. Aus diesem Grund sind verfügbare Daten- oder Kartengrundlagen zu Chinas Hydroenergieausbau bisher weitgehend eine terra incognita.

## **China und der Ausbau der Wasserkraft**

### **Überblick zu den Wasserressourcen in China**

Chinas erneuter ökonomischer Aufstieg zu einer der bedeutendsten Volkswirtschaften, einem Platz, den das Reich der Mitte in der Geschichte meist innehatte, hat auch einen

enormen Einfluss auf den Wasser- und Energiebedarf des Landes. Um das hohe Wirtschaftswachstum zu sichern, baut das Land den Energie- und Wassersektor massiv aus. China ist mittlerweile der weltweit größte Wasserverbraucher, es besitzt die größten Bewässerungsflächen weltweit, es ist der größte Emittent an Treibhausgasen, der weltgrößte Importeur an Öl, es konsumiert die Hälfte der globalen Kohleproduktion, und mittlerweile ist China auch der größte Produzent und Konsument an elektrischer Energie.

Wie in großen Flächenstaaten üblich, sind die verfügbaren Wasserressourcen sehr ungleich verteilt. Der insgesamt sehr schnell und stark wachsende Wasserbedarf trifft regional auf eine naturräumlich sehr unterschiedliche Wasserverfügbarkeit und meist auch auf ein völlig ineffizientes Wassermanagement. Besonders im Norden, sowohl in den Regionen mit der wasserintensiven Kohleindustrie als auch in der nordchinesischen Ebene (3H-Flüsse), ist der Wassermangel besonders gravierend. In der 3H-Region, begrenzt durch die H-Flüsse Hai, Huai und Huanghe/Gelber Fluss, lebt ca. ein Drittel der chinesischen Bevölkerung, die Region trägt ebenfalls im gleichen Anteil zum chinesischen BIP bzw. zur Industrieproduktion bei, hier wird sogar die Hälfte der chinesischen Getreideproduktion erzeugt, aber sie besitzt lediglich 7,7 % der verfügbaren Wasserressourcen Chinas. Auch vor diesem Kontext fördert China den Bau von z.T. gigantischen Wassertransferprojekten (vgl. HENNIG 2014a). Bisher gibt es bereits 20 solcher Vorhaben, das umstrittenste und größte dieser Projekte ist die Umleitung aus dem Yangtze in den Gelben Fluss in drei Sektoren. Der küstennahe östliche Abschnitt und auch der mittlere Bauabschnitt sind 2013/14 in einer ersten Phase in Betrieb genommen worden, die westlichen Streckenabschnitte befinden sich dagegen noch im Planungsstadium. Die volkswirtschaftlichen Konsequenzen der räumlich und zeitlich heterogenen Wasserverfügbarkeit innerhalb Chinas werden auch darin deutlich, dass für die vergangenen 20 Jahre mit einem jährlich durchschnittlichen BIP-Verlust von 1,1 % bei Dürren und 2 % für Überschwemmungen ausgegangen wird (GLEICK 2009).

### **Ausbau des Energiesektors und der Wasserkraft**

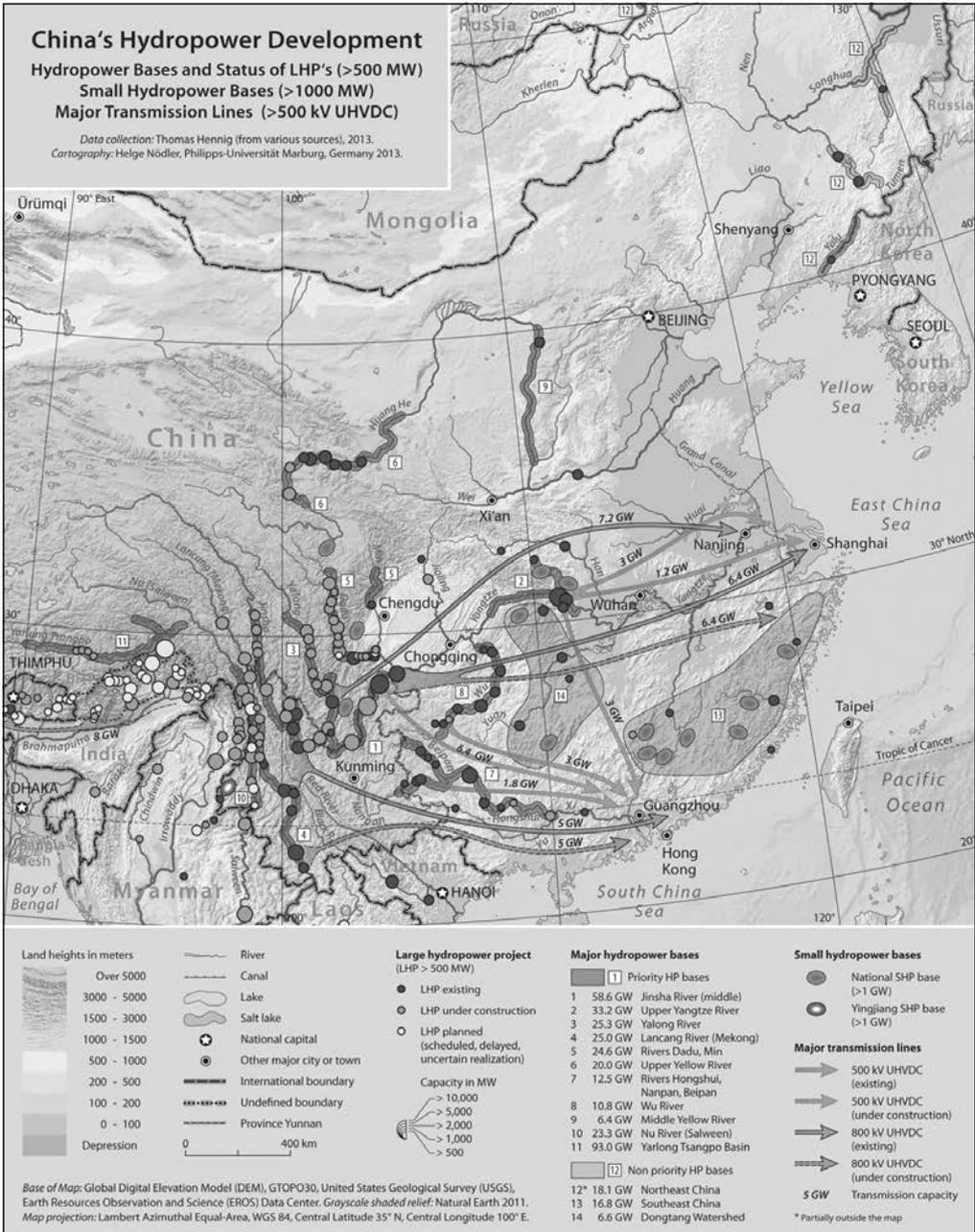
Die großen Erzeugerregionen von elektrischer Energie in China, v.a. von Kohlestrom im Norden und von Hydroenergie im Südwesten, korrelieren nur bedingt mit den großen Bedarfsregionen v.a. in den ökonomisch starken Küstenprovinzen. In 2012 hat das Reich der Mitte außerdem die USA als weltgrößten Stromerzeuger abgelöst. Dabei waren die chinesischen Anfänge im Strommarkt eher bescheiden. Noch Anfang der 1990er Jahre hatte China einen Kraftwerkspark vergleichbar mit Deutschland. Seitdem ist er in China über 500 % auf 1.250 GW (2013) gewachsen, während er in Deutschland relativ stabil geblieben ist. In anderen Worten heißt das, China baut derzeit in rund anderthalb Jahren soviel neue Kraftwerkskapazität wie in Deutschland insgesamt installiert ist. Dieses rasante Wachstum, abgeschwächt auch das anderer Schwellenländer, wird bei der Diskussion zur Übertragbarkeit der deutschen Energiewende meist unterschätzt. Parallel wird auch das Portfolio der Energieerzeugung zunehmend modifiziert bzw. erweitert. Allerdings dominiert mit rd. 70 % noch immer die thermische Stromerzeugung über Kohle. Das heißt jedoch im Umkehrschluss, dass rd. 30 % des Stromes über erneuerbare Energien gedeckt werden, wozu in China allerdings auch Kernenergie zählt. Innerhalb der erneuerbaren Energien weisen zwar Wind und Solar/PV sehr hohe Wachstumsraten auf,

doch Wasserkraft trägt noch immer den Löwenanteil (22,5% am gesamten Portfolio). In 2013 waren 278 GW an Wasserkraft installiert. China ist damit der mit Abstand weltgrößte Produzent an Hydroenergie. Bezüglich der Kapazität hat das Reich der Mitte mehr Wasserkraft installiert als Kanada, die USA und Brasilien zusammen. Besagte Länder folgen China auf den Rängen zwei bis vier.

China baut seinen Hydroenergiesektor beispiellos aus, dabei war der Beginn eher bescheiden. Seit den 1970er Jahren wurden an kleineren Flüssen die ersten Wasserkraft-Kaskaden gebaut, und Mitte der 1980er Jahre lag die installierte Kapazität bei gerademal 20 GW. Allerdings war es auch das Zeitfenster, als Wasserkraft im energetischen Portfolio Chinas mit rd. 30% die größte Bedeutung hatte. Mit Beginn des wirtschaftlichen Aufschwungs in China stieg auch der Energiebedarf stark an und man begann mit der Planung eines massiven Ausbaus der Wasserkraft. Das geschieht in zwei Säulen, erstens dem Ausbau der Kleinwasserkraft primär zur (dezentralen) Elektrifizierung der ländlichen Räume und zweitens der massiven Erschließung des Hydroenergiepotentials entlang der großen Flüsse in insgesamt 15 Schwerpunktregionen (*hydropower bases*). Zwischen den Jahren 2000 und 2009 sind die staatlichen Investitionen in Chinas Wasserkraftausbau von 10,8 auf 63,7 Mrd. ¥ gewachsen, der Anteil von Kleinwasserkraft ist im gleichen Zeitfenster, trotz einer starken absoluten Forcierung, von 2,8 auf 0,9% gefallen (Hu 2011).

#### **Ausbau von Schwerpunktregionen (Großstaudämme)**

Die 15 Schwerpunktregionen sind zum einen besonders geeignete Flüsse bzw. Flussabschnitte und zum anderen auch größere Regionen (vgl. Abb. 2). Der Ausbau erfolgt in großen Kaskaden, in denen eine bestimmte Anzahl an meist (sehr) großen Wasserkraftwerken miteinander vernetzt ist. In den 1990er Jahren begann man mit der Erschließung der ersten drei Schwerpunktregionen (oberer Gelber Fluss, mittlerer Yangtze und NO-China). Das bedeutendste Projekt dieser ersten Phase war der Dreischluchtendamm am Yangtze. Im Jahr 2000 wurde das Programm zur Erschließung der Westprovinzen (*xibu da kaifa*) veröffentlicht, in dem ein zentraler Programmschwerpunkt die Erschließung der gewaltigen Energiereserven Westchinas ist. Im Wasserkraftsektor betrifft das v.a. die südwestchinesischen Provinzen. Zuerst begann man mit den Kaskaden an den Flüssen Wu (Guizho) und Nanpan-Beipan-Hongshui (Perlflusseinzugsgebiet in Guangxi & Yunnan), die nahe den großen Bedarfsgebieten im unteren Perlflussdelta liegen. Bis auf Xinjiang sind mittlerweile 14 der 15 Schwerpunktregionen im Bau, zuletzt begann man in 2012 mit dem Ausbau am Yarlung-Tsangpo (Brahmaputra). Dieser ist von besonderer energetischer und geopolitischer Relevanz. Zum einen haben die Flüsse im Einzugsgebiet des Brahmaputra weltweit das größte Hydroenergiepotential. Das technisch-ökonomisch ausbaubare Wasserkraftpotential (das theoretische ist noch wesentlich größer) liegt im tibetisch/chinesischen Teil bei 114 GW (davon 79 GW am Hauptlauf), im indischen Teil bei 70 GW und in Bhutan nochmals bei 24 GW. Bisher sind am chinesischen Hauptlauf vier Projekte im Bau. China plant stromab, an der großen Biegung des Yarlung-Tsangpo (Namcha Barwa Schlucht), das weltgrößte Wasserkraftwerk mit der doppelten Kapazität des Dreischluchtendamms. Dabei werden zwei Alternativen diskutiert (Motuo 38 GW oder Daduqia 43,8 GW). Auch wenn das Projekt kein Staudamm ist (Run-of-river-Projekt), schürt es zusammen mit dem weiteren Hydroenergieausbau im chinesischen



**Abb. 2: Chinesischer Hydroenergieausbau: Schwerpunktregionen (hydropower bases); Zustand einzelner Großprojekte (> 500 MW); Zentren der Kleinwasserkraft und wasserkraftrelevante HGÜ-Leitungen**

Einzugsgebiet und der Diskussion einer möglichen Flussumleitung bei den Untertanen in Indien und Bangladesch massive Ängste vor dem chinesischen Hydro-Hegemon. Allerdings wird auch der indische Ausbau des Brahmaputra seitens Bangladeschs mit Argusaugen begleitet.

Der chinesische Hydroenergieausbau der Schwerpunktregionen erfolgt in einem klassischen Top-down Prinzip. Die Flussgebietskommissionen<sup>2</sup> planen den Ausbau in den einzelnen Abschnitten und die Entscheidung fällt letztendlich innerhalb der staatlichen Plankommission, d.h. nicht aufentsprechender Provinzebene. Die Erschließung dieser 15 Zentren führte zu einem rasanten und bisher einzigartigem Anstieg an installierter Kapazität. Mit der Jahrtausendwende hatte China bereits eine Leistung installiert vergleichbar mit der in Brasilien, den USA oder Kanada. In 2004 war es das erste und bisher einzige Land, das die 100 GW Grenze überschritt. In 2010 war es bereits die 200 GW Grenze, in 2015 dürften dann 300 GW überschritten werden. Im Frühjahr 2013 hat der Volkskongress beschlossen, in den kommenden Jahren über 50 neue Großkraftwerke allein an den Flüssen SW-Chinas zu bauen. Während die ersten Großprojekte (Staudämme)<sup>3</sup> teilweise noch über die Weltbank oder die Asiatische Entwicklungsbank gefördert wurden, finanziert China die aktuellen Projekte ausschließlich selbst. Im Gegenteil, aufgrund der erworbenen Expertise ist China mittlerweile auch weltweit zum bedeutendsten Akteur im Hydroenergieausbau aufgestiegen und baut und/oder finanziert weit über 100 Wasserkraftprojekte auf allen Kontinenten (inklusive der EU).

Die großen Zentren der Hydroenergieerzeugung sind allerdings z.T. mehrere Tausend Kilometer entfernt von den zwei großen Bedarfsgebieten, den wirtschaftlich starken, küstennahen Provinzen im Osten (Shanghai und Nachbarprovinzen) und denen im Süden (das Perflussdelta in Guangdong als weltgrößter Produktionsstandort). Der Hydroenergieausbau hat somit auch einen unmittelbaren Einfluss auf die Entwicklung des Leitungsnetzes. In China gibt es zwei große Netzbetreiber bzw. fünf Netzregionen. Die südliche Netzregion (zwischen Yunnan und Guangdong) wird von China Southern Power Grid (CSPG) betrieben, dem zweitgrößten Netzbetreiber Chinas, der quasi einen Modellcharakter hat. Mit dem Wasserkraftausbau wurde das Leitungsnetz massiv entwickelt, wobei weltweit erstmals über sehr große Entfernungen die HGÜ-Technik in großem Stil genutzt wurde. Dies erfolgt über eine zielgerichtete und verlustarme Gleichstromübertragung, z.T. wird dafür die gesamte elektrische Energie eines Großwasserkraftwerks in die Küstenprovinzen übertragen und erst dort wieder in das ‚normale Netz‘ eingespeist. Die weltweit erste dieser leistungsstarken Fernleitungen wurde 2009 zwischen Yunnan und Guangdong in Betrieb genommen. Mittlerweile führen allein aus SW-China sechs HGÜ-Leitungen mit einer Leistung von jeweils 5.000 MW oder mehr und noch weitere fünf HGÜ-Leitungen mit einer Kapazität unter 5.000 MW (vgl. Abb. 2). Fast 50.000 MW an installierter Leistung aus Wasserkraft werden allein über HGÜ-Leitungen aus SW-

---

2 In China gibt es sieben Flussgebietskommissionen. Die bedeutendste ist die des Yangtze. Sie ist nicht nur verantwortlich für den Yangtze und seine Nebenflüsse, sondern auch für andere bedeutende Flüsse mit einem großen Wasserkraftpotential, z.B. Lancang/Mekong oder Nu/Salween.

3 Der Ertan-Staudamm (3.300 MW; 1999 fertig gestellt) war bis zum Dreischluchtendamm das größte Wasserkraftprojekt Chinas. Auch weitere Projekte (z.B. Lubuge in Yunnan, etc.) wurden über internationale Kredite finanziert.

China in die energiehungrigen Küstenprovinzen übertragen. Sinnbildlich bedeutet dies, dass der gesamte über Kohle produzierte Strom Deutschlands über HGÜ-Leitungen nach Moskau übertragen wird. Aber auch Deutschland plant drei HGÜ-Leitungen (im Volksmund auch ‚Stromautobahnen‘ genannt), die primär den über Windenergie erzeugten Strom aus dem Norden nach Süddeutschland transportieren sollen. Allerdings sind die drei geplanten Leitungen viel leistungärmer als die meisten chinesischen.

### **Ausbau der Kleinwasserkraft**

Neben dem Ausbau der derzeit 14 Schwerpunktregionen verfolgt China noch den massiven Ausbau von Kleinwasserkraft (in China bis 50 MW!). Etwa die Hälfte der weltweiten Kapazität ist in China installiert, man rechnet derzeit mit rd. 63 GW. Das chinesische Kleinwasserkraftpotential liegt bei 128 GW, davon befinden sich zwei Drittel in den Westprovinzen. Von den 46.758 Wasserkraftwerken im Reich der Mitte zählen 98,7% zur Kleinwasserkraft bzw. sind sogar < 1 MW; von ca. 100.000 Reservoirs sind lediglich 4,8% mittlere bzw. größere Stauteiche (CCW 2013). Trotz dieser beeindruckenden Zahlen gibt es bisher fast keine empirischen Untersuchungen zu den Auswirkungen und Implikationen des massiven Kleinwasserkraftausbaus in China. Im Gegensatz zu größeren Projekten folgt der Ausbau an Kleinwasserkraft einem dezentralen Ansatz und wird auf lokal-regionaler Ebene entschieden. Traditionell dient er der Energieversorgung in den ländlichen Räumen. Der Ausbau wurde in den 1980er Jahren durch gezielte nationale Förderprogramme massiv forciert, heute beruht die Stromversorgung in über 50% aller Kreise Chinas auf Kleinwasserkraft. China ist das erste Entwicklungs- und Schwellenland, welches fast flächendeckend eine konstante Stromversorgung im ländlichen Raum sichergestellt hat (vgl. BHATTACHARYA & OHAIRE 2012). Mitte der 1990er Jahre waren Wuzhou in Guangxi und Dehong in Yunnan die ersten Bezirke (*prefecture*), die die Stromversorgung größerer Regionen ausschließlich über Wasserkraft sichergestellt haben.

Während des 11. Fünfjahresplans (2006-10) standen auch in China viele Großstaudämme auf dem Prüfstand, z.T. wurden sogar nationale Prestigeprojekte vorübergehend gestoppt, meist aufgrund fehlender Umweltauflagen. In diesem Zeitfenster wurde der Bau von Zentren der Kleinwasserkraft beschlossen (HUANG & YAN 2009). Diese Zentren befinden sich primär in den wirtschaftlich starken und/oder dicht besiedelten Gebieten SO-Chinas. Das sind Regionen mit einem großen Hydroenergiepotential, in denen sich Großprojekte, v.a. im Kontext notwendiger Umsiedlungen, nur noch schwer umsetzen lassen. Im Konzept der Kleinwasserkraftzentren erschließt man stattdessen kleinere Teil-einzugsgebiete (meist innerhalb einer administrativen Einheit) mit einer großen Zahl an kleineren oder mittleren Wasserkraftprojekten. Allein die kumulative Kapazität von Kleinwasserkraft beträgt in einem solchen Zentrum > 1.000 MW. Aufgrund dieser Dimension dienen sie nicht primär der Energieversorgung im ländlichen Raum, sondern dem Stromexport in die großen Bedarfsgebiete an der Küste über das reguläre Leitungsnetz (vgl. HENNIG et al. 2014).

### **Yunnan als Fallstudiengebiet (Hydroenergieausbau in Yunnan)**

Mit ihren initialen Studien haben DORE & XIAOGANG (2004) sowie MAGEE (2006) erstmals ins akademische Bewusstsein gerückt, dass Yunnan zu einem der weltweit führenden Hy-

droenergieerzeuger ausgebaut werden soll. Um das Jahr 2030 wird die Provinz eine Kapazität an installierter Wasserkraft haben, welche die der USA oder Kanada übersteigt. In diesem Kontext sind in den vergangenen Jahren mehrere Studien veröffentlicht wurden, die den Wasserkraftausbau in Yunnan thematisieren, sowohl von chinesischen Autoren als auch von internationaler Seite. Doch alle diese Arbeiten beschäftigen sich explizit mit einigen wenigen Großprojekten, meist am Hauptlauf des Mekong und bedingt am Jinsha/Yangtze bzw. den geplanten Projekten am Nu. Die Betrachtung der Gesamtsituation Yunnans, inklusive der von größeren Einzugsgebieten und/oder die Untersuchung von Kleinkraftwerken, fehlt dabei völlig.

### **Überblick: Provinz Yunnan und allgemeiner Energieausbau**

Die südwestliche Provinz Yunnan besitzt eine über 4.000 km lange gemeinsame Grenze mit Myanmar (Burma), Laos und Vietnam und grenzt im NW an das tibetische Hochplateau. Aufgrund seiner geopolitischen Lage hatte die Provinz sowohl in der Geschichte als auch in der Gegenwart immer wieder eine wichtige Brückenfunktion inne. Sie verbindet China traditionell mit SO-Asien bzw. auch mit Indien. Das betrifft gegenwärtig besonders den Infrastrukturausbau (Eisenbahn, Autobahn) und den Energiesektor (Öl- und Gaspipelines, Wasserkraft, Stromexport/-import, etc.). Die Provinz, nur unwesentlich kleiner als Deutschland, hat rund 40 Mio. Einwohner, davon zwei Drittel Han-Chinesen. Yunnan nimmt innerhalb Chinas in mehrerer Hinsicht eine Sonderstellung ein. Zum einen weist es die mit Abstand größte biologische Diversität Chinas auf und besitzt eine ebenso bedeutende Geodiversität sowie die größte ethnische Vielfalt des Landes. Im Vergleich zu den anderen Provinzen mit großem Hydroenergiepotential hat Yunnan Anteil an sechs großen Flusseinzugsgebieten, vier davon sind international. Einen internationalen Charakter haben Lancang (Mekong), Nu (Salween), Yuan (Roter Fluss) und die Irrawaddy-Tributäre, während mit dem Jinsha (Oberlauf des Yangtze) und Nanpan (Oberlauf des Perlfusses) zwei der bedeutendsten Flüsse Chinas die Provinz tangieren.

Im Frühjahr 2012 hatte die Provinz eine installierte Kraftwerkskapazität von 41 GW, sie hat sich damit seit 2005 verdoppelt. Nach Fertigstellung mehrerer Großprojekte werden in den kommenden Jahren nochmals 20 GW hinzukommen und mittelfristig weitere 20-30 GW. Entgegen der weitverbreiteten Ansicht wird derzeit in Yunnan über ein Viertel des Stromes außerhalb der Wasserkraft erzeugt. Das betrifft v.a. die 11 großen Kohlekraftwerke im Osten der Provinz und in Ansätzen auch die Windkraft; dagegen haben Biomasse und Solar-PV einen nur marginalen Anteil. Mit der Fertigstellung der neuen Öl- und Gas-Pipeline aus Myanmar werden zukünftig auch Gaskraftwerke relevant sein. Besonders die Windenergie hat in den letzten Jahren auch in Yunnan eine größere Bedeutung bekommen und viele Windparks sind fertiggestellt worden. Interessanterweise haben 37 der 44 größeren Windparks eine Kapazität zwischen 48 und 49,5 MW, das ist gerade unter dem 50 MW-Limit und ermöglicht deshalb Sonderkonditionen (z.B. in den Bewilligungsanforderungen, in der Mehrwertsteuer, etc.).

### **Ausbau der Großwasserkraft in Yunnan**

Doch Wasserkraft hat in Yunnan das größte Potential: In 2011/12 wurden in der Provinz ca. 15 % der chinesischen Hydroenergie erzeugt. Fast drei Viertel der installierten Kapa-

zität wird direkt in das Südnetz (CSPG) eingespeist, d.h. es dient primär dem Export. Der Rest wird in das Provinz- bzw. in das lokale Netz eingespeist und verbleibt in der Provinz. Ebenfalls entgegen der landläufigen Meinung wird derzeit erst die Hälfte des Hydroenergiepotentials über die beiden Mega-Kaskaden am Mekong und oberem Yangtze beigesteuert. Allerdings sind nach den letzten verfügbaren Daten mehrere Großvorhaben zumindest teilweise in Betrieb gegangen. Die Entwicklung der Großwasserkraft in Yunnan soll nachfolgend in zwei Schritten vorgestellt werden, zunächst die aktuelle Situation entlang der drei großen Ströme (zum Forschungsstand vgl. HENNIG 2014b, HENNIG et al. 2013 & HENNIG 2012) und anschließend der Zustand außerhalb der Mega-Kaskaden.

**Jinsha/upper Yangtze:** Das Einzugsgebiet des Yangtze besitzt das größte Wasserkraftpotential Chinas, die Erschließung wird bereits seit den 1950er Jahren geplant. Außer den beiden Prestigeprojekten (Gezhouba und Dreischluchtendamm) begann die planmäßige Erschließung des Hauptlaufes erst jüngst nach der Jahrtausendwende. Für Yunnan sind zwei Kaskaden relevant. Die untere Kaskade, an der Provinzgrenze zwischen Yunnan und Sichuan, besteht aus vier Projekten (zusammen 40 GW). Die Kaskade wird vom Träger des Dreischluchtendamms, der China Three Gorges Corporation gebaut. In Xiluodu (13,86 GW) wurden im Jahr 2013 die ersten Turbinen des weltweit drittgrößten Wasserkraftwerks in Betrieb genommen. In Wudongde plant China als erstes Land die Nutzung von 1.000 MW Turbinen. Alle vier Projekte dienen nach Fertigstellung ausschließlich der Energieversorgung über HGÜ-Leitungen in die Küstenprovinzen im Osten und Süden.

Die zweite Kaskade am mittleren Jinsha besteht aus sieben Projekten (20 GW), drei sind bereits fertig, drei sollen in 2014 initial in Betrieb gehen und ein weiteres ist noch in Planung. Die Eigentümer sind v.a. Konsortien, in denen drei der fünf großen Energieversorger Chinas beteiligt sind (vgl. Abb. 3). Mit Jinan'qiao (2.400 MW) besitzt die Kaskade aber auch das bis dato größte Projekt eines (staatsnahen) privaten Unternehmens, Hanergy. Die Kaskade ist in zwei weiteren Aspekten interessant. Zum einen wurde mit dem Hutiaoxiao-Projekt (2.800 MW) ein großes Vorhaben aufgrund massiver nationaler und internationaler Proteste gestoppt. Über 100.000 Menschen hätten umgesiedelt werden müssen, und mit der Tigersprungschlucht wäre einer der weltweit spektakulärsten Canyons aufgestaut worden. Zum anderen zeichnet sich hier ein symptomatischer Machtkampf zwischen der Zentral- und der Provinzregierung ab. Bisher hat sich die Provinzregierung erfolgreich den Plänen Beijings widersetzt, den erzeugten Strom ebenfalls über HGÜ-Leitungen in die Küstenprovinzen zu übertragen. Stattdessen plant Yunnans Regierung die massive Ansiedlung von energieintensiven Industrien und die Schaffung lokaler Arbeitsplätze. Sie hat deshalb bisher nur einem 500 KV-Anschluss an das Provinznetz zugestimmt, was zur Folge hat, dass v.a. durch massive Leitungsgengpässe der Strom nicht übertragen werden kann. Die Zentralregierung kritisiert diese Pläne, da die Ansiedlung dieser umstrittenen Industrien massive ökologische Schäden im sensiblen Ökosystem NW-Yunnans (Biodiversity Hotspot) impliziert.

**Lancang/Mekong:** Der Ausbau der beiden Mekong-Kaskaden (16 + 9 GW) erfolgt jeweils durch Hydrolancang, der Yunnan-Tochter des Huaneng-Konzerns. Hydrolancang dominiert den Hydronergieausbau in Yunnan, die strategische Entscheidung diesbezüglich

Staatliche Energieerzeuger & -versorger	Halbstaatliche Energieerzeuger	Private Energieerzeuger
<p><b>Big Five</b></p> <p><b>Huaneng</b> (Hydrolancang) → wichtigster Akteur in Yunnan; v.a. Großkraftwerke am Mekong, Jinsha &amp; Nu</p> <p><b>Huadian</b> (CHC Yunnan) → v.a. an Jinsha-Kaskade beteiligt, mehrere mittelgroße Projekte in Yunnan</p> <p><b>Datang</b> (Yunnan Datang International) → v.a. mittlere &amp; große Projekte (Schwerpunktregionen sind Roter Fluss und Dayin (MY))</p> <p><b>Guodian</b> (Guodian Yunnan) → v.a. mittlere &amp; große Projekte</p> <p><b>China Power Invest</b> (CPI Yunnan Internat.) → v.a. mittlere &amp; große Projekte sowie Irrawaddy-Kaskade in Myanmar</p> <p><b>China Three Gorges Corporation</b> → Eigentümer der vier größten Projekte in YN (untere Jinsha-Kaskade)</p>	<p><b>Dianneng (oder qinrui)</b> wichtiger regionale Hydroenergieerzeuger in Yunnan (inkl. Dehong) insgesamt sieben regionale Ableger gegründet als AG (mit privatem Kapital der Mitarbeiter der früheren regionalen Energieversorger &amp; halbstaatlicher regionaler Unternehmen → v.a. aktiv an mittleren und kleineren Wasserkraftwerken (z.T. Kaskaden)</p> <p><b>Halbstaatlicher Energieerzeuger</b> kommerzielle Tochterunternehmen von Behörden &amp; Institutionen auf Provinzebene (inklusive von Investmentgesellschaften) → betrifft sowohl kleinere Kaskaden als auch Einzelprojekte von meist mittlerer Größe kommerzielle Tochterunternehmen staatlicher Institutionen &amp; Behörden → v.a. größere Einzelprojekte</p>	<p><b>chinesische Unternehmen</b></p> <p>Großwasserkraft → Beteiligungen meist innerhalb eines Konsortiums (nur selten Alleineigentümer) → die meisten privaten Beteiligungen kommen von außerhalb Yunnans → nur ein Megaprojekt (&gt; 1000MW) mit privatem Hauptaktionär (Hanergy) → meist 'nur' Beteiligung an Einzelprojekten Ausnahme: Heng-Kaskade (NO-Yunnan)</p> <p>Kleinwasserkraft → sehr starke private Beteiligung an Kleinwasserkraft (z.T. an Kaskaden) → starke Dominanz von Unternehmen aus den östlichen Küstenprovinzen</p> <p><b>ausländische Unternehmen</b> → Unternehmen aus 'Greater China' beteiligen sich v.a. an mittleren bis größeren Projekten → kaum private ausländische Beteiligungen Ausnahme: Chinahydro (USA) einer der größten privaten Hydroenergieerzeuger Chinas</p>

**Abb. 3: Wichtige Akteursgruppen (Eigentümer) des chinesischen Hydroenergieausbaus**  
(Eigener Entwurf)

fiel in der Zeit als Li Xiapeng dem Konzern vorstand. Li ist der Sohn des früheren chinesischen Premierministers Li Peng. Li Xiaolin, die Tochter Li Pengs, ist die Vorstandsvorsitzende von China Power Invest, einem weiteren Big-Five Energieunternehmen. Li ist für den Bau der Irrawaddy-Kaskade (14 GW) im benachbarten Myanmar verantwortlich. International bekannt wurde die Kaskade, weil in 2011 der umstrittene Myitsone-Staudamm (6.000 MW) von Myanmars Regierungschef Tein Sein vorerst gestoppt wurde.

Die untere Mekong-Kaskade (sieben Projekte) ist bereits fertig. Die beiden ersten Projekte (Dachaoshan und Manwan) hatten damals um die Jahrtausendwende noch einen Modellcharakter bezüglich ihrer Finanzierung. Sie erfolgte zwischen Zentral- und Provinzregierung sowie (halb-)staatlichen Unternehmen. Das größte Mekong Projekt (Nozhuadu) begann im Jahr 2013 mit der Stromerzeugung, die ebenfalls über HGÜ ausschließlich nach Guangdong übertragen wird. Der Baubeginn für die obere Mekong-Kaskade (sieben Projekte) begann im Jahr 2012.

**Nu/Salween:** Der Nu ist der einzige große Fluss Chinas, dessen Hauptlauf noch nicht aufgestaut ist oder mit einem anderen Wasserkraftprojekt modifiziert wurde. Außerdem durchfließt er im über 300 Kilometer langen Nu-Canyon eine einzigartige Schlucht, die Bestandteil des UNESCO-Weltnaturerbes ‚Drei parallele Flüsse‘ ist. Die Pläne zur Erschließung gehen bereits in die 1970er zurück, aber erst 1999 hat die staatliche Plankommission den Bau von 13 Projekten beschlossen (23 GW). Der vorgesehene Eigentümer (Huadian) versuchte daraufhin zusammen mit der Provinzregierung, noch vor dem neuen UVP-Gesetz im Jahr 2003, die notwendigen Bewilligungen zu erhalten. Daraufhin kam es zu einer überraschenden ‚Allianz‘ des damaligen Umweltsamtes (jetzt Ministerium) mit kritischen Medien und NGOs, und Huadian musste letztendlich doch eine UVP durchführen. Der damals frisch gewählte Premier Wen Jiabao hielt diese für unzureichend und stoppte das gesamte Projekt. Mit der dadurch entstandenen internationalen medialen Aufmerksamkeit ist die Kaskade hochpolitisiert worden und die nachfolgende

Informationspolitik gilt seitdem als äußerst restriktiv bzw. geheim<sup>4</sup>. Offiziell bekannt gegeben wurde lediglich, dass fünf Projekte noch im aktuellen 12. Fünfjahresplan begonnen werden sollen; welche Projekte dies sind, ist allerdings unbekannt. Die vorbereitenden Arbeiten werden von Guodian geleitet, die Umsetzung liegt jetzt in den Händen von Huaneng (Hydrolancang) (vgl. Abb. 3). Geländerecherchen haben außerdem ergeben, dass die seit Jahren durchgeführten Vorbereitungen für die beiden größten und auch umstrittensten Vorhaben (Maji & Songta) noch lange nicht abgeschlossen sind<sup>5</sup>. Damit ist auch unklar, welche Implikationen beide Projekte für die Kernregion des UNESCO-Weltnaturerbes haben.

**Großwasserkraftausbau außerhalb der drei großen Flüsse:** Außerhalb der drei großen Ströme gibt es in Yunnan lediglich vier weitere Flüsse/Tributäre, die ein installiertes Wasserkraftpotential von >1.000 MW haben. Das sind Dayin und Shweli im Irrawaddy-Einzugsgebiet sowie Niulan (Jinsha) und Lixian (Schwarzer Fluss); weitere fünf Flüsse haben aktuell eine installierte Leistung zwischen 500 und 1.000 MW. Auf Einzugsgebietsbasis (ohne Hauptlauf) haben Irrawaddy, Roter Fluss und Jinsha/Yangtze derzeit um 3,5 GW installiert (ohne Kleinwasserkraft!). Insgesamt habe ich in Yunnan (außerhalb von Mekong, Nu & Jinsha) 93 Wasserkraftprojekte mit mehr als 50 MW identifiziert. Davon erzeugen allerdings nur fünf Projekte mehr als 300 MW, dem chinesischen Schwellenwert für Großwasserkraft. Drei davon befinden sich im Irrawaddy-Einzugsgebiet, jeweils eines in dem vom Roten Fluss bzw. in dem vom Nanpan (oberer Perlfluss).

40 der 93 Projekte gehören Privatunternehmen, 28 gehören zu den großen fünf Energieversorgern und 25 unterstehen den *diannengs* bzw. weiteren (halb-)staatlichen Firmen. Auch wenn die meisten Projekte innerhalb einer Kaskade verankert sind und in einer solchen auch konzipiert werden, gibt es insgesamt nur vier Kaskaden, die von dem gleichen Unternehmen betrieben werden.

**Hydroenergieausbau im chinesischen Irrawaddy-Einzugsgebiet (CIE):** Die Stromversorgung im chinesischen Irrawaddy-Einzugsgebiet<sup>6</sup> beruht seit Beginn ausschließlich auf Hydroenergie. Aktuell gibt es insgesamt 18 größere Wasserkraftprojekte mit zusammen rd. 3.600 MW an installierter Kapazität, dazu kommen nochmals 142 Kleinwasserkraftanlagen mit zusammen 1.600 MW. Das nur rd. 17.000 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet von der

---

4 Dies geht auch weit über das Gesetz zum Schutz von Staatsgeheimnissen hinaus. Der Nu-Canyon ist eine der wenigen Regionen, in der man sich bei Zutritt polizeilich registrieren lassen muss. Mein Kooperationspartner (AIRC, Yunnan-Universität) ist der wissenschaftliche Experte zum Hydroenergieausbau am Mekong und Nu. Allerdings wurde den Mitarbeitern strengstens verboten, mir Daten oder Informationen zum Nu zukommen zu lassen bzw. keiner der Mitarbeiter durfte, auch nicht privat, mit mir zu Geländearbeiten in die Region fahren.

5 Beide Dämme sollen zu den weltgrößten Staumauern gehören. Aufgrund von Hanginstabilitäten (geologischer Untergrund) ist noch kein geeigneter Standort gefunden. Außerdem lässt die fehlende Infrastruktur noch keine größeren Bauvorhaben zu.

6 Zum chinesischen Irrawaddy-Einzugsgebiet zähle ich die vier zum Irrawaddy entwässernden Flüsse (Teileinzugsgebiete) Shweli, Dayin, Namtarbet und Mongnai. Der Irrawaddy-Quellfluss Dulong in NW-Yunnan ist ausgeschlossen (es gibt hier derzeit keine Wasserkraftanlage mit mehr als 1 MW Leistung). Das Irrawaddy-Einzugsgebiet gliedert sich in zwei administrativ unterschiedliche Regionen: Das untere Gebiet ist die autonome Präfektur Dehong, das obere ist der Kreis Tengchong (Baoshan-Präfektur).

Größe Thüringens besitzt eine der größten Dammdichten weltweit, gleichzeitig ist es eine der Regionen, die weltweit am stärksten vom Emissionshandel profitiert hat. Von den insgesamt 160 Projekten sind 69 Wasserkraftwerke in der CDM-Pipeline registriert, von denen bereits 50 CER-Zertifikate verkauft haben (UNEP-RISOE 2013)<sup>7</sup>.

Trotz seiner geringen Länge von nur 256 km, davon 205 km in China, besitzt der Irrawaddy-Tributär Dayin-Binlang derzeit das größte Wasserkraftpotential Yunnans außerhalb der drei großen Flüsse. Am den südlichen Gaoligongshan entwässernden Fluss wurden insgesamt drei Kaskaden mit einer derzeitigen Kapazität von 2.300 MW gebaut. Bisher gibt es nur ein großes Reservoir im Oberlauf, welches eine mehrmonatige Stauregulierung ermöglicht. Die wichtigste Kaskade ist die im Unterlauf (1.482 MW), im Umfeld der Grenze zu Myanmar. Alle sechs Projekte sind Umleitungskraftwerke und keines besitzt eine größere Stauregulierung. Die zwei unteren Projekte befinden sich bereits im Kachin-Staat in Myanmar, sie wurden aber vom chinesischen Staatskonzern Datang gebaut und liefern 92,8 % des erzeugten Stromes nach Dehong, China. Ironischerweise war Tarpein 1 (240 MW) lange das einzige CDM-Projekt Myanmars. Während der Bauarbeiten kam es 2008 aus Protest zu einer Entführung einer großen Gruppe von chinesischen Bauarbeitern. Im Juni 2011 kam es dann im Umfeld von Tarpein zum Bruch der 17-jährigen Waffenruhe und letztendlich zum erneuten Ausbruch des Kachin-Kriegs. Am Beispiel des komplexen chinesischen Hydronergieausbaus in Myanmar (z.B. Irrawaddy, Tarpein, Nu/Salween, etc.) wird deutlich, dass im Kontext der Erschließung der Wasserkraft durchaus geopolitische Konflikte erwachsen, die primär um Ressourcenkontrolle bzw. um die Verteilung der Gewinne aus dem Ressourcenverkauf geführt werden.

Das dubioseste Projekt der Kaskade ist Dayin 4 (700 MW, plus geplante 150 MW Erweiterung), gleichzeitig das größte und umstrittenste Wasserkraftwerk Yunnans außerhalb der drei Flüsse. Es gehört Duoyan<sup>8</sup>, einem Privatunternehmen mit großer Nähe zur Zentralregierung. Das Projekt liegt in der ehemaligen Kernzone des Tongbiguan-Schutzgebietes. Tongbiguan ist der nördlichste Ausläufer des (chinesischen) Regenwalds und gehört zu den artenreichsten Wäldern Chinas<sup>9</sup>. Der Bau des Kraftwerks wurde ursprünglich von der Provinzregierung untersagt und erst auf Intervention aus Beijing bewilligt. Dafür wurde die Kernzone verlegt. Das Kraftwerk liegt unmittelbar an der Grenze zu Myanmar, 100 m stromab fließt der Dayin endgültig nach Myanmar, stromauf bildet er auf 16 km Länge die gemeinsame Grenze. 400 m vor der gemeinsamen Grenze wird das Wasser über einen kleinen Staudamm in einen großen Tunnel umgeleitet. Während der Trockenzeit (November bis Mai) trocknet das Fluss-

---

7 Zum Vergleich: Im April 2013 waren 2.899 Wasserkraftprojekte in der CDM-Pipeline registriert, 59,5 % davon in China (die meisten in den Provinzen Sichuan und Yunnan). An Ländern folgen Indien (303 Wasserkraftprojekte), Vietnam (223) und Brasilien (175).

8 Duoyan betreibt eine äußerst restriktive Informationspolitik: Es gibt keine Internetpräsenz (auch keine chinesische); Arbeitern/Angestellten ist es bei Strafe untersagt, selbst simple Informationen zum Unternehmen preiszugeben; während der Bauphase wurden keine lokalen Bauarbeiter angeheuert (sie kamen aus NO-China); offizielle Interviewanfragen müssen (mit Fragen) vorher bei der Regierung beantragt werden; etc.

9 Im Tongbiguan-Schutzgebiet vermischen sich indische und chinesische Floren. Die bisher im Schutzgebiet über 3.500 identifizierten Samenpflanzen (Spermatophyten) entsprechen 60,6 % aller Arten, 59,6 % aller Gattungen und 13,1 % aller Familien Chinas, vgl. Yin et al. 2007.

bett der gemeinsamen Grenze innerhalb der ehemaligen Kernzone des Schutzgebiets völlig aus. Ein weiteres umstrittenes Projekt in der Kernzone Tongbiguans ist Nabang (180 MW) am Mongnai Fluss, nahe dem Hauptquartier der burmesischen KIA (Kachin Independent Army). Das Projekt gehört einem Konsortium, zu dem u.a. die Stadtverwaltung in Beijing oder die Barclays-Bank zählen. Es wurde ebenfalls erst nach einer Intervention der Zentralregierung bewilligt. Ethnische Lisu, die zur Erschließung des tropischen Regenwalds in den 1950er Jahren hier angesiedelt wurden, sollen, trotz mehrerer Petitionen, aus ihrem Dorf vertrieben werden, da es sich jetzt in der Kernzone befindet. Das Dorf befindet sich unmittelbar neben dem neuen Kraftwerk, für das die Kernzone verändert wurde.

Auch am größten Irrawaddy Tributär Chinas, dem Shweli, wurden in den letzten fünf Jahren sechs größere Kraftwerke gebaut (1.340 MW), fünf davon als Staudämme. Das größte Projekt auf der chinesischen Seite (Longjiang, 240 MW) untersteht dem chinesischen Ministerium für Wasserressourcen, an den anderen Projekten sind v.a. private und halbstaatliche Unternehmen beteiligt. Für Longjiang mussten mehrere Dörfer der ethnischen Jingpo (= Kachin) umgesiedelt werden. Die Umsiedlungen (inklusive Kompensationszahlungen) erfolgten in Übereinstimmung mit geänderten chinesischen Standards und wurden grundsätzlich von allen Beteiligten begrüßt. Der häufigste geäußerte Kritikpunkt waren mangelnde Mitsprachemöglichkeiten in den Modalitäten (v.a. Haustyp und -größe). Die Flutungsphase des Stausees 2010/11 fiel in eine Dürreperiode. Die stark reduzierte Wasserführung des Flusses führte v.a. im stromabgelegenen Shweli-Becken in Myanmar zu massiven Beeinträchtigungen und damit zu einer diplomatischen Verstimmung zwischen Myanmar und China. Das bisher größte Wasserkraftwerk am Fluss wurde 2008 auf burmesischer Seite fertiggestellt (Shweli I; 600 MW), allerdings liefert es 85 % der erzeugten Energie nach China. Das Projekt ist zwar ein Joint Venture zwischen beiden Ländern, gehört aber hauptsächlich zu Hydrolancang (Huaneng).

### **Ausbau der Kleinwasserkraft im Irrawaddy Einzugsgebiet**

Der regionale und dezentrale Ausbau der Kleinwasserkraft begann erst in den 1960er Jahren, zuerst für einzelne Regierungsgebäude, dann für einzelne Dörfer. Er beruhte lange fast ausschließlich auf Kleinanlagen (< 1 MW), sogenannte Mikro- oder Piko-Projekte. Erst Mitte der 1990er Jahre wurde ein regionales Stromnetz etabliert und Dehong wurde gar erst 2006 an das Provinznetz angeschlossen. Aktuell gibt es 142 Kleinwasserkraftanlagen, dagegen wurden fast alle der ehemals über Tausend Kleinanlagen geschlossen. Der Schwerpunkt ist der Kreis Yingjiang (Dehong) an der burmesischen Grenze. Hier hat sich eines der chinesischen Kleinwasserkraftzentren entwickelt. In dem kleinen Gebiet befinden sich 63 % aller Anlagen und gar 78 % der installierten Kapazität innerhalb des CIE.

Bis auf wenige Ausnahmen sind sie nach 2002 entstanden, d.h. dem Jahr der großen Reform des chinesischen Energiesektors (vgl. HENNIG 2007). Die meisten Anlagen gehören privaten Unternehmern, meist aus den küstennahen Provinzen und mit dortigen Erfahrungen im Energiesektor. Allerdings gehören die besten Standorte (höchster Wirkungsgrad) Unternehmen, die einen regionalen Bezug haben oder deren Eigentümer vorher in der lokalen Regierung tätig waren. An ausländischen Unternehmen ist v.a. China

Hydroelectric mit fünf regionalen Projekten beteiligt, ein US-amerikanisches Unternehmen, welches in China insgesamt zu den größten privaten Betreibern von Kleinwasserkraft zählt.

Die meisten Projekte in Yingjiang sind als Umleitungskaskaden konzipiert. Größere Reservoirs, die eine Stauregulierung zumindest auf Monatsbasis ermöglichen, gibt es im Zentrum nicht. Das Kaskadenprinzip funktioniert wie folgt: Von einem kleineren Staudamm, der in vielen Fällen allerdings die ICOLD-Kriterien erfüllt<sup>10</sup>, wird der Fluss über Kanäle oder Tunnel umgeleitet. Dort, wo die Umleitung, meist nach mehreren Kilometern, dem natürlichen Fluss zugeführt wird, steht ein neuer Damm. Dadurch entstehen sogenannte Wasserkraft-Cluster, d.h. viele Kleinkraftwerke beeinflussen sich kumulativ in mehreren Punkten gegenseitig. Zum einen fördert dies leistungsstarke Anschlüsse an das Stromnetz, die in Konsequenz sowohl zum Export beitragen als auch zur Ansiedlung energieintensiver Industrien (s. unten). Zum anderen haben diese kumulativen Flussverlegungen (inklusive dem z.T. völligen Austrocknen der natürlichen Flussbetten) erheblichen Einfluss auf die Gewässerökologie und –morphologie sowie auf den Uferbereich. Das betrifft besonders Gebiete mit noch naturnahen oder geschützten Landschaften (z.B. die Regenwälder Tongbiguans) oder auch transnationale Aspekte. Auch wenn China offiziell den Bau von Kleinwasserkraftwerken an der Grenze leugnet, konnte ich doch 13 Projekte identifizieren, die insgesamt 49 Flusskilometer gemeinsamer Grenze modifizieren. Einige der Projekte sind sogar Bestandteil der CDM-Pipeline bzw. partizipieren bereits vom Emissionshandel. Ironischerweise fehlen entsprechende Informationen in den offiziellen Unterlagen.

### **Bedeutung des Stromnetzes**

Auf die besondere Situation der HGÜ-Leitungen im Kontext einiger Großstaudämme bin ich bereits eingegangen. Ein zweiter interessanter Punkt sind die internationalen Vernetzungen Yunnans. Bisher gibt es noch keinen grenzüberschreitenden Netzverbund Chinas und seiner Nachbarländer. Allerdings sind in den letzten Jahren die internationalen Vernetzungen Yunnans ausgebaut worden. Das betrifft derzeit den Stromexport, v.a. nach Nord-Vietnam und Laos, und bedingt auch den lokalen Stromexport in die burmesische Grenzregion. Es betrifft zusätzlich die Stromimporte aus Myanmar. Letztere werden allerdings nicht zwischenstaatlich geregelt, sondern einzelne Projekte speisen regulär in das chinesische Netz und sind mit diesem verbunden. Mit Abschluss der Irrawaddy-Kaskade und weiterer Einzelprojekte (z.B. am Shweli und Nu-Fluss) wird diese Entwicklung ganz stark zunehmen.

Dehong, der südliche Teil des CIE, ist seit 2008 auch über eine 500 kV-Leitung mit der Provinz verbunden. Damit stieg die Übertragungskapazität Dehongs für den Export nach Guangdong auf 1.730 MW. Allerdings ist der Export, gerade angesichts der Überschüsse während der Regenzeit, auch auf diese Leistung limitiert. Im Jahr 2010 wurden 73 % der erzeugten Energie exportiert und nur 27 % wurden regional in Dehong verbraucht. Interessanterweise wurden vom regionalen Stromverbrauch nur 32 % in Haushalten bzw. der

---

<sup>10</sup> ICOLD (International Commission On Large Dams) definiert Großstaudämme ab 15 m Dammhöhe; bei Dammhöhen zwischen 5 und 15 m sollte das Stauvolumen 3 Mio. m<sup>3</sup> übersteigen.

lokalen Industrie benutzt, d.h. über zwei Drittel der lokalen Stromnutzung flossen in die energieintensiven Siliziumschmelzen zur Herstellung von Rohsilizium und Microsilica. Für Dehong habe ich allein 34 Siliziumhütten (mit 60 Lichtbogenöfen) identifiziert, die zusammen eine installierte Kapazität von 840 MW haben. Als lokale energieintensive Industrien kommen derzeit eine Aluminiumfabrik und mehrere Zementfirmen hinzu. Der weitere Hydroenergieausbau wird nicht über zusätzliche Netzanschlüsse (Export) kompensiert, sondern über die Ansiedlung energieintensiver und ökologisch umstrittener Industrien.

Die regionale Abhängigkeit von Hydroenergie mit ihrer jahreszeitlichen Variabilität führt dazu, dass innerhalb Yunnans sowohl die Lokalregierung als auch die Provinz versuchen energieintensive Industrien anzusiedeln. Das betrifft primär meist dezentrale Siliziumschmelzen und Zementwerke. Auf Provinzebene ist in größerem Stil noch die Stahlherstellung bzw. die Verhüttung von Kupfer, Aluminium, Zinn und Zink relevant.

## **Fazit**

Chinas Hydroenergiesektor wächst weltweit, scheinbar ungebremst, in einzigartiger Weise. Das betrifft sowohl gigantische Einzelvorhaben, Kaskaden von Großstaudämmen und den omnipräsenten Ausbau von Kleinwasserkraft. Im ersten Teil des Artikels habe ich versucht, die besondere Situation von Chinas Wasserkraftausbau im internationalen Kontext zu verorten. Im zweiten Teil des Artikels habe ich dann aktuelle Entwicklungen in Yunnan dargestellt, einer Provinz, die weltweit zu den führenden Hydroenergieerzeugern ausgebaut wird und die aufgrund ihrer internationalen Vernetzung von besonderer Bedeutung ist. Da der Wasserkraftsektor in China stark politisiert und damit auch der Informationsfluss stark limitiert ist, sind die empirischen Ergebnisse aus Yunnan und besonders dem Irrawaddy-Einzugsgebiet von besonderer Relevanz.

Es zeigt sich besonders, dass eine unzureichende Beachtung des transnationalen Kontexts und der kumulativen Zusammenhänge, gerade auch bei der meist positiv dargestellten Kleinwasserkraft, zu einer fragwürdigen Interpretation und Bewertung der sozio-ökonomischen und umwelt-ökologischen Implikationen führt. Eine stärkere Analyse der komplexen Wechselwirkungen zwischen einem aggressiven Hydroenergieausbau und ausgewählten Aspekten des Nexus ‚Wasser-Energie-Ernährung-Umwelt‘ scheint dringend notwendig. Das trifft besonders (i) eine raum-zeitliche und politisch-ökologische Analyse innerhalb des Wasser-Energie-Nexus, (ii) eine quantitative und qualitative Analyse der kumulativen biophysikalischen und ökologischen Implikationen innerhalb des Wasser-Umwelt-Nexus und (iii) eine stärkere Bewertung der Ober- und Unteranlieger-Interaktionen mit Fokus auf Bewässerung, Nahrungsmittel und cash-crops innerhalb des Nexus Wasser-Ernährung.

## **Literatur**

- BAGHEL, R. & M. NÜSSER (2010): Discussing Large Dams in Asia after the World Commission on Dams: Is a Political Ecology Approach the Way Forward? In: *Water Alternatives* 3.2: 231-248.
- BHATTACHRYA, S. C. & S. OHIARE (2012): The Chinese electricity access model for rural electrification. Approach, experience and lessons for others. In: *Energy Policy* 49: 676-687.

- BROWN, A., MÜLLER, S. & Z. DOBROTKOVÁ (2011): Renewable energy markets and prospects by technology. International Energy Agency. Paris
- CCW CHINA CENSUS FOR WATER (2013): Bulletin of first national census for water. Beijing.
- DORE, J. & Y. XIAOGANG (2004): Yunnan Hydropower Expansion. Working Paper. CMU-USER and Green Watershed. <[www.sea-user.org/download\\_pubdoc.php?doc=2586](http://www.sea-user.org/download_pubdoc.php?doc=2586)>
- EURELECTRIC (2011): Hydro in Europe: Powering Renewables. Full Report. Brussels.
- GLEICK, P. (2009): China and Water. In: GLEICK, P. (ed.): The World's Water Resources 2008-09. The Biennial Report on Freshwater Resources: 79-100. Washington, DC.
- HENNIG, T. (2007): Energie für Chinas Wachstum. In: Geographische Rundschau 59/11: 44-53.
- HENNIG, T. (2012): Damming China and India. An overview over challenges and implications of the rapid hydropower development. In: SAMADI-BOROJENI, H. (ed.): Hydropower – Practice and Application: 293-320.
- HENNIG, T. (2014a, im Druck): Innerstaatliche und transnationale Wasserkonflikte in China und Indien. In: Jahresheft Geopolitik 2013. Geoinformationsdienst der Bundeswehr.
- HENNIG, T. (2014b, submitted): Yunnan's large scale hydropower development between small and mega projects. A critical review based on the geographical powershed approach. In: Energy Policy.
- HENNIG, T., OU, X. & W. WANG (2014, submitted): The dilemma of Yunnan's fast-paced small hydropower. In: Regional Environmental Change.
- HENNIG, T., HE, D., OU, X. & W. WANG (2013): Review of Yunnan's hydropower development. Comparing small and large hydropower projects regarding environmental implications and socio-economic consequences. In: Renewable and Sustainable Energy Review 27/11: 585-595.
- HU S. (2011): Jia da jeng ce fu chi he tour u li du jia kua non cui shou dian fang zhang. In: China Water Resources 11: 1-4 (in Chinese).
- HUANG, H. & Z. YAN (2009): Present situation and future prospect of hydropower in China. In: Renewable and Sustainable Energy Review 13: 1652-1656.
- IEA (2012): Technology Roadmap Hydropower. Paris.
- IHA INTERNATIONAL HYDROPOWER ASSOCIATION (2013): IHA2013 Hydropower Report. London.
- KATUS, S. (2012): Where local power meets hydropower. Conceptualizing resettlement along the Nam Gnouang river in Lao PDR. University of Amsterdam. <<http://dare.uva.nl/document/362132>>
- KIBLER, K.M. & D.D. TULLOS (2013): Cumulative biophysical impact of small and large hydropower development in Nu River, China. In: Water Resources Research 49: 1-15.
- LIU, H., MASERA, D. & L. ESSER (eds.) (2013): World small hydropower development report 2013. United Nations Industrial Development Organization; International Center on Small Hydro Power. Available from <[www.smallhydroworld.org](http://www.smallhydroworld.org)>.
- MAGEE, D. (2006): Powershed Politics. Yunnan Hydropower under Great Western Development. In: The China Quarterly 185: 23-41.
- MOLLE, F., FORAN, T. & M. KÄKÖNEN (eds.) (2009): Contested Waterscapes in the Mekong Region: Hydropower, Livelihoods and Governance. London.
- PROGNOS (2012): Bedeutung der internationalen Wasserkraft-Speicherung für die Energiewende.

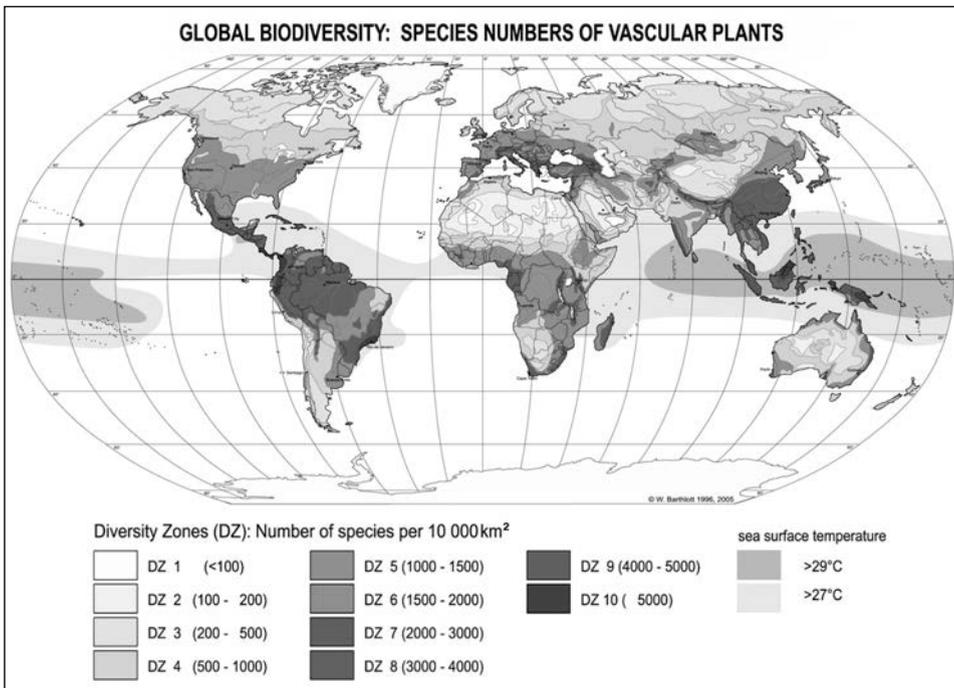
- REN21 (2012): Renewables 2012. Global Status Report. Paris: REN21 Secretariat.
- SNEDDON, C. & C. FOX (2006): Rethinking transboundary waters. A critical hydrogeopolitics of the Mekong basin. In: *Political Geography* 25: 181-202.
- STERNBERG, R. (2010): Hydropower's future, the environment, and the global electricity systems. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14/2: 723-733.
- UNEP RISØE CENTRE (2013): CDM Pipeline Overview. <[www.cdmpipeline.org](http://www.cdmpipeline.org)> (Zugriff: 21. Sept. 2013).
- WCD WORLD COMMISSION ON DAMS (2000): Dams and Development. A new framework for decision-making. World Commission on Dams. London.
- YIN, W.J., SHU Q.T. & J.Y. LI (2007): A study on flora of spermatophyte of Tongbiguan Nature Reserve in Yunnan. In: *Journal of Northwest A & F University (Nat. Sci. Ed)* 35/1: 204-210.

### 1.4.3 J. KLUGE: Beiträge der Farnforschung zur Erklärung globaler und regionaler Biodiversitätsmuster

#### Einführung

Ein Klassiker der modernen Biodiversitätsforschung ist die sogenannte ‚Barthlott-Karte‘, die zum ersten Mal 1996 in der Zeitschrift *Erdkunde* veröffentlicht wurde (Abb. 1, BARTHLOTT et al. 1996). Sie ist das Ergebnis einer äußerst umfangreichen Analyse lokaler und regionaler Gebietsflore und zeigt die räumliche Verteilung der globalen Diversität von Gefäßpflanzen (also Samen- und Farnpflanzen). Leicht ist auf den ersten Blick die herausragende und sicher erwartete Artenvielfalt tropischer Regionen als auch die relative Artenarmut des afrikanischen Kontinentes zu erkennen. Wenngleich sie als Darstellung einer interpolierten Datengrundlage im Detail notwendigerweise Ungenauigkeiten aufweist, so regt sie doch als instruktive Abbildung dazu an, Erklärungen für diese Verteilungsmuster zu finden.

Insbesondere seit Beginn der 1980er Jahre erfährt die Biodiversitätsforschung als zentrale Aufgabe der Biogeographie eine enorme Aktivität. Das Ziel, die treibenden Kräfte zu identifizieren und quantifizieren, die zu den beobachteten Mustern führen, haben eine



**Abb. 1: Verteilung der globalen Artenvielfalt**

Man beachte, dass auf dem amerikanischen Kontinent und in Ostasien höchste Artenzahlen regelmäßig um den Äquator herum zu finden sind, im Bereich Afrikas und Europas allerdings dieses Muster gestört ist durch die bekannte relative Artenarmut weiter Teile Afrikas und den relativen Artenreichtum in mediterranen Florenregionen (Mittelmeer, Süd-Afrika). (BARTHLOTT et al. 2005, verändert)

Vielzahl von Hypothesen hervorgerufen, von denen sich die wesentlichen in folgende Gruppen einordnen lassen: (i) klimatische Gründe wie Temperatur- und Feuchtigkeitsverteilungen und damit generell Energieverfügbarkeit und Produktivität des Ökosystems; (ii) räumliche Gegebenheiten wie Flächengröße und damit einhergehend Habitat- und Nischenvielfalt; und schließlich (iii) historische Prozesse wie Kontinentalverschiebung und Evolution (vgl. ausführliche Darstellung in LOMOLINO et al. 2010). Damit einher geht die Erkenntnis, dass die Bearbeitung dieser Hypothesen und der sich daraus ergebenden Fragen eine Datengrundlage über Artvorkommen und deren räumliche Verteilungen benötigt, die mit einem möglichst einheitlichen Studiendesign auf großmaßstäblicher Ebene gewonnen werden. Darüber hinaus ist die Spezialisierung auf Gruppen von Organismen notwendig, da eine erschöpfende Erfassung der gesamten Vegetation insbesondere in tropischen Gebieten auch auf kleinem Raum schier unmöglich erscheint.

Diversitätsmuster folgen im kleinen Maßstab einem Längengradgradienten, der Artenreichtum wächst generell von den Polen zum Äquator, wobei Gebirge aufgrund der hohen Habitatheterogenität hier besonders bevorzugt sind. Hieraus ergibt sich, dass tropische Gebirge eine besondere Artenfülle aufweisen, wie Abb. 1 anschaulich zeigt und auch schon von den ersten Forschungsreisenden berichtet wird. Insbesondere Alexander von Humboldt wies früh auf diesen latitudinalen Gradienten des Artenreichtums hin.

Zur Untersuchung von Verteilungsmustern und -prozessen und ihren Ursachen sind allerdings Daten auf lokaler Maßstabsebene nötig. Darüber hinaus ist die Auswahl der Untersuchungsflächen entscheidend: z.B. ist eine hohe Klimavariabilität und/oder große Habitatheterogenität auf möglichst kurzen Distanzen wünschenswert, da diese auf Verteilungsmuster „exklusiver“ wirken und nicht, aufgrund größerer Distanzen der Untersuchungsflächen, von anderen, hauptsächlich räumlich wirkenden Effekten überlagert werden. Hier spielen insbesondere Wanderungsfähigkeiten und -schränken der Arten eine wichtige Rolle: Fehlt beispielsweise eine Art an Ort A, während sie am benachbarten Ort B vorhanden ist, kann bei großen Entfernungen zwischen A und B eine fehlende Ausbreitung die Ursache sein, aber nicht unbedingt die grundsätzliche Fähigkeit, Ort A zu besiedeln.

Aus diesen Gründen haben Untersuchungen in Gebirgen besondere Vorteile: Hier können sich Umweltbedingungen auf kürzester Distanz dramatisch ändern. In tropischen Gebirgen zum Beispiel mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 23°C in Meereshöhe kann bereits in einer Entfernung von 20 km und 3000 Höhenmetern die nächtliche Frostgrenze erreicht werden, während diese Entfernungen für die Ausbreitung der meisten Organismengruppen keine schwer überwindbare Hürde darstellen. Die Klimarelevanz für Diversitätsmuster ist also im Gebirge unmittelbar wirksam (und messbar!) als beispielsweise über Entfernungen von den mexikanischen Tropen bis in den mittleren Westen der USA, was einem ähnlichen Temperaturgradienten entsprechen dürfte.

### **Farne als besondere Studiengruppe**

Farne sind mit ca. 12.000 Arten weltweit verbreitet und haben wie viele Pflanzengruppen in den Tropen ihre höchste Artenvielfalt (GROOMBRIDGE 1992) und stellen hier auch den größten Anteil an der Gesamtvegetation (WHITMORE et al. 1985). Sie bilden daher eine für tropische Vegetation repräsentative Gruppe, die trotz ihres Artenreichtums noch ei-

**Abb. 2: Vielfalt tropischer Farnvegetation: Beispiele von Lebensformen mit Angaben von durchschnittlicher Größe und Angabe des Lebensraumes.** (a) *Huperzia crassa* (25 cm, terrestrisch oberhalb der Baumgrenze); (b) *Hymenophyllum tunbrigense* (8 cm, weit verbreiteter Epiphyt im Kronenraum); (c) *Huperzia cuneifolia* (35 cm, Epiphyt des Tieflandes); (d) *Blechnum proliferum* (120 cm, terrestrischer Halbbaumfarn, hier vegetative Knospe, ca 20 cm); (e) *Elaphoglossum hoffmannii* (20 cm, terrestrisch und epiphytisch an der Waldgrenze); (f) *Elaphoglossum backhousianum* (140 cm, in mittleren Höhenlagen einer der größten nicht-Baumfarne); (g) *Cochlidium serrulatum* (3 cm, in fast allen Höhenlagen sehr häufiger Kronen-Epiphyt); (h) *Jamesonia scammanae* (40 cm, terrestrisch oberhalb der Baumgrenze). (Eigene Aufnahmen aus Costa Rica)

nigermassen überschaubar bleibt. Sie besiedeln nahezu alle Habitate und Substrate und weisen, anders als aus temperaten Klimaten gewohnt, in tropischen Gebieten eine hohe Vielfalt an Lebensformen auf (Abb. 2). Obwohl sie schon lang als evolutiv sehr alte Gruppe gelten (älteste Fossilien aus dem Unteren Devon, ~400 my), ist die Erkenntnis, dass sie ihre stärkste Artbildung und damit auch Gestaltausprägungen sehr spät entwickelt haben, jüngerem Datums (SCHNEIDER et al 2004). Erst die Formenvielfalt entstehender Wälder von Samenpflanzen in der frühen Kreide (~140 my) bot den Farnen eine Nischenfülle, die insbesondere in den Tropen ihre außerordentliche Formenvielfalt entstehen lassen konnte und ihre Anpassungsfähigkeiten widerspiegelt. Abb. 2 gibt einen kleinen Ausschnitt von Lebensformen und ihrer bevorzugten Habitate.

Auch aus einem weiteren Grund sind Farnpflanzen eine ideale Pflanzengruppe für die Diversitätsforschung. Anders als viele Samenpflanzen verbreiten sie sich über Sporen, die mikroskopisch klein sind und leicht über den Wind verdriftet werden. Damit sind sie auch unabhängig von anderen biotischen Vektoren, da sie nicht auf spezielle Ausbreitungsmechanismen wie Schleuderfrüchte oder die Darmpassage von Vögeln angewiesen sind. Sie haben daher weniger Ausbreitungsschranken als die meisten Samenpflanzen, und ihre An- oder Abwesenheit an einem Ort ist weniger durch Ausbreitungsstrategien bestimmt denn von konkreten Standortbedingungen.

### Fragestellungen

Aus diesen genannten Gründen hat sich für den Autor die Erforschung der Farnvegetation entlang von Höhengradienten zu einem zentralen Forschungsschwerpunkt entwickelt. Über die jüngsten Forschungsergebnisse soll an dieser Stelle berichtet werden. Dabei gehen wir hauptsächlich drei Fragen nach: (1) Gibt es ein einheitliches und weltweit gültiges Muster der Höhenverteilung von Farnarten und welche Erklärungen gibt es hierfür? (2) Gibt es entlang von latitudinalen Gradienten vom Äquator in Richtung der außertropischen Bereiche Veränderungen in Höhentendenzen und Artenzahlen? (3) Welche Rolle spielt die Produktivität des Ökosystems und der Pflanzengruppe selbst in der Generierung von Artendiversität?

### Datengrundlage

**Aufnahme der Farnvegetation:** Zur Analyse der Abhängigkeiten der Farndiversität von Umwelteinflüssen entlang von Höhengradienten werden einheitlich Untersuchungsflächen von 20 x 20 m<sup>2</sup> gewählt, die in homogene Bestände der an der jeweiligen Höhenstufe zu findenden natürlichen Vegetation (meist Wald) gelegt werden. Diese Flächengröße ist groß genug, um für die Farnvegetation repräsentativ zu sein, und klein genug, um Umweltbe-

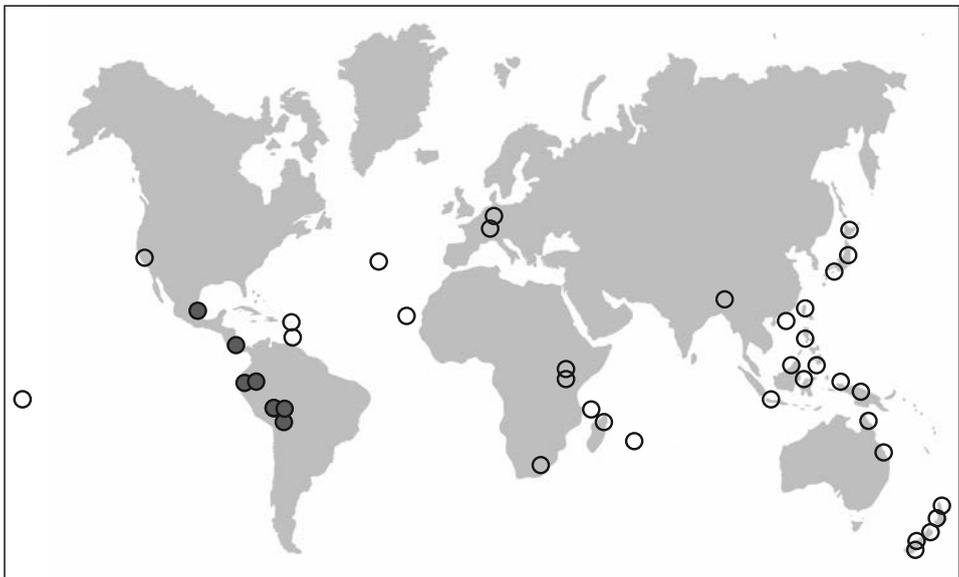


dingungen und Bestandsstruktur homogen zu halten (KESSLER & BACH 1999). Die Höhenstufenabstände betragen in der Regel 100 m bis 200 m, die Gradientenlänge reicht vom tiefstmöglichen Punkt (meist Meereshöhe) bis über die Waldgrenze hinaus. In jeder Höhenstufe werden mindestens 4 Untersuchungsflächen ausgewählt. Dabei wird darauf geachtet, dass diese Untersuchungsflächen keine geomorphologischen (z.B. Bacheinschnitte, Grate) oder strukturellen (z.B. Lichtungen) Besonderheiten aufweisen, um Umweltbedingungen möglichst konstant zu halten. In jeder Untersuchungsfläche werden alle Arten aufgenommen mit Angaben zu Individuenhäufigkeit, Lebensform und besiedeltem Mikrohabitat. Unbekannte Arten werden für spätere genaue Bestimmungen entnommen.

Innerhalb verschiedener Projekte sind mit der beschriebenen Methode bisher 41 Höhengradienten untersucht worden, die in hauptsächlich tropischen Gebieten weltweit verteilt liegen (Abb. 3).

**Klimadaten:** Relevante Klimaparameter im Untersuchungsgebiet werden entweder mit Hobo-Data-Loggern (Temperatur und relative Luftfeuchte) aufgezeichnet oder aus der globalen Datenbank *WorldClim* (Temperatur und Niederschlag, HIJMANS et al. 2005) entnommen. Da die relative Luftfeuchte ein schwierig zu messender Parameter ist, wurde die Moosdeckung auf den Ästen im Kronenraum der Bäume geschätzt, da dies ein zuverlässiger Zeiger für die langfristigen Luftfeuchtebedingungen darstellt (FRAHM & GRADSTEIN 1991). An Orten, an denen wir die Gelegenheit hatten, längerfristig Klimamessgeräte zu installieren, konnten wir diese Beobachtung bestätigen (KARGER et al. 2012).

**Produktivität:** Zur Beantwortung der dritten Frage wurden in Ecuador umfangreiche Messungen der Ökosystem- und der Farnproduktivität durchgeführt. Über drei Jahre



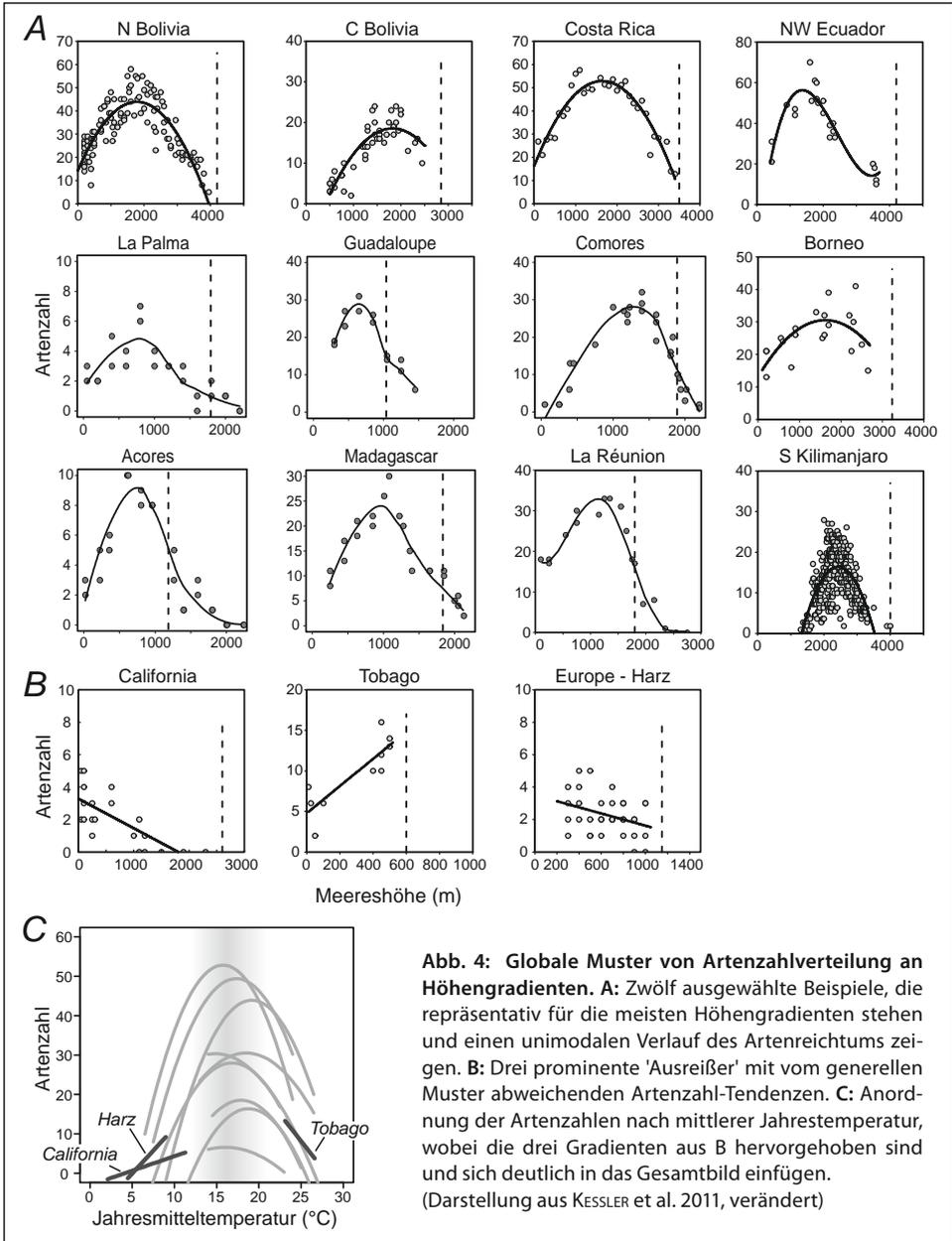
**Abb. 3:** Lokalitäten der untersuchten Höhengradienten der Farnvegetation. Die dunklen Kreise sind die Lokalitäten für das Kapitel „Der latitudinale Gradient“. (Eigene Darstellung)

wurden Zuwachsmessungen an Bäumen mithilfe von Dendrometerbändern als Näherungswert für das ganze Ökosystem durchgeführt, da Bäume den Hauptteil der Biomasse in Wäldern stellen. Bei den Farnen wurden alle einzelnen Wedel der terrestrischen Arten markiert und vermessen und im Folgejahr deren Zuwachs bzw. neu hinzugekommene Wedel bestimmt.

### **Ergebnisse und Diskussion**

**Weltweite Muster:** Die Höhenverteilungsmuster unserer Aufnahme­flächen zeigen für die Farnvegetation in den meisten Fällen ein unimodales Muster der Artverteilung (Abb. 4). Dabei sind die höchsten Artenzahlen auf Untersuchungsflächen gefunden worden, die ungefähr in der Mitte des Höhengradienten zwischen Meeresniveau und der Waldgrenze liegen. Dies gilt auch gleichsinnig für terrestrische und epiphytische Lebensformen, wenn man sie getrennt betrachtet, wobei es stets mehr Epiphyten auf einer Untersuchungsfläche gab als terrestrische Arten. Die Beobachtung, dass Höhenstufen mit einer besonderen Fülle von Farnarten stets am unteren Rand des Kondensationsniveaus zu finden sind, legt die Annahme nahe, dass klimatische Gründe hierfür eine Rolle spielen.

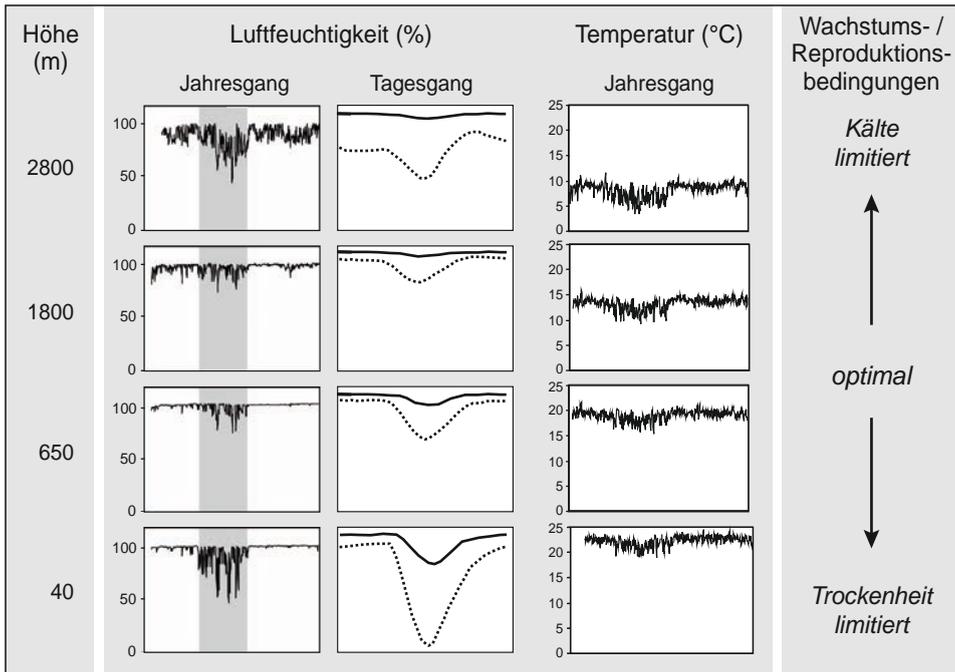
Ergebnisse von multiplen Regressionsmodellen ergeben, dass kein Klimafaktor allein diese Artverteilungen erklären kann (KESSLER et al. 2011), stets ist Temperatur und ein Feuchte-bezogener Faktor im Modell vorhanden. Dies erscheint vor dem Hintergrund, dass in der Mehrzahl unimodale Muster dargestellt werden sollen, auch sinnvoll und im Hinblick auf die Natur der Farnreproduktion auch biologisch erklärbar: Farne reagieren auf Feuchtigkeitsbedingungen äußerst sensibel, weil sowohl morphologische Anpassungen an Trockenstress weniger stark ausgeprägt sind als bei Samenpflanzen (BRODRIBB & McADAM 2011), als auch Reproduktionsstadien innerhalb ihrer ontogenetischen Entwicklung („gametophytische Phase“) auf die verlässliche Existenz von Wasser angewiesen sind (PAGE 2002). Das Beispiel des Höhengradienten in Costa Rica, der bisher die dichteste Aufnahme-Arten-Datenreihe für Farne darstellt und auch auf vier Höhenstufen direkte Klimamessungen aufweist, soll im folgenden erläutert werden. Wie Abb. 5 zeigt, nimmt die mittlere Jahrestemperatur von ca. 22°C nahe Meeresniveau auf ca. 7°C in 2.800 m Höhe kontinuierlich ab. Die Luftfeuchtigkeit zeigt ein komplexeres Muster: Zwar sind die mittleren Jahreswerte nahezu 100%, der Verlauf der Tagesmittel zeigt allerdings eine deutliche Höhen- und jahreszeitliche Abhängigkeit. Tagesschwankungen sind insbesondere an den Gradientenenden zu verzeichnen, wo ein starker Wechsel der Bewölkung starke Schwankungen bei der Luftfeuchte hervorruft. So ist insbesondere in tiefen Lagen (auch während der Trockenzeit!) die monatliche Niederschlagshöhe stets größer als 100 mm, aber auch kurze Sonnenperioden können mit Temperaturspitzen von >40°C im Kronenraum für ausgesprochene Dürreereignisse sorgen. Dies unterstreicht auch der mittlere Tagesgang der Luftfeuchte, insbesondere während der Trockenzeit. In hohen Lagen sind Trockenphasen auch ausgeprägt, da die Berggipfel wie Inseln aus dem stabilen Kondensationsniveau herausragen. Hier zeigen allerdings die wenigen, noch vorhandenen Farnarten deutliche morphologische Anpassungen an regelmäßige Frostereignisse bei gleichzeitigem starkem Wind (KLUGE & KESSLER 2007). In mittleren Höhenlagen dagegen gibt es auch während der Trockenzeit eine stabile Wolkenbedeckung ohne ausgesprochene Sonnenperioden, was bei den gleichzeitig milden Temperaturen



**Abb. 4: Globale Muster von Artenzahlverteilung an Höhengradienten.** A: Zwölf ausgewählte Beispiele, die repräsentativ für die meisten Höhengradienten stehen und einen unimodalen Verlauf des Artenreichtums zeigen. B: Drei prominente 'Ausreißer' mit vom generellen Muster abweichenden Artenzahl-Tendenzen. C: Anordnung der Artenzahlen nach mittlerer Jahrestemperatur, wobei die drei Gradienten aus B hervorgehoben sind und sich deutlich in das Gesamtbild einfügen. (Darstellung aus KESSLER et al. 2011, verändert)

auch zu wesentlich stabileren Luftfeuchteverhältnissen (sowohl im Jahres- als auch im Tagesgang) führt.

Somit wird auch verständlich, dass das global zu beobachtende Muster höhenabhängiger Artenzahlverteilungen zwar in den meisten Fällen den charakteristischen ‚Buckel‘ bei mittleren Höhenlagen aufweist, diesen aber immer in unterschiedlichen Höhenlagen



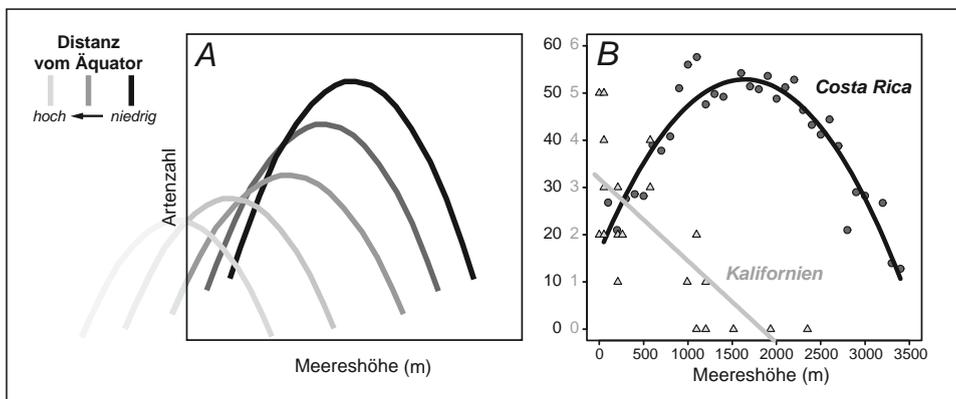
**Abb. 5: Typische Klimasituation an einem tropischen Hochgebirge, hier dargestellt am Beispiel von eigenen Messungen im Braulio-Carrillo-Nationalpark in Costa Rica.** Die Temperatur nimmt gleichmäßig mit der Höhe ab ( $0,56^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ), die Luftfeuchte ist zwar im Mittel über den gesamten Gradienten hoch, hat allerdings an den Gradientenden (40 m, 2800 m), wie Jahres- und Tagesverlauf zeigen, deutlich häufigere und intensivere Einbrüche als in mittleren Lagen. Dies gilt insbesondere für die Trockenzeiten, die im Jahresgang grau hinterlegt sind. Die sich daraus ergebenden optimalen klimatischen Bedingungen für Farnwachstum („Stressfreiheit“) werden im Text näher erläutert. (Darstellung aus KLUGE & KESSLER 2006, verändert)

(Abb. 4A). Verantwortlich sind die für jedes Gebirge unterschiedlichen Charakteristika wie Lage, Orientierung, absolute Ausdehnung („Massenerhebungseffekt“), klimatische Besonderheiten. Die klima-begründete Gleichartigkeit der Höhenverteilungskurven wird dann deutlicher, wenn die Artenzahlen nicht entlang der Meereshöhe aufgetragen werden, sondern entlang des wichtigsten klimatischen Parameters, der Temperatur (Abb. 4C). Hier ist deutlich zu erkennen, dass höchste Artenzahlen unabhängig von der insgesamt vorhandenen Artenzahl regelmäßig bei Temperaturen von  $15\text{-}17^{\circ}\text{C}$  zu finden sind.

Allerdings gibt es auch abweichende Muster, die in der Regel einen linearen Trend aufweisen. In Abb. 4B sind drei Beispiele genannt, bei denen die Artenzahl mit der Meereshöhe entweder zu- (Tobago) oder abnimmt (Kalifornien, Harz). Ihnen ist allerdings gemeinsam, dass sie ‚biologisch unvollständige‘ Gradienten darstellen: Den außertropischen Gradienten (Kalifornien, Harz) fehlt in den tiefen Lagen das gesamte tropische Klimaspektrum, während dieses auf Tobago zwar vorhanden ist, aber die Insel mit ihrer Höhe von 576 m wesentlich niedriger als eine potentielle Vegetationsgrenze an diesem Breitengrad ist. Dass diese Höhenmuster der Artverteilungen keine Abweichung von der oben beobachteten Regel darstellen, zeigt sich, wenn diese Kurven ebenfalls gegen die

Höhe aufgetragen werden (Abb. 4C): Erkennbar ist, dass sie sich in die Schar der ‚biologisch vollständigen‘ Gradienten sehr gut einpassen und damit dieselbe Klimaabhängigkeit demonstrieren.

**Der latitudinale Gradient:** Nachdem festgestellt wurde, dass Muster in der Höhenverteilung von Farnartenzahlen global vergleich- und damit erklärbar sind, stellt sich im Folgenden die Frage nach den absoluten Artenzahlen entlang von latitudinalen Gradienten. Hintergrund ist die wohl älteste biogeographische Beobachtung (VON HUMBOLDT [1828] 2004, zu Recht auch Vater der Biogeographie genannt): die Zunahme von Artenzahlen von den Polen zum Äquator, wie sie schon oben in der sogenannten Barthlott-Karte erkennbar ist. Im Idealmodell folgt dieser Zusammenhang einer exponentiellen Kurve, die am Äquator ihre höchsten Werte aufweist und in Richtung der Pole abnimmt, allerdings verschieden schnell aufgrund der unterschiedlichen Verteilung von Land und Meer (LOMOLINO et al. 2010). Neben anderen Faktoren, die wiederum die evolutive Geschichte und räumliche Effekte benennen, werden auch bei diesem Gradiententyp, wie beim Höhengradienten, klimatische Faktoren zur Erklärung herangezogen (z.B. ROHDE 1992, HAWKINS et al. 2003). Schon VON HUMBOLDT stellte die prinzipielle Vergleichbarkeit beider Gradiententypen fest, indem er bemerkte, dass mit zunehmender Meereshöhe in tropischen Gebirgen ähnliche Vegetationsformationen durchlaufen werden wie auf dem Weg vom Äquator zu den Polen. Dass diese Sicht nur sehr eingeschränkt gilt (man denke allein an die zu den Polen zunehmende Saisonalität im Jahresverlauf, die in tropischen Gebirgen in den hohen Lagen selbstverständlich fehlt und starke Auswirkungen auf die Vegetationsformationen hat!), hindert nicht an der Erkenntnis, dass auch beim latitudinalen Gradienten die Temperatur eine, wenn nicht *die* bestimmende Kraft darstellt. Da für beide Gradienten gleiche, für die Diversität entscheidende Faktoren eine Rolle spielen, lohnt sich ein direkter Vergleich: Wie verändern sich Höhenverteilungsmuster entlang eines latitudinalen Gradienten? Leider ist der latitudinale Gradient im Gegensatz zum Höhengradienten nicht häufig replizierbar, aber glücklicherweise bieten unsere Farngradienten

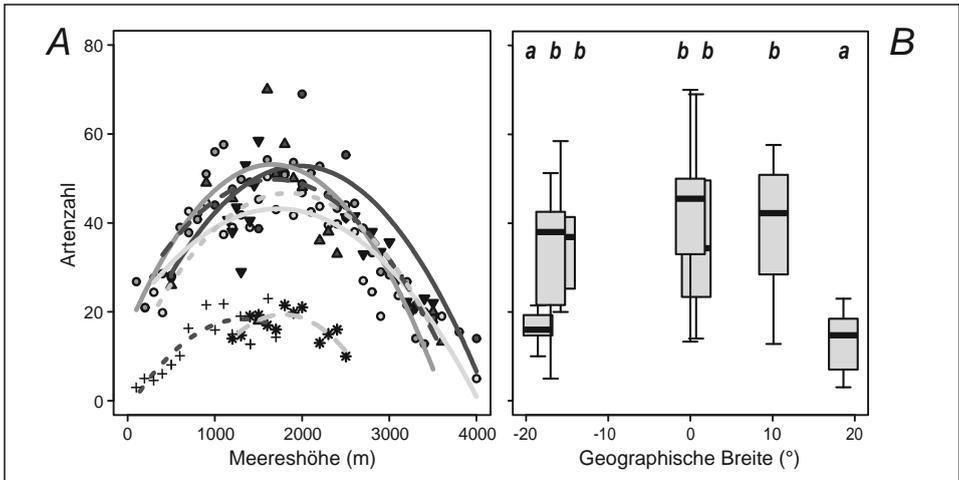


**Abb. 6: Höhen- und Längengradienten im Vergleich. A:** Hypothetisches Modell der Höhenabhängigkeit der Farnvegetation mit zunehmender Distanz vom Äquator. **B:** Beispiele von zwei Höhengradienten in Äquatornähe (Costa Rica) und Äquatorferne (Kalifornien). (Darstellung aus SALAZAR et al. 2013, verändert)

entlang der Anden zwischen den beiden Wendekreisen (s. Abb. 3) einen idealen Datensatz, um diesen Zusammenhang zu erläutern.

Was wäre die Erwartung? Den oben genannten Überlegungen folgend, sollte einerseits der Punkt größter Diversität an den Höhengradienten zur Kompensierung der abnehmenden Temperatur mit zunehmendem Breitengrad in tiefere Lagen wandern, und andererseits die Gesamtkurve nach unten rutschen, da mit zunehmender Entfernung vom Äquator Artenzahlen generell abnehmen (graphische Umsetzung: Abb. 6A). Im Extrem ist diese latitudinale Entwicklung an den Gradienten Costa Rica und Kalifornien im Vergleich sichtbar (Abb. 6B): Dabei entspricht die Trendlinie für Costa Rica einem vollausgebildeten, symmetrischen Bogenmuster in Äquatornähe, während Kalifornien als linear abnehmende Linie dargestellt wird, die als Teil des oberen Segmentes eines auch bogenförmigen Musters gesehen werden kann.

Betrachtet man allerdings eine dichter gestaffelte Reihe aller Höhengradienten, die vom Äquator zu beiden Wendekreisen hin angeordnet sind (also zwischen Los Tuxtlas in Mexiko und Masicurí in Bolivien, dunkle Kreise in Abb. 3), ergibt sich ein überraschendes Bild: Alle Gradienten zwischen den beiden Extremen zeigen verblüffende Ähnlichkeiten im Artenkurvenverlauf, sowohl was die Höhenlage höchster Diversität (ca. 1500 m bis 1600 m) als auch die absoluten Artenzahlen an diesen Orten angeht (40-50, Abb. 7A); es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den gefundenen Artenzahlen (Abb. 7B). Änderungen zeigen sich lediglich unmittelbar an den Wendekreisen (Gradienten in Mexiko und Bolivien): Hier ist zwar in Kombination die Höhenlage höchster Diversität nach wie vor bei ca. 1500 m, allerdings sind die Artenzahlen dramatisch niedriger. Eine graduelle Änderung der Höhenverbreitungsmuster entlang des latitudinalen Gradienten



**Abb. 7:** Höhengradienten entlang eines latitudinalen Gradienten der Andenkette von Bolivien bis Mexiko (Lage der Gradienten siehe dunkle Kreise in Abb. 3). A: Verlauf der Artenzahlen mit der Höhe der einzelnen Gradienten, Höhengradienten an den Wendekreisen sind dargestellt mit Kreuz (Mexiko) und Stern (Bolivien). B: Boxplotdarstellung der Artenzahlen aller untersuchten Flächen, angeordnet nach Breitenkreisen der jeweiligen Gradienten. Buchstaben über den Boxplots bedeuten Unterschiede der mittleren Artenzahlen nach Tukey post-hoc-Test ( $p < 0,01$ ). (Darstellung aus SALAZAR et al. 2013, verändert)

wie im Modell beschrieben muss also verneint werden. Ähnliche Befunde ergeben sich aus dem Vergleich der Zusammensetzung der Farngemeinschaften: Vergleicht man Höhenverbreitungstrends von Familien und Gattungen, so sind sich die ‚inneren‘ Gradienten hoch signifikant ähnlich, das heißt, obwohl wenig gemeinsame Arten zwischen den Gradienten vorhanden sind, sind die zu gleichen Gattungen und Familien gehörenden Arten stets in gleichen Höhenlagen zu finden (SALAZAR et al. 2013). Diese Übereinstimmungen ändern sich erst plötzlich an den Wendekreisen: Artgemeinschaften sind hier signifikant anders sortiert, was den Eindruck einer scharfen Übergangszone unterstreicht. Eine mögliche Erklärung ist, dass in diesem Übergangsraum tropische und außertropische Formenkreise mit je unterschiedlicher evolutiver Entwicklung sowie morphologischen und physiologischen Anpassungen aufeinandertreffen. In Zusammenarbeit mit der Universität in Los Tuxtlas sollen im Rahmen einer Dissertation am Fachbereich Geographie ab 2014 die Verbreitungsmuster von Farnen an mexikanischen Höhengradienten detailliert studiert werden. Es werden zusätzliche Daten aus diesem Übergangsraum erhoben, um in einer detaillierten Verknüpfung von vertikalen (Höhe) und horizontalen (Längengrad) Gradienten kausale Zusammenhänge und maßgeblich wirkende Prozesse für Diversitätsmuster herauszuarbeiten.

**Produktivität:** Grundlage für die letzte hier zu behandelnde Frage ist die Vermutung, dass hochproduktive Ökosysteme Diversität beeinflussen und wie dieser Zusammenhang beschaffen ist. Dieser Fragenkomplex ist unter dem Stichwort ‚*species-energy-relationship*‘ (SER) in der Literatur bekannt (z.B. MITTELBACH et al. 2001, HAWKINS et al. 2003, EVANS et al. 2006). Der Zusammenhang wurde bereits früh in die wissenschaftliche Diskussion eingeführt (HUTCHINSON 1959) und in den folgenden Jahrzehnten mit teils widersprüchlichen Ergebnissen untersucht (z.B. WILLIG 2011). Obwohl die SER als eines der wenigen universellen Gesetze der Ökologie gilt (HUSTON 1994, ROSENZWEIG 1995), sind sowohl Form als auch Mechanismus dieser Beziehung weit davon entfernt geklärt zu sein.

Ein zentrales Problem ist es, ein aussagekräftiges Maß für ‚Energie‘ oder ‚Produktivität‘ zu finden, die dem Ökosystem zur Verfügung steht und von ihm umgesetzt wird. Oft werden Surrogate wie ‚aktuelle Evapotranspiration‘, ‚vorhandene Biomasse‘ oder ‚gesamte transpirierende Blattfläche‘ gewählt, obwohl sie zwar leichter zu erheben, aber insgesamt nicht unbedingt eindeutig sind. So können z.B. Wälder dieselbe Biomasse aufweisen, obwohl sie unterschiedlich produktiv sind und damit verschiedene Raten von Biomasse-Umsatz haben (PHILLIPS et al. 1994, WHITTAKER & HEEGAARD 2003, KEELING & PHILLIPS 2007). Ein weiteres Problem ergibt sich, wenn die wie auch immer erhobene Energiebilanz eines gesamten Ökosystems zum Artenreichtum einer speziellen Organismengruppe in Beziehung gesetzt wird, die naturgegeben nur einen – teilweise sehr – kleinen Teil der Gesamtartenzahl des Ökosystems bildet. Dieser Ansatz geht implizit davon aus, dass die jeweilige Organismengruppe in allen Ökosystemen stets den gleichen Teil der Gesamtenergie nutzt und in Diversität umsetzt. Dies sollte aber zuerst geprüft werden, und wenn dies nicht der Fall ist, ist der Vergleich Ökosystemenergie – Diversität der Organismengruppe irreführend (OBERLE et al. 2009, AXMANOVÁ et al. 2012).

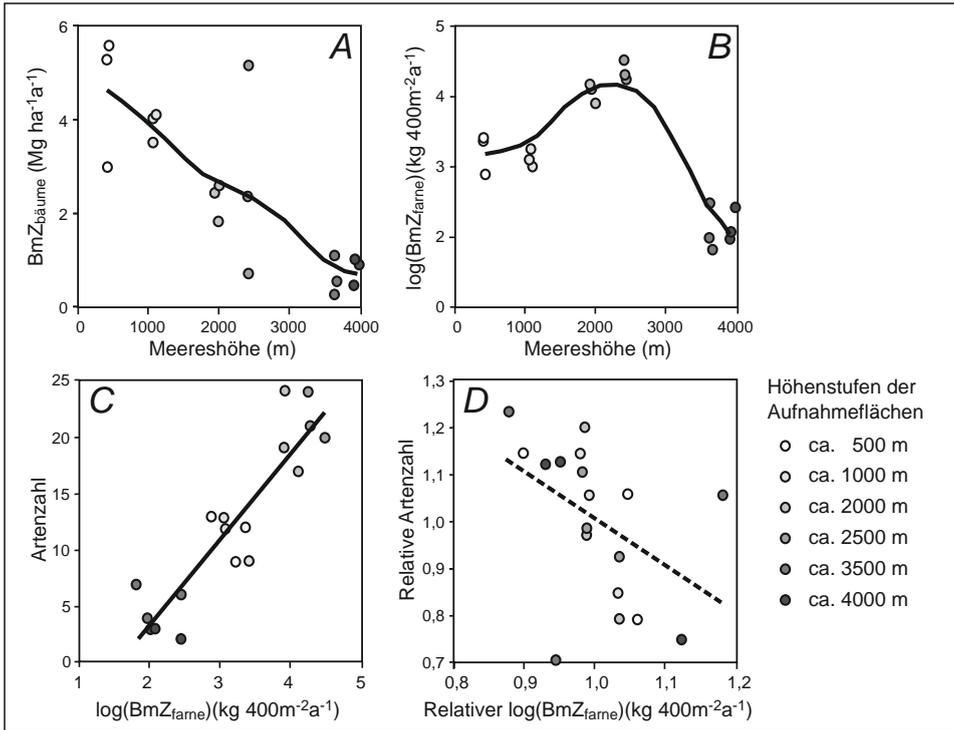
Als geeignetes Maß, die Produktivität (d.h. die Energiebilanz) einer Artengruppe zu ihrer Diversität in Beziehung zu setzen, haben wir direkt die Wachstumsraten von Farnen

(also Biomassezuwachs pro Zeit) gemessen und zu anderen, schon genannten Produktivitätsmaßen in Beziehung gesetzt. Diese Untersuchung haben wir wiederum an einem Höhengradienten durchgeführt, da dieser innerhalb sehr kurzer Distanzen unterschiedliche klimatische Bedingungen und damit mutmaßlich Energielevel aufweist.

In der Ecuadorianischen Provinz Napo (Anden-Ostabdachung) wurden in Primärwaldbeständen in 6 Höhenstufen 18 Untersuchungsflächen von 20 x 20 m<sup>2</sup> zwischen 500 m und 4000 m Höhe dauerhaft markiert. Innerhalb der Untersuchungsflächen wurden zunächst alle Bäume mit Dendrometerbändern versehen, um über den Zuwachs an Baumbiomasse einen Näherungswert für die Gesamtproduktivität des Ökosystems zu gewinnen in der Annahme, dass Bäume den weitaus größten Teil des Biomasseumsatzes in tropischen Bergregenwäldern stellen (CHAVE et al. 2005). Zur Erhebung des Zuwachses der Farnbiomasse wurden alle terrestrisch lebenden Farne sowie deren einzelne Wedel mit nicht-rostendem Draht markiert und deren Wedel- sowie Rhizomlänge gemessen. Auf diese Weise besteht der Grunddatensatz aus den Längen von 13.945 Farnwedeln, die nach einer allometrischen Formel in konkrete Biomassewerte umgerechnet wurden (KESSLER et al., in Begutachtung) und über drei Jahre regelmäßig aufgesucht und neu vermessen wurden.

Wie erwartet und kongruent zu allen tropischen Höhengradienten zeigt die Artenkurve auch hier ein unimodales Muster mit größten Artenzahlen in ca. 2000 m Höhe. Die Produktivitätswerte des Ökosystems, gemessen an den Zuwachsraten der Bäume, zeigen einen linear abnehmenden Trend von tiefen zu hohen Lagen (Abb. 8A), während die Zuwachsrate der Farnvegetation ein unimodales Muster mit höchsten Zuwachsraten in 2000 m Höhe aufweist (Abb. 8B). Entsprechend gibt es keinen Zusammenhang zwischen Produktivität des gesamten Ökosystems und Artenzahl der Farne, hingegen aber einen starken zwischen Produktivität und Artenzahl innerhalb dieser Pflanzengruppe (Abb. 8C). Diese beiden Befunde zeigen deutlich, dass einerseits zur Überprüfung der SER nicht (unbedingt) die Gesamtproduktivität des Ökosystems eine Rolle spielt, da die in Frage stehende Organismengruppe ja nicht überall den gleichen Anteil der Zuwachsraten für sich nutzen kann, und andererseits bei Berücksichtigung dieser Einschränkung tatsächlich Produktivität und Artenreichtum eng verknüpft sind.

Dieser Zusammenhang wird aber in der Literatur nicht durchgängig als stark angesehen (WHITTAKER 2010, ADLER et al. 2011, CUSENS et al. 2012). Vielfach werden für unterschiedliche Skalenebenen Modifikationen der SER angenommen. So postulieren GILLMAN und WRIGHT (2006) auf lokaler Ebene sogar einen gegenteiligen Effekt, nämlich dass mit steigender Produktivität die Artenzahl sinkt. Wenn die lokale Ebene z.B. eine sehr kleine Fläche wie unsere Untersuchungsflächen darstellt, ist dies auch unmittelbar nachvollziehbar: Die Möglichkeit zu einer hohen Produktivität werden unter Umständen nur wenige Arten für sich nutzen und die Gemeinschaft an diesem Ort dominieren, was allein schon dadurch zum Ausdruck kommt, dass Arten auf lokaler Ebene eine oft Cluster-förmige Verbreitung haben. Wir haben dies mit unserem Datensatz versucht herauszufinden, indem wir nicht die *absoluten* Werte von Artenzahlen und Produktivität gegeneinander aufgetragen haben (wie in Abb. 8C), sondern deren *relative* Werte innerhalb der Aufnahmeflächen einer Höhenstufe. Und genau hier zeigt sich dieser negative Trend, der in unseren Daten aufgrund der geringen Anzahl an Wiederholungen pro



**Abb. 8: Zusammenhang von Artenzahlen und Produktivität.** A: Biomassezuwachs der Bäume mit der Meereshöhe. B: Biomassezuwachs der Farne mit der Meereshöhe. C: Artenzahl der Farne entlang des Produktivitätsgradienten (linearer Trend signifikant mit  $p < 0,005$ ). D: Relative Artenzahl der Farne innerhalb jeder Höhenstufe entlang des relativen Produktivitätsgradienten innerhalb jeder Höhenstufe (linearer Trend signifikant mit  $p = 0,052$ ). (Eigene Darstellung)

Höhenstufen ( $N = 3$ ) nur marginal signifikant ist ( $p = 0,052$ , Abb. 8D) (KESLER et al. in Begutachtung).

Diese auf den ersten Blick widersprüchlichen Ergebnisse können aber mit den Mechanismen der Artgemeinschaftsbildung leicht erklärt werden. Auf Landschaftsebene führt eine hohe Produktivität zu mehr Biomasse und einer hohen Anzahl von Individuen, und welche Arten diese Individuen sind, ist letztlich ein stochastischer Prozess mit Auswahl aus dem gesamten Artenpool, den diese Landschaft bereitstellt. Auf lokaler Ebene kommt ein anderer Effekt zum tragen: Konkurrenz, da sich auf der Ebene von wenigen Metern durchaus einige Arten durchsetzen und konkurrierende Arten verdrängen können, welche sich ihrerseits an einem anderen, nicht unbedingt weit entfernten Ort besser durchsetzen und die Artgemeinschaft dominieren.

### Zusammenfassung

Wir haben gezeigt, dass es sowohl auf globaler als auch auf regionaler Ebene universelle Muster von Artenverteilung bei Farnen gibt, die aus ihren biologischen Ansprüchen heraus erklärbar sind. Allerdings gibt es dabei auch noch nicht vollständig untersuchte

Befunde wie zum Beispiel die abrupten ‚Sprünge‘ in Artenzahlen und -zusammensetzungen im Übergangsraum Tropen–Außertropen, die durch detaillierte Geländeaufnahmen noch weiter studiert werden müssen. Darüber hinaus bleibt hier noch ein Teil von möglichen Erklärungen unberücksichtigt: die evolutive Geschichte dieser Pflanzengruppe. Das Wissen, wie Farne in tropischen Regionen evolviert sind und sich in außertropische Regionen hinein diversifiziert haben, ist nach wie vor kursorisch. Erst in jüngster Zeit können die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten mit phylogenetischen Methoden entschlüsselt werden und erlauben erst in Zukunft weitergehende Analysen von Artgemeinschaften und deren Geschichte.

## Literatur

- ADLER, P. B., SEABLOOM, E. W., BORER, E. T., HILLEBRAND, H., HAUTIER, Y., HECTOR, A., HARPOLE, W. S., O'HALLORAN, L. R., GRACE, J. B., ANDERSON, T. M., BAKKER, J. D., BIEDERMAN, L. A., BROWN, C. S., BUCKLEY, Y. M., CALABRESE, L. B., CHU, C., CLELAND, E. E., COLLINS, S. L., COTTINGHAM, K. L., CRAWLEY, M. J., DAMSCHEN, E. I., DAVIES, K. F., DECRAPPEO, N. M., FAY, P. A., FIRN, J., FRATER, P., GASARCH, E. I., GRUNER, D. S., HAGENAH, N., HILLE RIS LAMBERS, J., HUMPHRIES, H., JIN, V. L., KAY, A. D., KIRKMAN, K. P., KLEIN, J. A., KNOPS, J. M. H., LA PIERRE, K. J., LAMBRINOS, J. G., LI, W., MACDOUGALL, A. S., MCCULLEY, R. L., MELBOURNE, B. A., MITCHELL, C. E., MOORE, J. L., MORGAN, J. W., MORTENSEN, B., ORROCK, J. L., PROBER, S. M., PYKE, D. A., RISCH, A. C., SCHUETZ, M., SMITH, M. D., STEVENS, C. J., SULLIVAN, L. L., WANG, G., WRAGG, P. D., WRIGHT, J. P. & L. H. YANG (2011): Productivity is a poor predictor of plant species richness. In: *Science* 333: 1750-1753.
- AXMANOVÁ, I., CHYTRÝ, M., ZELENÝ, D., LI, C., VYMAZALOVÁ, M., DANIHELKA, J., HORSÁK, M., KOCÍ, M., KUBEŠOVÁ, S., LOSOSOVÁ, Z., OTÝPKOVÁ, Z., TICHÝ, L., MARTYNIENKO, V. B., BAI-SHEVA, E. Z., SCHUSTER, B. & M. DIEKMANN (2012): The species richness-productivity relationship in the herb layer of European deciduous forests. In: *Global Ecology and Biogeography* 21: 657-667.
- BARTHLOTT, W., LAUER, W. & A. PLACKE (1996): Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity. In: *Erdkunde* 50: 317-327.
- BARTHLOTT, W., MUTKE, J., RAFIQPOOR, M. D., KIER, G. & H. KREFT (2005): Global centres of vascular plant diversity. In: *Nova Acta Leopoldina* 92: 61-83.
- BRODRIBB, T. J. & S. A. M. MCADAM (2011): Passive Origins of Stomatal Control in Vascular Plants. In: *Science* 331: 582-585.
- CHAVE, J., ANDALO, C., BROWN, S., CAIRNS, M. A., CHAMBERS, J. Q., EAMUS, D., FÖLSTER, H., FROMARD, F., HIGUCHI, N., KIRA, T., LESCURE, J.-F., NELSON, B. W., OGAWA, H., PUIG, H., RIÉRA, B. & T. YAMAKURA (2005): Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. In: *Oecologia* 145: 87-99.
- CUSENS, J., WRIGHT, S. D., MCBRIDE, P. D. & L. N. GILLMAN (2012): What is the form of the productivity–animal-species-richness relationship? A critical review and meta-analysis. In: *Ecology* 93: 2241-2252.
- EVANS, K. L., WARREN, P. H. & K. J. GASTON (2005): Species–energy relationships at the macroecological scale: a review of the mechanisms. In: *Biological Reviews* 80: 1-25.
- FRAHM, J.-P. & S. R. GRADSTEIN (1991): An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. In: *Journal of Biogeography* 18: 669-678.

- GILLMAN, L.N. & S.D. WRIGHT (2006): The influence of productivity on the species richness of plants: a critical assessment. In: *Ecology* 87: 1234-1243.
- GROOMBRIDGE, B. (1992): *Global biodiversity: status of the earth's living resources*. London.
- HAWKINS, B.A., FIELD, R., CORNELL, H.V., CURRIE, D.J., GUÈGAN, J.-F., KAUFMAN, D.M., KERR, J.T., MITTELBACH, G.G., OBERDORFF, T., O'BRIEN, E.M., PORTER, E.E. & J.R.G. TURNER (2003): Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. In: *Ecology* 84: 3105-3117.
- HIJMANS, R.J., CAMERON, S.E., PARRA, J.L., JONES, P.G. & A. JARVIS (2005): Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. In: *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- HUMBOLDT, A. VON [1828] (2004): *Die Kosmosvorträge 1827/28 in der Berliner Singakademie*. Frankfurt.
- HUSTON, M.A. (1994): *Biological Diversity*. Cambridge.
- HUTCHINSON, G.E. (1959): Homage to Santa Rosalia, or why there are so many kinds of animals. In: *American Naturalist* 93: 145-149.
- KARGER, D.N., KLUGE, J., ABRAHAMCZYK, S., SALAZAR, L., HOMEIER, J., AMOROSO, V.B., LEHNERT, M. & M. KESSLER (2012): Bryophyte cover on trees as proxy for relative air humidity in the tropics. In: *Ecological Indicators* 20: 277-281.
- KARGER, D.N., WEIGELT, P., AMOROSO, V.B., DARNAEDI, D., HIDAYAT, A., KREFT, H. & M. KESSLER (2013): Island biogeography from regional to local scales: evidence for a spatially scaled echo pattern of fern diversity in the Southeast Asian archipelago. In: *Journal of Biogeography*, online early. doi: 10.1111/jbi.12209
- KEELING, H.C. & O.L. PHILLIPS (2007): The global relationship between forest productivity and biomass. In: *Global Ecology and Biogeography* 16: 618-631.
- KESSLER, M. & K. BACH (1999): Using indicator groups for vegetation classification in species-rich Neotropical forests. In: *Phytocoenologia* 29: 485-502.
- KESSLER, M., KLUGE, J., HEMP, A. & R. OHLEMÜLLER (2011): A global comparative analysis of elevational species richness patterns of ferns. In: *Global Ecology and Biogeography* 20: 868-880.
- KESSLER, M., SALAZAR, L., HOMEIER, J. & J. KLUGE: Species richness-productivity relationships of tropical terrestrial ferns at regional and local scales. In: *Journal of Ecology*, in *Begutachtung*.
- KLUGE, J. & M. KESSLER (2007): Morphological characteristics of fern assemblages along an elevational gradient: patterns and causes. In: *Ecotropica* 13: 27-43.
- KLUGE, J., KESSLER, M. & R.R. DUNN (2006): What drives elevational patterns of diversity? A test of geometric constraints, climate and species pool effects for pteridophytes on an elevational gradient in Costa Rica. In: *Global Ecology and Biogeography* 15: 358-371.
- KÖRNER, C. (2003): *Alpine plant life: functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Berlin.
- KRAMER, U., SCHNELLER, J.J. & E. WOLLENWEBER (1995): *Farne und Farnverwandte*. Stuttgart.
- LOMOLINO, M.V., RIDDLE, B.R., WHITTAKER, R.J. & J.H. BROWN (2010): *Biogeography*. Sunderland, Mass.
- MITTELBACH, G.G., STEINER, C.F., SCHEINER, S.M., GROSS, K.L., REYNOLDS, H.L., WAIDE, R.B., WILLIG, M.R., DODSON, S.I. & L. GOUGH (2001): What is the observed relationship between species richness and productivity? In: *Ecology* 82: 2381-2396.

- OBERLE, B., GRACE, J.B. & J.M. CHASE (2009): Beneath the veil: plant growth form influences the strength of species richness-productivity relationships in forests. In: *Global Ecology and Biogeography* 18: 416-425.
- PAGE, C.N. (2002): Ecological strategies in fern evolution: a neopteridological overview. In: *Reviews of Palaeobotany and Palynology* 119: 1-33.
- PHILLIPS, O.L., HALL, P., GENTRY, A.H., SAWER, S.A. & R. VÁSQUEZ (1994): Dynamics and species richness of tropical rain forests. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 91: 2805-2809.
- ROHDE, K. (1998): Latitudinal gradients in species diversity. Area matters, but how much? In: *Oikos* 82: 184-190.
- ROSENZWEIG, M.L. (1995): *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge.
- SALAZAR, L., HOMEIER, J., KESSLER, M., ABRAHAMCZYK, S., LEHNERT, M., KRÖMER, T. & J. KLUGE (2013): Is fern diversity highest at the equator? Elevational diversity patterns along the tropical Andean mountain range. In: *Plant Ecology and Diversity, im Druck*.
- SCHNEIDER, H., SCHUETTPELZ, E., PRYER, K.M., CRANFILL, R., MAGALLÓN, S. & R. LUPIA (2004): Ferns diversified in the shadow of angiosperms. In: *Nature* 428: 553-557.
- WHITMORE, T.C., PERALTA, R. & K. BROWN (1985): Total species counts in a Costa Rican tropical rain forest. In: *Journal Tropical Ecology* 1: 375-378.
- WHITTAKER, R.J. & E. HEEGAARD (2003): What is the observed relationship between species richness and productivity? Comment. In: *Ecology* 84: 3384-3390.
- WHITTAKER, R.J. (2010): Meta-analysis and mega-mistakes: calling time on meta-analysis of the species richness-productivity relationship. In: *Ecology* 91: 2522-2533.
- WILLIG, M.R. (2011): Biodiversity and productivity. In: *Science* 333: 1709-1710.

#### 1.4.4 P. CHIFFLARD, S. GALL & H. ZEPP: Regionalisierung der Oberbodenfeuchte im Südsauerländer Bergland (Deutschland, Nordrhein-Westfalen)

##### Einleitung

War die Beschreibung der Bodenwasserflüsse und der Bodenfeuchte für einzelne Flächen und Standorte bei systemhydrologischen Simulationen eher zweitrangig (ZEPP 1999), so wird an physikalisch basierte, flächendetaillierte hydrologische Modelle die Anforderung gestellt, die Variabilität der hydrologischen Prozesse im Einzugsgebiet zu berücksichtigen. Diese wird neben der Heterogenität der Geocharakteristika (Relief, Boden usw.) und des meteorologischen Inputs durch die ereignisabhängige räumliche Verteilung der Zustandsvariablen, insbesondere der Bodenfeuchte, verursacht. Verschiedene Prozessstudien zeigen den Einfluss der Gebietsvorfeuchte bei Beginn eines Niederschlagsereignisses auf das Abflussverhalten eines Einzugsgebietes (EINSELE et al. 1986, GUTKNECHT & KIRNBAUER 1996, ETZENBERG 1998, CHIFFLARD 2006). CHIFFLARD und ZEPP (2008) können diesen bisher qualitativ belegten Einfluss quantifizieren und leiten eindeutige Schwellenwerte für das Umschalten von Abflussbildungsprozessen ab. Werden diese zum Beispiel überschritten, steigt die Abflussbereitschaft eines Standortes und höhere Abflüsse sind zu erwarten. Darüber hinaus werden für die Kalibrierung und Validierung der modellierten Heterogenität ebenfalls räumlich verteilte Informationen über Zustandsvariablen wie die Bodenfeuchte benötigt.

Bei der flächendeckenden Erfassung von Bodenfeuchtedaten in einem Einzugsgebiet stößt man aber rasch auf arbeits- und kostentechnische Grenzen. Die Erkundung der Bodenfeuchte mit Hilfe satellitengestützter Sensoren wird zwar dem Aspekt der Flächendeckung gerecht, ist aber aufgrund der zu geringen Eindringtiefe der Wellen (nur wenige Zentimeter der obersten Bodenschicht) oder störender Einflussgrößen (Bewölkung, Bewuchs usw.) für einen operationellen Einsatz nicht immer die ideale Lösung. Die Messung der Bodenfeuchte mit der gravimetrischen Methode liefert zwar sehr genaue Messwerte, kann aber nur unter hohem Arbeitsaufwand flächendeckend angewandt werden (BLYTH 1993, WAGNER 1998).

Um diesen Problemen entgegenzutreten, war es das Ziel der hier vorgestellten Untersuchung, die TDR-Methode (Time Domain Reflectometry) (RAJKAI & RYDÉN 1992) einzusetzen und eine umfangreiche Datenbasis zur räumlichen Verteilung der Oberbodenfeuchte zu generieren, auf deren Basis ein multivariat-statistisches Regressionsmodell zur Regionalisierung der Oberbodenfeuchte in Kleinstzeugsgebieten entwickelt werden kann. Wurde die TDR-Methode für flächenartige Messungen bisher vor allem stationär verwendet und als wenig zeitaufwendig beschrieben (DÖPKE 1997, GRIEBEL 1996), so soll diese Methode in einer mobilen Version eingesetzt werden und flächendeckend verlässliche Bodenfeuchtedaten liefern. Als Raumskala für die Messkampagnen zur räumlichen Variabilität der Bodenfeuchte wurde die chorische Dimension gewählt. Als chorische Dimension bezeichnet man in der (landschaftsökologischen) Theorie der geographischen Dimensionen eine Raumskala, die komplexe Hydrotopgefüge beinhaltet, in denen neben anderen Einflussfaktoren wie Vegetation und Boden auch laterale Hangwassertransporte

Feuchteunterschiede bewirken. Im Gegensatz zu den stationären Messgeräten kam eine TDR-Einstechsonde zum Einsatz, mit der unter vertretbarem zeitlichen und finanziellen Aufwand die oberflächennahe Bodenfeuchte an verschiedenen Lokalitäten (Testhänge) mit jeweils über 80 Messpunkten erfasst werden kann. Ausgehend von diesen punktuellen Messungen wurden mit multivariat-statistischen Methoden Zusammenhänge zwischen der räumlichen Variabilität der Bodenfeuchte und der sie beeinflussenden Größen Relief, Boden und Nutzung quantifiziert. Diese Ergebnisse dienten als Grundlage für ein multiples Regressionsmodell, mit dem die Regionalisierung der Oberbodenfeuchte durchgeführt wurde. Dabei war es nicht das Ziel, exakte Wassergehaltsangaben in Volumenprozenten für jede Rasterzelle im Untersuchungsgebiet zu errechnen, sondern mittlere Abweichungen des Wassergehaltes gegenüber einem ebenen Standort mit gleichartigen Boden-Nutzungs-Verhältnissen anzugeben.

### Untersuchungsgebiet

Die Messkampagnen zur Erfassung der räumlichen Variabilität der Oberbodenfeuchte fanden an vier Testhängen in den hydrologisch-landschaftsökologischen Untersuchungsgebieten Obere Brachtpe (2,5 km<sup>2</sup>) und Bohläse (0,7 km<sup>2</sup>) im Sauerland statt (Abb. 1).

Die beiden Untersuchungsgebiete liegen in der naturräumlichen Einheit Südsauerländer Bergland in der Nähe der Bigge-Talsperre und gehören zum nordwestdeutschen Klimabereich mit feucht-kaltem Berglandklima. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 8°C, der Jahresniederschlag liegt im Mittel bei 1158 mm (BÜRGENER 1969, FISCHER 1972). Den geologischen Untergrund bilden überwiegend Ton- und Siltschiefer des Unter- und Mitteldevons, im Gebiet Husten treten zusätzlich feinkörnige Sandsteineinlagerungen

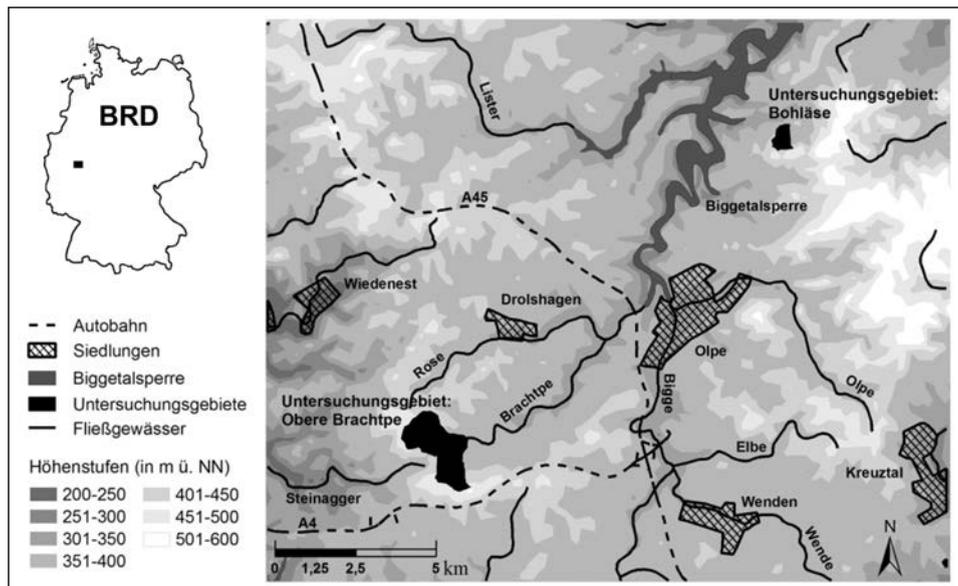


Abb. 1: Untersuchungsgebiete „Obere Brachtpe“ und „Bohläse“ (Datengrundlage: DLM 250 der Bundesanstalt für Kartographie und Geodäsie 2003)

hinzu (GRABERT & HILDEN 1972). Als Bodentypen treten in der Bohläse neben Ranker vor allem gering- bis mittelmächtige Braunerden auf, die sich aus periglazialen Deck- schichten gebildet haben. Im Gebiet Obere Brachtpe kommen hierzu noch Staunässe- böden auf Flächen mit dichten quartären Fließerden, in kleinen flachen Hangmulden Anmoorgley und Niedermoore, in den Talgrundbereichen Gley und Nassgley und an den Unterhängen aufgrund historischen Ackerbaus Kolluvisole. Hinsichtlich des Reliefs und der Landnutzung steht dem stark reliefierten ausschließlich als Forst genutzten Gebiet Bohläse das Gebiet Obere Brachtpe mit durchschnittlich geringeren Hangneigungen und überwiegend Grünlandnutzung gegenüber.

Für die Untersuchungen wurden die Gebiete in einzelne Hänge gegliedert (Abb. 2 und 3), welche sich aus der Fließrichtung des Abflusses der einzelnen Rasterflächen des verwen- deten digitalen Höhenmodells ergaben. Von den insgesamt 32 (Obere Brachtpe) bzw. 7 (Bohläse) Hängen wurden jeweils zwei repräsentative Hänge für die Aufnahme der Bodenfeuchte mit der TDR-Methode ausgewählt (Abb. 2 und 3).

Die beiden Testhänge „Hähnen“ und „Husten“ (Obere Brachtpe) ähneln sich hinsicht- lich der Reliefform (konvergenter Hang), der Nutzung und des Substrates. Unterschie- de treten beim Faktor Exposition und in der Variabilität der Neignungsverhältnisse auf (Tab. 1). Die Testhänge „Bohläse I“ und „Bohläse II“ weisen ähnliche Bodentypen und Nutzung auf. Unterschiede treten in der Exposition und der Hanglänge auf. Der über- wiegend nordwestexponierte Testhang „Bohläse I“ hat eine geringere Hanglänge als der ostexponierte Testhang „Bohläse II“.

	Testhang Hähnen	Testhang Husten	Testhang Bohläse I	Testhang Bohläse II
Exposition	O, NO, (N, NW)	O, SO, (S, NO)	NW, (N)	O, (NO)
Neigung	0 - 20°	0 - 20°	3 - 20°	3 - 30°
Höhe (m ü. NN)	433 - 468	382 - 425	364 - 384	372 - 428
Vertikal- wölbung	Oberhang: konvex Mittelhang: konkav Unterhang: konkav	Oberhang: konvex Mittelhang: konkav Unterhang: konkav	Oberhang: konvex Mittelhang: gestreckt Unterhang: gestreckt	Oberhang: konvex Mittelhang: konvex Unterhang: gestreckt
Horizontal- wölbung	Oberhang: gestreckt Mittelhang: konkav Unterhang: konkav	Oberhang: konvex Mittelhang: konkav Unterhang: konkav	Oberhang: gestreckt Mittelhang: gestreckt Unterhang: gestreckt	Oberhang: gestreckt Mittelhang: gestreckt Unterhang: gestreckt
Anzahl der Messpunkte	Messung 1: 57 Messung 2: 87 Messung 3: 80	Messung 1: 49 Messung 2: 60 Messung 3: 68 Messung 4: 60	Messung 1: 37 Messung 2: 45 Messung 3: 41	Messung 1: 67 Messung 2: 78 Messung 3: 78

Tab. 1: Reliefverhältnisse der Testflächen Hähnen, Husten, Bohläse I und II mit Anzahl der Messpunkte je Kampagne

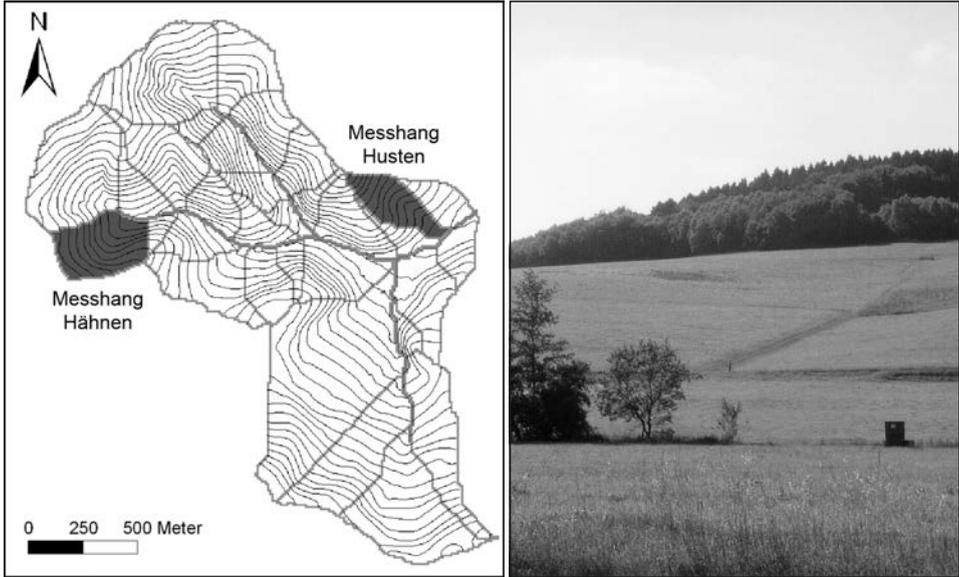


Abb. 2: Untersuchungsgebiet Obere Brachtpe mit den Messhängen „Husten“ und „Hähnen“; Foto: Messhang Husten in nordwestlicher Blickrichtung (P. Chiffard)

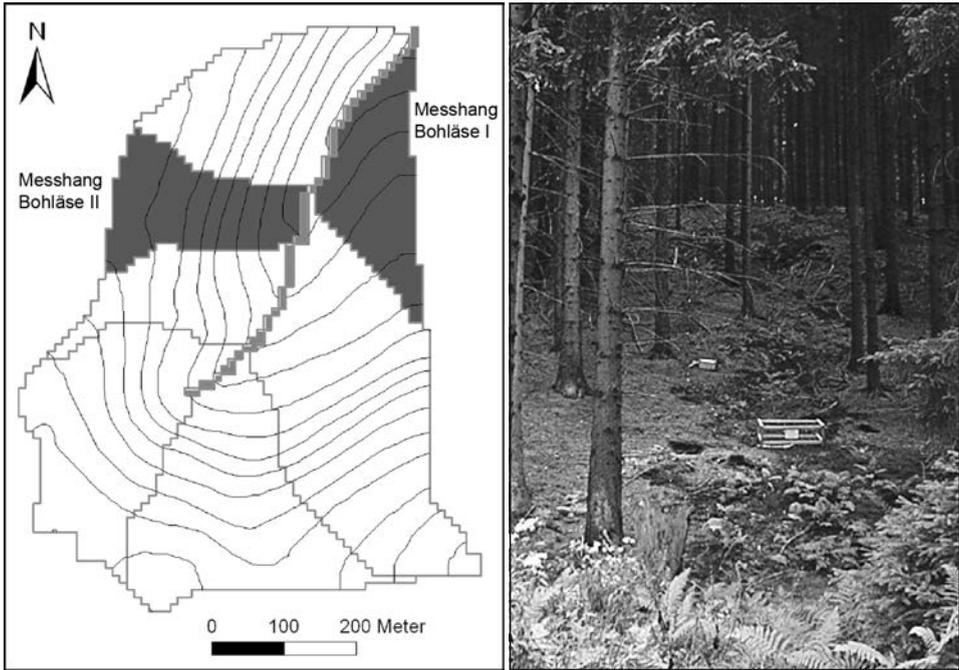


Abb. 3: Untersuchungsgebiet Bohläse mit den Messhängen „Bohläse I“ und „Bohläse II“; Foto: Messhang „Bohläse I“ in südwestlicher Blickrichtung (P. Chiffard)

## Methodik

Bei der TDR-Methode handelt es sich um ein Radarmessverfahren, das auf der Messung der Dielektrizitätszahl (DEZ) eines Mediums beruht (BOHL 1996, HALLIDAY et al. 2001). Es ist den indirekten Methoden zuzuordnen, bei denen vom Wassergehalt abhängige physikalische Größen gemessen werden. Über die Aussendung elektromagnetischer Wellen und deren Reflektionszeit wird zuerst die DEZ des Bodens berechnet, anschließend erhält man anhand einer Eichfunktion den volumetrischen Wassergehalt des Bodens (LEHMANN 1995, BOHL 1996, TOPP et al. 1980). Im Rahmen dieser Untersuchungen fand die Messung der Bodenfeuchte mit einer dreistabigen Gabelsonde (Typ P3) statt, die an das Messgerät „TRIME-FM“ (beide Fa. IMKO) angeschlossen ist. Der Messbereich der Sonde liegt als „Zylinder“ um die drei Messstäbe (Länge: 16 cm) (Abb. 4).

Bei der Messung werden die Stäbe in vorgebohrte Löcher in den Boden eingeführt. Der volumetrische Wassergehalt wird vom Messgerät „TRIME-FM“ über eine Eichfunktion (nach TOPP et al. 1980) berechnet und ist als Mittelwert des Messbereiches anzusehen. Das Gerät ist auf den Bereich von 2,8 Vol.-% bis 43,8 Vol.-% kalibriert, weshalb alle Messwerte außerhalb dieses Bereiches aus der späteren statistischen Auswertung ausgegrenzt wurden.

Um die Zuverlässigkeit der integrierten Eichfunktion zu testen, wurden in beiden Untersuchungsgebieten an mehreren Standorten die Bodenwassergehalte sowohl mit dem TDR-Messgerät als auch mit der gravimetrischen Methode gemessen. Abbildung 5 zeigt, dass in beiden Gebieten Abweichungen von bis zu 10 Vol.-% auftreten, wobei die Abweichung einen sehr ähnlichen Trend aufweist. Liegen geringe Bodenwassergehalte vor ( $\leq 25$  Vol.-%), so sind die gravimetrisch gemessenen Werte deutlich höher als die mit der TDR-Methode. Ab Wassergehalten von  $\geq 25$  Vol.-% ändert sich das Verhalten und die mit TDR gemessenen Bodenwassergehalte sind bis zu 8 Vol.-% höher als die gravimetrisch gemessenen. Der Effekt der Unterbewertung der TDR-Methode bei geringen Bodenwassergehalten wirkt sich nach STACHEDER (1996) in trockenen Bodenbereichen stärker aus, da die Menge des gebundenen Wassers dort einen höheren Anteil am Gesamtvolumen

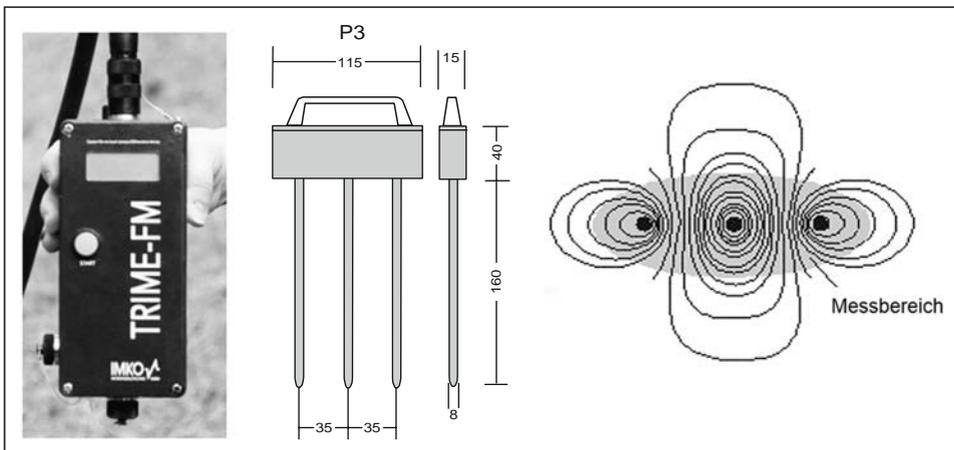


Abb. 4: Darstellung der Gabelsonde mit Messbereich der Fa. IMKO (Quelle: [www.imko.de](http://www.imko.de))

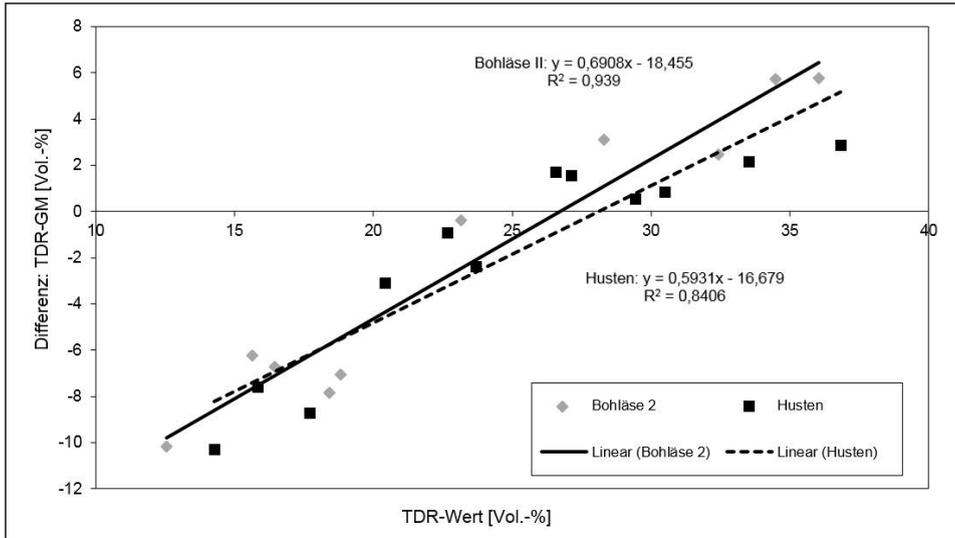


Abb. 5: Verhältnis der TDR-Messwerte zu den Abweichungen gegenüber der gravimetrischen Methode (GM)

des Wassers hat. Des Weiteren entstehen bei trockeneren, skelettreicheren Böden in steileren Hanglagen durch das Einbringen der Sonde mehr Hohlräume und Luftspalten als in feuchteren, bindigeren Böden.

Auf Basis dieser Vergleichsmessungen wurde eine lokale empirische Kalibrierfunktion abgeleitet (Gl. 1), die aufgrund der ähnlichen Trends in beiden Untersuchungsgebieten angewendet werden konnte. Die bei den Messkampagnen ermittelten TDR-Werte wurden daher zunächst nach der Lagerungsdichte und dann durch diese lokale empirische Korrekturfunktion berichtigt:

$$\theta_{\text{kor}} = 0,0009 \theta_{\text{TDR}}^3 - 0,048 \theta_{\text{TDR}}^2 + 1,0231 \theta_{\text{TDR}} + 16,181 \quad (\text{Gl. 1})$$

mit:  $\theta_{\text{TDR}}$  = Wassergehalt der dichtekorrigierten TDR-Messung

## Ergebnisse

### Räumliche Variabilität der Oberbodenfeuchte

Mit dem Ziel, saisonale Schwankungen der Bodenfeuchte mit in die Untersuchung einzu-beziehen, wurde die räumliche Variabilität der Oberbodenfeuchte an den vier Testhängen in insgesamt 13 Messkampagnen zu unterschiedlichen Jahreszeiten erfasst (Tab. 2). Dabei wurde versucht, zwischen der Messkampagne und dem letzten vorausgehenden Niederschlagsereignis eine Austrocknungsphase von 2-3 Tagen zu berücksichtigen (Tab. 3).

Generell liegen die mittleren Bodenwassergehalte der einzelnen Messkampagnen zwar eng zusammen (22,8 Vol.-% bis 28,7 Vol.-%), dennoch sind die im Frühjahr gemessenen mittleren Wassergehalte (25,5 Vol.-% bis 28,7 Vol.-%) höher als die im August (22,8 Vol.-% bis 24,5 Vol.-%). Diese Unterschiede spiegeln sich auch in den Gebietsabflüssen der einzelnen Messtage wider, die einen Hinweis auf die aktuelle Wasserspeicherung im Einzugs-

Messhang	Datum	Wassergehaltskenngrößen					
		Mittelwert	Max.	Min.	Spannw.	Stdabw.	Anzahl
Husten	14.06.2000	26,6	31,5	23,5	8,0	2,0	49
Husten	09.05.2001	28,3	36,8	24,3	12,5	2,6	60
Husten	24.08.2001	24,5	25,9	23,2	2,7	0,6	68
Husten	07.05.2002	35,2	44,3	27,0	17,3	4,3	60
Hähnen	25.08.2001	24,4	25,6	23,0	2,6	0,5	57
Hähnen	05.04.2002	27,3	39,8	23,8	16,0	2,5	87
Hähnen	17.05.2002	28,7	35,0	24,3	10,7	2,4	80
Bohläse I	24.08.2001	22,8	30,3	21,3	9,0	1,5	37
Bohläse I	04.04.2002	24,9	27,3	23,8	3,5	0,8	45
Bohläse I	16.05.2002	25,2	30,8	23,8	7,0	1,2	41
Bohläse II	14.08.2001	24,5	32,9	22,3	10,6	1,6	67
Bohläse II	04.04.2002	25,5	31,9	22,7	9,2	2,0	78
Bohläse II	16.05.2002	26,2	33,6	23,5	10,1	1,9	78

**Tab. 2: Wassergehaltskenngrößen der TDR-Messkampagnen**

gebiet geben (Tab. 3). Lediglich der Messtermin vom 07.05.2002 am Messhang „Husten“ weicht mit einem mittleren Wassergehalt von 35,2 Vol.-% deutlich ab. Dies basiert auf dem Umstand, dass bei diesem Termin nach hohen Niederschlägen die Austrocknungsphase des Bodens von etwa 2-3 Tagen nicht genau eingehalten werden konnte (Tab. 3). Trotzdem weist dieser Termin eine höhere Spannweite der Bodenwassergehalte auf als ein Termin zur gleichen Jahreszeit bei trockenen Vorbedingungen (Husten: 09.05.2001). Die Annahme, dass sich nach einer Austrocknungsphase von 2-3 Tagen eine stärkere Bodenfeuchtedifferenzierung, also eine höhere Spannweite einstellt, kann daher nicht bestätigt werden.

Grundsätzlich variieren die Spannweiten der einzelnen Messtermine erheblich (2,6 Vol.-% bis zu 17,3 Vol.-%), wobei kleine Werte hauptsächlich bei sommerlichen Messtagen (August) und am Testhang Bohläse I auftreten. Insbesondere die Messtermine „Husten 24.08.2001“, „Hähnen 25.08.2001“ und „Bohläse I 04.04.2002“ weisen sehr geringe Spannweiten auf, weshalb eine bedeutsame räumliche Verteilung der Oberbodenfeuchte nicht gegeben ist und daher diese Messungen nicht in die multiple Regressionsanalyse integriert werden konnten.

Einen ersten visuellen Eindruck der räumlichen Variabilität der Oberbodenfeuchte geben die Abbildungen 6 und 7, die mit dem „Spatial Analyst“ (ArcGIS) unter Anwendung der Interpolationsmethode „Ordinary Kriging“ für die Messtermine 09.05.2001 (Testhang „Husten“) und 04.04.2002 (Testhang „Bohläse II“) erstellt wurden. Es gilt zu beachten, dass diese interpolierten Bodenfeuchtwerte lediglich einen ersten Eindruck über das Zusammenwirken der verschiedenen Einflussfaktoren (Relief, Boden usw.) und der Verteilung der Oberbodenfeuchte geben sollen und nicht aus dem noch zu entwickelndem Regressionsmodell entstammen.

Messhang	Datum	Niederschlagssumme [mm] an den Tagen vor der Messung				Regenfreie Tage vor der Messung	mittl. Abfluss [l/s]	
		7 Tage	3 Tage	2 Tage	1 Tag		Tag	Jahr
Husten	14.06.2000	2,2	0,2	0,0	0,0	6	9,5	94,0
Husten	09.05.2001	0,0	0,0	0,0	0,0	7	31,5	76,0
Husten	24.08.2001	3,4	0,2	0,2	0,0	3	6,5	76,0
Husten	07.05.2002	32,4	22,6	6,8	6,8	0	83,0	100,0
Hähnen	25.08.2001	0,0	0,0	0,2	0,0	7	6,0	76,0
Hähnen	05.04.2002	0,0	0,0	0,0	0,0	7	18,0	100,0
Hähnen	17.05.2002	0,0	2,6	4,8	0,0	1	13	100,0
Bohläse I	24.08.2001	0,0	0,0	0,0	0,4	7	0,39	–
Bohläse I	04.04.2002	0,0	0,0	0,0	0,0	7	0,95	13,0
Bohläse I	16.05.2002	0,0	0,1	11,0	2,6	0	1,81	13,0
Bohläse II	14.08.2001	8,7	2,5	0,0	0,0	2	0,54	–
Bohläse II	04.04.2002	0,0	0,0	0,0	0,0	7	0,95	13,0
Bohläse II	16.05.2002	0,0	0,1	11,0	2,6	0	1,81	13,0

Tab. 3: Witterung und Abflüsse der Untersuchungsgebiete an den Messtagen

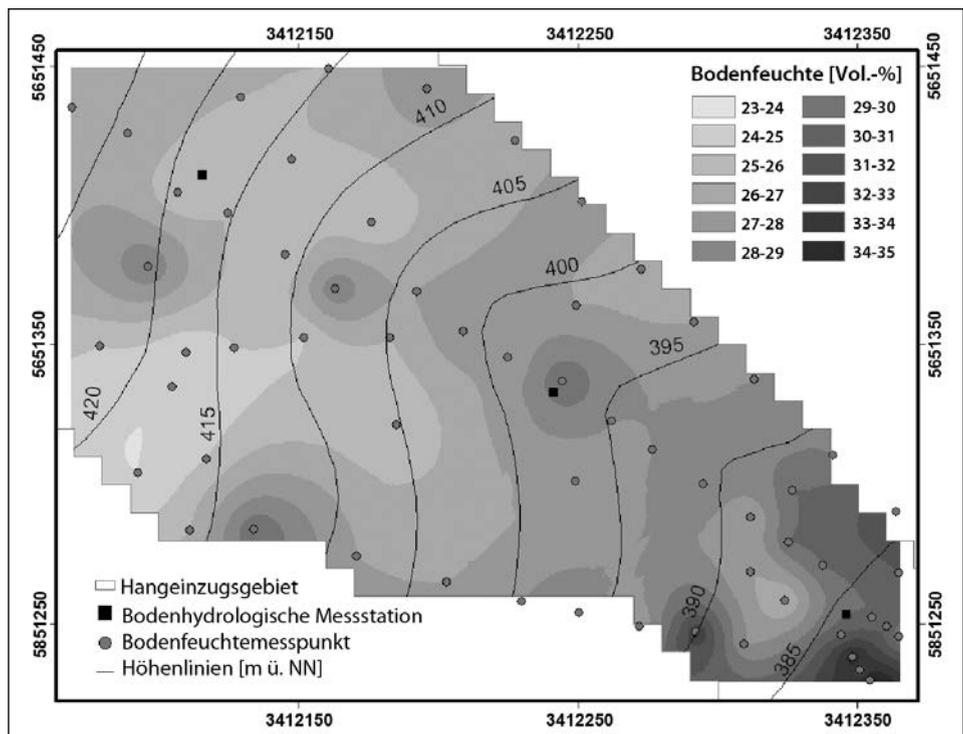


Abb. 6: Räumliche Variabilität der Bodenfeuchte am Testhang „Husten“ am 09.05.2001

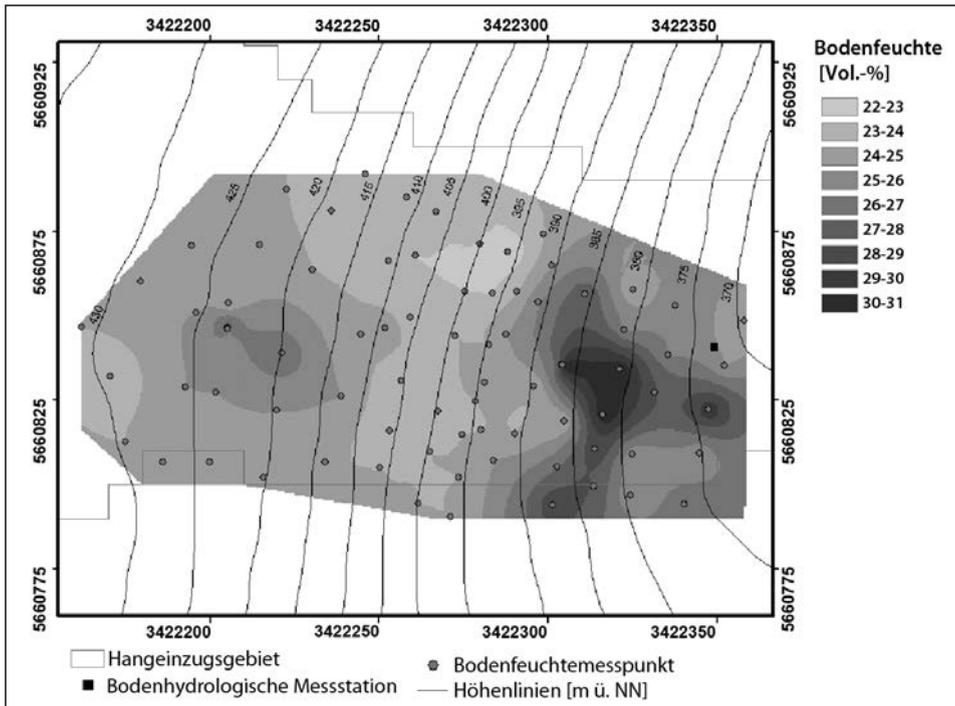


Abb. 7: Räumliche Variabilität der Bodenfeuchte am Testhang „Bohläse II“ am 04.04.2002

### Ableitung des Regionalisierungsmodells

Auf Basis einer multiplen Regressionsanalyse (BACKHAUS et al. 2000, STAHEL 1999) war es das Ziel, aus den Daten der Messkampagnen ein Modell zur Regionalisierung der Oberbodenfeuchtevariabilität abzuleiten. Dabei bietet die Regressionsanalyse den Vorteil, dass prozessuale Verknüpfungen wesentlich besser erfasst werden können als z.B. mit geostatistischen Methoden.

In einem ersten Schritt wurden für jede Messkampagne einfache lineare Regressionsanalysen durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen der Oberbodenfeuchte und hydrologisch relevanten Parametern, die vor allem relief- und pedologisch basiert sind, abzuleiten. Auf Basis mehrerer Literaturquellen gibt Tabelle 4 einen Überblick zu den in dieser Arbeit verwendeten Parametern und ihrer hydrologischen Relevanz. Tabelle 5 zeigt beispielhaft für alle Messergebnisse am Testhang „Husten“ die einfachen Zusammenhänge für die Ergebnisse aller Messkampagnen. Dabei wurde als abhängige Variable aber nicht der absolute Wassergehalt herangezogen, sondern die Bodenfeuchteabweichung von dem jeweiligen Mittelwert der einzelnen Messkampagnen. Dies ermöglicht, die Messungen der einzelnen Tage für die jeweiligen Untersuchungsgebiete unabhängig von den absoluten mittleren Wassergehaltswerten in einer gemeinsamen Regressionsanalyse zu verwenden. Anhand dieser Ergebnisse werden die Messtage im Hinblick auf die Regionalisierung beurteilt und eine Auswahl der Messtage, wie schon aufgrund der Wassergehaltsspannweiten angesprochen, vorgenommen.

Parameter	Definition	Hydrologische Relevanz
<b>Primäre Parameter</b>		
Höhe	Höhe über NN	Klima, Vegetation, potentielle Energie
Exposition	Neigungsrichtung	Sonneneinstrahlung, Evapotranspiration
Neigung	Gradient	Fließgeschwindigkeit, Abflussrate, Niederschlag, Bodenfeuchte
Einzugsgebietsgröße	Gebiet, das durch eine Abflussstelle entwässert	Abflussvolumen, Abflussrate
Fließweg	Maximale Abflussentfernung zu einem Punkt im Einzugsgebiet	Erosions-/Sedimentationsrate, Zeit der Abflusskonzentration
Vertikalwölbung	Wölbung in Gefällerrichtung	Abflussbeschleunigung, Erosions-/Depositionsrate
Horizontalwölbung	Wölbung der Höhenlinien	konvergierender/divergierender Abfluss, Bodenfeuchte
Lokales Einzugsgebiet	Einzugsgebiet des jeweiligen Messpunktes	Lateraler Zufluss zu diesem Punkt
Einzugsgebietshöhe	Mittlere Höhe des lokalen Einzugsgebietes	Klima, Vegetation, potentielle Energie
Einzugsgebietsgefälle	Mittlere Neigung des lokalen Einzugsgebietes	Fließgeschwindigkeit, Abflussrate, Niederschlag, Bodenfeuchte
nutzbare Feldkapazität (nFK)	für Pflanzen verfügbarer Bodenwasservorrat	Indikator für Bodenwasserspeicher
<b>Sekundäre Parameter</b>		
Topographischer Index	$TI = \ln(A/\tan\beta)$	Sättigungsflächen abhängig vom Einzugsgebiet und Hangneigung
Potentielle Einstrahlung	Direkte kurzweilige Solarstrahlung	Evapotranspiration, Temperatur
Topographie-Index · Vertikalwölbung	Produkt aus Wölbung in Gefällerrichtung und Topographischer Index	Sättigungsflächen abhängig vom Einzugsgebiet, Hangneigung und Wölbung
Diver-/Konvergenz-Index	Verhältnis zwischen Divergenz und Konvergenz	Sättigungsflächen abhängig der Wölbung
Exposition · Hangneigung	Produkt aus Exposition und Neigung am Standort	Austrocknung und lateraler Wasserentzug
Normierter Fließweg Vorfluter	Fließweg vom Messpunkt zum Vorfluter im Verhältnis zur gesamten Hanglänge	Indikator für die Rückhaltefähigkeit
Normierter Fließweg Wasserscheide	Fließweg von der Wasserscheide zum Messpunkt im Verhältnis zur gesamten Hanglänge	Abflusskonzentration

**Tab. 4: Verwendete relief- und pedologisch basierte Parameter für die Regressionsanalyse und ihre hydrologische Relevanz** (GÜNDRA et al. 2000, WILSON & GALANT 2000, DUTTMANN 1999, SCHMIDT 1992, MOORE et al. 1991)

Messhang Husten												
Parameter	14.06.2000			09.05.2001			24.08.2001			07.05.2002		
	r	r <sup>2</sup>	α									
Relative Höhe	-0,82	0,68	0,00	-0,70	0,48	0,00	-0,62	0,38	0,00	-0,76	0,57	0,00
Hangneigung	-0,70	0,49	0,00	-0,64	0,40	0,00	-0,42	0,18	0,00	-0,45	0,20	0,00
Normierte Exposition	0,31	0,09	0,00	0,18	0,03	0,18	0,17	0,03	0,17	0,11	0,01	0,40
Vertikalwölbung	-0,07	0,00	0,65	-0,34	0,12	0,01	-0,16	0,02	0,20	-0,37	0,14	0,00
Horizontalwölbung	0,08	0,01	0,60	0,00	0,00	0,97	-0,18	0,03	0,00	-0,06	0,00	0,67
Lokales Einzugsgebiet	0,62	0,39	0,00	0,30	0,09	0,02	0,18	0,03	0,13	0,29	0,08	0,02
Einzugsgebietshöhe	0,65	0,42	0,00	0,48	0,23	0,00	0,41	0,17	0,00	0,42	0,18	0,00
Einzugsgebietsgefälle	-0,28	0,08	0,05	-0,19	0,04	0,14	-0,09	0,01	0,47	-0,20	0,04	0,12
Topographie-Index	0,65	0,42	0,00	0,48	0,24	0,01	0,36	0,13	0,00	0,40	0,16	0,00
Topographie-Index • Vertikalwölbung	-0,09	0,01	0,54	-0,35	0,12	0,00	-0,16	0,02	0,20	-0,39	0,15	0,00
Diver-/Konvergenz-Index	0,03	0,00	0,85	0,15	0,02	0,26	0,15	0,02	0,22	0,15	0,02	0,25
Exposition • Hangneigung	-0,50	0,25	0,00	-0,50	0,25	0,00	-0,19	0,04	0,12	-0,27	0,07	0,04
nFK	0,51	0,26	0,00	0,47	0,22	0,00	0,53	0,28	0,00	0,49	0,24	0,00
Normierter Fließweg Vorfluter	-0,85	0,71	0,00	-0,68	0,46	0,00	-0,55	0,30	0,00	-0,66	0,44	0,00
Normierter Fließweg Wasserscheide	0,12	0,01	0,41	-0,02	0,00	0,91	0,10	0,01	0,43	0,15	0,02	0,25
Potentielle Strahlung	0,47	0,22	0,00	0,25	0,06	0,06	0,18	0,03	0,15	0,14	0,02	0,28

**Tab. 5: Einfache Regression der einflussnehmenden Parameter mit den Bodenfeuchteabweichungen am Messhang „Husten“.** Kennzahlen: Korrelationskoeffizient r, Bestimmtheitsmaß r<sup>2</sup> und Signifikanzniveau α (Die signifikanten Regressionskennwerte sind grau hinterlegt, die restlichen sind nicht signifikant auf einem Niveau von 0,05; gilt auch für Tabelle 6)

Die in Tabelle 5 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass für alle Messtage am Testhang „Husten“ die stärksten Zusammenhänge bei den Parametern „Relative Höhe“ und „Normierter Fließweg Vorfluter“ auftreten und im Bereich einer starken bis sehr starken Korrelation schwanken. Beide unabhängigen Variablen erklären für den Messtag „14.06.2000“ jeweils bis zu 70% der Streuung der räumlichen Bodenfeuchtevariabilität. Bei den anderen Messkampagnen am „09.05.2001“ und „07.05.2002“ liegt der Wert etwa 10-20% niedriger. Die Parameter „Hangneigung“, „Lokales Einzugsgebiet“, „Einzugsgebietshöhe“, „Topographie-Index“, „Exposition • Hangneigung“ und „nutzbare Feldkapazität (nFK)“ geben für die drei restlichen Tage Zusammenhänge mittlerer bis starker Korrelation an. Auffällig sind dabei die unterschiedlichen Signifikanzen der Regressionsanalysen bei einzelnen Parametern an unterschiedlichen Messtagen. So haben die unabhängigen Variablen „Normierte Exposition“, „Einzugsgebietsgefälle“ und „Potentielle Strahlung“ am Messtag „14.06.2000“ einen signifikanten Einfluss auf die Bodenfeuchtevariabilität, während dies bei den Terminen „09.05.2001“ und „07.05.2002“ nicht mehr der Fall ist. Generell keinen signifikanten

ten Einfluss zeigen die Parameter „Horizontalwölbung“, „Diver-/Konvergenz-Index“ und „Normierter Fließweg Wasserscheide“ an allen Messtagen am Testhang „Husten“. Die unabhängigen Variablen „Relative Höhe“, „Hangneigung“, „Einzugsgebietshöhe“, „Topographie-Index“, „nutzbare Feldkapazität“ und „Normierter Fließweg Vorfluter“ haben hingegen an allen Terminen einen signifikanten Einfluss auf die Bodenfeuchtevariabilität.

Grundsätzlich zeigte sich bei der detaillierten Auswertung aller Messkampagnen, dass für die einzelnen Messhänge und Messkampagnen nicht generell ein hydrologisch relevanter Gebietsparameter als ausschlaggebender Einflussfaktor für die räumliche Bodenfeuchtevariabilität erkennbar ist. Der Zusammenhang mit dem Bodenwassergehalt und die Güte einzelner Parameter unterscheiden sich von Messhang zu Messhang, was sich unter anderem durch die unterschiedlichen Hangformen erklären lässt. Eine zeitliche Differenzierung der Messkampagnen in Frühjahrs-, Herbst- und Sommertermine sowie aufgrund unterschiedlicher Expositionsverhältnisse, wie bei DUTTMANN (1999) beschrieben, ließ sich hier wegen der geringen sommerlichen Wassergehaltsspannweiten nicht erzielen. Durch den nachträglichen Ausschluss mehrerer Messkampagnen ist ein direkter Vergleich zwischen den Jahreszeiten nur am Messhang „Bohläse II“ möglich, wobei keine signifikanten Unterschiede auftreten.

In einem zweiten Schritt wurden nun alle Messkampagnen der jeweiligen Untersuchungsgebiete „Obere Brachtpe“ und „Bohläse“ für eine Regressionsanalyse herangezogen (Tab. 6).

Parameter	Obere Brachtpe			Bohläse		
	Husten: 14.06.2000 / 09.05.2001 / 07.05.2002 Hähnen: 05.04.2002			Bohläse I: 24.08.2001 Bohläse II: 14.08.2001 / 04.04.2002 / 16.05.2002		
	r	r <sup>2</sup>	α	r	r <sup>2</sup>	α
Relative Höhe	-0,60	0,37	0,00	-0,30	0,09	0,00
Hangneigung	-0,44	0,19	0,00	-0,30	0,09	0,00
Normierte Exposition	0,14	0,02	0,03	-0,06	0,00	0,35
Vertikalwölbung	-0,23	0,05	0,00	-0,04	0,00	0,47
Horizontalwölbung	-0,08	0,01	0,20	-0,03	0,00	0,59
Lokales Einzugsgebiet	0,34	0,12	0,00	0,18	0,03	0,00
Einzugsgebietshöhe	0,45	0,20	0,00	0,32	0,11	0,00
Einzugsgebietsgefälle	-0,07	0,01	0,24	0,23	0,05	0,00
Topographie-Index	0,45	0,20	0,00	0,38	0,15	0,00
Topographie-Index • Vertikalwölbung	-0,25	0,06	0,00	-0,04	0,00	0,51
Diver-/Konvergenz-Index	-0,19	0,03	0,00	-0,22	0,05	0,00
Exposition • Hangneigung	-0,15	0,02	0,02	-0,25	0,06	0,00
nutzbare Feldkapazität	0,35	0,12	0,00	0,31	0,10	0,00
Normierter Fließweg Vorfluter	-0,54	0,29	0,00	-0,23	0,05	0,00
Normierter Fließweg Wasserscheide	0,15	0,02	0,02	0,17	0,03	0,01
Potentielle Strahlung	0,11	0,01	0,08	-0,05	0,00	0,40

Tab. 6: Einfache Regression zwischen den Parametern und den Bodenfeuchteabweichungen ausgewählter Messkampagnen im Untersuchungsgebiet „Obere Brachtpe“ und „Bohläse“

Die Regressionskennwerte für beide Untersuchungsgebiete sind schlechter als für die einzelnen Messtage allein gesehen. Eine Erklärung liegt in den unterschiedlichen Einflussgrößen der einzelnen Messkampagnen, die in der Gesamtbetrachtung aller Messkampagnen nicht mehr den guten Zusammenhang zur Bodenfeuchteabweichung besitzen, wie innerhalb der einzelnen Messtage. Da es aber das Ziel war, eine allgemein gültige Regionalisierung der Bodenfeuchtevariabilität für beide Untersuchungsgebiete herzu-leiten, wurden die Parameter erfasst, die für alle Messkampagnen einen signifikanten Einfluss besitzen. An den Testhängen im Gebiet „Obere Brachtpe“ weisen die Parameter „Relative Höhe“ ( $r = -0,60$ ), „Normierter Fließweg Vorfluter“ ( $r = -0,54$ ), „Einzugsgebiets-höhe“ ( $r = +0,45$ ) und „Topographie-Index“ ( $r = +0,45$ ) einen mittleren Zusammenhang mit der Bodenfeuchtevariabilität auf, während lediglich die „Relative Höhe“ mit einem Bestimmtheitsmaß von  $r^2 = 0,37$  die Streuung der Bodenfeuchte im Vergleich zu den übrigen Parametern am besten erklärt. Im Untersuchungsgebiet „Bohläse“ erreichen die Zusammenhänge nur eine schwache Korrelation. Der stärkste Zusammenhang wird mit dem „Topographie-Index“ erzielt ( $r = 0,38$ ), der aber nur 15 % der Streuung der Oberbodenfeuchte erklärt.

In einem dritten Schritt wurde, um eine bessere Erklärung der Streuung der Bodenfeuchte zu erzielen, eine schrittweise multiple Regressionsanalyse durchgeführt (Tab. 7 und 8).

Wie die Ergebnisse in der Tabelle 7 zeigen, wird durch die schrittweise Aufnahme der Parameter „Relative Höhe“, „Hangneigung“ und „Norm. Fließweg Vorfluter“ in die Regressionsanalyse ein maximales Bestimmtheitsmaß erreicht. Da durch die Hinzunahme der Parameter „Topographie-Index“, „Einzugsgebietshöhe“, „Lokales Einzugsgebiet“ und „nFK“ keine Verbesserung erreicht wird, ergibt sich folgende Regressionsgleichung für die Messkampagnen des Untersuchungsgebietes Obere Brachtpe:

$$\theta_{\text{abw}} = 2,818 - 0,252 \cdot \text{Relative Höhe} - 0,218 \cdot \text{Hangneigung} + 8,215 \cdot \text{Normierter Fließweg Vorfluter} \quad (\text{Gl. 2})$$

mit  $\theta_{\text{abw}}$  = Bodenfeuchteabweichung

Diese Regressionsgleichung weist eine starke Korrelation auf ( $r = 0,65$ ) und kann 42 % der Streuung der Bodenfeuchteabweichung erklären ( $r^2 = 0,42$ ).

Für das Untersuchungsgebiet Bohläse erreicht die Regressionsgleichung nach Einbezug der Parameter „Topographie-Index“, „Hangneigung“ und „Einzugsgebietshöhe“ die beste Anpassung ( $r = 0,46$ ;  $r^2 = 0,21$ ), weshalb sich folgende Regressionsgleichung ergibt:

$$\theta_{\text{abw}} = 2,553 - 0,266 \cdot \text{Topographie-Index} - 0,128 \cdot \text{Hangneigung} + 5,597 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Einzugsgebietshöhe} \quad (\text{Gl. 3})$$

mit  $\theta_{\text{abw}}$  = Bodenfeuchteabweichung

Es fällt auf, dass die Regressionsgleichung für das Gebiet Bohläse (Gl. 3) mit  $r^2 = 0,21$  ein deutlich geringeres Bestimmtheitsmaß besitzt als die Gleichung für das Untersuchungsgebiet Obere Brachtpe (Gl. 2). Die Ursache hierfür dürften u.a. die flachgründigen Böden im Gebiet Bohläse sein, die zudem einen höheren Skelettgehalt aufweisen und somit alle Messungen stärker beeinträchtigen werden als es in der Oberen Brachtpe der

Parameter	r	r <sup>2</sup>	Änderung r <sup>2</sup>
Relative Höhe	0,604	0,365	0,365
+ Hangneigung	0,630	0,397	0,032
+ Norm. Fließweg Vorfluter	0,645	0,416	0,018
+ Topographie-Index	0,647	0,418	0,003
+ Einzugsgebietshöhe	0,647	0,419	0,000
+ Lokales Einzugsgebiet	0,647	0,419	0,000
+ nFK	0,647	0,419	0,000

**Tab. 7:**  
**Schrittweise multiple Regressions-**  
**analyse mit der Bodenfeuchteabweichung als abhängige Variable** (Untersuchungsgebiet: „Obere Brachtpe“; alle Zusammenhänge auf einem Niveau von 0,01 signifikant)

Parameter	r	r <sup>2</sup>	Änderung r <sup>2</sup>
Topographie-Index	0,380	0,144	0,144
+ Hangneigung	0,417	0,174	0,030
+ Einzugsgebietshöhe	0,460	0,212	0,038
+ nFK	0,461	0,212	0,000
+ Relative Höhe	0,461	0,212	0,000

**Tab. 8:**  
**Schrittweise multiple Regressions-**  
**analyse mit der Bodenfeuchteabweichung als abhängige Variable** (Untersuchungsgebiet: „Bohläse“; alle Zusammenhänge auf einem Niveau von 0,01 signifikant)

Fall sein wird (skelettärmere und bindigere Böden). Zudem könnten an den bewaldeten Testhängen der Bohläse der Bedeckungsgrad des Kronendaches (unregelmäßige Beregnung der Bodenoberfläche) sowie der Wasserentzug durch Baumwurzeln die räumliche Variabilität der Oberbodenfeuchte stärker beeinflussen als im Gebiet Obere Brachtpe.

Insgesamt zeigt sich bei beiden Regressionsgleichungen (Gl. 2 und 3), dass die Streuung der Bodenfeuchtevariabilität ausschließlich von Reliefparametern beschrieben wird. Ein statistisch signifikanter Einfluss des Bodens, der bei der Regressionsanalyse durch den Parameter „nutzbare Feldkapazität (nFK)“ berücksichtigt wurde, ist bei beiden Gleichungen nicht mehr vorhanden. Die „Hangneigung“ ist hingegen der einzige Parameter, der in beiden Gleichungen einbezogen wurde. Dies unterstreicht die Bedeutung des Reliefs als steuernder Faktor vieler landschaftsökologischer Prozesse, insbesondere für laterale Wasserflüsse an Hängen in Mittelgebirgen.

### **Regionalisierung der Bodenfeuchte**

Auf Grundlage der Regressionsgleichungen (Gl. 2 und 3) lassen sich unter Einbezug der bekannten erklärenden Variablen, die flächendeckend für beide Untersuchungsgebiete (Obere Brachtpe und Bohläse) vorliegen, die reliefbedingten Wassergehaltsunterschiede berechnen. Als Ergebnis liegen für beide Gebiete Karten vor, in denen für jede einzelne Rasterzelle (10 x 10 m) die Bodenfeuchteabweichungen, entsprechend dem Konzept der Messkampagnen, abgebildet sind. Darüber hinaus lassen sich durch eine Kombination der Abweichungen mit den in den bodenhydrologischen Messstationen ermittelten Oberbodenwassergehalten (Referenzwerte) die Bodenwasserabweichungen als absolute Werte darstellen. Hierfür wurde in einem ersten Schritt der Standort der Messstation in der extrapolierten Rasterkarte für jedes Untersuchungsgebiet gleich dem Wert 0 gesetzt. Die Werte der Rasterzellen können dadurch als Abweichungen von den Referenzwasser-

gehaltswerten der Messstation ausgedrückt werden. Sie stellen das fertige Modell für die Regionalisierung der Bodenwassergehalte dar. Im zweiten Schritt erfolgte eine Addition der Werte aus dem Regionalisierungsmodell mit den gemessenen Wassergehalten der bodenhydrologischen Messstationen. Somit ist es über die kontinuierlich messenden bodenhydrologischen Stationen, die die Saugspannung mit Tensiometern messen, möglich, neben der räumlichen Variabilität auch eine zeitliche Variabilität der Bodenfeuchte zu ermitteln. Die jeweilige Station für die Referenzwerte liegt im Gebiet Obere Brachtpe im Mittelhangbereich des Untersuchungshangs „Husten“ und im Gebiet Bohläse im Unterhangbereich des Untersuchungshangs „Bohläse II“ (vgl. Abb. 2 und 3).

Beispielhaft sind in den Abbildungen 8 und 9 die Ergebnisse der Regionalisierung der Oberbodenfeuchte in den beiden Gebieten Obere Brachtpe und Bohläse für das zufällig gewählte Datum „18.05.2002“ dargestellt.

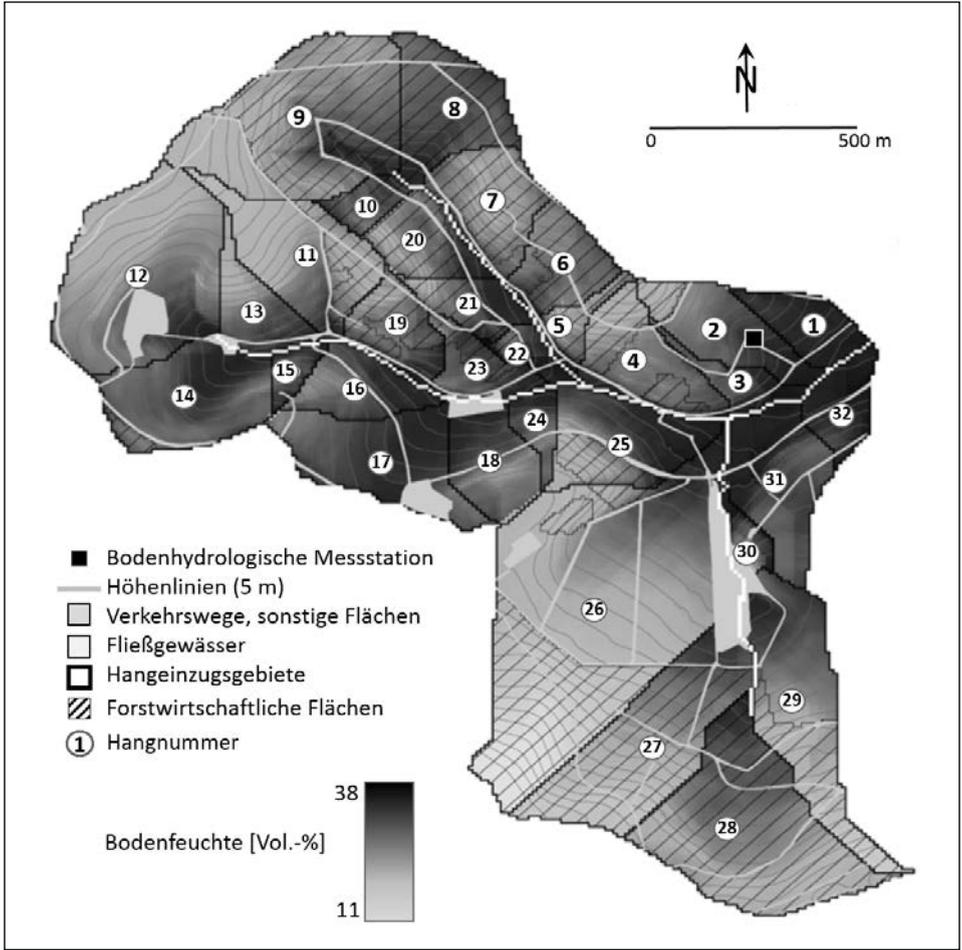


Abb. 8: Regionalisierte Bodenfeuchtevariabilität für das Untersuchungsgebiet „Obere Brachtpe“ am 18.05.2002

Für die Messhänge „Husten“ und „Hähnen“, in der Abbildung 8 als Hang 2 bzw. 14 bezeichnet, zeigt sich eine räumliche Verteilung der Bodenfeuchte wie in den Messkampagnen. Eine ähnliche Hangform wie am Hang „Husten“ ist auch am Hang 17 mit den angrenzenden Hängen 16 und 18 vorhanden. Das Modell gibt auch dort die in „Hähnen“ gemessene Verteilung der Bodenfeuchte in entsprechender Form wieder. In Mittelhangbereichen (z.B. von Hang 9 und 11) treten erhöhte Wassergehalte auf, wenn dort konkave Tiefenlinien vorliegen, wie es an den Isohypsen zu erkennen ist. Horizontal konvex geformte Oberhangbereiche mit geringem lateralem Zufluss (z.B. Hang 13 und 11) weisen hingegen deutlich niedrigere Wassergehalte auf.

Anwendungsgrenzen des entwickelten Regionalisierungsmodells zeigen sich aber im südlichen Teil des Untersuchungsgebiets Obere Brachtpe, an den Hängen 26 und 27. Aufgrund dichter Fließerden kommen in diesen Bereichen Stagno- und Pseudogleye als Bodentypen vor, die eigentlich starke Vernässungsbereiche anzeigen. Trotzdem werden durch das Modell hier sehr niedrige Wassergehalte berechnet. Die mit den Parametern „Relative Höhe“, „Hangneigung“ und „Normierter Fließweg Vorfluter“ ausschließlich reliefbasierte Regressionsgleichung kann den hier vorhandenen Einfluss des Bodens nicht

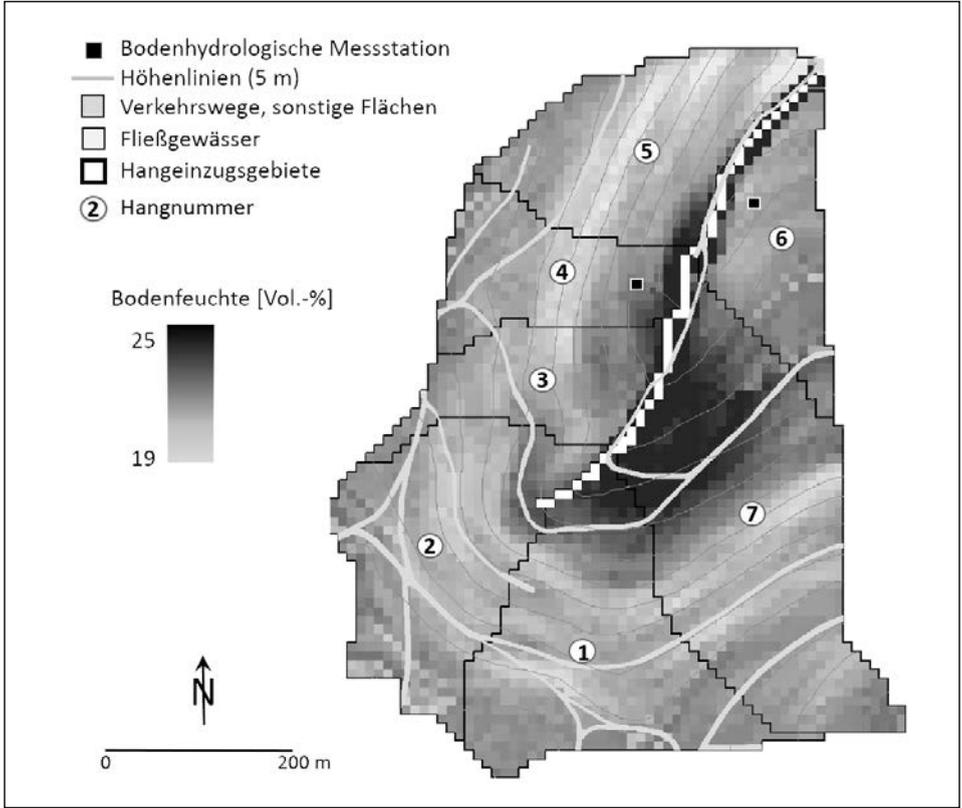


Abb. 9: Regionalisierte Bodenfeuchtevariabilität für das Untersuchungsgebiet „Bohläse“ am 18.05.2002

wiedergeben, da an den Testhängen (Husten und Hähnen) im Wesentlichen Braunerde und Kolluvisol vorkommen und der Parameter „nFK“ bei der schrittweisen Regression keinen signifikanten Einfluss gezeigt hat. Der relative Parameter „Topographie-Index“ wäre für den südlichen Bereich des Untersuchungsgebiets eventuell besser geeignet, die Variabilität der Bodenfeuchte zu erklären, da dort für die Oberhänge auch Vernässungsbereiche anzeigt werden.

Das Regionalisierungsmodell für das Gebiet „Bohläse“ kann mit einem Bestimmtheitsmaß von  $r^2 = 0,21$  nur 21 % der Streuung der abhängigen Variable Bodenfeuchteabweichung erklären, was sich im Ergebnis der Regionalisierung in einer geringen Wassergehaltsspannweite von 6 Vol.-% ausdrückt, die unter den Spannweiten der Messkampagnen liegt (ca. 10 Vol.-%) (Abb. 9). Dieses Regionalisierungsmodell ist somit zwar nur bedingt geeignet, die Größenordnung der extrapolierten räumlichen Wassergehaltswerte abzuschätzen, dennoch ist es möglich, die potentiell trockenen Bereiche im Untersuchungsgebiet von den nasseren Bereichen abzugrenzen. Die am Messhang „Bohläse II“ in den TDR-Kampagnen beobachtete Bodenfeuchteverteilung spiegelt sich in der Regionalisierung wider. Das in Abbildung 9 als Hang 4 bezeichnete Gebiet hat, wie auch die anderen Hänge, die höchsten Bodenwassergehalte im Unterhangbereich. Bis auf den Hang 6 sind in den Mittelhangbereichen die niedrigsten Bodenwassergehalte anzutreffen, was räumlich mit den größten Werten des Parameters „Hangneigung“ übereinstimmt. Für die flacheren Oberhangbereiche zeigt die Regionalisierung, wie auch in den Messkampagnen, wieder höhere Werte der Bodenfeuchte an.

### Schlussfolgerungen

Innerhalb der vorliegenden Arbeit wurde versucht, für die Untersuchungsgebiete „Obere Brachtpe“ und „Bohläse“ die räumlich-zeitliche Variabilität der Oberbodenfeuchte mit Hilfe statistischer Methoden größenordnungsmäßig und flächendeckend darzustellen. Signifikante Zusammenhänge zwischen den erhobenen Oberbodenwassergehalten mittels der TDR-Methode und den abgeleiteten Reliefparametern aus einem digitalen Geländemodell (DGM) stellten dabei den Ansatz für die Regionalisierung der Bodenwassergehalte dar. Obwohl für einzelne Messtage sehr starke Korrelationen zwischen unabhängigen Parametern und der räumlichen Variabilität der Bodenfeuchte nachgewiesen wurden, ließ sich das Ziel der Arbeit, ein einziges Regionalisierungsmodell zu erstellen, das die Bodenfeuchte der beiden Untersuchungsgebiete flächendeckend als Eingabeparameter für hydrologische Modellierungen darstellt, nicht in einem ausreichenden Maß verwirklichen. Als allgemeine Gründe können hierfür die Methode der Bodenfeuchtemessung, die Auswahl der Messhänge sowie weitere nicht abzuschätzende Fehlerquellen genannt werden, die im nachfolgenden diskutiert werden.

Mit dem Einsatz einer mobilen TDR-Einstecksonde war es möglich, insgesamt 13 Bodenfeuchtemesskampagnen an 4 Untersuchungshängen durchzuführen und pro Messkampagne in der chorischen Dimension bis zu ca. 80 Datenpunkte aufzunehmen. Dadurch konnte eine sehr umfangreiche, zeitlich und räumlich variable Datenbasis geschaffen werden, die die Grundlage für eine fundierte Regressionsanalyse darstellt. Als Nachteil stellte sich der skeletthaltige Boden heraus, der starken Einfluss auf die Messgenauigkeit des TDR-Gerätes hatte und die Entwicklung einer empirischen Kalibrier-

funktion erforderte. Erst mit dieser konnte die Messgenauigkeit der TDR-Methode von  $\pm 4,2$  Vol.-% auf einen Wert von  $\pm 1,4$  Vol.-% verbessert und die Voraussetzung für eine generelle Verwendung der TDR-Methode geschaffen werden.

Die Qualität des Digitalen Höhenmodells als mögliche Fehlerquelle für die Parametrisierung des Reliefs lässt sich an dieser Stelle nicht gänzlich beurteilen. Eine geringere Rastergröße, besonders im stark reliefierten Untersuchungsgebiet „Bohläse“, könnte aber zu einer für die statistische Analyse besseren Beschreibung des Reliefs führen. So sind z.B. im Bereich des Messhanges „Bohläse I“ mit einer Hanglänge von 100 m dementsprechend nur 10 verschiedene Werteausprägungen der Reliefparameter über das Hangprofil möglich.

Bei der Regressionsanalyse auf Basis der einzelnen Messkampagnen machte sich die geringe Wassergehaltsspannweite einzelner Messtage (z.B. 1,8 Vol.-%) bemerkbar, weshalb diese Messtage von der statistischen Auswertung ausgeschlossen werden mussten. Somit standen für die Bewertung saisonaler Effekte auf die räumliche Variabilität der Oberbodenfeuchte, ähnlich wie sie DUTTMANN (1999) beobachtet hat, nicht mehr genügend Datensätze zur Verfügung. Trotzdem zeigte sich ein gewisser Einfluss der Witterungssituation, da die Korrelationskoeffizienten zwischen verschiedenen unabhängigen Variablen und der Bodenfeuchteabweichung innerhalb der Hänge an verschiedenen Tagen variieren.

Bei der Entwicklung der Regressionsmodelle wurde deutlich, dass eine Extrapolation der Regressionsmodelle nur innerhalb eines gleich ausgeprägten Reliefs durchführbar ist, wie es hier mit der Ableitung zweier unterschiedlicher Regionalisierungsmodelle berücksichtigt wird. Die Daten der Messhänge wurden dementsprechend gemäß ihrer Gebietszugehörigkeit zusammengefasst, wodurch sich aber unterschiedliche Gebietszustände und Hangsituationen nicht mehr ausreichend differenzieren ließen. Mit schrittweisen multiplen Regressionsanalysen konnten die erklärten Streuungen letztendlich auf ein maximales Niveau von 42 % (Obere Brachtpe) und 21 % (Bohläse) erhöht werden. Dabei war es in beiden Gebieten ausreichend, drei Reliefparameter in die Regressionsgleichung einzubeziehen. Im Gebiet Obere Brachtpe waren es die Parameter „Relative Höhe“, „Hangneigung“ und „Normierter Fließweg Vorfluter“, im Gebiet Bohläse die Parameter „Topographie-Index“, „Hangneigung“ und „Einzugsgebietshöhe“.

In dem Regionalisierungsergebnis für das Gebiet Obere Brachtpe zeigte sich aber, dass die Extrapolation des Regionalisierungsmodells mit den in die Gleichung aufgenommenen Reliefparametern nicht auf den südlichen Teil des Untersuchungsgebiets angewendet werden konnte. Stauwasserböden beeinflussen dort maßgeblich die räumliche Variabilität der Oberbodenfeuchte, was durch den Ausschluss des Bodenkennwerts „nFK“ im Modell nicht berücksichtigt wird.

Abschließend kann gefolgert werden, dass der Ansatz, mit reliefbeschreibenden Parametern und Bodenkennwerten für gleiche Nutzungsverhältnisse ein multivariat-statistisches Regionalisierungsmodell zu ermitteln, prinzipiell richtig ist, wie die Regionalisierung im Gebiet Obere Brachtpe für den nördlichen Teilbereich zeigt. Um flächendeckend den Oberbodenwassergehalt darstellen zu können, sollten aber weitere Hangformen und Bodentypen (Staunässeböden) mit Messkampagnen untersucht werden, um somit das Regionalisierungsergebnis zu verbessern.

## Literatur

- Alle Karten, die Grafik Abb. 5 und alle Tabellen ohne gesonderte Quellenangabe sind eigene Darstellungen bzw. aus eigenen Datenerhebungen von den Autoren erstellt.
- BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. & R. WEIBER (2000): *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin.
- BLYTH, K. (1993): The use of remote sensing to improve spatial parameterization of hydrological models. In: *Journal of Hydrology* 152: 103-129.
- BOHL, H. (1996): Eichung von TDR zur Wassergehaltsbestimmung in Böden auf Basis gemischt-dielektrischer Modelle. *Bodenökologie und Bodengese* 22. 140 S.
- BÜRGENER, M. (1969): *Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 110 Arnberg*. Bundesforschungsanstalt. Bonn-Bad Godesberg. 80 S.
- CHIFFLARD, P. & H. ZEPP (2008): Erfassung der zeitlichen Variabilität der Abflussbereitschaft eines Einzugsgebietes auf Grundlage von Bodenfeuchtemessungen. In: *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 3: 98-109.
- CHIFFLARD, P. (2006): *Der Einfluss des Reliefs, der Hangsedimente und der Bodenvorfeuchte auf die Abflussbildung im Mittelgebirge. Experimentelle Prozess-Studien im Sauerland*. Diss. Ruhr-Universität Bochum. Bochumer Geographische Arbeiten 76. 162 S.
- DÖPKE, G. (1997): *Schneefeuchtemessung mit dem TDR – Bericht von der Testkampagne auf dem Gracier de la Plaine Morte im Winter 1996/97*. Freiburg. 119 S.
- DUTTMANN, R. (1999): *Partikuläre Stoffverlagerungen in Landschaften – Ansätze zur flächenhaften Vorhersage von Transportpfaden und Stoffumlagerungen auf verschiedenen Maßstabsebenen unter besonderer Berücksichtigung räumlich-zeitlicher Änderungen der Bodenfeuchte*. *Geosynthesis* 10. 234 S.
- EHLERS, W. (1996): *Wasser in Boden und Pflanze: Dynamik des Wasserhaushaltes als Grundlage von Pflanzenwachstum und Ertrag*. 272 S.
- EINSELE, G., AGSTER, G. & M. ELGNER (1986): *Niederschlag-Bodenwasser-Abflussbeziehungen bei Hochwasserereignissen im Keuper-Lias-Bergland des Schönbuschs*. In: EINSELE, G. (Hrsg.): *Das landschaftsökologische Forschungsprojekt Naturpark Schönbusch: Wasser- und Stoffhaushalt, bio-, geo- und forstwirtschaftliche Studien in Südwestdeutschland*. DFG-Forschungsbericht. Weinheim. 633 S.
- ETZENBERG, C. (1998): *Zur Regionalisierung der Abflussbildung – Bestimmung flächenspezifischer Abflussbeiträge aus Gebietseigenschaften*. 146 S. u. Anlagen.
- FISCHER, H. (1972): *Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 124 Siegen*. Bundesforschungsanstalt. Bonn-Bad Godesberg. 36 S.
- GALLANT, J. C. & J. P. WILSON (2000): *Primary Topographic Attributes*. In: WILSON, J. P. & J. C. GALLANT (Hrsg.): *Terrain Analysis – Principles and Applications*: 51-85. New York.
- GRABERT, H. & H. D. HILDEN (1972): *Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000, Blatt 5012 Eckenhausen mit Erläuterungen*. 143 S.
- GRIEBEL, T. (1996): *Untersuchungen über die Anteile der Transpiration der Rebe und der Evaporation in begrünten Rebbeständen an der Gesamtverdunstung*. *Geisenheimer Berichte* 28.
- GÜNDRA, H., ASSMAN, A. & S. JÄGER (2000): *Geomorphometrische Parameter mit hydrologischer Relevanz und die Qualität der zugrunde liegenden Digitalen Höhenmodelle*. In: *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 44/3: 114-121.

- GUTKNECHT, D. & R. KIRNBAUER (1996): Abflussentstehung – Einflussfaktoren und Konzeption. In: MARKERT, B. (Hrsg.): Wasser im System Boden – Pflanze – Atmosphäre. Festschrift anlässlich des 60. Geburtstages von Prof. Dr. G. Pescke, IHI-Schriften 2: 182-191.
- HALLIDAY, D. & R. RESNICK (1994): Physik Teil 2. [Aus dem Amerikanischen übersetzt von Joachim Streubel und Bernd Schaarschmidt]. 1831 S.
- LEHMANN, W. (1995): Anwendung geostatistischer Verfahren auf die Bodenfeuchte in ländlichen Einzugsgebieten. IHW 52. 174 S. u. Anhang.
- MOORE, I. D., GRAYSON, R. B. & A. R. LADSON (1991): Digital terrain modelling: A review of hydrological, geomorphological and biological applications. In: Hydrological Processes 5: 3-30.
- RAJKAI, K. & B. E. RYDÉN (1992): Measuring areal soil moisture distribution with the TDR method. In: Geoderma 7: 73-85.
- TOPP, G. C., DAVIS, J. J. & A. P. ANNAN (1980): Electromagnetic determination of soil water content measurements in coaxial transmission lines. In: Water Resources Research 16: 579-582.
- SCHMIDT, K.-H. (1992): Regionalisierung mit Hilfe morphometrischer Parameter. In: KLEEBERG, H.-B. (Hrsg.): Regionalisierung in der Hydrologie: Ergebnisse von Rundgesprächen der Deutschen Forschungsgemeinschaft: 317-324. Weinheim.
- STACHEDER, M. (1996): Die Time Domain Reflectometry in der Geotechnik – Messung von Wassergehalt, elektrischer Leitfähigkeit und Stofftransport. In: Angewandte Geologie 40: 1-170.
- STAHEL, A. W. (1999): Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Braunschweig.
- WAGNER, W. (1998): Soil Moisture Retrieval from ERS Scatterometer Data. Geowissenschaftliche Mitteilungen 49. 101 S.
- ZEPP, H. (1999): Regionalisierte Modellierung des Bodenwasserhaushalts. In: GEROLD, G., SCHNEIDER-SLIWA, R. & D. SCHAUB (Hrsg.): Angewandte Landschaftsökologie: 303-331. Berlin

## 2 Jahresbericht des Fachbereichs Geographie

### 2.1 Allgemeine Situation und Entwicklung

In fast allen Bereichen seiner Tätigkeit und Aktivitäten hat der Fachbereich versucht, Bewährtes fortzuführen, sich aber auch zugleich den neuen Herausforderungen zu stellen. Sowohl hinsichtlich des Personalbestandes als auch hinsichtlich der eingeschriebenen Studierenden ist der Fachbereich 2013 wieder gewachsen. Auch das bereits sehr hohe Aufkommen an eingeworbenen Drittmitteln konnte noch einmal gesteigert werden. Ergo, es gab und gibt mehr zu tun am Fachbereich. Dass dies trotz der vielfältigen Belastung und z.T. erheblichen Überlastung noch geschultert werden konnte, grenzt an ein Wunder! Es wäre aber nicht möglich gewesen ohne den gewaltigen Einsatz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fachbereichs. Ihnen allen gebührt der Dank!

Die Professorenschaft und das Arbeitsgebiet der Physischen Geographie, mit dem Arbeitsschwerpunkt Hydro- und Bodengeographie, verstärkt seit 1. Mai 2013 Peter Chiffard (zuletzt Lunz/Österreich) als erster Juniorprofessor des Fachbereichs. Ein zweites Juniorprofessurverfahren im Bereich Physischer Geographie, mit dem Arbeitsschwerpunkt Biogeographie, konnte abgeschlossen werden, so dass inzwischen der Ruf erfolgt ist und wahrscheinlich im Verlauf des Sommersemesters eine erste Juniorprofessorin ihre Tätigkeit am Fachbereich aufnimmt. Damit wird der Fachbereich einen „Sprung“ bzgl. der Erhöhung der Frauenquote machen.

Im Bereich der Mitarbeiterinnen der Sekretariate vermissen wir seit ihrer altersbedingten Verabschiedung Margot Rößler sehr. Sie hat eine große Lücke im so wichtigen Gefüge des Fachbereichsbetriebs hinterlassen. Durch geschickte Personalpolitik ist es gelungen, dafür die Arbeit auf zwei neu eingestellte Kolleginnen, Frau Schäfer, mit dem Arbeitsschwerpunkt der sog. Pool-Sekretariatstätigkeiten und einer zweiten Kollegin, die prioritär den AG's Strambach und Hassler zugeordnet ist, zu verteilen. Letztere Einstellung steht kurz bevor. Darüber hinaus konnte Frau Bühler, mit dem Arbeitsschwerpunkt Unterstützung des Prüfungsamtes, aus Mitteln zur Einführung des Integrierten Campus Management eingestellt werden.

Mehr Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie ein höheres Drittmittelaufkommen ziehen auch ein Mehr an Arbeit für die Wirtschaftsverwaltung des Fachbereichs nach sich. Da Frau Philippi (Leiterin der Wirtschaftsverwaltung) seit diesem Jahr zugleich auch zentrale Aufgaben der Universitäts-Schwerbehindertenvertretung wahrnimmt, freuen wir uns, dass Frau Schreiner dafür mehr Aufgaben übernommen hat. Trotzdem zeigt sich auch 2013, dass die gestiegenen Drittmittelinwerbungen – so erfreulich sie auch sein mögen – die Arbeitsfähigkeit der Verwaltung (auch die der Zentralverwaltung) an ihre Grenzen bringt und deshalb kaum noch diesbezügliche Steigerungen in der Drittmittelinwerbung vertretbar sind.

Insgesamt wurden mehr als 4,4 Millionen EUR von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern 2013 eingeworben. Erfreulich ist dabei, dass die Drittmittel durch eine größere Anzahl von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Arbeitsgruppen akquiriert werden konnten. Eine Spitzenstellung nimmt dabei nach wie vor die AG Bendix ein, welche mehr als die Hälfte der Drittmittelinwerbungen des Fachbereichs realisieren konnte.

Die nächst höchsten Drittmittleinwerbungssummen verzeichneten 2013 die AGs Nauß, Opp und Miehe. Die humangeographischen AGs (Hassler, Paal, Strambach, Brenner) haben in den Einwerbungssummen 2013 auch deutlich gegenüber 2012 zugelegt. Sie liegen in den absoluten Einwerbungssummen aber (wahrscheinlich naturbedingt) nach wie vor deutlich hinter den physisch-geographischen AGs zurück.

Unter Berücksichtigung auch der Promotionsstudierenden hat der Fachbereich zum Wintersemester 2013/14 erstmals die magische Schwelle von 1000 Studierenden überschritten. Dass dies durch eine unverhältnismäßig weniger gewachsene Belegschaft, vor allem aber durch alle an der Lehre Beteiligten bewältigt wurde, verdient große Anerkennung. Es verpflichtet uns aber auch, Sorge dafür zu tragen, dass eine qualitativ sehr gute Lehre auch in Zukunft möglich und für die Beteiligten bewältigbar ist. Das kann eigentlich nur durch Vergrößerung des Lehrenden-Studierenden-Verhältnisses geschehen. Kompromissangebote, wie sie zum Jahresende durch das Universitätspräsidium zur Absicherung von Studierenden"spitzen" im Bereich der Lehramtsausbildung angeboten wurden, stellen keine Lösungen im eigentlichen Sinne dar. Doppelt- und Dreifachbelastungen einiger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über das Lehrkontingent hinaus sind auf Dauer von denen, die sie schultern, nicht zu ertragen und im Sinne der Studierenden-Ausbildung nicht zu akzeptieren. Verhandlungen mit dem Präsidium zur Absicherung der Lehramts- und Laborausbildung stehen deshalb 2014 auf der Tagesordnung des FB-Dekanats.

So erfreulich die Studierendenzuwächse insgesamt sind, so unerfreulich sind die deutlichen Studierendenzahlenrückgänge bei den Masterstudiengängen des Fachbereichs. Zwar wird es auch in Zukunft Weggänge von Studierenden nach dem Abschluss des Bachelorstudiums geben; jedoch muss der Fachbereich sich auch eingestehen, dass dieser Brain Drain nicht nur mit der geringeren Attraktivität der „Provinz-Universität“ Marburg gegenüber den „Metropol-Universitäten“ erklärbar ist, sondern auch augenscheinlich Fehler in der Konzipierung und bei der Durchführung der Masterstudiengänge gemacht wurden. Diese gilt es zu analysieren und abzustellen, damit die Marburger Geographie auch zu einem nachgefragten Master-Standort wird.

Eine ganze Reihe von Reparaturen wurde 2013 an den Gebäuden des Fachbereichs (Deutschhaus und Carolinenhaus) durchgeführt. Das trug nicht unwesentlich zur Verbesserung der Situation in manchen Räumen bei. Wegen Finanzdefiziten der Universität mussten viele diesbezügliche Aufträge an das Dezernat IV der Universität auf das Jahr 2014 (und folgende) verschoben werden. Das Erreichte konnte durch den vorbildlichen Einsatz unserer für Sicherheit und Brandschutz verantwortlichen Kollegen Dr. Dorenkamp und Nödler sowie Dr. Göttlicher und den persönlichen Einsatz des Dekans realisiert werden. Ausstehendes wurde erneut in Auftrag gegeben.

Vor allem die Kollegen Prof. Amler und PD Dr. Harnischmacher sowie der Dekan haben umfangreiche Arbeiten bei der „Nachlass“-Verwaltung und Nachnutzung der immensen Bestände des ehemaligen FB 18 an Gesteinen, Karten, Büchern u.a. geleistet. Die geographische Lehre und Forschung in Marburg wird auch davon profitieren. Schade nur, dass die geologische Forschung und Lehre in Marburg scheinbar nicht regenerierbar ist.

Leider war das Jahr 2013 nach wie vor ein Jahr mit permanenten Parkplatzproblemen, d.h. Parkkapazitätsdefiziten im Umfeld unserer Gebäude. Die Weihnachtsbotschaft des

Dezernats IV verspricht für Januar 2014 eine Verbesserung der Situation. Der Jahresrückblick 2014 wird zeigen, was davon eingetreten ist. Ausreichend wird das mit Sicherheit nicht sein.

Neben dem „Normalbetrieb“ hatte das Jahr 2013 für den Fachbereich auch „Event-Charakter“. Unter großer Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit der Stadt Marburg, von Vertretern der Verwaltung des Regierungsbezirks Gießen, sowie Hydrologen und Wasserwirtschaftlern aus ganz Hessen hat die AG Opp des Fachbereichs am 22.03. zum zweiten Mal im Verlauf der letzten 10 Jahre aus Anlass des Internationalen Tages des Wassers einen Wasserworkshop durchgeführt. Dieser konnte wichtige Beiträge für die Praxisverbundenheit des Fachbereichs, aber auch für die Forschungsperspektiven aufzeigen.

Leider fiel der mit viel Aufwand durch den Dekan vorbereitete und mit bewährtem, unglaublichem Engagement und Kenntnisreichtum vor allem durch den Kollegen Dr. W. W. Jungmann durchgeführte Betriebsausflug nach Fulda und in die Rhön (Schafstein, Wasserkuppe, Kreuzberg) regelrecht ins Wasser. Er ging in die Geschichte als der regenreichste Betriebsausflug des Fachbereichs ein.

Unter einem sonnigen Stern (Gasthaus Zur Sonne) endete ein für den Fachbereich bislang einmaliges Ereignis: die Verleihung von zwei Ehrendoktorwürden, an den Geobotaniker und Biogeographen Prof. Dr. h.c. Jäger aus Halle/Saale und an den Wirtschaftsgeographen Prof. Dr. h.c. Boschma aus Utrecht bzw. Lund. Die Festveranstaltung in der Alten Aula der Universität fand weit über den Fachbereich hinaus große Anerkennung.

In der gleichen Lokalität (Alte Aula) fand zum zweiten Mal (nach 2012) eine festliche Verabschiedung der Absolventen des Jahrgangs 2013 (11/2012 bis 11/2013) statt. Die von der Marburger Geographischen Gesellschaft und den teilnehmenden Angehörigen gesponserte Veranstaltung (vielen Dank den Sponsoren!) war wieder der Höhepunkt im Studienablauf der Absolventen und für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie ein erkenntnisreicher Abend für den Fachbereich.

Am gleichen Tag und nahezu zur gleichen Zeit hat sich der Fachbereich durch „Personal-Splitting“ auch auf dem Campus-Marburg-Tag präsentiert und wahrscheinlich viele Schülerinnen und Schüler für das Geographie-Studium begeistern können.

Die Weihnachtsfeier bot Gelegenheit, Bilanz zu ziehen. Sie fiel überwiegend positiv aus. Das obligatorische Rätsel, dieses Jahr ohne Live-Musik, offenbarte, dass die Mehrzahl der Geographinnen und Geographen, wäre das Musik-Rätsel eine Klausur gewesen, die Klausur nicht bestanden hätte.

Während der Weihnachtsfeier wurde im Rahmen der Dekansrede auch thematisiert, dass neben dem Deutschhaus 2013 fünf überlebensgroße Tugenden (Skulpturen aus Wolfshausener Sandstein) nahezu an ihren ursprünglichen Standort im ehemaligen Lustgarten zurückgekehrt sind. Es wurde darüber „philosophiert“, ob, wenn schon kein Lustgarten im Umfeld des Fachbereichs sich erhalten konnte, nicht doch wenigstens die moralischen Werte der Tugenden Glaube, Mäßigung, Liebe, Gerechtigkeit und Hoffnung den Fachbereich prägen.

## Der Fachbereich Geographie und die Rückkehr der Tugenden

Bekanntermaßen hilft ein fester **Glaube** manchmal (leider nicht immer) über Durststrecken hinweg. Wenn man an viele Zusagen und Vertröstungen der Universitätsleitung denkt, kann man manchmal den Glauben verlieren. Andererseits braucht man wohl ein gewisses Maß an Restglauben, dass Zusagen doch noch eingelöst werden. **Mäßigung**, d.h. das richtige Maß finden im respektvollen Umgang untereinander, ist eine der wichtigsten Tugenden für einen gut funktionierenden Fachbereich. Zum Glück ist diese Tugend bei Vielen, leider aber nicht bei Allen ausgeprägt. Dass Letzteres heute auch ein charakteristisches Merkmal der Wissenschaftslandschaft ist, ist auch dem Politik-Gebaren von höchster Stelle geschuldet. Denn wer „Elite-Unis“ und „Leuchttürme der Wissenschaft“ predigt, fördert das Gegenteil von Mäßigung. Dabei funktioniert doch das ganze System Wissenschaft und auch das System Universität nur dann gut, wenn Alle respektvoll miteinander und zusammen arbeiten. **Liebe**, das Fundament aller Tugenden, meint bezogen auf den Fachbereich sicher auch einen liebenswerten Umgang miteinander. Zum Glück ist die gegenseitige Unterstützung eine Form der Liebe i.w.S., die am Fachbereich (bis auf Ausnahmen) i.A. sehr gut ausgeprägt ist. Ob der Fachbereich jedoch noch einer der „Lieblingsfachbereiche“ des Universitätspräsidiums ist, bleibt nach den vielen Eingaben und Mahnungen sowie Erinnerungen an Zusagen ungewiss. **Gerechtigkeit** ist gesamtgesellschaftlich seit langem defizitär. Deshalb sind auch viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fachbereichs davon betroffen. Insbesondere die junge und mittlere Generation muss heute einen ungleich härteren Kampf ums Dasein, d.h. um einen Arbeitsplatz führen als die Älteren. Das kann nicht gut sein für die gegenseitige Generationenverantwortung! Auch kann es nicht gerecht sein, dass Gesetze wie das HHG eine Überlastung einiger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über viele Jahre gestatten, die dafür aber von anderen, die viel weniger für das Gemeinwohl beitragen, schikaniert werden. Auch sind an der Universität wie auch in Deutschland nicht alle Menschen vor dem Recht gleich. Vielleicht liegen ja die Missstände auch darin, dass Justitia (neben dem Deutschhaus) die Waage und das Schwert (als die Attribute der Gerechtigkeit) abhanden gekommen sind. Die Tugend der **Hoffnung** steht auf ihrem Sockel am nächsten zum Deutschen Haus. Sie will uns sagen: bei all den Problemen, die uns Sorgen bereiten, nur nicht die Hoffnung verlieren! Es gibt immer wieder einen Weg weiter. Nicht immer führt der erstbeste Weg zum Ziel.

Um nicht nur zu hoffen, dass die Lösung eines Problems „von allein“ eintritt, ist es besser auf weitere Tugenden zurückzugreifen. Tugenden, welche der Landkomtur Damian Hugo Philipp von Schönborn-Buchheim im 18. Jh. – aus welchen Gründen auch immer – nicht mit an den Bildhauer Friedrich Sommer in Auftrag gab: Tapferkeit und Weisheit.

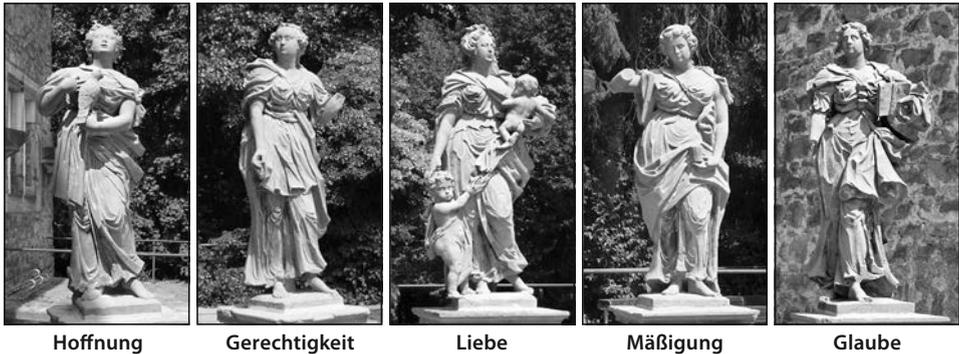
**Tapferkeit**, d.h. Mut, sich für das Gemeinwohl zu engagieren, auch wenn man Gefahr läuft, dafür keine Anerkennung zu erlangen, und häufig sogar dafür auf anderer Ebene Rückschläge einstecken muss, ist eine wichtige Praxis erfolgreicher Fachbereichsarbeit. Diese Praxis hat das Dekanat im zurückliegenden Jahr stets versucht, zu einem ganz wichtigen Motiv seiner Arbeit zu machen. Tapferkeit beweisen auch all diejenigen, die mit alten Gepflogenheiten brechen, wenn diese die Gemeinschaft nicht mehr voranbringen. Dafür gab es 2013 einige Beispiele, z.B. in Rom, die positive Entwicklungen eingelei-

tet haben. **Weisheit** ist jene Tugend, welche eigentlich an einer Universität zu Hause sein sollte. Impact-Faktoren oder Zitationsindices sagen jedenfalls kaum etwas darüber aus, welchen Wert, welchen Kenntnisgehalt die Publikation hat; auch sagen sie nichts über die Weisheit der Autoren aus.

Weise ist es in jedem Fall, nicht den Todsünden Hochmut, Habgier, Trägheit, Völlerei, Wollust, Neid und Zorn zu verfallen, sondern nach den Tugenden Glaube, Mäßigung, Liebe, Gerechtigkeit, Hoffnung sowie Tapferkeit und Weisheit zu leben und zu handeln.

In diesem Sinne wünsche ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Fachbereichs und der Universitätsleitung eine tugendreiche Zukunft.

Christian Opp, Dekan



Die fünf Tugenden (Fotos: C. Mann)

## 2.2 Personalbestand und Personalia

### 2.2.1 Personalbestand am 31.12.2013 (Planstellen)

<i>Dekan:</i>	Prof. Dr. Christian Opp
<i>Prodekanin:</i>	Prof. Dr. Michaela Paal
<i>Studiendekan:</i>	Prof. Dr. Dr. Thomas Brenner
<i>Weitere Professoren/innen:</i>	Prof. Dr. Jörg Bendix Jun.-Prof. Dr. Peter Chiffard Prof. Dr. Markus Hassler apl. Prof. Dr. Peter Masberg Prof. Dr. Georg Miehe Prof. Dr. Thomas Nauß Prof. Dr. Simone Strambach
<i>Wiss. Mitarbeiter/innen:</i>	Dipl.-Geogr. Alexandra Appel Dr. Tim Appelhans, AkadR Dr. Kerstin Bach (LfbA) Dr. Ansgar Dorenkamp, AkadR (LfbA) PD Dr. Martin Franz, AkadR Dr. Dietrich Göttlicher, AkadR Dr. Michael Groll Dipl.-Geogr. Jens Hahn PD Dr. Stefan Harnischmacher, StR. i. Hochschul- dienst (LfbA) Dr. Walter W. Jungmann, OStR. i. Hochschuldienst Dipl.-Geogr. Benjamin Klement (LfbA) Dr. Jürgen Kluge (LfbA) Dipl.-Geogr. Meike Kühnlein M.Sc. Gesa Pflitsch Dr. Sidonia von Proff Dr. Martin Reiss Dr. Christoph Reudenbach, AkadOR Dr. Charlotte Schlump Dr. Armin Schriever Dipl.-Geogr. Annika Surmeier (LfbA) Dr. Boris Thies, AkadR Dr. Katja Trachte
<i>Wissenschaftsverwaltung:</i>	Dr. Dietrich Göttlicher, AkadR
<i>Wirtschaftsverwaltung:</i>	Birgit Kühne-Bialozyt, Christina Philippi
<i>Dekanat:</i>	Sonja Wagner
<i>Prüfungsamt:</i>	Leonie Bühler Katharina Eberling
<i>Sekretariat Geographie:</i>	Marianne Schäfer
<i>Sekretariat Bendix:</i>	Sonja Haese
<i>Sekretariat Brenner/Nauß:</i>	Edda Walz

<i>Kartographie:</i>	Christiane Enderle Cordula Mann Helge Nödler
<i>Digitales Fotolabor:</i>	Achim Weisbrod
<i>Systemadministration:</i>	Robert Csicsics
<i>Softwareentwicklung (AG Brenner):</i>	Robert Csicsics
<i>Fernerkundungslabor (AG Bendix):</i>	Maik Dobbermann
<i>Umweltinformatiklabor (AG Naufß):</i>	Spaska Forteva
<i>Geolabor:</i>	Marita Budde Christine Günther
<i>Buchbinderei/Vervielfältigungen:</i>	Sabine Schacht
<i>Bibliothek:</i>	Ellen Schmidt Hildegard Ullrich
<i>Bibliotheksaufsicht:</i>	Hiltrud Heuser Birgit Middeldorf
<i>Leitung Mineralog. Museum:</i>	apl. Prof. Dr. Peter Masberg
<i>Aufsicht Mineralog. Museum:</i>	Christa Jüngst Henny Martina Krause Simone Schwab
<i>Präparation Mineralog. Museum:</i>	Uwe Keller
<i>Hausmeister:</i>	Jens Peter
<i>Außerdem am Fachbereich:</i>	apl. Prof. Dr. Michael Amler apl. Prof. Dr. Wolfram Döpp (i.R.) Prof. Dr. Hansjörg Dongus (Emeritus) Prof. Dr. Stefan S. Hafner (Emeritus) Prof. Dr. Günter Mertins (i.R.) Prof. Dr. Helmut Nuhn (i.R.) Prof. Dr. Alfred Pletsch (i.R.) Prof. Dr. Reinhard Schmidt-Effing (i.R.) Prof. Dr. Klaus-Werner Tietze (i.R.) Prof. Dr. Wolf Stefan Vogler (i.R.) Prof. Dr. Heinrich Zankl (Emeritus)

## 2.2.2 Personalia

- 01.01. Florian Warburg als Wiss. Mitarbeiter (INTERREG-Projekt Prof. Hassler) eingestellt
- 07.01. Dr. Michael Groll als Wiss. Hilfskraft mit Abschl. (Projekt Prof. Opp) weiterbeschäftigt
- 24.01. Kai Bollhorn als Wiss. Mitarbeiter (Hans Böckler Stiftung-Projekt PD Dr. Franz) eingestellt
- 07.02. Dr. Ralf Urz als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Opp und dem Landesamt für Denkmalpflege) eingestellt
- 01.03. Sebastian Egli als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Dr. Thies) eingestellt
- 01.03. PD Dr. Stefan Harnischmacher zum Studienrat im Hochschuldienst ernannt
- 01.03. Phyto Kay Kine als Wiss. Mitarbeiterin (DFG-Projekt Prof. Miede) eingestellt
- 01.03. Dr. Katja Trachte als Wiss. Mitarbeiterin (AG Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 15.03. Sven Eiermann als Wiss. Mitarbeiter (Helmholtz-Allianz-Projekt Prof. Bendix) eingestellt
- 25.03. Bianca Regeling als Wiss. Mitarbeiterin (Deutsche Krebshilfe-Projekt Prof. Bendix) eingestellt
- 01.04. Dr. Felix Matt als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 01.04. Jörg Zeilinger als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 06.04. Dr. Michael Groll als Wiss. Hilfskraft mit Abschl. (AG Prof. Opp) ausgeschieden
- 15.04. Falk Hänsel beurlaubt bis zum Ende seines Vertrages (Techniker AG Prof. Nauß)
- 01.05. Birgit Kühne-Bialozyt als Verw.-Angestellte (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 01.05. Dr. Brenner Silva als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 15.05. Hanna Meyer als Wiss. Hilfskraft mit Abschl. im GIS-Labor eingestellt
- 16.05. Dr. Dietrich Göttlicher zum Akad. Rat ernannt
- 31.05. Ruth Schneider (Geologie) in den Ruhestand ausgeschieden
- 01.06. Tim Roesler als Wiss. Mitarbeiter (INTERREG-Projekt Prof. Hassler) weiterbeschäftigt
- 01.06. Florian Warburg als Wiss. Mitarbeiter (INTERREG-Projekt Prof. Hassler) weiterbeschäftigt
- 01.07. Dr. Thomas Hennig als Wiss. Mitarbeiter (eigenes DFG-Projekt) weiterbeschäftigt
- 14.07. Hanna Meyer als Technikerin (DFG-Projekt Prof. Nauß) weiterbeschäftigt
- 18.07. Gesa Pflitsch als Wiss. Mitarbeiterin als Elternzeitvertretung für Dr. Sidonia von Proff (AG Prof. Brenner) eingestellt

- 31.07. Werner Schmidtke als Präparator (Geologie) in den Ruhestand ausgeschieden
- 01.08. Dr. Tim Appelhans als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Nauß) weiterbeschäftigt
- 01.08. Insa Otte als als Wiss. Mitarbeiterin (DFG-Projekt Prof. Nauß) weiterbeschäftigt
- 01.08. Dr. Armin Schriever als Pädagogischer Mitarbeiter weiterbeschäftigt
- 15.08. Dr. Felix Matt als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 15.08. Jörg Zeilinger als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 31.08. Dr. Thomas Hennig als Wiss. Mitarbeiter (eigenes DFG-Projekt) ausgeschieden
- 15.09. Dr. Martin Reiss als Wiss. Mitarbeiter (AG Prof. Chiffard) weiterbeschäftigt
- 01.10. Florian Detsch als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Nauß) weiterbeschäftigt
- 01.10. Jens Hahn als Wiss. Mitarbeiter (AG Prof. Opp) weiterbeschäftigt
- 01.10. PD Dr. Martin Franz für die Wahrnehmung einer Vertretungsprofessur für das Wintersemester beurlaubt
- 01.10. Alexandra Appel als Vertretung für PD Dr. Martin Franz als Wiss. Mitarbeiterin (AG Prof. Hassler) eingestellt
- 01.10. Florian Warburg als Vertretung für PD Dr. Martin Franz als Wiss. Mitarbeiter befristet auf sechs Monate aufgestockt.
- 15.10. Dr. Michael Groll als Wiss. Mitarbeiter (AG Prof. Opp) eingestellt
- 15.10. Josephine Michaela Sonnenberg als Wiss. Mitarbeiterin (DFG-Projekt Prof. Nauß) eingestellt
- 19.10. Fabian Bayer als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Dr. Rollenbeck) weiterbeschäftigt
- 31.10. Margot Rößler als Verw.-Angestellte im Sekretariat in den Ruhestand ausgeschieden
- 01.11. Dr. Brenner Silva als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Prof. Bendix) weiterbeschäftigt
- 15.11. Leonie Bühler als Verw.-Angestellte zur Unterstützung im Prüfungsamt an den Fachbereich versetzt
- 01.12. Marianne Schäfer als Verw.-Angestellte im Sekretariat als Nachfolgerin von Frau Rößler an den Fachbereich versetzt
- 31.12. Fabian Bayer als Wiss. Mitarbeiter (DFG-Projekt Dr. Rollenbeck) ausgeschieden

### **2.2.3 Gastwissenschaftler**

- Abidueva, T., Dr., Landnutzungskatasteramt, Republik Buriatien, Russland, 06.-25.01.: Landnutzungs- und Humusdynamik im Baikal-Einzugsgebiet + 18.-21.10.: Gewässer- und Bodenkontamination in Buriatien (Prof. Dr. Ch. Opp).
- Amaya, F., Prof., Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad del Norte, Bar-

- ranquilla, Kolumbien, 18.-28.06: Koordination des Joint Master-Studiengangs (Prof. Dr. Mertins, Prof. Dr. Paal, Dr. Dorenkamp).
- Batoev, V., Prof. Dr., Baikal Institute of Nature Resource Management, Republik Buriatien, Russland, 18.-21.10.: Gewässer- und Bodenkontamination in Buriatien (Prof. Dr. Ch. Opp).
  - Batoeva, A., Dr., Baikal Institute of Nature Resource Management, Republik Buriatien, Russland, 18.-21.10.: Gewässer- und Bodenkontamination in Buriatien (Prof. Dr. Ch. Opp).
  - Halkier, H., Prof., Department of Culture and Global Studies, Universität Aalborg, Dänemark, 22.10.-01.11.: Forschungsaufenthalt (Prof. Dr. S. Strambach).
  - James, L., Dr., Department of Human Geography, Universität Stockholm, Schweden, 22.10.-01.11.: Forschungsaufenthalt (Prof. Dr. S. Strambach).
  - Jianquan, L., Prof. Dr., Lanzhou University, China, 07.09.: im Rahmen von Gemeinschaftsprojekten zur Phylogeographie Tibets (Prof. Dr. G. Miehe).
  - Moreno, M., Prof., Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad del Norte, Barranquilla, Kolumbien, 18.-28.06.: Koordination des Joint Master-Studiengangs (Prof. Dr. Mertins, Prof. Dr. Paal, Dr. Dorenkamp).
  - Paolasso, P., Prof. Dr., Instituto de Geografía, Universidad Nacional de Tucumán, Argentinien, 25.06.-01.07.: Koordination des Joint Master-Studiengangs (Prof. Dr. Mertins, Prof. Dr. Paal, Dr. Dorenkamp).
  - Sahin, M. T., M.Sc., Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara, Türkei, 26.06.-26.09.: Forschung zur Globalisierung des Einzelhandels (PD Dr. M. Franz).
  - Winde, F., Prof. Dr., Vaal Triangle Campus, North-West University, Rep. Südafrika, 19.07. und 30.08.-02.09.: Bergbaubedingte Gewässerverunreinigungen (Prof. Dr. Ch. Opp).
  - Yao, F., Kunming Institute of Botany, China, 14.04.-16.05.: im Rahmen des BMBF Projekts PaDeMoS (Prof. Dr. G. Miehe).
  - Yi, L.: Physical Oceanography Laboratory, Ocean-Atmosphere Interaction and Climate Laboratory, Ocean University of China, Qingdao, China, Sept. 2012-Sept. 2014: Forschungsaufenthalt im Rahmen seiner Promotion (Prof. Dr. J. Bendix).

## 2.2.4 Lehrbeauftragte

### Im Sommersemester 2013

- Prof. Dr. Michael Amler    VL/UE    Erdgeschichte  
    VL/UE    Einführung in die Paläontologie und Paläo-  
    ökologie
- Claudia Hepting                    UE    Ökologische Standortanalyse  
    UE    Landschaftsplanung
- Wolfgang Lieprecht                UE    Standortanalyse
- Dr. Helga Lohöfer                    VL    Mathematik für Natur- und Sozialwissen-  
    schaftler

### Im Wintersemester 201/14

- Prof. Dr. Michael Amler    VL/UE    Erdgeschichte und regionale Geologie  
    Mitteleuropas

## 2.3 Exkursionen und Geländepraktika

Zeit	Ziel	Leitung
22.02.-06.03.	Kap Verde	Prof. Dr. T. Nauss
04.03.-17.03.	Südafrika	Prof. Dr. S. Strambach, A. Surmeier
07.03.-21.03.	Algarve	Dr. K. Bach
14.03.-28.03.	Malta	Prof. Dr. J. Bendix, Dr. B. Thies
25.03.-04.04.	Paris / London	Prof. Dr. M. Paal
15.09.-02.10.	Indonesien	Prof. Dr. M. Hassler, F. Warburg
21.09.-08.10.	Usbekistan	Prof. Dr. Ch. Opp

## 2.4 Studierenden- und Prüfungsstatistik

### 2.4.1 Studierende nach Studienzielen

		B.Sc.	M.Sc. Human	M.Sc. Env.	L3	Dipl.	Promo- tion	Magister (HF) (NF)		Summe
SS 2011	abs.	298	4	7	403	155	22	1	10	900
	%	33,1	0,4	0,8	44,8	17,2	2,4	0,1	1,1	100,0
WS 11/12	abs.	393	6	18	401	129	21	1	8	977
	%	40,2	0,6	1,8	41,0	13,2	2,1	0,1	0,8	100,0
SS 2012	abs.	366	6	19	362	108	20	1	7	889
	%	41,2	0,7	2,1	40,8	12,2	2,2	0,1	0,8	100,0
WS 12/13	abs.	435	10	21	378	86	21	1	7	959
	%	45,4	1,0	2,2	39,4	9,0	2,2	0,1	0,7	100,0
SS 2013	abs.	406	11	19	357	69	22	1	4	889
	%	45,6	1,2	2,1	40,2	7,8	2,5	0,1	0,4	100,0
WS 13/14	abs.	450	17	17	446	49	19	1	4	1003
	%	44,9	1,7	1,7	44,5	4,9	1,9	0,1	0,4	100,0

### 2.4.2 Studienanfänger (1. Fachsemester)

		B.Sc.	M.Sc. Human	M.Sc. Environm.	L3	Summe
SS 2011	abs.	-	-	-	-	-
	%					
WS 11/12	abs.	140	3	11	61	215
	%	65,1	1,4	5,1	28,4	100,0
SS 2012	abs.	-	-	-	-	-
	%					
WS 12/13	abs.	151	4	5	65	225
	%	67,1	1,8	2,2	28,9	100,0
SS 2013	abs.	-	-	-	-	-
	%					
WS 13/14	abs.	142	7	3	136	288
	%	49,3	2,4	1,0	47,2	100,0

### 2.4.3 Hauptfachstudierende nach Semesterzahl (Stand: 07.10.2013)

	abs.	%
1. Semester	290	29,4
2. Semester	2	0,2
3. Semester	179	18,2
4. Semester	8	0,8
5. Semester	152	15,4
6. Semester	11	1,1
7. Semester	121	12,3
8. Semester	8	0,8
9. Semester	68	6,9
10. Semester	19	1,9
11. Semester	32	3,2
12. Semester	4	0,4
13. Semester	14	1,4
14. Semester	4	0,4
15. und höheres Semester	74	7,5
Summe	986	100,0

### 2.4.4 Prüfungen

	abs.
Promotion	3
Master	9
Bachelor	63
1. Staatsexamen	42
Diplom	31
Magister	-
Summe	148

## 2.5 Forschung, Publikationen, Tagungen und betreute Abschlussarbeiten

### 2.5.1 Arbeitsgruppe Prof. Dr. Jörg Bendix

#### Mitarbeiter

Prof. Dr. J. Bendix, Dr. A. Fries, Dr. F. Matt, PD Dr. R. Rollenbeck, Dr. B. Silva, Dr. B. Thies, Dr. K. Trachte, Dipl.-Geogr. F. Bayer, Dipl.-Geogr. L. Lehnert, Dipl.-Geogr. F. Rütthrich, Dipl.-Geogr. H.M. Schulz, Dipl.-Met. S. Eiermann, Dipl.-Geoök. J. Zeilinger, M.Sc. S. Egli, M.Sc. B. Regeling, B.Sc.-Geogr. (5 years Peru) G. Curatola Fernández, B.Sc.-Geogr. (5 years Peru) S. Makowski Giannoni, Dipl.-Inf. (FH) M. Dobbermann.

#### Extern finanzierte Forschungsprojekte

- Bilateral cooperation with South Ecuadorian universities in ecosystem research, Phase 3 (Prof. Dr. J. Bendix). Finanzierung: DFG (abgeschlossen).
- Initiierung und Intensivierung einer bilateralen Kooperation zum Thema „Remote sensing based surveillance system of forest dynamics in Ecuador“ (Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Ing. V. Gonzalez. Finanzierung: DFG (abgeschlossen).
- Central Services – Coordination and Administration (Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Dr. F. Matt, Dipl.-Geoök. J. Zeilinger. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 816: Biodiversity and Sustainable Management of a Megadiverse Mountain Ecosystem in South Ecuador (lfd.).
- Central data services (Prof. Dr. J. Bendix). Finanzierung: DFG-Forschergruppe 816 (lfd.).
- Impacts of environmental change on climate and ecosystem in southern Ecuador (Prof. Dr. J. Bendix, Prof. Dr. T. Nauß). Mitarbeiter: PD Dr. R. Rollenbeck, B.Sc.-Geogr. S. Makowski Giannoni. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 816, DAAD (lfd.).
- The biology of southern bracken in the anthropogenic ecosystem in the San Francisco valley of South Ecuador (Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Dr. B. Silva. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 816 (lfd.).
- Climate dynamics of the Kilimanjaro region (Prof. Dr. T. Nauß, Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Dr. T. Appelhans, M.Sc. E. Mwangomo (Tansania), Dipl.-Geogr. I. Otte, M.Sc. F. Detsch. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 1246: Kilimanjaro ecosystems under global change: Linking biodiversity, biotic interactions and biogeochemical ecosystem processes (lfd.).
- C2 – Remote sensing as surrogate for phylodiversity and functional processes along land use and elevation gradients (Prof. Dr. N. Farwig, Prof. Dr. R. Brandl, Prof. Dr. B. Ziegenhagen, Prof. Dr. J. Bendix). Finanzierung: DFG Programm PAK 823-825: Platform for Biodiversity and Ecosystem Monitoring and Research in South Ecuador (lfd.).
- C6 – Development of area-wide functional indicators using remotely sensed data. (Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Dr. B. Silva, Dipl.-Geoök. J. Zeilinger. Finanzierung: DFG Programm PAK 823-825 (lfd.).

- C12 – Climate indicators on the local scale for past, present and future and platform data management (Prof. Dr. J. Bendix, Dr. K. Trachte). Mitarbeiter: PD Dr. R. Rollenbeck, Dr. F. Matt. Finanzierung: DFG Programm PAK 823-825 (lfd.).
- Operational rainfall monitoring in southern Ecuador – Towards the development of a national weather radar network (Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Dr. A. Fries, Ing. R. Sanchez. Finanzierung: DFG-Transferprojekt, Provinzregierung Loja (GPL) (lfd.).
- PaDeMos (Pasture Degradation Monitoring System) – Globaler Wandel und Degradation in Weideländern des tibetischen Hochlandes: Entwicklung und Erprobung eines integrierten Bioindikationssystems, Teilprojekt 4: Fernerkundung (Prof. Dr. J. Bendix, Dr. C. Reudenbach). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. L. Lehnert. Finanzierung: BMBF (lfd.).
- Variabilität und Trends der Wasserhaushaltskomponenten in Benchmark-Einzugsgebieten des Tibet-Plateaus (WET) – Teilprojekt Atmosphärische Fernerkundung Hybrides Niederschlagsretrieval auf Basis von optischen und mikrowellenbasierten Satellitendaten (Prof. Dr. J. Bendix, Dr. B. Thies, Dr. C. Reudenbach). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. F. Rührich. Finanzierung: BMBF (lfd.).
- LOEWE Schwerpunkt Face2Face, Teilprojekt B2 – Statistical modeling and projection (Prof. Dr. J. Bendix, Prof. Dr. J. Lutherbacher). Finanzierung: Hessian Ministry for Science and Art (lfd.).
- High resolution soil moisture parameterization of land surface models (Prof. Dr. J. Bendix, Dr. B. Thies). Mitarbeiter: Dipl.-Met. S. Eiermann. Finanzierung: Helmholtz Alliances (lfd.).
- Delineating the mountain cloud forest of Taiwan with moderate resolution satellite data and ground based observations (Dr. B. Thies, Prof. Dr. J. Bendix, Prof. Dr. S.-C. Chang (National Dong Hwa University Hualien, Taiwan)). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. H.M. Schulz. Finanzierung: DFG (lfd.).
- Operationelle Ableitung von Vertikalprofilen der Nebeleigenschaften – Methodenentwicklung auf der Basis eines neuartigen bodengestützten 94 Ghz FMCW Wolkenradars (ProFog) (Dr. B. Thies). Mitarbeiter: M.Sc. S. Egli. Finanzierung: DFG (lfd.).
- Early Detection of Laryngeal Cancer by Hyperspectral Imaging (Dr. B. Thies, PD Dr. A. O. H. Gerstner (Bonn)). Mitarbeiterin: M.Sc. B. Regeling. Finanzierung: Deutsche Krebsstiftung (lfd.).
- Ökosystem-Monitoring in der El Niño-Kernregion und Impakt von Klimaschwankungen – Sechura-Wüste/NW-Peru (PD Dr. R. Rollenbeck). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. F. Bayer. Finanzierung: DFG (lfd.).

### **Publikationen**

- Beiträge zu dem Buch: BENDIX, J., BECK, E., BRÄUNING, A., MAKESCHIN, F., MOSANDL, R., SCHEU, S. & W. WILCKE (eds) (2013): Ecosystem Services, Biodiversity and Environmental Change in a Tropical Mountain Ecosystem of South Ecuador. Ecological Studies 221. Berlin, Heidelberg, New York. 440 S.
  - BECK, E. & J. BENDIX: Towards a sustainable Land Use portfolio: 355-372.

- BECK, E., BENDIX, J., SILVA, B., ROLLENBECK, R., LEHNERT, L., HAMER, U., POTT-HAST, K., TISCHER, A. & K. ROOS: Future Provisioning Services: Repasturisation of abandoned pastures, problems and pasture management: 355-372.
- BENDIX, J., DISLICH, C., HUTH, A., HUWE, B., LIESS, M., SCHRÖDER, B., THIES, B., VORPAHL, P., WAGEMANN, J. & W. WILCKE: Natural landslides which impact current Regulating Services: Environmental preconditions and modelling: 153-170.
- GÜNTER, S., CALVAS, B., LOTZ, T., BENDIX, J. & R. MOSANDL: Knowledge transfer for conservation and sustainable management of natural resources – a case study from southern Ecuador: 395-410.
- PETERS, T., DROBNIK, T., MEYER, H., RANKL, M., RICHTER, M., ROLLENBECK, R., THIES, B. & J. BENDIX: Environmental changes affecting the Andes of Ecuador: 19-30.
- POHLE, P., LÓPEZ, M. F., BECK, E. & J. BENDIX: The role of biodiversity research for the local scientific community: 411-428.
- RICHTER, M., BECK, E., ROLLENBECK, R. & J. BENDIX: The study area: 3-18.
- ROLLENBECK, R., OTTE, I., FABIAN, P., WILCKE, W., PUCHA COFREP, D., BRÄUNING, A. & J. BENDIX: Current and future variations of nutrient depositions and influences on tree growth: 287-296.
- ROOS, K., BENDIX, J., CURATOLA, G. F., GAWLIK, J., GERIQUE, A., HAMER, U., HILDEBRANDT, P., KNOKE, T., MEYER, H., POHLE, P., POTT-HAST, K., THIES, B., TISCHER, A. & E. BECK: Current provisioning services: Pasture development and use, weeds (Bracken) and management: 205-218.
- SILVA, B., DISLICH, C., VOSS, I., ROOS, K., SCHEIBE, R., VORPAHL, P., SCHRÖDER, B., HUTH, A., BECK, E. & J. BENDIX: Climate Change and its impact on current and future vegetation dynamics and carbon cycling: 331-342.
- WINDHORST, D., SILVA, B., PETERS, T., MEYER, H., THIES, B., BENDIX, J., FREDE, H.-G. & L. BREUER: Impacts of local Land-Use Change on climate and hydrology: 275-286.
- BENDIX, J., PALADINES, B., RIBADENEIRA-SARMIENTO, M., ROMERO, L. M., VALAREZO, C. A. & E. BECK (2013): Benefit sharing by research, education and knowledge transfer: A success story of biodiversity research in southern Ecuador. In: BROOKS, L. A. & S. ARICÒ (eds.): Tracking Key Trends in Biodiversity Science and Policy. UNESCO: 116-121. Paris.
- CURATOLA FERNÁNDEZ, G. F., SILVA, B., GAWLIK, J., THIES, B. & J. BENDIX (2013): Bracken fern frond status classification in the Andes of southern Ecuador: combining multispectral satellite data and field spectroscopy. In: International Journal of Remote Sensing 34: 7020-7037.
- GEHRIG-DOWNIE, C., OBREGÓN, A., BENDIX, J. & R. GRADSTEIN (2013): Diversity and vertical distribution of epiphytic liverworts in lowland rain forest and lowland cloud forest of French Guiana. In: Journal of Bryology 35: 243-254.
- GERSTNER, A. O. H., MARTIN, R., WESTERMANN, S., MAHLEIN, A.-K., SCHMIDT, K., THIES, B. & W. LAFFERS (2013): Hyperspektral Imaging in der Kopf-Hals-Onkologie. In: Laryngo-Rhino-Otologie 92: 453-457.
- KÜHNLEIN, M., APPELHANS, T., THIES, B., KOKHANOVSKY, A. A. & T. NAUSS (2013): An evaluation of a semi-analytical cloud property retrieval using MSG SEVIRI, MO-

DIS and CloudSat. In: *Atmospheric Research* 122: 111-135.

- MAIER, F., BENDIX, J. & B. THIES (2013): Development and application of a method for the objective differentiation of fog life cycle phases. In: *Tellus B* 65: 19971. doi: 10.3402/tellusb.v65i0.19971
- MAKOWSKI GIANNONI, S., ROLLENBECK, R., FABIAN, P. & J. BENDIX (2013): Complex topography influences atmospheric nitrate deposition in a neotropical mountain rainforest. In: *Atmospheric Environment* 79: 385-394.
- MUENCHOW, J., FEILHAUER, H., BRÄUNING, A., RODRÍGUEZ, E., BAYER, F., RODRÍGUEZ, R. A. & H. VON WEHRDEN (2013): Coupling ordination techniques and GAM to spatially predict vegetation assemblages along a climatic gradient in an ENSO-affected region of extremely high climate variability. In: *Journal of Vegetation Science*. doi: 10.1111/jvs.12038
- MUENCHOW, J., WEHRDEN, H. VON, RODRÍGUEZ, E. F., RODRÍGUEZ, R. A., BAYER, F. & M. RICHTER (2013): Woody vegetation of a Peruvian tropical dry forest along a climatic gradient depends more on soil than annual precipitation. In: *Erdkunde* 67: 241-248.
- OCHOA-CUEVA, P., FRIES, A., MONTESINOS, P., RODRÍGUEZ-DÍAZ, J. A. & J. BOLL (2013): Spatial estimation of soil erosion risk by land-cover change in the Andes of Ecuador. In: *Land Degradation & Development*. doi: 10.1002/ldr.2219
- RÜTHRICH, F., THIES, B., REUDENBACH, C. & J. BENDIX (2013): Cloud detection and analysis on the Tibetan Plateau using Meteosat and CloudSat. In: *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 118. doi: 10.1002/jgrd.50790
- TRÄGER-CHATTERJEE, C., MÜLLER, R. W. & J. BENDIX (2013): Analysis of extreme summers and prior late winter/spring conditions in central Europe. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences (NHES)* 13: 1243-1257.
- WILCKE, W., LEIMER, S., PETERS, T., EMCK, P., ROLLENBECK, R., TRACHTTE, K., VALAREZO, C. & J. BENDIX (2013): The nitrogen cycle of tropical montane forest in Ecuador turns inorganic under environmental change. In: *Global Biogeochemical Cycles* 27: 1194-1204. doi: 10.1002/2012GB004471

### Events und Sonstiges

- 28.02.-02.03.: Bonn: 22. Jahrestagung des AK Hochgebirge: Keynote: „Auf den Spuren Alexander von Humboldts – 15 Jahre ökosystemare Forschung in den Anden Süd-Ecuadors“ (J. BENDIX).
- 05.03.: Taoyuan, Taiwan: Wissenschaftliches Kolloquium an der Dong Hwa University. Vortrag: „Eco-climatological research activities in the Tropics and Subtropics, and Meteorological Remote Sensing“ (J. BENDIX).
- 07.03.: Xi-Tou Nationalpark, Taiwan: Wissenschaftliches Kolloquium an der National Taiwan University NTU (J. Bendix, H.M. Schulz). Vorträge: (1) „Fog research and remote sensing of fog at LCRS“ (J. BENDIX). (2) „Project Delineating mountain cloud forest in Taiwan by satellite and ground based remote sensing (H. M. SCHULZ, J. BENDIX, B. THIES, S.-C. CHANG).

- 02.-05.04.: Wien, Österreich: Jahrestagung der Gesellschaft für Tropenökologie (gtö) (J. Bendix, G. Curatola Fernández, S. Makowski Giannoni, R. Rollenbeck, B. Silva, K. Trachte). Vorträge: (1) "Climate and land used change in tropical high mountains – the example of the tropical Andes" (J. BENDIX). (2) "Vegetation modelling in a tropical mountain ecosystem" (B. SILVA, J. BENDIX). (3) "Long term phenological studies in a tropical mountain rain forest in southern Ecuador" (P. HILDEBRANDT, D. KÜBLER, J. MUÑOZ, O. CABRERA, S. GÜNTER, E. CUEVA, J. HOMEIER, T. PETERS, R. ROLLENBECK, B. STIMM, M. WEBER, R. MOSANDL) (4) "Links between volcanic and biomass burning SO<sub>2</sub> emissions and SO<sub>4</sub> atmospheric depositions in a tropical mountain forest" (S. MAKOWSKI GIANNONI, R. ROLLENBECK, J. BENDIX). (5) "Land use change and spatio-temporal development of an invasive fern in a biodiversity hotspot" (G. CURATOLA FERNÁNDEZ, W. OBERMEIER, J. BENDIX). Posterpräsentation: "Climate dynamics in two different tropical mountain ecosystems in the Andean highlands" (K. TRACHTE, J. BENDIX).
- 07.-12.04.: Wien, Österreich: European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2013 (K. Trachte). Vortrag: "Aerosol patterns and aerosol-cloud-interactions off the West African Coast based on the A-train formation" (J. FUCHS, J. BENDIX, J. CERMAK). Posterpräsentation: "Influence of spatial resolution on precipitation simulations for the central Andes Mountains" (K. TRACHTE, J. BENDIX).
- 09.04.: München: Rundgespräch „Schutz und Nutzung von Tropenwäldern“ an der Bayerische Akademie der Wissenschaften. Vortrag: „Landnutzungsänderungen im Bereich des tropischen Bergregenwaldes in Ecuador“ (J. BENDIX).
- 20.-24.05.: Yokohama, Japan: 6<sup>th</sup> International Conference on Fog, Fog Collection and Dew (J. Bendix). Vortrag: "Analyzing the spatio-temporal distribution of fog in a neotropical lowland forest using in-situ and satellite data" (J. BENDIX, A. OBREGÓN). Posterpräsentation: "Vertical structure of fog derived from cloud radar and balloonborne measurements" (S. EGLI, J. BENDIX, B. THIES).
- 23.-26.09.: Dresden: SPIE Remote Sensing 2013 (J. Bendix, L. Lehnert, H. Meyer, B. Silva). Vorträge: (1) "Remote sensing of vegetation in a tropical mountain ecosystem: individual tree-crown detection" (B. SILVA, J. BENDIX). (2) "Assessing pasture quality and degradation status using hyperspectral imaging: a case study from western Tibet" (L. LEHNERT, H. MEYER, N. MEYER, C. REUDENBACH, J. BENDIX). Posterpräsentation: "Measuring pasture degradation on the Qinghai-Tibet Plateau using hyperspectral dissimilarities and indices" (H. MEYER, L. LEHNERT, Y. WANG, C. REUDENBACH, J. BENDIX).
- 02.-08.10.: Passau: Deutscher Geographentag: Vortrag: "Modelle vs. Realität: Forschungsansätze im 21. Jh. – Einleitung" (J. BENDIX).
- 07.-09.10.: Tübingen: Tübingen Atmospheric Physics Symposium "Scintillometers and Applications". Posterpräsentation: „Evapotranspiration as a landscape indicator of environmental change: The project plan" (B. SILVA, J. BENDIX).
- 26.-28.10.: Augsburg: 32. Jahrestagung des AK Klima (A. Bendix, J. Bendix, S. Egli, S. Eiermann, R. Rollenbeck, F. Rührich, H.M. Schulz, B. Thies, K. Trachte, J. Wage-

mann). Vorträge: (1) „Die vertikale Struktur mikrophysikalischer Eigenschaften in Strahlungsnebeln – Eine Fallstudie“ (S. EGLI, J. BENDIX, B. THIES). (2) „Bodengebundene Bestimmung von Wolkenhöhen in Taiwan mittels eines kostengünstigen Kamerasystems“ (H.M. SCHULZ, J. BENDIX, B. THIES). (3) „Climatic features of the El-Nino core region in North Peru“ (R. ROLLENBECK). Posterpräsentationen: (1) „Hochaufgelöste Niederschlagsdaten für den Andenraum Südamerikas“ (K. TRACHTE, J. BENDIX). (2) „Clouds above the Tibetan Plateau: Local Patterns and Large Scale Circulations“ (F. RÜTHRICH, B. THIES, C. REUDENBACH, J. BENDIX). (3) „Analyse der vertikal-zeitlichen Nebeldynamik unter Zuhilfenahme neuartiger Lidar- und Radarmesstechnologien“ (J. WAGEMANN, B. THIES, J. BENDIX). (4) „Assimilation hochaufgelöster satellitengestützter Bodenfeuchtedaten zur Regionalisierung eines SVAT Modells“ (S. EIERMANN, B. THIES, J. BENDIX). (5) „Analyse des Zusammenhangs zwischen satellitengestützter Wolkenhäufigkeit und dem Vorkommen von Bergwolkenwald in Taiwan“ (B. THIES, H.M. SCHULZ, J. BENDIX).

- 08.11.: Mainz: Jahresfeiersitzung der Mainzer Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Vortrag: „Vorstellungsvortrag“ (J. BENDIX).

### **Betreute Abschlussarbeiten**

#### *Dissertationen*

- ÁLAVA NÚÑEZ, M. P.: Evapotranspiration as a Landscape Indicator of Environmental Change. (lfd.)
- BAYER, F.: Eco-climatological monitoring of the El-Niño core region in northeastern Peru, comprising potentials of natural energy sources. (lfd.)
- CAMPOZANO, L.: Downscaling of climate change scenarios for the Cajas area in southern Ecuador. (lfd.)
- CARILLO ROJAS, G.: Evapotranspiration and primary productivity across climate gradients in the tropical mountains of southern Ecuador. (lfd.)
- CURATOLA FERNÁNDEZ, G.: Bracken fern's distribution dynamics in the southern Ecuadorian Andes using remote sensing techniques and niche envelope modelling. (lfd.)
- EIERMANN, S.: Improved regionalization of a land surface model for South Ecuador (lfd.)
- GONZÁLES JARAMILLO, V. H.: Vegetation and climate dynamics in Ecuador. (lfd.)
- LEE, D.: Improvements in power production prognoses by coupling weather models with a renewable energy production model. (lfd.)
- LEHNERT, L.: Satellite-based monitoring of pasture quality on the Tibetan Plateau. (lfd.)
- MAIER, F.: Operational vertical profiling of fog properties – Development of a new technique by means of a novel ground-based 94 GHz FMCW cloud radar. (lfd.)
- MAKOWSKI GIANNONI, S.: Sources and spatial dynamics of atmospheric matter deposition in a tropical mountain forest of southern Ecuador. (lfd.)

- MERK, C.: Entwicklung eines Algorithmus zur Bodennebelerkennung in der Nacht mit Meteosat Second Generation/SEVIRI. (lfd.)
- OBREGÓN, A.: Nebeldynamik in den tropischen Tieflandnebelwäldern Französisch-Guayanas. (lfd.)
- PALACIOS, W.: Physical downscaling and sensitivity studies of the mesoscale-model MM5 for eco-climatological purposes. (lfd.)
- REGELING, B.: Early detection of laryngeal cancer by hyperspectral imaging. (lfd.)
- RÜTHRICH, F.: Spaceborn Observation of Precipitation Patterns above the Tibetan Plateau – A High Resolution Multisatellite Approach. (lfd.)
- SCHULZ, H. M.: Delineating the mountain cloud forest of Taiwan with moderate resolution satellite data and ground based observations. (lfd.)
- SILVA, B.: On the growth performance of two competing species in an Andean pasture of southern Ecuador – monitoring and simulations.
- TRÄGER-CHATTERJEE, C.: Analyse und Untersuchung des potenziellen Nutzens von Klimadatenreihen der Strahlung und Wolkenalbedo aus Fernerkundungsdaten für die Vorhersage von Dürre und Hitzewellen auf unterschiedlichen Zeitskalen. (lfd.)

#### *Master*

- EGLI, S.: The influence of drop size distributions on the relationship between liquid water content and radar reflectivity.
- LEE, D.: Historical solar analysis from long-term geosynchronous orbit.
- MEYER, H.: Measuring pasture degradation of the Tibetan Plateau using spectral dissimilarities and indices.
- REGELING, B.: Fernerkundungsbasierte Charakterisierung der Siedlungsstruktur zur Unterstützung einer Stadtklimamodellierung mittels MUKLIMO\_3.
- RIEDER, S.: Erstellung eines clear-sky Strahlungsmodells für Peru unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten.

#### *Diplom*

- OBERMEIER, W. A.: Change detection in a tropical mountain rain forest of southern Ecuador based on multispectral and multitemporal satellite data.

#### *Bachelor*

- GROOS, A.: An analysis of the relationship between the occurrence of Taiwan's Tropical Montane Cloud Forest and low cloud frequencies derived from Terra/Aqua-MODIS.
- MELLMANN, N.: Kartierung von stehendem Totholz in dem FFH-Gebiet "Dammelsberg und Köhlersgrund" mittels einer objektbasierten Klassifikation hochauflösender Luftbilder – Ableitung einer Habitateignung für die Art Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*).
- SIEBENMORGEN, P. S.: Planungsunterstützende Automatisierung der Standortanalyse für Blockheizkraftwerke und ihr zugehöriges Nahwärmenetz am Beispiel Steinbach in Baden-Baden.

## 2.5.2 Arbeitsgruppe Prof. Dr. Dr. Thomas Brenner

### Mitarbeiter

Prof. Dr. Dr. T. Brenner, Dr. S. von Proff, Dr. C. Schlump, Dipl.-Geogr. M. Duschl, M.Sc. G. Pflitsch, Dipl.-Inf. (FH) R. Csicsics.

### Extern finanzierte Forschungsprojekte

- Evaluation des BMBF-Förderprogrammes „InnoProfile“ (Prof. Dr. Dr. T. Brenner). Mitarbeiter: Dr. C. Schlump und Dr. Thielbeer Consulting, Hamburg. Finanzierung: BMBF (abgeschlossen).
- Wissenschaftliche Unterstützung der Arbeitsgruppe Reg-In im PT-DLR bei der Fortsetzung und dem Ausbau des in die RISO Fachdatenbank integrierten technologiebezogenen Indikatorensystems (Prof. Dr. Dr. T. Brenner). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. M. Duschl. Finanzierung: BMBF (Ifd.).
- Absolventenbefragung 2012 – Studie zur Arbeitsplatzwahl und -vermittlung von Studierenden in Mittelhessen (Prof. Dr. Dr. T. Brenner). Mitarbeiter: Dr. S. von Proff, Dr. C. Schlump, Dipl.-Geogr. M. Duschl. Finanzierung: Regionalmanagement Mittelhessen (Ifd.).
- Räumliche Verteilung der Wirtschafts- und Forschungsaktivitäten zu ‚Umwelttechnologie‘ in Deutschland, insbesondere in Baden-Württemberg (Prof. Dr. Dr. T. Brenner). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. M. Duschl. Finanzierung: Umwelttechnik BW (Ifd.).

### Publikationen

- BHADURI, S. & T. BRENNER (2013): Examining the determinants of drug launch delay in pre-TRIPS India. In: *The European Journal of Health Economics* 14/5: 761-773.
- BRENNER, T., CANTNER, U. & H. GRAF (2013): Introduction: Structure and dynamics of innovation networks. In: *Regional Studies* 47/5: 647-650.
- BRENNER, T., EMMRICH, C. & C. SCHLUMP (2013): Regional Effects of a Cluster-oriented policy measure – The Case of the InnoRegio program in Germany. Working Papers on Innovation and Space 13/5. Marburg. 36 S.
- BRENNER, T. & A. MÜHLIG (2013): Factors and mechanisms causing the emergence of local industrial clusters – a summary of 159 cases. In: *Regional Studies* 47/4: 480-507.
- BRENNER, T. & C. SCHLUMP (2013): Universities, public research and regional innovation output: An empirical study of 19 technologies in Germany. Working Papers on Innovation and Space 13/3. Marburg. 31 S.
- BROEKEL, T., ROGGE, N. & T. BRENNER (2013): The innovation efficiency of German regions – a shared-input DEA approach. Working Papers on Innovation and Space 13/8. Marburg. 33 S.
- DORNBUSCH, F. & T. BRENNER (2013): Universities as local knowledge hubs under different technology regimes – New evidence from academic patenting. Working Papers on Innovation and Space 13/10. Marburg. 29 S.

- DORNBUSCH, F., PROFF, S. von & T. BRENNER (2013): The organizational and regional determinants of interregional collaborations – Academic inventors as bridging agents. Working Papers on Innovation and Space 13/11. Marburg. 35 S.
- DUSCHL, M. & T. BRENNER (2013): Characteristics of regional industry-specific employment growth rates' distributions. In: Papers in Regional Science 92/2: 249-270.
- DUSCHL, M. & T. BRENNER (2013): Growth dynamics in regional systems of technological activities – A SVAR approach. Working Papers on Innovation and Space 13/12. Marburg. 28 S.
- PROFF, S. von & A. DETTMANN (2013): Inventor collaboration over distance: A comparison of academic and corporate patents. In: Scientometrics: 4/3: 1217-1238.
- SCHLUMP, C. & T. BRENNER (2013): Firm's cooperation activities: The relevance of public research, proximity and personal ties – A study of technology oriented firms in East Germany. Working Papers on Innovation and Space 13/6. Marburg. 27 S.
- SCHOLL, T. & T. BRENNER (2013): Optimizing distance-based methods for big data analysis. Working Papers on Innovation and Space 13/9. Marburg. 15 S.
- WANZENBÖCK, I., SCHERNGELL, T. & T. BRENNER (2013): Embeddedness of regions in European knowledge networks. A comparative analysis of inter-regional R&D collaborations, co-patents and co-publications. Working Papers on Innovation and Space 13/7. Marburg. 38 S.

### Events und Sonstiges

- 25.-27.04.: Ebsdorfergrund-Rauischholzhausen: Symposium zur Wirtschaftsgeographie. Vortrag: „Firmenwachstum und Agglomeration: Eine Industrie-spezifische und mikrogeographische Perspektive“ (M. DUSCHL).
- 10.-12.06.: Sophia Antipolis, Frankreich: 8<sup>th</sup> European Meeting on Applied Evolutionary Economics (EMAE) (T. Brenner, M. Duschl). Vorträge: (1) „Regional specialisation, industrial variety and firm growth“ (T. BRENNER). (2) „Regional resilience and fat tails: A stochastic analysis of firm growth rate distributions of German regions“. Best paper award. (M. DUSCHL).
- 27.-28.06.: Dortmund: 6<sup>th</sup> Summer Conference in Regional Science. Vorträge: (1) „The impact of the regional industrial structure on start-up activities“ (T. BRENNER). (2) „The structure and dynamics of R&D collaborations in Europe and the USA“ (T. BRENNER).
- 19.-21.09.: Jena: Witt EVO Seminar. Vortrag: „Geographic evolution of technologies“ (T. BRENNER).
- 11.-12.10.: Wiesbaden: AK Industriegeographie. Vortrag: „Growth dynamics in regional systems of technological activities – A SVAR approach“ (M. DUSCHL).
- 22.10.: Pisa, Italien: LEM Seminar. Vortrag: „Growth dynamics in regional systems of technological activities – A SVAR approach“ (M. DUSCHL).
- 07.-08.11.: Paris, Frankreich: EAEPE Annual Conference (S. von Proff).
- 11.-14.11.: Köln: Doktorandenforum der Studienstiftung des Deutschen Volkes. Vortrag: „Wirtschaftswachstum – was sagen uns die Daten“ (M. DUSCHL).

## Betreute Abschlussarbeiten

### *Dissertationen*

- DORNBUSCH, F.: Determinants of Academics' Engagement in the Region and in University-Industry Interactions – New evidence based on survey and patent data.
- DUSCHL, M.: A spatial-statistical analysis of the processes and causes of regional economic growth. (Ifd.)
- LATA, R.: Die raum-zeitliche Entwicklung von F&E Netzwerken in Europa. (Ifd.)
- LEE, D.: Improvements in power production prognoses by coupling weather models with a renewable energy production model. (Ifd.)
- PFLITSCH, G.: Diffusion von Wissen über ressourcenschonende Innovationen in und zwischen Unternehmen. (Ifd.)
- SCHLUMP, C.: The influence of universities, research institutes and public policy on regional economic development: A multi-level analysis for Germany.
- SCHOLL, T.: Statistical methods for micro-geographic analyses. (Ifd.)

### *Master*

- PFLITSCH, G.: The regional influence of economic factors on the performance of university technology transfer offices.

### *Diplom*

- BAUMEISTER, M.: Bewertung der Arbeit des Stadtmarketingvereins Plettenberg e.V.
- FREUDENBERG, M. R.: Clusterentwicklung in Hessen – Potentiale und Herausforderungen für nachhaltige Förderung.
- KRUCSO, A.: Die Auswirkungen des Nachtflugverbots am Frankfurter Flughafen.
- RAITH, B.: Demografischer Wandel im Ruhrgebiet – Eine vergleichende Studie der kleinräumigen Preisentwicklung für Wohnimmobilien in ausgewählten Städten des Ruhrgebiets.

### *Bachelor*

- DOWLING, C.: Externe Akteure in der Ideen-, Entscheidungs- und Umsetzungsphase einer Öko-Innovation – am Beispiel der Maschinenbaubranche in Deutschland.
- GERCHEN, J.: Die räumliche Entwicklung der Photovoltaiktechnologie in den Jahren 1999 bis 2008.
- JENIOR, P.: Die Anwendbarkeit von bewährten Kreativitätstechniken aus der Unternehmensebene auf Clustermanagements hessischer Clusternetzwerke.
- PÖTZSCH, F.: Der Einfluss von Unternehmensgründungen auf die Innovationsfähigkeit der Pharmaindustrie in Deutschland.
- PROCHASKA, L.: Der Einfluss von politischen Maßnahmen auf die Innovationsaktivitäten einer Region – Das Beispiel der Chemieindustrie.
- STRICKER, A.: Einfluss öffentlicher Forschungsförderung auf die Innovationsaktivität von Regionen – Dargestellt anhand der Elektrobranche in Deutschland.
- VELTE, N.: Die Verwendung von externem Wissen und ihre Auswirkung auf die Inno-

vationsaktivität von Firmen – Eine statistische Analyse deutscher Arbeitsmarktregionen mittels Patentzahlen.

- WAGENER, B.: Öko-Innovationen im beratungsintensiven Gewerbe mit Schwerpunkt Mobilität innerhalb der wissensintensiven unternehmensorientierten Dienstleistungen im Gebiet Berlin.

## 2.5.3 Arbeitsgruppe Jun.-Prof. Dr. Peter Chiffard

### Mitarbeiter

Jun.-Prof. Dr. P. Chiffard, Dr. M. Reiss.

### Publikationen

- ABIDUEVA, T., OPP, C., REISS, M. & E. NIKOLAEVA (2013): Agriculture Land Use Issues in the Republic of Buryatia. In: Proceedings of the IX. International Conference “Environment and Sustainable Development in Mongolian Plateau and Surrounding Regions” 2: 32-34.
- CHIFFLARD, P., CYFFKA, B., KARTHE, D. & K.F. WETZEL (Hrsg.) (2013): Beiträge zum 44. Jahrestreffen des Arbeitskreises Hydrologie vom 15.-17. November 2012 in Lunz am See. Geographica Augustana 13. 143 S.
- CHIFFLARD, P. & N. TILCH (2013): Learning from Nature – Mapping of Complex Hydrological and Geomorphological Process Systems for More Realistic Modelling of Hazard-related Maps. In: Geographica Augustana 13: 134-137.
- REISS, M. (2013): Wasserqualität von Bodenlösungen unter Berücksichtigung periglazialer Deckschichten: Konzept einer Vorstudie. In: Geographica Augustana 13: 99-103.
- REISS, M. (2013): An Integrative Hierarchical Spatial Framework for Spring Habitats. In: Journal of Landscape Ecology 6/2: 65-77.
- REISS, M. & P. CHIFFLARD (2013): Experimentelle Untersuchungen zur Transportdynamik von Schwermetallen und organischem Kohlenstoff in einem forsthydrologischen Einzugsgebiet – Mittelhessen. In: AK Hydrologie, Jahrestreffen 2013, Tagungsprogramm und Abstracts: 17-18.
- REISS, M., STEINER, H. & S. ZAENKER (2013): Verbreitung, Lebensraum und Gefährdung der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa* FRAUENFELD, 1857) in Hessen als Beitrag zur internationalen Biodiversitätskonvention (CBD). In: Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2012 (Koblenz): 103-107.
- REISS, M., STEINER, H. & S. ZAENKER (2013): Gefährdungssituation der endemischen Rhön-Quellschnecke (*Bythinella compressa*), der Begleitfauna und des Lebensraums in Hessen. In: FEIT, U. & H. KORN (Hrsg.): Treffpunkt Biologische Vielfalt XII. Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Bonn. BfN-Skripten 335: 53-57.

## Events und Sonstiges

- 22.03.: Marburg: Weltwassertag 2013 am Fachbereich Geographie zusammen mit dem Regierungspräsidium Gießen. Vortrag: „Skalenübergreifende Analyse von Wasser- und Stoffflüssen in Einzugsgebieten“ (P. CHIFFLARD).
- 09.-13.09.: Potsdam: Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) (P. Chiffard, M. Reiss). Vortrag: „Mind the summit trap? Kaltstenotherme Arten und die Folgen des Klimawandels im Mittelgebirge“ (M. REISS). Posterpräsentation: „Extrem Aqua – Aquatic carbon fluxes in a coupled stream-lake ecosystem (Austria)“ (P. CHIFFLARD).
- 15.11.: Marburg: Koordination der Beiträge zum Campus Marburg (P. CHIFFLARD).
- 21.-23.11.: Augsburg: Jahrestagung des AK Hydrologie im VGDH. Vortrag: „Experimentelle Untersuchungen zur Transportdynamik von Schwermetallen und organischem Kohlenstoff in einem forsthydrologischen Einzugsgebiet – Mittelhessen (P. CHIFFLARD, M. REISS)“.
- 22.11.: Augsburg: Wahl zum 2. Sprecher des AK Hydrologie im VGDH (P. Chiffard).
- 13.12.: Oberelsbach: Wahl zum Vorstandsvorsitzenden RhönNatur e.V. (M. Reiss).

## 2.5.4 Arbeitsgruppe Prof. Dr. Markus Hassler

### Mitarbeiter

Prof. Dr. M. Hassler, PD Dr. M. Franz, Dipl.-Geogr. A. Appel, Dipl.-Geogr. K. Bollhorn, Dipl.-Geogr. T. Roesler, Dipl.-Geogr. F. Warburg.

### Extern finanzierte Forschungsprojekte

- Mobilitätskonzept im Rahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz für den Landkreis Marburg-Biedenkopf (Prof. Dr. M. Hassler). Projektpartner: deENet e.V. – Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien (Kassel), Landkreis Marburg-Biedenkopf. Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. T. Roesler, Dipl.-Geogr. F. Warburg. Finanzierung: deENet e.V. – Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien (Kassel) (abgeschlossen).
- Potential für selbstorganisierte niedrigschwellige Pflege im ländlichen Raum am Beispiel Großseelheim (PD Dr. M. Franz). Projektpartner: Ortsbeirat Großseelheim, Stadt Kirchhain. Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. F. Warburg. Finanzierung: Stadt Kirchhain (abgeschlossen).
- Rural Alliances (Prof. Dr. M. Hassler, PD Dr. M. Franz). Projektpartner: Brecon Beacons National Park Authority (UK), Boerenbondvereniging voor Projecten (BE), Comhairle Contae Mhaigh Eo (IE), Gemeente Lochem (NL), Laval Mayenne Technopole (FR), Maison de l'Emploi, du Développement, de la Formation et de l'Insertion du Pays de Redon-Bretagne Sud (FR), South Kerry Development Partnership Ltd. (IE), Stichting Streekhuis Het Groene Woud & De Meierij (NL), Stichting Streekhuis Kempenland (NL), University of Wales Trinity Saint David / Prifysgol Cymru y Drindod

Dewi Sant (UK), Vlaamse Landmaatschappij (BE). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. T. Roesler, Dipl.-Geogr. F. Warburg. Finanzierung: EU INTERREG IVB (Ifd.).

- TWECOM – Towards eco-energetic communities (Prof. Dr. M. Hassler). Projektpartner: Regionaal Landschap Lage Kempen vzw (BE), Boerenbondvereniging voor Projecten vzw (BE), Progressive Farming Trust Ltd. t/a The Organic Research Centre (UK), TV Energy Ltd (UK), Provincie Limburg - Provinciaal Natuurcentrum (BE), INAGRO (BE), Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie (NL). Mitarbeiter: PD Dr. M. Franz, Dipl.-Geogr. A. Appel, Dipl.-Geogr. T. Roesler, Dipl.-Geogr. F. Warburg. Finanzierung: EU INTERREG IVB (Ifd.).
- SAGITER – Savoirs agroécologiques et ingéniosités des terroirs (Prof. Dr. M. Hassler). Projektpartner: SupAgro Florac (FR), Le Cfppa du Merle (FR), Geysier (FR), Savoir-faire & découverte (FR), Babeş-Bolyai-Universität Cluj (RO), Szent-István-Universität Gödöllő (HU), Chamber of agriculture and forestry of Slovenia (SLO), De Vlaamse Landmaatschappij (BE), EFA Galicia (SP). Finanzierung: EU Leonardo da Vinci (Ifd.).
- Freiwilligenengagement zur Stärkung innovativer ambienter Lebensstrukturen im Alter (FESTIVAL) (Prof. Dr. M. Hassler). Projektpartner: Evangelische Hochschule Darmstadt (EHD) und das Institut für Zukunftsfragen der Gesundheits- und Sozialwirtschaft (IZGS) der EHD, Odenwaldkreis, Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation – IAO (Stuttgart), Handelshaus Consult GmbH (Marburg). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. F. Warburg. Finanzierung: BMBF (Ifd.).
- BRICINVEST – Investoren aus den BRIC-Staaten und ArbeitnehmerInneninteressen in Deutschland (PD Dr. M. Franz). Projektpartner: Leibniz-Institut für Länderkunde (Leipzig), PCG Projekt-Consult (Essen). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. K. Bollhorn. Finanzierung: Hans-Böckler-Stiftung (Ifd.).
- Baseline study on European foreign direct investment in agriculture (PD Dr. M. Franz). Projektpartner: Bischöfliches Hilfswerk Misereor e.V. (Aachen), Caritas Czech Republic (Prag). Finanzierung: Caritas Czech Republic (Ifd.).

## Publikationen

- FRANZ, M. (Hrsg.) (2013): Lieferketten im Einzelhandel. Geographische Handelsforschung 18. Mannheim.
- FRANZ, M. (2013): Lieferketten im Einzelhandel – zwischen Globalisierung und lokaler Einbettung. In: FRANZ, M. (Hrsg.): Lieferketten im Einzelhandel. Geographische Handelsforschung 18: 7-17. Mannheim.
- FRANZ, M. (2013): Die Einbettung von Liefernetzwerken für Obst und Gemüse bei der Ausbreitung von Supermärkten – das Fallbeispiel Reliance Fresh in Indien. In: FRANZ, M. (Hrsg.): Lieferketten im Einzelhandel. Geographische Handelsforschung 18: 129-147. Mannheim.
- FRANZ, M. (2013): Probleme des Wissenstransfers beim Aufbau moderner Lebensmittel-Liefernetzwerke in Entwicklungsländern. Das Fallbeispiel Reliance Fresh in Indien. In: Masala – Newsletter Virtuelle Fachbibliothek Südasien 8/1: 9-14.

- FRANZ, M., APPEL, A. & M. HASSLER (2013): Short waves of supermarket diffusion in Turkey. In: *Moravian Geographical Reports* 21/4: 50-63.
- FRANZ, M., ROLFSMEIER, S. & H. SCHLEIKEN (2013): Die Henne oder das Ei – Das Eierproduktionsnetzwerk in Deutschland. In: *Praxis Geographie* 4: 22-26.
- GOLINSKI, S., HENN, S., FRANZ, M. & K. BOLLHORN (2013): Direktinvestitionen aus den BRIC-Staaten in Deutschland. In: *Nationalatlas aktuell* 7 (03. Juni 2013) 5. <[http://aktuell.nationalatlas.de/bric\\_direktinvestitionen-5\\_05-2013-0-html/](http://aktuell.nationalatlas.de/bric_direktinvestitionen-5_05-2013-0-html/)>
- HASSLER, M. & M. FRANZ (2013): The bridging role of intermediaries in food production networks: Indian organic pepper in Germany. In: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 104/1: 29-40.
- HASSLER, M., FRANZ, M. & K. KLASSING (2013): Produktwissen in Globalen Produktionsnetzwerken – indischer Bio-Pfeffer und die Vermarktung der “guten Geschichte”. In: FRANZ, M. (Hrsg.): *Lieferketten im Einzelhandel. Geographische Handelsforschung* 18: 61-81. Mannheim.
- LENNARTZ, T., BUTSCH, C., FRANZ, M. & M. KROLL (Hrsg.) (2013): *Aktuelle Forschungsbeiträge zu Südasiens. Geographien Südasiens* 1. Savifadok, Heidelberg. <<http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/savifadok/2870/>>
- PAULS, T. & M. FRANZ (2013): Trading in the dark – the medicinal plants production network in Uttarakhand. In: *Singapore Journal of Tropical Geography* 34: 229-243.
- TREBBIN, A., FRANZ, M. & M. HASSLER (2013): Großhandelskooperationen für den kleinflächigen Einzelhandel im ländlichen Raum am Beispiel Mittelhessen. In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* 57/3: 139-154.

### Events und Sonstiges

- 25.-26.01.: Heidelberg: Jahrestagung des AK Südasiens in der DGfG (M. Franz).
- 11.02.: Marburg: Workshop zum Mobilitätskonzept im Rahmen des Masterplans 100 % Klimaschutz für den Landkreis Marburg-Biedenkopf (T. Roesler, F. Warburg).
- 12.-15.03.: Lochem, Niederlande: 3<sup>rd</sup> Transnational Exchange Meeting im Rahmen des Rural Alliances Projektes (M. Franz, F. Warburg).
- 19.-20.03.: Sint-Truiden, Belgien: 1<sup>st</sup> TWECOM partner meeting (T. Roesler).
- 25.-27.04.: Ebsdorfergrund-Rauischholzhausen: 12. Rauischholzhausener Symposium zur Wirtschaftsgeographie (K. Bollhorn, M. Franz, T. Roesler, F. Warburg).
- 24.06.: Kirchhain-Großseelheim: Vortrag: „Potentiale für niedrigschwellige Pflegeangebote in den Stadtteilen Großseelheim, Kleinseelheim und Schönbach der Stadt Kirchhain“ (F. WARBURG).
- 02.07.: Marburg: Vortrag: „Gesundheitsversorgung im ländlichen Raum – Altern in Marburgs Außenstadtteilen“ (F. WARBURG).
- 09.-10.09.: Marburg: 2<sup>nd</sup> TWECOM partner meeting (T. Roesler, M. Hassler, M. Franz).
- 11.-13.09.: Bommel, Niederlande: Hands-on-Hedges symposium (T. Roesler).

- 26.09.: Düsseldorf: Workshop „Investoren aus den BRIC-Staaten – Chancen und Herausforderungen für Beschäftigung und Unternehmen“ (K. Bollhorn, M. Franz).
- 02.-06.10.: Passau: 58. Deutscher Geographentag 2013 (M. Franz, T. Roesler).
- 07.-11.10.: Killarney, Irland: 4<sup>th</sup> Transnational Exchange Meeting im Rahmen des Rural Alliances Projektes (F. Warburg).

### **Betreute Abschlussarbeiten**

#### *Dissertationen*

- APPEL, A.: Die Internationalisierung des Einzelhandels in der Türkei – Motive, Dynamiken und Auswirkungen. (Ifd.)
- BOLLHORN, K.: Investoren aus den BRIC-Staaten (Brasilien, Russland, Indien, China) und ArbeitnehmerInneninteressen in Deutschland. (Ifd.)
- HAGEN, D.: Kreativwirtschaft und Alternativ-Szene: Bedeutungsgewinn und Erklärungsansätze zur Verortung eines mehrdimensionalen Wirtschaftsbereiches. (Ifd.)
- ROESLER, T.: Community energy projects in the context of sustainable energy transition. (Ifd.)
- TRIYANTI, A.: Social Capital Setting for Disaster Management – Spatial Overview in Northern Java Coastal Area, Indonesia. (Ifd.)
- WARBURG, F.: Auswirkungen des demographischen Transformationsprozesses auf die Versorgungsrealitäten im ländlichen Raum: Chancen und Möglichkeiten für alternative Konzepte. (Ifd.)

#### *Diplom*

- BALZER, D.S.: Altersgerechtes Wohnen im Kontext des demographischen Wandels – Perspektiven aus der Lahn-Taunus-Region.
- BECHTOLD, J.: Transnationale Kopplungseinkäufe im Lebensmitteleinzelhandel – Das Beispiel belgischer Kunden im Großherzogtum Luxemburg.
- DELLMANN, N.: Restrukturierung von Agri-Food-Netzwerken – Reworking am Beispiel der Gemüse- und Fruchtezweihändler in der Region Antalya.
- KNOTT, A.: Die Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Strukturen der Feuerwehren in Hessen.
- KÜHL, V.F.: Wachstum und Schrumpfung deutscher Großstädte – Eine Untersuchung der Faktoren für die demographische Entwicklung am Beispiel von Köln.
- SOLBACH, T.: Herausforderungen des demografischen Wandels im ländlichen Raum – Eine GIS-gestützte Erreichbarkeitsanalyse der Gesundheitsversorgung im Landkreis Waldeck-Frankenberg.
- TAUTERMANN, K.: Städtische Segregationsprozesse und das Bund-Länder-Programm ‚Soziale Stadt‘ – Eine empirische Untersuchung am Beispiel des Programmgebiets Kassel-Wesertor.
- VÖGELY, M.: Nachhaltige Mobilität im Tourismus – Eine empirische Untersuchung in der Ferienregion Schwarzwald.

## *Bachelor*

- ALLMANNBERGER, V.: Elektromobilität im ländlichen Raum – Das E-Wald Projekt und seine Auswirkungen.
- BAMBERGER, L.: Marktlücken für ‚neue Betriebsformen‘ durch Strukturwandel im Einzelhandel? – Das Dayli-Konzept als Nachnutzung an ehemaligen Schlecker-Standorten im ländlichen Raum.
- DYLLA, L.: Die Dorfladeninitiative Drehpunkt – Entstehungsprozess und Erfolgchancen am Beispiel der Projekte in Erdmannshausen und Bietigheim.
- EILERS, L.: Nachnutzungen ehemaliger Schlecker-Immobilien – Standortwahl und Standortfaktoren in den Berliner Stadtteilen Zehlendorf und Moabit.
- GREDER, M.: Weinwertschöpfungskette in Südbaden – Anhand des Beispiels der Bezirkskellerei Markgräflerland eG (BZKM).
- HAGEN, M.: Strukturelle Veränderungen der Hanfbranche in Deutschland – Eine Analyse am Beispiel des Produktionsnetzwerks von Hanfdämmstoffen.
- HOFMANN, M.: Car-Sharing mit Elektrofahrzeugen in ländlichen Regionen – Das Modellprojekt ‚Gemeinsam Unterwegs‘ in Cölbe-Schönstadt.
- KÖPF, S.: Nachhaltigkeit im Bauwesen: Energieeffizientes Bauen im Landkreis Schmalkalden-Meiningen.
- LUNIAK, T.: Der Einfluss von regionalen Energiekonzepten auf die regionale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien – Eine Untersuchung am Beispiel der Leader Region Westlausitz.
- POLCHER, V.: Die Verwendung von Holzressourcen und deren Bedeutung für die ländliche Bevölkerung im Distrikt Nyaruguru im Süden Ruandas.
- POMASKA, A.: Nachnutzungspotenziale und Möglichkeiten ehemaliger Schlecker-Filialen in städtischen Räumen – Untersucht am Beispiel der Stadt Frankfurt am Main.
- REGENER, J.: Wie nachhaltig sind Biogasanlagen? Untersuchung von Ansprüchen der Nachhaltigkeit in Theorie, Politik und Praxis am Standort Allgäu.
- RESNIKOV, N.: Die Bedeutung von Corporate Responsibility in globalen Wertschöpfungsketten von Outdoor-Bekleidung.
- SIPPLE, D.: Nachhaltige Entwicklung in Produktionsnetzwerken – Das PRO PLANET-Label der REWE Group im Apfelanbau am Bodensee.
- THESEN, J.: Der kombinierte Verkehr in der Einzelhandelslogistik.
- ZOLLER, C.: Einfluss des Wegfalls von Drogeriemärkten auf das Lebensmittelhandwerk im ländlichen Raum – Untersucht am Beispiel ehemaliger Schleckermärkte in Sigmaringen-Laiz und Dürmentingen.

## 2.5.5 Arbeitsgruppe Prof. Dr. Georg Miehe

### Mitarbeiter

Prof. Dr. G. Miehe, Dr. J. Kluge, M.Sc. Phyo Kay Kine.

### Extern finanzierte Forschungsprojekte

- Biogeographische und phylogenetische Untersuchungen an *Thermophilis baileyi* (Wall, 1907) – Ein neues paläoökologisches Proxy für das Tibetische Plateau (Prof. Dr. G. Miehe, Dr. S. Hofmann (Dresden)). Mitarbeiter: Prof. Dr. J. Martens (Mainz), Dr. M. Päckert, Dr. C. Stefen (Dresden), Dr. C. Reudenbach. Finanzierung: DFG (Ifd.).
- The Making of a Tibetan Landscape: Identification of Parameters, Actors and Dynamics of the *Kobresia pygmaea* pastoral ecosystems – Modul 4 and 5: Vegetation dynamics, biomass allocation and water consumption of *Kobresia* as a function of grazing and environmental condition (Prof. Dr. G. Miehe, Dr. S. Miehe, PD Dr. K. Wesche (Görlitz), Prof. Dr. C. Leuschner (Göttingen)). Finanzierung: DFG-Schwerpunktprogramm 1372: Tibetan Plateau: Formation – Climate – Ecosystems (TIP) (Ifd.).
- PaDeMos (Pasture Degradation Monitoring System) – Globaler Wandel und Degradation in Weideländern des tibetischen Hochlandes: Entwicklung und Erprobung eines integrierten Bioindikationssystems, Teilprojekt 3: Vegetation und Beweidung (Prof. Dr. G. Miehe, PD Dr. K. Wesche (Görlitz)). Finanzierung: BMBF (Ifd.).
- Mountain Biodiversity Transect Studies of Mt. Victoria (Natma Taung National Park, Chin State, Myanmar) – a stepping stone towards the “Island Biogeography of Alpine Biota in the Southeast Himalayan Biodiversity Hotspot” (Dr. J. Kluge, Prof. Dr. G. Miehe, Prof. Dr. T. Nauß). Mitarbeiterin: M.Sc. Phyo Kay Kine. Finanzierung: DFG (Ifd.).
- Mountain Biodiversity Transect Studies in Myanmar – a stepping stone towards the “Island Biogeography of Alpine Biota in the Southeast Himalayan Biodiversity Hotspot” (Dr. J. Kluge, Prof. Dr. G. Miehe, Prof. Dr. T. Nauß, Dr. L. Opgenoorth). Mitarbeiterin: M.Sc. Phyo Kay Kine. Finanzierung: DFG (Ifd.).
- Workshop und Exkursion zur Vorbereitung eines interdisziplinären äthiopisch-deutschen Forschungsvorhabens „The Making of a Human Tropical Alpine Environment. The early landnam of the Sanetti Plateau, Bale Mountains (South Ethiopia)“ (Prof. Dr. G. Miehe). Finanzierung: DFG (Ifd.).

### Publikationen

- LI, L., ABBOT, R. J., LIU, B. B., SUN, Y. S., LI, L. L., ZOU, J. B., XI, W., MIEHE, G. & J. Q. LIU (2013): Pliocene intraspecific and Plio-Pleistocene range expansions within *Picea likiangensis* (Lijiang spruce), a dominant forest tree of the Qinghai-Tibet Plateau. In: *Molecular Ecology* 22: 5237-5255.
- MIEHE, G., MIEHE, S., BACH, K., WESCHE, K., SEEBER, E., BEHRENDEN, L., KAISER, K., REUDENBACH, C., NÖLLING, J., HANSPACH, J., HERRMANN, M., MA, Y. M. & V. MOSBRUGGER (2013): Resilience or Vulnerability? Vegetation patterns of a central Tibetan

pastoral ecotone. In: MORALES PRIETO, M.B. & J. TRABA DIAZ (eds.): *Steppe Ecosystems: Biological Diversity, Management and Restoration*. Environmental Research Advances: 111-152. New York.

- OPGENOORTH, L. & G. MIEHE (2013): The end of the forest on top of the world. In: *German Research 2*: 22-25.

### Events und Sonstiges

- 10.2.-06.03.: Äthiopien: 6<sup>th</sup> Ethio-German Joint Field Course in Mountain Ecology, Projektvorerkundung für ein äthiopisch-deutsches Verbundvorhaben in Zusammenarbeit mit der Faculty of Science, Addis Ababa University. Vortrag: „The Making of a Tropical Alpine Environment – Progress Report“ (G. MIEHE).
- 19.-21.06.: Edinburgh, Vereinigtes Königreich: Royal Botanic Garden, Koordinations-treffen „Flora of Nepal, companion volume“ (G. Mieke, C. Enderle).
- 26.07.-29.08.: China: Monitoring der Dauerbeobachtungsflächen in Xinghai (Qinghai Province) und Lhasa im Rahmen des DFG-SPP 1372 (G. Mieke, L. Jianquan, W. Yun, S. Mieke).
- 30.08.-22.09.: Yunnan, China: Untersuchungen zur Biogeographie disjunkter alpiner und submontaner Populationen im Südost-Himalaya von NW Yunnan, in Zusammenarbeit mit dem Institute of Geobotany, Yunnan University, Kunming (G. Mieke).
- 23.09.-22.12.: Myanmar: Feldarbeiten im Hponyin Razi, Kachin State, Myanmar in Zusammenarbeit mit dem Forest Dept. Ministry of Environmental Protection and Forestry, Myanmar, und dem Royal Botanic Garden Edinburgh (G. Mieke, Phyto Kay Kine, P. Thomas).

### Betreute Abschlussarbeiten

#### Dissertationen

- HOLZAPFEL, M.: Bedeutung der Kleinsäuger für die Weideländer des tibetischen Hochlandes – Ökologischer Einfluss des Schwarzlippen-Pfeifhasen (*Ochotona curzoniae*) als Modellart. (lfd.)
- PHYTO KAY KINE: Mountain biogeographical transect studies in the Hkakabo Razi National Park (Northern Myanmar). (lfd.)

#### Diplom

- HATTERMANN, D.: Small scale variations in shoot growth patterns of *Empetrum hermaphroditum* Hagerup in habitats of contrasting snow cover and species composition in Sub-arctic Sweden.

#### Bachelor

- LANGE, S. & S. WORM: Elevational Gradients of Spermatophyta in the East Himalayan Biodiversity Hotspot – Which are the major drivers for species richness and is it reasonable to base the evaluation on a Flora? A case study Bhutan. (Gemeinschaftsarbeit)
- RINGLER, M.-E.: Are there grazing gradients in the Tibetan Highland Pastures? The case study Kema.

## 2.5.6 Arbeitsgruppe Prof. Dr. Thomas Nauß

### Mitarbeiter

Prof. Dr. T. Nauß, Dr. T. Appelhans, M.Sc. F. Detsch, Dipl.-Geogr. M. Kühnlein, M.Sc. H. Meyer, M.Sc. E. Mwangomo (Tansania), Dipl.-Geogr. I. Otte, M.Sc. J. Sonnenberg, Dipl.-Inf. S. Forteva, Dipl.-Ing. (FH) F. Hänsel.

### Extern finanzierte Forschungsprojekte

- Core Project 3 – Exploratories for large-scale and long-term functional biodiversity research: instrumentation and microclimate (Prof. Dr. T. Nauß, Prof. Dr. M. Fischer (Bern, Schweiz)). Mitarbeiter: Dipl.-Ing. (FH) F. Hänsel. Finanzierung: DFG-Schwerpunktprogramm 1374: Biodiversitäts-Exploratorien (lfd.).
- Impacts of environmental change on climate and ecosystem in southern Ecuador (Prof. Dr. J. Bendix, Prof. Dr. T. Nauß). Mitarbeiter: PD Dr. R. Rollenbeck, B.Sc.-Geogr. S. Makowski. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 816: Biodiversity and Sustainable Management of a Megadiverse Mountain Ecosystem in South Ecuador, DAAD (lfd.).
- Climate dynamics of the Kilimanjaro region (Prof. Dr. T. Nauß, Prof. Dr. J. Bendix). Mitarbeiter: Dr. T. Appelhans, M.Sc. E. Mwangomo (Tansania), Dipl.-Geogr. I. Otte, M.Sc. F. Detsch. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 1246: Kilimanjaro ecosystems under global change: Linking biodiversity, biotic interactions and biogeochemical ecosystem processes (lfd.).
- Ecological Climatology and Remote Sensing at Mt. Kilimanjaro (Prof. Dr. T. Nauß, Dr. T. Appelhans). Mitarbeiter: M.Sc. E. Mwangomo (Tansania), Dipl.-Geogr. I. Otte, M.Sc. F. Detsch. Finanzierung: DFG-Forschergruppe 1246 (Phase II) (lfd.).
- Central database, communication platform and data synthesis of the research unit KiLi (Prof. Dr. I. Steffan-Dewenter (Würzburg), Dr. A. Hemp (Bayreuth), Prof. Dr. K. Böhning-Gaese (Frankfurt), Prof. Dr. T. Nauß, Prof. Dr. M. Fischer (Bern, Schweiz)). Mitarbeiter: Dr. M. Peters (Würzburg), M.Sc. J. Zhang (Würzburg). Finanzierung: DFG-Forschergruppe 1246 (lfd.).
- Mountain Biodiversity Transect Studies of Mt. Victoria (Natma Taung National Park, Chin State, Myanmar) – a stepping stone towards the “Island Biogeography of Alpine Biota in the Southeast Himalayan Biodiversity Hotspot” (Dr. J. Kluge, Prof. Dr. G. Miehe, Prof. Dr. T. Nauß). Mitarbeiterin: M.Sc. Phyo Kay Kine. Finanzierung: DFG (lfd.).
- Mountain Biodiversity Transect Studies in Myanmar – a stepping stone towards the “Island Biogeography of Alpine Biota in the Southeast Himalayan Biodiversity Hotspot” (Dr. J. Kluge, Prof. Dr. G. Miehe, Prof. Dr. T. Nauß, Dr. L. Opgenoorth). Mitarbeiterin: M.Sc. Phyo Kay Kine. Finanzierung: DFG (lfd.).

### Publikationen

- KÜHNLEIN, M., APPELHANS, T., THIES, B., KOKHANOVSKY, A. A. & T. NAUSS (2013): An evaluation of a semi-analytical cloud property retrieval using MSG SEVIRI, MODIS and CloudSat. In: Atmospheric Research 122: 111-135.

### *Softwarepakete:*

- APPELHANS, T., DETSCH, F. & T. NAUSS (2013): Reot package. Published under the GNU GPL v3 and available online at <<https://github.com/environmentalinformatics-marburg/Reot>>.
- NAUSS, T., APPELHANS, T., DETSCH, F. & S. Forteva (2013): Julendat. Published under the GNU GPL v3 and available online at <<https://code.google.com/p/julendat/>>.

### **Events und Sonstiges**

- 11.-14.03.: Bonn: TR32-HOBE Symposium 2013 “Patterns in Soil-Vegetation-Atmosphere-Systems: Monitoring, Modelling & Data Assimilation” (I. Otte). Posterpräsentation: “Monitoring small-scale heterogeneity patterns in a savanna ecosystem at Mt. Kilimanjaro” (I. OTTE, T. APPELHANS, J. RÖDER, T. NAUSS, R. BRANDL).
- 07.-12.04.: Wien, Österreich: European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2013 (T. Appelhans, M. Kühnlein, T. Nauß). Posterpräsentationen: (1) “High Resolution Regional Climate Modeling for Lebanon, Eastern Mediterranean Coast” (M. KATURJI, I. SOLTANZADEH, M. KÜHNLEIN, P. ZAWAR-REZA). (2) “Reliable rain rates from optical satellite sensors – a random forests-based approach for the hourly retrieval of rainfall rates from Meteosat SEVIRI” (M. KÜHNLEIN, T. APPELHANS, B. THIES, T. NAUSS). (3) “East African rainfall and vegetation dynamics in response to a changing El Nino” (T. APPELHANS, T. NAUSS).
- 10.-12.07.: Albacete, Spanien: The R User Conference 2013 (F. Detsch, I. Otte).
- 07.-10.10.: Thurnau: Planungstreffen DFG Research Unit 1246 „Kilimanjaro ecosystem under global changes: Linking biodiversity, biotic interactions and biogeochemical ecosystem processes (KiLi)“. Vortrag: „SP1: Ecological Climatology and Remote Sensing“ (F. DETSCH, I. OTTE, T. APPELHANS, T. NAUSS).
- 01.-03.11.: Augsburg: Jahrestreffen des AK Klima (T. Appelhans, T. Nauß). Vortrag: “Assessing long-term changes in SST driven precipitation over East Africa” (T. APPELHANS et al.). Posterpräsentation: „Land-cover dynamics in the Mt. Kilimanjaro region as observed from remote sensing time series“ (I. OTTE, F. DETSCH, T. APPELHANS, T. NAUSS).
- 05.11.-13.12.: Tansania: Feldaufenthalt zur Datenerhebung (I. Otte, F. Detsch).

### **Betreute Abschlussarbeiten**

#### *Dissertationen*

- KÜHNLEIN, M.: A novel technique for a rainfall rate retrieval over Central Europe using MSG SEVIRI data. (lfd.)
- MWANGOMO, E.: Classical spatial statistics vs. modern machine learning approaches for the generation of high-resolution climatological surfaces in complex terrain (Mt. Kilimanjaro). (lfd.)

#### *Master*

- DRÖNNER, J.: Wolken auf der Überholspur – Modularisierte Wolkenklassifikation mit OpenCL.

### *Bachelor*

- KORDILLA, M.: Evaluierung von Methoden zur Regionalisierung von Lufttemperaturmessungen am Mt. Kilimandscharo.
- REINHARD, N.: Hellseher ohne Durchblick? Validierung eines Modells zur Berechnung des Solarpotentials auf Basis photogrammetrischer Oberflächenmodelle und Meteosat-Daten.
- WETTE, L.: Räumliche Repräsentativität von Biodiversitätsuntersuchungsflächen – Eine fernerkundungsgestützte Variogrammanalyse in der Kilimandscharo-Region.

## **2.5.7 Arbeitsgruppe Prof. Dr. Christian Opp**

### **Mitarbeiter**

Prof. Dr. Ch. Opp, Dr. M. Groll, Dr. T. Hennig, Dr. M. Reiss, Dr. R. Urz, M.Sc. I. Aslanov, Dipl.-Geogr. J. Hahn.

### **Extern finanzierte Forschungsprojekte**

- Vegetation and soil response to water diversion in the lower Tarim River, Xinjiang, China (Prof. Dr. Ch. Opp, Prof. Dr. Ü. Halik (Urumqi, China), Dr. Zh. Sun (Nanjing, China)). Mitarbeiter: Dipl.-Geogr. A. Ginou, B.Sc. X. He, B.Sc. T. Lotz. Finanzierung: Bosch-Stiftung (abgeschlossen).
- Interactions between genesis, distribution and physics (hydrology) of soils on periglacial and glacial sediments in Eastern and Central Europe (Prof. Dr. Ch. Opp, Prof. Dr. J. Shein (Moskau, Russland)). Mitarbeiter: Dr. W. W. Jungmann, Dipl.-Geogr. J. Hahn. Finanzierung: DAAD (abgeschlossen).
- Yunnan's (PR China) rapidly expanding small hydropower sector – Actors, conflicts, environmental impacts and socio-economic consequences (Dr. T. Hennig). Finanzierung: DFG (abgeschlossen).
- LUCA – Land use, ecosystem services and human welfare in Central Asia (Projekt des ZEU Gießen), SP2: Monitoring dust events in Central Asia during the last century and impact of desertification on land use (Prof. Dr. Ch. Opp, Dr. N. Vereshagina (Tashkent, Usbekistan)). Mitarbeiter: Dr. M. Groll, M.Sc. I. Aslanov (Tashkent, Usbekistan). Finanzierung: VW-Stiftung (lfd.).
- Morphology and activities of sand dunes in Iran – Wind Erosion Assessment in Sistan Plain (East Iran) using WEPS (M.Sc. H. Abbasi (Teheran, Iran), Prof. Dr. Ch. Opp). Finanzierung: Jihad-Agriculture Ministry in Iran, Research Institute Forest & Rangelands, Teheran (lfd.).
- Monitoring of dust and sand storm depositions in South-West Iran (M.Sc. M. A. Foroushani, Prof. Dr. Ch. Opp). Finanzierung: Jihad-Agriculture Ministry in Iran (lfd.).
- Die mittellatènezeitliche Holzbrücke mit Siedlung bei Kirchhain-Niederwald (Hessen) und ihre Einbettung in die Siedlungslandschaft des Amöneburger Beckens: Interdisziplinäre Untersuchungen zu Umweltbedingungen, wirtschaftlichen Grundlagen

und überregionalen Verbindungen während der Latènezeit (Dr. C. Meiborg, Hessen-Archäologie Wiesbaden/Marburg). Mitarbeiter: Dr. R. Urz. Finanzierung: DFG (Ifd.).

- Archäologie im Lahntal bei Niederweimar (Dr. C. Meiborg, HessenArchäologie Wiesbaden/Marburg). Mitarbeiter: Dr. R. Urz. Finanzierung: HessenArchäologie (Ifd.).
- Zawa – Capacity Building and Research for an Integrated Water Resource Management of the transboundary Zarafshan River (Dr. M. Groll). Mitarbeiter: Prof. Opp, Prof. Nuppenau (Gießen), Prof. Dittmann (Gießen), Prof. Kulmatov (Usbekistan), Dr. Stulina (Usbekistan), Prof. Normatov (Tadschikistan), Prof. Shermatov (Tadschikistan). Finanzierung: VW-Stiftung (Ifd.).

## Publikationen

- ASLANOV, I. (2013): Dust storms, dust transfer and depositions in the southern Aral Sea region. In: AHMED, M. N. & I. PAWLOWSKI (eds.): Natural resource use in Central Asia – Institutional challenges and the contribution of capacity building. Proceedings of the International Conference and Young Researchers' Forum. ZEU Discussion Paper 64: 27-32.
- BRÜCKNER, H., URZ, R. & M. SEELIGER (2013): Geomorphological and geoarchaeological evidence for considerable landscape changes at the coasts of western Turkey during the Holocene. In: GeoRS Geopedology and Landscape Development Research 1: 81-104. Cottbus.
- GINAU, A., OPP, Ch., SUN, Zh. & Ü. HALIK (2013): Influence of sediment, soil, and micro-relief conditions on the vitality of *Populus euphratica* stands in the lower Tarim Riparian Ecosystem. In: Quaternary International 311: 145-154.
- GROLL, M. (2013): Vom Substrat zur Wasserrahmenrichtlinie – gewässermorphologische und faunistische Bewertung eigendynamisch renaturierter Abschnitte der Lahn. In: CHIFFLARD, P., CYFFKA, B., KARTHE, D. & K.-F. WETZEL (Hrsg.): Beiträge zum 44. Jahrestreffen des Arbeitskreises Hydrologie vom 15.-17. November in Lunz am See. Geographica Augustana 13: 62-67.
- GROLL, M., OPP, Ch. & I. ASLANOV (2013): Spatial and temporal distribution of the dust deposition in Central Asia – results from a long term monitoring program. In: Aeolian Research 9: 49-62. doi: 10.1016/j.aeolia.2012.08.002
- HENNIG, T., WENLING, W., OU, X., FENG Y. & D. HE (2013): Review of Yunnan's Hydropower Development. Comparing small and large hydropower projects regarding their environmental implications and socio-economic consequences. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 27/11: 585-595. doi: 10.1016/j.rser.2013.07.023
- KULMATOV, R., OPP, Ch., GROLL, M. & D. KULMATOVA (2013): Assessment of Water Quality of the Transboundary Zarafshan River in the Territory of Uzbekistan. In: Journal of Water Resource and Protection 5: 17-26. doi: 10.4236/jwarp.2013.51003
- MEIBORG, C., BRAUN, R. J., LEHNEMANN, E. & R. URZ (2013): Eine latènezeitliche Siedlung am Fluss – Ausgrabungen 2009-2012 in Kirchhain-Niederwald. In: HessenArchäologie 2012: 74-78.

- NORMATOV, I., OPP, Ch. & P. NORMATOV (2013): Monitoring and analyses of impact of the industrial complexes on water quality of the Central Asian transboundary rivers. In: Proceedings of 6<sup>th</sup> International Conference on water resources and environment research. Water & Environment Dynamics: 123-129. Koblenz.
- OPP, Ch. (2013): Rock glacier, block fields or block slope? A periglacial block accumulation on the basaltic Schafstein (Rhoen Mountains, Germany). In: BÜCHNER, J., RAPPRICH, V. & O. TIETZ (Hrsg.): Basalt 2013, Cenozoic Magmatism in Central Europe. Abstracts & Exkursion Guides: 177-178. Prague, Görlitz.
- Beiträge zum Tagungsband: AK Hydrologie, Jahrestreffen 2013, Tagungsprogramm und Abstracts (2013).
  - HAHN, J. & Ch. OPP: Jahreszeitliche und saisonale Variationen gelöster Schwermetallkonzentrationen in von Wehranlagen beeinflussten Auenböden: 16-17.
  - LOTZ, T., OPP, Ch. & Zh. SUN: SWAT-basierte Analyse der Einflussfaktoren auf die Abflussbildung im Einzugsgebiet des Dongting-Sees in China: Eignung und Grenzen zur Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel: 8-9.
  - TRABERT, A., LOTZ, T., SUN, Zh. & Ch. OPP: Analyse der zukünftigen Entwicklung von Abflussexremen im Einzugsgebiet des Dongting-Sees, Provinz Hunan, China – Ein Arbeitsstandbericht: 32-33.
  - TREPPESCH, M., OPP, Ch. & C. REUDENBACH: Fernerkundung mittels Stabkamera am Beispiel eines Renaturierungsabschnittes an der Salzböde: 6-7.
  - ZIEBOLZ, B., PFEIFFER, I. & Ch. OPP: Lösungsansätze zur Abwasserbehandlungsproblematik im ländlichen Raum aus ökologischer, sozioökonomischer und demographischer Sicht: 4-6.
- Tagungsbeiträge zur DBG-Jahrestagung 2013, Böden – Lebensgrundlage und Verantwortung, 07.-12.09. 2013, Rostock. Berichte der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (2013).
  - ASLANOV, I., OPP, Ch. & M. GROLL: Dust storms, dust transfer and deposition in the southern Aral Sea region: 1-4.
  - HAHN, J. & Ch. OPP: Zur zeitlichen und räumlichen Differenzierung von Schwermetallgehalten in Seesedimenten und Fließgewässern während der Entleerung von Talsperren: 5-8.
  - OPP, Ch., GINAU, A., SUN, Zh. & Ü. HALIK: Warum und wie Boden- und Sedimentmerkmale die Vitalität von *Populus euphratica* Beständen am unteren Tarim (NW-China) beeinflussen: 9-12.
  - WEIHRAUCH, C. & Ch. OPP: Relief und Textur als Steuergrößen für die räumliche Verteilung von Phosphor im Boden: 13-16.
- Beiträge zum Tagungsband: Environment and sustainable development in Mongolian Plateau and surrounding regions. Proceedings of the IX International Conference 2 (2013). Ulan-Ude.
  - ABIDUEVA, T., OPP, Ch., REISS, M. & E. NIKOLAEVA: Agricultural land use issues in the Republic of Buryatia: 32-34.
  - ABIDUEVA, T., UROZAEV, M. & Ch. OPP: GIS in land use management of the Republic of Buryatia: 35-36.

- OPP, Ch., GROLL, M., ABIDUEVA, T., KULMATOV, R. & I. NORMATOV: Water quality and water quantity problems of the transboundary Zarafshon River, a case study from Tajikistan and Uzbekistan: 21-26.

### Events und Sonstiges

- 05.01.: Marburg: Kick-Off-Meeting des Projektes "Patterns of Regional and International Cooperation – Central Asia, its Neighboring Countries and Europe" (I. Aslanov, M. Groll). Vortrag: "Land use, ecosystem services and human welfare in Central Asia – Lessons learned from the LUCA Project" (M. GROLL).
- 10.01.: Bonn: BFTE Interdisziplinäre Arbeitsgruppe zur Rettung des Urmia Lake. Vortrag: „Das Aralseesyndrom des Urmiaesee – Problemsituation und Lösungsansätze“ (Ch. OPP).
- 01.-02.02.: Ebsdorfergrund-Rauischholzhausen: Jahrestreffen des AK Wüstenrandforschung (I. Aslanov, M. Groll, Ch. Opp). Vorträge: (1) „Morphology and activity of sand dunes in Iran – Wind erosion measurements by WEPS in Sistan Plain (East Iran)“ (H. ABBASI, Ch. OPP). (2) „Dust storms, dust transfer and effects on the environment in the southern Aral Sea region“ (I. ASLANOV, M. GROLL, Ch. OPP).
- 16.02.-13.03.: Südafrika-Namibia-Exkursion gemeinsam mit der Nord-West University, South Africa (Prof. Winde) sowie Feldstudien in Botswana und Simbabwe zur Gewässer-, Relief- und Bodenentwicklung (Ch. Opp).
- 18.03.: Frankenberg: Universitätsbund. Vortrag: „Naturphänomene und neuer ‚Gold Rush‘ zwischen Pan Handle und Seward Peninsula (Alaska) sowie Machenzie Delta (Kanada)“ (Ch. OPP).
- 22.03.: Marburg: Weltwassertag 2013 – Grenzüberschreitende Kooperation (M. Groll, Ch. Opp, M. Reiss). Vorträge: (1) „Einführung in die Thematik sowie Aktivitäten des FB Geographie, unter besonderer Berücksichtigung der Wasserforschung – eine Bilanz der letzten 10 Jahre“ (Ch. OPP). (2) „Wasser in Zentralasien – Herausforderungen für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement“ (M. GROLL). (3) „Quellgewässer – ein unbekannter Lebensraum vor der Haustür“ (M. REISS).
- 23.03.: Wetzlar: 20. Hessischer Faunistentag. Vortrag: „Quellgewässer der Rhön – Fauna, Biodiversität und Lebensraum“ (M. REISS).
- 22.-23.04.: Wiesbaden: Workshop zum archäobotanischen Datenbankprogramm ArboDat (R. Urz).
- 24.-28.04.: Görlitz: International Conference „Basalt 2013“. Vortrag und Posterpräsentation: "Rock glacier, block fields or block slope? A periglacial block accumulation on the basaltic Schafstein (Rhoen Mountains, Germany)" (Ch. OPP).
- 02.-04.05.: Cottbus: Jahrestagung des AK Geoarchäologie. Vortrag: „Modifizierte Phosphatprospektion bei Sievern (Ldkr. Cuxhaven) zur Integration von Bodentextur und neuzeitlicher Landnutzung“ (C. WEIHRAUCH, Ch. OPP). Posterpräsentation: „Vertikale und laterale P-Dynamik auf geeigneten Landwirtschaftsflächen mit schweren Böden bei Mihla (Westthüringen)“ (C. WEIHRAUCH, Ch. OPP).

- 09.-11.05.: Klink/Müritz: 31. Jahrestagung der AG Paläopedologie der DGB (Ch. Opp).
- 03.-07.06.: Koblenz: International Conference on water resources and environment research. Water & Environment Dynamics (I. Normatov). Vortrag: "Monitoring and analyses of impact of the industrial complexes on water quality of the Central Asian transboundary rivers" (I. NORMATOV, Ch. OPP, P. NORMATOV).
- 04.06.: Marburg: MGG-Vortrag am FB Geographie: „Wo Drache, Tiger und Elefanten kämpfen. Geopolitik, Ressourcen und ethnische Konflikte im indisch-chinesischen Grenzgebiet zu SO-Asien“ (T. HENNIG).
- 10.-12.06.: Mittersill, Österreich: 5<sup>th</sup> Symposium for Research in Protected Areas (C. Bild). Vortrag: "Tourist typology research in protected areas" (C. BILD, Ch. OPP).
- 14.06.: Köln: Helga Beseler Gedächtnis-Kolloquium (Ch. Opp).
- 25.-27.06.: Bonn: Joint European Conference „Climate Change and Nature Conservation in Europe – An ecological, policy and economic perspective“ of the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) and the European Network of Heads of Nature Conservation Agencies (ENCA). Posterpräsentation: „Mind the summit trap? Cold stenothermic fauna in headwaters and its climate change monitoring potential“ (M. REISS).
- 27.-30.06.: Leipzig: 3. Themen und Kultur-Exkursion der MGG: "Krieg und Tod in Leipzig" (Leitung Ch. Opp).
- 23.07.: Lushan, China: National Basic Research Program (973), yearly meeting. Vortrag: "Hydrological drought at Dongting Lake: its detection, characterization, and challenges associated with Three Gorges Dam" (Zh. SUN, Ch. OPP).
- 16.-29.08.: Ulan-Ude/Turka, Lake Baikal, Russia: International Conference „Environment & Sustainable Development on the Mongolian Plateau & Neighbouring Regions“ (Ch. Opp). Vorträge: (1) "Water quality and water quantity problems of the transboundary Zarafshon River, a case study from Tajikistan and Uzbekistan" (Ch. OPP, M. GROLL, T. ABIDUEVA, R. KULMATOV, I. NORMATOV). (2) „Agricultural land use issues in the Republic of Buryatia“ (T. ABIDUEVA, Ch. OPP, M. REISS, E. NIKOLAEVA). Posterpräsentation: "GIS in land use management of the Republic of Buryatia" (T. ABIDUEVA, M. UROZAEV, Ch. OPP). Exkursionen: Östliches Selenga-Delta, Oberes Barguzin-Tal, Westlicher Rand Witim-Plateau (Ch. Opp).
- 05.-12.09.: Rostock: Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (I. Aslanov, J. Hahn, Ch. Opp). Vorträge: (1) „Cause-effect-relations between dust storms, dust deposition and soil samples in the southern Aral Sea region“ (I. ASLANOV, M. GROLL, Ch. OPP). (2) „Zur zeitlichen und räumlichen Differenzierung von Schwermetallgehalten in Seesedimenten und Fließgewässern während der Entleerung von Talsperren“ (J. HAHN, Ch. OPP). (3) „Warum und wie Boden- und Sedimentmerkmale die Vitalität von *Populus euphratica* Beständen am unteren Tarim (NW-China) beeinflussen“ (Ch. OPP, A. GINAU, Zh. SUN, Ü. HALIK). Posterpräsentation: „Relief und Textur als Steuergrößen für die räumliche Verteilung von Phosphor im Boden“ (C. WEIHRAUCH, Ch. OPP).

- 21.09.-08.10.: Usbekistan, Tadschikistan: Großes Geländepraktikum und MGG-Exkursion (Leitung Ch. Opp)
- 01.10.: Gießen: International Conference and Young Researchers' Forum "Natural resource use in Central Asia – Institutional challenges and the contribution of capacity building" (I. Aslanov, M. Groll). Vortrag: "Dust storms, dust transfer and depositions in the southern Aral Sea region" (I. ASLANOV).
- 03.-06.10.: Nidda-Bad Salzhausen: Tagung der AG Eisenzeit beim West- und Süddeutschen Verband für Altertumsforschung e.V (R. Urz). Posterpräsentation: „Die mittellatènezeitliche Holzbrücke mit Siedlung bei Kirchhain-Niederwald (Hessen) und ihre Einbettung in die Siedlungslandschaft des Amöneburger Beckens“ (C. MEIBORG, E. LEHNEMANN, R. URZ).
- 11.11.: Trier: Biogeographisches, Geobotanisches, Toxikologisches Kolloquium der Universität Trier: „Staub-, Wasser-, Boden- und Vegetationsuntersuchungen im Rahmen der Aralseesyndromforschung“ (Ch. Opp).
- 21.-23.11.: Augsburg: Jahrestreffen des AK Hydrologie (J. Hahn, Ch. Opp). Vorträge: (1) „Lösungsansätze zur Abwasserbehandlungsproblematik im ländlichen Raum aus ökologischer, sozioökonomischer und demographischer Sicht“ (B. ZIEBHOLZ, I. PFEIFFER, Ch. OPP). (2) „Fernerkundung mittels Stabkamera am Beispiel eines Renaturierungsabschnittes an der Salzböde“ (M. TREPPESCH, Ch. OPP, C. REUDENBACH). (3) „SWAT-basierte Analyse auf die Einflussfaktoren im Einzugsgebiet des Dongting-Sees in China: Eignung und Grenzen zur Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel“ (T. LOTZ, Ch. OPP, Zh. SUN). (4) „Jahresgänge und saisonale Variationen gelöster Schwermetallkonzentrationen in von Wehranlagen beeinflussten Auenböden“ (J. HAHN, Ch. OPP). Posterpräsentation: „Analyse der zukünftigen Entwicklung von Abflussexremen im Einzugsgebiet des Dongting-Sees, Provinz Hunan, China – Ein Arbeitsstandbericht“ (A. TRABERT, T. LOTZ, Zh. SUN, Ch. OPP).
- 25.11.: Darmstadt: Verein für Erdkunde. Vortrag: „Bulgarien – landeskundlicher Überblick sowie Natur- und Kulturphänomene von europäischer Bedeutung“ (Ch. OPP).
- 06.12.: Nanjing, China: Frontier and Interdisciplinary Research Program CAS. Vortrag: "HRU (Hydrological Response Unit) based water vulnerability evaluation platform in the Yangtze River Basin" (Zh. SUN, Ch. OPP).

### **Betreute Abschlussarbeiten**

#### *Dissertationen*

- ABBASI, H.: Morphology and activity of sand dunes in Iran and wind erosion assessment in Sistan Plain using WEPS. (lfd.)
- ASLANOV, I.: Cause-effect-relations between dust storms, dust depositions and effects on the environment in the southern Aral Sea region. (lfd.)
- BILD, C.: Anwendbarkeit der „product-based typology for nature-based tourism“ in Schutzgebieten unterschiedlich räumlicher Kontexte: Fallbeispiele aus Sibirien (Bai-kalsee) und Deutschland. (lfd.)

- FOROUSHANI, M. A.: Monitoring of dust and sand storm deposition in South-West Iran. (Ifd.)
- HAHN, J.: Schwermetall-Status und Schwermetallmobilität in Auenböden und Stauseesedimenten unter besonderer Berücksichtigung von Durchfeuchtungs- und Wasserstandsänderungen. (Ifd.)
- LOTZ, T.: Zum Einfluss der Schicht- und Horizont-Konstellationen von Böden im Einzugsgebiet des Dongting-Sees in China auf das Retentionsvermögen und die Abflussbildung. Eine Untersuchung zur Verbesserung der Datengrundlage von Umweltmodellen. (Ifd.)
- MAROLD, U.: Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Abflussretentionsfunktion in Gewässereinzugsgebieten unterschiedlicher Skalen. (Ifd.)
- STRUTZKE, A.: Wechselwirkungen zwischen Naturraum, Infrastruktur und Warentransport. Chancen und Risiken der Effekte des Klimawandels im Norden Nordamerikas. (Ifd.)
- SUN, Zh.: Hydrological extreme studies at diverse scales in coupled natural and human systems of Middle and lower reaches of Yangtze River. (Ifd.)
- TRABERT, A.: Analyse der zukünftigen Entwicklung von Abflussextremen im Einzugsgebiet des Dongting-Sees, Provinz Hunan, China. (Ifd.)
- WEIHRACH, C.: Grenzen und Möglichkeiten der geoarchäologischen Phosphatprospektion vor dem Hintergrund neuer Erkenntnisse zu Prozessen der Phosphatanreicherung in Böden. (Ifd.)

#### *Master*

- LENZ, A.: Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen auf Auenböden an Fließgewässern im Sauerland.
- LOTZ, T.: Effects of natural and anthropogenic conditions on the transformation of precipitation into runoff in the catchment area of Dongting lake in China.

#### *Diplom*

- BESTIAN, K.: Variabilität des Grundwasserregimes am unteren Vollnkirchener Bach.
- FEST, T.: Schwermetalle in limnischen Sedimenten – Speziesanalytische Untersuchungen an Stauseesedimenten aus Klingenberg (Sachsen) und Lago Turano (Italien) auf Grundlage von Extraktionsmethoden.
- HAMPEL, U.: Schwermetall-Konzentrationen in Bach- und Ufersedimenten im Einzugsgebiet der Aartalsperre.
- MEINE, M.: Charakterisierung und Quantifizierung der mikrobiellen Bodenrespiration eines Grünlandbodens unter erhöhten atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen.
- MELIKYAN, A.: Auswirkungen naturschutzpolitischer Maßnahmen und der Bodenreform auf die Waldbestände und deren Funktionen in der Volksrepublik China seit 1949.
- PFEIFFER, I.: Ökobilanz eines Kläranlageneubaus und saprobielle sowie physikalisch-chemische Gewässeruntersuchungen als Grundlage für weitergehende Planungen am

Beispiel der Teichkläranlage Eichelhain unter Berücksichtigung des demographischen Wandels im ländlichen Raum.

- ZIEBOLZ, B.: Modifizierte Ökobilanz und saprobielle sowie physikalisch-chemische Gewässeruntersuchungen am Beispiel der Teichkläranlage Dirlammen (Gemeinde Lautertal) unter besonderer Berücksichtigung des demographischen Wandels im ländlichen Raum als Entscheidungsgrundlagen für weitergehende Planungen.

#### *Bachelor*

- DIETRICH, C.: Sedimentologische und pedologische Einflussfaktoren auf das Retentionsvermögen von Auenstandorten entlang der Lahn und der Ohm in Abhängigkeit vom Substrat sowie der Nutzung im Hinblick auf den vorbeugenden Hochwasserschutz.
- GANZENMÜLLER, R.: Hochauflösende Untersuchungen zum Schwermetallstatus von Sedimenten der Talsperre Klingenberg (Osterzgebirge).
- GLÜCKERT, F.: Untersuchung zum thermischen Verhalten des Permafrostbodens im Zusammenhang mit verändernden Lufttemperaturen im Adventdalen, Spitzbergen und zur historischen Entwicklung aktueller Forschungsaktivitäten.
- GRAUBNER, J.: Meteorologische Parameter und Staubtransport in Zentralasien – Analyse der Zusammenhänge mittels multivariater Statistik.
- HOLLINGSWORTH, P.: Schwermetalluntersuchungen im Gerinne- und Ufersediment am Nieverner Wehr an der unteren Lahn bei Bad Ems.
- MAHLBERG, F.: Vergleichende Untersuchungen von pH-Eigenschaften und den Gehalten organischer Substanzen an Standorten verschieden alter Baumbestände im jahreszeitlichen Verlauf.
- MAKOWSKI, V.: Phosphor als Nachweis für anthropogene Bodennutzung am Beispiel der Milseburg (Rhön).
- OPPELT, T.: Bibermanagement in Bayern anhand des Konflikts um das Biberhabitat „Beim oberen weißen Brunnen“ im Sinnatal.
- SCHUBERT, H.: Vergleichende Analyse der Klimawandeladaptionstrategien der Autonomen Gemeinschaften Extremadura und Valencia im Bereich Wasserressourcen.

## **2.5.8 Prof. Dr. Simone Strambach**

### **Extern finanzierte Forschungsprojekte**

- KLIN – Knowledge Dynamics, Innovation and Learning Networks (Prof. D. Guile (London, UK (Co-I and mentor to PI)), Dr. L. James (London, UK (PI)), Prof. H. Hal-kier (Aalborg, Dänemark (Co-I)), Prof. S. Strambach (Co-I), Dr. M. Nerland (Oslo, Norwegen (Co-I)), Prof. L. Unwin (London, UK), J. Manniche (Dänemark), Prof. B. Elkjaer (Aarhus, Dänemark), Prof. S. Gherardi (Trient, Italien), Prof. M. Sotarauta (Tampere, Finnland). Finanzierung: Economic and Social Research Council ESCR, UK (Ild.).

## Publikationen

- STRAMBACH, S. (2013): Micro-dynamics of knowledge: actors, processes and territorial organization. Working Papers on Innovation and Space 13/1. Marburg. 22 S.
- STRAMBACH, S. & H. HALKIER (2013): Editorial. Reconceptualizing change. Path dependency, path plasticity and knowledge combination. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie – The German Journal of Economic Geography. Special Issue Reconceptualizing change: Path dependency, Path plasticity and Knowledge combination 57/1-2: 1-14.
- STRAMBACH, S. & B. KLEMENT, (2013): Exploring plasticity in the development path of the automotive industry in Baden-Württemberg: the role of combinatorial knowledge dynamics. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie – The German Journal of Economic Geography. Special Issue Reconceptualizing change: Path dependency, Path plasticity and Knowledge combination 57/1-2: 67-82.
- STRAMBACH, S. & A. SURMEIER (2013): Knowledge dynamics in setting sustainable standards in tourism – the case of 'Fair Trade in Tourism South Africa'. In: Current Issues in Tourism 16/7-8: 736-752.

## Events und Sonstiges

- 17.-18.01.: Berlin: Internationale Konferenz „Constructing Resilience“ (IRS Berlin, HafenCity Universität Hamburg).
- 20.-21.01.: London, Vereinigtes Königreich: Workshop „KILN Knowledge Dynamics, Innovation and Learning Networks“.
- 27.02.-22.03.: Südafrika: Empirische Forschung in Verbindung mit Geländepraktikum (S. Strambach, A. Surmeier),
- 25.-27.04.: Ebsdorfergrund-Rauischolzhausen: 12. Symposium zur Wirtschaftsgeographie.
- 05.-08.05.: Tampere, Finnland: Regional Studies Association Conference 2013 „Shape and be Shaped: The future Dynamics of Regional Development“. Keynote Speaker: “Combining ‘knowledges’ in sustainable innovation processes – boundary crossing micro dynamics of knowledge“.
- 26.-28.06.: Kopenhagen, Dänemark: Workshop „KILN Knowledge Dynamics, Innovation and Learning Networks“. Vortrag: “Combining ‘knowledges’ – boundary crossing micro dynamics of knowledge“.
- 25.-26.09.: Lund, Schweden: National PhD Course: Economic Geography (Universitäten: Lund, Uppsala, Göteborg). Gastdozentin: “Cumulative and combinatorial micro-dynamics of knowledge – the role of space and place in knowledge integration“.

## Betreute Abschlussarbeiten

### *Dissertationen*

- BENIGHAUS, C.: Geothermie in Deutschland und der Schweiz: Räumliche Verteilung, Wahrnehmung, Risiken und Kommunikation. (Ifd.)

- BUTZIN, A.: Knowledge Dynamics in Innovation Biographies – A Methodological and Spatial Perspective. (Ifd.)
- KOHL, H.: Neue Mobilitätsdynamiken in urbanen Räumen – Der Wandel von Mobilitätsanforderungen in wissensintensiven Berufen. (Ifd.)
- MEKLER, A.: Symbiotische Wertschöpfung bei T-KIBS in horizontalen und vertikalen Wissensdomänen. (Ifd.)
- OSWALD, P.: Towards Open Innovation Systems? The Organisational Decomposition of Innovation Processes and the Change of Innovation Capabilities in the German Automotive and Software Industry. (Ifd.)
- SANDMÜLLER, M.: Die Bedeutung unterschiedlicher Formen der Nähe für die Wissensdynamik von Unternehmen am Beispiel wissensintensiver unternehmensorientierter Dienstleistungen. (Ifd.)
- SHEYZON, P.: Internalization Processes of Online-Service Firms in Germany and Russia. (Ifd.)
- SURMEIER, A.: Die Entwicklung und Durchsetzung internationaler Dienstleistungsstandards im Tourismus – Hindernde und fördernde Prozesse für die Initiierung sozialer Innovationen. (Ifd.)

#### *Diplom*

- AHLMEYER, F.: Mobilitätssicherung in vom demographischen Wandel betroffenen ländlichen Räumen – Eine Akzeptanzanalyse zum innovativen Projekt Mobilfalt in Osthessen.
- LIPPERT, P.: Untersuchung zur Implementierung eines Pedelec-Verleihsystems in den ÖPNV der Universitätsstadt Marburg für die Zielgruppe der Studierenden und Mitarbeiter der Philipps-Universität Marburg.
- PIENIAZEK, A.M.: Transnationale Migration im Pflege- und Betreuungssektor – Polnische ‚Care Workers‘ in deutschen Haushalten.
- SUDAU, M.: Analyse globaler Suchaktivitäten als Methode zur Identifizierung und Verifizierung von Einflussfaktoren für die Ausbreitung von nachhaltigen Standards – Am Beispiel Leadership in Energy and Environmental Design LEED.

#### *Bachelor*

- BLITZA, H.: Sozioökonomische Wirkungen des ‚Fair Trade Tourism‘-Standards in Tourismusunternehmen – Ein Instrument zur Förderung nachhaltiger Entwicklung?
- FEIST, J.: Der Beitrag intermediärer Organisationen in Innovationsprozessen mit dem Ziel der Nachhaltigkeit – Dargestellt am Bereich Elektromobilität in der Metropolregion Rhein-Main.
- GÖRGEN, T.: Wissensintensive Bau- und Planungsprojekte deutscher Dienstleister in China – Die Bedeutung chinesischer Fachkräfte für die Lokalisierung.
- GRAF, B.: Wissensdynamiken, Akteure und räumliche Perspektiven bei der Entstehung der DGNB-Zertifizierung für das Nutzungsprofil „Neubau Stadtquartiere“ – Eine Innovationsbiographie.

- HÖFNER, M.: Kultur- und Kreativwirtschaft abseits von Metropolregionen – Entwicklungspotenziale und Governance – Das Fallbeispiel Cottbus.
- KAHLKE, R.: Der Beitrag von wissensintensiven unternehmensorientierten Dienstleistern bei nachhaltigen Bauprojekten – untersucht am Beispiel zweier nachhaltiger Bauprojekte des Bundes (Neues Regionshaus Hannover & Umweltbundesamt Dessau).
- SCHARRER, M.: Der Beitrag deutscher KIBS für die Lokalisierung umwelttechnischen Wissens auf dem japanischen Markt.
- SCHNEIDER, M.: Nachhaltige Innovationen im deutschen Wandertourismus: Entwicklungspfade von zertifizierten Fernwanderungen.
- SIMKE, R.: Urban Gardening: eine nachhaltige Innovation in Städten? – Der Entstehungsprozess von Gemeinschaftsgärten am Beispiel zweier Projekte in Berlin und Leipzig.
- SROKA, L.: bike + buisness – Ein innovatives Projekt zur Förderung von nachhaltiger Mobilität im Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main.
- TA VAN, F.: Die Entstehung nachhaltiger Produktinnovationen durch die Zusammenarbeit zertifizierter Reiseveranstalter und Umweltschutzorganisationen – Das Beispiel ‚Reisen zu WWF-Projekten‘.

## 2.5.9 Weitere Mitarbeiter/innen

**Dr. Kerstin Bach** (Lehrkraft für besondere Aufgaben)

### Publikationen

- FLAKUS, A., SIPMAN, H. J. M., BACH, K., RODRIGUEZ FLAKUS, P., KNUDSEN, K., AHTI, T., SCHIEFELBEIN, U., PALICE, Z., JABŁOŃSKA, A., OSET, M., MENESES Q., R. I. & M. KUKWA (2013): Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia. 4. In: Polish Botanical Journal 58/2: 697-733.
- MIEHE, G., MIEHE, S., BACH, K., WESCHE, K., SEEBER, E., BEHRENDEN, L., KAISER, K., REUDENBACH, C., NÖLLING, J., HANSPACH, J., HERRMANN, M., MA, Y. M. & V. MOSBRUGGER (2013): Resilience or Vulnerability? Vegetation patterns of a central Tibetan pastoral ecotone. In: MORALES PRIETO, M. B. & J. TRABA DIAZ (eds.) *Steppe Ecosystems: Biological Diversity, Management and Restoration*. Environmental Research Advances: 111-152. New York.

### Events und Sonstiges

- 07.-21.03.: Exkursion Algarve
- 08.10.: Marburg: Vortrag am FB Geographie: „Einführung in die Biogeographie“.

## **Betreute Abschlussarbeiten**

### *Bachelor*

- HORNING, J: Der Einfluss der Beweidung auf die Salzgrasländer Südwest-Fehmarns – Eine vegetationskundliche Analyse.

## **Dr. Ansgar Dorenkamp** (Lehrkraft für besondere Aufgaben)

### **Publikationen**

- DORENKAMP, A. (2013): Studentische Lebensqualität in Marburg. In: MARBURGER GEOGRAPHISCHE GESELLSCHAFT (Hrsg.): Jahrbuch 2012: 80-119. Marburg.

### **Events und Sonstiges**

- 09.-10.09.: Marburg: 2<sup>nd</sup> TWECOM partner meeting.

## **Betreute Abschlussarbeiten**

### *Bachelor*

- KIESSLING, N.: Erfolg der Umsetzung des Bottom-Up-Ansatzes in der endogenen ländlichen Regionalentwicklung – Analyse am Beispiel der LEADER-Förderperiode 2007-2013 in der Region Hesselberg.

## **PD Dr. Stefan Harnischmacher** (Lehrkraft für besondere Aufgaben)

### **Publikationen**

- HARNISCHMACHER, S. (2013): Gravitative Massenbewegungen als Bodengefahren. In: Geographische Rundschau 65/4: 16-21.
- HARNISCHMACHER, S. (2013): Bergsenkungen im Ruhrgebiet – Ausmaß und Folgen. In: BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (Hrsg.): Geomorphologische Prozesse unserer Flussgebiete – 15. Gewässermorphologisches Kolloquium am 13./14. November 2012 in Koblenz. Veranstaltungen 3/2013: 22-29.
- HARNISCHMACHER, S. & H. ZEPP (2013): Mining and its impact on the earth surface in the Ruhr District (Germany). In: Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementary Issues (Fast Track Article, Online seit: 28. Februar 2013). doi: 10.1127/0372-8854/2013/S-00131

### **Events und Sonstiges**

- 06.03.: Bochum: Tagung „NACHBergbauzeit in NRW – Von der Zechenbrache zur Folgenutzung“ der TFH Georg Agricola zu Bochum. Vortrag: „Bergbaubedingte Höhenänderungen im Ruhrgebiet und mögliche Folgen“.
- 11.04.: Wien, Österreich: Tagung „EGU General Assembly 2013“. Posterpräsentation:

„Human-induced Geomorphic Changes caused by Coal Mining: The Example of Mining Subsidence in the Ruhr District (Germany)“.

- 12.08.: Düren: Lions Club Düren. Vortrag: „Schäden für die Ewigkeit – Bergsenkungen im Ruhrgebiet und ihre Folgen“.
- 10.12.: Wien, Österreich: Ringvorlesung „Anthropogeomorphologie“ im Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien. Vortrag: „Schäden für die Ewigkeit – Bergbaubedingte Reliefveränderungen und ihre Folgen am Beispiel des Ruhrgebiets (Deutschland)“.

### **Betreute Abschlussarbeiten**

#### *Staatsexamen*

- STAUDE, A.-K.: Empirische Untersuchungen zum Besucherverhalten im Vulkanpark Eifel.

#### *Diplom*

- AHRENS, C.: Nitratgehalte in Böden und Grundwasser in Abhängigkeit von der Flächennutzung im Einzugsgebiet eines Brunnens im Raum Emsdetten bei Münster.

#### *Bachelor*

- PÄBST, Y.: Untersuchungen zur Petrographie und Herkunft des Sandsteines der Elisabethkirche in Marburg.
- SEMELLA, S.: Schätzung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt im Einzugsgebiet der Wohra (Hessen) unter Verwendung eines Bodenwasserhaushaltsmodells und der WettReg-Klimaprojektion 2006.
- SCHNEIDER, M.: Quantifizierung anthropogener Reliefveränderungen als Folge des Steinkohlenabbaus im Aachener Steinkohlerevier.

### **Dipl.-Geogr. Benjamin Klement (Lehrkraft für besondere Aufgaben)**

#### **Publikationen**

- STRAMBACH, S. & B. KLEMENT (2013): Exploring plasticity in the development path of the automotive industry in Baden-Württemberg: The role of combinatorial knowledge dynamics. In: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie – The German Journal of Economic Geography. Special Issue Reconceptualizing change: Path dependency, Path plasticity and Knowledge combination 57/1-2: 67-82.

#### **Events und Sonstiges**

- 16.-18.01.: Aalborg, Dänemark: DRUID Academy Conference. Vortrag: “Singh is King? The changing roles of foreign-owned subsidiaries in India”.

## **Dr. Jürgen Kluge** (Lehrkraft für besondere Aufgaben)

### **Extern finanzierte Forschungsprojekte**

- Area-Effect on fern richness in the Phillipines and the Indonesian Archipelago (PD Dr. M. Kessler (Zürich, Schweiz)). Mitarbeiter: Dr. J. Kluge, Dipl.-Biol. D. Karger (Zürich, Schweiz). Finanzierung: Schweizerischer Nationalfonds SNF (abgeschlossen).
- Mountain Biodiversity Transect Studies of Mt. Victoria (Natma Taung National Park, Chin State, Myanmar) – a stepping stone towards the “Island Biogeography of Alpine Biota in the Southeast Himalayan Biodiversity Hotspot” (Dr. J. Kluge, Prof. Dr. G. Miehe, Prof Dr. T. Nauß). Mitarbeiterin: M.Sc. Phyto Kay Kine. Finanzierung: DFG (lfd.).
- Mountain Biodiversity Transect Studies in Myanmar – a stepping stone towards the “Island Biogeography of Alpine Biota in the Southeast Himalayan Biodiversity Hotspot” (Dr. J. Kluge, Prof. Dr. G. Miehe, Prof Dr. T. Nauß, Dr. L. Opgenoorth). Mitarbeiterin: M.Sc. Phyto Kay Kine. Finanzierung: DFG (lfd.).
- MOVECLIM – Montane vegetation as listening posts for climate change (Dr. C. Ah-Peng, Dr. O. Flores, Prof. D. Strasberg (Réunion)). Mitarbeiter: Dr. J. Kluge, E. Lavocat Bernard (Guadeloupe), Dr. A. Rousteau (Université des Antilles et de la Guyane), Dr. J.-Y. Meyer (French Polynesia), Prof. R.M. de Almeida Gabriel (Azores, Portugal), Prof. M. Sequeira (Madeira, Portugal), Dr. J. Bardat (Paris, France), Prof. T. Hedderson (Cape Town, South Africa), PD Dr. M. Kessler (Zürich, Switzerland), Dr. M. Chuah-Petiot (Malaysia), Dr. S. Goodman (Vahatra, Madagascar). Finanzierung: NetBiome (lfd.).
- Geographical patterns of ferns species diversity: comparing the latitudinal and elevational gradients to disentangle climatic drivers of species diversity (Dr. J. Kluge). Mitarbeiter: Dr. D. Karger (Zürich, Schweiz). Finanzierung: DFG (lfd.).

### **Publikationen**

- KRÖMER, T., ACEBEY, A., KLUGE, J. & M. KESSLER (2013): Effects of altitude and climate in determining elevational plant species richness patterns: A case study from Los Tuxtlas, Mexico. In: *Flora* 208/3: 197-210.
- SALAZAR, L., HOMEIER, J., KESSLER, M., ABRAHAMCZYK, S., LEHNERT, M., KRÖMER, T. & J. KLUGE (2013): Diversity patterns of ferns along elevational gradients in Andean tropical forests. In: *Plant Ecology and Diversity*. doi: 10.1080/17550874.2013.843036

### **Events und Sonstiges**

- 24.04.-01.05.: La Palma, Kanarische Inseln, Spanien: Feldarbeit im Rahmen des NetBiome-Projektes ‘MOVECLIM’ (J. Kluge, J. Gonzales Mancebo (Univ. La Laguna, Teneriffa, Spanien)).
- 29.07.-05.08.: Pico, Azoren, Portugal: Feldarbeit im Rahmen des NetBiome-Projektes ‘MOVECLIM’ (J. Kluge, R. M. de Almeida Gabriel (Univ. de Açores, Portugal)).

## Betreute Abschlussarbeiten

### Bachelor

- FANCK, M.: Sukzessionsmonitoring auf Fichtenkahlschlägen: Erfolgskontrolle zweier Naturschutzmaßnahmen im Raum Marburg.
- HÖFS, C.: Long term recruitment patterns of three epibenthic bivalves (*Cerastoderma edule*, *Macoma baltica* and *Mya arenaria*) in the Northern Wadden Sea.
- KOCH, G.: Effects of an *Epirrita autumnata* outbreak on the understory vegetation in subarctic birch forests – with a special focus on *Empetrum hermaphroditum*.

## Prof. (i.R.) Dr. Günter Mertins

### Extern finanzierte Forschungsprojekte

- Nordkolumbiens regionale Dienstleistungsmetropole? Entwicklung und Bedeutung hochrangiger privater Dienstleistungen in Barranquilla (Prof. Dr. G. Mertins, Prof. Dr. M. Paal). Finanzierung: DAAD (in der Umstrukturierung).

### Publikationen

- KRAAS, F., AGGARWAL, S., COY, M. & G. MERTINS (Hrsg.) (2013): Megacities – Our Global Urban Future. Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
- KRAAS, F. & G. MERTINS (2013): Megacities and Global Change. In: KRAAS, F., AGGARWAL, S., COY, M. & G. MERTINS (Hrsg.): Megacities – Our Global Urban Future: 1-8. Dordrecht, Heidelberg, New York, London.

### Events und Sonstiges

- 05.02.: Frankfurt/M.: Nationale UNESCO Welterbestätten/Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Symposium „Integrierte Stadtentwicklungsstrategien für das Welterbe“.
- 11.03.: Hannover: Geographische Gesellschaft: Vortrag: „Die Metropolen Lateinamerikas zwischen Globalisierung und Fragmentierung“.
- 18.-22.03.: Barranquilla, Kolumbien: Cátedra Europa-Symposium der Universidad del Norte „Como crear una ciudad competitiva?“ Vortrag: „Frankfurt/Main: estrategias competitivas en el contexto regional e interregional/-nacional“.
- 28.08.: Barranquilla, Kolumbien: Universidad del Norte: Vortrag: „El crecimiento y la importancia de las ciudades intermedias en el Norte de Colombia“.
- 03.09.: Bogotá, Kolumbien: Instituto Geográfico Agustín Codazzi: Vortrag: „Las metrópolis colombianas – sostenibles?“
- 27.11.: Bogotá, Kolumbien: Universidad Externado de Colombia/Alcaldía Mayor de Bogotá. Symposium „La centralidad tradicional en metrópolis latinoamericanas“.

## **Betreute Abschlussarbeiten**

### *Master*

- OMAR H., A. A.: Patrones de las ecoaldeas en Colombia. Hacia una guía para la creación de ecoaldeas en Colombia (Universidad del Norte, Barranquilla, Kolumbien).
- POLO M., I. M.: Proyección del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Barranquilla hasta 2032 y sus consecuencias territorial (Universidad del Norte, Barranquilla, Kolumbien).

### *Diplom*

- GÄRTNER, S.: Die Revitalisierung von Shopping-Centern in Deutschland: Konzepte – Umsetzung – Neue Strukturen? – Eine Untersuchung am Beispiel der ECE-Center in Saarbrücken und Hamburg-Barmbek-Süd.
- HAMILTON, D.: Potentiale und Risiken traditionell andiner Ressourcennutzungssysteme für Naturschutz und sozioökologische Entwicklung – Das Beispiel des Parque de la Papa, Cusco/Peru.
- LÖSER, T.: Waldnutzungskonflikte durch Outdooraktivitäten – Eine Analyse am Beispiel der touristischen Destination Sauerland.

## **Prof. (i.R.) Dr. Helmut Nuhn**

### **Events und Sonstiges**

- 01.-03.10.: San José, Costa Rica: Internationale Tagung von Universidad de Costa Rica, MIDEPLAN und EUROsocial “Regionalización en Costa Rica. Un proceso para el desarrollo con equidad territorial”. Vortrag: “Aportes al proceso de regionalización en Costa Rica. Reflexiones 40 años después”.

## **Dr. Christoph Reudenbach**

### **Betreute Abschlussarbeiten**

#### *Diplom*

- SCHMID, N.: Wechselwirkungen von Niederschlagsvariabilität und Konflikten am Beispiel Nigerias.

#### *Bachelor*

- ORTH, J.: Einsatzmöglichkeiten von Geoinformationssystemen im nicht-polizeilichen Zivilschutz am Beispiel der Freiwilligen Feuerwehren.
- RINN, J. E.: Von einem Netzwerkgraphen zu einem geographischen Netzwerk – Systematische Konfliktlösung zur Integration realitätsnaher Kantenattribute.

## **Dipl.-Geogr. Annika Surmeier** (Lehrkraft für besondere Aufgaben)

### **Publikationen**

- STRAMBACH, S. & A. SURMEIER (2013): Knowledge dynamics in setting sustainable standards in tourism – the case of ‘Fair Trade in Tourism South Africa’. In: Current Issues in Tourism 16/7-8: 736-752.

### **Events und Sonstiges**

- 27.02.-27.03.: Südafrika: Exkursion mit Studierenden und empirische Erhebungen.
- 25.-27.04.: Ebsdorfergrund-Rauischholzhausen: 12. Symposium für Wirtschaftsgeographie.
- 07.-08.06.: Bayreuth: Jahrestagung des AK Subsahara-Afrika.
- 02.-06.10.: Passau: Deutscher Geographentag. Vortrag: „Fair Trade in Tourism South Africa – Die Entwicklung und Wirkung eines innovativen Dienstleistungsstandards aus transnationaler Perspektive“.

## 2.6 Marburger Geographische Schriften – Titelübersicht aller lieferbaren Hefte

Heft-Nr.

- 9 J. HAGEL: Auswirkungen der Teilung Deutschlands auf die deutschen Seehäfen. 1957. 92 S.
- 10 G. SANDNER: Wabern. Die Entwicklung eines nordhessischen Dorfes unter dem Einfluß der Verkehrszentralität. 1958. 108 S.
- 15 G. SAUER: Die Milchwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. 1961. 154 S.
- 18 I. LEISTER: Das Werden der Agrarlandschaft in Tipperary (Irland). 1963. 430 S.
- 20 E. OHRTMANN: Die englischen und walisischen Kohlenreviere. Ein geographischer Vergleich. 1965. 147 S.
- 21 K. LENZ: Die Prärieprovinzen Kanadas. Der Wandel der Kulturlandschaft von der Kolonisation bis zur Gegenwart. 1965. 256 S.
- 25 M. BORN: Zentralkordofan. Bauern und Nomaden in Savannengebieten des Sudans. 1965. 252 S.
- 35 P. JÜNGST: Die Grundfischversorgung Großbritanniens. Häfen, Verarbeitung und Vermarktung. 1968. 299 S.
- 39 H. HOTTENROTH: The Great Clay Belt in Ontario und Québec. 1968. 167 S.
- 41 R. LASPEYRES: Rotterdam und das Ruhrgebiet. 1969. 220 S.
- 45 H.P. v. SOOSTEN: Finnlands Agrarkolonisation in Lappland nach dem Zweiten Weltkrieg. 1970. 172 S.
- 47 U. MAI: Der Fremdenverkehr am Südrand des Kanadischen Schildes. 1971. 220 S.
- 48 P. WEBER: Die agrargeographische Struktur von Mittel-Mocambique. 1971. 179 S.
- 49 H. SCHNEIDER: Das Baugesicht in sechs Dörfern der Pfalz. 1971. 167 S.
- 50 C. SCHOTT (Hg.): Beiträge zur Kulturgeographie von Kanada. 1971. 188 S.
- 51 U. SPRENGEL: Die Wanderherdenwirtschaft im mittel- und südostitalienischen Raum. 1971. 265 S.
- 52 E. SCHULZE-GÖBEL: Fremdenverkehr in ländlichen Gebieten Nordhessens. 1972. 261 S.
- 53 E. THOMALE: Sozialgeographie. 1972. 264 S. + 95 S. Bibliographie.
- 54 P. SCHULZE v. HANXLEDEN: Extensivierungserscheinungen in der Agrarlandschaft des Dillgebietes. 1972. 326 S.
- 55 L. MENK: Landwirtschaftliche Sonderkulturen im unteren Werratal. 1972. 253 S.
- 57 P. JÜNGST: Erzbergbau in den Kanadischen Kordillern. 1972. 122 S.
- 61 H. DICKEL u.a.: Studenten in Marburg. 1974. 204 S.
- 62 E. EHLERS (Hg.): Beiträge zur Physischen Geographie Irans. 1974. 116 S.
- 63 V. JÜLICH: Die Agrarkolonisation im Regenwald des mittleren Rio Huallaga (Peru). 1975. 236 S.
- 66 C. SCHOTT (Hg.): Beiträge zur Geographie Nordamerikas. 1976. 200 S.
- 67 S. BIRLE: Irrigation Agriculture in the Southwest United States. 1976. 217 S.
- 68 M. MOMENI: Malayer und sein Umland. Entwicklung, Struktur und Funktion einer Kleinstadt in Iran. 1976. 211 S.
- 69 I. LEISTER: Peasant openfield farming and its territorial organization in County Tipperary. 1976. 100 S.
- 70 A. PLETSCHE: Moderne Wandlungen der Landwirtschaft im Languedoc. 1976. 235 S.
- 71 M. BORN u.a.: 100 Jahre Geographie in Marburg. Festschrift. 1977. 240 S.
- 73 C. SCHOTT (Hg.): Beiträge zur Kulturgeographie der Mittelmeerländer III. 1977. 284 S.
- 74 W. DÖPP: Das Hotelgewerbe in Italien. Räumliche Differenzierung, Typen und Rangstufen der Betriebe. 1978. 331 S.
- 75 E. BUCHHOFER: Axialraum und Interaxialraum als raumordnungspolitische Strukturkategorien. (Beispielräume Nord-Hessen und Hamburg-Umland). 1977. 106 S.

- 76 G. STÖBER: Die Afshar. Nomadismus im Raum Kerman (Zentraliran). 1978. 322 S.
- 77 G. MERTINS (Hg.): Zum Verstärkerprozess im nördlichen Südamerika. 1978. 202 S.
- 78 E. EHLERS (Hg.): Beiträge zur Kulturgeographie des islamischen Orients. 1979. 140 S.
- 79 A. PLETSCHE u. C. SCHOTT (Hg.): Kanada. Naturraum und Entwicklungspotential. 1979. 268 S.
- 80 O.G. MEDER: Klimaökologie und Siedlungsgang auf dem Hochland von Iran in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. 1979. 221 S.
- 82 R. VOGELANG: Nichtagrarische Pioniersiedlungen in Kanada. Untersuchungen zu einem Siedlungstyp an Beispielen aus Mittel- und Nordsaskatchewan. 1980. 294 S.
- 83 M.E. BONINE: Yazd and its hinterland. A central place system of dominance in the Central Iranian Plateau. 1980. 232 S.
- 84 A. PLETSCHE u. W. DÖPP (Hg.): Beiträge zur Kulturgeographie der Mittelmeerländer IV. 1981. 344 S.
- 85 G. STÖBER: Die Sayad. Fischer in Sistan. (Sistan-Projekt III). 1981. 132 S.
- 86 B. RIST: Die Stadt Zabol. Zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung einer Kleinstadt in Ost-Iran. (Sistan-Projekt I). 1981. 245 S.
- 87 M.A. SOLTANI-TIRANI: Handwerker und Handwerk in Esfahan. Räumliche, wirtschaftliche und soziale Organisationsformen. Eine Dokumentation. 1982. 150 S.
- 88 E. BUCHHOFER (Hg.): Flächennutzungsveränderungen in Mitteleuropa. 1982. 180 S.
- 90 R. BUCHENAUER: Dorferneuerung in Hessen. Methoden, Auswirkungen und Konsequenzen eines konjunkturpolitischen Programms. 1983. 232 S.
- 91 M.H. ZIA TAVANA: Die Agrarlandschaft Iranisch-Sistans. Aspekte des Strukturwandels im 20. Jahrhundert. (Sistan-Projekt II). 1983. 212 S.
- 92 A. HECHT, R.G. SHARPE, A.C.Y. WONG: Ethnicity and Well-Being in Central Canada. The Case of Ontario and Toronto. 1983. 192 S.
- 93 J. PREUSS: Pleistozäne und postpleistozäne Geomorphodynamik an der nordwestlichen Randstufe des Rheinhesischen Tafellandes. 1983. 176 S.
- 94 L. GÖRG: Das System pleistozäner Terrassen im Unteren Nahetal zwischen Bingen und Bad Kreuznach. 1984. 194 S.
- 95 G. MERTINS (Hg.): Untersuchungen zur spanischen Arbeitsmigration. 1984. 224 S.
- 96 A. PLETSCHE (Hg.): Ethnicity in Canada. International Examples and Perspectives. 1985. 301 S.
- 97 C. NOTZKE: Indian Reserves in Canada. Development Problems of the Stoney and Peigan Reserves in Alberta. 1985. 120 S.
- 98 S. LIPPS: Relief- und Sedimententwicklung an der Mittellahn. 1985. 100 S.
- 99 R.F. KRAUSE: Untersuchungen zur Bazarstruktur von Kairo. 1985. 140 S.
- 100 W. ANDRES, E. BUCHHOFER, G. MERTINS (Hg.): Geographische Forschung in Marburg. Eine Dokumentation aktueller Arbeitsrichtungen. 1986. 272 S.
- 101 W. DÖPP: Porto Marghera/Venedig. Ein Beitrag zur Entwicklung seiner Großindustrie. 1986. 352 S.
- 102 R. ENDER: Schwermetallbilanzen von Lysimeterböden. Am Beispiel der Elemente Vanadin, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Cadmium und Blei. 1986. 112 S.
- 103 F.J. SCHULER: Struktur und Dynamik der Großhandelsbetriebe im Ballungsraum Stuttgart. 1986. 170 S.
- 104 G. STÖBER: „Habous Public“ in Marokko. Zur wirtschaftlichen Bedeutung religiöser Stiftungen im 20. Jahrhundert. 1986. 176 S.
- 105 Ch. LANGEFELD: Bad Nauheim. Struktur- und Funktionswandel einer traditionellen Kurstadt seit dem 19. Jahrhundert. 1986. 204 S.
- 106 D. MISTEREK: Innerstädtische Klimadifferenzierung von Marburg/Lahn. Ein Beitrag zur umweltorientierten Stadtplanung. 1987. 154 S.
- 107 H. KLÜVER: Bundeswehrstandorte im ländlichen Raum. Wirtschaftsgeographische Auswirkungen der Garnisonen Diepholz und Stadtallendorf. 1987. 208 S.

- 108 G. MERTINS (Hg.): Beiträge zur Stadtgeographie von Montevideo. 1987. 208 S.
- 109 R. ELSPASS: Mobile und mobilisierbare Schwermetallfraktionen in Böden und im Bodenwasser. Dargestellt für die Elemente Blei, Cadmium, Eisen, Mangan, Nickel und Zink unter landwirtschaftlichen Nutzflächen. 1988. 176 S.
- 110 M. SCHULTE: Ethnospezifische Sozialräume in Québec/Kanada. Eine vergleichende Untersuchung ländlicher Gemeinden in den Cantons de l'Est (Prov. Québec). 1988. 220 S.
- 111 P. GREULICH: Schwermetalle in Fichten und Böden im Burgwald (Hessen). Untersuchungen zur räumlichen Variabilität der Elemente Blei, Cadmium, Nickel, Zink, Calcium und Magnesium unter besonderer Berücksichtigung des Reliefeinflusses. 1988. 172 S.
- 112 L. MÜNZER: Agrarpolitik und Agrarstruktur in Norwegen nach 1945. Das Beisp. Hedmark. 1989. 317 S.
- 113 B. KNUTH: Agrarstruktur und agrarregionale Differenzierung der Extremadura/Spanien. 1989. 200 S.
- 114 J. WUNDERLICH: Untersuchungen zur Entwicklung des westlichen Nildeltas im Holozän. 1989. 164 S.
- 115 A. PLETSCHE (Hg.): Marburg. Entwicklungen – Strukturen – Funktionen – Vergleiche. 1990. 324 S.
- 116 A. DITTMANN: Zur Paläogeographie der ägyptischen Eastern Desert. Der Aussagewert prähistorischer Besiedlungsspuren für die Rekonstruktion von Paläoklima und Reliefentwicklung. 1990. 174 S.
- 117 H.W. BUCHENAUER: Gletscher- und Blockgletschergeschichte der westlichen Schobergruppe (Osttirol). 1990, 292 S.
- 118 D. MEINKE (Hg.): Das soziale Bild der Studentenschaft in Marburg. 1990. 208 S.
- 119 M. STROHMANN: Regionale Berichterstattung von Zeitungen in Peripheriegebieten. Dargestellt am Beispiel Ostfrieslands. 1991. 212 S.
- 120 G. WENGLER-REEH: Paratransit im öffentlichen Personennahverkehr des ländlichen Raumes. Analysen, Überlegungen und Fallstudien zu einem dezentralen ÖPNV-Konzept. 1991. 320 S.
- 121 A. NICKEL-GEMMEKE: Staatlicher Wohnbau in Santiago de Chile nach 1973. Bedeutung, Formen und Umfang von Wohnbau-Projekten für untere Sozialschichten. 1991. 221 S.
- 122 N. RASCHKE: Die Auswertung von Bodenkarten mit Hilfe Geographischer Informationssysteme sowie digitaler Fernerkundungsdaten. 1992. 146 S.
- 123 B. VITS: Die Wirtschafts- und Sozialstruktur ländlicher Siedlungen in Nordhessen vom 16. bis zum 19. Jahrhundert. 1993. 264 S.
- 124 E. BUCHHOFER u. J. LEYKAUF: Einzelhandel im thüringischen Mittelzentrum Ilmenau. Bestand und Perspektiven. 1993. 156 S.
- 125 G. MERTINS (Hg.): Vorstellungen der Bundesrepublik Deutschland zu einem europäischen Raumordnungskonzept. Referate eines Workshops am 26./27.4.1993 in Marburg. 1993. 159 S.
- 126 J. LEIB u. M. PAK (Hg.): Marburg – Maribor. Geographische Beiträge über die Partnerstädte in Deutschland und Slowenien. 1994. 282 S.
- 127 U. MÜLLER: Stadtentwicklung und Stadtstruktur von Groß-San Miguel de Tucumán. Argentinien. 1994. 266 S.
- 128 W. ENDLICHER u. E. WÜRSCHMIDT (Hg.): Stadtklimatologische und lufthygienische Untersuchungen in San Miguel de Tucumán, Nordwestargentinien. 1995. 250 S.
- 129 G. MERTINS u. W. ENDLICHER (Hg): Umwelt und Gesellschaft in Lateinamerika. Wissenschaftliche Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Deutsche Lateinamerikaforschung (ADLAF) 1994. 1995. 283 S.
- 130 H. RIEDEL: Die holozäne Entwicklung des Dalyan-Deltas (Südwest-Türkei) unter besonderer Berücksichtigung der historischen Zeit. 1996. 230 S.
- 131 M. NAUMANN: Das nordpatagonische Seengebiet Nahuel-Huapi (Argentinien). Biogeographische Struktur, Landnutzung seit dem 17. Jahrhundert und aktuelle Degradationsprozesse. 1997. 285 S.
- 132 R. HOPPE: Räumliche Wirkungen und Diffusion der Mobilkommunikation in Deutschland. Dargestellt am Beispiel des Bündelfunkes. 1997. 139 S.
- 133 U. GERHARD: Erlebnis-Shopping oder Versorgungseinkauf. Eine Untersuchung über den Zusammenhang von Freizeit und Einzelhandel am Beispiel der Stadt Edmonton, Kanada. 1998. 263 S.

- 134 H. BRÜCKNER (Hg.): Dynamik, Datierung, Ökologie und Management von Küsten. Beiträge der 16. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographie der Meere und Küsten“. 21.-23. Mai 1998 in Marburg. 1999. 215 S.
- 135 G. MIEHE u. Y. ZHANG (ed.): Environmental Changes in High Asia. Proceedings of an International Symposium at the University of Marburg, Faculty of Geography. 2000. 411 S.
- 136 A. VÖTT: Ökosystemveränderungen im Unterspreewald durch Bergbau und Meliorationsmaßnahmen. Ergebnisse einer angewandten ökosystemaren Umweltbeobachtung. 2000. 306 S., 1 CD-ROM.
- 137 J. M. MÜLLER: Struktur und Probleme des Verkehrssystems in Kolumbien. Ein integriertes Verkehrskonzept als Voraussetzung für eine dezentralisierte Regionalentwicklung. 2001. 280 S.
- 138 G. MERTINS u. H. NUHN (Hg.): Kubas Weg aus der Krise. Neuorganisation der Produktion von Gütern und Dienstleistungen für den Export. 2001. 296 S.
- 139 C. MAYER: Umweltsiegel im Welthandel. Eine institutionenökonomische Analyse am Beispiel der globalen Warenkette von Kaffee. 2003. 282 S.
- 140 Ch. OPP (Hg.): Wasserressourcen – Nutzung und Schutz. Beiträge zum Internationalen Jahr des Süßwassers 2003. 2004. 320 S.
- 141 M. MÜLLENHOFF: Geoarchäologische, sedimentologische und morphodynamische Untersuchungen im Mündungsgebiet des Büyük Menderes (Mäander), Westtürkei. 2005. 298 S., 1 CD-ROM.
- 142 M. HUHMANN: Landschaftsentwicklung und gegenwärtige Bodendegradation ausgewählter Gebiete am oberen Dnister (Westukraine). 2005. 327 S., 1 CD-ROM.
- 143 T. NAUSS: Das Rain Area Delineation Scheme RADS. Ein neues Verfahren zur satellitengestützten Erfassung der Niederschlagsfläche über Mitteleuropa. 2006. 180 S., mit Farbabbildungen.
- 144 J. CERMAK: SOFOS – A new Satellite-based Operational Fog Observation Scheme. 2007. 151 S., mit Farbabbildungen.
- 145 A. VÖTT u. H. BRÜCKNER (Hg.): Ergebnisse aktueller Küstenforschung. Beiträge der 26. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographie der Meere und Küsten“. 25.-27. April 2008 in Marburg. 2009. 203 S.
- 146 L. UNCU: Holocene landscape changes of the Lezha region. A contribution to the palaeogeographies of coastal Albania and the geoarchaeology of ancient Lissos. 2012. 248 S., mit Farbabbildungen, 1 CD-ROM.