University of Zurich | METEODAT | Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Swiss Confederation Meteo Swiss | WSL | Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Swiss Confederation Agroscope ART | UNIVERSITÉ DE GENÈVE | Swiss Scientific Consortium (ECS)

Knappe Datenlage: Herausforderungen und Lösungsansätze

4. OCCC-Symposium: Anpassung an den Klimawandel: Extreme und Variabilität

Entwicklungszusammenarbeit – Wissenschaft und lokales Wissen

21. September 2012

Mario Rohrer

Meteodat, Zurich, Switzerland

Wieso brauchen wir quantitative Information für die Anpassung?

Máximo Crispín Mandura

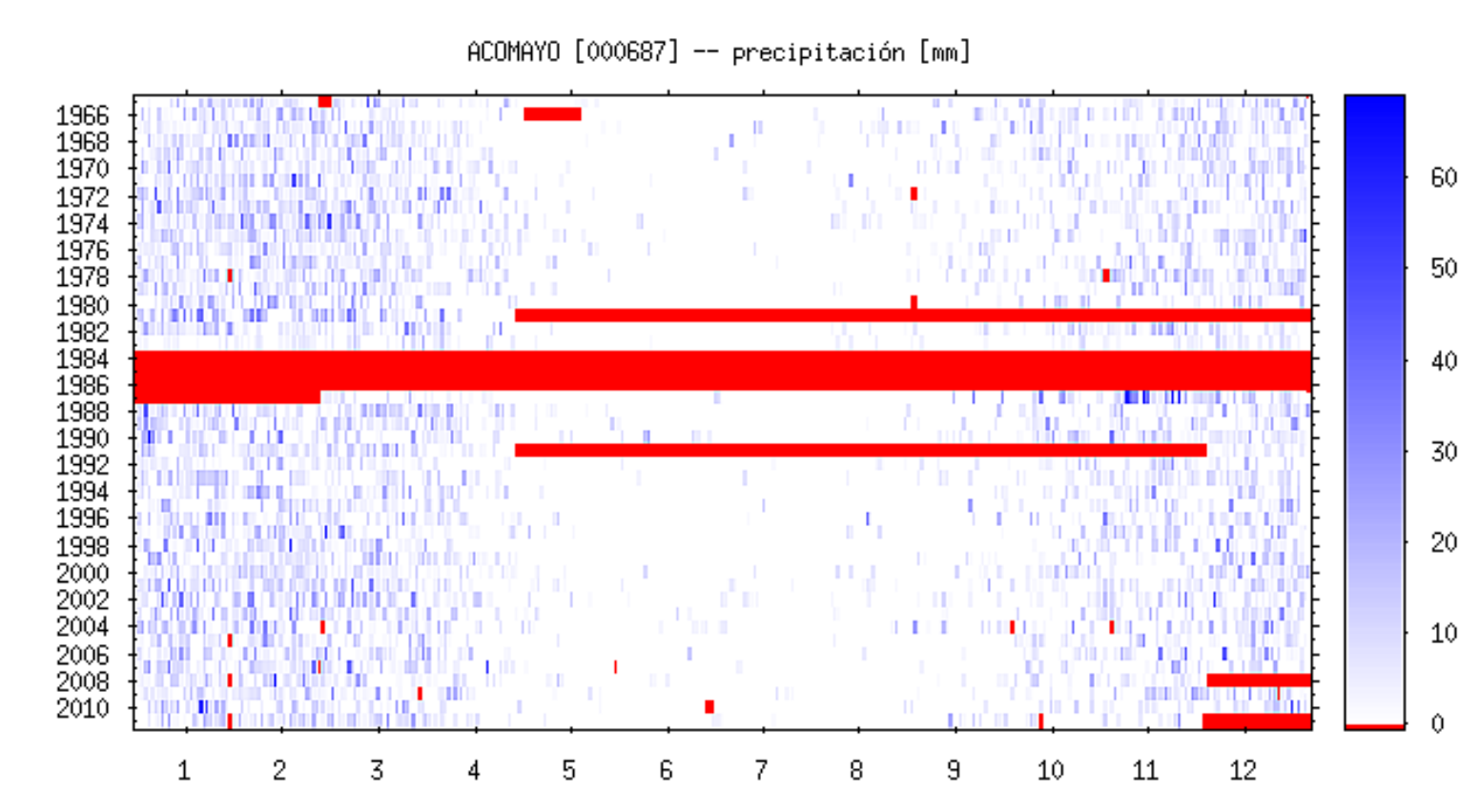
Mitglied der Bauerngemeinde Ausangate

„Wenn der Gipfel des Berges *Ausangate* von Wolken verhüllt ist, sind wir glücklich und opfern Kokablätter. Wir danken dem Berg, dass er sich abermals mit Schnee bedeckt hat, denn der *Ausangate* sammelt das Wasser, das von uns während der Aussaat und Wachstumszeit von Juni bis November dringend benötigt wird. Früher begann es gewöhnlich im Oktober zu regnen, nun fängt es erst im Dezember an.

- Die **Aussage** von **Máximo** Mandura aus dem **Hochland von Perú** widerspiegelt sicher die **Probleme** der **Bauern** in diesem **Dorf**.
- **Nur** aufgrund solcher **Aussagen** eine **Anpassungs-Massnahme** zu realisieren, kann aber **kritisch** sein, da sie **zeitlich** und **örtlich schwierig** einzuordnen sind.
- Eine **Anpassungs-Massnahme** ermöglicht meist **neue Chancen**, birgt aber - oft - auch **zusätzliche Risiken.**
- Um diese **Chancen und Risiken realistisch einschätzen** zu können, brauchen wir - auch - **quantitative** Daten.

Foto: Müller, GIZ

Knappe Datenlage in vielen Gebirgsgebieten der Welt



Daten: SENAMHI Perú

- **Aber**: In vielen **Gebirgsgegenden** der Welt sind die **Datenreihen** oft nur **schwer greifbar**.
- ...häufig mit **kurzen lückenhaften Zeitreihen** und **magerer geographischer Abdeckung**
- ...manche Zeitreihen weisen **Inhomogenitäten** auf, wegen **Stationsverschiebungen** etc.

Datenportal als Grundlage für plausible und homogene Reihen

Adv. Sci. Res., 6, 219–226, 2011
www.adv-sci-res.net/6/219/2011/
doi:10.5194/asr-6-219-2011
© Author(s) 2011. CC Attribution 3.0 License.

Advances in Science & Research
Open Access Proceedings

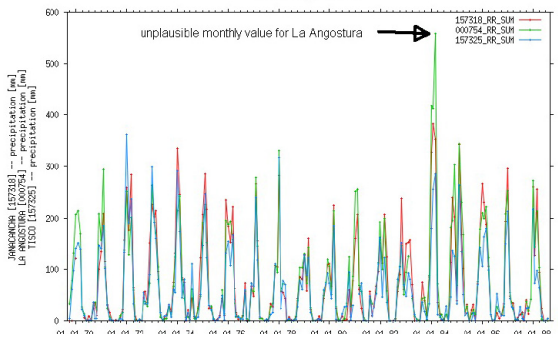
A data portal for regional climatic trend analysis in a Peruvian High Andes region

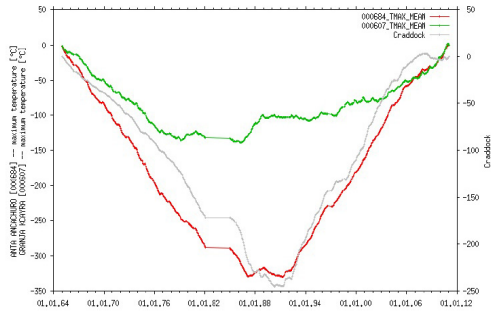
M. Schwarb[1], D. Acuña[2], Th. Konzelmann[3], M. Rohrer[1], N. Salzmann[4], B. Serpa Lopez[2], and E. Silvestre[2]

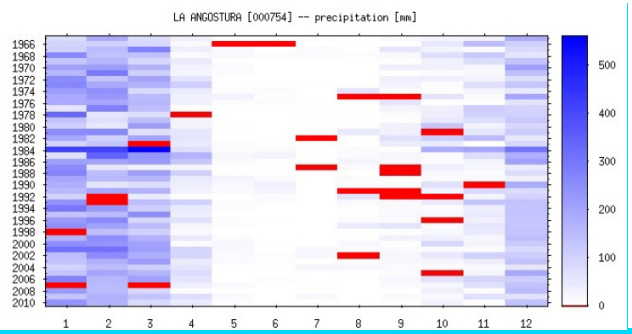
[1]Meteodat GmbH, Zurich, Switzerland
[2]SENAMHI, Lima, Peru
[3]Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Zurich, Switzerland
[4]Department of Geography, University of Zurich, Switzerland

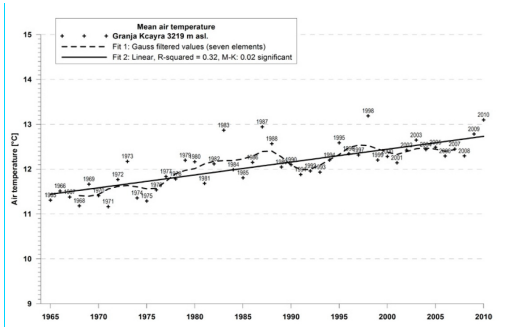
Received: 31 December 2010 – Revised: 17 July 2011 – Accepted: 25 July 2011 – Published: 16 August 2011

Abstract. In the frame of a Swiss-Peruvian climate change adaptation initiative (PACC), operational and historical data series of more than 100 stations of the Peruvian Meteorological and Hydrological Service (SENAMHI) are now accessible in a dedicated data portal. The data portal allows for example the comparison of data series or the interpolation of spatial fields as well as download of data in various data formats. It is thus a valuable tool supporting the process of data homogenisation and generation of a regional baseline climatology for a sound development of adequate climate change adaptation measures. The procedure to homogenize air-temperature and precipitation data series near Cusco city is outlined and followed by an exemplary trend analysis. Local air temperature trends are found to be in line with global mean trends.









- **Empfehlung**: Die wesentlichen **Datenreihen** - und **Karten** sollten **allen** Projekt-Partnern **überall** auf der Welt **zugänglich** sein und einen **einfachen Download** ermöglichen.
- Dies realisiert man am besten über ein **Internet-basiertes Portal.**
- Das Portal sollte - neben anderen statistischen Auswertemöglichkeiten - auch **Funktionalitäten** zur **Plausibilitäts-** und **Homogenitätsprüfung** der Daten enthalten.
- Darauf aufbauend kann man möglichst **plausible** und **homogene** Reihen erstellen.

Satelliteninformation als Hilfe zur geographischen Abdeckung

Hydrol. Earth Syst. Sci., 15, 2649–2663, 2011
www.hydrol-earth-syst-sci.net/15/2649/2011/
doi:10.5194/hess-15-2649-2011
© Author(s) 2011. CC Attribution 3.0 License.

Hydrology and Earth System Sciences

Evaluation of TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA) performance in the Central Andes region and its dependency on spatial and temporal resolution

M. L. M. Scheel[1,2,3], M. Rohrer[2], Ch. Huggel[1], D. Santos Villar[4], E. Silvestre[5], and G. J. Huffman[6]

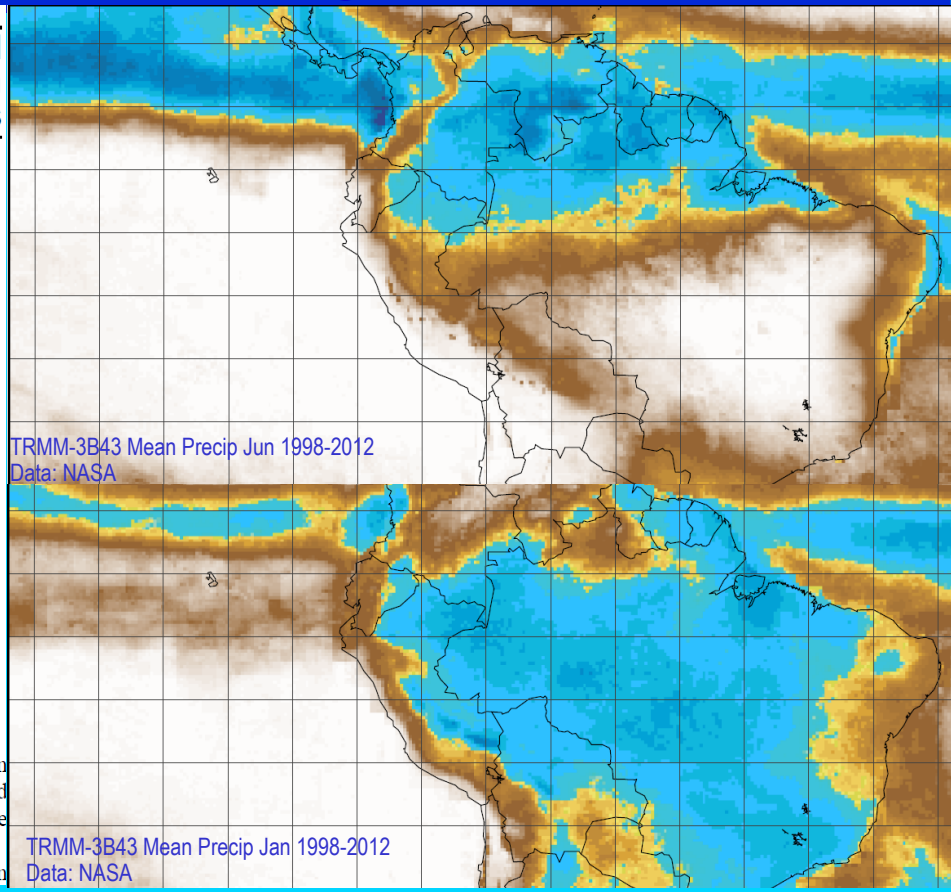
[1]University of Zurich, Department of Geography, Zurich, Switzerland
[2]Meteodat GmbH, Zurich, Technoparkstrasse 1, Switzerland
[3]Humboldt University Berlin, Department of Geography, Berlin, Germany
[4]Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru
[5]SENAMHI, Meteorological and Hydrological Service of Peru, Lima, Peru
[6]Science Systems and Applications, Inc., and NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, USA

Received: 29 September 2010 – Published in Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.: 28 October 2010
Revised: 8 June 2011 – Accepted: 27 June 2011 – Published: 25 August 2011

Abstract. Climate time series are of major importance for base line studies for climate change impact and adaptation projects. However, for instance, in mountain regions and in developing countries there exist significant gaps in ground based climate records in space and time. Specifically, in

gation to 0.5°, 0.75° and 1° grid box averaged precipitation and its comparison to gauge data of the same areas revealed no significant change in correlation coefficients and estimate performance.

In order to profit from the TMPA combination product on



- **Satellitengestützte** Produkte sind **meist eher ungenau**, können aber zur **Ergänzung spärlicher** Boden-Messnetze dienen, da sie oft **flächendeckend** angeboten werden.
- Bspw. die **Tropical Rainfall Measuring Mission** (**TRMM**) bietet mehrere solche Produkte an.
- Eines dieser Produkte ist die **TRMM- Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA).**
- **TMPA** ist **kein** Ersatz für Niederschlags-Stationen, **sondern** eine **Ergänzung** bei **knapper** Datenlage!

Knappe Datenlage in vielen Gebirgsgebieten der Welt: Gletscher

Glacier changes and climate trends derived from multiple sources in the data scarce Cordillera Vilcanota region, Southern Peruvian Andes

N. Salzmann[1,2], C. Huggel[1], M. Rohrer[3], W. Silverio[4], B. G. Mark[5], P. Burns[6], and C. Portocarrero[7]

[1]University of Zurich, Zurich, Switzerland
[2]University of Fribourg, Fribourg, Switzerland
[3]Meteodat GmbH, Zurich, Switzerland
[4]University of Geneva, Geneva, Switzerland
[5]Ohio State University, Ohio, USA
[6]Oregon State University, Oregon, USA
[7]Unidad de Glaciologia, Autoridad Nacional de Agua, Huaraz, Peru

The Cryosphere Discuss., 6, 387-426, 2012
www.the-cryosphere-discuss.net/6/387/2012/
doi:10.5194/tcd-6-387-2012

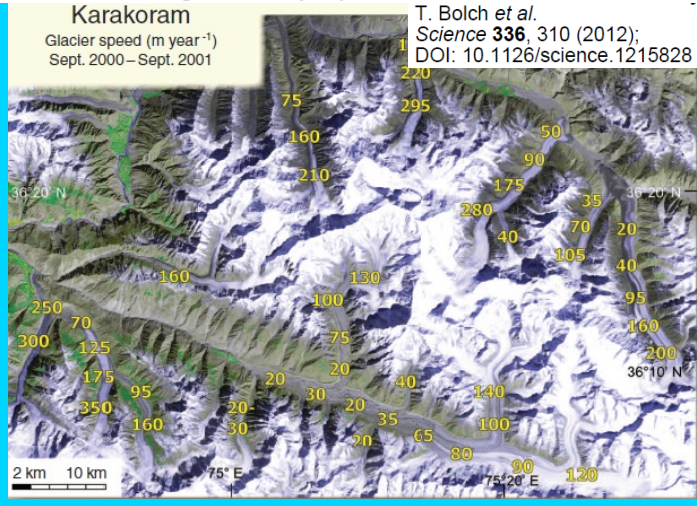
Abstract. The role of glaciers as temporal water reservoirs is particularly pronounced in the (outer) tropics because of the very distinct wet-dry seasons. Rapid glacier retreat caused by climatic changes is thus a major concern and decision makers demand urgently for regional/local glacier evolution trends, ice mass estimates and runoff assessments. However, in remote mountain areas, spatial and temporal data coverage is typically very scarce and this is further complicated by a high spatial and temporal variability in regions with complex topography. Here, we present an approach on how to deal with these constraints.

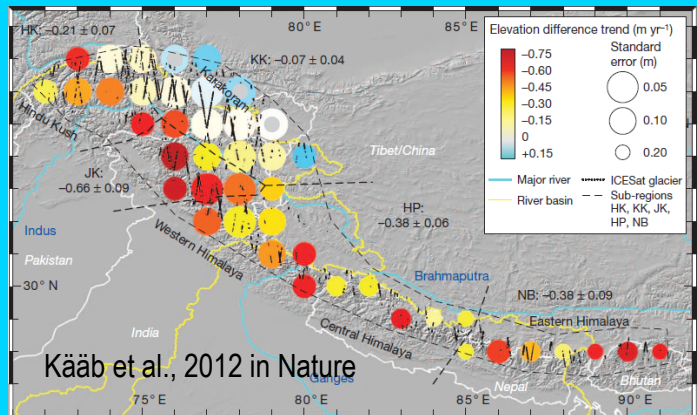
The State and Fate of Himalayan Glaciers

T. Bolch,[1,2]* A. Kulkarni,[3] A. Kääb,[4] C. Huggel,[1,5] F. Paul,[1] J. G. Cogley,[6] H. Frey,[1,5] J. S. Kargel,[7] K. Fujita,[8] M. Scheel,[1,5] S. Bajracharya,[9] M. Stoffel[5,10]

Himalayan glaciers are a focus of public and scientific debate. Prevailing uncertainties are of major concern because some projections of their future have serious implications for water resources. Most Himalayan glaciers are losing mass at rates similar to glaciers elsewhere, except for emerging indications of stability or mass gain in the Karakoram. A poor understanding of the processes affecting them, combined with the diversity of climatic conditions and the extremes of topographical relief within the region, makes projections speculative. Nevertheless, it is unlikely that dramatic changes in total runoff will occur soon, although continuing shrinkage outside the Karakoram will increase the seasonality of runoff, affect irrigation and hydropower, and alter hazards.

T. Bolch *et al.*
Science **336**, 310 (2012);
DOI: 10.1126/science.1215828

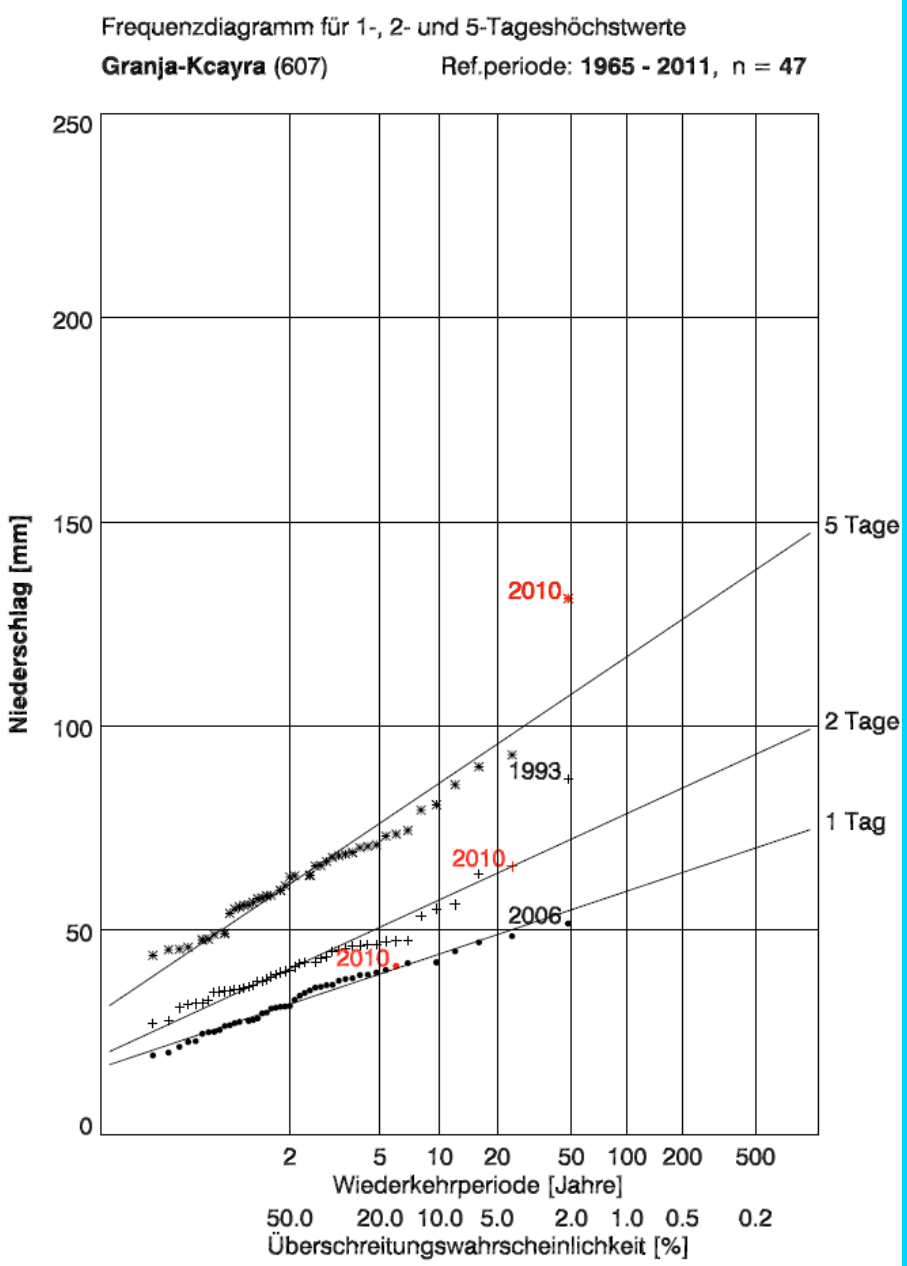


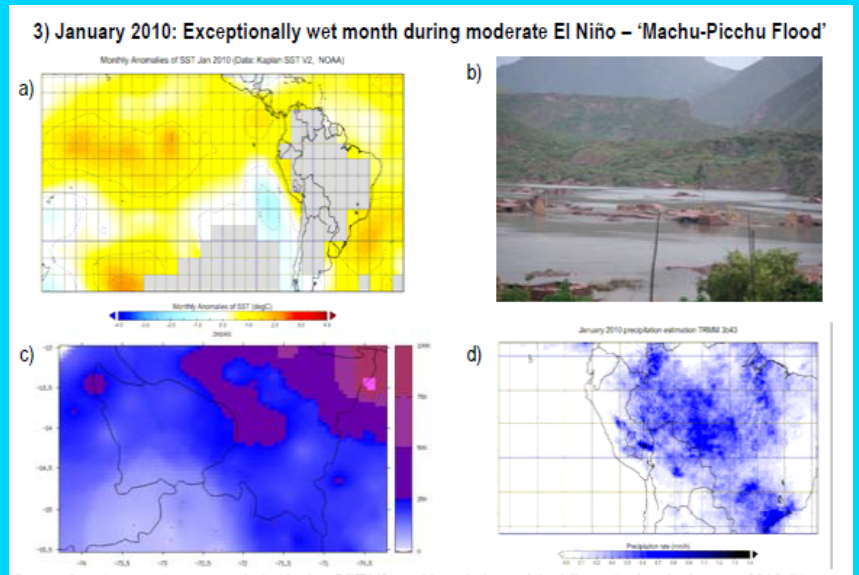


Kääb et al., 2012 in Nature

- Wie haben sich die **Gletscher** in Máximos Ausangate Region im Süden Perus verändert?
- Auch dafür können uns ‚**Remote-sensing '-Daten** wertvolle Basisinformation für eine erste Abschätzung liefern.
- Fast noch lückenhafter ist die In-situ-Info im Himalaya: Satellitengestützte Daten - wie ‚**SRTM-DEM '** oder ‚**satellite-laser altimetry '** - geben uns aber erste Hinweise.

Extremwert-Untersuchungen als Basis für Anpassungsmassnahmen





Sea surface temperature anomaly (a,Kaplan SST V2) and inundations of the Vilcanota river in January 2010 (b) . Despite the moderate El Niño - situation, one of the highest monthly precipitation sums since 1965 was measured in this valley (c, Data: SENAMHI). Satellite-based monthly estimation of Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) also indicates unusually strong precipitation in this region (d, cf. Scheel et. al. 2010, Data: NASA).
In consequence, precipitation situation in this region – at least during austral summer months - is not strongly related to ENSO-cycle in this region, rather to tropospheric conditions of the atmosphere. Humidity advection seems to come primarily from the Amazon.

Machu Pichhu-Hochwasser:

Januar 2010

Rohrer, Acuna, Calanca, Huggel, Konzelmann, Salzmann, Schwarb, Silvestre, 2010.

- Welches sind die möglichen Zusammenhänge zwischen **globalen Klimamustern** und **extremen Ereignissen**?
- Wie ist die gegenwärtige **Extremniederschlags-Struktur** und wie könnte sie in der **Zukunft** aussehen?
- Welches sind die **wichtigen Erkenntnisse** für mögliche **Anpassungsmassnahmen**?

Daten: SENAMHI Perú

Szenarien für die klimatische Entwicklung der nächsten Jahrzehnte

- **Szenarien**, wie das **regionale** und **lokale Klima** in der **Zukunft aussehen könnte**, sollten für die **nachhaltige Planung** von **Anpassungsmassnahmen** - wenn immer möglich - **berücksichtigt** werden.
- Solche **Szenarien** sind **keine Prognosen**, aber sie geben doch - oft auch starke - **Hinweise**, dass mit einer **derartigen Entwicklung ‚gerechnet ' werden sollte**.
- Im untenstehenden Beispiel wird gezeigt, dass es **Hinweise** gibt, dass bis gegen das Jahr 2100 der Sommer-**Niederschlag** im **Altiplano Andino markant abnehmen** könnte.
- **Techniken**, um zu solchen **Szenarien** zu kommen: Zum Beispiel mögliche **Zusammenhänge** zwischen **globalen Klimamustern** und **lokalen Messwerten erkunden.**

Projecting Rainfall Changes over the South American Altiplano

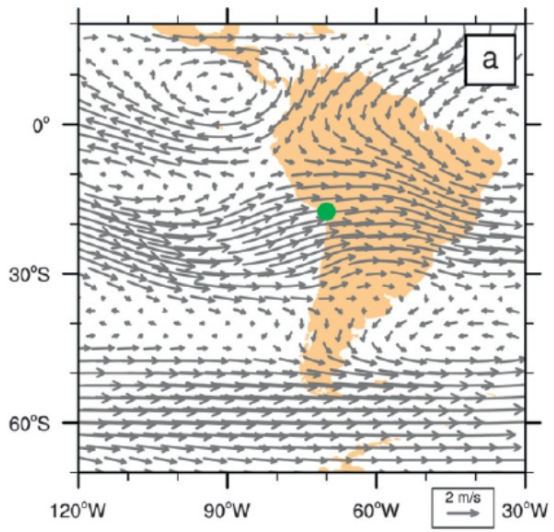
MARIE MINVIELLE AND RENÉ D. GARREAUD

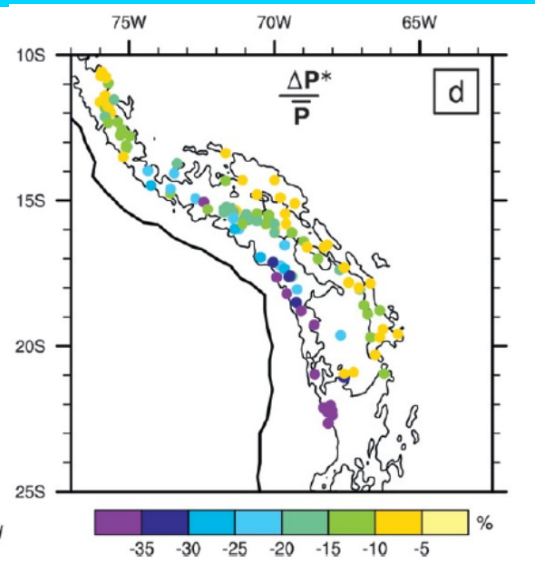
Department of Geophysics, Universidad de Chile, Santiago, Chile

(Manuscript received 24 January 2011, in final form 2 June 2011)

ABSTRACT

Consistent with its high elevation (>4000 m) and subtropical location (15°–25°S), the central Andes are expected to become warmer during the twenty-first century, affecting the population, ecosystems, and glaciers on the so-called South American Altiplano. Future changes in regional precipitation (even its sign) have been more difficult to estimate, partly because of the low resolution of current global climate models (GCMs) relative to the cross-mountain scale of the Andes. Nevertheless, summer season rainfall over the Altiplano exhibits a strong dependence on the magnitude of the zonal flow in the free troposphere, as quantified in this work using station data. Since GCMs indicate a consistent increase in westerly flow over the central Andes, hindering moisture transport from the interior of the continent, a simple regression analysis suggests a significant reduction (10%–30%) in Altiplano precipitation by the end of this century under moderate-to-strong greenhouse gas emission scenarios.





Anpassung an den Klimawandel: 5 Thesen

1. Die **Perzeption** der **lokalen Bevölkerung** widerspiegelt ihre **Sorgen**, **Ängste** und **Wünsche**. Diese sind **ernst zu nehmen** und bei **Anpassungsmassnahmen** an den **Klimawandel** angemessen **zu berücksichtigen**.
2. Die **Perzeption** ist aber nur **schwierig quantitativ erfassbar** und **zeitlich** und **örtlich** oft **nicht klar definiert**.
3. Darum ist die **quantitative Abschätzung** von relevanten **Klimavariabeln** und deren **historischen** und **zukünftigen Entwicklung** eine wichtige **Voraussetzung** für **nachhaltige Anpassungsmassnahmen**.
4. In vielen **Gebirgsgegenden** der Welt ist die **Datenqualität** eher **dürftig**. **Umso mehr** muss ein **Schwerpunkt** auf **einfache Zugänglichkeit** der **Daten**, sowie **plausible** und **homogene Klimadatenreihen** gelegt werden.
5. Ausgehend von den **historischen Trends** und den **möglichen** zukünftigen **klimatischen Szenarien** für eine bestimmte Region können **Chancen** und **Risiken** möglicher **Anpassungsmassnahmen** besser eingeschätzt werden.

Foto:Titico