

Energieaustausch über dem Tibetischen Plateau und dessen spezielle Probleme

THOMAS FOKEN¹, HANS F. GRAF², YAOMING MA³, WOLFGANG BABEL¹, TOBIAS BIERMANN¹,
 RAFAEL EIGENMANN¹, TOBIAS GERKEN^{1,2}, Z. HU⁴, KUN YANG³, DEGANG ZHOU^{3,5}

¹ Universität Bayreuth, Abt. Mikrometeorologie, Deutschland, ² University of Cambridge, Centre for Atmospheric Science, Cambridge, U.K., ³ Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Science, China, ⁴ Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Science, China, ⁵ Chinese Academy of Sciences, Centre for Monsoon System Research, Beijing, China



Einleitung

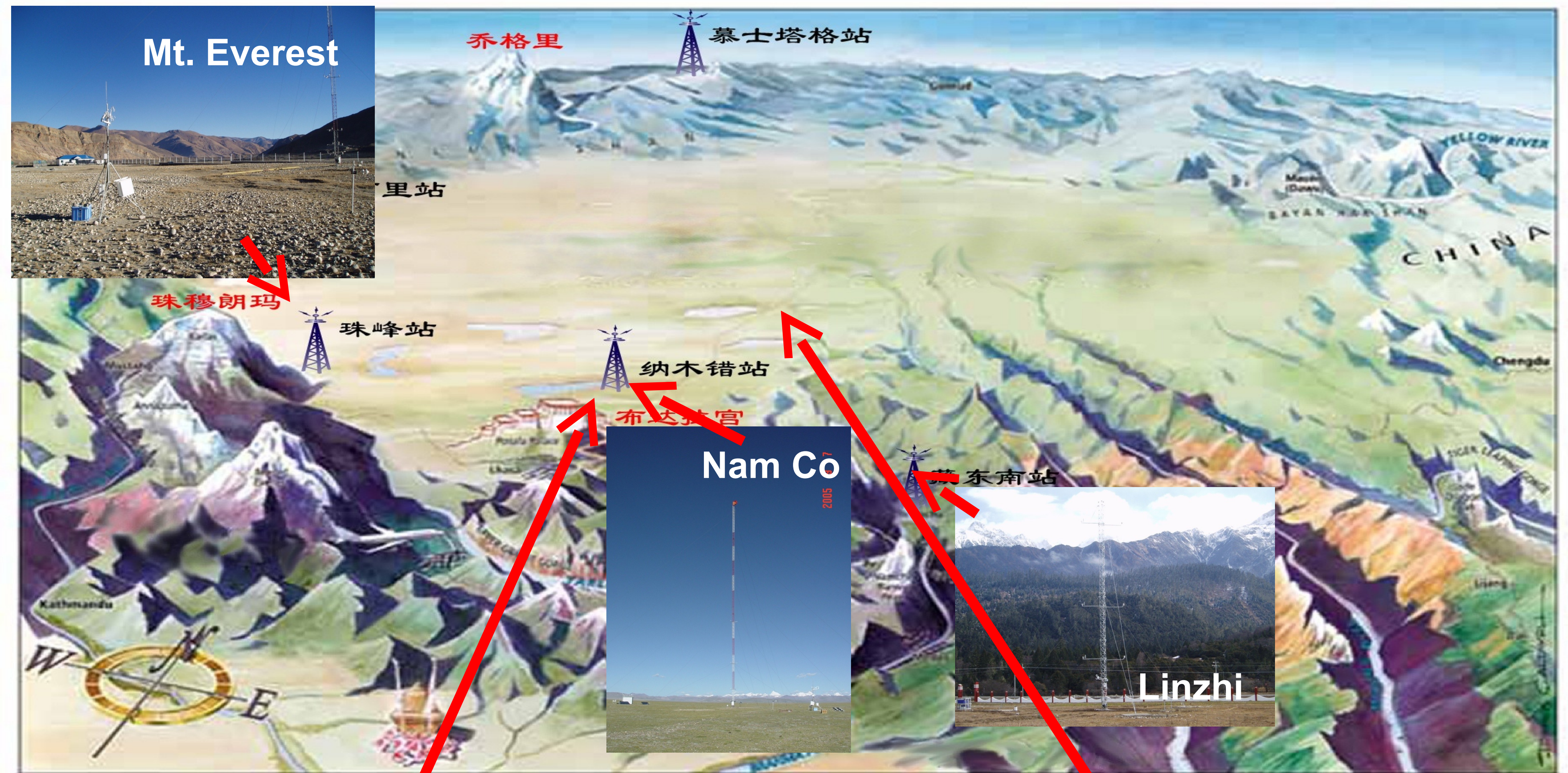
Das Hochplateau von Tibet gehört auf Grund seiner Höhe von über 4000 m und seiner Bedeutung für den asiatischen Monsun zu den bezüglich des Klimawandels kritischen Gebieten, zumal große Teile der asiatischen Bevölkerung von dem Wasser der großen Flüsse, die von Tibets Gletschern gespeist werden, leben. Schon jetzt zeichnet sich neben dem Abschmelzen der Gletscher eine deutliche Erwärmung und Abnahme der Niederschläge insbesondere im westlichen Teil Tibets ab.

Um verlässliche Daten der Verdunstung aber auch des Kohlenstoffumsatzes der empfindlichen Ökosysteme zu gewinnen, werden von chinesischer Seite mehrere Energieaustauschstationen betrieben.

Schwerpunkt der Arbeiten der Universität Bayreuth in Tibet ist es, für diese Stationen eine einheitliche Qualitätsbewertung zu schaffen und mit Modellierungs- und Footprintansätzen die vorhandenen Datensätze auf Gitterelementgrößen von mesomaßstäblichen Modellen und Fernerkundungsdaten zu übertragen (s. Beitrag von Babel et al.).

Weiterhin dienen die Experimente zusammen mit Bodenkundlern und Ökologen aus Bayreuth, Görlitz, Göttingen, Hannover und Marburg dazu, Kohlenstoffbilanzen für unterschiedlich genutzte Grasflächen aufzustellen. Gemeinsam arbeiten die Universitäten in Bayreuth und Cambridge an einer verbesserten mesomaßstäblichen Modellierung unter besonderer Berücksichtigung spezifischer Bedingungen auf dem Plateau.

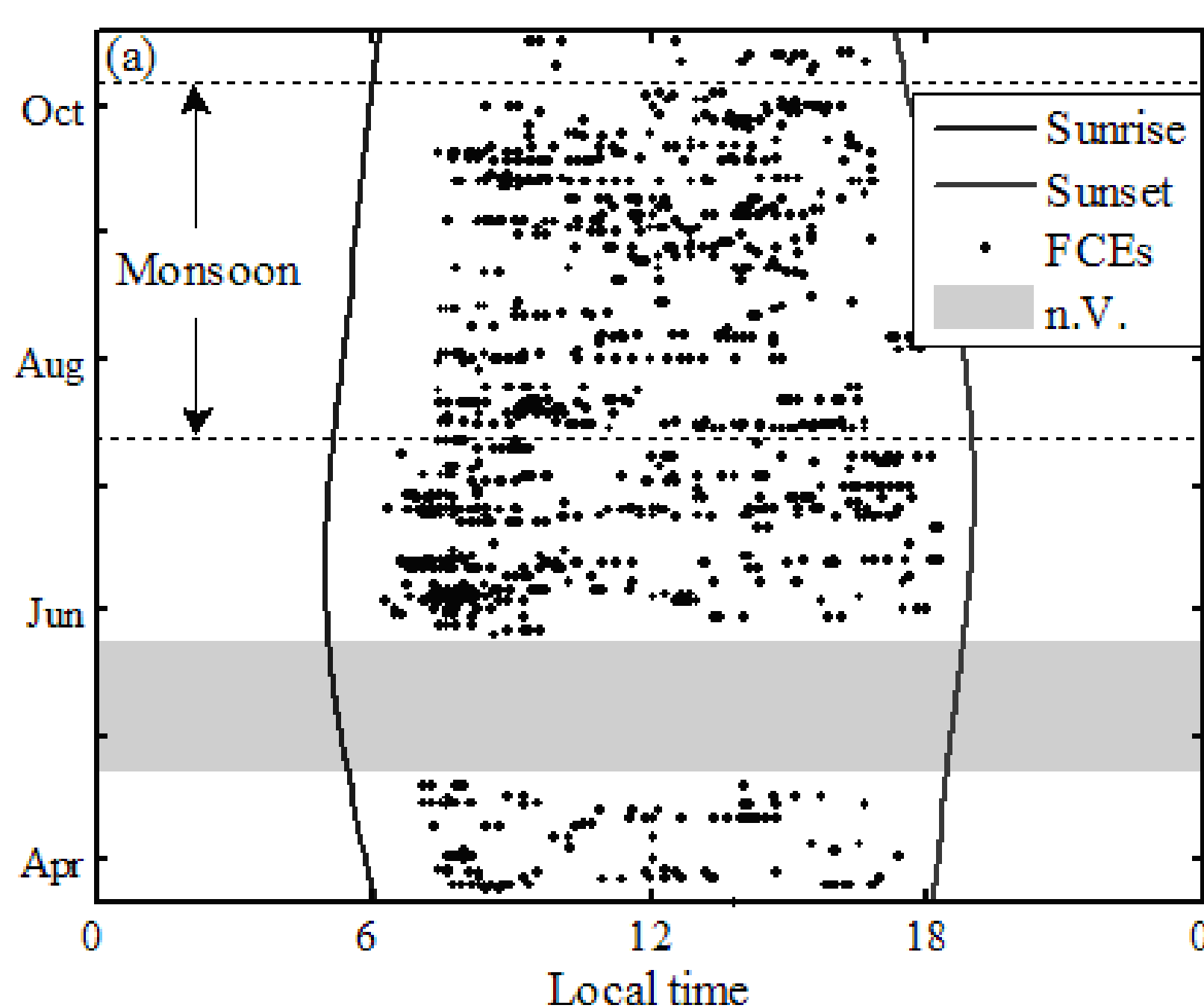
Energiebilanzmessungen auf dem Tibetischen Plateau



Ergänzend zu den kontinuierlichen Energiebilanzmessungen der Chinesischen Akademie der Wissenschaften (Bild oben) wurden durch die Universität Bayreuth im Sommer 2009 zusätzliche Energieaustauschmessungen am Nam Co See (unten links) und in Kema (unten rechts) durchgeführt. Das erste Experiment diente dazu, Daten über Wasser und Wiese zu messen, um entsprechende Modellierungen zu validieren (s. getrenntes Poster von Thiem et al.). Im zweiten Experiment (2010) wurden zusammen mit Ökologen die Kohlenstoffflüsse über und im Boden von beweideten und unbeweideten Flächen ermittelt.

Konvektive Bedingungen

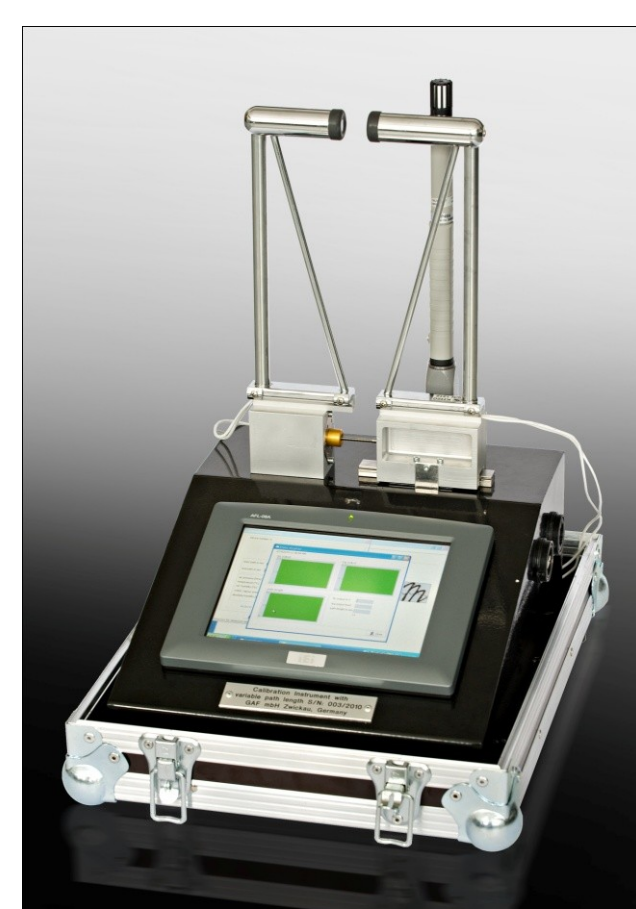
Eine hohe Einstrahlung aus einer weitgehend ungetrübten Atmosphäre führt zu einer kräftigen Erwärmung der Unterlage und damit zur Möglichkeit von bereits bodennaher freier Konvektion.



Ereignisse bodennaher freier Konvektion. In der Vor-Monsoon-Zeit sind diese stärker am Vormittag und of mit dem Wechsel der lokalen Zirkulation verbunden. In der Monsoon-Zeit sind vor allem Wolkenlücken eine auslösende Bedingung, so dass eine Gleichverteilung über den Tag entsteht.

Probleme der Feuchte-Messung in großen Höhen und bei niedrigen Temperaturen

Wegen der geringen absoluten Feuchtwerte in großen Höhen und bei niedrigen Temperaturen arbeiten Messgeräte im Grenzbereich ihrer Auflösung. Insbesondere sind Kalibrierungen wegen der Lage kaum regelmäßig möglich.



Mobile Kalibriereinrichtung für Krypton-Hygrometer mit veränderlicher Messstrecklänge (Entwicklung der Univ. Bayreuth)

Besonderheiten der mesomaßstäblichen Modellierung

Eine hohe Einstrahlung aus einer weitgehend ungetrübten Atmosphäre führt zu einer kräftigen Erwärmung der Unterlage und damit zur Möglichkeit von bereits bodennaher freier Konvektion.