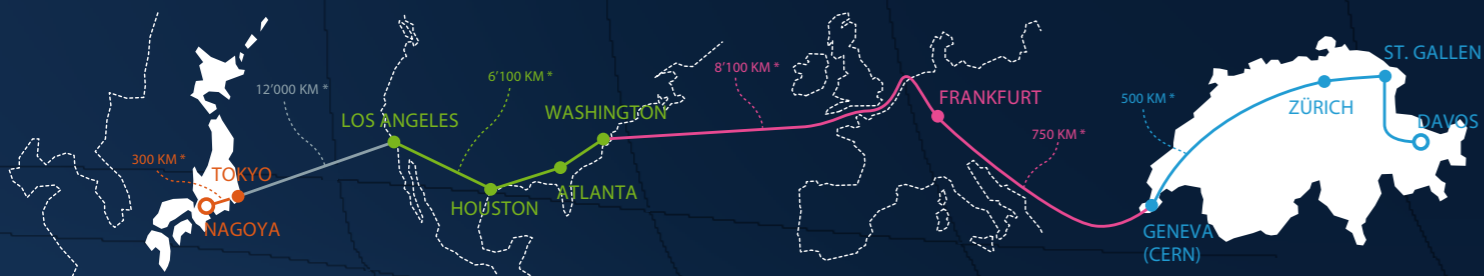


# Mit 3 kW nach Japan

## Eine Konferenz auf zwei Kontinenten

Text **Ernst Heiri, Vlad Coroama**

Bei einer internationalen Konferenz werden durchschnittlich über 90 Prozent der Umweltbelastung allein durch die Flüge der Teilnehmer verursacht. Mit dem Ziel, diesen Anteil zu senken, fand die Ressourcenmanagement-Konferenz R'09 sowie das «World Resources Forum» (WRF) an zwei Orten gleichzeitig statt – in Davos und in Nagoya, Japan.



- NICT
- TransPAC
- Internet2
- Géant (ecu)
- SWITCH
- \* Länge der Glasfaser



Pour la version française, voir: <http://www.switch.ch/fr/journal>

Bereits zum 9. Mal drehte sich an der Ressourcenmanagement-Konferenz R'09 sowie am WRF in Davos alles um Energie- und Ressourceneffizienz. Dabei machte sich die Konferenz jedoch zum ersten Mal selbst zur Demonstrations- und Forschungsplattform, indem sie gleichzeitig auf zwei Kontinenten stattfand.

Um dies zu erreichen, wurden beide Standorte mit modernster Full-HD Videoconferencing-Technologie ausgerüstet und über die leistungsfähigen internationalen Forschungsnetze verbunden (siehe SWITCH Journal Oktober 2009). Dadurch konnten europäische

und asiatische Teilnehmer per Bahn, Auto oder wenn nötig per Kurzstreckenflug anreisen – ein entscheidender Vorteil, da kurze Anreisen der effektivste Weg zur Senkung der Umweltbelastung einer Konferenz sind. Beispielsweise sind die Interkontinentalflüge von nur sechs Prozent der Teilnehmenden verantwortlich für 57 Prozent der gesamten Umweltbelastung einer Konferenz (siehe Studie von Hischier, Hilty 2002).

### Mehr Teilnehmer – weniger Treibhausgase

Mit der Frage, wie sich der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck der auf zwei Kontinente verteilten Konferenz von dem einer «klassischen» Konferenz an einem einzigen Standort unterscheidet, befasst sich nun die wissenschaftliche Auswertung unserer

Konferenz. Die Untersuchung basiert auf einer ausführlichen Umfrage an beiden Standorten. Die Teilnehmenden wurden gebeten, detaillierte Angaben zu ihrer Anreise und den genutzten Verkehrsmitteln zu machen. Aus diesen Daten liess sich mittels einer Lebenszyklusanalyse (LCA – life cycle assessment) sehr genau ermitteln, wie hoch die vom Transport der Teilnehmer zu verantwortenden Treibhausgasemissionen waren. Des Weiteren wurden die Besucher gefragt, ob sie auch zum jeweils anderen Standort gereist wären, falls die Konferenz nur dort stattgefunden hätte. Aus diesen Antworten konnte berechnet werden, wie hoch die Treibhausgase in den Alternativszenarien gewesen wären.

Obwohl die Untersuchung noch nicht ganz abgeschlossen ist, stehen die



DAVOS



NAGOYA



➤ **Hauptergebnisse bereits fest.** Vergleicht man beispielsweise die Konferenz an zwei Standorten mit der Alternative «Konferenz nur in Nagoya», zeichnet sich folgendes Bild ab: Dank der kurzen Anreisen war die Teilnehmerzahl gut doppelt so hoch, wobei trotzdem 35 Prozent des absoluten CO<sub>2</sub>-Ausstosses eingespart wurden. Pro Teilnehmer gerechnet ergibt sich offensichtlich eine deutlich höhere Einsparung.

#### **Energieverbrauch der Übertragung: vernachlässigbar**

Diese Ergebnisse sind vielversprechend. Es stellt sich dennoch die Frage, ob bei der Durchführung an zwei Standorten nicht an anderer Stelle zusätzliche Treibhausgasemissionen verursacht wurden, welche die

Einsparungen beim Transport wieder zunichte machen könnten. Zum Beispiel wurde der Ressourcenverbrauch der zusätzlichen Teilnehmer am Konferenzort vernachlässigt. Ebenso wurde noch nicht untersucht, um wie viel höher der Energieverbrauch ist, wenn ein zusätzliches Kongresszentrum beheizt, beleuchtet, klimatisiert und geputzt werden muss.

Eine grosse und aktuelle Sorge ist zudem der Verbrauch von IT-Geräten. Auch ausserhalb sensationshungriger Meldungen («zwei Google-Suchen verbrauchen so viel Energie wie das Kochen einer Tasse Tee») besteht in der wissenschaftlichen Gemeinschaft Uneinigkeit darüber, wie hoch der Energieverbrauch – und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen – von Internet-

Verbindungen ist. Auch für unsere Konferenz auf zwei Kontinenten war die Frage nach dem Energiebedarf der Netzverbindung zentral, wurden doch innerhalb mehrerer Tage für die vier Full-HD-Videoverbindungen konstant 25 Megabit pro Sekunde über 20 Internet-Knoten um den halben Globus geschickt.

Die gesamte Leitungslänge der Verbindung über den Atlantik, die USA und den Pazifik beträgt rund 30'000 Kilometer. Auf den ersten Kilometern ist der Energieanteil, welcher der Konferenz angelastet werden muss, erwartungsgemäss hoch. Allein im Kongresszentrum wurden zwei redundante Router à 200 Watt eingesetzt. Bis zum Übergang vom SWITCHlan ins Europäische Forschungsnetzwerk Géant muss ein weiterer An-

teil von rund 550 Watt dem Kongress angelastet werden. Anschliessend wird der Verkehr hingegen über gut ausgelastete optische Langstreckenverbindungen mit bescheidenem Energiebedarf übertragen. Eine Überraschung stellt dabei insbesondere der geringe Energiebedarf von optischen Unterseekabeln dar. Je nach Quellenangabe werden für den Betrieb eines Kabels 10 bis 30 Kilowatt benötigt, bei einer Kapazität von 2 Terabit pro Sekunde und einer geschätzten Auslastung von 50 Prozent. Selbst wenn die getroffenen Annahmen zu optimistisch sein sollten, dürfte unser Energieanteil für die Konferenz im Bereich von einigen wenigen Watt liegen. Insgesamt wurden für die gesamte Verbindung nach Japan schätzungsweise 3 Kilowatt benötigt. Dies ist nicht nur eine deutlich tiefere Zahl als bisherige Grobschätzungen ergaben; die von der ganzen hochqualitativen Kommunikation benötigte Leistung ist damit auch vergleichbar mit der eines HD-Beamers und definitiv vernachlässigbar im Vergleich zu anderen Energiekonsumenten, etwa der Beleuchtung eines Kongresszentrums. Zudem ist die während des dreitägigen Kongresses verbrauchte gesamte Übertragungsenergie mit ungefähr 72 Kilowattstunden (3 kW an 3 Tagen während je 8 Stunden) zwei bis drei Grössenord-

nungen geringer als die etwa 12 000 kWh eines einzigen Interkontinentalfluges für einen Passagier (siehe MacKay 2009). Demnach lautet das Hauptergebnis unserer Untersuchung, das in den nächsten Monaten in aller Ausführlichkeit publiziert wird: Energetisch gesehen kostet Kommunikation heutzutage praktisch nichts mehr. Schon um einen einzigen Flug einzusparen, lohnt sich eine hochqualitative, mehrtägige, interkontinentale Mehrkanal-Übertragung. Denn diese wird, energetisch betrachtet, immer noch weniger als ein Prozent dieses einen Fluges kosten. ■

#### **Die Forschungsgruppe**

Die Abteilung Technologie und Gesellschaft ist eine interdisziplinäre Forschungsgruppe der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa, die Chancen und Risiken aufkommender Technologien untersucht. Die über 30 Forscher analysieren breit gefächerte Themen in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologien, Nanotechnologien, Energietechnologien, Ressourcenmanagement und Lebenszyklusanalyse. Unter anderem wurde die weltweit grösste Ökobilanz-Datenbank «ecoinvent» von der Abteilung massgebend geprägt. Die von Prof. Dr. Lorenz Hilty geführte Abteilung ist an den Standorten St. Gallen und Dübendorf der Empa angesiedelt.

#### **Literatur**

Roland Hirschler, Lorenz Hilty (2002) «Environmental Impacts of an International Conference.» In: Environmental Impact Assessment Review 22 (5), pages 543-557.

David MacKay (2009) «Sustainable Energy – Without the Hot Air». UIT Cambridge Ltd. ISBN: 978-0954452933.

#### **Ernst Heiri**



Ernst Heiri studierte Informatik an der ETH Zürich. Er arbeitet seit 1995 bei SWITCH. Vor seinem Wechsel in den Bereich Network leitete er das erste Video Conferencing Projekt von SWITCH. Heute ist er zuständig für die Planung und die Inbetriebnahme neuer Glasfaserverbindungen. Sein Interesse gilt dem Engineering und Betrieb optischer Netzwerk-Infrastrukturen.

[ernst.heiri@switch.ch](mailto:ernst.heiri@switch.ch)

#### **Dr. Vlad Coroama**



Schon während seines Informatikstudiums und -dokorats interessierte sich Vlad Coroama für Fragestellungen an der Schnittstelle zwischen Informatik und Gesellschaft. In der Abteilung Technologie und Gesellschaft der Empa untersucht er nun, wie Informatikkonzepte und IT im Allgemeinen für eine ökologisch nachhaltigere Gesellschaft genutzt werden können.

[vlad.coroama@empa.ch](mailto:vlad.coroama@empa.ch)