

Netzwerke stärken die Atmosphärenforschung

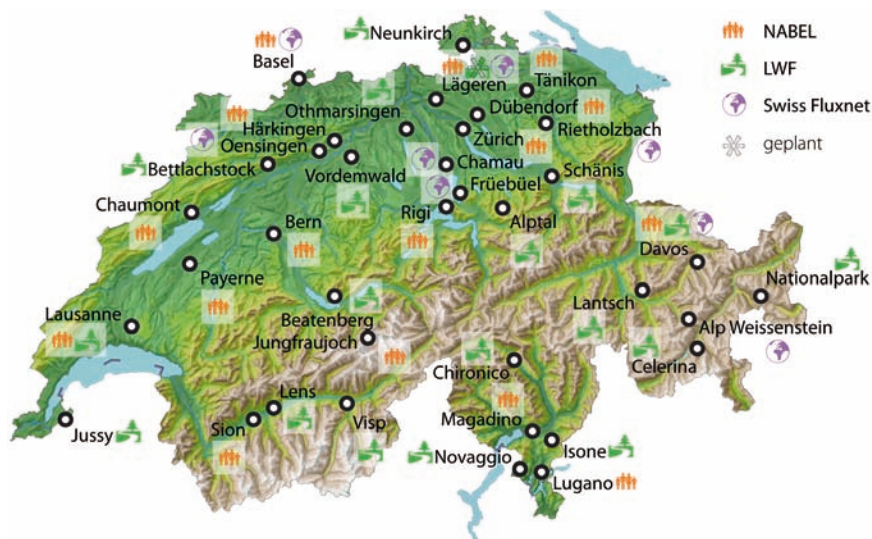
Langfristige Netzwerke zur Beobachtung der Spurengaskonzentrationen in der Luft sind wichtig. Nicht immer ist deren Überleben gesichert, auch wenn die politischen Diskussionen seit den 1970er Jahren und der damaligen Diskussion rund um das Waldsterben immer wieder auf die gleichen Messwerte zurückgreifen.

WERNER EUGSTER

Die Kommission für Atmosphärenchemie und -physik (ACP) ist eine der zwölf Kommissionen der «Plattform Geosciences» der SCNAT. In der ACP sitzen Forscherinnen und Forscher zusammen mit Spezialisten aus der Praxis am gleichen Tisch – die gute Forschungsvernetzung funktioniert vorbildlich. Diese Vernetzung mit der Praxis, aber auch mit der Politik sowie

den Ämtern des Bundes und der Kantone darf als grosse Stärke der Schweizer Forschungsszene bezeichnet werden.

Die Lufthygieneforschung sowie die Austauschprozesse zwischen Atmosphäre und Vegetation sind wichtige Forschungsschwerpunkte der ACP. Vielen ACP-Aktivitäten und -Resultaten liegen Zahlen aus drei verschiedenen Netzwerken, welche



Die drei Netzwerke «NABEL», «LWF» und «Swiss Fluxnet» machen Langzeitbeobachtungen möglich: Resultate für Forschung und Praxis basieren häufig auf der Datenbasis dieser Stationen. (Abbildung: ACP)



Die Geräte des Swiss Fluxnet Standorts Davos sind direkt am «NABEL»-Turm montiert: So wird die Infrastruktur bestmöglich genutzt. (Bilder: Empa)



Über den Baumkronen messen: Ein 35-Meter-Turm erlaubt es, die Messinstrumente am «NABEL»-Standort Davos so zu platzieren.

wertvolle Langzeitbeobachtungen für Forschung und Praxis durchführen, zugrunde: Das nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe «NABEL», das Netzwerk der langfristigen Waldökosystem-Forschung «LWF» und «Swiss Fluxnet» (Eine Initiative, die alle Schweizer Stellen, welche CO_2 -Flüsse und H_2O -Dampf in Ökosystemen messen, verbinden will). Nicht nur für die ACP sind «NABEL», «LWF» und «Swiss Fluxnet» unverzichtbar: Sie bilden zusätzlich die zentrale Grundlage verschiedener Schweizer Gesundheitsstudien wie beispielsweise «SAPALDIA» (Swiss Study on Air Pollution And Lung Diseases in Adults). Grund genug, mehr über diese Netzwerke zu erfahren.

Saurer Regen und Waldsterben

Ende der 1970er Jahre prägte die Versauerung der Seen die wissenschaftliche und politische Diskussion. Infolge dieser Debatten wurde das erste nationale lufthygienische Messnetz aufgebaut. 1985 trat das Umweltschutzgesetz in Kraft.

Die politisch brisanten Debatten um das Waldsterben trugen das ihre dazu bei. Die damaligen Forschungsprojekte führten zu einer wesentlichen Erweiterung des «NABEL». Die wissenschaftlichen Messungen an den verschiedenen Stationen dieses Netzwerks sind sehr wichtig: Nur so kann beispielsweise herausgefunden werden, ob die politisch festgesetzten Luftreinhalte-Werte eingehalten werden.

Wie sauber ist unsere Luft?

Die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) der Schweiz definiert einerseits vorsorgliche Emissionsbegrenzungen, um so den Ausstoss an Luftschadstoffen möglichst tief zu halten. Andererseits werden die Grenzwerte der zulässigen Belastung der Luft festgelegt, unterhalb welcher gemäss aktuellem Wissensstand Menschen, Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensgemeinschaften und Lebensräume nicht gefährdet sind.

Zur Kontrolle dieser Belastungen misst «NABEL» an 16 Stationen diverse regle-



Im Winter knapp über dem Nebelmeer: Die «NABEL»-Station Rigi-Seebodenalp misst deshalb in der kalten Jahreszeit relativ saubere Luft.



Die «NABEL»-Hochgebirgsstation Jungfrauoch: Diese Messstation ist gleichzeitig eine internationale Station zur Erforschung der Atmosphäre

mentierte Luftschadstoffe (zum Beispiel Stickstoffdioxid, Ozon, Feinstaub PM10) sowie die Konzentration weiterer relevanter Stoffe. An der stark befahrenen Autobahn A1 bei Härkingen werden beispielsweise zusätzliche Spurenstoffe gemessen, welche typischerweise vom Verkehr stammen (zum Beispiel Russ, Partikelgrößenverteilung, Kohlendioxid).

Diese langjährigen und genauen Konzentrationsmessungen konnten beweisen, dass die Massnahmen zur Reduktion der Stickstoffdioxidbelastung in der Schweiz erfolgreich waren. Die «SAPALDIA-Studie» belegt dazu, dass die Abnahme der Luftverschmutzung auch eine Verbesserung der Gesundheit der Bevölkerung bewirkte.

Ein flächendeckendes Netzwerk

«NABEL» deckt die unterschiedlichsten Gebiete ab: Die verschiedenen Stationen messen nicht nur im dicht besiedelten und hoch belasteten Stadtgebiet. Auch

hochalpine Gegenden werden kontrolliert (beispielsweise über die Forschungsstation Jungfrauoch). So ergibt sich ein sehr gutes Gesamtbild über die Belastung der Luft in der Schweiz. Die Daten bilden nicht nur das Rückgrat der Schweizer Luftreinhaltepolitik. Sie dienen auch der Forschung, internationalen Programmen und kantonalen Umweltschutzämtern. Zudem können alle Werte frei zugänglich online verfolgt werden (Link am Artikelende).

Geht es dem Wald heute besser?

Die Wälder werden – ergänzend zu «NABEL» – über das «LWF» beobachtet. Diverse menschliche Aktivitäten verursachen durch Verbrennungsprozesse Abgase, welche die Wald-Gesundheit beeinträchtigen. Gemeinsam mit dem aus der Landwirtschaft stammenden Ammoniak und diversen Industriesäuren verursachen diese Stoffe den so genannten sauren Regen, der den Wäldern schaden kann. Heute wird nicht mehr so plakativ vom Waldsterben gesprochen wie dies noch anfangs

der 1980er Jahre der Fall war. Es wäre aber falsch, daraus abzuleiten, dass es dem Wald gut geht. Das «LWF-Netzwerk» beobachtet deshalb den Gesundheitszustand des Waldes und misst insbesondere die Stickstoffeinträge, die aus der Luft in den Wald gelangen. Diese Einträge können zu einer Überdüngung des Waldes führen. Da Wälder deutlich länger als Menschen leben, ist es sehr wichtig, dass ein Netzwerk wie das «LWF» als langfristige Verpflichtung konzipiert ist. Nur so kann mindestens eine Generation von Bäumen beobachtet werden.

Swiss Fluxnet

Die aktuelle politische Diskussion wird von anderen Begriffen rund um den Klimawandel geprägt: Die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas sind in aller Munde. Die Schweiz hat das Kyoto-Protokoll unterschrieben und ist damit die Verpflichtung eingegangen, einmal im Jahr alle Emissionen des Landes bekannt zu geben. In den letzten Jahren ist ein weltweites Netzwerk von Messstationen entstanden. An vielen verschiedenen Orten auf der Welt wird dabei der Treibhausgas-Austausch zwischen repräsentativen Ökosystemen und der Atmosphäre mittels der «Eddy-Kovarianz-Technik» gemessen. Die wichtigsten Prozesse sind dabei der Kohlendioxid-Gaswechsel sowie die Abgabe von Wasserdampf an die Atmosphäre im Rahmen der pflanzlichen Photosynthese.

An ausgewählten Standorten wird dazu neuerdings auch der Ausstoss von Methan- und Lachgas gemessen. Beide gelangen in deutlich geringeren Mengen als Kohlendioxid in die Atmosphäre, pro Kilogramm bewirken sie jedoch einen um 25 beziehungsweise 298 Mal stärkeren Treibhauseffekt. Die Schweizer Standorte, die Teil dieses globalen Netzwerkes sind, bilden mit «Swiss Fluxnet» ein nationales

Netzwerk. Bisher wurden die Standorte im Rahmen mehrjähriger europäischer Forschungsprojekte durch die jeweiligen Forschungsgruppen der ETH Zürich, der ART Reckenholz und der Universität Basel finanziert.

Langfristige Beobachtungen sichern

Die Schweiz beteiligt sich dazu am europäischen Infrastruktur-Projekt «Integrated Carbon Observation System» (ICOS). Dieses will atmosphärische Konzentrationen und Flüsse an spezifischen Stationen langfristig messen – während mindestens 20 bis 30 Jahren. Nationale Geldmittel sollen die Langfristigkeit garantieren. So könnten die Messdaten, ähnlich wie bei «NABEL», direkt im Internet veröffentlicht werden. Heute haben nur die Forschenden direkten Zugriff auf die erhobenen Treibhausgasflüsse.

Die langfristige Sicherung dieser drei Netzwerke stellt eine grosse Herausforderung dar; denn es kann erst rückblickend beurteilt werden, wie erfolgreich ein Beobachtungsnetzwerk war. In einer schnelllebigsten Zeit besteht immer die Gefahr, dass kurzfristige Überlegungen – vor allem, um wiederkehrende Kosten zu reduzieren – die Weiterführung und den Ausbau solcher Netzwerke gefährden. Deshalb ist es wichtig, dass die Anwendenden die Daten intensiv nutzen und die Forscher in wissenschaftlichen Publikationen die Netzwerke, dank derer die Resultate zustande gekommen sind, deutlich erwähnen.

Weitere Informationen:

www.bafu.admin.ch/luft/luftbelastung/blick_zurueck/
www.swissfluxnet.ch

Werner Eugster, Präsident ACP
 ETH Zürich LFW C55.2
werner.eugster@agrl.ethz.ch