



Vom Sender zum Empfänger

2008 stellte der international bekannte Mittelwellensender Beromünster seinen Dienst ein; der 217 Meter hohe Blosenbergturm des alten Landessenders wurde unter Denkmalschutz gestellt. Nun bekommt er eine neue Aufgabe: Er dient als Luftmessstation im Nationalen Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL). Von diesem Ort aus haben die Experten die Emissionen des Schweizer Mittellands im Blick – vom Bodensee bis zum Genfersee.

TEXT: Martina Peter / BILDER: Empa

Die Lage des Sendeturms ist spektakulär: Auf 800 m ü. M. bietet er freie Sicht – und zwar über 360 Grad. Das bringt Vorteile. Radiosendungen konnten über den Mittelwellensender ab den 1930er-Jahren nicht nur ins Schweizer Mittelland, sondern direkt auch ins benachbarte Ausland übertragen werden. Der Landessender Beromünster wurde deshalb im Zweiten Weltkrieg zur wichtigen unabhängigen Informationsquelle in den mit Propaganda gefluteten Nachbarländern.

Noch immer steht die riesige Kupferspule der Sendeanlage in einem Faradaykäfig im kleinen Häuschen zu Füßen des Turms. Doch gesendet wird heute nicht mehr. Dafür brummen hier Pumpen, die Aussenluft ansaugen und in die Messstation hineinleiten. Hier sind die beiden Empa-Luftexperten Christoph Hüglin und Stefan Bugmann an der Arbeit. Während Bugmann die Geräte kontrolliert und Filter austauscht, erklärt Hüglin, wie es dazu kam, dass hier Forschung betrieben wird: «Nachdem der Radiobetrieb eingestellt worden war, suchte man nach einer neuen Nutzung des Turms. Das war für uns die Chance. Die Lage passt ausgezeichnet, denn der Standort eignet sich nicht nur zum Senden von Radiowellen, sondern auch zum Sammeln von Informationen über die Zusammensetzung der Luft.» Der Sendeturm sei «frei anströmbar», erklärt Hüglin. Das heisst: Keine Hindernisse und kein Wald behindern hier die Luftströme, die Schadstoffe über die ganze Atmosphäre verteilen.

Beromünster und Jungfrauojoch

Der Standort Beromünster hat ähnliche Voraussetzungen wie der Standort auf dem Jungfrauojoch, der ebenfalls auf eine freie Anströmung zählen kann. Die Hochgebirgsforschungsstation auf dem Jungfrauojoch kann Luftfremdstoffe aus halb Europa erfassen, die Station Beromünster erfasst immerhin die Werte des gesamten Schweizer Mittellands, vom Bodensee bis nach Genf und über die Grenzen bis ins nahe Deutschland und Frankreich. Beides sind wichtige Punkte in nationalen wie internationalen Messprogrammen, die die Luftverschmutzung im Auge behalten.

Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU) betreibt die Empa das Nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL) seit Sommer 2016 neu auch mit dem Standort Beromünster. Auf fünf verschiedenen Höhenstufen des Turms wurden in den letzten Jahren gemeinsam mit der Universität Bern und der ETH Zürich bereits Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Methan (CH₄) gemessen, nun wurde die Station weiter ausgebaut. Von der Ausrüstung her dient die Jungfrauojochstation als Vorbild für die neue NABEL-Sta-

Der 217 m hohe Blosenbergturm des früheren Landessenders Beromünster steht seit 2008 unter Denkmalschutz. Bis in 40 m Höhe ist er grau-grün gestrichen. Die runde Technik-Kabine liegt auf 150 m Höhe.

tion. Dort wie hier hat die Empa hoch empfindliche Analysegeräte installiert, die Luftschadstoffe auch noch in winzigsten Mengen kontinuierlich detektieren können, beispielsweise Stickoxide (NO_x) und Ozon (O_3). Für diese Untersuchungen sind leistungsstarke analytische Messtechniken gefragt, die dazu noch jederzeit online verfügbar sein sollten. Etwa die von Forschern der Empa-Abteilung «Luftfremdstoffe/Umwelttechnik» mit Partnern entwickelten Quantenkaskadenlaser-Spektrometer. Sie sollen ab Ende Jahr auch Lachgas-Isotope (N_2O) aufspüren und quantifizieren. Mit den Instrumenten lässt sich sogar herausfinden, ob Lachgasmoleküle aus Verbrennungsprozessen in Kraftwerken stammen oder ob sie «biologisch» produziert wurden, etwa in Kläranlagen.

Während sich Stefan Bugmann im Inneren des ehemaligen Transformatorenhäuschens nun mit der Kalibrierung der Messgeräte beschäftigt, demonstriert Christoph Hüglin die so genannten Impaktoren auf dem Dach. Sie saugen oben die Luft mit Pumpen an – unten landen die in der Luft schwebenden Feinstaubpartikel in einem Filter. Doch nicht alle: Dank einer bestimmten Strömungstechnik werden nur gasförmige Stoffe und Feinstaubpartikel, die kleiner als $10\ \mu\text{m}$ sind, ins Innere der Station geleitet. Die Filter werden alle zwei Wochen in die Empa gebracht, wo sie in Ergänzung zu den online übertragenen Daten im Labor ausgewertet werden.

Die Empa werde ihr Interesse als neue Betreiberin des Turms vermehrt auf sich schnell zersetzende Luftschadstoffe, z.B. Stickoxide, sowie auf Treibhausgase richten, erklärt Hüglin. Neben den Langzeitmessungen sind kürzere Forschungskampagnen geplant, in denen über eine bestimmte Zeit hinweg bestimmte Substanzen umfassender gemessen werden. //



Das nationale Beobachtungsnetz...

... für Luftfremdstoffe (NABEL) überwacht die Luftverschmutzung an 16 Standorten in der Schweiz. Gemessen wird die Belastung an typischen Standorten, beispielsweise an Strassen im Stadtzentrum, an Autobahnen und in Wohngebieten. Am 26. Oktober wurde Beromünster als 16. NABEL-Station – die erste seit 1990 – feierlich eingeweiht. Sie repräsentiert ländliche Gegenden unter 1000 m ü. M.

Die Feinstaubpartikel werden am Fuss des Turms, auf dem Dach des früheren Betriebsgebäudes mit so genannten Impaktoren eingesammelt. Christoph Hüglin (Bild links) und Stefan Bugmann analysieren nicht nur die online übertragenen Messwerte, sondern auch den Inhalt der Filter.



Video
«Panoramaflug rund um den
Beromünsterturm in 150 m Höhe.»

<https://youtu.be/Q8lowoSVdJA>