

Deutsche Meteorologische Gesellschaft e. V.

Fachausschuß „Umweltmeteorologie“

**in Verbindung mit der Abteilung Reinhaltung der Luft des Instituts für
Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen der Universität Stuttgart**

Fachtagung METTOOLS^{IV}

**3. bis 5. April 2000
Universität Stuttgart**

Online Visualisierung von meteorologischen Daten im Internet - Meteorologische Stadtstation Freiburg -

Andreas Matzarakis, Franziska Mahlau und Helmut Mayer

1. Einleitung

Die Verbreitung von meteorologischen Daten und sonstigen Wetterinformationen im Internet nimmt immer mehr zu. Diese Informationen, an denen großes Interesse besteht, werden von verschiedensten Institutionen Anwendern und der Bevölkerung angeboten. Die Anforderungen nach aktuellen meteorologischen Daten sind in der Regel ortsbezogen, so z.B. auch für Zwecke der Stadtklimatologie. Aus diesem Grund wurde in Freiburg im Juni 1999 eine Meteorologische Stadtstation durch das Meteorologische Institut der Universität Freiburg eingerichtet. In Freiburg existiert zwar auch eine Station des Deutschen Wetterdienstes mit meteorologischen Messungen im Boden- und Dachniveau, doch die dort erhobenen Daten sind bis jetzt noch nicht aktuell und universell verfügbar.

2. Zielsetzung

Der Meteorologischen Stadtstation Freiburg liegt folgende Zielsetzung zugrunde:

- Bereitstellung aktueller meteorologischer Informationen zum Stadtklima von Freiburg in übersichtlicher Form,
- Bereitstellung von meteorologischen Daten für Lehraufgaben in der Angewandten Stadtklimatologie,
- Bereitstellung von meteorologischen Daten für Forschungsaufgaben in der Angewandten Stadtklimatologie,
- Wahrnehmung der Funktion als stadtklimatische Ankerstation,
- Bereitstellung von meteorologischen Basisdaten für ein flächendeckendes Analyse- und Zielkonzept zum Stadtklima von Freiburg, das es bisher für diese *Umweltstadt* noch nicht gibt.

3. Aufbau der Meteorologischen Stadtstation Freiburg

Die Meteorologische Stadtstation Freiburg des Meteorologischen Institutes befindet sich im nördlichen Stadtzentrum von Freiburg (272 m ü. NN) auf dem Flachdach des Chemie Hochhauses (51 m über Grund) der Albert-Ludwigs-Universität. Diese Stadtstation ist auf der Homepage des Meteorologischen Institutes der Universität Freiburg ausführlich über Photos dokumentiert (<http://www.mif.uni-freiburg.de>). Daraus wird deutlich, daß es kaum Horizontüberhöhungen gibt. Lediglich im Osten machen sich die Ausläufer des Schwarzwaldes bemerkbar.

Derzeit werden folgende meteorologische Parameter kontinuierlich erfaßt:

- Globalstrahlung in 2 m Höhe über dem Hausdach (Pyranometer, Typ CM 21 der Fa. Kipp & Zonen),

- Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit in 2 m Höhe über dem Hausdach (elektrisch ventiliertes Psychrometer nach Frankenberger, Eigenbau),
- horizontale Windgeschwindigkeit und Windrichtung an der Spitze eines 10 m Mastes über einen kombinierten Windgeber (Fa. Lambrecht)
- Niederschlag direkt über dem Hausdach (Niederschlagswippe, Fa. Vaisala),
- Luftdruck direkt über dem Hausdach (Vidiedose, Fa. Vaisala).

Damit werden diese meteorologischen Parameter in der Übergangzone zwischen der *Urban Canopy Layer* und der *Urban Boundary Layer* erhoben.

Eine Ausweitung des Meßprogrammes auf zusätzliche meteorologische Parameter (u.a. UV-B und UV A Strahlung, photosynthetisch aktive Strahlung, langwellige Strahlung aus dem oberen Halbraum, Strahlungstemperatur der Dachoberfläche) sowie die Umstellung der Luftfeuchtigkeitsbestimmung nach dem bisherigen Psychrometer-Prinzip auf ein Verfahren, das bei annähernd gleicher Genauigkeit nicht die Probleme bei Lufttemperaturen unter 0 °C aufweist, sind in der Planungsphase.

4. Datenerfassung

Alle Meßwertgeber werden im zeitlichen Abstand von 30 s abgefragt. Im Data-Logger (Campbell 21X) werden sie zu 10 Minuten-Mittelwerten bzw. zu 10 Minuten-Summen (Niederschlag) aggregiert. Der Transfer dieser Daten zum Meteorologischen Institut der Universität Freiburg erfolgt alle 10 Minuten über das Netzwerk der Universität. Die Aufbereitung der Daten (u.a. Qualitätskontrolle) einschließlich ihrer Online Visualisierung im Internet erfolgt durch selbst entwickelte Software, weil es dafür am Markt keine geeigneten Programme gab.

5. Online Visualisierung der meteorologischen Daten im Internet

Unter der genannten Homepage-Adresse sind - in verschiedenen Farben - Tagesgänge der gemessenen meteorologischen Parameter für den aktuellen Tag und den Vortag im Internet dargestellt, die auf 10 Minuten-Mittelwerten bzw. 10 Minuten-Summen basieren (siehe Startseite in der Abb. 1). Bei der Windrichtung werden windgeschwindigkeitsbezogene Windrichtungsmittelwerte über 10 Minuten präsentiert, die zusätzlich durch eine unterschiedliche Farbkodierung einen Bezug zu 6 Stunden-Intervallen (0 bis 6 Uhr MEZ, 6 bis 12 Uhr MEZ, usw.) herstellen. Damit ergeben sich Hinweise auf tagesperiodische Windsysteme, die in Freiburg aufgrund der speziellen topographischen Lage auftreten. Ergänzend dazu werden pro Tag - bis auf die Windrichtung - die Extremwerte je 10 Minuten-Intervall angegeben, beim Niederschlag jedoch nur die maximale Niederschlagssumme über 10 Minuten.

6. Datenverarbeitung

Die an der Meteorologischen Stadtstation Freiburg erhobenen Daten werden in einer speziellen Datenbank gesammelt und stehen zur vielfältigen Weiterbearbeitung zur Verfügung. Als Beispiel dafür sind in der Abb. 2 die Tagesgänge von Lufttemperatur, Dampfdruck und

horizontaler Windgeschwindigkeit am 26. Dezember 1999, dem Tag des Orkans *Lothar*, dargestellt.

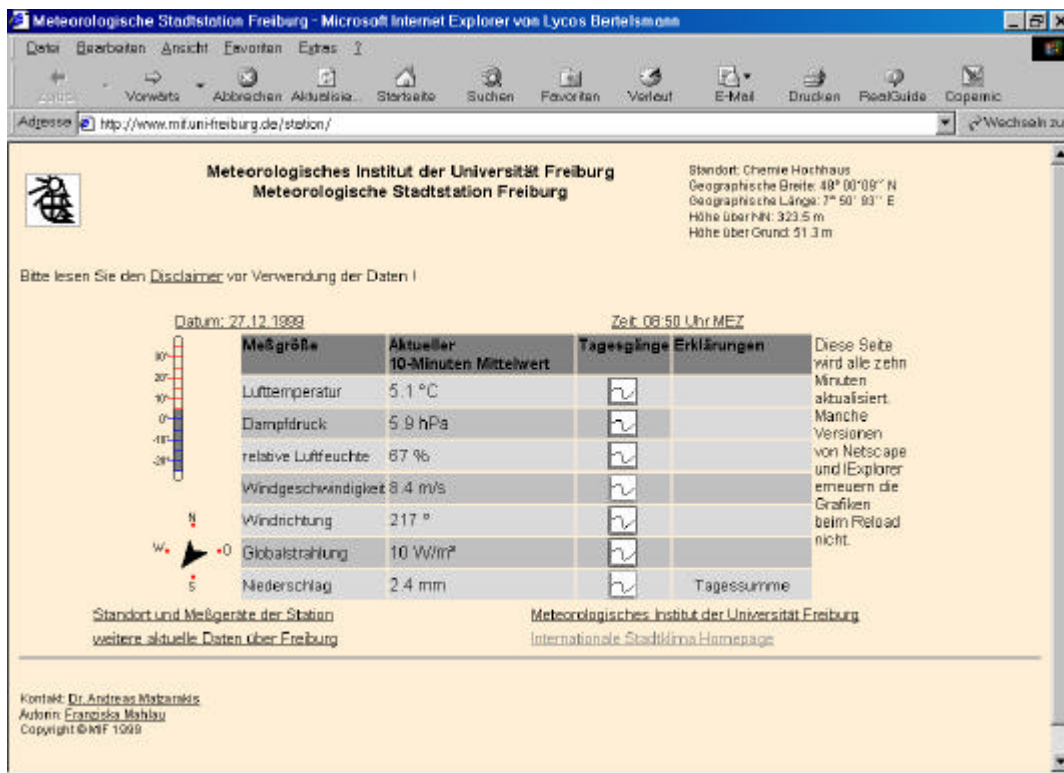


Abb. 1: Startseite der Homepage der Meteorologischen Stadtstation Freiburg

**Meteorologische Stadtstation Freiburg
26. Dezember 1999**

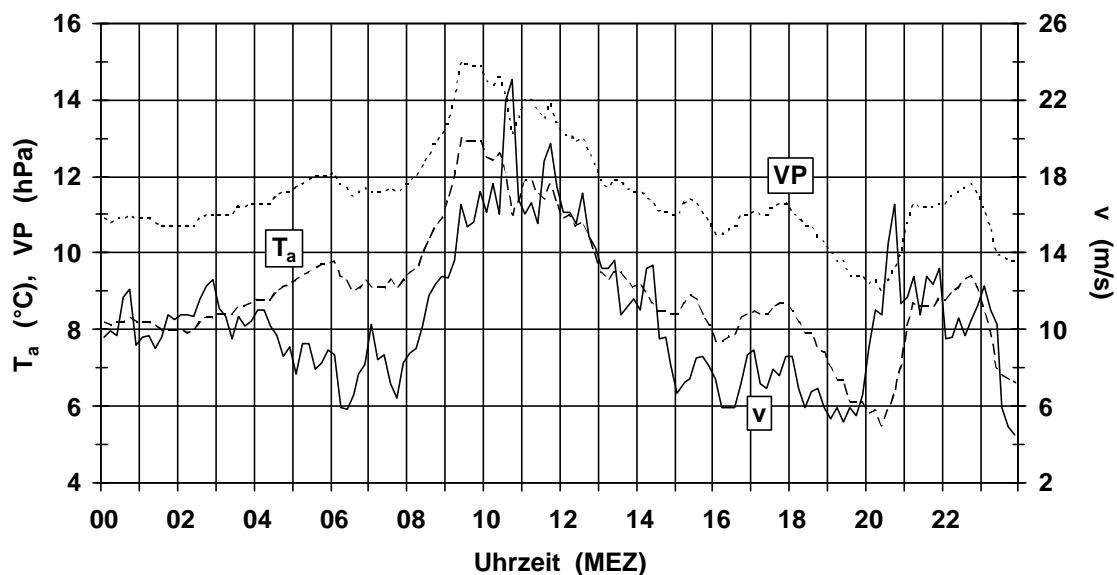


Abb. 2: Tagesgänge (10 Minuten-Mittelwerte) von Lufttemperatur T_a , Dampfdruck VP und horizontaler Windgeschwindigkeit v am 26. Dezember 1999 (Durchzug des Orkans *Lothar*) an der Meteorologischen Stadtstation Freiburg