
Danksagung

Die wissenschaftliche Arbeit in der Gruppe von Prof. Dr. Ludger Wöste ist nicht zuletzt wegen seines Einfühlungsvermögens in Verbindung mit erfolgreicher strategischer Planung sehr angenehm. Ich möchte ihm für die Betreuung meiner Arbeit, die Lösung der alltäglichen Probleme und das erfolgreiche Management der Gruppe und der Fördervorhaben danken. Die Arbeitsatmosphäre in der Gruppe und das fruchtbare Chaos in Verbindung mit viel persönlicher Freiheit schafften für mich die Voraussetzung, meinen eigenen Arbeitsstil zu finden.

Herr Prof. Dr. Kramer hat dankenswerterweise die Aufgabe des Zweitgutachters übernommen. Er stand mir jederzeit mit Rat und Tat zur Verfügung und führte mir vor Augen, dass ein scharfer Geist in Verbindung mit viel Humor keine Frage des Alters sind.

Gemeinsam mit Franz Immler, Wiebke Zimmer, Frieder Herb, Wilm Geurts, Kamil Stelmaczyk und Elmar Bergeler habe ich die Troposphäre mit dem Laser und anderen Hilfsmitteln erforscht. Ohne die gemeinsame Erörterung unserer Gedanken und viele Arbeitsstunden aller wären die Ergebnisse nicht zustande gekommen. Die Arbeit mit den Diplomanden war mir eine große Freude. Für die ausdauernden und erfolgreichen Messungen auf der Charité, besonders während der Vergleichskampagne, möchte ich Frieder danken und Wilm für die ausführliche und tiefgründige Betrachtung der Molekülstreuung und die Messungen mit dem Raman-Lidar.

Ohne Patrick Rairoux hätte ich wohl nie die Freude entdeckt, die es bereitet, die Innereien eines Lasers zur Zusammenarbeit miteinander und mit mir zu bewegen. Er hat mir beigebracht was es bedeutet, die Fehler eines Messgeräts zu suchen und zu beseitigen.

Als Bernhard Stein die Universität nach seiner Habilitation verließ, ließ er die Doktoranden der Laser-Fernerkundung enthauptet zurück und konnte bis jetzt nicht ersetzt werden. Ich hatte seine ruhige Art, die Gruppe zu leiten, schätzen gelernt und ließ mich gern von seinen kritischen Fragen inspirieren.

Die Themengebiete in der Arbeitsgruppe sind so vielfältig wie ihre Mitglieder. Dieses Ambiente gemeinsamer Arbeit an verschiedenen Zielen hat mir sehr gefallen. Denjenigen, die daran Anteil hatten, möchte ich danken. Besonders ergiebig waren für mich die Gespräche mit Holger Wille, der bei Problemen aller Art ein zuverlässiger Ratgeber ist, Hermann Vortisch, dessen Mie-Routine noch immer für mich rechnet, Miguel Rodriguez, mit dessen Hitran-Programmen ich die Infrarotspektren für diese Arbeit erstellt habe, Andreas Bartelt, der mir durch seine Fragen viele Denkanstöße gab, Wiebke Zimmer, nach deren Weggang unser soziales Leben viel langweiliger wurde und Marion Müller, wenn es um Fragen der Meteorologie und die Liebe zum hohen Norden ging. Durch das Interesse an meiner Arbeit, ein geduldiges Ohr und kritische Fragen haben mir einige Kollegen, wie z. B. Mariam Eljazyfer, die Möglichkeit gegeben, die Bedeutung der Ergebnisse zu erkennen und in einen Kontext einzuordnen.

Mein besonderer Dank gilt auch den Kollegen aus der Meteorologie, insbesondere Eberhard Reimer, Jürgen Fath, Bernhard Scherer und Felix Neissner aus dem Institut für troposphärische Umweltforschung der Freien Universität Berlin. Sie stellten mir die Ergebnisse des Ozonmodells und regelmäßig Radiosondendaten zur Verfügung und gewährten mir jedwede Unterstützung. Mit ihrem Interesse an den Fernerkundungsdaten haben sie sehr zu meiner Motivation beigetragen.

Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung hat viel für die Förderung der Messstation auf dem Charité-Hochhaus getan und uns die Messdaten über die Berliner Luftgüte zur Verfügung gestellt.

Für die gute Zusammenarbeit bei der OLAK-Kampagne, die Bereitstellung der Messdaten und die Arbeit am Abschlussbericht danke ich Klaus Weitkamp und Mitarbeitern von der GKSS, Wolfgang Junkermann und Prof. Mohnen vom IFU und den Fesselballonspezialisten vom IVD Stuttgart.

Die Zusammenarbeit mit der Firma Elight Laser Systems bei der Entwicklung eines Ozon-Profilers ermöglichte mir Einblicke in die industriellen Anwendung von Forschungsergebnissen. Dafür möchte ich insbesondere Derk Weidauer und Bernd Sumpf danken.

Prof. Jean-Pierre Wolf und seine Mitarbeiter und die Firma Lambda Physik verdanke ich die Möglichkeit, ihr Material und ihre Erfahrungen beim Design und bei der Konstruktion eines Ultraviolett-Lasers aus dem Ce:LiCaF-Kristall zu nutzen.

Der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und dem von ihr geförderten Arbeitskreis Atmosphärische Analytik gilt besonderer Dank für die Finanzierung der Entwicklung des Kilohertz-Lidar. Trotz nötiger Änderungen am geplanten Projekt ist es dank der Betreuung von Dr. Jan Peter Lay gelungen, alles zu einem erfolgreichen Ende zu bringen. Die Treffen des Arbeitskreises und die gemeinsamen Messungen auf dem kleinen Feldberg wurden durch seine und Berit Kirchhoffs Organisation zu menschlichen, wissenschaftlichen und kulturellen Höhepunkten der Arbeit.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat unsere Arbeit im Rahmen des Troposphärenforschungsschwerpunkts mit den Messkampagnen BERLIOZ und OLAK gefördert. Durch das Interesse an der Anwendung der Messergebnisse und die Möglichkeit zu Vergleichsmessungen wurde so zur methodischen Weiterentwicklung der Laser-Fernerkundung und hoffentlich zu erhöhter Akzeptanz beigetragen.

Die Aufgaben der Projektverwaltung wurden mir sehr durch die effiziente Arbeit der Fachbereichsverwaltung erleichtert. Frau Apelt danke ich in diesem Zusammenhang für die unkomplizierte Verwaltung der komplizierten Projektfinanzierungen.

Ohne die gute Arbeit der Werkstätten des Fachbereich Physik und die hervorragende Studentenwerkstatt hätten die Geräte nicht gebaut werden können.

Frau Siegel und Frau Dobrikat hielten als Sekretärinnen der Arbeitsgruppe so manches herausfordernde Verwaltungsproblem und tägliche Scherereien von mir fern oder haben mir bei der Lösung geholfen.

Meine Eltern bekamen mich in den letzten Jahren nicht oft zu Gesicht. Trotzdem ist die enge und mir sehr wichtige Beziehung erhalten geblieben. Auf ihren Rat und ihre Unterstützung konnte ich mich mein ganzes bisheriges Leben verlassen.

Dank meiner Freundin Tine und ihrer Mutter Romi wurde mein Manuskript an die Regeln der deutschen Rechtschreibung und Grammatik angepasst. Tine hat mich trotz der wiederholten Verlängerung des Zeitraums der Zusammenschrift bis zum Ende mit viel Geduld unterstützt und in den richtigen Augenblicken für Ablenkung gesorgt. Ihr gebührt der größte Dank.

Lebenslauf

27. 12. 1970 geboren in Weimar
- 1989 Abitur
- 1989 / 90 Nationale Volksarmee der DDR und Zivildienst
- 1990 Aufnahme des Studiums der Physik in Jena
- 1993 Vordiplom im Fach Physik
- 1995 Beginn der Diplomarbeit an der Freien Universität Berlin
- 1996 erster Forschungsaufenthalt in Ny-Ålesund auf Spitzbergen, Lidar-Messungen der Ozonkonzentration für die ARCTOC-Kampagne
- 1996 meridionale Atlantiküberquerung mit dem Forschungsschiff Polarstern, Lidar-Messungen von Aerosol und Ozonkonzentration
- 1997 zweiter Forschungsaufenthalt in Ny-Ålesund auf Spitzbergen, Lidar-Messungen von Aerosol und Ozonkonzentration
- 1997 Abschluss der Diplomarbeit mit dem Thema: „Untersuchung von atmosphärischem Ozon in Reinluftgebieten mit Lidar“
- 1997 Beginn der Arbeit an der Dissertation an der Freien Universität Berlin
- 1997 / 98 stratosphärische Aerosol-Messungen mit Lidar in Sodankylä in Lappland
- 1998 Lidar-Messungen für das Berliner Ozon-Experiment (BERLIOZ)
- 1999 Entwicklung eines Lidar-Ozon-Profilers mit der Firma Elight Laser Systems
- 1999 Vergleichsexperimente zur Auswirkung atmosphärischen Aerosols auf Lidar-Ozon-Konzentrationsmessungen
- 2000 / 01 Entwicklung des Kilohertz-Lidar im Auftrag der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Veröffentlichungen

- Frey, S. (1997). *Untersuchung von atmosphärischem Ozon in Reinluftgebieten mit Lidar*. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik.
- Frey, S., Geurts, W., und Woeste, L. (2001a). Urban Air Pollution Studies by Laser Remote Sensing in Berlin. *Geophysical Research Abstracts*, page 4612. European Geophysical Society.
- Frey, S., Geurts, W., und Wöste, L. (2001b). Studying the Planetary Boundary Layer by Laser Remote Sensing. *Geophysical Research Abstracts*, page 4146. European Geophysical Society.
- Waite, D., Frey, S., Immler, F., und Mueller, M. (1998). Multiple Wavelength Rotational Raman Lidar for Calibration Free Determination of Tropospheric Temperatures. In Singh, U. N., Ismail, S., und Schwemmer, G., editors, *Nasa Conference Publication Issue 207671*, pages 425–428.
- Weidauer, D., Frey, S., Hoffstadt, A., Rairoux, P., Schulte, S., Sumpf, B., Ulbricht, M., und Wöste, L. (2000). The Ozone Profiler - a Stand-alone LIDAR System for the Continuous Measurement of the Vertical Ozone Distribution. *Proceedings of "20th International Laser Radar Conference"*.
- Weitkamp, C., Baumbach, G., Becker, K. H., Braun-Schoen, S., Burger, H., Dinev, S., Fabian, R., Frey, S., Fritzsche, K., Glaser, K., Glauer, J., Herb, F., Immler, F., Junkermann, W., Kanter, H. J., Lindemann, C., Loescher, A., Mohnen, V. A., Möller, D., Neidhart, B., Olariu, R., Reimer, E., Schmidt, V., Schubert, G., Spittler, M., Vogt, U., Weidauer, D., Windholz, L., und Wöste, L. (2000a). Blind Ozone Differential-Absorption Lidar Comparison. *Proceedings, 20th International Laser Radar Conference*.
- Weitkamp, C., Baumbach, G., Becker, K.-H., Braun-Schoen, S., Burger, H., Dinev, S., Fabian, R., Frey, S., Fritzsche, K., Glaser, K., Glauer, J., Herb, F., Immler, F., Junkermann, W., Kanter, H. J., Lindemann, C., Loescher, A., Mohnen, V. A., Möller, D., Neidhart, B., Olariu, R., Reimer, E., Schmidt, V., Schubert, G., Spittler, M., Vogt, U., Weidauer, D., Windholz, L., und Wöste, L. (2000b). Wie richtig sind Lidarmessungen der Ozonverteilung? *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, 60(7/8):284–279.
- Weitkamp, C., Baumbach, G., Becker, K. H., Braun-Schoen, S., Burger, H., Dinev, S., Fabian, R., Frey, S., Fritzsche, K., Glaser, K., Glauer, J., Herb, F., Immler, F., Junkermann, W., Kanter, H. J., Lindemann, C., Loescher, A., Mohnen, V. A., Möller, D., Neidhart, B., Olariu, R., Reimer, E., Schmidt, V., Schubert, G., Spittler, M., Vogt, U., Weidauer, D., Windholz, L., und Wöste, L. (2001). *Vergleichsmessungen von Ozon-Vertikalprofilen zwischen vier Lidar- und drei In-Situ-Messsystemen*, volume 24 of GKSS report. GKSS.