

7. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit enthält eine sehr detailreiche Analyse der horizontalen und vertikalen Temperatur- und Windverteilung und ihren Einfluß auf die gemessenen Immissionskonzentrationen unter Berücksichtigung der tages- und jahreszeitlichen Unterschiede. Motivation war, vor einem Aufbau eines meteorologischen Vertikalprofils für den Raum Wien zu untersuchen, inwieweit die bestehenden, allerdings von unterschiedlichen Institutionen betriebenen Meßstellen in der Lage sind, die Vertikalstruktur der bodennahen Atmosphäre über Wien und ihre Auswirkungen auf die gemessenen Immissionskonzentrationen zu erfassen und eventuelle Schwachstellen aufzuzeigen. Ausgewertet wurden die Meßstellen der MA 22, des UBA, der NÖ-Landesregierung und der ZAMG.

Anhand der Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß einige Meßstellen nicht in der Lage sind, repräsentative Daten zu liefern:

- 1) Die Meßstelle AKH-Dach wird von der in ihrem Nahbereich freigesetzten Abluft beeinflusst und mißt folglich zu hohe Temperaturen.
- 2) Die Meßstelle Spittelau dürfte systematisch eine um rund 0,5 bis 1°C zu hohe Temperatur messen.
- 3) Die Meßstelle Hermannskogel mißt infolge der Aufheizung der hangnahen Luftschichten tagsüber im Vergleich zur freien Atmosphäre zu hohe Temperaturen und kann daher tagsüber nicht für die Beurteilung der vertikalen Temperaturstruktur verwendet werden. Nachts stimmen die Meßwerte gut mit jenen der freien Atmosphäre überein; größere Temperaturabweichungen ergeben sich dann vor allem bei Temperaturschwankungen infolge von Durchmischungsvorgängen aufgrund der erhöhten mechanischen Turbulenz in Hangnähe.
- 4) Ebenfalls wohl wesentlich infolge von Störungen der Strömungsverhältnisse in Hangnähe erlauben auch die Windmessungen am Hermannskogel keine Aussage über die Windverhältnisse in der freien Atmosphäre.

Die Meßstelle EBS-Simmering dürfte ebenfalls unter bestimmten Bedingungen von warmer Abluft beeinflusst werden; die emittierte Abluftmenge ist allerdings klein, eine Beeinflussung der Temperaturmessung konnte daher nur für Einzelfälle nachgewiesen werden. Im statistischen Durchschnitt ist eine Beeinflussung der Temperaturmessung hingegen nicht mehr zu erkennen. Im Einzelfall ist aber Vorsicht geboten.

Die Meßstelle Exelberg erfaßt die Temperatur der freien Atmosphäre am besten von allen untersuchten Bergstationen. Dennoch werden auch hier tagsüber vor allem bei geringer Bewölkung und schwachem Wind als Folge der Aufheizung des Betonkörpers höhere

Temperaturen als in der freien Atmosphäre gemessen. Eine Verbesserung könnte hier eventuell durch eine Verlegung des Temperaturgebers von der Süd- auf die Nordseite des Turms erreicht werden.

Nachts treten am Exelberg ähnliche Temperaturschwankungen auf wie am Hermannskogel, die zu größeren Temperaturabweichungen zur freien Atmosphäre führen können. Zudem werden möglicherweise infolge eines Föhneffekts bei starkem Wind in gleicher Höhe über der Ebene vergleichsweise um ca 0,5 bis 1°C höhere Temperaturen gemessen als über dem Exelberg.

Es konnte gezeigt werden, daß sich trotz dieser Ungenauigkeiten anhand eines Temperaturvergleichs der Stadtstationen mit dem Exelberg die gemessenen Immissionskonzentrationen aus dem Temperaturvergleich Hohe Warte-Exelberg eigentlich unerwartet gut qualitativ erklären lassen. Eine Ausnahme bildet hier nur die Station Lobau, die offensichtlich dem Einfluß der deutlich vom Stadtgebiet unterschiedenen Temperaturverhältnisse in der unverbauten Ebene im Osten der Stadt unterliegt.

Der Exelberg ist jedoch häufig nicht in der Lage, die im Wiener Raum im Winter bei Hochnebel häufig auftretenden, oft lang anhaltenden abgehobenen Inversionen zu erfassen. Die Bergstationen Hohe Wand und Rax können hier nur in Extremfällen (sehr mächtige und starke Inversionen) bei gleichzeitiger Beachtung der Radiosondenaufstiege eine gewisse Interpretationshilfe bieten. Inversionen mit Untergrenzen deutlich oberhalb der Wienerwaldgipfel mögen für die Immissionsbelastung im Stadtgebiet nur mehr eine untergeordnete Rolle spielen. Problematisch aber sind hier Inversionen mit Untergrenzen unterhalb oder im Bereich der Wienerwaldgipfel: Solche Inversionen können einerseits vor allem bei Emittenten mit hohen Schornsteinen zu erhöhten Immissionskonzentrationen führen und zudem bei Winden mit östlicher Richtung den Abtransport der Stadtluft behindern. Eine zusätzliche Meßstelle in einem Höhenbereich zwischen Stadtniveau und Exelberg könnte hier eine gewisse Abhilfe schaffen und zudem eine Abschätzung der vom Exelberg vielfach auch nicht erfaßten seichten Inversionen erleichtern. Wegen der relativ geringen Höhenunterschiede zum Exelberg und zu den Stadtstationen wären die Anforderungen an die Meßgenauigkeit einer solchen Station jedoch sehr hoch.

Die vertikale Windstruktur wird im Durchschnitt vom Exelberg am besten erfaßt. Die hoch gelegenen Bergstationen Rax und Hohe Wand erfassen trotz ihrer großen Entfernung die Windrichtung in der freien Atmosphäre ähnlich gut wie der Exelberg (wegen der großen Entfernung ist hier aber besonders bei schwachem Wind Vorsicht geboten!), die Windgeschwindigkeiten sind hier aber systematisch deutlich niedriger als an der Radiosonde.

Infolge der im Stadtgebiet auftretenden Temperaturunterschiede ergibt sich das Problem, wie ein vertikales Temperaturprofil auf verschiedene Gebiete der Stadt übertragen werden kann: Die besonders bei geringer Bewölkung und schwachem Wind während der Nacht über dem

dichtverbauten Stadtgebiet ausgebildete Wärmeinsel hat zur Folge, daß die Inversionshäufigkeit an den Stadträndern weit größer ist als im Stadtzentrum. Vor allem anhand des Studiums von Einzelsituationen konnte gezeigt werden, daß diese, meist seichten Bodeninversionen im Osten der Stadt und ihre Auswirkungen auf die Immissionskonzentrationen vor allem in Extremsituationen qualitativ recht gut durch einen Temperaturvergleich der Stadtstationen untereinander beschrieben werden können. Erschwerend wirkt hier, daß zwischen den beiden im Osten gelegenen Temperaturmeßstellen EBS-Simmering und Großenzersdorf doch z.T. recht große Temperaturunterschiede auftreten können; eine Verdichtung des Stationsnetzes im Osten der Stadt wäre hier hilfreich.

In Ermangelung von Meßstellen im Westen der Stadt kann derzeit für den nur dünn verbauten Bereich der Wienerwaldtäler (insbesondere für das Wiental) keine Aussage gemacht werden. Gerade für den Bereich Hadersdorf, Weidlingau und Mariabrunn ist bekannt, daß dort nachts besonders häufig niedrigere Temperaturen als im Stadtgebiet gemessen werden. Die demnächst in Betrieb gehende TAWES-Station Wien-Mariabrunn wird hier Abhilfe schaffen.

Abschließend bleibt noch zu bemerken, daß die bestehenden Stationen lediglich für qualitative Aussagen verwendet werden können. Qualitativen Beurteilungen kommt jedoch keineswegs eine nur untergeordnete Bedeutung zu; sie sind unerlässlich bei der Exekution einiger Luftreinhaltengesetze (z.B. Ozongesetz, Smogalarmgesetz); sie haben durchaus große

wirtschaftliche Bedeutung beispielsweise bei Inversionswarnungen (derzeit basiert die Inversionswarnung mangels anderer Unterlagen auf dem letztverfügbaren Radiosondenaufstieg, d.h. Inversionswarnungen wie -entwarnungen erfolgen vielfach verspätet!).

Quantitative Aussagen, auch Angaben über Mischungshöhen, sind mit dem bestehenden Instrumentarium nicht bzw. nur in einem sehr groben Sinn möglich. Für gutachterliche Stellungnahmen und den dabei verwendeten Modellen, die in der Regel für statistische Aussagen verwendet werden und daher nur sehr grobe Klassifizierungen der Wetterlagen erfordern, mögen solche, sehr grobe quantitative Aussagen durchaus hilfreich sein. Je genauer aber Einzelfälle, z.B. Unfälle und Störfälle, aber auch z.B. Situationen, die zu erhöhten Schadstoffkonzentrationen führen, durch Modellrechnungen simuliert werden sollen, desto notwendiger wird die genaue quantitative Kenntnis der Vertikalstruktur der Atmosphäre.