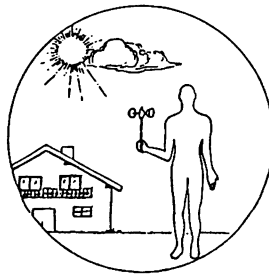


Münchener Universitäts-Schriften  
Fakultät für Physik

---

Universität München - Meteorologisches Institut  
Wissenschaftliche Mitteilung Nr. 58

2. TREFFEN  
ARBEITSKREIS HUMANBIOMETEOROLOGIE



herausgegeben von  
Peter Höppe

Aus dem  
Lehrstuhl für Bioklimatologie und Angewandte Meteorologie  
der Universität München

D - 8000 München 40, Amalienstr. 52

im August 1987

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
VORWORT	I
INHALTSVERZEICHNIS	III
A. <b>Baumgartner</b> : Zielsetzungen und künftige Aktivitäten des Arbeitskreises Humanbiometeorologie.....	1
G. <b>Jendritzky</b> , G. <b>Menz</b> : Werkzeuge für die biometeorolo- gische Bewertung in verschiedenen Scales.....	5
E. <b>Mayer</b> : Was ist thermische Behaglichkeit?.....	19
P. <b>Höppe</b> : Experimentelle Untersuchungen zur Wärmebilanz des menschlichen Körpers.....	29
H. <b>Mayer</b> : Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe "Bioklima in der Stadt".....	41
W. <b>Beckröge</b> : Einsatz eines urbanen Mikroklimamodells in der Humanbiometeorologie und praktische Anwendung in der Planung.....	51
P. <b>Suppan</b> , G. <b>Jendritzky</b> , K. <b>Höschele</b> : Bewertung des thermischen Milieus in einem Innenhof anhand von Modellrechnungen.....	74
U. <b>Reuter</b> : Problematik der Bewertung der lufthygieni- schen Komponente des Stadtklimas.....	85
W. <b>Sönning</b> : Wetter und biochemisch/biologisch wirksame Impulsstrahlung der Atmosphäre - Interpretation einer einjährigen Registrierreihe.....	97
G. <b>Mattern</b> : Bemerkungen zum Problem der Korrelation von VLF-Sferics und örtlichem Wettergeschehen.....	109
E. <b>Koch</b> , E. <b>Rudel</b> : Kurorteklimatologie in Österreich....	118
H. <b>Römmelt</b> , K. <b>Dirnagl</b> , A. <b>Schuh</b> : Luftqualität in heilklimatischen Kurorten; Meßverfahren.....	130
A. <b>Schuh</b> , K. <b>Dirnagl</b> , H. <b>Römmelt</b> : Luftqualität in heil- klimatischen Kurorten; Meßergebnisse.....	137
E. <b>Wedler</b> : Probleme der Bestimmung des Bioklimas von Küstenorten des Mittelmeeres.....	143
W.H. <b>Weihe</b> : Ein Modell der Schichtung der Temperatur- regulation des Menschen.....	154

<b>F. Wilmers:</b> Kalibrationsprobleme des Infrarot-Scanner AGA THV 782 bei Raumklimamessungen.....	168
<b>W.H. Weihe:</b> Die Zuordnung der physischen Störungen und Krankheiten zu den globalen Comfortzonen.....	182
<b>M. Mohr:</b> Medizinmeteorologische Hinweise für die Öffentlichkeit.....	194
<b>O. Kolle, K. Höschele:</b> Fluktuationen meteorologischer Parameter als physiologischer Reiz.....	197

## LUFTQUALITÄT IN HEILKLIMATISCHEN KURORTEN: MESSERGEBNISSE

A. Schuh, K. Dirnagl, H. Römmelt; München

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Messung gasförmiger Schadstoffe in Kurorten ist mit dem SAM-Verfahren möglich; dieses Meßverfahren ist bereits in eine Neufassung der "Begriffsbestimmungen" des Deutschen Bäderverbandes aufgenommen worden. Damit soll in Zukunft eine regelmäßige Kontrolle der Luftqualität in Kurorten durchgeführt werden.

### ABSTRACT

The Surface Absorption Measurement can be used to measure the noxious gases in health resorts. It has already been published in the constitution of the "Begriffsbestimmungen des Deutschen Bäderverbandes". By means of this measuring technique the rate of noxious gases in the air of the health resorts shall be supervised at regular intervals.

Bisher sind in den Heilklimatischen Kurorten nur selten Messungen der Belastung der Luft mit gasförmigen Schadstoffen vorgenommen worden. Nach den "Begriffsbestimmungen des Deutschen Bäderverbandes für Heilklimatische Kurorte" (1) sollte als Bewertungsmaßstab die Richtlinie TA-Luft zugrunde gelegt werden. Die im Heilklimatischen Kurort vorhandenen Luftverunreinigungen sollten 40% des Grenzwertes der Technischen Anleitung Luft (2) nicht überschreiten. Das würde z. B. für SO<sub>2</sub> bedeuten, daß auch das Stadtzentrum von München bezüglich der Luftqualität das Prädikat "Heilklimatischer Kurort" führen dürfte. Nicht nur die Grenzwerte der TA-Luft, sondern auch die darin vorgeschriebenen Meß- und Auswerteverfahren eignen sich schlecht für die Bewertung der Luftreinheit in Kurorten. Sie

sind auf eine Überwachung von Großemittenten ausgerichtet und berücksichtigen nicht die Bedingungen, unter denen die Luftverunreinigungen auf den Patienten einwirken können. Ihre allgemeine Anwendung zudem verursacht untragbare Kosten.

Die jetzt vorhandene Meßmöglichkeit, die in dem Beitrag "Luftqualität in Heilklimatischen Kurorten: Meßverfahren" von H. Römmelt in diesem Band beschrieben wird, hat jetzt aber zu einer Änderung der Begriffsbestimmungen geführt. Praktikable und kostengünstige Messungen einiger Leitsubstanzen zur Beurteilung der Luftqualität sind mit dem SAM-Verfahren möglich geworden.

Wie bereits ausgeführt wurde, werden mit dem SAM-Verfahren Wochenmittelwerte der Immissionsraten gemessen. Um brauchbare Aussagen im Hinblick auf ihre Bedeutung für den jeweiligen Heilklimatischen Kurort machen zu können, müssen diese Wochenmittel im Zusammenhang mit konditionierenden Faktoren gesehen werden. So müssen die meteorologischen Bedingungen wie z. B. Inversionen, die räumliche Verteilung der Meßstellen und die Möglichkeit der Einwirkung auf den Kurgast gesehen werden. Dies kann an zwei Beispielen verdeutlicht werden. Wir haben z. B.  $\text{SO}_2$ -Messungen an zwei Kurorten mit verschiedenen Charakteristiken durchgeführt. Eine Meßreihe fand an jeweils zwei Meßstellen (Meßstelle 1 = Ortskern, Meßstelle 2 = 1 km außerhalb bewohnten Gebietes) in einem kleinen Kurort, der praktisch keine Schadstoffeigenproduktion aufweist, statt. Die zweite Meßreihe wurde bei gleichem Versuchsaufbau in einem beinahe städtischen Kurort mit den entsprechenden Schadstoffemissionen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 1 dargestellt. Während sich im kleinen Kurort die Immissionsraten zwischen den Meßstellen praktisch nicht unterscheiden, findet sich beim großen Kurort eine deutliche Abstufung. Am Ortsrand liegt eine wesentlich geringere Belastung als in der Ortsmitte vor; dies bestätigt die Annahme, daß der größte Teil der  $\text{SO}_2$ -Belastung aus dem Ort selber stammt. Die Jahresdurchschnitte

in der Ortsmitte liegen allerdings beim kleinen und dem großen Kurort etwa in gleicher Höhe; die Spitzenwerte der Wochenmittel sind im großen, verkehrsreichen Kurort sogar teilweise niedriger als in dem kleinen, fast unbelasteten Orte.

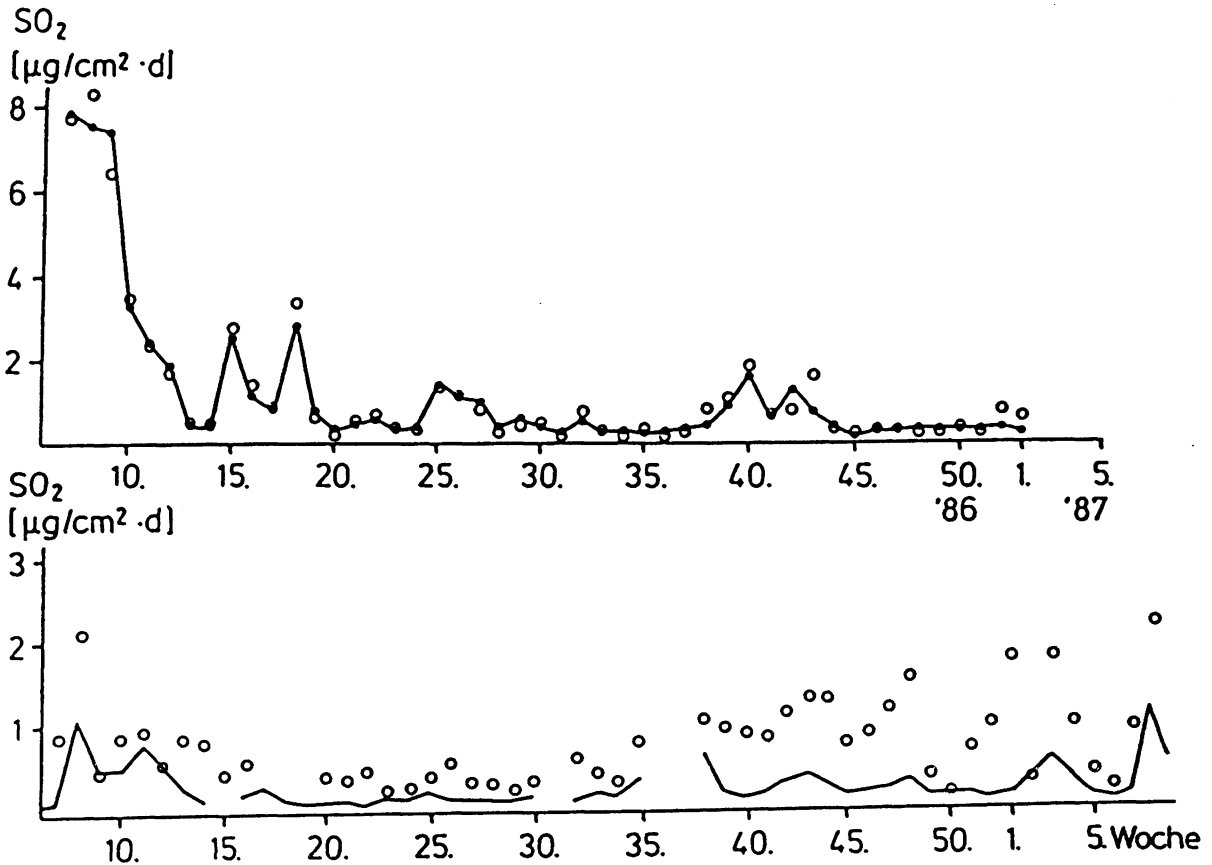


Abb. 1 Jahresverlauf der Schwefeldioxid-Immissionsrate an 2 S A M - Meßpunkten in einem kleinen (oben) und großen Kurort (unten).  
Linienzug: Ortsrand  
Kreise : Verkehrszentrum

Man sieht also, daß die Beurteilung eines Ortes für seine Eignung als Heilklimatischer Kurort aus lufthygienischer Sicht nicht einfach durch einen Vergleich von Wochenmitteln oder gar Jahresdurchschnitten vorgenommen werden kann.

Es muß auch sehr vorsichtig mit Schlußfolgerungen aus Beobachtungen begrenzter Zeitintervalle umgegangen werden. Das zeigen z. B. die Ergebnisse von Meßreihen zweier Jahreszyklen der

Wochenmittel von  $\text{SO}_2$  an der gleichen Meßstelle an zwei aufeinanderfolgenden Jahren. In Abb. 2 ist dargestellt, wie stark sich die Immissionsraten von Jahr zu Jahr unterscheiden können.

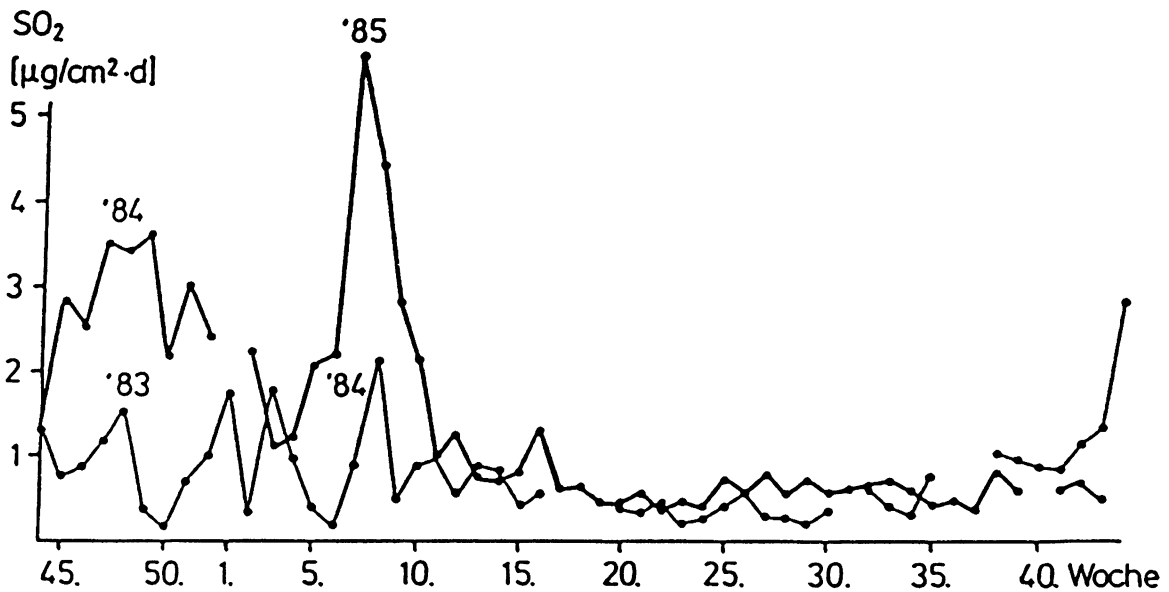


Abb. 2 Jahresverläufe der  $\text{SO}_2$  -Immissionsrate in einem Kurort.  
Dünne Linie: 1983/84  
Dicke Linie 1984/85

Die Vorläufe der Wochenmittel von  $\text{SO}_2$  sind übereinander gezeichnet. Einheitlich zeigt sich der ausgeprägte jahreszeitliche Gang der Schwefeldioxid-Immissionsrate. Die Jahresdurchschnitte unterscheiden sich aber ganz deutlich. Dies gilt vor allem auch für die Maxima der Wochenmittel.

Die Beurteilung eines Ortes über seine Eignung als Heilklimatischer Kurort kann somit aus lufthygienischer Sicht nicht

mit starren Bewertungsmaßstäben vorgenommen werden. Die Meßergebnisse müssen stattdessen - ähnlich wie bei meteorologischen Bewertungen - mit den langjährigen Beobachtungsreihen umliegender Stationen verglichen werden. Das setzt voraus, daß vergleichbare Langzeitreihen an ausreichend vielen Meßpunkten existieren. Dies ist beim SAM-Verfahren gegeben.

Das Material an Meßergebnissen zur Luftreinheit in Kurorten ist noch unvollständig. Es enthält aber bereits typische Beispiele aus der ganzen Spanne zwischen der Bäderkurstadt und dem Heilklimatischen Kurort. Die Auswertung zahlreicher weiterer Meßreihen in verschiedenen Kurorten ist im Gange. Es hat sich aber gezeigt, daß das SAM-Verfahren sehr gut geeignet ist, die lufthygienischen Verhältnisse in Kurorten zu erfassen. Der Deutsche Bäderverband hat daher bereits die Messung gasförmiger Luftverunreinigungen mit diesem Verfahren in eine Neufassung der "Begriffsbestimmungen für Heilbäder, Kurorte und Mineralbrunnen" (1) aufgenommen. Nicht nur bei der Anerkennung neuer Kurorte, sondern auch als regelmäßige Kontrollen in bereits anerkannten Orten sind einjährige Meßreihen vorgeschrieben. Die Bewertungsvorschriften versuchen den verschiedenen Randbedingungen Rechnung zu tragen, die bei der Beurteilung der Ergebnisse als Maßstab der Belastung oder Entlastung des Kurpatienten durch Luftverunreinigungen eine Rolle spielen.

#### LITERATURVERZEICHNIS

DEUTSCHER BÄDERVERBAND: Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen.  
Hrsg. Dt. Bäderverband, Bonn 1979



DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft.

Heyder-Verlag, Bergisch Gladbach 1986

Dr.rer.biol.hum.Dipl.-Met. Angela Schuh, Institut für Medizinische Balneologie und Klimatologie der Univ. München, Marchioninistraße 17, 8000 München 70.