

# Erfahrungen aus fünf Jahren Staubbiederschlagsmessung in Zürich<sup>1</sup>

A. Deuber

Aus dem Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie d'ér ETH Zürich (Direktor: Prof. Dr. med. E. Grandjean)

Seit 1966 wird in Zürich an fünf Meßstellen der Staubbiederschlag nach der *Bergerhoff*-Methode gemessen. Eine Vergleichsmeßstelle befindet sich auf dem Land im Klotener Ried.

Abb. 1 zeigt den Unterschied zwischen Zürich und dem Klotener Ried für die Fünfjahresmittelwerte der gemessenen Staubbiederschlagsanteile. Die ländliche Meßstelle weist durchwegs günstigere Meßwerte auf als die Stadt, besonders beim wasserlöslichen Anteil, bei den polyaromatischen Kohlenwasserstoffen und beim pH-Wert.

<sup>1</sup> Kurzfassung eines Referates anlässlich der wissenschaftlichen Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Präventivmedizin, Genf, 22. Juni 1972.

Abb. 2 zeigt die Unterschiede zwischen dem Sommer- und Winterhalbjahr in der Stadt Zürich. Der wasserunlösliche Anteil ist im Sommer, der wasserlösliche im Winter erhöht. Dieses gegenläufige Verhalten bewirkt, daß die Gesamtmenge keinen signifikanten jahreszeitlichen Unterschied mehr zeigt. Die höheren Sommerwerte des wasserunlöslichen Anteils kommen wahrscheinlich durch Trockenheit und Staubaufwirbelung im Sommer zustande, die höheren Winterwerte der übrigen Meßwerte durch die Heiztätigkeit.

Um die Zusammenhänge mit meteorologischen Daten herzustellen, wurden die Monatsmittelwerte der Staubbiederschlagsanteile mit denen der atmosphärischen Mes-

Staubbiederschlag in Zürich und im Klotener Ried 1966–1970

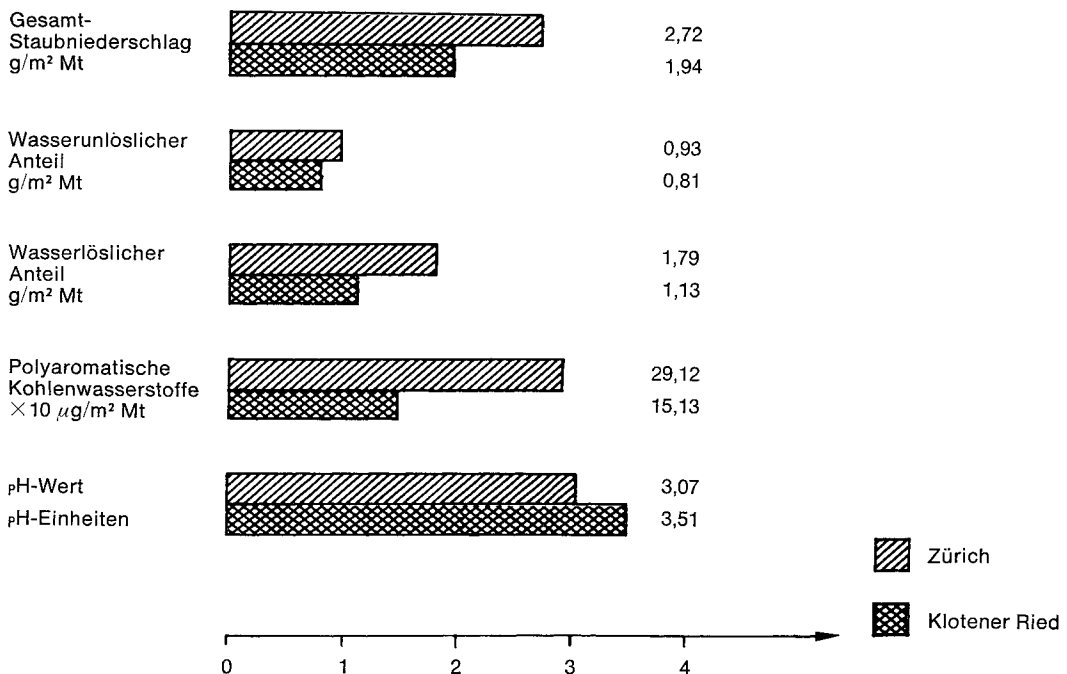


Abb. 1

Jahreszeitliche Unterschiede im Staubbiederschlag von Zürich 1966–1970

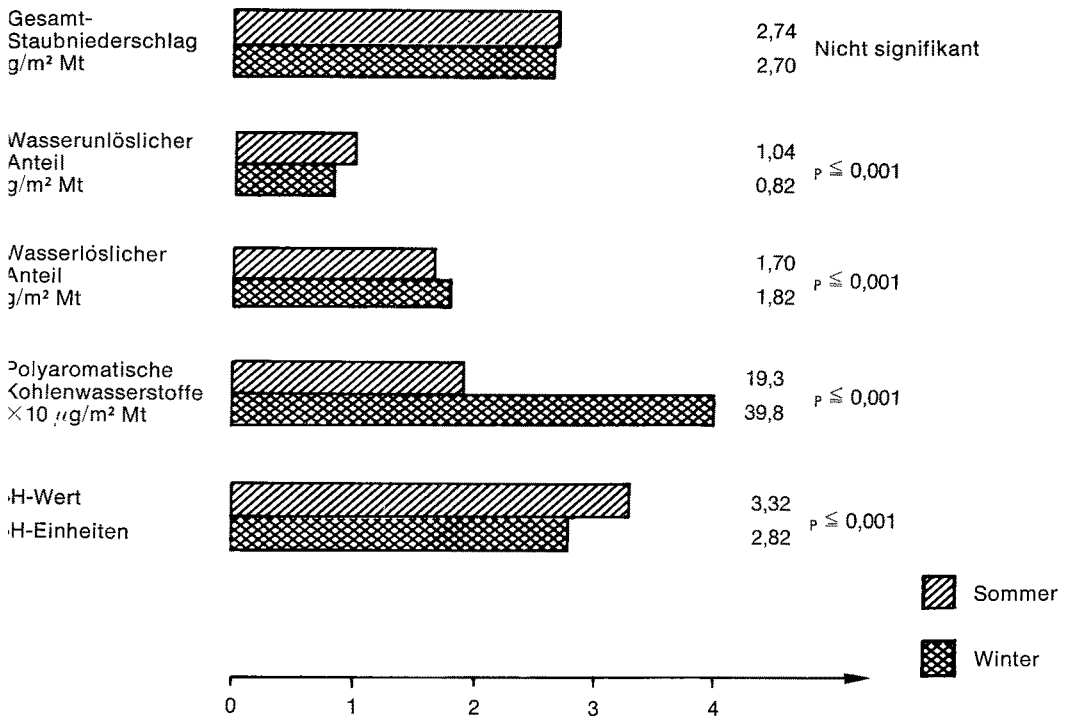


Abb. 2

sungen der Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich korreliert. Die tiefen Inversionen wurden zwischen 428 und 560 m, die hohen zwischen 560 und 813 m Höhe über Meer erfaßt. Die Korrelationen wurden einer Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation der ersten drei Faktoren unterzogen.

Das Resultat zeigt Tab.1. Der erste Faktor mit den dominanten Ladungen für Temperatur, Inversionen und relative Feuchtigkeit kann als *Einfluß der Jahreszeiten* interpretiert werden. Die Staubbiederschlagsmeßwerte sind ebenfalls unter dem Einfluß dieses Faktors, und zwar am stärksten der pH-Wert

und die polyaromatischen Kohlenwasserstoffe.

Der zweite Faktor wird dominiert durch Niederschläge, Windstärke und Luftdruck. Wir interpretieren ihn daher als *Wetterlagenfaktor*. Von den Staubbiederschlagswerten ist einzig der wasserlösliche Anteil schwach vertreten, was auf die Möglichkeit des Auswaschens durch Regen hindeutet.

Dem dritten Faktor sind nur die Staubbiederschlagsmeßwerte signifikant zugeordnet, während die meteorologischen Variablen keine Rolle spielen. Wir interpretieren ihn daher als repräsentativ für die *Emissionen*.

Kriterium	Faktor 1 Jahres- zeiten	Faktor 2 Wetter- lagen	Faktor 3 Emissionen
Wasserunlöslicher Anteil	0,410**	-0,127	0,804***
Wasserlöslicher Anteil	-0,293*	0,274*	0,758***
pH-Wert	0,544***	-0,087	0,345**
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe	-0,525***	0,240	0,294*
Niederschläge	0,374**	0,756***	0,061
Luftdruck	0,071	-0,404**	-0,047
Temperatur	0,870***	-0,342**	0,041
Relative Feuchtigkeit	-0,791***	0,049	-0,138
Windstärke	-0,145	0,806***	-0,024
Tiefe Inversionen	-0,707***	-0,102	0,131
Hohe Inversionen	-0,837***	-0,279*	-0,064

Klassifikation der Ladungen analog den Korrelationskoeffizienten:

\*  $P \leq 0,05$ , \*\*  $P \leq 0,01$ , \*\*\*  $P \leq 0,001$

Tab 1 Faktorladungen der Staubniederschlagsmeßwerte und der meteorologischen Daten in Zürich nach Varimax-Rotation.

Aus der Verteilung der Staubniederschlagsmeßwerte auf die drei Faktoren ziehen wir folgende Schlüsse:

Für den *wasserlöslichen* und den *wasserunlöslichen* Anteil ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß wir damit wirklich die Emission von Luftverunreinigungen erfassen, wenn auch für den wasserlöslichen Anteil die Wetterlage und für beide die Temperatur mit eine Rolle spielen.

Mit den *polyaromatischen Kohlenwasserstoffen* und dem *pH-Wert* hingegen erfassen wir weniger die Emissionen als vielmehr die atmosphärischen Parameter mit ausgesprochenem Jahresgang und ihren Einfluß auf die Luftverunreinigung.

Adresse des Autors:

Dr. A. Deuber, ETH Zürich, Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, Clausiusstraße 25, 8006 Zürich.