©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

werte und Quellspenden zusammenstellte und bearbeitete, ferner Herrn Dr. N. MITSCH für die Karte und seine hydrogeologische Beratung.

Schrifttum:

(1) PASCHINGER, V.: Der Magdalensberg. Eine geographische Betrachtung. Carinthia I, **140**, H. 1 u. 2, 1950
(2) DOLENZ, H.: Über den Wasserhaushalt der keltisch-römischen Bergstadt auf dem Magdalensberg in Kärnten. Durit-Magazin, H. 2, 1960
(3) Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1951—1960. Hydrographisches Zentralbüro. Wien 1964
(4) Klimatographie von Österreich: Lufttemperatur, von F. LAUSCHER. Komm.-Verl. Springer. Wien 1960
(5) Klimatographie von Österreich: Sonnenschein, von F. STEINHAUSER. Komm.-Verl. Springer. Wien 1958

Anschrift des Verfassers: Hochschuldozent Dr. Hans Steinhäußer, 9020 Klagenfurt, Tarviser Straße 148

Untersuchungen über Luftverunreinigungen an einer Meßstelle in Klagenfurt

Von H. Janach, G. Perko und P. Scherrl, Klagenfurt

Das Problem der Luftverunreinigungen ist ein mit der Entwicklung der Technik immer maßgeblicherer Faktor der Volksgesundheit. Von einem Team der Arbeitsgemeinschaft für Strahlenforschung und Strahlenschutz in Klagenfurt, bestehend aus den Herren Prof. Herbert JANACH, Dr. phil. Günther PERKO, Dipl.-Ing. Chem. Peter SCHERRL, wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für medizinische Physik der Universität Wien, Vorstand: Prof. Dr. J. SCHEDLING, an einer verkehrsreichen Straßenkreuzung Klagenfurts in den Monaten Mai bis August 1963 Luftproben genommen. Das Ziel der Untersuchungen war, in erster Linie einige grundlegende Werte über die durch den Straßenverkehr entstehenden staubförmigen Verunreinigungen zu erhalten und weiters festzustellen, inwieweit diese Verunreinigungen von der Verkehrsdichte, dem Wetter und dem Straßenzustand abhängen, und in welchem Verhältnis die direkt von den Abgasen stammenden Verunreinigungen zu jenen stehen, die mechanisch vom Boden aufgewirbelt werden.

Bei Erwägung der zahlreichen Nebeneinflüsse kann nur eine große Zahl von Messungen eine einigermaßen treffende Beurteilung dieser Fragen gestatten. Mit jeder Probennahme wurde eine Verkehrszählung vorgenommen und die relativ einfach festzustellenden Nebeneinflüsse

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

wie Wetterlage, Windstärke und -richtung, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Temperatur sowie die Beschaffenheit der Fahrbahndecke registriert.

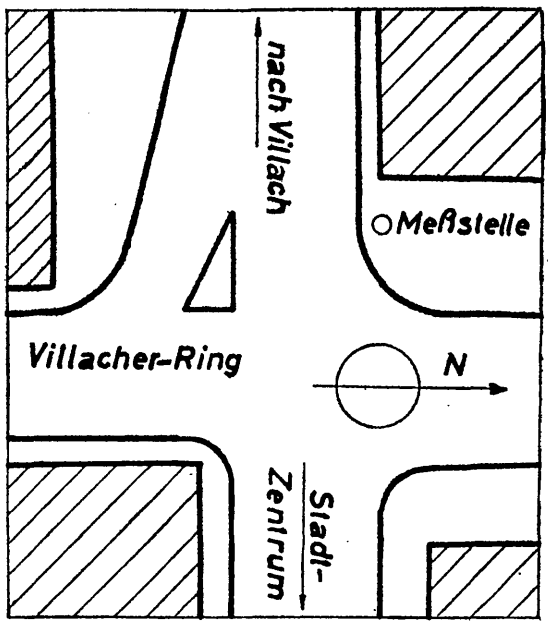

Abb. 1: Lageplan

Als Meßstelle wurde für alle Messungen die obenstehend im Lageplan schematisch dargestellte Kreuzung Villacher Straße — Villacherring in Klagenfurt (Lageplan), deren Straßenoberfläche gepflastert ist, gewählt. Die Apparatur war ein nach Univ.-Prof. Dr. J. SCHEDLING modifiziertes Schnorchelgerät mit Gasuhr (Abb. 2). Als Filter fand ein Mikrosorbanfilter von 100 mm wirksamem Durchmesser Verwendung. Das Absauggerät wurde zum Teil in den Werkstätten der Höheren Technischen Bundeslehranstalt Klagenfurt hergestellt. Die Staubproben wurden jeweils an Dienstagen und Samstagen genommen. Die Ansaughöhe war 1,5 m über dem Straßenniveau, Filterfläche vertikal.

Der Filterdurchsatz wurde auf 20 m^3 Luft pro Stunde gehalten, als Ansaugzeit wurden die Stunden von 14 bis 18 Uhr gewählt. Bei der Entnahme der Bleiproben wurde dieselbe Meßstelle und Anordnung verwendet, jedoch jeweils von 14 bis 15 Uhr gemessen.

Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Temperatur wurden mit einem „Meteorograph" der Firma W. Lamprecht in Göttingen ermittelt. Die Werte der Gasuhr wurden korrigiert. In Tabelle 1 wurden die Ergebnisse der Staubkonzentrationsmessungen zusammengefaßt. In

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

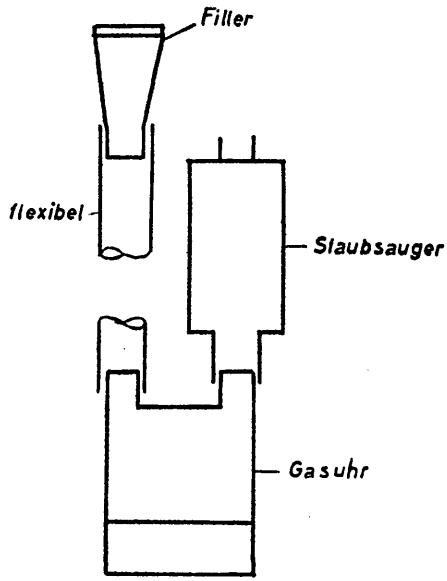

Abb. 2: Schnorchelgerät

den Spalten für Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Windgeschwindigkeit wurden die sich im Laufe der Meßzeit ergebenden Durchschnittswerte aufgenommen. In einer Spalte wurde außerdem der organische Anteil des Filterrückstandes verzeichnet. Die quantitative Bestimmung der Verunreinigung war relativ einfach. Das verwendete Spezialfilter wurde vor und nach dem Absaugen der Luft gewogen, jeweils klimatisiert, um den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auszuschalten. Das Staubgewicht wurde schließlich auf den m^3 durchgesaugter Luft bezogen. Die hiebei ermittelten Werte waren in der Größenordnung von 1 mg/m^3.

Zur Bestimmung des organischen Anteiles wurden die verwendeten Kunststoff-Faser-Filter in Chloroform gelöst. Nach vollständiger Auflösung wurden die festen, unlöslichen Bestandteile durch Abnutschen durch einen Porzellanfiltertiegel A 2 von der Lösung abgetrennt. Nach sorgfältigem Auswaschen mit dem Lösungsmittel und Trocknen bei 100° C wurde der Filterrückstand bestimmt. Ein Vergleich mit der aus der Differenzwägung der Filter ermittelten Staubmenge ergab keinen nennenswerten Unterschied, welcher allenfalls bei Anwesenheit chloroformlöslicher niedergeschlagener Verunreinigungen der durchgesaugten Luft zu erwarten gewesen wäre. Der Blindversuch mit einem unbenützten Filter gleicher Beschaffenheit ergab keinen wägbaren Rückstand.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 1

Filter Nr.	Staub-konz. mg/m³	Org. Ant. %	Kfz. Anzahl	Temp C°	Luft-Ftgk. %	Luft-druck mm Hg	Wind-gesch. m/sec.	Anmerkungen
1	0,87	30	5080	20	36	714	5	schön, Straßenobfl. trocken
2	0,41	44	5120	18	56	708	6	vor Gewitter, Fb. trocken
3	0,19	35	6130	17	65	717	4	leichter Regen, Fb. naß
4	0,34	34	3800	18	59	717	—	zeitw. Regen, Fahrbahn entsprechend
5	0,85	32	5980	18	27	716	2	schön, Fahrbahn trocken
6	0,37	29	3970	21	43	715	2	Tröpfelregen, Fb. trocken
7	0,73	28	5210	24	46	711	6	schön, Fahrbahn trocken
8	0,31	40	5830	18	63	709	—	15—15.30 Uhr Regen, Fahrbahn abgw.
9	0,72	38	4850	19	58	710	3	15—15.30 Uhr Regen, dann Fahrbahn trocken
10	0,58	22	3970	24	36	721	4	schön, trocken
11	0,28	44	5160	20	69	717	5	ab 14.15 Uhr Regen
12	0,67	26	4880	21	38	712	—	schön, trocken
13	0,53	28	5920	26	41	717	2	schön, trocken
14	0,38	30	5000	28	41	718	2	schön, trocken
15	0,49	33	5670	24	53	713	—	schön, trocken
16	0,26	27	4130	31	37	717	4	schön, trocken
17	0,44	28	6100	27	44	717	4	schön, trocken
18	0,36	32	6500	24	33	712	—	schön, trocken
19	0,39	33	7200	29	39	717	—	schön, trocken
20	0,27	43	7464	20	74	723	4	Meßzeit 8—12 Uhr, Fahrbahn vorher durch Waschwagen mehrmals gereinigt, schön, trocken
21	0,22	37	7608	25	48	722	6	Meßzeit 14—18 Uhr, schön, trocken

Hierauf wurde nach dem Glühen bei 700—800° C der nichtflüchtige, unverbrennbare anorganische Anteil ermittelt. Die Differenz zwischen diesen beiden Werten entspricht dem organischen Anteil im Filterrückstand.

Die Kraftfahrzeugangaben beziehen sich auf sämtliche Kraftfahrzeuge, die in der Meßzeit die Kreuzung befuhren.

Abb. 3 zeigt die graphische Darstellung der Staubgewichte in mg/m³, Abb. 4 die entsprechenden organischen Anteile in % und Abb. 5 die dazugehörige Kraftfahrzeugzahl.

Der Einfluß des Fahrbahnzustandes (naß, trocken) auf die Gesamtstaubkonzentration sowie auf ihre Zusammensetzung (organisch, anorganisch) ist deutlich zu bemerken und entspricht den Erwartungen. Die einigermaßen vergleichbaren Werte der Messungen 1, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 der Staubgewichte zeigen wider Erwarten eine stark fallende Tendenz trotz Zunahme der Kraftfahrzeugzahl, während bei den organischen Anteilen ein leichter Anstieg zu bemerken ist.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

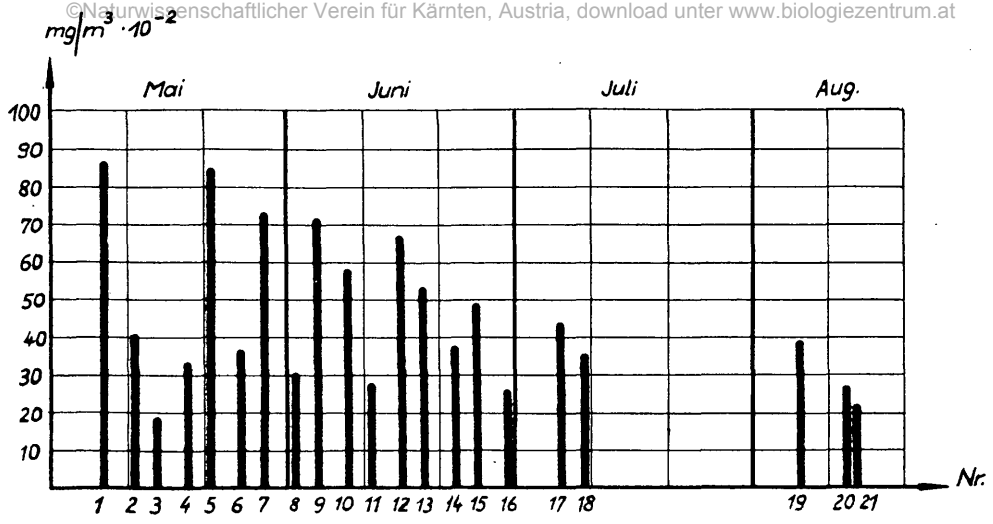

Abb. 3: Staubgewichte mg/m³

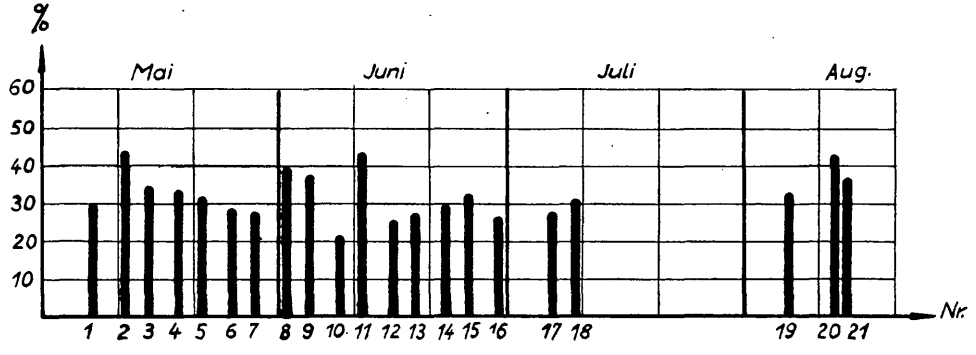

Abb. 4: Organische Anteile in %

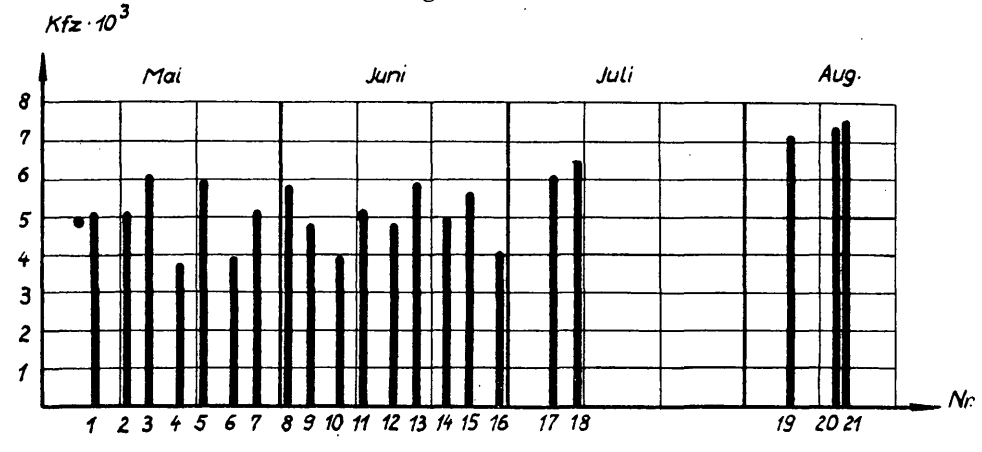

Abb. 5: Anzahl der Kraftfahrzeuge

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

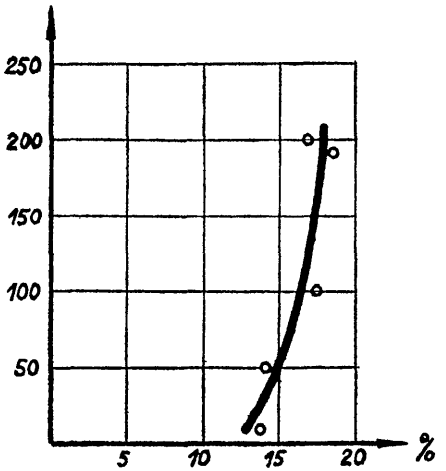

Abb. 6: Organischer Anteil von Straßenstaub

Folgende Deutungen erscheinen uns möglich. An einer geregelten Kreuzung — um eine solche handelt es sich in diesem Fall — kann die Flüssigkeit des Verkehrs, d. h. große Durchfahrtsgeschwindigkeit bzw. minimale Wartezeiten bis zu einer bestimmten Verkehrsfrequenz aufrecht erhalten werden. Durch weitere Steigerung des Verkehrs wird jedes Fahrzeug zum Halten gezwungen, es ergeben sich eine minimale Durchfahrtsgeschwindigkeit und große Wartezeiten. Im ersten Fall wird ein Großteil des Staubes mechanisch vom Boden aufgewirbelt. Dieser Anteil sinkt mit stockendem Verkehr. Umgekehrt steigt der Abgasanteil.

Anderseits erscheint es möglich, daß das während des Winters auf die Fahrbahn gebrachte Streugut erst allmählich durch den Regen des späten Frühjahrs von der Fahrbahn gewaschen wurde. Nach unserer Meinung dürfte es sich um eine Kombination beider Effekte handeln.

Um einen eventuellen Anhaltspunkt für den Abgasanteil zu gewinnen, wurde der organische Anteil von Staubproben, die in unmittelbarer Umgebung der Meßstelle genommen wurden, bestimmt. Abb. 6 zeigt, daß im Staub in 1,5 m über dem Straßenniveau ungefähr 16% des organischen Anteils vom Boden stammen. Nimmt man nun an, daß die anorganischen Anteile in den Abgasen im Verhältnis zu den organischen zu vernachlässigen sind, so werden Angaben über den Abgasanteil möglich.

Im Zusammenhang mit den Messungen der staubförmigen Verunreinigungen an exponierten Verkehrsflächen wurde auch der durch

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Verwendung bleihaltiger Kraftstoffe verursachte Bleigehalt der Luft festgestellt:

Datum	µg Pb/m³
6. 7.	3,73
9. 7.	3,33
10. 7.	4,02
5. 8.	3,20
6. 8.	1,90

Zum Vergleich seien einige Messungen vom Institut für Medizinische Physik der Universität Wien angeführt:

Ort	Bleikonzentration µg/m³
Wien Schottenring	3,08
Schottengasse	8,08
Stephansplatz	2,40
Stephansplatz	7,20
Praterstern	1,49
Hauptallee	2,07

Es ist zu hoffen, daß den in Klagenfurt richtungweisenden Messungen weitere Arbeiten auf diesem Gebiet folgen.

Ohne Zweifel stellen solche Untersuchungen einen wichtigen Beitrag zur Städte- und Verkehrsplanung dar.

LITERATUR

SCHEDLING: Physikalisch-technische Probleme der qualitativen und quantitativen Feststellung von Luftverunreinigungen. Mitteilungen der Österreichischen Sanitätsverwaltung. Sonderdruck aus dem 63. Jahrgang, Heft 12, 1962.

SEEMANN: Die biologische Bedeutung der Luftverunreinigung. Daselbst.

JANACH: Lufthygiene und Planung, Bericht zur Landesforschung und Landesplanung 1964/2.

JANACH, PERKO, SCHERRL: Feste Verunreinigungen der Stadtluft, unveröffentlicht.

Anschrift der Verfasser: p. A. Dipl.-Ing. P. SCHERRL, Bahnhofstr. 43/II, 9020 Klagenfurt, Arbeitsgemeinschaft für Strahlenforschung und Strahlenschutz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 157_77

Autor(en)/Author(s): Scherrl P., Janach H., Perko G.

Artikel/Article: Untersuchungen über Luftvereinigungen an einer Meßstelle in Klagenfurt 251-257