

JAHRBUCH
DER
STADT LINZ

1 9 5 1

LINZ 1952

Herausgegeben von der Stadt Linz Städtische Sammlungen

I N H A L T

	Seite
Geleitwort	V
<i>Im Spiegel des Rathauses: Aus der Chronik — Theater- und Schrifttumspflege — Konzertleben — Neue Galerie — Kunstschule — Musikschule — Volkshochschule — Stadtbücherei — Städtische Sammlungen — Musikarchiv — Baudenkmäler — Volkskundliche Kartographie</i>	VII
Karl Kaindl (Linz): Naturwissenschaftliche Forschung	LXIII
Paul Karnitsch (Linz): Der Geniusaltar der „Ala i Pannoniorum Tampiana Victrix“ in Linz	LXXXV
Franz Greil † (Altmünster): Erinnerungen an meinen Vater. Zum 50. Todestag des Linzer Malers Alois Greil	1
Andreas Reischek (Linz): Ein Leben für die Heimat	6
Ernst Neweklow sky (Linz): Die Donauüberfuhren im Raume von Linz	16
Hertha Awecker (Linz): Der Brand von Linz im Jahre 1800	26
Josef Lenzenweger (Linz): Das Jesuitenkollegium zu Linz als Ausgangspunkt einer ober- österreichischen Hochschule	41
Leopold Schmidt (Wien): Linzer Flugblattlieder des 17. und 18. Jahrhunderts	82

	Seite
Alfred Marks (Linz):	
Die Linzer Apotheken im Wandel der Zeit	128
Heinrich Ferihumer (Schärding):	
Die kirchliche Gliederung der Großstadt Linz. Entstehung und Entwicklung	170
Richard Newald (Freiburg i. B.):	
Linzer in der Freiburger Universitätsmatrikel	262
Eduard Straßmayr (Linz):	
Linzer Bibliotheken in der Reformationszeit	267
Othmar Wessely (Wien):	
Daniel Hitzler. Ein württembergischer Theologe und Schul- mann in Linz	282
Franz Klein-Bruckschwaiger (Graz):	
Veit Stahel. Notar und Stadtschreiber in Linz	389
Leonhard Franz (Innsbruck):	
Zur Bevölkerungsgeschichte des frühmittelalterlichen Zizlau .	415
Paul Karnitsch (Linz):	
Die römischen Gebäude auf der Promenade und in der Stein- gasse	420
Ämilian Kloiber (Linz):	
Über die Bevölkerung von Linz in den Jahren 200 bis 450 n. Chr. Geb.	478
Julius Zerzer (Linz):	
Wie ich Linz erlebte	511
Alois Topitz (Wien):	
Stadtklima und Industrieabgase	520

STADTKLIMA UND INDUSTRIEABGASE

Linz an der Donau ist im letzten Jahrzehnt von einer kleinen Großstadt zur großen Industriestadt geworden. Die bei der Bauplanung der Großindustrie bestandene Meinung, daß die Entfernung von der Innenstadt genügend groß sei und die „überwiegenden Westwinde“ nur selten eine stärkere Verunreinigung der Stadtluft aufkommen ließen, hat sich als irrig herausgestellt. Damit mußte die Luftverunreinigung für die Stadt zu einem Problem werden.

Man könnte etwa auf das Ruhrgebiet verweisen und sagen, daß in Gegenden von Eisen- und Hüttenwerken das Vorhandensein von Rauchgasen mehr als eine gegebene Tatsache, als ein Problem anzusehen sei. Dem ist aber nicht so. Schon die klimatischen Verhältnisse sind ganz anders. Linz liegt bereits im Bereich des kontinentalen Klimas. Seine Lage in einer von Bergen umrandeten Bucht begünstigt bei ungünstigen Windverhältnissen eine übermäßige Ansammlung von Industrieabgasen. Außerdem hat man — was man sonst bei Errichtung von Hüttenwerken streng vermeiden — eine Erzrösterei errichtet, deren Abgase besonders reich an schwefeliger Säure sind. Zudem ist Linz nicht etwa wie die Städte im Ruhrgebiet vorwiegend die Wohnstätte der großen Werke, sondern ist Landeshauptstadt, Handels- und Fremdenverkehrsstadt.

Groß ist die Luftverunreinigung in den Häusermeeren der Millionenstädte, doch ist es noch niemals zu einer gesundheitlichen Katastrophe gekommen, weil schon die Anfangsverteilung der Verunreinigung durch die Vielzahl der Hauskamine, Autos usw. eine vorzügliche ist. Hingegen sind Fälle bekannt, in denen die Abgasmassen von Industrien bei Nebel zu Massenerkrankungen führten.

Die Nebelkatastrophe im Maastal. Anfang Dezember 1930 lag in dem bis zwei Kilometer breiten Maastal südlich Lüttich ein Nebel, der bei Windstille von Montag früh bis Donnerstag nachmittag

liegenblieb. Oberhalb des Nebels war Sonnenschein. Am Montag und Dienstag ereignete sich nichts. Doch am Mittwoch betrug die Zahl der Krankmeldungen bis Mittag mehr als 1000. 67 Personen sind gestorben. Am Donnerstag, nach der Auflösung des Nebels, verloren sich alle Erscheinungen sehr rasch. In der Luft war schweflige Säure und Flußsäure gewesen. Schon 1902 und 1911 hatte es in demselben Gebiet ähnliche Nebelerkrankungen gegeben.

Die Nebelkatastrophe von Donora. Im Spätherbst 1948 blieb ein Nebel im Tal von Donora infolge einer ungewöhnlichen Wetterlage tagelang liegen. Von den 13.000 Einwohnern der kleinen Industriestadt Donora erkrankten 6000, davon 1500 schwer, 20 Personen starben. Dieser Vorfall im Staate Pennsylvania hat sich auf ganz Nordamerika als Alarmsignal ausgewirkt. Die Industrie unterstützt ihrerseits den überall aufgenommenen Kampf gegen die Rauchplage.

Festzuhalten ist, daß der Eintritt solcher Ereignisse nur bei einer ungewöhnlich langen Andauer eines Nebels zu erwarten ist. Man kann daher bei entsprechender Wachsamkeit jede Überraschung ausschließen, durch vorgeplante Maßnahmen die Zahl und die Schwere der Erkrankungen vermindern und auch den Ausbruch einer Panik, bei der viele Menschen der Wirkung einer Massensuggestion erliegen würden, verhindern.

Kein Klimatologe und kein Hygieniker wird für die Linzer Verhältnisse die Möglichkeit eines solchen Ereignisses ausschließen können. Es wird im Gegenteil in der Literatur immer wieder mit Nachdruck auf eine solche Gefahr hingewiesen.

Auf eine solche Möglichkeit gut vorbereitet zu sein, ist der hie mit geklärte Hauptpunkt des Problems der Luftverunreinigung in Linz.

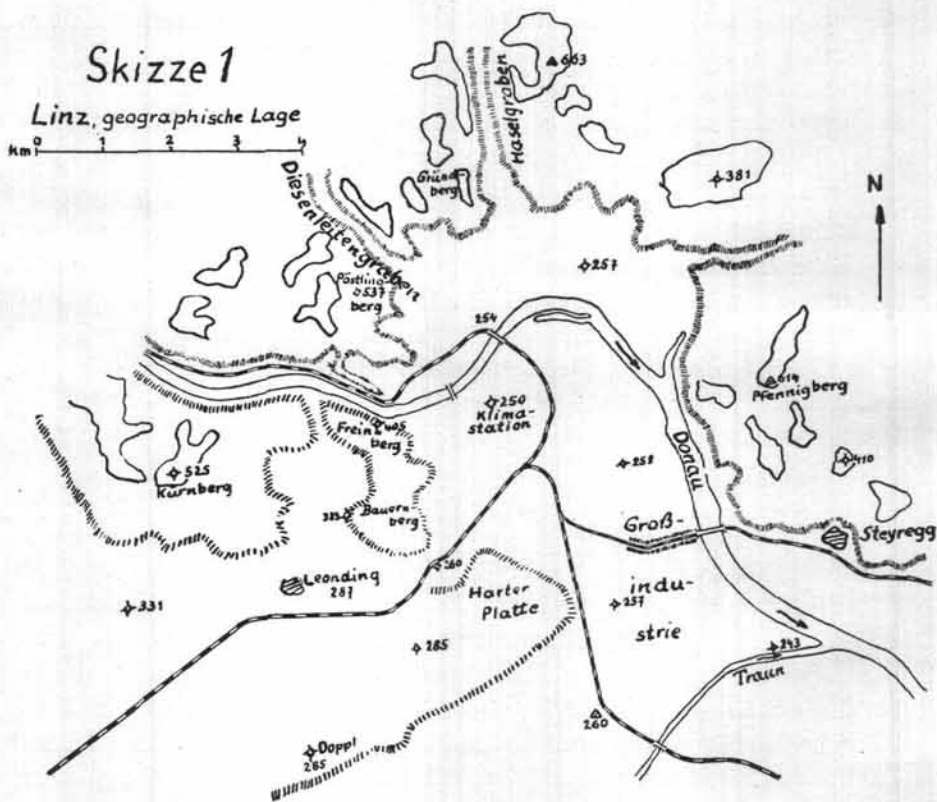
Die Linzer Großindustrie und deren Abgase

Mehr als zwei Drittel der Stadtbevölkerung wohnen innerhalb der ringsum von Bergen eingeschlossenen Linzer Bucht (Skizze 1 und 2). Die Höhenangaben vermitteln ein Bild von dieser Beckenlage. Zwischen der Harter Platte und den Ausläufern des Pfenningberges bei Steyregg konnte früher ein Teil der winterlichen Kaltluft über große Vegetationsflächen in den äußeren Teil des Linzer Beckens abfließen, wodurch die Ausbildung von (die Nebelbildung

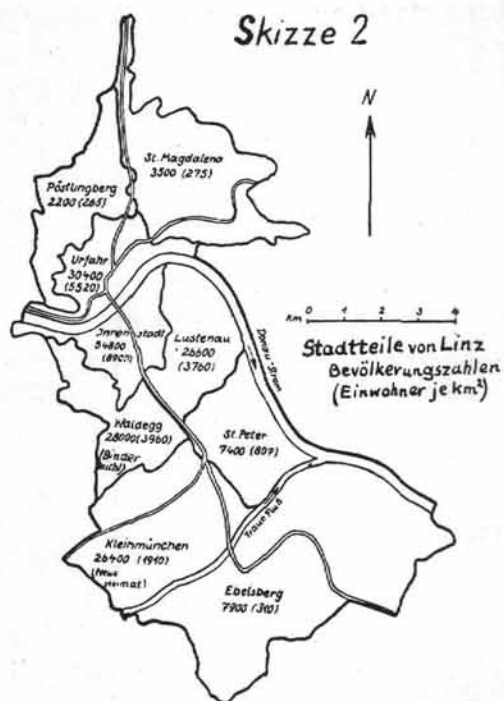
fördernden) Kaltluftseen vermindert wurde. Nun aber steht dort die Großindustrie.

Die Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke (VÖEST.) (Skizze 3) betreiben drei Hochöfen, eine Kokerei, mit einer Kapazität von 200.000 Tonnen Kohle im Monat, eine Erzaufbereitung und -rösterei, eine Schlackenzementerzeugung u. a. Sie verbrauchen mit ungefähr 1,500.000 Tonnen im Jahr etwa ein Viertel der österreichischen Kohleneinfuhr. Die Ruhr-Steinkohle hat etwa ein Prozent verbrennlichen Schwefel, von dem nur etwa ein Drittel mit den Abgasen als Schwefeldioxyd (schweflige Säure) an die Luft gelangt, was immerhin einer Jahresmenge von 10.000 Tonnen Schwefelsäure entspricht.

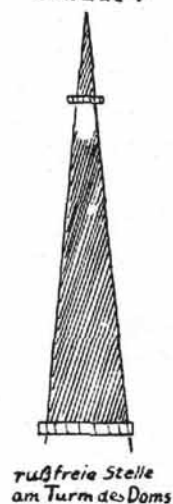
Das anfallende Koksofengas wird zum größten Teil von den Stickstoffwerken abgenommen, dort aber nicht verbrannt, sondern nach Entschwefelung als Synthesegas verwendet.



Skizze 2



Skizze 4



Beim Rösten des Erzes wird dieses nahe an die Schmelztemperatur herangebracht. Es soll die Kohlensäure ausgetrieben und der Schwefel verbrannt werden. Es werden daher große Mengen schwefeliger Säure an die Luft abgegeben, weshalb die Schornsteine zum Schutz der nächsten Umgebung besonders hoch gebaut wurden. In dem dichten gelbbraunen Rauch, der Tag und Nacht den Schornsteinen entströmt, sind auch Phosphor, Mangan, Magnesium, Silizium u. a., daneben viele feste Bestandteile, die sich bisweilen in den inneren Stadtgebieten und an den Hängen des Pöstlingberges durch einen verstärkten Niederfall bemerkbar machen. Dies erfolgt nach Beobachtungen an ruhigen trüben Tagen. (Vermutlich erhalten die in der Luft schwebenden Teilchen bei hoher Luftfeuchtigkeit einen feinen Wasserüberzug, die größeren, schneller abschwappenden stoßen an kleinere an, was in der Wiederholung zu Klümpchenbildung und in der Vielzahl zu einem regenartigen Abfall führt. Solche Fälle treten am frühen Morgen auf. Schiffe im Donauhafen

sind dann bisweilen so übersandet, daß die Matrosen zur Reinigung antreten müssen.)

Die Vorversuche zu den im Bau befindlichen Konverteranlagen haben gezeigt, daß dabei eine sehr starke Rauchentwicklung stattfindet. Über die Inhaltsstoffe konnte nichts in Erfahrung gebracht werden.

Rauchgase enthalten außer der schwefligen Säure u. a. Kohlensäure, Kohlenwasserstoffe, Aldehyde, teerige Stoffe, Ruß und Aschenteilchen, bei schlechten Feuerungen mit unvollständiger Verbrennung auch Kohlenoxyd, zudem viel teerige Stoffe und viel Ruß.

Ruß ist unverbrannte Kohle, deren Verlust an die Luft man allein schon aus wirtschaftlichen Gründen zu vermeiden trachtet. Um eine solche vollständige Verbrennung der Kohle zu erreichen, rechnet man bei der Anlage von industriellen Feuerungen mit dem Verbrauch von etwa 24 m³ Luft je 1 kg Kohle, obwohl theoretisch nur etwa 8 m³ benötigt werden.

Die Rußplage in Linz ist auf die Rauchfahnen des E-Werkes zurückzuführen. An eine Einschränkung der Leistung ist jedoch nicht zu denken, weil in Österreich der Ausbau der Wasserkräfte von dem steigenden Mehrbedarf an elektrischem Strom überholt wird. Zudem werden gerade in den gesundheitlich ungünstigen Wintermonaten wegen des Niedrigwasserstandes Spitzenleistungen verlangt. Unter den gegebenen Umständen ist eine Abhilfe nur bei vollständigem Übergang zur Öl- oder Gasfeuerung zu erwarten.

Die Abgase der Stickstoffwerke sind in der Hauptsache Nitrosogase, Gemische der niederen Oxydationsstufen des Stickstoffs.

Abschließend muß auch die stadt eigene Luftverunreinigung erwähnt werden. In dichtverbauten Stadtteilen bringt ja der winterliche Hausbrand allein schon, besonders durch die oft nur unvollkommene Verbrennung, eine beträchtliche Luftverschlechterung mit sich. Während der langjährigen Rayonierung der Hausbrandkohle und während des letztvergangenen milden Winters hat sich die summarische Wirkung mit den Industrieabgasen nicht so stark bemerkbar machen können. Auch hat der Kraftwagenverkehr stark zugenommen, damit auch die Häufigkeit der Verkehrsabstoppungen. An Maßnahmen wären beispielsweise zu empfehlen: Förderung der Koksverwendung und des Verkaufes von feuertechnisch guten Öfen, Verbot des Verkaufes von stark schwefelhaltiger Kohle (die Kohlen aus den Revieren Wolfsegg-Traunthal und Ostermiething haben

einen besonders niedrigen Schwefelgehalt), Überwachung des Kraftfahrzeugverkehrs (die städtischen Autobusse stellen vorbildlich den Motor auch bei kürzeren Aufenthalten an den Endstationen ab).

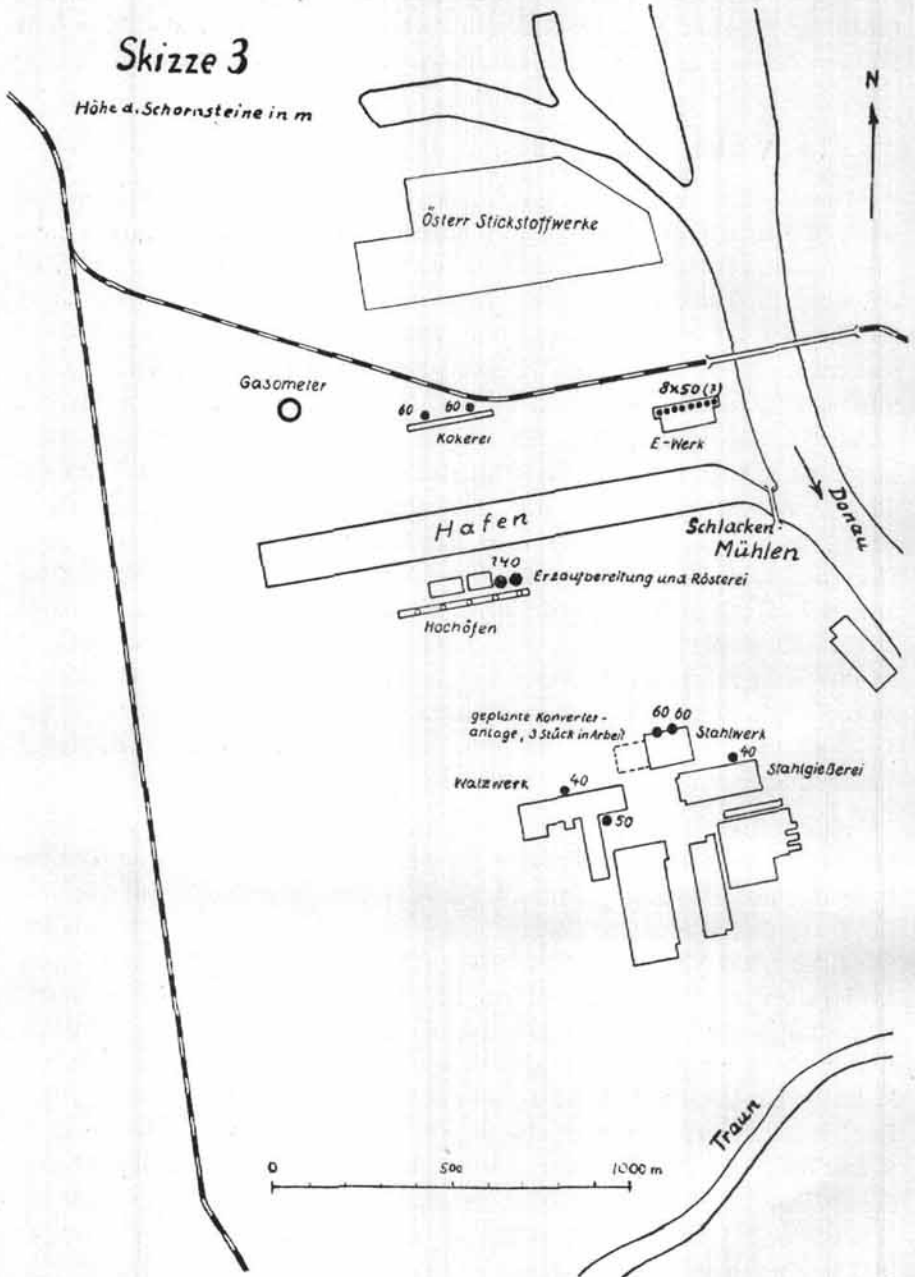
Die Verteilung der Abgase im Luftraum

Rauch- und andere Abgase, die aus Schornsteinen entweichen, werden infolge des Temperaturunterschiedes mit der Luft zuerst sehr rasch verdünnt. Sobald aber der Temperatúrausgleich erreicht ist, geht die weitere Verdünnung nur mehr sehr langsam vor sich. Es können daher auch noch an weiter entfernten Orten höhere Konzentrationen einwirken¹⁾. Nach Koelsch²⁾ können geballte Gas- und Nebelwolken, die durch einen hohen Schornstein (Erzrösterei, 140 m) entweichen, sich erst nach 20 km und darüber in noch beachtlicher Konzentration zu Boden senken. Man hat in Linz bei der verschiedenen Höhe der Schornsteine (Skizze 3) mit einer verschiedentlichen Einschichtung der Abgase zu rechnen. Die Klimastation zeigt nur die Richtung und Stärke der Winde der bodennahen Luftschichte an. Mit der Höhe nimmt die Stärke zu und es ist oft auch die Richtung verschieden. Beispielsweise hat Beran³⁾ in der Umgebung eines etwa 50 m hohen Schornsteins den höchsten Gehalt der Luft an schwefliger Säure in einer Entfernung von 1000 m festgestellt, dies als mehrmonatlichen Durchschnitt durch Untersuchungen nach der Barytlappenmethode.

Schwefeldioxyd ist ein unsichtbares Gas, schwerer als Luft. Man kann es nur in stärkeren Konzentrationen, z. B. beim Durchfahren von Eisenbahntunnels, durch den Geruch wahrnehmen. Dort, wo Industrien in Tälern liegen, wie das häufig der Fall ist, wird man die Verbreitung der Abgase unschwer verfolgen können. Anders im Stadtgebiet von Linz, in dem wegen der geographischen Lage und wegen der Seltenheit von Winden größerer Stärke örtliche Einflüsse auf die Luftbewegungen stärker zum Ausdruck kommen können. So liegen z. B. die Höhen des Kürnberges und des Pöstlingberges, liegt der Freinberg (mit dem absterbenden Fichtenwäldchen!) in der Höhe der von der Erzrösterei abziehenden Abgasfahne. Nach einem eingehenden Studium der noch vorhandenen Linzer Monatsberichte ab 1936 — die vorausgehenden sind 1945 in Thüringen verbrannt — habe ich mich entschlossen, zur Ergänzung des gewonnenen Überblickes die Bevölkerung der einzelnen

Skizze 3

Höhe d. Schornsteine in m



Stadtteile zu befragen (übler Geruch, Ruß, gelbbrauner Sand, Nebelverhältnisse).

Solche Erhebungen habe ich im März 1951 durchgeführt und konnte sie in wertvoller Weise durch Autofahrten ergänzen, die auf meinen Vorschlag hin Stadtplaner Baurat Ing. Gartner im Juli mit mir unternommen hat. Es ergibt sich somit folgender Überblick.

Vorläufiger Überblick über die Luftverunreinigung in Linz

Praktisch frei von merkbarer Belästigung durch üble Luft und durch Ruß sind im Süden die Stadtgebiete Ebelsberg und Kleinmünchen, dann weiter „Neue Heimat“ bis „Bindermichl“, ferner die Talsenkung zwischen dem Freinberg und der Höhe des Kürnberger Waldes, schließlich die ganze Niederung der Stadtgebiete nördlich der Donau, also Urfahr und St. Magdalena. Erwähnenswert ist auch ein Streifen von etwa 100 m Breite, der sich am rechten Donauufer gegenüber den letzterwähnten Stadtgebieten hinzieht.

Die klimatischen Verhältnisse am linken Donauufer verdienen eine nähere Betrachtung. Aus den Tälern des Diesenleiten- und des Haselgrabens strömt die kalte Luft in die Linzer Bucht ein und konnte bis zur Verbauung dieses Gebietes, die 1938 einsetzte, über die landwirtschaftlichen Kulturlächen zur Donau hin abfließen. Es war anzunehmen, daß nunmehr diese kalten, bzw. relativ weniger warmen Luftmassen in dem nun verbauten Raum festgehalten würden, so daß die gelegentlich über die Donau herankommenden wärmeren Luftmassen über diesen kühleren, also schwereren Luftkörper hinaufgleiten würden. Wie nun die Verhältnisse tatsächlich sind, könnten erst eingehende klimatistische Beobachtungen feststellen. Es seien aber einige bezeichnende Aussagen festgehalten. So sagte der Primarius des Krankenhauses Steeg (St. Magdalena): Wir sind vollkommen frei von irgendeiner Belästigung. Aber über uns hinweg in einiger Höhe sehen wir oft die Rauchschwaden gegen den Haselgraben hin ziehen. Ein Professor des Petrinums (306 m, am unteren Hang des Pöstlingbergs): Wenn ich am Morgen mein Zimmer lüften will, muß ich manchmal die Fenster sofort wieder schließen, so schlecht ist manchmal die Luft. Ein Bewohner des Pöstlingberghanges: Die Dunst- und Rauchschwaden über der Stadt ziehen oft langsam zur Donau hin und machen dort eine Wendung

donauabwärts, worauf sie sich gegen den Pfenningberg hin auflösen. Ein Kapitän der Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft: Der Wind aus dem Haselgraben jagt alle aus der Stadt herankommenden Rauchwolken zurück. Aber es ist nicht immer so, weil der Wind über dem Wasser in Linz zweimal im Tag stark umschlägt, einmal vormittag ungefähr um 10 Uhr, das anderemal nachmittag ungefähr um 14 Uhr.

Alle diese Aussagen sind beachtlich, doch sei kurz nur folgendes gesagt: Der Talabwind („Grabenwind“) endet meist gegen Mittag und wechselt mit dem Talaufwind ab, der am frühen Nachmittag einsetzt und von den Bewohnern der Niederung nicht beachtet wird. Auf der Donau aber herrscht der sogenannte „obere Wind“ vor, weil die Luft im tiefen Donautal zwischen Linz und Ottensheim auch noch nachmittags kühler als die Luft im Stadtgebiet sein wird und daher das Bestreben hat, in dieses wärmere Gebiet abzufließen.

Schon beim Befragen der Bevölkerung war es aufgefallen, wie verschiedenartig die Aussagen innerhalb eines örtlich beschränkten Gebietes sein können. So sagten die Bewohner der nach SO, also gegen die VÖEst. hin gelegenen Front eines Hauses in der Weißenwolfstraße aus, daß sie oft wegen der schlechten Luft nicht lüften könnten, daß „immer alles voll Ruß“ und manchmal auch Sand sei. An der Hinterfrontseite war über alles das keinerlei Klage. In der Siedlung Spallerhof liegt der eine Teil offen gegen den direkten Anstrom des VÖEst.-Windes, der andere Teil ist durch das Versorgungshaus und den hohen Baumbestand abgeschirmt. Wenn sich der schirmende Einfluß günstiger kleinklimatischer Lagen schon durch solche Aussagen vermuten ließ, so hat eine solche Vermutung durch die Beobachtung des Flechtenbewuchses ihre volle Bestätigung gefunden.

Flechten bevorzugen die Besiedlung von älterer korkiger Rinde und absterbenden Ästen, sterben aber unter dem Einfluß von SO₂-haltiger Luft ab. Im Linzer Volksgarten gibt es schon lange keine Flechten (Bahnhofnähe). Auf der Höhe des Kürnberger Waldes fehlen sie, in Alharting kommen sie nur im Windschutz durch Baumgruppen (gegen die VÖEst. hin) vor, in Holzheim herrscht ein reiches Flechtenleben, auf dem Freinberg fehlen sie, doch in der Talmulde gedeihen sie im Windschutz des Salesianums und der anschließenden Baumbestände. In den Anlagen des Allgemeinen Krankenhauses fehlen sie dort, wo die Kronen erst hoch angesetzt

sind und der Wind frei durchstreichen kann, wachsen in sichtbarer Frische unter gutem Windschutz und fristen ihr Dasein bei einem nur schwachen Schutz kümmerlich nur noch in den Rissen der starken Rindenborken.

Unter dem stärksten Einfluß steht offenbar das Stadtgebiet Lustenau. Dort ist auch der stärkste Rußfall. Ein Arzt des Wohnviertels an der Franckstraße, Dr. med. Rabitsch, sagte mir, er habe öfters Patienten kleinste Kohlenstücke aus den Augenhöhlen zu entfernen, im Höchstfall waren es an einem Tag 14 Patienten gewesen. Bezüglich Abgase hält er — offenbar rein gefühlsmäßig — die aus den Stickstoffwerken hervorquellenden gelblichen Rauchwolken für gefährlich.

In den Stadtgebieten *Innenstadt* und *Waldegg* sind die Aussagen nicht einheitlich. In den verkehrsreichen Straßen der Innenstadt, die alle für den jetzigen Verkehr zu enge sind, wird die Luft so verschlechtert, daß von Aussagen nichts zu erwarten ist. Bezüglich Ruß scheint der Hang des Bauernberges und Freinberges durch direkten Anflug mehr benachteiligt zu sein als der dicht verbaute Stadtteil, in dem der Ruß hauptsächlich in windstillen Nächten niederfällt. Über diesen nächtlichen Rußfall habe ich einen Mann, der es wissen muß, befragt, nämlich den Taxiwagenputzer auf dem Hauptplatz. Dieser sagte, daß der Rußfall etwa um Mitternacht allmählich einsetzt, sich dann steigert, am größten knapp vor Tagbeginn ist, um dann wieder aufzuhören. An diese so exakte Angabe muß ich solche von Anrainern der VÖEST. unmittelbar anschließen.

Man sei beim E-Werk genötigt, die Schornsteine bei Nacht durch Durchblasen von den Rußmassen zu befreien. Die sich bildende mächtige Rauchwolke ziehe dann mit Vorliebe sehr langsam zur Innenstadt hin. In Wirklichkeit handelt es sich um das Anheizen nach dem Kesselausschlämmen. Während bei richtiger Feuerführung mit genügender Luftzufuhr (siehe S. 524) die Kohle oder das Öl vollständig verbrannt wird und daher dem Schornstein auch ohne besondere Rauchverzehrer kein Rauch entströmt, ist die Bildung einer stärkeren Rauchfahne beim „Anfahren“ unvermeidbar. Bei einer Verlegung solcher Vorgänge in die windstarke Mittagszeit würden die Rauchfahnen in die Ferne verweht werden und es würde damit der nächtliche Rußfall über der Stadt voraussichtlich *sein Ende finden*.

Der Einfluß klimatischer Faktoren auf die Lufterneuerung und -verschlechterung

Durch den bunten Wechsel der Aufeinanderfolge und des Zusammenwirkens der einzelnen klimatischen Faktoren erfolgt eine ähnliche bunte Folge von Lufterneuerung und -verschlechterung. Über den voraussichtlichen Ablauf dieser Wechselfolge vermögen die langjährigen Mittel der einzelnen Klimafaktoren nur wenig auszusagen. Ich habe daher den Witterungsablauf des Jahres 1950 als anschauliches Beispiel in den Vordergrund gestellt. Man darf aber daraus keinerlei Schlüsse mit Verallgemeinerung ziehen.

Im nachstehenden erscheinen die Verhältnisse in der Innenstadt bevorzugt betrachtet, wozu der vorausgegangene Überblick berechtigt.

Tabelle 1
Jahreshäufigkeit der Winde nach Richtungen
Zahlen in Prozenten der Gesamtzahl der Ablesungen

Zeitraum	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Stille
Freinberg, 375 m									
1851—1900	5.4	11.2	11.7	3.5	1.6	7.1	27.1	4.6	27.8
Petrinum, 306 m									
1898—1921	1.0	1.5	4.6	2.1	0.5	2.3	20.0	3.0	65.0*)
Petrinum, 306 m									
1922—1937	1.2	6.3	8.5	3.0	0.5	5.6	27.6	4.2	43.1
Museumstr. 250 m									
1949	0.1	4.6	9.0	3.8	1.2	10.7	26.1	6.6	38.0
Museumstr. 250 m									
1950	0.0	2.9	8.9	9.0	1.7	11.4	29.0	2.7	34.4

Die Winde

Häufigkeit der Windrichtungen. Die Verteilung der Jahreshäufigkeit ist seit 100 Jahren praktisch gleich geblieben (Tab. 1). Die an Zahl geringen SO- und S-Winde sind überwiegend schwache Schönwetterwinde, die zumeist in Windstille übergehen. Sie bringen schlechte Luft heran, die dann liegenbleibt. N-Winde fehlen ganz. W-Winde eignen sich durch ihren wirbeligen Charakter vorzüglich zu einer raschen und gründlichen Lufterneuerung. Durch ihre oft tagelange Andauer bringen sie den Bewohnern eine tagelange Erholungszeit in reiner Luft. Andererseits vermindert sich

*) Beobachterwechsel.

die Zahl der durch sie erzielten Lüfterneuerungen. Die SW-Winde sind weit überwiegend Mittagswinde, die bis zu der im heurigen Jahr erfolgten Elektrifizierung der Bahn die übel verbrauchte Luft vom Hauptbahnhof in die Innenstadt führten. NW- und NO-Winde sind an Zahl gering. Die nicht seltenen Ostwinde haben im Gegensatz zu den Westwinden einen mehr ruhig fließenden Charakter und können so die Rauch- und Abgase der Großindustrie in die westlichen Bereiche vertragen, wo sie nach Abflauen der Winde liegenbleiben. Die drei international üblichen Beobachtungstermine, 7 Uhr, 14 Uhr und 21 Uhr, ergeben im Jahr 1095 Beobachtungen. Von diesen waren im Jahre 1950 380 Windstillen, davon mittags im ganzen Jahr nur 13.

Häufigkeit der Windstärken. So groß die Bedeutung der Winde in hygienischer Hinsicht für die Lüfterneuerung in einer Stadt ist, so erhalten sie ihren Wert doch erst durch Stärke der Bewegung.

Durch die Windstärkenskala (nach Beaufort) wird mit 0 (Null) Windstille, eine Luftbewegung von 0—1 km/h, bezeichnet, der Rauch steigt senkrecht empor. Stärke 1 mit 2—6 km/h, kein Windgefühl, der Rauch zieht. Stärke 2 mit 7—12 km/h, der Wind ist im Gesicht fühlbar, Blätter säuseln. — Stärke 3 mit 13—18 km/h, Blätter und dünne Zweige in dauernder Bewegung. — Die Skala reicht dann weiter bis Stärkegrad 12, d. i. Orkan.

Tabelle 2

Häufigkeiten der Windstärken des Jahres 1950
nach Windrichtungen in Zahlen der Terminbeobachtungen
(Die für die Erneuerung der Luft der Innenstadt geeigneten Winde in
Fettdruck)

Windstärke	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Gesamt
1	—	4	24	22	8	12	58	6	134
2	—	13	46	54	11	56	114	8	302
3	—	12	20	18	—	44	86	9	189 (171)
4	—	2	6	3	—	12	41	5	69 (66)
5	—	—	—	—	—	1	14	1	16 (16)
6	—	—	—	—	—	1	4	—	5 (5)
Summen		31	96	97	19	126	317	29	715
		(14)	(26)			(58)	(145)	(15)	(258)

Aus Tabelle 2 ist die Häufigkeit der Windstärken im Jahre 1950 zu ersehen. Nun steht aber außer Zweifel, daß die Winde mit Stärke 1 und 2 nicht stark genug sind, um die Luft in einer Stadt zu

erneuern. Solche Winde werden über die Dächer der Häuser hinwegziehen, ohne die Luft in den Straßen und Höfen wesentlich zu erfassen. So schrumpft also die Zahl der für eine Lüfterneuerung oder auch nur -verbesserung geeigneten Winde stark zusammen. Dazu kommt, daß bei einem tagelang anhaltenden windstarken Westwetter die Stärke 3 und 4 ebenso lange anhält. Zu betonen ist weiter, daß die größeren Windstärken vornehmlich in der Zeit von Frühjahr bis Herbst auftreten, in der auch andere Faktoren stark wirksam sind, gerade aber in den trüben Wintermonaten weniger vertreten sind.

So hatte der Dezember 1950 nur am 8., 16. und 20. je einen Wind mit Stärke 3—4. Die zwei Südostwinde (VÖEST!) mit Stärke 3 können nicht mitgerechnet werden, zählen aber bei der Berechnung der mittleren Windstärke dieses Monats mit. Diese betrug in Beaufortgraden: um 7 Uhr 0.7, um 14 Uhr 1.6 und um 21 Uhr 0.8, der Monatsdurchschnitt somit nur 1.0, eine außerordentlich niedrige Zahl, die auch in dem verhältnismäßig wind-schwachen Linz nur selten erreicht wird.

In Anbetracht dieser so ungünstigen Windstärkenverhältnisse muß es als bedenklich bezeichnet werden, wenn die bisher übliche Bauhöhe der Häuser allgemein erhöht würde. Die Windwirkung würde dann noch weiter abgeschwächt werden. Aus Wiener Untersuchungen⁴⁾ gewinnt man den Eindruck, daß in den enger verbauten Wiener Bezirken die Winde mit Stärke 3 eine hinreichende Lüfterneuerung nicht gewährleisten (Häuser um 1—2 Stock höher als in Linz).

Die Nacht mit ihrer vorwiegenden Windstille wird in den Terminbeobachtungen nicht erfaßt. Dies wird bei einer Betrachtung des Witterungsablaufes im einzelnen zu beachten sein. Schon in einiger Höhe — jeder Wind nimmt in seiner Stärke mit der Höhe zu — kann schon eine Bewegung der Luftmassen bestehen, wenn in Bodennähe Windstille ist. Dadurch kann auch zur Zeit von Bodewindruhe in der Höhe schlechte Luft herangeführt werden. Daß aber nächtlicherweise auch noch in einer Höhe von 140 m über der Stadt zumeist Windstille ist, beweist ein Blick auf den Turm des Linzer Domes. Dieser ist, wie ja auch die Türme in Wien, an der Westseite vom Regen reingewaschen, auf der Gegenseite aber schon stark angerußt. Es ist aber unterhalb der oberen Galerie, an diese anschließend, eine rußfreie Stelle, etwa so hoch, wie die

Galerie breit ist (Skizze 4), ein Beweis, daß dieser Ruß nicht vom Wind angetragen wurde, sondern durch langsames Abschweben dorthin gekommen ist.

Luftverbesserung durch den Massenaustausch

Bei Windstille und schwachen Winden würde sich eine bedeutende Luftverschlechterung ergeben, wenn nicht der vertikal wirkende Luftmassenaustausch in ausgiebiger Weise die Luft verbessern würde. Dieser Massenaustausch kommt auf folgende Weise zustande: Wenn durch die Einstrahlung (d. i. Sonneneinstrahlung) der Boden erwärmt wird, entsteht in den unteren Schichten eine starke Überwärmung. Es kommt dann zu Wärmeausgleichsbestrebungen in Form von kleinsten örtlichen Verwirbelungen. Es wird nämlich die Wärme in der Luft praktisch nicht molekular weitergeleitet, sondern es erfolgt ein Ausgleich der kleinen Wärmeunterschiede bedeutend schneller durch solche kleinste wärbelhafte Luftbewegungen, die sich rasch nach der Höhe fortpflanzen, soweit ein Temperaturgefälle nach oben hin besteht. Zugleich mit der Wärme werden alle anderen Eigenschaften der Luftmassen, Gase, Staub und Feuchtigkeit, ausgetauscht. Die Winde fördern diesen Austausch. Bisweilen, am häufigsten in der Nacht, ist die Lufttemperatur am Boden geringer als in der Höhe (Temperaturumkehr, Inversion), dann fehlt der Massenaustausch. Obwohl bei Sonneneinstrahlung der Massenaustausch am lebhaftesten ist, kann es sogar an heißen Sommertagen zu einem Ruhen kommen. Wenn sich bei andauernder Windruhe die Dunstmassen verdichten, absorbieren sie einen großen Teil der Sonnenwärme. So geht das Temperaturgefälle verloren und damit die Befreiung der Straßen von der Überwärme mittels Massenaustausches nach oben. Es findet nur mehr ein Wärmeausgleich innerhalb des Stadtgebietes in Bodennähe statt, die Schattwirkung geht für den Menschen verloren, die Luft ist dann überall gleich warm und gleich schlecht. Sobald nun dieser allgemeine Ausgleich erreicht ist, kann auch kein örtliches „Lüftchen“ mehr die ersehnte Abkühlung durch Steigerung der Verdunstung an der Hautoberfläche bringen.

Der allgemeine Satz, daß „das menschliche Leben in den Großstädten und Industriegebieten ohne vertikalen Massenaustausch schwer beeinträchtigt“⁵⁾ sei, gilt im besonderen für das wind-schwache Linz. Stadtklimatische Untersuchungen hätten auch in

dieser Richtung Aufgaben, z. B. Untersuchungen über den Einfluß schwacher höherer Südostströmungen auf die Winterinversionen (Domturm ist 137 m hoch). Von der Nebelinversion wird in anderem Zusammenhang die Rede sein.

Vertikale Luftbewegungen

Bei starker Sonneneinstrahlung werden größere Luftmengen in Bodennähe stark erwärmt, dehnen sich aus, werden leichter und erhalten damit ein Aufsteigbestreben. Umgekehrt neigt nun die kältere und schwerere Höhenluft zum Absinken. Der Aufstieg der Warmluft wird initial durch das Einsetzen eines horizontalen Bodenwindes ermöglicht, durch den an einer anderen Stelle das erste Absinken von kalter Höhenluft korrespondierend eingeleitet wird. So kommt es zu einer vertikalen Luftzirkulation mit einem geschlossenen Strömungsverlauf, die längere Zeit anhalten kann. Größere Grünflächen in einer Stadt begünstigen das Entstehen einer horizontalen Luftbewegung.

In windruhigen Tagen können am frühen Vormittag schwache Winde gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen den überwärmten Stadtteilen zuströmen. Deren Vereinigung zu einer einzigen Aufwärtsbewegung führt zu einem mächtigen Aufwind über der Stadt. Dieser „Stadtwind“ verliert sich um die Mittagszeit, weil dann der Temperaturunterschied zwischen Stadt und Land verlorengeht.

Vom Gesichtsblick der Luftverunreinigung werden in Hinkunft auch die Verhältnisse im kleinen mehr zu beachten sein. So habe ich eines Tages festzustellen versucht, wie lange es dauert, bis die Luft an einer von der Frühsonne beschienenen Hauswand nach aufwärts strömt. Ich war im zweiten Stockwerk und verwendete Flaumfedern. Doch als die dritte wieder ganz langsam abwärts schwebte, zog an dieser und dann an mir vorbei nach aufwärts ein meisterhaft geflügelter Kompositensame. Es hatte also eine ganz langsame Aufwärtsbewegung der Luft sehr frühzeitig eingesetzt.

Sonnenscheindauer

Es wäre besonders in den Wintermonaten nützlich, die Sonnenscheindauer zu verfolgen. Linz hat derzeit keine Sonnenscheinstation. Die letzten Feststellungen stammen aus den Jahren vor 1938. Linz hatte schon damals eine geringere Zahl von Sonnen-

scheinstunden im Jahr als Wien; z. B. 1934: Linz 1828, Wien 2000; 1935: Linz 1793, Wien 2039; 1936: Linz 1642, Wien 1779. Wichtig für die Gesundheit der Bevölkerung ist eine möglichst große Sonnenscheindauer in den Wintermonaten, wie das z. B. in Bad Ischl der Fall ist, das sogar weniger Jahresstunden als Linz, aber im Winter mehr Sonnenschein hat.

Der Bewölkungsgrad wird nach Zehnteln der bedeckten Himmelsfläche mit den Zahlen 0—10 aufgezeichnet. Tage mit einem Bewölkungsmittel kleiner als 2 werden als „heiter“ bezeichnet, solche mit größer als 8 als „trüb“. Im Dezember 1950 hatte Linz keinen heiteren und 24 trübe Tage. Die Zahl von 26 trüben Tagen im Jänner 1951 sowie das hohe Bewölkungsmittel von 9.0 wurden in diesem Monat laut der Monatsübersicht der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik von keiner der 70 angeführten österreichischen Klimastationen erreicht.

Der Nebel

Nebel nennt man die mit Kondensationsprodukten des Wasserdampfes erfüllte bodennahe Luftschicht dann, wenn die Sichtweite unter 1 km beträgt. Ist die Sichtweite über 1 km, spricht man von Dunst. Zwischen Nebel und Wolke ist in der Beschaffenheit kein Unterschied.

Die Luft kann nur eine bestimmte höchste Menge Wasser in (der nicht sichtbaren) Dampfform aufnehmen, z. B. bei 30° C je Kubikmeter 30.1 g, bei 15° C 13.6 g und bei 0° C nur 4.9 g. Wenn die Luft abgekühlt und dabei der Sättigungsgrad überschritten wird, so fällt das überschüssige Wasser in Tröpfchenform aus. Am häufigsten erfolgt eine solche Abkühlung über Nacht (Frühnebel, Tau, Reif, Glatteis). Man kann für den nächsten Tag Nebelprognosen stellen, indem man am Abend den sogenannten Taupunkt bestimmt und die Wetterlage beachtet. Solche Vorhersagen hätten über den Rahmen einer gesundheitlichen Überwachung hinaus einen Vorteil für die Schifffahrt, für die Überwachung des Straßenverkehrs, für Geometer u. dgl.

Jedes Nebeltröpfchen bildet sich um einen Kondensationskern. Solche sind in Großstädten und Industriegebieten in Unmengen vorhanden. Die Größe dieser Kerne liegt unter 0.000025 mm. In Wien wurden bei einer Stichprobenmessung in der Höhe der Schornsteine der Wohnhäuser 100.000 dieser feinsten Staubteilchen

in einem Kubikzentimeter gefunden. Neben der Staubentwicklung durch den Straßenverkehr, auf Bauplätzen, Mistablagerungsstätten und der großen Staubmenge, die in den Rauch- und sonstigen Abgasen von Stadt und Industrie an die Luft gelangen, sei auch die Staubbildung erwähnt, die mit dem Umschlag der gewaltigen Kohlenmengen bei der VÖEST. und mit der Schlackenzement-erzeugung gegeben ist. Chemische und optische Analysen des Staubes, die Steinhauser⁷⁾ zusätzlich für notwendig hält, dürften in Linz wertvolle Aufschlüsse über die anteilmäßige Herkunft und über den mengenmäßigen Anteil gesundheitsschädlicher Stoffe geben. Ich selbst erinnere mich noch heute genau an die mikroskopische Betrachtung einer Staubprobe, die ich seinerzeit in einem Praktikum bei Prof. Molisch aus der Luft in der Höhe des Daches der Universität Wien an einem sonnigen Tag entnommen hatte. Neben Teilchen von Kohle und Fäserchen von Baum- und Schafwolle waren da scharfkantige Quarzteilchen, vom hufbehämmerten Granitpflaster stammend, die Wegbereiter für den Tuberkelbazillus in der Lunge.

In Industriegebieten tritt die Nebelbildung schon vor dem Erreichen des Taupunktes ein, weil ein Teil der Kerne sowie der Fremdgase, wie Schwefeldioxyd und Ammoniak, hygroskopisch sind⁸⁾.

In der Jahreshäufigkeit der Nebeltage wird Linz von Klagenfurt übertroffen, dessen winterkalte Beckenlage ja bekannt ist. Nach den Mitteln der Monatshäufigkeit des Zeitraumes 1851—1900 ist der Dezember mit 12,8 Tagen am nebelreichsten. Der Dezember 1950 hatte 12 Nebeltage aufzuweisen.

Nebel als solcher ist nicht gesundheitsschädlich. An den Küsten der Nordsee herrscht oft tagelanger Nebel, der keinen anderen Nachteil als den Entzug des Sonnenlichtes bringt. Anders in der Großstadt, in Industriegebieten. Bei Nebel nimmt die Lufttemperatur vom kalten Boden weg bis zur Nebeldecke zu, erst von dort an besteht gegen die Höhe zu eine Abnahme. In der Höhe der Nebeldecke ist damit eine Sperrschicht gegeben, durch die hindurch ein Austausch vollkommen ausgeschlossen ist. Bildet sich schon der Nebel bei ruhiger verunreinigter Luft, so schreitet die Luftverschlechterung rasch fort, weil alle neu hinzutretenden Verunreinigungen, Rauchgase des winterlichen Hausbrandes, Auspuffgase usw., innerhalb des Nebels verbleiben müssen. Schwache Winde

können den Nebel verschieben. So kann ein Südostwind den abgasgeschwängerten Nebel des Industriegebietes zur Innenstadt hin verschieben, wo sich durch die Berge im Westen eine Stauwirkung ergibt. Es wäre dies eine Parallele zu Wiener Beobachtungen.

In Kessellandschaften fließt die Kaltluft von den Hängen in die Niederung ab und verstärkt die Häufigkeit und Dauer der vorhin beschriebenen Temperaturumkehren (Bodeninversionen). Untersuchungen müßten im Bereich der Innenstadt auch auf eine solche Einflußmöglichkeit durch die Hänge des Bauern- und Freinberges Bedacht haben.

Schließlich sei noch einer Linzer Besonderheit gedacht. Der vom westlichen Donautal in die Stadt kommende „obere Wasserwind“ führt bisweilen ansehnliche Mengen von Nebel (mit reiner Luft!) in das Stadtgebiet herein. Wenn dieses obere Donautal hoch mit Nebel erfüllt ist, wälzen sich mächtige Nebelwogen durch den Durchbruchsausgang und verbreiten sich erst allmählich.

Die Niederschläge

Als ich vor Monaten vom Kulturamt der Stadt Linz die Zusage der Aufnahme der Arbeit in das Jahrbuch der Stadt Linz unter der Voraussetzung erhielt, daß ich die Arbeit auf etwa ein Viertel kürzen müsse und nur wenig Tabellen bringen solle, entschloß ich mich, eine solche Kürzung u. a. dadurch zu erreichen, daß ich zur größeren Anschaulichkeit vornehmlich das Jahr 1950 heranziehe. Dieser Wechsel von der synoptischen zur analytischen Betrachtungsweise hat sich als sehr fruchtbar erwiesen. Er hat mich zu der Erkenntnis gebracht, daß die Niederschläge für Linz bezüglich Reinigung der Luft von einer außerordentlichen Bedeutung sind.

Einen Überblick über die Niederschlagsverhältnisse gibt die Tabelle 3.

Tabelle 3

Mittlere Niederschlagshöhen der Jahre 1896/1930 in mm
im Vergleich zu den Zahlen von 1949 und 1950

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Urfahr (270 m)	63	46	56	84	91	106	133	107	84	55	55	63	943
Linz (260 m)	57	43	48	73	83	93	125	99	78	50	49	58	858
Linz, 1949	56	18	48	72	155	117	58	134	11	19	69	76	833
Linz, 1950	63	52	19	65	43	28	114	72	121	65	130	28	800

Regionale Verschiedenheiten der Niederschlagsmengen sind auch anderswo (Wien!) bekannt. In einem besonderen Fall hat das hydrographische Amt der oberösterreichischen Landesregierung die Regenmengen eines einzigen Tages auf der Linie Doppl (Weingartshof)—Innenstadt bis nördlich Urfahr gemessen. An letzter Stelle war die höchste Menge, in Doppl die niederste, dazwischen eine deutliche allmähliche Abstufung.

Tabelle 4
Häufigkeit der Niederschläge des Jahres 1950
nach Niederschlagshöhe und Monaten
Zahlen in Tagen

Niederschlagshöhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
0.1— 2.4 mm	4	7	7	10	9	9	3	8	6	8	8	9	88
2.5— 4.9 mm	1	4	3	4	2	—	8	2	4	1	5	3	37
5 — 9.9 mm	4	3	—	3	2	—	4	1	3	2	4	1	27
10 —19.9 mm	2	1	—	2	1	2	1	1	4	3	1	—	18
20 —29.9 mm	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	3
30 —39.9 mm	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
40 und mehr mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	15	10	19	14	11	17	13	18	14	20	13	175

Wichtiger als die Menge ist für die Luftreinigung die Verteilung dieser Menge. Eine allgemeine Übersicht bietet Tabelle 4, auf welcher auch die Zahlen der Tage mit Niederschlägen des Jahres 1950 angeführt sind. Man sieht bereits, wie gut die Verteilung der Niederschläge in der Trockenzeit von März bis Juni war, vollends die Verteilung der sehr geringen Menge im Dezember auf nicht weniger als 13 Tage. Dem Landwirt ist erst mit Einzelniederschlägen von wenigstens 5 mm gedient. Für die Luftreinigung sind viele kleine Einzelniederschläge nützlicher. Nach Angabe des Beobachters der Linzer Klimastation, Bauinspektor Tscholl, sieht das Wasser des Regenmessers nach so kleinen Niederschlägen wie Tinte oder Tusche aus. Die Niederschläge reinigen die Luft auch von schwefliger Säure. Der Vielzahl von kleinen Niederschlägen entspricht die große Zahl von Niederschlagstagen.

Die Verteilung der Tage mit und ohne Niederschläge ist un-
gemein günstig. Nach Schmauß ist der Niederschlagsrhythmus
einem Klima eigentümlich, so daß man mit einer gewissen Ähnlich-
keit der Verhältnisse in den einzelnen Jahren zu rechnen hat.

Tabelle 5

Verteilung der Niederschläge des Jahres 1950
nach den Niederschlagsmengen und Windrichtungen
in Zahlen der Niederschlagstage

Niederschlagsmenge	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Stille	Tage
0.1— 2.4 mm	—	—	—	3	1	9	44	1	30	88
2.5— 4.9 mm	—	—	—	1	—	3	20	2	11	37
5.0— 9.9 mm	—	—	—	—	—	2	14	4	7	27
10.0—19.9 mm	—	—	—	—	—	1	14	—	3	18
20.0—29.9 mm	—	—	—	—	—	—	2	—	1	3
30.0—39.9 mm	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
40 und mehr mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tage:	—	—	—	4	1	15	96	7	52	175

Die Verteilung der Niederschläge nach Windrichtungen ist aus Tabelle 5 zu ersehen. Da bei vielen Winden zugleich auch eine Lufterneuerung erfolgt, sind die Niederschläge bei Windstille in ihrem Wert höher einzuschätzen.

Die sehr günstige Verteilung der Tage mit und ohne Niederschläge im Dezember ist schon aus den Tabellen zu ersehen. Ich habe versucht, den vermutlichen Gang der Luftverschlechterung und -verbesserung so weit als möglich an Hand der Beobachtungsdaten der Klimastation zu verfolgen, weil gerade dieser Dezember 1950 überaus üble Windverhältnisse mit vielen trüben, nebligen Tagen hatte. Man konnte sehen, daß der wechselnde Einfluß der einzelnen Faktoren in der Zeit vom 1. bis 24. durchaus geeignet war, keine größere Luftverschlechterung aufkommen zu lassen. Am 24. erfolgte eine zunehmende Eintrübung, die am Abend den Bewölkungsgrad 10 erreichte, der dann ohne Unterbrechung bis Jahresende anhielt. Alle drei Terminablesungen dieses Tages zeigen einen SO (VÖEST.)-Wind von Stärke 1 und 2, der somit das ganze Gebiet der Niederung bis zu den westlichen Randbergen mit schlechter Luft anschoppen konnte; Luftfeuchtigkeit 90 Prozent. (Die SO-Winde sind sonst ausgesprochene lokale Schönwetterwinde mit geringer Luftfeuchte, die abends fehlen.) Am folgenden Morgen, dem 25., war dann ein dichter Nebel, der ohne Unterbrechung bei einer zwischen 100 m bis 500 m wechselnden Sichtweite drei Tage lang anhielt. Wenn ein solcher Nebel, wie er auch in Linz selten ist, eine weitere Dauer von ein bis zwei Tagen erfahren würde, würde damit die Möglichkeit zu außerordentlichen Gesundheitsschäden gegeben sein.

(Siehe die Einführung.) Wir wissen über diesen im Rahmen dieser Abhandlung bedeutsamen Nebel nichts Näheres, nichts über die Eigenheiten seiner Verbreitung, seine Höhe, über das Verhalten der Tag und Nacht anhaltenden Abgasfahnen der VÖEST. und über mögliche lokale Luftströmungen zur Tag- und Nachtzeit im Raume VÖEST.—Innenstadt. Man darf also keineswegs aus dem unauffällig gebliebenen Ablauf dieser drei schweren Nebeltage den Schluß ziehen, daß ein starker Nebel dieser Dauer in Linz keinen Schaden bringen kann. Dieser dreitägige Nebel war außerdem durch zwei Umstände entscheidend begünstigt. Es waren die beiden Weihnachtstage, an welchen die Gewerbebetriebe (Bäckereien, Färbereien, Vulkanisieranstalten usw.) ruhten, das E-Werk der VÖEST. die Stromerzeugung stark gedrosselt hatte und der ganze Kraftwagenverkehr auf ein Mindestmaß eingeschränkt war. Zu dieser geringeren stadteigenen Luftverschlechterung traten zwei Luftverbesserungen durch Niederschläge, am 25. Nieseln mit 1.9 mm und am 26. bei ganztägiger Windstille ein Schneefall von 4.2 mm.

(In den bis 1936 zurückreichenden Monatsberichten vom Petritum, das 50 m über der Innenstadt liegt, konnte nur ein einziger Fall des Vorkommens eines Nebels von mehr als dreitägiger Andauer gefunden werden. Dieser setzte am Montag, den 28. Dezember 1936, ein und dauerte ohne Unterbrechung bis zum 2. Jänner 1937.)

Auch Tau und Reif tragen als Niederschläge zur Luftverbesserung bei. Untersuchungen in England haben ergeben, daß im Tau ähnlich große Mengen von schwefliger Säure nachzuweisen sind wie im Regenwasser. Das Jahr 1950 hatte 129 Tage mit Tau und 22 Tage mit Reif.

Die Luftfeuchtigkeit

Die Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit von 1949 (77 Prozent) und 1950 (75 Prozent) liegen innerhalb der Schwankungen des Normalwertes. Die winterlichen Hochwerte der Luftfeuchtigkeit und des Gehaltes an schwefliger Säure haben ebensowenig einen unmittelbaren Zusammenhang wie das Ansteigen der SO_2 -Werte bei Nebel auf das Vierfache und darüber hinaus (Kratzer⁶). Es ergeben sich aber Fragen, deren Beantwortung von Bedeutung sein kann: Einfluß höherer Luftfeuchtigkeit auf die Umbildung zu Schwefelsäure, Einfluß höherer Luftfeuchtigkeit auf eine Verschiebung oder Verdichtung der Zone der größten Verunreinigung u. a.

Die Lufttemperatur

So bedeutend der Einfluß der Lufttemperatur auf das ganze Wettergeschehen ist, kann bezüglich eines streng unmittelbaren Zusammenhanges mit der Luftverunreinigung nur darauf hingewiesen werden, daß das Gas Schwefeldioxyd bei -10°C verflüssigt wird.

Das Stadtklima

Mit dem Werden einer Großstadt wird auch das Klima des vorher von Kulturlächen eingenommenen Gebietes etwas verändert. Je dichter die Verbauung, desto größer wird die Temperaturüberhöhung, die Abschwächung der Winde, Abnahme der relativen Feuchtigkeit und auch die Luftverunreinigung in diesem Gebiet⁶⁾.

Die derzeitigen Verbauungsverhältnisse sind in Linz als durchaus günstig anzusehen. Es kommen in dem am stärksten bevölkerten Stadtteil Innenstadt nur 90 Personen auf 1 ha, in den inneren Bezirken Wiens aber 500 und mehr. Der Bevölkerungsstand der Innenstadt beträgt heute 53.000 gegenüber 49.000 im Jahre 1900. Die Stadt hat rechtzeitig in die Breite gebaut, hat ganz neue Stadtteile erstehen lassen mit aufgelockerter Besiedlung, so daß man mit den eingangs erwähnten typischen Erscheinungen eines Großstadtklimas keineswegs zu rechnen brauchte. Zwar ist der Kraftwagenverkehr stark angestiegen, dafür ist aber die Bahn elektrifiziert worden.

Bei einem solchen Gesamtblick über alle Verhältnisse kommt man zu der Ansicht, daß die Frage der Luftverunreinigung und die damit zusammenhängenden Abwehrsorgen beim Fehlen der Großindustrie nicht gegeben wären. Zwar hatten die Linzer Nebel schon seit jeher einen üblen Ruf, besonders im Kreise der Bühnenkünstler, doch war dies und wäre dies die einzige unangenehme Erscheinung im Klima von Linz, von dem es einst hieß, es habe ganz Österreich keinen angenehmeren Ort als diesen. (Frankfurt 1785.)

Die Stadtklimaforschung ist ein junger Zweig der Klimatologie, hervorgesprossen aus dem reinen Forschungsdrang, die Abwandlung des Klimas durch die Großstadt zu erkennen und zu beschreiben. Sie ist heute ein Hilfsmittel für die städtebaulichen Planungen und für die gesundheitliche Betreuung der Bevölkerung. Aus Besprechungen mit maßgebenden Herren des Linzer Stadtbauamtes und der „Medizinischen Gesellschaft für Oberösterreich“ konnte ich

ersehen, daß solche stadtklimatische Untersuchungen mit Berücksichtigung der Fragen der Luftverunreinigung auch in Linz sehr erwünscht wären.

Schädigung der Menschen durch Abgase

Die schädliche Wirkung der Rauch- und anderer Abgase besteht ganz allgemein in kleinsten Reizungen durch Säuren, teerische Bestandteile u. a., in einer mechanischen Verschlechterung der Atemluft durch Ruß, Teerpartikeln u. a. sowie indirekt durch Verminderung der Sonneneinstrahlung, besonders des ultravioletten Anteils, und Verschlechterung der Nebelverhältnisse.

In der medizinischen Literatur gibt es Arbeiten über die Schädigung durch Abgase nur im Rahmen der Arbeitshygiene. Man kennt also die typischen Schäden der einzelnen Abgase, die in Betrieben bisweilen in höherer Konzentration auftreten. Koelsch⁸⁾ gibt an, daß die Wirkung der Abgase in der Umgebung von Industrien bei stark verunreinigter Luft ähnlich wie in den Betrieben, jedoch entsprechend schwächer sein kann.

In den letzten Jahren wurde die Frage des Einflusses des Wetterablaufes auf den Menschen durch Arbeitsgemeinschaften zwischen Ärzten und Meteorologen weitgehend aufgeklärt. Damit ist es möglich, den Einfluß einer starken Luftverunreinigung zeitlich von dem des Wetters zu unterscheiden, und es ist nunmehr der Weg frei, diesen für das Leben des Menschen in den Städten so wichtigen Faktor der Luftverunreinigung in die Forschung einzubeziehen.

Der Überblick über den Einfluß klimatischer Faktoren hat gezeigt, wie ungleich die Luftverunreinigung zeitlich und räumlich sein kann. Das Bedeutsamste bleibt aber stets der große Anstieg bei Nebel, der in England zu einer großen Zunahme der Krankmeldungen führt. Im medizinischen Schrifttum wird wiederholt auf die Maastalkatastrophe und auf die Möglichkeit einer Wiederholung an anderer Stelle hingewiesen, auch auf die in den Industriegebieten der Oder- und Weichselmündung bei Nebel auftretende „Haffkrankheit“.

Daß auch in Österreich mit solchen Möglichkeiten zu rechnen ist, wurde mir durch eine gelegentliche Beobachtung in Wien klar. Am 3. Dezember 1948 war mir im IV. Bezirk bei einem dichten, nieselnden Nebel aufgefallen, daß die sonst blanken Schienen der Straßenbahn mit einem frischen Rost überzogen

waren. Ich versuchte, durch Riechen das Vorhandensein von schwefliger Säure wahrzunehmen, fand aber die Luft so ungewöhnlich frisch und rein, daß ich annahm, die schweflige Säure sei durch das Nieseln bereits aus der Luft entfernt worden. Im Laufe der nächsten drei Stunden trat zuerst ein Trockenheitsgefühl im Nasen- und Rachenraum auf, das sich später zu einem scharfen Brennen steigerte und schließlich zu einer Entzündung der Schleimhäute mit starker, wässriger Sekretion führte. Eine sofortige Umfrage zeigte mir, daß in der gleichen Gegend auch viele andere Personen „bis zur Mittagszeit einen Schnupfen bekommen“ hatten. Weitere Nachfragen ergaben eine Beschränkung der „Erkältungskrankheiten“ dieses Tages auf diesen und den anschließenden XII. Bezirk. Aus der Literatur habe ich später entnommen, daß so starke Reizfolgen erst bei einem Gehalt der Luft von mindestens 0.004 Vol.-Prozent schwefliger Säure auftreten und daß in Prag und London der winterliche Durchschnittsgehalt etwa 0.0005 Vol.-Prozent beträgt. Somit hatte eine Anreicherung auf das mindestens Achtfache stattgehabt. Vermutlich war an dieser Anhäufung eine leichte, aus dem Industriegebiet kommende Südostströmung schuld gewesen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die sich bei einer solchen Forschung ergebenden medizinischen Probleme aufzuzeigen, es dürfte aber im Rahmen dieser Arbeit der Versuch berechtigt sein, eine Vorstellung hierüber zu vermitteln, wobei von einer Aufzählung von an sich bekannten Untersuchungsmethoden der Luftverunreinigung Abstand genommen wird.

Die nitrosen Gase gelten als heimtückisches Gift. Man saugt in den Betrieben die rotbraunen Dämpfe wegen ihrer Schwere nach unten ab und übergibt sie möglichst hoch der Luft, damit sie sich in die Umgebung verteilen. Es wird zu untersuchen sein, wie weit die Verbreitung in das Wohngebiet der Stadt reicht.

Durch die Erzrösterei können auch Spurenstoffe in die Stadtluft gelangen, z. B. der Staub von Manganoxyden (mit Wirkung auf das Zentralnervensystem).

Allgemein ist zu sagen, daß der menschliche Organismus auf starke Reize ebenfalls stark antwortet, also auch in der Abwehr. Es wäre also denkbar, daß der Organismus eines Fabrikarbeiters bei zeitweisem Einwirken stärkerer Konzentrationen weniger geschädigt wird als der eines Anwohners, auf den geringere Konzen-

trationen mit unterschwellig bleibenden Reizen durch eine viel längere Zeit hindurch einwirken können.

Durch das Einatmen der Gase mit 5000 und mehr Atemzügen in 24 Stunden kann auch die Summe der sich „einschleichenden“ Kleinstmengen bedeutsam werden. Das gilt von der Schwefelsäure. Errechnete Tagesmengen von 150—200 mg können zwar für den gesunden Menschen unbedeutend sein, weil der Organismus viele Ausgleichsmöglichkeiten zur Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Verhältnisses hat. Wenn aber das Ver Stimmungsbild einer Azidose gegeben ist mit den Störungen im Wechselspiel des vegetativen Nervensystems und im Zusammenspiel der Hormonwirkungen, dann können auch schon so kleine Mengen diese Verstimmung verstärken.

Altbekannt ist, daß unter der Einwirkung der schwefligen Säure der verunreinigten Luft ruhende Tbc-Herde der Lunge durch die Auflösung des Kalkes zum Aufflackern kommen können.

Schädigung der Tiere durch Abgase

Nach Fröhner⁹⁾ macht sich bei Haustieren schon ein Gehalt der Luft von 0.0005 Vol.-Prozent SO₂ schädigend bemerkbar. Gratzl¹⁰⁾ hält eine Begünstigung des Entstehens von Azidosen und eine höhere Anfälligkeit für Tuberkulosen für wahrscheinlich. Zu warnen ist vor der Verfütterung von Heu aus der Umgebung des Industriegebietes, weil eine solche zusätzliche Ansäuerung besonders schädlich ist (Knochenbrüchigkeit). Besonders in der Nähe von Erzröstereien ist immer mit schweren Schäden zu rechnen.

Die tierischen Schädlinge in Feld und Garten schwinden in der näheren Umgebung von Hüttenwerken vollständig, treten aber in der weiteren Umgebung, wo die Vegetation schon Schäden aufweist, um so stärker auf. Dies gilt aber nicht für die San-José-Schildlaus, die junge, saftstrotzende Obstbäume und Ribiselsträucher bevorzugt.

Schädigung der Kulturpflanzen und des Kulturbodens durch Abgase

Wegen Raumbeschränkung muß ich auf eine eingehende Darstellung verzichten und auf einen Überblick zu diesem Thema verweisen, der kürzlich in der „Scholle“¹¹⁾ erschienen ist. Die geringe Schädigung der Kulturen im Linzer Becken ist damit zu erklären, daß der Schotterboden und auch die Harter Platte stark kalkhaltig

sind und dadurch die durch die schweflige Säure hervorgerufene Bodenschädigung ausgleichen können. Im kalkarmen Urgesteinsgebiet am linken Donauufer (auch auf der Höhe des Freinberges) fehlt diese Möglichkeit.

Schädigung von totem Material durch die schweflige Säure

Die schweflige Säure der Luft fördert stark die Rostbildung an im Freien befindlichen Eisenteilen. In den Hüttenwerken muß deshalb ein ständiger Kampf gegen diese Korrosionsförderung geführt werden, indem man fortlaufend den Rostschutzanstrich nachbessert. In Linz ist es wie anderwärts üblich, die Dachrinnen bei Neubauten erst nach einem Jahr zu streichen, weil dann die Farbe an der mittlerweile angerauten Oberfläche besser haftet. Da ist es nun vorgekommen, daß nach einem Jahr die Dachrinnen vom Rost zerfressen waren und vollständig erneuert werden mußten.

Es ist daher nützlich, zu sagen, daß die Spengler in Hüttengebieten den Bauherren von privaten Wohnbauten von der Verwendung verzinkten Eisenbleches dringend abraten. Sie streichen auch die Farbe ohne Wartezeit auf die Dachrinnen aus Zinklech, nachdem sie vorher die Oberfläche durch Bestreichen mit Wasser, dem man etwas Salzsäure zusetzt, aufgeraut haben.

Das Schiff „Hirschenau“ mußte heuer nach einem vierzehntägigen Lokaldienst bei der VÖEST. wegen Korrosionsschäden gründlich überholt werden. Bei den Rostschäden dürfte der Tau eine große Rolle spielen, weil sich dieser an allen luftzugänglichen Stellen anlegen kann.

Bei Steinbauten steigern Rauchgase die normale Verwitterung¹³). Ganz allgemein ist die Verwitterung auf das Vorhandensein von Feuchtigkeit angewiesen. Schwefelsäure greift den Kalk stark an. Die Sulfate sind leicht löslich, wandern mit der Feuchtigkeit an die Oberfläche zurück und sind regelmäßig in den Krusten festzustellen, ebenso in den Ausblühungen, die man im Baufach gerne als „Saliter“ bezeichnet, obwohl es sich nicht um Salpeter handelt.

Anwohnerschutz

Bei den Bauten der Linzer Großindustrie hat den Anwohnerschutz bis 1945 die Landesregierung wahrgenommen. Seither obliegt er der Rechtsabteilung der Baupolizei des Magistrates Linz.

Der Schutz der Arbeiter in den Betrieben vor einer „Gefährdung des Lebens, der Gesundheit und der Sittlichkeit“ wird laufend von den Arbeitsinspektoraten wahrgenommen. Eine ähnliche Einrichtung für den Anwohnerschutz gibt es nicht. Dies ist eine Angelegenheit der Gemeindeverwaltung, z. B. in Wien der Magistrats-Abteilung 39. Eine gelegentlichmäßige Überwachung der Quellen der stadt-eigenen (im Gegensatz zur Industrie) Verunreinigung der Luft unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Anwohnerschutzes wäre zu empfehlen. So hat sich bei der erwähnten Stadtfahrt im Juli folgendes lehrreiche Beispiel ergeben. In der Umgebung einer Vulkanisieranstalt wird von Zeit zu Zeit die Umgebungsluft so stark verqualmt, daß die Umwohner die Fenster schließen müssen. Die Leute lassen sich das deshalb gefallen, weil sie meinen, so ein dicker Rauch und Gestank sei betriebsnotwendig und eben unvermeidlich. Das ist aber gar nicht der Fall. Im Gegenteil ist den Vulkanisieranstalten die Beheizung der Dampfkessel mit Gummia-bfällen streng verboten, es geschieht nur immer wieder, um das Geld für Kohle zu ersparen. In diesem Fall wäre also leicht eine sofortige Abhilfe möglich, vielleicht sogar weniger durch eine Ermahnung des Gewerbetreibenden, als durch die Aufklärung der Umwohner über die Rücksichtslosigkeit des Betreffenden.

Bezüglich der Belästigung der Bevölkerung durch die Luftverunreinigung von seiten der Großindustrie ist zu sagen, daß eine solche unvermeidliche Begleiterscheinung schon in Anbetracht der ungemein großen Bedeutung dieser Werke für den Wohlstand Österreichs ertragen werden müsse. Das Wörtchen unvermeidlich ist schon rein von der technischen Seite her ein dehnbarer Begriff. So gibt es verschiedene Verfahren, um bei vorhandenen Feuerungsanlagen die Rauchbildung auf ein geringstes Maß zurückzuführen. In der Praxis hat sich aber noch keines durchsetzen können, was Koelsch²⁾ ausdrücklich anführt. Aber irgendeine Verbesserung ist doch in manchen Fällen möglich, wie dies bezüglich des E-Werkes an anderer Stelle angeregt wurde. Z. B. ist von seiten der Stickstoffwerke geplant, die bisher an die Luft abgegebenen Abgase fabrikatorisch zu verwerten. Die Industrie wird den Aufwand großer Mittel für unproduktive oder nur wenig rentable Einrichtungen niemals gerne vornehmen. Es wird auch davon abhängen, ob es vom Standpunkt der Erträglichkeit einer Luftverunreinigung durch die anwohnende Bevölkerung mehr oder weniger notwendig

ist. Eine Grenze der Erträglichkeit deutet Koelsch²⁾ an, indem er ein altes Gutachten zitiert: „Wenn die Luft häufig so stark verunreinigt wird, daß man gezwungen ist, sich dagegen abzuschließen, dann kann es keinen Zweifel geben, daß es sich nicht mehr um eine einfache Belästigung, sondern geradezu um eine Schädigung der Gesundheit handelt.“

Derzeit verschließen Bewohner — vornehmlich die von Lustenau — ihre gegen die VÖEst. hin gelegenen Wohnräume hauptsächlich deswegen, weil sie nicht die Zeit aufbringen können oder wollen, um den vielen, bei geöffneten Fenstern eindringenden Ruß immer wieder wegzuschaffen.

Ein Ferngasprojekt. Auf Grund von Auslandserfahrungen will man in Österreich die Produktion von Gas in der Nähe der Kohlenreviere aufnehmen und das Gas in Rohrleitungen den Verbrauchern zuführen (Leitungen: Köflach und Fohnsdorf—Wien—Linz—Lambach—Wolfsegg). Die Verwendung dieses vollkommen schwefelfreien Starkgases wäre für Linz vorteilhaft. Es könnten dann allfällige Bedenken gegen die Verbauung der großen Grünfläche Stickstoffwerke—Linzer Hafen durch Industrien in Wegfall kommen, die geplante Vergrößerung der Städtischen Gaswerke durch einen Neubau könnte unterbleiben. Vielleicht wäre es möglich, daß auch die VÖEst. die Verwendung dieses Gases als Zusatzfeuerung beim E-Werk in Aussicht nehmen, womit die Rußplage in ihrem jetzigen Ausmaß ihr Ende finden würde.

Klimatisch-hygienischer Dienst

Auf Grund dieses Gesamtüberblickes wird der Stadtgemeinde Linz die Errichtung eines Referates empfohlen, dem die Behandlung aller klimatisch-hygienischen Fragen unter besonderer Berücksichtigung der Luftverunreinigung obliegen würde.

Über die Aufgaben und Methoden der stadtklimatischen Forschung in Wien hat kürzlich Steinhauser⁷⁾ einen ausführlichen Überblick geboten. Die vielseitige Nützlichkeit des bei der Gemeinde Wien bestehenden Referates (Wert einer klimatisch orientierten Raumforschung, Nebelvorhersagen u. v. a.) hat Zawadil dargelegt.

Die besonderen Aufgaben für Linz konnten in den Ausführungen nur gelegentlich angedeutet werden. Sie sind jedem Klimatologen und klimatologisch orientierten Arzt auch zwischen den Zeilen ersichtlich.

Die wissenschaftliche Betreuung könnten das Hygienische Institut der Universität Wien und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien übernehmen, die für solche Aufgaben eigene bioklimatische Abteilungen haben.

Quellennachweis

- 1) Stoklasa Julius, Die Beschädigung der Vegetation durch Rauchgase und Fabriksexhalationen, Berlin-Wien 1923.
- 2) Koelsch Franz, Lehrbuch der Arbeitshygiene, Bd. I u. II, Stuttgart 1946/47.
- 3) Beran Ferdinand, Die Rauchgasresistenz verschiedener Wiesenpflanzen, Die Landeskultur, Wien 1935, Heft 11.
- 4) Lauscher Friedr. und Steinhäuser Ferd., Strahlungsuntersuchungen in Wien und Umgebung, Beiträge zur Kenntnis des Stadtklimas II. und IV. (Sitzber. Akad. d. Wissensch., Wien 1932.)
- 5) Brezina E., Hellpach W. u. a., Klima — Wetter — Mensch, Leipzig 1938.
- 6) Kratzer Albert, Das Stadtklima, Braunschweig 1937.
- 7) Steinhäuser Ferd., Ergebnisse und Aufgaben stadtklimatischer Untersuchungen in Wien, Wetter und Leben, Zeitschrift für praktische Bioklimatologie, Jg. 3, Heft 5—7, Juni 1951.
- 8) Chromov S. P., Einführung in die synoptische Wetteranalyse, Wien 1942.
- 9) Fröhner E., Lehrbuch der Toxologie für Tierärzte, Stuttg. 1910.
- 10) Prof. Dr. Gratzl, Med. Klinik der Tierärztl. Hochschule, mündlich.
- 11) Topitz Alois, Über Rauchschäden im Garten- und Obstbau, Eipeldauers Gartenzeitung „Die Scholle“, Jg. 13, Nr. 11, 19. Mai 1951.
- 12) Haselhoff E., Bredemann G. u. Haselhoff W., Entstehung, Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden, Berlin 1932.
- 13) Kieslinger Alois, Zerstörungen an Steinbauten, Wien 1932.
- 14) Zawadil Rudolf in: Der Aufbau, Herausgeber: Stadtbauamt Wien, Folge vom Oktober 1949.