©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
Radioaktivität ins Freie gelangen kann. Als Kühlwasser wird meist Flußwasser genommen, wodurch Flüsse gewaltig aufgewärmt werden. Kühltürme können das regionale Klima beeinträchtigen. Nach Abbrennen der Brennstabfüllung bleibt diese als sogenannter Atommüll zurück, der in Wiederaufbereitungsanlagen, die sehr viel Energie verbrauchen und laut Gesetz tausendmal mehr Radioaktivität an die Umwelt abgeben dürfen, verarbeitet wird. Auch der Transport von Atommüll stellt eine Gefahr dar, zumal immer größere Mengen anfallen.

Zwei Tafeln beschäftigten sich mit den biologischen Auswirkungen der radioaktiven Strahlung, mit den Sofort- und Spätschäden. Spätschäden können zum Beispiel Krebserkrankungen sein, die nach 15 bis 20 Jahren Latenzzeit ausbrechen, oder aber auch Erbschäden, die oftmals erst nach Generationen sichtbar werden.

Zum Problem des Standortes wurde aufgezeigt, daß bei Anwendung einer Empfehlung der AEC (Atomenergiekommission) im Raum um das geplante Atomkraftwerk Stein–St. Pantaleon bei Linz, in dem 350.000 Menschen leben, nur etwa 25.000 leben sollten. Atomkraftwerke in Grenzgebieten (Rüthi: Schweiz—Österreich; Burghausen, Pleinting und Rosenheim: BRD—Österreich, Bratislava: Tschechoslowakei—Österreich) internationalisieren das Problem.

Beim Thema „Uranvorkommen" erschien uns wichtig, darauf hinzuweisen, daß Uran nur in wenigen Staaten in abbauwürdiger Menge vorkommt — eine Parallele zum Erdöl — und daß sich die großen Ölkonzerne derzeit ins Urangeschäft einkaufen.

Die Rentabilität von Atomkraftwerken ist noch sehr umstritten, und es gibt Berechnungen, wonach durch Kraftwerksbau, Uranabbau, Aufbereitung und Wiederaufbereitung des Brennstoffes mehr Energie verbraucht wird, als durch den Betrieb von Atomkraftwerken gewonnen wird.

Sabotage, Unfall und Krieg sind Faktoren, die mit zu den schwerwiegendsten Argumenten gegen Kernenergie gehören. Trotz aller technischen Sicherheitsvorkehrungen kann ein Entweichen von Radioaktivität bei einem Unfall oder einem Terroranschlag nicht ausgeschlossen werden. In der Praxis hat sich ja gezeigt, daß kleine menschliche Versagen, wie das Aufsuchen einer undichten Stelle mit Hilfe einer Kerzenflamme, fast zu nuklearen Katastrophen führen können.

Auf die oft gestellte Frage: „Ja, aber was sonst, wenn nicht Kernenergie" gaben wir auf zwei Tafeln Antwort, auf denen wir Alternativen aufzeigten, allen voran die Sonnenenergie. Auf diesem Sektor wird erfreulicherweise viel geforscht und heute schon bereiten — auch in unseren Breiten — tausende Haushalte ihr Heißwasser mit Hilfe der Sonnenenergie. Sonnenkollektoren zum Aufwärmen von Wasser werden in den kommenden Jahren breite Verwendung finden, sei es für Gebrauchswasser oder Heizung.

Zeichnungen des Karikaturisten Walter ROSENWIRTH, der mit spitzer Feder seine Gedanken zur Kernenergie zu Papier brachte, vervollständigten die Ausstellung, die mit ein Beitrag zur Aufklärung der Bevölkerung über die Gefahren der sogenannten „friedlichen Nutzung der Atomenergie" sein sollte. Die Praxis hat bisher gezeigt, daß überall dort, wo Bürger sachlich über dieses Problem unterrichtet wurden, sich die Mehrheit gegen Atomkraftwerke entschied.

Studie über die umwelthygienisch-ökologische Situation der Stadt Salzburg

Von Prof. Dr. Eberhard STÜBER

Die Stadt Salzburg ist in aller Welt wegen ihrer reizvollen Lage, ihrer Kulturdenkmäler, aber auch wegen ihrer Festspiele berühmt. Für die Stadt ist daher der Fremdenverkehr ein sehr bedeutsamer Wirtschaftsfaktor geworden.

OÖ. LANDESMUSEUM

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Gerade deshalb muß die Stadtverwaltung alles daransetzen, um dieser Stadt auch eine hohe Umweltgüte zu sichern. Da entsprechende Maßnahmen erst gesetzt werden können, wenn man die Umweltgüte der Stadt kennt, hat die Stadtverwaltung dem von mir geleiteten „Institut für Ökologie des Hauses der Natur" den Auftrag gegeben, ein Gutachten über die „umwelthygienisch-ökologische Situation der Stadt Salzburg" zu erstellen. Wir haben diese Arbeit sehr gerne übernommen, da unsere genauen Ortskenntnisse von der Stadt Salzburg für eine derartige umfangreiche Arbeit sehr entscheidend waren.

Ich trat allerdings dafür ein, daß ein derartiges Gutachten nur dann sinnvoll sei, wenn es alle für die Erfassung der Umweltsituation wichtigen Faktoren berücksichtige, und alle Untersuchungen im gleichem Zeitraum erfolgen, so daß sie auch entsprechend vergleichbare Ergebnisse liefern.

Trotzdem war es notwendig, eine Reihe von anderen Instituten mit entsprechenden Spezialisten für bestimmte Fachbereiche noch zusätzlich mit gewissen Detailuntersuchungen und Auswertungen zu betrauen.

So haben an dieser umfangreichen Arbeit mitgearbeitet: Dr. Lothar BECKEL — Infrarotluftaufnahmen, Univ.-Prof. DDr. Johannes BENGER — Lehrkanzel für Hygiene der Universität Innsbruck, Dr. Johannes GATTERMAYR — Institut für Ökologie des Hauses der Natur, Univ.-Doz. Dr. Dieter GRILL — Institut für Anatomie und Physiologie der Pflanzen der Universität Graz, Dipl.-Ing. Reinhold HAIDER — Hydrologische Untersuchungsstelle Salzburg, Univ.-Ass. Dr. Walter KOFLER — Lehrkanzel für Hygiene II der Universität Innsbruck, Univ.-Doz. Dr. Bernd LÖTSCH — Ludwig-Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz in Wien, Dr. Werner MAHRINGER — Wetterdienststelle Salzburg, Ing. Bert NEYER — Akustische Messungen, Salzburg, Univ.-Ass. Dr. Roman TÜRK — Botanisches Institut der Universität Salzburg, Lehrkanzel II.

Die gesamte, 900 Seiten umfassende Arbeit wurde in zweieinhalb Jahren fertiggestellt. Sie ist die derzeit geschlossenste und umfassendste umwelthygienisch-ökologische Studie einer österreichischen Stadt.

Hier sollen nun die wesentlichsten Ergebnisse kurz zusammengefaßt werden:

1. LÄRMBELASTUNG — ANALYSE UND LÄRMKARTE

Dieser Abschnitt ist sehr umfangreich, und gründet sich auf 1382 von Ing. Bert Neyer durchgeführte Lärmmessungen an 1125 Meßpunkten im Stadtgebiet. Da ein Großteil der Lärmmessungen mit Verkehrszählungen gekoppelt wurde, und die örtlichen Verhältnisse, wie Straßenzustand, Fahrgeschwindigkeit, Art der Randbebauungen und anderes mehr, in die Beurteilung miteinbezogen wurden, konnte eine Reihe wichtiger Daten über die Abhängigkeit der Lärmbelastung von der Verkehrsdichte und anderen Einflußfaktoren in der Stadt Salzburg erarbeitet werden.

Der Lärmpegel wird in dB(A) ausgedrückt.

Nachstehend zum Vergleich einige Schallpegel verschiedener Geräusche: (Richtwerte des Durchschnittslärms), nach ÖNORM B 8115 und anderen Quellen.

Schallquelle	Schallpegel in dB(A)
Leises Blätterrauschen	10 bis 18
Ruhiger Hausgarten	20 bis 25
Ruhige Wohnstraße	30
Straße mit sehr geringem Verkehrslärm, Geschäftsbetrieb, ruhigem Gasthausbetrieb	50
Lauter Gasthausbetrieb, Telefon	70 bis 75

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Schallquelle	Schallpegel in dB(A)
Motor-Rasenmäher	80
Straßenverkehr	80 bis 90
Motorrad ohne Schalldämpfer in 7 m Abstand, Müllabfuhr	110
Beat-Band, Preßluftbohrer	120
Schmerzschwelle	120 bis 130
Düsenflugzeug beim Start in 200 m Entfernung	115

Wir wissen heute, daß der Lärm ab 60 bis 65 dB(A) bereits die Gesundheit des Menschen beeinträchtigt.

Nachgewiesen sind:

Beeinflussung des vegetativen Nervensystems, Änderungen der Schlaftiefe, Verlangsamung der Heilung kranker Menschen.

Bei längerdauernden Lärmeinwirkungen: Abnehmen der Herzfrequenz und des Schlagvolumens, erhöhter peripherer Gefäßwiderstand und so weiter.

Auf Grund dieser Erkenntnisse gibt es in vielen Staaten bereits eine Diskussion über höchstzulässige Lärmpegel für verschieden genutzte Gebiete. So hat der Österreichische Arbeitsring für Lärmbekämpfung Richtlinien für regionale und überregionale Planung ausgearbeitet, die nachstehend zur Orientierung wiedergegeben werden.

	Planungsrichtpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reines Wohngebiet, Wochenendhausgebiet	50	35
Allgemeines Wohngebiet	55	40
Dorfgebiet, Mischgebiet	60	45
Kerngebiet, Gewerbegebiet	65	50
Industriegebiet	70	70
Sondergebiet	45	35
je nach Nutzungsart und	bis	bis
Wohnungsanteil	70	70

Die Ergebnisse der Lärmuntersuchungen wurden in eigenen Lärmkarten dargestellt.

Das Gesamtergebnis kann wie folgt zusammengefaßt werden:

An den Hauptverkehrsstraßen im inneren Stadtbereich, St.-Julien-Straße, Ignaz-Harrer-Straße, Franz-Josef-Straße, Dreifaltigkeitsgasse, Schwarzstraße zwischen Theater und Staatsbrücke, Rudolfsplatz, Rudolfskai und Griesgasse, sind die Lärmbelästigungen sehr hoch. Durch Verkehrslärm bedingt haben 55 Straßen am Straßenrand äquivalente Dauerschallpegel über 70 dB(A), 235 Straßen 60 bis 70 dB(A), 502 Straßen 50 bis 60 dB(A) und 61 Straßen liegen unter 50 dB(A).

76 Straßen haben häufige Spitzenpegel von 80 bis 90 dB(A)
112 Straßen haben häufige Spitzenpegel von 70 bis 80 dB(A)
423 Straßen haben häufige Spitzenpegel von 60 bis 70 dB(A)
143 Straßen haben häufige Spitzenpegel unter 60 dB(A)

Die Berechnung der Flächen mit gleichem äquivalenten Dauerschallpegel ergab:
1,8 km² oder 2,77 Prozent über 70 dB(A)
9,2 km² oder 14,00 Prozent 60 bis 70 dB(A)
22,7 km² oder 34,6 Prozent 50 bis 60 dB(A)
31,9 km² oder 48,7 Prozent unter 50 dB(A)

Durch den **Flughafenbetrieb** hat im Jahresdurchschnitt eine Fläche von 3 km² oder 4,6 Prozent äquivalente Dauerschallpegel über 70 dB(A) und weitere 3 km² 60 bis 70 dB(A).

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Die Monats- und Tagesmittelwerte weichen jedoch sehr stark vom Jahresdurchschnitt ab.

Der **Bahnlärm** erreicht nur in der Nähe des Verschubbahnhofes in Gnigl nachts Werte, die als störend zu bezeichnen sind. Am Tage geht der Bahnlärm weitgehend im allgemeinen Verkehrslärm unter.

Gewerbe- und Industrielärm wird im inneren Stadtgebiet weitgehend durch Verkehrslärm überdeckt. Im äußeren Stadtgebiet können Lärmstörungen durch Betriebe entstehen. Der Immissionsbereich ist in der Regel jedoch sehr klein, weshalb dem **Betriebslärm in der Gesamtbeurteilung keine nennenswerte Bedeutung zukommt.**

Die Lärmimmissionen in der **Umgebung von Krankenanstalten sind fast durchwegs zu hoch.**

Auch die **Schulen** haben zum Teil eine zu laute Umgebung.

Die Lärmbelastung in der Stadt Salzburg kann jedoch nicht als außergewöhnlich hoch angesehen werden, da jede in bezug auf Größe und Einwohnerzahl mit Salzburg vergleichbare Stadt eine ähnliche, durch den Kraftfahrzeugverkehr bedingte Lärmbelastung aufweisen wird.

Obwohl das Lärmproblem nur durch entsprechende Verdünnung des Kraftfahrzeugverkehrs lösbar ist, empfahlen wir der Stadt einige durchaus durchführbare vordringliche Maßnahmen:

1. Überprüfung der Abschaltezeiten der Verkehrsampeln in den Abendstunden.
2. Lärmüberwachung im Straßenverkehr durch die Exekutive.
3. Strenge Beachtung des erforderlichen Schallschutzes bei Neubauten an verkehrsreichen Straßen durch die Baubehörde.
4. Dem Straßenverkehr entsprechende Bepflanzung der an die Straßen angrenzenden Flächen öffentlicher Parks.
5. Da die öffentlichen Verkehrsmittel, wie die Autobusse der Post, Bahn und Salzburger Verkehrsbetriebe, zu den lautesten Personenbeförderungsfahrzeugen zählen, wäre eine dringende Überprüfung dieser Fahrzeuge auf Schalldämmung notwendig.

2. LUFTHYGIENISCHE UNTERSUCHUNGEN

Bereits in den Jahren 1948/49 erstellte der damalige Biologiestudent und spätere Universitätsprofessor in Kanada, Roland BESCHEL, eine Flechtenzonenkarte (Foto 26), die damals bereits eine interessante Aussage über die Luftgüte im Bereich der Stadt Salzburg ergab, aber völlig unbeachtet geblieben ist. Es war die erste derartige Karte in Österreich.

Viele Flechten reagieren besonders empfindlich auf SO_2, Staub, Blei und Verminderung der Luftfeuchtigkeit.

Für uns war es daher im Rahmen dieses Gutachtens naheliegend, nach 25 Jahren mit den gleichen Methoden von Beschel eine ähnliche Flechtenkartierung vorzunehmen, um die Veränderungen vergleichen zu können (Foto 27). Es wurden dabei 2600 Flechtenproben von verschiedensten Bäumen aus dem gesamten Stadtgebiet von Salzburg entnommen und weiters auch der Deckungsgrad durch Flechten ermittelt. Die Bearbeitung übernahm Dr. Roman Türk. Während diese Methode heute in manchen Städten etwas umstritten ist, eignet sie sich für Salzburg sehr gut, da unsere Stadt fast kontinuierlich von Bäumen durchsetzt ist, die den Flechten genügend Ansatzmöglichkeiten bieten.

Der Vergleich beider Flechtenkarten ergab, daß sich die Flechtenwüste, die einer stark belasteten Zone entspricht, von 55 ha auf zirka 293 ha vergrößert hat. Das entspricht einer Zunahme um 433 Prozent.

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Neben dieser Flechtenkartierung wurden noch an 20 Punkten auf eigenen Tafeln Flechten exponiert, die aus Gebieten mit reiner Luft stammten. Es handelte sich vorwiegend um die Flechte *Hypogymnia physodes*. Dabei wurden die Absterberaten genau untersucht, die wieder eine Aussage über den Luftgütegrad des jeweiligen Expositionspunktes ergaben. Auch diese Aussage stimmte wieder auffallend mit der Flechtenkarte überein.

Schwefeldioxidbelastung

Hier führte die Lehrkanzel Hygiene II der Universität Innsbruck im Auftrag der Salzburger Landesregierung im gleichen Zeitraum Untersuchungen mit Bleikerzen durch. Gleichzeitig hat unser Institut Untersuchungen mit Bio-Indikatormethoden durchgeführt (Borkentest und Fichtennadeltest nach Härtel), die weitgehend mit den chemischen Untersuchungen durch Bleikerzen übereinstimmten.

Die Untersuchungen ergaben, daß die SO_2-Werte während der Heizperiode ziemlich stark ansteigen. Sie liegen teilweise knapp innerhalb der von der Weltgesundheitsorganisation empfohlenen Richtwerte.

Bei langen Inversionslagen, wie sie für Salzburg recht typisch sind, ist jedoch eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Salzburger Bevölkerung durch SO_2 nicht auszuschließen. Wie verschiedene epidemiologische Untersuchungen zeigten, besteht zwi-

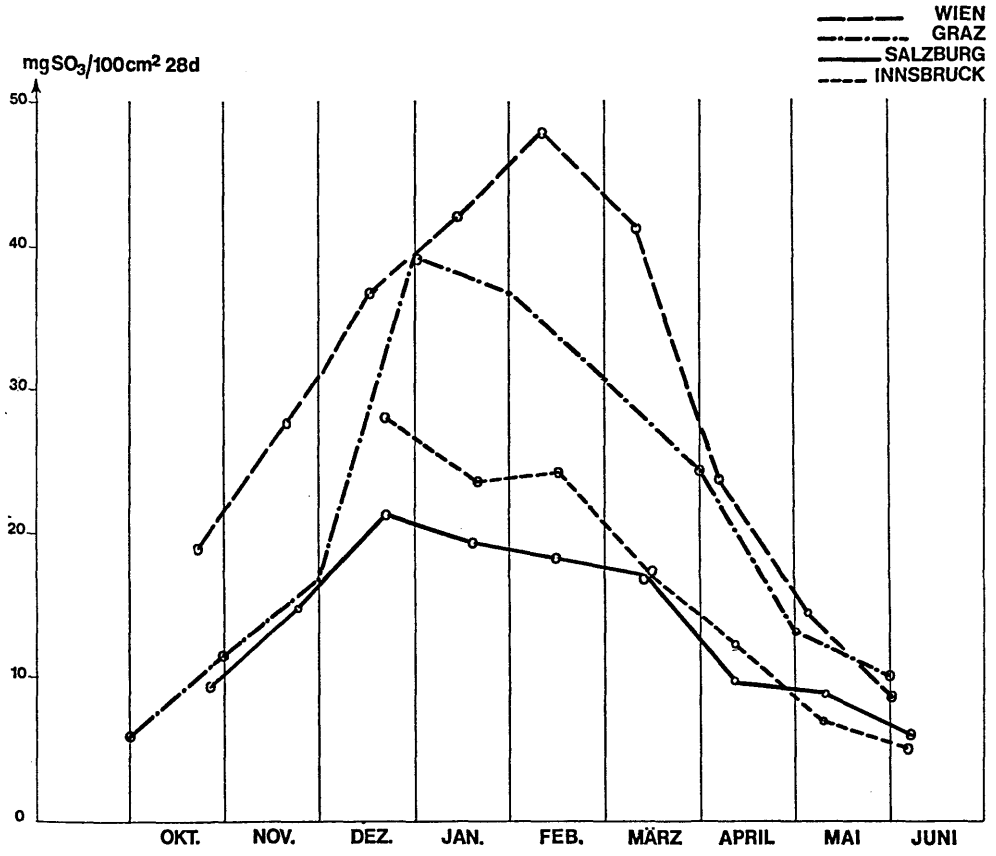


Abbildung 1: Vergleich der Schwefeldioxidbelastung der Salzburger Stadtluft mit jener anderer Städte im Winterhalbjahr 1973/74.

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
schen dem Gehalt der Luft an Schwefeldioxid und Staub und der Erkrankungshäufigkeit und Schwere der Verlaufsform von Krankheiten, wie zum Beispiel Bronchitis, Asthma, verschiedene Karzinome, Kindersterblichkeit und anderen, ein auffallender Zusammenhang.

Der Stadtbereich ist jedoch sehr unterschiedlich belastet, was teilweise auf die Verteilung der Stadtberge und auf die besonderen meteorologischen Verhältnisse zurückzuführen ist. So rufen zum Beispiel die Stadtberge, bedingt durch die Hauptwindrichtung aus Südsüdost, gewisse Stauwirkungen hervor, die zu höheren Belastungen einzelner Gebiete führen. Ein Vergleich Salzburgs mit den Städten Wien, Graz und Innsbruck ergab jedoch, daß die Salzburger Werte weit unter jenen dieser Städte liegen (siehe Abbildung 1).

In den Sommermonaten ist der SO_2-Gehalt der Stadtluft bedeutungslos.

Als vordringliche Maßnahme wurde der Stadt die Erstellung eines Emittentenkatasters empfohlen, dann wird es erst möglich sein, besonders starke SO_2-Emittenten entsprechend zu verbessern.

Weiters wurde die Verwendung von Brennstoffen mit geringem Schwefelgehalt in Fernheizwerken empfohlen. Der günstigste Brennstoff wäre Erdgas. Die derzeitigen Fernheizwerke in Salzburg haben in bezug auf den Gesamtausstoß an SO_2 gegenüber früherer Jahre bereits eine Verbesserung gebracht.

Staubbelastung

Die Lehrkanzel für Hygiene II der Universität Innsbruck führte im Auftrag der Landesregierung eine Untersuchung über die Staubgrundbelastung des Landes Salzburg und besonders der Stadt Salzburg durch. Die Untersuchungen ergaben für die Stadt Salzburg eine im Vergleich zu anderen österreichischen Landeshauptstädten verhältnismäßig geringe Gesamtstaubbelastung. Diese Staubbelastung wurde jedoch durchwegs in 20 m Entfernung von den Straßen gemessen, so daß dadurch der auf den Straßen aufgewirbelte Grobstaub nicht erfaßt wurde.

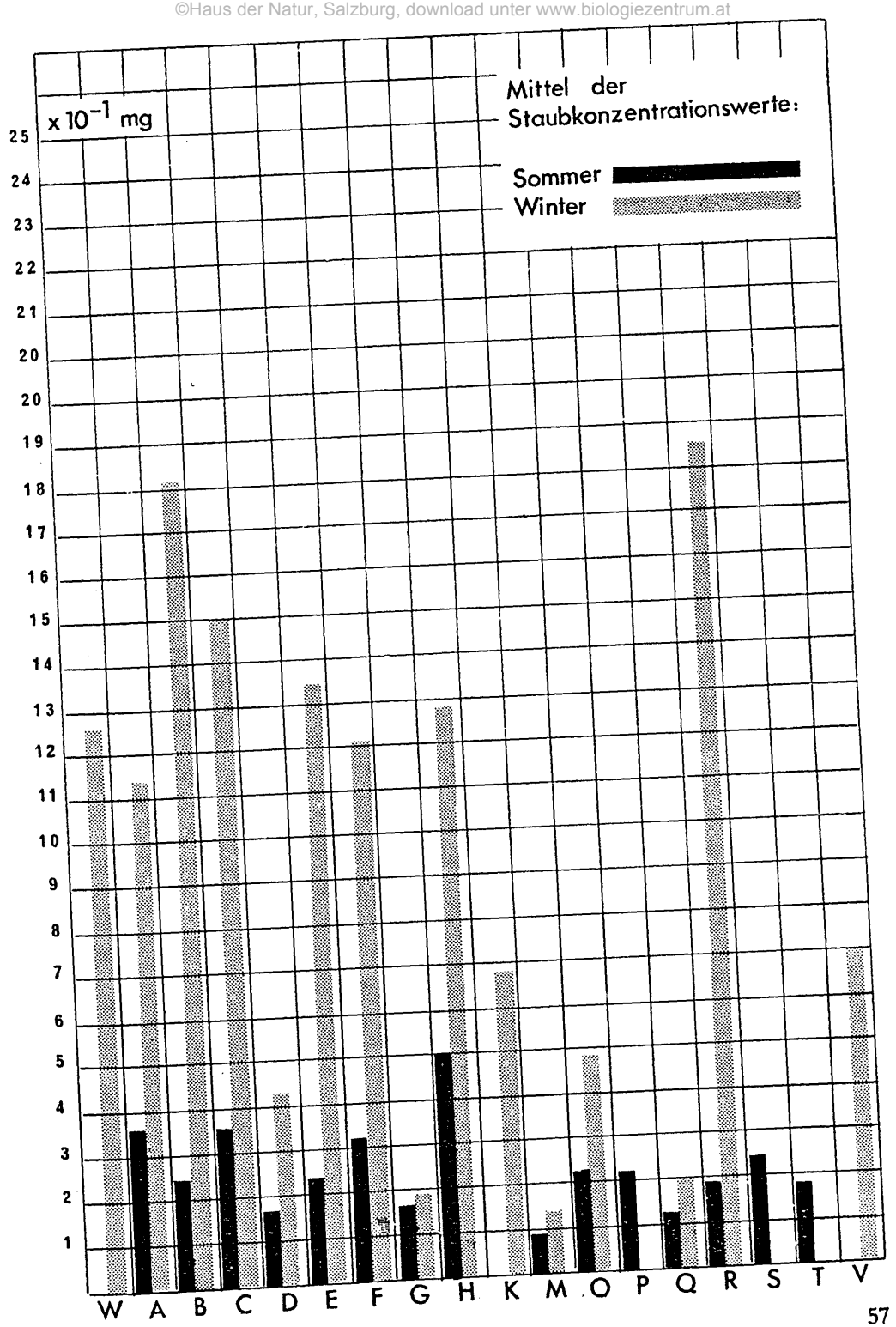
Unser Institut untersuchte die Staubkonzentration unmittelbar an den verkehrsreichen Straßen des gesamten Stadtgebietes und stellte dabei außerordentlich hohe Werte fest, die die hierfür üblichen Richtwerte weit überschreiten (siehe Abbildung 2). Es handelt sich hier vor allen Dingen um Grobstaub, der meist im unmittelbaren Bereich der Straße wieder zu Boden sinkt und daher im wesentlichen die Straßenpassanten beziehungsweise die an der Straße Wohnenden besonders belästigt. Diese Staubbelastung ist vor allem auf die besonderen meteorologischen Verhältnisse der Stadt Salzburg, die vielfach schneearmen und kalten Winter, wo eine Straßenwaschung unmöglich ist, und auf die reichliche Benützung von Spikereifen zurückzuführen. Durch eine Abschaffung der Spikereifen würde eine wesentliche Verbesserung in der Staubbelästigung an den Straßen eintreten. Der verhältnismäßig geringe Gesamtstaub ist teilweise bereits ein positives Ergebnis der Fernheizwerke, die Staubfilteranlagen eingebaut haben.

Abbildung 2: Staubkonzentrationsmessung in Salzburg 1974/75

Meßpunkte:

W	Neutorstraße	K	Kaigasse
A	Siegmundsplatz	M	Mirabellgarten
B	Rudolfsplatz	O	Eberhard-Fugger-Straße
C	Lehener Post	P	Rainerstraße/Schrannengasse
D	Alter Markt	Q	Lehrerhauspark
E	Imbergstraße 12	R	Sinnhubstraße 40
F	Alpenstraße 12	S	Leopoldskronstraße
G	Ganshof	T	Maxglaner Hauptstraße
H	Vogelweiderstraße	V	St.-Julien-Straße

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at



©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Kohlenmonoxidbelastung (CO)

Unter den Schadstoffbelastungen der Stadtluft ist das farb- und geruchlose Gas Kohlenmonoxid (CO) von Bedeutung, das zu 85 Prozent dem Autoverkehr zugeschrieben wird und hauptsächlich im Bereich der Verkehrsflächen anzutreffen ist. Es entsteht durch unvollständige Verbrennung der Treibstoffe im Automotor.

Stockender Verkehr, zu dichte Randbebauung, schlechte Straßendurchlüftung wirken sich besonders ungünstig auf die CO-Immissionen aus, Bedingungen, die in Salzburg sehr häufig anzutreffen sind.

Das Kohlenmonoxid verbindet sich viel rascher mit dem roten Blutfarbstoff Hämoglobin als der Sauerstoff und gilt daher als ein Hämoglobinblocker, was zu einer Art inneren Erstickung führen kann. Langanhaltende Einwirkungen erhöhen auch die Herzinfarktgefahr, setzen die Aufmerksamkeit und die Beobachtungsleistung herab, was gerade im Straßenverkehr zu erhöhter Unfallgefährdung führen kann.

Die CO-Messungen wurden mit dem Gasspürgerät Unor 5 durchgeführt und die vorangegangenen Messungen von Prof. Dr. H. Tollner 1974 in der Arbeit mitverwertet. Die erstellte Karte der CO-Belastung zeigt, daß große Teile von Salzburg, besonders Siedlungsgebiete, nur einen ganz geringen, vernachlässigbaren CO-Gehalt aufweisen. In verkehrsreichen Straßen können dort, wo Wohnungen zu nahe an den Verkehrsflächen liegen, Belastungen entstehen, welche die derzeit in Diskussion stehenden Grenzwerte überschreiten.

Bleibelastung

Die für die Atmosphäre von Salzburg nennenswerten Bleiemissionen stammen ausschließlich von den Ottomotoren der Personenkraftwägen. Bei der Verbrennung bleihältigen Benzins entstehen Bleioxide und Bleihalogenide, die mit den Auspuffgasen in die Atmosphäre gelangen. Die groben Partikel werden verhältnismäßig rasch am Boden abgelagert, während der feinere, lungengängige Staub mit Partikeln von 0,5 bis 5 µm sich wie ein Gas verhält. Das mit dem lungengängigen Staub eingeatmete Blei wird fast vollständig resorbiert und gelangt in den Stoffwechsel. Über die Wirkungen des Bleis auf den menschlichen Organismus wissen wir zum Beispiel: störender Einfluß auf die Hämoglobin-Bildung, schwächerer Abbau krebserregender Stoffe, Kopfschmerzen, Nervosität, Erniedrigung des Blutdruckes und anderes.

Die von uns an den verschiedensten Punkten der Stadt entnommenen Staubproben wurden von der Lehrkanzel für Hygiene II der Universität Innsbruck auf ihren Bleigehalt untersucht. Die gefundenen Bleiwerte liegen ungefähr in derselben Größe wie jene anderer vergleichbarer Städte.

Der von der Weltgesundheitsorganisation für die maximale Immissionskonzentration vorgeschlagene Wert von 2 µg pro m^3 Luft wird in Salzburg nicht erreicht. Dieser Wert ist allerdings noch in Diskussion. Trotzdem ist es sicher auch für die Stadt Salzburg notwendig, Anstrengungen zur Verminderung des Bleigehaltes in der Luft zu unternehmen.

Weiters wurde jene Bleimenge gemessen, die sich an Obst anlagert, das acht Stunden an einer verkehrsreichen Straße ausgestellt wurde. Wir haben verschiedenste Obstarten genommen, die auch normalerweise dem Kunden an der Straße oder am Gehsteig angeboten werden. Das Obst wurde am Abend vor der Untersuchung jeweils abgewaschen, so wie dies auch jeder Käufer von Obst an der Straße tun würde. Trotzdem zeigte sich, daß bei 95 Prozent des exponierten Obstes, ausgenommen in der Fußgängerzone, der Bleigehalt um durchschnittlich über 100 Prozent zugenommen hat. Die Menge ist allerdings gering, so daß sie unmittelbar keine Gefährdung der Gesundheit bedeutet. Man muß hinzufügen, daß am Obst ja schon vom Obstgarten be-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
ziehungsweise vom Transport her eine gewisse Bleimenge haftet, die sich auch nicht abwaschen läßt, und die man automatisch mit dem Obst mitißt. Von diesem über die Nahrung dem menschlichen Körper zugeführten Blei gelangt allerdings nur ein geringer Prozentsatz in den Stoffwechsel.

Trotzdem ist es sicher empfehlenswert, kein Obst, das an einer verkehrsreichen Straße zur Schau gestellt wird, zu kaufen.

Bezüglich der verkehrsbedingten Abgase empfahlen wir folgende vordringliche Maßnahmen:

1. Förderung der Pflanzung von Hecken an besonders breiten, verkehrsreichen Straßen, wo derartige Möglichkeiten bestehen, zum Schutze der Fußgänger vor Abgasen.
2. Heckenpflanzungen an den straßenseitigen Rändern öffentlicher Parks, um den Erholungswert der Parks zu erhöhen.
3. Beseitigung aller Bänke, außer jener bei Haltestellen, die unmittelbar an verkehrsreichen Straßen stehen.
4. Keine weiteren Bewilligungen von Benzintankstellen in der Innenstadt. Durch ständiges Zu- und Abfahren vermehrter Abgas- und Lärmanfall.
5. Förderung und Unterstützung bei der Errichtung von Flüssiggastankstellen, und Umstellung auf umweltfreundliche Treibstoffe und Antriebsmittel, besonders im Geschäfts- und Taxiverkehr der Innenstadt.
6. Schaffung von flüssigem Verkehr mit möglichst wenig Unterbrechungen bei Geschwindigkeiten von 40 bis 60 km/h. Bei gleichbleibender Verkehrsdichte ergeben sich wesentliche Verbesserungen am Abgassektor.
7. Überprüfung der Abschaltezeiten der Verkehrsampeln in den Abendstunden.
8. Bei Straßenbauten Schaffung von den Verkehrsfluß fördernden Straßeneinbindungen.
9. Möglichst große Baufluchtlinienabstände auf Straßen mit hoher Verkehrsdichte.

3. GEWÄSSERUNTERSUCHUNGEN

Ein Kapitel beschäftigt sich mit der Untersuchung der Salzburger Gewässer, auf die in diesem Rahmen hier nicht eingegangen werden kann.

4. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN GESUNDHEITSZUSTAND DES BAUMBESTANDES SOWIE DIE DURCHGRÜNUNG DES STADTBEREICHES

Diese Untersuchung wurde mit Infrarotluftaufnahmen (Fotos 28 und 29) und Bodenuntersuchungen durchgeführt. Aus einem Bildband sowie aus einer Karte gehen die Baumschäden hervor, deren Ursachen Trockenstreß durch Zuasphaltierung, Humusmangel, Salzstreuung, Belastung durch Verkehrsabgase und Verstümmelung durch zu radikalen Baumschnitt ohne Wundversorgung sind. Als Sofortmaßnahmen wurden die Schaffung größerer Baumscheiben bei allen zuasphaltierten Bäumen, einschließlich einer Lockerung und Verbesserung des Bodens, eine sparsame Salzung der Straßen, soweit es die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer erfordert, und der Beginn mit der Begrünung von Innenhöfen öffentlicher Gebäude beziehungsweise der Schaffung weiterer Bauminseln zur Klimatisierung des Nordteils der Stadt empfohlen.

5. NATURSCHUTZPLANUNG, UNTERSUCHUNG ÜBER MASSNAHMEN ZUR FÖRDERUNG DER VOGELWELT, WANDERWEGPLANUNG

Ein umfangreiches Kapitel beschäftigt sich mit der Naturschutzplanung, wobei die letzten, noch ursprünglichen Reste einstiger für das Salzburger Becken typischer Bio-

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at
tope aufgezeigt wurden. Dazu gehören: Moorreste, Tümpel, naturbelassene Bachreste, Baumrelikte und viele andere.

Die Wanderwegplanung beschäftigt sich mit Vorschlägen von Rundwanderwegen in den Naherholungsräumen der Stadt, wobei die naturkundlichen Besonderheiten in diese Planung einbezogen werden sollen.

ÖKOLOGISCH-HYGIENISCHE GESAMTBEURTEILUNG

Da alle vorliegenden Untersuchungen im gleichen Zeitraum erfolgten und außergewöhnlich viele Daten vom gesamten Stadtbereich zur Verfügung standen, war es möglich, eine flächenhafte Darstellung der umwelthygienisch-ökologischen Verhältnisse der Stadt Salzburg zu geben. Es ist dies die erste Karte dieser Art im mitteleuropäischen Raum. Diese Karte wurde vom gesamten wissenschaftlichen Mitarbeiterteam in gemeinsamer Beratung erstellt (Foto 30).

Die Grundlage hierfür bildeten die sehr umfangreichen Lärmdaten und die Karte der mittleren Kohlenmonoxidimmission an Tagen mit geringer Luftbewegung im Bereich der Straßenrandzonen. Weiters wurden noch die Bleidaten sowie die Ergebnisse der Staubniederschlags-, SO_2-Messungen und das städtische Grün als positiver Umweltfaktor berücksichtigt. So wurden Teile der Stadt mit dichten Baumbeständen jeweils um einen Grad besser eingestuft.

Die Bewertung sowie die Farbgebung der Gütegrade erfolgte in weitgehender Anlehnung an das Salzburger Raumordnungsgesetz in vier Kategorien.

Gütegrad 1 (Gelb):
Lärm unter 50 dB(A); 0—3 ppm CO; allgemein gering belastet, entspricht den Richtlinien für ein reines Wohnbaugebiet beziehungsweise Kurgebiet.

Gütegrad 2 (Grün):
Lärm 50—55 dB(A); 4—8 ppm CO; entspricht den Richtlinien für ein erweitertes Wohnbaugebiet, noch gutes Wohngebiet.

Gütegrad 3 (Rot):
Lärm 55—60 dB(A); 9—18 ppm CO; belastet, entspricht einem gemischten Baugebiet, wohnen noch möglich.

Gütegrad 4 (Grau):
Lärm über 60 dB(A); 19—35 ppm CO; stark belastet, für wohnen nur bedingt geeignet, nur für Verkehrsflächen, gewerbliche und industrielle Nutzung geeignet.

Die Kohlenmonoxid-CO-Werte entsprechen nicht irgendwelchen empfohlenen Grenzwerten, sondern jenen CO-Immissionen, die bei den die jeweiligen Lärmpegel hervorrufenden Verkehrsdichten auftreten. Diese Umweltgütekarte gibt in sehr anschaulicher Form eine interessante Gesamtübersicht über die umwelthygienische Situation unserer Stadt. Wie bei jeder derartigen Flächendarstellung gibt es zwischen zwei Zonen natürlich allmähliche Übergänge, aber auch innerhalb einer Zone lokale meteorologisch- oder verbauungsbedingte Unterschiede. So können straßenabseits gelegene Hinterhöfe jeweils um eine Stufe besser bewertet werden.

In den einzelnen Gütezonen wohnen: (Berechnet nach einer Punktekarte über die Bevölkerungsverteilung der Stadt Salzburg der Abt. VI/1-Planungsamt, Stand 1970.)

	Einwohnerzahl	Prozent
Gütegrad 1 (Gelb)	10.300	8,2
Gütegrad 2 (Grün)	48.700	38,9
Gütegrad 3 (Rot)	39.000	31,6
Gütegrad 4 (Grau)	26.700	21,3
	125.000	100,0

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

Es zeigt sich wie bei allen Detailuntersuchungen, daß der Norden der Stadt viel stärker belastet ist als der Süden. Verkehrsarme beziehungsweise verkehrsfreie Bereiche (Fußgängerzone) bewirken selbst im Zentrum der Stadt eine wesentliche Verbesserung der gesamten Umweltsituation. Die 1975 vergrößerte Fußgängerzone konnte in der Karte nicht mehr berücksichtigt werden.

Ein Vergleich mit anderen österreichischen Städten ist derzeit nur schwer möglich, da analoge Darstellungen von anderen Städten nicht vorliegen. Bei einem Vergleich der einzelnen Belastungskomponenten mit den Städten Wien, Linz, Graz und Innsbruck, wo verschiedene Teiluntersuchungen vorliegen, zeigt sich, daß die umwelthygienisch-ökologische Situation in der Stadt Salzburg noch wesentlich besser ist. Trotzdem bedarf es großer Anstrengungen und sinnvoller Planungen für die Zukunft, um diesen Gütezustand nicht nur zu erhalten, sondern in vielen Teilen der Stadt Salzburg auch zu verbessern.

LITERATUR:

Amt der Salzburger Landesregierung: Die Belastung der Luft durch SO_2 und Staub im Land Salzburg, Verlagsanstalt Tyrolia, 1975.

Amt der Tiroler Landesregierung: Tiroler Raumordnung, Bestandsaufnahme, Nr. 1; Untersuchung der Grundbelastung mit SO_2, Verlagsanstalt Tyrolia, 1973.

Beschel, R. (1958): Flechtenvereine der Städte, Stadtflechten und ihr Wachstum. Berichte des Naturwiss. Medizin. Vereins in Innsbruck, Bd. 52.

Tollner, H. (1974): Was weiß man über die Luftverschmutzung in der Stadt Salzburg?

Steinhauser, F. und Chalipka, K. (1966): Ergebnisse von Messungen der Staubablagerungen in Österreich. Wetter und Leben, 18.

Steinhauser, F. (1971): Ergebnisse mehrjähriger Beobachtungen der Staubablagerungen in Österreich. Wetter und Leben, 23.

Stüber, E. (1967): Salzburger Naturführer.

Stüber, E. (1976): Studie über die umwelthygienisch-ökologische Situation der Stadt Salzburg.

Von der Schotterwüste zur Erholungslandschaft

Gezielte Abfallverwertung im Salzachseegebiet (Foto 18)

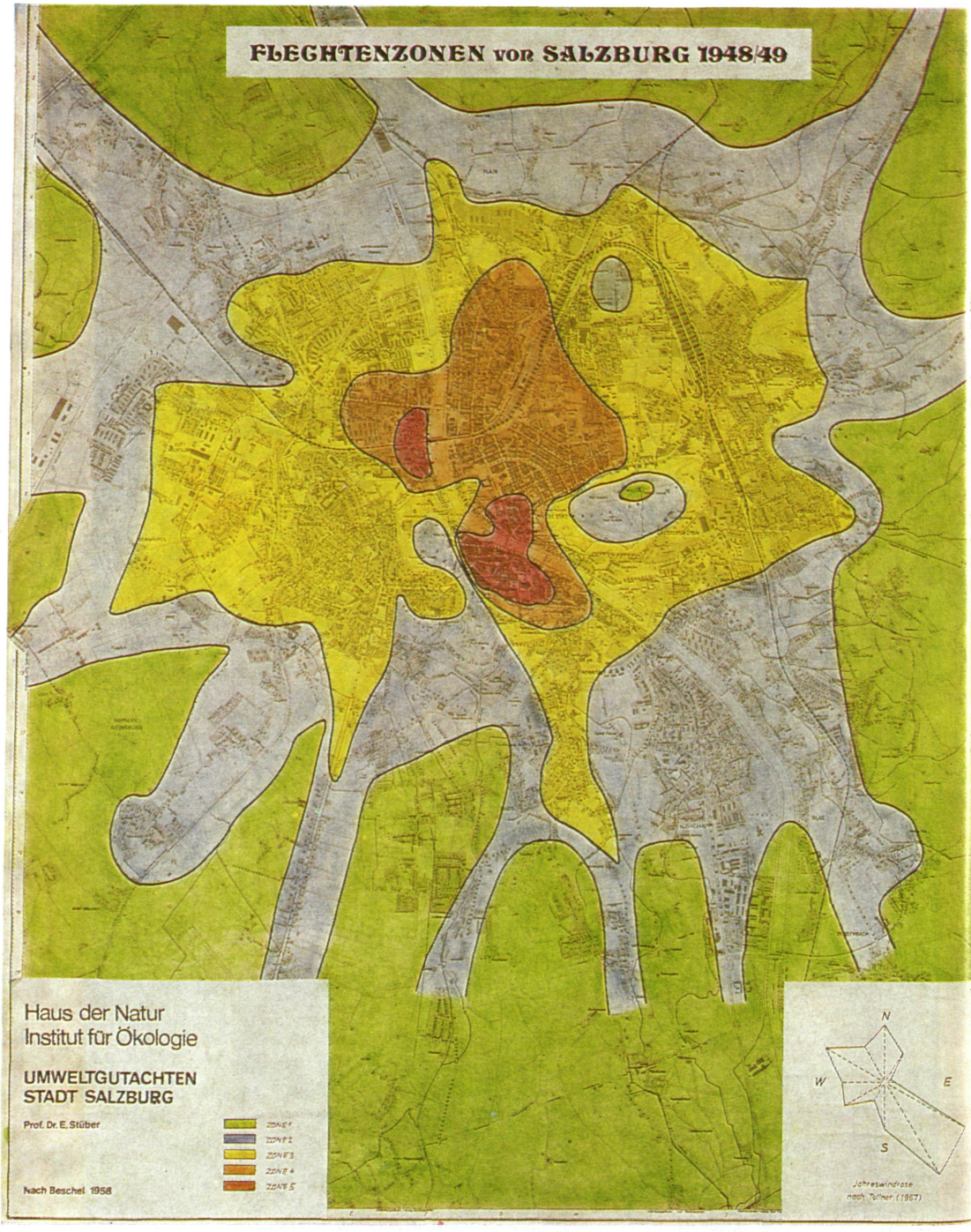
Von Dr. Marielise TAMELE

Die Sonderschau mit dieser Dokumentation der Stadt Salzburg wurde am 4. September 1975 von Herrn Bürgermeister-Stellvertreter Dr. Kläring in Anwesenheit zahlreicher Gäste, darunter die Herren Landtagspräsident Schmidinger sowie die Landesräte Dr. Katschthaler, Leitner und Dr. Moritz, eröffnet. Die Ausstellung wurde bis zum Jahresende gezeigt. Der besonders starke Besuch — über 25.000 Personen — beweist das rege Interesse des Publikums.

Die Sonderschau zeigte, wie mit geringsten Mitteln praktischer Umweltschutz verwirklicht wurde. Aus einem durch Schotterabbau devastierten Gelände wurde mittels einer Abfalldeponie ein neues Erholungsgebiet geschaffen.

Zur Sonderschau erschien in der Schriftenreihe des Hauses der Natur eine Broschüre, der auszugsweise entnommen wird: Das Gebiet der heutigen Salzachseen war ursprünglich ein Auwald am linken Ufer der Salzach. Durch Rodung, Abtransport der Humusschichte und ungeheurer Kiesmengen für den Autobahnbau entstand ein See mit einer Tiefe von mehreren Metern. Durch das Hochwasser der Salzach im Jahre 1959 wurden der See und weite Gebiete seiner Umgebung überschwemmt, der See füllte sich mit Mehlsand. Zu diesen Zerstörungen kam die Schotterausbeutung im nördlich anschließenden Gebiet. So wurde aus einer reizvollen Auwaldlandschaft eine Stein- und Wasserwüste. Weite ausgeschotterte Flächen machten jede Vegetation unmöglich. Dazu kamen ausgedehnte „wilde" Ablagerungen von Abfällen und Unrat.

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at



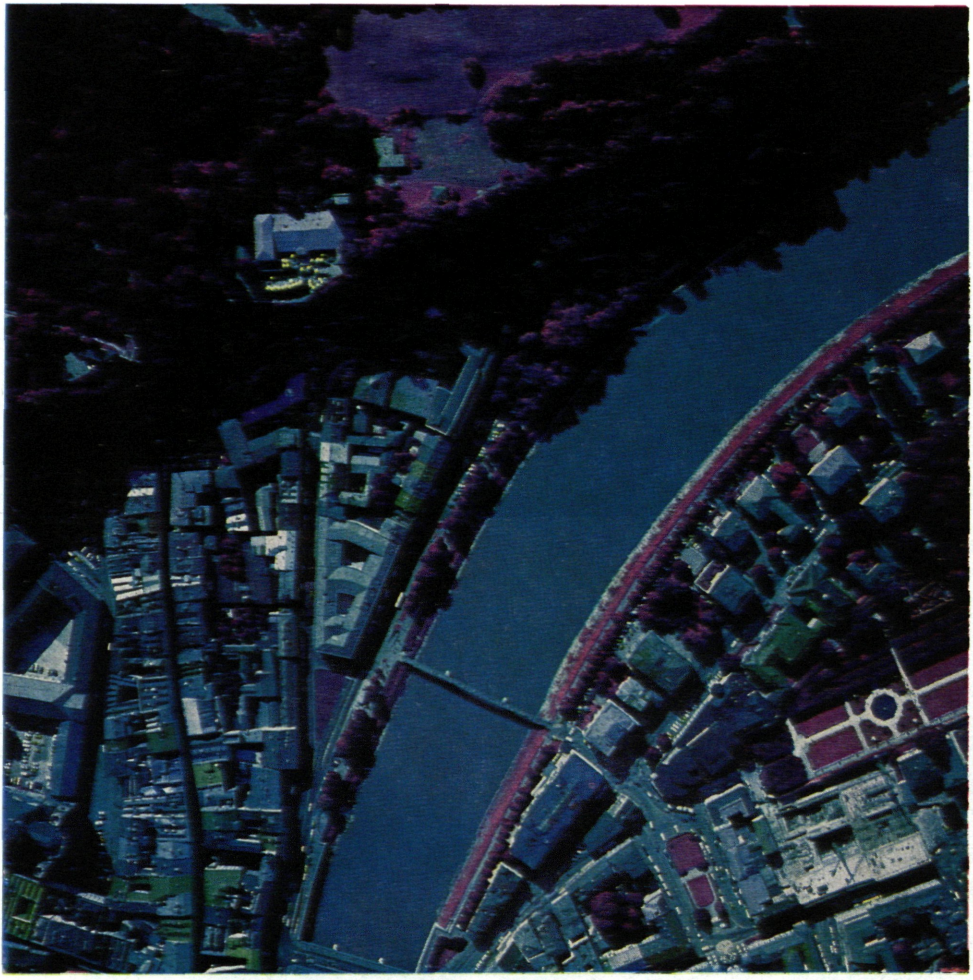
©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

28

Mönchsberg, Franz-Josefs-Kai, Elisabethkai, Mirabellgarten.
Luftbild in Normalfarbe.

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at



29

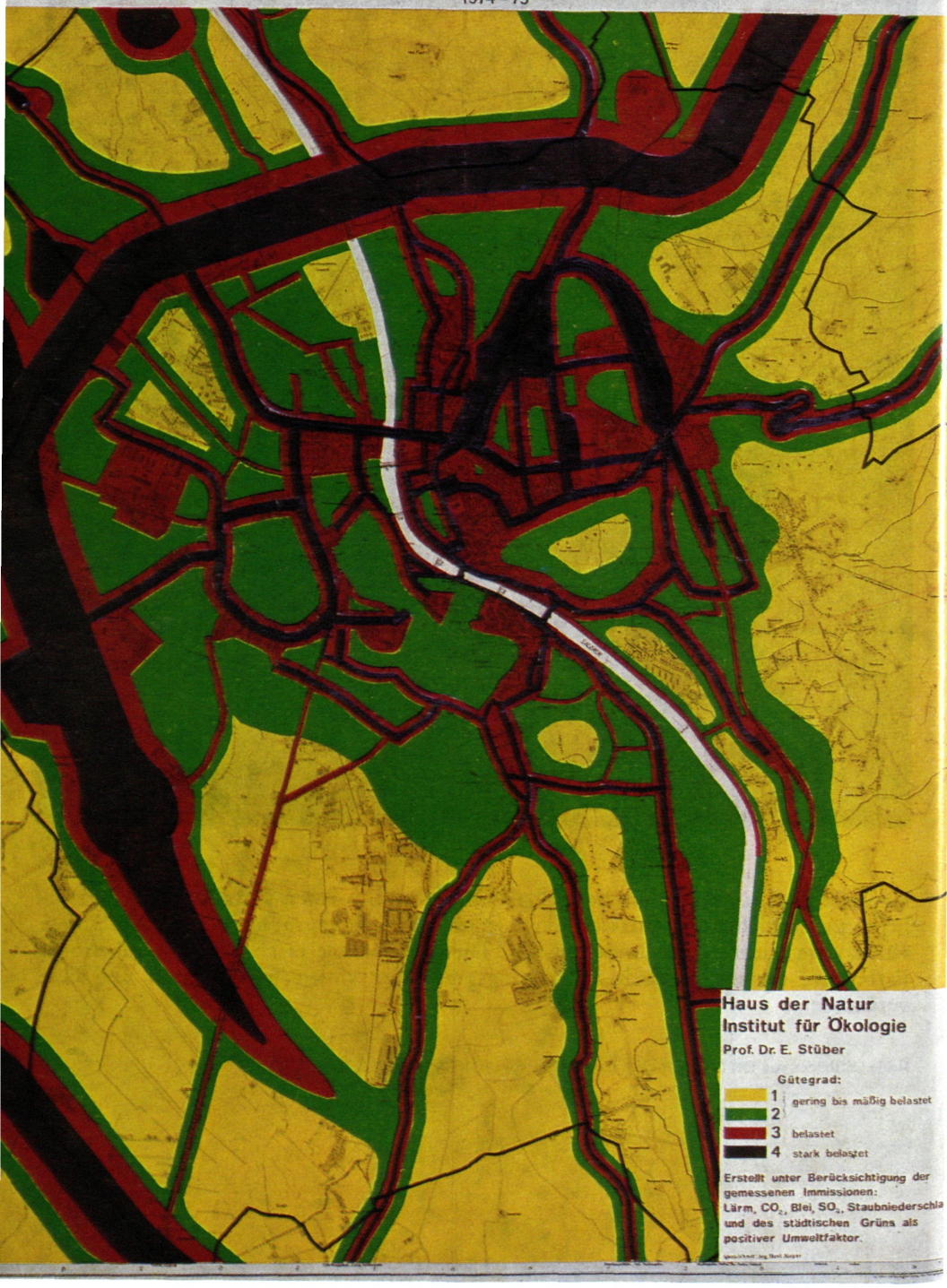
Gesunde Laubbaumarten erscheinen am Infrarotbild in roten Farbtönen unterschiedlicher Leuchtdichte und Farbsättigung. Je nach Schädigungsgrad verändert sich diese Färbung in Richtung blaßrosa und lila. Die Nadelbäume erscheinen in dunkelroten Farbtönen, die sich je nach Schädigungsgrad über violett bis blaugrün und blau verändern.

Beide Luftbilder von Dr. Lothar Beckel, freigegeben vom BMfLV. Zl. 12125 RAbtB/74

©Haus der Natur, Salzburg, download unter www.biologiezentrum.at

UMWELTGÜTEKARTE SALZBURG - STADT

1974 – 75



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Stüber Eberhard

Artikel/Article: Studie über die umwelthygienisch-ökologische Situation der Stadt Salzburg. - In: TRATZ Eduard, Salzburg (1976): Berichte aus dem Haus der Natur in Salzburg VII. Folge. 51-61