

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 87 (1969)  
**Heft:** 35

**Artikel:** Die "Experimentieranstalt" der Architekturstudenten an der Limmat  
**Autor:** Risch, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-70755>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

In diesem Zusammenhang sei noch auf eine Erhebung von *Tonne* [7] hingewiesen, wonach in Deutschland Sonnenschutzanordnungen folgendermassen beurteilt wurden:

- Sehr gute Beurteilung: Raff- und Rolljalousien aussen-Markisen aussen
- Mässig gut mit häufig negativen Urteilen: Jalousien zwischen Doppelfenstern oder Jalousien an Wendeflügel Fenstern
- Mehrheitlich schlechte Beurteilung: Jalousien oder Vorhänge innen, Wärmeschutzglas «Catacalor»

### Zusammenfassung

In einem *ersten Teil* wurden die Wirkung verschiedener Sonnenschutzanordnungen auf das Raumklima und die Beleuchtung in sechs identischen Versuchsräumen untersucht. Die wichtigsten *Ergebnisse* lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Der wirksamste Schutz gegen die Wärmeeinstrahlung der Sonne wird durch aussen angebrachte Lamellenstoren, bei Neigungswinkeln von 45 bis 70 °, gewährt.
2. Reflexionsgläser ohne Lamellenstoren gewähren einen etwas weniger guten Schutz; sie lassen dafür höhere Beleuchtungsstärken zu.
3. Wegen ungenügendem Schutz gegen Sonnenwärme sind folgende Systeme *nicht* zu empfehlen:
  - Lamellenstoren zwischen den Fenstern
  - Lamellenstoren im Innern des Raumes
  - Absorptionsgläser
4. Stoffstoren gewähren einen guten Schutz gegen Sonnenwärme; dagegen setzen sie die Beleuchtungsstärke stark herab und können deshalb für Wohn- und Arbeitsräume nicht empfohlen werden.

In einem *zweiten Teil* erfolgten Untersuchungen in 310 Büroräumen mit einer Fragebogenerhebung bei 1191 Angestellten. Aus den Ergebnissen sei hier folgendes festgehalten:

5. Bei Lufttemperaturen über 24 °C nehmen die Urteile «zu warm» erheblich zu.
6. Die Angabe, es sei «häufig zu warm» wurde in nichtklimatisierten Räumen von 56,6 %, in klimatisierten Räumen von 24,7 % der Befragten gemacht.

7. In nichtklimatisierten Räumen wurde die Antwort, es sei «häufig zu warm» bei Fensterflächenanteilen von 30 % und mehr viel häufiger gegeben als bei kleineren Fensteranteilen.
8. Luftbewegungen von mehr als 0,2 m/s kamen nur in sieben der 120 untersuchten Räume vor. Trotzdem klagte rund ein Viertel der Befragten über unangenehme Zugerscheinungen.
9. 60 % der Befragten gaben einem klimatisierten Büro den Vorzug, 24 % waren neutral und 16 % sprachen sich dagegen aus.
10. Klimaanlage werden am häufigsten wegen unangenehmen Gerüchen, Verschluss der Fenster, Zugerscheinungen und zu wenig Frischluft beanstandet.
11. Aussen angebrachte Lamellenstoren wurden bezüglich der Schutzwirkung gegen Blendung, gegen Wärmeeinstrahlung und bezüglich der Tageslichtbeleuchtung von der grossen Mehrheit der Befragten gut beurteilt.
12. Bei Absorptionsglasfenstern war die Häufigkeit der Angaben über ungenügenden Schutz gegen Wärmeeinstrahlung und ungenügende Tageslichtbeleuchtung im Winter erhöht.
13. Bei Reflexionsglasfenstern war die Häufigkeit der Angaben über ungenügende Tageslichtbeleuchtung im Winter erhöht.

### Literatur

- [1] *E. Grandjean* und *A. Rhiner*: «Sonnenschutz und Raumklima». Ergebnisse wohnphysiologischer Untersuchungen. Erscheint demnächst in: *Gesundheits-Ingenieur*, 1969.
- [2] *A. G. Loudon*: «Summertime temperatures in buildings». *Building Research Station, Current Paper No. 47*, 1968.
- [3] *E. Grandjean*: «Raumklimatische Untersuchungen in Büros während der warmen Jahreszeit». *Heizung - Lüftung - Haustechnik* 19, 118—123, 1968.
- [4] *E. Grandjean*: «Raumklimatische Wirkungen verschiedener Heizsysteme in Büros». *Schweiz. Blätter für Heizung u. Lüftung* 33, 3—8, 1966.
- [5] *F. J. Langdon*: «Modern offices: a user survey». *National Building Studies, Research Paper No. 41*. London: H. M. Stationery Office 1966.
- [6] *W. Caemmerer*: «Die Problematik des Sonnenschutzes von Gebäuden». *Gesundheits-Ing.* 88, 79—86, 1967.
- [7] *F. Tonne, W. Szepan* und *K. Roth*: «Sonnenschutz an Gebäuden». Stuttgart: Institut für Tageslichttechnik, Mitteilung Nr. 11, 1966.

## Die «Experimentieranstalt» der Architekturstudenten an der Limmat

DK 378.962:72

### Ideallösung in erster Rate

Im Zusammenhang mit der vom Schweizerischen Schulrat schon vor einiger Zeit ins Auge gefassten Verlegung der Abteilung für Architektur aus dem zu eng gewordenen Hauptgebäude in die Aussenstation Höggerberg sahen die Architekturstudenten ihre Ideallösung darin, ein eigenes Architekturgebäude wenn möglich innerhalb des Hochschulquartiers zu «besitzen». Dieses sollte in der Raumaufteilung flexibel sein, um sich ändernden Ausbildungs- und Arbeitsbedürfnissen entsprechen zu können. Inzwischen ist dieser Wunsch zwar nicht vollumfänglich, jedoch zu einem für eine künftige Gesamtlösung bedeutungsvollen Teil erfüllt worden.

### Rascher Provisoriumswandel

Noch im Sommer 1968 sind die Einbauarbeiten im «Globus»-Provisorium, welches von der Stadtverwaltung der ETH vermietet wurde, innert elf Wochen speditiv ausgeführt worden. Prof. *Werner Jaray* hat sie geleitet. Am 21. Oktober konnten die Studierenden des damaligen 3. Semesters ihren neuen Arbeitsplatz in den Übungskojen beziehen. Daneben wurde im letzten Winter die Ausstellung über tschechische Architektur in den Räumen des Provisoriums gezeigt. Im «Globus» wurden auch die Ausstellungen über das Werk des amerikanischen Architekten Louis I. Kahn und über «Schweizer Bausysteme 1» (SBZ 1969, Heft 23, S. 439) unter der Leitung von Prof. *Heinz Ronner* vorbereitet.

Der gesamte Unterricht für den 2. Jahreskurs der Architekturabteilung ist zu Beginn des Jahres 1969 in die ETH-Räume an

der Limmat verlegt worden. Diesen *Lehrgang* erteilen folgende Professoren und Dozenten:

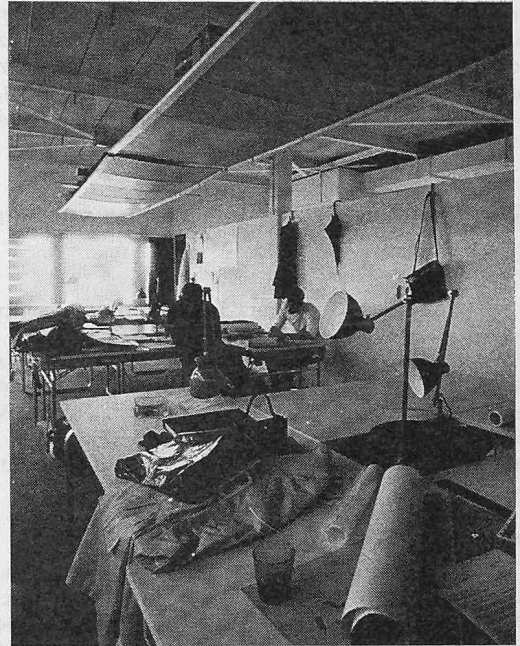
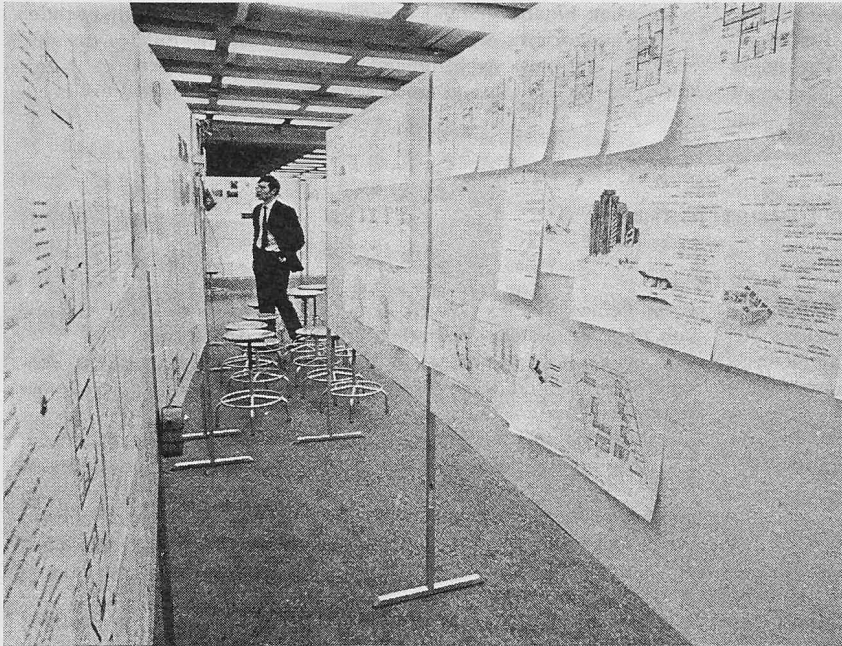
Zeichnen und farbiges Gestalten: Hans Ess; Architektur und Entwurf: Werner Jaray, Robert Weilenmann; Konstruktion: Heinz Ronner, Ljubomir Truhovic; Stadtplanung und Siedlungsbau: Ueli Roth; Kunstgeschichte: Dr. Adolf Max Vogt; Tragkonstruktion und Baustatik: Dr. Hans von Gunten; Gebäudeinstallationen: Wilhelm Wirz.

### Studienbetrieb und Raumgebilde

Der Lehrplan konnte nicht allein die Grundlage für die bauliche Umgestaltung des Provisoriums Bahnhofbrücke/Bahnhofquai bedeuten. Es bedurfte noch der Vorstellungen vom künftigen Studienbetrieb, von den Formen des Unterrichts, der Arbeitsweise, der persönlichen Begegnung innerhalb der Abteilungsangehörigen, von zusätzlichen Raumbenützungen und anderem mehr. Um das Pferd nicht am Schwanz aufzuzäumen, musste daher ein Konzept für die Studiengestaltung in dieser neuen «Aussenstation» der Zürcher ETH vorliegen. Zugleich sollte das Raumprogramm eine gewisse Elastizität aufweisen, um jenes programmatische Experimentieren zu ermöglichen, welches in der gegenwärtigen Übergangsphase zu Hochschulreformen und auch im Hinblick auf das neue ETH-Gesetz vielfach postuliert wird.

### Die Aufgabe und ihre Lösung

Am 9. Mai 1969 orientierte Prof. *W. Jaray* anlässlich einer nachträglichen «Inauguration» des ETH-Provisoriums. Seine Ausführungen folgen hier etwas gekürzt:



Provisorium der ETH-Abteilung für Architektur im ehemaligen provisorischen «Globus»-Gebäude Bahnhofbrücke/Bahnhofquai in Zürich

Bild links: Die Arbeiten der Studierenden werden laufend in der «Marktstrasse» auf mobilen Tafeln angeschlagen. Die Studenten informieren sich hier über den Stand der Arbeiten ihrer Kollegen. Der gesamte freie Innenraum kann für verschiedene andere Zwecke (zum Beispiel Ausstellungen) temporär benützt werden

Bild rechts: In den Kojen mit je rund 25 Arbeitsplätzen (was etwa dem Platzbedarf einer von einem Assistenten betreuten Studentengruppe entspricht) wird im Teamwork oder einzeln gearbeitet. Die Einrichtung kann je nach Bedürfnissen gewechselt werden. Der studentische Drang zur «Autonomie» kommt auch in der individuellen Gestaltung des Arbeitsplatzes zum Ausdruck

Das Konzept für den Unterricht, welcher in diesen Räumlichkeiten durchgeführt wird – vielleicht als Modellfall für eine zukünftige Architekturschule –, geht vor allem auf Anregungen des jetzigen Vorstandes der Architekturabteilung der ETH, Professor *H. Bernhard Hoesli*, zurück. Einen Hauptpunkt bildet die Zusammenfassung aller Studienfächer und sämtlicher Unterrichtsstunden eines Jahreskurses. Damit wird eine Befreiung vom festen Stundenplan möglich: Besprechungen und Diskussionen können *dann* stattfinden, wenn es im Fortschritt der Arbeit richtig erscheint. Hierbei können die Studien ohne weiteres in Phasen eingeteilt werden, innert welchen die Arbeit in allen Fachrichtungen auf ein und denselben Gegenstand bezogen wird. Weitere Anliegen dieses Konzeptes sind: einerseits eine intensive Verbindung des Studienbetriebes des einzelnen Jahreskurses mit dem Geschehen in der gesamten Architekturabteilung, andererseits vermehrte *Kontakte zwischen Architekturabteilung und der Öffentlichkeit*. Das erste ist leider durch die jetzige Unterbringung der Teile der Architekturschule in mehreren, auseinanderliegenden Bauten erschwert. Das zweite hingegen soll durch Ausstellungen und weitere Anlässe gefördert werden. Wichtig ist ferner die Schaffung günstiger Arbeitsplatzbedingungen für jeden einzelnen Studierenden sowie eine überschaubare Gliederung der bis zu 200 Studenten zählenden Jahreskurse. Die Einheit im Architektur- und Entwurfsunterricht ist die Gruppe von etwa 25 Studierenden, die von einem Assistenten betreut wird.

Auf diese Zielsetzungen wurden die Einbauten und Einrichtungen des Provisoriums ausgerichtet. Die Raumorganisation ist Abbild eines Unterrichts, in dem die Arbeit des einzelnen, der Gruppe und des ganzen Jahreskurses abwechseln und sich ergänzen. So konnte hier nicht nur der dringend benötigte Platz für den Unterricht geschaffen, sondern dessen Bereiche in einer neuen Art einander zugeordnet werden: Die «Übungskojen» dienen den Assistentengruppen. Hier kann der Student für sich oder zusammen mit seinen Kollegen arbeiten. Acht solche «Kojen» liegen an der «Marktstrasse», welche als Pausenfoyer dient, wo sich aber auch die Studierenden zu den verschiedensten Gelegenheiten treffen, die laufenden Arbeiten angeschlagen werden oder eigentliche Ausstellungen stattfinden und wo der erwünschte Kontakt mit der Öffentlichkeit erfolgen kann. Die Koje für «Modellbau» und die Raumzone, in welcher sich der ganze Jahreskurs zu Vorlesungen und dergleichen zusammenfindet, sind Erweiterungen

oder Ausweitungen der «Marktstrasse». Auf dieser verdichtet sich von Zeit zu Zeit das Leben der Unterrichtsgemeinschaft.

Im zweiten Obergeschoss des Provisoriums befinden sich die Räumlichkeiten für die Arbeiten der Dozenten und Assistenten. Ferner bietet sich dort Platz für Unterrichtsvorbereitungen.

Die *Umbaumassnahmen* bestanden in folgendem:

- Entfernen der Einbauten des früheren Warenhausbetriebes bis auf die Tragkonstruktionen, Aussenwände, Böden und das Dach.
- Einbauen einer veränderlichen Raumunterteilung unter teilweiser Verwendung bisheriger Einrichtungen. Zur Raumunterteilung dienen fast ausschliesslich halbhohe, demontierbare Holzwände. Von den angetroffenen Einrichtungen wurde z. B. die Heizungs- und Lüftungsanlage übernommen bzw. entsprechend der jetzigen Nutzung ergänzt. Die Beleuchtungskörper wurden weiss umgestrichen und in neuer Ordnung wieder aufgehängt. Sogar die Eichenholztritte der ehemaligen Warenhaus-treppe wurden wiederverwendet. Aus ihnen wurde die neue Treppe gefertigt, welche die beiden Schulgeschosse verbindet.
- Eine Besonderheit des Einbaues bedeutet das neu eingesetzte Fensterband gegen die Limmat, das nicht nur die notwendige Tageslichtbeleuchtung gewährt, sondern auch die optische Verbindung der Räume des ersten Obergeschosses mit der Umwelt herstellt.

Die *technischen Ausrüstungen* sind im übrigen eher herkömmlich. Hingegen wurde auf Veränderlichkeit und Ausbaufähigkeit der Installationen geachtet. Zum Beispiel wird mittels der jetzigen Beleuchtungsinstallation abzuklären versucht, inwiefern die Einzelplatzbeleuchtung der Arbeitsweise des Architekten entspricht.

\*

Mit der Schaffung der Ausweichstelle an der Limmat ist die räumliche Kalamität für den im ETH-Hauptgebäude verbleibenden Teil der Abteilung für Architektur leider noch nicht behoben (teilweise müssen Architekturlokalitäten auf längere Zeit hinaus für andere, durch den inneren Ausbau des Gebäudes bedingte Gebrauchszwecke reserviert bleiben). Immerhin ist ein erster entlastender Schritt durch den Bezug des «Globus»-Provisoriums erfolgt. Dass dies innert nützlicher Frist möglich war, ist nicht zuletzt auch dem *Zürcher Stadtrat* zu danken, indem sich dieser –

im Wunsche, den ETH-Studenten zu helfen – bewogen fühlte, einen Teil des Provisoriumsbaues (unter einer ganzen Reihe anderer Miet-Interessenten) der Architekturabteilung zur Verfügung zu stellen. Wenn dieses nicht selbstverständliche Entgegenkommen von einem Wortführer der Fachvereinigung «Architektura» dem

städtischen Finanzvorstand gegenüber kritisch und in anmassender Weise «honoriert» worden ist, so hat er damit mindestens den sich im «Globus» wohlfühlenden und hierfür dankbaren Kommilitonen an der Limmat einen sehr fragwürdigen Dienst erwiesen.  
G. R.

## Sheffield auf dem Wege zur sauberen Industriestadt

Von J. W. Batey, Sheffield

DK 628.52 (427.4)

«Wo Schmutz vorkommt ist Geld vorhanden» pflegte man im industriellen Norden Englands zu sagen. Sheffield, als eines der führenden Stahlzentren der Welt, war wahrscheinlich das schmutzigste Gebiet. Die Sonne wurde durch schwarzen Rauch vollkommen verdeckt. Der «Chief Smoke Inspector» von Sheffield erklärt in diesem Beitrag, wie sich die getroffenen Massnahmen bewährt haben und wie Sheffield zur wahrscheinlich saubersten Industriestadt Europas geworden ist.

### Der lange Weg zur sauberen Stadt

Sheffield ist eine Stadt im industriellen Norden Englands mit einer Bevölkerung von über 530000 und einer Fläche von 180 km<sup>2</sup>. Das Gebiet umfasst eine Anzahl Y-förmiger Täler; die Industrie hat sich hier bereits vor 800 Jahren niedergelassen. Heute ist Sheffield eines der spezialisierten Stahlzentren der Welt. Hier wird auf einer Fläche von 26 km<sup>2</sup> mehr Brennstoff verbrannt als in irgend einer anderen europäischen Stadt. Die Entwicklung wurde leider nie geplant und ist nach heutigen Begriffen absolut unbefriedigend.

Bereits vor über 150 Jahren wurden die ersten Versuche unternommen, die Probleme der Luftverschmutzung zu lösen. In einem Land, wo der «freien Wirtschaft» derart grosse Bedeutung zugemessen wird wie in England, erforderte dieser Willensstärke sowie ein zielstrebiges Vorgehen der mit der Aufgabe Betreuten. Erschwerend wirkte sich die Tatsache aus, dass die Technik der vollkommenen Verbrennung nur wenigen bekannt war. Immerhin wurde im Jahre 1819 von den Stadträten beschlossen, jedermann zu büssen, der «im Freien Koks ohne Rauchfang» verbrannte. Im Jahre 1829 sandte der Polizeikommissär ein Rundschreiben an die Besitzer von Dampfmaschinen, in welchem ihnen bei Zuwiderhandlung mit einem Prozess gedroht wurde. Im Jahre 1852 wurde die Gründung eines *Smoke Committee* vorgeschlagen, das alle Beschwerden entgegenzunehmen hatte.

Im Jahre 1853 billigte der damalige Staatssekretär, Lord Palmerston, die Satzungen der Stadt, und in der Zeit von 1855 bis 1865 konnten 445 Überschreitungen angemeldet werden. Im Jahre 1927 wurde das «Sheffield, Rotherham and District Smoke Abatement Committee» (Rauchbekämpfungskomitee) gegründet, welches sich bis heute behaupten konnte und gegenwärtig unter dem Namen *District Clean Air Committee* funktioniert. Das Komitee ist die erste und einzige statutarische Körperschaft mit Kompetenzen zur Behandlung von Rauchproblemen auf regionaler Ebene. Jedes Lokalmitglied

Bild 1. Die Zeiten, in denen die Luft Sheffield durch Rauch- und Nebelschwaden verdorben war, sind längst vorbei. Auf dieser Aufnahme kann man den Horizont auf eine Weise sehen, wie es vor Inkrafttreten der Rauchbekämpfung nur äusserst selten möglich war



bezahlt einen Anteil an die Kosten des Komitees. Eine kleine Gruppe von Fachleuten steht vollamtlich im Dienste desselben.

Als die Kampagne vor 150 Jahren begann, wurden keine wissenschaftlichen Unterlagen geführt. Die Bemerkungen zweier Reisenden seien aber kurz erwähnt: «Wir hatten eine bestechende Aussicht auf Sheffield, das sich in einer mächtigen Rauchwolke befand. Die vielen Fabriken sorgen dafür, dass sich die Stadt in einer immerwährenden Rauchwolke befindet und die Strassen aussehen als wären es die Böden von Schmieden» (1798). «Andere haben sich bezüglich des zunehmenden Rauches schon so daran gewöhnt, dass sie es als gutes Anzeichen des wirtschaftlichen 'Booms' wahrnehmen und in einem klaren Himmel nichts anderes als den finanziellen Ruin sehen» (1828).

Eines der ältesten Dokumente über Industriekamine in Sheffield zeigt, dass der durchschnittliche Ausstoss von schwarzem Rauch in den Jahren 1876 bis 1889 stündlich 9 bis 10 Minuten pro Kamin betrug. Die neuesten Zahlen zeigen, dass heute pro Kamin während weniger als 0,5 min/h schwarzer und dunkler Rauch ausgestossen wird.

Der Rauchgehalt der Atmosphäre wird mit Filterproben ermittelt. Ein kleines Elektrogebläse fördert die Luft bei konstantem Volumen durch einen feinen Papierfilter, der täglich ausgewechselt wird. Die Verfärbung lässt sich feststellen und in Mikrogramm pro m<sup>3</sup> Luft pro Tag umrechnen. Im Jahre 1956 betrug der Durchschnitt 326 µg/m<sup>3</sup> Tag; 1967 verringerte sich dieser Wert auf 94,4 µg/m<sup>3</sup>. In gleicher Weise wird der Gehalt an Schwefeldioxyd festgestellt. Dieser betrug im Jahre 1956 285 µg/m<sup>3</sup>; elf Jahre später fiel er auf 147,6 µg/m<sup>3</sup>.

Diese eindrucklichen Ergebnisse konnten durch die Anwendung und strenge Durchführung des «Clean Air Act 1956» erzielt werden. Dieser Erlass enthält aber keinen Zauberstab; er dient vielmehr dem energischen und koordinierten Einsatz der Kräfte im Hinblick auf das erstrebte Ziel. Er enthält verbindliche Normen für die zulässigen maximalen Rauchausstosszeiten aus industriellen Kaminen; ausserdem sind den Behörden Kompetenzen zur Kontrolle der Rauchentwicklung aus Wohnhäusern eingeräumt.

Die Industrie hat zum Erfolg auch ihren Teil beigetragen – sie war dazu wohl gezwungen – und die festgestellten Verbesserungen können als beträchtlich bezeichnet werden (Bild 1). Zum Teil ist dies der Tatsache zuzuschreiben, dass von Hand beschickte Öfen weitgehend durch mechanische Einheiten ersetzt wurden. Diese Umstellung hat das industrielle Bild vollständig verändert. Rauchentwicklung ist heute hauptsächlich auf schlechte Wartung, mechanische Unterbrüche und Nachlässigkeit zurückzuführen. Zudem werden die Brennstoffe wesentlich besser ausgenutzt, was für die Industrie erhebliche wirtschaftliche Vorteile bringt.

Die von den Wohnhäusern verursachte Luftverschmutzung stellt keine grossen Probleme. Die Anzahl bewohnter Häuser stieg von 108000 im Jahre 1930 auf 183829 im Jahre 1967. In der gleichen Zeit nahm aber die Stahlproduktion um ein dreifaches zu. Die erste Rauchkontrollzone wurde am 1. Dez. 1959 in Kraft gesetzt. Sie umfasste das Stadtzentrum und hat seither durch laufende, ergänzende Bestimmungen an Grösse gewonnen. Die Erweiterung der Zone erfolgt bezirksweise.

Eine weitere Folge der erfolgreichen Rauchbekämpfung ist die sinkende Nebelhäufigkeit. Vergleicht man die beiden letzten Fünfjahresperioden 1955/1959 und 1960/1964, so verringerte sich die Gesamtzahl der Nebeltage von 208 auf 98; dies entspricht durchschnittlich über 41% in den ersten fünf Jahren und weniger als 20% pro Jahr in der zweiten Periode. Auf dem Flugplatz Finningley, der 32 km nordöstlich von Sheffield liegt, sind Studien über eine achtjährige Zeitspanne durchgeführt worden. Die veröffentlichten Ergebnisse zeigen eine beträchtliche Verminderung des Nebels und eine anhaltende, gleichmässige Verbesserung der Sichtweiten. Im Bericht wird erwähnt, «dass es angemessen erscheint, diese Veränderungen mit den grossen Bemühungen im Kampf gegen die Luftverschmutzung in Sheffield in Zusammenhang zu bringen».