Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 26 (1969)

Heft: 5

Artikel: Die Bekämpfung der Luftverunreinigung in der Umgebung industrieller Betriebe in Grossbritannien

Autor: Mahler, E.A.J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-782985

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

E. A. J. Mahler, C. B. E., Ph. D., F. R. I. C.
Deputy Chief Alcali Inspector, London
Uebersetzung

628.511 (410)
O. T. 0

Die Bekämpfung der Luftverunreinigung in der Umgebung industrieller Betriebe in Grossbritannien

Eine zweckentsprechende, weise gehandhabte Gesetzgebung ist ein wesentlicher Faktor in der Bekämpfung der Luftverunreinigung. Ich möchte meine Ausführungen mit einem kurzen Bericht über die gesetzliche Ordnung in England und Wales beginnen.
Die gesetzlichen Bestimmungen über die Bekämpfung der Emissionen industrieller Betriebe sind zur Hauptsache in den Abschnitten über «Belästigungen» der folgenden Gesetze enthalten:

1. Public Health Act, 1936 (Gesetz über das öffentliche Gesundheitswesen)
2. Clean Air Act, 1956 (Lufthygiene)
3. Alkali etc. Works Regulation Act, 1906
4. Alkali etc. Works Order, 1966
   (3. und 4. Gesetzgebung über Alkali- u. a. Werke)

Ausserdem kann jedermann, sofern er die Massnahmen, die auf Grund der oben erwähnten Gesetze getroffen werden, als ungenügend erachtet, auf Grund des Zivilrechts Klage einreichen.

1. Gesetz über das öffentliche Gesundheitswesen (Public Health Act), 1936

Durch die Paragraphen 91 und 100 werden die lokalen Behörden ermächtigt, gegen jedes Unternehmen einzuschreiten, das gesundheitsschädliche oder lästige Emissionen ausstösst. Vorerst wird das betreffende Unternehmen aufgefordert, die notwendigen Massnahmen zur Verhütung der Emissionen zu treffen. Wird dieser Aufforderung innerhalb einer gegebenen Frist keine Folge geleistet, wird das betreffende Unternehmen verzeigt. Vor Gericht gilt es als ausreichende Verteidigung, wenn vom angeschuldigten Betrieb bewiesen werden kann, dass die bestmöglichen Massnahmen zur Verhütung oder Bekämpfung von Emissionen getroffen wurden.

2. Lufthygienegesetz (The Clean Air Act), 1956

Dieses Gesetz dient der Kontrolle und Bekämpfung von Rauch und Staub aus Heizanlagen und ermöglicht die Ueberwachung der Kaminhöhen sowie die Errichtung von emissionsarmen Kontrollzonen.
Besondere Umstände ausgenommen, ist die Emission von schwarzem Russ verboten, das heisst, die Schwärze darf die Russzahl 2, gemäss Grauskala nach Ringelmann, nicht überschreiten. Bei der Installation neuer Heizanlagen sind die Bau- und Einrichtungspläne den lokalen Behörden zur Genehmigung vorzulegen. Die Anlagen sollen, so weit wie möglich, einen kontinuierlichen Betrieb ohne jegliche Rauchbildung vorsehen.
Die Behörden einer Gemeinde sind ermächtigt, Verordnungen über die Errichtung von Zonen zu erlassen, in welchen gewerbliche, industrielle und häusliche Rauchemissionen verboten sind. Solche Erlasse sind vor dem Inkrafttreten vom zuständigen Ministerium zu genehmigen.
Auf Grund des Gesetzes müssen bei Heizanlagen alle Schritte unternommen werden, um die Emissionen von Griess und Staub auf ein absolutes Minimum zu beschränken. Alle neuen Heizanlagen mit grösseren Heizleistungen, die Kohle oder Abfall verbrennen, müssen auf Grund der gesetzlichen Vorschriften mit Entstaubungsanlagen versehen sein. Fachgerechte Bedienung und Unterhalt dieser Anlagen muss gewährleistet sein.
Die Kontrolle über die Kaminhöhe wird dadurch gewährleistet, dass die Lokalbehörden ermächtigt sind, die Pläne für ein neues Gebäude zurückzuweisen, falls es sich erweisen sollte, dass das vorgesehene Kamin für den Zweck, dem es auf Grund der Pläne dienen sollte, ungenügend hoch ist.
Es sei hier nebenbei bemerkt, dass das Lufthygienegesetz gute Dienste geleistet hat; dank dem energischen Eingreifen der Lokalbehörden wurde eine bedeutende Verminderung der städtischen Luftverunreinigung erzielt, insbesondere bezüglich der Emissionen aus Heizanlagen. Nichtsdestoweniger zeigten sich in den zehn Jahren, die seit dem Inkrafttreten vergangen sind, im Gesetz einige Mängel. Ein neuer Gesetzesentwurf liegt gegenwärtig vor dem Parlament und soll demnächst verabschiedet werden. Dieses neue Lufthygienegesetz wird die Bestimmungen über den Staubauswurf von Heizanlagen wesentlich verschärfen und sie erweitern, indem auch Rauch und Russ einbezogen werden. Ferner soll das Ministerium ermächtigt werden, die Lokalbehörden, die bis anhin nichts oder nur sehr wenig unternommen haben hinsichtlich der Schaffung rauchfreier Zonen, zur Tat aufzufordern.

Gesetzgebung über die Alkaliwerke und andere Unternehmen (Alkali Works Regulation Act), 1906

Die Bestimmungen und Verordnungen dieses Gesetzes können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Alle geplanten oder registrierten Unternehmen müssen die bestmöglichen Massnahmen ergreifen, um Emissionen schädlicher oder lästiger Gase zu vermeiden.

2. Wo die Emission solcher Gase unvermeidlich ist, müssen die bestmöglichen Massnahmen getroffen werden, um sie unschädlich zu machen.

3. Der Ausdruck «bestmögliche Massnahmen» bezieht sich, gemäss Definition, nicht nur auf die Einrichtung, den effektiven Gebrauch und den Unterhalt geeigneter Geräte und Installationen zur Vermeidung von Emissionen, sondern auch auf die wirksame Ueberwachung und sorgfältige Führung des gesamten Arbeitsprozesses, von dem die Emissionsgefahr ausgeht.

4. Kein Industrieunternehmen oder Gewerbe darf in Betrieb gesetzt werden, ohne vorerst eine Registrierungsbescheinigung eingeholt zu haben. Die jährliche Registriergebühr beträgt Lbs 10 für Betriebe, die der Alkali Act unterstellt sind, und Lbs 6 für alle andern Unternehmungen.

5. Die Ausstellung der Registrierbescheinigung wird davon abhängig gemacht, dass geeignete, vom Chefinspektor zu genehmigende Apparate zur Reinhaltung der Luft installiert werden. Diese Bedingung findet jedoch keine Anwendung auf Betriebe, die zur Zeit des Inkrafttretens der für die Registrierung massgebenden Bestimmungen schon bestanden.

6. Als «registriertes Unternehmen» gilt ein solches, das in dem ersten dem Alkaligesetz beigefügten Verzeichnis erwähnt ist. Gegenwärtig umfasst das Verzeichnis 56 Klassen von Betrieben; praktisch alle Industriezweige wie Chemie, Metallurgie, Petroleum-, Kohle-, Elektrizitätserzeugung, Zement- und Kalkfabrikation, Keramik usw. werden erfasst.

7. Der Chefinspektor ist von Gesetzes wegen verpflichtet, alljährlich, bis spätestens am 1. März, über seine Tätigkeit im vergangenen Jahr zu berichten.

Vollzug der Gesetze

Die Gesetze über das öffentliche Gesundheitswesen und über die Lufthygiene werden von den lokalen Behörden vollzogen. Der Vollzug des Alkaligesetzes obliegt dem Alkaliinspektorat, einer Dienststelle des zentralen Ministeriums für Wohn- und Gemeindewesen. Es sei hier bemerkt, dass die lokalen Behörden gestützt auf die Gesetze über das öffentliche Gesundheitswesen und über die Lufthygiene nicht gegen ein Unternehmen einschreiten können, das unter der Alkaligesetzgebung registriert ist, es sei denn, dass dazu vom Ministerium eine besondere Erlaubnis erteilt würde.
Das Hilfspersonal, das von den Gemeinden zur Inspektion und Kontrolle beigezogen wird, sind die Gesundheitsinspektoren. In der Regel untersteht das Gesundheitsinspektorat der Aufsicht eines medizinischen Fachmannes (Arzt). Im allgemeinen bildet die Luftverunreinigungskontrolle nur einen Bestandteil des grossen Tätigkeitsgebietes eines Gesundheitsinspektors. Einige, insbesondere grössere Gemeinden ernennen dagegen besondere «Rauchinspektoren», deren Pflichtenheft sich ausschliesslich auf die Verhütung von Luftverunreinigungen beschränkt. Die Anstellung von «Rauchinspektoren» scheint sich zu verbreiten.
Die Alkaligesetzgebung umfasst diejenigen Gebiete, deren Kontrolle mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist, und wo demzufolge eine besondere Sachkenntnis auf dem Gebiet der chemischen und technischen Wissenschaften erforderlich ist. Die vollamtliche Anstellung eines qualifizierten Fachmanns kann von keiner Gemeindebehörde erwartet werden, da die Zahl der in den einzelnen Gemeinden unter dem Alkaligesetz registrierten Unternehmen in der Regel relativ klein ist. Es ist daher wirtschaftlicher und sparsamer, das erfahrene Aufsichtspersonal einem kleinen zentralen Inspektorat zu unterstellen. (Gegenwärtig umfasst das Inspektorat 1 Chefinspektor, 2 stellvertretende Chefinspektoren, 12 Regionalinspektoren — jeder verantwortlich für einen Distrikt — und 11 Inspektoren, die die einzelnen Regionalinspektoren in ihrem Zuständigkeitsgebiet unterstützen). Diese Organisation ist auch deshalb von Vorteil, weil jeder Beamte des Inspektorates ein grösseres Gebiet mit verschiedenartigen Unternehmen bearbeitet und somit seine Kenntnisse und Erfahrungen erweitern kann; dies wäre wohl kaum möglich in einem eng begrenzten Zuständigkeitsgebiet mit wenigen und meist gleichartigen Unternehmen, wie sie in der Regel in einer Gemeinde vorzufinden sind. Beim gegenwärtig angewandten System ist es möglich, dass der einzelne Beamte hinsichtlich neuer wissenschaftlicher und technischer Entwicklungen auf dem laufenden gehalten wird; damit dürfte er auch besser imstande sein, seine Leistungsfähigkeit zu steigern.
Selbst mit den oben erwähnten Vorzügen könnte die Teilung der Verantwortlichkeit hinsichtlich der Handhabung der gesetzlichen Bestimmungen zu Schwierigkeiten führen, wenn nicht eine enge Zusammenarbeit zwischen den Lokalbehörden und dem Alkaliinspektorat bestehen würde. Diese enge Zusammenarbeit beruht in der Praxis einerseits auf der gemeinsamen Untersuchung von Klagen gegen registrierte Industriebetriebe und anderseits auf der Beratung der Lokalbehörden durch das Inspektorat über Emissionsprobleme von Unternehmen, die ausserhalb der Alkaligesetzgebung stehen. In Anbetracht der vielen ungelösten Probleme, die die 1958 vorgenommene Erweiterung der Alkaligesetzgebung mit sich brachte und die sich auf die lokale Situation ungünstig auszuwirken scheinen, wurden Schritte unternommen, um die Zusammenarbeit zwischen Lokalbehörden und dem Inspektorat weiter zu verbessern. So werden jetzt die medizinischen Beamten und Gesundheitsinspektoren einzelner Gemeinden routinemässig besucht, um die Diskussion über Sachfragen zu fördern, die mit der Verhütung von Luftverunreinigungen im Zusammenhang stehen, gleichgültig ob eine Klage gegen ein Unternehmen vorliegt oder nicht. Wenn eine Klage gegen ein Unternehmen vorliegt, wird als Standardverfahren die Untersuchung gemeinsam vom Gesundheitsinspektor der betreffenden Gemeinde und dem Alkaliinspektor durchgeführt. Auf diesem Wege können die genauen Kenntnisse über die lokalen Verhältnisse, die der Gesundheitsinspektor besitzt, mit den mehr technischen Kenntnissen und Erfahrungen des Alkaliinspektors zur gegenseitigen Ergänzung verbunden werden. Zur Sicherstellung annehmbarer Lösungen besuchen die Alkaliinspektoren auch die Sitzungen der Gesundheitskommissionen, um den gewählten Lokalbehörden zu erklären, welche Schritte gegen

einen Betrieb, der zu Klagen Anlass gibt, unternommen werden sollten.
Eine ausgezeichnete und enge Zusammenarbeit ermöglichte es den beiden Inspektoraten, ein wirkungsvolles Kontrollsystem zu entwickeln.

Vollzug der Alkaligesetzgebung

Im Hinblick auf die Schwierigkeiten, die mit dem Vollzug des Gesetzes verbunden sind, erwähnte Dr. Angus Smith, der erste Alkali-Chefinspektor, in seinem ersten Jahresbericht (1963), dass es in der Macht der Industrie stehe, die Arbeit des Inspektorates zu erschweren und unangenehm zu machen. Er beschloss daher, von Anfang an Schritte zu unternehmen, um die einzelnen Unternehmen zur Mitarbeit heranzuziehen. Gleichzeitig war er darauf bedacht, von den im Gesetze verankerten Strafmassnahmen so wenig wie möglich Gebrauch zu machen. Er war überzeugt, dass mit dieser Methode die besten Resultate erzielt werden könnten. Gegenüber den Unternehmen, die sich ehrlich um die Bewältigung von Schwierigkeiten bemühten, trat das Inspektorat als Ratgeber und Helfer auf. Lediglich die Unternehmen, die sich grober Fahrlässigkeit schuldig machten, wurden vor Gericht gezogen. Diese Politik hat sich in den folgenden Jahren bewährt und wird auch heute noch vom Inspektorat eingehalten.
Obschon der Chefinspektor allein die Verantwortung hinsichtlich der Formulierung von Normen und Richtlinien trägt, die auf Grund der Gesetzgebung den «bestmöglichen» Schutz gewährleisten sollen, ist er doch der Auffassung, dass der Industrie Gelegenheit geboten werden sollte, sich an der Lösung der Probleme als Partner zu beteiligen. Zum Studium spezifischer Fragen organisierte man demzufolge Arbeits- und Diskussionsgruppen, denen Vertreter der Industrie und der mit ihr verbundenen Forschungsinstitutionen sowie Vertreter des Alkaliinspektorats angehören. Die Emissionen werden gemessen und von drei Partnern überprüft; Forschung und Untersuchung, die oft den Modellbetrieb einer im natürlichen Masstab gehaltenen Abscheidungsanlage miteinschliesst, wird unter gleichzeitiger Uebernahme der damit verbundenen Kosten von der Industrie und mit deren Spezialisten durchgeführt. Die Resultate werden zuhanden der Diskussions- und Arbeitsgruppe in Berichten zusammengefasst. Schliesslich werden Normen und Richtlinien formuliert, vorzugsweise, jedoch nicht immer, im Einverständnis mit der Industrie. Zufolge technischer oder wirtschaftlicher Schwierigkeiten ist es nicht immer möglich, die Normen so anzusetzen, dass sie für längere Zeit befriedigen können. Man formuliert in solchen Fällen «Interims-Normen», deren Inkraftsetzung wesentliche Verbesserungen in der Qualität der Umgebungsluft nach sich zieht. Bei der Einführung solcher «Interims-Normen» wird jeweils der Industrie gegenüber klargemacht, dass auch weiterhin Anstrengungen gemacht werden müssen, um Mittel und Wege zur Aufstellung besserer Normen zu finden, die schliesslich allgemeingültige Anwendung finden sollen. Gleichzeitig wird jedoch der Industrie die Zusicherung gegeben, dass Abscheideanlagen, die zwecks Anpassung an die «Interims-Normen» installiert wurden, innerhalb der durchschnittlichen Lebensdauer nicht durch Anlagen ersetzt werden müssen, die den durch die Annahme endgültiger Normen gestellten höheren Anforderungen gerecht werden. Diese Zusicherung findet allerdings keine Anwendung in einer Ortschaft, in der ein Unternehmen Wesentliches zur Erhöhung des Belästigungsgrades beiträgt und somit zu berechtigter Klage Anlass gibt.
Durch die Beteiligung der Industrie an der Festsetzung der Normen wird deren Unterstützung beim Vollzug der Massnahmen gesichert. Es wird allgemein geschätzt, dass durch die Aufstellung allgemein anwendbarer Normen keinem Unternehmen ein Vorteil gegenüber andern gleichartigen Betrieben gegeben wird.
Das Ziel bei der Festsetzung von Immissionsnormen besteht darin, im Hinblick auf die Gesundheit und das allgemeine Wohlbefinden eine befriedigende Qualität der Umgebungsluft zu gewährleisten durch Verhütung von Gerüchen usw. sowie von übermässigen Staubablagerungen und Oberflächenverschmutzungen. Da das Thema der Luftqualität gegenwärtig von nationalem und internationalem Interesse ist, sei es erlaubt, zu erklären, weshalb das englische Inspektorat bisher von der Formulierung von Immissionsnormen abgesehen hat. Medizinische Fachleute auf dem Gebiet der Lufthygiene in England sind der Auffassung, dass gegenwärtig die Kenntnisse zu einer wissenschaftlich begründeten Festsetzung von Normen nicht ausreichen. Dieser Mangel an unanfechtbaren Unterlagen hat zur Folge gehabt, dass in den verschiedenen Ländern, die versuchten, Immissionsnormen festzulegen, selbst für die gewöhnlichsten Formen der Luftverunreinigung, wie zum Beispiel durch SO_2, sehr unterschiedliche Zahlenwerte Geltung haben. In Ermangelung hinreichender wissenschaftlicher Grundlagen können allfällige Normen nur willkürlichen Charakter haben; entweder sind sie zu niedrig angesetzt und fördern somit ein Gefühl der Selbstzufriedenheit, oder sie sind zu hoch angesetzt und müssen somit als unerreichbar betrachtet werden. In beiden Fällen würde jegliche Anstrengung zur Verminderung der Luftverunreinigung nur entmutigende Resultate nach sich ziehen. Nach unserer Auffassung wird es noch Jahre dauern, bis befriedigende Normen hinsichtlich der Qualität der Umgebungsluft auf Grund genauer wissenschaftlicher Erkenntnisse formuliert werden können.
Immissionsnormen sind im übrigen nicht anwendbar, um gegen einen bestimmten Emittenten einer Luftverunreinigung vorzugehen, wenn in der gleichen Gegend, wie dies ja öfters der Fall ist, auch noch andere Emittenten des gleichen Verunreinigungsstoffes vorhanden sind.
Die obigen Bemerkungen sollen indessen nicht bedeuten, dass man mit der Suche nach realistischen Qualitätsnormen und mit der Messung von Immissionen aufhören solle. Beides muss auch weiterhin durchgeführt werden; man sollte aber erkennen, dass der Hauptwert derartiger Messungen gegenwärtig darin liegt, den Zentral- oder Lokalbehörden zu zeigen, wo die Notwendigkeit besteht hinsichtlich des Einsatzes besserer Bekämpfungsmassnahmen.
Obschon die Wichtigkeit der Suche nach Qualitätskriterien nicht unterschätzt werden darf, ist das Alkaliinspektorat doch fest überzeugt, dass es vor allem gilt, durch praktische Massnahmen eine Verminderung der Luftverunreinigung zu erreichen. Eine effektive Bekämpfung der Luftverunreinigung kann nur erzielt werden durch Festsetzung der höchstzulässigen Emissionen im Einzelfall, unter gleichzeitigem Erlass von Vorschriften, die sich mit der Art und Weise, wie unvermeidliche Emissionen abzuführen sind, befassen. Bei allen kontrollierten Unternehmen geht es dem Inspek-

torat daher darum, die Emissionen, soweit durchführbar, einzuschränken. Die Festlegung der «bestmöglichen Emissionsbegrenzung» erfordert eine sachkundige Beurteilung, wobei — wie bereits erwähnt — darauf Bedacht zu nehmen ist, sich die Mitarbeit der Industrie zu sichern. Beim Entscheid soll ein Ausgleich geschaffen werden zwischen der potentiellen Gefahr für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung, den technischen Möglichkeiten, die Luft reinzuhalten, und damit verbundenen Kosten. Es braucht wohl kaum darauf hingewiesen zu werden, dass zur Errechnung des Optimums zwischen sich widersprechenden Interessen keine mathematische Formel entwickelt werden kann. Sind die erreichbaren Emissionsgrenzen einmal festgelegt, müssen Massnahmen getroffen werden, um die unvermeidlichen Emissionen in unschädlicher Weise abzuführen. Praktisch geht es hier um die erforderliche Kaminhöhe. Es ist selbstverständlich, dass keine Emission zugelassen werden kann, die nach den gegenwärtigen Kenntnissen und Erfahrungen auch nur im entferntesten gesundheitsschädlich wirken könnte. Da gegenwärtig keine festen und allgemein gültigen Richtlinien für die Qualität der Umgebungsluft vorhanden sind, werden aus praktischen Gründen die Normen, die für den Arbeiterschutz Geltung haben, als Wegleitung verwendet. Verglichen mit den Fabrikarbeitern ist die Allgemeinbevölkerung in der Umgebung eines Betriebes einer allfälligen Luftverunreinigung während einer weit längeren Zeit ausgesetzt; um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird der für den Arbeiterschutz massgebende maximale Konzentrationswert durch drei dividiert; im Hinblick auf die grössere Empfindlichkeit und die geringere Widerstandskraft einzelner Individuen in der allgemeinen Bevölkerung wird das Ergebnis noch einmal durch 10 dividiert. Die erforderliche Kaminhöhe wird, unter Berücksichtigung des thermischen Auftriebs der Rauchfahne, so berechnet, dass die Durchschnittskonzentration von drei Minuten in der genannten Grössenordnung liegt, das heisst, rund einen Dreissigstel des Maximalwertes beträgt, der für einen Arbeitsraum Gültigkeit hat. Wenn man berücksichtigt, dass der tägliche Durchschnittswert an einem beliebigen Punkt nur einen Drittel der dreiminütigen Durchschnittskonzentration beträgt, ergibt sich bei dieser Berechnungsweise ein wesentlicher Sicherheitsfaktor. Die Berechnung der Kaminhöhe erfolgt nach Sutton-Bosanquet; auf Grund der Resultate von Schwefeldioxyd-Immissionsmessungen, die vom Central Electricity Generating Board in der Umgebung eines (thermischen) Kraftwerkes durchgeführt wurden, kann geschlossen werden, dass sie höhere Werte ergibt als sie in Wirklichkeit gefunden werden, was einem weiteren Sicherheitsfaktor gleichkommt.

Auf die Angabe der vom Alkaliinspektorat erstellten Normen wird hier verzichtet. Ein Verzeichnis der entsprechenden Werte ist im Anhang V des Jahresberichtes 1966 des Alkaliinspektors zu finden; die kürzlich verschärften Normen, die für die Zementindustrie Gültigkeit haben, sind im Tätigkeitsbericht des Inspektorates für das Jahr 1967 enthalten.

Es ist für alle Beteiligten von grösstem Vorteil, wenn die Emissionsnormen so einfach wie möglich umschrieben werden, damit sie allgemein verständlich sind und ihre Beachtung durch rasch und leicht durchführbare Proben kontrolliert werden kann. Emissionsnormen werden daher ausgedrückt als Konzentrationswerte der Luftverunreinigung im gereinigten Abgas und, mit wenigen im Gesetz vorgesehenen Ausnahmen, vor einer weiteren Verdünnung mit andern Gasen. Kaminhöhen werden auf Grund der Menge des Luftverunreinigungsstoffes im Abgas festgesetzt, wie bereits beschrieben. Da die unerwünschten Auswirkungen der Luftverunreinigungen mit der Grösse des Betriebes zunehmen, und da ein grösseres Unternehmen eher in der Lage ist, die Kosten für die Installation wirksamer Reinigungsanlagen zu tragen, werden neuerdings den grösseren Betrieben strengere Normen auferlegt (zum Beispiel bei Blei- oder Zementfabriken).

Das Vorgehen des Inspektorates wird in bezug auf die allgemeinen Richtlinien und die zu formulierenden Normen durch den Chefinspektor mit Hilfe seiner beiden Stellvertreter festgelegt. Diesen liegt auch die Aufsicht über die Regionalinspektoren und die gleichmässige Durchführung der Aufsicht ob. In der Durchführung der allgemeinen Vorschriften gegenüber den einzelnen Werken sind die Regionalinspektoren weitgehend autonom. Die Pflichten der Inspektoren umfassen einerseits die routinemässigen Betriebsinspektionen und die damit verbundene Entnahme von Proben zur späteren Untersuchung; und anderseits Verhandlungen mit den Betriebsleitungen über neue Verfahren und Pläne sowie über die Massnahmen, die vorgekehrt werden sollen, um die Anordnungen des Inspektorates zu erfüllen. Alle Entscheide, mit Ausnahme derjenigen, die besonders wichtige und aussergewöhnliche Projekte betreffen, werden von den Regionalinspektoren ohne Konsultation des Hauptinspektorates getroffen. Dieses wird lediglich über die getroffene Verfügung orientiert. Durch dieses Vorgehen können sich die Betriebe jederzeit rasch darüber informieren, was zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen notwendig ist. Die Unternehmer sind sich des Wertes der Zeit sehr wohl bewusst und begrüssen schnelle Entscheide; sie sind unter diesen Umständen oft eher dazu geneigt, strengeren Anforderungen freiwillig zuzustimmen, als dies sonst der Fall sein dürfte.

Vielleicht sollte hier noch folgendes klargestellt werden: Obschon das Inspektorat in der Umgebung industrieller Betriebe Untersuchungen anstellt, um sich zu vergewissern, dass die Betriebe zu keinen Schäden und Belästigungen führen, werden vom Inspektorat keine routinemässigen Messungen über die allgemeine Qualität der Umgebungsluft durchgeführt. Immissionsmessungen, die sich üblicherweise nur auf SO_2 und Rauch beschränken, werden von den Lokalbehörden unter der Aufsicht des Warren Springs Laboratory durchgeführt. Diese Institution veröffentlicht die Messresultate in monatlichen Berichten. Durch diese auf nationaler Ebene durchgeführten Routinemessungen ist es dem Laboratorium möglich, Ausmass und Entwicklung der Luftverunreinigung im ganzen Lande laufend zu verfolgen. Von Zeit zu Zeit werden vom Laboratorium, im Auftrag des Alkaliinspektorates, in der Umgebung gewisser Betriebe kurzfristig Untersuchungen über das Vorkommen besonderer Luftverunreinigungen durchgeführt. Ueberdies werden in beträchtlichem Ausmass routinemässige Immissionsmessungen in der Umgebung von Industriebetrieben von den betreffenden Betrieben entweder auf eigene Initiative oder im Auftrag des Alkaliinspektorates vorgenommen. So werden in der Umgebung von (thermischen) Kraftwerken SO_2- und Staubmessungen durch das Central Electricity Generating Board durchgeführt; ferner Staubmessungen in der Umgebung von Zementfabriken; eine Backsteinfabrik misst SO_2- und Fluorkonzentrationen im Bedford-Distrikt. Alle Messresul-

tate werden dem Alkaliinspektorat, hie und da allerdings nur vertraulich, zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise ist das Inspektorat, obschon es selbst keine Immissionsmessungen vornimmt, jederzeit über Ausmass und Entwicklung der Luftverunreinigung orientiert.
Dieser Erfolg beruht auf der engen Zusammenarbeit mit der Industrie und den Lokalbehörden, um deren Entwicklung und Förderung sich das Alkaliinspektorat im Kampfe gegen die Luftverunreinigung so sehr bemühte. Die Oeffentlichkeit muss natürlich in diese Zusammenarbeit einbezogen werden. Von seiten des Inspektorates wird nicht nur den einzelnen Klägern Gelegenheit geboten, allfällige Misstände zu diskutieren, sondern es wird auch die Orientierung der Oeffentlichkeit durch die Industrie gefördert.
Die vorstehenden Darlegungen können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Das Wesentliche ist, mit allen anwendbaren Mitteln eine Reduktion der Emissionen herbeizuführen. Die Quellen der Luftverunreinigung sind meist offensichtlich. Immissionsmessungen und Festsetzung von Normen sind von sekundärer Bedeutung.

2. Die Verminderung der Luftverunreinigung ist ein technisches Problem. Zur Erreichung befriedigender Lösungen muss es von Wissenschaftern und Ingenieuren beider Seiten in freundschaftlicher Zusammenarbeit angepackt werden. Gesetzliche Bestimmungen und gerichtliches Vorgehen sind zwar notwendig, um die Grundsätze festzulegen und den Lässigen anzutreiben, doch lösen sie von sich aus keine Probleme. Allzu häufige Zuflucht zu gerichtlichem Vorgehen führt zu Reibereien, zur Entstehung einer für den Fortschritt ungünstigen Atmosphäre und zu einer negativen Einstellung der Beteiligten.

Im zweiten Teil dieser Darlegungen möchte ich noch auf einige Probleme hinweisen, für die eine befriedigende Lösung noch gefunden werden muss.

1. Ziegeleien

Zu den schwierigsten Problemen gehören diejenigen, die im Zusammenhang mit der Fabrikation der «Fletton»-Backsteine stehen. Den Namen erhalten diese Backsteine von dem Dorf, in welchem sie ursprünglich hergestellt wurden. Deren Fabrikation konzentriert sich auf zwei Gebiete (Distanz zwischen den beiden Gebieten etwa 50 km). Beide Gebiete sind dort gelegen, wo der Gürtel des «Lower-Oxford»-Lehms, der England in südwestlicher Richtung von Yorkshire nach der Dorsetküste hin überquert, nahe und in ausreichender Dicke an die Oberfläche tritt. Ueberall, wo er bearbeitet wird, besitzt der «Lower-Oxford»-Lehm die gleiche Zusammensetzung: einen freien Feuchtigkeitsgehalt von 20 Prozent, einen Kohlegehalt von 10 Prozent und einen Fluorgehalt von 500 bis 700 ppm. Zur Formung der Backsteine braucht der Lehm seines Feuchtigkeitsgehaltes wegen nur gemahlen und gepresst zu werden. Infolge des Kohlegehaltes besitzt er in getrockneter Form einen Heizwert von im Mittel 550 Kalorien pro Kilogramm. Dies bewirkt, dass — im Vergleich zur Fabrikation gewöhnlicher Backsteine — zwei Drittel des benötigten Brennmaterials eingespart werden können. Aus diesem Grund und wegen einer weitgehenden Mechanisierung wurde es möglich, die «Fletton»-Backsteine in preislich sehr vorteilhafter Weise herzustellen, so dass sie überall in Grossbritannien konkurrenzfähig sind. Schon in den zwanziger und dreissiger Jahren durchlief die Industrie eine Periode der Rationalisierung und der raschen Erweiterung; eine weitere Verdoppelung der Produktion wurde seit 1948 erzielt. Gegenwärtig werden jährlich 3 Mia «Fletton»-Backsteine hergestellt; dies entspricht ungefähr 45 Prozent aller Backsteine, die in England und Wales im Laufe des Jahres hergestellt werden.
Praktisch alle «Fletton»-Backsteine werden in Ringöfen vom Typus «Hoffmann» fabriziert, in welchen sich die Hochtemperaturfeuerzone fortlaufend durch eine Serie von stillstehenden Backsteinen bewegt; nach Beendigung der Heizungs-, Feuerungs- und Kühlungsperioden werden die Backsteine aus dem Ofen geholt. Durch ein kompliziertes Zugsystem wird die für die Kühlung bestimmte Luft zur Trocknung und Vorwärmung der rohen Backsteine weiterverwendet.
Die wichtigsten Luftverunreinigungen, die in den Abgasen der Brennöfen auftreten, sind Schwefeloxyde, Fluorverbindungen und ein eigenartiger Geruch, der dem Geruch von verbranntem Gummi ähnlich ist. Die chemische Zusammensetzung der Verbindungen, die dem Geruch zugrunde liegen, konnte noch nicht festgestellt werden; da in den Abgasen Spuren von Schwefelwasserstoff gefunden wurden, wird angenommen, dass es sich um eine schwefelhaltige Verbindung organischer Herkunft handelt. Zur Abklärung der Probleme wurden von der Industrie und dem Alkaliinspektorat Tausende von Messungen vorgenommen. Die Untersuchungen haben ergeben, dass sich der Schwefeloxydgehalt der Abgase ausgedrückt als SO_3 im Jahresdurchschnitt zwischen 1600 und 2060 mg/m³ bewegt. Er ist nicht höher als in normalen Feuerungsabgasen. Der Fluorgehalt der Abgase, als F_2 ausgedrückt, beträgt im Jahresdurchschnitt 2,29 bis 16,01 mg/m³. Diese Konzentrationen sind nicht hoch; diejenigen des Fluors sind sogar sehr niedrig. Dagegen ist das Gesamtvolumen der ausgestossenen Abgase 2831,7 Nm³. Anders ausgedrückt beläuft sich das Gesamtvolumen der Emissionen für die ganze Industrie auf 184 000 m³ pro Minute. Insbesondere im Hinblick auf das Fluor besteht das Problem darin, einen in geringer Konzentration vorkommenden Luftverunreinigungsstoff aus einem sehr grossen Abgasvolumen zu entfernen; die Tatsache, dass es dabei um die Kontrolle von insgesamt 250 Kaminen geht, macht das Problem und dessen Lösung nicht leichter.
Es ist unvermeidlich, dass in den betreffenden Gegenden seit Jahren, und wohl auch in Zukunft, immer wieder Klagen laut werden, die allgemein mit ungünstigen Wirkungen auf die Gesundheit, Baumschäden, Fluorose in Viehbeständen und beschleunigter Korrosion von Metallen begründet werden. Auch der widerliche Geruch gibt immer wieder Anlass zu Kritik. Neuerdings, das heisst seit der Erstellung von Wohnhäusern in der unmittelbaren Umgebung der Betriebe, wurde als weiteres Problem die Ablagerung von «saurem Russ» (kleine Agglomerate schwefelsäurehaltiger Russteilchen) beobachtet.
Das Problem wurde nach allen Seiten hin untersucht. Während vieler Jahre wurde das Gebiet von der Industrie auf Staubfall und Immissionen durch Schwefel- und Fluorverbindungen untersucht. Das Weidegras wurde auf das Vorhandensein von Fluor und andern Stoffen untersucht, die sich auf die Gesundheit der Tiere ungünstig auswirken können. Viehbestände auf

Farmen, die einem der Backsteinbetriebe gehören, wurden auf Fluorgehalt in Urin und Knochen der Tiere untersucht. In 2 Ergänzungsuntersuchungen befasste sich der Distriktarzt der Grafschaft Bedfordshire mit den Aspekten der öffentlichen Gesundheit; eine dieser Untersuchungen befasste sich mit der Messung des Ausmasses der Luftverunreinigung, die andere mit dem Gesundheitszustand der Atmungsorgane der Anwohner. Ein Bericht über diese Arbeiten wurde 1960 veröffentlicht. Während der Jahre 1954 bis 1957 führte das Ministerium für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung eine Studie über Vorkommen und Auswirkungen der Fluorose in den Viehbeständen von England und Wales durch, wobei dem Gebiet, in welchem die «Fletton»-Backsteine hergestellt werden, besondere Beachtung geschenkt wurde. Ein Bericht über diese Arbeit wurde 1964 veröffentlicht. Ein weiterer Bericht über experimentelle Studien betreffend Entwicklung und Bekämpfung der Fluorose beim Vieh wurde im Jahre 1965 veröffentlicht.

Die allgemeinen Schlussfolgerungen, die aus den oben erwähnten Untersuchungen zu ziehen sind, können folgendermassen zusammengefasst werden: Trotz Anwesenheit der Backsteinwerke kann die Gegend als ländlich betrachtet werden. Allerdings entspricht das Ausmass der Luftverunreinigung durch Schwefeldioxyd demjenigen einer kleineren Stadt. Das Ausmass der Verschmutzung durch Rauch, Russ und Staub ist gering und unterscheidet sich kaum von demjenigen einer andern ländlichen Gegend. Zufolge des kleinen Zahlenmaterials können aus der klinischen Untersuchung nur beschränkt gültige Schlussfolgerungen gezogen werden. Eine eindeutige Gefahr besteht dagegen für die Viehbestände (Fluorose): Diesem Problem kann jedoch durch geeignete Methoden der Viehhaltung weitgehend begegnet werden. Der Geruch ist widerlich und lenkt zweifellos die Aufmerksamkeit der Anwohner auch auf die andern Verunreinigungen. Das Alkaliinspektorat ist überzeugt, dass ein Abgasreinigungsverfahren, das nicht auch die mit der Luftverunreinigung zusammenhängenden Gerüche zu entfernen im Stande ist, keine Verminderung der Zahl der Beschwerden herbeiführen wird und deshalb die für Installation und Betrieb erforderlichen Kosten kaum rechtfertigt.

Es wurden zahlreiche Versuche zur Beseitigung der widerlichen Gerüche durchgeführt; leider wurde jedoch bis jetzt noch keine befriedigende Lösung gefunden. Auch zur Entfernung von Schwefeldioxyd und Fluor aus den Abgasen wurden zahlreiche Verfahren geprüft (als Beispiel sei die «Monsanto-Methode» erwähnt). Wegen des grossen Volumens der Abgase sind sie alle jedoch praktisch undurchführbar. Es bleibt vorläufig als einziger praktischer Ausweg die starke Verdünnung der Abgase mittels hoher Kamine. Kamine für neue Brennöfen mit einer Produktionskapazität von anderthalb Millionen Backsteinen pro Woche sind nun üblicherweise 76 Meter (250 feet) hoch.

Gegenwärtig laufen Untersuchungen über die Abgasentstehung in den Oefen während des ganzen Arbeitsvorgangs (Trocknen, Vorheizen und Brennen). Dabei gehen wir von der Hypothese aus, dass die Gase vorwiegend in einem engbegrenzten Temperaturbereich entstehen. Es sollte dann möglich sein, ein relativ kleines Gasvolumen im kritischen Zeitpunkt aus der Brennkammer abzuziehen und zu reinigen. Die verhältnismässig reinen Gase, die während anderer Phasen des Arbeitsvorganges entstehen, könnten dann ohne weitere Reinigung ausgestossen werden. Auf Grund der bisherigen Beobachtungen ist es jedoch eher unwahrscheinlich, dass diese Versuche zum gewünschten Ziel führen werden.

Methoden zur Bekämpfung säurehaltiger Russ- und Staubemissionen werden gegenwärtig von einer Arbeitsgruppe studiert. Angehörige der Industrie und des Alkaliinspektorates sind in dieser Arbeitsgruppe vertreten. Es scheint, dass verschiedene Massnahmen getroffen werden können, die zum Teil allerdings erhebliche wirtschaftliche Konsequenzen haben. In der «Fletton»-Backsteinindustrie sucht man dem Problem dadurch zu begegnen, dass pulverisierter Dolomit in die Abgaskanäle eingeblasen wird. Obschon dadurch der Russgehalt nur wenig vermindert wird, eignet sich diese Methode doch zur Herabsetzung der Azidität.

2. Thermische Kraftwerke

Es gibt bis heute keine durchführbare Methode, um Schwefeldioxyd aus Heizungsabgasen zu entfernen. Zusammen mit Simon Carves unternahm das Central Electricity Generating Board eine längere Untersuchung, in deren Rahmen die Abgase eines Kraftwerkes mit Ammoniak behandelt werden. Die Schwierigkeiten, die mit dem Betrieb einer Ammoniak-Scrubberanlage zusammenhängen, sind noch nicht alle endgültig überwunden. Auf Grund der erzielten Ergebnisse gilt diese Methode als durchaus brauchbar; vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, ist sie jedoch abhängig von [1] den Beschaffungsmöglichkeiten von billigem Ammoniak und [2] von einem gesicherten Markt und günstigen Abnahmepreisen für Ammonsulfat. Nun gibt es aber nur wenige Beschaffungsmöglichkeiten für billigen Ammoniak; konzentrierte Ammoniaklauge aus den Koksöfen bildet die einzige in England vorhandene Quelle; sie genügt lediglich zur Versorgung der Scrubberanlagen von vier mittelgrossen Kraftwerken. Ohne billiges Ammoniak ist die Methode jedoch zu kostspielig und wird deshalb nirgends in grösserem Umfang angewendet. Abgaswaschung wird in den Battersea- und Bankside-Kraftwerken in London durchgeführt. Als Waschmittel wird unter Beifügung von Kreide oder Calciumkarbonat Wasser der Themse verwendet. Die Zusätze werden als Schlamm aus Wasserenthärtungsanlagen bezogen. Trotz hohem Wirkungsgrad (94 % im Falle von Battersea und 98 % im Falle von Bankside), ist die Methode keineswegs befriedigend. Durch den Waschprozess werden die Abgase derart abgekühlt, dass sie ihren thermischen Auftrieb verlieren und sich nur allzu oft in einem Radius von 400 bis 500 Meter auf den Boden niederschlagen und dort zu Dunst und schlechten Gerüchen führen. So hat es sich ergeben, dass in den vergangenen Jahren mehr Klagen gegen diese beiden Kraftwerke eingingen als gegen irgendein anderes Werk. Das Alkaliinspektorat kam zur Schlussfolgerung, dass bezüglich der Entfernung von Schwefeldioxyd jede Methode, die eine Senkung der Abgastemperatur nach sich zieht, nicht zu empfehlen ist.

Auch andere Methoden wurden in Betracht gezogen und in Versuchsanlagen erprobt. Keine der erprobten Methoden, mit Ausnahme vielleicht des Alkyl-Aluminium-Verfahrens, das gegenwärtig vom Central Electricity Generating Board noch genauer untersucht wird, stellt eine befriedigende und praktisch anwendbare Lösung dar.

Demzufolge kann man sich, wie bereits erwähnt, nur auf die durch den Bau von Hochkaminen erzielte

Dispersion der Abgase verlassen. Für Kraftwerke mit einer Leistung von 2000 MW beträgt die Kaminhöhe heute üblicherweise 200 Meter. Für Kraftwerke mit einer Leistung von 4000 MW ist eine Kaminhöhe von 260 Metern vorgeschlagen worden.
Ueblicherweise werden in der Umgebung eines Kraftwerkes vom Central Electricity Generating Board während einer Periode von zwei Jahren vor und nach dessen Inbetriebsetzung SO_2-Immissionsmessungen durchgeführt. Eine intensive Untersuchung wurde in der Umgebung eines Kraftwerks, das mit einer Leistung von 1000 MW seinerzeit das grösste Kraftwerk einer ländlichen Gegend war, durchgeführt. Die Untersuchung hatte den Zweck, die Brauchbarkeit der zur Bestimmung der effektiven Kaminhöhe dienenden Berechnungsmethoden zu kontrollieren. 98 Prozent der Messungen ergaben niedrigere Konzentrationen, 2 Prozent höhere Konzentrationen als sie errechnet worden waren. Die höheren Konzentrationen ergaben sich hauptsächlich im Zeitpunkt geringer Belastung des Kraftwerks und bei grosser Windgeschwindigkeit, das heisst bei geringem thermischem Auftrieb und gleichzeitigem Niederschlag der Rauchfahne durch den Wind. Weiter ergaben die Messungen, dass der Anteil des Kraftwerkes an der ohnehin geringen Verunreinigung mit Schwefeldioxyd nur 6 Prozent betrug.
Zur Ueberprüfung der Formeln, die zur Berechnung der von einer heissen Rauchfahne erreichten Höhe herangezogen werden, unternahm das Central Electricity Generating Board eine eingehende Untersuchung über die Bewegung der von Kraftwerken emittierten Rauchfahnen.
Auf Grund dieser Arbeiten und der auf nationaler Ebene durchgeführten Untersuchungen des Warren Spring Laboratoriums betrachtet es das Alkaliinspektorat als erwiesen, dass der Bau von Hochkaminen genügend Sicherheit gegen hohe SO_2-Konzentrationen bietet, wie sie des öftern von grösseren Quellen emittiert werden. Nichtsdestoweniger wird diese Methode lediglich als eine vorläufige Massnahme betrachtet. Nach wie vor soll eine Reduktion der Schwefeldioxydemissionen angestrebt werden. In dieser Hinsicht fördert das Alkaliinspektorat die Forschungsarbeit, die darauf zielt, eine Reduktion der Schwefeldioxydemissionen zu erreichen, sei es durch Abgasbehandlung oder durch Entschwefelung der Brennstoffe.

3. Tees-side, ein Gebiet mit einem Sonderproblem

Das in Frage stehende Gebiet umfasst das untere Einzugsgebiet des River Tees. Billingham, Middlesborough, Stockton-on-Tees und Thornaby-on-Tees sind die hauptsächlichsten städtischen Zentren, die sich hier befinden. Es handelt sich um eine tiefliegende, etwa 16 bis 20 km lange und bei der Flussmündung rund 5 km breite Gegend, die nördlich und südlich von Hügeln begrenzt ist. Das Gebiet ist stark industrialisiert, wobei die chemische und die Stahlindustrie in einer sonst gemischten industriellen Wirtschaftszone dominieren. Die verschiedenen Betriebe unterstehen nur zum Teil dem Alkaliinspektorat, in andern Fällen handelt es sich um nicht registrierte Unternehmen. Bei normalem Wetter werden kaum Klagen laut. Es besteht dazu auch kaum ein Grund, da die Quellen zweier widerlicher Gerüche, von welchen die Gegend während einer gewissen Zeit heimgesucht wurde, festgestellt und inzwischen beseitigt werden konnten. Der ganze nordöstliche Küstenabschnitt wird jedoch hie und da für gewisse Perioden von Seenebel heimgesucht. Seenebel bildet sich in besonderer Weise während warmem, antizyklonischem Wetter, wie es jedes Jahr Ende Mai, anfangs Juni und im September zu erwarten ist. Der tiefliegende, wasserdurchtränkte und kalte Boden dieses Mündungsgebietes trägt zweifellos wesentlich zum Ausmass und zur Beharrlichkeit der Nebeldecke bei. Diese Wetterbedingungen verhindern die normale Dispersion der Luftverunreinigung; obgleich sich diese nicht in gesundheitsschädlicher Menge in Bodennähe ansammelt, wird die Gegend doch mit einem charakteristischen Geruch durchtränkt, der noch einige Meilen landeinwärts wahrgenommen werden kann. Diese Erscheinungen treten nicht mehr als an 12 Tagen pro Jahr auf, in Durchschnittsjahren wahrscheinlich nur an 6 Tagen. Während dieser Zeit häufen sich die Klagen, wobei seitens der Bevölkerung die Schuld stets der Industrie zugeschoben wird. Obschon die industriellen Emissionen zweifellos zur «Würze» des Nebels beitragen und bewirken, dass dieser länger anhält als dies sonst der Fall sein dürfte, ist es doch eine Tatsache, dass es auch zu Nebelbildung käme, wenn sich in der betreffenden Gegend keine Industrie befinden würde. Ein analoges Phänomen tritt an der Südküste von Dorset in Erscheinung, wo sich bekanntlich keine Industrie befindet. Die Industriebetriebe, insbesondere die unter dem Alkaligesetz registrierten Unternehmen, setzen alles daran, Emissionen zu verhüten und sehr strenge Normen einzuhalten. Nichtsdestoweniger bleibt zu vermuten, dass infolge des gleichzeitigen Vorhandenseins so vieler Luftverunreinigungsstoffe sekundäre Reaktionen zwischen den verschiedenen Komponenten eine wichtige Rolle spielen. Auf Grund dieser Vermutung und im Glauben, dass Ammoniak mit atmosphärischem Schwefeldioxyd reagiert, sich zu Ammonsalzen verbindet und damit zur Stabilisierung des Nebels beiträgt, wurden seit 1963, dem Jahr, in welchem die Ammoniakwerke unter die Alkaligesetzgebung gebracht wurden, Schritte zur Verhütung von Ammoniakemissionen unternommen. Bereits wurde eine beträchtliche Reduktion solcher Emissionen erzielt; voraussichtlich werden bis zum Jahresende diese Emissionen aus den hauptsächlichsten Industriebetrieben auf einen Drittel herabgesetzt werden. Eine weitere Reduktion könnte nur unter grossem Kostenaufwand erzielt werden. Bevor die Industrie zur Uebernahme dieser Last angehalten werden kann, muss festgestellt werden, ob die industriellen Emissionen wirklich Wesentliches zur Nebelbildung beitragen und, sollte dies zutreffen, welcher spezifische Luftverunreinigungsstoff hiefür verantwortlich zu machen ist, damit die weiteren Anstrengungen in die richtigen Wege geleitet werden können. Im Hinblick auf die Summen, die von der Industrie für die Emissionsbekämpfung bereits ausgegeben worden sind, ist es notwendig zu wissen, ob weitere und noch grössere Ausgaben wirklich auch von allgemeinem Nutzen sein werden. Industrie, Lokalbehörden, das Warren-Spring-Laboratorium, Meteorologen, das Alkaliinspektorat und andere vereinigen ihr Fachwissen zur Untersuchung des Phänomens in der Hoffnung, das Problem besser zu verstehen und dadurch die Grundlage für das weitere Vorgehen zu schaffen. Letztes Jahr wurde eine Voruntersuchung durchgeführt, deren Ergebnisse die Grundlage für die im Verlaufe dieses Jahres durchgeführte Hauptuntersuchung bildeten. Vorläufig können noch keine Schlussfolgerungen gezogen werden.

4. Rauchemissionen bei der «Blau-Ziegel»-Fabrikation

Bei den «Blau-Ziegeln» handelt es sich um ein Produkt besonderer Qualität und Dichte, das zufolge der charakteristischen Färbung seinen Namen erhalten hat, wobei die Einheitlichkeit der Färbung für die Qualität massgebend ist. Die Färbung ist auf den Gehalt der Tonerde an Eisen zurückzuführen, das im Brennprozess reduziert wird. Die übliche Art, die Reduktion herbeizuführen, besteht darin, dass nach Erreichen der für das Brennen erforderlichen Temperatur die Oefen geschürt und mit Kohle beschickt werden. Gleichzeitig wird die Luftzufuhr abgeschnitten. Dies verursacht eine längere Periode schwarzer Rauchemissionen. Es wurden zahlreiche Versuche zur Beseitigung des Rauches durchgeführt; so zum Beispiel durch Nachverbrennung der Rauchgase, durch Verwendung von Oel und Gas während der «Bläuungsperiode» oder durch Einspritzung von Dampf und Wasser in die Brennöfen. Zahlreiche Ofenladungen mangelhafter Ware wurden produziert während der Versuche, um zu einem Verfahren für eine rauchfreie Fabrikation von «Blau-Backsteinen» zu kommen. Diese Anstrengungen hatten bis jetzt nur teilweise Erfolg (50prozentige Reduktion des von der Gesamtindustrie emittierten Rauches). Es werden weitere Anstrengungen unternommen, um das Problem zu lösen.

5. Salzglasur auf Steingut

In diesem Verfahren wird die gewünschte Glasur von Abwasserröhren und Steingut durch das Einstreuen von gewöhnlichem Salz in das Feuer erzielt. In der Folge enthalten die Abgase Salzdämpfe und Chlorwasserstoff, die zusammen für die Bildung eines lange anhaltenden Nebels verantwortlich sind. Das Verfahren wurde eingehend studiert mit dem Resultat, dass es möglich war, eine gewisse Beziehung herzustellen zwischen der Abgaskonzentration, der Menge des ausgestossenen Chlorwasserstoffes und der Menge bei jeder «Einsalzung» beigefügten Salzes. Ganz abgesehen vom Korrosionsproblem war der versuchsmässige Einsatz von «Scrubber-Anlagen» nicht erfolgreich in bezug auf die Entfernung der problematischen Dünste. Die Kosten einer derartigen Gasreinigung, selbst bei Einsatz einer ganz einfachen Anlage, sind weit grösser als man im Hinblick auf ein so billiges Produkt verantworten könnte.

Als Massnahme kommt vorläufig nur der Bau von genügend hohen Kaminen in Frage. In der Regel richtet sich die erforderliche Kaminhöhe nach der dem Feuer beigefügten Salzmenge; bei einer Salzzugabe von rund 76 kg pro Charge beträgt die vorgeschriebene Kaminhöhe 36 Meter, bei grösseren Zugaben entsprechend mehr.

Innerhalb der Industrie besteht eine Bewegung, die bestrebt ist, das Salzglasurverfahren abzuschaffen; entsprechende Glasuren sollen durch das Vitrifikationsverfahren erzielt werden. Als endgültige Lösung des Problems wird wahrscheinlich mit der gänzlichen Aufgabe des Salzglasurverfahrens zu rechnen sein.

6. Aluminiumrückgewinnung

Die Rückgewinnung von Aluminium erfolgt aus Abfällen, Spänen und Schlacken. Die Probleme ergeben sich aus der Emission dunklen Rauches, der beim Schmelzen der mit Farben und Oel verunreinigten Abfälle und Späne entsteht, sowie aus der Emission von salzhaltigem Nebel sowie Chlorwasserstoff; letzteres ist bedingt durch die Beifügung von gewöhnlichem Salz als Flussmittel. Das Problem der Emission dunklen Rauches wurde durch eine geeignete Vorbehandlung des verunreinigten Abfalles erfolgreich überwunden; organische Stoffe werden in einem «Trockner» ausgetrieben und durch ein rauchfreies Nachverbrennungsverfahren beseitigt. «Scrubbers» und Elektrofilter, die ursprünglich von einzelnen Betrieben installiert wurden, wurden rasch zerstört; es ergab sich, dass die Wahl geeigneter Materialien für die Reinigungsanlagen ein besonderes Problem darstellt. Das Problem kann heute jedoch als gelöst betrachtet werden dank den Arbeiten, die von der Forschungsvereinigung der Industrie geleistet wurden. Eine umfassende Anwendung der Ergebnisse dieser Forschungsarbeit wäre jedoch sehr teuer. Aus diesem Grunde wurde der Industrie erlaubt, innert einiger Monate die wirtschaftlichen Folgen, die mit der Installation geeigneter Reinigungsanlagen zusammenhängen, abzuklären und in einem Bericht zusammenzufassen, der dem Chefalkaliinspektor zugehen sollte. Auf Grund dieses Berichtes kann dann darüber entschieden werden, welche Massnahmen im Rahmen der Alkaligesetzgebung getroffen werden müssen.

Der zweite Teil dieser Arbeit befasst sich mit einer Reihe von Emissionsproblemen, mit deren Lösung das Alkaliinspektorat nicht voll zufrieden ist, und bei denen es noch wesentliche Verbesserungen erhofft, wobei besonderer Wert auf die Hilfe und Mitarbeit seitens der Industrie gelegt wird. In der Mehrzahl der Fälle wurden dagegen praktische Lösungen erzielt, die einheitlich angewendet werden. Trotz der Ausdehnung der Industrie und der Einführung neuer Arbeitsvorgänge und den damit verbundenen potentiell grösseren Gefahren sind wir überzeugt, dass die von der Industrie verursachte Luftverunreinigung in den letzten Jahren nicht zugenommen hat. In vielen Fällen wurde eine wesentliche Reduktion erzielt. Wir sind jedoch nicht selbstzufrieden; wir sind uns vollauf bewusst, dass den Problemen der Zukunft unsere volle Aufmerksamkeit und unser ganzes technisches Wissen gewidmet werden muss, wenn wir unseren gegenwärtigen Stand einhalten und verbessern wollen. Das Alkaliinspektorat ist mit Genugtuung erfüllt, dass es durch die Gesetzgebung, der es unterstellt ist, die Anpassungsfähigkeit und die Autorität zur Ausführung seiner Aufgaben besitzt.