

H.-W. SCHLIPKÖTER

Industrieansiedlung und Umweltschutz

In der heutigen Zeit, in der das Problembewußtsein für die Umwelt in besonderem Maße geweckt ist, ist durch die Beschwerden und Einwände der Bevölkerung, aber auch durch behördliche Vorschriften und Maßnahmen, die Standortfrage für die Industrie oft heftig umstritten. Die Emissionen der Industrie haben im Vergleich mit denen von Haushalt und Verkehr zwar nur eine begrenzte Bedeutung, weil sich ihre Wirkmöglichkeit auf den näheren Umkreis des Emittenten beschränkt. Auf der anderen Seite sind aber in der Regel die Mengen der emittierten Luftverunreinigungen erheblich, und die Anzahl der Komponenten ist sehr groß. Um dem Begehren der anliegenden Bewohner und den Auflagen der Genehmigungsbehörden zu entsprechen, oder aber auch aus eigenem Verantwortungsbe-

wußtsein, werden vor oder bei Errichtung von thermischen Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen oder Werken der anorganisch-chemischen Großindustrie mit den verschiedenartigsten Abgasen sowie bei der Planung organisch-chemischer Produktionen Mediziner bzw. Lufthygieniker zur Beratung herangezogen. Ihnen wird die Aufgabe gestellt, die Auswirkungen der gasförmigen, festen und flüssigen Fremdstoffe, deren Emission von der vorgesehenen Industrieanlage zu erwarten ist, auf die Bevölkerung abzuschätzen.

Hierbei geht es allein um medizinische Belange; wirtschaftliche Gesichtspunkte brauchen nicht berücksichtigt zu werden, da eine Interessenabwägung Aufgabe der zuständigen Behörde ist und in den politischen Bereich fällt.

Der Lufthygieniker hat lediglich zu entscheiden, welche maximalen Immissionskonzentrationen nicht überschritten werden dürfen, um Organschädigungen, funktionelle Beeinträchtigungen bzw. Störungen des Wohlbefindens nach dem derzeitigen Stand des Wissens zu verhindern. In den meisten Fällen ist es notwendig, sowohl einen toxikologischen Grenzwert für die Einzelstoffe festzulegen als auch den Grenzwert anzugeben, der eine Belästigung ausschließt. Für den toxikologischen Grenzwert müssen vorhandene oder noch zu erarbeitende Fakten über die Aufnahme der Fremdstoffe, ihre Umwandlung oder Anreicherung im Organismus sowie ihre Ausscheidung und ihre Wirkungsart und -stärke berücksichtigt werden, während zur Festsetzung der Belästigungsgrenzwerte in erster Linie Geruchsintensität und Geruchsqualität der emittierten Komponenten von Bedeutung sind. Auf die in der internationalen Literatur angegebenen Immissionsgrenzwerte kann der Hygieniker dabei nicht ohne weiteres zurückgreifen, da die Kriterien der Festlegung in den einzelnen Ländern verschieden sind und die Grenzwerte vieler Stoffe somit außerordentlich stark differieren, wie z. B. bei Styrol, für das sich die in der UdSSR und der Bundesrepublik festgesetzten Maximalen Immissions-Konzentrationen wie 1:6666 verhalten. Trotzdem dürfte es heute möglich sein, auf Grund gewerbetoxikologischer Beobachtungen, auf Grund von Tierexperimenten sowie auf Grund von Untersuchungen an Versuchspersonen und epidemiologischen Studien wissenschaftlich begründete Grenzwerte für die meisten Einzelstoffe anzugeben. Hierbei ist der Mediziner gehalten, zwischen der erschlossenen Wirkungsgrenze und der empfohlenen maximalen Immissionskonzentration einen Sicherheitsbereich einzusetzen, um Kumulationswirkungen vorzubeugen und einen wirksamen Schutz auch derjenigen Menschen zu gewährleisten, die infolge von Alter oder Krankheit weniger widerstandsfähig sind. Da die Größe dieses Sicherheitsfaktors auch von den vorhandenen Kenntnissen über den entsprechenden Schadstoff abhängt, dürfte es im Interesse der Industrie liegen, die Forschung auf dem Gebiet der von ihnen emittierten Luftfremdstoffe zu forcieren.

Das größte Problem bei der Beurteilung der Luftverunreinigungen im Hinblick auf ihre Bedeutung für Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen liegt darin, daß von den meisten Industrieanlagen nicht ein oder zwei Schadstoffe emittiert werden, sondern – wie z. B. bei der organisch-chemischen Großindustrie – Gemische zahlreicher Stoffe mit einheitlicher oder unterschiedlicher Wirkung am gleichen Ort auftreten. Um in dieser Situation zu einer geplanten Industrieansiedlung Stellung nehmen zu können, muß deshalb ein Gesamtimmissionsgrenzwert errechnet werden. In den meisten Fällen ist die Konzentration der Einzelsubstanzen so gering, daß auch bei einer möglichen Anreicherung der Stoffe im Organismus eine Schädigung durch die Einzelsubstanz, zumindest bei gesunden Personen, ausgeschlossen werden kann. Aus langjährigen humanmedizinischen und tierexperimentellen Erfahrungen ist aber bekannt, daß die Kombination zweier oder mehrerer Substanzen biologische Wirkungen haben kann, die nur im einfachsten Fall einer reinen Addition der Einzeleffekte

der beteiligten Stoffe entspricht, nicht selten dagegen in Wirkungen von überadditiver Stärke, also einer Potenzierung resultiert; allerdings ist auch der gegensätzliche Ablauf, also eine antagonistische Wirkung möglich, bei der es im Extremfall zu einer gegenseitigen Aufhebung der Einzeleffekte kommt.

Unsere Kenntnisse über die Kombinationswirkung sind bislang unzureichend, da die Forschung auf diesem Gebiet erst in den letzten zwei Jahren entscheidend aktiviert wurde. Gegenwärtig ist deshalb der Mediziner gehalten, bei der Beurteilung des Effektes von Substanzkombinationen die additive Wirkung vorauszusetzen. In praxi werden alle die Stoffe zusammengefaßt, die eine Wirkung entweder auf das blutbildende System, auf die Leber, auf die Niere oder das Zentralnervensystem haben, und mit einer Gleichung ein Gesamtimmissionswert errechnet. Als Grundgedanke bei der Errechnung der Grenzwerte von Stoffgemischen muß aber die Überlegung dienen, daß gering-toxische Einzelstoffe in hohen Konzentrationen ebenso bedenklich sein können wie hoch-toxische Einzelstoffe in niedrigen Konzentrationen. Will man also bei Fragen der Industrieansiedlung die Gefährdung durch eine Vielzahl von Luftverunreinigungen beurteilen, so muß neben der Kenntnis der Wirkungen der Einzelsubstanzen unbedingt deren mengenmäßiger Anteil an dem Stoffgemisch bekannt bzw. abschätzbar sein. Unter Berücksichtigung von Wirkungsart und Toxizität würde dann der Mediziner für ein Stoffgemisch, wie z. B. aromatische Kohlenwasserstoffe oder Benzin, den Grenzwert empfehlen, der in 24 Stunden (MIK_D) bzw. in 1 Stunde (MIK_K) zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschritten werden darf.

Ähnliches wie für den toxikologischen Grenzwert gilt auch für die Belästigungsgrenze. Die einzelnen Angaben über die Lage der Geruchsschwelle eines Stoffes differieren erheblich, und die Objektivierung der Geruchsbelästigung ist nur mit großem Aufwand möglich. Sicherlich ist es falsch, Geruchsbelästigungen von vornherein mit dem Hinweis abzutun, daß sie keinen Krankheitswert besitzen und von der Einstellung des Menschen zu dem jeweiligen Emittenten sowie durch zahlreiche andere psychologische Größen geprägt sind. Es muß vielmehr hervorgehoben werden, daß eine Geruchsbelästigung auch zu vegetativen Reaktionen, wie Übelkeit, Kopfschmerzen und Erbrechen führen kann, also unbedingt beachtet werden muß, da sie in diesem Fall das Wohlbefinden ganz beträchtlich stört.

Die Bestimmung geruchsintensiver Immissionen stellt die Wissenschaft vor erhebliche meßtechnische Probleme. Die als Geruchsreiz wahrnehmbaren Konzentrationen sind oft so gering, daß sie sich der Analyse entziehen. Zudem handelt es sich selten um chemisch reine Stoffe, sondern meist um Stoffgemische, deren Einzelkomponenten sich gegenseitig beeinflussen können. Nur in wenigen Fällen gibt es Leitkomponenten, die durch Massenspektroskopie, Ultrarotspektroskopie oder Gaschromatographie zu erfassen sind. In der Regel ist man für den Nachweis auf den menschlichen Geruchssinn angewiesen, der zwar ein äußerst empfindliches und universal einsetzbares, aber nur ein qualitativ, höchstens ein halbquantitativ messendes Instrument ist.

Durch geschulte Personengruppen lassen sich unter Verwendung von dynamischen oder statistischen Olfaktometern Wahrnehmungs- oder Erkennungsschwellen ermitteln, obwohl die intraindividuellen Schwankungen sehr groß sind. Will man aber außer der Geruchsschwelle den Grad der Geruchsbelästigung objektivieren, so stößt man auf die Schwierigkeit, daß Art und Stärke der Belästigungsempfindung erheblich durch psychische Einflüsse geprägt werden. Dafür ist es typisch, daß der Ausdruck „lästig“ einen Geruch bezeichnet, der rein subjektiv als unangenehm empfunden wird, wobei plötzlich auftretende Konzentrationspitzen als unangenehmer registriert werden als ein gleichbleibender Geruchspegel. Die Beurteilung „unangenehm“ oder „angenehm“ läßt sich zwar bei einigen extremen Gerüchen objektiv treffen; doch gibt es bei vielen Substanzen keine einheitliche Beurteilung. Ja, selbst durchweg angenehme Gerüche können eine Quelle steten Ärgernisses sein, wenn sie dauernd ertragen werden müssen. Ferner ist zu beachten, daß Geruchswahrnehmungen am Feierabend oder Wochenende häufiger als zu anderen Zeitpunkten zu Beschwerden in der Bevölkerung führen. Der Mediziner wird also eine Geruchsbelästigung nur dann mit Sicherheit ausschließen können, wenn die Geruchsschwellen nicht überschritten werden. Anderenfalls ist der Umfang der Geruchsbelästigung schwer abzuschätzen, weil die Intensität und Wertung des Geruchserlebnisses ganz von dem jeweilig betroffenen Bevölkerungskollektiv, d. h. seiner allgemeinen Kritikbereitschaft sowie seiner sozioökonomischen Situation und vor allem seiner Einstellung zu dem Verursacher des Geruches abhängen. Eine Lösung dieses Problems ist nur durch umfangreiche Fragebogenaktionen möglich.

Während die Festlegung des Grenzwertes für die toxische Wirkung der Luftfremdstoffe eine reine Aufgabe des Hygienikers und seine Überschreitung nicht zu verantworten ist, könnte der Grenzwert der belästigenden Wirkung bis zu einem gewissen Grade im Ermessen der zulassenden Behörde stehen.

Schließlich ergibt sich bei der medizinischen Beurteilung der Situation noch eine weitere Schwierigkeit durch die vorhandene Grundbelastung der zur Industrieansiedlung vorgesehenen Gebiete. Soweit sich diese Grundbelastung aus Substanzen zusammensetzt, die bei der Grenzwertfestlegung der neu auftretenden Stoffgemische bereits berücksichtigt wurden, ist es ohne weiteres möglich, sie in die Berechnung der endgültig zu erwartenden Immissionskonzentrationen aufzunehmen. Die Grundimmission kann aber auch Stoffe beinhalten, die von der geplanten Industrieanlage nicht emittiert werden. In einem solchen Fall darf die Vorbelastung nicht pauschal beurteilt werden, sondern die vorliegenden Substanzen sind ebenfalls in Wirkungsgruppen einzuteilen und so im Hinblick auf die Gesamtsituation nach Errichtung der Industrieanlagen zu beachten. Es würde z. B. die bereits bestehende Kohlenmonoxidkonzentration dann berücksichtigt werden müssen, wenn es sich bei den neuen Emissionen z. B. um Kohlenwasserstoffe handelt, deren Angriffspunkt ebenfalls das Zentralnerven-

system darstellt; Substanzen mit anderem Angriffspunkt dagegen könnten ausgeklammert werden.

Die vom Mediziner empfohlenen Grenzwerte für Einzelsubstanzen und Stoffgemische sind heute bei der Neuerrichtung von Industrieanlagen in den meisten Fällen durch technische Vorkehrungen einzuhalten. Schwierigkeiten bereiten nur Stoffe mit einer extrem niedrigen MIK, so z. B. Benzol, das wegen seiner hohen Toxizität selbst in niedrigen Konzentrationen vom medizinischen Standpunkt aus nicht toleriert werden sollte. Denn durch wiederholte Aufnahme kleiner und kleinster Benzolmengen, die als Einzeldosen weder durch einen auffallenden Geruch noch durch Reizung der Schleimhäute wahrgenommen werden, können chronische Benzolvergiftungen mit einer mehr oder weniger ausgeprägten Störung der Blutbildung resultieren. In diesen Fällen wird der Mediziner vorläufige, der bestehenden Situation angepaßte maximale Immissionsgrenzwerte festlegen und empfehlen müssen, alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um die Emission derartiger Stoffe so weit wie irgend möglich einzuschränken.

Die Industrieansiedlung und ihre Beurteilung unter medizinischen Gesichtspunkten beinhaltet vielschichtige Probleme. Die Planung solcher Vorhaben sollte jedoch nicht von vornherein auf Ablehnung stoßen, wie es in der vergangenen Zeit mehrfach geschehen ist. Wenn man von den technischen, wirtschaftlichen und personellen Fragen abieht, so muß für die Entscheidung über Neuansiedlung von Industrien in einem bestimmten Gebiet zuerst die zu erwartende Emission möglichst vollständig abgeschätzt und die Grundbelastung dieses Gebietes ermittelt werden. Danach sollte man frei von allen Emotionen zunächst eine wissenschaftlich-hygienische Stellungnahme zu der lufthygienischen Situation nach Errichtung der betreffenden Anlage unter Berücksichtigung der hier kurz dargestellten Gesichtspunkte einholen. Ergibt die Stellungnahme, daß die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gewährleistet sein wird, so ist damit die Zustimmung der Hygieniker zu der Planung gegeben, und Bevölkerung und Behörden sollten dieser medizinischen Beurteilung Vertrauen schenken. In den Fällen jedoch, in denen bei einer bestimmten Vorbelastung die Grenzwerte nicht eingehalten werden können, die zum Schutze der Bevölkerung einschließlich der Alten, der Kranken und der Kinder aufgestellt wurden, sollte entweder nach technischen Möglichkeiten gesucht werden, diese Forderungen durch Immissionsminderung zu erfüllen, oder ein anderer Standort für die Ansiedlung der Industrie gewählt werden. Die Planung neuer Industrien erfordert, daß Unternehmer, Behörden, Meßtechniker und Mediziner eng zusammenarbeiten, um eine Lösung zu finden, die den Menschen und seine Gesundheit nicht beeinträchtigt. Vernunft und Objektivität müssen diese Kooperation leiten; denn durch unsinnige Übertreibungen oder gefährliche Beschwichtigungen ist weder der Industrie noch der Bevölkerung gedient. Nur auf Grund von klaren Argumenten und Tatsachen kann bei Industrieansiedlungen der bestmögliche Umweltschutz erreicht werden.