Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 60 (1969)

Heft: 7

Artikel: Industrielle Anwendungen der Elektrowärme und Luftverschmutzung

Autor: Félix, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916136

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Industrielle Anwendungen der Elektrowärme und Luftverschmutzung

Von *R. Félix,* Paris

613.15 : 621.36

Herr R. Félix, Ehrenpräsident der Union Internationale d'Electrothermie (UIE) hat uns in verdankenswerter Weise den nachstehenden Aufsatz zur Publikation überlassen. Wir möchten unsere Leser speziell auf folgendes Grundproblem aufmerksam machen: Alle Energieformen, die zu ihrer Nutzbarmachung verbrannt werden müssen, auch wenn dabei keine eigentliche Luftverschmutzung auftritt, verringern durch die Verbrennung den Anteil des Sauerstoffes in der Atmosphäre. Nur die elektrische Energie aus Wasserkraft oder Kernenergie trägt zu dieser Verarmung der Atmosphäre nicht bei. *Die Redaktion*

1. Vorwort

In dem vom Energieausschuss der OCDE im Jahre 1966 vorgelegten Bericht über die Energiepolitik heisst es:

«Zu den wachsenden Problemen, denen die Regierungen auf dem Gebiet der Energie gegenüberstehen, gehören auch die durch die Erzeugung, den Transport und die Anwendung der Energie im grossen Maßstab verursachten Schäden an der öffentlichen Gesundheit und an der Umwelt . . .

Die öffentliche Verwaltung muss sich mit dem Problem des Schutzes der Gesundheit und der Umwelt befassen . . .

In dieser Hinsicht kann die internationale Zusammenarbeit äusserst fruchtbar sein».

Dieser Bericht hat zu Recht auf die Bedeutung des Problems der Luftverschmutzung aufmerksam gemacht, wofür die Anwendungen der Elektrowärme interessante Lösungen bringen. Dies ist von Herrn Professor Müller, Essen, in seinem einleitenden Bericht zum internationalen Kongress der UIE in Wiesbaden 1963 meisterhaft dargelegt worden. Es mag überflüssig erscheinen, auf dieses Problem nochmals zurückzukommen, da es in der UIE ja schon erörtert worden ist.

Das Problem der Luftverschmutzung hat aber seit dem Kongress in Wiesbaden stark an Bedeutung gewonnen. Die Quellen der Verschmutzung haben sich vermehrt, und es sind auch neue entstanden in Ländern, wo sie noch vor einigen Jahren unbekannt waren. Alle betroffenen Länder mussten Gesetze und Vorschriften erlassen, die auf die Bekämpfung der Luftverschmutzung gerichtet sind.

Nun konnte unter diesen erschwerten Umständen die Nützlichkeit der durch die Anwendungen der Elektrowärme gebrachten Hilfsmittel angezweifelt und manchmal diesen Anwendungen vorgeworfen werden, dass sie bei einigen industriellen Erzeugungen selber schädlich seien oder dass sie eine Energieform verwenden, deren Erzeugung in thermischen Kraftwerken eine Quelle der Luftverschmutzung darstelle.

Deshalb haben wir es für angezeigt gehalten, einen Bericht über diese wichtige Frage vorzulegen, da die UIE nicht gleichgültig gegen die Entwicklung des Problems der Luftverschmutzung sein noch passiv den Kritiken zuhören kann, denen der Verbraucher der elektrischen Energie für thermische Zwecke in der Industrie direkt oder indirekt entweder ausgesetzt war oder werden könnte.

Ausserdem halten wir es für notwendig, in einer Zeit, wo die Anzahl der interessierten Länder sich beträchtlich vergrössert hat, die Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit auf diesem Gebiete darzustellen, die im angeführten Zitat aus dem Bericht der OCDE hervorgehoben wurde.

Wir haben also vor, auf die Kritiken zu antworten und die Bedeutung der Beteiligung der UIE an einer besseren internationalen Information auf dem Gebiete dieser Anwendungen hervorzuheben. Wir werden zuerst kurz an die Ursachen des schnellen Wachtums der Luftverschmutzung erinnern. Wir werden die Wirksamkeit der von den Industriebetrieben zur Verbesserung ihrer schädlichen Emissionen und von den Elektrizitätserzeugungswerken zur Vermeidung der Schädlichkeit des Rauches ihrer thermischen Kraftwerke getroffenen oder zu treffenden Massnahmen besonders betonen. Endlich werden wir, indem wir sie begründen, die Rolle entwerfen, die die UIE auf dem Gebiet der Luftverschmutzung spielen könnte.

2. Die Ursachen der Luftverschmutzung

Anlässlich des 1. Kongresses der «Union Internationale pour la prévention de la pollution atmosphérique», der im Oktober 1966 in London abgehalten wurde, ist eine gründliche Untersuchung der Lage in den verschiedenen Ländern der Welt vorgenommen worden. Es wurde dabei festgestellt, dass die Luftverschmutzung sich im verschiedenen Grad ganz allgemein in der Welt verbreitet. Es wurde weiter festgestellt, dass neben den hochentwickelten Ländern auch viele andere Länder allmählich betroffen werden, wie z. B. die Südafrikanische Republik, die südamerikanischen Länder, Australien, Neuseeland, Korea, Jamaica usw.

Die Verbesserung des Lebensstandarts der Bevölkerung und die industrielle Entwicklung haben einen vermehrten Energieverbrauch zur Folge, wobei Erzeugung wie Verbrauch der Energie zu schnellem Anwachsen der Luftverschmutzung führen.

Es gibt drei Hauptquellen der Luftverschmutzung

— der Automobilverkehr
— die Wohnungsheizung
— die Fabrikationsbetriebe

Der Bericht befasst sich nur mit den thermischen Anwendungen der elektrischen Energie in den Fabriken, denn nur mit diesem befassen sich die Studien der UIE.

3. Dokumentation über die internationalen Organisationen, die sich mit der Luftverschmutzung befassen, und über die in verschiedenen Ländern gültigen Vorschriften

Die für diesen Bericht zusammengetragene Dokumentation konnte nicht dem Bericht beigefügt werden, da der Umfang des Berichtes sonst die durch das Kongressreglement festgesetzte Grenze überschritten hätte.

Diese Dokumentation liegt beim Sekretariat der UIE auf, wo interessierte Personen davon Kenntnis nehmen können.

4. Elektrische Heizung in der Industrie

Wir werden uns auf die Untersuchung derjenigen Fabrikationsvorgänge beschränken, wo die elektrische Heizung angewendet wird, besonders in der Metallurgie, Elektrometallurgie und Elektrochemie. Wir werden zuerst die technischen Aspekte der Luftverschmutzung durch diese Fabrikationsvorgänge und nachher andere als technische Aspekte (die Lage der Fabriken, den wirtschaftlichen und den sozialen Aspekt) untersuchen.

4.1. Technische Aspekte der Rauchunterdrückung

Gewisse elektrothermische Geräte erzeugen Rauch in der Metallurgie, Elektrometallurgie, Elektrochemie und in den angeschlossenen Industrien.

Zuerst sei bemerkt, dass die Luftverschmutzung durch die zugeführten Kalorien elektrischen Ursprungs in allen Fällen gleich Null ist.

Es muss zwischen zwei Sorten von Fabrikationsvorgängen unterschieden werden:

a) Vorgänge, die mit mehreren Heizenergiearten durchgeführt werden können, z. B. Giessvorgänge:

b) Vorgänge, die beim heutigen Stand der Technik nur mit elektrischer Heizung durchgeführt werden können (z. B. die Erzeugung von Kalziumkarbid oder von Ferrolegierungen).

4.1.1 Fälle, wo die elektrische Heizung mit anderen Energieformen im Wettbewerb stehen kann

In diesen Fällen kann die elektrische Heizung nur aus wirtschaftlichen Gründen aus der Wahl fallen, da die durch sie zugeführten Kalorien keinen Rauch erzeugen. Dagegen kommt der Rauch, der aus den verarbeiteten Stoffen entsteht, bei allen Heizungsarten vor, mit Ausnahme der Verarbeitung im Vakuum, die nur mit der elektrischen Heizung möglich ist. Der Vorteil der Rauchlosigkeit der Heizart muss abgewogen werden gegen andere Vorteile (Selbstkostenpreis, Qualität der erhaltenen Produkte).

Die Verhinderung des Rauches wird vielleicht den Selbstkostenpreis des Arbeitsvorganges erhöhen, was aber durch andere als technische Aspekte der gewählten Heizungsart ganz oder teilweise kompensiert werden kann; wir werden diese Aspekte in Beziehung mit der elektrischen Heizung weiter unten näher untersuchen.

4.1.2 Fälle, wo beim heutigen Stand der Technik die elektrische Heizung die einzige mögliche Heizungsart ist

Wir bestätigen, dass die Luftverschmutzung nicht durch die Heizungsart verursacht wird, sondern durch die verarbeiteten Stoffe: Kalkstaub im Falle des Kalziumkarbids, Kieselstoffstaub im Falle des Ferrosiliziums, Fluorsäure im Falle der Aluminiumerzeugung auf elektrolytischem Weg.

Wichtig ist, dass die von den verarbeiteten Stoffen stammende Rauchentwicklung verhindert werden kann, wie mehrere an der 1964 in Strassburg abgehaltenen Konferenz vorgelegte Berichte hervorheben, namentlich:

Der französische Bericht der Herren Detrie und H. Salelles
Der niederländische Bericht von H. Buschmann
Der Bericht der Bundesrepublik von H. Guthmann
Der britische Bericht und der allgemeine Bericht von Herrn Dr. Mahler

Es kann auch der Bericht von Herrn Prof. Müller, Essen, anlässlich der Journées Européennes de l'Energie in Paris 1964 erwähnt werden.

Verschiedene Beispiele zeigen, dass sehr befriedigende Ergebnisse erzielt werden können durch verschiedene Abstaubung- und Filterprozesse, besonders durch von Gewebefiltern gefolgte Zyklone oder Kühler, durch Berieselungstürme und Filtriersäcke aus silikonbehandelten Glasfibern, durch elektrostatische Fällung mit darauffolgendem Filtern auf feinen Fäden und Betten von feuerfesten Kieselsteinen, durch Anwendung von Kiesfiltern oder von feuchten mechanischen Entstaubern usw.

Es sind also zuverlässige Verbesserungen möglich; der Zweck der Vorschriften ist es, den Gebrauch der zur Verbesserung der Abgase dienenden Vorrichtungen zu erreichen, die zwar in schwierigen Fällen ziemlich teuer, aber nicht ohne wirtschaftliche und soziale Vorteile sind, wie wir weiter unten zeigen werden.

Bei der Einweihung der Aluminiumfabrik Intalco in Bellingham (USA) 1966 hat der Präsident der Gesellschaft darauf hingewiesen, dass die zur Verhütung der Luftverschmutzung angewendeten Prozesse zwar kostspielig, aber ausserordentlich wirksam seien.

Die schwedischen und norwegischen elektrothermischen Betriebe besitzen Anlagen zur Reinigung des Rauches, die befriedigend arbeiten.

Die Projekte der neuen elektrischen Öfen der Union Carbide (USA) enthalten zum grössten Teil eine wirksame Vorrichtung zur Beseitigung des Rauches. Nach Angaben dieser Gesellschaft sind die zur Beseitigung des Rauches dienenden Vorrichtungen bei den elektrischen Öfen weit weniger kostspielig und dabei wirksamer als ähnliche Vorrichtungen bei den auf Brennstoffbasis arbeitenden Öfen.

4.2. Andere als technische Aspekte der Rauchbeseitigung

Es handelt sich um folgende Aspekte: die Lage der Fabriken, der wirtschaftliche Aspekt, der soziale Aspekt.

Was die Lage der Fabriken betrifft, kann man sagen, dass viele Industrien, besonders die elektrometallurgische und die elektrochemische, oft abseits der grossen Agglomerationen liegen, so dass die Unannehmlichkeiten, die von ihnen verursacht werden können, nur eine beschränkte Auswirkung haben. Die Herren Detrie und Salelles haben im französischen Bericht an den Strassburger Kongress von 1964 darauf hingewiesen.

Der wirtschaftliche Aspekt der Rauchbeseitigung ist sehr bedeutend. Die Reinigung der Atmosphäre in der Erzeugungsvorrichtungen oder in den Fabriken selbst kann beträchtliche Vorteile an Reinheit und Qualität der erhaltenen Produkte bringen und zum guten Arbeiten der Vorrichtungen beitragen. Diese Vorteile sind in der ungekürzten Fassung unseres Berichtes eingehend beschrieben.

Auch der soziale Aspekt darf nicht aus den Augen gelassen werden. Absaugung des Staubes und der Gase macht die Atmosphäre der Werkstätten gesund und schafft eine bessere Arbeitsumgebung für das Personal. Die Rauchbeseitigung in der Umgebung der Fabriken verbessert die Atmosphäre zum Nutzen der Arbeiterviertel, die oft in der Nähe der Fabriken gelegen sind, und der Wohnungen in der Umgebung. Neben ihrer Wirkung auf die Gesundheit des beschäftigten Personals kann eine solche Massnahme die Anwerbung von neuem Personal in einer Zeit, wo qualifizierte Arbeitskräfte ziemlich selten werden, erleichtern.

Es ist klar, dass der soziale Aspekt des Problemes seine volle Bedeutung bei Erzeugungsprozessen gewinnt, die die elektrische Energie benützen, ohne Rauch zu erzeugen, zum Beispiel bei Verarbeitung im Vakuum oder in speziellen Atmosphären. Durch die Entwicklung und Vervollkommnung der Technik werden diese Prozesse immer häufiger.

Kurz gesagt, die Rauchentwicklung durch gewisse Industrien bei der Anwendung der elektrischen Heizung, die (wir wiederholen es nochmals) nur einige vereinzelte Fälle in der Masse der gebräuchlichen Anwendungen darstellen, kann verringert oder unterdrückt werden durch Prozesse, die sich bewährt haben, obwohl sie manchmal ziemlich kostspielig sind. Zu den Aktiven dieser Prozesse muss man aber die Verbesserung der Produktivität und der Arbeitsbedingungen des Personals zählen. Viele dieser Fabriken sind, wie schon gesagt, von den grossen Agglomerationen entfernt gelegen.

Wir wünschen, dass unter dem Einfluss der zahlreichen und immer strengeren Vorschriften die Industriellen sich auch der verschiedenen Vorteile, die ihnen die Reinheit der Luft bringt, bewusst werden und die elektrothermischen Anwendungen entwickeln und zweckentsprechende Verbesserungsvorrichtungen in den wenig zahlreichen Fällen, wo diese notwendig wären, anbringen.

5. Die Luftverschmutzung durch thermische Kraftwerke

Eine andere, nicht mehr so direkte Kritik an den industriellen Anwendungen der Elektrowärme in bezug auf die Luftverschmutzung ist gegen die Erzeugung der elektrischen Energie in thermischen Kraftwerken selbst gerichtet.

Die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauches hat eine Vermehrung der thermischen Kraftwerke zur Folge, denn in vielen Ländern werden die zur Ausnützung der Wasserkraft geeigneten Gefälle immer seltener. Als eine neue Lösung erscheint glücklicherweise die elektrische Energie aus den Kernkraftwerken, die die Atmosphäre auch nicht verschmutzen. Aber diese Lösung kann wegen der Erprobung dieser neuen Technik und ihrer heutigen Kosten nicht sofort voll eingesetzt werden.

Die Steinkohlen- und Heizölkraftwerke erzeugen sowohl Rauch als auch toxische Gase. Unter diesen ist das Schwefeldioxyd am meisten vertreten, denn nur selten enthalten gewisse Steinkohlensorten und besonders das Heizöl keinen Schwefel. In einer feuchten Atmosphäre entsteht aus dem Schwefeldioxyd die Schwefelsäure, die sehr ätzend ist.

Thermische Kraftwerke, in welchen Gas verbrannt wird, erzeugen keinen Rauch, die Verbrennungsgase müssen aber so weit wie möglich von den Agglomerationen ferngehalten werden.

Deshalb muss hervorgehoben werden, dass das Problem der von thermischen Kraftwerken verursachten Unannehmlichkeiten schon seit langem die Aufmerksamkeit der Elektrizitätsproduzenten in Anspruch nimmt. Diese bemühen sich, die schädlichen Emissionen zu verringern oder gar ganz zu verhindern, was ihnen auch gelingt.

Die UNIPEDE hat eine sehr vollständige Untersuchung dieser Frage durchgeführt, worüber sie in einem 1962 dem Ausschuss für elektrische Energie der Wirtschaftkommission für Europa (Vereinte Nationen) vorgelegten umfangreichen Bericht über die sich aus der Konzeption und dem Betriebe der thermischen Kraftwerke ergebenden Probleme berichtete.

Die thermischen Kraftwerke enthalten Vorrichtungen zum Auffangen des Staubes gleich bei seiner Emission (Entstauber, Elektrofilter, Zyklone, Multizyklone, Kühler). Zum Ausscheiden von toxischen Gasen werden die Kraftwerke von den Stromproduzenten mit immer höheren Schornsteinen ausgerüstet, welche die Gase in die hohen Schichten der Atmosphäre abführen, wo sie verdünnt und durch den Wind zerstreut werden. Die Stromproduzenten setzen ihre Untersuchungen fort, um die von ihnen erzielten bereits sehr günstigen Ergebnisse noch zu verbessern. Das Ausscheiden des im Erdöl erhaltenen Schwefels und das Verschwinden des Schwefeldioxyds aus dem Rauche gehören zu den wichtigsten Problemen, die ihre Aufmerksamkeit auf sich ziehen; und sie untersuchen diese in Zusammenarbeit mit den Erdölfirmen weiter.

Als Beispiele der von den Stromproduzenten erzielten günstigen Ergebnisse kann man anführen:

— In den Vereinigten Staaten werden bei einigen thermischen Kraftwerken 98 bis 99 % der Staubemission aufgefangen.

— In Frankreich ist es genauso: die EDF hat ein spezielles Laboratorim für Untersuchung der Verhinderung der schädlichen Anwirkungen gegründet. Ein Kraftwerk, das in Le Havre zur Zeit gebaut wird, wird mit drei Schornsteinen von einer bei den französischen thermischen Kraftwerken bisher noch nie erreichten Höhe von 240 m ausgerüstet sein. Interessante Auskünfte über die Lage auf dem Gebiet der Staubverhinderung in Frankreich, die wir vom Service de la Production Thermique der EDF erhalten haben, sind im Anhang angeführt.

— Die Deutsche Bundesrepublik gab beim Kongress in Düsseldorf im Jahre 1965 bekannt, dass sie für die Unterdrückung der Rauchbildung in thermischen Kraftwerken bis zu jener Zeit 600 Millionen DM ausgegeben habe.

— Auch Grossbritannien hat Sondermassnahmen zur Ausschaltung der Schwefeloxyde getroffen.

Diese Beispiele bestätigen die Anstrengungen der Stromproduzenten. Es sei noch bemerkt, dass sie Kraftwerke von immer grösserer Leistung bauen. Wegen des Mangels an erforderlichem Platz und wegen der Schwierigkeiten mit der Wasserversorgung befinden sich die für solche Kraftwerke geeigneten Baustellen im allgemeinen in einer viel grösseren Entfernung von den Agglomerationen als im Falle der älteren Kraftwerke. Die schädlichen Emissionen dieser neuen Kraftwerke, sofern solche überhaupt auftreten, sind also bei sonst gleichen Bedingungen für die Bevölkerung weniger unangenehm, da sie weiter davon entfernt ist.

6. Elektrische Energie — eine «saubere Energie» für industrielle Heizung. Zweckmässigkeit der Information

Die elektrische Energie, eine «saubere Energie», wie sie von den Deutschen in einer Broschüre aus Nordrhein-Westfalen genannt wird, wird gegenwärtig in grosser Entfernung von den Kraftwerken durch die Übertragungs- und Verteilnetze verteilt. Sie ist auf diese Weise fast in allen Haushalten und industriellen Anlagen vorhanden, wo sie, falls sie unter annehmbaren technischen und wirtschaftlichen Bedingungen zur Heizung verwendbar ist, verschiedene Brennstoffe ersetzt, wovon viele Rauch erzeugen und durch ihre Emissionen in verschiedenem Grade schädlich sind. Die elektrische Energie trägt auf diese Weise wirksam zur Verhinderung der Luftverschmutzung bei, manchmal in grosser Entfernung von den Kraftwerken. In dicht besiedelten Gebieten, wo sich oft viel Industrie befindet, kann die elektrische Heizung wirksam zur Wiederherstellung einer reinen Luft, oder wenigstens zur Verhinderung der weiteren Verschlimmerung der Luftverschmutzung beitragen.

Man darf auch einen anderen Aspekt der Frage nicht übersehen, nämlich die Tatsache, dass jeder Brennstoff bei der Verbrennung Sauerstoff verbraucht und ihn durch Produkte ersetzt, die manchmal sehr schädlich sind. Die Brennstoffe sind also doppelt schädlich, einerseits durch ihre Emissionen, andererseits durch die Herabsetzung des Sauerstoffgehaltes der Atmosphäre, in welcher sie verbrannt werden. Herr Professor Müller aus Essen hat auf dieses sehr wichtige Problem der Luftverschmutzung aufmerksam gemacht, nämlich dass bei jeder Verbrennung Sauerstoff verbraucht und die Umgebungsluft dadurch weniger atembar wird.

Die elektrische Energie gelangt «sauber» in die grossen Agglomerationen und die angrenzenden Industriegebiete. Ihre thermischen Anwendungen sind mit keinem Sauerstoffverbrauch verbunden. Das sind die unbestreitbaren Vorteile ihrer Anwendung zur Heizung im allgemeinen und zur Heizung in der Industrie im besonderen. Es ist aber notwendig, dass die Verbraucher um diese Vorteile wissen. Die Informationsaufgabe ist besonders unerlässlich bei der mittleren und kleinen Industrie, sie ist dort aber schwierig, denn diese Industriebetriebe, die manchmal von der Routine gefangengehalten und deren Geldmittel manchmal sehr begrenzt sind, zögern oft mit dem Umbau ihrer Ausrüstungen. Ihre zahlreichen und verstreuten Emissionen stellen aber oft grössere Unannehmlichkeiten dar als grössere, aber konzentriertere Emissionen.

Die Heizung mit elektrischer Energie bietet den Behörden ein Mittel, das sie bei der Durchsetzung der Vorschriften, die mit der Zeit immer strenger sein werden, den Industriellen vorschlagen könnten, damit diese den sie bedrohenden Strafmassnahmen entgehen können. Es ist deshalb notwendig, dass die Kontrollbehörden dieses Mittel kennen und dort, wo seine Anwendung technisch möglich und wirtschaftlich erwünscht ist, es auch bekanntmachen. Seine Anwendung wird die Industriellen vor Strafmassnahmen schützen und in vielen Fällen ihnen die Produktivität ihrer Betriebe erhöhen helfen.

Es sei noch bemerkt, dass bei der Konferenz in Strassburg 1964 Vertreter mehrerer Länder den Wunsch geäussert haben, dass die Information über die verschiedenen Aspekte der Luftverschmutzung und die Mittel zu ihrer Bekämpfung als eine Notwendigkeit betrachtet werden sollten.

Wir halten es für angebracht, die Ansichten zweier Mitglieder der U.I.E. hier anzuführen, die sie bei Besprechungen über das Problem der Luftverschmutzung geäussert haben.

Es handelt sich um zwei Länder in sehr verschiedener geographischer Lage und mit sehr verschiedenen politischen Regimen, nämlich Spanien und die Tschechoslowakei.

Was Spanien angeht, wurde anlässlich der ersten «Nationaltage der Bevölkerung», die in Madrid im Mai 1966 organisiert wurden, die Zweckmässigkeit einer internationalen Zusammenarbeit bei der Untersuchung der Probleme der Luftverschmutzung und der Information der Öffentlichkeit über diesen Gegenstand gebührend herausgestrichen. Ein wichtiger Bericht über die Luftverschmutzung wurde dort vorgelegt und diskutiert. Obwohl die Situation in Spanien, was die Luftverschmutzung betrifft, dank seinem Klima nicht beunruhigend ist, betonen die gezogenen Schlussfolgerungen die Bedeutung der Untersuchung dieses Problemes und machen auf die Zweckmässigkeit einer internationalen Zusammenarbeit und auf die Bedeutung der Information auf diesem Gebiet aufmerksam.

Was nun die Tschechoslowakei betrifft, hält der Tschechoslowakische Ausschuss für Elektrowärme es für angebracht, die Reinheit der Luft durch die Anwendung der Elektrowärme, sofern eine solche Lösung technisch und wirtschaftlich möglich ist, zu schützen. Er findet, dass «der Austausch von Informationen über die Ergebnisse der in verschiedenen Ländern in Hinsicht auf die aufgetretenen

Schwierigkeiten vorgenommenen Versuche und über die angewendete Lösungen dieser Probleme erwünscht wäre.»

Da die Notwendigkeit der Information auf nationaler und internationaler Ebene anerkannt wird, so stellt sich die Frage, wie diese Information gestaltet werden soll, um höchste Wirksamkeit zu erzielen.

Die Mannigfaltigkeit und die Wichtigkeit dieser Probleme hat internationale Organisationen und andere gouvernementale und nichtgouvernementale Organisationen veranlasst, ihnen ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Es sind dies folgende gouvernementale Organisationen:

1. Im Rahmen der *Vereinten Nationen* in Genf zwei Organisationen:

Die Welt-Gesundheitsorganisation (OMS), die sich für die Luftverschmutzung und die Gegenmassnahmen aus der Sicht der öffentlichen Gesundheit interessiert.

Die Wirtschaftskommission für Europa (CEE), welche den technischen und wirtschaftlichen Aspekten der Verhinderung der Luftverschmutzung ihre Aufmerksamkeit widmet.

2. Die *Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (OECD) in Paris, welche die internationale Zusammenarbeit organisiert zwischen den Regierungen und wissenschaftlichen Organisationen im Hinblick auf die Untersuchung der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die zur Lösung der mit der Bekämpfung der Luftverschmutzung verbundenen Probleme notwendig sind.

3. Der *Europarat* in Strassburg, welcher Grundsätze einer präventiven Aktion (Charta der reinen Luft) aufstellen und Vorschriften in verschiedenen Ländern in Übereinstimmung bringen will.

Auf der anderen Seite haben gewisse nationale, nichtgouvernementale Organisationen, die sich mit der Verhinderung der Luftverschmutzung beschäftigen, eine gemeinsame Organisation — *den Internationalen Verband für Verhinderung von Verschmutzung der Atmosphäre* — gegründet, die ihren Sitz in London hat. Diese Organisation steht allen Fachorganisationen technischen Charakters und anderen offen, die sich um die Luftverschmutzung in verschiedenen Ländern der Erde interessieren.

An ihrer XXVIII. Sitzung im April 1967 hat die Wirtschaftskommission für Europa eine Zusammenkunft einer gewissen Anzahl von Regierungsexperten im Jahre 1968 beschlossen, deren Zweck namentlich eine Koordinierung der schon zahlreichen Organisationen sein soll, die sich mit den Problemen der Verschmutzung der Atmosphäre befassen.

Es soll auch eine Weltkonferenz über die Probleme der «Umgebung» in Aussicht genommen worden sein. Diese Konferenz soll von einem Ausschuss von Experten vorbereitet werden, dessen Zusammenkunft bereits für 1970 in Prag vorgesehen ist.

Der Versuch einer Koordination der Tätigkeit der Regierungsorganisationen und die Perspektive einer weltweiten Untersuchung der Probleme der Luftverschmutzung können allen jenen, die sich aus verschiedenen Gründen mit der Entwicklung von Elektrowärmeanwendungen befassen, nicht gleichgültig sein, da diese zweifellos für die Bekämpfung der Verschmutzung der Atmosphäre von Bedeutung sind.

Schlussfolgerung

Wir glauben den schlüssigen Beweis geliefert zu haben, dass es ganz falsch wäre, den industriellen Elektrowärmeanwendungen vorzuwerfen, sie tragen zur Luftverschmutzung bei.

Auf der anderen Seite haben wir auf die Gründe hingewiesen, warum man diesen Anwendungen auch nicht vorwerfen sollte, bei der Erzeugung der elektrischen Energie werde die Luft verschmutzt.

Der UIE liegt viel daran bekanntzumachen, dass im Gegenteil die industriellen Anwendungen der Elektrowärme eine sehr wirksame Lösung für die Bekämpfung der Luftverschmutzung darstellen. Sie möchte verhindern, dass die wenigen Industrien, die noch Rauch in elektrothermischen Anlagen erzeugen, diese Anwendungen allgemein diskreditieren, die in der grossen Mehrheit für die Probleme der Luftverschmutzung günstige Lösungen bringen, und auch mögliche Lösungen der Industrie bekanntmachen, die, durch immer strengere Vorschriften genötigt, auf der Suche sind nach annehmbaren Mitteln zur Erfüllung der ihr auferlegten Verpflichtungen.

Wir möchten allen Organisationen und Personen, die uns bei der Ausarbeitung dieses Berichtes behilflich waren und uns zahlreiche Informationen verschafft haben, recht herzlich danken; unser Dank gebührt im besonderen allen Mitgliedern der UIE, der EDF und dem Französischen Verband für Verhinderung der Verschmutzung der Atmosphäre.

Anhang

In Frankreich in die Atmosphäre entweichender Staub

Ursprung des Staubes	1963 [1])		1964 [2])		1965 [3])	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
Kokereien	140	12,5	145	12	140	14,3
Mittlere und grosse Industrie	440	36,6	430	35,4	365	37,1
Kleine Industrie	190	15,6	140	11,5	110	10,9
Dampflokomotiven	100	8,2	90	7,4	65	6,5
Häusliche Herde	25	2,1	20	1,6	25	2,4
Zechenkraftwerke	255	21,6	340	27,9	245	24,6
Wärmekraftwerke der EDF [4])	40	3,4	50	4,2	40	4,2
	1190	100	1215	100	990	100

[1]) Artikel von M. Ginocchio. Revue Française de l'Energie, Dezember 1964.

[2]) Tätigkeitsbericht der Abteilung für Thermische Erzeugung der EDF für 1964.

[3]) Tätigkeitsbericht der Abteilung für Thermische Erzeugung der EDF für 1965.

[4]) Anmerkung: In der gleichen Zeit, wo der Kohlenverbrauch der Industrie infolge der fortschreitenden Ersetzung der Kohle durch das Heizöl stetig abnimmt, kann man bei den Kraftwerken der EDF eine umgekehrte Entwicklung beobachten, die sich aus dem stetigen Zuwachs der installierten Leistung und dem Wachstum der von den Kraftwerken gemäss dem allgemeinen Vertrag mit den Charbonnages de France jährlich verbrauchten Kohlenmengen ergibt. Die verbrauchten Kohlenmengen werden mit folgenden Zahlen angegeben:

	1963 (1000 t)	1964 (1000 t)	1965 (1000 t)
Gesamte Industrie	40 270	38 100	34 300
Zechenkraftwerke	7 550	9 940	7 870
Kraftwerke der EDF	6 550	8 440	8 650

Adresse des Autors:
R. Félix, 38bis, rue d'Artois, Paris 8e, Frankreich.