

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM  
KARLSRUHE**

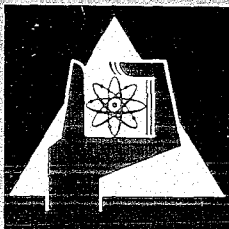
September/Oktober 1970

KFK 1221

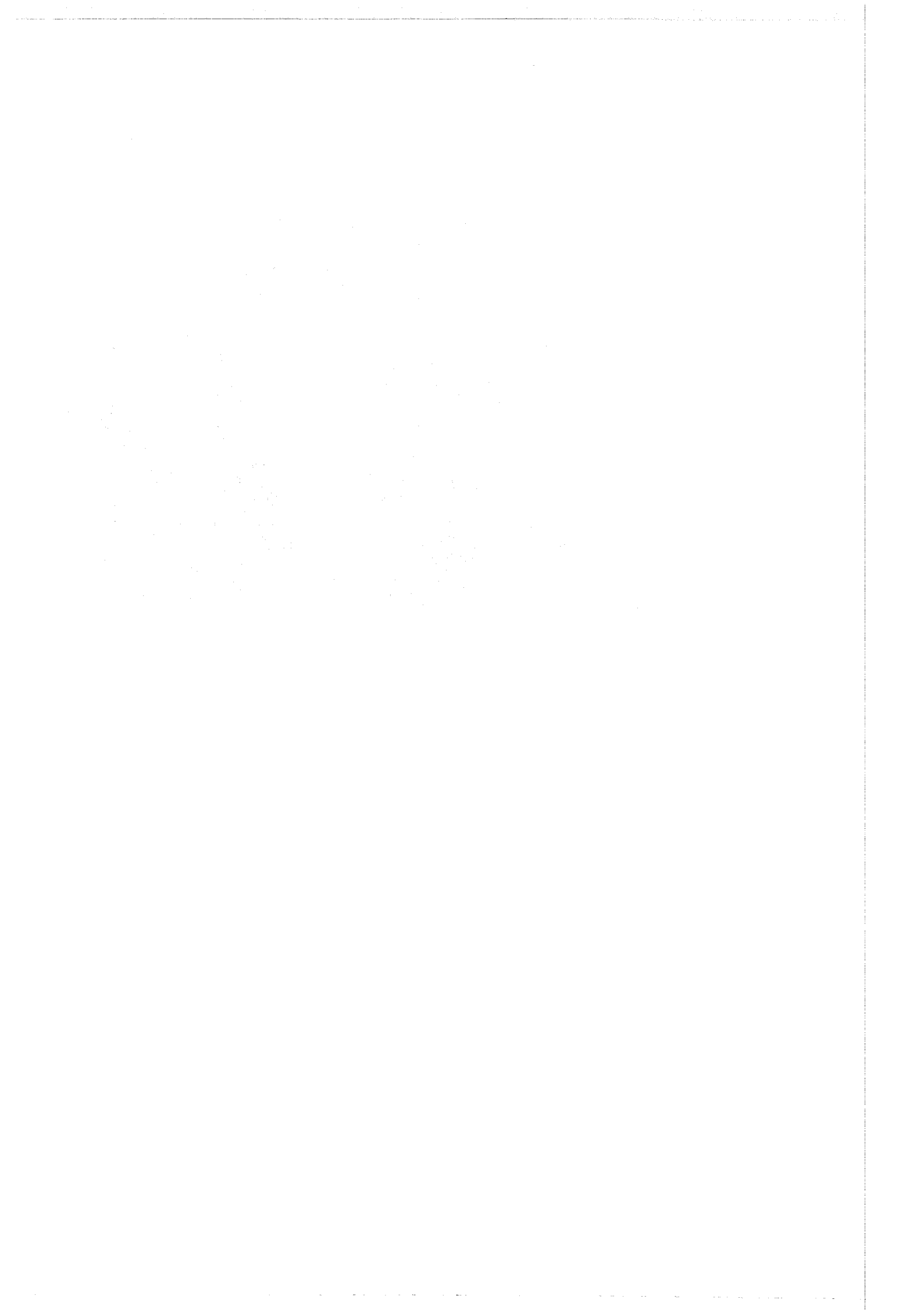
Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit

Erfahrungen bei der Luftüberwachung auf radioaktive Aerosole

L. A. König



GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.  
KARLSRUHE



Internationale Monatszeitschrift für angewandte Atomenergie in Technik, Industrie, Naturwissenschaften, Medizin einschließlich Biophysik und Strahlenschutz unter besonderer Berücksichtigung der Raumfahrtforschung und -technik

Hauptschriftleiter: Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. E. H. Graul, 355 Marburg/Lahn, Lahnstraße 4a

Verlag G. Braun, 75 Karlsruhe 1, Karl-Friedrich-Straße 14—18 · Postfach 1709 · Telefon: ★ 26951 · Telex: 7826 904 vgb d

## Erfahrungen bei der Luftüberwachung auf radioaktive Aerosole

Von L. A. König

Aus dem Kernforschungszentrum Karlsruhe, Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit

### 1. Einleitung

Die Luftüberwachung auf radioaktive Aerosole stellt eine der anspruchsvollsten Aufgaben der Arbeitsplatzüberwachung dar. Besonders, wenn es um die Überwachung auf künstliche  $\alpha$ -Aktivität geht, d. h. also auf  $\alpha$ -Aktivität nichtnatürlichen Ursprungs, werden kostspielige Apparaturen eingesetzt, deren komplizierte Bedienung hochqualifiziertes Personal erfordert. In der Vergangenheit wurde großer Aufwand für die Entwicklung ausgeklügelter Meßmethoden zur Erreichung höchster Empfindlichkeit bei der  $\alpha$ -Aerosolüberwachung getrieben. Auch zur Frage der Teilchengröße wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt (vgl. z. B. [1, 2]). Weniger Aufmerksamkeit wurde dagegen dem tatsächlichen Aerosolverhalten unter Betriebsbedingungen in kontaminierten Bereichen gewidmet.

Im folgenden wird zusammenfassend über Erfahrungen berichtet, die im Kernforschungszentrum Karlsruhe auf dem Gebiet der Aerosolüberwachung gesammelt wurden. Im Vordergrund stehen dabei von zwei Zwischenfällen stammende Meßwerte, da bei diesen beiden Gelegenheiten ein Vielfaches an Meßwerten oberhalb der Nachweisgrenze gewonnen wurde als bei sämtlichen vorausgegangenen Ereignissen, die mit Luftkontaminationen verbunden waren. Bei dem ersten Zwischenfall (fortan als „Zwischenfall A“ bezeichnet) handelt es sich um eine Kontamination infolge eines Wasserschadens,

bei dem ca. 2 Ci  $\alpha$ -Aktivität (ca. 90 Aktivitätsprozent  $^{241}\text{Am}$  und 10 Aktivitätsprozent  $^{239}\text{Pu}$ ) über eine Fläche von 800 m<sup>2</sup> verteilt wurden. Im zweiten Fall („Zwischenfall B“) entstand eine staubförmige Kontamination in einem größeren Raum (einige 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>) durch Undichtwerden eines plutoniumhaltigen Brennelementstäbchens, wobei allerdings die außer Kontrolle geratene Gesamtaktivität um mehrere Größenordnungen unter jener des Zwischenfalles A lag.

Die hier berichteten Untersuchungen erstreckten sich auf den Vergleich verschiedener Verfahren der Luftüberwachung und die Reproduzierbarkeit von Luftstaubmessungen sowie die Bestimmung des Verhältnisses der Raumluftkontamination zur vorliegenden Oberflächenkontamination. Alle Messungen wurden unter Arbeitsbedingungen durchgeführt, die durch die Höhe der gegebenen Kontaminationen erheblich erschwert waren. Es wurde lediglich der bei der Routineüberwachung übliche Aufwand getrieben, nicht zuletzt auch deshalb, um ein wirklichkeitstreuere Bild der Leistungsfähigkeit der Routineverfahren zu erhalten.

### 2. Vergleich verschiedener Meßmethoden und Reproduzierbarkeit von Luftstaubmessungen

Die Überwachung auf künstliche  $\alpha$ -Aktivität in der Luft erfolgt bei der Routineüberwachung im Kernforschungszentrum

zentrum Karlsruhe hauptsächlich nach drei verschiedenen Verfahren: 1. Luftprobennahme mit Luftstaubsammlern und anschließendem Ausmessen der Filter (Glasfaserpapierfilter Nr. 6 der Firma Schleicher u. Schüll) unter einem Probenwechsler mit  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenzkompensation der natürlichen Aktivität; — 2.  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenz-Luftüberwachungsanlage [3, 4]; — 3. SchrittfILTERGERÄT, System Jülich [5].

Bei der bisherigen Routineüberwachung hat sich kaum die Möglichkeit ergeben, die nach verschiedenen Meßverfahren ermittelten Meßwerte miteinander zu vergleichen. Dies liegt in erster Linie an der Seltenheit des Auftretens meßbarer Aerosolaktivität. Daher wurden die o. g. Kontaminationszwischenfälle dazu ausgenutzt, eine größere Anzahl von Vergleichsmessungen anzustellen.

In Tabelle 1 ist als Beispiel ein Vergleich von Aerosolmessungen nach verschiedenen Verfahren wiedergegeben. Da der Registrierstreifen einer  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenz-Luftüberwachungsanlage, ebenso wie jener eines SchrittfILTERGERÄTES, keinen deutlichen Hinweis auf Luftkontamination gegeben hatte, wurde das bestaubte Filter der  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenz-Luftüberwachungsanlage nach dem Ausbau nochmals getrennt ausgemessen. Hierbei zeigte sich, daß auf dem eingesetzten Filter lediglich eine künstliche  $\alpha$ -Aktivität von ca. 100 pCi aufgesammelt worden war. Während der Laufzeit der  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenz-Luftüberwachungsanlage genommene Proben mit Staplex-Luftstaubsammlern erbrachten trotz abweichender gefilterter Luftmengen Aktivitäten in gleicher Größenordnung wie auf dem oben erwähnten Filter. Die mittleren Konzentrationswerte stimmen keineswegs überein. Anschließende Messungen bestätigen, daß der in Tabelle 1 festgestellte Befund typisch ist und daß auch die Ergebnisse gleichzeitig nach dem gleichen Verfahren ausgeführter Messungen voneinander abweichen, da zeitlich und räumlich konstante Aerosolkonzentrationen in belüfteten Räumen kaum zu erwarten sind. Dies wird auch durch die in Tabelle 2 wiedergegebenen Meßergebnisse aus fünf Meßserien von verschiedenen Tagen belegt.

Um eine fehlerhafte Interpretation der Meßwerte zu vermeiden, wurde versucht, im Meßverfahren begründete Erklärungen für die Nichtproportionalität der gefundenen Aktivität zur angesaugten Luftmenge zu finden. Geprüft wurde vor allem die Möglichkeit eines scheinbaren Verlustes der Aktivität durch Abdeckung mit Staub sowie eines echten Verlustes durch Herausblasen aus dem bestaubten Filter. Hierzu wurde durch ein mit  $\alpha$ -Aktivität beaufschlagtes Filter 150 Stunden lang nichtvorgefilterte, aber kontaminationsfreie Luft geblasen, wobei sich ein überraschend geringer, scheinbarer Aktivitätsverlust von ca. 20 % ergab. Da das Filter bei diesem Versuch vollkommen mit Luftstaub geschwärzt worden war, ist der Rückgang der Impulsrate durch die Abdeckung mit Staub hinreichend erklärt. Da bei unseren Langzeitversuchen vorgefilterte Luft durch die Filter hindurchgesaugt worden und die Schwärzung der Filter erheblich geringer geblieben war, dürfte also die Abdeckung von Aktivität keine große Rolle gespielt haben. Zugleich zeigt dieser Versuch auch, daß die Aktivität in dem Filter recht gut haftet.

Tabelle 1. Vergleich von Aerosolmessungen nach verschiedenen Verfahren im Zusammenhang mit Zwischenfall A. Die angegebenen Meßwerte wurden entsprechend der gegebenen Genauigkeit gerundet. Die Staplex-Luftstaubsammlerproben wurden im gleichen Raum während der Laufzeit der  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenzanlage genommen. In zwei weiteren, gleichzeitig mit Sammelzeiten von einer halben Stunde nach Abschalten der  $\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenz-Luftüberwachungsanlage genommenen Proben wurden Aktivitäten von ca. 200 und 500 pCi an den Staplex-Filtern gefunden. Dies entspricht Aerosolkonzentrationen von ca. 7 bzw. 20 pCi/m<sup>3</sup>

Verfahren	Sammelzeit [h]	Luftdurchsatz [m <sup>3</sup> ]	Aktivität auf Filter [pCi]	Konzentration [pCi/m <sup>3</sup> ]
$\beta$ - $\alpha$ -Pseudokoinzidenz	64,5	1290	100	$8 \cdot 10^{-2}$
Staplex	41,1	2465	60	$2 \cdot 10^{-2}$
	6,5	390	100	0,3

Durch radiochemische Aufarbeitung eines Filters\* konnte gezeigt werden, daß sich die  $\alpha$ -Aktivität praktisch vollständig an der Oberfläche befindet, da die hiernach bestimmte Gesamtaktivität keineswegs größer als die vor der Aufarbeitung gemessene war. Durch Einspannen von drei Filtern in einen Staplex-Staubsauger und Ausmessen der einzelnen Filter konnte ebenfalls bestätigt werden, daß die vorhandenen Aerosole nicht wesentlich in das Filter eindringen. Vielmehr erbrachten das zweite und dritte Filter Nulleffekt.

Tabelle 3 gibt eine statistische Übersicht über die Luftkonzentrationen wieder, die beim Zwischenfall B gefunden worden waren. Hier wurden die Ergebnisse nach Wochen zusammengefaßt, da durch die laufenden Dekontaminationsarbeiten eine Verschiebung in Richtung niedrigerer Luftkonzentrationen bedingt war. Die aus der Tabelle ersichtliche Streuung der Meßergebnisse war an jedem einzelnen Arbeitstag zu beobachten. Auch hier war eine starke Zeit- und Ortsabhängigkeit der Aerosolkonzentration zu erkennen.

### 3. Das Verhältnis der Luftkontamination zur Oberflächenkontamination

Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die beim Zwischenfall A gefundene Häufigkeit der Größenordnung des Verhältnisses der Luftkontamination zur Oberflächenkontamination in der Einheit cm<sup>-1</sup>. Bei dem Zwischenfall B ist eine ähnliche Auswertung nicht möglich und auch nicht sinnvoll, da die Kontamination in der betroffenen Halle sehr ungleichmäßig verteilt war und während der ersten Messungen eine weitere Zufuhr von Kontamination erfolgte, bis das schadhafte Brennelementstäbchen ermittelt und entfernt worden war. Beim Vergleich der mit I und II gekennzeichneten Zeilen in Tabelle 4 fällt die Verschiebung zu niedrigeren Werten beim Übergang von Zeile I zu Zeile II auf. Dies ist auf den Umstand zurückzuführen, daß in dem mit Zeile II erfaßten Raum nicht gearbeitet und daher kaum Aktivität aufgewirbelt wurde.

\* Wir danken Herrn Dipl.-Ing. Schüttelkopf für die Ausführung.

Tabelle 2. Vergleichsmessungen mit Staplex-Luftstaubsammlern nach dem Zwischenfall A. In einer Meßserie sind am gleichen Tag im selben Raum durchgeführte Messungen zusammengefaßt. Entsprechend der tatsächlich gegebenen Genauigkeit und zur besseren Übersicht sind die Meßwerte gerundet. Bei den Vergleichsserien 1 bis 3 wurden Proben mit zwei Staplex-Luftstaubsammlern mit verschiedenen Bestäubungszeiten genommen. Während in dem einen Fall die Bestäubungszeit von 5 Minuten bis zu einer Stunde gesteigert wurde, wurde bei dem anderen Luftstaubsammler die Sammelzeit von einer Stunde auf 5 Minuten verringert. Vergleichsserie 4 wurde mit vier Staplex-Luftstaubsammlern durchgeführt, die gleichzeitig eingeschaltet und nach verschiedenen Sammelzeiten abgeschaltet wurden. Die Schaltvorgänge erfolgten bei dieser Serie fernbedient, d. h. ohne Aufwirbeln von Aktivität. Jedes Luftstaubfilter wurde in zwei verschiedenen Auswertapparaturen ausgemessen. Die Ergebnisse sind übereinander geschrieben. Vergleichsserie 5 gibt die Ergebnisse einiger Messungen mit verschiedener Sammelzeit wieder.

Uhrzeit der Probenahme	Luftdurchsatz [m³]	Aktivität [pCi]	Konzentration [pCi/m³]	Uhrzeit der Probenahme	Luftdurchsatz [m³]	Aktivität [pCi]	Konzentration [pCi/m³]
<i>Vergleichsserie 1</i>							
11 <sup>00</sup> bis 11 <sup>05</sup>	4,75	300	60	11 <sup>00</sup> bis 12 <sup>00</sup>	78	60	1
11 <sup>05</sup> bis 11 <sup>15</sup>	9,5	30	3	12 <sup>00</sup> bis 12 <sup>30</sup>	39	NE	NE
11 <sup>15</sup> bis 11 <sup>30</sup>	14,25	30	2	12 <sup>30</sup> bis 12 <sup>45</sup>	19,5	NE	NE
11 <sup>30</sup> bis 12 <sup>00</sup>	28,5	50	2	12 <sup>45</sup> bis 12 <sup>55</sup>	13	NE	NE
12 <sup>00</sup> bis 13 <sup>00</sup>	57	100	2	12 <sup>55</sup> bis 13 <sup>00</sup>	6,5	NE	NE
<i>Vergleichsserie 2</i>							
14 <sup>00</sup> bis 14 <sup>05</sup>	4,75	100	20	14 <sup>00</sup> bis 15 <sup>00</sup>	78	160	2
14 <sup>05</sup> bis 14 <sup>15</sup>	9,5	50	5	15 <sup>00</sup> bis 15 <sup>30</sup>	39	30	0,1
14 <sup>15</sup> bis 14 <sup>30</sup>	14,25	50	4	15 <sup>30</sup> bis 15 <sup>45</sup>	19,5	30	2
14 <sup>30</sup> bis 15 <sup>00</sup>	28,5	50	2	15 <sup>45</sup> bis 15 <sup>55</sup>	13	10	0,8
15 <sup>00</sup> bis 16 <sup>00</sup>	57	300	5	15 <sup>55</sup> bis 16 <sup>00</sup>	6,5	70	1
14 <sup>00</sup> bis 16 <sup>00</sup>	120	240	2				
<i>Vergleichsserie 3</i>							
9 <sup>00</sup> bis 9 <sup>05</sup>	4,75	30	6	9 <sup>00</sup> bis 10 <sup>00</sup>	78	80	1
9 <sup>05</sup> bis 9 <sup>15</sup>	9,5	30	3	10 <sup>00</sup> bis 10 <sup>30</sup>	39	90	2
9 <sup>15</sup> bis 9 <sup>30</sup>	14,25	50	4	10 <sup>30</sup> bis 10 <sup>45</sup>	19,5	20	1
9 <sup>30</sup> bis 10 <sup>00</sup>	28,5	60	2	10 <sup>45</sup> bis 10 <sup>55</sup>	13	20	2
10 <sup>00</sup> bis 11 <sup>00</sup>	57	100	2	10 <sup>55</sup> bis 11 <sup>00</sup>	6,5	NE	NE
<i>Vergleichsserie 4</i>							
14 <sup>00</sup> bis 14 <sup>05</sup>	6,5	6	1	15 <sup>00</sup> bis 15 <sup>30</sup>	39	25	0,6
		6	1			7	0,2
14 <sup>00</sup> bis 14 <sup>10</sup>	10	40	4	15 <sup>00</sup> bis 15 <sup>30</sup>	30	NE	NE
		20	2			9	0,3
14 <sup>00</sup> bis 14 <sup>15</sup>	15	20	1	15 <sup>00</sup> bis 15 <sup>30</sup>	28,5	20	0,8
		7	0,4			4	0,2
14 <sup>00</sup> bis 14 <sup>30</sup>	28,5	60	2	15 <sup>00</sup> bis 15 <sup>30</sup>	30	NE	NE
		9	0,3			5	0,2
<i>Vergleichsserie 5</i>							
8 <sup>30</sup> bis 16 <sup>30</sup>	624	30	$5 \cdot 10^{-2}$	9 <sup>00</sup> bis 11 <sup>00</sup>	120	160	1
14 <sup>05</sup> bis 15 <sup>05</sup>	78	NE	NE	15 <sup>05</sup> bis 17 <sup>05</sup>	156	40	0,3

Die in Tabelle 4 wiedergegebenen Erfahrungen decken sich mit den in Tabelle 5 zusammengefaßten (vgl. auch [6]), wonach beim Vorliegen großflächiger Kontaminationen für den Quotienten  $K_L/K_F$  Werte der Größenordnung  $10^{-5}$  bis  $10^{-8} \text{ cm}^{-1}$  zu erwarten sind, wenn die Aktivität durch Bewegung aufgewirbelt wird. Kleinere Werte sind bei Arbeitsruhe zu erwarten und durch den Einfluß der Belüftung oder durch geringfügige Aufwirbelungen beim Aufstellen oder Einschalten der Meßgeräte bedingt. Im Bereich  $K_L/K_F \leq 10^{-5} \text{ cm}^{-1}$  handelt es sich also um sekundäre Luftkontaminationen. Größere Werte werden gefunden, wenn aerosolerzeugende Mechanismen wirksam werden und eine primäre Luftkontamination vor der Ablagerung gemessen wird.

Das Verhältnis  $K_L/K_F$  erscheint nach der Durchführung der vorstehend beschriebenen Messungen in einem

neuen Licht, nachdem klargeworden ist, daß es sich bei der gemessenen Luftkontamination  $K_L$  um den zeitlichen Mittelwert einer rasch veränderlichen Größe handelt.

#### 4. Diskussion der Ergebnisse

Die vorstehend berichteten Meßergebnisse sind in vielerlei Hinsicht aufschlußreich. Sie geben u. a. Hinweise auf die Höhe der im Zusammenhang mit Flächenkontaminationen zu erwartenden Luftkontamination sowie die Bedeutung von Konzentrationsmessungen.

##### 4.1 Höhe der bei Oberflächenkontamination zu erwartenden Luftkontamination und Wahl des Meßverfahrens

Für die Strahlenschutzüberwachung von Interesse ist die Tatsache, daß in einem *belüfteten* Raum trotz des

Vorliegens sehr hoher Oberflächenkontamination die Luftkontamination so gering sein kann, daß festinstallierte, hochempfindliche Luftüberwachungsanlagen keine merkliche Anzeige liefern, wobei dies weniger auf eine mangelnde Empfindlichkeit der Geräte als vielmehr auf das Aerosolverhalten unter den gegebenen Belüftungsverhältnissen zurückzuführen ist. Messungen der Oberflächenkontamination führen dagegen zu einer schnellen Entdeckung des Vorliegens einer Kontamination. Hierdurch veranlaßte Luftstaubprobennahmen mit anschließender Einzelimpulszählung führen zum raschen Erkennen der vorhandenen Luftkontamination. Der Zeitverlust durch den verzögerten Beginn der Messungen wird hierbei wettgemacht durch die Überlegenheit der Einzelimpulszählung über die Impulsratenmessung.

#### 4.2 Bedeutung von Konzentrationsmessungen

Die Ergebnisse der mit beweglichen Luftstaubsammlern durchgeführten Luftkontaminationsmessungen sind in hohem Maße zufallsbedingt. Offensichtlich werden sie auch durch das Aufwirbeln von Aktivität beim Aufstellen des Luftstaubsammlers beeinflusst. Dies läßt sich auch daraus ableiten, daß bei Langzeitmessungen erheblich niedrigere Konzentrationen gefunden werden, als man unter Berücksichtigung der Abnahme des Luftdurchsatzes durch die Beladung des Filters mit Staub erwarten würde. Dabei fallen die Meßwerte um so niedriger aus, je größer die Zeiträume sind, in denen keine Kontamination in dem überwachten Raum aufgewirbelt wurde. Durch solche Langzeitmessungen kann jedoch die Erfüllung der Forderung der Ersten Strahlenschutzverordnung [7] nach Einhaltung höchstzulässiger Konzentrationswerte zu jedem Zeitpunkt nicht nachgewiesen werden.

Vom Strahlenschutzstandpunkt her gesehen, ist die festgestellte Kurzzeitkonzentration keine bedeutsame Größe, da sie kein Maß für die Inkorporation und damit für die Strahlenbelastung darstellt. Dies gilt insbesondere unter dem Aspekt der bei unseren Messungen festgestellten zeitlichen und räumlichen Konzentrationsschwankungen der Luftaktivität. Sinnvoller würde es erscheinen, statt der Konzentrationsberechnung die aufgesammelte Aktivität mit dem Verhältnis

$$\frac{\text{Atemrate der Menschen}}{\text{Saugrate des Luftstaubsammlers}}$$

zu multiplizieren. Die so ermittelte Größe gibt für den Ort der Probennahme ein gewisses Maß für die tatsächlich inkorporierte Aktivität und damit für die Strahlenbelastung. Die beobachtete Streuung der Meßwerte, die zur gleichen Zeit, jedoch an verschiedenen Stellen des gleichen Raumes gewonnen wurden, zeigt, daß eine einzelne Luftstaubmessung und also auch die Messung durch eine festinstallierte Luftüberwachungsanlage keine ausreichend zuverlässige Aussage über die in einigem Abstand vom Ort der Probennahme inhalierte Aerosolaktivität liefern kann. Insofern wäre es nicht zu vertreten, Atemschutzmaßnahmen auf der alleinigen Grundlage von Aerosolaktivitätsmessungen der Luft festzusetzen. Andererseits erkennt man auch die Notwendigkeit einer Ergänzung der Aerosolüberwachung der Luft durch Inkorporationsmessungen.

Tabelle 3. Statistik der gemessenen Plutoniumaktivitätskonzentration bei der staubförmigen Kontamination des Zwischenfalles B

Größenordnung der Aktivitätskonzentration [Ci/m <sup>3</sup> ]	Prozentuale Verteilung der Größenordnung der Meßwerte in der Woche				
	1	2	3	4	5
≥ 10 <sup>-8</sup>	0	0	0	0	0
10 <sup>-9</sup>	6	1	0	0	0
10 <sup>-10</sup>	3	5	0	0	0
10 <sup>-11</sup>	52	16	24	15	8
10 <sup>-12</sup>	24	28	12	20	13
≤ 10 <sup>-13</sup>	15	50	64	65	79
Anzahl der Messungen	33	83	114	103	53

Tabelle 4. Häufigkeitsverteilung des Verhältnisses der zeitlich gemittelten Luftkontamination K<sub>L</sub> zur räumlich gemittelten Fußbodenkontamination K<sub>F</sub> bei dem Zwischenfall A. Messungen wurden bei eingeschalteter Belüftung ausgeführt. — Zeile I: Messungen in verschiedenen Räumen unter zufälligen Bedingungen; — Zeile II: Messungen in einem Raum, in dem nicht gearbeitet wurde

		Größenordnung von K <sub>L</sub> /K <sub>F</sub> [cm <sup>-1</sup> ]						Gesamtzahl der Messungen
		≥ 10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	≤ 10 <sup>-11</sup>	
Gerundete Prozentzahl der Meßwerte	I	0	22	52	18	6	2	63
	II	0	2	34	40	15	9	97

Tabelle 5. Interpretation der beobachteten Werte von K<sub>L</sub>/K<sub>F</sub> aufgrund der bisherigen Beobachtungen (vgl. auch [6])

Größenordnung des Quotienten K <sub>L</sub> /K <sub>F</sub> [cm <sup>-1</sup> ]	Bedingungen für das Eintreten
10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-5</sup>	Aerosol erzeugende Vorgänge, z. B. chemische Reaktionen in wäßriger Lösung, Verbrennungsvorgänge, Absaugen abgelagerter Aerosole
10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-8</sup>	Aufwirbeln von Aktivität bei verschiedenen Arbeiten; eingeschaltete Belüftung
10 <sup>-8</sup> - 10 <sup>-11</sup>	Arbeitsruhe, eingeschaltete Belüftung

#### 5. Schlußbemerkungen

Vorstehend berichtete Erfahrungen geben Anlaß zu kritischen Überlegungen bezüglich der Effektivität der Aerosolüberwachung in Hinsicht auf den Strahlenschutz. Sie legen nahe, in Zukunft der Erfolgskontrolle der verschiedenen Meßverfahren der Arbeitsplatzüberwachung mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Hierdurch kann der Einsatz der vorhandenen Mittel optimiert werden. Außerdem wird das auf die Arbeitsplatzüberwachung angewiesene Personal davor bewahrt, unter Überbewertung einer Überwachungsmethode eine andere zu vernachlässigen.

Den beteiligten Mitarbeitern des Strahlenschutzes danke ich für die Zusammenarbeit.

#### Literatur

- [1] IAEA, Assessment of Airborne Radioactivity, Proc. Symp. Wien, 3. bis 7. Juli 1967, STI/PUB/159
- [2] Kiefer H. und Maushart R.: „Strahlenschutzmeßtechnik“, Verlag G. Braun, Karlsruhe 1964
- [3] Gebauer H.: Kerntechnik 7, 322 (1965)
- [4] Berthold F.: Vortrag SM 95/36 in [1], S. 597
- [5] Schröck-Victor W.: Kerntechnik 4, 372 (1962)
- [6] König L. A.: Atompraxis, Heft 6/69, Direct Information 5/69
- [7] Erste Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Strahlen radioaktiver Stoffe (Erste Strahlenschutzverordnung) in der Fassung vom 15. Oktober 1965, Bundesgesetzblatt, Teil I, 1654 (1965)

Anschrift des Verfassers: Dr. L. A. König, Kernforschungszentrum Karlsruhe, Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit, 75 Karlsruhe, Postfach 3640

L. A. KÖNIG

#### Erfahrungen bei der Luftüberwachung auf radioaktive Aerosole

Es wird über Erfahrungen im Kernforschungszentrum Karlsruhe bei der Luftüberwachung auf radioaktive Aerosole berichtet. Die vorliegenden Meßergebnisse zeigen, daß zeitlich und räumlich konstante Aerosolaktivitätskonzentrationen in belüfteten Räumen kaum zu erwarten sind. Daher stimmen die Ergebnisse von nach demselben Verfahren ausgeführten Vergleichsmessungen nicht überein, so daß erst recht keine Übereinstimmung von Messungen nach verschiedenen Meßverfahren erwartet werden darf. Insbesondere sind die bestimmten Konzentrationswerte von der Zeitdauer und dem Ort der Probennahme sowie der in dem überwachten Raum stattfindenden Bewegung abhängig. Die vorliegenden Erfahrungen gestatten eine Zuordnung des Quotienten der Aerosolaktivitätskonzentration und der Oberflächenkontamination zu den herrschenden Bedingungen.

L. A. KÖNIG

#### Experience in Air Monitoring of Radioactive Aerosols

It is reported on experience gained at the Karlsruhe Nuclear Research Center with respect to air monitoring of radioactive aerosols. The present measuring results reveal that aerosol activity concentrations which are constant in time and space can hardly be expected for ventilated rooms. Consequently, the results of comparative measurements conducted with the same method are not in agreement which means that an agreement of measurements carried out by dissimilar techniques cannot be anticipated at all. The concentration values determined are dependent, in particular, on the period of collection and the choice of the place of collection, as well as on the movement which takes place in the monitored room. The present experience allows to relate the quotients of aerosol activity concentration and surface contamination to the existing conditions.

L. A. KÖNIG

#### Expériences avec la surveillance de l'air destinée à la détection d'aérosols radioactifs

Ce rapport décrit les expériences gagnées dans le Centre d'Études Nucléaires de Karlsruhe en ce qui concerne la surveillance de l'air pour déterminer les aérosols radioactifs. Les résultats des mesures obtenus montrent que l'on ne peut attendre une constance ni du temps ni du lieu des concentrations d'activité des aérosols dans les laboratoires ventilés. Par conséquent, les résultats des mesures de comparaison faites selon la même technique ne sont pas en concordance excluant ainsi la concordance des mesures faites d'après des techniques différentes. Les valeurs de concentration déterminées dépendent notamment de la durée du prélèvement et du choix de l'emplacement de prélèvement aussi bien que du mouvement qui a lieu dans la salle surveillée. En raison de ces expériences nous sommes en mesure d'établir un rapport entre les quotients de la concentration d'activité des aérosols et de la contamination de surface d'une part et les conditions variables d'autre part.

