

# Über Strahlungsschäden durch Atomreaktoren

Autor(en): **H.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **23 (1957)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-363700>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Messungen nach der H-Bomben-Explosion vom 1. März 1954.

Die Totalaktivität des Ausfalles wurde auf  $10^{11}$  Curies

geschätzt. In einer horizontalen Entfernung vom Explosionszentrum von 260 km begann der Ausfall radio-

aktiven Materials acht Stunden nach der Explosion. Innerhalb anderthalb Tagen wurde in dieser Entfernung eine Dosis von 500 Röntgen akkumuliert. Nach amerikanischen und japanischen Angaben kann die *induzierte Aktivität* gegenüber dem Ausfall vernachlässigt werden.

---

## Ueber Strahlungsschäden durch Atomreaktoren

Schon im letzten Jahr hat der Direktor der britischen Atomforschungsanstalt in Harwell, Sir John Cockroft, dem parlamentarisch-wissenschaftlichen Ausschuss einen Bericht eingereicht, der sich mit der Strahlungsintensität bei Atomexplosionen, den genetischen Wirkungen der Strahlung und der Strahlung bei der Nutzbarmachung der Atomkraft befasst. Man könnte diese Angaben für die allgemeine Zivilisation als besonders wertvoll ansehen. In der Presse ist darüber wiederholt berichtet worden.

Das grösste Interesse wendet sich heute der Frage zu, in welchem Ausmass die Radioaktivität der Luft durch die bekannten Atomversuche zugenommen hat, insbesondere, ob die Radioaktivität der Luft das für den menschlichen Organismus zuträgliche Mass nicht überschreite. Die bedeutendste Quelle für eine stärkere Anreicherung der Luft mit radioaktiven Partikeln ist die Wasserstoffbombe, welche 100- bis 1000mal mehr radioaktive Teilchen in die Atmosphäre bringt als eine Atombombe. Der Vorgang bleibt jedoch der gleiche wie bei der Atombombe. Es werden die gleichen radioaktiven Spaltprodukte erzeugt, deren Strahlungsfähigkeit in gleicher Weise abklingt. So vermindert sich die Intensität von Gammastrahlen um das 50fache in der Zeit zwischen einer Stunde und einem Tag nach der Explosion. Nach Verlauf von zehn Tagen vermindert sie sich nochmals um das 20fache, und nach 100 Tagen nochmals um das 10fache.

Die Explosion einer Wasserstoffbombe am Boden infiziert Millionen Tonnen Erde mit radioaktiven Teilchen. Die kleinsten dieser Teilchen werden rund um die Erde getragen, zerstreuen sich und fallen im Verlauf von Jahren langsam auf die Erde zurück. Bei einer Wasserstoffbombenexplosion in der Luft liegen die Verhältnisse insofern etwas anders, als praktisch die ganze Radioaktivität in die Luft geht. In England hat man zum Beispiel die Sättigung der Luft mit radioaktiven Teilchen mit Hilfe von Flugzeugen zu messen versucht, die bestimmte Filtrierapparate mit sich führten, sowie durch die Untersuchung von Regenwasser. Daraus ergab sich, dass sich die Intensität der von den Atomversuchen entwickelnden radioaktiven Strahlung in die Atmosphäre beziehungsweise Stratosphäre sehr viel stärker ausbreitet als auf dem Boden. Die durchschnittliche radioaktive Konzentration in der Luft direkt über dem Boden kann für die seit Beginn der Versuche vergangenen drei Jahre mit einem Prozent des natürlichen Mittelwertes an radioaktivem Staub angegeben werden. Aber auch die normale Sättigung der Luft mit radioaktiven Partikeln ist nicht konstant; sie kann vielmehr bis zum 15fachen des Durchschnittes ansteigen.

Was die radioaktiven Strahlungswirkungen der Atomexplosionen auf den menschlichen Körper betrifft, so beträgt in England der Niederschlag bei maximaler Wirkungsmög-

lichkeit etwa 0,01 r. In den USA beträgt die Dosis etwa 0,1 r. Für bestimmte Gebiete kann sich dieser Wert unter Umständen verdoppeln.

Backsteinhäuser und der Aufenthalt in den unteren Geschossen der Häuser vermindert die radioaktive Strahlungswirkung etwa um das 20fache. Die durchschnittliche, in England vorhandene radioaktive Dosis beträgt 0,003 r innerhalb eines Zeitraumes von 30 Jahren. Wie klein diese Menge ist, geht daraus hervor, dass die natürliche radioaktive Strahlung des Bodens, die kosmische Strahlung und die natürliche Radioaktivität des menschlichen Körpers eine Menge von 3 r in 30 Jahren ergibt und dass diese Konzentration in gewissen Gebieten der Erde, zum Beispiel in Tibet, das der Beschichtung mit kosmischen Strahlen aus dem Weltall besonders ausgesetzt ist, auf 5 r ansteigt. Demnach beträgt die zusätzliche, durch die Atomversuche erzeugte Verstärkung der Radioaktivität etwa ein Tausendstel der in unserer Umgebung in der Natur vorhandenen Strahlung.

Die biologischen Wirkungen erhöhter radioaktiver Strahlung zeigen sich an einer verstärkten Mutationsfreudigkeit der Gene, die für die Uebertragung der Erbmerkmale verantwortlich sind. Diese auf Strahlungseffekte zurückgehenden Mutationen sind ihrer Art nach identisch mit den natürlichen Mutationen. Die Wirkungen sind ganz verschieden und reichen vom pränatalen Tod bis zu leichten Gesundheitsschäden, kleinen geistigen Störungen und Anfälligkeiten. Bedeutende Wissenschaftler sind der Auffassung, dass eine Verdoppelung des natürlichen Mutationsanteils im Verlaufe von Generationen eine verheerende Wirkung auf die zivilisierte Bevölkerung haben müsste. Die Meinungen der Genetiker über den höchstzulässigen radioaktiven Spiegel gehen allerdings sehr auseinander. Im Laboratorium von Oak Ridge werden zum Beispiel im Auftrage der US-Atomenergiekommission Versuche mit Mäusen gemacht, deren Ergebnisse selbstverständlich für den Menschen noch nicht ohne weiteres schlüssig sind. Bei dem oben angegebenen Effekt von 0,003 r innerhalb von 30 Jahren bleibt die derzeitige Wirkung immer noch mehrtausendfach unter dem vielfach noch als zuträglich angegebenen Spiegel.

Am meisten wird heute vom Einfluss der Atomexplosionen auf das Wetter gesprochen. Beim Vulkanausbruch des Krakatau im Jahre 1883 wurde eine Verminderung der Sonnenstrahlung auf der Erde um 10 Prozent festgestellt als Folge der in die Atmosphäre zerstreuten Staubteilchen. Die Angaben über das mutmassliche Gewicht des in die Atmosphäre geschleuderten Staubes schwanken zwischen 100 Millionen Tonnen und einer Zahl, die das 200fache davon beträgt. Diese Menge hatte keinen Einfluss auf das Wetter. Vermutlich ist der Einfluss des durch die Atomexplosionen in die Atmosphäre gelangten zusätzlichen Staubes auf die

Sonnenstrahlung und das Wetter äusserst gering. Auch andere auftretende Nebenwirkungen, etwa die der radioaktiven Kohle, sind unbedeutend. Der britische Atomphysiker Sir John Cockroft teilt demnach die Befürchtung vieler, dass die Atomversuche das Wetter beeinflussen könnten, nicht.

In jeder Hinsicht gefährlicher sind die Wirkungen von Wasserstoffbombenexplosionen. So betrug auf dem Rongelap Atoll, 110 Meilen vom Explosionsherd entfernt, die Strahlungsmenge in 36 Stunden 2000 r. Auf der Achse der um den Explosionsherd entstandenen Ellipse betrug die Strahlungsmenge innerhalb der ersten 36 Stunden 500 r. Nach Angabe japanischer Radiologen überstieg die Strahlungsmenge, der die japanischen Seeleute ausgesetzt waren, 100 r.

Bezüglich der Schutzmöglichkeiten gegen radioaktive Strahlungen bei Atom- und Wasserstoffbombenexplosionen hat man in Harwell Messungen durchgeführt, die ergaben, dass ein normales Backsteinhaus die Wirkung um das 20fache vermindert. Die alten Cyclon-Schuttkeller in den USA mit ihrer Erdschutzdecke von zirka einem Meter vermögen die Strahlungswirkung auf  $1/5000$  zu reduzieren. Unter Umständen müssen die Kellerinsassen allerdings acht Tage im Keller aushalten, bevor sie sich wieder an die «frische» Luft wagen dürfen. Immerhin bedürfe es etwa einer Zahl von zirka tausend Wasserstoffbomben, um den Sättigungsgrad der Luft auf 25 r ansteigen zu lassen. Diese Luftsättigung würde anhalten, wenn das Experiment alle 30 Jahre wiederholt würde.

Was endlich die Strahlungen bei der Gewinnung von Atomenergie im grossen Massstab betrifft, so treten sie vor allem bei den Atomreaktoren auf und bei der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle. Der Sicherheitsfaktor in der Nähe der Reaktoren ist heute so gross, dass er als unter den international anerkannten Sicherheitsbestimmungen stehend be-

zeichnet werden kann. Die durchschnittliche Strahlungsdosis pro Jahr beträgt bei einem Arbeiter zum Beispiel in Harwell 0,25 r. Das ist  $1/60$  des international noch zugestandenen Sicherheitsfaktors und liegt in Harwell weit unter der internationalen Unfallquote.

Die Gefahrenherde liegen in der Hauptsache in den Anlagen, in denen die Abfallprodukte chemisch verarbeitet werden. Es handelt sich dabei hauptsächlich um radioaktive Gase wie Radiokrypton und Xenon. Vorläufig lässt man diese Gase noch in die Luft entweichen. Man beabsichtigt aber, sie in Zukunft in Flaschen abzufüllen und industriell zu verwerten. Unter den festen Abfällen gibt es von drei verschiedenen Gruppen nur eine, die Schwierigkeiten bereitet. Die erste Gruppe enthält Isotope, die nur eine geringe Radioaktivität besitzen. Die zweite Gruppe besteht zum grossen Teil aus Spaltmaterial, das rasch zerfällt und nach zirka zehn Jahren völlig gefahrlos ist. Die dritte Gruppe von Abfällen besteht in der Hauptsache aus Strontium und Cäsium. Beide Elemente enthalten ein Isotop, das seine Radioaktivität sehr langsam verliert, das heisst erst nach mindestens 100 Jahren. Diese beiden Isotope werden in steigendem Mass in der Industrie und in der Medizin verwendet, so dass anzunehmen ist, dass alle vorhandenen Mengen in den nächsten Jahren untergebracht werden können. Die chemische Isolierung dieser beiden Isotope wird dem Markt ein wichtiges Nebenprodukt der Kernspaltung zuführen. Zurzeit übersteigt der Anfall von Strontium und Cäsium die Nachfrage, so dass es notwendig geworden ist, nach Verfahren zu suchen, die eine Lagerung der beiden Elemente ermöglichen. Nur verhältnismässig geringe Mengen von hochaktivem Abfall werden zurzeit ins Meer versenkt. Man nimmt aber an, dass auch dieses Material mit Hilfe neuer Methoden in Zukunft verarbeitet werden kann.

H. B., Ing.-Chem., Berlin

## Uebungsdorf als Schulmodell

Die Abteilung für Luftschutz hat das naturgetreue Modell einer Ortschaft für die Schulung des Kadets der zivilen Schutz- und Betreuungsorganisationen erstellt.

Mit diesem Modell kann vorerst die Ortschaft im Hinblick auf die zu treffenden Zivilschutzmassnahmen beurteilt werden. Zudem ermöglicht es, einzelne Häuser und Quartiere, einer Bombardierung entsprechend, in zerstörter Form zu präsentieren. Die Schuttmassen, Bombentrichter usw. werden durch Trümmer, die Brandwirkungen durch Beleuchtungseffekte in den Objekten dargestellt. Das Modell bietet für Uebungen der zivilen Organisationen drastische Darstellungen jeder Art und dient der Weiterbildung der Kader des Zivilschutzes, indem alle zu treffenden Massnahmen behandelt werden können.

Die Anlage ist erstmals am kürzlich in Solothurn durchgeführten eidgenössischen Fortbildungskurs für Kantonsinstruktoren der Ortschaften verwendet worden. Unser Bild zeigt eine Phase der Anwendung.

