

brauchst Du das noch?
vor in unseren Floß-Prosempen
Groß Alca

Gutachten

zur Sicherheit von Kernbrennstofftransporten auf dem Gebiet
der Freien und Hansestadt Hamburg

erstellt von der Gruppe Ökologie Hannover im Auftrag der
Freien und Hansestadt Hamburg

März 1990

Einleitung

Am 21. Juni 1989 erteilte die Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Umweltbehörde - Amt für Umweltschutz - der Gruppe Ökologie den Auftrag über ein Gutachten zur Gefahrenanalyse von Kernbrennstofftransporten. Dieses Gutachten liegt hiermit vor.

Die Bearbeitung gliederte sich in zwei Phasen. Ein erster Gutachtenteil wurde zum 30. November 1989 vorgelegt und enthielt die Kapitel 1 bis 8 sowie 10 und 11. Für die vorliegende vollständige Gutachtensfassung wurde Kapitel 2 überarbeitet bzw. aktualisiert hinsichtlich der statistischen Auswertungen der Transportmengen für 1989 und der Diskussion der zukünftigen Transportentwicklung. Außerdem wurden in die Kapitel des Gutachtensteils 1 Anregungen der Umweltbehörde sowie einige erforderliche Korrekturen eingearbeitet.

Während der Arbeit bestand ein regelmäßiger Kontakt zwischen der Gruppe Ökologie und der Umweltbehörde; insbesondere die Empfehlungen für Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheitsauflagen wurden mit der Umweltbehörde abgestimmt.

Die Erfüllung des Gutachtensauftrages erforderte die Beschaffung von umfangreichen Informationen. Im Verlauf der Bearbeitung wurden deshalb Hafenanlagen und Verkehrswege besichtigt sowie eine Reihe von Informationsgesprächen geführt. Wir möchten allen Personen aus Behörden, Unternehmen und sonstigen Institutionen für ihre Hilfe unseren Dank aussprechen, insbesondere Herrn Porschke vom Amt für Umweltschutz.

Gruppe Ökologie
Gesellschaft für ökologische Forschung und Beratung mbH

Hannover, 29. März 1990

Zusammenfassung

1. Die Untersuchungen im Rahmen dieses Gutachtens erstrecken sich auftragsgemäß nur auf denjenigen Teil der radioaktiven Stoffe, die nach Atomgesetz zu den Kernbrennstoffen gehören. Ihre Beförderung durch das Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg unterliegt der atomrechtlichen Aufsicht durch die Umweltbehörde. Alle anderen radioaktiven Stoffe, wie Urankonzentrat oder Strahlenquellen, fallen in den Zuständigkeitsbereich der Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales.
2. Hamburg ist Durchgangsland oder Umschlagsort für Uranhexafluorid, unbestrahlte und abgebrannte Brennelemente, Urandioxid und sonstige Kernbrennstoffe. Als Transportmittel treten Lastkraftwagen, Schiff und Bahn auf. Die Informationen über das Aufkommen von Kernbrennstofftransporten aus den Jahren 1984 bis 1989, die aufgrund der Anmeldungen im Amt für Umweltschutz vorliegen, wurden auf ihre innere Konsistenz hin überprüft und statistisch ausgewertet. Während die Zahl von Versandstücken 1987 und 1989 ein Maximum aufweist, war 1986 die Häufigkeit von Beförderungen am größten. Die transportierten Mengen an Schwermetall sind nach einem Anstieg in 1986 bis heute etwa konstant. Unbestrahlte Brennelemente weisen zwar 1988 die höchste Zahl von Transporten auf, gemessen an der Schwermetallmasse jedoch liegt Uranhexafluorid an erster Stelle. Am dritthäufigsten wurden bestrahlte Brennelemente befördert, dann folgt Urandioxid. 1989 ist die Situation vergleichbar, allerdings liegt Urandioxid an dritter und bestrahlte Brennelemente an vierter Stelle.
3. Eine Beurteilung der zukünftigen Transportentwicklung läßt sich nur in Form möglicher Trends für einzelne Stoffströme geben, da zur Zeit eine Vielzahl von Verhandlungen auf politischer Ebene und zwischen Unternehmen stattfindet, die auf eine Neustrukturierung des europäischen Kernenergiemarktes hinauslaufen.
4. Für die Transportbehälter wurden die zu betrachtenden Behälterbelastungen und Versagensgrenzen zusammengestellt. Der Verlust der Integrität bei Unfällen im Stadtgebiet ist bei den für Hamburg relevanten Behältern möglich. Dabei ist die Höhe der verschiedenen Belastungsarten, die zum Versagen führen, für die einzelnen Behältertypen unterschiedlich.
5. Transporte von Kernbrennstoffen durch das Hamburger Stadtgebiet werden sowohl per LKW auf der Straße, als auch per Güterwaggon auf der

Schiene durchgeführt. Für beide Verkehrsträger wurden die Transportwege analysiert. Gefahrgüter dürfen nur auf bestimmten Straßen transportiert werden; dennoch läßt sich nicht für jeden Transport eine bestimmte Strecke festlegen. Die Variationsmöglichkeiten für den Schienenverkehr sind geringer.

6. Für Straße und Schiene wurde ein Reihe von Gefahrenmomenten im Stadtgebiet identifiziert. Hervorzuheben sind für den Straßenverkehr Brücken, die eine Höhe von teilweise erheblich mehr als 10 m haben (z.B. Köhlbrandbrücke), unübersichtliche Verkehrssituationen und hohe Verkehrsdichten an Orten, die beim Transport zu passieren sind. Die LKW-Strecken berühren dabei auch Orte, die als Unfallschwerpunkte zu bezeichnen sind.

7. Für den Güterzugverkehr sind vor allem mehrere Aufenthalte (auch beim Durchgangsverkehr) auf Hamburger Stadtgebiet wegen Rangier- und Umsatzvorgängen, Durchfahren von vielen Bahnhöfen und Bahnübergängen (geregelt und nicht geregelt) zu nennen. Hervorzuheben ist, daß beim Abtransport bestrahlter Brennelemente aus dem KKW Krümmel der Güterzug in Bergedorf eine längere Strecke in einer Entfernung von ca. 15 m an Wohnhäusern vorbeifährt.

8. Kernbrennstoffe werden im Hamburger Hafen in verschiedener Weise umgeschlagen. In den letzten Jahren überwog der Umschlag per Ro/Ro-Selbstfahrer. Doch auch Ver- bzw. Entladevorgänge mit Kränen z.T. beträchtlicher Hubhöhe sind zu verzeichnen, sowie Transporte auf dem Hafengelände mit Van-Carriern und Gabelstaplern. Bei diesen Vorgängen können Unfälle eintreten, die zu erheblichen mechanischen Belastungen von Transportbehältern mit Kernbrennstoffen führen.

9. Aufenthaltszeiten von ein bis zwei Wochen sind beim Durchlauf von Kernbrennstoffen durch den Hafen möglich. Die Zwischenlagerung erfolgt in Schuppen, bei Containern auch im Freien auf speziellen Stellplätzen. Die Hauptgefahr dabei, die gleichzeitig das wichtigste Gefahrenmoment im Hafenbereich überhaupt ist, sind Brände. Bei modernen Schuppen bestehen umfassende Brandschutzvorkehrungen, bei älteren sind Mängel zu verzeichnen. Wie die Erfahrungen mit Bränden im Hafenbereich und in vergleichbaren Lagerhallen in Hamburg zeigen, sind auch bei modernen Schuppen Großbrände möglich, die mehrere Stunden dauern und hohe Temperaturen entwickeln (um 1000 °C).

10. Das größte Gefahrenmoment beim Schiffstransport sind Feuer. Der Hamburger Hafen kann bei schweren Schiffsunfällen eine besondere Rolle spielen, wenn Schiffe zur Brandbekämpfung nach Hamburg geschleppt werden. Im Hafen selbst brachen in den vergangenen drei Jahren zwei Großbrände auf Schiffen aus. Auch auf Schiffen sind mehrstündige - u.U. mehrtägige - Brände mit hohen Temperaturen möglich.

11. In diesem Gutachten werden mehrere Unfallszenarien entwickelt. Das Spektrum reicht dabei von Ereignissen, bei denen allgemeiner Konsens besteht, daß ihr Eintreten relativ häufig zu erwarten ist, bis zu Unfällen, mit denen, an der alltäglichen Erfahrung gemessen, sehr selten gerechnet werden muß. Die obere Grenze der Unfallschwere wurde so gewählt, daß die entsprechenden Szenarien realistisch und plausibel, andererseits aber auch abdeckend sind. Diese Grenze läßt sich nicht mit letzter Strenge definieren. Der Versuch, Unfallwahrscheinlichkeiten zu ermitteln, die dann als Maßstab dienen können, scheitert im Bereich der seltenen Ereignisse. Eine Betrachtung von Studien, die solche Wahrscheinlichkeiten mittels Fehlerbaumanalyse ermitteln wollen, zeigt, daß selbst bei Ereignissen, die zweifellos noch relevant sind, die Unschärfe der Ergebnisse bereits zu groß ist: Die ermittelten Wahrscheinlichkeiten haben keine Aussagekraft mehr.

12. Bei Unfällen beim Transport von bestrahlten Brennelementen in den relativ sichersten Behältern - Typ Castor oder TN 1300 - sind erhebliche Freisetzungen radioaktiver Stoffe möglich. Als Freisetzungsmechanismus kommen praktisch nur lange, heiße Feuer in Frage. Daß derartige Feuer bei der Lagerung in Schuppen sowie auf Schiffen auftreten können, steht außer Zweifel. Auch bei LKW- und Bahnunfällen ist es in der Vergangenheit bereits zu Feuern gekommen, die ein Versagen dieser Behälter bewirken können, bzw. dem sehr nahekommen.

13. Es wird ein Unfallszenario für kombinierte Belastung beim Transport von Urandioxid entwickelt sowie Unfallszenarien für alle Belastungsarten beim Transport von Uranhexafluorid. Unfälle, die zu entsprechenden Behälterbelastungen führen, sind auf dem Stadtgebiet von Hamburg grundsätzlich möglich.

14. Zur Berechnung der Folgen von unfallbedingten Freisetzungen werden die in der Bundesrepublik vorgeschriebenen Modelle und Parameter für Störfälle in kerntechnischen Anlagen angewandt. Bei einzelnen Annahmen erfolgen begründete Abweichungen. Es werden potentielle Folgeäquivalentdosen für unterschiedlich lange Zeiträume bzw. Konzentrationen von Fluorwasserstoff und Uran in der Luft berechnet. Als

Grundlage zur Bewertung der Folgen dienen die in der Bundesrepublik gültigen bzw. von nationalen und internationalen Organisationen empfohlenen Grenz- und Richtwerte für die Strahlenbelastung und für Konzentrationen von Fluorwasserstoff und Uran.

15. Die in diesem Gutachten entwickelten Szenarien haben folgende Auswirkungen:

Bei Transportunfällen mit bestrahlten Brennelementen wird unter günstigen Wetterbedingungen beim "plausiblen, abdeckenden Unfall" der Störfallgrenzwert der Strahlenschutzverordnung in einem Gebiet von 1 km bis mehr als 9 km vom Unfallort überschritten. Unter ungünstigsten Wetterverhältnissen findet eine deutliche Überschreitung noch in mehr als 10 km statt; die Umsiedlung von Bewohnern und anschließende Dekontamination des überstrichenen Stadtgebietes kann bis in einer Entfernung von mehr als 6 km erforderlich sein.

Die Strahlenbelastung nach Freisetzung von Urandioxid-Pulver bleibt auch im ungünstigsten Fall weit unterhalb der Grenzwerte.

Die Auswirkungen bei unfallbedingter Freisetzung von Uranhexafluorid werden durch die chemische Toxizität der Hydrolyseprodukte Fluorwasserstoff und Uranylfluorid bestimmt. Die höchsten Konzentrationen in der Luft treten am Unfallort auf. Die HF-Konzentrationen können, je nach Unfallszenario und Wetterbedingungen, Reizungen von empfindlichen Menschen bis hin zu akuten Todesfällen verursachen. Beim schwersten Unfall verursacht ein 10minütiger Aufenthalt noch in 2 km Entfernung gesundheits- und lebensbedrohende Folgen. Weitere Auswirkungen von UF_6 -Unfällen sind die z.T. nachhaltige Schädigung von Pflanzen durch Fluorid und die Verseuchung des Bodens mit löslichen Uransalzen.

16. Die Genehmigungserfordernisse für die Beförderung von Kernbrennstoffen regelt das Atomgesetz. Änderungen in jüngster Zeit betreffen insbesondere Regelungen zur Zuverlässigkeitsüberprüfung sowie Zuständigkeiten. Die Transnuklear-Affäre hat zu einer Neuordnung der Kernenergiewirtschaft geführt, derzufolge die Beförderung von radioaktiven Stoffen nunmehr unter alleiniger "unternehmerischer Führung" der Deutschen Bundesbahn erfolgen soll. Daran geknüpfte Erwartungen haben sich bis jetzt nicht erfüllt, da nach wie vor Stoffströme und Transportmittel von den Anlagenbetreibern bestimmt werden. Das veränderte Meldesystem, demzufolge die Anmeldungen über Lagezentren erfolgen, hat noch nicht zu der erhofften Transparenz geführt.

17. Die materiellen Sicherheitsbestimmungen für die Beförderung radioaktiver Stoffe sind in verkehrsrechtlichen Vorschriften festgelegt. Hier erwarten die Verantwortlichen für die Zukunft eine Erhöhung der Sicherheit u.a. durch neue Regelungen zur Fahrerschulung, Bestimmung von Gefahrgutbeauftragten oder veränderte Kennzeichnungspflicht.

18. Eine Kontrolle von Kernbrennstofftransporten in Hamburg erfolgt durch die Umweltbehörde und die Wasserschutzpolizei beim Umschlag und erstreckt sich auf die Überprüfung, ob die rechtlichen Bestimmungen eingehalten werden, d.h. auf Kontrollen der Begleitpapiere, Sichtkontrollen und Messungen der Ortsdosisleistung. Eine Kontrolle, ob Inhalt und Deklaration von Versandstücken übereinstimmen, ist nicht möglich.

19. Das Vorgehen von Polizei und Feuerwehr bei Unfällen ist in Dienstvorschriften und Einsatzplänen geregelt. Für schwere Unfälle gibt es zusätzliche Verfahrensanweisungen (Alarmkalender). Speziell ausgerüstete und ausgebildete Strahlenspürtrupps sowie in Hamburg stationierte ABC-Züge kommen ggfs. zum Einsatz. Spezielle Planungen für Unfälle beim Transport radioaktiver Stoffe mit großen radioaktiven Freisetzungen sind nicht vorgesehen.

20. Auch der unfallfreie Transport führt zu einer Strahlenexposition, insbesondere des Transportpersonals. Nach den gesetzlichen Vorschriften ist eine Überwachung erst dann erforderlich, wenn die zu erwartende Jahresdosis 5 mSv überschreitet. Der notwendige Arbeitsschutz ist damit nach heutigen Erkenntnissen nicht mehr gewährleistet.

21. Der Umschlag von Uranhexafluorid im Hamburger Hafen wird näher betrachtet. Dabei erweist sich, daß es beim Befestigen der Behälter auf Eisenbahnwaggons zu längeren Aufenthaltszeiten in direkter Nähe der 30 B-Behälter kommt. 1987 wurden einige Beschäftigte der HHLA dosimetrisch überwacht. In zwei Fällen wurden Dosisbelastungen registriert. Die Meßergebnisse lassen jedoch keine abschließende, befriedigende Deutung zu.

22. Aufgrund der Situationsanalyse lassen sich Empfehlungen für den Hamburger Senat zur punktuellen Verbesserung der Sicherheit von Kernbrennstofftransporten ableiten. Diese beinhalten sowohl administrative als auch technische Auflagen für den Transport mit LKW und Bahn und den Umschlag im Hafen. Eine Untersuchung zur Sicherheit von Transporten sonstiger radioaktiver Stoffe im Stadtgebiet von Hamburg wird