

# **Kernbrennstofftransporte durch Hamburg**

**Eine Bürgerinformation  
der  
Hamburger Umweltbehörde**



**Freie und  
Hansestadt Hamburg**



## Vorwort

Die nachfolgende Bürgerinformation will einige grundlegende Fragen im Zusammenhang mit der Beförderung von Kernbrennstoffen beantworten. Transporte von Kernbrennstoffen sind mit der Energieversorgung durch Atomkraft zwangsläufig verbunden. Die energiewirtschaftliche Nutzung der Kernenergie ist nach Auffassung des Senats nur für einen Übergangszeitraum — bis zum Aufbau einer neuen Energieversorgungsstruktur — akzeptabel. Nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl 1986 hat der Hamburger Senat beschlossen:

„Der Reaktorunfall von Tschernobyl zeigt erneut die hohen Risiken, die mit einem weltweiten Einsatz der Nuklearenergie verbunden sind. Er läßt angesichts des hohen Energiebedarfs einer schnellwachsenden Weltbevölkerung und der erkennbaren Begrenztheit fossiler Brennstoffe die Entwicklung weiterer alternativen Energien und die rationelle Energieverwendung noch dringlicher werden.

Durch den Ausbau der Nuklearenergie haben Staat und Energiewirtschaft in den 60er und 70er Jahren Fakten geschaffen, die nicht ignoriert werden dürfen. Grundlage der energiepolitischen Beschlüsse des Senats war aber die Erkenntnis, daß auch für Hamburg die Nutzung der Nuklearenergie nur für einen Übergang akzeptiert werden könne. Der Reaktorunfall bestätigt den Senat in der Auffassung, daß längerfristig der Ausstieg aus der Nuklearenergie vorzubereiten ist. Dazu ist eine Änderung des Atomgesetzes erforderlich.“

Entsprechende Anträge zur Änderung des Atomgesetzes und des Energiewirtschaftsgesetzes hat der Senat in den Bundesrat eingebracht. Im Rahmen seiner eigenen Handlungsmöglichkeiten schafft der Senat z.B. durch den Ausbau der Fernwärme oder die Förderung der Energieeinsparung die Voraussetzungen für einen stufenweisen Ausstieg aus der Kernenergie.

## Wofür werden Kernbrennstoffe gebraucht?

Ein Atomkraftwerk verbraucht jedes Jahr etwa 30 Tonnen atomaren Brennstoffs. Insgesamt fallen in den 21 westdeutschen Atomkraftwerken etwa 300 Tonnen hochradioaktiver abgebrannter Brennstäbe pro Jahr an. Sowohl bei der Brennelement-Produktion als auch beim Betrieb der Atomkraftwerke entstehen zudem große Mengen schwach- und mittelradioaktiver Abfälle. Ein wesentlicher Bestandteil der Atomenergienutzung ist deshalb der Transport von radioaktivem Material aller Art. Zur Herstellung von Brennelementen wird Uran von den Bergwerken zur Erzaufbereitung, von dort zur chemischen Aufbereitung (Konversion), dann zur Anreicherungsanlage und schließlich zur Brennelementefabrik befördert. Von der Brennelementefabrik werden die Kernbrennstoffe zu den Atomkraftwerken gebracht. Die in Kraftwerken verbrauchten Brennelemente, die extrem radioaktiv sind, werden in Zwischenlagern verwahrt oder in sogenannte „Wiederaufbereitungsanlagen“ transportiert, z.B. nach La Hague in Frankreich. Der brauchbare Anteil von Uran und das im Kernkraftwerk entstandene Plutonium werden dort herausgeholt, bei der Fertigung neuer Brennelemente verwandt und zu Atomkraftwerken zurückgefahren. Die Beförderung von Kernbrennstoffen muß vom Bundesamt für Strahlenschutz (bisher Physikalisch-Technische Bundesanstalt) genehmigt werden. In den Genehmigungen wird vorgeschrieben, daß die Durchführung der Transporte jeweils 48 Stunden vorher von den Beförderern den betroffenen Behörden gemeldet werden muß.

Die Einzelheiten der Transporte dürfen vor deren Durchführung nicht veröffentlicht werden, um gezielten Schädigungen, Diebstählen oder Störungen vorzubeugen.

## Was wird durch Hamburg transportiert?

Auch Hamburg wird von verschiedenen Kernbrennstofftransporten berührt. Die Ver- und Entsorgung von und zu den Kernkraftwerken Stade, Krümmel, Brokdorf und Brunsbüttel betrifft Hamburger Stadtgebiet. Im Hamburger Hafen werden Im- und Export von Uranhexafluorid und anderen Vorprodukten für die Brennelementefertigung sowie Lieferungen von Brennelementen nach Schweden und Finnland abgewickelt.

Außerdem legen Schiffe an, die Kernbrennstoffe transportieren, diese aber hier nicht aus- oder umladen.



1988 wurden der Umweltbehörde die folgenden Kernbrennstofftransporte über Hamburger Gebiet gemeldet:

- 66 Transporte unbestrahlte Brennelemente,
  - 19 Transporte bestrahlte Brennelemente,
  - 40 Transporte Uranhexafluorid,
  - 9 Transporte Urandioxid,
  - 2 Transporte mit radioaktivem Abfall, die Kernbrennstoff enthielten,
  - 1 Transport mit einer radioaktiven Probemenge, die Kernbrennstoff enthielt, das sind dann
- 137 Transporte insgesamt.

Davon gingen 70 Transporte ins Ausland, und zwar

- 28 Transporte nach Schweden,
- 18 Transporte nach Frankreich,
- 10 Transporte nach Finnland,
- 8 Transporte in die UdSSR,
- 5 Transporte in die USA und
- 1 Transport in die Schweiz.

Außerdem werden noch erheblich häufiger „sonstige radioaktive Stoffe“ transportiert, die aus der Nuklearmedizin, industriellen Anwendungen aber auch aus Kernkraftwerken stammen und ebenfalls radioaktiv sind.

Die genaue Zahl dieser Transporte ist nicht bekannt, da in den gesetzlichen Vorschriften keine Meldepflicht für all diese Stoffe vorgesehen ist.

Die Transporte von spaltbarem Material, den „Kernbrennstoffen“, stellen jedoch das Kernstück der für den Betrieb von Kernkraftwerken notwendigen Beförderungsvorgänge dar.

### **Auf welchen Wegen werden Kernbrennstoffe transportiert?**

Kernbrennstoffe werden auf Straßen, Schienen und Wasserwegen transportiert. Die Überwachung während des Transportes auf Straßen oder Wasserwegen erfolgt durch die Polizei und die Umweltbehörde. Die Überwachung von Schienentransporten der Bundesbahn obliegt ihr selbst.

Die Straßentransporte durch Hamburg werden im wesentlichen auf den Bundesautobahnen A 1, A 25 und A 7 oder die Elbtunnel-Umgehung durchgeführt. Dazu kommen die in den Hafen führenden Straßen zu den jeweiligen Umschlagsorten.

Im Hafen werden die Transporte entweder über eine RoRo-Anlage, bei der die LKW direkt auf das Schiff fahren können, oder mit den üblichen Umschlagsmitteln an den normalen Kaianlagen umgeschlagen.

Abgebrannte Brennelemente werden mit normalen Güterzügen transportiert. Die Strecke von Brunsbüttel und Brokdorf führt über Eidelstedt, Dammtor und Hauptbahnhof oder über die nördliche Güterumgebungsbahn zu den Elbbrücken. Von Krümmel führt der Weg über Bergedorf ebenfalls zu den Elbbrücken. Ab Harburg gehen zur Zeit fast alle Transporte — auch die aus Stade — via Maschen Richtung Saarbrücken zur Wiederaufbereitungsanlage Cogema in La Hague, Frankreich.

### **Sind Kernbrennstofftransporte gefährlich?**

Unter dem Begriff „Kernbrennstoffe“ wird eine Gruppe von Stoffen zusammengefaßt, die spaltbar sind oder spaltbares Material enthalten, das heißt: In einem Reaktor kann mit ihnen eine kontrollierte Kettenreaktion (Kernspaltung) aufrechterhalten werden. Diese Stoffe sind vom Gesetzgeber als gefährliche Güter eingestuft worden, für deren Transport umfangreiche internationale und nationale Regelungen und Vorschriften geschaffen wurden.

Ihr Gefährdungspotential liegt zum einen in ihrer Radioaktivität, das heißt sie senden ionisierende Strahlung aus und können unter bestimmten Bedingungen, zum Beispiel bei Unfällen, radioaktive Teilchen freisetzen. Ionisierende Strahlung ist für Menschen, Tiere und die Umwelt gefährlich. Niedrige Strahlendosen können Krebs oder genetische Schäden nach sich ziehen. Hohe Dosen können Organschäden und unmittelbar tödliche Wirkungen hervorrufen.

Eine Waggon-Ladung abgebrannter Brennelemente hat zum Beispiel eine Strahlenaktivität bis zu einigen hundert Peta-Becquerel (PBq) = einige  $10^{17}$  Becquerel.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Zum Vergleich der Größenordnung — obgleich dieser Vergleich natürlich hinkt — sei an dieser Stelle die von offiziellen Stellen angegebene, 1986 in Tschernobyl freigesetzte Aktivität von ca.  $4 \times 10^{18}$  Bq genannt.



Zum anderen ist zu verhindern, daß eine nukleare Kettenreaktion in Gang gesetzt wird (wie sich in einem Atomkraftwerk geregelt und in einer Atombombe ungeregelt abläuft), oder gefährliche chemische Reaktionen stattfinden (Uranhexafluorid setzt sich nach Freiwerden rasch mit Wasser zu dem ätzenden Fluorwasserstoff und dem chemisch giftigen Uranylfluorid um).

Darüber hinaus ist der Schutz vor Mißbrauch, wie Diebstahl oder illegale Ausfuhr zum Bombenbau, notwendig.

## **Wie soll vor den Gefahren geschützt werden?**

Um eine Gefährdung möglichst auszuschließen, wurden Vorschriften hinsichtlich der Stabilität, Abschirmung, Feuerfestigkeit und des maximalen Inhaltes von Behältern mit radioaktiven Stoffen, gestaffelt nach dem zu sichernden Gefahrenpotential, erlassen.

Für Kernbrennstofftransporte werden normalerweise Verpackungen der Typen A und B verwendet. Die Typ-A-Verpackungen sind gegen „normale“ Zwischenfälle ausgelegt. Das Sicherheitskonzept geht davon aus, daß Typ-A-Behälter bei einem Unfall beschädigt werden können und daß dadurch ein Teil des Inhaltes frei wird. Daher schreiben die Regelungen Grenzwerte für die Höchstmengen an Radionukliden vor, die so befördert werden dürfen. Durch diese Höchstwerte wird sichergestellt, daß bei einem Freiwerden des Inhaltes die Gefahren durch äußere Strahlung, Inkorporation (Aufnahme in den Körper) oder Kontamination (Verunreinigung) nur gering sind.

Die Typ-B-Verpackungen sind gegen „schwerste“ Unfälle ausgelegt. Zum Nachweis dieser Fähigkeit wird die Widerstandsfähigkeit gegen Stoß oder Aufprall (z.B. aus 9 m Höhe auf eine unnachgiebige Betonfläche), Durchstoßen, Feuer (30 Min. bei 800 Grad) sowie beim Eintauchen in Wasser geprüft. Durch diese Tests werden mögliche schwere Unfallbeanspruchungen simuliert. Außerdem muß jedes Baumuster eines Behälters zugelassen werden.

Typ-B-Behälter werden für die Beförderung von Radioisotopen mit hoher Aktivität, bestrahlten Kernbrennstoffen und hochradioaktiven Abfällen verwendet. Diese werden wegen ihres hohen Gewichtes überwiegend mit der Bahn transportiert.



## Kann es zu Strahlenbelastungen kommen?

Bei ordnungsgemäßem und störungsfreiem Transport von Kernbrennstoffen ist die Strahlenbelastung und damit auch das Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung vernachlässigbar klein. Für Transportarbeiter kann es in Einzelfällen zu höheren Belastungen kommen. Wie hoch diese sind, ist allerdings umstritten. So schätzte zum Beispiel das Öko-Institut Freiburg in einem Gutachten für die Gewerkschaft der Eisenbahner Deutschlands die Belastung eines Rangierers ab und kam im Extremfall zu ähnlich hohen Werten, wie für andere beruflich strahlenexponierte Arbeitnehmer in Krankenhäusern, kerntechnischen Anlagen oder ähnlichem. Trotzdem wird die Strahlenbelastung von Transportarbeitern nicht kontinuierlich dosimetrisch überwacht, wie dies in anderen Bereichen üblich ist.

Kritischer wird die Situation, wenn es trotz der umfangreichen Sicherheitsvorschriften zu einem Unfall mit Freisetzung radioaktiver Stoffe kommt.

## Sind schwere Transportunfälle möglich?

Unfälle beim Transport von Kernbrennstoffen sind möglich. So kam es in den USA, in Großbritannien, aber auch in der Bundesrepublik zu Unfällen bei Transporten von radioaktiven Stoffen. In einigen Fällen wurde dabei Radioaktivität freigesetzt.

Wegen des hohen Sicherheitsstandards bei Transporten von Kernbrennstoffen aufgrund geprüfter Transportbehälter und detaillierter Sicherheitsvorschriften bei Verpackung und Transport sind schwere Unfälle mit Freisetzung radioaktiver Stoffe allerdings sehr unwahrscheinlich.

Ein schwerer Unfall setzt eine Verkettung mehrerer Ereignisse voraus. Nach verschiedenen Modelluntersuchungen müßte zum Beispiel folgendes geschehen: Ein Güterzug mit bestrahlten Brennelementen entgleist, kollidiert dann mit einem entgegenkommenden Güterzug mit Benzinladung, gerät in Brand und kann zudem nicht schnell genug gelöscht werden, so daß die Dichtungen des Transportbehälters versagen.

In einem von der Hansestadt Lübeck in Auftrag gegebenen Gutachten der Gruppe Ökologie Hannover wird abgeschätzt, wieviel Radioaktivität bei einem solchen Unfall aus-

tritt. Danach ist damit zu rechnen, daß unter den getroffenen Annahmen bis zu  $27 \times 10^{12}$  Bq Cäsium 134 und bis zu  $6,9 \times 10^{12}$  Bq Cäsium 137 im Verlauf freierwerden. Darüber hinaus kann auch das Nichteinhalten von Sicherheitsvorschriften (z.B. bei der Herstellung der Sicherheitsbehälter oder unsachgerechter Bedienung) zu Gefahren führen.

## Was passiert, wenn radioaktive Stoffe frei werden?

Wie weit sich radioaktive Stoffe ausbreiten, hängt in erster Linie von ihrer Größe und von den Wetterverhältnissen ab. Kleinere Teilchen können bei trockenem Wetter viele Kilometer weit getragen werden. Allerdings wird die Radioaktivität durch die Verdünnung geringer. Wenn es während oder nach einem Unfall nur leicht windig ist oder wenn es regnet, können in der Nähe des Unfallortes sehr hohe Konzentrationen am Boden auftreten.

Nach dem oben erwähnten Lübecker Gutachten würde die durch Niederschlag verursachte Verseuchung in dem skizzierten Beispiel eine sehr hohe Bodenkontamination verursachen. Bis zu einer Entfernung von ca. einem Kilometer kann die maximal mögliche Dosis so hoch werden, daß das Gebiet langfristig unbewohnbar wäre. Das Gebiet, innerhalb dessen eine Dekontamination erforderlich werden kann, erstreckt sich dann bis zu etwa sechs Kilometer vom Unfallort.

Die Strahlenbelastung der Menschen nach einem Unfall erfolgt durch die direkte Bestrahlung aus der radioaktiven Wolke oder von auf dem Boden abgelagerten Stoffen, dem Einatmen radioaktiver Stoffe und dem Verzehr von verseuchten Lebensmitteln, wobei auch noch nach Jahren pflanzliche oder tierische Produkte aus der Umgebung des Unfallortes belastet sein können.

Die in den Körper aufgenommenen Stoffe gelangen entweder in die Lunge oder in den Magen-Darm-Trakt und von dort jeweils ins Blut und zu den einzelnen Organen. Das Risiko einer Krebserkrankung, die auch erst Jahre später ausbrechen kann, wird dadurch langfristig erhöht.

Bei einem schweren Unfall mit Freisetzung bestimmter radioaktiver Stoffe (z.B. Uranhexafluorid) besteht am Unfallort akute Lebensgefahr.



## **Lassen sich solche Transporte vermeiden?**

Das Risiko der Nukleartransporte besteht, solange es Kernkraftwerke gibt. Selbst wenn die Hamburg umgebenden Kernkraftwerke abgeschaltet würden, wären damit die Transporte von Kernbrennstoffen noch nicht aus Hamburg verbannt.

Zuständig für die Genehmigung von Kernbrennstofftransporten ist das Bundesamt für Strahlenschutz, das unter der Aufsicht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit steht. Ist eine solche Genehmigung zum Beispiel für den Umschlag im Hamburger Hafen erteilt, so hat die Umweltbehörde keine Möglichkeit, solche Transporte wegen eines etwa generell zu hohen Risikos zu verbieten, sondern ist rechtlich grundsätzlich dazu verpflichtet, sie zu dulden.

Da die hochaktiven Abfälle im Hamburger Hoheitsgebiet zumeist durch die Deutsche Bundesbahn auf dem Schienenweg befördert werden, ist zudem nach § 24 des Atomgesetzes der Umweltbehörde die Aufsicht über diesen Bereich entzogen. Die Beaufsichtigung dieser Transporte obliegt allein der Deutschen Bundesbahn.

Das Problem der Transporte von Kernbrennstoffen kann deshalb nicht von Hamburg aus gelöst werden.

Die Umweltbehörde hat sich mit verschiedenen Vorstößen gegenüber der Bundesregierung und Umweltminister Toepfer dafür eingesetzt und wird auch künftig ihre rechtlichen und politischen Möglichkeiten dafür nutzen, daß

- die Zahl der Transporte radioaktiver Kernbrenn- und Abfallstoffe verringert wird,
- der Transportweg durch das Bundesamt für Strahlenschutz grundsätzlich nach dem Kriterium des kürzesten und risikoärmsten Transportweges genehmigt wird,
- eine wirksame Kontrolle des jeweiligen Transportbehälterinhalts bereits beim Versender erfolgt,
- bei der Beförderung ein hoher Sicherheitsstandard eingehalten wird, u. a. auch durch Überprüfung der Transportgenehmigung und Kontrollen der Behälter-Außenstrahlung.

## **Auskünfte**

erteilt die  
Pressestelle der Umweltbehörde Hamburg  
Steindamm 22  
2000 Hamburg 1  
Tel.: 24 86 – 32 48

## **Außerdem haben sich mit diesem Thema befaßt:**

Arbeitskreis gegen Atomanlagen  
Hohenesch 63  
2000 Hamburg 50  
Tel.: 390 61 67

Greenpeace e.V.  
Vorsetzen 53  
2000 Hamburg 11  
Tel.: 31 18 60

Herausgeber:  
Umbeltbehörde Hamburg  
November 1989  
Druck: Lütcke & Wulff