

# Strahlengrenzwert überschritten

## Greenpeace Analyse der Strahlenmessungen am Zwischenlager Gorleben

### 1. Einführung

Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN) hat in den letzten Jahren im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz (NMU) die Umgebungsüberwachung am Transportbehälterlager (TBL) Gorleben<sup>1</sup> durchgeführt. Für jedes Jahr wird von der unabhängigen Messstelle die Dosis ermittelt, die durch den Betrieb des Zwischenlagers am Zaun resultiert. Diese setzt sich zusammen aus den gemessenen Werten für die Neutronen- und für die Gammastrahlung abzüglich der jeweiligen (natürlichen) Hintergrundwerte. Die Messungen müssen am ungünstigsten Aufpunkt durchgeführt werden, das heißt am Ort mit der maximalen Dosisleistung<sup>2</sup>.

Die Messungen des NLWKN für das erste Halbjahr 2011 legten nahe, dass bis Ende des Jahres eine Grenzwertüberschreitung sehr wahrscheinlich eintreten werde. Die Jahresdosis für 2011 wurde folgendermaßen abgeschätzt<sup>3</sup>:

<i>Neutronendosis</i>	<i>(Messwert – Hintergrundwert)</i>
+ <i>Gammadosis</i>	<i>(Messwert – Hintergrundwert)</i>
= <i>Dosis TBL (Zwischenlager)</i>	
<i>0,22 Millisievert (mSv)</i>	<i>(0,27 mSv – 0,05 mSv)</i>
+ <i>0,10 mSv</i>	<i>(0,56 mSv – 0,46 mSv)</i>
= <u><i>0,32 mSv</i></u>	

Der Grenzwert für das Zwischenlager beträgt 0,3 mSv pro Jahr. Zudem gibt es einen Eingreifrichtwert bei 0,27 mSv pro Jahr. Sobald dieser erreicht wird, gilt ein Einlagerungsstopp. Dieser ist solange in Kraft, bis der Betreiber (GNS – Gesellschaft für Nuklear-Service) Maßnahmen zur Einhaltung des Grenzwerts vornimmt und die Atomaufsicht (NMU) diese als geeignet ansieht<sup>4</sup>. Aufgrund der alarmierenden Prognose des NLWKN kam es Ende August zu einem Krisentreffen unter anderem zwischen GNS, NMU, TÜV und NLWKN. Dort wurde erklärt, dass es bereits im Juni (als Schutzmaßnahmen vor Terrorangriffen) eine Umstellung der Castor-Behälter innerhalb des Zwischenlagers gab und diese Maßnahme tendenziell zu einer Abnahme der Strahlung aus dem TBL führt.<sup>5 6</sup> Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) wurde beauftragt, ergänzende Mes-

<sup>1</sup> Das Transportbehälterlager ist ein Zwischenlager vor allem für die Lagerung von hochradioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung in Castoren.  
<sup>2</sup> 4. Änderungsgenehmigung zur Aufbewahrungsgenehmigung für das Transportbehälterlager Gorleben vom 02. Juni 1995  
<sup>3</sup> Präsentation der NLWKN am 5. September 2011 im Ausschuss für Klima und Umwelt im Niedersächsischen Landtag; „Umgebungsüberwachung Transportbehälterlager Gorleben“  
<sup>4</sup> Nebenbestimmung 8 der 4. Änderungsgenehmigung zur Aufbewahrungsgenehmigung für das Transportbehälterlager Gorleben vom 02. Juni 1995  
<sup>5</sup> Antwort des Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz auf die Frage 42 der Abgeordneten Twester, Wenzel  
<sup>6</sup> Pressemitteilung 72/2011 des NMU vom 30. August 2011: Umgebungsüberwachung Gorleben, [http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=98501&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=98501&_psmand=10)

sungen vorzunehmen. Zudem sollte der TÜV anhand von Berechnungen eine Prognose für die zu erwartende Jahresdosis mit und ohne Einlagerung der Castoren abgeben. Beide Ergebnisse sollten zur Erhöhung der Prognosesicherheit hinsichtlich der Jahresdosis am TBL dienen und die Entscheidungsfindung über die weitere Einlagerung von Castoren unterstützen.

### Messergebnisse der PTB

Die PTB führte an vier Tagen (9. - 13. September 2011) in der Umgebung des TBL Gorleben Messungen durch. Dabei stellte sie fest, dass die Messung der Neutronenstrahlung durch den NLWKN nicht wie vorgeschrieben am ungünstigsten Aufpunkt (d.h. am Ort mit maximaler Dosisleistung) erfolgte. An einem anderen Ort am Zaun ermittelte die PTB eine um 16,5 Prozent höhere TBL-Neutronenstrahlung als am Messort der NLWKN. Zudem stellte die PTB fest, dass für die Gammastrahlung kein Beitrag aus dem Zwischenlager nachweisbar ist. Laut PTB ist die Unsicherheit des Messwertes allerdings bei der Gesamt-Messunsicherheit zu berücksichtigen.<sup>7</sup> Aus den gemessenen Dosisleistungen errechnete die PTB folgende Jahresdosisleistungen in Millisievert pro Jahr (mSv/a).

	<i>Jahreswert</i>	<i>2. Halbjahr</i>
Neutronendosisleistung	0,212 ± 0,019 mSv/a	(0,106 ± 0,0095 mSv/a)
Gammadosisleistung	<u>0,000 ± 0,018 mSv/a</u>	(0,000 ± 0,009 mSv/a)
<b>Gesamtdosisleistung</b>	<b>0,212 ± 0,026 mSv/a</b>	<b>(0,106 ± 0,013 mSv/a)</b>

Aufgrund der PTB Messungen erstellte das NMU eine neue Jahresprognose für 2011 anhand der folgenden Formel:

#### ***1. Halbjahr (korrigierte Werte NLWKN) + 2. Halbjahr (Messungen und Prognose PTB)***

Die Heranziehung des NLWKN-Neutronenwertes für das erste Halbjahr wird vom NMU damit begründet, dass aufgrund der inzwischen erfolgten Umstellung der Castoren die Messwerte der PTB keine Aussagekraft für die vorher gemessene Strahlendosis haben<sup>8</sup>. Das NMU korrigierte allerdings aufgrund der Messergebnisse der PTB an drei Stellen die Messwerte des NLWKN für das 1. Halbjahr: So wurde die Neutronendosis um 16,5 Prozent erhöht<sup>9</sup>, ein höherer Neutronen-Hintergrundwert angenommen und die Gammadosis auf Null gesetzt. Die so vom NMU ermittelte Jahresdosis liegt bei 0,233 mSv, so dass das NMU keinen Anlass sah, den Castortransport zu stoppen.

<sup>7</sup> Bei einer angemessenen Bewertung der PTB-Messungen, das heißt unter Berücksichtigung der angegebenen Unsicherheiten, hätte sich für das zweite Halbjahr eine Halbjahresdosis von 0,119 mSv ergeben.

<sup>8</sup> Pressemitteilung 76/2011 des NMU vom 26.09.2011: PTB-Messbericht, [http://www.mu1.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=99177&psmand=10](http://www.mu1.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=99177&psmand=10)

<sup>9</sup> Im Nachhinein kann nicht mehr geklärt werden, um welchen Faktor die Neutronendosis am ungünstigen Aufpunkt höher als am Messpunkt des NLWKN war und ob z.B. ein etwas höherer Korrekturfaktor erforderlich wäre. Der zu verwendende Korrekturfaktor für das erste Halbjahr liegt im Ermessen des NMU.

## Ergebnis der TÜV-Berechnungen

Am 11. Oktober 2011 veröffentlichte das NMU die Berechnungen des TÜV. Folgende Werte wurden als „Ist-Zustand“ (Stichtag 10. September 2011) ermittelt:

Werte *ohne* Einlagerung von neuen Castoren:

	<i>Jahreswert</i>	<i>2. Halbjahr</i>
Neutronendosisleistung	0,210 mSv/a	(0,105 mSv /a)
Gammadosisleistung	<u>0,028 mSv/a</u>	<u>(0,014 mSv/a)</u>
<b>Gesamtdosisleistung</b>	<b>0,238 mSv/a</b>	<b>(0,119 mSv/a)</b>

Laut TÜV liegen die Unsicherheiten der Prognosen bei rund 10 Prozent. Der TÜV begründet die genannten Gammadosis-Werte mit der sogenannten Sekundärwirkung von Neutronenstrahlen<sup>10</sup>. Das heißt, dass beim Vorhandensein von Neutronen auch Gammastrahlung entsteht. Einfacher: Sobald Neutronenstrahlung gemessen werden kann, ist durch den genannten Effekt auch Gammastrahlung zu erwarten.

Das NMU sah auch nach Vorliegen der TÜV-Berechnungen keinen Anlass, die Einlagerung der Castoren zu stoppen und verkündete lediglich, dass die Prognosesicherheit weiter erhöht wurde.

## 2. Analyse

Im Folgenden werden die vom NMU gezogenen Schlüsse aus den PTB-Messungen analysiert und die gemachten Fehler beschrieben. Dabei wird insbesondere geprüft, welche Rückschlüsse aus den Messungen der PTB für das 1. Halbjahr zu ziehen sind und welche zusätzlichen Schlüsse das NMU aus den berechneten Werten des TÜV ziehen konnte. Anschließend werden die Fehler korrigiert und die Werte neu berechnet. Daraus ergibt sich eine Jahresdosis von 0,305 mSv und damit eine Grenzwertüberschreitung<sup>11</sup>. Die zusätzliche Strahlung durch die Einlagerung von elf weiteren Castoren ist hierbei noch nicht berücksichtigt.

### Fehler 1: Neutronen-Hintergrundwert geändert

Der NLWKN hat für 2011 einen Neutronen-Hintergrundwert von 0,05 mSv zugrunde gelegt. Dieser Wert wurde ebenfalls von der PTB ermittelt und beruht auf umfangreichen Messungen und Überlegungen.<sup>12</sup> Innerhalb ihrer ergänzenden Messungen im 2. Halbjahr hat die PTB für den Messzeitraum einen Hintergrundwert von 0,0631 mSv pro Jahr (für ein halbes Jahr: 0,032 mSv) ermittelt. Dieser Wert wurde an wenigen, zufällig gewählten Tagen gemessen und kann daher nur als Momentaufnahme gewertet werden. Dieser Hintergrundwert ist direkt an die PTB-Neutronenmessungen gebunden. Er dient zur Hochrechnung der gemessenen Dosisleistung für das 2. Halbjahr. Für das

<sup>10</sup> Pressemitteilung des NMU vom 11. Oktober 2011:  
[http://www.mu1.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=99778&psmand=10](http://www.mu1.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=99778&psmand=10)

<sup>11</sup> Dieser genaue Wert soll nicht suggerieren, dass die Dosis aus dem TBL Gorleben so genau berechnet werden kann. Es soll lediglich verdeutlicht werden, welche rechnerischen Schlüsse das NMU aus den PTB Messungen und TÜV Berechnungen hätte mindestens ziehen müssen.

<sup>12</sup> Präsentation der NLWKN am 5. September 2011 im Ausschuss für Klima und Umwelt im Niedersächsischen Landtag; „Umgebungsüberwachung Transportbehälterlager Gorleben“

1. Halbjahr hingegen hat dieser Wert keine Aussagekraft, hier muss der ursprüngliche Wert angenommen werden.

### **Fehler 2: Unzulässige Veränderung der Gammadosis für das 1. Halbjahr**

Die von dem NLWKN ermittelte Gammadosis des 1. Halbjahres nachträglich auf Null zu setzen, ist nicht zulässig. Schließlich gab es im Juni eine Umstellung der Castoren, was vermutlich zu einer Verminderung der Strahlung außerhalb des Zwischenlagers führte. Zumindest verringerte sich die Neutronendosis am Zaun. Das NMU betonte hinsichtlich der Neutronenstrahlung, dass die Messergebnisse der PTB keine Aussagekraft für das 1. Halbjahr haben. Das gilt ebenso für die Gammastrahlung. Aus der Tatsache, dass die PTB im zweiten Halbjahr - nach der Umstellung der Castoren - keine Gammadosis nachweisen konnte, kann nicht geschlossen werden, dass auch vorher keine Gammastrahlung am Zaun vorhanden war. Zumal die NLWKN-Messungen etwas anderes aussagen.

Es ist auch mathematisch falsch, den Gamma-Wert im ersten Halbjahr auf Null zu setzen. Denn nur wenn der Messwert dem Hintergrundwert entspricht, wäre die Nettodosis Null; wird hingegen von einem höheren Messwert dieser Hintergrundwert abgezogen, ergibt sich eine Dosis. Daher muss für das erste Halbjahr, die vom NLWKN ermittelte Gammadosis von 0,05 mSv (Halbjahreswert) verwendet werden.

### **Fehler 3: Gammadosis für das 2. Halbjahr vernachlässigt**

Ebenso muss für das zweite Halbjahr ein Gammawert berücksichtigt werden. Aufgrund der PTB-Messungen kann nicht begründet werden, dass es keine zusätzliche Gammastrahlung aus dem TBL gibt. Die angewandte Messmethodik lässt diesen Rückschluss nicht zu, da sekundäre Gammastrahlung damit nur schwerlich erfasst werden kann.

Ein Problem bei der Ermittlung der Gammastrahlung aus dem TBL ist insgesamt, dass die Ermittlung des Hintergrundwerts mit großen Unsicherheiten behaftet ist. Darauf weist der PTB-Bericht hin<sup>13</sup>. Dass die Gammastrahlung messtechnisch nicht nachweisbar ist, bedeutet nicht, dass keine Gammastrahlung aus dem TBL am Zaun vorhanden ist.

Die berechneten Werte des TÜVs für eine vorhandene Gammastrahlung aus dem Zwischenlager dürfen nicht ignoriert werden und sollten dem NMU zur Ermittlung der Gammastrahlung für das zweite Halbjahr dienen. Der Wert liegt bei 0,028 mSv pro Jahr, für ein halbes Jahr beträgt die prognostizierte Dosis daher 0,014 mSv.

## **3. Fazit**

Im Folgenden wird zunächst die Berechnung des NMU als Ganzes und anschließend die korrigierte Berechnung dargestellt.

---

<sup>13</sup> Die PTB hat an einem einzigen Tag (9. September 2011) die Gammastrahlung in der Umgebung des TBL Gorieben ermittelt. Aus den gemessenen Werten leitete die PTB eine Gamma-Ortsdosisleistung aus dem TBL am Zaun von Null ab. Dieses Ergebnis der PTB beinhaltet eine Reihe von Annahmen und vor allem Mittelungen, da die Gammadosisleistung räumlich und zeitlich stark variiert.

**Rechnung des NMU<sup>14</sup>:**

1. Halbjahr: *(Neutronendosis NLWKN – Hintergrunddosis PTB) x Korrekturfaktor*
2. Halbjahr: *Prognose Neutronendosis PTB*

In Zahlen:

1. Halbjahr:  $(0,141 \text{ mSv} - 0,032 \text{ mSv}) \times 16,5\% = 0,127 \text{ mSv}$
  2. Halbjahr:  $0,138 \text{ mSv} - 0,032 \text{ mSv} = 0,106 \text{ mSv}$
- Gesamtdosis TBL:** **0,233 mSv**

**Korrigierte Rechnung:**

1. Halbjahr: *(Neutronendosis NLWKN – Hintergrunddosis NLWKN) x Korrekturfaktor + Gammadosis NLWKN*
2. Halbjahr: *Prognose PTB (Neutronendosis PTB – Hintergrunddosis PTB) + Gammadosis TÜV*

In Zahlen:

1. Halbjahr:  $(0,141 \text{ mSv}^{15} - 0,025 \text{ mSv}) \times 16,5\% + 0,05 \text{ mSv} = 0,185 \text{ mSv}$
  2. Halbjahr:  $0,138 \text{ mSv} - 0,032 \text{ mSv} + 0,014 \text{ mSv} = 0,120 \text{ mSv}$
- Gesamtdosis TBL:** **0,305 mSv**

Aufgrund der prognostizierten Jahresdosis von 0,305 mSv ergibt sich, dass der Genehmigungsgrenzwert in diesem Jahr für das Zwischenlager in Gorleben höchst wahrscheinlich überschritten wird. Dies heißt, dass nach jetzigem Kenntnisstand eine weitere Einlagerung von Castoren nicht zulässig ist.

<sup>14</sup> NMU: Folgerungen aus dem Bericht der PTB, Bericht der Landesregierung für AfUuK, Hannover, 26. September 2011, [http://www.mu1.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2367&article\\_id=99143&\\_psmand=10](http://www.mu1.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2367&article_id=99143&_psmand=10)

<sup>15</sup> Dieser Wert beruht auf Messungen vom 30. November 2010 bis zum 6. Juni 2011. Da keine genaueren Angaben vorliegen, und dieser Wert auch vom NMU verwendet wird, wird dieser Wert hier auch für das 1. Halbjahr verwendet.