

# *Notfallschutz*

für die Umgebung des Kernkraftwerks Biblis

Eine Broschüre zur Information der Bevölkerung, abgestimmt mit den zuständigen Behörden der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz





# Inhalt

<b>Ein Wort zuvor</b>	<b>4</b>
<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>6</b>
Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?	
Worin bestehen die Sicherheitseinrichtungen eines Kernkraftwerks?	
Was könnte bei einem Kernkraftwerksunfall passieren?	
Was ist INES?	
Was ist ionisierende Strahlung und was bewirkt sie?	
<b>Der Katastrophenschutz</b>	<b>10</b>
Worin besteht der Katastrophenschutz bei Kernkraftwerken?	
Wie wird die Radioaktivität in der Umgebung von Kernkraftwerken ermittelt?	
Wie werden Sie bei einem Unfall im Kernkraftwerk gewarnt und unterrichtet?	
Welche Sirensignale sind wichtig?	
Was erfahren Sie aus Radio, Fernsehen und Internet?	
<b>Schutzmaßnahmen im Haus</b>	<b>14</b>
Warum ins Haus gehen und dort bleiben?	
Wie verhalten Sie sich zu Hause richtig?	
Schutzmaßnahmen im Haus	
<b>Jodtabletten</b>	<b>15</b>
Was sollten Sie bei der Einnahme von Jodtabletten beachten?	
<b>Die Evakuierung</b>	<b>16</b>
Wann ist die Evakuierung dem Schutz im Haus vorzuziehen?	
Was sehen die Planungen vor?	
Was wäre bei einer Evakuierung zu tun?	
Auf welchem Weg fahren Sie am besten?	
Notfallstationen	
Wohin nach Ankunft im Aufnahmebereich?	
Anlaufstellen bei Evakuierung	
Was tun, wenn die Kinder nicht zu Hause sind?	



## Anhänge

<b>Anhang 1</b> Evakuierungsrouten	<b>20</b>
<b>Anhang 2</b> Sammelstellen bei einer angeordneten Evakuierung	<b>27</b>
<b>Anhang 3</b> Zuständige Behörden für den Katastrophenschutz sowie für die öffentliche Sicherheit und Ordnung	<b>29</b>
<b>Anhang 4</b> Grundbegriffe der Radioaktivität und Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt	<b>30</b>
<b>Anhang 5</b> Richtiges Verhalten bei einem kerntechnischen Unfall – auf einen Blick	<b>34</b>
<b>Anhang 6</b> Faltblatt: Kurzinformation zu Jodtabletten	<b>35</b>

## Ein Wort zuvor

Deutsche Kernkraftwerke haben international anerkannt sehr hohe Sicherheitsstandards und an der Einschätzung der Sicherheit oder an der bestehenden Notfallschutzplanung hat sich nichts geändert.

Im Gegenteil: In Biblis wurde in den vergangenen Jahren mehr als eine Milliarde Euro in Modernisierungen und Nachrüstungen investiert, die nochmals zu einer nachweisbaren Erhöhung der Sicherheit der beiden Kraftwerksblöcke beigetragen hat.

In der Strahlenschutzverordnung werden die Betreiber dennoch verpflichtet – in Abstimmung mit den für Katastrophenschutz zuständigen Behörden – die im höchst unwahrscheinlichen Fall einer radiologischen Notstandssituation möglicherweise betroffene Bevölkerung alle fünf Jahre über die Sicherheitsmaßnahmen und das richtige Verhalten bei solchen Ereignissen zu informieren. Dieser Pflicht kommen wir gerne nach, indem wir Ihnen diese aktualisierte Broschüre übergeben, deren Form und Inhalt den Vorgaben der Behörden entsprechen.

Der Inhalt dieser Publikation basiert auf den Rahmenempfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission und dem internationalen Standard für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen.

Beim Betrieb von Kernkraftwerken hat die Sicherheit und damit der Schutz der Bevölkerung für die beteiligten staatlichen Stellen und für uns als Betreiber oberste Priorität. Betrachten Sie daher die Planungen des Katastrophenschutzes und auch die Verteilung dieser Broschüre als Beweis für die hoch entwickelte Sicherheitskultur. Die konsequente Weiterentwicklung der Vorsorge für die Sicherheit der Bevölkerung hört selbst dort nicht auf, wo nach menschlichem Ermessen nichts mehr passieren kann. Dies geht so weit, dass auch für sehr unwahrscheinliche Ereignisse noch vorsorgende Planungen zu Ihrem persönlichen Schutz erstellt wurden.

Sollten Sie weitere Fragen haben oder sollten sich durch die Lektüre dieser Broschüre weitere Fragen für Sie ergeben, so laden wir Sie herzlich in unser Informationszentrum ein. Dort können Sie sich ein umfassendes Bild über die zahlreichen Schutzmaßnahmen und auch über alle anderen Fragenkomplexe im Zusammenhang mit einem Kernkraftwerk machen.





**Wir freuen uns auf Ihren Besuch:**

RWE Power AG  
Kraftwerk Biblis  
Postfach 1140  
68643 Biblis

**Informationszentrum:**

T 0 62 45/21-48 03  
F 0 62 45/21-43 15  
I [www.rwe.com](http://www.rwe.com)

Der von den Behörden aufgestellte „Sonderschutzplan“ (Katastrophenschutzplan) kann wie bisher von allen Bürgern bei den zuständigen Katastrophenschutzbehörden eingesehen werden (siehe Anhang 3).



## Allgemeine Informationen

*Die RWE Power AG betreibt circa 13 km nördlich der Stadt Worms auf der hessischen Rheinseite in der Gemarkung der Gemeinde Biblis ein Kernkraftwerk. Es handelt sich um zwei Druckwasserreaktoren mit einer Generatorleistung von 2.525 MW. Rund 700 Mitarbeiter von RWE sorgen durch ihre verantwortungsvolle Tätigkeit seit über 30 Jahren für einen sicheren Betrieb der Anlage.*

### Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?

Kernkraftwerke sind Wärmekraftwerke, bei denen die benötigte Wärme nicht durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe (Kohle, Gas, Öl), sondern durch Kernspaltung entsteht.

Wesentliches Konstruktionsprinzip eines Druckwasserreaktors sind zwei voneinander getrennte Wasserkreisläufe. Im Primärkreis dient das Wasser als Wärmetransportmittel

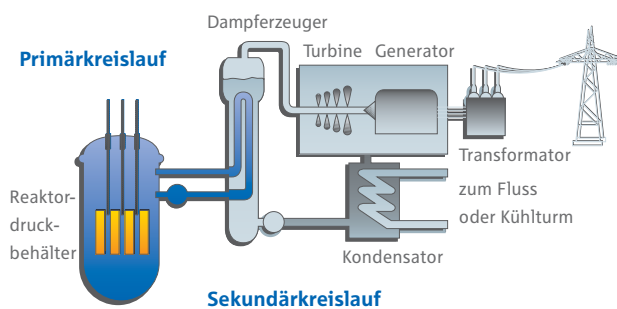
der bei der Kernspaltung entstehenden Wärme zum Sekundärkreislauf. In den sogenannten Dampferzeugern – der Verbindungsstelle zwischen Primär- und Sekundärkreislauf – wird die Wärme auf den Sekundärkreislauf übertragen.

Dabei wird das Wasser im Sekundärkreislauf verdampft. Der entstehende Dampf treibt eine Turbine an, die mit einem Stromgenerator verbunden ist.

Beide Reaktorblöcke setzten zu Beginn der 70er-Jahre weltweit Meilensteine hinsichtlich ihrer Leistungsklasse. Mit ihren Betriebsergebnissen liegen die Bibliser Anlagen im vorderen Feld aller Druckwasserreaktoren, auch im internationalen Vergleich.

Die beiden Blöcke in Biblis produzieren zusammen mit den übrigen 15 Anlagen derzeit über ein Viertel des Strombedarfs in Deutschland, umweltfreundlich und kostengünstig. Bei der sogenannten Grundlast, also der Stromversorgung rund um die Uhr, liegt der Kernenergieanteil bei rund 50%.

Funktionsschema eines Kernkraftwerks mit Druckwasserreaktor



Das Kraftwerk Biblis sichert mit seiner Stromproduktion den Verbrauch von mehr als 5 Millionen Haushalten. Damit werden der Atmosphäre jährlich rund 15 Millionen Tonnen Kohlendioxid erspart. Diese Ergebnisse sind nur möglich durch eine ausgereifte Anlagentechnik und mit einer motivierten und gut ausgebildeten Betriebsmannschaft.

Die in Biblis gemachten Erfahrungen beim Bau und Betrieb der Anlagen wurden und werden im nationalen und internationalen Erfahrungsaustausch auch von anderen Betreibern genutzt. Umgekehrt werden in Biblis Erfahrungen und Erkenntnisse anderer Betreiber oder Betreiberorganisationen berücksichtigt.

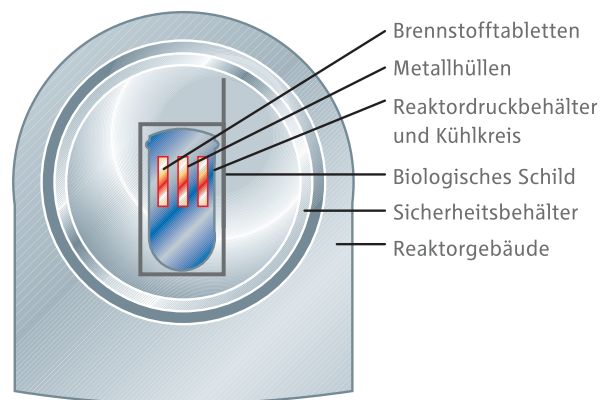
#### Worin bestehen die Sicherheits-einrichtungen eines Kernkraftwerks?

Planung, Bau und Betrieb großtechnischer Einrichtungen werden in Deutschland vom Staat streng überwacht. Der Betreiber einer solchen Anlage muss die erforderliche Vorsorge gegen Störfälle und Unfälle treffen, bevor er überhaupt eine Betriebsgenehmigung erhält. Jede kerntechnische Anlage ist mit zahlreichen Sicherheitseinrichtungen versehen. An die Konstruktion von Kernkraftwerken werden höchste Anforderungen gestellt. Sicherheitseinrichtungen sind mehrfach vorhanden. Sie arbeiten unabhängig voneinander und sind räumlich getrennt angeordnet.

Sie sorgen bei Bedarf rechtzeitig für ein automatisches Abschalten des Reaktors. Ziel aller Sicherheitsmaßnahmen bei Kernkraftwerken ist die Rückhaltung radioaktiver Stoffe, die bei der Kernspaltung im Reaktorkern entstehen. Die Rückhaltebarrieren sind:

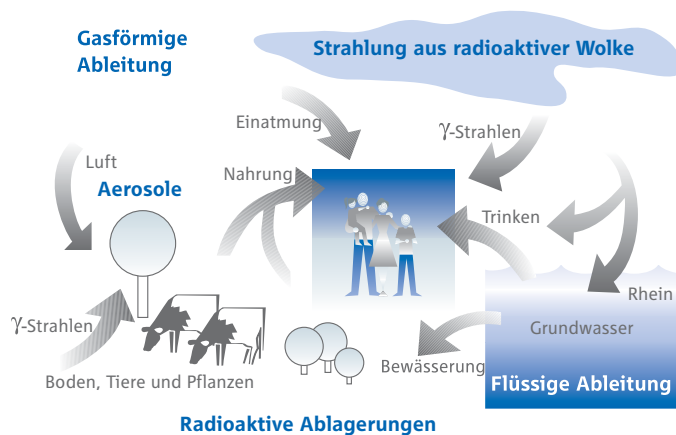
- das Kristallgitter der keramischen Brennstofftabletten, das den größten Teil der Spaltprodukte zurückhält;
- Metallhüllen um die Brennstofftabletten;

- ein Reaktordruckbehälter mit geschlossenem Kühlkreis;
- die Betonummantelung des Reaktors (auch biologisches Schild genannt);
- ein Sicherheitsbehälter aus zentimeterstarkem Stahl;
- ein Reaktorgebäude aus dickem Stahlbeton.



Unabhängig von diesen Barrieren wurden und werden im Zuge der Nachrüstungen zum Beispiel auch Notfallsysteme und -maßnahmen weiterentwickelt, um die Auswirkungen von schweren Kernschäden auf den unmittelbaren Anlagenbereich zu beschränken. Trotzdem hat der Betreiber am Standort zahlreiche Maßnahmen getroffen, um auch für den unwahrscheinlichen Fall eines Unfalls mit möglicherweise gefahrbringenden Auswirkungen auf die Umgebung gerüstet zu sein und dessen Wirkung so gering wie möglich zu halten. Dazu gehören auch die Sicherstellung der Kommunikation sowie die Zusammenarbeit mit den für die öffentliche Sicherheit und Ordnung und den Katastrophenschutz zuständigen Behörden.

Zusätzlich haben die zuständigen Behörden detaillierte Planungen für geeignete Schutzmaßnahmen erstellt. Die geplanten Maßnahmen richten sich nach der möglichen Gefährdung in der Umgebung. So, wie bei chemischen Großanlagen eine Emission chemischer Schadstoffe unterstellt wird, nimmt man bei Kernkraftwerken Unfälle mit Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung als Grundlage der Planung von Schutzmaßnahmen an.



### Was könnte bei einem Kernkraftwerksunfall passieren?

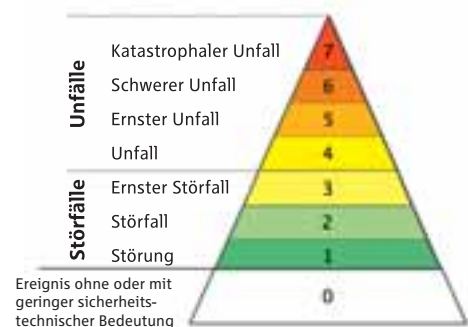
Bei einem Kernkraftwerksunfall könnten radioaktive Stoffe aus dem Reaktorkern freigesetzt werden und unter Umständen teilweise in die Umgebung gelangen. Die radioaktiven Stoffe werden als Gase oder Aerosole (das sind sehr feine Teilchen, wie sie auch beim Versprühen aus Spraydosen entstehen) mit dem Wind wie Staub fortgetragen. Manche Stoffe lagern sich auf Gebäuden, Boden und Pflanzen ab und bleiben dort haften. In der Fachsprache des Strahlenschutzes wird dieser Vorgang als Kontamination bezeichnet. Kleidung und Haut von Menschen können auf diese Weise ebenfalls mit radioaktiven Stoffen kontaminiert werden. Schließlich könnten auch radioaktive Stoffe eingeatmet oder mit der Nahrung aufgenommen werden und so in den Körper gelangen. Dies bezeichnet man als Inkorporation.

Die Ausbreitung und die Verdünnung der radioaktiven Stoffe in der Luft werden von den speziellen Unfallbedingungen und dem jeweilig herrschenden Wetter beeinflusst. Etwas vereinfacht kann man sagen, dass die Konzentration der radioaktiven Stoffe mit wachsender Entfernung vom Kernkraftwerk abnimmt. Entsprechend geringer ist die Gefährdung. Niederschläge können tendenziell die Ablagerungen in den betroffenen Bereichen erhöhen.

Auf welchen unterschiedlichen Pfaden freigesetzte radioaktive Stoffe zu einer Strahlenexposition des Menschen führen können, zeigt die nebenstehende Abbildung.

### Was ist INES?

Um bei einem meldepflichtigen Ereignis in einem Kernkraftwerk die gegenseitige Verständigung zwischen Fachwelt, Medien und der Öffentlichkeit zu erleichtern und die Bevölkerung rasch über die sicherheitstechnische Bedeutung des Ereignisses informieren zu können, wurde die „Internationale Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen“ eingeführt. Die Abkürzung INES stammt aus der englischen Übersetzung „International Nuclear Event Scale“. Während in den Stufen 0 bis 3 keine Katastrophenschutzmaßnahmen erforderlich sind, könnten ab Stufe 4 einzelne Maßnahmen sinnvoll sein. In den Stufen 6 und 7 sind umfangreichere Maßnahmen notwendig.



Internationale Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen INES



### **Was ist ionisierende Strahlung und was bewirkt sie?**

Radioaktive Stoffe zerfallen in andere Stoffe und senden dabei ionisierende Strahlung (umgangssprachlich oft als „radioaktive Strahlung“ bezeichnet) aus. Strahlung transportiert Energie. Sie kennen das von der Sonnenstrahlung. So, wie zu viel Sonnenstrahlung schwere Gesundheitsschäden – als Sofortwirkung Sonnenbrand, als Spätwirkung Hautkrebs – verursachen kann, können durch ionisierende Strahlung Menschen, Tiere und Pflanzen Schäden erleiden, weil Körperzellen zerstört oder verändert werden.

Wenn viele Körperzellen betroffen sind, kann dies eine ernsthafte Gefährdung der Gesundheit nach sich ziehen. Die Schädigung durch Strahlung und die Möglichkeiten, diese Schäden zu heilen, hängen von Art und Stärke der Strahlung ab, von der Zeit, der man ihr ausgesetzt ist, von der bestrahlten Körperfläche und der Menge der eingeatmeten oder in den Körper aufgenommenen radioaktiven Stoffe.

Wird die gleiche Strahlungsmenge (Dosis) über einen kurzen Zeitraum aufgenommen, wirkt sie schädigender, als wenn sie über einen längeren Zeitraum verteilt würde. Ungeborene und Kinder sind empfindlicher

als Jugendliche und Erwachsene. Die Wirkung der Strahlung ist normalerweise nicht sofort bemerkbar, sondern frühestens nach Stunden oder Tagen.

Die von radioaktiven Stoffen ausgehende ionisierende Strahlung kann man, wie auch viele gefährliche Gase, mit den Sinnen nicht wahrnehmen. Mit speziellen Geräten ist die Strahlung – und damit geringste Mengen radioaktiver Stoffe – jedoch sicher nachweisbar.

Grundsätzlich ist zwischen der Radioaktivität eines Stoffes und der Einwirkung der entstehenden ionisierenden Strahlung auf den Körper zu unterscheiden.

Näheres hierzu finden Sie in Anhang 4 auf Seite 30.

***Die folgenden Verhaltensregeln basieren auf den Rahmenempfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen, die dem internationalen Schutzstandard entsprechen.***



## Der Katastrophenschutz

### Worin besteht der Katastrophenschutz bei Kernkraftwerken?

Die Katastrophenschutzplanung ergänzt die umfassende sicherheitstechnische Auslegung des Kernkraftwerks. Auf Grundlage der von den deutschen Bundesländern gemeinsam erarbeiteten „Rahmenempfehlung für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen“ wurde der behördliche Katastrophenschutz in abgestuften Maßnahmen organisiert. Ziel dabei ist es, die Folgen eines extrem unwahrscheinlichen kerntechnischen Unfalls für die Bevölkerung zu minimieren. Art und Umfang der schadensbegrenzenden Maßnahmen sind abhängig von der Entfernung zur kerntechnischen Anlage, deren Umgebung gemäß den oben angegebenen Rahmenempfehlungen in drei Zonen und eine Fernzone eingeteilt ist (siehe Seite 11):

- Die Zentralzone umschließt die kerntechnische Anlage bis zu einer Entfernung von 1,5 km.
- Daran schließt sich die Mittelzone bis zu einer Entfernung von 10 km vom Standort an.
- Die anschließende Außenzone reicht bis zu einer Entfernung von 25 km vom Standort.
- Die neu hinzugefügte Fernzone umfasst einen Radius von ca. 100 km.

### Wie wird die Radioaktivität in der Umgebung von Kernkraftwerken ermittelt?

In der Bundesrepublik wird die Umweltradioaktivität laufend flächendeckend unter anderem durch automatische Stationen überwacht. Darüber hinaus bestehen spezielle Messnetze zur Überwachung der Umgebung kerntechnischer Anlagen. Bei einem Unfall wird die Umgebung noch intensiver kontrolliert, wobei verstärkt mobile Messtrupps eingesetzt werden.

Zusätzlich stehen die ständig übertragenen Daten aus der Kernreaktor-Fernüberwachung zur Verfügung. Aus den Messwerten der Emissionen und anderen angezeigten Messgrößen kann auch von externen Stellen unabhängig vom Betreiber eine Einschätzung der Lage im Kernkraftwerk vorgenommen werden. Weiter können unter Berücksichtigung der Wetterlage die radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung berechnet werden.

Alle Messwerte und Informationen werden bei der Katastropheneinsatzleitung zusammengeführt. Die Auswertung führt zu Maßnahmen, die in der Zentralzone und Mittelzone vorzubereiten sind und die je nach Lageentwicklung notwendig werden könnten. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen wird durch die Mitarbeit der Bevölkerung verstärkt. Hierüber werden Sie im Folgenden informiert.

**Wie werden Sie bei einem Unfall im Kernkraftwerk gewarnt und unterrichtet?**

Bei einem schweren Unfall beginnt eine eventuelle Freisetzung von Radioaktivität frühestens nach mehreren Stunden, höchst-

wahrscheinlich aber erst nach einigen Tagen. In dieser Zeit kann die Bevölkerung gewarnt und können Sicherheitsmaßnahmen zu ihrem Schutz ergriffen werden.



Umgebung des Kernkraftwerks Biblis: Die Mittel- und Außenzone sind in 30-Grad-Sektoren (1 bis 12) unterteilt.

Zentralzone = 1,5 km Radius

Mittelzone = 10 km Radius

Außenzone = 25 km Radius

Fernzone = ab 25 km bis ca. 100 km Radius





Wenn in Gefahrensituationen die Bevölkerung eines größeren Gebiets gewarnt werden soll, werden dafür abhängig von den örtlichen Gegebenheiten folgende Warnmittel eingesetzt:

- Sirenen
- Warndurchsagen über Lautsprecherwagen von Polizei, Feuerwehr und Katastrophenschutz



Beispiel: Hessischer Rundfunk oder Südwestrundfunk melden im Rahmen der Verkehrsdurchsagen.

- Informationen über Rundfunk, Fernsehen, Videotext und Internet

#### **Welche Sirensignale sind wichtig?**

Ein Heulton von einer Minute Dauer ist als Signal für Sie besonders wichtig. Dieses Signal bedeutet „Radio einschalten und auf Durchsagen achten“.

Sie sollten das Signal „1 Minute Heulton“ nicht verwechseln mit dem anderen Signal, nämlich:

2 x unterbrochener Dauerton von 1 Minute = Feuersalarm.

Dieses Signal alarmiert die Helfer der Feuerwehr. Wenn Sie nicht zu diesem Personenkreis gehören, brauchen Sie nichts zu tun. Sirenenprüfungen finden regelmäßig statt.

#### **Was erfahren Sie aus Radio, Fernsehen und Internet?**

Die Rundfunkdurchsagen erfolgen über die Sender des Hessischen Rundfunks, des Südwestrundfunks und weiterer regionaler Sender.

Die Durchsagen werden der aktuellen Situation angepasst und wiederholt. Lassen Sie Ihr Radio deshalb auf Empfang, auch wenn Sie nicht sofort Warnmeldungen hören.



Zusätzlich können Sie diese Informationen auch über den Videotext der oben genannten Sender abrufen. Dort erhalten Sie auch bei anderen Gefahren oder besonderen Anlässen amtliche Informationen.

Weitere Hinweise zu Ihrem Schutz finden Sie auf der Homepage des Kreises Bergstraße unter

■ [www.kreis-bergstrasse.de](http://www.kreis-bergstrasse.de)

auf der aktuellen Seite.

**Weitere Hinweise:**

Rufen Sie bitte nicht bei der Polizei, Feuerwehr oder den Katastrophenschutzbehörden an, um zu erfahren, was los ist. Sie erschweren durch das Belegen der Telefonleitungen die Arbeit der Einsatzkräfte und blockieren so wichtige Mitteilungen.

Parallel zu ihrer Warnung leitet die Katastrophenschutzbehörde im Rahmen des erstellten Alarm- und Einsatzplans für die Umgebung des Kernkraftwerks weitere Maßnahmen ein, die Ihrem Schutz dienen.

Der zuständigen Behörde stehen für diese Aufgaben eine Katastrophenschutzleitung und weitere qualifizierte Mitarbeiter sowie eine technische Ausstattung zur Verfügung, die speziell für einen solchen Unfall vorgehalten wird.



# Schutzmaßnahmen im Haus

## Warum ins Haus gehen und dort bleiben?

Bei einem Unfall im Kernkraftwerk freigesetzte radioaktive Stoffe werden vor allem mit der Luft transportiert. Der Verbleib in den Häusern bietet hierbei einen beträchtlichen Schutz. Dieser Schutz beruht auf zwei Tatsachen, nämlich auf:

### ■ ... der abschirmenden Wirkung der Bauwerke

Durch Wände, Decken und umgebendes Erdreich (Keller) wird die Strahlung abgeschwächt. Daraus folgt, dass Keller und innen liegende Räume den besten Schutz gegen Strahlung bieten.



### ■ ... der Verringerung des direkten Kontakts mit radioaktiven Stoffen

Durch rechtzeitiges Schließen von Fenstern und Türen einschließlich Abschaltung von Lüftungsanlagen wird verhindert, dass radioaktive Stoffe in das Innere des Hauses gelangen und eingeatmet werden. Außerdem sind im Haus lagernde Nahrungsmittel vor Kontamination geschützt.

## Wie verhalten Sie sich zu Hause richtig?

Empfiehlt die Katastrophenschutzbehörde, im Haus zu bleiben, überprüfen Sie, ob Fenster und Türen möglichst dicht geschlossen sind. Schalten Sie Lüftungs- und Klimaanlage, welche die Luft von außen ansaugen, aus.

Dann sollten Sie möglichst geeignete Keller Räume oder innen liegende Räume aufsuchen. Gehen Sie nur ins Freie, wenn es unbedingt notwendig ist. Kehren Sie so schnell wie möglich ins Haus zurück.

## Schutzmaßnahmen im Haus

Werden Sie durch Rundfunk- oder Lautsprecherdurchsagen davon unterrichtet, dass radioaktive Stoffe über Ihren Aufenthaltsort hinwegziehen oder hinweggezogen sind, empfiehlt sich Folgendes:

- Legen Sie die Oberbekleidung, die außerhalb des Hauses getragen wurde, vor Betreten Ihrer Wohnung außerhalb ab, damit daran anhaftende radioaktive Stoffe nicht in den Wohnbereich gelangen. Das gilt insbesondere für die Schuhe. Anschließend sollten Sie Kopf, Hände und andere unbedeckte Körperflächen gründlich mit fließendem Wasser waschen. (Sonst kann Duschen oder Baden dazu führen, dass die Kontamination auf Ihrem Körper verteilt wird.)
- Obst und Gemüse dürfen Sie jetzt nicht ernten. Versorgen Sie sich möglichst mit den im Haus vorhandenen Lebensmitteln. Die Behörden empfehlen generell, sich vorsorglich einen Vorrat anzulegen.
- Leitungswasser können Sie unbesorgt verwenden, da die Wasserwerke überwacht werden und bei radioaktiver Verschmutzung nicht in das Leitungsnetz einspeisen.
- Vergessen Sie nicht, während des Aufenthalts im Haus die Hinweise der Behörden zu verfolgen. Sie erfahren so, wie lange Sie die genannten Verhaltensempfehlungen einhalten sollten.

# Jodtabletten

## Was sollten Sie bei der Einnahme von Jodtabletten beachten?

Radioaktives Jod gehört zu den Stoffen, die bei einem Kernkraftwerksunfall freigesetzt werden können. Werden in einem solchen Fall vor Eintreffen einer radioaktiven Wolke Tabletten mit nicht radioaktivem Jod eingenommen, wird die Aufnahme von radioaktivem Jod in die Schilddrüse stark vermindert und somit die Strahlenbelastung gesenkt. Dies geht aus einer Empfehlung der Strahlenschutzkommission hervor. <sup>1)</sup>

**Die Bevorratung und Verteilung der Jodtabletten sind ausschließlich Aufgaben der zuständigen Behörden.**

Sie können diese Tabletten nach einem erfolgten Aufruf über den Rundfunk oder nach entsprechenden Lautsprecherdurchsagen bei den in Ihrer Gemeinde eingerichteten Ausgabestellen abholen, sofern Sie noch nicht über Jodtabletten verfügen.

Sie sollten Jodtabletten nur dann einnehmen, wenn Sie von Ihrer Katastrophenschutzbehörde dazu aufgefordert werden. Beachten Sie bitte den Beipackzettel: Dort finden Sie genaue Informationen über die Anwendung und Dosierung. Nebenwirkungen kann es bei unkontrollierter Einnahme oder bei Personen, die gegen Jod überempfindlich sind oder an Schilddrüsenerkrankungen leiden, geben. Sollten Sie zu diesem Personenkreis gehören, fragen Sie Ihren Arzt gelegentlich um Rat.

Detaillierte Angaben zur Einnahme und Dosierung finden Sie im Anhang 6.

**Hinweis:** Jodtabletten werden als „Kalium-Jodidtabletten“ hergestellt. Der Kaliumzusatz ist jedoch für die Wirkung ohne Belang. Zudem gibt es in wissenschaftlichen Veröffentlichungen die Schreibweise „Iod“ oder „Iodtabletten“. Gemeint ist jeweils das Gleiche.

<sup>1)</sup> Jodmerkblätter:

Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet 24./25. Juni 2004

Verwendung von Jodtabletten zur Jodblockade der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall



## Die Evakuierung

### **Wann ist die Evakuierung dem Schutz im Haus vorzuziehen?**

Eine Evakuierung kann als vorsorgliche Schutzmaßnahme nötig werden, wenn aufgrund der Situation im Kernkraftwerk eine spätere, erhebliche Freisetzung radioaktiver Stoffe nicht ausgeschlossen werden kann oder bei Aufenthalt in einem Gebiet, in dem sich eine erhöhte Menge radioaktiver Stoffe abgelagert hat.

### **Was sehen die Planungen vor?**

Sollte eine Gefahr für Ihre Gesundheit durch eine erhebliche Freisetzung radioaktiver Stoffe absehbar sein, werden die Katastrophenschutzbehörden, in Hessen der Landrat des Kreises Bergstraße bzw. in Rheinland-Pfalz die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD) in Trier, im gefährdeten Gebiet eine Evakuierung anordnen.

Die Katastrophenschutzbehörden haben für den höchst unwahrscheinlichen Fall einer Evakuierung, die um den Standort des Kernkraftwerks erforderlich werden könnte, Pläne vorbereitet. Folgen Sie bei einer Evakuierung den von den Katastrophenschutzbehörden empfohlenen Wegen und Beschilderungen. Die geplanten Evakuierungsrouten sind in Anhang 1 (Seite 20 bis 26) dargestellt.

Die vorgesehenen Wege und Aufnahmegebiete berücksichtigen, dass sich etwa in der Luft vorhandene radioaktive Stoffe hauptsächlich in Windrichtung ausbreiten. Im Übrigen sehen die Planungen vor, dass die Katastrophenschutzbehörde in einem solchen Fall das Evakuierungsgebiet, das sich auch auf einzelne Gemeinden oder Gemeindeteile beschränken kann, festlegt und den Bewohnern die notwendigen Informationen gibt. Die Katastrophenschutzbehörden und die Polizei überwachen den Evakuierungsablauf und greifen dort helfend ein, wo es notwendig ist.

- Falls Sie keine eigene Fahrmöglichkeit haben, werden die Katastrophenschutzbehörden für Fahrgelegenheiten mit Bussen (und eventuell mit Zügen der Deutschen Bahn AG) sorgen. Diese fahren von Sammelstellen in Ihrer Nähe ab. Eine Liste dieser Sammelstellen finden Sie in Anhang 2 (Seite 27 bis 28).
- Sollten Sie nicht in einem Pkw fahren können, oder Sie können sich nicht zur Sammelstelle begeben, erbitten Sie Hilfe bei Ihrer Gemeindeverwaltung. Die Katastrophenschutzorganisationen und die Polizei werden Ihnen helfen.
- Richten Sie Ihren Haushalt und gegebenenfalls Ihren Arbeitsplatz auf Ihre Abwesenheit ein: Schalten Sie Geräte aus, von denen eine Gefahr ausgehen könnte, wenn sie unbeaufsichtigt sind. Schließen Sie Gas- und Wasserhähne. Löschen Sie offene Feuerstellen.
- Versorgen Sie Tiere, die Sie nicht mitnehmen können, mit einem ausreichenden Futtermittel. Nutzvieh sollte in Ställen verbleiben. Für eine spätere Notversorgung kennzeichnen Sie die Räume mit Vieh und Haustieren durch das unten stehende Zeichen. Diese Räume sollten auch in Ihrer Abwesenheit zugänglich sein.

### Was wäre bei einer Evakuierung zu tun?

Wenn Sie sich in einem Gebiet befinden, für das eine Evakuierung angeordnet wird, sollten Sie Folgendes beachten:

- Achten Sie auf die Hinweise der Katastrophenschutzbehörden. Schalten Sie dazu Radio oder Fernseher ein.
  - Überlegen Sie, ob es in Ihrer unmittelbaren Nachbarschaft Personen gibt, die den Evakuierungsauftrag nicht gehört oder nicht verstanden haben könnten oder die Ihrer Hilfe bedürfen (beispielsweise ältere Mitmenschen, Kranke, Menschen mit Behinderungen). Geben Sie diesen Menschen Bescheid und helfen Sie ihnen, soweit notwendig und für Sie möglich. Vermitteln Sie bitte gegebenenfalls weitere Hilfe.
  - Packen Sie ein Notgepäck mit den Dingen, die Sie für sich und Ihre Angehörigen für zwei bis drei Tage benötigen. Denken Sie dabei auch an Ersatzkleidung, Medikamente, etwas Bargeld und Ihre wichtigsten Dokumente wie Personalausweis und Impfbescheinigungen.
  - **Klima und Lüftungsanlagen**  
Halten Sie Fenster und Türen verschlossen und schalten Sie Lüftungs- und Klimaanlage aus.
  - **Fahrgemeinschaften bilden**  
Steht genügend Zeit zur Verfügung, sollten Sie sich mit Ihren Familienangehörigen zunächst in der eigenen Wohnung zusammenfinden und dann gemeinsam das gefährdete Gebiet verlassen. Wenn die Zeit drängt, wird Ihnen die Katastrophenschutzbehörde empfehlen, vom jeweiligen Aufenthaltsort unmittelbar in den zugeordneten Aufnahmebereich aufzubrechen.
- Sie sollten die für das betreffende Gebiet empfohlenen Evakuierungsrouten unbedingt einhalten. Im Aufnahmebereich können Sie sich gegebenenfalls mit Unterstützung von Helfern des Katastrophenschutzes um die Zusammenführung mit Ihren Angehörigen kümmern.



■ **Auf welchem Weg fahren Sie am besten?**

Die Katastrophenschutzbehörden entscheiden im Einzelfall – insbesondere unter Berücksichtigung der Windrichtung – welche Wege sich am besten für eine Evakuierung eignen. Um den Verkehrsfluss zu verbessern, führt die Polizei auf diesen Straßen im Bedarfsfall verkehrslenkende Maßnahmen durch (siehe Anhang 1, Seite 20 bis 26). Es liegt in Ihrem Interesse, sich an diese Evakuierungsrouten zu halten.

■ **Notfallstationen**

Die Notfallstation ist ein Angebot an die betroffene Bevölkerung: In ihr können Personen überprüft und bei Kontamination gegebenenfalls von ausgebildeten Helferinnen und Helfern des Katastrophenschutzes dekontaminiert werden. Wir empfehlen Ihnen im eigenen Interesse, bei einer angeordneten Evakuierung zunächst eine Notfallstation (NFS) anzufahren.

■ **Wohin nach Ankunft im Aufnahmebereich?**

Wir empfehlen Ihnen, nach einem Aufenthalt in einer Notfallstation Verwandte oder Freunde aufzusuchen oder sich um eine andere Unterkunft zu bemühen. Sie können sich selbstverständlich frei bewegen und Ziele außerhalb der Aufnahmebereiche aufsuchen.

- Sollten Sie – aus welchen Gründen auch immer – besonderer Hilfe und Unterstützung bedürfen und keine Möglichkeit haben, selbst für sich zu sorgen, wenden Sie sich in den ausgewiesenen Aufnahmebereichen an die Gemeindeverwaltung. Dort wird man Ihnen helfen.

**Anlaufstellen bei Evakuierung**

*Sammelstellen: Sammelpunkte für Personen ohne Fahrgelegenheit*

*Notfallstationen: Abschätzung einer evtl. Strahlenexposition; Kontaminationsprüfung und ggf. Dekontamination; Betreuung*

*Aufnahmebereiche: Familienzusammenführung, Hilfeleistungen*

Polizei führt im Bedarfsfall verkehrslenkende Maßnahmen zur Führung zu den Notfallstationen und Aufnahmebereichen durch.

**Was tun, wenn die Kinder nicht zu Hause sind?**

Die Katastrophenschutzbehörden werden dafür sorgen, dass Schulen und Kindergärten geschlossen bleiben oder in den Schulen und Kindergärten anwesende Kinder frühzeitig nach Hause geschickt werden.

*Nach dem Katastrophenschutzplan der zuständigen Katastrophenschutzbehörden werden Schulen und Kindergärten wie eigene Evakuierungsbereiche behandelt.*

Wenn es in Einzelfällen unvermeidbar ist, werden die Kinder mit ihren Lehrern und Betreuern zusammen in Sicherheit gebracht. In den Aufnahmebereichen wird dann dafür gesorgt, dass die Familien wieder zusammengeführt werden.

Weitere Hinweise über Maßnahmen und Verhalten für den sehr unwahrscheinlichen Fall einer radiologischen Notstandssituation aus einem Kernkraftwerk entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Anhängen.





# Anhänge

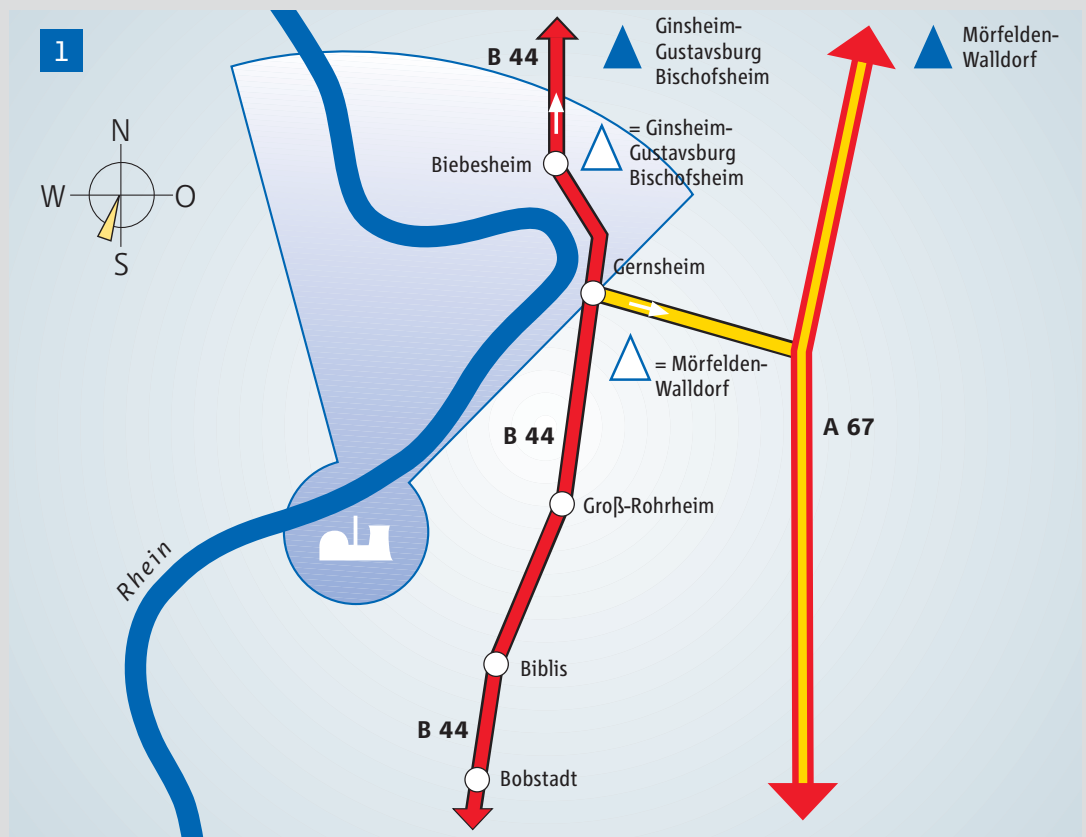
<b>Anhang 1</b> Evakuierungsrouten	<b>20</b>
<b>Anhang 2</b> Sammelstellen bei einer angeordneten Evakuierung	<b>27</b>
<b>Anhang 3</b> Zuständige Behörden für den Katastrophenschutz sowie für die öffentliche Sicherheit und Ordnung	<b>29</b>
<b>Anhang 4</b> Grundbegriffe der Radioaktivität und Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt	<b>30</b>
<b>Anhang 5</b> Richtiges Verhalten bei einem kerntechnischen Unfall – auf einen Blick	<b>34</b>
<b>Anhang 6</b> Faltblatt: Kurzinformation zu Jodtabletten	<b>35</b>

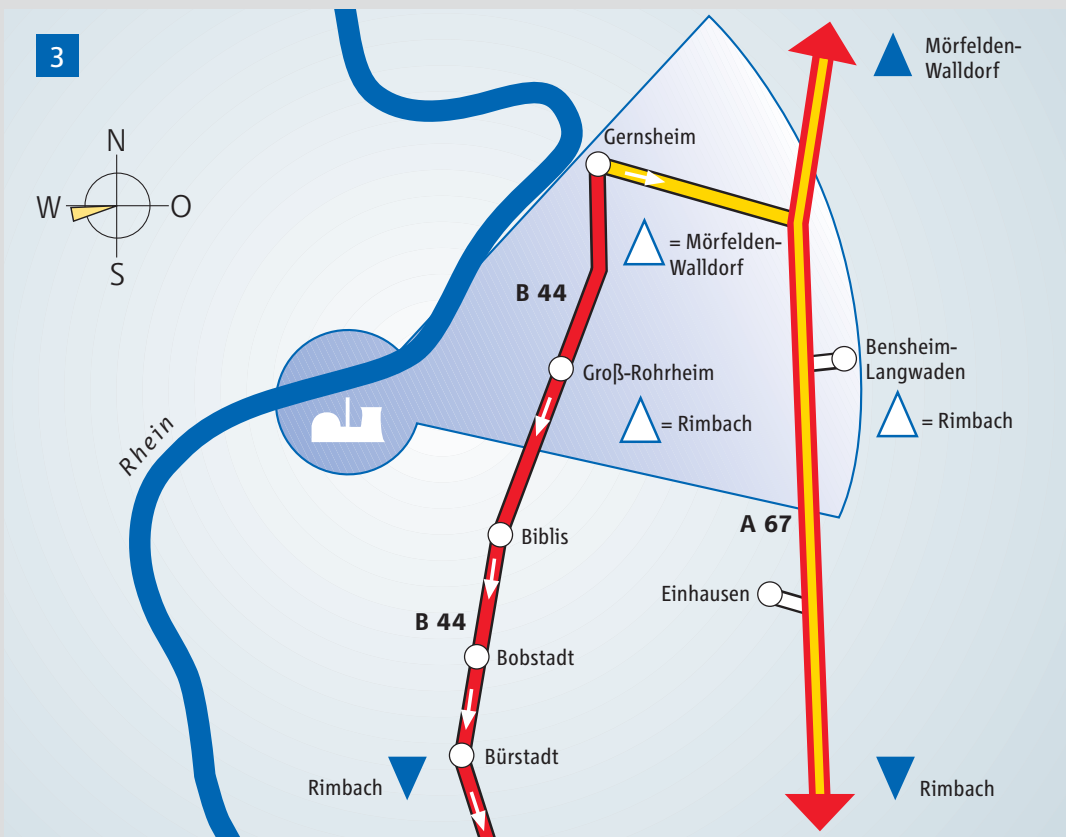
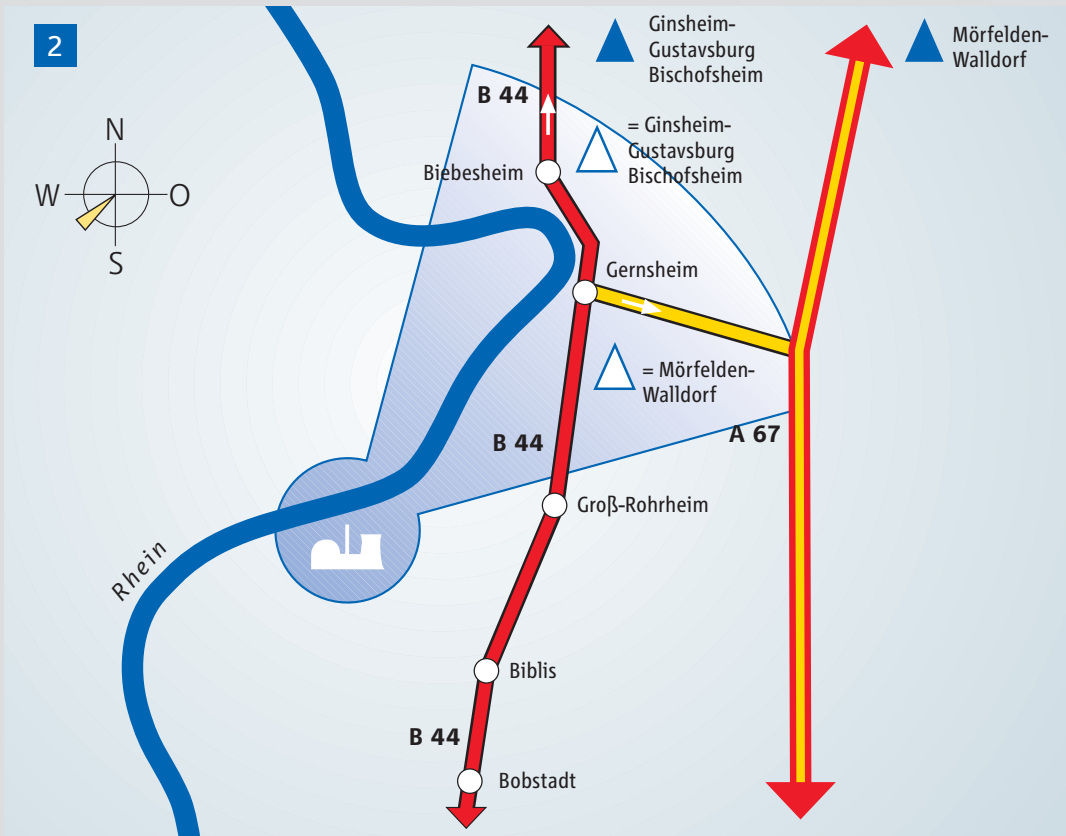
# Anhang 1 Evakuierungsrouten

## Erklärung der Symbole in den folgenden Evakuierungsplänen

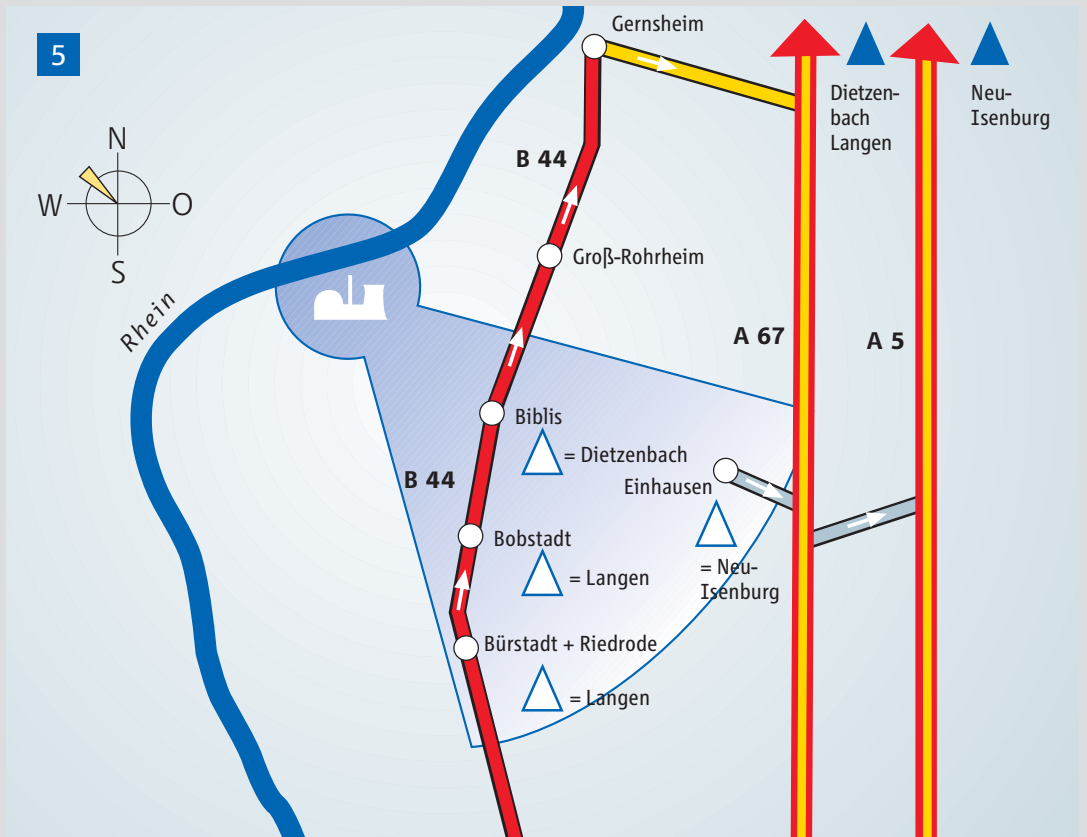
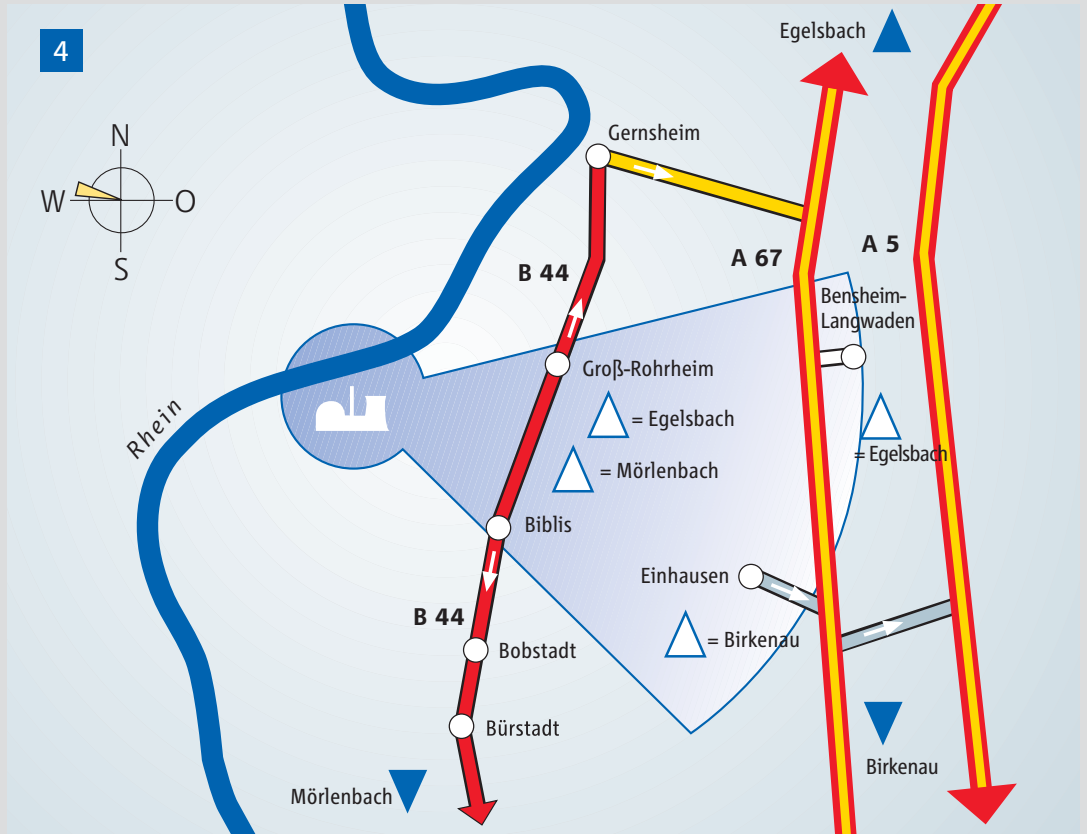
**Legende:**

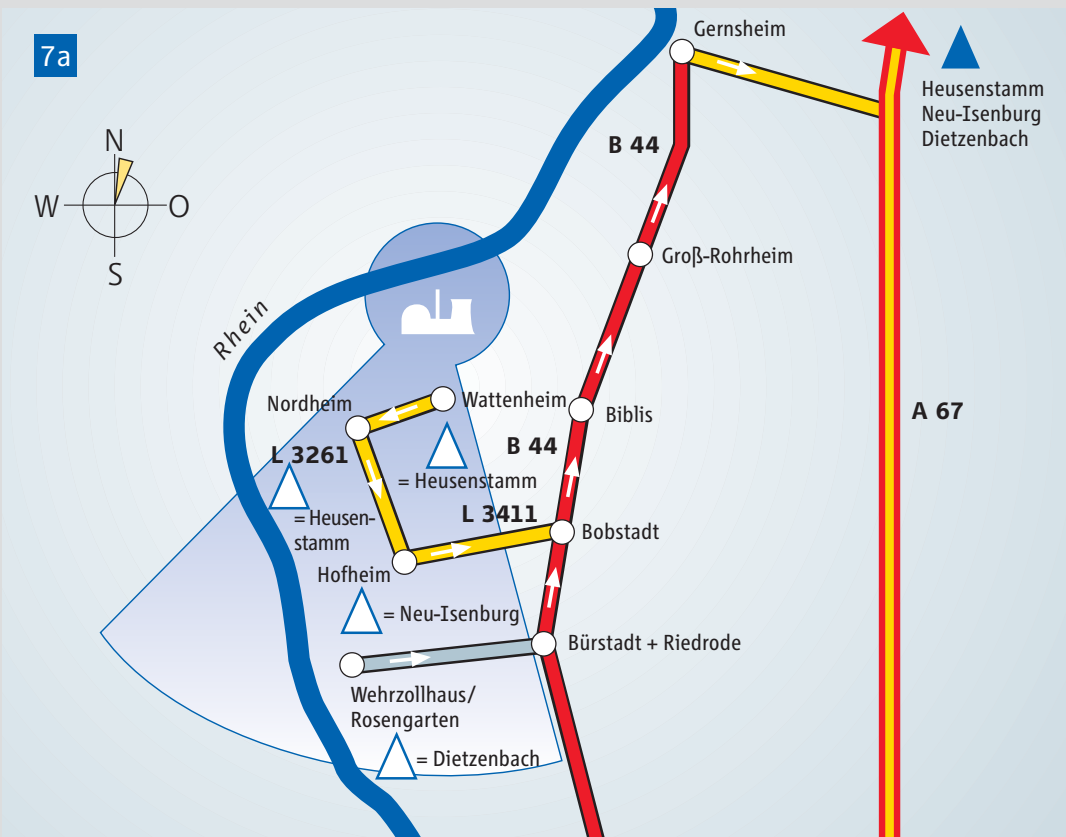
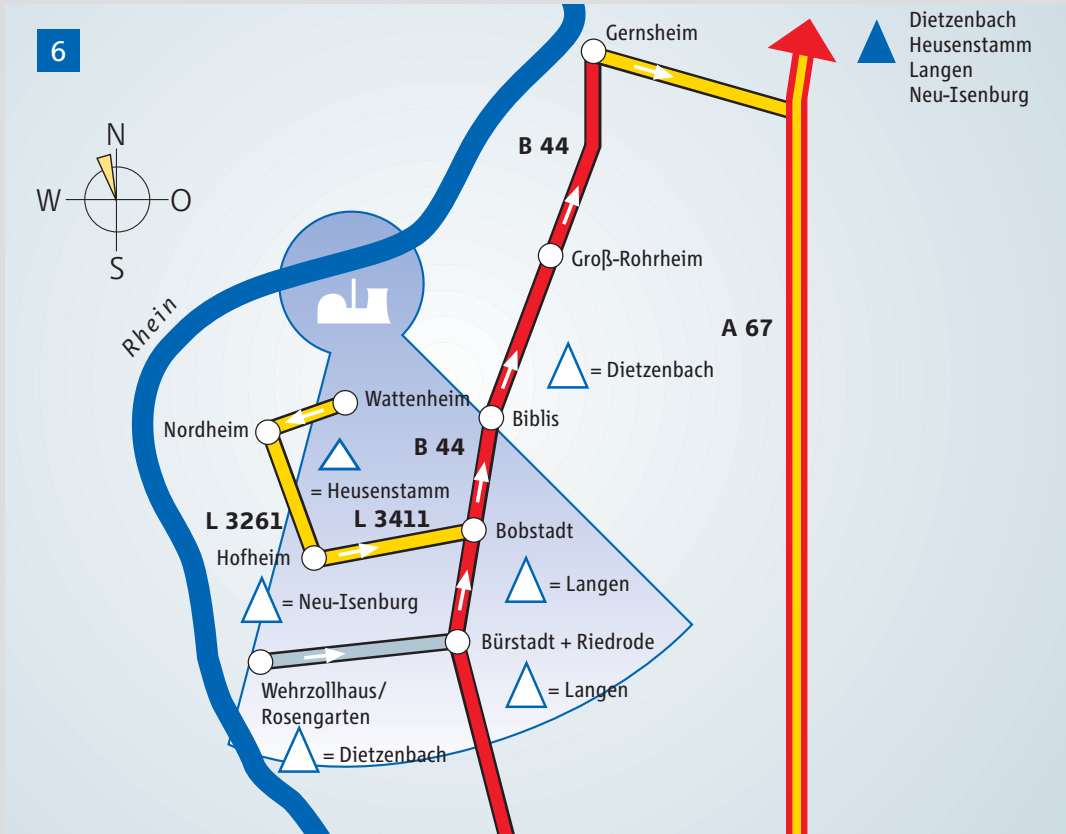
- 1-12 Abbildungen
- Gemeinden
- Richtung der Evakuierung
- ▲ Fahrtrichtung zum Auffanggebiet
- △ = Auffanggebiet für den nebenstehenden Ort
-  Windrichtung, das heißt Wind aus angezeigter Richtung
-  Wenn eine Evakuierung angeordnet würde, käme dieses Gebiet entsprechend der angezeigten Windrichtung in Betracht.



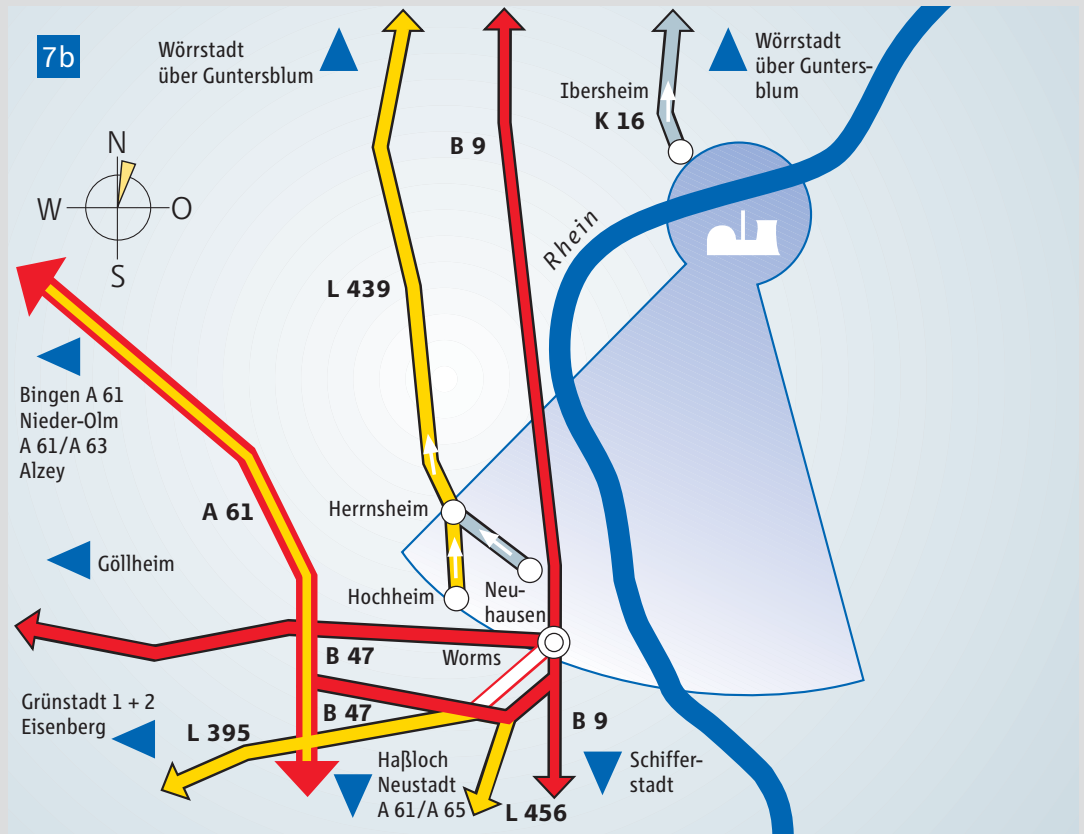


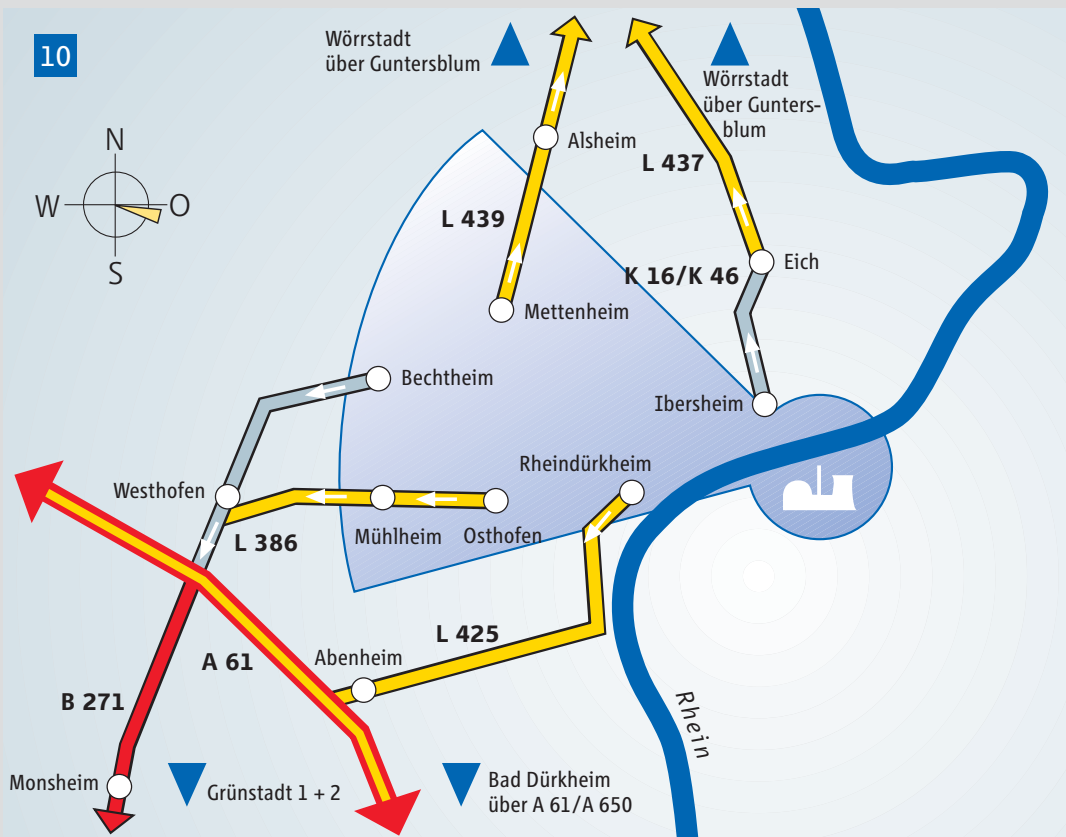
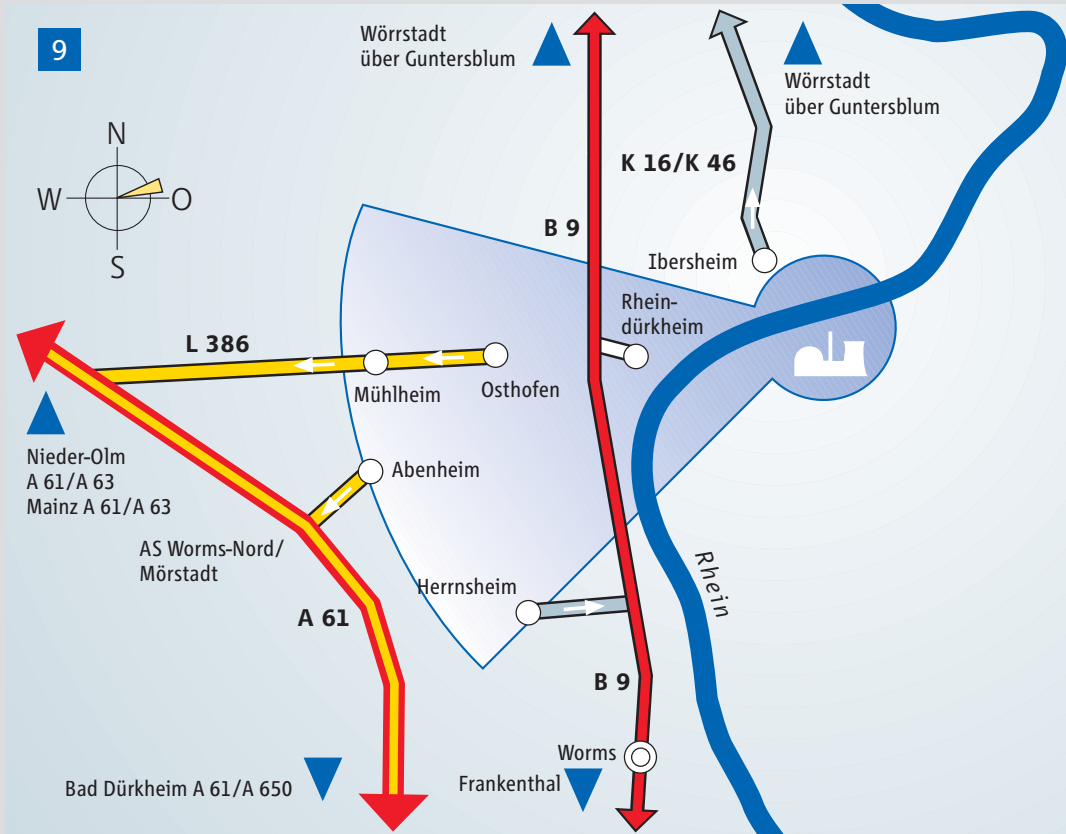
- Legende:**
- 1-12 Abbildungen
  - Gemeinden
  - Richtung der Evakuierung
  - ▲ Fahrrichtung zum Auffanggebiet
  - = Auffanggebiet für den nebenstehenden Ort
  - Windrichtung, das heißt Wind aus angezeigter Richtung
  - Wenn eine Evakuierung angeordnet würde, käme dieses Gebiet entsprechend der angezeigten Windrichtung in Betracht.



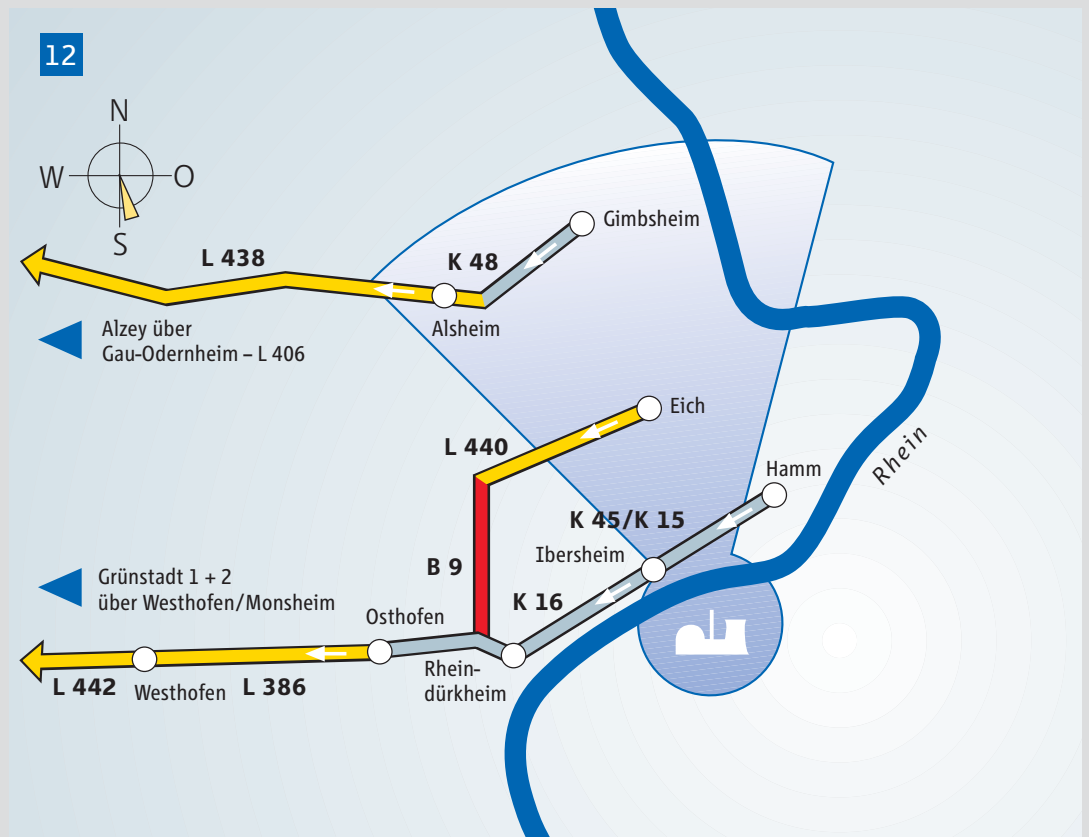


- Legende:**
- 1-12 Abbildungen
  - Gemeinden
  - Richtung der Evakuierung
  - Fahrrichtung zum Auffanggebiet
  - = Auffanggebiet für den nebenstehenden Ort
  - Windrichtung, das heißt Wind aus angezeigter Richtung
  - Wenn eine Evakuierung angeordnet würde, käme dieses Gebiet entsprechend der angezeigten Windrichtung in Betracht.





- Legende:**
- 1-12 Abbildungen
  - Gemeinden
  - Richtung der Evakuierung
  - Fahrrichtung zum Auffanggebiet
  - = Auffanggebiet für den nebenstehenden Ort
  - Windrichtung, das heißt Wind aus angezeigter Richtung
  - Wenn eine Evakuierung angeordnet würde, käme dieses Gebiet entsprechend der angezeigten Windrichtung in Betracht.



- Legende:**
- 1-12 Abbildungen
  - Gemeinden
  - Richtung der Evakuierung

- ▲ Fahrrichtung zum Auffanggebiet
- △ = Auffanggebiet für den nebenstehenden Ort

- Windrichtung, das heißt Wind aus angezeigter Richtung

- Wenn eine Evakuierung angeordnet würde, käme dieses Gebiet entsprechend der angezeigten Windrichtung in Betracht.

## Anhang 2

### Sammelstellen bei einer angeordneten Evakuierung

#### ■ Stadt Worms

##### **WO-Ibersheim**

Rathaus, Killenfeldstraße 25

##### **WO-Rheindürkheim**

Rathaus, Rheinuferstraße

##### **WO-Abenheim**

Klausenbergschule

##### **WO-Pfiffligheim**

Stadion/Hallenbad

##### **WO-Hochheim**

Diesterwegschule

##### **WO-Herrnsheim**

Neue Schule Herrnsheim

##### **WO-Neuhausen**

Sportplatz

##### **WO-Stadtzentrum**

Karmeliter-Real- und  
Rathaus

##### **WO-Innenstadt Süd**

Jahnturnhalle

##### **WO-Innenstadt Nord**

Karmeliter-Real- und  
Pestalozzischule

##### **WO-Innenstadt West und Südwest**

Fachhochschule

##### **WO-Innenstadt West**

Westendschule  
Bildungszentrum

#### ■ Landkreis Alzey-Worms

##### **Osthofen**

Feuerwache, Goldbergstraße

##### **Bechtheim**

Grundschule, Am Marktplatz

##### **Alsheim**

Grund- und Hauptschule,  
Schulstraße

##### **Eich**

Rathaus, Hauptstraße

##### **Gimbsheim**

Rathaus, Hauptstraße

##### **Hamm**

Rathaus, Landdamm

##### **Mettenheim**

Turnhalle, Wiesenweg 15

#### ■ Landkreis Bergstraße

##### **Gemeinde Groß-Rohrheim**

Südwestliches  
Gemeindegebiet:

Grund- und Hauptschule,  
Beinstraße

Nordwestliches

Gemeindegebiet:  
Bürgerhalle am Sportplatz

Mittleres Gemeindegebiet:  
Bahnhof, Bahnhofstraße

Östliches Gemeindegebiet:  
Kommunaler Kindergarten,  
Mozartstraße 3

##### **Gemeinde Biblis**

Nördliches Gemeindegebiet:  
Riedhalle, Lindenstraße

Mittleres Gemeindegebiet:  
Schule, Kirchstraße

Südliches Gemeindegebiet:  
Sportzentrum Pfaffenau

Ortsteil Wattenheim:  
Sportgelände, Schulstraße

Ortsteil Nordheim:  
Sportgelände, Wormser Straße

##### **Stadt Bürstadt**

Nördliches Stadtgebiet:  
Kindergarten Steinlache,  
Schubertstraße

Westliches Stadtgebiet:  
Bürgerhaus, Rathausstraße 2  
ehem. Schillerschule,  
Magnusstraße,  
TSG-Halle, Gartenstraße

Mittleres Stadtgebiet:  
Erich-Kästner-Schule,  
Wolfstraße

Östliches Stadtgebiet:  
Schillerschule,  
O.-Schremser-Straße  
Sporthalle, Wasserwerkstraße

Ortsteil Bobstadt:  
Sporthalle, St. Josefstraße

Ortsteil Riedrode:  
Bürgerhaus,  
Bahnhof-/Waldstraße

**Stadt Lampertheim**

(nur Hofheim  
und Rosengarten)  
Stadtteil Hofheim:  
Kindergarten,  
Schubertstraße 37  
Sporthalle, Am Sportplatz  
Nibelungenschule,  
Siegfriedstraße 14

Stadtteil Rosengarten  
(einschl. Wehrzollhaus):  
Dorfgemeinschaftshaus,  
Rheingoldstraße 5

**Gemeinde Einhausen**

Südwestliches  
Gemeindegebiet:  
Sporthalle,  
Sepp-Herberger-Straße/  
Im lichten Flecken

Südliches und mittleres  
Gemeindegebiet:  
Mehrzweckhalle, Schulstraße

Südöstliches  
Gemeindegebiet:  
Bürgerhaus, Friedensstraße

Nordwestliches  
Gemeindegebiet:  
Evangelische Kirche,  
Friedhofstraße

Nordöstliches  
Gemeindegebiet:  
Altentagesstätte,  
Martin-Luther-Straße

**Stadt Bensheim**

(nur Langwaden)  
Stadtteil Langwaden:  
Dorfgemeinschaftshaus,  
Jägersburger Straße

■ **Landkreis Groß-Gerau**

**Gemeinde Biebesheim  
am Rhein**

Nordwestliches  
Gemeindegebiet:  
Gemeindeverwaltung,  
Bahnhofstraße 2

Nordöstliches  
Gemeindegebiet:  
Sport- und Kulturhalle,  
Ludwigstraße 7

Südwestliches  
Gemeindegebiet:  
Altenwohnanlage,  
Nibelungenstraße 45

Südöstliches Gemeindegebiet:  
Kindergarten,  
Wilhelm-Leuschner-Straße 8

**Stadt Gernsheim am Rhein**

Nordwestliches Stadtgebiet:  
Schillerplatz, Schillerstraße

Mittleres Stadtgebiet:  
Parkplatz, Im Rosengarten

Südwestliches Stadtgebiet:  
Alten- und Pflegeheim  
„Marienheim“,  
Einsiedlerstraße 35

Nordöstliches Stadtgebiet:  
Johannes-Gutenberg-Schule,  
Konrad-Adenauer-Ring

Südöstliches Stadtgebiet:  
Gymnasium,  
Theodor-Heuss-Straße 3

Stadtteil Allmendfeld:  
Dorfplatz, Raiffeisenstraße

Stadtteil Klein-Rohrheim:  
ehemalige Schule,  
Claus-Kroencke-Straße 14





## Anhang 3

### Zuständige Behörden für den Katastrophenschutz sowie für die öffentliche Sicherheit und Ordnung

#### ■ Hessen

##### **1. Zuständige Behörden für den Katastrophenschutz**

###### **Untere Katastrophenschutzbehörde**

- Der Landrat des Kreises Bergstraße (federführend für den Sonderschutzplan Kernkraftwerk Biblis)

###### **Obere Katastrophenschutzbehörde**

- Regierungspräsidium in Darmstadt

###### **Oberste Katastrophenschutzbehörde**

- Hessisches Ministerium des Innern und für Sport

##### **2. Zuständige Behörden für die öffentliche Sicherheit und Ordnung**

###### **a. Oberste Polizeibehörde:**

- Hessisches Ministerium des Innern und für Sport – Landespolizeipräsidium –

###### **b. Nachgeordnete Polizeibehörden**

- Polizeipräsidium Südhessen Darmstadt nachgeordnet: Polizeidirektion Bergstraße Heppenheim
- Hessisches Landeskriminalamt Wiesbaden

#### ■ Rheinland-Pfalz

##### **1. Zuständige Behörden für den Katastrophenschutz**

###### **Zuständige Katastrophenschutzbehörde**

- Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion

###### **Untere Katastrophenschutzbehörde**

- Kreisverwaltung Alzey-Worms
- Stadtverwaltung Worms

##### **2. Zuständige Behörden für die öffentliche Sicherheit und Ordnung**

Polizeipräsidium Rheinhessen, Rheinpfalz und die örtlichen Ordnungs- und Polizeibehörden

## Anhang 4

# Grundbegriffe der Radioaktivität und Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt

### 1. Radioaktivität und ionisierende Strahlung

Den wesentlichen Beitrag zur Radioaktivität, die bei einem kerntechnischen Unfall freigesetzt werden könnte, liefern die Stoffe, die während des Betriebs des Reaktors bei der Kernspaltung entstehen. Man nennt diese Stoffe Spaltprodukte. Diese zerfallen, meist in mehreren Schritten, bis stabile Stoffe entstanden sind, und senden dabei Betastrahlung ( $\beta$ -Strahlung) und Gammastrahlung ( $\gamma$ -Strahlung) aus. Alphastrahlung ( $\alpha$ -Strahlung) und Neutronenstrahlung spielen eine deutlich untergeordnete Rolle.

Betastrahlung wird nach einigen Millimetern Körpergewebe vollständig gebremst und gibt dabei ihre Energie ab; ihre Reichweite in Luft beträgt nur einige Meter. Daher ist Beta-Strahlung vor allem dann gesundheitsschädlich, wenn der radioaktive Stoff direkten Kontakt mit dem Körper hat, also nach Aufnahme in den Körper (Inkorporation) oder Verunreinigung (Kontamination) der Haut.

Gammastrahlung ist durchdringend (sie wird in Luft kaum abgeschwächt); ihre Absorption und damit die mittlere Energieabgabe an Körperzellen ist geringer als die von Betastrahlung.

Gammastrahlung, die von in den Körper aufgenommenen radioaktiven Stoffen ausgeht, verlässt ihn teilweise ohne Energieabgabe und kann außerhalb des Körpers nachgewiesen werden. Dies wird in der Nuklearmedizin zum Beispiel dazu benutzt, um mit einem „Szintigramm“ die Funktion bestimmter Organe zu überprüfen. Gammastrahlung wirkt also bei einem kerntechnischen Unfall besonders durch Bestrahlung von außen, auch über größere Entfernungen.

### 2. Begriffe und Maßeinheiten im Strahlenschutz

#### 2.1 Aktivität und Halbwertszeit

Die Aktivität gibt an, wie viel Atomkerne des Stoffes pro Zeit zerfallen und dabei ionisierende Strahlung aussenden. Die Maßeinheit für die Aktivität (A) ist das Becquerel (Bq) und entspricht einem Zerfall pro Sekunde (s):  
 Aktivität = Zerfälle/Zeit.

Einheit:

1 Becquerel (Bq) = 1 Zerfall pro Sekunde

In vielen Fällen ist die Angabe einer spezifischen Aktivität wichtig, das heißt Aktivität pro Volumen oder pro Masse, also Bq/l oder Bq/kg.



Die Halbwertszeit gibt an, in welcher Zeit die ursprüngliche Radioaktivität eines Stoffes durch Zerfall auf die Hälfte abgenommen hat. Nach einer Halbwertszeit geht die ursprüngliche Aktivität also auf die Hälfte zurück, nach zwei Halbwertszeiten ist noch ein Viertel und nach zehn Halbwertszeiten nur noch etwa 1/1.000 vorhanden. Die Halbwertszeit beträgt je nach Radionuklid nur Bruchteile von Sekunden oder bis zu mehreren Milliarden Jahren, wie sie zum Beispiel bei den in der Natur vorkommenden Radionukliden Kalium 40 ( $^{40}\text{K}$ ), Thorium 232 ( $^{232}\text{Th}$ ) und Uran 238 ( $^{238}\text{U}$ ) auftreten.

## 2.2 Strahlendosis, Strahlendosisleistung

### 2.2.1 Energiedosis

Die Wirkung ionisierender Strahlung ist proportional zu der von der Strahlung an das Material oder Gewebe abgegebenen Energie. Als Energiedosis definiert man daher die pro Masse aufgenommene Energie:

Energiedosis = abgegebene Energie/Masse.

Einheit: 1 Gray (Gy) = 1 Joule/1 kg

### 2.2.2 Äquivalentdosis

Die Wirkung auf den Organismus hängt nicht nur von der insgesamt aufgenommenen Energie, sondern auch von der Energieübertragung ab. Dieser Tatsache wird durch einen von der Strahlenart abhängigen Strahlenwichtungsfaktor zur Bewertung der Energiedosis Rechnung getragen.

So erhält man einen Begriff für die Dosis, der die Wirkung auf den menschlichen Körper berücksichtigt, die Äquivalentdosis. Sie wird in Sievert (Sv) gemessen.

1 Sievert (Sv) = 1 Joule/1 kg

Bei der Angabe der Äquivalentdosis ist also die unterschiedliche Wirkung verschiedener Arten von Strahlung berücksichtigt. Dabei ist die Äquivalentdosis unabhängig davon, ob die Strahlung natürlichen Ursprungs ist oder von künstlich erzeugten Radionukliden stammt.

### 2.2.3 Effektive Dosis

Wird der Körper nicht gleichmäßig bestrahlt oder sind – wie bei einer Inkorporation (Aufnahme von Radionukliden in den Körper) häufig – einzelne Organe unterschiedlich betroffen, so muss eine sogenannte effektive Dosis bestimmt werden, bei der die unterschiedliche Empfindlichkeit der Organe für ionisierende Strahlung berücksichtigt wird.

Man mittelt dazu die Dosis über den ganzen Körper mit spezifischen Wichtungsfaktoren für einzelne Organe. Die so erhaltene effektive Dosis wird ebenfalls in der Einheit Sievert (Sv) angegeben.

### 2.2.4 Dosisleistung

Unter Dosisleistung versteht man die Dosis pro Zeit.

Äquivalentdosisleistung = Äquivalentdosis/Zeit

Die Einheit der Äquivalentdosisleistung ist entsprechend:

Sievert pro Stunde (Sv/h).

Aus der Dosisleistung bestimmt sich die Dosis einfach durch Multiplikation mit der Zeitdauer der Strahlenexposition:  
Dosis = Dosisleistung x Zeit.

### Natürliche Radionuklide

Stoff	Radionuklid	spezifische Aktivität/ Aktivitätskonzentration
<b>Boden</b>	Kalium 40	90 Bq/kg
<b>Tuff, Bims</b>	Kalium 40	1.000 Bq/kg
	Radium 226	100 Bq/kg
	Thorium 232	100 Bq/kg
<b>Ziegel</b>	Kalium 40	200 Bq/kg
	Radium 226	20 Bq/kg
	Thorium 232	20 Bq/kg
<b>Weizen</b>	Kalium 40	110 Bq/kg
<b>Kartoffeln</b>	Kalium 40	140 Bq/kg
<b>Rindfleisch</b>	Kalium 40	90 Bq/kg
<b>Raumluft in Häusern</b>	Radon 220 u. 222	10 – 200 Bq/m <sup>3</sup>

Für alle Einheiten sind die üblichen Vorsätze anzuwenden, um dezimale Vielfache auszudrücken. Dabei bedeuten:

1 nSv (Nano-Sievert) =

1/1.000.000.000 Sv

1  $\mu$ Sv (Mikro-Sievert) =

1/1.000.000 Sv

1 mSv (Milli-Sievert) =

1/1.000 Sv

und

1 kBq (Kilo-Becquerel) =

1.000 Bq

1 MBq (Mega-Becquerel) =

1.000.000 Bq

1 GBq (Giga-Becquerel) =

1.000.000.000 Bq

### 2.3 Typische Werte für Aktivitäten und Strahlendosen

Die meisten Stoffe enthalten – wenn auch nur in geringer Menge – Radionuklide, die entweder natürlichen Ursprungs sind oder künstlich hergestellt wurden. Zu Letzteren zählen vor allem Cäsium 137 (<sup>137</sup>Cs) und

Strontium 90 (<sup>90</sup>Sr). Diese Nuklide wurden bei den oberirdischen Kernwaffenversuchen der 60er-Jahre weiträumig verteilt und haben eine Halbwertszeit von etwa 30 Jahren. Durch den Reaktorunfall in Tschernobyl wurden verschiedene Nuklide freigesetzt, von denen heute nur noch <sup>137</sup>Cs eine geringe Rolle spielt.

Die folgende Tabelle gibt einige Beispiele des mittleren Gehaltes an natürlichen Radionukliden für verschiedene Stoffe und Nahrungsmittel:

Durch die tägliche Zufuhr mit der Nahrung enthält der menschliche Körper im Durchschnitt über 8.000 Bq an Radionukliden, wobei die natürlichen Radionuklide Kohlenstoff 14 (<sup>14</sup>C) und Kalium 40 (<sup>40</sup>K) mit je etwa 4.000 Bq den Hauptanteil darstellen.

Bei der Abschätzung eventueller Gefährdungen durch ionisierende Strahlung darf man nicht nur die Zahlenwerte der Aktivität von Radionukliden (Bq oder Bq/kg), wie sie in obiger Tabelle angegeben sind, betrachten. Gleich hohe Aktivitäten können je nach Art des radioaktiven Stoffes und seiner chemischen Bindung zu sehr unterschiedlichen Strahlendosen führen. Man muss vielmehr die aus dieser Aktivität resultierende effektive Dosis abschätzen. Als Vergleichswert kann dabei die mittlere natürliche Strahlenexposition dienen.

Durch die Aufnahme natürlicher radioaktiver Stoffe mit der Atemluft und der Nahrung, durch kosmische Bestrahlung und durch die Strahlung natürlicher radioaktiver Stoffe in der Umgebung erhält ein Bewohner der Bundesrepublik Deutschland im Mittel pro Jahr die in folgender Tabelle angegebene effektive Dosis.



### Natürliche jährliche Strahlenexposition, angegeben als effektive Dosis

(Quelle: „Unterrichtung durch die Bundesregierung, Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 2006“)

Einatmen von Radon und Folgeprodukten	ca. 1,1 mSv
Aufnahme natürlicher Radionuklide mit der Nahrung	ca. 0,3 mSv
Äußere kosmische Bestrahlung	ca. 0,3 mSv
Äußere Bestrahlung durch Radionuklide in der Umgebung	ca. 0,4 mSv
<b>Summe der natürlichen jährlichen Strahlenexposition</b>	<b>ca. 2,1 mSv</b>

Hinzu kommen im Mittel die folgenden Dosisbeiträge aufgrund der Anwendung radioaktiver Stoffe und Röntgenquellen in Forschung, Technik und Medizin.

### Zivilisatorische Strahlenexposition, angegeben als effektive Dosis

Anwendung von Radionukliden in Forschung und Technik	<0,01 mSv
Forschung und Technik	<0,01 mSv
Medizinische Diagnostik	ca. 2 mSv
Fallout von Kernwaffenversuchen	<0,01 mSv
Kerntechnische Anlagen	<0,01 mSv
<b>Summe der zivilisatorischen jährlichen Dosis</b>	<b>ca. 2 mSv</b>

### 3. Gesundheitliche Folgen der Strahlenexposition

Als Folge einer Strahlenexposition können bei den Betroffenen Strahlenwirkungen unterschiedlicher Natur auftreten. Zum einen können nach einer hohen Strahlenexposition von 300 bis 1.000 mSv als Folge der Schädigung vieler Körperzellen akute Strahlenkrankheiten auftreten, die in ihrer Schwere von der Höhe der Strahlenexposition abhängen. Hierbei handelt es sich um meist erst einige Wochen nach der Bestrahlung erkennbare Schäden.

Zum anderen können bestimmte Krankheiten wie zum Beispiel Krebs und Leukämie durch Strahlung hervorgerufen werden. Mit steigender Strahlendosis wird hier die Eintrittswahrscheinlichkeit solcher Erkrankungen, nicht deren Schwere, beeinflusst. Schäden solcher Art manifestieren sich in der Regel erst lange Zeit nach einer Strahlenexposition.

## Anhang 5

### Richtiges Verhalten bei einem kerntechnischen Unfall – auf einen Blick

#### ■ **Warnung**

Einminütiger Heulton: Danach sollten Sie Ihr Rundfunkgerät einschalten, einen der örtlichen Sender mit Verkehrsfunk einstellen und auf Durchsagen achten.

#### ■ **Schutz im Haus**

Ist bei einer bestehenden oder erfolgten Freisetzung radioaktiver Stoffe der Schutz im Haus empfohlen, so sollten Sie

- jeden unnötigen Aufenthalt im Freien vermeiden,
- vor Betreten der Wohnung Oberbekleidung und Schuhe draußen ablegen, anschließend Kopf und Hände gründlich mit fließendem Wasser waschen.
- Fenster und Türen möglichst dicht schließen! Lüftungs- und Klimaanlage, die die Luft von außen ansaugen, ausschalten! Sich möglichst in Kellerräumen oder innen liegenden Räumen aufhalten! Möglichst nur im Haus vorhandene Lebensmittel essen und trinken. Obst und Gemüse aus dem Garten meiden!
- Amtliche Durchsagen über Rundfunk verfolgen und auf Lautsprecherdurchsagen von Polizei und Feuerwehr achten.

Vor der Einnahme von Jodtabletten beachten Sie bitte den Anhang 6.

#### ■ **Evakuierung**

Wurde die Evakuierung angeordnet, ist Folgendes wichtig:

- Durchsagen der Polizei und Feuerwehr beachten!
- Amtliche Durchsagen über Rundfunk verfolgen!
- Nachbarn benachrichtigen!
- Notgepäck für sich und die Angehörigen für zwei bis drei Tage packen!  
An Ersatzkleidung denken! Wichtige Medikamente nicht vergessen!  
Wichtige Dokumente und etwas Bargeld mitnehmen!
- Wohnung oder Arbeitsplatz auf Abwesenheit einrichten! Gas- und Wasserhähne schließen! Offenes Feuer löschen, Elektrogeräte ausschalten!
- Nicht mitzunehmende Tiere mit Futtermittel versorgen!
- Bei der Fahrt mit dem eigenen Fahrzeug: Halten Sie sich an die in diesem Heft und von der Katastrophenschutzleitung empfohlenen Wege und Ziele! Folgen Sie den Anweisungen der Polizei!
- Schalten Sie Ihr Autoradio ein.
- Wenn Ihnen kein Fahrzeug zur Verfügung steht: An Sammelstellen in Ihrer Nähe (siehe Seite 27 bis 28) werden Sie mit Bussen oder Zügen abgeholt.



## Impressum

Herausgeber:  
RWE Power AG  
Kraftwerk Biblis  
Postfach 1140  
68643 Biblis

T +49(0)6245/21-1  
F +49(0)6245/21-3180  
I [www.rwe.com](http://www.rwe.com)

Stand: März 2008  
Gestaltung: CCS Werbeagentur, Dortmund  
Druck: alpha print medien AG, Darmstadt



RWE Power AG  
Kraftwerk Biblis  
Postfach 1140  
68643 Biblis  
I [www.rwe.com](http://www.rwe.com)

# Verwendung von **Jodtabletten** bei einem schweren **Unfall** in einem **Kernkraftwerk**

*Kurzinformation*

# Achten Sie auf die richtige Dosierung

Deutschland zählt zu den Jodmangelgebieten, wodurch mit steigendem Alter häufiger Stoffwechselstörungen der Schilddrüse auftreten. Dies erhöht das Risiko der Nebenwirkungen einer Jodblockade. Zudem nimmt mit steigendem Alter das Risiko einer bösartigen Schilddrüsengeschwulst, die durch Strahlung verursacht wird, stark ab.

**0 bis  
1 Monat**



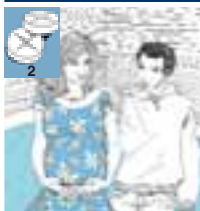
**1 Monat bis  
3 Jahre**



**3 bis  
12 Jahre**



**über 12 bis 45 Jahre  
und Schwangere**



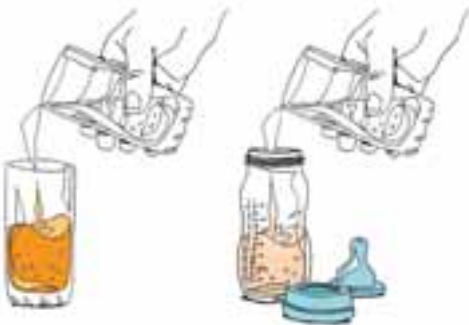
über 45 Jahre, keine Tabletteneinnahme

# Hinweise zur Einnahme

Schlucken Sie die angegebene Menge oder nehmen Sie sie in Flüssigkeit gelöst ein:



Lösen Sie die Tablette in Wasser auf.



Zur leichteren Einnahme – vor allem für Säuglinge und Kinder – lösen Sie die angegebene Menge in einem Getränk (Saft, Tee).

*Jodtabletten sind ein Arzneimittel. Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage.*



- **Achten Sie auf amtliche Durchsagen im Radio und Fernsehen oder auf amtliche Lautsprecherdurchsagen.**
- **Diese Jodtabletten dürfen nur auf ausdrückliche Aufforderung durch die Katastrophenschutzbehörde eingenommen werden.**
- **Der Einnahmezeitpunkt und die Einnahmemenge sind sehr wichtig.**
- **Vorbeugendes Einnehmen oder andere (höhere) Dosierung erzielen keinen besseren Schutz – im Gegenteil – so könnten Sie Ihre Gesundheit gefährden.**
- **Jodtabletten schützen nur vor radioaktivem Jod und nicht vor anderen radioaktiven Stoffen.**
- **Deshalb begeben Sie sich nach Hause oder in geschlossene Räume.**

*Jodtabletten nur auf ausdrückliche Aufforderung durch die Katastrophenschutzbehörde einnehmen.*

# Bei einem kerntechnischen Unfall kann radioaktives Jod in die Atemluft gelangen.

***Radioaktives Jod schadet der Gesundheit, besonders gefährdet sind Kinder.***

Die Einnahme von Jodtabletten (Kaliumjodid) schützt die Schilddrüse vor der Aufnahme von radioaktivem Jod.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

**[www.jodblockade.de](http://www.jodblockade.de)**

(ab Frühjahr 2008)

Dieses Faltblatt basiert auf der Empfehlung der deutschen Strahlenschutzkommission „Verwendung von Jodtabletten zur Jodblockade der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall“ vom 24./25. Juni 2004.

