



TEIL 1

RADIOAKTIVITÄT ALS GEFAHRENQUELLE

GEFAHREN, DIE UNS UMGEBEN

Wie alle anderen Lebewesen auch, ist der Mensch in seiner Existenz einer Vielzahl von Bedrohungen ausgesetzt. Er hat gelernt, mit vielen dieser Bedrohungen zu leben und sich gegen zerstörende Einwirkungen der Natur bestmöglich zu schützen.

Der enorme Fortschritt der Medizin und der Wissenschaft hat Gefahren, denen wir noch vor wenigen Generationen hilflos ausgeliefert waren, aus unserem heutigen Leben verbannt. Viele Gefahren gehören der Vergangenheit an, andere sind durch die Entwicklung neuer Technologien, wenngleich im Bemühen um eine bessere Lebensqualität, hinzugekommen. Seit in Seveso, Bhopal und Basel Giftstoffe aus Industrieanlagen ausgetreten sind, seit durch den Reaktorunfall von Tschernobyl weite Teile Europas radioaktiv kontaminiert worden sind, stehen die Namen dieser Städte als Symbole für das Bedrohungspotential unseres technischen Zeitalters. Gerade die Katastrophe von Tschernobyl hat gezeigt wie schnell Gefahren von außen in unser Land getragen werden und uns unmittelbar bedrohen können.

Durch moderne Sicherheitstechnologien, durch Verwendung von Methoden mit geringerem Risiko und durch geeignete gesetzliche Regelungen werden diese Gefahren ohne Zweifel stark reduziert. So wird eine für viele als akzeptabel zu bezeichnende Sicherheit erreicht.



Der Zivilschutz ist daher heute stärker gefordert denn je. Die besten Hilfsmannschaften und die umfangreichsten behördlichen Vorkehrungen werden aber nicht ausreichen, wenn sie nicht durch sinnvolle Selbstschutzmaßnahmen jedes Einzelnen von uns ergänzt werden.

Sollte es aber trotz aller Risikominimierung dennoch zu bedrohlichen Situationen oder Schadstofffreisetzungen kommen, so sollte nicht vergessen werden: Es gibt einen Schutz gegen diese Gefahren. Je besser man auf solche Situationen vorbereitet ist, desto effektiver wird man sich auch schützen können.

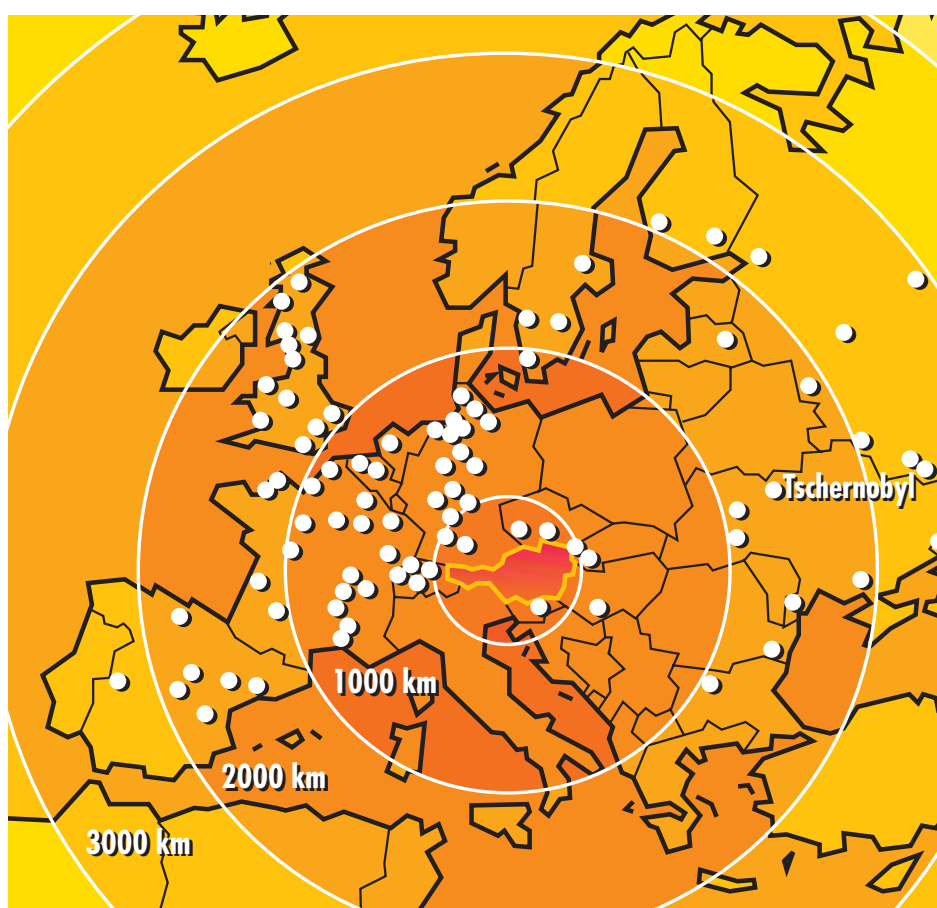


Großräumige Gefährdungsmöglichkeiten durch Radioaktivität und Strahlung

Grundsätzlich wird zwischen vier radioaktiven Gefährdungsmöglichkeiten unterschieden. Diese stellen nicht nur eine lokale, sondern auch eine großräumige Bedrohung für den Menschen dar:

- Unfälle beim Transport radioaktiver Güter
- Absturz eines Satelliten mit Kernreaktor an Bord
- Kernkraftwerksunfall, Unfall in Wiederaufbereitungsanlage
- Kernwaffeneinsatz

89 Kernkraftwerke mit insgesamt 219 Kernreaktoren



Bei Transportunfällen und Satellitenabstürzen bieten unsere Häuser und Wohnungen bereits einen sehr guten Schutz. Aber auch bei Reaktorunfällen wird die Strahlung durch die Gebäudewände stark abgeschirmt, sodass die Strahlenbelastung erheblich reduziert wird.

Durch zusätzliche Maßnahmen können wir unsere Wohnung in eine *Sicherheitswohnung* umwandeln, um auch gegen andere Gefährdungen besser geschützt zu sein. Dies geschieht durch Auswahl eines geeigneten Raumes und durch Filterung der angesaugten Frischluft. Bei Kernkraftwerksunfällen sowie teilweise auch beim Einsatz von chemischen Kampfstoffen und bei unfallbedingten Freisetzungen von einigen chemischen Schadstoffen können solche Maßnahmen gute Schutzmöglichkeiten schaffen.

Eines muss aber klar gesagt werden:

Bei Kernwaffeneinsätzen und anderen kriegerischen Ereignissen reichen derartige Schutzmöglichkeiten selbstverständlich nicht aus.



"STRAHLUNG" - WAS IST DAS?

Strahlen können Leben spendende oder todbringende Wirkung haben. Nur wenige kann man sehen, hören oder unmittelbar fühlen.

Fachleute verstehen unter Strahlen einen Energie- oder Teilchenstrom, der von einer Quelle ausgesandt wird. Die bekannteste und bedeutendste dieser Quellen ist die Sonne: Ihre Strahlung macht Leben auf der Erde überhaupt erst möglich; sie kann andererseits aber auch die Gesundheit des Menschen gefährden.

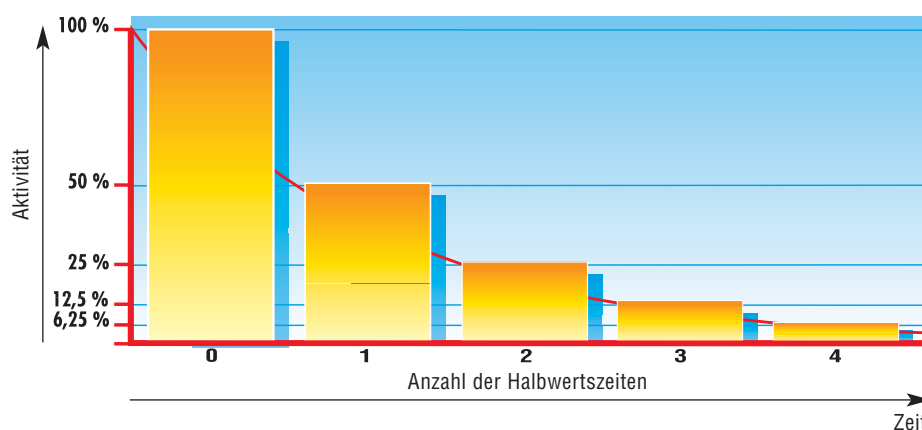
Darüber hinaus gibt es Strahlen, die von radioaktiven Stoffen ausgehen. Das heißt, sie entstehen beim spontanen oder künstlich herbeigeführten Zerfall von Atomkernen. Wegen ihrer Eigenschaft, Materie in einen elektrisch geladenen Zustand zu versetzen - d.h. zu ionisieren - werden sie "ionisierende" Strahlen genannt. Auch diese Strahlung ist sowohl Teil der Natur, aber auch das Resultat menschlichen Tuns. Auch sie kann, beispielsweise in der Medizin, zum Wohle des Menschen eingesetzt werden; sie kann uns aber auch schaden.

Die pauschale Behauptung, "Strahlung ist gefährlich", ist richtig und falsch zugleich - ebenso wie die Feststellung, "Kochsalz ist tödlich". In beiden Fällen kommt es darauf an, welche Menge in welcher Zeitspanne konsumiert wird. Bei Strahlung sowie bei Kochsalz sind Mengen bekannt, die tödlich wirken, aber auch Mengen, die langfristig keine oder kaum nachweisbare Schäden verursachen.

Halbwertszeit

Jeder radioaktive Stoff hat eine charakteristische Aktivität (Zerfallsrate), die durch nichts beeinflussbar ist. Die radioaktive Strahlung wird zwar immer schwächer, hört aber erst dann auf, wenn alle instabilen Kerne in stabile Kerne zerfallen sind.

Zerfall von Radionukliden



1. Physikalische Halbwertszeit

ist jene Zeit, in der jeweils die Hälfte der ursprünglichen Menge eines radioaktiven Stoffes zerfallen ist. Je nach Radionuklid liegt die physikalische Halbwertszeit zwischen Bruchteilen von Sekunden und Milliarden von Jahren.

2. Biologische Halbwertszeit

ist jene Zeit, in der jeweils die Hälfte der ursprünglichen Menge eines in den Körper aufgenommenen radioaktiven Stoffes vom Organismus ausgeschieden oder abgebaut wird.



Wie wirken ionisierende Strahlen auf uns Menschen?

Seit Beginn der Welt hat sich alles Leben auf der Erde unter dem Einfluss von ionisierenden Strahlen entwickelt. Obwohl es die Theorie gibt, dass ein bestimmtes Maß an ionisierender Strahlung Lebensvorgänge auch positiv beeinflussen kann, gehen alle Schutzkonzepte grundsätzlich von einer schädlichen Wirkung dieser Strahlen aus.

Dabei wird kein Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Radioaktivität als Quelle dieser Strahlen gemacht. Auf die Zelle als kleinste biologische Einheit wirken beide Arten gleich.

Die schädliche Wirkung ionisierender Strahlen beruht darauf, dass sie lebende Zellen verändern oder zerstören können. Im Wesentlichen unterscheidet man zwei Gruppen von Strahlenschäden:

1. Akute Strahlenschäden

treten sofort oder innerhalb weniger Wochen auf und setzen hohe Strahlendosen von einigen tausend Millisievert (mSv) voraus. Sie machen sich erst bemerkbar, wenn ein bestimmtes Maß geschädigter Zellen überschritten wird. Daher tritt diese Art von Schäden auch erst ab einer bestimmten Strahlendosis innerhalb eines vergleichsweise kurzen Zeitraumes, dem Schwellenwert, auf. Dieser liegt beim Menschen bei einmaliger Bestrahlung des ganzen Körpers zwischen 200 und 300 mSv. Es zeigen sich kurzzeitige, nur vom Arzt feststellbare Veränderungen des Blutbildes. Je höher die Strahlendosis ist, desto schwerer ist der Schaden, beginnend beim so genannten Strahlenkater mit Übelkeit und Erbrechen über Schleimhautentzündungen und Fieber bis hin zum Tod.

Wirkung ionisierender Strahlen bei Kurzeiteinwirkung (einige Stunden)		
mehr als	7000 mSv	absolut tödliche Dosis
	4500 mSv	50% Todesfälle (auch bei Behandlung)
	1000-2000 mSv	schwere Blutbildveränderung, vereinzelt Todesfälle
	500-1000 mSv	merkbare Änderungen im Blutbild, Erholung nach einigen Monaten



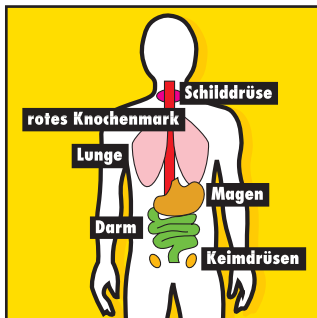
2. Spätschäden

treten erst Jahre bis Jahrzehnte nach der Bestrahlung mit mittleren oder niedrigeren Dosen auf. Sie werden wirksam, wenn die Strahlen den im Kern der Zelle gespeicherten Informationsgehalt verändert haben, die Zelle als solche aber weiterlebt. Je nachdem, ob es sich um eine Keimzelle oder eine Körperzelle handelt, kann es sich um eine Veränderung der Erbanlagen oder um bösartige Neubildungen wie Krebs, z.B. Leukämie, handeln.

Die Höhe der Dosis ist nicht für die Schwere des Schadens, sondern für die Wahrscheinlichkeit, einen Schaden zu erleiden, verantwortlich. Bei einer Gesamtstrahlendosis von 100 mSv ergibt sich ein Strahlenrisiko von etwa 0,5 %, an Krebs zu erkranken. Zum Vergleich: das "natürliche" Risiko, an Krebs zu erkranken, liegt bei etwa 20 %.

*Ziel des Strahlenschutzes ist es daher,
die Strahlendosis nach Möglichkeit zu reduzieren!*

Mit Strahlung leben



Besonders strahlenempfindliche Organe

Wir Menschen sind immer und überall ionisierender Strahlung ausgesetzt. Sie ist nicht nur Bestandteil unseres täglichen Lebens, sondern sogar Teil von uns selbst: der von Wissenschaftlern definierte "Standardmensch", 70 kg schwer und zwischen 20 und 30 Jahre alt, hat eine innere Radioaktivität von ca. 9.000 Becquerel (Bq) - das bedeutet, dass in seinem Körper jede Sekunde 9.000 Kernzerfälle stattfinden, fast 800 Millionen pro Tag. Hauptsächlich Anteil an der natürlichen Radioaktivität des Menschen hat mit 4.500 Bq das radioaktive Kaliumisotop K-40. Kalium und damit auch sein unvermeidbarer radioaktiver Anteil von 0,012 Prozent ist ein sehr häufig in unserer Umwelt vorkommendes Element und zugleich ein unverzichtbarer, lebenswichtiger Baustein des menschlichen Körpers. Durch unsere zivilisatorischen Gewohnheiten und Gebräuche erhöhen wir zum Teil die natürliche Strahlenbelastung. Das gilt beispielsweise für die Konzentration des natürlichen radioaktiven Gases Radon in Wohnungen, aber auch für Mineraldünger, früher für die Leuchtziffernblätter von Armbanduhren oder für Kacheln und Fliesen, die mit uranhaltigen Farbstoffen hergestellt wurden. Auch Heilwässer und Mineralquellen enthalten oft erstaunliche Mengen an strahlenden Stoffen. Dies galt sogar als werbewirksames Qualitätsmerkmal, das heute allerdings nur noch von wenigen als solches angesehen wird, seit Radioaktivität als gefährlich erkannt worden ist. Natürliche radioaktive Substanzen finden sich auch unter den schädlichen Bestandteilen des Tabakrauches.



Die natürliche Strahlenbelastung

Die natürliche Strahlenbelastung von Herrn und Frau Österreicher beträgt im Durchschnitt 3,2 Millisievert (mSv) jährlich. Sie schwankt je nach Region zwischen 2 und 6 mSv im Jahr und stammt aus folgenden Quellen:

■ Kosmische Strahlung

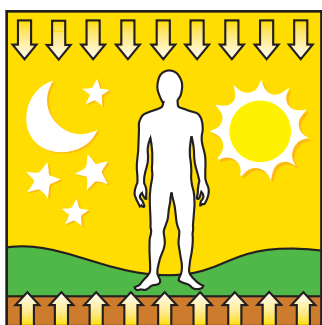
besteht aus energiereichen Teilchen und Röntgenstrahlen, die aus der Sonne und den Tiefen des Weltalls zu uns kommen. Kosmische Strahlung macht in Österreich im Durchschnitt etwa 0,3 mSv pro Jahr aus. Sie ist von der Höhe des Ortes abhängig.

Auf dem Großglockner beträgt die kosmische Strahlung das Zehnfache des Bundesdurchschnitts. Auf einem Flug in 7.000 bis 12.000 m Höhe, beispielsweise auf der Route Wien - New York, beträgt die Strahlenbelastung etwa 0,03 mSv. Vielflieger sind also höheren Strahlenbelastungen ausgesetzt als andere Menschen.

■ Terrestrische Strahlung

stammt von den natürlichen radioaktiven Bestandteilen des Bodens und der Gesteine. Die wichtigsten sind die Elemente Kalium, Uran und Thorium sowie deren Zerfallsprodukte. Die Belastung hiedurch macht im Durchschnitt 0,5 mSv im Jahr aus.

Fasst man beide Belastungen zur sogenannten "Hintergrundstrahlung" zusammen, so sieht man, dass es alleine auf österreichischem Gebiet große Unterschiede gibt.

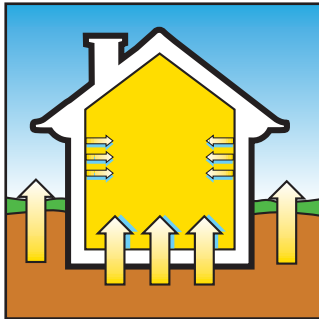


Natürliche Strahlung
aus dem Boden und aus
dem Weltraum

Jahresdosen durch terrestrische und kosmische Strahlung	
Apetlon	0,32 mSv
Wien (Mittelwert)	0,81 mSv
Semmering	0,77 mSv
Heidenreichstein	1,71 mSv
Salzburg	0,46 mSv
Badgastein-Stolleneingang	1,29 mSv
Krumpendorf	0,61 mSv
Innsbruck	0,79 mSv
Bludenz	0,93 mSv

■ Aufnahme von radioaktiven Stoffen in den Körper

Durch Einatmen des natürlichen radioaktiven Edelgases Radon, das im Laufe des Zerfalls von Uran- und Thorium-Atomen im Boden entsteht und beispielsweise auch aus den Baumaterialien unserer Häuser entweicht, entsteht eine Belastung von rund 2 mSv pro Jahr. Die Verringerung der Radonbelastung in der Zimmerluft ist daher eine wichtige Maßnahme zur Reduzierung der täglichen Strahlenbelastung!



Die Radonbelastung ist in Gebäuden durchschnittlich 5- bis 8-mal so hoch wie im Freien

Gut 50 Prozent der natürlichen Strahlenbelastung wird von dem Edelgas Radon und seinen Zerfallsprodukten verursacht. In der Raumluft von Gebäuden ist im Durchschnitt etwa fünf- bis achtmal soviel Radon enthalten wie in der Außenluft. Es gelangt auf zwei Wegen dorthin: sowohl aus dem Erdboden durch die Fundamente der Gebäude als auch zu einem geringeren Teil aus den Baustoffen, die je nach Material und Herkunft unterschiedliche Mengen an Radium 226 enthalten, aus dem das Gas entsteht.

Stark beeinflusst wird der Radongehalt in Häusern, abgesehen vom Untergrund und den verwendeten Baustoffen, vor allem durch die Lüftungsgewohnheiten der Bewohner und die Dichtheit der Fenster und Türen. Bei gut dichtenden Wärmeschutzfenstern ist regelmäßiges Lüften auch im Sinne des Strahlenschutzes von großer Bedeutung.

Auch durch natürliche radioaktive Stoffe in Trinkwasser und Nahrung werden wir mit 0,2 mSv pro Jahr belastet. Alle diese Werte sind Mittelwerte und können je nach Ort und Lebensgewohnheiten erheblich schwanken.

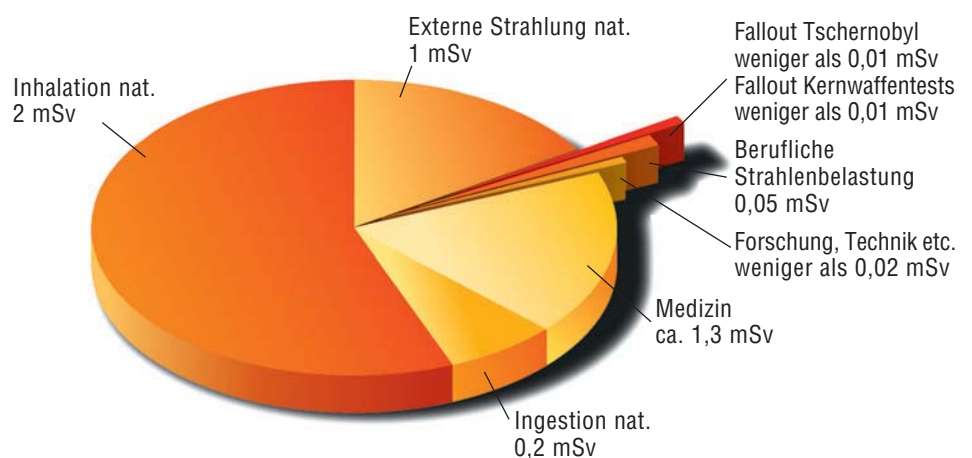
Die zivilisatorische Strahlenbelastung

Zur natürlichen Strahlenbelastung von rund 3,2 Millisievert (mSv) pro Jahr kommt in Österreich eine zivilisatorisch bedingte Belastung von etwa 1,3 mSv dazu. Sie wird fast vollständig durch die Anwendung ionisierender Strahlung und radioaktiver Stoffe in der medizinischen Diagnostik und hier fast zu 100% durch Röntgenuntersuchungen verursacht.

Die Nuklearwaffentests Ende der 50er- und Anfang der 60er-Jahre haben auch unsere Gegend belastet. Sie haben in den Jahren von 1960 bis etwa 1980 zu einer mittleren effektiven Folgedosis von insgesamt 4,5 mSv geführt. Diese Belastung ist aber heute fast zur Gänze abgeklungen.

Der Reaktorunfall von Tschernobyl hat jedoch im Jahr 1986 zu einer neuerlichen Belastung beigetragen. Sie betrug im ersten Jahr etwa 0,5 mSv, in den Folgejahren weniger als 0,05 mSv. Heute ist sie auf weniger als 0,01 mSv pro Jahr gefallen.

Die jährliche Strahlenbelastung eines erwachsenen Österreicherers heute





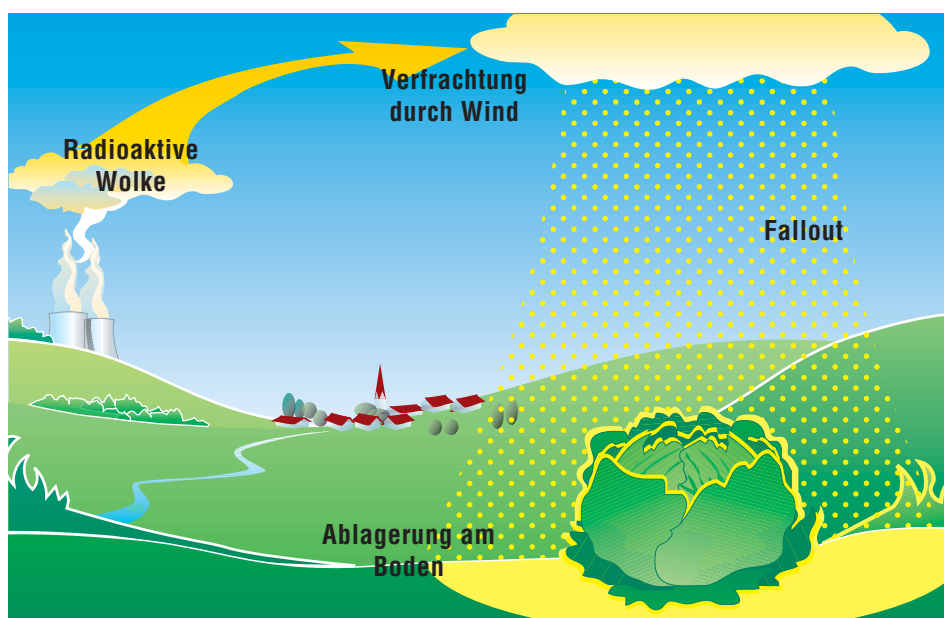
KERNKRAFTWERKSUNFALL

Was passiert bei einem Kernkraftwerksunfall?

Mehr als 99,9 % der Radioaktivität eines Kernkraftwerks ist in den Brennelementen enthalten. Wenn es zu keiner Beeinträchtigung der Hülle dieser Brennelemente kommt, kann auch keine nennenswerte Radioaktivitätsmenge nach außen gelangen und die Umwelt belasten. Nur wenn diese zu einem erheblichen Teil beschädigt wird und die dabei freigesetzte Aktivität nach außen dringt, also nicht durch weitere Barrieren zurückgehalten wird, kommt es zu einer schwer wiegenden radioaktiven Belastung der Umwelt.

Kleinste radioaktive Teilchen werden in die Atmosphäre freigesetzt und lagern sich an den in der Luft vorhandenen Staubpartikeln (Aerosolen) an. Die so entstandene "radioaktive Wolke" kann, wie uns Tschernobyl deutlich vor Augen geführt hat, vom Wind über tausende von Kilometern vertragen werden. Aufgrund der Schwerkraft sinken diese radioaktiven Staubteilchen entlang des Ausbreitungsgebietes dieser Wolke zu Boden. Ein solcher radioaktiver Niederschlag wird auch als Fallout bezeichnet.

Radioaktive Teilchen können über tausende Kilometer vertragen werden



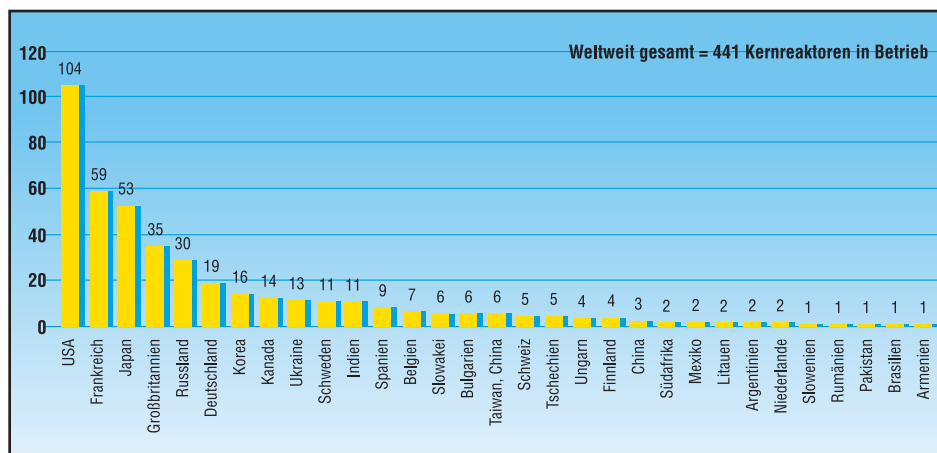


Kernkraftwerke in Europa (Stand: 2001)

Land	in Betrieb			im Bau		
	Anzahl der Standorte	Anzahl der Reaktoren	Leistung in Megawatt	Anzahl der Standorte	Anzahl der Reaktoren	Leistung in Megawatt
Belgien	2	7	5 712			
Bulgarien	1	6	3 538			
Deutschland	14	19	21 122			
Finnland	2	4	2 656			
Frankreich	20	59	63 073			
Großbritannien	12	35	12 968			
Litauen	1	2	2 370			
Niederlande	2	2	504			
Rumänien	1	1	650		4	2 520
Russland	9	30	20 793		3	2 825
Schweden	4	11	9 432			
Schweiz	4	5	3 182			
Slowakei	2	6	2 408			
Slowenien	1	1	632			
Spanien	7	9	7 512			
Tschechien	2	5	2 569		1	912
Ukraine*	4	13	11 207		2	1 906
Ungarn	1	4	1 729			
Insgesamt	89	219	172 057	0	10	8 163

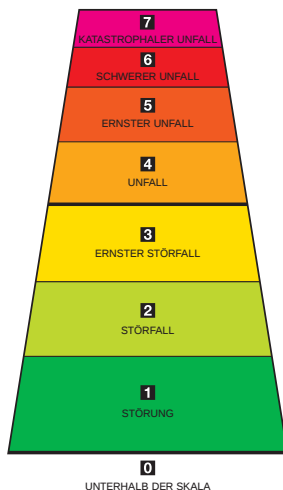
*) Der letzte Reaktorblock des KKW Tschernobyl wurde am 15. Dezember 2000 stillgelegt.

Kernkraftwerksreaktoren weltweit





TEIL 1: KERNKRAFTWERKSUNFALL



INES-Skala
International Nuclear
Event Scale

Stufe	Kriterien zur Einstufung eines Ereignisses			Beispiele
	I Radiologische Auswirkungen außerhalb der Anlage	II Radiologische Auswirkungen innerhalb der Anlage	III Beeinträchtigung der Sicherheits- vorkehrungen	
7 Katastrophaler Unfall	Schwerste Freisetzung: Auswirkungen auf Ge- sundheit und Umwelt in einem weiten Umfeld			Tschernobyl UDSSR, 1986
6 Schwerer Unfall	Erhebliche Freisetzung: Voller Einsatz der Katastrophenschutz- maßnahmen			Kyshtym UDSSR, 1957
5 Ernster Unfall	Begrenzte Freisetzung: Einsatz einzelner Katastrophenschutz- maßnahmen	Schwere Schäden am Reaktorkern/an den radiologischen Barrieren		Windscale UK, 1957 Three Mile Island USA, 1979
4 Unfall	Geringe Freisetzung: Strahlenbelastung der Bevölkerung etwa in Höhe der natürlichen Strahlenbelastung	Begrenzte Schäden am Reaktorkern/an den radiologischen Barrieren: Strahlenbelastung beim Personal mit Todesfolgen		Saint Laurent Frankreich, 1980 Buenos Aires, RA-2 Argentinien, 1983
3 Ernster Störfall	Sehr geringe Freisetzung: Strahlenbelastung der Bevölkerung in Höhe eines Bruchteiles der natürlichen Strahlenbelastung	Schwere Kontamination in der Anlage: Akute Gesundheits- schäden beim Personal	Beinahe Unfall Weitgehender Ausfall der gestaffelten Sicher- heitsvorkehrungen	Vandellós Spanien, 1989
2 Störfall		Erhebliche Kontamination in der Anlage: Unzulässig hohe Strahlenbelastung beim Personal	Störfall Begrenzter Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvor- kehrungen	Pahuel ¹⁾ Frankreich, 1990 Dukovany ²⁾ Tschechien, 1992
1 Störung			Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage	Bohunice ³⁾ Slowakei, 1997 Leibstadt ⁴⁾ Schweiz, 1989
0 Unterhalb der Skala			Keine oder sehr geringe sicherheits- technische Bedeutung	Dukovany ⁵⁾ Tschechien, 1994

Das Zusammentreffen mehrerer Kriterien ist möglich. Für die Einstufung reicht bereits die Erfüllung eines einzelnen Kriteriums aus.

- 1) Teilweise Nichtverfügbarkeit des ECC-Systems (Notkühlsystem)
- 2) Nichtverfügbarkeit des Druckmesssystems in der hermetischen Zone
- 3) Fremdobjekt im Kühlkreislauf
- 4) Fehlerhafte Auslösung des ECC-Systems bei Tests
- 5) Transformatorbrand außerhalb der Anlage



DIE VERSCHIEDENEN GEFÄHRDUNGSMÖGLICHKEITEN

Grundsätzlich wird zwischen zwei Arten von Strahleneinwirkungen unterschieden:

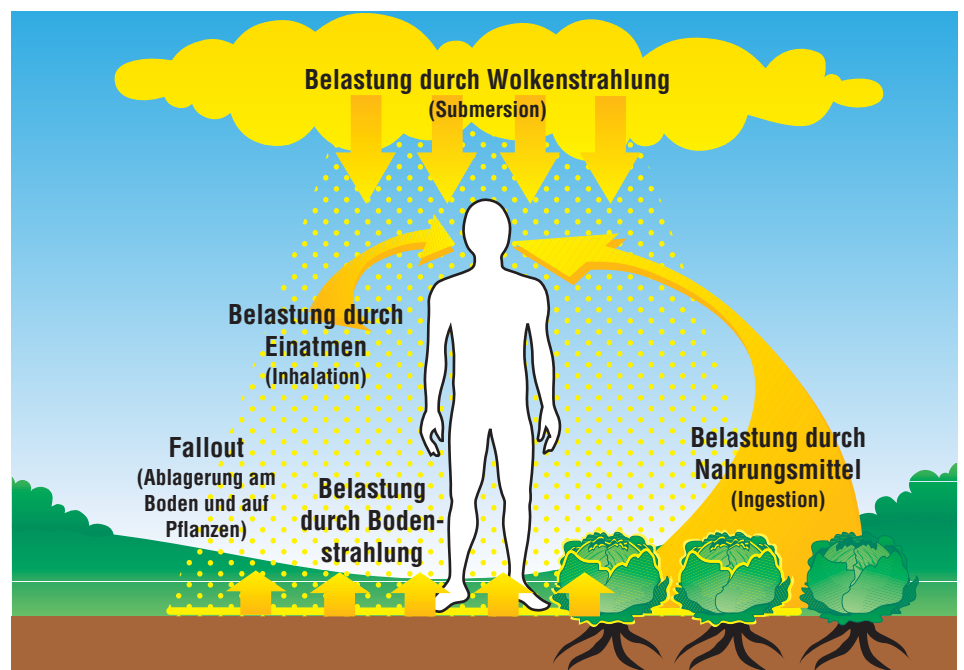
- **Externe Strahlung** (Strahlung, die von außen auf den menschlichen Körper einwirkt)
- **Interne Strahlung** (Strahlung, die von innen durch aufgenommene radioaktive Teilchen auf den menschlichen Körper einwirkt)

Strahlenbelastungspfade

Bei Reaktorunfällen kann die Strahlenbelastung der Bevölkerung auf folgende Weise erfolgen:

- Strahlung aus der darüber ziehenden Wolke (Submersionsdosis)
- Strahlung von am Boden, an Pflanzen, Häusern etc. abgelagerten Radionukliden (Dosis durch Bodenstrahlung)
- Einatmen von in der Luft schwebenden radioaktiven Partikeln (Inhalationsdosis)
- Verzehr von kontaminierten Nahrungsmitteln oder Wasser (Ingestionsdosis)

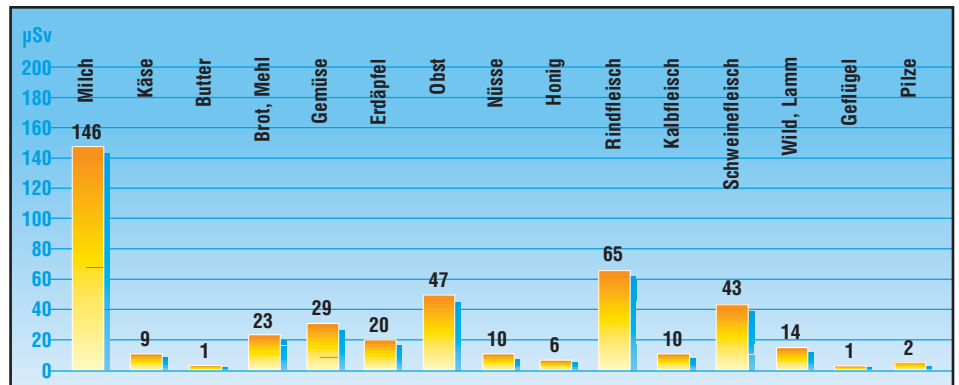
Die vier Strahlenbelastungspfade





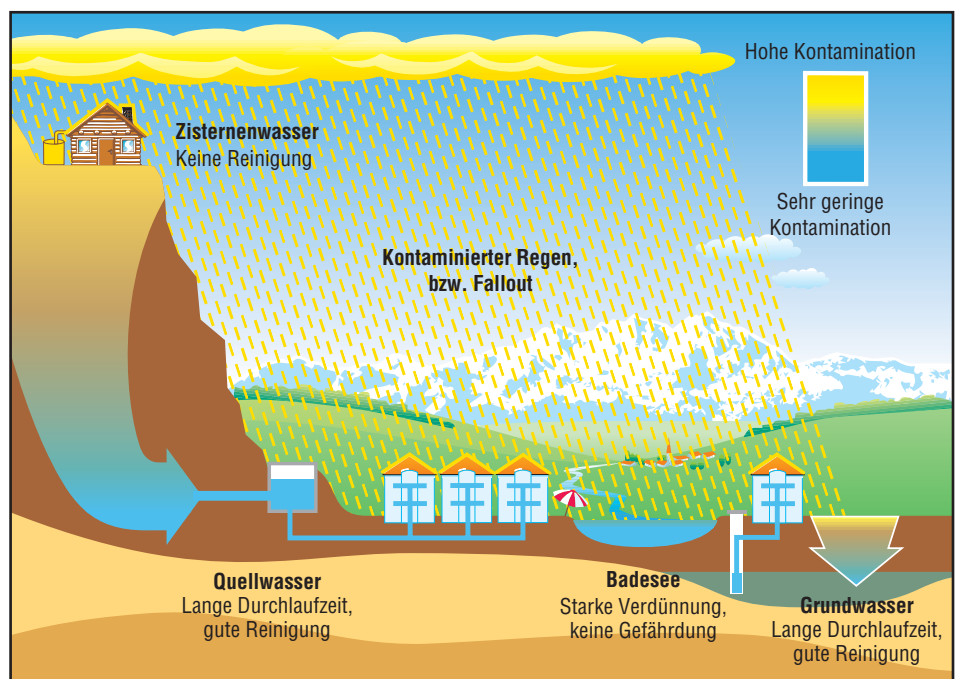
TEIL 1: DIE VERSCHIEDENEN GEFÄHRDUNGSMÖGLICHKEITEN

Beiträge der verschiedenen Nahrungsmittel zur internen Dosis eines Erwachsenen im ersten Jahr nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl



Belastung durch Trinkwasser

Sehr geringe Kontamination von Grund- und Quellwasser



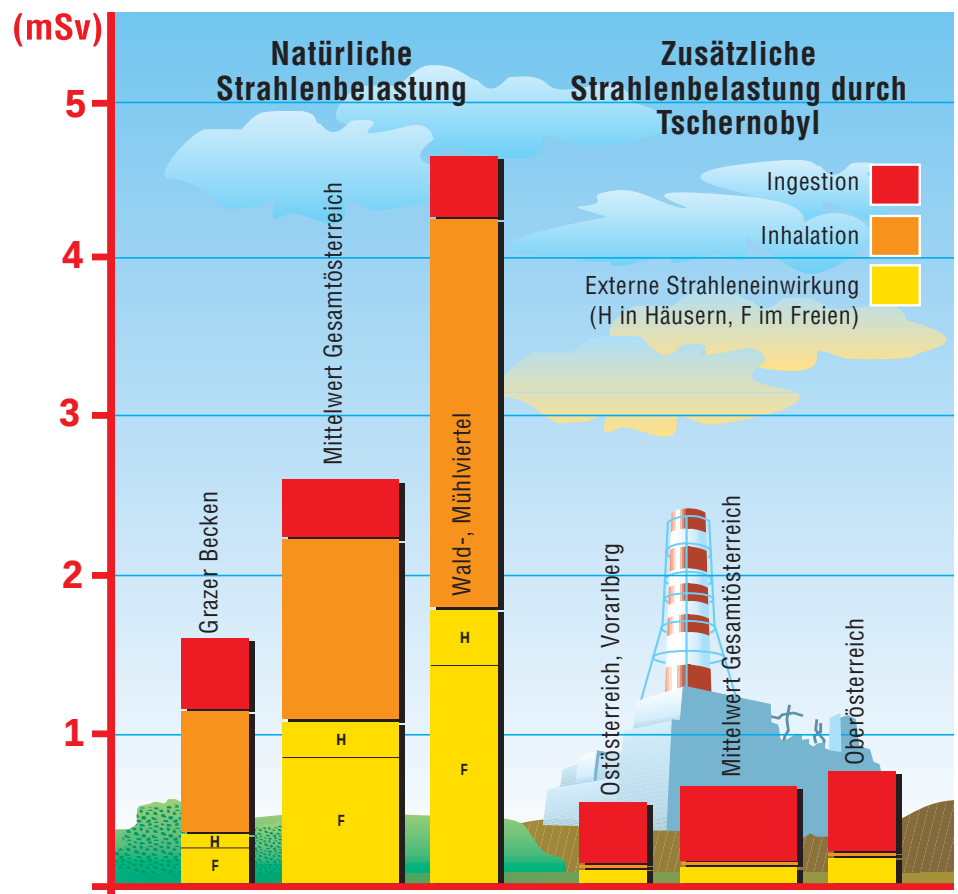


Tschernobyl:

Die Auswirkungen in Österreich

Da die Ingestionsdosis insgesamt aber nur geringfügig über der jährlichen Strahlenbelastung durch Aufnahme natürlicher radioaktiver Stoffe mit Nahrungsmitteln lag, wurden auch von den Behörden - außer den bereits erwähnten drei Maßnahmen - keine weiteren Schritte ergriffen. Bei höheren Strahlenbelastungen sind aber solche Maßnahmen durchaus möglich und können eine erhebliche Reduktion der Strahlendosis bewirken.

Vergleich der Strahlenbelastungen in Österreich
im ersten Jahr nach Tschernobyl



Heute

Als Folge des radioaktiven Zerfalls der meisten Radionuklide sowie der Bindung von Radiocäsium im Boden ist die Dosis durch den Reaktorunfall in den Folgemonaten und Folgejahren sehr stark zurückgegangen. Sie beträgt heute weniger als ein Tausendstel der Dosiswerte in den ersten Monaten nach dem Unfall. Diese fast ausschließlich durch das langlebige Cs-137 verursachte Dosis beträgt heute, auch unter Berücksichtigung eines durchschnittlichen Verzehrs von Wild- und Pilzgerichten, weniger als 0,01 mSv pro Jahr.

Zum Vergleich: Die natürliche Strahlenbelastung beträgt rund 3,2 mSv pro Jahr.



ANDERE RADIOAKTIVE GEFAHRENQUELLEN

Transportunfälle



Wenn radioaktive Stoffe auf der Straße oder Schiene transportiert werden, so unterliegen sie sehr strengen Sicherheitsvorschriften. Trotzdem könnte es bei einem Unfall zum Austritt von Radioaktivität kommen. Dies betrifft aber nur einen sehr kleinen Bereich um die Unfallstelle.

Bei einem Unfall gilt daher:

Nicht an der Unfallstelle aufhalten, von Transportbehältern Abstand halten (50 m sind ausreichend).



Satellitenreaktorabsturz

Satelliten mit höherem Energiebedarf werden mitunter mit Kernreaktoren ausgerüstet. Die Leistung dieser Reaktoren ist jedoch erheblich geringer als die von Kernkraftwerksreaktoren (10-100 kW statt 3000 MW), dementsprechend kleiner ist auch das Inventar radioaktiver Stoffe. Diese Satelliten werden am Ende ihrer Lebensdauer in eine höhere Bahn geschossen, damit die in ihnen vorhandene Aktivität abklingen kann. Sollte dieser Mechanismus versagen, kommt es zu einem Absturz. Dies ist bereits zweimal bei russischen Satelliten der Fall gewesen.

In einem solchen Fall gilt daher:

Keine unbekannten Stücke angreifen, vor allem wenn sie Verglühungserscheinungen aufweisen. Nicht in deren Nähe aufhalten. Generell sollte man sich beim Aufenthalt im Freien in den ersten Wochen, solange die behördlichen Suchaktionen nach den Reaktorbruchstücken andauern, nicht länger an ein und derselben Stelle aufhalten (z.B. nicht auf Wiesen liegen oder sitzen).

Kernwaffendetonation

Einleitend darf zu diesem Punkt erwähnt werden, dass es nicht Ziel und Zweck dieser Broschüre ist, auf Schutzmöglichkeiten im Falle eines Atomkrieges einzugehen. Es scheint jedoch zum besseren Verständnis, vor allem auch im Hinblick auf die hier empfohlenen Maßnahmen, durchaus sinnvoll, die Wirkung einer Kernwaffendetonation aufzuzeigen und sie den Auswirkungen eines Kernkraftwerksunfalles gegenüberzustellen.



Bei einer Kernwaffendetonation treten folgende Effekte auf:

- Hitzestrahlung, die auch noch in einigen Kilometern Entfernung zu Flächenbränden führt
- Druckwelle (Zerstörung von Gebäuden bis in eine Entfernung von einigen Kilometern)
- Neutronen- und Gammadirektstrahlung aus dem Detonationspunkt
- Gammastrahlung aus der radioaktiven Wolke und dem radioaktiven Niederschlag

■ Gegenüberstellung Kernwaffendetonation - Kernkraftwerksunfall

Im Gegensatz zu Kernwaffendetonationen bleibt bei Reaktorunfällen die Direktstrahlung auch im schlimmsten Fall auf das Kraftwerksgelände beschränkt. Nur die mit der Wolke abdriftenden radioaktiven Staubteilchen können im Wesentlichen zu einer Strahlenbelastung führen. Es gibt auch keine Hitzestrahlung wie bei Kernwaffendetonationen, die zu einer Brandkatastrophe führen könnte. Auch eine Druckwelle, die Häuser zerstört, existiert bei Kernkraftwerksunfällen nicht.

Unterschiede zwischen einer Kernwaffendetonation und einem extremen Kernkraftwerksunfall		
WIRKUNG	KERNWAFFENDETONATION	KERNKRAFTWERKSUNFALL
Druckwelle	1,5-10 km	keine Druckwelle
Hitzestrahlung Flächenbrände	1,6-15 km	keine Brände
Direktstrahlung	1,5-3 km	nur am KKW-Gelände
Anfangsdosisleistung aus Fallout (Rückstandstrahlung)	1000-3000 mSv/h in 10 bis 120 km Entfernung Akutschäden bei ungeschütztem Aufenthalt	etwa 0,1 mSv/h in 30 km Entfernung keine Akutschäden möglich, Reduktion der Spätschäden (Dosisreduktion)
Schutzraum	auch noch in großen Entfernungen erforderlich (100-300 km) Evakuierung 2-3 Wochen nicht möglich	erforderlich bis ~ 4 km oder Evakuierung aus dieser Zone in größerer Entfernung nicht erforderlich
Aufenthalt im Freien zur Lebensmittel- versorgung	2-3 Wochen nicht möglich, Vorsorge von Lebensmittel erforderlich	für Erwachsene möglich, Engpässe bei der Lebens- mittelversorgung möglich
Trinkwasser- versorgung	möglicherweise Leitungen zerstört, Vorsorge erforderlich	kaum gefährdet, keine Vorsorge erforderlich
Stromversorgung	möglicherweise zerstört	funktioniert



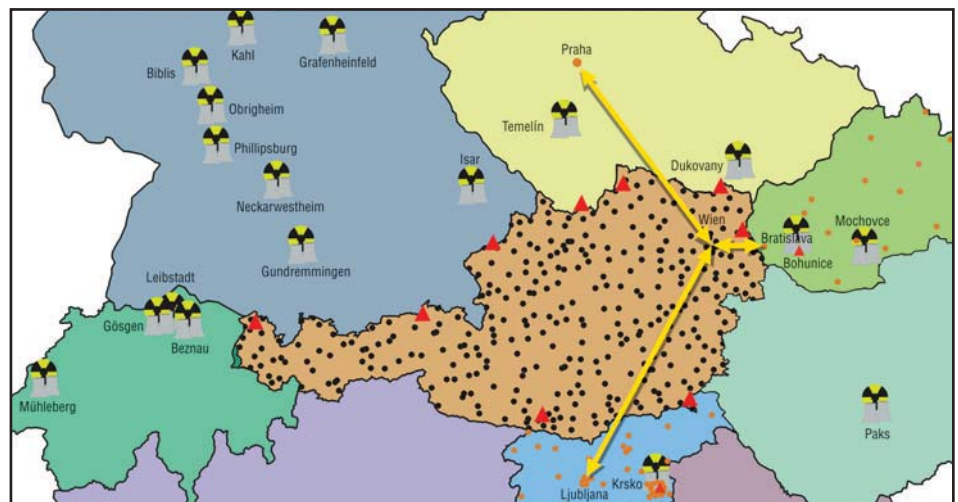
WARNUNG UND INFORMATION

Wer gewarnt ist, kann sich auf eine drohende Gefahr besser einstellen. Er befindet sich infolgedessen in einer günstigeren Lage. Je größer eine Gefahr ist und je mehr Menschen ihr ausgesetzt sind, desto mehr kommt es darauf an, möglichst schnell die Betroffenen zu warnen und ihnen möglichst genau zu sagen, was sie tun können und sollen.

Strahlenfrühwarnsystem

Voraussetzung für eine effiziente Warnung ist das rechtzeitige Erkennen und Beurteilen einer Gefahr. Für die rasche Erkennung von großräumigen radioaktiven Kontaminationen steht in Österreich ein vom Umweltministerium betriebenes Strahlenfrühwarnsystem mit mehr als 340 Messstationen zur Verfügung. Mit einer durchschnittlichen Entfernung zwischen den Dosisleistungsmessstellen von 15 Kilometern sind alle Siedlungen gut erfasst. Ballungszentren sind mehrfach bestückt. Zur noch besseren Überwachung der grenznahen Gebiete in der Hauptwindrichtung ausländischer Kernkraftwerke wurden 10 weitere Luftmonitore zur Bestimmung von radioaktiven Substanzen in der bodennahen Luft aufgebaut.

Strahlenfrühwarnsystem



340 Messstationen in ganz Österreich, 10 Luftmonitore in Grenznähe



Über ein Datenübertragungsnetz werden die Dosisleistungswerte permanent sowohl in die betreffende Landeszentrale als auch in die Bundesstrahlenwarnzentrale des für den Strahlenschutz zuständigen Umweltressorts übermittelt. Die Bundeswarnzentrale im Bundesministerium für Inneres ist ebenfalls in dieses Datenübertragungsnetz eingebunden, sodass auch dort die einzelnen Messergebnisse jederzeit ablesbar sind. Auch über den **Teletext des ORF (Seite 784)** sind Daten des Strahlenfrühwarnsystems für jedermann abrufbar.



Warn- und Alarmsystem

Österreich verfügt über ein gut ausgebautes Warn- und Alarmsystem, das vom Bundesministerium für Inneres gemeinsam mit den Ämtern der Landesregierungen betrieben wird. Damit ist Österreich eines von wenigen Ländern, das über eine flächen-deckende Sirenenwarnung verfügt.

Die Signale können derzeit über rund 7500 Feuerwehirsirenen abgestrahlt werden. In Wien wurden in den vergangenen Jahren 159 Zivilschutzsirenen installiert. Die Auslösung der Signale kann je nach Gefahrensituation zentral von der Bundeswarnzentrale im Bundesministerium für Inneres, von den Landeswarnzentralen der Bundesländer oder den Bezirkswarnzentralen erfolgen.

An jedem ersten Samstag im Oktober wird zwischen 12.00 und 13.00 Uhr ein österreichweiter Zivilschutz-Probearm durchgeführt. Der Probearm dient einerseits zur Überprüfung der technischen Einrichtungen des Warn- und Alarmsystems, andererseits soll die Bevölkerung dadurch mit den Zivilschutzsignalen vertraut gemacht werden.

Möglichkeiten der Zivilschutzalarmierung

	Bundeswarnzentrale Bundesministerium f. Inneres	Landeswarnzentrale Amt d. Landesregierung	Bezirkswarnzentrale Bez. Feuerwehrzentrale
Bundesgebiet			
Bundesland			
Bezirk			
FW-Abschnitt (mehrere Gemeinden)			
Gemeinde			

Mit Hilfe von 7.500 Feuerwehirsirenen (in Wien 159 Zivilschutzsirenen)
kann die Bevölkerung alarmiert werden.



1. Samstag im Oktober: Zivilschutz- Probealarm in ganz Österreich

Die Bedeutung der Sirenensignale

Das in ganz Österreich einheitliche akustische Warn- und Alarmsystem unterscheidet zwischen drei verschiedenen Signalen:

1. Warnung



3 Minuten
gleich bleibender Dauerton



Herannahende Gefahr!

Ein gleich bleibender Dauerton von 3 Minuten bedeutet „Warnung“. Es besteht zur Zeit noch keine akute Gefährdung. Sie müssen sich aber auf eine herannahende Gefahr einstellen. Schalten Sie Ihr Radio- oder Fernsehgerät (ORF) ein, und informieren Sie sich über die weiteren Verhaltensmaßnahmen.

2. Alarm



1 Minute
auf- und abschwelliger Heulton



Gefahr!

Ein auf- und abschwelliger Heulton von 1 Minute bedeutet „Alarm“. Verlassen Sie die Straße und suchen Sie schützende Räumlichkeiten auf. Informieren Sie sich unbedingt über Radio oder TV, welche Schutzmaßnahmen Sie ergreifen sollen. Die weiteren Verhaltensmaßnahmen werden Ihnen bekannt gegeben werden.

3. Entwarnung



1 Minute
gleich bleibender Dauerton



Ende der Gefahr!

Ein gleich bleibender Dauerton von 1 Minute bedeutet „Entwarnung“. Die Gefahr ist vorbei. Beachten Sie weiterhin die Durchsagen im Radio oder TV, da es vorübergehend bestimmte Einschränkungen im täglichen Lebensablauf geben kann.

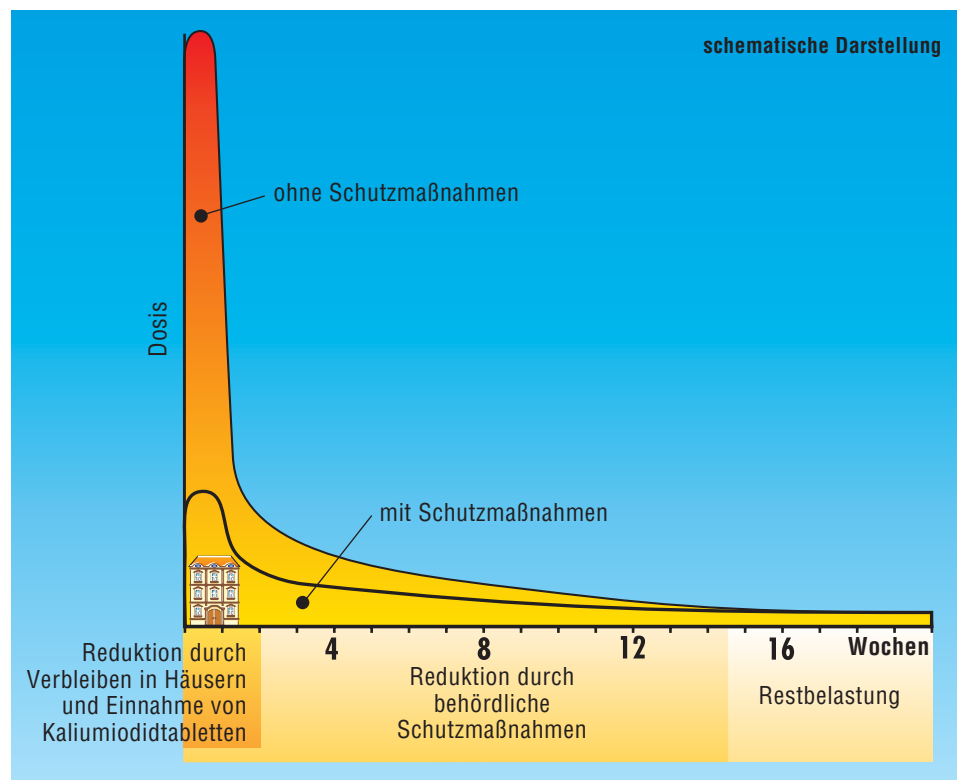


SCHLUSSFOLGERUNGEN

Bis in die Mitte der 80er-Jahre waren die Zivilschutzkonzepte überwiegend auf den Schutz vor kriegesischen Auswirkungen ausgelegt. **Der Reaktorunfall von Tschernobyl hat aber zu einem entscheidenden Umdenkprozess geführt.** Im Unterschied zum Kernwaffeneinsatz ergibt sich für den Schutz bei Unfällen in Kernkraftwerken folgende Situation:

1. Die Belastungen durch Inhalation des radioaktiven Staubes und die äußere Bestrahlung sind geringer, jedoch nicht vernachlässigbar.
2. Die Belastungen erfolgen aber längerfristig. Je nach Jahreszeit können kontaminierte Nahrungsmittel zu einer erheblichen Belastung führen.
3. Ein Aufsuchen von Schutzräumen und ähnlichen Schutzanlagen ist auch bei extremen Störfällen und ungünstigen Wetterbedingungen nicht zwingend erforderlich. Ein Verbleiben in den Häusern stellt einen ausreichenden Schutz dar.
4. Die Strahlenbelastung nach Kernkraftwerksunfällen ist, wie auch bei der Kernwaffe, nicht nur von der Entfernung des Unfallortes, sondern auch im erheblichen Maß von der meteorologischen Situation (Wind, Regen, Schnee) abhängig.
5. Für Kernkraftwerksunfälle kann ein ausreichender Schutz bereits mit geringerem Aufwand und mit geringeren Kosten erzielt werden.
6. Vorbeugende Information hilft im Ernstfall richtig zu reagieren und Panik zu vermeiden.

Belastungsverlauf in Österreich nach einem Kernkraftwerksunfall





SCHUTZ DURCH PERSÖNLICHE MASSNAHMEN (SELBSTSCHUTZ)

Bevorratung

Getränke

Ohne Essen können wir relativ lange überleben, ohne Trinken nur wenige Tage. Wichtigster Teil eines Vorrates sind daher Wasser und andere Getränke, und zwar mindestens 2,5 Liter pro Person und Tag. Besonders empfehlenswert ist aufgrund der langen Haltbarkeit und der vielfachen Verwendungsmöglichkeiten ein Vorrat an stark kohlenensäurehaltigem Mineralwasser. Fruchtsäfte in Verbundverpackungen haben den Vorteil einer besonders platzsparenden Unterbringung.

Lebensmittel, die in keiner Vorratskammer fehlen sollten

- Gut haltbare Lebensmittel mit viel Kohlehydraten sind beispielsweise Honig, Zucker, Reis und Teigwaren, Haferflocken, Zwieback und verpacktes Brot.
- Kondensmilch, Schmelzkäse, Dosenfische, Dosenfleisch, Dauerwurst und getrocknete Hülsenfrüchte enthalten viel Eiweiß und sind ebenfalls monatelang haltbar.
- Ihren Bedarf an Fetten decken Sie mit Speisefett, Speiseöl, Margarine oder Butter.
- Je nach Geschmack können Sie Ihren Lebensmittelvorrat mit Dosengemüse, Fertiggerichten, Gewürzen, Kartoffelprodukten, Nüssen und Löskaffee bereichern.

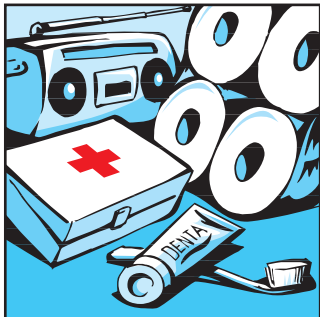
Biologisch krisenfest: Der Vollwert-Vorrat

Alternative Lebensformen stehen heute hoch im Kurs. Ihre gemeinsame Basis ist die gesunde Ernährung auf der Basis des Getreidekorns. Gerade das Getreidekorn ist für lange Lagerzeiten ganz hervorragend geeignet und stellt eine lebende Konserve dar. Es enthält sehr viele lebenswichtige Vitalstoffe, Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe und Enzyme, und zwar genau im richtigen Verhältnis.

Wichtige Tipps: Damit Ihre Bevorratung auch wirklich klappt

- Bei der Bevorratung müssen Sie vor allem Ihre individuellen Ess- und Trinkgewohnheiten berücksichtigen.
- Beachten Sie, dass Diätpatienten einen entsprechenden Vorrat ihrer Spezialkost brauchen und für Säuglinge und Kleinkinder ein Vorrat an Kindernahrung angelegt werden muss.
- Auch Haustiere brauchen einen Futtervorrat.
- Besonders wichtig: Lagern Sie die Vorräte richtig und achten Sie bitte auf das Ablaufdatum der Lebensmittel!
- Fachgeschäfte bieten Notvorräte an, die 15 Jahre und länger haltbar sind.





Der Mensch lebt nicht vom Brot allein: Was noch fehlt zum krisenfesten Haushalt

- Eine gut ausgestattete Zivilschutzapotheke ist kein Luxus, sondern mitunter lebenswichtig. Besonders wichtig: Kaliumiodidtabletten besorgen!
- Wer ständige medizinische Betreuung oder Medikamente braucht, sollte den Arzt fragen wie er am besten vorsorgen kann.
- Denken Sie an Ihre Körperpflege und richten sie sich einen ausreichenden Vorrat an Hygieneartikeln ein!
- Der ORF sendet im Krisenfall laufend die wichtigsten Informationen: Ein Radio, das auch mit Batterien (immer Reserve einlagern) betrieben werden kann, darf daher in keinem Haushalt fehlen.
- Eine Feinstaubmaske als Mund- und Nasenschutz für den kurzzeitigen Aufenthalt im Freien während des Durchzugs einer radioaktiven Wolke ist sinnvoll.
- Denken Sie an eine alternative Heizmöglichkeit, einen Vorrat an Brennmaterial und an eine Notbeleuchtung (Kerzen etc.) für den Fall, dass die Energieversorgung ausfällt.

Selbst ist der Mann oder die Frau! Diese Einstellung hilft im Katastrophenfall zu überleben bzw. den Schaden so gering wie möglich zu halten. Zivilschutz heißt auch Selbstschutz. Er funktioniert aber nur dann, wenn das staatliche Sicherheitsnetz durch Selbstschutzmaßnahmen jedes Einzelnen mitgetragen wird!

Kaliumiodidtabletten - kein universeller, aber ein wichtiger Schutz bei Kernkraftwerksunfällen

Radioaktives Iod kann einen erheblichen Beitrag zur Strahlendosis liefern. Dies führt vor allem zu einer Strahlenbelastung der Schilddrüse, wobei Kinder stärker gefährdet sind als Erwachsene. Aufgrund der bisherigen Auswertungen der Schilddrüsenkrebsrate weißrussischer Kinder nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl wurde dieser Umstand leider zur traurigen Gewissheit.

Da dort die Einnahme von Iodtabletten nicht erfolgte, wurden bisher mehr als tausend zusätzliche Schilddrüsenkrebskrankungen beobachtet. Eine zeitgerechte Einnahme von Iodtabletten hätte diese Krebsfälle verhindern können.

Durch die zeitgerechte Einnahme von Kaliumiodidtabletten bei einer großräumigen radioaktiven Kontamination kann die Aufnahme von radioaktivem Iod in die Schilddrüse verhindert werden und damit ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion der Strahlenbelastung erfolgen.

In Abhängigkeit von der zu erwartenden Dosis sollten über behördliche Anordnung Kaliumiodidtabletten einnehmen:

- Kinder und Jugendliche
- Schwangere und Stillende
- Erwachsene bis 45 Jahren

Für die Gruppe der über 45-jährigen wird die Einnahme von Kaliumiodidtabletten in der Regel nicht in Betracht gezogen, da das Risiko zur Auslösung einer Schilddrüsenüberfunktion meist größer ist, als der positive Effekt des Schutzes vor der Strahlenbelastung. Der Grund liegt in einer erhöhten Iod-Empfindlichkeit dieser Altersgruppe, die in ihrer Kindheit und Jugend - vor Einführung der Speisesalziodierung im Jahre 1963 - teilweise unter Iodmangel gelitten hat. Bei den übrigen Altersgruppen besteht diese erhöhte Empfindlichkeit nicht.

Kaliumiodidtabletten dürfen nur auf ausdrückliche Anordnung der Gesundheitsbehörde eingenommen werden. Eine vorsorgliche Einnahme, ohne dass Österreich von einem schweren Reaktorunfall betroffen ist, ist völlig sinnlos!

10 Kaliumjodid 65mg-Tabletten

Nur zur Anwendung bei radioaktiver Verstrahlung im Katastrophenfall. Einnahme nur auf ausdrückliche Aufforderung durch die Gesundheitsbehörde.

LANNACHER





Aufenthalt in Gebäuden

Im Gegensatz zu einer Kernwaffendetonation kann man sich bei Kernkraftwerksunfällen bereits mit einer geringeren Abschirmung gegenüber der äußeren Bestrahlung schützen.

Aus diesem Grund bieten gewöhnliche Häuser in massiver Bauweise bei Kernkraftwerksunfällen einen sehr hohen Schutz.

Bei einer Untersuchung der Wiener Gebäude wurde z.B. ein durchschnittlicher Schutzfaktor von 1/80 festgestellt. Das heißt, die externe Strahlenbelastung im Haus beträgt gegenüber der Belastung im Freien nur mehr ein Achtzigstel. Bei älteren Gebäuden in dicht verbauten Gebieten liegen diese Schutzfaktoren sogar unter 1/100 (Strahlenschutzwert 100). Einfamilienhäuser im Grünen weisen jedoch oft nur einen Schutzfaktor von 1/5 bis 1/10 auf. Selbst diese Werte ergeben aber noch eine Verringerung der Strahlenbelastung auf 10 bis 20 Prozent gegenüber dem ungeschützten Aufenthalt im Freien. Vorsicht ist speziell in Häusern mit Holzwandkonstruktionen oder mit Leichtbauweise geboten - sie bieten nur eine geringfügige Abschirmung!

Abschirmwirkung von Gebäuden gegenüber äußerer Strahlung



	Im Freien	Diese Belastung reduziert sich beim Aufenthalt in Gebäuden auf etwa			
Strahlenbelastung durch äußere Strahlung	100 %	50-30 %	20-10 %	1,25 %	weniger als 1%
Schutzfaktor	1	1/2-1/3	1/5-1/10	1/80	weniger als 1/100
Strahlenschutzwert	1	2-3	5-10	80	größer als 100

Auch die Aktivitätskonzentration in der Atemluft wird im Inneren von Gebäuden gegenüber der im Freien verringert, wenn Fenster und Türen rechtzeitig geschlossen werden und während des gesamten Durchzugs der Wolke geschlossen bleiben. Da Fenster im Allgemeinen nicht so dicht sind, ist die Verringerung der Dosis durch Einatmen allerdings wesentlich geringer als die Verringerung der Dosis durch äußere Bestrahlung. Bei modernen energiesparenden Fenstern kann mit einer Reduzierung um etwa 80 Prozent, bei älteren Bauten nur um etwa 40 Prozent gerechnet werden. Nach dem Durchzug der radioaktiven Wolke (Radio- und Fernsehdurchsagen beachten!) ist ein gründliches Lüften der Wohnung auf jeden Fall notwendig. Dadurch kann die teilweise durch Undichtheiten der Fenster eingedrungene radioaktiv verunreinigte Luft wieder abgeführt werden.

Eine Verbesserung ist durch den Einbau von speziellen Frischluftfiltern möglich. Solche Filter bieten eine nahezu 100-prozentige Reinigung der Atemluft von radioaktiven Aerosolen (Feinstaub) und somit eine erhebliche Reduktion der Strahlenbelastung durch Inhalation.



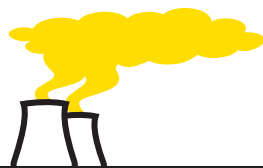
Dekontamination

Die in der Luft befindlichen radioaktiven Teilchen lagern sich auf allen Oberflächen wie Verkehrswegen, Pflanzen, Gebäuden und Kleidung, aber auch auf unserer ungeschützten Haut ab, was zu einer Strahlenbelastung dieser Hautpartien führt. Um diese Strahlenbelastung der Haut zu vermeiden, ist eine häufige Körperreinigung notwendig. Insbesondere Hände, Gesicht und Haare, die mit Außenluft oder kontaminierten Oberflächen in Berührung gekommen sind, sollten regelmäßig gewaschen werden. Auch Kleidungsstücke, die im Freien getragen wurden, sollten Sie vor dem Betreten der Wohnung wechseln und reinigen.

Durch Reinigen der kontaminierten Oberflächen kann ein weiteres Verschleppen der Radioaktivität in der Wohnung vermieden werden. Ziehen Sie daher die Schuhe vor dem Betreten der Wohnung aus oder reinigen Sie zumindest die Schuhsohlen gründlich. Auch Staubsaugen kann zu einer erheblichen Verringerung der in die Wohnung getragenen Aktivität führen. Sie sollten aber nur neuere Geräte mit Zusatzfiltern verwenden, da ältere, nur mit einem Staubsack ausgerüstete Modelle gerade die sehr feinen lungengängigen Staubteilchen nicht genügend filtern und es daher zu einer unerwünschten Aufwirbelung dieser Partikel in der Luft kommt.

Selbstschutzmaßnahmen bei schweren KKW-Unfällen

Den persönlichen Schutzmaßnahmen kommt im Anlassfall eine ganz besondere Bedeutung zu. Viele können sofort von jedermann ergriffen werden, für einige sind jedoch entsprechende Vorbereitungen notwendig. Bedenken Sie aber auch, dass viele dieser Schutzmaßnahmen erst ab höheren Dosiswerten sinnvoll sind. Beachten Sie daher immer die Empfehlungen der Behörden (Radio, TV, Zeitungen, Anschläge, Lautsprecherdurchsagen)!



Vor dem Durchzug der radioaktiven Wolke:

- Im Freien befindliche Gegenstände (Spielsachen, Wäsche etc.) und Haustiere ins Haus bringen
- Nachbarn verständigen, denken Sie an Kinder und Hilfebedürftige
- Wohnung oder andere schützende Räumlichkeiten aufsuchen
- Radio/TV einschalten
- Alle Fenster und Türen schließen, Lüftungen abschalten
- Wenn vorhanden, Schutzfiltersysteme einschalten
- Zugluft vermeiden, auf Kaminöffnungen und Entlüftungssysteme achten, da hier Luft von außen eindringen kann
- Insbesondere bei alten Fenstern und Türen die Fugen mit breiten Klebestreifen verkleben, nach einiger Zeit für Frischluftzufuhr aus angrenzenden Räumen sorgen
- Kaliumiodidtabletten vorbereiten





TEIL 2: SCHUTZ DURCH PERSÖNLICHE MASSNAHMEN



Während des Durchzugs der radioaktiven Wolke:

- Aufenthalt im Freien meiden, um möglichst wenig mit dem Fallout in Kontakt zu kommen
- Bei Empfehlung Kaliumiodidtabletten einnehmen
- Staubabsorbierende Raumfilter oder, wenn vorhanden, spezielle „Strahlenschutzfilter“ für Wohnungen verwenden
- Längeren Aufenthalt unmittelbar vor Fensterflächen wegen erhöhter Strahlenbelastung meiden
- Bei unbedingt notwendigem, länger dauerndem Aufenthalt im Freien sollte leicht zu reinigende Kleidung mit glatten Oberflächen (Regenschutz) und ein Mund-/Nasenschutz (Feinstaubmaske) getragen werden
- Bei kürzerem Aufenthalt im Freien (z.B. Heimweg von der Schule oder vom Arbeitsplatz) können auch vor Mund und Nase gehaltene (feuchte) Tücher als Atemschutz verwendet werden
- Vor dem Betreten der Wohnung Schuhe und Oberkleidung vor der Eingangstüre ablegen und später durch Abbrausen oder feuchtes Abwischen vom radioaktiven Staub reinigen
- Räumlichkeiten mit massivem Mauerwerk und wenigen Fenstern bevorzugen. Dachausbauten, Veranden, Holzhäuser etc. aufgrund der geringen Abschirmwirkung meiden

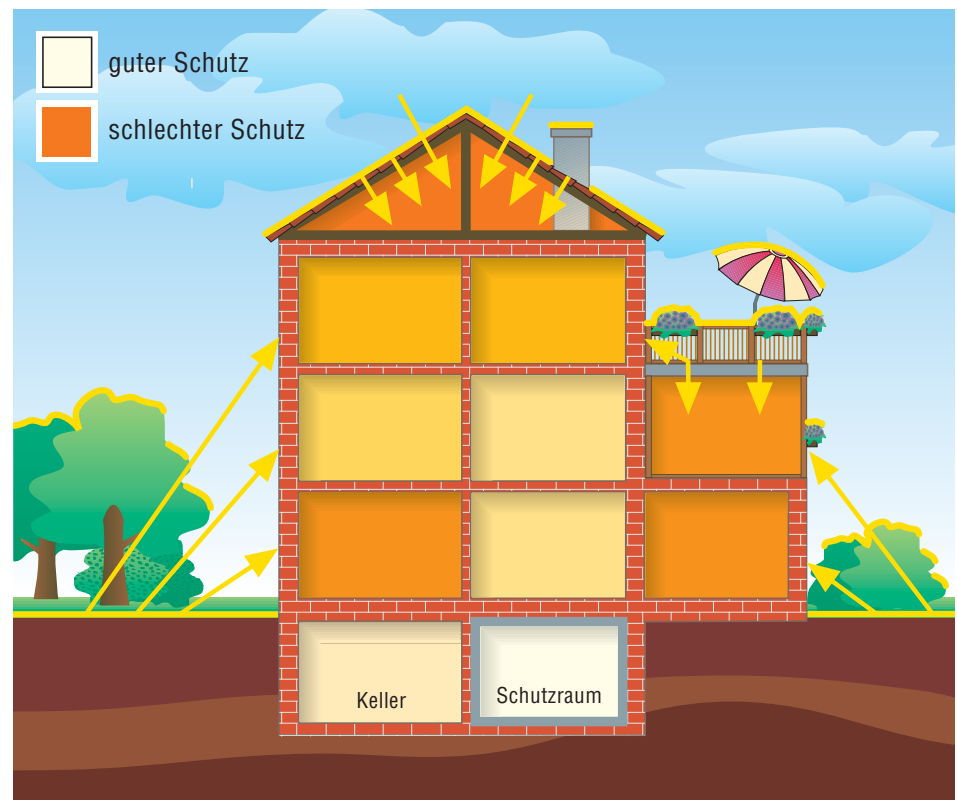


Nach dem Durchzug der radioaktiven Wolke:

- Nach dem Durchzug der radioaktiven Wolke, also dann, wenn der Fallout sich aus der Luft auf dem Boden und anderen Flächen im Freien abgelagert hat, ist Reinlichkeit in jeder Hinsicht erforderlich
- Schuhe vor dem Betreten der Wohnung ausziehen
- Fußböden, Heizkörper, Lampen usw. feucht reinigen. Fenster und Fensterbänke waschen, Teppiche nicht klopfen, sondern absaugen oder nass reinigen. Nur Staubsauger mit Feinfiltersystemen verwenden!
- Täglich gründlich duschen, Hände, Haare und Bart besonders gründlich waschen
- Haus und unmittelbare Umgebung (Zufahrten, Aufgänge, Balkone, Terrassen etc.) mit Wasserschlauch abspritzen
- Bei allen Reinigungsarten Staubaufwirbelung vermeiden
- Kein Obst und Gemüse aus dem Garten essen. Gemüse aus Glashaus bevorzugen (Empfehlungen der Behörden beachten)
- Nach Möglichkeit Lebensmittel verwenden, die noch vor der radioaktiven Belastung (Vorrat) hergestellt wurden oder solche bevorzugen, die nur gering belastet sind
- In jedem Fall sollten die Ratschläge und Anordnungen der Behörden beachtet werden (Radio, Fernsehen, Printmedien, Anschläge, Lautsprecherdurchsagen)



Unterschiedliche Strahlenbelastungen in einem Gebäude



Schutzkonzept im Wandel der Zeit

Das bisherige Schutzkonzept wurde Anfang der 60er Jahre mit dem Ziel entwickelt, Schutzräume für die Bevölkerung zu errichten, die vor den Auswirkungen von Kriegshandlungen, in deren Verlauf auch Kernwaffen zum Einsatz kommen können, schützen.

Durch die bei einem zivilen Störfall stark reduzierten Belastungen und verschobenen Relationen verliert dieses Schutzkonzept weitgehend an Bedeutung. Während das Beste-Wird "nur" ein Störfall in einem grenznahen Kernkraftwerk als Bedrohung gesehen, so wird auch eine Reduzierung des baulichen Aufwandes (Sicherheitswohnung) möglich.

Das soll aber nicht heißen, dass die bisher errichteten Schutzräume schlecht oder gar falsch sind. Sie sind natürlich auch als Sicherheitsraum bestens geeignet, da ihr Schutzzumfang auch bei einem extremen Kernkraftwerksunfall über dem Schutzzumfang, den die Sicherheitswohnung bieten kann, liegt.

Konkret werden drei Schutzmöglichkeiten unterschieden:

- Sicherheitswohnung ohne Filter
- Sicherheitswohnung mit Filter
- Grundschutzraum



Sicherheitswohnung ohne Filter

Zum Vergleich:

Beim ungeschützten Aufenthalt im Freien beträgt Ihre Strahlenbelastung **100 %**

Diese Belastung reduziert sich bei einem Aufenthalt in Gebäuden wie folgt:

- Daueraufenthalt (24 Stunden pro Tag) in einem Gebäude (Leichtbauweise - Schutzfaktor 1/5) mit undichten Fenstern und Türen Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **38 %**
- Daueraufenthalt (24 Stunden pro Tag) in einem Gebäude (Massivbauweise - Schutzfaktor 1/100) mit dichten Fenstern und Türen Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **14 %**
- Vorwiegender Aufenthalt (23 Stunden pro Tag) in einem Gebäude (Leichtbauweise - Schutzfaktor 1/5) mit undichten Fenstern und Türen 1 Stunde Aufenthalt im Freien Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **40 %**
- Vorwiegender Aufenthalt (23 Stunden pro Tag) in einem Gebäude (Massivbauweise - Schutzfaktor 1/100) mit dichten Fenstern und Türen 1 Stunde Aufenthalt im Freien Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **18 %**

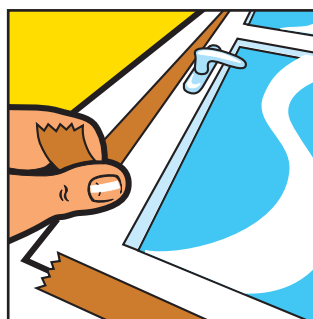
Anmerkung:

Den Berechnungen wurde folgende Annahme zugrunde gelegt:

Gesamtbelastung innerhalb der ersten 3 Tage

45% durch Inhalation

55% durch äußere Bestrahlung



Fenster und Türen
abdichten



Sicherheitswohnung mit Filter

Zum Vergleich:

Beim ungeschützten Aufenthalt im Freien beträgt Ihre Strahlenbelastung **100 %**

Diese Belastung reduziert sich bei einem Aufenthalt in Gebäuden wie folgt:

- Daueraufenthalt (24 Stunden pro Tag) in einem Gebäude
(Leichtbauweise - Schutzfaktor 1/5)
Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **11 %**
- Daueraufenthalt (24 Stunden pro Tag) in einem Gebäude
(Massivbauweise - Schutzfaktor 1/100)
Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **0,6 %**
- Vorwiegender Aufenthalt (23 Stunden pro Tag) in einem Gebäude
(Leichtbauweise - Schutzfaktor 1/5)
1 Stunde Aufenthalt im Freien
Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **15 %**
- Vorwiegender Aufenthalt (23 Stunden pro Tag) in einem Gebäude
(Massivbauweise - Schutzfaktor 1/100)
1 Stunde Aufenthalt im Freien
Ihre Strahlenbelastung gegenüber dem Aufenthalt im Freien beträgt **5 %**

Anmerkung:

Den Berechnungen wurde folgende Annahme zugrunde gelegt:

Gesamtbelastung innerhalb der ersten 3 Tage

45% durch Inhalation

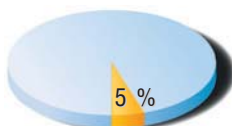
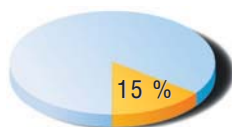
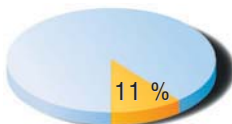
55% durch äußere Bestrahlung

Weitere Auskünfte erteilen

Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf,
Abteilungen Strahlenschutz und Bevölkerungsschutz, 2444 Seibersdorf,
Telefon: 050550/3200, Fax: 050550/3206, e-mail: konrad.mueck@arcs.ac.at
Weitere Informationen auch auf: <http://www.arcs.ac.at/publik/fulltext>

Bundesministerium für Inneres, Abteilung für Zivilschutz,
Postfach 100, 1014 Wien,
Telefon: 01/53126/2703, Fax: 01/531 26/2706,
e-mail: zivilschutz@mail.bmi.gv.at
homepage: <http://www.bmi.gv.at>

Österreichischer Zivilschutzverband und seine Landesorganisationen,
Am Hof 4, 1010 Wien,
Servicetelefon: 0810/006306, Fax: 01/533 93 23/20,
e-mail: zivilschutz-bundesverband@zivilschutzverband.co.at
homepage: <http://www.zivilschutzverband.co.at/zivilschutz>



Ein Strahlenschutzfilter
sorgt für unbelastete
Raumluft