

Wichtiger Grundsatz der Medizin ist **Prävention** (Impfspritze mitnehmen)
IPPNW-Internationale Ärzte zur **Verhütung** des Atomkrieges

Zeiten*Schrift (2004):

Bis heute noch nicht alle Tschernobyl-Opfer geboren

Das Unheimlichste an Tschernobyl ist, dass die Wirkung zeitlich und räumlich nicht eingrenzbar ist, wie der promovierte Werkstoffwissenschaftler Gerd Rosenkranz schrieb:

"Die Strahlenwolke überwand Staats- und Blockgrenzen, setzte Hunderte Millionen Menschen auch ausserhalb der Sowjetunion zusätzlicher radioaktiver Strahlung aus. Und sie tut es bis heute. Am Ende des 20. Jahrhunderts werden noch nicht alle Opfer des Tschernobyl-GAU geboren sein. Auch vor Generationengrenzen macht diese Katastrophe nicht halt. Sie hat kein Ende." 5

Der österreichische Arzt Wolfgang Köstler, der Spitäler im Bereich Minsk besuchte und Hilfslieferungen organisierte, brachte erschütternde Berichte mit nach Hause. Ein hochrangiger weissrussischer Politiker erklärte ihm, er befürchte als Spätfolge der Katastrophe in Tschernobyl an die zwei Millionen Opfer.

Würde es zu einem Super-GAU in einem Atomkraftwerk inmitten Europas kommen, wären weite Teile Zentraleuropas in einem Umkreis von über 1000 Kilometern eine verstrahlte Atomwüste.

Dabei ist Tschernobyl nicht die einzige Ursache der erhöhten Radioaktivität. Hinzu kommt noch die künstliche Strahlenbelastung durch Atombombenversuche, an bestimmten Arbeitsplätzen und in der Medizin. Sie hat sich seit 1945 gegenüber der natürlichen Strahlenbelastung (Weltraum, Boden) allgemein auf ein Vielfaches erhöht. Das bedeutet, dass die Krebsrate sich schon allein deshalb massiv erhöht hat. 6

Medizinische Folgen des Einsatzes der Atomenergie

1. Folgen der Urangebung: riesige Minen,

findet im großen Stil in [Kanada](#), [Australien](#)[1] (z. B. [Ranger-Uran-Mine](#)), [Kasachstan](#), [Russland](#), [Niger](#), [Namibia](#), [Usbekistan](#) und den [USA](#) statt. Rund 70 % der bekannten weltweiten Uranvorräte finden sich auf [indigenem Land](#). [2] Uran kann auch aus der [Asche](#) von [Kohlekraftwerken](#) gewonnen werden.

Derzeit in Betrieb befindliche [Lagerstätten](#) beinhalten zwischen einigen hunderttausend und einigen hundertmillionen Tonnen Erz mit Urangehalten zwischen 0,01 Gew.% und 15 Gew.%. Die größte Uranressource stellt derzeit die Lagerstätte [Olympic Dam](#) in Südaustralien dar mit mindestens 8,4 Mrd. Tonnen Erz und durchschnittlich 0,028 Gew.% Uran #

Auch Hagen hat eine Uranlagerstätte, sie verläuft quer durch Hagen, vielleicht sollten AKW Befürworter der Hagener Bevölkerung mal die Vorteile des Uranabbaus klarmachen

1. **Tiefbau** [\[Bearbeiten\]](#)

Zur Zeit wird ein Großteil des Urans im [Tiefbau](#) gewonnen. Typische Abbautiefen sind wenige 100 m bis über 2.000 m. Die Lagerstätten werden über Schächte, Stollen, Rampen oder Wendeln (vergleichbar mit einer Tiefgarage) erschlossen. Probleme im Tiefbau stellen das eindringende Grubenwasser sowie die Bewitterung dar. Das Grubenwasser muss energieaufwendig gehoben und gegebenenfalls von Schwermetallen gereinigt werden. Bei der [Bewitterung](#) muss sichergestellt werden, dass das sich beim

radioaktiven Zerfall von Uran bildende [Radon](#) und seine Folgeprodukte nicht in der Grube anreichern können. Vor allem im frühen Uranbergbau war die unzureichende Bewetterung Ursache für die Erkrankung vieler Bergleute an Lungenkrebs.

Die spezielle Abbaumethode wird wiederum nach den Eigenheiten der Lagerstätte gewählt. Vor allem die Form der Erzkörper sowie die Verteilung des Urans darin sind ausschlaggebend. Im Tiefbau lässt sich ein Erzkörper gezielter abbauen und somit fällt weniger Abraum an als im Tagebau. Die Förderung erfolgt in modernen Bergwerken hauptsächlich über dieselgetriebene gleislose Fahrzeugtechnik. Die größte Tiefbaugrube ist derzeit [McArthur River](#) im kanadischen [Saskatchewan](#) mit einer Produktion von etwa 7.200 t Uran pro Jahr.[3]

Tagebau [\[Bearbeiten\]](#)

Oberflächennahe oder sehr große Erzkörper werden bevorzugt im Tagebau gewonnen. Dies ermöglicht den Einsatz kostengünstiger Großtechnik. Moderne Tagebaue können wenige Meter bis über 1000 m tief sein sowie einige Kilometer Durchmesser erreichen. Beim Tagebau fallen oftmals große Mengen an Abraum an. Wie im Tiefbau müssen auch für einen Tagebau gegebenenfalls große Mengen Wasser gehoben werden, allerdings stellt die Bewetterung ein weniger großes Problem dar. Der Tagebau Ranger III im australischen [Northern Territory](#) ist derzeit der produktivste Urantagebau mit etwa 4.600 t Uran pro Jahr.[3]

Aufwirbelung von radioaktivem Staub (Schneeberg Thüringen)

2. Folgen der Brennstoffherstellung

Aufbereitung des Uranerzes [\[Bearbeiten\]](#)

Das im Erz vorhandene Uran wird durch physikalische und chemische Verfahren vom übrigen Gestein getrennt (aufgeschlossen). Dazu wird das Erz zerkleinert (gebrochen, fein gemahlen) und das Uran herausgelöst (ausgelaugt). Dies geschieht mit [Säure](#) oder [Lauge](#) unter Hinzufügung eines [Oxidationsmittels](#), um das Uran vom sehr schlecht löslichen chemisch 4-wertigen Zustand in die gut lösliche 6-wertige Form zu überführen. Auf diese Weise lassen sich über 90 Prozent des im Erz befindlichen Urans gewinnen.

Unerwünschte Begleitstoffe werden in mehreren Reinigungsschritten durch [Dekantieren](#), [Filtern](#), [Extrahieren](#) usw. entfernt. Aus der Flüssigkeit wird Uran [ausgefällt](#), z. B. durch Zugabe von [Ammoniak](#). Das ausgefällte Produkt (chemisch: [Ammoniumdiuranat](#)) wird wegen seiner gelben Farbe als "[Yellowcake](#)" bezeichnet. In getrockneter Form enthält es 70 bis 80 Gewichtsprozent Uran. Dieses Material wird teilweise noch am Abbauort durch [Kalzinierung](#) in Uranoxid umgewandelt. Die Rückstände der Uranaufbereitung ([Tailings](#)) müssen in speziellen Becken langfristig sicher gelagert werden. Sie enthalten noch den größten Teil des Aktivitätsinventars des ursprünglichen Uranerzes (in Form der Zerfallsprodukte des Urans wie z. B. Radium) sowie Schwermetalle. Um an das Uran zu gelangen, wird das Erz gebrochen, gemahlen und dann das Uran mit einer Säure oder Lauge aus dem übrigen Gestein herausgespült. Das Endprodukt der Uranerzbearbeitung wird Yellow Cake ("gelber Kuchen") genannt und besteht zu rund 80 % aus Uran,

überwiegend U_3O_8 und Beimengungen von Ammoniumdiuranat. Aus zwei Tonnen abgebautem Uranerz wird ungefähr ein Kilogramm Yellow Cake gewonnen. Der Name rührt von der Farbe und der Struktur des Produkts aus den früheren Verarbeitungsprozessen her. Das heutige Fertigprodukt ist nicht mehr gelb sondern braun bis schwarz.

Um das Uran 235 anzureichern, wandelt man das Uran meist in Uranhexafluorid, eine leicht flüchtige Uranverbindung, um. Bei Normaldruck sublimiert das Uranhexafluorid bei rund 56 °C (sublimieren = Übergang in die Gasphase). Das gasförmige UF_6 wird zentrifugiert, um den Anteil des Uranisotops 235 im Produkt von anfänglich 0,7 % auf 5 bis 6 % zu vergrößern.

Anschließend reduziert man das Gas zu UO_2 und presst es zu Tabletten (Pellets), die geschliffen in genau passende, gasdichte Röhren eingefüllt werden – die Brennstäbe.

Lagerstätte

Olympic Dam gehört zur Gruppe der Iron-Oxide-Copper-Gold (IOCG) Lagerstätten, sie gilt als der Prototyp für diese Lagerstättengruppe, der vor der Entdeckung von Olympic Dam unbekannt war. Die Lagerstätte befindet sich in einem etwa 1,58 Milliarden Jahre alten Granit, welcher von etwa 300 m neoproterozoischen Sedimenten überlagert wird. Hydrothermale Prozesse haben den Granit brekziiert und mit Eisen, Kupfer, Uran, Gold, Silber sowie seltenen Erdelementen angereichert.

Die Lagerstätte hat in der Aufsicht eine kreisförmige Gestalt mit einer etwa 5 km langen schmalen Verlängerung nach Nordwesten. Der Tiefbau findet derzeit in dem nordwestlichen Teilstück statt, der Tagebau soll das kreisförmige Zentrum erschließen. Die nachgewiesenen Ressourcen der Lagerstätte liegen bei 8,3 Milliarden Tonnen Erz mit 0,8% Kupfer = 66,4 Mio Tonnen, **0,028% Uranoxid (= 2,324 Mio Tonnen Uran)** und 0,5 g/t Gold = 4150 Tonnen. Die derzeit geförderten Erze aus dem Nordteil enthalten einen etwa doppelt so hohen Erzgehalt. Die Erzlagerstätte reicht bis in eine Tiefe von mindestens 2.200 m. Olympic Dam ist damit eines der größten Erzvorkommen der Erde und stellt die mit Abstand größte nachgewiesene Uranressource dar.

Im Juni 2005 übernahm BHP Billiton für 9,2 Milliarden Australische Dollar WMC Resources. Derzeit läuft eine Wirtschaftlichkeitsstudie über eine massive Erweiterung der Produktion. Der südliche Teil der Lagerstätte soll dabei im Tagebau erschlossen werden. Im Rahmen dieser Erweiterung soll eine Wasserentsalzungsanlage im 300 km südlich gelegenen Port Augusta gebaut werden, um die derzeitige Versorgung aus fossilen Grundwasser zu entlasten. Seit 1992 wird in Deutschland kein Uran mehr gefördert, seitdem werden die Altanlagen saniert. Für die Bergleute geht die Geschichte aber weiter: "Uran wirkt ja nicht gleich", erzählt Löffler, "das ist unser Problem." Krankheiten brächen oft erst 15 bis 40 Jahre später aus; Ursache seien radioaktiver Feinstaub oder das Gas Radon. "Viele Leute wissen gar nicht, dass dies der Grund für ihre Krankheit ist", sagt Löffler. Er hat von seiner Krankheit 1992 erfahren - 16 Jahre nachdem er bei der Wismut aufgehört hat. Bei der Berufsgenossenschaft hat er eine Unfallrente beantragt - ohne Erfolg.

"Der ist weit weg von der Anerkennung", sagt Matthias Zschockelt, zuständiger Abteilungsleiter. Die Entscheidung hänge ab von der Krankheit und dem Zeitraum der Beschäftigung im Uranabbau. Direkt nach dem Krieg sei dort die Strahlenbelastung weit höher gewesen als zu Löfflers Zeit in den 70er-Jahren. Daher gebe es durchaus Fälle, in denen positiv entschieden wurde: Über 3.000 der 10.000 Anträge waren erfolgreich.

Löffler gehört nicht dazu und hat deswegen viele Prozesse geführt. 8.000 Euro hat er ausgegeben, für Gutachten, Rechtsanwalt und Gericht. Genützt hat ihm das nichts: Im Frühjahr hat das Landessozialgericht Berlin-Brandenburg seine Klage abgewiesen und keine Revision zugelassen. Sein Ziel möchte er aber weiter verfolgen: Die durch den Uranabbau verursachten Krankheiten müssten als Berufsunfall akzeptiert werden. "Die Anerkennungspraxis muss sich ändern."

3. Einsatz im AKW

3.1. Gefahr durch den Normalbetrieb

Kinderkrebsstudie Leukämie im Umkreis von AKW Krümmel

‘Das Risiko für Kinder, an Leukämie zu erkranken, ist umso größer, je näher sie am Reaktor wohnen’, so das Resümee von Bundesamt für Strahlenschutz-Chef König mit Veröffentlichung der Studie im Dezember 2007. Ein Forscherteam wertete im Auftrag des BfS Daten des deutschen Kinderkrebsregisters in Mainz

aus. Das Ergebnis: Zwischen 1980 und 2003 erkrankten im Umkreis von fünf Kilometern um die Reaktoren 77 Kinder an Krebs, davon 37 an Leukämie. Im statistischen Durchschnitt wären aber nur 48 Krebs- beziehungsweise 17 Leukämiefälle zu erwarten gewesen. Hochgerechnet würde das ein erhöhtes Kinderkrebsrisiko von 66 Prozent bedeuten - und ein weit mehr als verdoppeltes Leukämierisiko um 120 Prozent.

3.2.Gefahren durch Transporte

3.3.Gefahren durch Lagerung des Brennstoffes

Tokaimura 07.10.99

aus den ermittelten Werten zieht Greenpeace die folgenden Schlussfolgerungen:

- nach dem Unfall in Tokaimura gab es radioaktiven Fallout - inkl. Jod 131 und Jod 133;
- schwere Elemente sind nicht ausgetreten, sie befinden sich noch im Tank;
- freigesetzt wurden flüchtige Substanzen, die als Gas bzw. Aerosol aus der Urananlage ausgetreten sind. Beim Übergang in die Umgebung gelangte das Material (insbesondere deshalb, weil es im Unfallzeitraum regnete) in unmittelbarer Umgebung der Anlage auf den Boden. Betroffen ist mit Sicherheit ein Gebiet im Umkreis von mehreren hundert, wahrscheinlich aber auch von mehreren tausend Metern. Eine weitere Verbreitung der radioaktiven Substanzen ist möglich, wurde von Greenpeace aber nicht durch Messungen bestätigt;
- ohne jeden Zweifel wurden auch die Edelgase Xenon und Krypton freigesetzt, die sich dann verhältnismäßig rasch in östlicher und südlicher Richtung in der Atmosphäre ausbreiteten. Diese Beta-Strahler werden in etwa 12 Monaten über die ganze nördliche Halbkugel verteilt sein. Angesichts der 16 kg Uran, die der Auslöser für den Unfall in Tokaimura waren, wurden wahrscheinlich keine großen Strahlungsdosen freigesetzt. Genauere Berechnungen kann man aber erst dann anstellen, wenn weitere, detailliertere Informationen zur tatsächlichen Aktivität und zur genauen Menge an gespaltenem Material bekannt gegeben werden. Zu Xenon- und Krypton-Isotopen nahm Greenpeace keine Messungen vor. [\[zurück zur Übersicht...\]](#)

Greenpeace-Forderungen als Konsequenz aus dem Tokaimura-Unfall

- Es muss schnellstmöglich eine umfassende Bestandsaufnahme der Unfallfolgen für Mensch und Umwelt durch die japanischen Behörden erfolgen (z.B. Messungen zu Umfang und Ausbreitung des Fallouts).
- Die betroffenen Menschen müssen wegen der Gefahr von Langzeitschäden durch die freigewordene Strahlung langfristig medizinisch überwacht und betreut werden.
- Die japanischen Behörden müssen endlich Transparenz über den genauen Unfallablauf schaffen.
- Nach wie vor befinden sich rund 16 Kilogramm der Uranlösung in dem Unglücks-Behälter. Die Gefahr ist somit noch nicht endgültig gebannt. Es muss deshalb zügig ein Konzept zur sicheren Entschärfung und Beseitigung des Urans erarbeitet werden.
- Atomenergie ist unbeherrschbar. Japan muss die Konsequenzen ziehen und aus der Atomenergie aussteigen.

3.4.Gefahren durch Lagerung „mittel-und schwachaktiver Abfälle“ Asse 2

in den Jahren 2002 bis 2009, für die Daten des Krebsregisters vorliegen, erkrankten in der Samtgemeinde Asse 18 Menschen an Leukämie, davon starben 11. In der Zeit wären rein statistisch in der 10.000-Einwohner-Gemeinde acht Erkrankungen und fünf Todesfälle durch Leukämie zu erwarten gewesen. Zudem erkrankten zehn Frauen an Schilddrüsenkrebs, drei Mal mehr als statistisch zu erwarten. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe traf sich am Dienstag in Wolfenbüttel zum ersten Mal. Im Atommülllager Asse lagern seit 1978 rund 126.000 Fässer mit schwach und mittel aktivem Atommüll.

dapd

3.5.

3.6.Gefahren durch Unfälle/GAU



3.7.

Tscheljabinsk **Die Nuklearanlage Tscheljabinsk**

-Das Unglück von Tschernobyl war zwar der "größte anzunehmende Unfall" eines Kernkraftwerks, doch keinesfalls die größte nukleare Katastrophe. Die ereignete sich am 20. September 1957 auf dem Gelände der geheimen sowjetischen Nuklearanlage "Majak" (auch bekannt als Tscheljabinsk) im Südural. Dort wurde in den 50er Jahren Plutonium für das sowjetische Atombomben-Programm produziert.

Die Explosion vom September 1957

-In Majak lagerte ein Gemisch verschiedener radioaktiver Abfälle aus der Plutoniumproduktion in einem sehr großen Abfalltank. In 80 Tonnen strahlender und daher heißer Flüssigkeit liefen vielfältige chemische Reaktionen ab, die unter anderem zur Bildung von Substanzen führten, die auch bei der Herstellung von Sprengstoffen eine Rolle spielen. Am 20. September 1957 explodierte der aus Stahl und Beton bestehende Behälter.

Kremel vertuschte Katastrophe

-Gravierender als die mechanischen Explosionsschäden war die gigantische Menge an Radioaktivität, die freigesetzt wurde. 20 Millionen Curie gelangten in die Umwelt. Ein Südwestwind blies zwei Millionen Curie an radioaktiven Substanzen über das Land. Ein rund 300 Kilometer langer und 50 bis 70 Kilometer breiter Landstreifen wurde verseucht. Tausende Menschen mußten umgesiedelt werden. Die Katastrophe in der geheimen sowjetischen Nuklearanlage von 1957 wurde vom Moskauer Kremel gegenüber der Weltöffentlichkeit über Jahrzehnte hinweg verschwiegen. Erst von 1990 an gelangten zunächst spärliche Informationen an die Öffentlichkeit.

Später wurden die radioaktiven Abfälle nicht mehr in die Tetscha geleitet, sondern in einen künstlich angelegten See verklappt. Der Karatschai-See wurde somit zum Ausgangspunkt für das nächste Atomunglück. 1967 trocknete er fast vollständig aus und der Wind fegte den freigelegten radioaktiven Staub über das Land.

Montag, 17.09.2007

Wie Weltuntergang: 50 Jahre Atomunfall von Majak

André Ballin, Moskau. Tschernobyl kennt heute jeder. Doch vor 50 Jahren gab es schon einmal ein verheerendes Atom-Unglück in der Sowjetunion, das kaum bekannt ist. Die Katastrophe von Majak wurde bis 1989 verheimlicht.

Es ist der 29. September 1957. Der Herbst beginnt und doch ist der Sonntag in Osjorsk, etwa 100 Kilometer nordwestlich der Ural-Metropole Tscheljabinsk, sonnig und warm. Männer und Frauen genießen den freien Tag vor der nächsten harten Woche, Kinder baden im Fluss.

Ein lauter Knall zerstört die scheinbare Idylle. „Nach der Explosion erhob sich eine einen Kilometer hohe Säule von Rauch und Staub, der Staub flimmerte orange-rot und setzte sich auf Häusern und Menschen ab“, erinnert sich ein Augenzeuge. Die Menschen ahnen noch nicht, dass es einer der schlimmsten Atomunfälle des 20. Jahrhunderts ist.

Majak von Stalin für Bau der Atombombe gegründet

Das Chemiekombinat „Majak“ mit seiner Trabantenstadt Osjorsk war in den 40er Jahren auf Befehl Stalins im Ural errichtet worden, um waffenfähiges Plutonium zu gewinnen. Das Ziel wurde bereits 1949 erreicht, als die Sowjetunion ihre erste Atombombe zündete.

Bedenkenlos wurden in der gesamten Zeit radioaktive Abfälle in den Fluss eingeleitet. Die Bevölkerung wusste davon nichts. Da es wenige Brunnen gab, nutzten die meisten Bauern den Fluss nicht nur als Viehtränke, sondern auch als Trinkwasser. Schon dabei müssen sich viele Menschen radioaktiv verseucht haben.

Funke bringt 80 Tonnen Atommüll zur Explosion

Die Abwässer mit der höchsten Radioaktivität lagerten allerdings in unterirdischen Betontanks. Die stark reaktiven Teilchen erzeugten enorme Energiemengen. Die Tanks mussten daher ständig gekühlt werden.

Als ein Kühlsystem ausfiel, war die Katastrophe nur noch eine Frage der Zeit. Ein überspringender Funke löste dann die Explosion aus. 80 Tonnen Atommüll wurden mit einem Schlag freigesetzt.

Halb soviel Strahlung wie in Tschernobyl

„Etwa 20 Millionen Curie, halb soviel wie bei der Katastrophe von Tschernobyl, wurden ausgestoßen“, erklärt der Atomexperte Wladimir Kusnezow. Eine radioaktive Wolke trieb eine regelrechte Schneise der Verseuchung mehrere Hundert Kilometer in den Ural.

Die Beseitigung der Unglücksschäden setzte erst zehn Stunden später ein. Die örtliche Verwaltung wartete auf ein Signal aus Moskau. Die Folgen waren katastrophal. Eine Fläche so groß wie Mecklenburg-Vorpommern wurde verseucht.

„Wie beim Weltuntergang“ – Kindersterben nach der Apokalypse

Schon mehrere Monate nach dem Unglück wurde die Ärztin Nina Afonina in das Gebiet beordert. „Die Menschen in der verseuchten Zone wurden zusehends schwächer und starben, vor allem Kinder gingen ein“, erinnert sich Afonina in einem Interview mit der Wochenzeitschrift AIF. Viele der kleinen Opfer konnten bereits nicht mehr aufstehen, sie hatten ihre Haare verloren und siehten dahin.

„Ich weiß jetzt, wie der Weltuntergang aussieht“, erzählt Afonina. „Es sind Dutzende blutende und sterbende Kinder, denen du kein bisschen helfen kannst.“ Auch an der Ärztin sind die Monate im Ural nicht spurlos vorbeigegangen. Die krebserkrankte Frau ist inzwischen an einen Rollstuhl gefesselt.

Strenge Geheimhaltung vergrößert die Zahl der Opfer

Die Behörden hielten unterdessen die Ursache der Seuche weiterhin geheim. Zwar wurde den Anwohnern die Benutzung des Flusswassers untersagt, aber nicht erklärt, warum. In Ermangelung einer Alternative setzten sich viele Bewohner über das Verbot hinweg und erkrankten.

Innerhalb der nächsten Jahre mussten 10.000 Menschen evakuiert werden, 217 Ortschaften starben aus. Das gesamte Ausmaß des Unglücks ist bis heute nicht bekannt.

Erste Informationen 20 Jahre später – im Westen

Erst 20 Jahre danach tauchten die ersten Informationen darüber im Westen auf. Der aus der Sowjetunion ausgewiesene Biologe Schores Medwedjew machte sie in seinem Buch „Nuclear Disaster in the Urals“ publik und stieß auf Unglauben und Ablehnung. Erst 1989 gab die UdSSR zu, dass es den Unfall überhaupt gegeben hatte.

Langzeitfolgen wirken bis heute

„Bis heute sterben Menschen in dem Gebiet an den Langzeitfolgen“, erzählt Kusnetzow. Bis heute auch wird Majak von der russischen Atomwirtschaft genutzt. Hier wird Atombrennstoff vor allem für militärische Zwecke hergestellt und Atommüll verarbeitet.

3.8.

Oakridge/Columbia River

Three Mile Island

Tschernobyl

3.9.

Aus dem Gedächtnis erfolgreich gelöscht wurde der schwere Atomunfall im Versuchsreaktor Lucens in der Schweiz am 21. Januar 1969.

Der vergessene Atom-GAU

von

Vor 40 Jahren entging die Schweiz knapp einer Katastrophe, als es im Schweizer Versuchsreaktor Lucens zu einer Kernschmelze kam. Einer der schwersten Atomunfälle weltweit ist heute nahezu in Vergessenheit geraten.

Am 21. Januar 1969 fuhren die Techniker im Schweizer Versuchsatomkraftwerk Lucens (VAKL) den Reaktor nach einer mehrmonatigen Pause wieder hoch. Die Anlage war erst einen Monat zuvor für den dauerhaften Betrieb abgenommen worden. Nur wenige Stunden nach dem Neustart kam es zu einem folgenschweren Zwischenfall, der nur deshalb nicht zu einer Katastrophe führte, weil es sich um einen relativ kleinen Reaktor handelte, der zudem in einer Felskaverne eingebaut war.

Grosse Schwierigkeiten

Der Bau des Versuchsreaktors, der acht Megawatt Strom produzieren sollte, war schon 1961 in Angriff genommen worden. Der Reaktor wurde in eine Kaverne im Fels gebaut, die über einen 100 Meter langen Tunnel erreichbar war; über der Erde befanden sich nur das Dienstgebäude und die Notstromaggregate.

Das Firmenkonsortium, dem unter anderem Sulzer, Escher Wyss, die Maschinenfabrik Oerlikon und verschiedene Baufirmen angehörten, hatte von Beginn weg mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Mangel an Bauarbeitern und Wassereintrich in die Kaverne führten zu massiven Verzögerungen; statt der geplanten vier dauerte der Bau sieben Jahre, wie ein Ausstellungsprojekt der ETH Zürich feststellt. Inzwischen hatten verschiedene Akteure kalte Füsse bekommen.

Schon im Februar 1964 hatten sich die «Nordostschweizerischen Kraftwerke AG» (NOK) verabschiedet; sie entschieden sich für den Bau des Atomkraftwerks Beznau, für das sie einen Leistungsreaktor aus amerikanischer Fertigung bestellten. 1967 stieg dann die Firma Sulzer aus, die in dem Projekt langfristig keine Rentabilität sah. Die «Nationale Gesellschaft zur Förderung der Industriellen Atomtechnologie» (NGA) führte das Projekt dennoch weiter. Als der Versuchsreaktor 1968 den Betrieb aufnehmen konnte, war die Technologie der Brennelemente bereits veraltet.

Der GAU

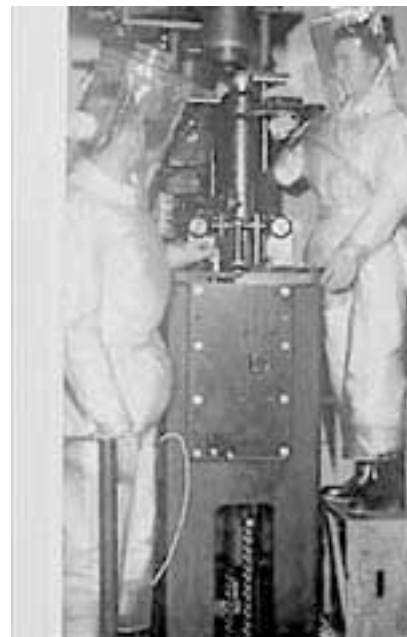
1968 wurde der Reaktor wieder stillgelegt und erst im Januar 1969 wieder hochgefahren. In der Zwischenzeit war jedoch Wasser von aussen über eine defekte Gebläse-Dichtung in den Kühlkreis des Reaktors geflossen. Die fatale Folge: Die aus einer Magnesium-Legierung bestehenden Umhüllungsrohre der Brennstäbe korrodierten unbemerkt.

Beim Neustart am 21. Januar behinderten die Korrosionsprodukte die Kühlung bei zwei der Brennelemente, sodass es zu einem Kontrollverlust mit einer partiellen Kernschmelze kam: Einer der Brennstäbe schmolz und explodierte; das Kernmaterial wurde in das Schwerwasser versprüht, was eine Dampfexplosion verursachte, die den Moderator-Tank bersten liess. Nun traten Kohlendioxid (Kühlmittel) und Schweres Wasser (Moderator) in die Reaktorkaverne aus.

Langwierige Aufräumarbeiten

Die Techniker hatten die erhöhte Radioaktivität gerade noch rechtzeitig festgestellt, sodass das Personal evakuiert und die Kaverne verschlossen werden konnte. Gleichwohl wurde die Kaverne massiv verstrahlt; die radioaktiv verseuchten Trümmer konnten erst nach Jahren weggeräumt werden. Durch undichte Stellen in der Kaverne entwichen radioaktive Gase nach draussen. Der Traum von einer eigenständigen Schweizer Reaktorlinie war ausgeträumt.

Erst im Mai 1973 waren die Aufräumarbeiten abgeschlossen. Die 250 versiegelten Fässer mit radioaktiven Abfällen blieben vorerst auf dem Gelände; 2003 wurden sie dann ins zentrale Zwischenlager in Würenlingen (ZWILAG) gebracht.



**Maschinenraum in Lucens
1965**

Auf der Internationalen Bewertungsskala für nukleare Ereignisse (INES-Skala), die Störfälle von 0 («Ereignis ohne oder mit geringer sicherheitstechnischer

Bedeutung») bis 7 («katastrophaler Unfall») bewertet, steht Lucens bei Stufe 4-5. Damit zählt die Kernschmelze im Versuchsreaktor Lucens zu den schwersten Störfällen, die bei der friedlichen Nutzung der Atomenergie vorkamen.

Aus für die Schweizer Atombombe

Nach dem Abwurf der amerikanischen Atombomben über Hiroshima und Nagasaki machten sich auch in der Schweiz Politiker und Militärs Gedanken über die Landesverteidigung im nuklearen Zeitalter. Schon im November 1945 richtete der Bundesrat eine geheime «Studienkommission für Atomenergie» (SKA) ein, die von dem bekanntesten Schweizer Nuklearforscher, Paul Scherrer, geleitet wurde. Von 1956 bis 1960 wurde ein erster Forschungsreaktor - der «Diorit» - gebaut, der waffenfähiges Uran herstellen sollte, sich aber als sehr störungsanfällig erwies und 1977 stillgelegt wurde.

Einer der wichtigsten Sargnägel für das Projekt einer eigenen Schweizer Atombombe war jedoch der Störfall in Lucens. Danach war an eine eigene Atomwaffenproduktion kaum mehr zu denken. Dazu kam noch der Mirage-Skandal, der dazu führte, dass das vorgesehene Trägerflugzeug für die geplante Atombombe nicht in geeigneter Form und Stückzahl angeschafft werden konnte.

Aus dem Gedächtnis gelöscht

Neben Tschernobyl, Sellafield und Harrisburg war dieser Atomunfall in einem Schweizer AKW einer der großen Atomunfälle in der Geschichte der Atomindustrie. Er führte nur deshalb nicht zu einer großen Katastrophe, weil der Versuchsreaktor sehr klein (8 MW) und in eine Felskaverne eingebaut war. Das radioaktive Potential war noch nicht so groß, weil der kleine Versuchsreaktor bereits kurz nach der Inbetriebnahme und nach wenigen Probeläufen durchbrannte. Seit 1969 versucht die Schweizer Atomlobby die Erinnerung an diesen Unfall in der „sicheren“ Schweiz zu löschen. Atomunfälle und Kernschmelzen... das gibt es im Bewusstsein der Menschen auch in Deutschland, doch nur im „unsicheren Russland“. Die schweren Unfälle in Sellafield, Harrisburg und Lucens wurden und werden auch in Deutschland gerne verdrängt.@

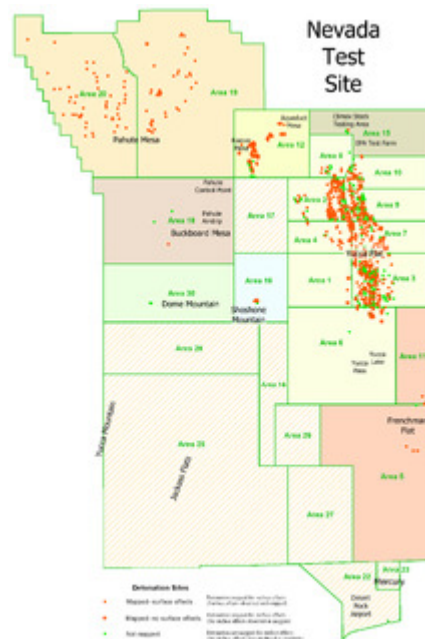
3.10.

3.11. Gefahren durch terroristische/kriegerische Aktionen

Staat	Anzahl der Atombombenversuche	Zeitraum
Volksrepublik China	45	1964–1996
Frankreich	198	1960–1996
Großbritannien	45	1952–1991
Indien	3	1974–1998
Pakistan	2	1998
Nordkorea	2	2006–2009

Sowjetunion	718	1949–1990
USA	1.039	1945–1992
Weltweit	2.053	1945–2009

3.11.1. **USA** [Bearbeiten]



Nuklearwaffentests auf der *Nevada Test Site* (NTS)

Zwischen 1945 und 1992 wurden von den USA 1.039 Nukleartests durchgeführt, 210 atmosphärische Tests, 815 unterirdische Tests und 5 Unterwassertests. Davon wurden 100 atmosphärische Tests und 804 unterirdische Tests auf der *Nevada Test Site* (NTS) (ca. 37°N 116°W) durchgeführt, teilweise in Sichtweite von [Las Vegas](#). Ca. 15 unterirdische Tests wurden aber zu oberirdischen, da wegen zu großer Sprengkraft der Boden nach der Sprengung aufriss.

Bis Mai 1965 fanden 123 Nukleartests im Rahmen des *Vela-Projektes* statt.

1990 verabschiedete der [US-Kongress](#) mit dem sogenannten *Radiation Exposure Compensation Act* ein Gesetz zur Entschädigung von Strahlungsoptionen die durch Atomtests oder während ihrer Arbeit in Uran-Bergwerken Strahlungsschäden erlitten haben. Bis 2010 wurden über dieses Gesetz über 22.000 Ansprüche in einer Gesamthöhe von fast 1,5 Mrd US-Dollar bewilligt.[3]

Der letzte Test der USA fand 1992 statt. Die Nevada Test Site der [National Nuclear Security Administration](#) ist derzeit stillgelegt, könnte aber im Bedarfsfall innerhalb von 24 Monaten die Testtätigkeit wieder aufnehmen.[4]

3.12.

- Reaktor Osirak durch israelische Kommandounternehmen zerstört
- Bosnienkrieg: Gefährdung des noch nicht im Nuklearbetrieb laufenden Reaktor Vukovar
- Gefahr der Attacke auf „friedliche“ Atomanlagen im Iran
- Gefahr der Übernahme des friedlichen und militärischen Atompotentials Pakistan
- Gefahr des „begrenzten Nuklearkrieges Indien/Pakistan
- 4. Gefahren der mißbräuchlichen Nutzung der Atomtechnik
- 5. Verkauf der Technik an Schwellenländer/Proliferation