

Der Atomunfall von Kyshtym / Mayak und seine Geheimhaltung

Stefan Füglistner. Human Rights, Future Generations & Crimes in the Nuclear Age – Congress 14 – 17 September 2017, University of Basel

Abstract

In der Sowjetunion nahm 1948 der erste Uranium-Graphit-Atomreaktor in Kyshtym seinen Betrieb auf. Er diente der Plutoniumgewinnung. Denn im Komplex Mayak jenseits des Urals, zu welchem auch der Standort Kyshtym zählte, sollte auch die erste russische Atombombe auf Plutoniumbasis entwickelt werden. Bereits 1949 wurde Staatschef Stalin das erste, in Mayak gewonnene Plutonium präsentiert, wenig später die erste russische Atombombe gezündet. Nicht einmal zehn Jahre später kam es zum folgenschweren Unfall in Kyshtym. Die Zahl der Todesopfer ist bis heute nicht bekannt.

Die Kyshtym-Katastrophe von 1957 wird heute oft in eine ganze Reihe von schweren zivilen Atomunfällen eingeordnet. Das ist nicht ganz richtig. Anders als bei anderen Unfällen wie etwa in Three Mile Island oder Fukushima waren weder die Komplexität der Technologie noch ein äusseres Ereignis ursächlich verantwortlich für die Katastrophe. Vielmehr war die fatale Explosion eines Tanks mit Flüssigabfällen aus der Plutoniumseparation eine Folge von Ignoranz und Zeugnis tiefster Menschenverachtung. Die technische Sicherheit, der Schutz von Menschenleben und Umwelt waren in der Sowjetunion bedingungslos der im Eiltempo vorangetriebenen atomaren Aufrüstung geopfert worden. Dies unterschied sich zwar grundsätzlich nicht von der Praxis anderer Atomkräfte. Das Ausmass jedoch war drastischer und die Aufarbeitung blieb bis heute aus. Noch heute weigert sich der Staat, Überlebende und ihre Familien als Opfer anzuerkennen und zu entschädigen.

Eine solch fehlende lückenlose Aufarbeitung kann dazu führen, dass sich menschenverachtende Methoden in den Händen von autoritären Regimes von neuem etablieren. Die Ächtung der Atomenergie bleibt deshalb eine wichtige, vordringliche Aufgabe.

Kurzer historischer Abriss zum Unfall

Die Quellenlage über den Kyshtym-Unfall, die Aufräumarbeiten und die Folgen ist lückenhaft und stützt sich fast ausschliesslich auf die offiziellen russischen Angaben. Die der IAEA 1989 zugänglich gemachten Informationen erlauben keine genauen Analysen.

Bildmaterial ist öffentlich keines verfügbar. Man muss davon ausgehen, dass viele Informationen zurückgehalten oder im Laufe der Zeit vernichtet wurden.

Die Anlagen von Kyshtym waren Teil des Gesamtkomplexes des Kombinats Mayak. Der Name Kyshtym ist vor allem im Zusammenhang mit dem Unfall gebräuchlich (in Anlehnung an die nächstgelegene Stadt, die damals auf den Karten verzeichnet war). Andere, frühere Bezeichnungen für den Gesamtkomplex waren etwa Chelyabinsk-40 und Chelyabinsk-65 und ab 1990 Mayak. Die Anlage war striktester Geheimhaltung unterworfen. Die um die Anlage gebaute Stadt Osjorsk beispielsweise war auf geographischen Karten bis in die 1990-er Jahre nicht verzeichnet. Sie hat heute noch den Status einer geschlossenen Stadt mit beschränkten Zutrittsrechten.

In Mayak nahm 1948 der erste militärische Atomreaktor in der damaligen Sowjetunion den Betrieb auf. Ziel war die Herstellung einer Atombombe auf der Basis von Plutonium. Parallel dazu wurde eine radiochemische Plutonium-Separationsanlage in Betrieb genommen, welche das atombombenfähige Material aus den Brennelementen, die im Reaktor eingesetzt waren,

chemisch abtrennte.

Bereits 1952 war der amerikanischen Armee der Standort und der Charakter der Anlage bekannt (siehe folgende Abbildung).



Quelle: Diane M. Soran and Danny B. Stillman: An Analysis Of The Alleged Kyshtym Disaster
Los Alamos National Laboratory, Jan. 1982, Seite 9

Die Anlage in Mayak gliederte sich in Technik und Design der Atomwaffenschmiede in Hanford, USA. Ein besonders auffälliges technisches Merkmal aus heutiger Sicht war der **offene** Kühlkreislauf mit Entnahme von Wasser aus natürlichen Gewässern (in der UdSSR war es der See Kyzyltash bei Mayak – in den USA war es der Columbia River) und die ungefilterte und zusätzlich von der Plutoniumtrennanlage radioaktiv belastete Abgabe an die Umwelt nach dem Prinzip der Verdünnung in Luft und Wasser (in der UdSSR Abgabe in das Flüsschen Tetscha – in den USA wiederum in den Columbia River). Der grosse Unterschied: Der Columbia-River führte im Vergleich zur Tetscha die rund tausendfache Wassermenge und die Verdünnung war entsprechend höher). Die Abgaben an die Luft enthielten neben radioaktiven auch chemische Substanzen (Stickstoffoxide u.a.), welche, durch die Bildung von saurem Regen, die Vegetation in der näheren Umgebung in Mitleidenschaft zogen.

Die Werktätigen von Mayak arbeiteten unter schwierigsten Umständen, oft ungeschützt der Strahlung ausgesetzt, ohne Dosimeter. Die technischen Anlagen wurden im Eiltempo und nicht mit der gebotenen Sorgfalt erstellt, der Schutz von Mensch und Umwelt stellte im stalinistischen Staat kein Kriterium dar. Eine Umweltüberwachung oder ein Notfallschutzkonzept gab es nicht. Im Gegenteil, der Bevölkerung wurden aus heutiger Sicht unglaubliche Strahlendosen zugemutet. Kurz: Alles wurde den Prämissen des militärischen Atomprogramms unterworfen. Die Devise lautete in möglichst kurzer Zeit möglichst viel waffenfähiges Plutonium herzustellen. Leidtragende waren neben der Arbeiterschaft die Bewohner in der Umgebung, darunter viele Orte, in denen Baschkiren und Tataren die grösste Gruppe bildeten. Sie lebten von der Landwirtschaft.



Die Früchte von Mayak: Atombombentest in Orenburg / Totskoye 1954. Inbegriffen Expositionsversuche an 6000 Militärangehörigen, die laut Militärangeben nur geringen Strahlendosen ausgesetzt worden seien.

Quelle: Markow, Sergey: Totskoye Übung 1954 und getroffene Sicherheitsmassnahmen,

Dies die heutige Lesart nach offiziellen russischen Angaben. Die Zahlen über die vermutete Freisetzung von Kernspaltprodukten durch die Explosion variieren je nach Quelle aber stark. Bei den 20 Mio. Curie, die offizielle, russische Stellen als Freisetzungsmenge angeben, dürfte es sich um eine zurückhaltende Schätzung handeln. Die Glaubwürdigkeit der aus Militärkreisen stammenden Informationen wurden früh in Zweifel gezogen³, dienen aber noch heute als Ausgangslage vieler Studien. Sicher ist, dass das kontaminierte Gebiet aber mindestens 20'000 km² umfasste, und von über einer Viertel Million Menschen besiedelt war⁴.

Massnahmen

Der Betrieb von Mayak und des vom Unfall betroffenen, aber unversehrt gebliebenen Anlageteils wurde nicht unterbrochen. Die Evakuierung der Arbeiter in sicherere, weniger verstrahlte Gebäudekomplexe ging schleppend voran, die betroffenen Dörfer wurden erst Wochen und Monate später evakuiert. Als erstes wurden die unbeschädigten Tanks gesichert und Teile der Anlage von Liquidatoren dekontaminiert und Sperrzonen auf dem Betriebsareal errichtet. Nach offiziellen Angaben gab es keine Toten. Bei den Wiederherstellungsarbeiten soll strikt auf die Einhaltung der damals geltenden Grenzwerte (150 mSv max. Strahlenexposition) geachtet worden sein. Allerdings räumen die Mayak-Betreiber ein, dass es in Einzelfällen zu Strahlenexpositionen von 600 bis 1200 mSv gekommen sei.⁵

Andere Zeugnisse sagen aus, es habe zu jener Zeit weder eine Umweltüberwachung noch eine Dosimetrie oder Schutzmassnahmen für die Arbeitenden gegeben. Mayak-Arbeitende seien an gewissen Arbeitstagen in den ersten Produktionsjahren täglichen Dosen von 30 – 120 mSv ausgesetzt gewesen, auch Bewohner des Tetscha-Tals, welche das Flusswasser als Brauch- und Trinkwasser nutzten, akkumulierten Jahresdosen von 0,5 – 1 Gy (500 – 1000 mSv) pro Jahr (was den im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Höchstwerten der Arbeiter entspricht).⁶

Die meist betroffenen Orte wurden erst Wochen nach dem Unfall und dem radioaktiven Niederschlag evakuiert. Es existierte keine Umweltüberwachung, man musste durch Feldmessungen die Intensität des radioaktiven Niederschlags bewerten. Nach der Evakuierung wurden Dörfer, landwirtschaftliche Einrichtungen und Landwirtschaftserzeugnisse zerstört resp. vernichtet. Diese Arbeit als Liquidatoren mussten zum Teil Einwohner aus benachbarten, nicht evakuierten Dörfern verrichten. Ein Augenzeugenbericht beschreibt, wie etwa ganze Schulklassen aus dem nicht evakuierten Tatarskaia Karabolka die Aufräumarbeiten im evakuierten Nachbardorf Russkaia Karabolka verrichten mussten. Ohne Schutzanzug, ohne Staubmasken arbeiteten die Kinder auf den Feldern.⁷ Weil offiziell kein Atomunfall stattfand, wäre ein Schutz verräterisch gewesen. Die Geheimhaltung sorgte auch dafür, dass die Betroffenen nie Bescheid über die Gefährlichkeit der Arbeit wussten, geschweige denn über die akkumulierten Individualdosen.

Die Geheimhaltung

Der Kyshtym-Unfall blieb über 30 Jahre unter dem Deckel der Geheimhaltung. Wie konnte ein solcher Vorfall über Jahrzehnte gegenüber der Weltöffentlichkeit und der eigenen, Leid tragenden Bevölkerung geheim gehalten werden? Begünstigt wurde die Verschleierung durch die streng geheime Entwicklung des militärischen Atomprogramms in einer unzugänglichen

³ NewScientist, No. 1696, Kyshtym 'almost as bad as Chernobyl', David Dickson, 23 December 1989

⁴ Experience In Eliminating The Consequences Of The 1957 Accident At The Mayak Production Association
G.Sh. Batorshin, Y.G. Mokrov, Mayak PA, Russia. Folie 9

International Experts' Meeting on Decommissioning and Remediation After a Nuclear Accident. IAEA, Vienna, 28.01-01.02.2013
www-pub.iaea.org/iaea meetings/IEM4/Session2/Mokrov.pdf

⁵ ebenda

⁶ Kossenko, Mira M., Chronic Radiation Sickness Among Techa Riverside Residents. Ural Research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk 1998, Seite 1

⁷ Bairamova, Fauzia. Der nukleare Archipel oder der atomare Genozid an den Tataren. 2006

Produktionsstätte an einem geografisch isolierten Standort.

Todesopfer der Katastrophe, die es aufgrund selbst der konservativen russischen offiziellen Angaben fast zwangsweise gegeben haben musste, wurden verschwiegen, Kranke wurden isoliert, die Bevölkerung im Ungewissen gelassen. Das war in der poststalinistischen Zeit offenbar trotz politischem Tauwetter immer noch möglich. Zudem war das Interesse der westlichen Atomkräfte, ihre Bürgerinnen und Bürger über mögliche Risiken der atomaren Aufrüstung aufzuklären, wohl eher gering.



Eine der wenigen Luftansichten von Mayak. Als Bildquelle wird auf der russischen Internetseite Wikipedia.org angegeben. Eine genaue Datierung ist nicht ersichtlich. <https://www.kommersant.ru/gallery/2441317#id=1006293>

Wie erfuhr die Weltöffentlichkeit von der Katastrophe? 1958 berichtete die New York Times (Ausgabe 14. April) mit Bezug auf dänische Quellen⁸ über einen gravierenden Unfall, ohne den Unfallort oder den Unfallhergang genauer beschreiben zu können.

1960 berichtete der Wissenschaftler Lev Tumerman in der Times und der Jerusalem Post über seine Reise nach Chelyabinsk:

"About 100 kilometres from Sverdlovsk, a highway sign warned drivers not to stop for the next 20 or 30 kilometres and to drive through at maximum speed. On both sides of the road, as far as one could see, the land was "dead": no villages, no towns, only the chimneys of destroyed houses, no cultivated fields or pastures, no herds, no people...nothing."

Von der Bevölkerung erhielt er Informationen über eine Explosion. Welcher Natur sie war und wo genau sie stattgefunden hatte, konnte aber niemand sagen.

Erst 1976 beschrieb Zhores Medvedev, ein exilierter russischer Wissenschaftler, die Explosion als atomare Katastrophe von Kyshtym, welche Hunderte von Todesopfern gefordert und grosse Landstriche verseucht habe. Seine Schilderungen wurden von offizieller Seite nicht bestätigt und zum Teil auch angezweifelt.

1979 werden an einem internationalen Kongress⁹ zum Thema Dekontamination erstmals Zeugnisse von Exilrussen dokumentiert, die beschreiben wie um Kyshtym Hilfsbauten auf Pfählen – und damit in Abstand zum kontaminierten Boden – errichtet wurden – im Volksmund „Grabstätten der Erde“ genannt. Zudem wird bekannt, dass in der Sowjetunion intensiv am Thema Dekontamination geforscht wird. Am Kongress geht man davon aus, dass ein Unfall 1957/58 Ursache dieser intensiven Forschung sein muss. Es wird bedauert, dass die Sowjetunion nicht bereit ist, die Ergebnisse mit der internationalen nuklearen Gemeinschaft zu teilen.

⁸ "Soviet Catastrophe Reported", Copenhagen, Denmark, April 13 UP – Berlingske Tidende

⁹ John R. Trabalka (1979), "Russian Experience" pp. 3–8 in Environmental Decontamination: Proceedings of the Workshop, December 4–5, 1979, Oak Ridge, Tennessee, Oak Ridge National Laboratory, CONF-791234

Offiziell wird die Kyshtym-Katastrophe erst im Juni 1989, drei Jahre nach Tschernobyl und im Zeichen von Perestroika und Glasnost, auf einer Sitzung des Obersten Sowjet der UdSSR vom damaligen stellvertretenden Minister L.D. Riabew bekannt gegeben. Von den Hintergründen und dem Ausmaß erfuhr die Weltöffentlichkeit dann anlässlich einer Tagung der Internationalen Atomenergieorganisation im November des gleichen Jahres. Anfänglich war von 2 Mio. Curie die Rede (diese Zahl übernahm die Kommission der Europäischen Gemeinschaften offenbar vorbehaltlos¹⁰). 6 Monate später, im Dezember 1989, wurde die Zahl um eine Dezimalstelle nach oben korrigiert, auf 20 Mio. Curie.

Das heisst, dass das folgenschwere Ereignis erst nach dreissig Jahren aufgedeckt wird und Zahlen veröffentlicht werden, die nicht mehr nachprüfbar sind und zum Zeitpunkt des Unfalls aufgrund der fehlenden präzisen Messtechnik vermutlich gar nicht genauer ermittelt werden konnten. Dieser Sachverhalt öffnet sehr viel Interpretationsspielraum bei der Erforschung der gesundheitlichen Folgen. Die Überprüfung gestaltet sich zusätzlich schwierig, weil eine Vielzahl der Betroffenen tot und über ihr Leben und die Todesursache zu wenig bekannt ist.

Folgen der Geheimhaltung

Wiederholte gegenseitige Besuche und der Austausch mit Mayak-Opfern und Betroffenen gaben mir und andern NGO-Vertretern immer wieder Rätsel auf. Das Festhalten an der Opferhaltung, das Gefühl des kompletten Ausgeliefertseins, gemischt mit Zorn, Fatalismus und gleichzeitig einem nimmermüden Aktivismus, blieb uns teilweise fremd. Es boten sich zwar Erklärungsmuster an, wie etwa die Benachteiligung der tatarischen und baschkirischen Minderheit, die zu den Hauptbetroffenen des Unfalls gehörten, die Folgen des stalinistischen Terrors, die enttäuschte Hoffnung nach dem Tauwetter unter Chruschtschow, Perestroika und Glasnost. Sicher spielen diese Faktoren eine Rolle. Nach meiner Recherche glaube ich aber in der Geheimhaltung und ihrer Nachwirkung die schwerwiegendste Ursache dieses kaum sich verändernden Zustands zu erkennen. Man hat einer ganzen Bevölkerungsgruppe ihre Geschichte gestohlen, bis heute bleiben die Folgen von Mayak diffus, unklar, ohne verlässliche Angaben. Man lässt die Opfer in einem Zustand der Ungewissheit im verseuchten Gebiet verharren. Für sie einziger verlässlicher Anhaltspunkt ist der gesundheitliche Zustand ihrer Familien und die Erinnerung an die Opfer. Wenn etwas in Mayak perfekt funktionierte, dann war es das System der Geheimhaltung und Vernebelung.

Wo es kein Problem gab, durfte keines wachsen. Die Formen der Geheimhaltung waren dementsprechend perfid. Die zivilen Opfer der Kyshtym-Katastrophe wurden isoliert. Sie wurden weder über die Ursachen ihrer Krankheit informiert, noch wurden Diagnosen erstellt. Ein Augenzeuge:

*“The victims of the blast were placed in one wing of the hospital. None of them were permitted to leave this wing or to talk with other patients. Other patients were not permitted to talk with these victims or even visit with them. Those who promenaded around the hospital grounds were all by themselves and the area was sectioned off so no one could get near them”.*¹¹

Auch bei den Aufräumarbeiten wurde auf Geheimhaltung geachtet. Die Bewegungsfreiheit der Arbeiter im militärischen Komplex war eingeschränkt, ausserdem wurden als Liquidatoren Häftlinge eingesetzt und den grössten Belastungen ausgeliefert – die meisten überlebten ihre Gefangenschaft wohl nicht. Diese Massnahme wurde auch bei der späteren Trockenlegung und

¹⁰ Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg (Luxemburg); 606 P; 1991; Seite 25-40; Seminar über die vergleichende

Bewertung der Umweltauswirkungen von Radionukliden während drei grossen nuklearen Unfällen freigesetzt: Kyshtym, Windscale, Tschernobyl; Luxemburg (Luxemburg); 1-5 Oktober 1990

¹¹ Diane M. Soran and Danny B. Stillman: An Analysis Of The Alleged Kyshtym Disaster
Los Alamos National Laboratory, Jan. 1982, Seite 23

Stabilisierung des Karachai-Sees praktiziert – einem weiteren grossen Unfall im Mayak-Komplex.

Den Opfern der “ganz normalen” Freisetzen in die Tetscha dürfte es nicht anders gegangen sein (she. folgende Abschnitte). Sie wurden wiederholt an Instituten untersucht und ohne Diagnose entlassen und allenfalls mit einem Schmerzmittel medizinisch “versorgt”. Die Betroffenen nannten die gesundheitliche Schwächung, die praktisch alle betraf, die “Flusskrankheit”. Die nachträglich auferlegten Verbote (kein Trink- und Brauchwasser aus der Tetscha, Fischereiverbot, Verbot von Bauten in der Nähe des Flusses) waren so lediglich eine Bestätigung, dass mit diesem Fluss etwas nicht in Ordnung war.

Was für ein Erwachen muss es gewesen sein, nach Tschernobyl und Glasnost die Wahrheit – wenn auch nur fragmentarisch – zu erfahren? Um wenige Jahre später festzustellen, dass der eigene Lebensraum nach wie vor kontaminiert ist? Die minimalen Entschädigungen oder Umsiedlungen wie etwa jene von Muslyumowo ins zwei Kilometer weiter vom Flussufer entfernte Neu-Muslyumowo musste von den Opfern als blanker Zynismus empfunden werden.

Viele Forschungsergebnisse basieren auf den Zahlen, die von offizieller Seite bekannt gegeben worden sind. Seit 1989 wurden keine neuen Fakten über den Unfall aus den russischen Militärarchiven zugänglich gemacht. An einer Aufarbeitung der Umwelt- und Menschenrechtsverletzungen scheint ausser bei den Betroffenen wenig Interesse zu bestehen. Im Gegenteil. Unter Putin werden Vergangenheit und die anhaltende radioaktive Verseuchung geschönt und damit indirekt der Ausbau der militärischen Macht unter Stalin und Chruschtschow als Errungenschaft gerechtfertigt und gefeiert.¹²

Kyshtym war nicht die einzige Katastrophe

Der Kyshtym Unfall war nicht die einzige Katastrophe und es wäre falsch, die Situation um Mayak auf diesen Vorfall zu reduzieren. Bereits zu Beginn der Produktion (1948) bis Mitte der Fünfziger Jahre wurden Unmengen radioaktiver Abfälle v.a. aus der Plutoniumtrennanlage in das Flüsschen Tetscha gespült. Einige Dörfer entlang der Tetscha mussten nach einer verheerenden Überschwemmung von 1951 evakuiert werden, weil die radioaktiven Abwässer die landschaftlich nutzbaren Flächen kontaminierten. Muslyumovo, 70 km flussabwärts von Mayak, ist das heute am nächsten zum Werk gelegene und noch bewohnte Dorf.

Als Gegenmassnahme wurden am Oberlauf der Tetscha künstliche Seen mit Staudämmen, die sog. Tetscha-Wasserkaskade, gebaut: “Reservoirs“ mit einer Gesamtfläche von über 60 km², wo Strontium und Cäsium zum Teil sedimentierten und den Überlauf in die Tetscha radiologisch entlasteten, so dass die Verseuchung des Flusswassers zwar nicht beseitigt, aber reduziert wurde.

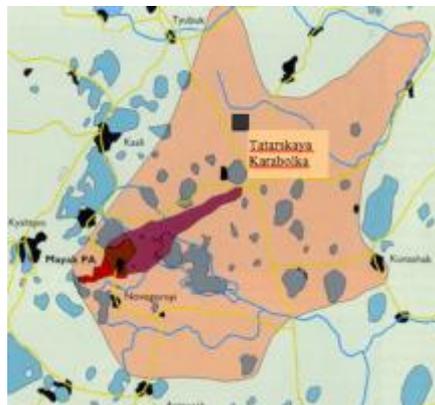
¹² Die Präsentation der Mayak-Betreiber die auf der IAEA-Seite zum Kyshtym Unfall aufgeschaltet ist, spricht dabei Bände: Experience In Eliminating The Consequences Of The 1957 Accident At The Mayak Production Association G.Sh. Batorshin, Y.G. Mokrov, Mayak PA, Russia International Experts' Meeting on Decommissioning and Remediation After a Nuclear Accident. IAEA, Vienna, 28.01-01.02.2013 www-pub.iaea.org/iaemeetings/IEM4/Session2/Mokrov.pdf



Siedlungen entlang der Tetscha - mehrheitlich noch bewohnt. Quelle: Overview of dose assessment developments and the health of riverside residents close to the "Mayak" PA facilities, Russia. Standing WJ, Dowdall M, Strand P – Int. Journal Environ Res. Public Health (2009)

1967 erfolgt die dritte Katastrophe. Der Karachai-See, seit Beginn der 50er-Jahre als Depot für mittelaktive Abfälle genutzt, war weitgehend ausgetrocknet. Ein Sturm verfrachtete den aufgewirbelten radioaktiven Staub über ein riesiges Gebiet.

Der Karachai-See wurde später trockengelegt und mit Betonquadern stabilisiert. Das ist eine unzureichende Massnahme, die eine fortlaufende Kontamination des Grundwassers nicht verhindert.



Massive Belastung der Umgebung nach der Karachai-Katastrophe in Curie/km².
Angabe in Cs137 Ci/km² (rot: 5,7 Ci/km², hellorange: bis 0,3 Ci/km²)
Quelle: Greenpeace Russland

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der drei grossen Katastrophen im Gebiet um Mayak. Dabei fällt auf, dass auf dem Wasserpfad in die Tetscha die weitaus grösste Freisetzung radioaktiver Materialien stattfand. Dies wird allerdings bis heute nicht zur Kenntnis genommen: Die Internationale Atomenergie-Agentur stuft auf ihrer Bewertungsskala für Atomunfälle mit radiologischen Auswirkungen (die sog. INES-Tabelle) den Kyshtym-Unfall auf der zweithöchsten Stufe 6 (schwerer Unfall mit bedeutender Freisetzung) ein – die nicht weniger bedeutenden Freisetzungen (Tetscha und Karachai-See) durch Mayak bleiben schlicht unerwähnt.

Table 1. Parameters of radioactive contamination of the Urals (Nikipelov et al., 1990; Academy of Science, 1991; Sources, 1997; Kryshev et al., 1997; 1998b; Ilyin and Gubanov, 2001).

Contaminated area	Time period	Pathway of contamination	Activity (Bq)	Radionuclide composition (%)	
Techa River	1949-1956	Aquatic	10^{17}	^{89}Sr	8 (1-12)
				$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	21 (8-42)
				^{137}Cs	11 (8-18)
				$^{95}\text{Zr} + ^{95}\text{Nb}$	12 (8-24)
				$^{103}\text{Ru} + ^{106}\text{Ru}$	24 (12-51)
				U + Pu	2
				Others ^a	22 (13-27)
Eastern Ural radioactive trace resulting from the Kyshtym accident	1957	Aerial	7.4×10^{16}	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	5.4
				$^{95}\text{Zr} + ^{95}\text{Nb}$	24.9
				$^{106}\text{Ru} + ^{106}\text{Rh}$	3.7
				^{137}Cs	0.036-0.35
				$^{144}\text{Ce} + ^{144}\text{Pr}$	65.96
Wind resuspension from the banks of Lake Karachai	1967	Aerial	2.2×10^{13}	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	34
				^{137}Cs	48
				$^{144}\text{Ce} + ^{144}\text{Pr}$	18

^a Other radionuclides include primarily ^{91}Y , ^{140}Ba , ^{141}Ce , and ^{144}Ce .

Auch hier handelt es sich um die offiziellen Zahlen aus russischer Ministerialquelle.

Quelle: Radioactive Contamination of the Techa River, South Urals, Russia

IAEA / EMRAS Environmental Modelling for RAdiation Safety programme, Wien 2012

Gesundheitliche Folgen

Die Bewohner an der Tetscha gelten heute als die am besten untersuchte Kohorte weltweit. Die Geheimhaltung bis 1989 negierte mögliche Strahlenopfer, mit der Folge, dass die Intensität der Strahlung, die Menge und Verteilung der Freisetzung und die Inkorporation radioaktiver Stoffe im Dunkeln blieb. Das Ausmass der gesundheitlichen Schädigungen blieb so verborgen. Die nach über 30 Jahren erhobenen Daten stützten sich auf die verfügbaren Zahlen, schlossen aber all jene Opfer nicht ein, die in den 30 Jahren zuvor verstorben waren oder die Gegend verliessen.

Zusammenfassend kann heute festgestellt werden: *Die militärischen Atomprogramme der ehemaligen Sowjetunion führten zu weltweit einmaligen Strahlenexpositionen und resultierten teilweise in hohen kumulierten Dosen. Im Vergleich zu den Überlebenden von Hiroshima/Nagasaki [...] sind höhere Kollektiv- und teilweise auch Individualdosen bei den frühen Arbeitern von Mayak, bei der Bevölkerung im Tal der Tetscha und bei den Bewohnern im Abwind des Bombenversuchsgeländes von Semipalatinsk angefallen.*¹³

Die Folgerung: Es handelt sich bei den Opfern nicht um marginal Betroffene. Es geht hier nicht um eine Debatte um die Folgen von Niedrigstrahlung, sondern um das Ausmass der (unbestrittenen) schädigenden Wirkung hoher und lang anhaltender Strahlendosen. Und in diesem Zusammenhang natürlich auch um den Versuch, den Betroffenen und ihren Familien Linderung und adäquate Kompensationen zu verschaffen. Diese Aufgabe wurde in Russland unter keiner Regierung ernsthaft in Angriff genommen. Genau so wenig wie die Sanierung der

¹³ zusammengefasst aus: Strahlenepidemiologie im Gefolge des Nuklearprogramms der ehemaligen Sowjetunion
Werner Burkart, Institut für Strahlenhygiene des BfS, 1996 München Oberschleissheim

Umwelt. Die Haltung der Regierung, des staatlichen Atomkonzerns Rosatom und der Betreiber, widerspiegelt sich in der Feststellung:

Not a single case of chronic or acute radiation disease resulted from the accident among the Mayak workers or the population was recorded¹⁴

Diese Haltung wird von der Internationalen Atomenergie-Agentur IAEA offenbar vorbehaltlos akzeptiert und kommentarlos publiziert.

Weil Strahlenepidemiologie nicht zu meinen Fachkenntnissen zählt, verzichte ich auf eine Einschätzung der unzähligen Studien. Was aber nicht unerwähnt bleiben soll, sind Schilderungen von Opferfamilien¹⁵ und ihrer Ohnmacht; ihrer mannigfaltigen Krankheiten, welche offenbar auch auf ein geschwächtes Immunabwehrsystem zurückzuführen sind und sich im schlechten Gesundheitszustand der Gesamtbevölkerung manifestieren. Wie bei den Tschernobyl-Kindern zeigte sich, dass selbst relativ kurze Aufenthalte in nicht verseuchten Gebieten (wie die 2-monatigen Ferientaufenthalte der Tschernobyl-Kinder bei westlichen Familien) sichtbar zur Verbesserung des Gesundheitszustands führten. Die genau gleiche Beobachtung machte man bei Kranken aus der Umgebung von Mayak.

Mira Kossenko, eine Wissenschaftlerin aus Chelyabinsk, sah in der permanenten Strahlung und des dadurch geschwächten Immunsystems einen ursächlichen Grund für den schlechten gesundheitlichen Allgemeinzustand etwa der Tetscha-Bewohner, der über das bekannte Muster von Strahlenkrankheiten hinausging (etwa die spezifischen und bekannten Folgen, welche die Inkorporation von hohen Dosen von radioaktivem Strontium und Cäsium mit sich bringen). Sie fasste die Ergebnisse in einer Studie unter dem Titel **Chronic Radiation Sickness (CRS) Among Techa Riverside Residents** zusammen. Der Begriff der CRS stiess in Forscherkreisen auf Abwehr, weil eine solche Erkenntnis neu und nicht überprüfbar sei. Kossenko konterte das Argument mit dem Hinweis, dass weltweit auch keine vergleichbare Gruppe mit dieser spezifischen lang andauernden Strahlenexposition existiere.¹⁶

Mayak heute

Seit 1977 wird abgebrannter Brennstoff aus Reaktoren russischer Bauart sowie der atombetriebenen U-Boot-Flotte in Mayak verarbeitet. Wiederaufgearbeitetes Uran wird in neuen Brennstäben auch für westliche Reaktoren verwendet, ein anderer Teil wird wohl nach wie vor für militärische Zwecke angereichert.

Das Kombinat Mayak produziert also Erzeugnisse für den zivilen und militärischen Gebrauch. Die Produktion sei notwendig, um die Sanierung der Anlage und Umgebung zu finanzieren, lautet ein Argument gegenüber westlichen Abnehmern. Diese nutzen das wiederaufgearbeitete Uran, um daraus erneut Brennelemente zu produzieren. Greenpeace Schweiz hat in einer mehrjährigen Kampagne auf die Missstände in Mayak aufmerksam gemacht und in Zweifel gezogen, dass der heutige Betrieb nur annähernd die geforderten Umweltstandards erreicht. Ein AKW-Betreiber aus der Schweiz versuchte zuerst, die Produktion zu rechtfertigen und versicherte, die Produktionsbedingungen selbst zu überprüfen. Dies wurde von russischer Seite aber unterbunden und der Zutritt auch Vertretern Schweizer Bundesämter untersagt. Einzig eine Messkampagne entlang der Tetscha unter Beteiligung von NGO's wurde geduldet.

¹⁴ Experience In Eliminating The Consequences Of The 1957 Accident At The Mayak Production Association
G.Sh. Batorshin, Y.G. Mokrov, Mayak PA, Russia

International Experts' Meeting on Decommissioning and Remediation After a Nuclear Accident. IAEA, Vienna, 28.01-01.02.2013

¹⁵ Bairamova, Fauzia. Der nukleare Archipel oder der atomare Genozid an den Tataren. 2006

Nebenbemerkung: Auch wenn diese Arbeit keinen wissenschaftlichen Anspruch erfüllt und auch noch mangelhaft übersetzt wurde: es ist ein Abbild der tiefen Verzweiflung über das Unrecht, das der betroffenen tatarischen Bevölkerung um Mayak zugestossen ist.

¹⁶ Kossenko, Mira M., Chronic Radiation Sickness Among Techa Riverside Residents. Ural Research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk 1998, Seite 1

Heute wird Brennelementen für Schweizer AKW kein Wiederaufarbeitungsuran aus Mayak mehr beigemischt. Dies deshalb, weil „*die Ergebnisse der Messkampagnen[...] keine eindeutigen Hinweise auf eine Verletzung der gültigen Umweltgrenzwerte durch den heutigen Betrieb*“ geben, man „*dies aber auch nicht vollständig ausschliessen*“ könne. Damit seien die Bedingungen, die einen Bezug rechtfertigen würden nicht erfüllt.¹⁷

In nächster Zukunft werden 20'000 abgebrannte Brennelemente, unsicher gelagerte Atomabfälle der maroden Atom-U-Bootflotte von der Andreeva-Bucht/Murmansk nach Mayak zur Behandlung transportiert.

Die Wiederaufarbeitungsanlage „RT-1“ soll bis mindestens 2030 weiterbetrieben werden. Dies wird das atomare Abfallinventar in Mayak weiter erhöhen. Die Sanierung der Umwelt, der riesigen, mit Flüssigabfällen aufgefüllten Seen ist nicht in Sicht. Mayak wird noch für Jahrzehnte, wenn nicht Jahrhunderte ein enormes Risiko für Mensch und Umwelt bilden. Der Kyshtym-Unfall erscheint in diesem Licht wie ein Glied in einer langen Kette unzähliger Umwelt- und Menschenrechtsverletzungen. Die Weigerung zur Durchführung ernsthafter humanitärer Massnahmen seitens des russischen Staats und die Weigerung zur Erkennung und Behandlung der Folgen ist zu verurteilen, ebenso wie auch die kritiklose Akzeptanz der IAEA. Die fehlende Aufarbeitung legitimiert solche Praktiken und kann so dazu führen, dass sich menschenverachtende Methoden in den Händen von autoritären Regimes von neuem etablieren.

¹⁷ Axpo Medienmitteilung, Baden (Schweiz), 27. Januar 2014