

Werte in der Diskussion

Die Katastrophe von Tschernobyl im Unterricht

Dr. Horst Wohlfarth

Vorbemerkungen

Dieser Text ist das Ergebnis von mehreren Gesprächen, die vor allem zwischen Dr. Horst Wohlfarth und Dr. Mikhail Malko geführt wurden. Bereits nach seinem ersten Besuch in Belarus wurde die wissenschaftliche Ader von Dr. Wohlfarth aktiviert und er beschloss, die Folgen der Tschernobyl-Katastrophe zu recherchieren und zu dokumentieren. Er initiierte eine Reise nach Tschernobyl, die er zusammen mit Paul Koch organisierte und mit weiteren Interessierten im September 1998 durchführte. Dabei halfen uns vor Ort Vjatcheslav Pleskatsch und Dr. Mikhail Malko.

Die erste Dokumentation war ein mehrseitiger Kurzbericht dieser Reise in die Ukraine und Belarus. Es folgte ein Buch (Spur der schwarzen Wolke), das zur Hälfte aus einem Reisebericht dieser Reise mit einigen besonderen Akzenten bestand. Die andere Hälfte des Buches beinhaltete die Übersetzung und Überarbeitung einiger Schüleraufsätze aus dem russischen Buch „Die Spur des schwarzen Windes“. Die Herausgabe dieses Buches ist vor allem der Zielstrebigkeit von Dr. Wohlfarth, der intensiven Zusammenarbeit mit Paul Koch und vielen gemeinsamen Redaktions-sitzungen der damaligen Reisegruppe zu verdanken.

Dies sollte aber nur der Anfang der wissenschaftlichen Arbeit von Dr. Wohlfarth sein. Es folgten weitere Fahrten nach Belarus und dort immer wieder die Suche nach den Auswirkungen der Tschernobyl-Katastrophe. Es wurden Krankenhäuser besucht und mit Ärzten und Wissenschaftlern gesprochen. Die Umsiedlergruppe in Minsk machte einen besonders starken Eindruck auf die damalige Reisegruppe. Die Sammlung der Fakten wuchs und wuchs. Viele Informationen trug Dr. Mikhail Malko aus verschiedensten belarussischen Quellen bei. Sie betrachteten die Tschernobyl-Problematik aus unterschiedlichen Blickwinkeln und Aspekten. Die große Frage war immer die Bewertung, des auf so unterschiedliche Weise zustande gekommenen Materials. Diese Aufgabe bewältigte Dr. Horst Wohlfarth vor allem in Gesprächen mit Dr. Mikhail Malko in Minsk und in Winnigstedt (Wohnort von Dr. Horst Wohlfarth, ein Dorf im Landkreis Wolfenbüttel, wo er als Allgemein- und Umweltmediziner bis zu seinem Tode am 31.03.2003 eine Praxis unterhielt).

Bald war klar, dass eine Dokumentation über die unterschiedlichen Facetten der Folgen der Tschernobyl-Katastrophe ein solch dickes Buch ergeben würde, dass es nur wenige in die Hand nehmen würden, um es zu lesen. Hier entstand die Idee, den Gesamtkomplex scheinbarweise anzubieten und in einer Reihe „Belarus nach Tschernobyl“ herauszugeben.

Ein weiteres Problem verkomplizierte die Dokumentation. In den Gesprächen mit Dr. Malko wurde Dr. Wohlfarth immer bewusster, dass die Strahlenschützer mit allen Mitteln den Unfall von Tschernobyl relativieren wollten. Eine Dokumentation über die Folgen der Tschernobyl-Katastrophe würde von dieser Gruppe mit Argusaugen gelesen werden. Es durfte also kein Fehler unterlaufen, auch keine Fehler, die mit entsprechender, spitzfindiger Interpretationen als falsch bezeichnet werden könnten.

Dabei war Dr. Wohlfarth von Natur aus schon ein sehr kritischer Mensch und prüfte eine Aussage mehrfach, bevor er sie als gesichert weitergab. Entsprechend genau und vorsichtig und langwierig recherchierte Dr. Wohlfarth. Bald stellte sich heraus, dass auch im Rahmen der Reihe „Belarus nach Tschernobyl“ nicht alles unterzubringen war, was auch am Rande des gestellten Themas wissens- und behandelenswert ist. So entstanden Anhänge und Ergänzungen in dieser Reihe. Außerdem folgte der Wunsch, die Jugend (die Schülerinnen und Schüler) an diese unterschiedlichsten Aspekte im Rahmen ihrer Schulfächer heranzuführen.

Die Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Manfred Kwiran und seiner Dienststelle, dem Amt für Religionspädagogik in der Ev.-luth. Landeskirche in Braunschweig, gab Dr. Horst Wohlfarth die Möglichkeit im Jahr 2000, einen Vortrag während des deutsch-belarus-sischen Lehreraustausches im Haus Hessenkopf in Goslar zu halten. Basierend auf diesem Vortrag sollte der überarbeitete Text in einer neuerlichen Ergänzung in der Reihe „Belarus nach Tschernobyl“ erscheinen.

Leider konnte Dr. Horst Wohlfarth durch seinen plötzlichen Tod seine Arbeit an der Reihe „Belarus nach Tschernobyl“ nicht beenden. Basierend auf seinen Manuskripten hat das „Internet-Team“ des Vereins versucht, den Text in eine Form zu bringen, in der man ihn im Internet veröffentlichen kann. Am Inhalt wurde nichts verändert, es wurden nur Fehler korrigiert und soweit möglich die Quellenangaben ergänzt.

Eine weitere Überarbeitung erfolgte durch H. Mark, der den Text im Internet fand und ihn für wichtig hielt. Als wir nun diesen Text für das Buch aufarbeiteten und uns den Text per Email zuschicken ließen, waren wir überrascht, was sich durch unterschiedliche Programmformate alles verändern kann. Hier war es die Sisyphosarbeit von Dr. Folco Heinke, die diesen Text wieder in lesbare Form brachte.



Links: Prof. G. I. Lazyuk, Direktor des Forschungsinstituts für vererbte und angeborene Krankheiten des Ministeriums für die Gesundheit von Belarus.

Rechts: Dr. Horst Wohlfarth.

Dieses Foto entstand als Dr. Wohlfarth das Institut von Prof. G. I. Lazyuk besuchte. Prof. G. I. Lazyuk spricht über den Anstieg von Fehlbildungen bei Kindern die nach dem Tschernobyl Unfall in stark kontaminierten Bezirken von Gomel und Mogilev geboren wurden.

Die Katastrophe von Tschernobyl im Unterricht

Fachübergreifende Unterrichtsziele

Im Folgenden soll versucht werden, das Thema „Tschernobyl“ für unterschiedliche Schulfächer als Unterrichtsgegenstand zu erörtern. Dieser neue Typ von globaler Katastrophe ist so vielschichtig und immer noch bedrohlich, dass er unseres Erachtens gar nicht oft genug im Unterricht zur Sprache kommen kann. Die Rahmenrichtlinien lassen dem engagierten Lehrer genügend Spielraum, das Thema in den Unterricht einzubeziehen, wenn er denn nur will. Auch für andere Themen, wie die Diskussion um die Entschlüsselung des Genoms und die Anwendungsmöglichkeiten molekular-genetischer Methoden und Erkenntnisse oder die aktuelle Diskussion um die Rinderseuche BSE, ist der Rückblick auf die nunmehr 15 Jahre¹ zurückliegende Katastrophe aufschlussreich, ein Beispiel exemplarischen Lernens wenn nicht gar ein Lehrstück.

Die angesprochenen Einzelthemen und ihre Querbezüge füllen inzwischen ganze Bibliotheken und es ist hier unmöglich, eine enzyklopädische Übersicht zu geben. Im Folgenden sollen daher für verschiedene Unterrichtsfächer nur Anregungen zur Behandlung des Themas „Tschernobyl“ gegeben werden und kaleidoskopartig auf fortführende Literatur hingewiesen werden. Die didaktische Aufbereitung des Materials muss jedem Unterrichtenden selbst überlassen bleiben.

Diese Überlegungen wurden zunächst in einem Vortrag weißrussischen und deutschen Lehrern vorgestellt². Auch wenn für die deutschen und weißrussischen Teilnehmer unterschiedliche Erfahrungen und Interessenschwerpunkte bestehen, so gibt es doch einen allgemeinen Konsens, was Schule in einer modernen Zivilgesellschaft Schülern vermitteln soll und muss.

Aufgaben der Schule sind die Vermittlung von Wissen der unterrichteten Lehrfächer, Ausbildung von Kritikvermögen, Erziehung zu solidarischem Verhalten und Anteilnahme am Schicksal fremder Menschen und schließlich auch der Versuch, moralische Vorstellungen und ethische Normen der eigenen Gesellschaft verstehbar zu machen. Diese Lernziele sind fächerübergreifend. So kann im Physikunterricht nicht isoliert das physikalische Phänomen „Kernspaltung“ behandelt werden, ohne die Geschichte der Atombombe und ihre verheerende Wirkung in der entsetzlichen Verwüstung von Hiroshima und Nagasaki zu erwähnen.

Da die wenigsten Lehrer – insbesondere in den Naturwissenschaften – an aktueller Forschung beteiligt sind, müssen sie sich bei kontrovers diskutierten Fakten fragen, wer Recht hat, welche Meinung der Wahrheit am nächsten kommt. Bevor einzelne Unterrichtsfächer angesprochen werden, soll deshalb ein Exkurs „Wahrheit“ am Beispiel Tschernobyl dieses Problem erläutern.

1 Dieser Text wurde im Jahre 2000 geschrieben; der GAU ereignete sich am 26. April 1986.

2 Vorgetragen bei einem deutsch-weißrussischen Lehreraustausch im Haus Hessenkopf, Goslar, 2000.

Exkurs über „Wahrheit“

Was ist wahr?

Die Behandlung der Katastrophe von Tschernobyl zeigt exemplarisch Schwachstellen der wissenschaftlichen Arbeit in vielen Fachgebieten auf. Hehre Wissenschaften „ohne Fehl und Tadel“ gab es nie und gibt es auch gerade bei politisch sensiblen Themen nicht. Immer ist auch das wissenschaftliche Interesse bestimmt durch nicht sachbezogene Vorgaben: Finanzmittel, Einfluss und Machtstreben der Forscher, Interesse und Vorlieben der Empfänger von Zuwendungen. (z. B. „Drittmitteln“) – auch der Medien – und vor allem Druck durch staatliche Interessen³. Somit erscheinen auch falsche Resultate in wissenschaftlichem Kleid als Veröffentlichung in Fachzeitschriften, Medien, Sachverständigenaussagen und letztlich als Fachwissen. Letzteres hat Bestand bis neue Erkenntnisse die alten ablösen. Das kann ein allmählicher Meinungswandel sein oder aber einer revolutionären Umwälzung des Weltbildes entsprechen wie beispielsweise die so genannte Kopernikanische Wende in der Physik.

Wenn wir nach wissenschaftlicher „Wahrheit“ fragen, müssen wir auch nach wissenschaftlichen Irrtümern (wissenschaftliche Ergebnisse, die sich beim Nachprüfen als falsch herausstellen) und Fälschungen (bewusste Veränderung von Daten, um ein bestimmtes Ergebnis zu erhalten) fragen. Wie die Wissenschaftsgeschichte zeigt, müssen Fälschungen nicht unbedingt zu Irrtümern führen. Große Forscher haben durchaus durch „Frisieren“ ihrer Messdaten richtige Gesetzmäßigkeiten gefunden. Umgekehrt haben Irrtümer oft neue Forschungen initiiert, die dann zu anderen wichtigen „richtigen“ Ergebnissen führten. Ein berühmtes Beispiel dazu liefert die Entdeckungsgeschichte der Kernspaltung. So wurde Enrico Fermi 1938 für die vermeintliche Herstellung von Elementen jenseits des Urans mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Dabei hatte er keine neuen Elemente hergestellt, sondern Urankerne durch Neutronenbestrahlung gespalten wie 1939 durch Hahn und Strassmann bewiesen wurde. Dass diese Kernreaktion energetisch möglich ist, hätte man allerdings aus den damals bekannten Massen der Atomkerne bereits abschätzen können⁴.

Diese Zusammenhänge sind kompliziert, können aber ansatzweise auch im Schulunterricht behandelt werden, um den Schülern Skepsis gegenüber „wissenschaftlichen“ Ergebnissen soweit zu vermitteln, dass sie nicht willkürlich alles glauben, was unter dem Etikett „wissenschaftlich“ angeführt wird. Tschernobyl bietet eine breite Palette an Beispielen zu diesem Thema. Eher willkürlich ist die folgende Literaturauswahl, die auch vermitteln will, was sich unter dem Namen „Wissenschaft“ neben seriöser Forschung alles tummelt.

Irrtümer

Die folgenden Bücher enthalten genügend viele Beispiele, anhand derer dieses Thema exemplarisch dargestellt werden kann. Scharlatanerie in der Medizin und

3 So z. B. jüngst in der BSE-Forschung als regelrechte Zensur, FAZ.

4 *Vermutlich: Dr. Horst Wohlfarth (Hrsg.): 40 Jahre Kernspaltung – Eine Einführung in die Original-Literatur. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1979*

Quacksalberei sollen hierbei ausgespart werden. So genannte alternative Heilmethoden bis hin zur Esoterik sind zu komplex für eine Darstellung im Unterricht und führen vom Thema weg.

- ☞ Irrwege der Wissenschaft, Time-Life Bücher, 1993, ISBN 90-6182-316-1;
- ☞ Luc Bürgin: Irrtümer der Wissenschaft. Bastei-Lübbe Verlag, Bergisch-Gladbach 1999, ISBN 3-404-60472-5 bzw. Gondrom Verlag, Bindlach, 1998, ISBN 3-8112-1655-4;
- ☞ Felix Franks: Polywasser: Betrug oder Irrtum in der Wissenschaft? Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 1984, ISBN 3-528-08548-7;
- ☞ Peter Propping, Heinz Schott (Hrsg.): Wissenschaft auf Irrwegen. Biologismus-Rassenhygiene- Eugenik. Bouvier Verlag, Bonn, 1992; ISBN 3-416-02396-X.

Möglicherweise angeregt durch die Katastrophe von Tschernobyl wurde 1989 von zwei Chemikern die Entdeckung einer „kalten Fusion“ bekannt gegeben, bei der auf chemischem Weg die Verschmelzung von Atomkernen bewerkstelligt worden sein sollte ohne radioaktive Verunreinigung der Umwelt.

Das ist physikalischer Unsinn, wie später nachgewiesen wurde, der Wunsch war offensichtlich Vater des Gedankens.

- ☞ Frank Close: Das heiße Rennen um die kalte Fusion. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1992, ISBN 3-7643-2631-X;
- ☞ John R. Huizenga: Kalte Kernfusion. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1994, ISBN 3-528-06614-8.

In diesem Zusammenhang sei noch folgendes Buch erwähnt, das die psychologische Seite von Realität und Irrtum anspricht:

- ☞ Paul Watzlawick: Wie wirklich ist die Wirklichkeit? Wahn-Täuschung-Verstehen, Pieper Verlag, München, 2005, ISBN 3-492-24319-3.

Fälschungen und Plagiate

Fälschungen betreffen alle Fachrichtungen. In den Naturwissenschaften und in der Medizin werden sie am wenigsten vermutet, sind aber auch dort geläufig:

- ☞ Marco Finetti, Armin Himmelrath: Der Sündenfall. Betrug und Fälschung in der deutschen Wissenschaft. Raabe Verlag, Stuttgart, 1999, ISBN 3-88649-351-2;
- ☞ Federico Di Trocchio: Der große Schwindel. Betrug und Fälschung in der Wissenschaft. rororo Verlag, Hamburg, 1993, ISBN 3-499-60809-x;
- ☞ William Broad, Nicholas Wade: Betrug und Täuschung in der Wissenschaft. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart, 1984, ISBN 3-7643-1560-1.

Selbst das Abschreiben ist üblich und muss neu definiert und sanktioniert werden.⁵

5 Deutsches Ärzteblatt – Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.

Mystifikationen, Satiren im Gewand wissenschaftlicher Erörterungen

☞ Alan Sokal, Jean Bricmont: Eleganter Unsinn. Wie die Denker der Postmoderne die Wissenschaften missbrauchen. C. H. Beck Verlag, München, 1999, ISBN 3-406-45274-4.

Sokal hatte 1996 einen Aufsatz in einer sozialwissenschaftlichen Zeitschrift⁶ veröffentlicht, den er später als Ulk enttarnte – für Physiker eine „Delikatesse“, für Geisteswissenschaftler eher „unverdauliche Kost“. Im Vokabular und mit Zitaten bekannter postmoderner Denker schrieb er blanken Unsinn, um die vermeintliche Brillanz dieser Denker als Nonsens zu entlarven. Der tiefere Sinn dieses Spaßes kommt in der ausführlicheren Buchdarstellung zum Ausdruck. Sokal und Bricmont wenden sich vehement gegen einen Relativismus in der Wissenstheorie. Das „strong programme“ einiger Wissenssoziologen will wissenschaftliche Theorien allein von außerhalb dieser Wissenschaften mit soziologischen Begriffen auf ihren Wahrheitsgehalt untersuchen. Die Katastrophe von Tschernobyl mag in diesem Zusammenhang ein Beispiel dafür sein, dass es nicht mehrere Wahrheiten geben kann, wie die der „radiation community“ (Der Autor meint damit offizielle Strahlenschützer und Strahlenschutzorganisationen.), die 28 Opfer der Katastrophe zählt, oder die unabhängiger Wissenschaftler, die die Zahl der Opfer auf Zigtausende schätzt. Die Lektüre des Abschnitts „Intermezzo: Epistemischer Relativismus in der Wissenschaftstheorie“⁷ sei dazu sehr empfohlen.

Politik und Wahrheit

In Diktaturen werden Wissenschaften unterdrückt, ihre Ergebnisse ideologisch verfälscht und missliebige Forscher ermordet. Im vergangenen Jahrhundert waren Nationalsozialismus und Stalinismus geradezu Feinde freier Forschung:

☞ Dietrich Beyrau: Im Dschungel der Macht. Intellektuelle Professionen unter Stalin und Hitler. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2000, ISBN 3-525-36244-7.

Die Katastrophe von Tschernobyl ereignete sich allerdings während Gorbatschows Liberalisierungsversuch der Sowjetunion, der durch die Schlagworte Glasnost und Perestroika beschrieben wird. Bezogen auf die Ereignisse von Tschernobyl ist allerdings keine Offenheit zu spüren gewesen. Die herrschende Nomenklatura hat mit allen Mitteln versucht, die Katastrophe zu vertuschen und als das nicht mehr ging, ihre Folgen heruntergespielt. Alla Jaroshinskaja gelang es, geheime Protokolle der operativen Gruppe des Politbüros des ZK der KPdSU aus dem Kreml zu schmuggeln und zu veröffentlichen.⁸ Und dort steht, wie mit der Wahrheit zu verfahren sei:

„Es ist auf die Haltlosigkeit der Anmaßungen und Einschätzungen sowohl einzelner offizieller Personen als auch der Presse mehrerer westlicher Länder hinzuweisen, die über einen angeblich hohen ökologischen und

6 Transgressing the boundaries: Towards a transformative hermeneutics of quantum gravity. Social text 46/47, 1996, S. 217 - 252

7 Ebenda, S. 68 - 126

8 Alla Jaroshinskaja: Verschlussache Tschernobyl. Die geheimen Dokumente aus dem Kreml, BasisDruck Verlag, Berlin 1994, ISBN 3-86163-062-1.

materiellen Schaden berichten, der durch die Verbreitung kleiner Mengen radioaktiver Stoffe mit Luftmassen aus der Region des AKW Tschernobyl entstanden sein sollen.“⁹

Diese Direktive muss man im Zusammenhang mit dem damals schon bekannten Ausmaß der Katastrophe sehen. So schreibt J. A. Israel am 21.5.1986: „Die Zone der hohen Flächenbelastung (mit einer Ortsdosisleistung über 5 mR/h) erstreckt sich nach Westen auf eine Entfernung von 75 km, nach Norden bis zu 60 km vom Kraftwerk. Ihre Fläche beträgt ca. 3.000 km².“

Im Protokoll 6 vom 5. Mai 1986 heißt es: „Die Mitteilung des Genossen Schtschepin wird zur Kenntnis genommen, wonach die Gesamtzahl der hospitalisierten Patienten 2.757 Personen, darunter 569 Kinder erreicht hat. Bei 914 Personen wurde eine Strahlenkrankheit festgestellt.“

Neben den Statistiken gibt es Fallberichte, die zeigen, dass es schwere Formen der Strahlenkrankheit unter der Zivilbevölkerung gegeben hat und nicht nur unter den Angehörigen der Lösch- und Betriebsmannschaft.¹⁰

Es gibt bereits relativ frühe – ebenfalls geheime – Abschätzungen des sowjetischen Gesundheitsministers Burenkow über die Zahl der Menschen, die durch die Katastrophe von Tschernobyl zusätzlich an bösartigen Erkrankungen sterben werden (berechnet aus der Kollektivdosis). Im Anhang zum Protokoll 36 vom 15.11.1986 heißt es: „Die Prognose für 75 Millionen Menschen, die im europäischen Teil der UdSSR leben und wo eine Erhöhung der Strahlenbelastung festgestellt wurde, ergibt, dass im Laufe von 70 Jahren die zusätzliche Mortalität 40 000 Fälle betragen wird.“ „Eine zusätzliche Steigerung von letalen onkologischen Erkrankungen wird die Rate um 0,4% oder auf acht Fälle pro eine Million Menschen im Jahr erhöhen.“¹¹ (Daraus berechnet man die Gesamtzahl der durch die zusätzliche Bestrahlung an bösartigen Erkrankungen innerhalb einer Lebensperiode von 70 Jahren Verstorbenen zu $8 \cdot 75 \cdot 70 = 42\,000$, ergibt gerundet ca. 40 000.) Die gleiche Größenordnung ergeben neuere, wesentlich genauere Abschätzungen von Mikhail Malko¹² anhand der veröffentlichten Daten über Morbidität (Krankheitshäufigkeit) und Mortalität (Sterberate) bösartiger Krankheiten nach Tschernobyl.

Dagegen hat die o. g. Direktive bis jetzt offensichtlich bei den internationalen Atomenergie- und Strahlenschutzbehörden weiterhin Gültigkeit, indem die Fakten nicht zur Kenntnis genommen werden. Das ist Fälschung der Wahrheit durch Ignoranz.¹³ Die „radiation community“ gibt folgende nachgewiesenen Gesundheitsschäden zu: 134 akute Strahlenkrankheiten bei Angehörigen der Räum- und Löschmannschaft, von denen 28 daran gestorben sind, und ein signifikanter Anstieg kindlicher Schilddrü-

9 Ebenda, S. 226, Anhang zum Protokoll 21 vom 4.6.1986.

10 V.M. Lupandin: Chernobyl 1996: New materials concerning acute radiation syndrome around Chernobyl, KURRI-KR-21, S.108 – 113; Die Fallberichte entstammen Krankenakten, die wiedergefunden wurden, nachdem sie im November 1990, d.h. vor dem Zerfall der Sowjetunion, aus dem Krankenhaus der Kreisstadt Choiniki gestohlen worden waren. Der Verdacht liegt nahe, dass die Täter dem sowjetischen Geheimdienst angehörten. Von ca. 12.000 verschwundenen Krankenakten wurden 82 gerettet und ausgewertet.

11 Ebenda, S. 332.

12 Zahlen hierzu sind auch in der Reihe „Belarus nach Tschernobyl“ veröffentlicht.

13 Mikhail Malko: Chernobyl accident: the crisis of the international radiation community, KURRI-KR-21, S. 5 – 17.

senkrebse für die Altersgruppe der Kinder, die zum Zeitpunkt der Explosion jünger als 5 Jahre waren. Alle anderen Gesundheitsschäden werden ausgeschlossen oder als wissenschaftlich nicht bewiesene Hypothesen angezweifelt. Insbesondere wird eine Zunahme nichtbösartiger Allgemeinerkrankungen, für die es zahlreiche Belege¹⁴ gibt, ausgeschlossen (so zuletzt auf der 49. Sitzung der UNSCEAR, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Wien 2. - 11. Mai 2000). Die Empfehlung des UNSCEAR an die Bevölkerung der bestrahlten Gebiete, sich nicht vor schrecklichen Gesundheitsfolgen des „Unfalls von Tschernobyl“ zu fürchten und optimistisch in die Zukunft zu schauen, mag in diesem Licht wie Zynismus erscheinen.

Medien und Wahrheit

Den Medien wird oft vorgeworfen, sensationslüstern zu übertreiben und falsche Zahlen für die Opfer der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl anzugeben. In der Tat halten viele Angaben einer kritischen Überprüfung nicht stand. Natürlich sind die Abschätzungen von 1986 ungenau und können nicht als Fakten in der Diskussion benutzt werden. Der gegenwärtige Kenntnisstand ist in vorangegangenem Artikel zusammengefasst und widerspricht den offiziellen Berichten um viele Größenordnungen. Wir sehen deshalb die eigentliche Fälschung und Verdrehung der Wahrheit über Tschernobyl nicht in den Übertreibungen der Tagespresse und Fernsehreporte sondern in den Berichten von IAEA und UNSCEAR, die im wissenschaftlichen Gewand die skandalösen Verharmlosungen der sowjetischen Strahlenschützer fortschreiben und die eigentliche Katastrophe in der Verängstigung der Bevölkerung durch die Medien sehen: „In einem späteren historischen Rückblick wird man allerdings sehen, dass sich die Folgen des Unfalls erst durch eine weniger sichtbare Katastrophe ins Unbeherrschbare steigerten, nämlich durch das Scheitern der Versuche, das Ausmaß der aus dem Unfall resultierenden Gefährdung zu verdeutlichen. Die so entstandene Unsicherheit und die sie begleitenden Ängste verhindern eine Rückkehr zu normalen Lebensbedingungen in den betroffenen Gebieten selbst dort, wo tatsächliche Gefährdungen gering sind.“¹⁵ Im Klartext meint Kellerer, die eigentliche Katastrophe sei die Verängstigung der Betroffenen durch „Panikmache“ in den Medien, die wirkliche Gefährdung gering. (Hinweis: Die Interpretation des Zitats wäre eine gute Übung für den Deutschunterricht, zeigt sie doch, wie wichtig der Kontext für die Aussage eines Satzes ist. Ohne den zweiten Satz könnte man auch meinen, das Ausmaß der Gefährdung sei viel größer als bislang vermittelt werden konnte. In diesem Sinne könnten wir der Aussage zustimmen.) Selbsternannte Medienkritiker nehmen nun diese Botschaft der Strahlenschützer auf, um die „Panikmache“ in den Medien zu entlarven.

- ☞ Dirk Maxeiner, Michael Miersch: Lexikon der Öko-Irrtümer. Überraschende Fakten zu Energie, Gentechnik, Gesundheit, Klima, Ozon, Wald und vielen anderen Umweltthemen. Eichborn Verlag, Frankfurt, 1998, S. 35 - 37, ISBN 3-8218-0586-2;
- ☞ Burkhard Müller-Ullrich: Medienmärchen. Gesinnungstäter im Journalismus. btb Verlag, München, 1998, S. 35 - 49, ISBN 3-442-75532-8.

14 Shidlovsky 1992; Antipova et al. 1996 – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

15 A. M. Kellerer: Ein neues Panorama der Strahlenforschung in der Zeit des politischen Umbruchs, GSF Jahresbericht 1996, S. 45 f

Dabei zitieren sie unkritisch die Angaben der „radiation community“ als die „Wahrheit über Tschernobyl“. Im Gewand kritischer Aufklärung wird so Verdummung betrieben. Berthold Brecht schreibt in den „Fünf Schwierigkeiten beim Schreiben der Wahrheit“: „Es erscheint selbstverständlich, dass der Schreibende die Wahrheit schreiben soll in dem Sinn, dass er sie nicht unterdrücken oder verschweigen oder dass er nichts Unwahres schreiben soll. Er soll sich nicht den Mächtigen beugen, er soll die Schwachen nicht betrügen.“¹⁶

Psychologie und Wahrheit

Tschernobyl ist ein Beispiel für die Abwehrmechanismen, mit deren Hilfe die Psyche des Menschen unbequeme Tatsachen bearbeitet. Diese Vorgänge sind uns meistens nicht bewusst, das bewusste Lügen aus machtpolitischem Kalkül wurde oben beschrieben und gehört nicht in dieses Kapitel. Sigmund Freud hat diese Mechanismen klar beschrieben und benannt.¹⁷ Sie sind jetzt Allgemeingut der deutschen Umgangssprache. Die Abwehrmechanismen sind gewissermaßen ein Schutz der menschlichen Seele gegen Verletzungen. Einige dieser Mechanismen seien im Zusammenhang mit Tschernobyl genannt, sie lassen sich bei den Befürwortern der Kernenergienutzung finden.

Verdrängen: Indem die Katastrophe von Tschernobyl auf einen schweren Betriebsunfall heruntergestuft wird, wird verdrängt, dass mit dieser Form der Energieerzeugung erhebliche Risiken verbunden sind, die das Ausmaß globaler Katastrophen annehmen können. Die immer noch existierenden Gefährdungen durch bestimmte Nahrungsmittel (z. B. Pilze, Wildtiere) werden von der betroffenen Bevölkerung verdrängt, so dass neben den Schildern mit Warnhinweisen vor radioaktiver Verstrahlung von Beeren und Pilzen an den Straßen des am stärksten verseuchten Abschnitts in Südbelarus an der Grenze zur Ukraine körbewise Pilze zum Kauf angeboten werden.

Projektion: Die Katastrophe wird allein dem Fehlverhalten der Betriebsmannschaft angelastet, obwohl Konstruktionsmängel und systembedingte Informationsmängel ebenfalls zur Katastrophe beitrugen. So wird die Angst abgewehrt, eine ähnliche Katastrophe könne sich mit westlichen Reaktoren ebenfalls ereignen, da die Schuldigen ja gefunden wurden. Nach dem GAU des Reaktors in Three Miles Island bei Harrisburg (USA) sagten sowjetische Wissenschaftler: „So ein Unglück kann bei uns nicht passieren, unsere Reaktoren sind anders konstruiert.“, und genau dasselbe Argument wird jetzt von westlichen Wissenschaftlern im Hinblick auf Tschernobyl vorgebracht.

Ungeschehenmachen: Wenn jetzt vorgeschlagen wird, die bestrahlten Gebiete wieder zu besiedeln¹⁸, so suggeriert das eine mögliche Wiederherstellung des Zustands vor dem Unglück. Es kehren auch einige Menschen in diese Gebiete (z. B.

16 Berthold Brecht, Elisabeth Hauptmann: Gesammelte Werke, Bd. 18 [Schriften zur Literatur und Kunst 1], Suhrkamp Verlag, Frankfurt/M., 1967.

17 Sigmund Freud: Psychologie des Unbewußten, Studienausgabe Bd. 3, S. Fischer Verlag, Frankfurt/M., 2001, ISBN 3-10-822723-8.

18 *Dieser Vorschlag wurde in verschiedenen Veröffentlichungen zu Tschernobyl diskutiert, eine Rekonstruktion der Quelle für diesen Text war leider nicht möglich.*

nach Tschernobyl) zurück, da sie die Ereignisse soweit verdrängt haben, als sei nichts geschehen. Die Stadt Slawutitsch, in der jetzt die Angestellten des AKW Tschernobyl und ihre Familien leben, zeugt von dieser Einstellung.

Eine bekannte Beschreibung dieser Abwehrmechanismen gibt Christian Morgenstern mit der literarischen Gestalt des Palmström, der sein Unglück zum Traum erklärt, da „nicht sein kann, was nicht sein darf“ (s. u.) .

Beispiele:

1. Die Explosion des Reaktorblocks 4 am 26. April 1986 muss eine Dampfexplosion (so UNSCEAR 2000) und kann keine nukleare Explosion gewesen sein, weil Kernkraftwerke keine Assoziation zu Atombomben hervorrufen dürfen.¹⁹

Generell muss die Kernenergie zu mehr nütze sein, als zum Bau von Bomben, es muss also ein „friedliches Atom“ geben, das den Sündenfall der Physiker, die die Bombe bauten, quasi rückgängig macht, weil der Makel von Hiroshima und Nagasaki nicht an den „guten“ Wissenschaften Physik und Chemie hängen bleiben darf. Wie sonst kann man den Bürgern die immensen Geldmengen plausibel machen, mit denen sie die Entwicklung von Atombomben und Kernkraftwerken bezahlen mussten²⁰?

2. Wir in Deutschland sind angeblich nicht betroffen, weil wir sonst zugäben, dass radioaktive Verseuchung keine Grenzen kennt und auf lange Distanz wirkt²¹. Eine beobachtete Zunahme der Totgeburten seit Tschernobyl²² widerspricht diesem Paradigma.

3. Eine Zunahme kindlicher Leukämien wie bei Hiroshima und Nagasaki darf es nicht geben, weil sonst auch andere Krankheiten strahlungsbedingt vermehrt auftreten könnten. Genau das ist aber der Fall.²³ Natürlich ist die Argumentation der Strahlenschutzexperten genau entgegengesetzt. Danach wurde „im völligen Gegensatz zur allgemeinen Überzeugung dokumentiert, dass, abgesehen vom Sonderfall der Schilddrüsentumore, bisher weder in der Ukraine noch in Belarus erhöhte Krebsraten vorliegen. Da dies auch für kindliche Leukämien – den empfindlichsten Indikator ge-

19 Medwedjew – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar*.

20 Horst Rademacher: Die Kosten eines Krieges, der nie geführt wurde, bei dem es keine Schlachten und Gefechte gab, FAZ 20.8.1988, S. 3: Danach hat allein das nukleare Wettrüsten 5,821 Billionen US-Dollar gekostet (Quelle: Atomic audit). Die Kosten der Entwicklung der Kernenergietechnik sind darin nur zum Teil enthalten. Eine Trennung zwischen militärischer und ziviler Anwendung der Kernenergie ist m. E. prinzipiell nicht möglich, zu stark war die Personalunion zwischen beiden Bereichen. Diejenigen, die die Bomben entwickelten, waren auch an der zivilen Nutzung beteiligt. Das Literaturverzeichnis der im Krieg geheimen Berichte zur Atomkernenergie (*Quelle leider nicht rekonstruierbar*) liest sich wie ein „who is who“ der zivilen Nachkriegsforschung. Kaum ein führender Forschungspolitiker hatte in früheren Jahren nicht auch Verdienste auf dem Gebiet der Kernspaltung. Eine forschungssoziologische Untersuchung, die die zahlreichen Autobiographien und biographischen Studien dieser Personen untersucht und ihren Einfluss auf die Forschungspolitik der Nachkriegszeit bezieht, ist unbekannt.

21 Christian Streffer: Gesundheitsfolgen der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl. Mögliche strahlungsbedingte Schäden in Deutschland. Atw 41. Jg. (1996), H. 4, S. 231 - 233.

22 H. Scherb u. a. weisen in zahlreichen Veröffentlichungen diesen Effekt nach. Pikanterweise ist Scherb Mitarbeiter der GSF und widerspricht dessen Direktor A. M. Kellerer vehement.

23 Mikhail Malko, Horst Wohlfarth, *im Ergänzungsband der Reihe „Belarus nach Tschernobyl“*.

ringer Strahlenexpositionen – gilt, ist „a fortiori“ auszuschließen, dass die Vielzahl der in den betroffenen Gebieten auftretenden Gesundheitsprobleme durch ionisierende Strahlung verursacht ist.“²⁴ Somit braucht nach einem Zusammenhang von Bestrahlung und Allgemeinerkrankungen gar nicht erst gesucht zu werden. Welch wissenschaftstheoretischer Unsinn! Im Übrigen ist die Zunahme beispielsweise von Gefäßerkrankungen wie Schlaganfall und Herzinfarkt, die nach Tschernobyl in Belarus registriert wurde, durchaus verständlich, da diese Erkrankungen offensichtlich mit entzündlichen Prozessen in der Gefäßwand einhergehen und eine Beziehung zwischen Immunsystem und Bestrahlung seit langem bekannt und unstrittig ist.

Tschernobyl im Fachunterricht

Erdkunde, Sozialkunde, Politik (Gemeinschaftskunde)

Zunächst müssen wir uns klarmachen, dass Belarus unser übernächster Nachbar ist, nicht weiter entfernt als Italien oder Ungarn, viel näher als Spanien oder Griechenland, die uns als Urlaubsländer und Mitgliedsstaaten der EU viel vertrauter sind. Europa endet nicht an der Ostgrenze Polens! Es gibt allgemeine Literatur zum Land Belarus²⁵ und zu einzelnen Sachgebieten wie beispielsweise Landwirtschaft, Umweltschutz (unabhängig von radioaktiver Verseuchung durch die Reaktorexpllosion) und Armut²⁶. Belarus als sogenanntes Transformationsland kann mit anderen Staaten dieser Entwicklungsstufe wie beispielsweise Polen oder Ungarn verglichen werden.

Nicht zuletzt soll auf den Zusammenhang von Sozialstatus und Gesundheit hingewiesen werden: „Bildung, Wohlstand und Freiheit sind die einzigen Garantien für die dauerhafte Gesundheit eines Volkes.“²⁷

Geschichte

Uns verbindet mit Belarus eine unheilvolle gemeinsame Geschichte mit Krieg und Holocaust. Es mag uns wie ein Wunder und Geschenk des Himmels vorkommen, dass uns die Bevölkerung von Belarus nach dem Leid, das Hitler-Deutschland dem Land zufügte, jetzt als Freunde willkommen heißt und wir die Chance haben, gemeinsam mit ihr unsere Vergangenheit aufzuarbeiten. Eine Wiedergutmachung, ein Ungeschehenmachen kann es nicht geben, wohl aber ein Verzeihen (Derrida) und Versöhnen. So ist Tschernobyl, so unglücklich diese Katastrophe wieder dieses geschundene Land heimgesucht hat, für uns Deutsche auch eine Chance, mit den Opfern der nationalsozialistischen Vernichtungspolitik ins Gespräch zu kommen und ehemalige Feindbilder aufzulösen.

Tschernobyl hat neben den neu aufgelebten Nationalitätenkonflikten eine wichtige Rolle für den Zerfall der Sowjetunion gespielt, auch das ist Gegenstand des Ge-

24 Vermutlich: A. M. Kellerer: *Ein neues Panorama der Strahlenforschung in der Zeit des politischen Umbruchs*, GSF Jahresbericht 1996, S. 49.

25 Literaturliste unter <http://tschernobyl-initiative.welcomes-you.com/lit.htm>

26 Z. B. Berichte der Weltbank.

27 Rudolf Virchow: *Die Noth im Spessart*. Würzburg, 1852, Reprint mit einem Vorwort von Hanspeter Goldschmidt, Verlag Orbensien Edmund Acker, Bad Orb, 1998, ISBN 3-927176-08-7.

schichtunterrichts. Auch wenn den Memoiren von Politikern kein hoher geschichtlicher Wahrheitsgehalt eingeräumt wird, veranschaulichen sie doch die Probleme. So scheint für Michail Gorbatschow Tschernobyl ein Schlüsselerlebnis gewesen zu sein, das ihm zeigte, wie marode die sowjetische Wirtschaft war²⁸, von ihm stammt der Begriff „Menetekel Tschernobyl“. Allerdings kritisiert Valentin Falin in seinen Memoiren Gorbatschows Rolle bei der Tragödie von Tschernobyl.²⁹

Arbeit und Wirtschaft

Hier ergibt sich die Möglichkeit, einen Bezug zur Arbeitswelt in Deutschland herzustellen. Es muss gefragt werden, welche gesundheitliche Belastung einem Arbeitnehmer abverlangt werden kann, ob der Einsatz von Leib und Leben wie bei den Feuerwehrleuten notwendig sein kann und wofür dieser Einsatz steht. Der wahrlich heldenhafte Einsatz der Löschmannschaften von Tschernobyl findet durch Denkmäler in Tschernobyl und durch literarische Arbeiten³⁰ Anerkennung. Wesentlich komplexer ist die Lage, wenn man das Produkt „Atomstrom“ als Ziel des Einsatzes von Arbeitskraft und Gesundheit der Betreiber Mannschaft sieht. Generell: Kann Beschäftigung ein so hoher Wert an sich sein, dass das Produkt der Arbeit nebensächlich wird?

In diesem Zusammenhang scheint mir die Auseinandersetzung mit der ehemaligen Uranproduktion der SDAG WISMUT in Sachsen und Thüringen wichtig. Zwischen 6000 und 10 000 ehemalige Bergleute der WISMUT sind inzwischen am sogenannten „Schneeberger Lungenkrebs“³¹ gestorben (insgesamt waren ca. 600 000 Menschen zeitweise oder dauerhaft in der WISMUT beschäftigt. Das ist die gleiche Größenordnung wie die Gesamtzahl der sogenannten Liquidatoren, die nach der Reaktorkatastrophe zum Einsatz kamen.) Das Produkt ihrer Arbeit war die sowjetische Atombombe, später allgemein die Uranproduktion für die Sowjetunion und ihr Bündnis. Möglicherweise entstammt ein Teil des Urans im AKW Tschernobyl der WISMUT-Produktion, die Materialflüsse sind bis jetzt geheim gehalten³². Der 1999 verstorbene Heinrich Schiffner, selbst Bergmann der WISMUT, der uns in mehreren Fernsehberichten und Schriften die Arbeitswelt der WISMUT-Bergleute näher brachte, hat seinen Kollegen erklärt, dass die WISMUT primär ein Zulieferer für Atombomben war und kein Grund bestand, stolz zu sein, als Bergmann seine Gesundheit für diesen Zweck geopfert zu haben. Und dennoch waren die Mitarbeiter der WISMUT stolz auf ihre Aufgabe und den sozialen Sonderstatus, den sie in der SBZ und später DDR hatten. Schließlich wurden sie und ihr Produkt von einer ganzen Division (ca. 10 000 Mann) der Nationalen Volksarmee vor „Überfällen des Feindes“ geschützt. Und von staatlicher Seite wurde ein Mythos „Uran für den Frieden“³³ geschaffen, der von vielen bereitwillig aufgegriffen wurde.

28 Quellenangabe leider nicht rekonstruierbar.

29 Vermutlich: Astrid Sahn: *Die Folgen von Tschernobyl sind bisher weder im nationalen noch im globalen Zusammenhang erkannt worden. Buchbeitrag in Minsker Forum I Belarus - Deutschland. 28.-30.11.1997 (1998).*

30 Swetlana Alexijewitsch: *Tschernobyl – Eine Chronik der Zukunft*. Berlin - Verlag, Berlin, 1998 (1. Auflage 1997), ISBN 3-8270-0215-X.

31 Schon von Agricola und Paracelsus als Berufskrankheit beschrieben.

32 *Zum Problembereich „Wismut“ gibt es zahlreiche Bücher.*

33 Vermutlich aus: Klaus Beyer; Mario Kaden; Erwin Raasch; Werner Schuppan: *Wismut – Erz für den Frieden? Druck- und Verlagsgesellschaft Marienberg, Marienberg 2002, ISBN 3-931770-02-8.*

Ähnlich wichtig dürften sich die Betreiber des AKW in Tschernobyl gefühlt haben (wohl nur von einem Bataillon Soldaten, ca. 500 Mann, bewacht), denen man die Stadt Pripjat mit besonderem Wohnkomfort errichtet hatte. Sie musste nach der Explosion evakuiert und auf Dauer aufgegeben werden. Als Ersatz wurde ihnen dann die Stadt Slawutitsch gebaut. Nach dem Abschalten des letzten Reaktorblocks im AKW Tschernobyl am 15. 12. 2000 fragen sich die Bewohner, was aus ihnen und ihrer schönen Stadt werden soll, wenn die Arbeit im Kraftwerk nicht mehr existiert.

Zwanglos führt die Katastrophe von Tschernobyl damit zur Diskussion um Technologieeliten und ihre Sonderstellung im Staat (bei der WISMUT geradezu als „Staat im Staat“). Auch für den Bau großer Städte um ein Produktionskombinat wie dem bei Tschernobyl und ihren sozialen Problemen gibt es Vergleichsmöglichkeiten mit deutschen Städten wie z. B. Eisenhüttenstadt (früher StalinStadt) um das Eisenhüttenkombinat Ost (EKO).

Musik

In diesem Fach kann leicht ein Einstieg über Hörbeispiele weißrussischer Musik gefunden werden. Es sei auf einige CDs verwiesen, die über die Männerarbeit der evangelischen Kirche bezogen werden können³⁴. Schließlich könnte auch über die inzwischen bei uns sehr beliebte Klezmermusik daran erinnert werden, dass Tschernobyl früher ein jüdisches Schdedl mit eigener jiddischer Kultur. Der Bezug zu den Fächern Geschichte und Deutsch ergibt sich unmittelbar.

Ganz direkt sollen Trauergesänge auf Tschernobyl und seine Menschen³⁵ erwähnt werden. Allgemein kann man im Musikunterricht damit der Frage nachgehen, welche Bedeutung der Musik bei der Bewältigung fürchterlicher Ereignisse und Katastrophen zukommt; ob diese überhaupt durch Musik thematisiert werden können oder ob für das Überleben eine Sublimierung depressiver Gefühle durch Musik gerade wichtig ist. Ich denke in diesem Zusammenhang an Komponisten wie den von den Nazis ermordeten Viktor Ullmann, dessen wichtigste Werke im KZ Theresienstadt entstanden sind und die dort aufgeführt wurden. Es soll auch an Arnold Schönbergs Kantate „Ein Überlebender aus Warschau“, op. 46, und an Olivier Messiens Quartett „Auf das Ende der Zeit“ verwiesen werden, das in dem deutschen Gefangenenlager Stalag VIII A in Görlitz entstand und dort 1941 uraufgeführt wurde.³⁶

Deutsch

Das über tausendjährige Tschernobyl findet Erwähnung in der deutschen Literatur bei Martin Buber³⁷ und Kurt Marti³⁸, die Reaktorkatastrophe selbst ist Gegenstand

34 Z. B. 3 CDs der Kammermusikgruppe „Kantabile“. Diese und weitere Beispiele weißrussischer Musik sind bei der Tschernobyl-Initiative in der Propstei Schöppenstedt e.V. erhältlich.

35 *Quellenangabe leider nicht rekonstruierbar.*

36 *Anmerkung: Das Thema „Tschernobyl“ wurde auch über die klassische bzw. weißrussische Musik hinaus aufgegriffen, z. B. im Titel „99 Stunden“ der Gruppe Daily Terror (auf ihrer CD „Durchbruch“ bzw. auf der CD-Kompilation „Deutschpunk – Kampflieder“).*

37 Martin Buber: Die Erzählungen der Chassidim. Manesse Verlag, Zürich, 2003, ISBN 3-7175-1062-2.

38 Kurt Marti: Fromme Geschichten. Radius-Verlag, Stuttgart, 2004, ISBN 3-87173-299-0.

des Romans „Störfall“ von Christa Wolf³⁹. Ein Wort des Rabbi Nachum von Tschernobyl eignet sich durchaus für einen Besinnungsaufsatz im Deutschen: „Im Tun ist Ewigkeit.“⁴⁰ Bezogen auf die Halbwertszeit des Plutoniumisotops (²³⁹Pu) von 24.110 Jahren und die Lebensspanne des Menschen von etwa 80 Jahren erhält der Spruch einen geradezu prophetischen Sinn.

Die viel zitierte Sentenz „dass nicht sein kann, was nicht sein darf“ von Christian Morgenstern soll im Folgenden im Zusammenhang vorgestellt werden. Für den Deutschunterricht an weißrussischen Schulen könnte das Gedicht eine interessante, wenngleich anspruchsvolle Übersetzungsübung sein.

Christian Morgenstern

Die unmögliche Tatsache

1. Palmström, etwas schon an Jahren,
wird an einer Straßenbeuge
und von einem Kraftfahrzeuge
überfahren.
2. „Wie war“ (spricht er, sich erhebend
und entschlossen weiterlebend)
„möglich, wie dies Unglück, ja –:
dass es überhaupt geschah?
3. Ist die Staatskunst anzuklagen
in Bezug auf Kraftfahrwagen?
Gab die Polizeivorschrift
Hier dem Fahrer freie Trift?
4. Oder war vielmehr verboten,
hier Lebendige zu Toten
umzuwandeln, – kurz und schlicht:
durfte hier der Kutscher nicht –?“
5. Eingehüllt in feuchte Tücher,
prüft er die Gesetzesbücher
und ist alsobald im klaren:
Wagen durften dort nicht fahren!
6. Und er kommt zu dem Ergebnis:
„Nur ein Traum war das Erlebnis.
Weil“, so schließt er messerscharf,
„nicht sein kann, was nicht sein darf.“

39 Christa Wolf: Störfall. Nachrichten eines Tages. Luchterhand Literaturverlag, München, 1990, ISBN 3-630-61777-8 bzw. 2002, ISBN 3-630-62036-1.

40 Kurt Marti: Fromme Geschichten. Radius-Verlag, Stuttgart, 1994, S. 107, ISBN 3-87173-014-9.

Mathematik

1. Prozentrechnung

Oft wird von Mitgliedern der „radiation community“ argumentiert, dass diese oder jene Schäden im Gefolge der Tschernobyl-Katastrophe nur Prozente bezogen auf normale Risiken des täglichen Lebens seien. Die von uns abgeschätzte Rate zusätzlicher kindlicher Leukämien von 5 - 6 % der Neuerkrankungen ist für die jährliche Rate der Neuerkrankungen in einem Oblast nicht mehr signifikant (insgesamt jährlich nur 10 - 20 Neuerkrankungen im Oblast Gomel). Eine zusätzliche Zahl von 70 Erkrankungen in 12 Jahren, wie sie von Mikhail Malko aus den staatlichen Krankheitsregistern abgeschätzt wird, ist dagegen statistisch signifikant.

Keiner käme auf die Idee, die Zahl der Toten einer Katastrophe auf die normale Sterblichkeit einer Bevölkerung zu beziehen. Das wäre die Übertragung des obigen Beispiels auf eine Flutkatastrophe mit Tausenden von Toten. Jeder weiß, dass das eine große Katastrophe ist, die Medien zeigen dazu erschütternde Bilder. Würde man wie im Beispiel der Tschernobyl-Katastrophe Relativzahlen berechnen, ergäbe sich folgende Abschätzung (Daten aus „Fischer-Weltalmanach 2000“).

1. Beispiel: Überschwemmungsoffer in China

Sterbeziffer von China:	0,7 %
Einwohner:	1 233 679 000
Daraus ergibt sich die Anzahl der jährlich verstorbenen Chinesen:	8 630 000
Überschwemmungsoffer von Mai bis September 1998:	3 656
Bezogen auf die Gesamtzahl der jährlich gestorbenen Chinesen:	0,042 %

2. Beispiel: Zahl der Verkehrstoten in Deutschland

Sterbeziffer von Deutschland:	1,1 %
Einwohner:	82 071 000
Jährlich verstorbene Deutsche:	903 000
Verkehrstote jährlich (gerundet):	8000
Relativzahl der Verkehrstoten:	0,09 %

Für die Opfer von Tschernobyl ergäbe sich folgende Rechnung, wenn diese alle innerhalb eines Jahres nach dem Unglück gestorben wären (untere Grenze der an bösartigen Erkrankungen Gestorbenen = 10 000 plus Zahl der zwischen 1993 und 1995 durch die Bestrahlung zusätzlich an Herz- Kreislaferkrankungen Gestorbenen = 5 000):

Sterbeziffer von Belarus:	1,2 %
Einwohner:	10 100 000
Jährlich verstorbene Belarussen:	121 200
Mindestzahl der Tschernobyloffer:	15 000
Bezogen auf die Zahl der jährlich Gestorbenen:	12,4 %

Nur weil sich die Opfer über einen großen Zeitraum verteilen, erscheint das Ausmaß der Katastrophe von Tschernobyl im Vergleich zu großen Naturkatastrophen kleiner.

2. Lineare Funktion, Proportionalität

Mit einer linearen Funktion lässt sich in unserem Zusammenhang etwas wie

$$100 \cdot 1 \text{ Sv} = 100\,000 \cdot 0,001 \text{ Sv}$$

ausdrücken. Dabei ist die Einheit Sv = Sievert das Maß für die Äquivalentdosis. Sie macht die unterschiedlich starken Einflüsse aller Formen ionisierender Strahlung auf Organismen vergleichbar. Oftmals wird vereinfacht von Dosis oder Strahlendosis gesprochen.

Für die Zahl der Krebserkrankungen ist der oben benannte lineare Zusammenhang durch die Atombombenopfer von Hiroshima und Nagasaki gut belegt: „Es gibt keinen Hinweis aus diesen Daten, dass lineare Risikoabschätzungen über einen größeren Dosisbereich das Niedrigdosen-Risiko überschätzen und es gibt ausreichende Evidenz, dass lineare Risikoabschätzungen angemessen sind.“⁴¹ Von der „radiation community“ wird dieser Sachverhalt angezweifelt, obwohl die zitierten Ergebnisse schon länger bekannt sind. In der Vereinfachung des Medienkritikers heißt das: „Aus der Tatsache, dass die Bestrahlung von 100 Personen mit einer Strahlendosis von 1 Sv in der Regel einen tödlichen Krebsfall verursacht, lässt sich keineswegs schließen, dass eine Dosis von 0,001 Sv einen Krebstoten unter 100 000 Menschen fordert.“⁴² Nach Pierce und Preston wird eben dieser Schluss nahegelegt. Darin liegt ja gerade die Brisanz der Aussage: entscheidend für die Zahl zusätzlicher Krebstoter ist die Kollektivdosis der Bevölkerung, d.h. auch bei kleinen Strahlungsdosen wird man messbare Effekte erwarten, wenn nur die betroffene Bevölkerung genügend groß ist.

Mit einer vereinfachten „Milchmädchenrechnung“ soll das verdeutlicht werden. Es wird für die Bevölkerung der USA geschätzt, dass 3% aller krebsbedingten Todesfälle durch geophysikalische Faktoren (d. h. natürliche Strahlenbelastung) verursacht sind⁴³. Durch die Reaktorkatastrophe hat sich die Oberflächenkontamination für 22,4% der Gesamtfläche von Belarus mehr als verzehnfacht. Man erwartet danach als untere Grenze eine Zunahme von $(1 \cdot 0,736 + 10 \cdot 0,224) : 11 = 0,27 = 27\%$ der durch natürliche Strahlung bedingten Krebstoten. Überträgt man die Abschätzung von Doll und Peto auf Belarus, so ergibt sich infolge Tschernobyl für den Zeitraum 1986 – 1999 ein zusätzlicher Anteil an Krebstoten von $0,27 \cdot 0,03 \cdot 238\,357 = 1931$ als untere Grenze (Gesamtzahl der Krebstoten in dieser Zeitspanne 238 357, Einwohnerzahl von Belarus = 10 Millionen). Für 75 Millionen betroffene Menschen sind das ca. 15.000 zusätzliche Krebstote. Bezogen auf die Lebensspanne kommen wir damit in die gleiche Größenordnung wie der sowjetische Gesundheitsminister (s.o.). Damit wird klar, warum eine fundierte Abschätzung schon 1986 gegeben werden konnte, nachdem Messungen die Höhe der Kontamination der betroffenen Länder bestimmt hatten. Dr. Mikhail Malko schätzt anhand der veröffentlichten Statistiken die Zahl der zusätzlichen Krebstoten wesentlich genauer als unsere „Milchmädchenrechnung“ oder die „Ministerrechnung“ zu ca. 12 000 für den Zeitraum bis 1999 allein

41 D. A. Pierce, D. L. Preston: Radiation related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors, RERF Report, No.21-99, S. 185; übersetzt von Horst Wohlfarth.

42 Burkhard Müller-Ullrich: Medienmärchen. Gesinnungstäter im Journalismus. btb Verlag, München, 1998, S. 45, ISBN 3-442-75532-8.

43 Zum Vergleich: Rauchen 30%, R. Doll, R. Peto – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

für Belarus ab⁴⁴. Entscheidend zum Verständnis ist die Tatsache, dass viele Menschen wesentlich höhere Dosen erhalten hatten, als unserer Abschätzung zugrunde gelegt wurde, da die Verteilungskurve der Strahlungsdosis unsymmetrisch zu hohen Werten hin ist.

3. Logarithmische Normalverteilung (für mathematisch Fortgeschrittene)

Die Häufigkeitsverteilung von ¹³¹I und ¹³⁷Cs im Boden sowie die allgemeine Verteilung der Strahlenbelastung der Menschen kann durch die Lognormalverteilung beschrieben werden.⁴⁵ Hier tritt eine Zufallsgröße x mit einer Wahrscheinlichkeitsdichte

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} a x} \exp\left(-\frac{(\ln x - b)^2}{2a^2}\right)$$

auf. Die Schiefe der Verteilung ist gegeben als

$$a = \sqrt{2(\ln E - \ln M)},$$

wobei E der Mittelwert und $M=e^b$ der Median der Verteilung ist.

Bei der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl gab es viele Betroffene, die so hohen Strahlendosen ausgesetzt waren, dass sie an akutem Strahlensyndrom (s. o.) erkrankten. Um die Zahl der dadurch begründeten zusätzlichen Krebserkrankungen und Krebstoten abzuschätzen, müssen diese Lognormalverteilungen mit der linearen Dosis-Wirkungs-Kurve kombiniert werden (mathematisch „falten“). Eine alleinige Betrachtung der Mittelwerte unterschätzt die Anteile hoher Belastung aus der Lognormalverteilung. Deshalb ergibt unsere „Milchmädchenrechnung“ naturgemäß zu kleine Zahlen.⁴⁶ Danach wurde eine maximale mittlere Dosis in den betrachteten Siedlungen von 1 Sv als Kriterium für das Auftreten von akuter Strahlenkrankheit nicht überschritten. Betrachtet man aber die individuelle Dosisverteilung, so muss man annehmen, dass 15 – 20 % der Einwohner aus stark kontaminierten Siedlungen Strahlungsdosen von mehr als 1 Sv erhalten haben. Völlig unklar ist die Höhe der Strahlungsdosen, die die Soldaten der Chemischen Truppe der Sowjetarmee erhalten haben, die am Tag nach der Explosion zum Einsatz in Tschernobyl eintrafen.

Physik

Die physikalischen Grundlagen der Kernspaltung und die verschiedenen Formen radioaktiver Strahlung werden im Physikunterricht behandelt und sollen hier nicht dargestellt werden. Lediglich zwei Rechenbeispiele sollen angeführt werden, die die enorme Energiemenge, die bei der Kernspaltung freigesetzt wird, veranschaulichen.

44 Mikhail Malko: Assessment of radiation- induced malignant neoplasms in Belarus, Manuskript des Vortrags vom 13.9.2000 in Prag, 5th International Symposium and exhibition on environmental contamination in central and eastern Europe.

45 V. A. Knatko, I. I. Ivachkevich, V. D. Asimovo: Relationship between ¹³¹I and ¹³⁷Cs deposition in soil in the territory of Belarus after the Chernobyl accident, KURRI-KR-21, S. 90-92

46 T. Imanaka, H. Koide: Dose assessment for inhabitants evacuated from the 30-km-zone soon after the Chernobyl accident. KURRI-KR-21, S.121 – 126

Kernreaktorexperten haben abgeschätzt, dass im Widerspruch zum neuesten UNSCEAR-Report (s. o.) nur eine nukleare Verpuffung die riesige Energie freisetzen konnte, die zur Zerstörung des Kraftwerks führte⁴⁷. In nur vier Sekunden ist die vom Reaktor erzeugte Leistung auf das hundertfache ihres Nennwerts angestiegen. Nach Abschätzung betrug sie zum Zeitpunkt der Explosion etwa 1 Terawatt (10^{12} W). Man kann dazu die Energiemenge, die bei dem Atomunfall von Tokaimura freigesetzt wurde, vergleichen.⁴⁸

Für weißrussische Lehrer ist die Vermittlung von Kenntnissen des Strahlenschutzes im Unterricht verpflichtend.

Neben der Vermittlung von reinem Faktenwissen regt das Beispiel „Kernspaltung“ zum Nachdenken über die Verantwortung der Naturwissenschaften an. „Reine Wissenschaft“, die nur dem Anhäufen von Erkenntnissen dient, ist eine irrealer Fiktion. Ob eine Entdeckung dem Wohl oder Wehe der Menschheit dient, lässt sich nicht von vornherein feststellen, allerdings wird man der Konstruktion von Bomben und allgemein der Kriegsforschung keine edlen Motive unterstellen. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung der Göttinger Professoren interessant, in der die friedliche Nutzung der Kernenergie überaus positiv gesehen wird und gegen die „böse“ Atombombenforschung abgegrenzt wird. Heute mag uns diese Sichtweise naiv und antiquiert erscheinen. Bedenkt man aber, dass die Unterzeichner der Erklärung entweder selbst mit der Problematik konfrontiert waren, Atombomben zu bauen und das nötige Wissen dafür bereitzustellen, oder dass ihre Kollegen und Schüler wie beispielsweise James Robert Oppenheimer die Atombomben tatsächlich konstruierten, so ist dieses Dokument ein riesiger Fortschritt.

Chemie

Im Chemieunterricht kann die Erweiterung und Vervollständigung des Periodensystems durch die Entdeckung der Kernspaltung und die Erzeugung von Transuranen als Einstieg in die Tschernobylproblematik behandelt werden. Für die Wirkung auf die lebende Zelle ist die Anreicherung bestimmter Radionuklide infolge ihrer chemischen Eigenschaften wichtig, z. B. die Anreicherung von Strontium im Knochengewebe wegen seiner chemischen Ähnlichkeit zu Kalzium. So wurden bis 1984 vom Bundesamt für Strahlenschutz Studien durchgeführt, die das radioaktive Strontium-90 im Oberschenkelknochen verstorbener Menschen als Marker für die radioaktive Verseuchung durch den Fallout der Atomtests nutzten. Auch nach Tschernobyl findet sich bei Personen aus den bestrahlten Gebieten eine ähnlich große Strontium-90-Konzentration im Oberschenkelknochen.⁴⁹

Auch für Cäsium-137, dem Hauptbestandteil der radioaktiven Verseuchung in Belarus und Kalium-40, dem Hauptbestandteil der natürlichen Radioaktivität im Körper eines jeden Menschen können diese Zusammenhänge zwanglos im Chemieunterricht behandelt werden. Auf den Unterschied zwischen der Radiotoxizität von Schwermetallen, die gleichzeitig Alphastrahler sind, und ihrer allgemeinen Toxizität,

47 Quellenangabe leider nicht rekonstruierbar.

48 T. Imanaka, GRS: Zahl der Kernspaltungen – Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.

49 Direkt im Knochen nachgewiesen, der beim Hüftgelenkersatz eines Patienten aus dem Gebiet Gomel anfiel; Wohlfarth, Reinhold, Trautmann, Malko.

die sich aus ihrer Funktion als Enzyblocker ergibt, sollte hingewiesen werden. Durch die Katastrophe von Tschernobyl wurden z. B. Americium und Plutonium freigesetzt, eine Kontamination der Böden um Tschernobyl mit nicht radioaktivem Blei wurde beim Abwurf von Blei als „Löschmaterial“ auf den brennenden Reaktor in Kauf genommen. Die Schäden dieses Schwermetalls für die Umwelt sind noch nicht abzuschätzen.

Biologie

Im Biologieunterricht sollte die Wirkung radioaktiver Strahlen auf lebende Zellen und ihre Reparaturmechanismen behandelt werden. Es sollte vermittelbar sein, dass wir der natürlichen Strahlung nicht ausweichen können, dass mit medizinischer Diagnostik und Therapie ein notwendiger Anteil an Bestrahlung akzeptiert werden muss, wobei es gilt, diesen Teil der Strahlenbelastung zu minimieren. Wenn argumentiert wird „ein einziges verkehrt sitzendes Atom im Erbgut kann Krebs erzeugen“⁵⁰, wird suggeriert, der Mensch könne in einer strahlungsfreien Umgebung leben, wenn er nur künstliche Strahlenquellen meidet. Das ist ein unsinniges, falsches Argument. Strahlenschutz ist Teil des Umweltschutzes, und dieser ein breiter Unterrichtsgegenstand.

Es lassen sich aber auch andere Zugänge zum Thema Tschernobyl im Biologieunterricht finden. Es gibt Beschreibungen von Augenzeugen, wie die Haustiere der Menschen beim Räumen der sogenannten „Todeszone“ von Soldaten getötet wurden, welche Tragödien für Mensch und Tier sich dabei abspielten. Welche Beziehung haben Mensch und Tier, welche Rolle spielt für die Kultur des Menschen das Haustier? Was erleben Menschen, wenn sie aus diesen Beziehungen gerissen werden und wie die Umsiedler aus Dörfern in Großstädte umgesiedelt werden?

Letztlich soll auf das „biologische Experiment Tschernobyl“ hingewiesen werden, auf die Änderung des Biotops in der bestrahlten Zone, wo für die Wildtiere neue Lebens- und Umweltbedingungen entstanden sind, an die sie sich anpassen müssen⁵¹.

Religionsunterricht/Werte und Normen

Tschernobyl ist ein wichtiges Ereignis in der Diskussion um Technologie und Werte, aus Sicht des Verfassers liegt darin die größte Bedeutung dieser Katastrophe. Müssen wir uns nicht bei allen technischen Großprojekten, allen großen Eingriffen des Menschen in die Natur immer nach den Folgen fragen? Zeigt nicht die Katastrophe von Tschernobyl, dass nicht alle Risiken im Voraus berechnet werden können? Zeigen nicht die mathematischen Modelle der Chaostheorie, dass es prinzipiell nicht möglich sein wird, alle Reaktionen komplexer Systeme durch Verfolgen von Kausalketten (Ursache → Wirkung) berechenbar zu machen? Brauchen wir deshalb eine neue Ethik im Umgang mit der Technik?⁵² Muss ein „Prinzip Verantwortung“ eingeführt werden, um die möglicherweise generationen-überschreitenden Folgen man-

50 Quellenangabe leider nicht rekonstruierbar.

51 L. J. Franzewitsch, W. A. Gaitschowenko, W. I. Kryschanowskij: Tschernobyl und seine Folgen. Band 2: Tiere im Strahlenfeld. Elbe-Dnjepr-Verlag, Klein Klitzschen, 1995, ISBN 3-980-3645-2-6.

52 Siehe Diskussion in Zimmerli, Hubig – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

cher Techniken beurteilen zu können?^{53,54} Brauchen wir dazu Anleihen bei der Metaphysik, ist der Begriff „Ehrfurcht vor dem Leben“⁵⁵ wieder aktuell? Kann uns eine „postmoderne Ethik“⁵⁶ aus den moralischen Bedürfnissen der Menschen jenseits von Religionen und Ideologien weiterhelfen? Können die Partikularinteressen einer Gesellschaft durch einen Diskurs zusammengeführt werden, für die der Philosoph die Spielregeln bereitstellt?⁵⁷ Welche Antworten geben die Religionen? Ist es vielleicht wichtiger, Fragen zu stellen, als Antworten zu geben?

Zusammenfassung

Die Katastrophe von Tschernobyl ist für den Umgang des Menschen mit Technik und den inhärenten Gefahren dieser Technik so bedeutungsvoll, dass diesem Ereignis im Schulunterricht breiter Platz eingeräumt werden sollte. Nahezu jedes Unterrichtsfach bietet die Möglichkeit eines Einstiegs in dieses Thema. Das Thema ist schwierig, scheint es doch unterschiedliche Wahrheiten dazu zu geben, die der „radiation community“ und die unabhängiger Wissenschaftler. Auch heute gilt „das Diktum Peter Abaelards⁵⁸, „dass die Wahrheit durch Infragestellung erzeugt und durch Disputation gepflegt wird“⁵⁹. Die Entscheidung, wem man traut, hängt von der Güte der jeweiligen Argumente ab und muss von jedem selbst getroffen werden. Der Verfasser versuchte zu zeigen und detailliert zu belegen, dass die Darstellung der „radiation community“ eine Verharmlosung der Katastrophe ist. Diese ist in ihren Ausmaßen nur mit den größten Naturkatastrophen der Geschichte vergleichbar.



Dr. Horst Wohlfarth
Arzt für Allgemein –
und Umweltmedizin

53 H. Jonas – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

54 *Interessant hierzu könnten auch die vom VDI herausgegeben „Ethischen Grundsätze des Ingenieurberufs“ sein.*

55 Albert Schweitzer – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

56 Bauman – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

57 Diskursethik im Sinne Habermas – *Die genaue Quelle ist leider nicht rekonstruierbar.*

58 Peter Abaelard (1079 – 1142), streitbarer französischer Philosoph und bedeutender Vertreter der Frühcholastik, Begründer der Dialektik im Hochmittelalter.

59 Propyläen: Geschichte der Literatur, Band II, S. 50.

Wir trauern um Dr. Horst Wohlfarth

Die Tschernobyl-Initiative in der Propstei Schöppenstedt e.V. trauert um Dr. Horst Wohlfarth! Am 31.3.2003 ist Dr. Horst Wohlfarth nach kurzer, schwerer Krankheit gestorben! Wir verlieren einen Freund, Unterstützter, Förderer, medizinischen Berater und ein Mitglied der Tschernobyl-Initiative in der Propstei Schöppenstedt e.V.

Neben seiner Tätigkeit als Allgemein- und Umweltmediziner mit Praxis in Winnigstedt übernahm er die medizinische Betreuung seit Beginn der Kindererholungsmaßnahmen für strahlenbelastete Kinder aus Belarus in unserer Region (Braunschweig/Wolfenbüttel). Vor allem für das weißrussische Rehabilitationszentrum Nadeshda / Belarus organisierte er Medikamente und medizinisches Gerät und wurde in den medizinischen Beirat dieses Kinderzentrums berufen. Aber auch vielen anderen medizinischen Einrichtungen in Belarus galt sein Interesse und Engagement. Er half bei Einzelschicksalen, hatte zu vielen Krankenhäusern in Belarus gute Beziehungen und setzte sich sehr für die Hospitation belarussischer Ärzte hier bei uns ein.

Folgerichtig sammelte er gemeinsam mit Dr. Mikhail Malko aus Minsk die Fakten der Folgen der Reaktor-Katastrophe von Tschernobyl und kämpfte gegen die Verharmlosung und Ignoranz, die mit diesem Thema verbunden ist. Seine Recherchen brachte er bei zahlreichen Fachtagungen zu Gehör und dokumentierte sie in vielen Veröffentlichungen, vor allem durch die Publikationen der Tschernobyl-Initiative in der Propstei Schöppenstedt e.V.

Seine letzte Veröffentlichung die Reihe „Belarus nach Tschernobyl“ ist mit 4 von geplanten 7 Heften leider nicht vollendet worden. Hier setzten seine Krankheit und sein plötzlicher Tod einen jähen Schlussstrich. Vor allem diese wissenschaftliche Dokumentationsarbeit ist ein Verdienst, das weit über den Rahmen unserer Tschernobyl-Initiative hinaus Bedeutung hat.

Paul Koch

Vorsitzender der Tschernobyl-Initiative in der Propstei Schöppenstedt e.V.

Nachsatz:

Kondolenzschreiben kamen von: Dr. Mikhail Malko (Weißrussische Akademie der Wissenschaften/Minsk); Prof. Vladimir Katko (Zentrum für Kinderchirurgie der Stadt Minsk); Vjatscheslav Makuschinski (Direktor des Kinderzentrums Nadeshda); Oleg Chepel (Weißrussische Blindengesellschaft/Minsk); Vladimir Skworzow (Botschaft der Republik Belarus in Berlin) und vielen weißrussischen und deutschen Freunden.