Achtung: Radioaktiv

Tschernobyl zehn Jahre nach der Katastrophe / Drückende Altlasten und fehlende Perspektiven

von Roland Knauer

Winzige Schuhe stehen vor kleinen Spinden. Puppen liegen auf den Betten. Aus halbgeöffneten Schubladen lugen Zeichnungen von Kindern heraus. Umgeworfene Stühle zeugen von einem überhasteten Aufbruch. Die Flucht aus dem Kindergarten liegt zehn Jahre zurück. Am 27. April 1986 informierten die Behörden die 45000 Einwohner der Stadt Pripjat gegen 11.00 Uhr am Vormittag, sie müßten ihre Stadt verlassen. Auf schnellstem Wege. Die schlimmsten Befürchtungen bestätigten sich, schließlich sieht man von den oberen Stockwerken der Plattenbauten aus deutlich den 33 Stunden zuvor durch eine Explosion zerstörten Reaktorblock 4 des Kernkraftwerkes von Tschernobyl in nur drei Kilometer Entfernung am Horizont. Um 14.00 begann die Evakuierung mit rund 1200 Bussen, zweieinhalb Stunden später war die Stadt leer. In drei Tagen, hieß es, könnt ihr zurückkehren. Aus den Tagen wurden Jahre. Längst wissen die ehemaligen Einwohner, daß ihre Stadt für immer unbewohnbar bleibt. Pripjat ist zum radioaktiven Sperrgebiet geworden.

In den vergangenen zehn Jahren hat sich die Strahlung deutlich verringert. Auf den tiefverschneiten Straßen der verlassenen Stadt zeigt das Meßgerät ungefähr zwei Mikrosievert in der Stunde. Zwanzig oder dreißig mal höher als in einer deutschen Stadt ist die Strahlung heute in Pripjat. Vorübergehend kann man den Ort wieder besuchen. Um dauernd dort zu leben, aber ist der Wert zu hoch.

Drei Kilometer weiter, am Kernkraftwerk von Tschernobyl, erreicht die Strahlung den sechzig- bis hundertfachen Wert unbelasteter Gebiete. Im Sommer, wenn ein heißer Wind den radioaktiven Staub vor sich hertreibt, können die Werte fünf- oder sechsmal höher sein, erzählt Alexander Krassnjuk, der lange Jahre Pressesprecher des Kraftwerkkomplexes war. Deshalb leben die rund zehntausend Menschen, die in der unmittelbaren Umgebung des geborstenen Reaktors arbeiten, auch rund fünfzig Kilometer entfernt in der unbelasteten Stadt Slawutitsch und fahren nur zu Beginn ihrer Schicht zu den Reaktoren. Dort bedienen sie die Blöcke 1 und 3, die nach wie vor Strom liefern. Block 2 wurde nach einem Brand im Maschinensaal 1991 abgeschaltet, soll aber eventuell wieder ans Netz. Block 5 und 6 waren 1986 noch nicht in Betrieb. Ihr Bau wurde eingestellt, obwohl Block 5 zu neunzig Prozent fertig war. Die Mannschaft von Block 3 arbeitet direkt neben dem havarierten Block 4, nur durch eine Betonwand vom Ort der Katastrophe getrennt, die allerdings die Strahlung vollständig abschirmt. Das Dach des Sarkophags aber durchdringen die Strahlen mühelos.

Sarkophag, so heißt die Schutzhülle aus Beton und Stahl, die ein halbes Jahr nach der Katastrophe fertiggestellt wurde. Sie riegelt die Überreste des explodierten Reaktors von der Außenwelt ab. Von einer heroischen Leistung spricht Arthur Korneejew, der stellvertretende Betriebsleiter der Reaktorruine und ihrer Ummantelung, und meint den Bau des Sarkophags damit. Wer sich die Situation nach der Katastrophe vor Augen hält, muß ihm zustimmen.

In der Nacht vom 25. auf den 26. April sollte die Mannschaft des Blockes 4 den Reaktor für Wartungsarbeiten abschalten. Gleichzeitig wurde ein längst fälliger Test durchgeführt, der zeigen sollte, ob die auslaufende Turbine des Kraftwerkes noch genug Leistung liefert, um die Notkühlung auch bei Stromausfall sicher zu stellen. Zu diesem Zeitpunkt aber arbeitete der Reaktor aus verschiedenen Gründen mit einer viel zu niedrigen Leistung. Das ist bei den in Tschernobyl stehenden RBMK-Reaktoren riskant, da sie mit Wasser die Brennstäbe kühlen und Graphit die Kernreaktion aufrecht erhält und steuert. Fällt bei ihnen nämlich die Wasserkühlung aus, kann die Kernreaktion sehr schnell stärker werden. Genau das passierte in der Unglücksnacht um 01.23 Uhr und 44 Sekunden. Von weniger als zehn Prozent der normalen Leistung schnellte die Kernreaktion in ein paar Sekunden auf das 4700-fache in die Höhe - Tschernobyl 4 explodierte wie ein Vulkan.

In den nur mit Wasser betriebenen Reaktoren, die in Westeuropa, aber auch in der ehemaligen Sowjetunion betrieben werden, könnte eine solche Katastrophe nicht passieren. Verlieren diese Anlagen nämlich Wasser, fällt mit der Kühlung gleichzeitig das Mittel aus, das die Kernreaktion aufrecht erhält - der Reaktor geht schlicht und ergreifend aus. Zwar mögen die enthaltenen radioaktiven Verbindungen den Kernbrennstoff schmelzen, explodieren aber kann der Reaktor nicht.

Die Ingenieure der Sowjetunion kannten diese Tatsachen natürlich auch. Aus einem einfachen Grund konstruierten sie trotzdem die riskanten Graphit-Reaktoren des Tschernobyl-Typs: Aus ihnen können bei laufendem Betrieb die Brennstäbe entnommen werden, um daraus Plutonium für Atombomben zu gewinnen. Wassergesteuerte Reaktoren dagegen müßten zu diesem Zweck nach vier Wochen Betrieb wieder abgeschalten werden.

Die Atomwaffen-Produktion war also der wahre Grund, aus dem Tschernobyl-4 in der Nacht des 26. April 1986 explodierte. Konstruktionsfehler haben zur Katastrophe geführt, meint auch Boris Rogoschkin, der zum Unfallzeitpunkt als Schichtleiter die Verantwortung für den gesamten Betrieb hatte und aus diesem Grund für einige Zeit ins Gefängnis wanderte. Die Mannschaft selber habe kaum Schuld getragen, erklärt Rogoschkin. Dieser Meinung stimmen inzwischen auch fast alle westlichen Reaktorexperten zu. Die Staaten der ehemaligen Sowjetunion haben auf diese Kritik reagiert und die RBMK-Reaktoren nach eigenen Angaben so verbessert, daß ein Unfall wie im April 1986 nicht mehr passieren kann. Zumindest im Block 1 des Kraftwerkes Tschernobyl aber wurden diese Änderungen nicht alle ausgeführt, stellte Jochen Peter Weber von der deutschen Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit GRS bei einem Besuch des Werkes im Februar fest.

Neben der Sicherheit der RBMK-Reaktoren, die noch in Betrieb sind, machen sich Fachleute aus dem Westen vor allem Gedanken um den Sarkophag, der die Überreste des explodierten Block 4 umgibt. In dreieinhalb Stunden hatte die Feuerwehr nach der Havarie den Brand weitgehend gelöscht. Mindestens 237 Männer wurden dabei sehr stark bestrahlt, 29 von ihnen starben in den folgenden Wochen an den Folgen ihrer Strahlendosis. In den Tagen nach der Havarie warfen Hubschrauberpiloten vierzig Tonnen Borkarbid in die Ruine, um die Kernreaktion zu stoppen, 800 Tonnen Dolomit sollten die entstehende Wärme auffangen, 1800 Tonnen Sand und Lehm die noch schwelenden Feuer ersticken, 2400 Tonnen Blei die Strahlung abschirmen. Jetzt staute sich allerdings die Wärme in der Ruine und drohte, die Kernreaktion erneut zu zünden. Unter dem Reaktor wurde daher ein Stollen vorgetrieben und ein Kühlsystem mit flüssigem Stickstoff eingebaut. Zehn Tage nach der Explosion waren die Überreste von Tschernobyl 4 stabilisiert.

Anschließend begannen zweitausend Bauarbeiter und Ingenieure, denen Tausende junger Soldaten halfen, eine Hülle um die Ruine zu bauen. Zur Produktion der benötigten Materialien wurden drei Betonwerke in der Nähe von Tschernobyl errichtet. Bis zu fünfzehn Meter dick sind die Betonwände, die den Turbinensaal, die Hilfsgebäude und den besonders stark zerstörten Reaktorblock umgeben. Als Fundament errichteten die Arbeiter eine sechs bis zwölf Meter dicke Schicht aus Kies und Beton unter dem geschmolzenen Kern und trennen ihn so auch vom Grundwasser. Auch bei diesen Arbeiten setzten sich die Menschen erhöhter Strahlung aus, deren Langzeitfolgen niemand genau abschätzen kann.

Probleme bereitete vor allem die Konstruktion des Daches, da die Strahlung in diesem Bereich tödlich gewesen wäre. Daher entschlossen sich die Ingenieure, die Montage vom Hubschrauber aus durchzuführen. Das konnte aber nur funktionieren, wenn die Konstruktion so einfach wie möglich ist. Mächtige Stahlrohre mit einer Länge von dreißig Metern und 120 Zentimetern Durchmesser senkten die Piloten möglichst genau auf die stehengebliebene Westwand und den Ventilationsschächten auf der anderen Seite des zerstörten Reaktors ab. Eine leichte Abdeckung auf den Rohren soll den Regen abweisen.

Sonderlich genau konnte vom Hubschrauber aus natürlich nicht gearbeitet werden. Die Folge: Zwischen den Stahlrohren klaffen Lücken, die bis zu einem Viertelmeter breit sein können und durch die der Regen tropft. Direkt abgedichtet können die Löcher kaum werden, da ein Arbeiter in nur zehn Stunden auf dem Dach eine tödliche Strahlendosis abbekäme. Das eindringende Wasser sammelt sich vor allem im Turbinensaal. Problematisch scheint jedoch der Reaktorkern. Er wurde zwar mit einer Million Tonnen Beton regelrecht zugeschüttet. Darunter aber produzieren die radioaktiven Substanzen nach wie vor Wärme und erzeugen so Spannungen, die den Beton reißen lassen. Dringt durch diese Öffnungen Wasser ein, könnte es unter Umständen im noch vorhandenen Brennstoff eine neue Kettenreaktion auslösen. Daher wurden inzwischen ferngesteuert ungefähr neunzig Prozent der Löcher im Dach abgedichtet.

Dringend sollte auch die Standfestigkeit des Sarkophags verbessert werden, der ursprünglich nur für die Dauer von zehn bis dreißig Jahren konzipiert war. So müßten die Stützwände verstärkt werden, die für das Reaktorgewicht, aber nicht für die viel schwerere Masse des Sarkophags ausgelegt worden waren. Sollte das gesamte Gebilde vor einer Sanierung zusammenbrechen, wäre allerdings vermutlich nur die nähere Umgebung, also vor allem die Mannschaft des unmittelbar benachbarten Blocks 3 gefährdet.

Ein paar Kilometer weiter warten gleich zehn Zeitbomben auf ihre Sanierung. Zwölf Millionen Kubikmeter strahlender Schrott lagert in zehn Depots, berichtet der ehemalige Pressesprecher des Kernkraftwerkes Tschernobyl Alexander Krassnjuk: Feuerwehrfahrzeuge, Panzer und Busse, die bei der Beseitigung der Havarie-Folgen zum Einsatz kamen, Werkzeug und Maschinen, mit denen der Sarkophag errichtet wurden und vieles mehr. Zu diesen Abfällen gehört auch Kernbrennstoff, der bei der Explosion ausgeworfen wurde. In hundert Meter langen, vier Meter tiefen und bis zu fünfzig Meter breiten Gruben, die mit einer Betondecke zum Grundwasser abgedichtet sind, wird der Schrott gelagert. 15000 Kubikmeter Abfall passen in ein solches Lager, das mit Erde abgedeckt wird. Achthundert dieser Lager existieren, erzählt Alexander Krassnjuk.

Trotz Betondecke aber tritt langsam Radioaktivität ins Grundwasser über. In Zukunft könnte sich dieser Vorgang noch verstärken, befürchtet die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit GRS. Damit wäre das Grundwasser der gesamten Region gefährdet. Wie gut solche Auswaschungen wirken, beweisen Messungen in einem der beiden Lager, in denen mittelstark verstrahlter Schrott unter freiem Himmel lagert: Selbst an besonders heiklen Stellen wie unter den Kotflügeln oder auf den Reifen zeigt das Meßgerät heute kaum stärkere Strahlung als in unbelasteten Gebieten an.

Vermutlich hat der Niederschlag der vergangenen zehn Jahre die Radioaktivität weitgehend abgewaschen. Zwar hat das gesamte Lager einen Betonboden und das Regenwasser wird aufgefangen, berichtet Alexander Krassnjuk. Die Flüssigkeit wird eingedampft und der strahlende Rest gelagert. Ob dieses Verfahren zuverlässig funktioniert und wie es mit den unterirdischen Lagern aussieht, in denen die stark radioaktiven Abfälle liegen, weiß derzeit allerdings niemand. Die GRS sieht daher in den Deponien langfristig ein erhebliches Gefährdungspotential und fordert deren saubere Entsorgung.

Gleich neben den Lagern mit dem radioaktiven Schrott kann man einen der Gewinner der Katastrophe von Tschernobyl sehen: Die Natur. So paradox es klingt, ihr hat die radioaktive Verseuchung weiter Landstriche gut getan. Rund vierhunderttausend Menschen mußten die Behörden aus Teilen der Ukraine, Belarus und Rußlands evakuieren. Zehntausend Quadratkilometer Land, das sind zwei Drittel der Fläche von Schleswig-Holstein, sind jetzt praktisch menschenleer. Zieht sich der Mensch aus der Natur zurück, erobern bald Wildtiere das von ihm hinterlassene Vakuum. Dreimal mehr Tiere als vor der Katastrophe leben heute im Umkreis des Tschernobyl-Reaktors, haben Wissenschaftler gezählt. Die Belarussen haben ihre Teil der evakuierten Dreißig-Kilometer-Zone um die Reaktoren sogar zum „staatlichen radioökologischen Naturpark“ erklärt, in dem sie unter anderem Wiesente ansiedeln.

Äußerlich sieht man an keinem Tier direkte Folgen der Katastrophe an. In den ersten Jahren hatten Wildschweine, Vögel und Nagetiere in der Zehn-Kilometer-Zone um den explodierten Reaktor zwar zehnmal häufiger Erbschäden als in normalen Regionen. Auch entdeckten Wissenschaftler auffallend viele Tiere mit sechs Zehen und ähnlichen Anomalien. Offensichtlich entstanden diese Schäden durch Bestrahlung der Föten im Mutterleib. Inzwischen sind solche Anomalien nicht mehr häufiger als vor der Katastrophe, auch die Zahl der Erbschäden hat deutlich abgenommen.

Auch Pflanzen kommen mit der erhöhten Radioaktivität augenscheinlich zurecht. So wurden 3500 Hektar Kiefernwald unmittelbar neben dem Kraftwerk so stark bestrahlt, daß die praktisch alle Bäume abstarben. Diesen Wald haben die Behörden inzwischen gefällt und vergraben. Aus Samen der Bäume aber zogen Wissenschaftler 1988 in nur drei Kilometer Entfernung vom havarierten Reaktor neue Pflanzen. Anfangs verunstalteten Mißbildungen rund die Hälfte der Sämlinge. Die übergroßen oder spiraligen Nadeln, buschige Verdickungen mit dem Namen Hexenbesen und Zweige, die dem Boden statt dem Himmel entgegenwachsen, sind inzwischen verschwunden. Die Anomalien haben sich nach Aussage der Wissenschaftler regelrecht „verwachsen“. Auch die rote Färbung, mit der sich die Gewächse vor der erhöhten Strahlung schützen, ist dem normalen Grün gewichen. Ob die Sämlinge von 1988 Veränderungen des Erbgutes an die Nachkommen weitergegeben, wissen die Forscher allerdings noch nicht, da die Pflanzen noch nicht geblüht haben.

Zeichen einer heilen Welt sind das jedoch nicht. Zwar verfügen die Reparatursysteme der Zellen offensichtlich über ausreichend Reserven, um mit solchen Katastrophen fertigzuwerden. Das verwundert nicht, schließlich gab es in der Geschichte der Erde immer wieder Episoden mit stark erhöhter Strahlung aus dem Weltraum. Obendrein töten viele Veränderungen im Erbgut den Embryo bereits früh und werden von der Statistik daher gar nicht erfaßt. Auch die Zahl der zusätzlichen Krebsgeschwulste bei Tieren können die Wissenschaftler in den riesigen evakuierten Zonen kaum erfassen.

Über das Krebsgeschehen beim Menschen aber geben die Behörden der Region bereitwillig Auskunft. Mehr als vierzig mal häufiger als in unbelasteten Gebieten diagnostizieren Ärzte inzwischen in den stark betroffenen Regionen in Belarus Schilddrüsenkrebs. Das bei der Explosion des Blockes 4 von Tschernobyl freigesetzte Jod-131 konzentrierte sich nämlich in den Tagen nach der Havarie in der Schilddrüse. Dort verändert die Strahlung das Erbgut der Zellen und verursacht nach längerer Zeit Krebs.

Die Weltgesundheitsorganisation schätzt, daß allein in Belarus bis zu dreitausend Kinder im Laufe der Jahre solche Tumore bekommen werden, die allerdings relativ gut heilbar sind. In der Ukraine dürften weitere 1600 Fälle dazu kommen. Bisher haben die Behörden bereits knapp tausend solcher Tumoren bei Kindern gezählt. Zwei Drittel der kleinen Patienten waren zum Zeitpunkt der Reaktorkatastrophe jünger als fünf Jahre. Gerade in diesem Alter reagiert die Schilddrüse sieben mal empfindlicher auf Radioaktivität als die von Erwachsenen.

Andere Krebsarten treten in der von der Reaktorkatastrophe betroffenen Region bisher nicht stärker auf als andernorts. Da Tumoren jedoch lange Jahre für ihre Entwicklung brauchen, kommt das dicke Ende vermutlich erst noch. Erste Hinweise darauf könnte Yakov Kenigsberg vom Institut für Strahlenmedizin im belarussischen Aksakovtchina gefunden haben. 1995 zeigten sich im Bezirk Gomel, der vom Tschernobyl-Fallout besonders stark betroffen war, erstmals deutlich höhere Leukämie-Zahlen. Ob das allerdings ein einmaliger „Ausrutscher“ oder der Beginn eines Trends ist, kann er wohl erst in einigen Jahren beurteilen.

Eine weitere Entwicklung stimmt nachdenklich: Die Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes haben sich nach Kenigsberg in den betroffenen Regionen seit 1990 verdoppelt bis vervierfacht. Der Wissenschaftler vermutet die Nahrung als Ursache. Mit ihr nehmen die Betroffenen vor allem radioaktives Cäsium-137 und Strontium-90 auf, das nach der Explosion über riesige Flächen abregnete. Diese Strahlung schädigt die Verdauungsorgane direkt.

Vermeiden läßt sich diese Belastung kaum. Zwar gibt es auf den Märkten der betroffenen Gebiete inzwischen keine Lebensmittel mit höherer Strahlenbelastung mehr. Vierzig Prozent der Bevölkerung aber versorgt sich praktisch ausschließlich mit Früchten und Gemüse aus dem eigenen Garten, Getreide und Kartoffeln vom eigenen Feld und mit Milch und Fleisch aus dem eigenen Stall. Stichproben zeigen, daß rund neun Prozent der Milch aus diesem privaten Bereich den belarussischen Grenzwert von 111 Becquerel pro Liter (der deutsche Grenzwert liegt bei 370) deutlich überschreitet. Bis zu 2000 Becquerel im Liter werden in manchen Kreisen des Bezirks Gomel noch heute gemessen. Die Menschen wissen zwar häufig über das Problem Bescheid, ausweichen aber können sie kaum, da sie kein Geld haben, Nahrungsmittel zu kaufen.

Stark belastet sind nach wie vor Pilze, Spitzenwerte reichen heute bis zu einer halben Million Becquerel pro Kilogramm. In Deutschland würden die Menschen unter solchen Bedingungen sicherlich auf das Sammeln verzichten. Nicht so in den slawischen Ländern. Ein Essen ohne Pilze können sich die meisten Russen, Ukrainer und Belarussen gar nicht vorstellen.

Die schlimmste Folge der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl aber könnten die psychosozialen Auswirkungen sein. Vierhunderttausend Menschen wurden zum Teil in wenigen Stunden evakuiert, ihre Heimat wurde als radioaktive Sperrzone deklariert. Bis zu achthunderttausend Liquidatoren beteiligten sich an den Aufräumarbeiten nach der Katastrophe, viele von ihnen setzten sich erheblicher Strahlung aus. Kaum einer von ihnen aber weiß, wie hoch er tatsächlich belastet ist.

Die Folgen dieser Unsicherheit sind dramatisch. Bei den Tschernobylis, wie die Betroffenen genannt werden, ist in der Ukraine die Zahl der Geburten auf ein Sechstel des Wertes gefallen, den die Behörden im Rest des Landes registrieren. Die Selbstmordrate bei den Liquidatoren ist fünf mal höher als vor der Katastrophe, berichtet Angelina Njagu vom Wissenschaftszentrum für Strahlenmedizin in Kiew. Die Hälfte der bisher verstorbenen Liquitadoren starb durch Selbstmord, Unfälle oder Gewaltverbrechen - ein Zeichen der tiefen seelischen Zerrüttung.

Die psychosozialen Folgen haben einen deutlichen Einfluß auf den gesamten Körper. Fast alle Krankheiten nehmen unter den Betroffenen deutlich zu, die Lebenserwartung sinkt. Allerdings läßt sich ein direkter Zusammenhang mit der Reaktorhavarie kaum beweisen. Denn in der Ukraine und Belarus liegt die Volkswirtschaft am Boden, sind die normalen Einkommen auf lächerliche zwanzig oder dreißig Mark im Monat gesunken, geht es der Bevölkerung schlecht. Als Folge fällt überall die Lebenserwartung. Die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl vor zehn Jahren verstärkt diese Entwicklung zusätzlich.

In dieser trostlosen Situation sind einige Evakuierte in die Sperrzonen zurückgekehrt. Unter primitiven Bedingungen leben solche „Rückkehrer wieder in den verlassenen Dörfern des riesigen Fleckenteppichs von der Größe eines deutschen Bundeslandes, den die Explosion des Reaktors verseucht hat. Die Behörden dulden zumindest die Rückkehr älterer Menschen, auch wenn sie verseuchtes Holz verbrennen und so die Radioaktivität erneut verteilen. Den Rückkehrern selbst wird die Strahlung in den verbleibenden Lebensjahre vermutlich kaum mehr schaden.

Sogar im einst 15000 Einwohner zählenden Städtchen Tschernobyl selbst, das nur einige Kilometer südlich des havarierten Reaktors liegt, regt sich wieder Leben. Dort verbringen die Arbeiter der Kernkraftwerke ihre Freizeit während der zwei Wochen dauernden Schicht. Anschließend genießen sie zwei frei Wochen bei ihren Familien in Slawutitsch. Im Städtchen Tschernobyl hat auch das Informationszentrum des Komplexes Quartier bezogen. Die Verantwortlichen unterrichten dort Journalisten und Politiker aus Westeuropa von der aktuellen Situation.

Bisweilen findet eine Pressekonferenz sogar im Kerzenschein statt. Der banale Hintergrund: Die Ukraine produziert kaum genug Strom für den eigenen Bedarf, die Exporte von Elektrizität wurden ohnehin längst eingestellt. Nur mit Hilfe von Stromabschaltungen kommt das Land über die Runden. Ohne die Blöcke 1 und 3 von Tschernobyl, die sechs Prozent der in der Ukraine produzierten Elektrizität liefern, sähe die Situation in dem bitterarmen Land erheblich schlechter aus. Aus diesem Grund laufen die immer noch mit einem gewissen Risiko behafteten Reaktoren weiter. In Sichtweite, nur drei Kilometer entfernt, erinnert der fluchtartig verlassene Kindergarten von Pripjat an die Konsequenzen, sollte das eingegangene Risiko erneut schiefgehen.