

Krieg in Osteuropa:

Am Rande einer humanitären Katastrophe



IPPNW-Briefing-Papier, 23. Februar 2022

Einleitung

Vor wenigen Tagen hat die Atommacht Russland einen völkerrechtswidrigen Angriffskrieg auf die Ukraine begonnen. Wir sind zutiefst entsetzt und bestürzt über den Krieg, mit dem die russische Regierung die Bevölkerung der Ukraine überzieht. Der Krieg könnte sich zu einer überregionalen und globalen humanitären Katastrophe unvorstellbaren Ausmaßes ausweiten, besonders wenn in der Ukraine ein Krieg zwischen atomar bewaffneten Nationen ausbricht oder Atomkraftwerke massiv beschädigt werden sollten.

Noch vor der russischen Invasion in die Ukraine veranstaltete die IPPNW am 19. Februar 2022 ein Notfall-Briefing mit einer hochkarätig besetzten Expert*innenrunde, um die furchtbaren humanitären Folgen einer möglichen Ausweitung des Krieges zu beleuchten. Die Ausführungen der Expert*innen sind im Folgenden zusammengefasst. Die Themen sind:

- **Konventioneller Krieg** — Mögliche direkte und indirekte Auswirkungen eines konventionellen Krieges in der Ukraine auf Gesundheit, Menschenrechte und die Umwelt. Präsentiert von Barry Levy, M.D., M.P.H.
- **Schäden an Atomkraftwerken** — Das Risiko großer radioaktiver Freisetzungen aus einem oder mehreren der 15 Atomkraftwerke in der Ukraine, die durch vorsätzliche oder versehentliche Zerstörung oder Kernschmelzen aufgrund eines Stromausfalls durch Cyberangriffe gefährdet sind. Vorgestellt von Linda Pentz Gunter
- **Eskalation bis hin zu einem Einsatz von Atomwaffen** — Die katastrophalen regionalen und globalen Folgen eines absichtlichen oder versehentlichen Einsatzes von Atomwaffen oder einer Fehlkalkulation. Vorgetragen von Dr. Ira Helfand

Sehen Sie sich die Aufzeichnung der Veranstaltung an und erfahren Sie mehr über die Diskussionsteilnehmer*innen unter ippnw.org/no-war.

Gesundheitsfolgen eines konventionellen Krieges — Barry Levy, M.D., M.P.H.

Im Krieg werden Zivilist*innen oft direkt — manchmal versehentlich — durch den Einsatz von Waffen verletzt oder getötet. Sie waren zur falschen Zeit am falschen Ort. Zunehmend werden Zivilist*innen aber auch als Teil einer Kriegsstrategie gezielt angegriffen. Männer werden mitten in der Nacht aus ihren Häusern verschleppt und kehren nie mehr zurück. Frauen werden vergewaltigt und oft getötet. Sogar Kinder werden manchmal gezielt angegriffen und als Kriegsstrategie getötet.

Die meisten Todesfälle im Krieg werden jedoch nicht durch direkte Angriffe verursacht, sondern indirekt. Viele dieser indirekten Todesfälle sind auf Schäden an der Infrastruktur zurückzuführen. Durch die Schädigung von landwirtschaftlichen Betrieben und des Lebensmittelversorgungssystems kommt es zu einer Zunahme von Unterernährung und die Menschen werden anfälliger für Atemwegsinfektionen wie COVID-19.

Wasseraufbereitungsanlagen werden bombardiert, und die Menschen erkranken an Cholera, Ruhr oder anderen Durchfallerkrankungen. Krankenhäuser und Mitarbeiter des Gesundheitswesens werden angegriffen, öffentliche Gesundheitseinrichtungen können nicht arbeiten, und die Menschen können keine klinische Versorgung oder öffentliche Gesundheitsdienste in Anspruch nehmen. Auch Kraftwerke, Kommunikationsnetze und Transportsysteme werden beschädigt, was zu Krankheiten und Tod führt.

Die Vertreibung der Bevölkerung ist eine weitere wichtige Ursache für indirekte Todesfälle während eines Krieges. Die Menschen können innerhalb ihres eigenen Landes oder in andere Länder vertrieben werden. Binnenvertriebene haben es in der Regel schwerer, weil der Zugang zu Nahrungsmitteln, Wasser, medizinischer Versorgung und Sicherheit oft nicht ausreichend ist — und sie daher einem erhöhten Krankheits- und Todesrisiko ausgesetzt sind. Im Falle eines lang anhaltenden Krieges werden Menschen oft für lange Zeit vertrieben.

Die Zahl der indirekten Todesfälle übersteigt bei weitem die der direkten Todesfälle im Krieg. Seit 1990 hat das Uppsala Conflict Data Programm in Schweden durchschnittlich etwa 50.000 direkte Todesfälle pro Jahr in bewaffneten Konflikten verzeichnet. In einer separaten Analyse für denselben Zeitraum schätzten Mohammad Jawad und Kollegen die Zahl der indirekten Todesfälle auf durchschnittlich eine Million pro Jahr — 20 Mal mehr indirekte als direkte Todesfälle. Selbst wenn die Schätzung der indirekten Todesfälle zu hoch oder die Zahl der erfassten direkten Todesfälle zu niedrig ist, überwiegen die indirekten Todesfälle bei weitem die direkten Todesfälle im Krieg.

Die Zivilbevölkerung leidet im Krieg am häufigsten an den folgenden Krankheiten:

- Unterernährung — wobei Kleinkinder und schwangere Frauen am stärksten gefährdet sind;
- übertragbare Krankheiten, darunter Durchfallerkrankungen wie Cholera, akute Atemwegsinfektionen wie COVID-19 und andere Krankheiten wie Masern und Tuberkulose;
- psychische Störungen, wie posttraumatische Belastungsstörungen, Depressionen und Selbstmord
- negative Auswirkungen auf die reproduktive Gesundheit, einschließlich höherer Müttersterblichkeitsraten, Säuglingen mit niedrigem Geburtsgewicht und

Kindersterblichkeit;

- nichtübertragbare Krankheiten wie das vermehrte Auftreten und die Verschlimmerung von Herzkrankheiten, Schlaganfällen, chronischen Lungenkrankheiten und Krebs — und weniger Behandlungsmöglichkeiten für diese Krankheiten.

Zwar sind alle Menschen gefährdet, doch einige Bevölkerungsgruppen sind besonders vulnerabel: Frauen, Kinder, Vertriebene, ältere Menschen, Menschen mit chronischen Krankheiten und Behinderungen sowie ethnische und religiöse Minderheiten.

Wie viele Menschen werden unter den gesundheitlichen Folgen eines Krieges in der Ukraine leiden? Das weiß niemand. Aber es könnte eine große Zahl ziviler Todesopfer geben, weitreichende Schäden an der Infrastruktur der Gesundheitsversorgung, Millionen von Vertriebenen, viele Menschen mit posttraumatischen Belastungsstörungen und Depressionen, umfangreiche Menschenrechtsverletzungen und erhebliche Umweltschäden — all das, was nach der US-Invasion im Irak vor 20 Jahren geschah.

Die heutige Ukraine ähnelt in mancher Hinsicht dem Irak im Jahr 2003 und unterscheidet sich in anderer Hinsicht. Die Ukraine hat 42 Millionen Einwohner*innen, der Irak hatte damals 26 Millionen, war aber dichter besiedelt. Die Lebenserwartung in der heutigen Ukraine (72 Jahre) ist in etwa die gleiche wie im Irak 2003 (69 Jahre). Allerdings ist die Bevölkerung der Ukraine heute viel älter als die Bevölkerung des Irak im Jahr 2003; 17 % der Ukrainer sind 65 Jahre oder älter, im Vergleich zu etwa 3 % im Irak — der Anteil älterer Menschen ist in der Ukraine fünfmal so hoch wie im Irak. Daher hat die ukrainische Bevölkerung eine höhere Rate an chronischen Krankheiten und Behinderungen, ist stärker auf laufende medizinische Versorgung angewiesen, weniger mobil und anfälliger für COVID-19. Daher könnte die Todesrate in einem langwierigen Krieg in der Ukraine noch höher sein als im Irakkrieg.

Krieg und seine gesundheitlichen Folgen können verhindert werden. Es gibt vier Ebenen der Prävention, die angewandt werden können:

- Die ursprüngliche Prävention befasst sich mit den eigentlichen Ursachen des Krieges.
- Die primäre Prävention befasst sich mit den auslösenden Ursachen von Kriegen und zielt auf eine gewaltfreie Lösung von Konflikten ab.
- Die sekundäre Prävention versucht, den Krieg zu beenden und seine Auswirkungen zu minimieren.
- Die tertiäre Prävention zielt auf die Rehabilitation und Wiederherstellung der Gesundheit von Einzelpersonen und Gemeinschaften nach Beendigung eines Krieges.

Doch bald wird es für primäre Prävention zu spät sein, und die Bemühungen müssen sich auf den Schutz der Zivilbevölkerung und der zivilen Infrastruktur, die Bereitstellung humanitärer Hilfe und die Beendigung der Gewalt so schnell wie möglich konzentrieren.

Schäden an Atomreaktoren — Linda Pentz Gunter

Die 15 Atomkraftwerksblöcke an vier Standorten in der Ukraine, die 50 % des Strombedarfs der Ukraine decken, sind schon jetzt sehr risikobehaftet und stellen im Falle eines Krieges oder einer weiteren Eskalation ein vielfaches Risiko dar. Selbst wenn sich die Reaktoren nicht in einer Konfliktzone befinden sollten, sind sie dennoch anfällig für katastrophale Folgen. Auch der Reaktorstandort Tschernobyl und die Sperrzone sind potenziell gefährdet.

Das Vorhandensein von 15 Reaktoren in der Ukraine, oder auch von jedem Atomreaktor anderswo, erhöht automatisch die medizinischen Risiken für die Bevölkerung in der Umgebung, sollte die Situation weiter eskalieren. Und dies nicht nur im Fall eines Krieges.

Wir sehen bereits die Auswirkungen der Klimakrise und wie diese die Energieversorgung lahm legen kann. Atomkraftwerke sind schon jetzt verwundbar. Sie sind es um so mehr, sollten sie in einen Krieg verwickelt werden, der zu einem Ausfall des Netzes führen könnte.

Bei den 15 Reaktorblöcken in der Ukraine handelt es sich um russische WWER Druckwasserreaktoren, ähnlich zu den traditionellen Leichtwasserreaktoren mit einer Leistung von je 1000 Megawatt. Hinzu kommt das stillgelegte Atomkraftwerk Tschernobyl im Norden des Landes. Hier handelt es sich um graphitmoderierte RBMK Siedewasserreaktoren.

Wenn ein Krieg das Stromnetz lahm legt, sei es durch einen Unfall oder durch vorsätzliche Sabotage - etwa durch einen Cyberangriff, werden die Betreiber der Atomkraftwerke versuchen, die Reaktoren abzuschalten. Wenn jedoch auch der Strom am Standort des Atomkraftwerks sowie die Notstromversorgung des Reaktors ausfällt, wie es in Fukushima der Fall war, ist das sehr gravierend und kann ähnliche Folgen haben wie bei einem tatsächlichen Angriff auf ein Atomkraftwerk.

Könnte sich einer der ukrainischen Reaktoren in der Kampfzone befinden? Rivne und Chmelnyzki im äußersten Westen sind wahrscheinlich nicht gefährdet. Auch in der Südukraine ist ein direkter Angriff weniger wahrscheinlich. Am besorgniserregendsten ist angesichts seiner Größe und Lage das Atomkraftwerk Saporischschja. Mit einer Nettokapazität von 5700 MW ist es das größte Atomkraftwerk in Europa. Die Reaktoren von Saporischschja waren bereits während der Invasion der Krim im Jahr 2014 gefährdet, als eine rechtsextreme ukrainische Gruppe versuchte, sich Zutritt zu verschaffen. Sie sind etwa 200 Kilometer von der Konfliktzone im Donbas entfernt.

Wenn sich das Kriegsgebiet auf diese Region ausweitet, ohne dass dabei ein Reaktor angegriffen oder getroffen wird, könnten die Mitarbeiter*innen der Kernkraftwerke um ihr Leben und das ihrer Familien fürchten. Sie würden — und sollten — mit ihren Angehörigen evakuiert werden.

Aber was passiert, wenn sie das tun? Die Antwort lautet: Sie können es nicht. Zumindest nicht alle von ihnen. Atomkraftwerke sind selbst unter normalen Umständen niemals sicher. Einige Arbeiter*innen müssten zurückbleiben. Eine Belegschaft zu evakuieren, bedeutet eine Kaskade von Kernschmelzen an diesem Standort in Gang zu setzen, unabhängig davon ob das Kraftwerk direkt angegriffen wurde oder nicht.

Wenn einer oder mehrere dieser Reaktoren versehentlich von einer Bombe, einer Rakete oder auch nur von Artilleriefeuer getroffen werden, könnte dies ein weiteres Tschernobyl oder sogar ein mehrfaches Tschernobyl bedeuten.

Im schlimmsten Fall wird der Reaktor durch einen direkten Treffer sofort zerstört. Aber auch wenn der Reaktor „nur“ schwer beschädigt oder außer Betrieb gesetzt wird, verliert er Kühlmittel, der Reaktor erhitzt sich, die Brennstäbe werden freigelegt und es entstehen explosive Gase. Ein einziger Funke und es könnte zu einer Explosion kommen, wie es bei drei der Reaktoren in Fukushima der Fall war.

Ein Teil der Belegschaft könnte verletzt oder getötet werden oder mit der Abschaltung der verbleibenden Reaktoren kämpfen müssen. Wenn das Kühlwasser in den Abklingbecken für abgebrannte Brennelemente kocht und verdampft und die Brennstäbe freilegt, können diese zudem Feuer fangen. Ein solcher Brand ist sogar noch verheerender als die Explosion eines Reaktors, da die Brennelemente in den Lagerbecken ein viel höheres radioaktives Inventar enthalten als der Reaktor selbst.

Diese radioaktiven Freisetzungen würden sich über Tausende von Kilometern ausbreiten. Wir konnten bereits nach Tschernobyl einen Eindruck davon bekommen, was das für die menschliche Gesundheit bedeuten kann. Bei der Explosion in Tschernobyl im Jahr 1986 wurden Belarus, Russland und die Ukraine am stärksten von der Ausbreitung des radioaktiven Cäsium-137 getroffen. Aber die radioaktive Wolke zog durch ganz Europa. Nicht alle Hotspots lagen in der Nähe von Tschernobyl.

Wenn einer der 15 ukrainischen Reaktoren betroffen wäre, wäre dies viel schlimmer als der Reaktorunfall von Tschernobyl. Alle diese Reaktoren sind älter als Block 4 in Tschernobyl 1986. Sie haben ein größeres radioaktives Inventar. Außerdem verfügen alle Standorte über mehrere Reaktorblöcke. Die Menschen in ganz Europa wären betroffen.

Was aber, wenn es zu einem vorsätzlichen Angriff auf die Reaktoren kommen würde, zu einem Sabotageakt, um sie außer Betrieb zu setzen, oder sogar zu einem Cyberangriff? Wir wissen, dass Kernkraftwerke anfällig für Cyberangriffe sind. Das haben wir schon beim Stuxnet-Cyberangriff 2010 auf 15 iranische Atomanlagen, darunter die Urananreicherungsanlage in Natanz, gesehen.

Würde Russland — oder ein anderes Land oder sogar eine terroristische Gruppe — wirklich Reaktoren als Kriegswaffen einsetzen und sie absichtlich schmelzen lassen, um möglicherweise weite Teile Europas zu verseuchen?

Dies käme einer Übung in gegenseitiger Zerstörung gleich, da die vorherrschenden Winde wahrscheinlich einen Großteil der Strahlung über Russland und Belarus wehen würden. Ein vorsätzlicher Angriff auf ein Kernkraftwerk hätte in etwa die gleichen Folgen wie ein versehentlicher Angriff. Er würde eine gewaltige radioaktive Wolke freisetzen und wäre eine medizinische und humanitäre Katastrophe von monumentalem und wahrscheinlich völlig unkontrollierbarem Ausmaß.

Was würde das für die menschliche Gesundheit bedeuten?

Die Reaktorkatastrophe in Tschernobyl liefert uns ein Beispiel zur Orientierung. Allerdings gab es damals skandalöse und rücksichtslose internationale Bemühungen von Agenturen wie der IAEA, das Ausmaß der Katastrophe aus eigenem Interesse zu minimieren. Wir müssen uns daher auf unabhängige Quellen stützen, um ein wahrheitsgetreues Bild der Zahlen zu erhalten. Zudem müssen wir bedenken, dass es sich bei Tschernobyl nur um einen einzigen, relativ neuen Reaktorblock gehandelt hat und nicht um die vielen Reaktoren in der Ukraine, die weit mehr Radioaktivität enthalten.

Drei der besten Quellen zu den tatsächlichen gesundheitlichen Auswirkungen sind der [Bericht von IPPNW Deutschland 20 Jahre nach Tschernobyl](#), der [TORCH-Bericht von Ian Fairlie](#) und das Buch von Kate Brown — [Manual for Survival: A Chernobyl Guide to the Future](#). Um das jetzige Gesundheitsrisiko zu abzuschätzen, sollte man sich auf die Zahlen dieser Quellen stützen und sich dann eine um Größenordnungen schlimmere Situation vorstellen, wenn, sagen wir, einer oder mehrere der Reaktoren in Saporischschja getroffen werden, sei es versehentlich oder absichtlich, und schmelzen.

Und das ist noch nicht das Ende der Fahnenstange. Der Arzt und Genetiker [Dr. Wladimir Wertelecki](#), der im ukrainischen Polissia Forschungen nach der Tschernobyl-Katastrophe durchführte, stellte bei einer bestimmten Gruppe von Tschernobyl-Opfern Geburtsfehler und andere Gesundheitsstörungen fest, und zwar nicht nur bei denjenigen, die zum Zeitpunkt der Katastrophe erwachsen waren, sondern auch bei ihren Kindern, die sich damals im Mutterleib befanden, und, was besonders beunruhigend ist, bei deren späteren Nachkommen.

Wenn also während eines Krieges in der Ukraine Reaktoren beschädigt werden, wird dieser Krieg, medizinisch gesehen, nie zu Ende sein.

Und was ist mit der Sperrzone von Tschernobyl? Könnte sie und das Atomkraftwerk selbst in einen Krieg verwickelt werden?

Russische Truppen könnten von Belarus aus in die Ukraine einmarschieren, wobei der kürzeste Weg nach Kiew durch die Tschernobyl-Zone führt. Allerdings handelt es sich dabei um ein sumpfiges und schwieriges Gelände, das zudem noch radioaktiv verseucht ist. Es ist also sicherlich nicht das ideale Einfallstor.

Der zerstörte Block 4 von Tschernobyl ist zusammen mit 200 Tonnen Uran, Plutonium, flüssigem Brennstoff und verstrahltem Staub in einem Sarkophag eingeschlossen, der 2019 fertiggestellt wurde. Doch dieser Sarkophag, der nur 100 Jahre halten soll, könnte unter den Erschütterungen von Explosionen in einem Kriegsgebiet zerbrechen. Dadurch würde radioaktiver Staub in die Atmosphäre aufgewirbelt und eine weitere große Gesundheitskrise ausgelöst.

Und es gibt noch eine weitere große Bedrohung für dieses Gebiet sowie für jedes Kriegsgebiet mit Atomkraftwerken: Feuer. Wir haben in der Tschernobyl-Zone bereits buchstäblich Hunderte von Bränden erlebt, von denen leider viele vorsätzlich gelegt wurden. Unter immer extremeren Klimabedingungen werden die Waldbrände größer und häufiger werden. Im Jahr 2020 drohte ein in der Tschernobyl-Zone ausgebrochener Waldbrand das Kraftwerksgelände zu erreichen.

Durch Waldbrände wird die im Boden eingeschlossene Strahlung wieder aufgewirbelt und umverteilt. Durch den Brand im Jahr 2020 stiegen die Strahlungswerte auf das 16-fache des vorherigen Wertes. Kriege erhöhen eindeutig das Risiko von Bränden. Und die Tschernobyl-Zone ist ein Brandherd.

Dr. Tim Mousseau und sein Team [entdeckten](#), dass totes Holz und Laubstreu auf den Waldböden nicht richtig verrotten, wahrscheinlich weil die Mikroben und anderen Organismen, die den Verrottungsprozess vorantreiben, aufgrund ihrer eigenen lang anhaltenden Strahlungsexposition reduziert oder verschwunden sind.

Ebenso könnten durch Krieg ausgelöste Waldbrände in der Nähe der in Betrieb befindlichen ukrainischen Reaktoren schlimme Folgen haben. Selbst unter normalen Betriebsbedingungen eines Reaktors stellt ein Feuer das größte Risiko für eine Kernschmelze dar.

Kriege in Regionen, in denen es Atomreaktoren gibt, erhöhen die Gefahr in fast unvorstellbare Höhen. All dies spricht meines Erachtens dafür, die Atomkraftwerke der Welt so schnell wie möglich endgültig still zu legen.

Eskalation bis hin zum Einsatz von Atomwaffen — Ira Helfand, M.D.

Ein groß angelegter konventioneller Konflikt in der Ukraine wird eine katastrophale humanitäre Krise auslösen. Die Konfliktparteien, die NATO und Russland, verfügen jedoch über enorme Atomwaffenarsenale, so dass es wichtig ist, auch die Folgen einer Eskalation des Konflikts durch den Einsatz von Atomwaffen zu bedenken, da sowohl die NATO als auch die russische Militärdoktrin den Einsatz taktischer Atomwaffen zulassen, um eine Niederlage in einem großen konventionellen Krieg abzuwehren.

Trotz der Verringerung der Nuklearstreitkräfte in den letzten Jahrzehnten verfügt Russland immer noch über 1900 taktische und 1600 einsatzbereite strategische Kernwaffen. Auf Seiten der NATO verfügt Frankreich über 280 stationierte Atomwaffen und das Vereinigte Königreich über 120. Darüber hinaus verfügen die Vereinigten Staaten über 100 taktische Bomben des Typs B 61, die auf NATO-Stützpunkten in Belgien, Deutschland, Italien, den Niederlanden und der Türkei stationiert sind, sowie über weitere 1650 einsatzbereite strategische atomare Sprengköpfe. ([Ref](#))

Wenn auch nur eine einzige 100-Kilotonnen-Atombombe über dem Kreml explodieren würde, könnte sie eine Viertelmillion Menschen töten und eine weitere Million verletzen und die Katastrophenschutzkapazitäten der russischen Hauptstadt völlig überfordern. Eine einzige 100-Kilotonnen-Bombe, die über der US-Hauptstadt abgeworfen würde, würde über 170.000 Menschen töten und fast 400.000 verletzen. ([Ref](#))

Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass in einem eskalierenden Atomkonflikt zwischen den USA und Russland einzelne Sprengköpfe über den jeweiligen Hauptstädten abgeworfen werden würden. Vielmehr ist es wahrscheinlicher, dass viele Waffen gegen viele Städte gerichtet würden, und viele dieser Waffen wären wesentlich größer als 100 Kt. So haben beispielsweise die 460 russischen [SS-18 M6 Satan-Sprengköpfe](#) eine Sprengkraft von 500 bis 800 Kt. Der [W88](#)-Sprengkopf, der auf amerikanischen Trident-U-Booten eingesetzt wird, hat eine Sprengkraft von 455 Kt.

Im Fall eines atomaren Angriffs auf Großstädte wie New York oder Moskau würden wahrscheinlich mindestens 10 bis 20 Atomwaffen eingesetzt werden, die jeweils 30 bis 50 Mal stärker sind als die Hiroshima-Bombe. Um die Zerstörung zu beschreiben, die sie anrichten würden, können wir das Modell einer einzelnen 20-MT-Bombe (Megatonnen) verwenden. Die Gesamt-megatonnenzahl bei einem tatsächlichen Angriff wäre zwar geringer, aber da sich die Sprengkraft effizienter über das Stadtgebiet verteilen würde, wäre die tatsächliche Zerstörung noch größer.

Innerhalb einer 1/1000stel Sekunde würde sich ein Feuerball bilden, der sich über 3,2 Kilometer in jede Richtung und 6,4 Kilometer in die Breite erstreckt. Die Temperaturen würden auf 11 Millionen Grad Celsius ansteigen, und alles — Gebäude, Bäume, Autos und Menschen — würde verdampfen.

In einer Entfernung von 6,4 km in jede Richtung würde die Explosion einen Druck von 1,8 Kilogramm pro Quadratcentimeter und Winde von über 1.050 Kilometer pro Stunde erzeugen. Kräfte dieser Größenordnung können praktisch alles zerstören, was wir bauen, einschließlich Stahlbeton und Stahlkonstruktionen. Selbst tief unter der Erde liegende Bunker würden zerstört werden.

Bis zu einer Entfernung von 9,7 km in jede Richtung wäre die Hitze immer noch groß genug, um Blech zu schmelzen. Und in einer Entfernung von 16 km in jede Richtung würde die

Druckwelle einen Druck von 0.5 bis 0.7 Kilogramm pro Quadratcentimeter und Winde von 322 Kilometer pro Stunde erzeugen.

In einer Entfernung von mindestens 26 Kilometer in jede Richtung würde die Hitze alle leicht entflammaren Materialien entzünden — Papier, Stoff, Holz, Blätter, Benzin, Heizöl — und Hunderttausende von Bränden auslösen. Angefacht durch Windböen von immer noch mehr als 160 Kilometer pro Stunde würden sich diese Brände zu einem riesigen Feuersturm mit einem Durchmesser von 51 Kilometer und einer Fläche von 2.072 Quadratkilometer zusammenschließen. In diesem gesamten Gebiet würde alles von den Flammen verzehrt werden. Die Temperaturen würden auf 760 Grad Celsius ansteigen. Und jeder würde sterben.

Wenn nur 300 Sprengköpfe aus dem russischen Arsenal städtische Ziele in den USA erreichen würden, kämen in der ersten halben Stunde 75 bis 100 Millionen Menschen ums Leben und zig Millionen würden tödlich verletzt. Riesige Teile des Landes würden von radioaktivem Niederschlag bedeckt, und die Industrie-, Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur, auf die wir alle angewiesen sind, würde zerstört werden. Das Internet, das Stromnetz, das Lebensmittelversorgungssystem, das Gesundheitswesen und das Bankensystem würden ausfallen. In den folgenden Monaten würde auch die große Mehrheit derjenigen, die den ersten Angriff überlebt haben, an Strahlenkrankheit, epidemischen Krankheiten, radioaktiver Belastung und Hunger sterben. Ein US-Angriff auf Russland würde [ähnliche Verwüstungen](#) anrichten.

Aber das sind nur die direkten Auswirkungen. Darüber hinaus würde der großflächige Einsatz von Atomwaffen auch zu katastrophalen Klimaschwankungen führen. Wenn ein nuklearer Angriff eine Stadt in Brand setzt, werden enorme Mengen an Ruß in die obere Atmosphäre geschleudert. Würden alle in den Arsenalen der USA und Russlands vorhandenen Waffen gegen städtische Ziele eingesetzt, würden etwa 150 Tg (Terragramm oder Millionen Tonnen) Ruß erzeugt, der die Sonne verdunkelt und die Temperaturen auf dem gesamten Planeten um durchschnittlich 10 °C senken würde. In den gemäßigten Zonen der nördlichen Hemisphäre würde es drei Jahre lang keinen einzigen frostfreien Tag geben — die Temperatur würde jeden einzelnen Tag unter den Gefrierpunkt fallen. Unter diesen Bedingungen würden die Ökosysteme, die sich seit der letzten Eiszeit entwickelt haben, zusammenbrechen. Die Nahrungsmittelproduktion würde drastisch sinken und die große Mehrheit der Menschheit würde verhungern. ([Ref](#))

Selbst ein [wesentlich begrenzterer Atomkrieg](#) würde eine katastrophale globale Klimastörung verursachen. Schon 250 100-Kilotonnen-Bomben könnten 37 Tg Ruß erzeugen, die Temperaturen um 5,5 °C fallen lassen und massive Ernteauffälle und katastrophale Hungersnöte auf der ganzen Welt auslösen, die Hunderte von Millionen, möglicherweise sogar Milliarden von Menschen in Gefahr bringen würden. Dies würde nicht das Aussterben unserer Spezies bedeuten, sondern das Ende der modernen Zivilisation. Keine Zivilisation in der Geschichte hat einen Schock dieses Ausmaßes überlebt, und es gibt keinen Grund zu der Annahme, dass es dem empfindlichen, komplexen Wirtschaftssystem, von dem wir alle abhängen, besser ergehen würde.