

30.03.2022  
erweitert: 18.04.2022

## **Der Menschheit letzter Appell: Was geschähe in einem Atomkrieg? Und was danach?**

Wenn irgendwo auf der Welt ein Kernreaktor eines Atomkraftwerks explodiert, so ist dies eine internationale Katastrophe. Ganze Volksgruppen müssen evakuiert werden und für lange Zeit oder dauerhaft die Region verlassen, sofern sie überlebt haben. Jedoch hat ein solcher Kernreaktor ein TNT-Äquivalent<sup>\*)</sup> von umgerechnet wenigen Kilotonnen (*kT*), vielleicht auch weniger. Stellen wir einem solchen Ereignis zum Vergleich eine in einem Krieg eingesetzte Kernwaffe mit mehreren Megatonnen (*MT*) TNT entgegen, heißt also, mit dem mehr als tausendfachen, vielleicht sogar millionenfachen TNT-Äquivalent. Zudem müssen wir zur Kenntnis nehmen, daß in einem solchen Kernwaffenkrieg davon mehrere Tausend auf jeder kriegführenden Seite zum Einsatz kommen. Ich vermeide an dieser Stelle umfangreiche Berechnungen, im Anhang reiche ich einige Zahlenbeispiele nach. Man muß gewiß kein Hochschulstudium abgeschlossen haben, um die Folgen dieses Szenarios realistisch abschätzen zu können. Man erinnere sich dazu nur an die Bombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki am 06. und am 09. August 1945. Sie hatten ein Sprengkraft-Äquivalent von *12,5 kT TNT* und *22 kT TNT*. Zusammen starben *90.000* bis *100.000* Menschen sofort nach den Einschlägen, weitere *50.000* bis *60.000* Menschen unmittelbar danach durch die radioaktive Strahlung. Für die Zahl der Todesopfer in den nachfolgenden 3 bis 5 Monaten sowie durch Strahlenerkrankungen in den Folgejahren liegen keine exakten Erkenntnisse vor.

Ich war in meinem Leben mehr als 30 Jahre lang Militärangehöriger. Ich habe an Übungen und Manövern teilgenommen, sowohl im Truppendienst als auch in Stäben. Stets wurde dabei der Einsatz einiger Hundert Kernwaffen in Größen von *20* bis *200 kT TNT* simuliert, und es wurden die militärischen Reaktionen darauf trainiert. Mit empirisch erstelltem Tabellenmaterial wurde die Zahl der Überlebenden „berechnet“, deren Zustand abgeschätzt, und hernach beurteilte man, wie diese Kräfte in den nachfolgenden Schlachten und Gefechten einzusetzen seien. Danach wurden sogenannte „Entgiftungsmaßnahmen“ und „Entaktivierungen“ geübt, und das Leben wurde in Schutzanzügen fortgesetzt.

Obwohl man bei diesen Übungen verglichen mit den heute tatsächlich vorhandenen Arsenalen mit der Anzahl und der Größe der Kernwaffen noch „maßvoll“ umgegangen ist, wären die Folgen nicht mehr überschaubar. Und überdies blieb dabei ein Umstand völlig unbeachtet: Man wird wohl kaum einen Menschen, der weiß, daß er bald sterben wird, dazu bewegen können, wiederholt in einen Kampf zu ziehen.

In jeder dieser Übungen habe ich mich stets aufs neue gewundert, wie man in militärischen Führungskreisen ernsthaft geglaubt hat, daß nach solchen Schlägen eine Fortführung des Krieges möglich sei, indem eine Elite von Führungskräften in Bunkern weiterlebte, von dort aus die weiteren militärischen Operationen planen und organisieren würde, um nach Kriegsende das zivile Leben wiederaufzubauen.

Alle diese blauäugigen Vorstellungen habe ich stets mit den Augen des Wissenschaftlers gesehen, auf den ich mich während meiner Militärzeit vorbereiten konnte, und der ich nach dem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst dann auch geworden bin.

In atomsicheren Bunkern wäre ein Überleben vielleicht für etwa vier Wochen gesichert, möglicherweise auch etwas länger, dann aber müßten alle die Unterstände verlassen – außerhalb jedoch herrschte für mehrere Tausend Jahre eine tödliche radioaktive Strahlung, und es bestünde eine totale, alles umfassende Verwüstung. Alles wäre vernichtet. Es gäbe weder eine Natur noch eine zivile Struktur, die irgendwelches Leben gewährleisten könnte.

Die radioaktive Kontaminierung verbliebe auch nicht in den Kriegsgebieten, sie verbreitete sich über den gesamten Globus. Das Leben auf den Landmassen der Erde wäre mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgelöscht. Niemand wäre mehr da, der die Frage stellen könnte, wer für das alles zur Rechenschaft gezogen werden muß.

Wenn es gut geht, könnte sich in etlichen Millionen Jahren eine neue intelligente Lebensform auf der Erde herausbilden, sollten die kosmischen Bedingungen dies auf dem Planeten zulassen.

Über das Leben in den Ozeanen nach einem Atomkrieg kann man nur äußerst unsichere Vermutungen anstellen.

Der Ablauf auf den Landmassen wäre analog dem Senkrechtabsturz eines Passagier-Großflugzeuges, bei dem auch ein teilweises Überleben der an Bord Befindlichen ausgeschlossen ist.

**Ob das wohl allen Beteiligten in Politik, Militär und Gesellschaftsadministration richtig und vollständig bewußt ist? – Wohl eher nicht. –** Sonst wäre man doch längst zu dem **einzig möglichen** rationalen Schluß gekommen, **daß man alle Kernwaffen weltweit ohne Not abschaffen kann, weil sie zum Erreichen politischer Ziele mit militärischen Mitteln nicht verwendet werden können. Sie sind definitiv nutzlos.** Es wäre auch ein Irrglaube, würde man auf ihren regionalen Einsatz spekulieren. Ist der Einsatz erst in Gang gesetzt worden, kann die globale Eskalation durch niemanden mehr aufgehalten werden. **An diesem Scheitelpunkt der menschlichen Entwicklung**, an dem die Menschheit im letzten Jahrhundert schon einige Male gestanden hat, **ergibt sich folgerichtig die Entscheidungsfrage,**

- **ob die Intelligenz der heutigen Menschheit ausreichend ist, den Fortbestand der Art zu ermöglichen oder**
- **ob auf Grund unüberwindlichen Machtstrebens und der Gier nach immer mehr Macht ihre Selbstvernichtung unabwendbar sein wird.**

Sollten wir diesen Scheitelpunkt an der falschen Seite verlassen, brauchen wir auch die Entscheidungsfrage nicht mehr zu stellen. Niemand mehr würde sie beantworten.

**Es geht um alles – für alle!**

Dr. Manfred Pohl

<sup>\*)</sup> TNT – TriNitroToluol, Trivialname *Trotyl*, ist ein häufig verwendeter Sprengstoff. Das TNT-Äquivalent ist ein Maß für die Sprengkraft von Kernwaffen. Das Maß ist die Masse des Sprengstoffs TNT, meist gemessen in *T* (Tonnen), *kT* oder *MT*.

Erweiterung vom 18.04.2022:

## Anhang

### Vergleichendes Zahlenmaterial und bewertende Aussagen

## Trinitrotoluol

Einige erweiternde Angaben und Vergleiche

**Dichte:**  $1,65 \text{ G/cm}^3 = 1,65 \text{ kG/dm}^3 = 1,65 \text{ T/m}^3$ . In der Schmelze:  $1,47 \text{ G/cm}^3$

**Maße:**  $1 \text{ T} = 1.000 \text{ kG}$ ,  $1 \text{ kT} = 1.000 \text{ T}$ ,  $1 \text{ MT} = 1.000 \text{ kT} = 1.000.000 \text{ T}$

Die Großschreibung der TNT-Äquivalent-Einheiten (g, t) weist auf TNT hin.

Vereinfachte Schreibung z. B. für „Sprengkraft 2 Kilotonnen TNT“: „Sprengkraft 2 kT“.

### Größenveranschaulichungen der TNT-Mengen:

<u>Menge</u>	<u>Größenentsprechung</u>
$1 \text{ T} \rightarrow 1 \text{ T} / 1,65 \text{ T/m}^3 = 0,606 \text{ m}^3$	Würfel mit der Kantenlänge: 0,846 m oder Kugel mit dem Radius 0,62 m
$1 \text{ kT} \rightarrow 606 \text{ m}^3$	Würfel mit der Kantenlänge 8,46 m oder $11 \text{ m} \cdot 11 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}$ oder $24,61 \text{ m} \cdot 24,61 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}$ oder Kugel mit dem Radius 5,25 m
$1 \text{ MT} \rightarrow 606.060 \text{ m}^3$	Würfel mit der Kantenlänge 84,63 m oder $246,18 \text{ m} \cdot 246,18 \text{ m} \cdot 10 \text{ m}$ oder $348,16 \text{ m} \cdot 348,16 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}$ oder Kugel mit dem Radius 52,50 m
$50 \text{ MT} \rightarrow 30.303.030 \text{ m}^3$	Würfel mit der Kantenlänge 311,77 m oder $1.740,78 \text{ m} \cdot 1.740,78 \text{ m} \cdot 10 \text{ m}$ oder $2.461,83 \text{ m} \cdot 2.461,83 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}$ oder Kugel mit dem Radius 193,40 m

### Energieumrechnungen:

$1 \text{ kG}$	$= 10^6 \text{ cal}$	$= 4,184 \cdot 10^6 \text{ J (4,184 MJ)}$	$= 1,162 \text{ kWh}$
$1 \text{ T}$	$= 10^9 \text{ cal}$	$= 4,184 \cdot 10^9 \text{ J (4,184 GJ)}$	$= 1,162 \text{ MWh}$
$1 \text{ kT}$	$= 10^{12} \text{ cal}$	$= 4,184 \cdot 10^{12} \text{ J (4,184 TJ)}$	$= 1,162 \text{ GWh}$
$1 \text{ MT}$	$= 10^{15} \text{ cal}$	$= 4,184 \cdot 10^{15} \text{ J (4,194 PJ)}$	$= 1,162 \text{ TWh}$
$1 \text{ kWh}$	$= 0,86 \text{ kG}$		
$1 \text{ MWh}$	$= 0,86 \text{ T} = 860 \text{ kG}$		
$1 \text{ GWh}$	$= 0,86 \text{ kT} = 860 \text{ T} = 860.000 \text{ kG}$		
$1 \text{ TWh}$	$= 0,86 \text{ MT} = 860 \text{ kT} = 860.000 \text{ T} = 860.000.000 \text{ kG}$		

**Summenformel:**  $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$  IUPAC-Nummer: 2,4,6-Trinitrotoluene

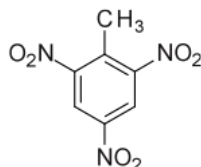
**Molmasse:** 227,13 G/mol,

schwer löslich in Wasser (140 mg/l bei 20°C), gut löslich in Ether, Aceton, Benzen (Benzol), Pyridin (Azabenzol)

**Schmelzpunkt:** 80,35°C,

**Siedepunkt:** (Zersetzung) ab 160°C

**Strukturformel:**



Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/TNT-%C3%84quivalent> (überarbeitet):

## TNT-Äquivalent

Das **TNT-Äquivalent** ist eine nicht SI-konforme Maßeinheit für die bei einer Explosion freiwerdende Energie. Die Angabe bezieht sich auf die gesamte freiwerdende Energie, nicht nur auf die kinetische Energie, die zum Beispiel bei Atomwaffen deutlich geringer als die Gesamtenergie sein kann. Deshalb ist die Sprengkraft nur bedingt mit der einer entsprechenden Menge des Sprengstoffs TNT vergleichbar.

Das TNT-Äquivalent wird zur Angabe der Sprengkraft von Waffen, Sprengstoffen sowie Sprengkörpern oder auch allgemein für die Freisetzung von Energie, z. B. durch Meteoriteneinschläge, verwendet.

Der Sprengstoff TNT hat eine molare Masse von  $227,1 \text{ g/mol}$  und setzt eine Energie von fast  $250 \text{ kcal/mol}$  frei (zur Zeit der Definition wurde nicht mit Joule (J) sondern mit thermochemischen Kalorien (cal) gerechnet). Daraus ergibt sich eine Sprengkraft von etwa  $1100 \text{ kcal/kg}$  oder  **$4,6 \text{ MJ/kg}$** . Um eine „handliche“ Einheit zu erhalten, wurde eine Kalorie als Basis genommen und das Energie-Äquivalent einer Kilotonne TNT zu  $10^{12} \text{ cal}$  oder  $4,184 \cdot 10^{12} \text{ J}$  definiert. Daraus ergeben sich

### Beispiele:

- Das TNT-Äquivalent von Feuerwerkskörpern beträgt *1 bis 3 G*.
- Durch das Unterwasserzünden eines Silvesterknallers (TNT-Äquivalent ca. *2 G*) in einem Eimer mit *7 bis 8 l* Wasser wird der Eimer etwa *1 m* angehoben (eigenes Experiment – nicht zur Nachahmung).
- Durch Einlegen von *100 G* in einen Stahltopf mit einer Wanddicke von *1 mm* wird das Gefäß bei der Zündung in Einzelteile zerrissen (Demonstration aus dem Sprengunterricht).
- Durch Anlegen von *200 G* an einen Baumstamm mit dem Durchmesser *15 bis 20 cm* kann der Baum gefällt werden. Der Stamm wird an der Sprengstelle durchgerissen (Demonstration aus dem Sprengunterricht).
- Sprengsätze, die in terroristischen Anschlägen verwendet werden, haben eine Sprengkraft von *0,5 bis 500 kg*.
- Das TNT-Äquivalent *1 kT* entspricht etwa einem Erdbeben der *Stärke 4* auf der [Richterskala](#).
- Die beiden Atombomben, die von den USA 1945 in Japan abgeworfen wurden, hatten eine Sprengkraft von etwa *15 kT*. Andere Quellen: Hiroshima: *12,5 kT*, Nagasaki: *22 kT*.
- Im Jahr 1961 wurde in der UdSSR die größte jemals getestete Wasserstoffbombe mit *57 MT* gezündet.
- In Berlin wurden 2020 rund *12.800 GWh* Elektroenergie verbraucht. Das sind *1.067 GWh/Monat*. Eine Kernwaffe mit *1 MT* setzt *1.162 GWh* Energie frei. Mit dieser Energie kann man Berlin gut einen Monat lang mit Strom versorgen.
- Die Hiroshima-Bombe setzte im Bruchteil einer Sekunde *14,5 GWh* Energie frei. Mit der Energie zweier solcher Bomben kann man den Tagesbedarf an Strom Berlins decken.

### Andere Aussagen grundsätzlicher Bedeutung:

- Während des Kalten Krieges kam es zu einem Wettrüsten zwischen den USA und der Sowjetunion, auf dessen Höhepunkt die beiden Staaten zusammen rund **70.000** Atomsprengköpfe besaßen. Ihr Kernwaffenarsenal hatte gegen Ende des Kalten Krieges insgesamt eine Sprengkraft von mehr als **800.000** Hiroshima-Bomben (ca. **12.000 MT**)

- Atommächte sind gegenwärtig:

<u>Land</u>	<u>Anzahl der Sprengköpfe</u>	
USA	5550,	eb. *) 1750
Rußland	6255,	eb. *) 1570
Großbritannien	225	
Frankreich	290	
China	350	
Israel	90	
Indien	160	
Pakistan	160	
Nordkorea	50	

(Länder in chronologischer Reihenfolge des Erwerbs).

\*) eb. = einsatzbereit

- Rund **150** Atomwaffen der USA befinden sich im Rahmen des Nato-Konzepts der „nuklearen Teilhabe“ in Europa auf den Territorien Belgiens, Deutschlands, der Niederlande, Italiens und der Türkei.
- Zusammen hatten die atomwaffenbesitzenden Staaten **Ende 2021** ca. **13.865** Atomsprengköpfe. Das ist ausreichend, um die Menschheit mehrfach zu vernichten (Overkill). Mitte der 1980er Jahre waren es etwa **70.000**.
- Weltweit, auch in den USA, wird der Einsatz dieser Massenvernichtungswaffen, der ausnahmslos immer auch die Zivilbevölkerung erfaßt, als unmoralisch und ethisch nicht verantwortbar verurteilt.
- Das Erreichen politischer Ziele in kriegerischen Auseinandersetzungen ist mit Atomwaffen nicht möglich, weil solche Kriege unabwendbar mit der völligen Vernichtung beider kriegführender Seiten enden.
- Die Entwicklung der Atombombe wird heute von vielen als das dunkelste Kapitel der Technik- und Wissenschaftsgeschichte angesehen, und die Atombombe ist zu einem Inbegriff des „Fluches der Technik“ geworden.

Weblink:

Nuclear Weapons FAQ Abschnitt 1.3 (<http://nuclearweaponarchive.org/Nwfaq/Nfaq1.html#nfaq1.3>)

[zurück](#)