

Thermische Effekte thermonuklearer Explosionen in großer Höhe

Autor(en): **Prêtre, S.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift**

Band (Jahr): **130 (1964)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41419>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Thermische Effekte thermonuklearer Explosionen in großer Höhe

Von Hptm. S. Prêtre

Einleitung

Seit 1958 spricht man von thermonuklearen Explosionen in großen Höhen, bei denen spezielle Effekte auftreten sollen. Bis vor kurzem war man auf Spekulationen angewiesen, da technische Angaben fehlten. Im April 1962 hat die amerikanische Atomenergiekommission eine neue Auflage der «Effects of Nuclear Weapons» herausgegeben, die sich von den älteren vor allem durch Angaben über Explosionen in großen Höhen unterscheiden. Dieses Buch wurde von mehreren hundert Autoren geschrieben, die sich mit den verschiedenen Problemen befaßt hatten. Diese Tatsache wirkt sich insofern negativ aus, als daß man beim Vergleich verschiedener Kapitel auf Widersprüche stößt, wobei es sich allerdings auch um eine bewußte Verschleierungstaktik handeln kann. Obwohl dieser Umstand die Lösung der Frage erschwert, lassen sich doch die folgenden Schlüsse ziehen.

Unter «großer Höhe» soll eine Höhe von mehr als 30 km verstanden werden.

Primäre und sekundäre thermische Energie

Bei einer Explosion in der Luft wird die thermische Energie in zwei Impulsen abgegeben. Der erste, der Lichtblitz, erfolgt sofort und dauert weniger als 1 Sekunde. Sein Anteil an der gesamten thermischen Energie beträgt etwa 1% (primäre Energie). Je tiefer der Sprengpunkt liegt, desto schneller bildet sich die Schockwelle aus. Sie ist dichter und somit undurchlässiger. Die hohe Dichte und die hohe Temperatur im Innern der Schockwelle begünstigen den Ablauf chemischer Reaktionen. Die dabei erzeugten nitrosen Gase färben die Schockwelle violett bis braun und tragen zur Undurchsichtigkeit derselben bei.

Der Lichtblitz stellt denjenigen Anteil der thermischen Ener-

gie dar, der abgegeben wird, bevor die Schockwelle zu stark absorbiert (vergleiche Bild 1).

In diesem relativ undurchsichtigen Zustand erwärmt sich dann die Schockwelle durch Absorption an ihrer Innenseite und emittiert eine sekundäre, längerwellige Strahlung an ihrer Außenseite. Diese Energieübertragung benötigt Zeit, einige Sekunden bis Minuten, so daß die sekundäre thermische Energie über ein größeres Zeitintervall verteilt wird. Auch wird bei größerem Kaliber mehr thermische Energie entstehen, die aber wiederum während einer entsprechend längeren Zeitspanne abgegeben wird. Bei der geringen Luftdichte in großen Höhen bildet sich die Schockwelle nur langsam aus, auch ist ihre Dichte und Absorptionsfähigkeit kleiner. Infolgedessen werden nun etwa 50% der thermischen Energie im Lichtblitz abgegeben statt etwa 1% wie in geringer Höhe.

Die Verteilung der Energie

Die gesamte Energie einer Explosion wird auf Druckwelle, Wärmeausstrahlung und Radioaktivität verteilt. Die Anteile hängen von der Höhe des Sprengpunktes ab. Es ist evident, daß der Anteil der Radioaktivität unbeeinflusst bleibt; was sich ändert, ist die bestrahlte Oberfläche. Auch ist leicht einzusehen, daß bei größerer Luftdichte mehr Energie an die Schockwelle abgegeben wird. Auf Grund solcher Überlegungen lassen sich Angaben machen, wie sie in Tabelle 1 enthalten sind.

Die thermische Strahlung als Funktion der Zeit

Der thermische Strahlungsfluß wird in $\text{cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$. angegeben. Bei einem Sonnenbad bewegt er sich in der Größenordnung von $0,02 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$, das heißt pro Quadratzentimeter

Tabelle 1: Energieverteilung

	Luftexplosion (Atmosphäre)		Hoher Explosionspunkt (Stratosphäre) (Ionosphäre)	
	Anteil	Wirkung	Anteil	Wirkung
Mechanische Energie Druck; Sturmwind	~ 50 %	Wichtig	~ 35 %	Vernachlässigbar
Primäre thermische Energie, Blitz	~ 0,4 %	Vernachlässigbar	~ 25 %	Wichtig
Sekundäre therm. Energie, langsame Strahlung aus dem Feuerball	~ 35 %	Wichtig	~ 25 %	Vernachlässigbar
Primäre Radioaktivitäts- dusche	~ 5 %	Wichtig	~ 5 %	Vernachlässigbar
Sekundäre Radio- aktivität	~ 10 %	Wichtig	~ 10 %	Vernachlässigbar

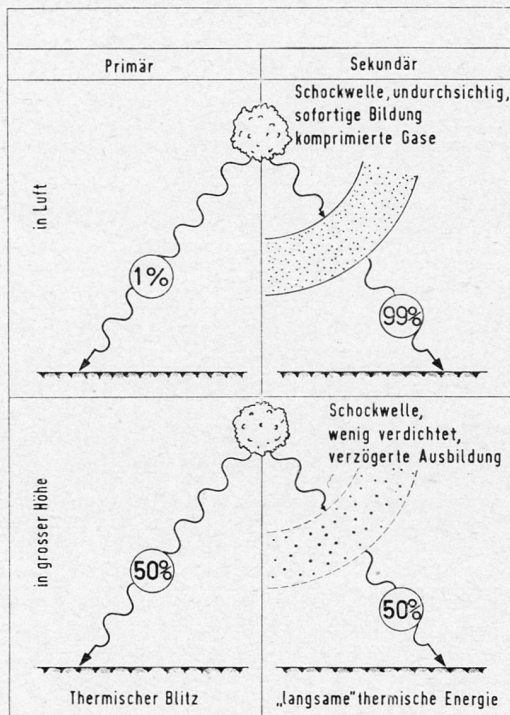


Bild 1. Thermische Energie. Der Lichtblitz stellt denjenigen Anteil der thermischen Energie dar, der abgegeben wird, bevor die Schockwelle zu stark absorbiert.

und Sekunde absorbiert die Haut $0,02 \text{ cal}$. Ein Fluß von $0,25 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ verursacht nach 3 Sekunden ein deutliches Schmerzempfinden. Verbleibt man zum Beispiel 10 Minuten an der Sonne, so nimmt man 12 cal/cm^2 auf. Erhält die Haut diese Menge aber in nur 1 Sekunde, so erleidet sie Verbrennungen dritten Grades. Dies rührt davon her, daß dem Körper nicht wie im ersten Fall Zeit zur Verfügung steht, auf dem normalen organischen Weg die Wärme gegen innen und außen abzugeben, sondern daß die Energie auf der Oberfläche bleibt und diese zerstört. Analoge Überlegungen gelten für andere Körper.

Die Tabelle 2 faßt diese Tatsachen zusammen.

Tabelle 2: Dauer der thermischen Strahlung

Quelle	Thermischer Flux cal/cm ² /sec	Dauer (Sek.)	Absorbierte Wärmeenergie cal/cm ²	Wirkung auf den menschl. Körper (nackt)	Wirkung auf Karton oder Stoffe
Sonne	0,02	600	12	Leichte Bräunung	Keine
20-KT- Bombe in 2 km Abstand	12	1	12	Ver- brennungen dritten Grades	Ent- flammung

Ein ähnlicher Sachverhalt ergibt sich beim Vergleich der thermischen Wirkung derselben Explosion in der Atmosphäre und in großer Höhe. Bei der Explosion in großer Höhe wird im Lichtblitz eine etwas kleinere thermische Energiemenge ausgestrahlt als bei der Luftexplosion insgesamt, aber dies erfolgt in einer etwa zehnmal kürzeren Zeit (vergleiche Bild 2). Der thermische Fluß ist also fast zehnmal größer. Berücksichtigt man die

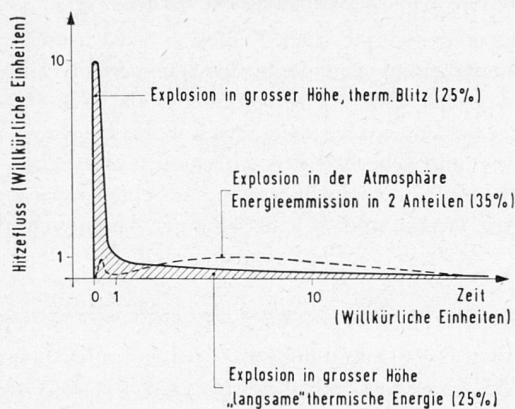


Bild 2. Die Hitzestahlung als Zeitfunktion. Für die Explosion in großer Höhe ist der thermische Fluß rund zehnmal größer als bei einer gleich großen Explosion in der Atmosphäre, da etwa dieselbe thermische Energie in einer etwa zehnmal kürzeren Zeit ausgestrahlt wird.

wichtigsten Faktoren, die für die Entzündung eine Rolle spielen, Oberflächentemperatur, Zeit, Rauchbildung usw., so kommt man zum Schluß, daß zur Entflammung im allgemeinen für Explosionen in großer Höhe eine etwa zehnmal kleinere Energie pro Flächeneinheit (cal/cm²) genügt als bei derselben Explosion in der Atmosphäre.

Erzeugung von Brandherden

Betrachten wir die Wirkung der thermischen Strahlung auf eine Ortschaft, so stellt man fest, daß als Ursache von Bränden weniger die Entflammung von Häusern selbst als von Gegenständen, wie Vorhängen, Tapeten, Zeitungen usw., in Frage kommt.

Nachdem die Brandherde geschaffen sind, stellen sich drei prinzipielle Fragen:

- Welche Ausbreitungsmöglichkeiten ergeben sich unter Berücksichtigung von Häusertyp und -abstand, Wetter usw. für jeden Herd?
- Wie viele solcher Brandherde sind auf einer gewissen Fläche zu erwarten? 30 oder 5000 auf 1 km²?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit kann die Zivilbevölkerung erfolgreich Brandherde bekämpfen (Dotation an Löschmitteln, Instruktion!)? Werden die meisten primären Brandherde gelöscht, so kann der Flächenbrand vermieden werden.

Tabelle 3: Entstehen von Brandherden durch Luftexplosion

Materialien	Minimum in cal/cm ²	
	20 KT	10 MT
Baumwolle (je nach Art und Farbe)	4 bis 16	8 bis 30
Wolle (je nach Art und Farbe)	8 bis 20	16 bis 40
Zeitungen	2 bis 4	4 bis 8
Karton	8 bis 12	15 bis 25
Zündhölzer	5	9

Wird aber die Bevölkerung von einer Panik ergriffen, so ist es kaum zu verhindern.

Die Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die bei verschiedenen Materialien zur Entzündung notwendige Energie pro Flächeneinheit in cal/cm² für Luftexplosionen von 20 KT und 10 MT. Die Unterschiede im zeitlichen Verlauf der Intensität bedingen, wie schon erwähnt, höhere Werte für die 10-MT-Bombe.

Der Brand einer Schweizer Stadt

Wenn man die Erfahrungen von Hiroshima und Nagasaki auf unsere Verhältnisse überträgt und die Tatsachen berücksichtigt, daß bei Explosionen in großen Höhen eine etwa zehnmal kleinere Energie zur Entzündung genügt, so gelangt man nach Tabelle 3 zu den Daten der Tabelle 4. Bei der Explosion eines 100-MT-Sprengkopfes in großer Höhe genügen demnach 5 cal/cm², um eine schweizerische Stadt in Brand zu setzen.

Tabelle 4: Minimal notwendige Energiemenge in cal/cm², um eine vollständige Feuersbrunst einer Ortschaft hervorzurufen

Ziel	Explosionstyp	Kaliber	Minimal cal/cm ²
Hiroshima	Atmosphäre	20 KT	~ 12
Schweizer Stadt	Atmosphäre	20 KT	~ 20
Schweizer Stadt	Atmosphäre	10 MT	~ 40
Schweizer Stadt	Atmosphäre	100 MT	~ 50
Schweizer Stadt	Große Höhe	100 MT	~ 5

Der Feuerball

Bei einer Explosion in großer Höhe erreicht der Feuerball wegen der kleinen Dichte der Luft eine enorme Größe. Im weiteren hält er viel länger an, da er weniger kalte Luft aufnimmt und sich somit langsamer abkühlt. Er steigt mit großer Geschwindigkeit (vergleiche Tabelle 5) und erreicht vor dem Erlöschen sehr große Höhen, worauf sich eine langsam verfliegende Wolke bildet. Dieser große Feuerball von langer Lebenszeit ist für die langsame Aussendung der sekundären thermischen Strahlung verantwortlich. Die in der Tabelle 5 enthaltenen Angaben stützen sich auf den Versuch «Teak» in der Nähe von Johnston Island am 1. August 1958. Das Kaliber betrug einige Megatonnen.

Tabelle 5: Feuerball

Zeit nach Explosion	Höhe des Feuer- ballzentrums	Durchmesser des Feuerballs
0	75 km	0
0,3 Sekunden	76 km	18 km
3,5 Sekunden	80 km	29 km
1 Minute	140 km	60 km
6 Minuten	440 km	250 km

Erwähnenswert ist noch die Tatsache, daß die Temperatur des Feuerballs bedeutend niedriger ist als bei einer Luftexplosion.

Die Blendwirkung

Im Falle einer Explosion dieser Art über London, Madrid oder Warschau wäre der Feuerball in der Schweiz sichtbar und würde den zwanzigfachen Sonnendurchmesser (etwa 10°) erreichen (vergleiche Bild 3). Neben der Blendwirkung durch den aufsteigenden Feuerball (sekundäre Strahlung) ist zu berücksichtigen, daß mit dem Lichtblitz ein großer Teil der primären Energie emittiert wird, noch bevor das Auge durch Schließen der Lider geschützt werden kann (Reaktionszeit $\approx 0,15$ sec). Somit muß bei Personen, die im Moment der Explosion in deren Richtung schauen, im Umkreis von einigen hundert Kilometern mit mehrstündiger Blendung gerechnet werden.

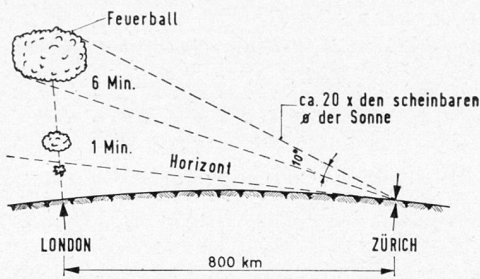


Bild 3. Beispiel für die Blendwirkung einer Explosion von einigen Megatonnen in 75 km Höhe über London. In Zürich sieht der Feuerball wie 400 Sonnen aus.

Elementargeometrische Betrachtung

Die Abschwächung der elektromagnetischen und radioaktiven Strahlung in der Atmosphäre spielt für die Reichweite ihrer Wirkung eine wichtige Rolle. Betrachtet man große Wirkungsabstände (R), so ist bei einer Explosion in großer Höhe der Weg durch die Atmosphäre bedeutend kürzer als bei einer tiefer gelegenen. Je höher die Explosion, desto günstiger ist der Einfallswinkel, und desto kleiner wird die Absorption (vergleiche Bild 4 und Tabelle 6).

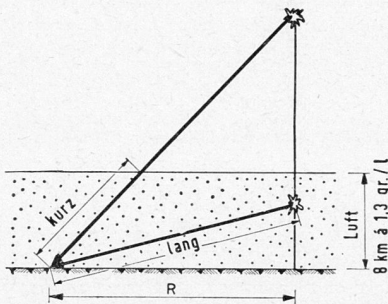


Bild 4. Elementare geometrische Betrachtungen. Bei einer Explosion in großer Höhe ist der Weg durch die Atmosphäre bedeutend kürzer als bei einer tiefer gelegenen.

Beispiel einer Explosion von 100 MT

Die größte je verwendete Bombe hatte ein Kaliber von etwa 60 MT. Wir nehmen hier an, daß eine Vergrößerung auf 100 MT oder mehr keine größeren technischen Schwierigkeiten bietet. Unter Berücksichtigung aller eben erwähnten Effekte ergibt sich dann die Kurve in Bild 5. Daraus folgt für eine 100-MT-Bombe als Optimalhöhe für thermische Wirkung etwa 60 km. Der Wirkungsradius für Flächenbrände in Ortschaften beträgt etwa 130 km. In dieser Zone erleiden ungedeckte Personen Verbrennungen zweiten und dritten Grades.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Vor- und Nachteile für eine nukleare Explosion in großer Höhe

1. Energieverteilung	günstig
2. Dauer der Energieemission	günstig
3. Absorption durch die Atmosphäre	günstig
4. Vergrößerung der Distanz	ungünstig

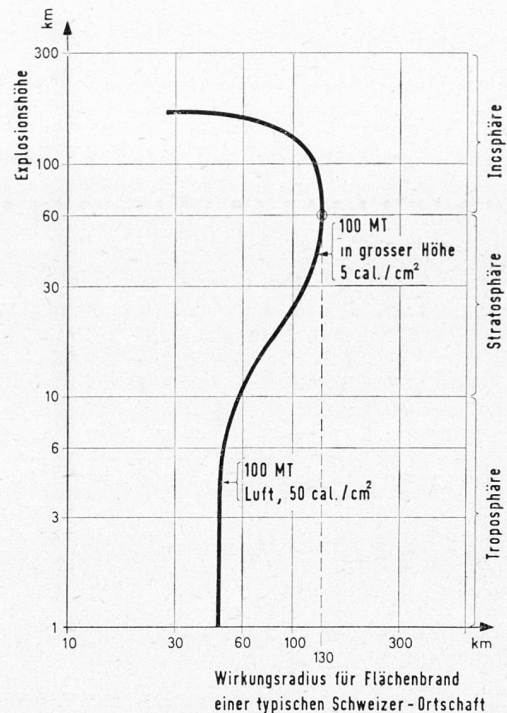


Bild 5. Die optimale Explosionshöhe in bezug auf thermische Wirkung beträgt rund 60 km für 100 MT.

Übertragung auf die Schweiz

Betrachten wir die Schweiz als Ganzes als Ziel eines Atomangriffs. Eine der Möglichkeiten ist der Einsatz einer 100-MT-Bombe in 60 km Höhe über dem Raum Sarnen-Meiringen-Brienz-Escholzmatt. Besondere Anforderungen an die Genauigkeit von Nullpunkt, Sprenghöhe und Kaliber werden nicht gestellt; das Resultat bleibt etwa dasselbe (vergleiche Bild 6); ungedeckte Personen in Turin, Mailand, Straßburg oder Besançon erleiden noch Verbrennungen ersten Grades.

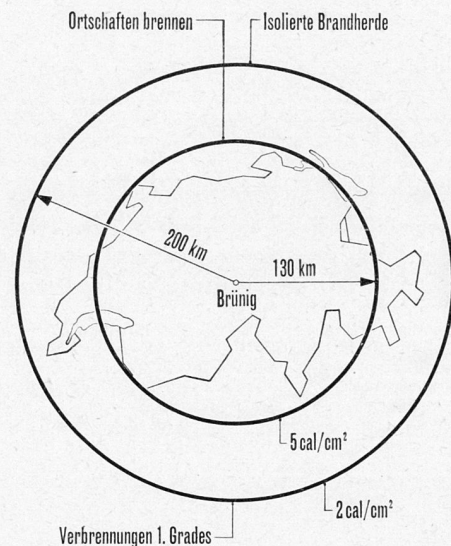


Bild 6. Beispiel: 100-MT-Explosionen in 60 km Höhe über dem Brünig.

Schutz durch Schattenwurf im Gelände

In den bewohnten Gegenden der Schweiz beträgt die Hangneigung fast immer weniger als 50% (27°). Dies bedeutet, daß bis zu einer Horizontaldistanz von mehr als der doppelten Sprenghöhe nicht mit der Abschirmung durch Geländekulissen gerechnet werden kann (vergleiche Bild 7). Bei einer Sprenghöhe von 80 km wird dadurch praktisch keine bewohnte Region der Schweiz geschützt.

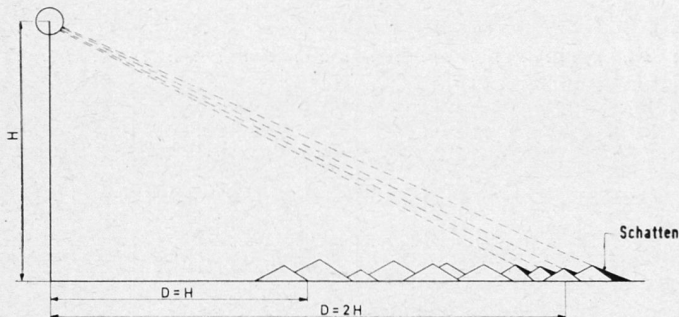


Bild 7. Abschirmungseffekte durch das Gelände. Praktisch keine natürliche Deckung, wenn $D < 2H$.

Feuersturm

Der Flächenbrand einer Stadt oder eines großen Waldes erzeugt starke Konvektionsströmungen. Über der brennenden Fläche steigt die Luft empor und zieht der Oberfläche entlang kalte Luft gegen das Zentrum nach (vergleiche Bild 8). Diese Erscheinung kann mehrere Stunden dauern, wobei Windgeschwindigkeiten von 40 bis 70 km/h erreicht werden. Dies hat zur Folge, daß wohl die Brandzone gegen außen begrenzt bleibt, daß aber im Innern alles vom Feuer erfaßt wird (Feuerübertragung, Sauerstoffzufuhr).

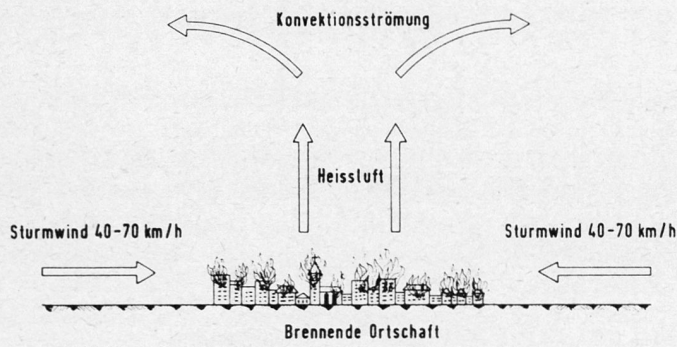


Bild 8. Der Flächenbrand erzeugt starke Luftströmungen. Dieser Sturmwind begünstigt die Brandübertragung von Haus zu Haus.

Erstickungsgefahr

In einem Flächenbrand werden viele vor dem Feuer geschützte Personen, zum Beispiel in Luftschutzkellern, durch Ersticken umkommen; einerseits wegen Sauerstoffmangels, andererseits wegen der hohen Konzentration von Kohlenoxyden.

Mehrere gleichzeitige Atomexplosionen

Betrachten wir den Fall einer Rakete mit drei Sprengköpfen von je 20 MT. Von einem gewissen Moment an verfolge jeder eine etwas andere Bahn, so daß sie am Schluß je 150 km voneinander entfernt seien (vergleiche Bild 9). Zur Erzeugung einer optimalen Hitzewirkung lasse man sie in 40 km Höhe und gleichzeitig explodieren. Dann zeigt sich, daß das Gebiet wahrscheinlicher Flächenbrände etwa doppelt so groß ist wie bei drei räum-

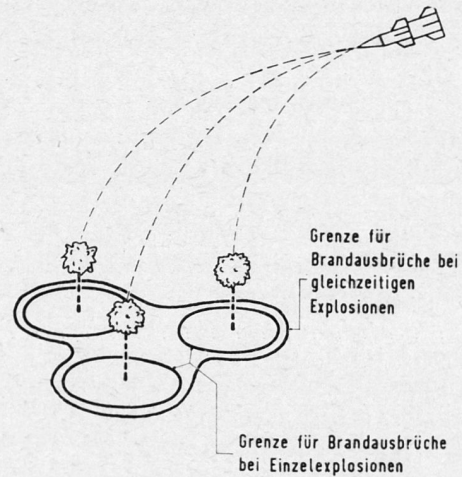


Bild 9. Falls die drei Sprengköpfe gleichzeitig explodieren, kann die verbrannte Zone doppelt so groß sein wie bei drei gleichen Explosionen zu verschiedenen Zeiten.

lich und zeitlich isolierten Explosionen. Dazu tragen zwei Tatsachen bei: Erstens addiert sich auf kleinen Objekten der thermische Fluß, und zweitens erhöht sich die Anzahl Feuerherde auf einer gegebenen Fläche (vergleiche Bild 10).

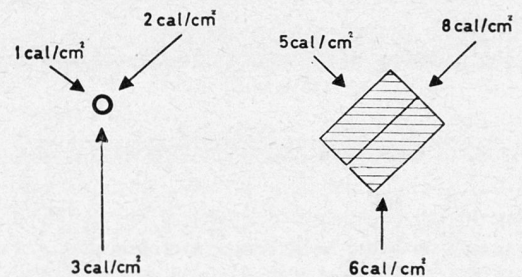


Bild 10. Das zeitliche Zusammenfallen der Explosionen vergrößert die Wirkung.

1. Durch die Addition der Hitzestrahlung. Als Beispiel betrachte man ein kleines Objekt, das bei 5 cal/cm^2 entflammt.
2. Durch die Zunahme der Anzahl Brandherde pro Flächeneinheit. Beispiel: In einem Haus brennen drei Vorhänge an Stelle eines einzigen.

Zivilschutz

Es ist evident, daß ein Atomkrieg die Zivilbevölkerung schwerer treffen würde als die Armee. Betrachten wir hier nur Explosionen in großer Höhe, so drängen sich folgende Schutzmaßnahmen auf:

- Jeder Haushalt sollte mit einem Feuerlöschgerät ausgerüstet sein.
- Die Vorhänge sollten mit einem Feuerschutzmittel imprägniert werden.
- Die Läden und Storen sind wo möglich aus Metall und mit schwer entflammbarer heller Farbe gestrichen. Im Alarmfalle werden sie geschlossen.
- In der Nähe von Häusern sollten alle brennbaren Gegenstände entfernt werden.
- Die Bevölkerung sollte über eine gewisse Anzahl feuerfester Anzüge verfügen.
- Schutzräume sollten abgedichtet und mit einer Sauerstoffreserve sowie einer Möglichkeit zur Absorption der Kohlenoxyde versehen sein.
- Städte sollten sich im Alarmfall mit einer dicken Nebelschicht bedecken können.

Das ideale Ziel: die Landwirtschaft

Als Ziel ist die Landwirtschaft aus drei Gründen günstig:

- sie ist nicht zu tarnen;
- sie ist nicht verschiebbar;
- sie bedingt keine Treffgenauigkeit.

Die H-Bombe mit sehr hohem Sprengpunkt ist dafür geradezu ideal. Es genügt schon, die Ernte zu versengen, um sie zu vernichten. In einem armen Land, das schon normalerweise Hunger leidet und über keine Reserven verfügt, wären die Folgen tragischer und schneller spürbar als in einem reichen Land.

Dank seinen Reserven dürfte es diesem leichter möglich sein, einen solchen Verlust zu überstehen.

Um dieses Argument hervorzuheben, seien hier zwei Sätze

aus dem Buch von Rougeron, «La guerre nucléaire, armes et parades», angeführt.

«La capacité de production alimentaire de l'Occident est une puissance de dissuasion.»

Und zur Haltung des Westens im Falle eines Krieges sagt er:

«L'Occident n'est pas chargé de résoudre les problèmes démographiques de l'adversaire, mais de compliquer ses problèmes alimentaires.»

Literatur

- S. Glasstone, «The Effects of Nuclear Weapons». US Government Printing Office, 1962.
C. Rougeron, «La guerre nucléaire; armes et parades». Calmann-Lévy, 1962.
P. Besson, «Les effets incendiaires de l'arme nucléaire». Berger-Levrault, 1960.

Der Ausbruch aus Kesseln

Von Oberstlt. O. Jaggi

(Schluß)

Kesselkämpfe bei Korsun

vom 25. Januar bis 16. Februar 1944

Allgemeine Lage. Das Jahr 1943 begann für das deutsche Ostheer mit der Vernichtung der 6. Armee bei Stalingrad. Darauf folgte der große Rückzug im Süden der Rußlandfront, die von der Wolga und dem Kaukasus auf den Dnjepr zurückfiel. Diese Rückzugskämpfe, die über viele Hunderte von Kilometern geführt wurden, zehrten mächtig an der Substanz der deutschen Divisionen. Gebrochen waren sie noch nicht, als sie hinter der mächtigen Flußbarriere des Dnjepr standen, wohl aber sehr enttäuscht. Denn sie wähten hier einen mit allen Mitteln der Technik ausgebauten Ostwall zu finden und endlich wieder etwas zur Ruhe zu kommen.

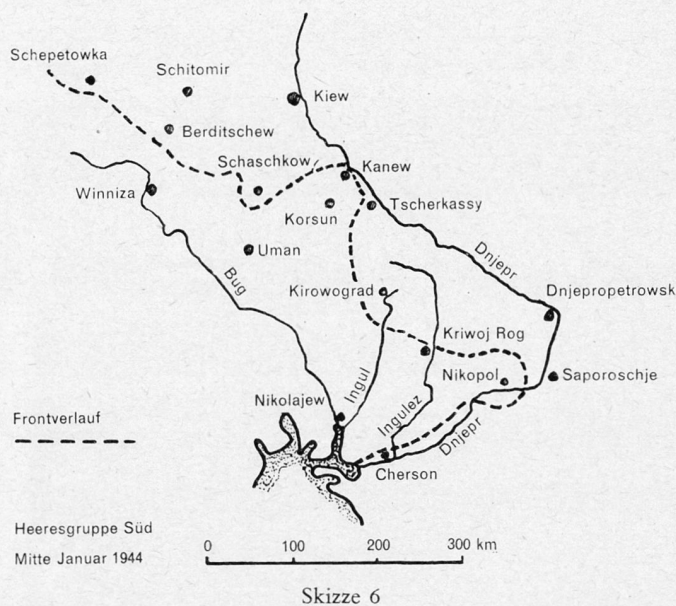
Die im Dnjeprbogen weit nach Osten vorspringende Front maß von Kiew bis zum Brückenkopf Melitopol 600 km. Beim Bezug der Sehnenstellung Nikolajew-Kiew hätten 200 km Front eingespart werden können. Hitler wies das Ansinnen von sich.

Von einer Front konnte kaum mehr gesprochen werden, höchstensfalls von Sicherungen. So erstreckte sich beispielsweise die Front der 10. Pz.Div. mit ihren 3700 Mann über 18 km und die der 2. Fschj.Div. (3200 Mann) über 21 km.

Bereits im Oktober 1943 setzten die russischen Angriffe auf der ganzen Front wieder ein. Es waren durchwegs reine Fesselungsangriffe, die für bevorstehende größere Operationen günstige Voraussetzungen schaffen sollten. Die Deutschen erlitten erneut blutige Verluste, und dazu ging viel Material verloren. Schuld daran war in erster Linie der starrsinnige Befehl Hitlers, keinen Quadratmeter Boden preiszugeben, der eine bewegliche Kampfführung unmöglich machte. «Das Halten irgendeines dreckigen Dorfes mit unaussprechlichem Namen im hintersten Rußland war wichtiger geworden, als dem Gegner den eigenen Willen aufzuzwingen.»

Ein Versuch der 2. ukrainischen Front unter General Konjew, die 8. deutsche Armee schon im Januar 1944 einzukesseln, führte zu heftigen Kämpfen bei Kirowograd, wo unter Zusammenfassung aller Kräfte ein russischer Durchbruch verhindert werden konnte. Mitte Januar verlief die Front von Cherson am Schwarzen Meer nach Nikopol, bei starker westlicher Ausbuchtung nach Kanew an den Dnjepr. Hier bog sie scharf nach Südwesten über Bojarka nach Schaschkow und verlief wieder nordwärts auf Kowel zu (Skizze 6). Die deutsche Führung war sich aber bewußt, daß der Russe mit dem Scheitern des ersten Einkesselungs-

versuches seine Pläne keineswegs aufgegeben hatte. Für sie handelte es sich lediglich um die Frage, wann und wo er mit den Hauptkräften antreten werde. Der neue Angriff wurde in aller nächster Zeit und etwas nördlich von Kirowograd erwartet. Die Führung stellte sich für diesen Fall ein und sollte recht behalten.



Die Einkesselung des XI. und XXXXII. deutschen Armeekorps bei Korsun

Der russische Angriff begann am 25. Januar. Er traf besonders das XXXXII. und das XI. AK. Da die Deutschen den Angriff erwartet hatten, buchten sie mit Hilfe starker Artillerie und schwerer Pak anfänglich gewisse Abwehrerfolge, über die besonders beim XXXXII. AK Genugtuung herrschte. Südlich dieses Korps gelang es aber den Russen, die 389. Inf.Div. (XI. AK) zum Ausweichen auf Pastorskoje und Jekaterinowka zu zwingen. Die 11. und die 14. deutsche Pz.Div. schlossen aber im Angriff nach Norden die zwischen dem XI. und dem XXXXII. AK entstandene Lücke bei Kapitanowka. Die Panzerdivisionen waren aber mit ihren damals schwachen Panzergrenadierregimentern (250 bis 300 Mann) zu schwach, als daß sie Gefechtsstreifen von 8 bis 10 km Breite zu halten vermochten. Die vom XI. AK aus der