

Der Krieg und die Umwelt. Umweltschützer berechnen die Schäden

06.04.2015

Der Krieg, der im Osten der Ukraine entfacht wurde, hat nicht nur verheerende Folgen für die lokale Bevölkerung, sondern auch für die Umwelt.

Der Krieg, der im Osten der Ukraine entfacht wurde, hat verheerende Folgen für die lokale Bevölkerung und die Umwelt.

Die Geschosseinschläge, die im Gebiet der ATO (Anti-Terror-Operation) mit beeindruckender Häufigkeit stattfinden, hinterlassen nicht nur tote Körper, sondern eine verstümmelte, umgewühlte Erde, die mit vielen Chemikalien vergiftet und Metallbruchstücken verschmutzt ist.

Die chemische Spur des Krieges wird sich für Jahrzehnte, nicht weniger als wegen der Zerstörungen durch die Beschießungen, ausdehnen. An der Stelle der explodierten Granaten bilden sich Trichter oder Aushöhlungen im Boden als Auswirkungen der Explosion. An einigen Stellen im Osten der Ukraine sind solche Trichter so dicht aneinander, dass es einfach ist, sie auf Satellitenbildern auszumachen.

Einer von solchen mit Trichtern übersäten Orten ist ein Teil der Kreise Amwrosijiwka und Schachtarsk der Donezker Region, ein bitter berühmter Ort „**Sawur-Mohyla**“ (**Sawur-Hügelgrab**) und dessen Umgebung. In der Nähe liegt das Objekt des Natur-Reservfonds – **der regionale Landschaftspark „Donezkyj Krjasch“ (Donezker Gebirgsrücken)**, der durch das durch den Beschuss verursachte Feuer vollständig zerstört wurde.

Die internationale gemeinnützige Organisation „Umwelt-Mensch-Recht“ (UMR) hat mit der Hilfe von Satellitenbildern dieses Territorium untersucht. Die Bilder aus dem Weltall ermöglichen die Größe und die Form der Trichter zu unterscheiden, die wiederum erlauben die Art der Munition, deren Einschlag zur Bildung der Trichter führte, zu bestimmen. Anhand dieser Informationen kann man das Ausmaß der Zerstörung der Bodenbedeckung einschätzen und die Schäden berechnen, die dem Staat verursacht worden sind.

Die Umweltschützer konnten vier Typen von Trichtern in Abhängigkeit vom Durchmesser des Kalibers identifizieren und deren Anzahl berechnen. Ein Munitionskaliber enthält wiederum grundlegende Informationen über dessen chemische Zusammensetzung und andere Merkmale.

Es wurde festgestellt, dass etwa **15 505 Krater durch Geschosseinschläge rund um Sawur-Mohyla gebildet haben**, die ein Territorium von 225 Quadratkilometern für die Verwendung ungeeignet gemacht haben.

Auf dem unten vorgeführten Satellitenbild sind vier Arten von Trichtern analysierten worden.

Weiß sind die Trichter bezeichnet, die durch Geschosse des Kalibers 220 Millimeter (Durchmesser eines Kraters – ca. sieben Meter) entstand sind – rot – 152 Millimeter (4,6 Meter), gelb – 120 Millimeter (2,5 bis 3,5 Meter), blau – 82 Millimeter (ca. ein Meter).

Der Beschuss wurde mit den folgenden Waffen durchgeführt:

- 82 Millimeter – Granatenwerfer mit 82-Millimeter-Splitter – und Splittersprengminen (in blau);
- 120 Millimeter – die Raketenwerfer „Grad“ (Hagel), Feld – und selbstfahrende Haubitzen (in gelb);
- 152 Millimeter – Granatenwerfer mit 152-Millimeter-Geschossen, gezogene Kanonen und Haubitzen, selbstfahrende Haubitzen (in rot);
- 220 Millimeter – Mehrfachraketenwerfer „Uragan“ (Hurrikan, in weiß).

An Orten mit hoher Kraterdichte haben sich der Boden und das darunterliegende Gestein mit vielen Teilen von

Eisen gemischt. Es ist nicht möglich die genaue Zahl der Krater an solchen Orten, wie zum Beispiel am Abhang des Sawur-Mohyla, zu identifizieren. Außerdem sind Tonnen von giftigen Stoffen in die Umgebung geraten, die bei der Detonation herausstraten und den Boden und die Atmosphäre vergifteten.

Zur Zeit wissen wir, dass mindestens 392 Tonnen an Granatsplintern auf diesem Boden verstreut, sind, die ihn für die landwirtschaftliche Nutzung ungeeignet machen. Darüber hinaus sind Oxidations-Produkte mit mindestens 58 Tonnen Sprengstoff in den Boden gelangt, das meiste davon ist das Amatol und Hexogen und 70 Tonnen Aluminiumoxid.

Während der Detonation von Amatol und Hexogen bildet es sich eine Reihe von chemischen Verbindungen – Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO₂), Wasserdampf (H₂O), Stickstoffoxid (NO), Lachgas (N₂O), Stickstoffdioxid (NO₂), Formaldehyd (CH₂O), Blausäuredämpfe (HCN), Stickstoff (N₂) und eine Vielzahl von identifizierten und nicht identifizierten toxischen organischen Stoffen. Der umgebende Boden, Holz, Torf, Konstruktionen werden oxidieren.

Wichtig ist zu sagen, dass die Trichter nur ein sichtbarer Teil der explodierenden Granaten sind. Die Rauch-, Brandsatz – und Splittergranaten hinterlassen jedoch keine Krater, aber Emissionen, deren Menge unmöglich zu berechnen ist.

Außerdem sind die Metallbruchstücke, die in die Umwelt gelangen, nicht sicher und vollständig reaktionsträge. Gusseisen gemixt mit Stahl ist das am häufigsten verwendete Material für die Herstellung von Munition, und beinhaltet in der Struktur nicht nur üblicherweise Eisen und Kohlenstoff, sondern auch Schwefel und Kupfer, von denen eine Menge von etwa zehn Tonnen in die Umwelt geraten ist.

Artilleriegeschosse erzeugen Bruchstücke mit einem Gewicht ab einem Gramm: 120-Millimeter-Kaliber – 1.600 bis 2.350 Gramm und 152 Millimeter- 2.700 bis 3.500 Gramm. Je kleiner die Bruchstücke sind, desto größer ist die Dimension ihrer Oberfläche im Vergleich zu der Masse.

Somit werden die genannten chemischen Elemente auf der Oberfläche der Bruchstücke oxidieren, dann in den Elementkreislauf der Umwelt und in die Nahrungsketten einfließen. Wenn ein Geschoss von 122 Millimeter Durchmesser etwa 1.600-2.350 Bruchstücke bildet, so erzeugen 2.775 Geschosse dieses Kalibers zwischen 4,44 Millionen bis 6,5 Millionen Bruchstücke – und das sind nur Raketen des Raketenwerfers "Grad".

Das heißt, dass die Chemikalien, die in den Boden gelangten, sehr zerstreut sind. Dies wird zu ihrem raschen Eindringen in das Grundwasser führen und von dort leichter in das Oberflächenwasser übergehen. Die Folgen einer solchen Migration können zu Störungen der lebenden Organismen führen – Kupfer ist ein Schwermetall, von dem einige Verbindungen sehr giftig sein können.

Um eine Vorstellung von der Anzahl und Dichte der Trichter im Untersuchungsgebiet zu haben, stellen wir zwei Satellitenbilder dar, auf denen alle 15.505 Krater zu sehen sind, die auf den Satellitenbildern der Kreise Schachtarsk und Amwrosijwka identifiziert wurden.

Auf dem ersten Satellitenbild sind alle Trichter markiert, und auf dem zweiten Bild wird ein Teil des ersten Bildes (weiße Umrandung) vergrößert. Die Trichter der Granaten des 82-Millimeter-Kalibers sind blau markiert, 120 Millimeter – gelb, 150 Millimeter – rot und 220 Millimeter – weiß.

Trichter in einer solchen Dichte zerstören fast vollständig den Boden und machen ihn unbrauchbar. Im Durchschnitt werfen alle modernen explosiven und hochexplosiven Projektile auf ein Kilogramm Sprengmittel 1,2-1,5 Kubikmeter Erde auf. Das bedeutet, dass die in der Nähe von Sawur-Mohyla verwendeten Geschosse schätzungsweise über 100.000 Kubikmeter Erde umgeworfen haben. Dies würde reichen um über 10 000 Kamas-LKWs zu beladen!

Wenn man eine Rekultivierung dieser Gegend in der Zukunft durchführen würde, wird das zumindest das Einebnen der Oberfläche erfordern – das heißt, die Trichter wieder zuschütten, ganz zu schweigen von der Reinigung von

Chemikalien und Metallbruchstücken.

Es ist wichtig zu beachten, dass bei Sprenggranaten die Norm ist, dass sie in drei Prozent der Fälle nicht explodieren. Das würde bedeuten, wenn 15 505 Trichter 97 Prozent der detonierten Granaten ausmachen, bleiben in dem Boden auf der unterschiedlichen Tiefe ungefähr 480 Geschosse, die auf ihre Zeit warten.

Somit wird die Rekultivierung nicht nur ein langwieriger Prozess, sondern auch extrem gefährlich.

Anzumerken ist auch: einige Arten von Munition explodieren in unterschiedlicher Höhe in der Luft, und verursachen damit keine Trichter. Daher sind unsere Einschätzungen nur ein minimaler Wert, der als zuverlässig angesehen werden könnte.

Die Umweltschützer von UMR konnten auch berechnen, dass durch die Beschädigung der Bodenoberfläche nur in der Umgebung von Sawur-Mohyla dem Staat die Schäden im Wert von über neun Millionen Hrywnja verursacht worden sind. Wenn man es über diesen Gedenkkomplex hinaus hochrechnet, erreicht geht der Schadenswert in die Milliarden.

Das Ausmaß der Zerstörung auf diesem kleinen Gebiet ist beeindruckend. Zehn Tonnen Chemikalien und Metallbruchstücke haben 225 Quadratkilometer landwirtschaftliche Fläche unbrauchbar gemacht, und ein Teil der Trichter hat den natürlichen Wert des Landschaftsparks "Donezkyj Krjasch" zerstört.

Für eine natürliche Wiederherstellung der Bodenressourcen von der Verschmutzung werden Hunderte Jahre gebraucht, und die Durchführung einer Rekultivierung der verschmutzten und zerstörten Erde ist nur unter friedlichen Bedingungen möglich.

UMR erhofft auf die baldige Herstellung solcher Bedingungen.

23. März 2015 // **Kateryna Norenko**

Quelle: [Ukrajinska Prawda – Schyttja](#)

Übersetzerin: **Olena Ryeznikova** — Wörter: 1247

Olena Ryeznikova, Projektmanagerin bei [DVV International in Ukraine](#).

Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland Sie dürfen:

- das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen
- Bearbeitungen des Werkes anfertigen

Zu den folgenden Bedingungen:

Namensnennung. Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen (wodurch aber nicht der Eindruck entstehen darf, Sie oder die Nutzung des Werkes durch Sie würden entlohnt).

Keine kommerzielle Nutzung. Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen. Wenn Sie dieses Werk bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für ein anderes Werk verwenden, dürfen Sie das neu entstandene Werk nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

- Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitteilen. Am Einfachsten ist es, einen Link auf diese Seite einzubinden.
- Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.
- Diese Lizenz lässt die Urheberpersönlichkeitsrechte unberührt.

Haftungsausschluss

Die Commons Deed ist kein Lizenzvertrag. Sie ist lediglich ein Referenztext, der den zugrundeliegenden Lizenzvertrag übersichtlich und in allgemeinverständlicher Sprache wiedergibt. Die Deed selbst entfaltet keine juristische Wirkung und erscheint im eigentlichen Lizenzvertrag nicht.

Creative Commons ist keine Rechtsanwalts-gesellschaft und leistet keine Rechtsberatung. Die Weitergabe und Verlinkung des Commons Deeds führt zu keinem Mandatsverhältnis.

Die gesetzlichen Schranken des Urheberrechts bleiben hiervon unberührt.

Die Commons Deed ist eine Zusammenfassung des Lizenzvertrags in allgemeinverständlicher Sprache.