

Zeitschrift: Schweizer Soldat : die führende Militärzeitschrift der Schweiz
Herausgeber: Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat
Band: 87 (2012)
Heft: 9

Artikel: Multispektrale Tarnung für die Landstreitkräfte
Autor: Hauri, Hannes
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-717129>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Multispektrale Tarnung für die Landstreitkräfte

Da jeder Soldat im Einsatz jederzeit und überall damit rechnen muss, von gegnerischen Kräften beobachtet oder entdeckt (aufgeklärt) zu werden, ist es notwendig, dass er sich selbst, seine Waffe und Ausrüstung, sein Fahrzeug und seine Stellung rechtzeitig durch geeignete Massnahmen vor einer solchen Beobachtung oder Aufklärung schützt.

OBERST I GST HANNES HAURI ZUR NEUESTEN ENTWICKLUNG DER TARNUNG

Nebst der Aufklärung hat die Tarnung bei der Zielbekämpfung eine grosse Bedeutung. Der Zielerfassungsprozess bei Waffensystemen, vom Gewehr bis zur Lenkwaffe, beginnt mit der Zielerkennung. Das erkannte Ziel muss identifiziert und lokalisiert werden, dies in genügender Detailierung um den Einsatz der Waffe zu verantworten.

Ab Freigabe des Schusses entscheidet die Präzision der Waffe, deren Waffenwirkung und die Härte des Zieles, ob das Ziel vernichtet wird oder nicht. Heutzutage werden enorme Anstrengungen bei den passiven und aktiven Panzerungen unternommen. Dies bei Fahrzeugen, aber auch beim Soldaten.

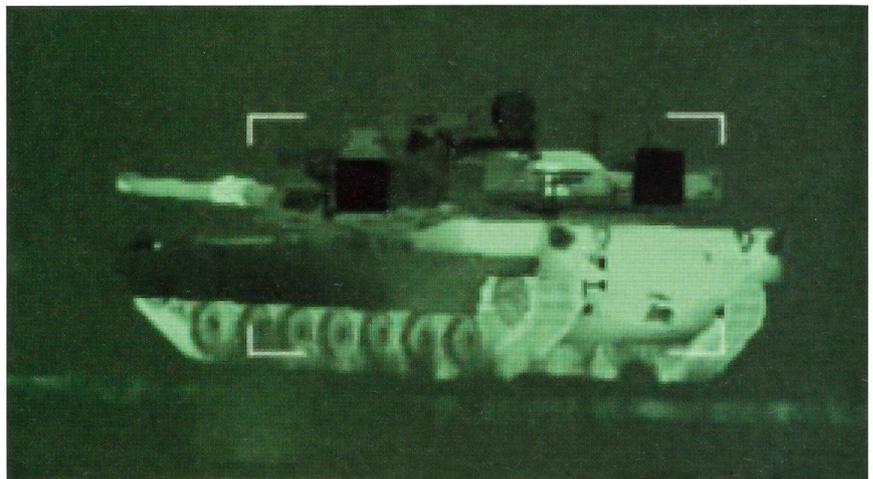
Worum geht es?

Die Tarnung greift aber viel früher. Mit optimaler Tarnung kann der Zielerfassungsprozess in jeder Sequenz, nicht nur in der Zielerkennung, gestört werden. Ein zwar erkanntes aber nicht identifizierbares Ziel wird in der Regel aus mehreren Gründen nicht bekämpft. Zudem kann mit heutiger Tarntechnologie verhindert werden, dass ein vom Schützen visuell erkanntes Ziel vom Suchkopf einer «Fire and Forget»-Lenkwaffe nicht erfasst werden kann!

In der Vergangenheit musste die Tarnung nur im visuellen Bereich Wirkung zeigen. Das heisst, es musste verhindert werden, dass das menschliche Auge, mit oder ohne optische Hilfsmittel, ein Objekt erkennt.

Heutige Bedrohung

Heutzutage wird das Gefechtsfeld von einer Vielzahl von Sensoren bis auf Stufe Einzelkämpfer dominiert. Dies in der Aufklärung sowie in der Zielerfassung und Bekämpfung. Aufgrund der technologischen Möglichkeiten wird zum Teil bewusst das



Sicht durch ein Wärmebildgerät. Man sieht das heisse Fahrwerk, den Motor und den Rohrentlüfter, was den Schluss zulässt, dass dieser Panzer soeben geschossen hat.

Gefecht in die Nacht verlegt, wenn so ein Vorteil über einen weniger gut gerüsteten Gegner geschaffen werden kann.

Diese modernen Sensoren sind in den Spektralbereichen des nahen Infrarotes (Restlichtverstärker), des mittleren Infrarotes (Thermales Infrarot/Wärmebild) und des Radars zu finden.

Moderne Tarnung

Konsequenterweise sind die heutigen Anforderungen an die Tarnung enorm gestiegen. Die moderne Tarnung muss in der Lage sein, das gesamte Spektrum abzudecken, und gleichzeitig einfach zu handhaben sein.

Trotz Wärmebildgeräten und Radar sind Tarnnetze und Tarnanzüge unvermindert im Einsatz. Jedes Land hat hier eigene Denkprozesse begonnen und Forschung betrieben, so braucht es für jedes Gelände, ob Wüste oder Grasland, Wald oder Eiswüste im gesamten Spektrum, das passende Tarnnetz. Die Schweizer High-Tech-Firma

SSZ Camouflage Technology AG in Zug ist mit ihren Tarnprodukten weltweit führend in der multispektralen Tarnung. Grundsätzlich unterscheidet die Firma SSZ bei ihren Produkten zwischen mobiler und statischer Tarnung sowie Mantarnung.

Unter mobiler Tarnung versteht man das feste Anbringen von Tarnung an Fahrzeugen. Moderne Armeen verwenden heute auf ihren Kampf- und Kampfunterstützungsfahrzeugen zugeschnittene Tarnnetzbezüge für Wald- und Wüstenumgebung.

Tarn-Kits

Diese Tarn-Kits sind mittels Klettverschluss oder Magnet fest am Fahrzeug angebracht, garantieren die volle Funktionsfähigkeit des Fahrzeuges im Gefecht und sind auch auf Strassenverschiebungen im öffentlichen Verkehr zugelassen.

Der Begriff der statischen Tarnung wird im Zusammenhang mit dem herkömmlichen Einsatz des Tarnnetzes verwendet. Das heisst ein unbewegliches Ob-



Bilder: SSZ

Mobiles SSZ-Tarn-Kit an einem modernen Kampfschützenpanzer. Beim Kit muss nebst den Tarneigenschaften die volle Funktionalität des KSpz und die Strassentauglichkeit sichergestellt sein.

jekt wird mittels Tarnnetz der Umgebung angepasst. Hierbei gibt es zwei verschiedene Lösungen, welche unterschiedliche Bedürfnisse abdecken. Die klassische Lösung ist eine 3-dimensionale Lösung. Das heisst, dass das Tarnnetz mit einer 3D-Blätterstruktur versehen ist. Dies bietet insbesondere in vegetativer Umgebung im visuellen Bereich den besten Schutz.

Selbstverständlich müssen diese Tarnnetze weitere Kriterien erfüllen. So ist es heute möglich bis zu 87% der Wärmeabstrahlung eines Objektes hinter dem Tarnnetz abzuschirmen.

Zudem darf sich das Netz nicht erwärmen, wenn die Sonne darauf scheint. Hier werden Werte um <2 Grad in Bezug auf die Umgebungstemperatur erreicht. Dies geschieht über die Konvektion des Netzes selber. Dabei spielen die verwendeten, speziellen Materialien und der ausgeklügelte Schnitt des Netzes eine Schlüsselrolle.

Die neueste Entwicklung der Firma SSZ Camouflage Technology AG sind so-

genannte 2-dimensionale Netze, die lediglich aus einer ultraleichten, 2D-Garnierung bestehen und auf eine Blätterstruktur verzichten.

Kleinstes Packmass

Diese Netze können auf kleinstes Packmass komprimiert werden und dienen zur Tarnung einzelner Soldaten oder Ausrüstung hauptsächlich von Spezialeinheiten. Zudem haben viele Armeen in den letzten Jahren ihre bestehende Fahrzeugflotten, zum Beispiel HMMWVs oder Land Rovers, mit Zusatzpanzerung den aktuellen Bedrohungen angepasst. Hier ist meist jedes zusätzliche Kilogramm ein Problem und das Stauvolumen ist beschränkt. Die Möglichkeit ultraleichte, wenig Platz einnehmende Tarnnetze zu verwenden, findet grossen Zuspruch. Dasselbe gilt für die Tarnung von Helikoptern ausserhalb ihrer Basen im Einsatzgebiet.

2D-Netze sind im felsigen oder vor allem im urbanen Umfeld im visuellen Be-

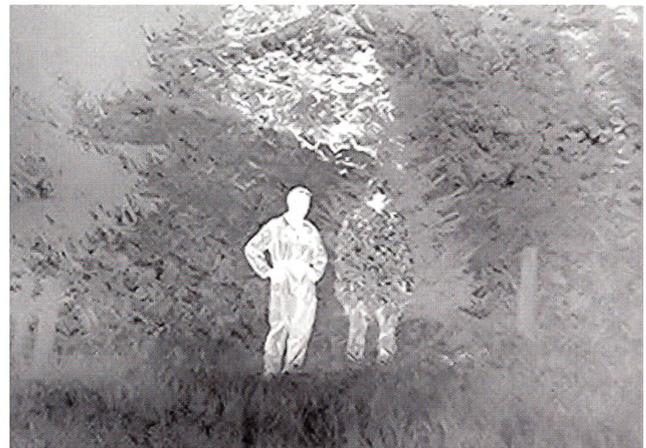
reich dem 3D-Netz überlegen. Eine Blätterstruktur fällt in einem Fabrikareal oder einer Innenstadt zu sehr auf. Zudem lassen sich die 2D-Netze zweiseitig mit verschiedenen Tarnmustern und Farben versehen. Die technische Leistungsfähigkeit steht dem 3D-Netz nur wenig nach. Beide Netzvarianten verfügen selbstverständlich über Radarstreuende Eigenschaften. Dies verunmöglicht die Entdeckung oder die Identifikation des getarnten Objektes mit einem Gefechtsfeldradar oder einem luftgestützten Aufklärungsradar.

Radar absorbieren

Als eigentlicher Trend kann das feste Anbringen von Tarn-Kits an Panzer- und Aufklärungsfahrzeugen bezeichnet werden. Dabei kommen dieselben Technologien und Eigenschaften wie beim 3D-Tarnnetz zum Tragen. Bei den Tarn-Kits kommen aber zusätzliche Anforderungen im Radarbereich dazu, welche mit Netzen alleine nicht bewältigt werden können. Um



Nachtaufnahme eines KSpz mit einem SSZ-Tarn-Kit in Fahrt. Deutlich sieht man das heisse Fahrwerk, den Kopf des Fahrers und die Lampen.



Nahaufnahme mit einer hochauflösenden Wärmebildkamera eines Standard-Kampfanzuges (links) und eines Infrarotoptimierten Kampfanzuges der Firma SSZ (rechts).

diese hohen Anforderungen zu erfüllen wird auch RAM (Radar-absorbierendes Material) verwendet. Bei diesen Lösungen braucht es die enge Zusammenarbeit des Fahrzeugherstellers und des Tarnspezialisten für das Signaturmanagement im Bereich Wärmebild. Die Führung des Abgasstrahls, das Isolieren der Abgasturbolader und das Managen der Motorlüftungssysteme bedingt meist auch Anpassungen am Fahrzeug selber.

Auch im Bereich der Radartarnung müssen gewisse Anpassungen am Fahrzeug vorgenommen werden, wenn das maximale Resultat erreicht werden soll. Was heute in diesem Bereich möglich ist, ist beeindruckend.

Tragekomfort

Im Radarbereich kann ein sogenannter Lock-On durch eine radargelenkte Lenkwaffe verhindert werden. Das heisst, dass der Gefechtskopf den Panzer nicht sieht. Im mittleren Infrarot, dem Wärmebild, kann die Signatur massiv reduziert werden und die Entdeckungsdistanz einerseits aber vor allem die Lock-On-Distanz von IR-gesteuerten Waffen erfolgreich stark reduziert werden.

Wie wir gesehen haben, ist es möglich, einen Panzer beinahe vollständig der Entdeckung im multispektralen Umfeld zu entziehen. Was nützt dies, wenn der Aufklärer aber sieht, wie die Panzerbesatzung sich um den Panzer bewegt, sei dies für Wartungsarbeiten oder für das Aufmunitionieren? Für den Aufklärer ist klar: Hier muss ein Panzer sein. Dies war die Ausgangslage für SSZ Camouflage Technology sich mit der multispektralen Tarnung für Soldaten auseinanderzusetzen. Das Resultat dieses Projektes ist weltweit einzigartig. Der Nacht-

Tarnanzug von SSZ Camouflage Technology ist, verglichen mit einem Standard-Kampfanzug, in der Lage die Wärmesignatur bis zu 10 Grad zu senken. Dies wird mit einem patentierten Verfahren erreicht, welches mittels Reflexion den Anzug passiv kühlt. Dabei dienen gängige technische Textilien als Grundlage für das applizieren der Schlüsseltechnologie von SSZ.

Spezielles Know-how

Selbstverständlich wird dabei dem Tragekomfort besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Somit ist es möglich, dass auch die Panzerbesatzung ausserhalb des Panzers für die Wärmebilddauklärung nur schwer zu erfassen ist.

Es gibt seit längerem Tarnanzüge (Ghillie-Anzug), denen die Tarnnetzgarnierung direkt auf die Bekleidung genäht wurde, um die persönliche Tarnung einzelner Soldaten, wie beispielsweise Scharfschützen oder Aufklärer, zu erhöhen. Dies funktioniert im visuellen Spektrum ausgezeichnet. Mit einer Wärmebildkamera sind diese Soldaten aber nach wie vor auszumachen. Die Firma SSZ hat mit ihrem Know-how einen speziellen Anzug, analog dem Ghillie-Suit, entwickelt, welcher den Soldaten auch vor der Entdeckung mit Wärmebildkameras schützt.

Nächste Generation

Auch im multispektralen Umfeld gelten trotz High-Tech nach wie vor die alten Grundsätze. Tarnen ist auch noch heute als Kunst zu verstehen; der Blick für die Umgebung und das Anpassen der Tarnung an diese Gegebenheiten, ohne eine künstliche Auffälligkeit zu schaffen, ist dabei die Zielsetzung. Der nächste Technologieschritt,

von den statischen Netzen über mobile Tarn-Kits ist hin zu einer adaptiven, sich selbst anpassenden Tarnung, sowohl im visuellen wie auch im thermischen Bereich. Dies hat damit zu tun, dass im Gegensatz zum kalten Krieg in den 80er Jahren, die potenziellen Einsätze weltweit sein können und somit die Anforderungen an die Tarnung schwer im Voraus zu definieren ist. Damit ist die klassische Tarnung «mitteleuropäischer Wald» nicht mehr als Standard gesetzt.

Innovative Lösung

In Bezug auf die Sensoren, wird sich der Trend Richtung billigerer Detektoren für Wärmebildgeräte fortsetzen. Die Verbreitung dieser Sensoren wird noch weiter zunehmen. Zudem wird mehr und mehr auch die Sensorfusion von visuellen-, Restlicht- und thermischen IR-Sensoren, in Kombination mit Radar, Verbreitung finden. Dies führt dazu, dass auch die Anforderung an die Tarnung wesentlich erhöht wird, um die Systeme in Bewegung und in unterschiedlichen Szenarien vor Aufklärung und Zielerfassung zu schützen.

Die Firma SSZ Camouflage Technology AG in Zug entwickelt zurzeit eine innovative Lösung, um die beschriebenen Herausforderungen sich selbst anpassender Tarnung zu meistern. Dies mit dem Ziel, dass weiterhin eine Schweizer Firma weltweiter Technologieführer für multispektrale Tarnung bleibt. 



Oberst i Gst Hannes M. Hauri. CEO. SSZ Camouflage Technology AG, Zug. Militär: Panzeroffizier von der Pike auf und ehemaliger Kommandant Pz Bat 27 und Pz Bat 13. G2 Pz Br 11 und G2 Ter Reg 4, heute Militärischer Nachrichtendienst.