



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ausgabe 02/2024

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
armasuisse
Wissenschaft und Technologie



Inside S+T

Fokus-Thema
Innovation

Beitrag

Wie entstehen Innovationen im VBS?

Interview

Jörg Mathieu zu Munitionsbergung aus Schweizer Seen

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser

Auch 2024 – und damit bereits zum vierzehnten Mal in Folge – liegt die Schweiz gemäss dem Global Innovation Index (GII) der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) auf Platz eins und ist somit die innovativste Volkswirtschaft der Welt. Nebst dem gesamthaft ersten Rang belegt die Schweiz in den Grundpfeilern Wissens-, Technologie- sowie Kreativleistungen ebenfalls den ersten Platz. Zum gleichen Ergebnis, dass die Schweiz das Land mit der höchsten Innovationsfähigkeit ist, kam auch eine kürzlich erschienene Studie aus Deutschland, durchgeführt im Auftrag des Industrieverbands BDI. Ergänzend zur Tatsache, dass die Schweiz über eine ausgesprochen leistungsfähige Wissenschaftslandschaft mit mehreren international renommierten Spitzenuniversitäten verfügt, ist aus Sicht der Autoren die enge Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein weiterer zentraler Erfolgsfaktor der Schweiz. Dadurch können viele Innovationsmöglichkeiten generiert und auch produktiv genutzt werden.

Die Studie der Firma Deloitte aus dem Jahr 2020 identifizierte ebenfalls eine engere Zusammenarbeit von armasuisse mit der Gruppe Verteidigung als von zentraler Bedeutung für erfolgreiche Ergebnisse. Zudem sollen bei Bedarf die Hochschulen und die Industrie in die Lösungsfindung miteinbezogen werden. Eine Massnahme, um dies zu verbessern, war die Schaffung der Innovationsräume VBS. Während die Ausarbeitung von innovativen, technologischen Lösungen seit jeher ein Teil der DNA von armasuisse Wissenschaft und Technologie ist, wurde mit der Schaffung der Innovationsräume dieser Aspekt bei unseren Tätigkeiten zusätzlich gestärkt.

Gerade in Zeiten des technologischen Wandels und in einem veränderten geopolitischen Umfeld ist die Innovations- und Anpassungsfähigkeit von zentraler Bedeutung. Heute haben wir mit den Innovationsräumen VBS Instrumente und Prozesse zur Hand, um gemeinsam mit Partnern des VBS Lösungen für aktuelle und zukünftige Herausforderungen zu erarbeiten und dadurch mit den Entwicklungen Schritt halten zu können. Gerade die enge und durchgängige Zusammenarbeit mit unseren Partnern und Dritten erachten auch wir als zentral für den Erfolg und somit für die Innovation. In diese Zusammenarbeit können wir aufgrund unserer zusätzlichen Aufgaben im Rahmen der Forschung und des Testings sowie dank eines umfangreichen nationalen und internationalen Netzwerks und infolge einer einzigartigen Infrastruktur vielfältige, gebündelte, technologische Kompetenzen und Expertisen einbringen.

Diese Ausgabe widmet sich dem Thema Innovation. Erfahren Sie, wie die Innovationsräume des VBS entstanden, entdecken Sie ausgewählte Projekte und deren Mehrwert für unsere Partner und ergründen Sie, wie wir Innovation im internationalen Umfeld vorantreiben. Dabei verfolgen wir stets das Ziel, besser und flexibler auf Herausforderungen und Entwicklungen zu reagieren, um die Sicherheit der Schweiz nachhaltig zu stärken.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!



DR. URS BÖNIGER

Leiter Forschung und Innovation
Stellvertretender Leiter armasuisse Wissenschaft und Technologie



8

Entstehung der Innovationsräume

Wie ist es zu den Innovationsräumen VBS gekommen?
Welche Erfahrungen haben wir gesammelt?



12

Innovation International

Interview mit Dr. Jens Rehanek, wissenschaftlicher Projektleiter Innovation, zu Innovation im internationalen Kontext.



24

Utiliser les armes de la nature pour assainir les sols pollués par des explosifs ?

En Suisse, le sol de nombreux sites est pollué avec de la munition ou des résidus de munition. Afin d'assainir ces sites et de rétablir au mieux l'écosystème concerné, des méthodes innovantes sont aujourd'hui nécessaires.

- 5 Innovationsräume VBS
- 16 Ideenwettbewerb Munitionsbergung im See
- 18 Strategische Initiative VBS – Wir treiben Innovation voran
- 20 Gemeinsame Forschung mit NATO-PfP-Forschungspartnern zu Aufklärungstechnologien
- 22 Der Cyber-Defence Campus von armasuisse W+T
- 26 Wusstest du, dass ...
- 27 armasuisse W+T vernetzt

Innovationsräume VBS



Was sind die Innovationsräume VBS?

Das Ziel der Innovationsräume besteht darin, innovative Lösungen für die Herausforderungen des VBS zu entwickeln, ihre Eignung zu überprüfen und die gewonnenen Erkenntnisse nutzbar zu machen. Der Begriff «Innovationsraum» beschreibt keinen physischen Raum, sondern ein spezifisches Vorgehen zur Lösungsfindung, das ausserhalb klassischer Beschaffungsprozesse liegt. Eine zentrale Eigenschaft der Innovationsräume ist die enge Zusammenarbeit mit den Bedarfsträgern und das gemeinsame Lernen durch Tests und Experimente. Hierbei steht die jeweilige Herausforderung stets am Anfang und im Mittelpunkt unserer Arbeit.

Wir bündeln die für die Entwicklung und Validierung von Lösungen notwendigen Expertisen aus Wissenschaft und Technik, Industrie und Hochschulen. Abhängig von der jeweiligen Herausforderung definieren wir den passenden Innovationsraum für die Lösungsfindung. Fünf Innovationsräume stehen zur Verfügung, jeder mit eigenen Abläufen, um eine erfolgreiche Entwicklung und Verwertung der Lösungen sicherzustellen.

Welcher Innovationsraum wann zum Zug kommt, hängt von verschiedenen Kriterien ab: von der Komplexität der Herausforderung und von der Verfügbarkeit der möglichen Lösungen. Im Kontext der Innovationsräume VBS wird der Begriff Solution Readiness Level (SRL) anstelle des üblichen Technology Readiness Level (TRL) verwendet. TRL ist eine ursprünglich von der NASA entwickelte Methode zur Einstufung des Technologiereifegrades von TRL1 (erste Technologieprinzipien beobachtet) bis TRL9 (das System hat sich erfolgreich im Einsatz bewährt) und wird heute in Forschung und Industrie breit angewendet. Wir verwenden die Einstufung nach SRL statt TRL, weil wir den Fokus nicht auf Produkte, ihre Reife

oder dem Entwickler legen, sondern auf die Lösungserbringung. Eine Technologie mit dem Reifegrad 9 ist nicht automatisch eine geeignete Lösung im Umfeld des Bedarfsträgers. SRLs bieten die Möglichkeit, produkt- und technologieutral nach Lösungen zu suchen und diese zu beurteilen. Diese Neutralität ist konzeptionell wichtig, da der Reifegrad einer Technologie noch keine Aussagen über die Qualität, Kosten oder Akzeptanz einer Lösung zulässt. Eine Lösung erreicht die SRL-Stufe 9, wenn der Anwender durch praktische Erfahrung in seinem Einsatzumfeld sicher ist, dass sie für eine Beschaffung, Qualifikation und Einführung bei der Truppe geeignet ist.

Bei den über die Innovationsräumen abgewickelten Innovationen sprechen wir nicht von Projekten, sondern von Expeditionen. Der Begriff Expedition unterstreicht den explorativen Charakter der Innovationsräume und dient der Differenzierung von Projekten und Vorhaben.

Zusammenspiel der Innovationsräume und Reifegrade der verfügbaren Lösungen



Wettbewerb

Der Innovationsraum Wettbewerb kommt zum Zug, wenn armassuisse W+T und der Bedarfsträger feststellen, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt bekannte Lösungen den Bedarf nur sehr unzureichend abdecken oder kein Lösungsansatz bekannt oder offensichtlich ist. Die Anforderungen an eine geeignete Lösung können jedoch funktional beschrieben werden, sodass eine offene Ausschreibung in Form eines Studienauftrages oder Wettbewerbes erfolgen kann.



Booster

Der Innovationsraum Booster ist vergleichbar mit dem Innovationsraum Wettbewerb. Der Unterschied liegt im Gegensatz zum Wettbewerb im klaren Fokus auf der Sicherheitsrelevanten Technologie- und Industriebasis (STIB) der Schweiz. Durch den Innovationsraum Booster soll auf Fragestellungen im Bereich der definierten Schwerpunkttechnologien und die hierfür erforderlichen industriellen Kernfähigkeiten und Kapazitäten fokussiert werden.



Idea Lab

Hier stehen Lösungen mit einem Lösungsreifegrad zwischen 3 (Konzept) und 7 (Minimum Viable Solution) im Fokus. Dieser Innovationsraum ist ein methodisch offenes Instrument.



Sandbox

Hier werden Technologietests mit bereits bestehenden Lösungen, und dadurch mit einem Reifegrad in der Regel von Stufe 6 (Anwendungsdemonstrator) bis Stufe 8 (Beta-Solution), durchgeführt. Dafür wird mittels einer Ausschreibung und anhand vordefinierter Bewertungskriterien nach Lösungsansätzen von Hochschulen und der Industrie gesucht.



Test Run

Bei einem Test Run wird von bereits verfügbaren Lösungen, welche sehr ausgereift sind, ausgegangen. Diese weisen einen Lösungsreifegrad von 8 (Beta-Solution) bis 9 (verfügbare Lösung mit bestätigter Bedarfsdeckung) auf.

Solution Readiness Level (SRL)



Für die besten Ideen und Lösungen steht eine vorab definierte Gewinnprämie zur Verfügung. Die Lösungen werden von einem Expertengremium beurteilt, sodass die bestbewertete Lösung dann bei Bedarf direkt in eine Folgebeschaffung überführt werden könnte.

Der Innovationsraum Booster ist ebenfalls auf einen Lösungsreifegrad der Stufen 1 bis 6 ausgerichtet. Auch beim Booster können mögliche Lösungen über die gleichen Verfahren gesucht und in den gleichen Umgebungen getestet werden, wie im Wettbewerb.

Aktivitäten zur Lösungsfindung können beim Idea Lab sowohl offen – das heisst, gemeinsam mit Partnern aus Hochschule und Industrie – als auch geschlossen, also nur intern, durchgeführt werden. Ob der Prozess offen oder geschlossen stattfindet, ist abhängig von der verfügbaren internen Kompetenz, der Vertraulichkeit und des Bedarfs.

Geeignete Lösungsanbieter demonstrieren in der durch das VBS zur Verfügung gestellten Testumgebung die von ihnen vorgeschlagene Lösung. Ziel ist es, unterschiedliche Technologielösungen auf ihre Eignung zur Bedarfsdeckung zu beurteilen. Mit Abschluss der Sandbox wird den Teilnehmenden unsere Einschätzung der Technologie und ihrem Lösungsvorschlag zur Verfügung gestellt.

Hier sollen vielversprechende Lösungen eigenständig, durch das VBS, in der bedarfsspezifischen Einsatzumgebung getestet werden. Beim Test Run werden sie direkt auf ihre Eignung zur Bedarfsdeckung im Einsatzumfeld des Bedarfsträgers untersucht.

Theorie

Laborumfeld

simulierte
Einsatzumgebung

Einsatzumgebung

Einsatz

Validierungsumfeld

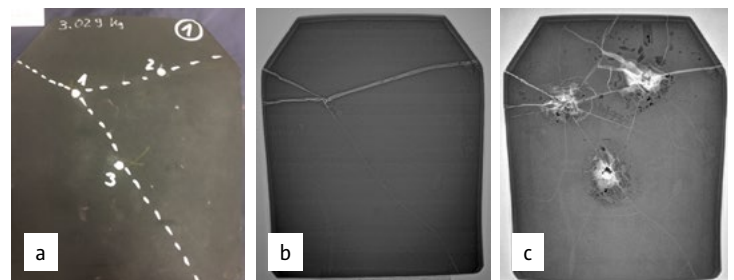
Timeline zur Entstehung der Innovationsräume

armasuisse Wissenschaft und Technologie betreibt bereits seit vielen Jahren Innovation, ohne es lange Zeit so genannt zu haben. Bereits frühere Projekte zeigen, dass kreative, wissenschaftsbasierte Lösungsfindung im Zusammenhang mit technischen Herausforderungen stets Teil von armasuisse Wissenschaft und Technologie war. Dies zum Beispiel im Rahmen von Beschaffungsprojekten oder Aufbau von Infrastruktur zur Beantwortung technologischer oder technischer Fragestellungen. Seit 2020 werden solche Projekte im Rahmen der Innovationsräume VBS durchgeführt und als Expeditionen bezeichnet, dies in Abgrenzung zu Beschaffungsprojekten. Dank dieser Innovationsräume können Lösungen für Herausforderungen der Bedarfsträger erarbeitet werden.

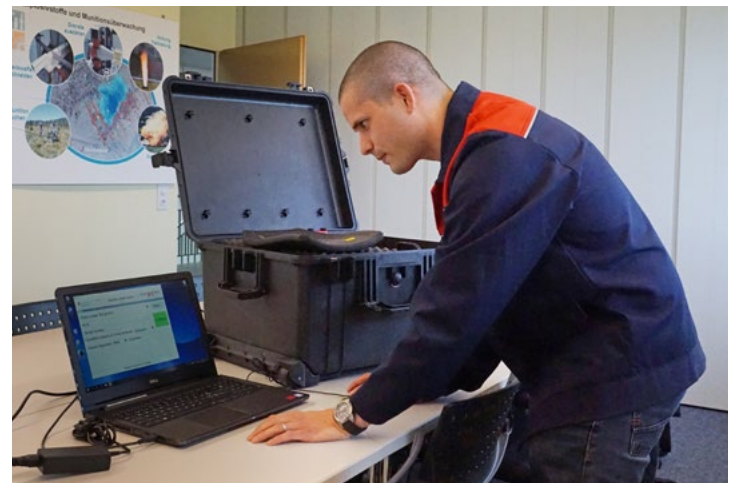
Ein Beispiel dafür, wie wir mit Innovation auf einen konkreten Bedarf reagieren und eine Lösung realisieren konnten, ist jenes der Schutzplattenanalyse. Dazu gehen wir zurück ins Jahr 2018: Schuss-sichere Westen bestehen in der Regel aus mehreren Schichten Aramidgewebe und – je nach Schutzstufe – einer Keramik-Platte. Durch eine fehlerhafte Handhabung, beispielsweise durch Fallenlassen, können diese Keramikplatten jedoch beschädigt werden. Aufgrund entstandener Risse, die teilweise so klein sind, dass sie von bloßem Auge nicht erkennbar sind, kann der ballistische Schutz erheblich reduziert werden. Deshalb wurde nach einem Testverfahren gesucht, mit dem der Zustand der eingesetzten Platten zuverlässig, mobil und schnell beurteilt werden kann, um dadurch die Sicherheit der Träger zu gewährleisten. In der Regel wird der Zustand von keramischen Schutzplatten mit Hilfe von Röntgenaufnahmen beurteilt. Auf Röntgentechnologie basierende Systeme sind jedoch teuer und die damit durchgeführte Untersuchungen sind Zeitaufwändig. Aus diesen Gründen wurde nach einer alternativen Methode gesucht. Das Ergebnis ist ein akustisches Verfahren zur Beurteilung des Zustands der Keramikplatten in Form eines Koffers. Dies ermöglicht eine schnelle Beurteilung, ob die jeweils untersuchte Schutzplatte ihre Integrität verloren hat, beispielsweise da es einen Bruch oder Riss gibt, und somit die Schutzleistung nicht mehr wie im unbeschädigten Fall sichergestellt

werden kann. armasuisse W+T testete das Potenzial dieses neuen Analyseverfahrens mit dem ersten Demonstrator bereits erfolgreich. Aus heutiger Sicht kann diese Expedition dem Innovationsraum Test Run zugeordnet werden.

Dank diesem Testverfahren konnte für die gegebene Problemstellung eine geeignete Lösung gefunden und der Innovationsraum als erfolgreich bezeichnet werden. Weitere Schritte in Richtung einer Beschaffung für diese Lösung befinden sich derzeit in der Abklärung.



Bilder einer beschädigten Schutzplatte vor und nach einem zusätzlichen Beschuss der Risse. Während die Beschädigungen in Form von internen Rissen mit bloßem Auge in Abbildung a nicht erkennbar sind so sind diese in Abbildung b, einer Röntgenaufnahme, klar ersichtlich. Abbildung c zeigt eine Röntgenaufnahme der selben Schutzplatte nach einem Beschuss der Risse.



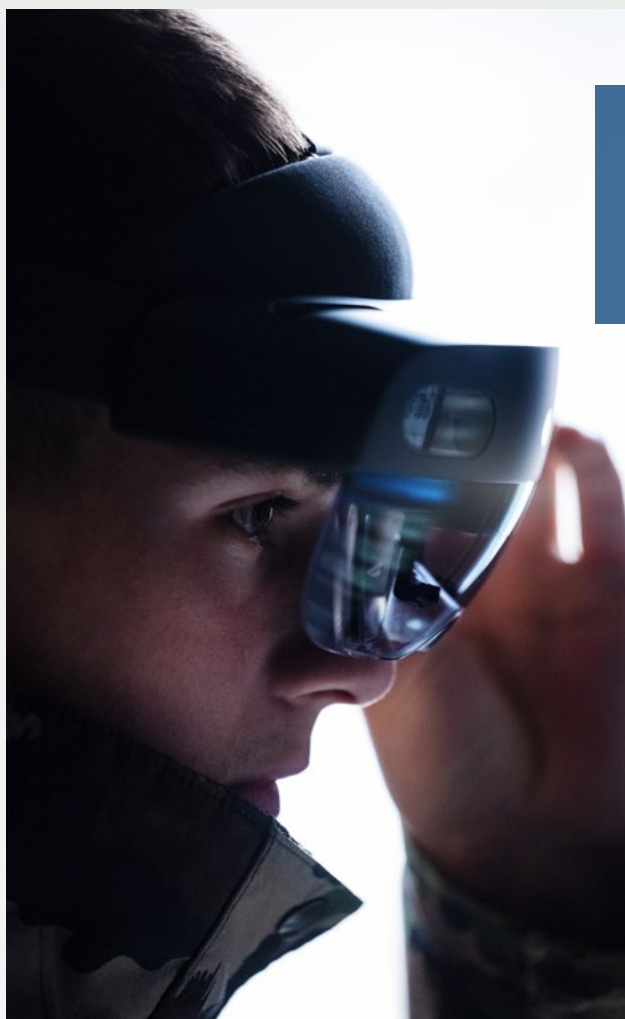
Dr. David Thévenaz bei der Beurteilung der strukturellen Integrität einer Schutzplatte mittels des entwickelten kompakten Demonstrators.

2019

Vom Bedürfnis zu den Innovationsräumen VBS



Die technischen Herausforderungen wuchsen für das Bundesamt für Sport, Verteidigung und Bevölkerungsschutz (VBS) in den letzten Jahren stetig. Damit stieg auch der Bedarf nach neuen Wegen und Lösungen im Umfeld der Rüstungs- und Sicherheitstechnologien. Als Reaktion darauf beauftragte das VBS im Jahr 2019 die Firma Deloitte damit, die Beschaffungsprozesse des Departements VBS zu analysieren. Um Innovation in diesem Bereich zu fördern, empfiehlt der Deloitte-Bericht unter anderem, einen sogenannten Innovationsraum zu schaffen. In diesem sollen Lösungen identifiziert, entwickelt und erprobt werden können.



Soldat mit einer AR-Brille

2020

Ein zukunftsweisender Auftrag für armasuisse W+T

Die Departementsvorsteherin des VBS, Viola Amherd, legte im Jahr 2020 den Grundstein für die Innovationsräume VBS und beauftragte armasuisse W+T mit der Konzeption. Mit den Innovationsräumen sollen bereits frühzeitig Erkenntnisse für ein späteres Beschaffungsvorhaben gewonnen und damit grössere Fehlinvestitionen vermieden werden. Teil der Ziele der Empfehlung des Deloitte Berichtes war, dass im Rahmen und mit Hilfe dieser Innovationsräume VBS auch Fähigkeitslücken identifiziert und geschlossen werden sollen. Ein erfolgreicher Innovationsraum hat zum Ziel, Wissen und (entsprechend relevante) Erfahrung aufzubauen und dabei Erkenntnisse zu erzielen, die in Lösungen überführt werden können, um ein bestimmtes Bedürfnis optimal abzudecken. Seither bildet der Bereich Innovation – neben der Forschung und dem Testing – den dritten wichtigen Grundpfeiler von armasuisse W+T.

Von der Theorie in die Praxis

Im Rahmen der Innovationsräume wurden bereits einige Innovationsexpeditionen umgesetzt. Die Expedition Zeitsynchronisation im Führungsnetz etwa wurde dem Innovationsraum Testrun zugeordnet, die Expedition Automatisiertes Auslesen von Waffen-Seriennummern war eine Sandbox.

2021 Zeitsynchronisation



Als Lösung für eine möglichst genaue Zeitsynchronisation testete armasuisse W+T das sogenannte White Rabbit-System für einen möglichen Einsatz im Führungsnetz. Diese Technologie wurde am CERN entwickelt und hatte zum Ziel, eine Synchronisationsgenauigkeit im Subnano- und Pikosekundenbereich zu erreichen, wie sie im Bereich von Teilchenbeschleunigern erfordert wird.



Die aufgebaute White Rabbit Technologie in einer Versuchsumgebung.

Die White Rabbit Technologie soll eine robustere, genauere und unabhängige Synchronisation von Systemen ermöglichen, als dies etwa mit verbreiteten Satellitennavigationssystemen wie GPS der Fall ist. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Erkenntnisse zur Lösung als solche gewonnen, sowie aber auch dessen Eignung für die Integration ins Führungsnetz untersucht und beurteilt. Ziel soll es sein, die Zeitsynchronisation als Dienst im Führungsnetz verfügbar zu machen, damit die Sensorsysteme der Armee in Zukunft auf eine sichere und unabhängige Zeitbasis zurückgreifen können. Eine konkrete Umsetzung wird nach der Entflechtung des Führungsnetzes, basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen, geprüft.



2023

Automatisiertes Auslesen von Waffen-Seriennummern



Das Testsystem zum automatischen Einlesen der Waffen-Seriennummern.

In der Expedition Automatisiertes Auslesen von Waffen-Seriennummern wurde nach entsprechenden Lösungen für diese Aufgabe gesucht. Ziel war es, technologische Lösungen zu untersuchen, die das manuelle Einlesen und Erfassen der Seriennummern durch den Menschen zuverlässig mittels eines automatisierten Verfahrens ersetzen können.

Die untersuchten Lösungen konnten bereits aufzeigen, dass mithilfe KI-gestützter Bildanalyse es zu einer signifikanten Effizienzsteigerung im Vergleich zum manuellen Auslesen und Erfassen führt. Die täglichen Herausforderungen, die zu Erschwerung der Lesbarkeit der eingestanzten Seriennummern – manuell, wie aber auch automatisiert – führen, sind beispielsweise Abnutzung, Verschmutzung, Korrosion oder auch fehlender Kontrast.

2024

Ideenwettbewerb für umweltfreundliche und sichere Bergungsmethoden von Munition aus Schweizer Seen



Probeweise Hebung einer Granate mit Spezialgreifer bei einer früheren Untersuchung im Vierwaldstättersee.

Im August 2024 veröffentlichte armasuisse W+T einen Ideenwettbewerb, um nach neuen Verfahren für eine umweltfreundliche und sichere Bergung von Munition in Schweizer Seen zu suchen. Bisherige Untersuchungen ergaben, dass die Freisetzung von Schadstoffen gering ist und eine Bergung ökologisch riskant wäre. Da derzeit kein kommerzielles Verfahren bekannt ist, welches die gestellten Anforderungen erfüllt, wurde dieser Innovationsraum VBS Wettbewerb initiiert.

Zwischen den Jahren 1918 und 1964 wurde in einigen Schweizer Seen militärische Munition versenkt. Dabei handelte es sich um Problemmunition, überzählige oder überalterte Ordonnanzmunition der Truppen in einwandfreiem Zustand, oder auch um Fehlchargen aus der Produktion. Der Hauptteil der versenkten Munition liegt im Thuner-, Brienzer- und Vierwaldstättersee in einer Wassertiefe zwischen 150 und 220 Metern.

Mit der Lancierung eines Ideenwettbewerbs sollen Hochschulen und die Industrie in die Lösungsfindung miteinbezogen werden, wie eine umweltverträgliche und sichere Bergung von tiefer Seemunition aussehen könnte. Beispielsweise, falls im Rahmen des laufenden Seewassermonitorings wider Erwarten eine Freisetzung von Schadstoffen aus versenkter Munition festgestellt werden sollte.

Das Team der Innovationsräume bearbeitet jeweils ca. 25 neue Interessenbekundungen entlang der Phasen Bedarf, Konzeption, Umsetzung und Abschluss. Damit das Team effizient und ohne Qualitätsverlust schliesslich bedarfsorientierte, innovative Lösungen findet oder erarbeiten kann, welche Wirkung erzielt, entwickelt es auch den Prozess der Innovationsräume VBS stets weiter. Dies mit dem Ziel, die Methoden und den Prozess im gesamten VBS verwenden zu können. Weiter soll auch die Dokumentation zur Verwertung und Verbreitung der Erkenntnisse möglichst effizient erfolgen.

Der Werkzeugkasten der Innovationsräume VBS ist ein aufgestellter, laufender Prozess, den wir leben und stetig zu verbessern suchen. Dies allerdings bleibt in seiner Gesamtheit weiterhin auch flexibel auf Expedition und Bedarf angepasst, um in einem möglichst breiten Gebiet auch individuell hilfreiche Anwendung bieten zu können.

2024 +

Stetig wachsende Anzahl von Innovationsexpeditionen

Innovation International

Die aktuelle geopolitische Lage und die Erkenntnisse im Zusammenhang mit der Covid-Pandemie haben die Grenzen der Globalisierung aufgezeigt. Dies führt dazu, dass mittlerweile international vermehrt auf jeweils nationale Industriekapazitäten gesetzt wird. Internationale Innovation und Zusammenarbeit werden gestärkt und sind insbesondere auch weiterhin unbestritten in ihrer Wichtigkeit. Die Herausforderungen hierbei sind oftmals die gleichen, weswegen schon aus Gründen der Nachhaltigkeit von Ressourcen, Kompetenzen und Ideen international geteilt und genutzt werden sollten. Wie die Schweizer Innovationskraft aufgestellt ist und auch im Rüstungsbereich genutzt werden kann und wird, erzählt uns Dr. Jens Rehanek im Interview.

Interview mit Dr. Jens Rehanek, Fachbereich Forschung + Innovation,
geführt von Anela Ziko, Stab, Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie

Lieber Jens, alle sprechen von Innovation. Auch armasuisse, genauer der Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie, beschäftigt sich seit einigen Jahren mit diesem Thema. Kannst du uns erklären, was Innovation für armasuisse bedeutet?

Innovation in der Verteidigung bezieht sich auf die Entwicklung neuer Technologien, Prozesse und Strategien, die die Effizienz und Effektivität militärischer Operationen verbessern können. Dies umfasst sowohl technologische Fortschritte wie Hard- oder Softwarelösungen als auch organisatorische Innovationen, die die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Akteuren verbessern.

Im öffentlichen Beschaffungswesen, und damit für armasuisse, bedeutet Innovation, dass Beschaffungsprozesse, insbesondere jedoch vorbereitende Arbeiten solcher Beschaffungsprozesse, flexibler gestaltet werden. Mit Innovationen sollen andere Lösungen entwickelt und ermöglicht werden, die gegebenenfalls weiter oder anders gedacht werden, als die vielleicht bisher offensichtliche Lösung. Darüber hinaus spielt die Zusammenarbeit mit dem Privatsektor eine entscheidende Rolle, um innovative Lösungen zu identifizieren und umzusetzen.

Letztendlich zielt unsere Innovation darauf ab, die Sicherheit unseres Landes zu erhöhen und seine Verteidigungsfähigkeit in einem sich ständig verändernden geopolitischen Umfeld sicher zu stellen.

Technologische Entwicklungen schreiten oft schneller voran als politische Prozesse. Gibt es deiner Meinung nach Unterschiede zwischen Innovationen im zivilen Umfeld und jenen im Verteidigungssektor?

Innovationen im Verteidigungssektor unterscheiden sich erheblich von denen im zivilen Sektor. Der Verteidigungssektor unterliegt strengen regulatorischen Rahmenbedingungen und Genehmigungsverfahren, die die Umsetzung neuer Technologien verlangsamen können. Auch sind die Innovationszyklen in der Regel länger als in der Privatwirtschaft. Darüber hinaus müssen Innovationsprojekte, die staatlich finanziert werden, strenge Budgetvorgaben erfüllen. Entsprechend ist die Zusammenarbeit mit dem Privatsektor oft komplex, da nationale Interessen gewahrt werden müssen.

Im zivilen Sektor hingegen gibt es eine grössere Vielfalt an Finanzierungsquellen, einschliesslich privater Investitionen und Risikokapital, was die Entwicklung neuer Technologien beschleunigen kann.

Die Innovationsräume VBS

Die Wahl des geeigneten Innovationsraums orientiert sich an verschiedenen Kriterien. Sie ist abhängig von der Herausforderung, dem Lösungsreifeegrad der verfügbaren Lösungen, sowie der angestrebten Lösung. Dabei nimmt der Bedarfsträger eine zentrale Rolle ein und ist von Anfang bis Ende in den gesamten Prozess eingebunden, inklusive Verwertung und Verbreitung der Ergebnisse. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Herausforderung richtig verstanden ist, eine bedarfsgerechte Lösung entwickelt wurde und die Erkenntnisse schliesslich nachhaltig in die Organisation des Bedarfsträgers einfließen.

Solution Readiness Levels



Der Fokus ziviler Innovationen liegt etwas mehr darauf, die Effizienz von Dienstleistungen für Kunden oder aber auch deren Lebensqualität zu verbessern. Im Verteidigungssektor spielen zusätzlich zur Effizienz noch die Aspekte Sicherheit und strategische Vorteile eine übergeordnete Rolle.

Seit 2022 arbeitest du bei armasuisse W+T. Kannst du uns erklären, was das Ziel der Innovationsräume VBS ist und wie – und insbesondere für wen – diese genutzt werden?

Der Deloitte-Bericht, der die Beschaffungsprozesse des VBS im Jahr 2019 analysierte, empfahl die Schaffung eines Innovationsraumes, um innovative Lösungen zu identifizieren, zu entwickeln und zu testen. armasuisse W+T hat dieses Konzept aufgegriffen und die auf die spezifischen Herausforderungen in der Schweiz ausgerichteten Innovationsräume VBS entwickelt. Diese Räume sollen dabei helfen, Fähigkeitslücken zu identifizieren und zu schliessen sowie Fehlinvestitionen zu vermeiden. Im Jahr 2020 beauftragte die Chefin des VBS, Viola Amherd, schliesslich armasuisse mit der Konzeption, woraus fünf bedarfsorientierte Innovationsräume entstanden sind: Wettbewerb, Booster, Idea Lab, Sandbox und Test-run. Jeder Raum bearbeitet spezifische Herausforderungen im militärischen Kontext, wobei Lösungen funktionsübergreifend entwickelt werden.

Dr. Jens Rehanek

ist wissenschaftlicher Projektleiter bei armasuisse Wissenschaft und Technologie. Dort verantwortet er selbst Expeditionen und betreut den Kontakt zur Europäischen Verteidigungsagentur (EVA), insbesondere dem Hub for European Defence Innovation (HEDI).

Alter: 44
Wohnort: Baden
Hobbies: Wassersport, Taekwondo, Musik, Wandern
Ausbildung: Physikstudium an der Technischen Universität Berlin, Politecnico di Milano, École centrale de Marseille, Promotion (Dr. rer. nat.) an der Freien Universität Berlin

«Für die Schweiz könnten diese Programme damit die Möglichkeit bieten, ihre Verteidigungsfähigkeiten zu stärken.»

Die wiederholte Global Innovation Index-Spitzenposition der Schweiz in Technologie und Innovation zeigt das enorme Potential unseres einzigartigen Ökosystems mit all seinen akademischen und industriellen Fähigkeiten auf Weltniveau. Dieses möchten wir uns im VBS nun auch vermehrt für die Entwicklung von Lösungen im Rahmen der Innovationsräume VBS zu Nutze machen.

Der Fokus der Innovationsräume VBS liegt auf mittel- bis langfristigen Innovationen, die den heutigen und zukünftigen militärischen Herausforderungen gerecht werden sollen. Ein Schlüsselaspekt der Innovationsräume VBS ist, dass der Bedarfsträger den Prozess von Beginn bis zum Abschluss, der in der Verwertung der gewonnenen Erkenntnisse liegt, gemeinsam mit den Fachexperten und den Innovationsbetreuern komplett durchläuft.

Der Prozess der Innovationsräume VBS soll jedoch auch allen anderen Bundesämtern innerhalb des VBS zur Verfügung stehen. Dabei unterstützen wir vom Team Innovation bei armasuisse W+T die Bundesämter gerne methodisch und stehen auch bei einer potenziellen Umsetzung beratend zur Seite.

Die einzelnen Innovationsprojekte beziehungsweise Expeditionen, wie sie bei armasuisse genannt werden, werden in erster Linie auf nationaler Ebene umgesetzt. Wie sehen der Austausch und die Zusammenarbeit auf internationaler Ebene aus?

Da die Innovationsräume VBS noch jung sind, können wir hierbei natürlich noch nicht auf Langzeiteffekte zurückblicken. Wir sehen aber bereits definitiv, dass es einen sehr regen Austausch mit der nationalen und internationalen Industrie und den Nutzern gibt, zum Beispiel mit den Bedarfsträgern oder mit Organisationen wie dem Hub for European Defence Innovation der Europäischen Verteidigungsagentur.

Es gibt aber auch einen ständigen internationalen Erfahrungsaustausch auf methodischer Ebene mit nationalen wie auch mit staatsübergreifenden Organisationen, die vor den gleichen oder ähnlichen Herausforderungen stehen. Dies ist ein fester Bestandteil auch der ständigen Weiterentwicklung des Konzepts der Innovationsräume VBS und der darin verwendeten Methodiken selbst.



Die Europäische Verteidigungsagentur und die NATO haben eigene Innovationsprogramme. Welche Bedeutung haben diese für technologische Innovationen im Verteidigungssektor und insbesondere für die Schweiz?

Die Innovationsprogramme der Europäischen Verteidigungsagentur EVA und der NATO gewinnen mehr und mehr an Bedeutung. Sie fördern die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten, erleichtern den Austausch von innovativen Ideen und bieten finanzielle Unterstützung für Forschungsprojekte. Weiter stärken diese Programme die Interoperabilität der Streitkräfte.

Gemäss dem Bericht Sicherheit 2024 des Center for Security Studies der ETH Zürich unterstützen einerseits 52 % des Schweizer Volkes den Wunsch nach mehr Kooperation mit der NATO im Bereich neuer Technologien, während 91 % auch weiterhin die Neutralität befürworten.

Die Schweiz steht in gutem Austausch mit der NATO, seit 1996 institutionalisiert im Rahmen der Partnerschaft für den Frieden (PfP) und mit der EVA seit 2012 im Rahmen der Vereinbarung zur Rüstungszusammenarbeit. Die Teilnahme an deren Innovationsprogrammen könnte der Schweizer Verteidigungsindustrie helfen, ihre Technologien zu verbessern und auf dem internationalen Markt wettbewerbsfähiger zu werden. Eine Teilnahme kann dazu beitragen, die Rolle der Schweiz in den europäischen Sicherheitsstrukturen zu festigen und sich besser an neue sicherheitspolitische Herausforderungen anzupassen.

passen. Für die Schweiz könnten diese Programme damit die Möglichkeit bieten, ihre Verteidigungsfähigkeiten zu stärken.

Und zum Abschluss: In welchen technologischen Bereichen siehst du das grösste Innovationspotenzial der nächsten Jahre für die Schweiz und für den Verteidigungsbereich?

Im Bereich der Verteidigung verfügt die Schweiz über mehrere vielversprechende Technologien mit erheblichem Innovationspotenzial.

Künstliche Intelligenz kann zur Verbesserung der Datenanalyse und Entscheidungsfindung sowie der Automatisierung von Prozessen, beispielsweise in der Logistik, eingesetzt werden, während sie beispielsweise im Bereich der Cybersicherheit beitragen kann, unter anderem im Rahmen von automatisierter Bekämpfung von Cyberangriffen. Autonome Systeme und Robotik können gefährliche Aufgaben übernehmen, somit eine menschliche Präsenz in gefährlichen Umgebungen reduzieren und auch die Effizienz militärischer Operationen steigern.

Insgesamt könnten innovative technologische Entwicklungen auch der Schweizer Rüstungsindustrie die Möglichkeit bieten, Effizienz, Sicherheit und Widerstandsfähigkeit zu erhöhen und sich an eine sich verändernde geopolitische Landschaft anzupassen. Das Innovationspotential der Schweiz ist klar ausgewiesen, nun gilt es, diese auch für Innovation für die Sicherheit der Schweiz nutzbar machen zu können.

Ideenwettbewerb Munitionsbergung im See

In den Jahren zwischen 1918 und 1964 wurde in einigen Schweizer Seen militärische Munition versenkt. Dabei handelte es sich um Problemmunition, um überzählige oder überalterte Ordonnanzmunition der Truppen in einwandfreiem Zustand, oder auch um Fehlchargen aus der Produktion. Der Hauptteil der versenkten Munition liegt im Thuner-, Brienzer- und Vierwaldstättersee in einer Wassertiefe zwischen 150 und 220 Metern. Nach der letzten Beurteilung von Bergemethoden 2005 sollen die technischen Möglichkeiten zum aktuellen Stand der Technik nun nochmals abgeklärt werden. Deshalb startete anfangs August 2024 der Aufruf zum Ideenwettbewerb – lanciert von armasuisse Wissenschaft und Technologie –, um nach Verfahren für eine umweltfreundliche und sichere Bergung dieser Munition zu suchen. Die eingereichten Beiträge sollen als Grundlage für weitere Abklärungen oder für die Lancierung von weiteren Forschungsprojekten dienen.

Weiter sollen durch den Ideenwettbewerb auch die Hochschulen und die Industrie vermehrt in die Überlegungen mit einbezogen werden, wie eine umweltverträgliche und sichere Bergung von Seemunition aussehen könnte, sollte dies je zu einem Thema werden.

Der Projektleiter Jörg Mathieu gibt im nachfolgenden Interview persönliche Statements und Einschätzungen zum Projekt ab.

Lieber Jörg, wie ist es dazu gekommen, dass du seitens armasuisse zum Projektleiter dieses Ideenwettbewerbs wurdest?

Ich denke, dass dies aufgrund meiner Erfahrung mit der Thematik erfolgte. Seit 1995 bin ich bei den Untersuchungen zu den Munitionsversenkungen und der Kampfmittelbeseitigung unter Wasser aktiv beteiligt, und wir leisten in diesem Bereich kontinuierlich technische Unterstützung zu Handen GS-VBS, Raum und Umwelt.

Die öffentliche Ausschreibung dieses Ideenwettbewerbs ist die erste ihrer Art. Sie wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes und von den Innovationsräumen VBS initiiert. Wie kam es dazu?

Die Abklärung von umweltfreundlichen Bergemethoden ist ein komplexes Unterfangen. Trotz gutem Netzwerk und Zusammenarbeit in internationalen Projekten ist uns bisher weltweit noch keine ideale Lösung bekannt. Mit dem Werkzeug des Ideenwettbewerbs bietet der Innovationsraum VBS hier eine ideale Möglichkeit, die Problematik in breitere Kreise zu tragen und so das vorhandene Wissenspotential optimal auszuschöpfen.

Was bedeutet dieses Projekt für dich persönlich?

Ich finde es wichtig, die Kenntnisse über die Munitionsversenkungen stetig voranzutreiben und die gewonnenen Resultate wie bisher transparent zu veröffentlichen. Da freut es mich natürlich, dass dieses Anliegen mit dem Forschungsprojekt und dem Ideenwettbewerb entsprechend gewichtet wird.



JÖRG MATHIEU

Wissenschaftlicher Projektleiter,
Spezialist Explosivstoffe

Nach seinem Abschluss als Chemielaborant und ersten Arbeitserfahrungen in der Pharmazie trat Jörg Mathieu 1983 der Gruppe für Rüstungsdienste, Vorgängerorganisation von armasuisse, bei. Mittlerweile ist er bei armasuisse Wissenschaft und Technologie im Fachbereich Explosivstoffe und Munitionsüberwachung tätig. Er ist Experte und Ansprechperson für Explosivstoffe in diversen Anwendungsbereichen sowie für die Ortung und Beurteilung von Munitionsversenkungen und Blindgängern unter Wasser. Auch privat ist die Unterwasserwelt seine Leidenschaft. Mittels Unterwasserroboter sucht er regelmässig nach versunkenen Schiffswracks.

Weshalb wird dennoch nach Lösungen gesucht, obwohl regelmässige Untersuchungen bisher keine signifikanten negativen Umweltauswirkungen gezeigt haben?

Trotz geringem Freisetzungspotential ist das Schadstoffpotential durch die versenkte Munition doch beachtlich und obwohl sich die Entwicklung über längere Zeit gut abschätzen lässt, bleibt ein Restrisiko durch Unvorhergesehenes bestehen. Zugleich unterliegt das Bewusstsein der Gesellschaft zur Umwelt und zu Risiken einem stetigen Wandel. Daher ist es wichtig, alle technisch möglichen Lösungen und deren Verhältnismässigkeit abzuklären.

Die Beurteilung möglicher Bergungstechniken im Jahr 2005 hat gezeigt, dass alle damals verfügbaren Lösungsvorschläge einer Munitionsbergung zu massiven Schlamm aufwirbelungen und hohen Risiken für das empfindliche Ökosystem der Seen führen würden. Wie gross ist nun die Hoffnung darauf, einen neuen Ansatz zu finden?

Bei grosser Freisetzung von Sedimenten bei der Bergung werden eingebettete Schadstoffe aus der Munition und aus ziviler Tätigkeit freigesetzt und das Ökosystem durch die starke Sauerstoffzehrung gefährdet. Seit der letzten Grob- beurteilung der Bergemethoden 2005 entwickelte sich auch im Bereich der Unterwasserarbeiten die Technologie sehr stark weiter. Mit einer zündenden Idee, kombiniert mit der besten Unterwasser-Technik, können wir uns durchaus vorstellen, dass eine umweltfreundliche Bergemethode erarbeitet werden kann.

Neben der schlechten Sicht und den Explosionsrisiken stellen die Wassertiefe, die Strömung sowie die Dimension und die Beschaffenheit der versenkten Munition weitere Herausforderungen dar. Welche dieser Herausforderungen seht ihr als das grösste Hindernis auf dem Weg zu einer sicheren Bergungsmethode?

Hier stehen auf jeden Fall die Dimension und die Beschaffenheit der versenkten Munition im Vordergrund. Da in diesen Wassertiefen keine Taucher eingesetzt werden können, muss

die Bergung zumeist über ferngesteuerte Mittel erfolgen. Die Trennung der Munition vom Schlick ist aufgrund der grossen Variation von kleinsten Zündkapseln bis zu 50kg schweren Fliegerbomben eine sehr komplexe Aufgabe. Dabei ist das Absaugen der eingebetteten Munition mit dem Schlick bis an die Oberfläche eher keine Option, da die anfallenden Mengen Schlick zur Entsorgung wohl viel zu gross wären.

«Die Abklärung von umweltfreundlichen Bergemethoden ist ein komplexes Unterfangen»

Wie sehen die nächsten Arbeitsschritte aus in Bezug auf die Expedition?

Anfang 2025 werden die Ideen durch die Jury bewertet und die besten Ideen anschliessend von je einer breit abgestützten Arbeitsgruppe Ökologie und Sicherheit detailliert beurteilt. Nachdem alle Faktoren wie Explosionsrisiken, Umweltauswirkungen, benötigte Ressourcen und Kosten abgeschätzt sein werden, wird in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und Fachspezialisten schliesslich die Verhältnismässigkeit einer Bergung abgeklärt.

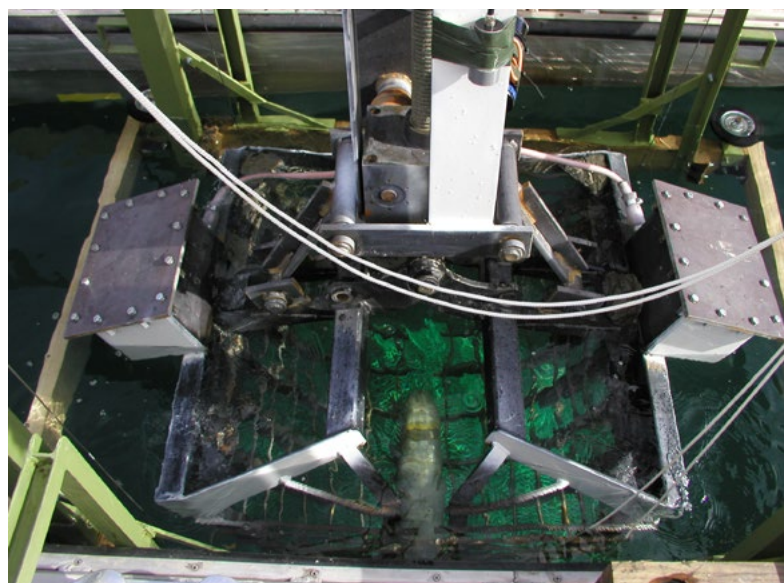
Du gehst Ende 2024 in Pension. Wagst du ein Fazit? Ist das eines deiner herausforderndsten Projekte?

Ja, selbst mit Blick auf meine Tätigkeit im Projekt Mitholz ist dieses Projekt wirklich sehr umfangreich und herausfordernd. Gleichzeitig ist es aber auch sehr spannend, solche Themen zu bearbeiten, und es freut mich, diese Tätigkeit jetzt bei der neuen Projektleiterin Anne-Laure Gassner in besten Händen zu wissen.

Lieber Jörg, vielen Dank für deine Zeit.
Wir wünschen dir für die Zukunft alles Gute!

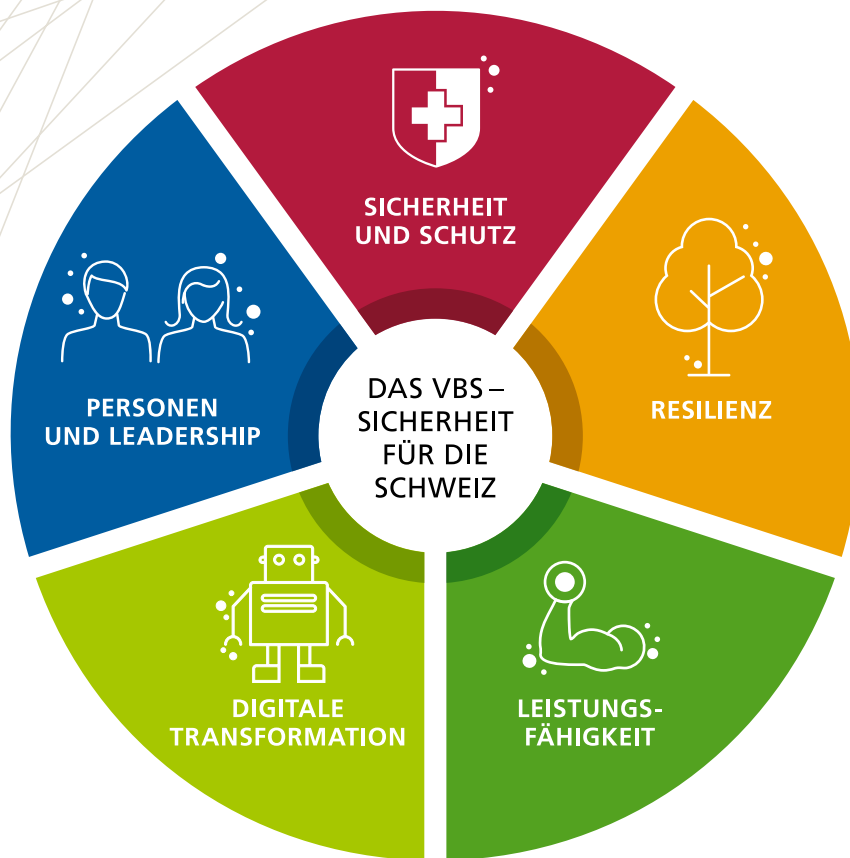


Archivbild wie früher im Thunersee Munition versenkt wurde.



Probeweise Hebung einer Granate mit Spezialgreifer bei einer früheren Untersuchung im Vierwaldstättersee.

VISION UND STRATEGIE VBS



Strategische Initiative VBS Wir treiben Innovation voran

Anfang 2023 hat das VBS seine Departementsstrategie lanciert. Diese besteht aus fünf Handlungsfeldern. Pro Handlungsfeld gibt es drei strategische Initiativen mit je einem Zielzustand, der bis 2030 erreicht werden soll. Eine dieser strategischen Initiativen im Handlungsfeld digitale Transformation beschäftigt sich mit Innovation und trägt den Titel – Wir treiben Innovation voran. Sie wird von Dr. Thomas Rothacher, Leiter Wissenschaft und Technologie armasuisse, verantwortet. Was beinhaltet die Initiative? Welches sind die Herausforderungen? Das und vieles mehr erfährst du in diesem Beitrag.

Marc Radstake, Teamleiter Innovation, Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie

Das VBS hat die Vision «Die Schweiz lebt von ihrer Sicherheit. Und das VBS für die Sicherheit der Schweiz. Das VBS – Sicherheit für die Schweiz.» Mit der Departementsstrategie soll diese Vision, respektive sollen die damit verbundenen Ziele bis 2030 erreicht werden. Die Strategie umfasst die folgenden fünf Handlungsfelder: «Sicherheit und Schutz», «Resilienz», «Leistungsfähigkeit», «Digitale Transformation» sowie «Personen und Leadership». Im Handlungsfeld der digitalen Transformation lautet eine der Initiativen «Wir treiben Innovationen voran».



Ein Teil des Topkaders des VBS beim Serious Gaming anlässlich der Klausur

Worum geht es?

Das Ziel der Initiative – Wir treiben Innovation voran – beschreibt einen Zustand, in dem das VBS zukunftsweisende, innovative Lösungen zeit- und kostenbewusst einführt sowie eigene Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen departementsweit optimal bündelt. Für eine erfolgreiche Umsetzung braucht es klar messbare Ziele, die mit kurzfristigen, abgegrenzten Massnahmen erreicht werden können. Hier bietet die OKR-Methode (Objectives and Key Results) ein Instrument, das Fortschritte durch regelmässige ämterübergreifende Workshops erlaubt. Da die Ressourcen begrenzt und nicht in allen Ämtern in gleichem Mass vorhanden sind, müssen die Massnahmen und Planungen den unterschiedlichen Gegebenheiten angepasst werden. Zudem ist es wichtig, dass mit kleinen, jedoch wirkungsvollen Schritten vorgegangen wird und sich die Ämter gegenseitig übergreifend unterstützen.

Eine Herausforderung besteht darin, für die unterschiedlichen Ämter mit ihren spezifischen Bedürfnissen jeweils optimale Voraussetzungen für Innovationen zu schaffen. Ein aktuelles, für die Umsetzung priorisiertes Key-Result ist es daher, dass in jedem Amt transparente Innovationsprozesse bestehen und dass es eine klare organisatorische Zuordnung für Innovation gibt. Fragen wie «Wie werden Problemstellungen und Ideen eingebracht?», «Wer ist verantwortlich und unterstützt bei der Umsetzung?», «Wie werden die für die Umsetzung benötigten Ressourcen und die Priorisierung sichergestellt?» sollten klar beantwortet werden können.

Bekanntlich ist es für eine erfolgreiche Lösungsfindung von Vorteil, wenn Personen mit möglichst verschiedenen Perspektiven und unterschiedlichen Disziplinen zur Ideensuche beitragen. Hier kann das VBS stark von der ämterübergreifenden Zusammenarbeit profitieren. Deshalb wurde die Relevanz der transdisziplinären Zusammenarbeit zum Hauptthema des von armasuisse W+T entwickelten Beitrags für die Topkader-Klausur VBS im September gewählt, an der die Mitglieder der Departementsleitung mittels einem Serious Game ämterübergreifend Fragestellungen zu den Themen Klimawandel und Energieautarkie bearbeitet haben.

Wie geht es weiter?

2024 werden für zwei von insgesamt siebzehn Key-Results Massnahmen bearbeitet. Immer schnellere technologische Entwicklungen und kürzere Erneuerungszyklen, Regulierungen und Beschaffungsprozesse sowie Anforderungen an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit in allen Lagen sind Herausforderungen und Themen, die es zu bearbeiten gilt. Innovation ist im Wesentlichen eine Frage der Anpassungsfähigkeit und Schnelligkeit, mit der auf Änderungen im Umfeld reagiert werden kann. Das VBS kann diese Herausforderungen nur meistern, wenn seine Mitarbeitenden – übergreifend auch die Verwaltungseinheiten – zusammenarbeiten und gemeinsam Raum für Innovation schaffen.



Vision und Strategie VBS®

Gemeinsame Forschung mit NATO-PfP- Forschungspartnern zu Aufklärungs- technologien

Im August 2024 hat armasuisse Wissenschaft und Technologie im Rahmen einer NATO / PfP-Forschungskampagne (Partnership for Peace) mit verschiedenen nationalen und internationalen Forschungspartnern die Leistungsgrenzen von drohnenbasierten Radarsystemen getestet. Diese Radarsysteme wurden dabei in unterschiedlichen Frequenzbereichen sowie auf verschiedenen Drohnen getestet und damit deren Wirkung gemessen.

Sarah Trösch, ehem. Stab, Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie

Radartechnologie für eine bessere Aufklärung

Während einer Woche analysierten die Forschenden sogenannte SAR-Abbildungsgeräte auf unterschiedlichen Drohnen. SAR steht für Synthetic Aperture Radar und ermöglicht die Erstellung eines hochaufgelösten digitalen Oberflächenmodells mittels Radarwellen. Im Gegensatz zu visuellen oder infraroten Kameras ermöglichen SAR-Geräte hochwertige Bildaufnahmen auch bei Rauch, Dunst und Tarnnebel sowie bei Dunkelheit, was sie besonders für Aufklärungszwecke interessant macht.

Das Ziel dieser Forschungskampagne lag vor allem darin, die Leistungsgrenzen dieser vielversprechenden, jedoch komplexen Aufklärungstechnologie in unterschiedlichen militärischen Szenarien zu untersuchen. Die Radarsysteme wurden nicht wie bisher an grösseren und stabileren Flugobjekten wie beispielsweise an Flugzeugen und Satelliten angebracht werden mussten, sondern an kleinen Drohnen.

Bei den Tests ging es um die Erkennung von statischen und beweglichen Fahrzeugen und Objekten im ländlichen und städtischen Gelände. Dabei wurde unter anderem untersucht, ob in der Vegetation getarnte

Fahrzeuge sowie Minen auf und unter dem Boden erkannt werden können. Auch von Interesse waren Bildaufnahmen durch Nebel hindurch sowie die Unterscheidung von Attrappen gegenüber echten Objekten. Im Weiteren untersuchten die Forschenden die Schadensbeurteilung von zerstörten Gebäuden und Schützengräben.

Phönix 94 – Beispiel eines SAR-Systems

An der Forschungskampagne beteiligt war auch das Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR aus Deutschland mit ihrem drohnenbasierten Radar-System Phönix 94. Dies ist ein bildgebendes Radargerät – sprich SAR-System – das für die Aufklärung und Erkundung entwickelt wurde. Beim Testing fliegt das Phönix 94-System in linearen Bewegungen. Dadurch fliegt die Drohne an der jeweiligen Szene seitwärts und auf konstanter Höhe vorbei und ermöglicht es, mit dem SAR-Verfahren Bilder zu erzeugen. Das Besondere am System von Fraunhofer ist es, dass die Radarbilder direkt live auf der Drohne generiert werden. Dadurch können die übermittelten Daten in einer Bodenstation in Echtzeit getrackt und überprüft werden – beispielsweise in einem Fahrzeug. In naher Zukunft möchten die Forschenden vom Fraunhofer Institut noch höhere

Frequenzen testen und gleichzeitig der Frage nachgehen, wie das Radar kleiner und kompakter gestaltet werden kann. Weitere getestete Systeme stammen von der Universität Zürich sowie vom französischen Forschungsinstitut ONERA.

Fazit und Ausblick

armasuisse W+T nimmt als Vertreterin der Schweiz anlässlich der Partnerschaft für den Frieden (PfP) regelmässig an ausgewählten Forschungsaktivitäten der NATO teil. Somit trägt die Verbindung mit internationalen Forschungspartnern einerseits zur besseren Beurteilung der Technologieentwicklungen für die Schweizer Armee bei und leistet andererseits einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit der Schweiz. Solche Messkampagnen erfordern allerdings auch immer viel Organisation. Dies hat besonders Andreas Zihlmann, wissenschaftlicher Projektleiter im Bereich Sensorik, bemerkt. Er hat zum ersten Mal – an der Seite von Dr. Peter Wellig – eine solche Messkampagne mitorganisiert und beschreibt seine Erfahrungen wie folgt:

«Die erstmalige Erfahrung, Mitorganisator einer internationalen Messkampagne zu sein, hat mir gezeigt, welch enorm grosser Aufwand dafür nötig ist, sowie, dass man alles bis ins kleinste Detail planen kann und dann doch alles anders kommt – beispielsweise wegen der Wettergegebenheiten. Am Schluss ist es hoch erfreulich zu sehen, wie dank einem motivierten Team dennoch alle geplanten Messungen erfolgreich durchgeführt werden können.»



Eine Drohne mit einem SAR-System unterhalb montiert.



Dabei wurden die Fähigkeiten der Radarsysteme unter erschwerten Bedingungen getestet, darunter auch Tarnnebel.



Teilnehmende an der NATO-Forschungskampagne auf dem Waffenplatz Walenstadt.



Der Cyber-Defence Campus von armasuisse W+T

Als Reaktion auf die stetig zunehmenden Cyberbedrohungen, wurde im Jahr 2019 der Cyber-Defence Campus (CYD Campus) gegründet. Der ausschlaggebende Punkt dafür war ein Cyberangriff auf die RUAG. Der CYD Campus ist armasuisse W+T zugeordnet und soll Cyberentwicklungen schneller antizipieren und somit die Cyberabwehr der Schweiz stärken. Dies, indem er Trends überwacht und so frühzeitig die für eine Cyberabwehr erforderlichen Kompetenzen und Technologien erkennt und entwickelt sowie Cyber-Spezialisten ausbildet.

Andrea Thäler, Fachbereich Cyber Sicherheit und Data Science, Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie

Standorte CYD Campus: Die Standorte vom CYD Campus am Hauptsitz von armasuisse W+T in Thun, an der ETH Lausanne und in der Nähe der ETH Zürich.

Der CYD Campus bildet das Bindeglied zwischen dem Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS), der Industrie sowie der Wissenschaft in Forschung, Entwicklung und Ausbildung für die Cyberabwehr. Um die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft zu erleichtern, liess sich der CYD Campus, nebst dem Hauptsitz in Thun, an zwei Standorten nieder: an der ETH Lausanne und in der Nähe der ETH Zürich.



Cyber Start-up Challenges und Hackathons zur Entwicklung der Cyberabwehr

Der CYD Campus geht mit verschiedenen Aktivitäten und Anlässen seinen beschriebenen Aufgaben nach.

Einer dieser Anlässe ist die Cyber Start-up Challenge. Da der CYD Campus möglichst früh neue Cyber-Entwicklungen erkennen und nutzen möchte, greift er einerseits auf das



Cyberspezialistinnen und -spezialisten während einem Hackathon.

Wissen und den Entdeckergeist von Start-ups zurück. Denn diese verfügen oft über neuartige und zukunftsweisende Ideen. Somit können Start-ups Innovationen hervorbringen, die einen technologischen Vorteil für die Sicherheit im Cyberraum ermöglichen. Deshalb ist es besonders wichtig, solche Technologien so früh wie möglich zu erkennen und zu nutzen, auch wenn sie noch nicht ganz ausgereift sind.

Im Jahr 2023 wurden beispielsweise innovative Technologien im Bereich der Smartphone-Sicherheit gesucht. Daraufhin meldeten sich zahlreiche Start-ups aus der ganzen Welt. Schliesslich konnte die Firma Ostorlab mit ihrem Applikationsscanner, der Sicherheitsanalysen bei mobilen Applikationen durchführt, die Jury von sich überzeugen. In diesem Jahr dann konnte das Unternehmen seine Innovation in einer für die Armee zugeschnittenen Machbarkeitsstudie umsetzen und so in einer realen Umgebung dem VBS demonstrieren.

Eine weitere vom CYD Campus organisierte Aktivität zur Stärkung der Cyberabwehr sind die sogenannten Hackathons. Letztes Jahr im September veranstaltete der Campus gemeinsam mit der Hochschule Luzern einen Hackathon zum Thema Angriffserkennung in Energiesystemen. Zusätzlich wurden im selben Jahr im Rahmen des Pilotprojekts Cyber Training entsprechende Kurse, insbesondere für Fachkräfte aus Energieversorgungsunternehmen, angeboten.

Der Hackathon brachte über 35 Cyber-Expertinnen und -Experten aus Akademie, Privatwirtschaft und Verwaltung zusammen. Dies mit dem Ziel, den Wissensaustausch in der Cyber-Community zu fördern, Schwachstellen in industriellen Kontrollsystemen zu finden sowie gemeinsam wirkungsvolle Gegenmassnahmen zu entwickeln.

Cyberanlässe für den sicherheitsrelevanten Wissensaustausch

Nebst den Start-up Challenges und den Hackathons führt der CYD Campus auch regelmässig weitere Anlässe zur Vernetzung im Bereich der Cybersicherheit durch. So beispielsweise die alljährliche Cyber-Defence Campus-Konferenz. Der letztjährige Anlass widmete sich dem Kernthema –

Sicherheit im Zeitalter der künstlichen Intelligenz: Chancen und Risiken. Der Anlass war der Öffentlichkeit zugänglich und zahlreiche Experten aus der Industrie, der Bundesverwaltung und der Forschung referierten zum Thema Cyberabwehr.

Eine Premiere stellte im Mai dieses Jahres der Cyber-Defence Campus-Innovationstag in Bern dar. Teilnehmende waren interessierte Personen aus dem Departement Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport sowie von Hochschulen und aus der Industrie. Die Referate behandelten unter anderem Themen wie Confidential Computing oder die Internet of Things (IoT)-Sicherheit. Da die zahlreichen Teilnehmenden die Möglichkeit schätzten, Einblicke in verschiedene technologische Entwicklungen im Cyberbereich zu erhalten, wird der CYD Campus in Zukunft weitere solche Anlässe mit Innovationsfokus organisieren.

Am 30. Oktober 2024 fand die Cyber-Defence Campus-Konferenz im Kursaal Bern statt. Das Hauptthema der Konferenz hiess Emerging and Disruptive Cyber Technologies: Quantum, Next-Gen Networks und AI. Der CYD Campus freute sich, Referentinnen und Referenten aus Regierung, Industrie und Wissenschaft an dieser Konferenz begrüßen zu dürfen. Anhand der Cyber Start-up Challenge 2024 wurde ebenfalls die Start-up-Landschaft rund um das Thema Sicherheit von künstlicher Intelligenz im Verteidigungsbereich untersucht. Gesucht wurden Start-up-Unternehmen mit innovativen Ansätzen im Bereich der Sicherheit von künstlicher Intelligenz. Start-ups konnten ihre Lösungsvorschläge für die Challenge bis im August 2024 einreichen. Die drei innovativsten Technologielösungen wurden an der Cyber-Defence Campus-Konferenz vorgestellt.

Als Teil des Cybertrainings organisiert der Cyber-Defence Campus im Februar 2025 einen Hackathon, welcher der Domotik und dem intelligenten Gebäudemanagement gewidmet sein wird. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden verschiedene Aktivitäten angeboten und der Zugang zu zahlreichen Geräten für das Gebäudemanagement ermöglicht. Mit dem Ziel, die Sicherheit in diesem Bereich zu verbessern, ist der Cyber-Defence Campus gespannt auf die Forschungsprojekte, die während dieser Woche entwickelt werden.

Die Forschung im Cyberraum geht weiter

Die Forschung am CYD Campus stellt eine Investition dar, um das erforderliche Fachwissen und die wissenschaftlich-technischen Fähigkeiten für die Aufgaben des Bundes im Cyber-Defence-Bereich nachhaltig zu sichern. Im Fokus stehen dabei neben Fragestellungen rund um die Megatrends künstliche Intelligenz, Quantum und Sicherheit von Lieferketten auch bisher oft zu wenig beachtete Gebiete, in welchen es deshalb einen grossen Aufholbedarf bezüglich Cybersicherheit gibt. Dazu gehören insbesondere Kommunikations- und Transporttechnologien sowie operationelle Technologien (OT), die das Rückgrat unserer (digitalisierten) Gesellschaft bilden. Ein Beleg für die Wettbewerbsfähigkeit der Forschung des Cyber-Defence Campus in diesen Themen ist die Publikation der erarbeiteten Lösungen und Erkenntnisse sowohl an den besten akademischen als auch an den besten Industrie- und Anwenderkonferenzen. 2024 umfasst die Publikationsliste bereits mehr als 30 Publikationen, unter anderem an Top-Konferenzen wie der USENIX Security, der Infocom, der Globecom oder der DEFCON 32.

Utiliser les armes de la nature pour assainir les sols pollués par des explosifs ?

En Suisse, le sol de nombreux sites est pollué avec de la munition ou des résidus de munition. Afin d'assainir ces sites et de rétablir au mieux l'écosystème concerné, des méthodes innovantes sont aujourd'hui nécessaires. Dans un projet de recherche, la capacité de biodégradation de certains micro-organismes est sous la loupe : les bactéries et les champignons pourraient-ils être la clé du problème ?

Dr Anne-Laure Gassner, domaine spécialisé Matières explosives et surveillance des munitions, et Lucas Ballerstedt, état-major, domaine de compétence Science et technologies

Partout dans le monde, de nombreux endroits sont pollués par des munitions ou des résidus de munitions. Dans notre pays, trois types de sites sont concernés par cette problématique : les lacs suite à l'immersion de munitions ou à leur utilisation comme cible d'exercices, les sites d'explosions accidentelles et finalement les places de tir où des exercices ont régulièrement lieu. Ce projet, qui s'intéresse à l'assainissement de la terre polluée par des explosifs, se focalise par conséquent uniquement sur les deux dernières thématiques.

Des quantités importantes de plomb se trouvent sur les places de tir suite à leur longue utilisation par l'armée suisse. Outre le plomb, d'autres métaux lourds comme le cuivre ou l'antimoine peuvent également être présents. Par exemple, une cartouche de GP 90 contient environ 3 grammes de plomb. Sachant qu'en 2021, quelque 25,6 millions de GP 90 ont été tirés, le potentiel de pollution en l'absence de mesures de protection ou de ramassage est conséquent. Mais les munitions contiennent également des explosifs organiques, comme le TNT. Ainsi, une grenade à main contient déjà plus de 100 grammes d'explosif. Étant donné que le processus d'explosion n'est pas parfait, il est probable que des résidus d'explosifs et de poudre soient également présents sur les places de tir.

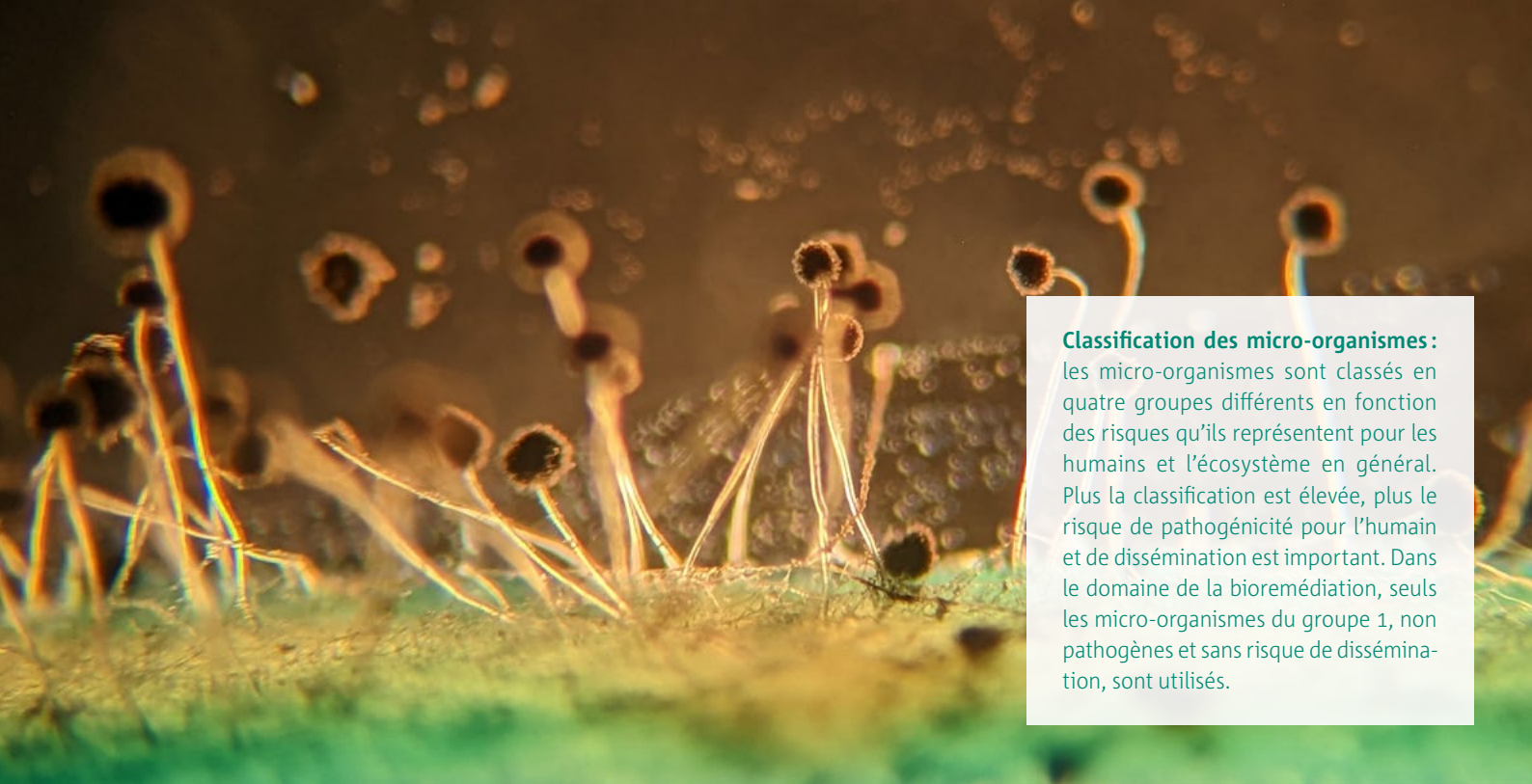
Assainissement : quelles sont les options ?

Si un site doit être assaini, trois options sont disponibles : dans un procédé « hors site », le sol contaminé est excavé, transporté et traité à l'extérieur du site. Un procédé « sur site » suit les mêmes étapes, à l'exception du traitement qui a lieu dans une installation aménagée à même le site. La dernière option est le traitement « in situ », qui ne requiert ni excavation,

ni transport. Celle-ci consiste à éliminer ou à immobiliser les polluants sans déplacement de matériel, laissant le sol intact à l'issue du traitement.

Pour éliminer les polluants, il existe de nombreux procédés in situ, parmi lesquels on trouve les méthodes biologiques. Celles-ci exploitent la biodégradabilité des polluants sous l'effet de micro-organismes : c'est-à-dire que ces derniers vont transformer chimiquement les polluants organiques pour en obtenir de l'énergie, autrement dit qu'ils vont se nourrir des polluants présents dans la terre. Idéalement, le but est de dégrader un composé en ses composants minéraux, les briques de base qui pourront être à nouveau utilisées par les plantes. C'est ce qu'on appelle la minéralisation.

Le but de ce projet de recherche est ainsi d'évaluer si les méthodes d'assainissement biologiques pourraient être appliquées à la dégradation des explosifs présents dans le sol. Il faut savoir que la biodiversité du sol est très complexe. De fait, il peut y avoir environ un milliard de bactéries, et entre 2000 et 10 000 espèces bactériennes dans un gramme de sol. Certaines d'entre elles pourraient avoir acquis la capacité à dégrader quelques explosifs. Les micro-organismes actifs dans la dégradation peuvent être déjà présents dans la terre du site pollué, et on parle alors de biostimulation ou on peut ajouter des micro-organismes exogènes (bioaugmentation). Cependant, il ne suffit pas de trouver les micro-organismes adéquats et de simplement les disperser dans le sol. Il est essentiel d'optimiser leurs conditions de travail et notamment stimuler leur activité en leur fournissant des nutriments. Il faut également qu'ils soient non pathogènes pour l'humain (groupe 1), condition incontournable pour être utilisés en bioremédiation.



Classification des micro-organismes :

les micro-organismes sont classés en quatre groupes différents en fonction des risques qu'ils représentent pour les humains et l'écosystème en général. Plus la classification est élevée, plus le risque de pathogénicité pour l'humain et de dissémination est important. Dans le domaine de la bioremédiation, seuls les micro-organismes du groupe 1, non pathogènes et sans risque de dissémination, sont utilisés.

Quelles sont les étapes du projet ?

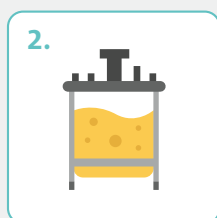
Ce projet est une collaboration avec la société TIBIO, active dans la biotechnologie environnementale et le conseil scientifique. Il est divisé en cinq étapes qui commencent par des expériences de laboratoire, à petite échelle, pour se rapprocher à chaque nouvelle étape des conditions réelles d'application. La première étape consiste à trouver des micro-organismes capables de dégrader les explosifs d'intérêt. Pour cela un site a été choisi comme source potentielle en raison de la présence de résidus d'explosifs dans le sol. De plus, comme le site choisi est resté intouché durant une longue période, il est possible que des micro-organismes locaux aient appris à se nourrir des polluants. À cet effet, trois échantillons de sol sont prélevés à l'intérieur de ce site. Les micro-organismes capables de survivre

en présence d'explosifs sont ensuite isolés et identifiés. Dans la deuxième étape, les micro-organismes sélectionnés seront cultivés en plus grande quantité pour évaluer les coûts d'utilisation à large échelle du mélange de traitement. En effet, si la bioremédiation s'avérait plus onéreuse qu'une remédiation ex situ, il serait difficile de justifier son application. Ensuite, des essais de bioremédiation auront lieu au laboratoire. Ce sera alors le moment d'évaluer l'efficacité de la biodégradation et vérifier que les produits de dégradation ne sont pas plus toxiques que les substances de départ. Si une dégradation d'au moins 50 % de la concentration initiale de polluant est obtenue, les premiers essais sur une petite parcelle pourront être réalisés. Finalement, une bioremédiation à échelle réelle pourra avoir lieu.

Actuellement, le projet vient de terminer la deuxième étape avec succès et les premiers tests de dégradation en laboratoire devraient être initiés dans les prochains mois. Cependant, chaque étape comprend son lot de défis et d'obstacles qui pourraient bloquer le projet et nécessiter de repartir à la case départ.



1.
Isolation et identification des souches



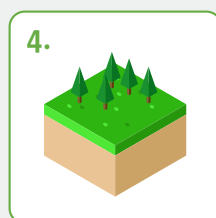
2.
Culture & Scale-up



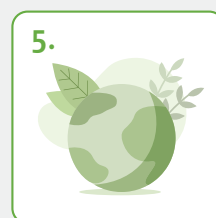
3.
Essais en laboratoire



Dégradation
≥ 50 % de $[C]_{\text{initiale sol}}$



4.
Essais sur parcelle



5.
Bioremédiation à large échelle



Les étapes du projet de recherche d'assainissement des sites à l'aide de micro-organismes



Wusstest du, dass ...



... Projekte innerhalb der Innovationsräume VBS als Expeditionen bezeichnet werden?

Bei den über die Innovationsräume abgewickelten Innovationen sprechen wir nicht von Projekten, sondern von Expeditionen. Der Begriff Expedition unterstreicht den Charakter der Innovationsräume VBS und dient der Differenzierung von Projekten und Vorhaben innerhalb der Beschaffung. Mehr dazu findest du im Internet oder in diesem Magazin.



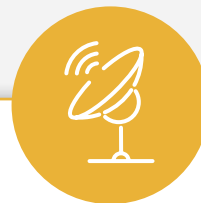
... die Medienmitteilung zum Ideenwettbewerb – Umweltfreundliche und sichere Bergungsmethoden von Munition aus Schweizer Seen – um die Welt ging?

Mittels eines Ideenwettbewerbs sucht armasuisse nach Methoden, wie Munition aus Schweizer Seen geborgen werden kann. Damit sollen Hochschulen und die Industrie bei den Überlegungen vermehrt miteinbezogen werden, wie eine umweltverträgliche und sichere Bergung von tief liegender Seemunition aussehen könnte, sollte dies je zu einem Thema werden. Die Medienmitteilung schaffte es weltweit in die Schlagzeilen diverser Nachrichtenportale, unter anderem auch bis nach Neuseeland.



... dass die Innovationsräume VBS eine eigene Internetseite haben?

Seit diesem Sommer ist die Internetseite der Innovationsräume VBS online. Bei den Innovationsräumen VBS handelt es sich um Instrumente, die dazu dienen, innovative Lösungen für heutige und zukünftige Herausforderungen des VBS zu finden. Um die daraus resultierenden Aktivitäten und Projekte besser kommunizieren zu können, wurde eine eigene Webseite lanciert. Diese wird laufend mit aktuellen Expeditionen und Informationen ergänzt.



... dass das Suchradar vom aussortierten Fliegerabwehrsystem Rapier als Trainingssystem für die Luftwaffe wiederverwendet werden soll?

Das in den 1980er-Jahren eingeführte Fliegerabwehrsystem Rapier wurde 2020 ausser Dienst gestellt. Nun soll einen Teil davon – das Suchradar – für Trainingszwecke weitergenutzt werden. Dabei soll es bodengestützte Bedrohungen simulieren und die Ausbildung von Flugzeug- und Helikopterbesatzungen verbessern. Diese nachhaltige Lösung im Rahmen eines Innovationsraumes VBS «Idea Lab» spart Zeit und Geld.

armasuisse W+T vernetzt

Einige Highlights aus dem armasuisse W+T Arbeitsumfeld



LinkedIn-Beitrag

26. bis 29. Juni 2024: Europäisches Symposium der Testpilotinnen und Testpiloten

Ende Juni fand in Luzern das 53. Europäische Symposium der Society of Experimental Test Pilots (SETP) statt. Im Zentrum stand dabei, Erkenntnisse und Inhalte zur Flugsicherheit und zur Flugertprobung zu diskutieren. Das seit 1955 bestehende Symposium hat zum Ziel, die Sicherheit und die Effektivität von Flugversuchen zu erhöhen und die Vernetzung der Testpilotinnen und Testpiloten zu fördern.

9. September 2024: Einladung des SDRZ zu den Vereinten Nationen in Genf

Anfangs September reisten Dr. Tonya Müller und Raul Gander vom Schweizer Drohnen- und Robotik-Zentrum auf Einladung der Vereinten Nationen nach Genf, um aktuelle Projekte zur technischen Hilfe bei explosiven Materialräumungen vorzustellen. Zusätzlich gab Dr. Tonya Müller Auskunft über die Möglichkeiten und Herausforderungen von unbemannten Systemen zur Lokalisierung von Minen und explosiven Kriegsmaterialien.



LinkedIn-Beitrag



LinkedIn-Beitrag

Juni 2024: Teilnahme an grösster Interoperabilitätsübung CWIX 2024 der NATO

Im Juni konnte armasuisse W+T gemeinsam mit rund 2500 Teilnehmenden aus 29 Nationen die Umsetzung von Ideen in die Praxis testen. Die CWIX-Teilnahme ermöglicht armasuisse W+T, den Wissens- und Erkenntnisaustausch mit internationalen Expertinnen und Experten auf den Gebieten Simulation, Künstliche Intelligenz und C2SIM zu stärken. Dies leistet einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit der Schweiz.

September 2024: Deutsche Bundeswehr erprobt nachtsichtfähige Heckkameras in Emmen

Mitte September führte die Wehrtechnische Dienststelle für Luftfahrzeuge und Luftgeräte der Deutschen Bundeswehr Tests beim Flight Test Center von armasuisse W+T in Emmen durch. Während einer Woche wurden nachtsichtfähige Heckkameras am Helikopter geprüft.



LinkedIn-Beitrag



LinkedIn-Beitrag

23. und 30. August 2024: armasuisse testet mit NATO/PfP-Forschungspartnern Leistungsgrenzen von drohnenbasierten Radarsystemen

Ende August testete armasuisse W+T in Zusammenarbeit mit NATO/PfP-Forschungspartnern und mit Unterstützung des Kommandos Ausbildung die Leistungsgrenzen drohnenbasierter Radarsysteme. Ziel war es, neue Erkenntnisse zur SAR-Technologie zu sammeln und diese in weitere Forschungskampagnen einfließen zu lassen.

3. Oktober 2024: Teilnahme an der internationalen Übung REMPUS (NATO/EDA)

Dr. Jens Rehanek und Patricia Hörmann nahmen anfangs Oktober stellvertretend für die Schweiz als Beobachter an der alljährlichen internationalen Übung REMPUS in Portugal teil. Im Fokus der Übung stand die Erprobung von unbemannten und autonomen maritimen Systemen.



LinkedIn-Beitrag

9. Oktober 2024: Teilnahme am Swiss Federal Office Day 2024 EPFL

Anfangs Oktober besuchten Dr. Thomas Rothacher, Leiter armasuisse W + T, und Dr. Vincent Lenders, Leiter CYD-Campus, den Swiss Federal Office Day 2024 an der EPFL. Zentral dabei war es, die Zusammenarbeit zwischen der akademischen Welt und den Bundesämtern zu stärken.



LinkedIn-Beitrag



Besuchen Sie uns auf LinkedIn



IMPRESSUM

Herausgeber: armasuisse Wissenschaft und Technologie, Feuerwerkerstrasse 39,
CH-3602 Thun, wt@armasuisse.ch | **Redaktion:** armasuisse Wissenschaft und Technologie
Realisation und Design: THONIC, thonic.ch | **Bildernachweis:** Wo nicht anders vermerkt:
Quelle VBS/DDPS, Shutterstock | **Druck:** Bundesamt für Bauten und Logistik BBL
Auflage: 300 Exemplare | **Nachdruck:** Nur mit Genehmigung der Redaktion
Copyright: © armasuisse 2024