



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ausgabe 01/2024

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

# Insider + T

Fokus-Thema  
Forschung

*Timeline*

## Entstehungsgeschichte der Forschung bei armasuisse

*Interview*

## Gian von Salis, Testpilot



## Liebe Leserinnen und Leser

Dank Forschung gewinnen wir neue Erkenntnisse, bauen Wissen auf und erschliessen neue Technologien und deren Anwendung. Lange Zeit war es etwa das militärische Umfeld, das Technologieentwicklungen vorwärtstrieb und dafür verantwortlich war, dass diese Technologien Eingang in die zivile Umwelt fanden. Eines der bekanntesten Beispiele hierfür ist wohl das Internet, welches ursprünglich zugunsten der militärischen Kommunikation entwickelt wurde. Im Verlaufe des 20. Jahrhunderts hat sich dieser Trend geändert. Neu definieren zivile Entwicklungen, was technologisch State of the Art ist. Diese Technologien werden dabei oft erst in einem zweiten Schritt in eine militärische Nutzung überführt. Beispielsweise haben Anwendungen aus der Unterhaltungsindustrie in den letzten Jahren die Fortschritte im Bereich der Virtuellen Realität (VR) und Simulationsanlagen geprägt. Diese werden nun zunehmend auch von Streitkräften für Ausbildungs- und Einsatzzwecke genutzt.

Was hat Forschung nun mit uns zu tun? Seit der Gründung von armasuisse Wissenschaft und Technologie vor rund 20 Jahren ist Forschung eines unserer drei Standbeine. Dabei konzentrieren wir uns auf die anwendungsorientierte Forschung. Hierbei verfolgen wir wissenschaftliche Ziele, wobei die Forschungsfragen oft auf praktische Probleme oder Anwendungen ausgerichtet sind. Wir identifizieren technologische Trends und schätzen die damit zusammenhängenden militärischen Entwicklungen ab, insbesondere Chancen und Risiken. Erkenntnisse über

Technologien, etwa im Bereich der künstlichen Intelligenz, der unbemannten Systeme oder von Cyber, setzen wir direkt (in Form von Innovationen) oder indirekt (in den Tests der Beschaffung) zu Gunsten der Armee ein. Die Forschung erlaubt uns also auch, technologische Innovationen vorzubereiten, voranzutreiben und damit unseren Beitrag für die Sicherheit der Schweiz zu leisten.

Die Ausrichtung unserer Forschung halten wir jeweils im langfristigen Forschungsplan (LFP) fest. Das erste solche Planungsdokument entstand bereits 1969. Gemeinsam mit der Armee definieren wir im LFP die strategischen Schwerpunkte unserer Forschungsaktivitäten. Wichtige Aufgaben sind die Antizipation zukünftiger Technologieentwicklungen sowie die Entwicklung von Technologiedemonstratoren. Dank unserer Forschungstätigkeit können wir mit dem rasanten Technologiewandel Schritt halten und bleiben am Puls der Zeit. So erlaubt uns die Forschung, die heute und in Zukunft erforderlichen Kompetenzen zur Beurteilung und Prüfung sicherheitsrelevanter Technologien und Systeme aufzubauen und sicherzustellen.

In dieser Ausgabe von Inside S+T laden wir Sie nun ein, etwas tiefer in die Welt unserer Forschung einzutauchen. Erfahren Sie, wie wir mit unserer Arbeit zur Sicherheit der Schweiz beitragen. Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!



**DR. THOMAS ROTHACHER**  
Leiter armasuisse W+T,  
Stellvertretender Rüstungschef



# 16

## Die Forschungsprogramme von armasuisse W+T

Heute zählt armasuisse W+T acht verschiedene Forschungsprogramme. Die Forschungsaktivitäten richten sich dabei an den Bedürfnissen des VBS, insbesondere der Armee aus.



# 20

## Interview mit Testpilot Gian von Salis

Gian von Salis ist Testpilot und arbeitet seit 2001 beim Bundesamt für Rüstung armasuisse. Was es heisst, Testpilot zu sein, erzählt er im Interview.



# 8

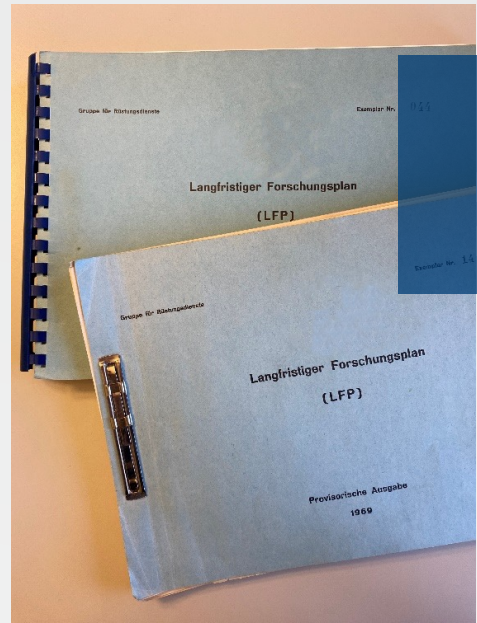
## Ein Doppelinterview zur Forschung

In einem Interview geben Dr. Tom Rothacher, Leiter des Kompetenzbereiches armasuisse W+T und Dr. Urs Böniger, Leiter Fachbereich Forschung und Innovation, Antworten auf Fragen zur Forschung.

- 4 Forschung bei armasuisse W+T von den Anfängen bis in die Gegenwart
- 8 Ein Doppelinterview zur Forschung
- 12 Verschiedene Blickwinkel auf Forschungsaktivitäten
- 16 Forschungsprogramme - nutzerorientiert, technologiebasiert und einsetzbar
- 20 Interview mit Testpilot Gian von Salis
- 24 Gemeinsam innovieren, um Sicherheit zu gewährleisten
- 26 Wusstest du, dass...
- 27 armasuisse W+T vernetzt



# Forschung bei armasuisse W+T von den Anfängen bis in die Gegenwart



Der langfristige Forschungsplan von 1969

**1969**  
Der erste langfristige Forschungsplan

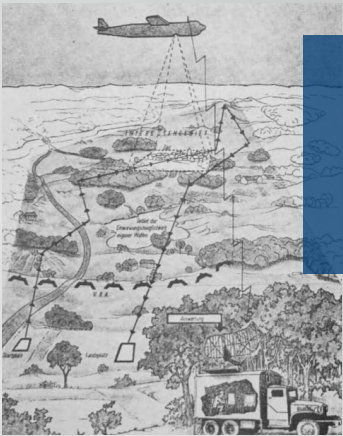
Damals noch unter der Gruppe für Rüstungsdienste (GRD) erstellt: «Die Forschung gehört zur DNA der GRD und zu ihren Nachfolgeorganisationen» (Hansruedi Bircher, ehemaliger und langjähriger Leiter Forschungsmanagement und Operations Research), und somit auch zu armasuisse W+T.



Piranha 6x6 auf dem Panzerübungsgelände in Bure

**1992**  
Gruppe für Rüstungsdienste GRD

Forschung zu Schwingungsbelastungen bei Geländefahrten mit dem Piranha 6x6 auf dem Panzerübungsgelände in Bure. Ein Beispiel aus der Zusammenfassung zum 20-jährigen Forschungsjubiläum der GRD mit dem Schwerpunktthema Bewegung.



Skizze zum Einsatz von Fernseh-Drohnen zu Aufklärungszwecken

**1992**  
Bundesamt für Rüstungstechnik

Forschung zum Einsatz von Fernseh-Drohnen zu Aufklärungszwecken, mit der Möglichkeit zu Real-Time-Übermittlungen. Dieses Beispiel stammt aus einem Referat der Fachtagung Aufklärung.

**2004**  
Gründung von armasuisse W+T

Um die technisch-wissenschaftliche Basis von armasuisse zu stärken, werden die Fachstellen der verschiedenen Beschaffungsämter im Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie zusammengefasst. Dieser neue Kompetenzbereich umfasst auch die Planungs- und Durchführungsverantwortung der Forschung. Die Forschung an Waffen und Munition wird auf die Aspekte des Schutzes und der Sicherheit reduziert.



Eine Granate wird ins Rohr eines von zwei getesteten Mörsern für das Projekt 8,1 cm Mörser 19 eingeführt



Gruppenfoto ISTAR Workshop 2008

**2007**  
ISTAR Workshop – CH-DE-Forschungskooperationen

Die Forschungskooperation zu ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition & Reconnaissance) zwischen der Schweiz und Deutschland wird aufgenommen und dauert bis heute an. Dank dieser internationalen Zusammenarbeit konnten bereits einige wichtige Erkenntnisse sowie ein wertvoller Technologietransfer erreicht werden. Beispielsweise zur Forschung in der Sensorik oder gemeinsame Versuche im Bereich der Tarnung. Ein konkretes Beispiel für diese erfolgreiche Zusammenarbeit ist die Einrichtung des ISTAR-Forschungsworkshops – ein Expertengremium für Zielerkennung und Gegenmassnahmen – der im Jahr 2007 ins Leben gerufen wurde und bis heute fortgeführt wird.



# 2008

## Einführung der Forschungsprogramme



Forschungspräsentation während eines Besuchs

Um die Expertenkompetenz von armasuisse W+T zu Gunsten der Armeepflicht, aber auch im Bereich der Beschaffung von Rüstungsgütern zu stärken, wird die Forschung auf die künftig notwendigen militärischen Fähigkeiten ausgerichtet. Dazu werden Forschungsprogramme gestartet, die zum Ziel haben, die Konsequenzen technologischer Entwicklungen auf die Fähigkeiten von Streitkräften aufzuzeigen.

Anhand von jährlichen Forschungsrapporten (FORA) wird auch heute noch ein interessiertes Publikum über die Ergebnisse informiert und die Planung mit dem Armeestab abgestimmt.

# 2010

## armasuisse W+T und die NATO



Ein getarntes und ein nicht getarntes Fahrzeug im Test

Zum ersten Mal wurde eine NATO-Forschungsgruppe (SCI-212) von einer Person aus der Schweiz geleitet, vom heutigen Forschungsleiter Aufklärung und Überwachung, Dr. Peter Wellig. Das Projekt dauerte insgesamt vier Jahre und befasste sich mit dem Thema Tarnung, insbesondere mit der Bewertung von Tarnmassnahmen.

Weiter ist Dr. Wellig seit 2016 der Schweizer Delegierte des NATO-Forschungspanels zu Sensor und Elektronik Technologie (SET). Dieses Panel identifiziert und koordiniert alle Forschungsaktivitäten zu Sensortechnologien. armasuisse W+T ist aktuell in zwei weiteren Panels vertreten. Alle Aktivitäten von armasuisse W+T bei der Forschungsorganisation der NATO finden im Rahmen der Partnerschaft für den Frieden (PfP) statt. Die Teilnahme an den internationalen Aktivitäten hilft armasuisse W+T, das Expertenwissen und das Netzwerk an Fachspezialisten zu erweitern.



# 2011

## Gründung der Forschungsaufsicht

Die Forschungsaufsicht mit Vertretern von armasuisse W+T und des Armeestabs wird gegründet. Dieses Organ ist zuständig für die strategische Ausrichtung der Forschung. Ziel ist es, die Forschungsaktivitäten auf den künftigen Fähigkeitsbedarf der Armee auszurichten, aber auch die Auswirkungen technologischer Entwicklungen auf die zukünftigen Fähigkeiten der Armee aufzuzeigen.

# 2013

## Das Forschungsprogramm «Deftech»



Dr. Quentin Ladetto und Pierre Yves beim Wargaming an der Deftech

Das Forschungsprogramm Technologiefrüherkennung wird gestartet und unter dem Begriff Deftech (Defence future technologies) aufgebaut. Das Forschungsprogramm Deftech inspiriert, informiert und instruiert die Armee und ihre verschiedenen Interessengruppen über die Chancen und Bedrohungen, die der Einsatz von Technologie mit sich bringt.

Mit seinen Produkten, Aktivitäten und zukunftsorientierten Szenarien trägt das Programm zu einer kollaborativen und partizipativen Forschung bei. Die es ermöglicht, die Verteidigungsfähigkeit der Schweiz zu stärken.



Zwei Drohnen an der Leine

# 2018

## Gründung des SDRZ

Im Jahr 2018 wurde das Schweizer Drohnen- und Robotik-Zentrum (SDRZ) bei armasuisse W+T gegründet. Das SDRZ untersucht gemeinsam mit Hochschulen, Start-ups und der Privatwirtschaft aktuelle Drohnen- und Robotiktechnologien, deren Stand und Leistungsgrenzen. Damit verbunden ist die Umsetzung innovativer Konzepte mit der Truppe, in dem Roboter direkt für Tests in der Einsatzumgebung zur Verfügung gestellt werden.

Das SDRZ führt zudem jährlich mit Vertretern des Lehrverbandes Genie/Rettung/ABC den Anlass «ARCHE» (Advanced Robotic Capabilities for Hazardous Environments) durch. Dieser Anlass konzentriert sich auf die Möglichkeiten des Einsatzes von Drohnen und Robotern für die Katastrophenhilfe.

# 2019

## Gründung des Cyber-Defence Campus zur Stärkung der Cyber-Verteidigung in der Schweiz

Cyber-Bedrohungen haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Hierzu wurde 2019 der Cyber-Defence Campus (CYD Campus) gegründet, um Cyber-Entwicklungen schneller zu antizipieren. Er bildet das Bindeglied zwischen VBS, der Industrie und der Wissenschaft in Forschung, Innovation und Training für die Cyberabwehr.



Gruppenfoto CYD Campus



Start einer Trägerrakete vom Typ Falcon 9 der US-Firma SpaceX

# 2021

## Aufbau des Forschungsprogramms Weltraum

Die Forschungsaktivitäten im Bereich des Weltraums zielen darauf ab, die erforderlichen wissenschaftlichen und technologischen Kompetenzen für zukünftige Beschaffungen sowie militärische Operationen im Weltraum zu entwickeln und zu erhalten. Dies umfasst die bedarfs- und fähigkeitsorientierte Weiterentwicklung der Raumfahrttechnologien.



# «Zuallererst profitiert die Sicherheit der Schweiz von den Forschungsergebnissen von armasuisse W+T»

Wer profitiert alles von den Forschungsergebnissen von armasuisse W+T? Wie hat sich die Forschung generell entwickelt? Und was macht armasuisse W+T im Bereich der Forschung überhaupt? Im nachfolgenden Interview geben Dr. Tom Rothacher, Leiter des Kompetenzbereiches Wissenschaft und Technologie und Dr. Urs Böniger, Leiter Fachbereich Forschung und Innovation, Antworten auf diese und weitere Fragen.

**Interview** mit Dr. Thomas Rothacher, Leiter Kompetenzbereich Wissenschaft und Technologie, und Dr. Urs Böniger, Leiter Fachbereich Forschung und Innovation, geführt durch Lucas Ballerstedt und Sarah Trösch, Stab, armasuisse Wissenschaft und Technologie.



Dr. Thomas Rothacher, Leiter des Kompetenzbereiches Wissenschaft und Technologie (links im Bild) und Dr. Urs Böniger, Leiter Fachbereich Forschung und Innovation (rechts im Bild)

## Lieber Tom und lieber Urs

### Was macht armasuisse W+T im Bereich Forschung? Wie kann man sich dies vorstellen?

**Tom:** Erstens ist es wichtig zu wissen, dass armasuisse W+T angewandte Forschung betreibt. Wir machen dies im Department, das heisst auch sogenannte Ressort-Forschung. Wir schauen hier die technologischen Veränderungen und Entwicklungen an.

**Urs:** Was bedeutet dies zum Beispiel? Wie können wir eine heutige Drohne detektieren? Was sind die Leistungsgrenzen von Algorithmen? Und wie beeinflusst die Weiterentwicklung der Drohnen-Technologie die Detektion von Drohnen? Das sind Fragen wo wir Kompetenzen und Wissen aufbauen, um die entsprechenden Antworten zu liefern.

### Wie hat sich die Forschung bei armasuisse W+T entwickelt, insbesondere im Hinblick auf den immer schneller werdenden Technologiewandel?

**Tom:** Forschung war nicht immer ein Thema von armasuisse respektive ihrer Vorgängerorganisationen. Sondern erst mit der Gründung von armasuisse W+T ist die Forschung dazu gekommen und dadurch schon näher an die Gegenwart oder eben an die Technologien in den Systemen, die man auch verwendet, herangerückt.

**Urs:** In den letzten paar Jahren haben wir Themen wie künstliche Intelligenz, unbemannte Systeme und Cyber gestärkt. Mit den neu geschaffenen Innovationsräumen VBS versuchen wir diese Kompetenzen und das Wissen in beschaffbare Lösungen zu überführen.

### Tom, wer profitiert von den Forschungsergebnissen von armasuisse W+T und welchen Nutzen haben unsere Partner?

**Tom:** Ich bin davon überzeugt, dass die Sicherheit der Schweiz davon profitiert. Und selbstverständlich sollen unsere Nutzer, am Ende der Kette, davon profitieren. Das wäre dann der Fall, wenn unsere Erkenntnis in tatsächliche Systeme einfliesst, weil wir eben eine Beurteilungsfähigkeit haben und auch sagen können, ob diese Systeme funktionieren oder nicht. Das heisst, die Streitkräfte profitieren. Auf der anderen Seite sicher auch unsere Partner, die in diesen Forschungsprojekten mitarbeiten. Das wäre die Industrie, wenn wir näher an den Systemen wäre oder die Akademie, wenn wir uns näher an den Grundlagen befinden. Dort fällt dann auch die eine oder andere Forschungsarbeit an.

**Tom, wie werden die Bedürfnisse im Bereich Forschung innerhalb des VBS abgeholt? Und wie beeinflusst dies die Forschungsaktivitäten von armasuisse W+T?**

**Tom:** Wir haben auf Stufe der Departementsleitung einen sogenannten Technologierat. In diesem legen wir die groben Stossrichtungen in unserem Umfeld fest. Weiter werden wichtige Stakeholder wie der Chef der Armee oder der Rüstungschef einzeln abgeholt. Wir arbeiten zudem sehr eng mit der Armeeplanung zusammen, weil diese ein sehr hohes Bedürfnis an unsere Ergebnisse haben. Der Chef der Armeeplanung und ich bilden zudem die Forschungsaufsicht, welche schlussendlich definiert, wo die Schwerpunkte liegen.

**Urs, wie unterscheidet sich die Forschung bei armasuisse W+T von jener einer Hochschule oder zum Beispiel des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)? Was ist somit das Alleinstellungsmerkmal der Forschung von armasuisse W+T?**

**Urs:** Ein Alleinstellungsmerkmal ist sicher, dass wir uns in der Schweiz für Sicherheitstechnologien und deren Forschung kümmern. Ein weiterer Unterschied ist, dass wir nicht eigenständig Forschung betreiben, sondern oft mit unserem Partnernetzwerk aus Industrie oder Hochschulen diese Forschungsfragen beantworten und Lösungen dafür entwickeln.

**Urs, armasuisse W+T ist in diversen nationalen und internationalen Gremien vertreten. Welchen Einfluss hat der Wissensaustausch auf die Forschungsaktivitäten?**

**Urs:** Diese Gremien erlauben es uns, die Herausforderungen von anderen Akteuren auf nationaler und internationaler Ebene kennenzulernen, ihre Forschungsaktivitäten besser zu verstehen und somit auch unsere Erkenntnisse und unser Wissen zu spiegeln. Dadurch können wir auch unser Wissen und unsere Beurteilungsfähigkeit auf mehreren Schultern abstützen und somit kompetent beurteilen.

**Wohin geht die Forschungsreise? Welche Themen werden armasuisse W+T in Zukunft verstärkt beschäftigen?**

**Tom:** Ganz sicher wissen wir dies selbstverständlich heute noch nicht. Deshalb haben wir auch ein Forschungsprogramm, das sich mit der Zukunft, also speziell mit der Foresight auseinandersetzt. Das also genauer hinschaut, welche Schwerpunkte es in Zukunft geben soll. Wenn man ein bisschen die Methoden anschaut, glaube ich, dass wir etwas von der Beurteilungsfähigkeit wegmüssen und etwas vermehrt mit Use-Cases arbeiten müssen. Das heisst, wir müssen eigentlich schon sagen können, für was wir diese Forschungsergebnisse ganz konkret nützen möchten und wo diese einen Mehrwert bei der Truppe erzielen werden.

**Urs:** Auch wir folgen den Megatrends aus dem Bereich Sicherheitstechnologien. Was wir für alle unsere Programme und Aktivitäten heute schon sagen kann, ist die Zunahme an verfügbaren Daten und ihre intelligente Nutzung. Das sieht man bei den autonomen Systemen, so wie auch im Bereich der Bilderkennung. Das wird sicher ein Schwerpunkt sein, welcher uns in den nächsten Jahren beschäftigen wird.

**Bitte gebt zum Schluss noch ein Statement ab, was die Forschung bei armasuisse W+T – und damit auch eure Arbeit – für euch spannend und besonders macht.**

**Urs:** Für mich besteht der besondere Reiz bei der Arbeit bei W+T, und auch bei der Forschung, darin, dass man mit sehr unterschiedlichen Akteuren, das heisst mit dem Anwender, dem Militär zusammenarbeiten können. Wie auch mit den Hochschulen und der Industrie. Somit können wir Antworten entwickeln und erarbeiten für komplexe wissenschaftliche Fragestellungen, aus dem Heute und für die Zukunft.

**Tom:** Und ich finde es ganz extrem spannend, dass wir in diesem rasanten Technologiewandel, jeden Tag neue Resultate generieren können und das Bedürfnis oder ein Bedarf für die Sicherheit von der Schweiz damit abdecken können.

**Herzlichen Dank euch beiden, dass ihr euch die Zeit für dieses Interview genommen habt.**

**Urs:** Herzlichen Dank Euch und ich hoffe, dass wir euch die Forschung bei W+T etwas näherbringen konnten.

**Tom:** Herzlichen Dank für die Zeit, die ihr aufgewendet habt.



**Dr. Thomas Rothacher** ist Leiter des Kompetenzbereichs Wissenschaft und Technologie und seit 2020 stellvertretender Rüstungschef. Er hat nach seiner Schulzeit eine Lehre als Metallkundelaborant bei der damaligen Gruppe für Rüstungsdienste abgeschlossen, danach auf dem zweiten Bildungsweg Physik an der Uni Bern studiert. Dort hat er 2004 auch als Dr. phil. nat. promoviert. Später hat er diverse Weiterbildungen, darunter ein EMBA an der HSG. Im In- und Ausland absolviert, Tom arbeitet seit rund 25 Jahren in diversen Funktionen bei armasuisse. Er ist überzeugt, dass der rasante Technologiewandel uns noch weiter fordern, aber auch viele Chancen bieten wird.

**Dr. Urs Böniger** arbeitet seit 2014 bei armasuisse Wissenschaft und Technologie und leitete von 2020 bis Ende 2023 den Fachbereich Innovationen und Prozesse. Seit 2024 leitet Urs den Fachbereich Forschung und Innovation und ist stellvertretender Leiter des Kompetenzbereichs Wissenschaft und Technologie. Nach Ausbildungen an der ETH Zürich und einem Forschungsaufenthalt an der Universität von British Columbia promovierte er 2010 an der Universität in Potsdam im Bereich der angewandten Geophysik. Seit 2021 verantwortet er die Entwicklung und Umsetzung der sogenannten Innovationsräume VBS. Dabei handelt es sich um Instrumente beziehungsweise Verfahren, die dazu dienen, Lösungen für Herausforderungen des VBS zu suchen, zu entwickeln, zu erproben und schliesslich zu verwerten.

**Damit Forschung  
überhaupt entstehen  
kann, braucht es  
Menschen, die sich  
darum kümmern.**

In unserem Kontext ist  
der Austausch mit den  
Verantwortlichen seitens  
der Schweizer Armee  
sehr wichtig.

In den nachfolgenden Kurzinterviews geben vier verschiedene Personen  
Auskunft über ihre Arbeit und ihre Sichtweise auf das Thema Forschung.







### Dr. Christof Schüpbach

Leiter Forschungsprogramm Kommunikation ,  
armasuisse Wissenschaft und Technologie

#### Was bedeutet für dich Forschung und wie sieht diese in deinem Bereich aus?

Für mich bedeutet Forschung das Streben nach Wissen und dem Verständnis von interessanten und wichtigen Phänomenen. Eine mögliche Anwendung ist zwar meist der Auslöser für Forschungsfragen, steht aber nicht gleich stark im Zentrum wie bei der Entwicklung eines Produktes. Die Forschung sollte für mich immer lösungsoffen sein. Nur so bleibt genügend Platz für Kreativität. Der Weg und was man dabei lernt, ist wichtiger als das Ziel bzw. ein konkretes Produkt. Trotzdem sind die Forschungsaktivitäten in meinem Bereich der Kommunikationstechnologien sehr anwendungsnah und umfassen eigentlich alle Technologien die für zukünftige militärischen Anwendungen Potential versprechen.

#### Wie beurteilst du die rasante Technologieentwicklung in Bezug auf Kommunikationstechnologien auf deine Forschungstätigkeiten?

Alles wird immer vernetzter und infolge der Digitalisierung gibt es heute fast keine Technologien oder Systeme mehr, die nicht in irgendeiner Weise von Kommunikationstechnologien abhängig sind. Mittlerweile hängen auch immer mehr Geschäftsmodelle von grossen Firmen davon ab. All das treibt die Entwicklung im Bereich der Telekommunikation rasant voran. Im Gegensatz zu anderen militärisch relevanten Technologiefeldern ist hier vor allem die zivile Welt extrem am Drücken. Ich würde sagen, dass die Entwicklung deshalb etwas rasanter verläuft als in anderen Bereichen. Für unsere Forschung hat dies, neben den sehr begrenzten Ressourcen, zur Folge, dass wir uns auf einige wenige Aspekte fokussieren müssen. Wir setzen möglichst dort an, wo die Kluft zwischen den zivilen und militärischen Fragestellungen am grössten ist.

#### Wie trägt deine Forschung zur Sicherheit der Schweiz bei?

Kommunikationstechnologien durchdringen und bestimmen unseren Alltag in hohem Grad. Dabei werden sie so selbstverständlich, dass wir uns gar nicht mehr bewusst sind, wie stark wir davon abhängig sind. Mit der Forschung lernen wir, wo wir hinschauen müssen und was kritisch ist für die heutigen und zukünftigen Technologien damit die Armee ihren Auftrag erfüllen kann und die Schweiz sicherer wird.



### Thomas Kiener

Chef Informationstechnologie iTec,  
Armeestab

#### Wo sehen Sie den Nutzen in den Forschungsergebnissen von armasuisse?

Forschungsergebnisse ermöglichen positive Veränderungen auf der persönlichen Lernkurve und ein organisationelles Lernen. Sie stimulieren neue Denkmuster und Lösungsansätze.

#### Wie nehmen Sie den rasanten Technologiewandel wahr und welche Auswirkungen hat dieser auf die Armee?

Er offeriert stetig neue Lösungselemente zur Erfüllung unserer Aufträge. Technologie ist jedoch nur Mittel zum Zweck. Ihre Aufgabe ist es, Entscheidungsträgern und deren Organisationen optimal zu dienen. Die technologischen Möglichkeiten sind immer wieder opportunistisch, intelligent und ohne Zeitverlust zu nutzen. Ansonsten laufen wir Gefahr «zu veralten».

#### Inwiefern tragen die Forschungsergebnisse von armasuisse zur Sicherheit der Schweiz bei?

Sie stiften dann Nutzen, wenn es der Armee gelingt, sie konkret in zukunftsorientierte Systeme zu integrieren. Erst dann entfalten sie ihre Wirkung. Denn im Vordergrund stehen nicht primär die Forschungsergebnisse, sondern deren Wertbeitrag zugunsten der Verteidigungsfähigkeit.



### Dr. Tonya Müller

Wissenschaftliche Projektleiterin im Schweizer Drohnen- und Robotik-Zentrum (SDRZ), armasuisse Wissenschaft und Technologie

#### Was bedeutet für dich Forschung und wie sieht diese in deinem Bereich aus?

Forschung bedeutet für mich die Anwendung wissenschaftlicher Methodik und die Weiterentwicklung von Fachwissen zu neuen Erkenntnissen. Im Schweizer Drohnen- und Robotik-Zentrum legen wir den Fokus auf den Transfer von neuen Erkenntnissen in technische Lösungen für die Schweizer Armee und den Bevölkerungsschutz.

#### Was würdest du als bahnbrechenden Trend im Bereich der Drohnen und Robotik der letzten Jahre bezeichnen und warum?

Der Einzug von künstlicher Intelligenz in der Robotik ist bahnbrechend. Was zu meiner Studienzzeit (ohne KI) Monate dauerte, kann dank den heutigen Prozessoren, Modellen und Algorithmen in weniger als einer Stunde berechnet werden. Diese Beschleunigung in der Entwicklung der Fähigkeiten von Robotern ist höchst beeindruckend. Das Ergebnis ist die fortschreitende Autonomie von Drohnen und Robotern, die immer schwierigere Aufgaben in komplexem Gelände ausführen können.

#### Wie trägt deine Forschung zur Sicherheit der Schweiz bei?

Die Informationsbeschaffung und andere Aktivitäten in Katastrophengebieten können ferngelenkt und zunehmend auch autonom durchgeführt werden. Dadurch bleiben Einsatzkräfte ausserhalb des Gefahrengebiets und stehen für andere Aufgaben zur Verfügung. Zudem bauen wir Expertisen im Bereich dieser disruptiven Technologien auf und verfügen über eine fundierte Informationsbasis für zukünftige Beschaffungsprojekte.



### Andrea Marrazzo

Leiter Kompetenzzentrum Drohnen und Robotik,  
Verteidigung

#### Wo siehst du den Nutzen in den Forschungsergebnissen von armasuisse?

Die Forschungsergebnisse eröffnen durch den Kontakt zu Forschungsanstalten und zur Industrie Einblicke in das Geschehen rund um die Technologie, ermöglichen die frühzeitige Erkennung von Trends und das Identifizieren konkreter zukunftsfähiger Technologien.

#### Was würdest du als bahnbrechenden Trend im Bereich der Drohnen und Robotik der letzten Jahre bezeichnen und warum?

Aus operativer Sicht ist der bedeutendste Trend, dass die Zugangshürde zur Technologie immer niedriger wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Technologie im Bereich von Drohnen und Robotern in den letzten Jahren deutlich robuster und einfacher geworden ist. Dabei müssen wir jedoch sicherstellen, dass unsere Verfahren mit der Geschwindigkeit der technologischen Weiterentwicklung Schritt halten können.

#### Wie siehst du den künftigen Einsatz von Drohnen und Robotik in der Schweizer Armee?

Die Einsatzmöglichkeiten von Drohnen und Robotern sind nahezu unbegrenzt, erfordern jedoch die rasche Evaluierung des geeigneten Mittels für spezifische Aufgaben. Das ist die Aufgabe des Komp Zen DRV. Dabei bietet armasuisse mit ihrem Fachwissen optimale Unterstützung, um die effektivsten Anwendungen für die Sicherheit der Schweiz zu identifizieren und umzusetzen.





# Forschungs- programme – nutzerorientiert, technologiebasiert und einsetzbar

Das erste Forschungsprogramm wurde 2008 lanciert. Seither sind weitere dazu gestossen. Heute zählt armasuisse W+T acht verschiedene Forschungsprogramme. Die Forschungsaktivitäten richten sich dabei an den Bedürfnissen des VBS, insbesondere der Armee aus. Von der Aufklärung über den Cyberspace und die Robotik bis hin zum Weltraum sind dabei fast alle militärischen Sphären abgedeckt. Dadurch fördern wir die Sicherheit der Schweiz heute und morgen.

Forschungsprogramme umfassen mehrere mittel- bis langfristig zu bearbeitende Kompetenzfelder, in welchen verschiedene Projekte bearbeitet werden. Daher wurden bereits mehrere Forschungsprojekte erfolgreich in die Praxis umgesetzt. Welche Forschungsprojekte einen direkten Einfluss bei der Schweizer Armee haben und hatten, erfährst du hier.



## Aufklärung und Überwachung

Dr. Peter Wellig, Leiter Forschungsprogramm Aufklärung und Überwachung



In diesem Forschungsprogramm geht es um die Informationsgewinnung mit modernen Sensoren und um Gegenmassnahmen: Wie kann die Informationsbeschaffung durchgehend und zu jeder Zeit sichergestellt werden? Welche Möglichkeiten gibt es, ein Gebiet nach einem Ziel abzusuchen? Wie können tieffliegende Drohnen erkannt werden? Können Mikrofone aufgrund des Lärms bei einer Schussabgabe den Waffentyp erkennen und den Gegner und somit die Gefahr lokalisieren? Wie verhält sich 3D-Druck-Tarnmaterial gegen Radaraufklärung? Diese und viele weitere Fragen stehen im Mittelpunkt des Programms.

SAR steht für Synthetic Aperture Radar, auf Deutsch Radar mit synthetischer Apertur genannt. SAR-Geräte erzeugen ein zweidimensionales Radarbild der Erdoberfläche, auch durch Wolken hindurch und in der Nacht. Wir erforschen seit vielen Jahren erfolgreich neue Einsatzgebiete. So zum Beispiel auch mit handelsüblichen Drohnen oder in Kombination mit aktuellen Beschaffungsvorhaben wie zum Beispiel der Aufklärungsdrohne ADS-15. Auch mit der Armee stehen wir in ständigem Austausch über neue Möglichkeiten der Auswertung von Radarsatellitenbildern. Neben einem grossen nationalen Netzwerk mit Partnern aus Hochschulen, Industrie und Armee sind wir Mitglied von NATO-Forschungsgruppen und nehmen regelmässig an internationalen Flugmesskampagnen teil, um die Technologiefortschritte zu verfolgen und zu beurteilen.



## Kommunikation

Dr. Christof Schüpbach, Leiter Forschungsprogramm Kommunikation



Was wäre die Armee ohne funktionierende Kommunikationsnetze? Informations- und Kommunikationstechnologien spielen sowohl im militärischen als auch im zivilen Umfeld eine Schlüsselrolle. Hier klären wir, wie die Armee in Zukunft vernetzt sein wird und wie der moderne Informationsaustausch der Zukunft aussehen wird.

In verschiedenen Forschungsprojekten erarbeiten wir zusammen mit Hochschulpartnern die Grundlagen rund um die für militärische Anwendungen vielversprechendsten Technologien. Dazu gehören beispielsweise intelligentes Routing, Signalklassifikation oder Beamforming. Die Erkenntnisse daraus untersuchen wir schliesslich in enger Zusammenarbeit mit der Industrie mit den neu zu beschaffenden Funksystemen. So können wir das Potenzial für neue Entwicklungen besser abschätzen und die Zukunft der Funksysteme der Schweizer Armee massgeblich und konkret mitgestalten.



## Cyber Space

Dr. Bernhard Tellenbach, Leiter Forschungsprogramm Cyber Space



Sowohl zivile als auch militärische Systeme werden immer stärker vernetzt. Treiber hierfür sind zum Beispiel die Nutzung dezentral gesammelter Informationen oder eine effizientere Verwaltung der Systeme. Die Vernetzung und rasante technologische Entwicklung machen den Cyber-Raum interessant für Informationsgewinnung und Wirkungserzielung. Anders als in konventionellen Räumen, wo die Konfliktvorbereitung im Fokus steht, geht es im Cyber-Raum täglich darum, die Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit der Systeme zu wahren. Das Forschungsprogramm stärkt die Kompetenzen in Technologien, die die Cyber-Sicherheit erhöhen, und hilft, potenzielle Gefahren durch aktuelle und kommende Technologien zu verstehen und einzuschätzen.

Exeon Analytics nimmt eine signifikante Rolle im Bereich der Cyber-Sicherheit wahr. Der ETH-Spin-Off zielt darauf ab, die Zeitspanne, in der Cyber-Angreifer unentdeckt in Netzwerken operieren können, erheblich zu verkürzen. Die Idee dahinter entstand während der Doktorarbeit von David Gugelmann an der ETH Zürich, welche durch Dr. Vincent Lenders von armasuisse W+T betreut und geführt wurde. Dank fortschrittlicher Machine-Learning-Algorithmen gewährleistet das System Netzwerktransparenz und erkennt automatisch verdächtige Netzwerkaktivitäten. Damit können Sicherheitsteams rasch und wirkungsvoll auf potenzielle Cyber-Bedrohungen reagieren. Der technologische Fortschritt dieser Lösung überzeugte in einem Beschaffungsverfahren und trägt so zur Erhöhung der Cyber-Verteidigungsfähigkeiten in den Netzen des Bundes bei.



## Data Science

Dr. G r me Bovet, Leiter Forschungsprogramm Data Science



Alle Informations- und Kommunikationstechnologien basieren auf Daten. Diese Systeme produzieren und tauschen eine grosse Menge an Daten aus. Diese Daten stellen einen grossen Wert dar, aus dem sich sehr viele Informationen gewinnen lassen. Dieses Sammeln und Auswerten von Daten - das Betreiben von Datenwissenschaft - führt zu taktischen Vorteilen. Das Forschungsprogramm verstärkt die Kompetenzen in der Datenbeschaffung, -verwaltung und -erarbeitung. Weiter auch bei der Analyse von Daten sowie bei der Robustheit von KI-Modellen.

Ein aktuelles Beispiel ist das Forschungsprojekt «Fit on Duty». Dabei handelt es sich um eine verwaltungs bergreifende Zusammenarbeit innerhalb des VBS. Ziel ist es, den körperlichen Zustand von Armeemitgliedern in Echtzeit zu überprüfen. Ähnlich der Funktionsweise einer Smart Watch. Dazu tragen die Armeemitglieder verschiedene Sensoren am Körper. Die erhobenen Daten tragen zur Verbesserung der physischen Leistungsfähigkeit, zur Früherkennung von kritischen Gesundheitszuständen sowie zur Verhütung von Unfällen und Verletzungen bei. Wir versuchen, die Soft- und Hardware so zu optimieren, dass bei möglichst geringem Energieverbrauch ausreichend Rechenleistung erreicht werden kann und dass die Sensoren so klein wie möglich sind. Zudem stellen wir sicher, dass das System gegen Hackerangriffe robust ist.



## Wirkung, Schutz und Sicherheit

Dr. Ronny Lorenzo, Leiter Forschungsprogramm Wirkung, Schutz und Sicherheit



In jedem militärischen Konflikt wird früher oder später mit dem Einsatz von «robusten» Systemen auf dem Schlachtfeld die Entscheidung erzwungen. Dieses Forschungsprogramm kümmert sich um vier zentrale Aspekte dieses Szenarios: Wie kann ich Wirkung erzielen? Wie kriege ich dieses Wirkmittel punktgenau ins Ziel? Wie verhindere ich, dass gegnerische Mittel zu mir gelangen? Wie sch tze ich mich vor dennoch durchgedrungenen Wirkmitteln. Unsere Expertinnen und Experten gehen den damit verbundenen Fragen mit Rechenmodellen und Simulationen, dem Bau von Demonstratoren sowie mit handfesten Schiess- und Sprengversuchen auf den Grund.

Einsatzkonzepte für einzelne Waffensysteme bis hin zu ganzen Verbänden sind Resultate komplexer Optimierungsprobleme, welche das Ziel verfolgen, die Wirkung der eigenen Mittel zu maximieren und dabei gleichzeitig deren Verwundbarkeit so klein wie möglich zu halten. Ein wesentlicher Beitrag zur Lösung dieser Fragestellungen wird durch die zu einem Grossteil inhouse bei armasuisse W+T entwickelten Verwundbarkeitsmodelle geliefert. Die darin verwendeten Basisdaten zu Ballistik und Waffenwirkung stammen dabei fast vollumfänglich aus eigenen Versuchsreihen. Resultate aus den Modellen liefern auch Grundlagendaten, die bei der Beschaffung neuer Systeme zur System- respektive. Typenwahl beigezogen werden können.



## Unbemannte mobile Systeme

Dr. Markus Höpflinger, Leiter Forschungsprogramm Unbemannte mobile Systeme



Unbemannte Systeme reduzieren das Gefahrenpotential für den Menschen erheblich und werden daher für Einsätze in menschenfeindlicher Umgebung gebraucht. Die potenziellen Aufgaben sind vielseitig: Informationsbeschaffung, Überwachung, Sicherung, Störung, Täuschung und Kampfmittelbeseitigung bis hin zu logistischen Aufgaben. Wie solche Systeme für die Schweiz eingesetzt werden können, wird in diesem Programm erforscht.

Ein aktuelles Beispiel ist der Roboter «Ascento». Der Roboter dient zur autonomen Überwachung von Perimetern. Er erkennt verdächtige Situationen und Anomalien dank der integrierten künstlichen Intelligenz und meldet diese in Echtzeit der Einsatzzentrale. Dadurch wird die Gel nde berwachung effizienter und sicherer für Menschen. Der Roboter entstand im Rahmen eines Forschungsprojekts in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich. Aktuell werden grosse Stückzahlen bei der Logistikkbasis der Armee LBA getestet, um ein gesamtheitliches Bild zu ermöglichen.



## Technologiefrüherkennung

Dr. Quentin Ladetto, Leiter Forschungsprogramm Technologiefrüherkennung



Zivile und militärische Technologien entwickeln sich nicht nur mit rasanter Geschwindigkeit, sondern konvergieren auch, um Kombinationen zu ermöglichen, die in der Vergangenheit unvorstellbar waren. Das Foresight Programm deftech inspiriert, informiert und instruiert die Armee und ihre verschiedenen Interessengruppen über die Chancen und Bedrohungen, die der Einsatz von Technologie mit sich bringt. Mit ihren Produkten und Aktivitäten trägt die Einrichtung zu einem kollaborativen und partizipativen Abenteuer bei, das die Verteidigungsfähigkeit der Schweiz stärkt.

Deftech-Days: Diese Tage finden dreimal im Jahr statt und bringen Teilnehmende aus dem Militär, der Industrie und dem akademischen Bereich zu einem sicherheitsrelevanten Thema zusammen. Durch die Kombination von Präsentationen, Workshops und Ausstellungen sollen die Interaktionen den Stand der Technik sowie die Herausforderungen im Zusammenhang mit den behandelten Themen aufzeigen. Diese Treffen, an denen sowohl nationale als auch internationale Referenten teilnehmen, erleichtern den Aufbau eines Expertennetzwerks, das sowohl zu einer technologischen als auch zu einer operativen Antizipation beiträgt.



## Weltraum

Dr. Peter Erni, Leiter Forschungsprogramm Weltraum



Weit über unseren Köpfen befindet sich ein wichtiger Operationsbereich für das Militär: der Weltraum. Knapp 10'000 aktive Satelliten umkreisen derzeit die Erde und sorgen für Pr zisionsnavigation, Nachrichtenbeschaffung oder Kommunikation. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Gesamtsicht, dem Lagebild Weltraum.

Erste operationelle Fähigkeiten im Bereich der Weltraum berwachung konnten bereits im Rahmen des Forschungsprogramms Weltraum aufgebaut werden. Die Schweiz ist nun in der Lage, praktisch alle sich im Orbit befindlichen Satelliten zu identifizieren und gegebenenfalls deren Verhalten und Fähigkeiten zu charakterisieren. Hierzu hat armasuisse W+T zum Zweck der Technologiedemonstration bereits eine erste konkrete Anwendung entwickelt, die es der Armee ermöglicht, sich direkt im Feld über bevorstehende Überflüge von Satelliten zu erkundigen. Dadurch können sich Truppen beispielsweise bei Verschiebungen einer feindlichen Überwachung aus dem Weltraum entziehen.







**Gian von Salis**

**Alter:**

53

**Wohnort:**

Sempach

**Hobbies:**

Fotografieren, Schiesssport

**Familie:**

verheiratet, 2 erwachsene Kinder in Ausbildung

**Haustiere:**

keine

**Studium:**

Geophysik an der ETH Zürich

«Es ist der Enthusiasmus der Leute in meinem direkten Umfeld, der mich fasziniert»

© Matthieu Pellet

Gian von Salis wirkt, als wäre er die Ruhe in Person. Dabei hat er einen nicht alltäglichen und durchaus adrenalinhaltigen Beruf: Er ist Testpilot. Diesen Beruf übt der Bündner seit 2001 aus, als er beim Bundesamt für Rüstung armasuisse eintrat. Was es heisst, Testpilot zu sein, welche Eigenschaften man dafür mitbringen muss und wie gefährlich dieser Beruf wirklich ist, erzählt Gian im folgenden Interview.

Interview mit Gian von Salis, geführt von Anela Ziko

**Lieber Gian, du bist seit 2001 bei armasuisse angestellt und fliegst als Testpilot Helikopter und Flächenflugzeuge. Wie kamst du dazu, den Beruf des Testpilots zu wählen?**

Da bin ich eigentlich reingerutscht. Als Milizmilitärpilot hielt ich mir immer einen alternativen Berufszweig offen – die Fliegerei. Nach meinem Studium in Geophysik an der ETH Zürich waren die grossen Geologieprojekte in der Schweiz abgeschlossen. Das war einerseits der Bau der neuen Eisenbahn-Alpentransversale, besser bekannt als NEAT, und andererseits die Suche nach atomaren Endlagerstätten bei der NAGRA. Und in den Bereich Erdöl-Prospektion wollte ich nicht einsteigen. So entschloss ich mich für ein Traineeprogramm bei der Firma Pilatus. Nach zwei Jahren wurde die Stelle des Testpiloten bei armasuisse ausgeschrieben. Da habe ich mich sofort für meine Alternative entschieden und mich beworben.

**Welche Ausbildung absolviert man, um Testpilot werden zu können?**

Ein Testpilot oder eine Testpilotin muss zwingend auch aktiver Militärpilot beziehungsweise aktive Militärpilotin sein. Deshalb leisten wir pro Jahr auch circa sechs Wochen Militärdienst. Dadurch können wir immer auch den Bezug zu den militärischen Einsätzen beurteilen. Zudem ist der Abschluss eines Ingenieurstudiums oder ein ähnlicher Abschluss erforderlich. Als ich bei armasuisse anfang, erlangte ich zuerst die Linienpiloten-Lizenz (ATPL), um mir fundiertes Fachwissen der zivilen Aviatik anzueignen. Danach ging es ans Eingemachte: die Testpilotschule.

Weiterbildungskurse für Testpiloten gibt es hingegen nicht. Die Weiterbildung von Testpiloten findet in Form von Symposien statt, die jährlich organisiert werden. An diesen Symposien werden der Erfahrungsaustausch und der Wissensaufbau über neue Testverfahren und «Lessons Learned» in Form von Präsentationen sowie «Frage und Antwort» vermittelt. Wir armasuisse-Testpiloten nehmen jeweils im Turnus an diesen Symposien teil.

**Bitte gib uns einen Einblick in die Testpilotschule.**

Dies ist eine einjährige, intensive Ausbildung, bei der man das Handwerk der Testfliegerei lernt. Dazu gehört unter anderem das Planen und Durchführen von Testflügen in den Bereichen Stability and Control – also wie reagiert ein Flugzeug auf Steuerinputs – und Performance, das heisst, wie verhält sich die Leistung des Flugzeugs unter bestimmten Bedingungen, sowie das Berichterstellen darüber. Für die Abschlussarbeit der Testpilotschule muss der Testpilotanwärter in der Regel die Gesamtbeurteilung eines für ihn unbekannten Flugzeugs für einen spezifischen Einsatz vornehmen. In meinem Fall durfte ich den Kampfhubschrauber Bell AH-1W für den Einsatz namens «Close Air Support» beurteilen. Es ging also darum, die Fähigkeiten eines Hubschraubers, den ich noch nie zuvor geflogen hatte, für einen mir unbekannten Einsatz zu beurteilen. In dieser Abschlussarbeit kommen dann alle zuvor gelernten Module wieder zur Anwendung und man beschäftigt sich intensiv mit dem neuen militärischen Einsatzgebiet.

**Dein Beruf ist ja nicht so weit verbreitet. Kannst du uns erklären, was ein Testpilot genau macht? Was kann man sich darunter vorstellen?**

Ein Testpilot wird früh in ein Projekt integriert und ist grundsätzlich mehr am Boden als in der Luft. Er oder sie arbeitet eng mit dem Projektteam zusammen und unterstützt diese bei der Erstellung von Anforderungen an das zu testende System. Mit diesen Anforderungen sollen dann die vom Kunden, das ist bei uns in der Regel die Luftwaffe, geforderten Fähigkeiten nachgewiesen werden können. Es geht dabei zum Beispiel um Detektionsdistanzen von anderen Flugzeugen oder von Luftfahrthindernissen, um Reichweiten von Funkgeräten oder auch um komplexe Parameter wie zum Beispiel Resistenz gegenüber Störsendern oder Anforderungen an Verschlüsselungstechniken. Neben technischen Verhandlungen mit Herstellern ist der Testpilot auch in die Designentwicklung eingebunden. Dies hat noch nichts mit dem Fliegen zu tun, gehört aber ebenfalls ins Portfolio eines Testpiloten.



Flugversuchsteam nach einem Testflug auf dem Pilatus PC-12.



#### \*Weight and Balance

«Weight and Balance» bezeichnet das Flugzeuggewicht und die Position des Schwerpunktes. Mit diesen Berechnungen muss sichergestellt werden, dass das Flugzeug mit der aktuellen Beladung und Betankung während des gesamten Fluges innerhalb der vorgegebenen Gewichts- und Schwerpunkt-limiten ist.



Super Puma während eines Testflugs für das Selbstschutzsystem ISSYS (Integrated Self-Protection System).

In grossen Projekten wie zum Beispiel dem Werterhalt einer Flugzeugflotte gibt es immer einen Prototypen, also quasi eine Vorversion des finalen Flugproduktes. Sobald der Prototyp in der Fertigung ist, geht es langsam ans Fliegen. Nun werden Flugprogramme erstellt, in denen unter anderem Risiken abgeschätzt werden, zu denen das Flugversuchsteam Wege sucht, wie diese mitigiert werden können. Die effektiven Testflüge folgen erst jetzt. Dabei ist der Pilot verantwortlich für die Sicherheit und die Durchführung des Fluges inklusive der Flugvorbereitung und der Briefings und Debriefings – und natürlich für das genaue Erfliegen der Testpunkte. Leider dauern diese Flüge dann meistens viel zu kurz (lacht). Doch dies ist auch ein Zeichen dafür, dass die vorangehende Planung sauber erfolgt ist.

Zum Schluss werden die gesammelten Daten vom Testpiloten und dem Flugversuchingenieur in einem Flugversuchsbericht zuhanden des Auftraggebers festgehalten.

#### Welche besonderen Eigenschaften muss eine Person aus deiner Sicht mitbringen, um die Arbeit eines Testpiloten bzw. einer Testpilotin ausführen zu können? Und welche Eigenschaften bringst du mit?

Ein Testpilot muss sehr gut in einem Team arbeiten können. Das direkte Arbeitsteam umfasst Flugversuchingenieure und Pilotenkollegen. Ausserdem sollte er Ruhe ausstrahlen, wenn's mal hektisch wird. Und das ist leider häufig der Fall, denn unser Endprodukt, der Flugversuchsbericht, ist immer

am Ende eines Projekts fällig – also dann, wenn die Zeit per Definition eigentlich sowieso schon knapp ist. Weitere wichtige Eigenschaften sind Genauigkeit in der Planung, Ausführung und Auswertung der Flüge sowie Zuverlässigkeit und Durchsetzungsvermögen gegenüber der Industrie, aber auch Fähigkeit, komplexe Sachverhalte einfach darzustellen. Leider fehlt es mir eben an all diesen Eigenschaften... (lacht)

#### Was fasziniert dich persönlich an der Luftfahrt und insbesondere an der Arbeit als Testpilot?

Die Fliegerei ist mit Emotionen verbunden. Bei vielen Leuten, die in der Fliegerei tätig sind, spürt man diese Begeisterung. Es ist der Enthusiasmus der Leute in meinem direkten Umfeld, der mich fasziniert. Ausserdem durfte ich während meiner Zeit bei armasuisse viele internationale Bekanntschaften machen, die auch zu Freundschaften wurden. Die Testpilotenschule war dabei sehr prägend, aber auch die militärische Pilotenschule.

Was mich auch immer wieder fasziniert sind die wunderschönen Eindrücke, die man als Pilot erlebt, wenn man sein Flugzeug in einer speziellen Gegend oder durch spezielle meteorologische Bedingungen führt. Oder auch die Befriedigung, wenn man zusammen mit einem Flugversuchingenieur und einem tollen Fluggerät und guter Infrastruktur einen anspruchsvollen Auftrag zufriedenstellend durchführen kann.

#### Wie sieht bei Dir die Vorbereitung auf einen Testflug aus? Gibt es hier einen geregelten Ablauf?

Ganz klar. Wenn ein Flug ansteht, hat die Flugvorbereitung höchste Priorität. Alles andere steht hinten an. Manchmal findet ein Teil der Flugvorbereitung dann auch am Abend oder am Wochenende zuhause statt. Zur Flugvorbereitung gehört (chronologisch): Absprache mit der Crew, Besprechung des Flugauftrags, Grosswetterprognose und Zeitplanung, Berechnung der sogenannten Weight and Balance\*, Fuel Planung, Bestellung des Flugzeugs mit entsprechender Betankung und Ausrüstung, Auffrischen der Flugzeug-Checkliste, der Notmassnahmen und der Flugzeuglimitationen, Einholen von Wetterprognose und Flugplatzinformationen, Flugplanung aufgeben, Flugbriefing durchführen – und dann geht's in die Luft.

#### Grundsätzlich: Gibt es bei Dir so etwas wie einen typischen Arbeitsalltag? Und falls ja, wie sieht dieser bei dir aus?

Einen typischen Arbeitstag gibt es eigentlich nicht. Der einzige Nagel im Tag ist das Morgenbriefing um 8 Uhr. Da kommen alle, die bei den Flügen involviert sind, zum Briefing zusammen. Basierend auf den Wetterprognosen und Flugplatzinformationen werden dann die geplanten Flüge bestätigt und kurzfristige Änderungen abgesprochen. Von da an sieht der Tag eigentlich jedes Mal anders aus. Es gibt Tage, die von morgens um 7 Uhr bis abends nach dem Debriefing voll mit Flugdienst ausgefüllt sind, und andere, an denen Sitzungen und Absprachen geplant sind. Häufig kommt es etwa wetter- oder technisch bedingt zu kurzfristig angesagten Flügen. Es gibt aber auch Flugtage, an denen kein Flug stattfindet, etwa wegen Nebels. Diese freigewordene Zeit wird dann jedoch schnell wieder mit anderen Aufgaben gefüllt.

#### Wie risikoreich ist dein Beruf? Wie gehst du mit möglichen Risiken um?

Das Erkennen und Mitigieren von bekannten Risiken haben wir an der Testpilotenschule gelernt und im Berufsalltag verfeinert. Zu den bekannten Risiken zählen etwa eine mögliche Kollision mit anderen Luftfahrzeugen in der Luft oder mit dem Boden, Kontrollverlust (loss of control), Fehlverhalten von neuen Systemen. Gefährlich sind die unbekannten Risiken. Solche sind in unserem Beruf wohl schon etwas häufiger, weil wir oft mit neuen Geräten auf den Testflugzeugen unterwegs sind. Wie gehe ich damit um? Die 100%-Sicherheit gibt es nicht. Wenn's mal kritisch wird, vertraue ich meinem Training und mir selbst.

#### Und zum Schluss: Wenn du nicht als Testpilot unterwegs bist, was machst du in Deiner Freizeit? Fliegst du dann auch?

Nein, privat fliege ich momentan nicht. Früher war ich mal leidenschaftlicher Motorradfahrer – bis es dann eben mal kritisch wurde. Zum Glück ist nichts Tragisches passiert. Doch dies hat mir die Augen geöffnet, wie schnell es gehen kann, die medizinische Lizenz zu verlieren – und die ist nun mal notwendig für meinen Beruf. Somit widme ich mich heute weniger riskanten Tätigkeiten wie dem Fotografieren von Vögeln in der Luft und dem dynamischen Schiessen – und nein, da gibt es keine Verbindungen (lacht).

Danke Gian für deine Zeit – und weiterhin viel Vergnügen bei der Fliegerei!



# Gemeinsam innovieren, um Sicherheit zu gewährleisten: HEDI und DIANA

Innovationen sind längst in der Verteidigung angekommen und werden entsprechend immer stärker gefördert. Zwei internationale Initiativen im Bereich der Verteidigungsinnovation sind dabei besonders nennenswert: einerseits HEDI von der Europäischen Verteidigungsagentur EVA, andererseits DIANA von der NATO. Die Schweiz hat dabei bereits ihr Interesse bekundet, sich an HEDI beteiligen zu wollen und wäre auch interessiert an DIANA, falls dieses für Drittstaaten geöffnet wird.



Knappe Lagerbestände und Produktionskapazitäten unterstreichen aktuell die Notwendigkeit, den Verteidigungssektor der Europäischen Union (EU) durch eine verstärkte Zusammenarbeit mit gleichgesinnten Partnern zu fördern. Um Innovation im Verteidigungsbereich international voranzutreiben hat die Europäische Verteidigungsagentur (EVA) den Hub for European Defence Innovation (HEDI) ins Leben gerufen, während die North Atlantic Treaty Organization (NATO) den North Atlantic Defence Innovation Accelerator (DIANA) eingeführt hat.

## EVA: Stärkung der gemeinsamen Kooperation durch Innovationsvorhaben

Beim HEDI handelt es sich um einen Innovationshub für die Identifikation, Implementierung und Sensibilisierung von innovativen Ideen und Innovatoren sowie zur Erhöhung der Aufmerksamkeit für die entwickelten Lösungen und ihre Anwendung im Verteidigungssektor.

Die Schweiz nimmt regelmässig an diversen EVA-Arbeitsgruppen (z.B. zum Thema Weltraum) teil und beteiligt sich an Datenbanken und Projekten, wie zum Beispiel an den CapTechs (Capability-Technology Groups). Diese sind für die Durchführung von Forschungs- und Technologietätigkeiten sowie die Identifizierung von Technologielücken und gemeinsamen Interessenbereichen für die Zusammenarbeit zuständig.

Ende 2023 hat armasuisse W+T einen offiziellen Antrag für eine Schweizer HEDI-Teilnahme gestellt. Diese würde neue Möglichkeiten für das Schweizer Innovationsökosystem sowie seine Sicherheit mit sich bringen. Die Schweiz könnte etwa an Innovationswettbewerben teilnehmen, Zugang zu einem wichtigen Netzwerk erhalten und sich gemeinsam mit anderen europäischen Staaten austauschen und an Innovationsprojekten beteiligen. Der Beitritt der Schweiz zu HEDI wäre auch eine Gelegenheit, die Stärken der Schweizer Wirtschaft weiter hervorzuheben und zu fördern.

## NATO: Förderung von Innovation durch Challenges

Auf Seite der NATO wurde im Juni 2023 DIANA gestartet. Die Ziele sind darauf ausgerichtet, Innovationsbedürfnisse aus den Arbeitsgruppen der NATO in sogenannten Challenges – die im Rahmen einer wettbewerbsorientierten Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen gestellt werden – zu lancieren, entsprechende Ideen zu selektieren und innert eines Jahres auf nationalen Testinfrastrukturen mit fachlicher Begleitung von Mentorinnen und Mentoren auszubauen. Die geförderten Ideen sollen dabei immer einen sogenannten Dual-Use-Charakter (zivile und militärische Nutzung) haben. Anders als bei HEDI spielt bei DIANA auch das kommerzielle Potenzial in der Vergabe und Entwicklung von Innovationsprojekten eine Rolle.

Die Schweiz ist seit 1996 ein Partnerstaat der NATO im Rahmen der Partnership for Peace (PfP). Seither wurde die Kooperation mit der NATO und ihren Agenturen intensiviert. Wie im Individually Tailored Partnership Programme (ITPP) vom Sommer 2023 festgehalten, soll in Zukunft die Stärkung der Schweizer Verteidigungsfähigkeit im Zentrum stehen und die Zusammenarbeit mit der NATO gestärkt werden. Der Innovationsbereich der NATO ist für die Schweiz noch nicht offen. Nichtsdestotrotz wird eine Schweizer Teilnahme in Zukunft genau zu prüfen sein, wenn das Instrument für Partnerstaaten geöffnet wird.

## Automatisiertes Ausleseverfahren von Waffen-Seriennummern

Im Rahmen des Innovationsraumes Sandbox für das Armee-logistikcenter Thun (ALC-T) der Logistikbasis der Armee (LBA) wurden in Zusammenarbeit mit armasuisse Wissenschaft und Technologie (W+T) Lösungen zur Automatisierung für das monotone manuelle Einlesen von Seriennummern an Waffen gesucht.

Um den Stand der Technik zu evaluieren, erfolgte eine Marktanfrage von möglichen Lösungsansätzen im Sinne einer Markterkundung über SIMAP. Anschliessend wurden Unternehmen mit Vorschlägen zu potenziell umsetzbaren Lösungen zu einer gemeinsamen Untersuchung mit dem Bedarfsträger, der LBA, nach Bern eingeladen. Die gesuchte Lösung sollte sowohl die manuelle Arbeit ersetzen als auch direkt in das Buchungssystem der LBA integriert werden. Verschiedene getestete Technologien zeigten bereits deutlich, dass durch eine Automatisierung und Digitalisierung die Effizienz bedeutend gesteigert werden kann. Die Ergebnisse dieser Sandbox dienen nun als Grundlage für weitere Schritte, wie z. B. mögliche Beschaffungsprojekte. Somit liegen der LBA nun Entscheidungsgrundlagen für die weitere Automatisierung der Seriennummernerfassung vor.



Ein System zum automatischen Einlesen der Waffen-Seriennummern im Test



LBA Sandbox



# Wusstest du, dass ...



## ... ein umfangreicher Testflug mit Flugzeug, Drohne oder Helikopter bis zu 40 Stunden Vor- und Nachbereitung benötigt?

Unsere Testpilotinnen und -piloten absolvieren durchschnittlich acht Flüge pro Woche. Um die Sicherheit aller Beteiligten zu gewährleisten, ist eine präzise Vor- und Nachbereitung nötig. Dabei werden die im Flug gesammelten Daten von der Testcrew ausgewertet und fliessen in die Berichte ein.

## ... die Zahl auf der Start- und Landebahn eines Flugplatzes immer der Himmelsrichtung entspricht?

Auf jeder Start- und Landebahn ist eine grosse Zahl zu sehen. Diese entspricht immer der Himmelsrichtung. So auch auf dem Militärflugplatz bei unserem Zentrum für Luftfahrtssysteme in Emmen. Die 22, welche im Bild zu sehen ist, steht für 220° südwestlich. Auf der anderen Seite der Bahn ist entsprechend die Zahl 04, welche für 40° nordöstlich steht.



## ... unser gesamtes Flugpersonal mehrere und regelmässige Survivaltrainings absolvieren muss?

Die Survivalkurse sind nur für eine bestimmte Zeit gültig. So muss zum Beispiel alle zwei Jahre ein Wasser-Survivaltraining für Helikopterbesatzungen absolviert werden. Dabei wird in einer Übungsanlage eine Notlandung im Wasser simuliert und die Besatzung muss sich aus der Heli-Kabine befreien – dies alles unter Wasser, kopfüber und schliesslich im Dunkeln.

## ... armasuisse-Flugbesatzungen orange Fliegerkombis tragen?

Traditionell wird international die orange Farbe in der Flugerprobung eingesetzt. Dies gilt einerseits für die Flugbesatzungen, andererseits aber auch für alles, was in Luftfahrzeugen mit Bezug zur Flugerprobung eingebaut wird. Dazu gehören Kabel, Geräte, Instrumentierungen und vieles mehr.

# armasuisse W+T vernetzt

## Einige Highlights aus dem armasuisse-W+T-Arbeitsumfeld



LinkedIn-Beitrag

### September 2023: NATO-Forschungskampagne zur Drohnenabwehr

Letzten September konnten Forschende von armasuisse W+T im Rahmen einer NATO-Übung neue Radarverfahren zur Drohnenerkennung testen. Dabei gewannen sie wertvolle Testdaten mit ihrem Sensornetzwerk «miniCODIR». Der Fokus der Messungen lag auf der Erkennung und der Klassifikation von Drohnen und Drohnenschwärmen in herausfordernden Szenarien.



LinkedIn-Beitrag

### 26. Oktober 2023: Cyber-Defence Campus Konferenz

Der Cyber-Defence (CYD) Campus von armasuisse W+T hat am 26. Oktober 2023 eine Konferenz im Kursaal in Bern organisiert und erfolgreich durchgeführt. Das Kernthema der Konferenz war «Sicherheit im Zeitalter der KI: Chancen und Risiken».



LinkedIn-Beitrag

### 23. November 2023: Deftech-Day

Ende November fand in Genf die «DefTech»-Veranstaltung von armasuisse W+T zum Thema «The Futures of future Warfare» statt. Thematisiert wurden etwa die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine, Neuro-Augmentation sowie künstliche Intelligenz. Ziel war es, die Armee und ihre verschiedenen Akteure über Chancen und Gefahren zu informieren, die sich durch den Einsatz zukünftiger Technologien ergeben können.



LinkedIn-Beitrag

### 13. und 14. Dezember 2023: Besuch in Brüssel bei HEDI

Der Leiter von armasuisse W+T, Dr. Thomas Rothacher, nahm Mitte Dezember 2023 in Brüssel an Gesprächen mit der NATO und der Europäischen Verteidigungsagentur (EVA) teil. Bei diesem Anlass gab Dr. Rothacher bekannt, dass die Schweiz beabsichtigt, dem Hub for European Defence Innovation (HEDI) beizutreten und damit die Zusammenarbeit im Bereich der Verteidigungsinnovation weiter auszubauen.



LinkedIn-Beitrag

### 26. Januar 2024: Laborleiterinnen- und Laborleiter-Treffen Bund in Thun

Ende Januar 2024 fand das jährliche Treffen der Laborleiterinnen und Laborleiter Bund bei armasuisse W+T in Thun statt. Ziel dieses regelmässigen Treffens ist es, die amtsübergreifende Zusammenarbeit im Sinne der Laborstrategie des Bundes zu stärken. Diese interdepartementalen Treffen finden immer in einem anderen Labor statt.



LinkedIn-Beitrag

### 5. und 6. Februar 2024: Teilnahme an der Konferenz über Schwarmtechnologien

Anfang Februar 2024 veranstaltete die Europäische Verteidigungsagentur (EDA) gemeinsam mit dem Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL) in Saint-Louis die erste Konferenz zu Schwarmtechnologien. Dabei wurden aktuelle technologische Entwicklungen und Herausforderungen in diesem Bereich aufgezeigt. armasuisse W+T durfte als Vertreterin der Schweiz an dieser Konferenz teilnehmen.



LinkedIn-Beitrag

### 14. und 15. Februar 2024: Das 46. «CapTech» Treffen bei armasuisse W+T

Mitte Februar 2024 organisierte armasuisse W+T das 46. «CapTech»-Treffen zur Europäischen Verteidigungsagentur (EDA) in Thun. Diese Treffen stärken den internationalen Wissensaustausch und fördern gemeinsame Forschungsprojekte rund um die Themen energetischer Materialien wie Flugkörper oder Munition.



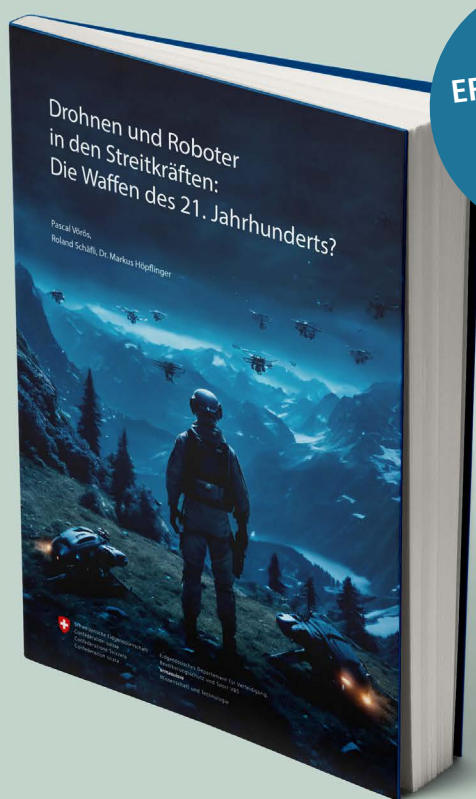
# Militärische Robotik zwischen Forschung, Wettrüsten und Sicherheitsbedenken

Wir leben in einer Ära, in der bewaffnete robotische Systeme in den Streitkräften zunehmend an Bedeutung gewinnen. Dieses Buch zeigt die globalen Herausforderungen, die mit dem Einzug von Drohnen und Robotern verbunden sind.

- Was leisten diese Systeme heute und in Zukunft?
- Wie zuverlässig sind sie?
- Werden völkerrechtliche Vorgaben eingehalten?
- Wie beeinflusst die gesellschaftliche Forderung nach Einschränkungen das verstärkte Wettrüsten?

Und schliesslich: Wie sind die Schweiz und ihre Armee im Hinblick auf die rasante Technologieentwicklung aufgestellt?

Mit Experteninterviews angereichert gibt dieses Werk den Leserinnen und Lesern eine fundierte Übersicht über ein hoch relevantes Thema. Eine essenzielle Lektüre für Entscheidungsträger, Forschende und alle, die an der Schnittstelle von Technologie, Sicherheitspolitik und militärischer Innovation interessiert sind.



**NEU-  
ERSCHEINUNG**

von Pascal Vörös,  
Roland Schäfli und  
Dr. Markus Höpflinger

Das Buch kann zum Preis von Fr. 49.– unter folgender Adresse bestellt werden:  
Bundesamt für Bauten und Logistik BBL,  
Verkauf Bundespublikationen,  
CH-3003 Bern

[www.bundespublikationen.admin.ch](http://www.bundespublikationen.admin.ch)  
Art.-Nr. 89.723.d  
ISBN 978-3-906211-88-6



## IMPRESSUM

**Herausgeber:** armasuisse Wissenschaft und Technologie, Feuerwerkerstrasse 39, CH-3602 Thun, [wt@armasuisse.ch](mailto:wt@armasuisse.ch) | **Redaktion:** armasuisse Wissenschaft und Technologie  
**Realisation und Design:** THONIC, [thonic.ch](http://thonic.ch) | **Bildernachweis:** Wo nicht anders vermerkt: Quelle VBS/DDPS, Shutterstock | **Druck:** Bundesamt für Bauten und Logistik BBL  
**Auflage:** 400 Exemplare | **Nachdruck:** Nur mit Genehmigung der Redaktion  
**Copyright:** © armasuisse 2024 | **Titelseite:** Foto : Blaise Kormann/L'illustré



Besuchen Sie uns  
auf LinkedIn