Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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



Technologische Trends und Herausforderungen

An der Schnittstelle zwischen Fiktion und Realität

Maison d'Ailleurs

Marc Atallah
Direktor und Kurator
des „Maison d'Ailleurs"



Sehr geehrte Leserinnen und Leser

Es ist heute offenkundig, dass unsere Beziehung zu Wissenschaft und Technologien nicht in erster Linie durch die Fortschritte der realen Forschung bestimmt wird. Vielmehr wird sie von Bildern und Szenarien aus Science-Fiction-Geschichten geprägt, die unseren Alltag durchdringen. Beim Nachdenken über Wissenschaften und Technologien ist daher stets im Auge zu behalten, dass diese nicht von den Szenarien getrennt werden können, die ihnen einen Sinn verleihen, sowie von den damit verbundenen Werten.

Dies ist ein Grund, weshalb das „Maison d'Ailleurs" diese originelle Zusammenarbeit mit armasuisse W+T mit Begeisterung eingegangen ist: Das Science-Fiction-Museum verfolgt seit vierzig Jahren die Mission, futuristische Geschichten zu sammeln und zu untersuchen, um Licht in unsere komplexe Beziehung zu den Wissenschaften und Technologien zu bringen. Ohne Licht ist es schwierig, frei zu sein.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Kontakt
Forschungsprogrammleiter – Technologiefrüherkennung
Dr. Quentin Ladetto ; Tel. +41 58 468 28 09
quentin.ladetto@armasuisse.ch

www.sicherheitsforschung.ch

Herausgeber	armasuisse, Wissenschaft und Technologie, Feuerwerkerstrasse 39, CH-3602 Thun
Redaktion	Forschungsmanagement und Operations Research , tel. +41 58 468 29 11, www.armasuisse.ch/wt Maison d'Ailleurs, Museum für Science-Fiction, Utopie und aussergewöhnliche Reisen
Gestaltung	Maison d'Ailleurs, Museum für Science-Fiction, Utopie und aussergewöhnliche Reisen
Quelle der Bilder	Sammlung Maison d'Ailleurs / Agence Martienne
Nachdruck	Ausschliesslich mit Genehmigung der Redaktion © armasuisse
ISBN	978-3-9524890-3-1

Dr. Thomas Rothacher
Leiter Wissenschaft
und Technologie W+T



Sehr geehrte Leserinnen und Leser

Die Technologie ist zwar nicht der einzige Antriebsfaktor für die Entwicklungen auf dem Schlachtfeld. Sie kann jedoch als Katalysator oder gar als Auslöser der meisten Änderungen betrachtet werden, die im Wandel der Generationen erfolgen.

Bei armasuisse W+T testen und untersuchen wir die operative Verfügbarkeit, die Funktionalitäten und die Effizienz aktueller und zukünftiger Systeme der Schweizer Armee. Damit wollen wir unseren Kunden fundierte Technologieentscheidungen ermöglichen und zugleich die Investitionsrisiken minimieren und höchste Sicherheitsanforderungen gewährleisten.

Technologien antizipieren, um sie besser zu beherrschen, die Grenzen zwischen Science-Fiction und Realität verstehen – so arbeiten wir kontinuierlich für eine sicherere Schweiz.

Dr. Hansruedi Bircher
Leiter Forschung



Technologien entwickeln sich so rasch wie noch nie. Sie sind wesentliche Treiber bei der Ausgestaltung moderner Armeen und Schlüsselfaktoren erfolgreicher Operationsführung. Allerdings ist eine umfassende Betrachtung der sozialen, politischen, wirtschaftlichen, militärischen und technologischen Entwicklungen unerlässlich, um das Umfeld, in dem die Entscheidungsträger handeln, in seiner ganzen Komplexität zu erfassen.

Der Fachbereich Forschungsmanagement und Operations Research soll die verschiedenen technologischen Herausforderungen antizipieren und führt dazu Forschungsprogramme in den folgenden Gebieten durch: Aufklärung und Überwachung, Kommunikation, Cyberspace und Information, Wirkung, Schutz und Sicherheit, Unbemannte Mobile Systeme und Technologiefrüherkennung.

Beobachten, um besser zu antizipieren, verstehen, um besser zu handeln – so tragen wir aktiv zur technologischen Zukunft der Schweiz im Bereich der Verteidigung und Sicherheit bei.

Dr. Quentin Ladetto
Forschungs-programmleiter
Technologiefrüherkennung



Das Forschungsprogramm „Technologiefrüherkennung“ von armasuisse Wissenschaft und Technologie hat zum Ziel, die erforderlichen Kenntnisse für das Verständnis neuer Technologien zu erwerben, die Chancen und Gefahren für den militärischen Kontext im allgemeinen und insbesondere für die Schweizer Armee mit sich bringen können.

Diese verschiedenen Technologien bestehen innerhalb von interaktiven Ökosystemen und werden sich als neue Systeme oder durch die Ermöglichung neuer Kapazitäten materialisieren. Was ist also passender als die Science-Fiction, um diese künftigen Realitäten und Konzepte zu beschreiben und zu verbreiten?

Mit einem innovativen Format und Inhalt, bei denen Vorstellungskraft und reale Entwicklungen ineinanderfliessen, hoffen wir unsere Leserinnen und Leser für technologische Themen zu sensibilisieren, die in einer möglichen Zukunft eine grundlegende Rolle spielen dürften.

Wir wünschen Ihnen eine faszinierende Reise.



12 Technologie-bereiche

Robotik

Menschliche Leistung

Erweiterte und virtuelle Realität

Additive Fertigung

Künstliche Intelligenz

Internet der Dinge

Hyperschall-Raketen und -Fluggeräten

Neue Materialien

Elektromagnetisches Spektrum

Quanteninformatik

Raumfahrttechnologien

Synthetische Biologie





Verteilte... Effizienz

Unmittelbare... Führung

Bestätigte... Information

Unbeschränkte... Resilienz

Gewährleistete... Mobilität

Erhöhter... Schutz

6 aktuelle Herausforderungen



Der Roboter in der Science-Fiction: Eine Metapher für den Menschen

Der Begriff «Roboter» wurde in einem 1920 verfassten Theaterstück des tschechischen Dramaturgen Karel Capek mit dem Titel R.U.R. zum ersten Mal verwendet. Mit diesem Stück wurden zwei grundlegende Aspekte eingeführt: Der Roboter ist eine Metapher des Menschen ohne Seele (d.h. ein reiner Körper, automatisiert und ohne individuelle Identität) und wenn der Roboter sich auflehnt, geht es nicht darum, dass Maschinen revoltieren, sondern dass Menschen sich weigern, auf anonyme Maschinen reduziert – und damit entmenschlicht – zu werden. Vielleicht liegt es daran, dass uns die zunehmende Verbreitung der Roboter in unserem Alltag beunruhigt: Sie erinnern uns daran, dass wir selbst die ersten Wesen sind, die Gefahr laufen, uns zu robotisieren.



Der beste Freund oder der schlimmste Feind des Menschen ?

Die militärische Robotik materialisiert sich durch unbemannte Fahrzeuge (Luft, Boden, Wasser), die ferngesteuert werden können oder die vollständig autonom sind, wobei je nach der zu erfüllenden Aufgabe ein Mensch in der Entscheidungsschleife involviert ist.
Der Einsatz von Robotersystemen ermöglicht den Zugang zu menschenfeindlichen Zonen, vereinfacht eine permanente Überwachung und unterstützt die Soldaten beim Transport von Ausrüstungen durch automatisierte Logistik-Konvois.

Ist der Cyborg der Science-Fiction schon unter uns ?

Der Cyborg der Science-Fiction, oft als Superkrieger oder Superpolizist charakterisiert, besitzt die kennzeichnende Eigenschaft, ein Hybrid mit technologischen Prothesen zu sein: Künstliche Glieder und ähnliches überwinden die menschlichen Einschränkungen und schaffen einen Supermenschen, einen „erweiterten" Menschen. Die Science-Fiction erfindet Cyborgs allerdings nicht, um uns eine mögliche Zukunft zu skizzieren, sondern um auf eine aktuelle Tatsache aufmerksam zu machen: Wir sind schon heute eng mit den Maschinen verbunden und haben unsere Macht an die Technologien delegiert. Mit anderen Worten: Wir sind bereits Cyborgs – und eine Frage bleibt: Welche Schwäche weigern wir uns anzunehmen?



Ist der Cyborg die Zukunft des Soldaten ?

Der erweiterte Soldat ist ein Soldat, dessen Fähigkeiten verbessert, stimuliert oder völlig neu geschaffen werden, mit dem Ziel, seine operative Effizienz zu verbessern.
Diese Erweiterungen können von der physiologischen Veränderung über eine Änderung des psychologischen Zustandes bis zur Verwendung von Instrumenten gehen, die, im Körper integriert, für eine anhaltende Verbesserung seiner körperlichen, sensoriellen, psychischen oder kognitiven Fähigkeiten sorgen.

Die virtuelle Welt: Eine Chance, sich neu zu erfinden?

Die Technologien der virtuellen oder erweiterten Realität, die in den Science-Fiction-Geschichten schon seit Ende der 1980er Jahren eingesetzt werden, verbreiten sich heute rapide. In diesen Geschichten wird allerdings nicht gefragt, was solche Techniken wirklich bringen; vielmehr steht die Frage der Simulation im Zentrum der Überlegungen.
Wenn ich mich nämlich in einer virtuellen Welt wie in der echten Welt bewegen kann, lässt sich daraus nicht entsprechend ableiten, dass unsere Realität eine Simulation, d.h. ein kontingentes Modell ist? Und wenn dies der Fall ist, kann ich diese Simulation nicht ändern, sie umgestalten, damit sie schlimmer… oder besser wird?

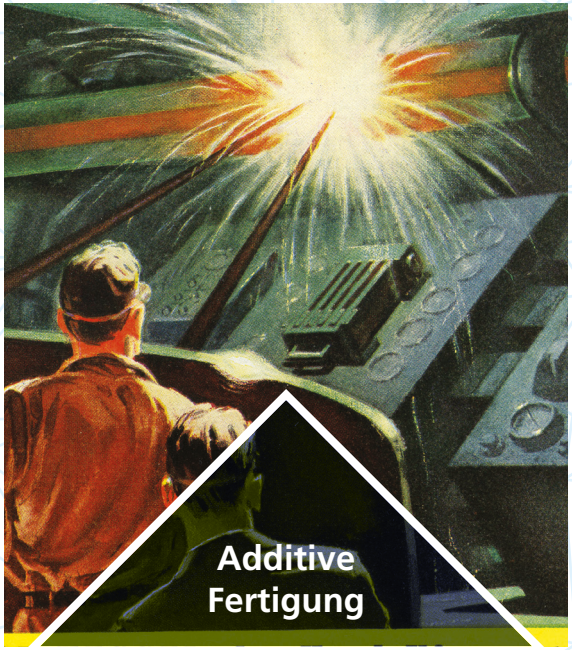


Virtuelle Spiele, reale Auswirkungen ?

Die erweiterte Realität ist die Fusion der realen und der virtuellen Welt mit der Absicht, neue Visualisierungs-umgebungen zu schaffen. In diesen existieren physische und digitale Gegenstände nebeneinander und interagieren in Echtzeit.
Die Applikationen sollen den Soldaten und Piloten ein besseres Verständnis ihrer direkten Umgebung verschaffen und die Möglichkeit bieten, in einem realistischen Umfeld zu trainieren.
Diese Informationsüberlagerung erleichtert die Fernausbildung und die Einarbeitung in neue Aufgaben für Personen ohne vorgängige Ausbildung

Die Welt erschaffen, um wieder von Null zu beginnen ?

Seit dem Aufkommen der Nanotechnologien in den 1950er Jahren bis zu den 3D-Druckern heute wuchs zunehmend die Wunschvorstellung, Gegenstände Stück für Stück selbst herstellen zu können. Der Mensch scheint sich heute als ein Demiurg zu sehen, der in der Lage ist, seine Umgebung selbst anzufertigen, um sie dann nach Belieben zu nutzen.
Diese Allmachtfantasie weist aber auch eine Kehrseite auf: Der Wunsch, alles neu zu gestalten, bedeutet ein Eingeständnis, dass die Realität nicht vollkommen ist, wenn sie nicht nach unserem Bild geschaffen wurde. Es bedeutet auch, passiv anzunehmen, dass der Mensch eher gefertigt als geboren werden sollte. Wollen wir wirklich vor uns selbst fliehen?



Alle Formen möglich ?

Additive Fertigung ist ein Verfahren, das darin besteht, einen soliden Gegenstand Schicht für Schicht (durch Materialzugabe) von einem digitalen Modell aus anzufertigen.
Mit dieser Technologie können praktisch beliebige Formen geschaffen werden, im Gegensatz zur üblichen extrusiven Bearbeitung (Materialabtragung).
Die additive Fertigung wird für die schnelle Herstellung von Prototypen, die Reparatur von eingesetztem Armeematerial sowie für die Herstellung von Ersatzteilen nach Mass und von Einzelstücken verwendet.

Vom Roboter zur KI: Science-Fiction als Spiegel unserer Entwicklungen

Drei fiktive Figuren wurden im 20. Jahrhundert in der Science-Fiction behandelt: der Roboter (1920), der Cyborg (1970) und die künstliche Intelligenz (1980). Obwohl diese Figuren in Begriffen analog zu den realen Technologien beschrieben werden, sind sie effektiv als Metaphern zu verstehen: Der Roboter ist ein Mensch ohne Seele, der Cyborg drückt die Hybridisierung Mensch-Technologie aus und die künstliche Intelligenz ist ein Mensch ohne Körper.

Mit etwas Distanz stellt sich die beunruhigende Frage: Entspringt die Wunschvorstellung, dass die von uns geschaffenen Maschinen uns übertreffen könnten, nicht in erster Linie einem – unbewussten – Wunsch, zu verschwinden?



Ist die Maschine intelligenter als der Mensch ?

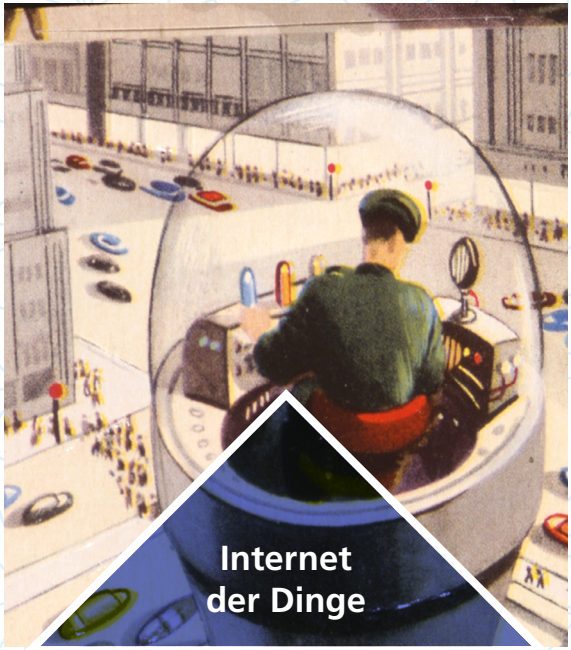
Künstliche Intelligenz bezieht sich auf die Fähigkeit von Maschinen, sich hinsichtlich Lernen, Überlegen, Planen und Handeln wie Menschen zu verhalten.

Das Umfeld, in dem diese Technologie zur Anwendung kommt, wächst laufend. Bei der Enscheidungshilfe, der Spracherkennung oder der künstlichen Sicht, die einer Maschine erlaubt, ihr Umfeld zu verstehen, sind die entwickelten Algorithmen in der Lage, sich im Laufe ihrer wiederholten Anwendung zu verbessern.

Diese Technologie bildet die Grundlage aller zukünftigen autonomen (physischen oder digitalen) Produkte.

Was drängt uns dazu, eine Utopie realisieren zu wollen ?

Es ist erstaunlich, in welchem Ausmass wir Menschen entschieden haben, eine hypervernetzte und dadurch auch hyperüberwachte Gesellschaft zu entwickeln. Diese Utopie der modernen Zeiten, wo die Information der wertvollste Rohstoff unserer Gesellschaften geworden ist, hat jedoch auch ihre Schattenseiten. So haben wir zunehmend allgegenwärtige Geräte entwickelt, die unsere Daten erfassen – d.h. die Spuren, die wir bereitwillig den Informatiknetzwerken anvertrauen. Hingegen regen wir uns auf, wenn Dritte diese ohne unser Wissen ausnutzen. Die erhoffte Informationsutopie verwandelt sich in eine entfremdende Dystopie: Haben wir ernsthaft gehofft, dass es anders kommen würde?



Wie kann man sich verbergen ?

Sensoren sind heute omnipräsent. Verbunden mit einer mehr oder weniger starken Rechenleistung bieten sie die Möglichkeit, auf Distanz zu entdecken, zu verfolgen, zu analysieren und gar zu handeln. Dies dank der Echtzeitverarbeitung der Daten sowie der Übermittlung dieser Daten und der sich daraus ergebenden Entscheidungen und Handlungen.

Sobald ein Prozessor und eine Netzverbindung vorhanden sind, werden solche Gegenstände jedoch auch gern das Ziel von Cyberangriffen.

Eine Faszination, die hinterfragt werden sollte

Die Science-Fiction-Autoren haben schon immer gerne Weltraumkriege beschrieben, in denen sich futuristische, mit Waffen einer enormen Zerstörungskraft ausgerüstete Raumschiffe bekämpfen. Während diese Art von Übertreibung auf der Erzählungsebene durchaus verständlich ist – die Kriege werden episch, oder aber, die Übertreibung der Gegenstände betont, wie klein wir Menschen sind – wird schwerer nachvollziehbar, dass sie auch in die Realität eingedrungen ist.
Vielleicht ist es nützlich zu bedenken, dass die Science-Fiction in erster Linie eine Kritik im noblen Sinne der Fehlentwicklungen in unserem heutigen Handeln ist: Und wenn wir das Bild unserer durch unsere Gegenstände geschaffenen Menschheit betrachten würden statt die Gegenstände selbst?



Zu schnell, um reagieren zu können ?

Hypergeschwindigkeitsträger können Flugzeuge, Raketen oder Raumschiffe sein, die sich mit einer Geschwindigkeit von über Mach 5 fortbewegen, d.h. das Fünffache der Schallgeschwindigkeit.
Die erreichte Geschwindigkeit macht die heutigen Abfangkapazitäten hinfällig und bietet damit eine äusserst reaktive Schlagkraft, die erst noch unabhängig von der Distanz des Ziels ist.

Wozu ist die Science-Fiction fähig ?

Die Wissenschaften und Technologien versuchen ständig – denn dies ist ihre Daseinsberechtigung in einer Konsumgesellschaft – neue Stoffe und Materialien zu erschaffen, um unsere Welt zu verändern und neue Anwendungen oder Produkte hervorzurufen.
Auch die Science-Fiction ist bestrebt, unsere Welt zu verändern, indem sie neue „Produkte" erschafft, wenn auch auf einer anderen Ebene. Diese Produkte – Metaphern, Gesichtspunkte, Übertreibungen – sind sehr hilfreich, um Dinge, die wir manchmal als gegeben ansehen, neu zu hinterfragen. Lässt sich die Welt verändern, ohne dass wir unsere Betrachtungsweise und unsere Art, von ihr zu reden, ändern?



Wozu ist dieses Material fähig ?

Die neuen Materialien sind durch einzigartige und ausserordentliche Eigenschaften gekennzeichnet. Sie werden insbesondere dank den Nanotechnologien und der synthetischen Biologie hergestellt.
Resistenter, leichter, leitfähiger ; fähig ihre Farben oder andere Eigenschaften zu verändern, wenn ein bestimmter Impuls erfolgt, öffnen diese Materialien den Zugang zu neuen äusserst innovativen Produkten und Anwendungen.

Mehr Bescheidenheit in der Forschung

Die hauptsächliche Funktionsweise der Science-Fiction besteht darin, sich von den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen inspirieren zu lassen, um einerseits die Geschichten realistisch erscheinen zu lassen und andererseits über die verborgene Symbolik hinter diesen Erkenntnissen nachzudenken. Der Gedanke des elektromagnetischen Spektrums ist insofern interessant, als Farben – oder Einheiten – nachgewiesen werden können, die… nicht Teil des Spektrums sind! So zeigt das Science-Fiction-Labor seinen wahren Reichtum: Statt die kognitive Stärke des menschlichen Intellekts zu betonen, setzen die Geschichten eher auf Bescheidenheit und rufen in Erinnerung, dass der Mensch ein Unwissender ist, der nach Gewissheiten strebt.



Information: Überall und jederzeit ?

Die Fähigkeit, einen möglichst grossen Teil des elektromagnetischen Spektrums zu nutzen und diesen möglichst effizient aufzuteilen hat den Zweck, die Nutzung dieser Ressourcen im Falle eines Konflikts zu sichern und sie dem Gegner zu verwehren.
Angesichts der Bedeutung der digitalen Welt und des rapide wachsenden Austausches elektronischer Informationen bildet die Garantie ihrer Sicherheit, ihrer Verlässlichkeit sowie der Resilienz des gesamten Systems eine unerlässliche Grundlage für jede Operationsführung.

Wenn die Computer durchdrehen

Die Informatik hat die Welt revolutioniert, das ist eine Tatsache. Insbesondere wurde die Verwaltung dieser Welt den Menschen entzogen und den Computern anvertraut. Um die Rechenprozesse zu optimieren und immer weitere Dimensionen verwalten zu können, müssen die Computer sich allerdings weiter entwickeln. Daher nutzt die Science-Fiction den Computer oft als eine Metapher für den Menschen: In den Geschichten beherrscht der Computer die Welt, entwickelt sich, verwaltet die Macht und….dreht durch, bevor er zum Psychologen geht! Weshalb solche Geschichten schreiben? Vielleicht um uns daran zu erinnern, dass unsere Maschinen nur die Albträume dessen sind, was wir selbst gerne wären…



Kryptografische Disruption erforderlich ?

Die Fortschritte in der Quanteninformatik werden zu sehr viel schnelleren Prozessoren führen (eine Million oder mehr Mal schneller) als jene, die wir heute verwenden.
Die freigesetzte Rechenkraft wird unverzüglich sämtliche traditionellen Methoden der Kryptografie hinfällig machen und damit die Datensicherheit in Frage stellen und die Gefahr von Cyberangriffe erhöhen.
Die kognitive Informatik, die menschliche Denkprozesse simuliert, wird als eine Gewinnerin aus dieser Quantenrevolution hervorgehen und einer neuen Generation von künstlicher Intelligenz den Weg bereiten.

Das Weltall in der Science-Fiction: Ein Zufluchtsort ?

Science-Fiction hat ihre Intrigen oft in den Weltraum projektiert: Menschen besiedeln andere Sonnensysteme, terraformen andere Planeten oder hoffen, andere intelligente Wesen zu entdecken. Viele dieser Geschichten rufen schüchtern in Erinnerung, dass wenn der Mensch sich in den Raum aufmacht, die Erde dem Untergang geweiht ist; dies ist gar ein Gemeinplatz geworden. Denn warum sollten wir versuchen, unseren Mutterplaneten zu verlassen, wenn er nicht am Sterben wäre? Statt in der Eroberung des Weltraumes ein Zeichen menschlicher Genialität zu sehen, lädt uns die Science-Fiction vielmehr ein, darüber nachzudenken, ob diese Eroberung in Wirklichkeit Resignation bedeutet.



Ein Weltraum für alle ?

Die technologischen Entwicklungen im Bereich der Raumfahrt machen zahlreiche Dienstleistungen zu erschwinglichen Preisen zugänglich. Die Lancierung von Satelliten, Telekommunikation sowie die Beobachtung der Erde mit sehr hoher Auflösung sind nicht mehr Dienste, die nur den Regierungen zur Verfügung stehen.
Diese Dynamik bietet grossartige Möglichkeiten, ruft jedoch auch den Bedarf nach Kontrolle und Koordination hervor, um die Lebensfähigkeit aller Gegenstände im beschränkten Raum der Erdumlaufbahn sicherzustellen.

Lebewesen manipulieren, um unsere Schwächen zu überwinden ?

In zahlreichen Science-Fiction-Geschichten spielt die Manipulation von Lebewesen eine Rolle: Biotechnologie oder Nanotechnologie werden genutzt, um neue organische Wesen zu erschaffen, oder um Virusse zu erzeugen oder gar, um Lösungen für das Hungerproblem in der Welt zu finden. Im Gegensatz zu den realen Technologien wird in diesen Geschichten allerdings die entfremdende Symbolik solcher Manipulationen in den Vordergrund gestellt: Sie sind ein Zeichen der selbstzerstörerischen Kraft des Menschen. Die Science-Fiction ist nämlich ein Zerrspiegel, in dem nicht alles für bare Münze genommen werden darf: Sie verweist auf unsere Schwächen und weniger auf unsere Erfindungen.



Auf dem Weg zu einer synthetischen Realität ?

Die synthetische Biologie hat zum Zweck, Bestandteile und biologische Systeme herzustellen, die in der Natur nicht vorkommen, und bestehende biologische Elemente zu verändern.

Die Widerstandsfähigkeit der Soldaten erhöhen, gewisse Bestandteile biologisch herstellen, bestimmte Viren verändern oder ausrotten: Die Möglichkeiten sind unendlich, doch welche Folgen und Gefahren rufen sie langfristig hervor?



Angriffe in mehreren Bereichen,
Dual-Use Technologien,
Cybersicherheit,
Soziale Netzwerke

Verteilte... Effizienz

Effizienz muss künftig in verschiedenen Kampfbereichen gleichzeitig gewährleistet werden. Sei es im Cyberraum, am Boden oder im Luftraum, im Informationsbereich, dem elektromagnetischen Raum oder im Weltraum: Wie kann die Effizienz der Bekämpfung eines plötzlichen und variablen potenziellen Angriffs physisch oder via ein Programm gewährleistet werden?



« Die Menschen von 1920 hätten den Wagemutigen als einen Zauberer betrachtet, der nur mit seiner leichten Metallkombination bekleidet, sich in die Lüfte erheben, die Meere überqueren und die Vögel herausfordern wollte, mit einem Motor in der Grösse eines Buches und Flügel, nicht grösser als jene eines Erzengels...»
Bruno-Ruby, *Celui qui supprima la mort*, 1921

Den Feind überfluten

Ziel :

Wie lassen sich die neuen Möglichkeiten, welche die gleichzeitige Verwendung einer Vielzahl (Schwarm) kostengünstiger Systeme bieten, optimal nutzen ?

Technologiebereiche :

Robotik ; Künstliche Intelligenz

Unsere Soldaten leistungsfähiger machen

Ziel :

Welche neuen Ausrüstungen oder Ausbildungen können den Soldaten geboten werden, damit ihre physischen und kognitiven Fähigkeiten im Kampf gesteigert werden ?

Technologiebereiche :

Menschliche Leistung; Synthetische Biologie; Neue Materialien

Zusammenarbeit zwischen Menschen und Robotern optimieren

Ziel :

Wie erfolgt eine optimale Interaktion mit einer Maschine, bei der die inhärenten Qualitäten beider Seiten genutzt werden (Mensch: Wahrnehmung; Maschine: Rechengeschwindigkeit) ?

Technologiebereiche :

Robotik; Menschliche Leistung; Künstliche Intelligenz



Unmittelbare... Führung

Interoperabilität,
Echtzeit,
Kommunikation,
Verlässlichkeit

Die Planung der Operationen wie auch die Entscheidungsfindung und die Weitergabe von Befehlen auf dem Schlachtfeld müssen eine wachsende Zahl von Informationen und Parametern berücksichtigen, die immer schneller erhalten werden.
Gleichzeitig müssen die dem Einzelnen präsentierten Informationen so einfach und verständlich wie möglich sein, um den Soldaten in seiner Mission nicht zu stören.



« Das Cyberspace. Eine Konsenshalluzination, die täglich und völlig legal von vielen Millionen Nutzern in allen Ländern erlebt wird, von Kindern, die man mathematische Konzepte lehrt... Eine grafische Darstellung von Daten, die aus den Speichern aller Computer des menschlichen Systems extrahiert wurden. Eine unvorstellbare Komplexität. Lichtstrahlen verstreut im Nicht-Raum des Geistes, Anhäufungen und Konstellationen von Daten. Wie die Lichter der Städte in der Ferne... »
William Gibson, Neuromancer, 1984

Informierte und folgerichtige Entscheidungen treffen

Ziel :

Welche Indikatoren und Algorithmen tragen dazu bei, Entscheidungen zu optimieren und ihre Risiken zu senken, indem den zahlreichen gleichzeitig zu berücksichtigenden Parametern Rechnung getragen wird ?

Technologiebereiche :

Künstliche Intelligenz ; Quanteninformatik

Zielführende Informationen präsentieren

Ziel :

Wie lassen sich Informationen möglichst zielführend präsentieren, ohne die Zielperson von ihrer Aufgabe abzulenken ?

Technologiebereiche :

Erweiterte und virtuelle Realität ; Künstliche Intelligenz

Befehle um jeden Preis weitergeben

Ziel :

Wie lässt sich eine zuverlässige Kommunikation entlang der ganzen Befehlskette garantieren, und dies unabhängig vom Ort, von den Wetterbedingungen und von den gegnerischen Störversuchen ?

Technologiebereiche :

Erweiterte und virtuelle Realität ; Künstliche Intelligenz ; Elektromagnetisches Spektrum ; Quanteninformatik



Big Data,
Visualisierung,
Indikatoren,
Verlässlichkeit

Bestätigte... Information

Die Herausforderung, verlässliche, präzise und aktuelle Informationen zu erhalten ist immer schwieriger zu bewältigen.
Bei der Menge an verfügbaren Daten ist die Auswahl der guten Quellen und Inhalte äusserst heikel. Zudem nimmt die Zeit zwischen der Erfassung der Signale und der Analyse der Information immer mehr ab, da zahlreiche Indikatoren gleichzeitig behandelt werden müssen und der Entscheidungszyklus immer kürzer wird.



« Wir sind alle den Folgen viraler Ideen ausgesetzt. Es ist wie bei einer kollektiven Hysterie oder einem Refrain, der einem im Kopf herumgeht und den man den ganzen Tag vor sich hin summt, bis man ihn anderen Leuten weitergibt. Wie bei guten Witzen, urbanen Legenden, wirren Religionen oder dem Marxismus. Auch wenn man schlauer als andere ist, bleibt doch ein Rest an Irrationalem, der dazu führt, dass man möglicherweise auf ein sich selbst vervielfältigendes Informationsfragment anfällig ist. »
Neal Stephenson, *Snow Crash*, 1992

Beobachten für eine bessere Überwachung

Ziel :

Welche Sensoren und Daten sind zu analysieren, um ein verlässliches und fortdauerndes Verständnis der Situation zu erhalten ?

Technologiebereiche :

Künstliche Intelligenz ; Internet der Dinge

Ereignisse antizipieren

Ziel :

Wie lassen sich gewisse Aktionen früh genug antizipieren und voraussagen, um reagieren und angemessene Massnahmen treffen zu können ?

Technologiebereiche :

Künstliche Intelligenz ; Raumfahrttechnologien

Verschlüsseln, um zu kommunizieren

Ziel :

Wie lässt sich gewährleisten, dass die übermittelte Information nicht vom Feind abgefangen und verändert wird ?

Technologiebereiche :

Elektromagnetisches Spektrum ; Quanteninformatik ; Raumfahrttechnologien





Unbeschränkte... Resilienz

Miliz,
Instruktion,
Redundanz,
Flexibilität

Die Abhängigkeit von einer bestimmten Technologie zu vermeiden und die Resistenz gegenüber Naturkatastrophen, Versagen kritischer Infrastrukturen und militärischer Angriffe zu verbessern, bilden immer grössere Herausforderungen angesichts der Digitalisierung und der urbanisierten Gewohnheiten unserer Gesellschaft.

« Der Mensch kann sich an offenkundige Tatsachen wie Tag und Nacht, Jahreszeiten, Dürreperioden, Neumond, eine Epidemie, welche die Viehzucht dezimiert oder eine Rakete, die gegen den Hang eines Kraters prallt, anpassen. Unmöglich ist es ihm jedoch, sich an die sieben Milliarden Rivalen unserer Gattung anzupassen. Dieser unberechenbare Ameisenhaufen voller Variablen verunmöglicht die Suche nach rationalen Lösungen bei Krisenzuständen»
John Brunner, TMorgenwelt, 1968

Fertigung nach Bedarf

Ziel :

Wie kann die Logistik organisiert und optimiert werden, um die Verwendbarkeit und Reparierbarkeit der verschiedenen militärischen Systeme zu gewährleisten ?

Technologiebereiche :

Additive Fertigung ; Neue Materialien ; Synthetische Biologie

Sich unsichtbar machen

Ziel :

Können neue Materialien, neue Formen oder andere Tricks dazu beitragen, gewisse Elemente für die künftigen Aufklärungsmittel unsichtbar zu machen ?

Technologiebereiche :

Additive Fertigung ; Neue Materialien ; Synthetische Biologie

Duale Technologien nutzen

Ziel :

Welche Technologien und Ansätze aus der Zivilgesellschaft können integriert werden, um verschiedene militärische Systeme und Verfahren zu verbessern ?

Technologiebereiche :

Robotik ; Erweiterte und virtuelle Realität ; Künstliche Intelligenz ; Internet der Dinge ; Synthetische Biologie



Gewährleistete... Mobilität

Topografie,
Ketten, Räder,
Elektrizität, Beweglichkeit
Luftfahrt, Maultier-Roboter

Wie kann ein rascher Einsatz unserer Streitkräfte in allen Arten von urbanen, semi-urbanen und ruralen Geländen gewährleistet werden und dies unabhängig von der Topografie? Sind wir in der Lage, die feindliche Mobilität einzuschränken?



«Ich glaube daher nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, man werde bald Projectilzüge einrichten, um mit Bequemlichkeit die Reise zum Mond vorzunehmen, und man wird dies Ziel rasch erreichen, ohne Ermüdung, in gerader Linie, „im Flug der Biene“, um einen Ausdruck Eurer Pelzjäger zu gebrauchen. Ehe zwanzig Jahre verflossen sind, wird die Hälfte der Erdbewohner einen Besuch auf dem Mond gemacht haben!»»
Jules Verne, Von der Erde zum Mond, Direkte Fahrt in 97 Stunden 20 Minuten, 1865

Vereinfachung der individuellen Fortbewegung

Ziel :

Wie kann einer Person ermöglicht werden, sich ohne zu ermüden über lange Distanzen fortzubewegen und dabei beträchtliche Lasten zu tragen? Lässt sich dabei die Beweglichkeit und Reaktivität wahren ?

Technologiebereiche :

Robotik ; Menschliche Leistung ; Additive Fertigung

Verstärkung von Leichtigkeit und Beweglichkeit

Ziel :

Können durch die Kombination der neuen Eigenschaften von Materialien sowie verschiedener Antriebsarten Fahrzeuge geschaffen werden, die mehr Beweglichkeit und Flexibilität bieten ?

Technologiebereiche :

Additive Fertigung ; Neue Materialien ; Synthetische Biologie

Revolutionierung der Mobilität

Ziel :

Inwiefern lassen sich die Entwicklung autonomer Fahrzeuge sowie die sich daraus in der Zivilgesellschaft ergebenden Paradigmenwechsel nutzen ?

Technologiebereiche :

Robotik ; Künstliche Intelligenz



Erhöhter... Schutz

Infrastrukturen,
Virtuell vs real,
Verschlüsselung,
Physisch vs kognitiv

Wie kann man sich vor Angriffen schützen, die in einer ersten Phase unsichtbar sind und sich in der virtuellen Welt ausbreiten und von dort in die reale Welt übergreifen?
Welche neuen Materialien und Systeme erlauben es, diversen Bedrohungen durch vielfältige, äusserst mobile Systeme und Gegner Stand zu halten?



« Selbst «Bibliothek» ist ein schwammiger Begriff. Dies war einmal ein Ort voller Bücher, insbesondere staubiger alter Schinken. Dann kamen Bänder und Disketten und Magazine dazu. Später wurden alle Informationen in eine für Maschinen zugängliche Form konvertiert, d.h. in Nullen und Einsen. Mit zunehmender Zahl der Medien wurden die Materialien dem Zeitgeist angepasst und die Methoden zur Untersuchung der Daten wurden ausgeklügelter. Schlussendlich bestand zwischen der Kongressbibliothek und der CIA kein wesentlicher Unterschied mehr.»
Neal Stephenson, *Snow Crash*, 1992

Bekämpfung der Masse

Ziel :

Welche Strategien und Technologien können verwendet werden, um gleichzeitig eine Menge von Systemen oder eine Serie schnell aufeinander folgender Angriffe verschiedener Art zu bekämpfen ?

Technologiebereiche :

Künstliche Intelligenz ; Quanteninformatik

Hochgeschwindigkeits-kampfführung

Ziel :

Wie kann man sich gegen eine Vielzahl von Bedrohungen schützen, die sich mit Überschallgeschwindigkeit fortbewegen oder sich ihrem Ziel praktisch unwahrnehmbar nähern, bis sie aktiv werden ?

Technologiebereiche:

Robotik ; Künstliche Intelligenz ;
Hypergeschwindigkeitsraketen- und Träger ; Raumfahrttechnologien

Digitale Verteidigungs-mechanismen

Ziel :

Welche Schwächen bestehen und wie können die verschiedenen physischen Systeme vor einem digitalen Angriff geschützt werden ?

Technologiebereiche :

Künstliche Intelligenz ; Quanteninformatik

armasuisse
Wissenschaft und Technologie

Feuerwerkerstrasse 39
CH-3602 Thun

Tel: + 41 58 468 28 00
Fax: + 41 58 468 28 41

E-Mail: wt@armasuisse.ch
Web: www.armasuisse.ch/wt

ISBN: 978-3-9524890-3-1