



# **Künstliche Intelligenz in der Verteidigung**

Anwendungsfälle für die  
Nachrichtengewinnung und Aufklärung

# Zusammenfassung

Ziel der Nachrichtengewinnung und Aufklärung ist es, die eigene Informationsüberlegenheit herzustellen und so die Handlungsfähigkeit im eigenen Aufgabenspektrum zu erhalten. Die damit verbundenen Aufgaben sind häufig zeitkritisch, verlangen ein hohes Maß an Konzentration und an speziell ausgebildetem Personal. Der Einsatz von künstlicher Intelligenz hat ein enormes Potential zur Unterstützung und Automatisierung von datenintensiven Aufgaben in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung.

Viele Anwendungsfälle sind bereits heute technisch umsetzbar. In diesem Whitepaper werden vier davon vorgestellt.

KI-Systeme bleiben auf absehbare Zeit Individuallösungen, die durch Kombination marktverfügbarer Technologien erstellt, in Projektform eingeführt und regelmäßig kontrolliert sowie justiert werden müssen. Informationen zur technischen Umsetzung werden in einem gesonderten Whitepaper genauer beschrieben.




# Einleitung

Unsere globalisierte und zunehmend digitalisierte Welt ist kontinuierlich im Wandel. Sie verändert sich mit wachsender Geschwindigkeit und wird dabei ständig komplexer. In immer kürzerer Zeit müssen eine wachsende Anzahl von Aufgaben erledigt und Entscheidungen folgerichtig getroffen werden. Für diese Aufgaben und Entscheidungen liegen immer mehr Daten digital vor. Es steht jedoch perspektivisch immer weniger Personal für ihre Analyse und Bearbeitung zur Verfügung.

Diese Entwicklung hat zur Folge, dass der Bedarf für Computersysteme wächst, die Daten aufnehmen, zusammenfassen, auswerten und so aufbereiten, dass auf Basis der bereitgestellten Ergebnisse die richtigen Entscheidungen getroffen oder bestimmte Aufgaben und Entscheidungen sogar automatisiert werden können. Solche Computersysteme setzen Verfahren der analytischen Datenauswertung (Data Analytics) oder des maschinellen Lernens (Machine Learning) ein und werden aktuell mit dem Begriff (schwache) „künstliche Intelligenz“ (Artificial Intelligence) oder kurz KI (AI) bezeichnet.

Die Aufgabe der Nachrichtengewinnung und Aufklärung ist es, eine Informationsüberlegenheit gegenüber gegnerischen Kräften und Akteuren herzustellen und so die Handlungsfähigkeit im eigenen Aufgabenspektrum zu erhalten. Die damit verbundenen fachspezifischen Aufgaben sind in der Regel zeitkritisch und datenintensiv. Sie verlangen speziell ausgebildetes Personal und ein hohes Maß an Konzentration. Der Einsatz von KI bietet ein enormes Potential für eine effiziente Informationsgewinnung und ein effektives Informationsmanagement. Gleichzeitig stellt der Einsatz von KI durch gegnerische Kräfte ein großes Risiko dar, welches den Druck auf die eigenen Kapazitäten zur Nachrichtengewinnung und Aufklärung erhöht.

Dieses Whitepaper schafft einen Überblick über mögliche Anwendungen von KI in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung, die bereits heute technisch realisierbar sind.



KI bietet ein enormes Potential für eine effiziente Informationsgewinnung und ein effektives Informationsmanagement.

# Herausforderungen in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung

Die Aufgaben der Nachrichtengewinnung und Aufklärung sind vielfältig und verlangen vom eingesetzten Personal ein hohes Maß an Konzentration und Durchhaltefähigkeit ab. Mit zunehmender Digitalisierung steigt der Anteil an digitalen Aufklärungsdaten. Durch den Einsatz von KI-Systemen können Aufgaben auf Basis dieser Daten unterstützt und teilweise automatisiert werden. Eine gesunde Kombination aus künstlicher und menschlicher Intelligenz ermöglicht es, auch den kommenden Herausforderungen in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung einen entscheidenden Schritt voraus zu sein.

## **ZEITDRUCK**

Aufklärungsergebnisse werden benötigt, um Handlungsmöglichkeiten für eine angemessene politische und militärische Reaktion abzuleiten. Damit Aufklärungsergebnisse zeitgerecht vorliegen und in eine folgerichtige Entscheidung einfließen können, müssen die vorliegenden Aufklärungsdaten kurzfristig ausgewertet und miteinander verknüpft werden. Veraltete Aufklärungsdaten können fehlerhafte Entscheidungen zur Folge haben, die Menschenleben kosten können.

## **DATENMENGE**

Die Möglichkeiten zur Nutzung von bereits verfügbaren und dediziert erfassten Daten wachsen immer weiter. So bieten moderne Kommunikationssysteme auch technisch wenig versierten Personen die Möglichkeit, sich weltweit auszutauschen. Die dabei anfallenden Datenmengen sind riesig, bieten aber sehr vielfältige Möglichkeiten für die Analyse von Netzwerken. Zudem entstehen immer kleinere, günstigere und bessere Sensoren, die eine steigende Menge von Daten u. a. als Ton, Bild oder Video aufnehmen können. Die Möglichkeiten zur Aufnahme von Daten übersteigen damit perspektivisch immer stärker die Kapazitäten zur vollständigen Auswertung durch eigenes Personal. In diesen großen und teilweise abstrakten Datenmengen müssen die relevanten Datensätze gefunden und miteinander in Verbindung gebracht werden.

## **PERSONALBEDARF**

Viele Aufgaben in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung erfordern speziell geschultes Personal. Dieses muss, unter teilweise widrigen Bedingungen, hochkonzentriert arbeiten. Häufig steht das fachspezifische Personal nur in begrenztem Maße zur Verfügung und kann kurzfristig nicht ergänzt oder ersetzt werden.

## **ZUSAMMENARBEIT**

Nachrichtengewinnung und Aufklärung finden ressortübergreifend und multinational statt. Gerade in diesem Umfeld sind eine effiziente Informationsgewinnung und ein effektives Informationsmanagement schwierig, da nicht immer bekannt ist, welches Ressort oder welcher Verbündeter über welche Daten oder Informationen verfügt und welche Informationen gerade beschafft werden.

KI-Systeme können Daten nahezu ohne Pause, 24 h am Tag, 7 Tage die Woche analysieren und Ergebnisse häufig in kürzerer Zeit bereitstellen, als es ein menschlicher Bearbeiter je könnte.

KI-Systeme können große Datenmengen verarbeiten und dabei u. a. relevante Inhalte, Dokumente oder Bilder vorselektieren, um Bearbeiter bei ihren Aufgaben zu unterstützen. Sie können aber auch Querverweise in großen abstrakten Datenbeständen entdecken, die ein menschlicher Bearbeiter möglicherweise übersieht.

Klassifizierende KI-Systeme lernen von und mit ihren Bearbeitern. Sie sind nur so intelligent wie die Zusammenstellung ihrer Trainingsdaten. Für ein optimales Ergebnis müssen Bearbeiter und KI zum Team werden.

Durch den Einsatz von KI können Informationen aus unterschiedlichen Informationsdomänen aggregiert, Lücken erkannt und die Aufklärung optimiert werden.

# Anwendungsfälle

Die Möglichkeiten zum Einsatz von KI-Systemen sind in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung sehr vielfältig. Es können viele technische Verfahren aus den Bereichen Data Analytics und Machine Learning eingesetzt und miteinander kombiniert werden, um neue Erkenntnisse aus Aufklärungsdaten zu sammeln und Aufgaben zu unterstützen oder zu automatisieren.

Bereits heute setzen Nachrichtendienste auf der ganzen Welt KI-Systeme ein, um ihre Aufklärungsergebnisse zu verbessern. Viele Ansätze können bereits heute technisch umgesetzt werden. Dennoch erfordert der Einsatz von KI ein strategisches Vorgehen über einen längeren Zeitraum hinweg. In den seltensten Fällen kann KI als marktverfügbares Produkt erworben werden. Die Entwicklung und Einführung eines KI-Systems stellt in den meisten Fällen eine Individuallösung dar, die in Projektform und in der Regel inkrementell erfolgen muss.

In diesem Whitepaper werden im Folgenden vier Anwendungsfälle aus dem Umfeld der Nachrichtengewinnung und Aufklärung dargestellt, um eine Idee davon zu vermitteln, was aktuell technisch möglich ist. Informationen zu den eingesetzten technischen Verfahren werden in einem gesonderten Whitepaper beschrieben.

## 1. AUSWERTUNG VON SATELLITEN- ODER LUFTBILDAUFNAHMEN

Mit Satelliten, Aufklärungsflugzeugen und Drohnen stehen vielfältige Aufklärungsmittel zur bildgebenden Aufklärung aus der Luft oder dem Weltraum zur Verfügung, die eine großflächige Aufklärung ermöglichen. Dabei entsteht eine große Menge an Bilddaten, deren Auswertung sehr anspruchsvoll ist und speziell geschulte Luftbildauswerter erfordert.

### VORSELEKTION


In einem ersten Schritt kann dieses Personal durch den Einsatz einer grafischen Vorverarbeitung und Data Analytics unterstützt werden, indem Aufnahmen dahingehend vorgeprüft werden, ob es Änderungen zu vorherigen Aufnahmen desselben Orts gibt, die einen Schwellenwert überschreiten. So kann die Menge an Bildern, die intensiv durch Luftbildauswerter ausgewertet werden muss, auf die Bilder reduziert werden, bei denen der Schwellenwert überschritten wurde und relevante Änderungen zu erwarten sind. Gleichzeitig kann langfristig festgehalten werden, in welchen Regionen keine oder nur geringe Veränderungen stattfinden. So ist es möglich, automatisierte Alarmer für bestimmte Regionen einzurichten, die auf ungewöhnliche Aktivitäten hindeuten.

### OBJEKTERKENNUNG

In einem weiteren Schritt ist es durch den Einsatz von Machine-Learning-Verfahren möglich, Objekte in Bildern zu erkennen und zu klassifizieren. So können Luftbildauswerter auf einem höheren Level unterstützt werden. Die Auswertungssysteme werden dazu so angelegt, dass sie anhand der Bearbeitung der Luftbildauswerter lernen, welche Bildinhalte relevant sind und wie Objekte in Bildern zu klassifizieren sind. Ein solches System kann Aufnahmen rund um die Uhr auswerten, ohne zu ermüden, und die Luftbildauswerter dadurch deutlich entlasten. Gleichzeitig kann die Vorselektion von Aufnahmen durch die Objekterkennung verbessert werden.

### STEUERUNG DES AUFKLÄRUNGSBEDARFS

Mit steigender Datenlage zu wichtigen Aufklärungszielen kann in einem nächsten Schritt der Einsatz von Aufklärungsmitteln durch den Einsatz von Reinforcement Learning optimiert werden. So kann u. a. sichergestellt werden, dass Aufnahmen von relevanten Aufklärungszielen häufiger und zum richtigen Zeitpunkt erfolgen. Weiterhin können die Aufnahmen mit Priorität ausgewertet werden, die relevante Informationen versprechen.



Die Entwicklung und Einführung eines KI-Systems stellt in den meisten Fällen eine Individuallösung dar, die in Projektform und in der Regel inkrementell erfolgen muss.

## 2. ANALYSE VON KOMMUNIKATIONSNETZEN

Für die nachrichtendienstliche Überwachung von Personen bieten moderne Kommunikationsnetze auf technischer Seite vielfältige Möglichkeiten, sofern die rechtlichen Gegebenheiten dies zulassen. Eine operative oder sogar präventive Nutzung dieser Daten stellt jedoch hohe Anforderungen an die Auswerter. Es müssen Muster in einer großen Anzahl von Daten gefunden und überwacht werden, die in unterschiedlichen Netzen oder Diensten unter der Nutzung mehrerer Endgeräte anfallen können und die zeitnah ausgewertet werden müssen.

### NETZWERKANALYSE

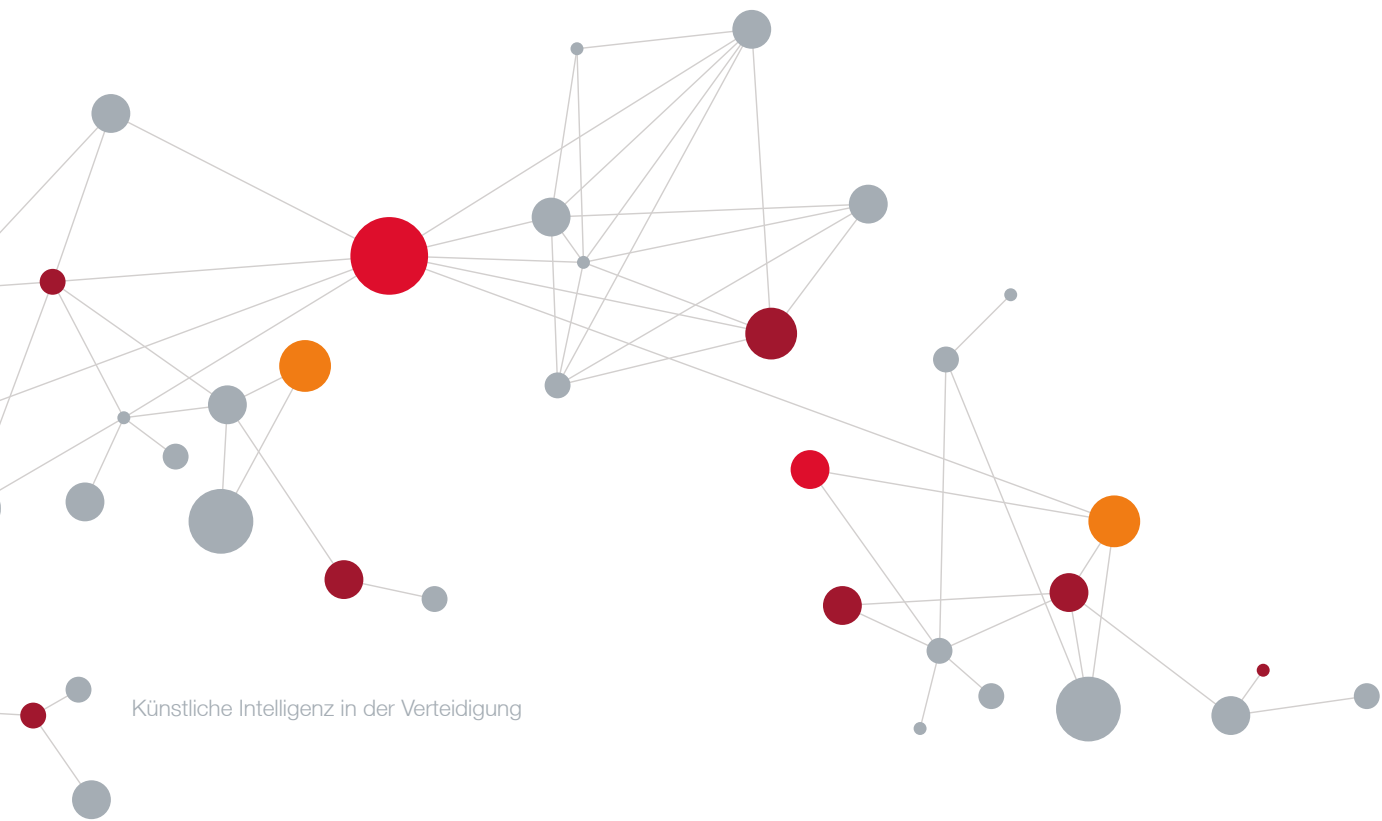
Durch den Einsatz einer Clusteranalyse kann u. a. auf der Basis von IP-Adressen, Nutzungszeiten und Standortdaten ermittelt werden, welche Endgeräte oder Nutzerkonten der gleichen Person zuzuordnen sind. Eine Assoziationsanalyse kann eingesetzt werden, um zu analysieren, welche Personen häufig untereinander kommunizieren oder sich häufig am gleichen Ort aufhalten.

### SCHLAGWORTANALYSE

Darüber hinaus können die Kommunikationsinhalte von Personengruppen über Text-Mining-Verfahren auf Schlagworte untersucht und versendete Grafiken auf versteckte Texte und dargestellte Objekte hin analysiert werden.

### ÄHNLICHE VERHALTENSWEISEN UND AUSREISSER

Eine Clusteranalyse kann ebenfalls genutzt werden, um zu analysieren, welche Personen sich ähnlich verhalten und bspw. durch das Teilen gewisser Inhalte in sozialen Medien oder durch den Aufenthalt an bestimmten Orten auffallen. Zudem können besondere Ereignisse mit Hilfe einer Ausreißeranalyse ermittelt und eine Warnung ausgegeben werden, wenn bestimmte Personenkreise ungewöhnliche Orte aufsuchen, anders als üblich kommunizieren oder Kontakt zu verdächtigen Personen aufnehmen.





### 3. FUNKRAUMANALYSE .....

Die Auswertung gegnerischer Funksignale für die Nachrichtengewinnung und Aufklärung ist kein neuartiger Anwendungsfall, der erst durch den Einsatz von Data Analytics und Machine Learning möglich wird. Verfahren der Data Analytics und Machine Learning bieten jedoch neue Möglichkeiten für eine tiefer gehende Auswertung des elektromagnetischen Spektrums.

Verfahren der Data Analytics und Machine Learning bieten neue Möglichkeiten für eine tiefer gehende Auswertung des elektromagnetischen Spektrums.

#### ENTSCHLÜSSELUNG ÄLTERER VERFAHREN

Eine direkte Aufklärung von Funksendern durch menschliche Bearbeiter ist zum einen ressourcenintensiv und zum anderen nur bei technisch wenig versierten Gegnern möglich, da zahlreiche Verfahren entwickelt wurden, die dies erschweren. Machine-Learning-Verfahren bieten hier Möglichkeiten, insbesondere ältere, aber noch immer genutzte Frequenzsprung- oder Frequenzspreizverfahren auszuhebeln, um so Inhaltsdaten auswerten zu können.

#### ANALYSE DES ELEKTROMAGNETISCHEN SPEKTRUMS

Das elektromagnetische Spektrum bietet allerdings auch unabhängig von den Inhaltsdaten wertvolle Informationen über reguläre und irreguläre gegnerische Kräfte. Wird das elektromagnetische Spektrum mit mindestens zwei Signalempfängern in entsprechendem Abstand überwacht und die Signale aufgezeichnet, können mit Data Analytics durch Kreuzkorrelation bspw. einzelne Sender, aber auch passive Empfänger, voneinander getrennt und räumlich lokalisiert werden. Deren Signale können dann hinsichtlich der verwendeten Sendefrequenzen, Signalstärken, Wellenformen und Sendedauern ausgewertet werden. Bei einer ausreichenden Anzahl von Daten können Machine-Learning-Verfahren für die weitere Analyse eingesetzt werden. Dabei können die Signale einzelner Funkteilnehmer im Rahmen einer Clusteranalyse zusammengefasst werden, um so einzelne Funkteilnehmer wiederzuerkennen und deren Verhalten zu untersuchen. Liegen bereits anderweitig Daten über gegnerische Einheiten vor, so können diese zudem ergänzt werden.

#### ANALYSE DES FUNKBETRIEBS

Weiterhin ist es möglich, Funkteilnehmer anhand der Charakteristika des Funkbetriebs hinsichtlich ihrer Funktion zu klassifizieren und im Rahmen einer Assoziationsanalyse Rückschlüsse auf die Organisation des Gegners zu ziehen. Dies kann durch eine Ausreißeranalyse inklusive Warnfunktion ergänzt werden, die Änderungen bei der Nutzung des elektromagnetischen Spektrums feststellt, die bspw. auf das Verlegen eines Gefechtsstands oder die Vorbereitung eines Angriffs hindeuten. Ein solches System kann autark aufgestellt und ein großer Bereich des Funkraums mit nur wenigen Auswertern rund um die Uhr überwacht werden. Die Ergebnisse können zur Überprüfung und Verdichtung eines vorhandenen Lagebilds genutzt werden.



## 4. LIEGENSCHAFTSÜBERWACHUNG MIT INTELLIGENTEN KAMERAS

Der Einsatz digitaler Videokameras für die zentrale Überwachung wichtiger Bereiche von Liegenschaften gehört heutzutage zum Standard. Sie ermöglichen es, eine hohe Überwachungsichte mit einer kleinen Wachmannschaft sicherzustellen, und tragen so zum Schutz von Personen, Informationen und Wertgegenständen bei. In Abhängigkeit der Rechtslage und des Schutzbedarfs können Kameras nicht nur zur Überwachung der eigenen Liegenschaft, sondern auch zur Überwachung des direkten Umfelds eingesetzt werden. Über diesen Anwendungsfall hinaus sind auch autarke Kameras denkbar, die zu Aufklärungszwecken in der Nähe gegnerischer Liegenschaften oder in Ballungszentren bzw. Räumen angebracht werden, die von gegnerischen Kräften potentiell frequentiert werden.

Der einfache Einsatz einer Kamera stellt jedoch keine Überwachung dar. Diese erfordert immer eine Auswertung des Bildmaterials, die hauptsächlich durch das Wachpersonal und teilweise in einer zentralen Leitstelle erfolgt. Mit steigender Anzahl von Überwachungskameras steigt daher auch der Bedarf an Personal zur Auswertung der Kamerabilder.

### ANALYTISCHE BEWEGUNGSMELDER

Eine Kameraüberwachung wird häufig durch Bewegungsmelder ergänzt, um die Aufmerksamkeitsschwelle des Wachpersonals über einen längeren Zeitraum hinweg hochzuhalten.. Dabei kommt es gerade nachts zu Fehlalarmen, die durch Tiere ausgelöst werden. Machine-Learning-Verfahren können in diesem Anwendungsfall dazu genutzt werden, vorhandene Bewegungsmelder zu verbessern. Durch den Einsatz von neuronalen Netzen kann eine Klassifikation von Objekten durchgeführt werden, wie bspw. Mensch, Hase oder Reh, um irrelevante Alarme zu verhindern.

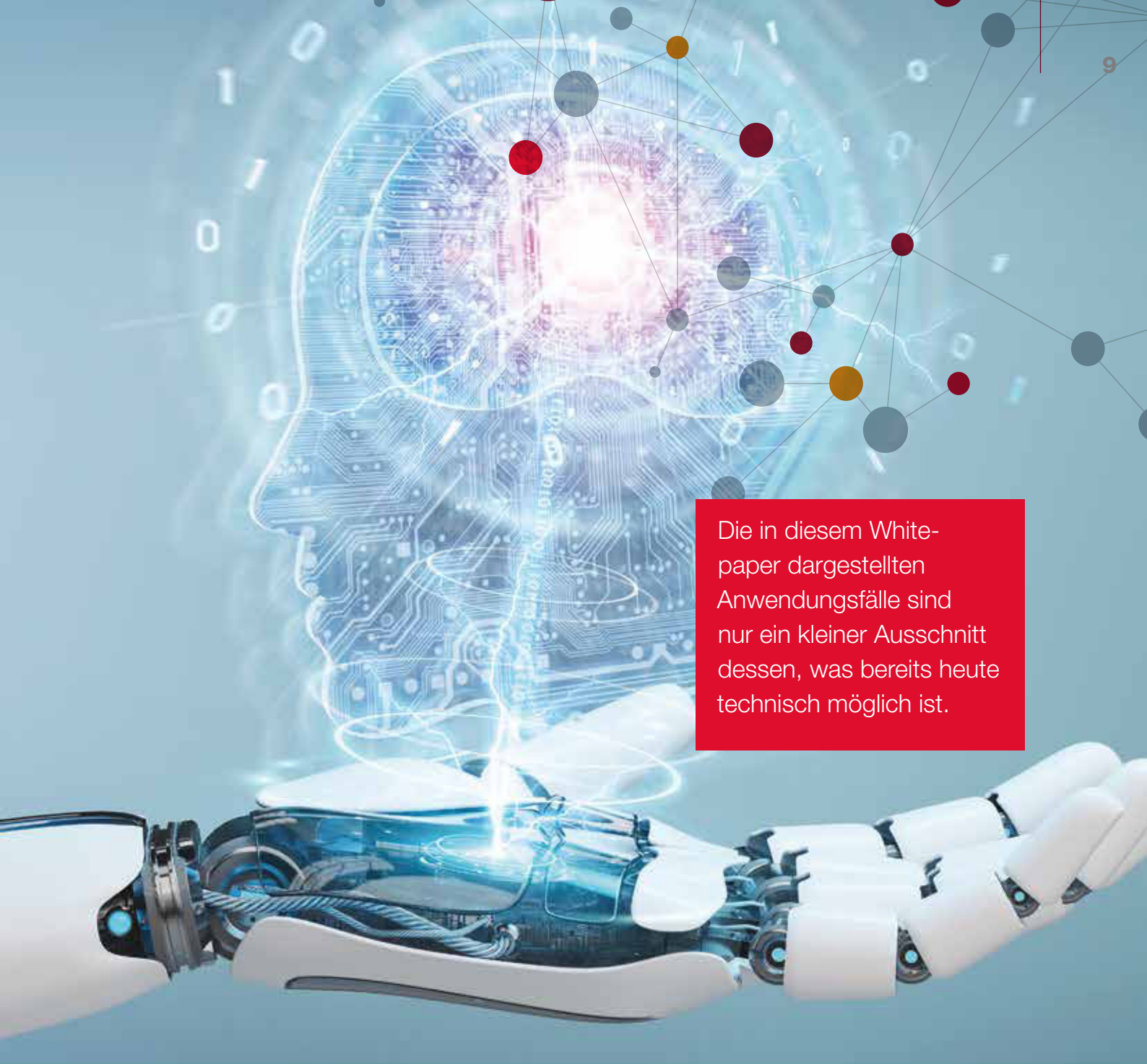
### PERSONEN- UND OBJEKTERKENNUNG

Weiterhin können Machine-Learning-Verfahren dazu genutzt werden, Objekte, wie Personen und Fahrzeuge, wiederzuerkennen und deren Auftreten zu protokollieren. Dabei ist es unerheblich, ob eine Person oder ein Fahrzeug bisher bekannt ist oder nicht. Durch eine Assoziationsanalyse können so Regelmäßigkeiten und normales Verhalten ermittelt werden. Bei ungewöhnlichem Verhalten, unbekanntem Personen oder bekannten gegnerischen Akteuren kann die Wachmannschaft alarmiert und das zugehörige Kamerabild durch diese genauer geprüft werden.

### VOLLUMFÄNGLICHE ANALYSE

Neben dem Einsatz von Videokameras als Sensoren können auch weitere Sensoren in ein solches System eingebunden werden. Das können bspw. Verschlussensoren für Türen, Bewegungsmelder oder Lichtschalter sein. So können auch komplexe Zustände überwacht werden, die ein menschlicher Auswerter kaum überwachen kann. Es kann zum Beispiel ein Alarm ausgelöst werden, wenn ein Lager zwar mit dem korrekten Schlüssel geöffnet wird, sich der zuständige Lagerverwalter jedoch gar nicht mehr in der Liegenschaft befindet. Ebenfalls kann ein Alarm ausgelöst werden, wenn sich eine Person für einen ungewöhnlich langen Zeitraum am Liegenschaftszaun aufhält.

So kann ein System aufgebaut werden, das eine detaillierte Analyse der Umgebung durchführt, wie es langjährigem Wachpersonal ebenfalls gelingt. Die Analyse ist jedoch wesentlich tiefer, da ein solches System Daten rund um die Uhr analysieren kann, während Wachpersonal in der Regel nicht länger als zwölf Stunden eingesetzt wird. Durch diese zusätzlichen Erkenntnisse kann die Sicherheit einer Liegenschaft ohne Steigerung des Personalbedarfs deutlich verbessert werden.



Die in diesem Whitepaper dargestellten Anwendungsfälle sind nur ein kleiner Ausschnitt dessen, was bereits heute technisch möglich ist.

## Fazit

KI bietet im Bereich Nachrichtengewinnung und Aufklärung ein enormes Potential. Die in diesem Whitepaper dargestellten Anwendungsfälle sind nur ein kleiner Ausschnitt dessen, was bereits heute technisch möglich ist. Durch die Kombination von menschlicher und künstlicher Intelligenz kann die Auswertung von Aufklärungsdaten beschleunigt und gleichzeitig intensiviert werden. Die dafür benötigten Datenmengen steigen zunehmend an. Das beste Ergebnis wird dann erreicht, wenn Bearbeiter und KI-System zum Team werden.

## Ausblick

Künstliche Intelligenz hat in der Verteidigung viele Facetten und bietet unzählige Möglichkeiten, die den Umfang eines Whitepapers übersteigen. Deshalb beschränkt sich dieses Whitepaper auf die Anwendungsfälle in der Nachrichtengewinnung und Aufklärung, ohne detailliert auf die eingesetzten technischen Verfahren einzugehen. Diese werden in weiteren fachbereichsspezifischen Whitepapers genauer beschrieben, um Ihnen die vielfältigen Möglichkeiten für den Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Verteidigung noch näher zu bringen.



## Über CGI

---

CGI ist ein globaler Dienstleister für IT und Geschäftsprozesse. Wir wurden 1976 gegründet und verfügen heute an 400 Standorten in 40 Ländern über insgesamt 77.500 Mitarbeiter. Für unsere Kunden sind wir weltweit vor Ort – mit strategischer IT und Business-Beratung, Systemintegration, Managed IT, Business Process Services und Intellectual Property auf Top-Niveau. Wir unterstützen unsere Kunden dabei, laufende Investitionen besser zu nutzen und gleichzeitig neue digitale Technologien und Business-Strategien einzusetzen, durch die sich optimale Lösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette realisieren lassen. Im Hinblick auf Zeit- und Budgettreue bekommen wir auf Grund unserer strikten Liefendisziplin regelmäßig Bestnoten. Dazu konnten wir in den Kundenzufriedenheitsanalysen der vergangenen zehn Jahre kontinuierlich mehr als neun von zehn möglichen Punkten erzielen.

---

### **CGI Deutschland B.V. & Co. KG**

Ettore-Bugatti-Straße 6-14  
51149 Köln  
T: +49 2203 6993 1050

[info.de@cgi.com](mailto:info.de@cgi.com)  
[de.cgi.com/defence](https://de.cgi.com/defence)