

Thesepapier:

Digitale Transformation in der Gefahrenabwehr, Innovationsfeld Künstliche Intelligenz

1. Ausgangssituation

Die digitale Transformation beschreibt den Prozess der Veränderung durch den Einsatz moderner digitaler Technologien.

Bestandteil der digitalen Transformation ist oftmals auch die Künstliche Intelligenz (KI). Diese macht die eingesetzte Software „intelligent“, indem sie die vorhandenen digitalen Daten – je mehr desto besser – mit Algorithmen auswertet und dabei Muster und Merkmale erkennt. Aus diesen Mustern lernt die KI.

Künstliche Intelligenz (KI) als Teilgebiet der Informatik beschäftigt sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem Maschinellen Lernen. Die Nachbildung von Entscheidungsstrukturen des Menschen kennzeichnet diese Disziplin. Beispielhafte Anwendung ist die Programmierung eines Computers mit dem Ziel der eigenständigen Lösung / Bearbeitung von Problemen.

Vor dem Hintergrund der notwendigen schnellen Verfügbarkeit von Informationen in einem sich rasch wandelnden sicherheitspolitischen Umfeld, dem Zwang zur Effizienzsteigerung und zur Ressourcenoptimierung bei gleichzeitig komplexeren und stärker vernetzten Einsatzereignissen gewinnt der „Digitale Wandel“ mit dem Einsatz dieser Art der KI zunehmend auch Bedeutung in der Gefahrenabwehr.

Ziel der Anwendung in der Gefahrenabwehr ist u.a. die Vernetzung von Erkundungs-, Führungs- und Wirksystemen zur Generierung einer Informationslage, die einen effizienten Kräfteansatz ermöglicht. Das hieraus resultierende „bessere Gesamtverständnis“ einer stets aktuellen Lage ist für die Entscheidungsfindung von Bedeutung.

Diese zu generierende Informationslage beruht auf einer ebenen- und nutzergerechten Darstellung der im gesamten Verantwortungsbereich vorhandenen Informationen, abhängig von der aktuellen Rolle, dem Auftrag und dem Zeitpunkt der Übermittlung.

KI als Bestandteil der digitalen Transformation kann somit für die Einsatzorganisation wie folgt definiert werden:

KI als Bestandteil der digitalen Transformation in der Gefahrenabwehr ist die maschinelle Informationsgewinnung und Verarbeitung in einem anwenderspezifischen Kontext. Die Unterstützung der Individuen an der Mensch-Maschine-Schnittstelle mit dem Ziel der effizienteren und effektiveren Lösung der einsatzspezifischen Problemstellung unter Berücksichtigung der Gesamtheit der vorhandenen Erkenntnisse und Fähigkeiten ist Ziel der KI in der Gefahrenabwehr.

Diese Definition von KI geht hierbei über konventionell automatisierte Systeme hinaus. Konventionell automatisierte Systeme handeln stets innerhalb eines, durch die Designzeit vorgegebenen Lösungsraumes und verhalten sich durch die Reaktion auf die Nutzereingabe in sich stereotyp. Ein Beispiel dafür sind Einsatzleitsysteme. Insbesondere in hochdynamischen und komplexen Einsatzsituationen, bei denen unvorhersehbare Situationen eintreten, handeln die konventionell automatisierten Systeme im Wechselspiel mit dem Bediener ggfs. nicht umfassend. KI greift insbesondere durch kognitive Automation die Probleme bei der Überwachung und Nutzung komplexer Automation durch den Menschen auf.

Thesenschlagpunkte:

- KI greift insbesondere durch kognitive Automation die Probleme bei der Überwachung und Nutzung komplexer Automation durch den Menschen auf.
- Insbesondere aus dem Zwang der Effizienzsteigerung und Ressourcenoptimierung bei gleichzeitig komplexeren und stärker vernetzten Einsatzereignissen in einem sich rasch wandelnden sicherheitspolitischen Umfeld stellt KI eine Möglichkeit dar, Einsatzereignisse auch zukünftig ausreichend schnell und sicher bewältigen zu können.
- Mit KI rückt der wirkungsorientierte Einsatz gegenüber dem kräfteorientierten Einsatz in den Vordergrund (siehe auch Deutscher Städtetag).

2. Innovationsfelder der KI in der Gefahrenabwehr

KI umfasst einen sehr breiten potentiellen Anwendungsbereich innerhalb der Gefahrenabwehr. Folglich findet eine Gliederung und praxisorientierte Eingrenzung der Anwendungsfälle in vier wesentliche Innovationsfelder statt, die in Beziehung zueinanderstehen und somit nicht isoliert betrachtet werden können.

a. Innovationsfeld Umweltwahrnehmung und autonome Verhaltensgenerierung

Das Innovationsfeld Umweltwahrnehmung beschreibt Systeme, die in der Lage sind, Anomalien in ihrer Umwelt zu erkennen und auszuwerten. Dazu gehören bspw. Rauch detektierende Kamerasysteme, Systeme zur Verkehrsüberwachung, die in der Lage sind, Anomalien im Straßenverkehr zu erkennen (z.B. in der TLZ für Tunnelanlagen) oder Systeme zur Überwachung von Niederschlagsmengen und Bach-/Flusspegeln aber auch Systeme zur Messung von Stoffkonzentrationen in der Umwelt. Aus der Umweltwahrnehmung kann eine autonome Verhaltensgenerierung erwachsen. Darunter sind bspw. Roboter oder Drohnen zu verstehen, die selbstständig erkunden und ihren Auftrag nicht mehr aktiv über den Menschen erhalten. So können Roboter an für den Menschen gefährliche Orte entsendet werden und Spezialwerkzeuge zum Einsatz bringen. Auch Erste Hilfe oder die Versorgung von Betroffenen in Katastrophengebieten sind denkbar. Ein Einsatz von Löschrobotern in der

Tunnelbrandbekämpfung oder in Tiefgaragen bzw. zur Waldbrandbekämpfung wird schon heute betrieben. Ziel muss es sein, den Feuerwehreinsatz durch den Einsatz von Robotik schneller und sicherer werden zu lassen und gleichzeitig den hierfür erforderlichen Personalaufwand zu minimieren (vgl. AGBF Nordrhein-Westfalen (2019), Punkt 12.1, S. 43). Neben Drohnen sind es insbesondere bodengebundene Systeme.

b. Innovationsfeld taktische und operative Missionsplanung

Je komplexer die Fähigkeiten der beteiligten Systeme und je dynamischer die Einsatzsituation, desto größer ist die mentale Belastung der Stabsmitglieder durch kognitive Aufgaben, wie Planungs-, Koordinations- und Entscheidungsaufgaben. Das Zerlegen in überschaubare Teilaufgaben ist der klassische Umgang mit komplexen Systemen. Die Koordination innerhalb und zwischen diesen abgeschlossenen Aufgabenpaketen stößt aufgrund der ungünstigen Koppelung von Komplexität und der geringen Zeitfenster, die zur Aufgabenlösung zur Verfügung stehen, an ihre Grenzen. Gute Beispiele hierfür sind dynamische Einsatzsituationen mit vielen Verletzten, wie Terror oder Amok. Komplexe und zeitlich limitierte Einsatzereignisse überfordern Einsatzleitsysteme aber auch die menschlichen Fähigkeiten. Künstliche Intelligenz kann insbesondere bei der taktischen Lagebeurteilung unterstützen, indem es dem Anwender die Möglichkeit gibt, das Ziel zu benennen und diese nicht mehr mit den gerade verfügbaren Fähigkeiten abstimmen zu müssen. Im Fokus steht somit nicht mehr die Frage „Was für Fähigkeiten habe ich?“ (kräfteorientierter Ansatz), sondern die Frage danach, was die beste verfügbare Option ist, das Ziel zu erreichen (wirkungsorientierter Ansatz). Aus der Fragestellung werden die vorhandenen Fähigkeiten nach dem gegebenen Raum-Zeit-Kontext möglichst optimal ausgerichtet. Daraus ergibt sich eine effizientere und effektivere Kombination von Fähigkeiten für eine flexiblere, effizientere und effektivere Einsatzführung. Es entsteht eine Bedienerassistenz, die die benötigten Fähigkeiten auf ein Ziel hin optimiert, ohne dass der Bediener sich darauf konzentrieren muss. Die Verfügbarkeit schneller Informationen erlaubt es somit, Handlungsoptionen zu erkennen, die einen geringeren Ansatz von physischen Kräften bei einer gleichwertigen Wirkung auf das Einsatzereignis haben. Ein Beispiel hierfür das Anpassen einer Alarmierungs- und Steuerungstaktik bei Folgeeinsätzen oder spontanen Lageveränderungen, wenn eine Vielzahl von Einsatzmitteln bereits unterwegs sind oder Fähigkeiten aufgebaut werden. Das kann bei Terror- oder Amokereignissen, wie am 13.11.2015 in Paris der Fall sein.

c. Innovationsfeld Adaptive Mensch-Maschine-Interaktion

Das Innovationsfeld berücksichtigt insbesondere die Interaktion des Menschen mit der Maschine. Dabei sollen die Systeme den Menschen bei der Überwachung derselben unterstützen, beispielsweise durch die Überwachung der Aufmerksamkeit oder Lenkung der Aufmerksamkeit auf spezielle Sachverhalte. Das System überwacht dabei das Verhalten des Menschen und gleicht es damit ab, wie das Verhalten sein sollte. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Überwachung des Autofahrers auf Müdigkeit und die Rüttelbewegungen des Lenkrades, wenn der Fahrer von der Spur abweicht. Dieses Innovationsfeld ist insbesondere auch für Leitstellen und Stäbe von Interesse.

d. Innovationsfeld Multi-Vehicle Teaming und Schwarm-Koordination

In dem Innovationsfeld geht es um die Koordination von unterschiedlichen Systemen mit unterschiedlichen Fähigkeiten. Letztendlich ist es die Wirkung auf die Einsatzsituation, die sich aus der taktischen Missionsplanung ergibt und im Wesentlichen die Problemstellung aufgreift, die subjektive Beanspruchung des Bedieners in Grenzen zu halten, sowie die möglichen negativen Auswirkungen der Komplexität von Aufgaben, Situationen und Systemen zu vermeiden.

Insgesamt zeigen die Innovationsfelder ein erhebliches Potenzial für Anwendungen der KI bei den Feuerwehren. Diese müssen genutzt werden, um auch zukünftige Herausforderungen, wie demographischen Wandel aber auch gesellschaftliche Entwicklungen und Anforderungen an zukünftige Einsatzereignisse zu bewältigen.

Thesenschlagpunkte:

- Innovationsfelder zeigen ein erhebliches Potential für Anwendungen der KI bei den Feuerwehren, zum Beispiel:
 - Insbesondere Roboter können als eine in vielen Bereichen sinnvolle Ergänzung der Fähigkeiten der Feuerwehren gesehen werden.
 - KI kann insbesondere bei der taktischen Lagebeurteilung unterstützen, indem es dem Anwender die Möglichkeit gibt, das Ziel zu benennen und es nicht mehr mit den bisherigen Fähigkeiten der Einsatzkräfte abstimmen zu müssen (siehe Terroranschläge in Paris am 15.11.2019).
 - KI überwacht die Aufmerksamkeit des Operateurs und lenkt die Aufmerksamkeit auf spezielle Sachverhalte, damit unterstützt sie insbesondere in Leitstellen und Stäben.
 - KI hält die kognitive Beanspruchung des Bedieners in Grenzen und reduziert die möglichen negativen Auswirkungen von Komplexität der Situationen, Aufgaben und Systemen.

3. Problemstellung mit der Einführung von Innovationen der KI

Nach derzeitigem Verständnis geht es bei der KI um die Simulation intelligenten Verhaltens mit Mitteln der Mathematik und der Informatik. KI lässt sich deswegen auch nicht zwingend trennscharf von anderen Bereichen der Informationsgesellschaft, wie Digitalisierung, Mobilität, Miniaturisierung und Vernetzung abtrennen, sondern integriert Teilbereiche oder Anwendungen. Als weitere Problemstellung kommt hinzu, dass Themen der KI für die Gefahrenabwehr schwer zu fassen sind und oftmals nur Sinn ergeben, wenn bisherige Standards nicht nur „digitalisiert“ werden, sondern eine komplette Veränderung der Faktoren Prozess, menschliches Verhalten und Organisation mit sich bringen. KI ist hier also als Enabler zu sehen. Der Grundsatz „Technik folgt Taktik“ muss dahingehend geändert werden, dass sich die Technik an der Strategie ausrichtet und die Taktik damit ermöglicht. Aus dieser Sicht birgt jedoch die KI, wie alle innovativen Techniken, ein gewisses Risiko für die Feuerwehren, die insbesondere auf bewährte Konzepte und Standards in Krisensituationen vertrauen können müssen.

Thesenschlagpunkte:

- KI ist von anderen Themenfeldern der Digitalisierung nicht scharf abzutrennen.

- Insbesondere in den nächsten Jahren werden zunehmend Innovationen der KI Anwendungsreife erlangen, die die Simulation intelligenten Verhaltens mit Mitteln der Mathematik und der Informatik ermöglichen.
- Die beiden Hauptkriterien der KI sind die Fähigkeit, zu lernen und mit Unsicherheit und Informationen auf Basis randomisierter Algorithmen umzugehen.

4. Der Transformationsprozess

Künstliche Intelligenz kann die Qualität der Gefahrenabwehr nachhaltig verbessern. Die Veränderung ist hierbei als ein fortlaufender Transformationsprozess der Nutzung von künstlicher Intelligenz zusehen. Transformation versteht sich in diesem Kontext als der „fortlaufende und vorausschauende Anpassungsprozess an ein sich schnell entwickelndes sicherheitspolitisches Umfeld mit seinen politischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Veränderungen“. Transformation benötigt folglich Innovationen mit völlig neuen Ansätzen, Verfahren und Veränderungen, um neue Technologien zugänglich zu machen. Da die KI erhebliche Auswirkungen auf alle organisationalen Bereiche haben kann, muss diese immer im Kontext der Faktoren

1. Mensch,
2. Technologie (insbesondere IT),
3. Struktur (Aufbauorganisation) und
4. Prozesse (Ablauforganisation)

betrachtet werden. Wesentliches Merkmal distributiver Innovationen ist es, gleichzeitige Veränderungen in allen Dimensionen zu gewährleisten. Dies trägt zwar der Forderung nach ganzheitlichen Ansätzen und einer entsprechenden Nachhaltigkeit Rechnung, führt jedoch zu Problemstellungen durch eine Vielzahl an verschiedenen Einflussfaktoren, die es zu berücksichtigen gilt.

Thesenschlagpunkte:

- KI kann die Qualität der Gefahrenabwehr nachhaltig verändern. Die Veränderung muss als Transformationsprozess erfolgen.
- Transformation benötigt folglich eine „distributive Innovation“ d.h. in völlig neue Ansätze, Verfahren und Veränderungen zu denken und dafür neue Technologien zugänglich zu machen.
- Transformation betrifft die gleichzeitige und sich gegenseitig bedingende Veränderung von Organisation, Technologie, menschlichem Verhalten und Prozessen.

5. Bündelung der Forschungsbemühungen zur KI

Die KI bedarf der sukzessiven technischen und inhaltlichen Umsetzung sowohl eines Lenkungskreises zur strategischen Steuerung als auch einer wissenschaftlichen Begleitung und Evaluation. Die AGBF-Bund, der DFV und die kommunalen Spitzenverbände bieten hierzu

grundsätzlich als Bedarfsträger geeignete Strukturen an. Erste Hinweise auf Forschungsthemen, die auch die KI betreffen, geben das Papier „Bestandsaufnahme Forschungsbedarf“ der AGBF Nordrhein-Westfalen .

Thesenschlagpunkte:

- Für Forschung im Bereich der KI ist es notwendig, sowohl einen Lenkungskreis zur strategischen Steuerung als auch eine wissenschaftliche Begleitung und Evaluation zu schaffen.
- Die AGBF Bund, der DFV und die kommunalen Spitzenverbände bieten hierzu grundsätzlich als Bedarfsträger geeignete Strukturen an.

6. Methoden für prototypische Lösungen „zum Anfassen“

Die Komplexität der möglichen Anwendungsgebiete und KI-bezogenen Problemlösungen macht es unmöglich, entsprechende Lösungskonzepte und -verfahren alleine durch gründliche Überlegungen umfassend zu entwickeln und dann in Gänze einsatztauglich zu realisieren.

Es ist daher erforderlich, dass sich die genauen Anforderungen bzw. die wirklichen Problemstellungen erst über eine gewisse Zeit und im Rahmen eines ständigen Dialoges zwischen Bedarfsträger und Konzeptentwickler herauskristallisieren.

Hilfreich erweisen sich hier oftmals prototypische Lösungen „zum Anfassen“, wie sie beispielsweise in der Softwareentwicklung unter den Stichworten Rapid Prototyping oder Concept Development & Experimentation verstanden werden. Wechselseitige Konzeptentwicklung und experimentelle Überprüfung innovativer Ideen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden, die ihren operationellen Nutzen für die Feuerwehren und die nichtpolizeiliche Gefahrenabwehr untersuchen, müssen angewendet werden. Ziel ist es, das Innovationspotential frühzeitig zu erkennen, dessen Relevanz zu bewerten, und Realisierbarkeit sowie Wirksamkeit zu untersuchen.

Das kreative Potential aller Beteiligten soll dabei in besonderem Maße genutzt werden. Die Validierung von neuen Konzepten durch experimentelle oder prototypische Überprüfung ist die ausschlaggebende Grundlage für deren Umsetzbarkeit und somit auch für einen Zuwachs an Fähigkeiten. Ergebnisoffenheit, Wissenschaftlichkeit und ein möglichst ganzheitlicher Lösungsansatz müssen dabei prägend sein.

Durch den iterativen Ansatz lassen sich so Demonstratoren/Prototypen und Konzepte parallel zunehmend verfeinern und konkretisieren, so dass am Ende ein fertiges Konzept und ein fertiges Produkt entstehen.

Methodenkompetenz muss zumindest bei großen und größeren Feuerwehren etabliert werden, um schneller und innovativer IT-Projekte voran zu treiben und somit Innovationen der KI zunehmend in die Praxis zu überführen und ein finanzielles und organisatorisches Risiko zu minimieren.

Thesenschlagpunkte:

- Die wirklichen Problemstellungen bei der Umsetzung von Innovationen der KI für die Einsatzpraxis ergeben sich erst über eine gewisse Zeit und im Rahmen eines ständigen Dialoges zwischen Bedarfsträger und Konzeptentwickler.
- Hilfreich erweisen sich hier oftmals prototypische Lösungen „zum Anfassen“, wie sie Rapid Prototyping oder Concept Development & Experimentation bieten.

7. Innovation durch Best Practice und Innovation-Labs

Da die deutschen Feuerwehren kommunal organisiert sind und auch größere Feuerwehren nur über sehr begrenzte Ressourcen zur Durchführung und praktischen Umsetzung von Innovationsprojekten verfügen, müssen neben der Bündelung der Forschung und der Methodenkompetenzen weitere Schritte zur Umsetzung des Themas unternommen werden.

Einerseits sollten Innovationspotentiale mit anderen Einsatzorganisationen gebündelt werden, beispielsweise auch unter Berücksichtigung von Forschungsergebnissen aus der Bundeswehr, die in den letzten Jahren erhebliche Aufwendung in dem Bereich betrieben hat. Des Weiteren muss das Potential insbesondere auch im ehrenamtlichen Bereich kanalisiert genutzt werden, die über ihre zivile Ausbildung bereits in vielen Bereichen kleine Innovationen vorantreiben und sich auch bereits im Ansatz mit Themen der KI beschäftigen. Hier könnten möglicherweise auch Anreize wie beispielsweise Innovationspreise geschaffen werden. Eine zentrale Erfassung und Bewertung der Ergebnisse ist für eine Transformation jedoch anzustreben.

Eine weitere Möglichkeit sind Innovation-Labs. Diese werden im Grundsatz vor allem dann aufgebaut, wenn disruptive Innovationen umgesetzt werden sollen. Diese Einrichtungen sind nicht zwingend eigene Labore im Sinne feststehender Räumlichkeiten, vielmehr können Innovation-Labs auch virtuell aufgebaut werden. Eine geeignete Software ermöglicht es dann, bereichsübergreifend Ideen zu entwickeln, zu bewerten und gemeinsam umsetzen.

Thesenschlagpunkte:

- Bereits in anderen Einsatzorganisationen entwickelte und in den Einsatz gebrachte Innovationen der KI können in gleicher oder ähnlicher Form mit weniger Risiko auch durch Feuerwehren nach fachlicher Bewertung der Eignung übernommen werden.
- Der Aufbau eines Innovation-Lab zur Umsetzung disruptiver Innovationen kann die Potentiale aller in der Entwicklung von KI Beteiligter bündeln und unterstützen.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Bei KI handelt es sich um ein breites Themenfeld, das insbesondere vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher und demographischer Prozesse aber auch der Veränderung des Einsatzumfeldes große Potentiale für die zukünftige Entwicklung der Feuerwehren in sich trägt. Bei KI handelt es sich aber auch um völlig neue Innovationen, die mit ihren doktrinalen Veränderungen bei Aufbau- und Ablaufstrukturen aber auch beim Menschen erhebliche Risiken in sich tragen können, wenn sie falsch oder überstürzt eingeführt werden. Dies gilt insbesondere für Einsatzorganisationen wie die Feuerwehren, die im Einsatzfall auf bewährte und funktionierende Prozesse und Techniken angewiesen sind. Folglich ist es notwendig, dass AGBF und DFV die Forschungsbemühungen bündeln und bei der Entwicklung von Methodenkompetenz und Vorhaben unterstützen.

