



Verbundskizze

zur Bekanntmachung

Zivile Sicherheit – Erhöhung der Resilienz im Krisen- und Katastrophenfall

Verbundname:

Resilienz durch
Mobile Informationssysteme zur Führungsunterstützung
im Katastrophenfall

Akronym: ResMIFuKat

Keywords zum Verbund:

Resilienz, BOS-Digitalfunk, TETRA, Führungsunterstützung, mobile Informationssysteme, unbemannte Luftfahrtsysteme, mobile Sensorplattformen, BOS-Cloud, Einsatzführungssoftware, Einsatzkonzepte

Erst Entwurf	24.09.2014
Überarbeitung	24.07.2021



Inhalt

1. Ziele	3
1.1 Zusammenfassung des Projektvorschlages	3
1.2 Sicherheitsszenarios, Arbeitsziele, angestrebte Innovationen	4
2.1 Stand von Wissenschaft und Technik	7
2.2 Alternative Fördermöglichkeiten	10
2.2 Bestehende Schutzrechte	10
3. Arbeitsplan	11
3.1 Projektablauf	11
3.2 Arbeitspakete	11
3.2.1 Teilvorhaben ResMIFuKat-BOS	11
3.1.2 Teilvorhaben ResMIFuKat-LINK	15
3.1.3 Teilvorhaben ResMIFuKat-INTEG	16
4. Verwertungsplan	17
5. Netzplan	20



1. Ziele

1.1 Zusammenfassung des Projektvorschlages

„Resilienz ist die Fähigkeit eines Systems, mit Veränderungen umgehen zu können“.¹ Einsatzkräfte von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), können – insbesondere in Großschadenslagen – auf Veränderungen nur angemessen reagieren, wenn alle relevanten Informationen jederzeit in unterschiedlichen Ausprägungen entlang der gesamten Befehlskette verfügbar sind. Je schneller die notwendigen Informationen zur Verfügung stehen, desto effizienter und effektiver können die geeigneten Gegenmaßnahmen eingeleitet werden und umso geringer ist der resultierende Schaden. In der Praxis treffen jedoch bewährte, traditionelle Methoden (z.B. Papierdokumente, Analogfunk) auf zahlreiche Neuerungen wie z.B. Digitalfunk und moderne IKT. Resilienz steht auch für die Stabilität eines Systems, also der Robustheit der Komponenten und dem standardisierten Einsatz. Bei neuer Einsatztechnik fehlen jedoch oft klare Vorgehensweisen, Kommunikationswege sowie Standardisierung/Normung (z.B. beim Einsatz von unbemannten Erkundungsplattformen) und eine durchgehende Ausfallsicherheit (z.B. ein Stromausfall lässt das Digitalfunknetz zusammenbrechen). Somit ist zur Steigerung der Resilienz von Einsatzkräften eine **ausfallsichere Kommunikationsinfrastruktur mit schnellstmöglichen Kommunikationswegen bei maximaler Informationsdichte** notwendig.

ResMIFuKat – Resilienz durch Mobile Informationssysteme zur Führungsunterstützung im Katastrophenfall – greift diese Problematiken auf und hat zum **Ziel** die **Informationsverfügbarkeit sicherzustellen** und die **Informationsdichte zu erhöhen** um die Führungsfähigkeit zu stärken.

Die **technische Lösung** ist die **Übernahme eines Verbindungsknotens des BOS-Digitalfunk²** durch ein **unbemanntes Luftfahrtsystem (UAV)³** um die Ausfallsicherheit der Kommunikationsinfrastruktur zu erhöhen. Sie wird um eine **replizierte Datenverwaltung in einer Cloud** für schnellstmögliche Informationsbereitstellung erweitert. Die **Integration in die bestehende Kommunikationsinfrastruktur** der BOS für eine „Ready for Use“-Lösung steht im Fokus. Grundlage für die praktische Anwendbarkeit dieser Entwicklungen und eine erhöhte Informationsdichte ist die erfolgreiche **konzeptionelle Integration von UAV in die BOS** als Sensorträger für die Lageerfassung. Standardisierung und Normung sowie Einsatz- und Ausbildungskonzepte müssen erarbeitet werden. Vervollständigt wird dieser ganzheitliche Ansatz durch umfassende Gesellschaftlich-Marktwirtschaftliche und Juristische Begleitforschungen. Sie sichern

¹ vgl. Wieland, A. & Wallenburg, C.M. 2013

² Der BOS -Digitalfunk entstand Mitte der 90er in Europa in Form landesweiter BOS-Netze. Es wird auch der Begriff TETRA-Netz verwendet.

³ UAV = unmanned aircraft vehicle



durch Entwicklung geeigneter Untersuchungsmethoden und Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen die Nachhaltigkeit sowie eine deutlich erhöhte Resilienz der Einsatzkräfte im Katastropheneinsatz.

1.2 Sicherheitsszenarios, Arbeitsziele, angestrebte Innovationen

Die Sicherheitsszenarien ResMIFuKat beschäftigen sich jeweils mit einer Großschadenslage, welche durch Strom- und TETRA-Netzausfall gekennzeichnet ist.

Szenario 1 beinhaltet einen regionalen TETRA-Netzausfall von mehreren TETRA-Zellen durch eine Hochwasserlage mit havariertem Kraftwerk (siehe Abb. 1).

Szenario 2 betrachtet einen bundesweiten Totalausfall des TETRA-Netzes durch einen Terroranschlag auf die vier Vermittlungszentren.

Die **technische Lösung** der Übernahme eines TETRA-Verbindungsknotens mittels UAV für Szenario 1 wird als Demonstratorentwicklung realisiert und ist in die technischen Teilvorhaben ResMIFuKat-LINK und ResMIFuKat-INTEG unterteilt. Für Szenario 2 wird eine ausschließlich konzeptionelle Entwicklung eines mobilen Vermittlungszentrums und Einsatzkonzeptes betrachtet. **ResMIFuKat-LINK** beinhaltet zur Wiederherstellung des TETRA-Netzes die Demonstratorentwicklung eines miniaturisierten TETRA-Verbindungs-knotens (TETRA-Modul) und eines, an die besonderen Anforderungen (z.B. Robustheit, hohe Last) angepassten, UAV als Trägerplattform. Im Fokus des Teilvorhabens **ResMIFuKat-INTEG** stehen die erfolgreiche Integration der ResMIFuKat-LINK-Lösungen in die Kommunikationsinfrastruktur der BOS und der gesicherte Zugriff über TETRA-Kanäle auf eine replizierte Datenverwaltung in der Cloud. Dies wird durch die Entwicklung eines Demonstrators der angepassten Einsatzführungssoftware und der TETRA-Cloud realisiert. Das Szenario 1 sowie die technischen Teilvorhaben sind in Abb. 1 dargestellt.

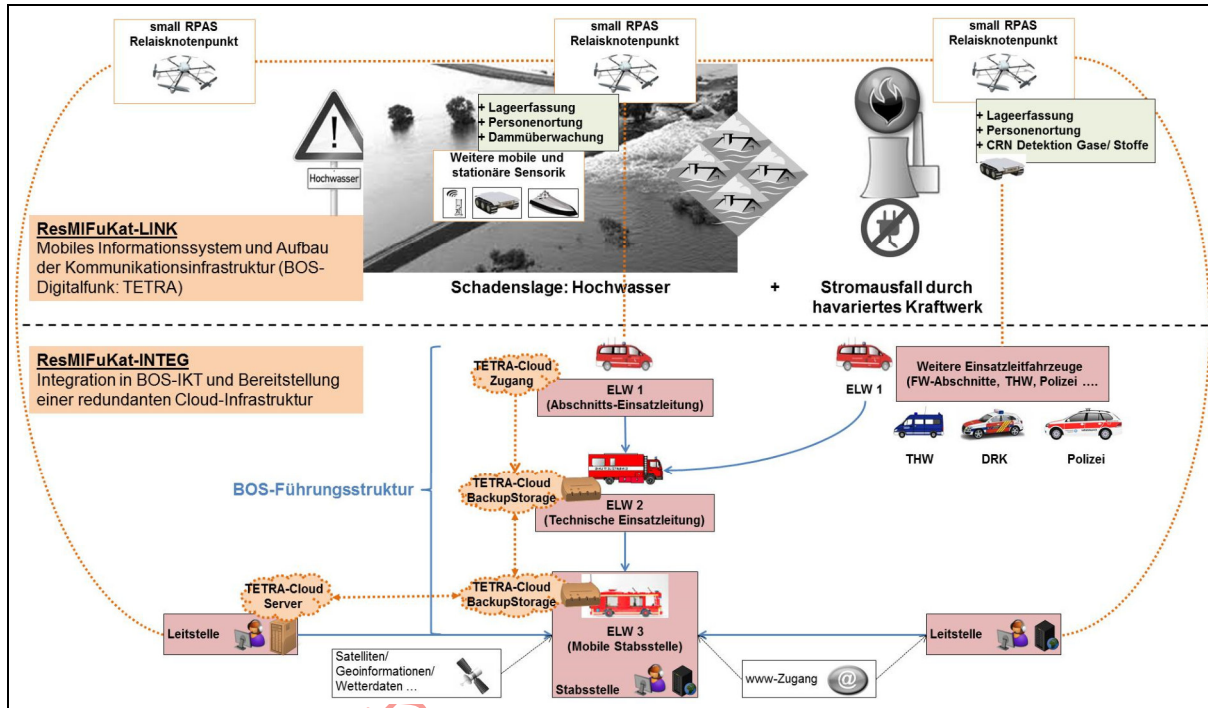


Abb. 1: Szenario 1 und technische Lösungen ResMIFuKat

Diese technische Lösung ermöglicht den kurzfristigen Aufbau einer Kommunikationsinfrastruktur an jedem denkbaren Einsatzort (z.B. Randlagen, Ausland). Kosten und Aufwand sind dabei im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen, wie bspw. Sendemasten, sehr gering. Der Aufbau einer funktionstüchtigen TETRA-Zelle mittels UAV sowie dessen Reichweitenvorteil sind in Abb. 2 dargestellt.

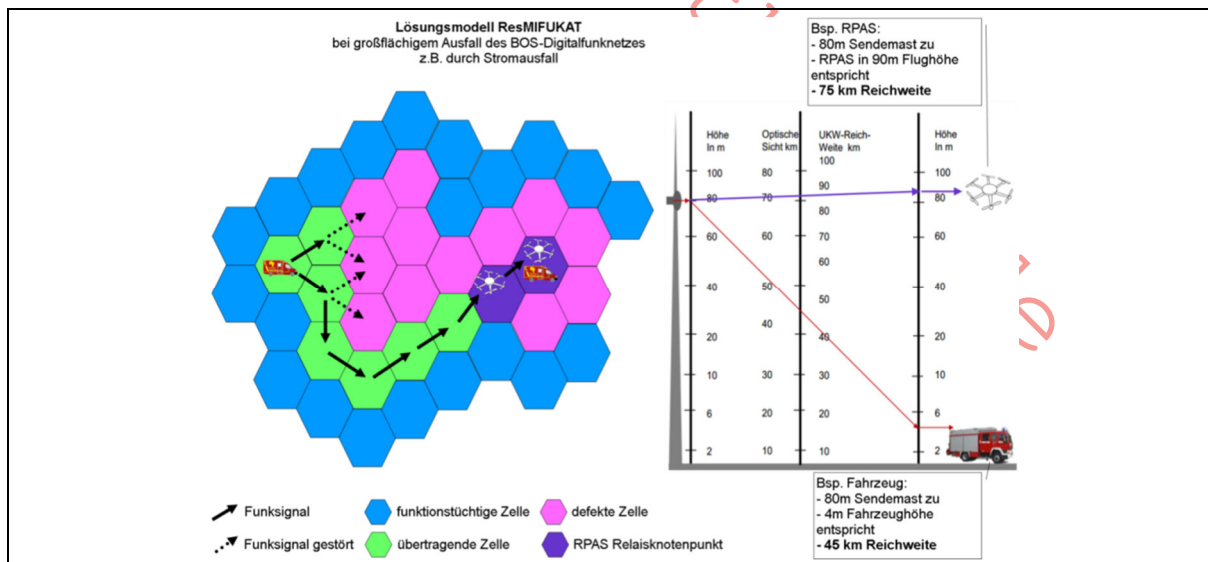


Abb. 2: Lösungsmodell ResMIFuKat-LINK für einen regionalen TETRA-Netzausfall

Für die technischen Lösungen und deren erfolgreiche Integration in die bestehende Kommunikationsinfrastruktur der BOS sind entsprechende Anforderungen zu definieren. Die Robustheit der technischen Komponenten und die Vertrautheit der Einsatzkräfte mit deren Funktionalität sowie Vorgehensweise müssen, auch zum Schutz der Einsatzkräfte, gewährleistet sein. Die ganzheitliche und nachhaltige



Projektdurchführung wird durch das dritte Teilvorhaben **ResMIFuKat-BOS** gesichert. Es untergliedert sich in die konzeptionelle Integration der technischen Lösungen in Abläufe und Strukturen der Einsatzkräfte (Entwurf von Dienstvorschriften, Einsatz- und Ausbildungskonzepten) sowie der qualitativen Anforderungsdefinition an die Technik (Standardisierung und Normung), die Gesellschaftlich-Marktwirtschaftliche Begleitforschung (Akzeptanz-/Präferenz-/Resilienz-Analysen) sowie die Juristische Begleitforschung (Datenschutz und Datensicherheit, rechtliche Rahmenbedingungen für den Einsatz von UAV bei BOS). Aufgrund besonders strenger Anforderungen im Einsatz wurde die Feuerwehr als BOS-Vertreter gewählt. Die angestrebte Nachhaltigkeit wird durch die Generalisierung der Ergebnisse für andere BOS und die Standardisierung und Normung vor allem des Einsatzes von UAV als Sensorträger zur Lageerfassung erreicht. Eine grundlegende Einsatzkonzeption beseitigt bestehende Markteintrittsbarrieren und sichert eine ordnungsgemäße Nutzung durch BOS.

ResMIFuKat schafft somit Lösungen für die vorgegebenen Problembereiche „Vorsorge und Vermeidung“ („Ausbildungskonzepte und Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ... von Einsatzkräften ...“) sowie „Bewältigung und Wiederherstellung“ („Einsatzkonzepte...“, „technische und organisatorische Unterstützungssysteme und Verfahren zur organisationsübergreifenden Vernetzung ...“) und erhöht die Informationsverfügbarkeit sowie Informationsdichte für Führungskräfte. Es resultiert eine höhere Effizienz und Effektivität in der Schadensbekämpfung mit geringerem Endscha-



2. Stand von Wissenschaft und Technik sowie eigene Arbeiten

2.1 Stand von Wissenschaft und Technik

Die Nutzung von Digitalfunk für BOS ist in Europa bereits weit fortgeschritten. Es sind vierzehn landesweite TETRA-NETZE vorhanden und neben dem deutschen befinden sich derzeit acht weitere im Aufbau. Das deutsche TETRA-Netz ist das weltweit Größte und die Vorteile des Digitalfunks, wie etwa hohe Sprach- und Empfangsqualität, nützen allen BOS von Bund und Ländern.⁴

Die technisch unterstützte Kommunikation (Sprechfunk, Datenfunk) spielt bei Großschadenslagen eine immer größere Rolle, speziell in Szenarien der vernetzten Operationsführung, jedoch ist immer mit einer Beeinträchtigung der fix installierten Kommunikationsinfrastruktur zu rechnen. Für diesen Fall besteht die erste Aufgabe der Fernmeldeeinheiten darin, eine temporäre Kommunikationsinfrastruktur aufzubauen. Der Aufbau nach dem Stand der Technik besteht im Wesentlichen aus der Installation von bodengebundenen Kommunikationssystemen in Form von so genannten Inselnetzen, welche zwar eine Kommunikation innerhalb der Lage ermöglichen, jedoch keine direkte Verbindung zum BOSNet des BDBOS herstellen können. Erste Forschungsprojekte wie bspw. ANCHORS beschäftigen sich zwar mit dem Aufbau eines luftgestützten Kommunikationsnetzes in Großschadenslagen, allerdings werden breitbandiger Kommunikationssysteme genutzt, welche i.d.R. nicht zu schmalbandigen Systemen (TETRA) kompatibel sind. Im Bereich der Forschung für die zivile Sicherheit des BMBF sowie der EU haben sich zwar einige Projekte mit dem Thema Kommunikation beschäftigt, jedoch standen entweder allgemeine Kommunikationsstrukturen sowie neuartige IT Konzepte im Vordergrund (BMBF: SpeedUp, PRI-KATS, SECURITY2People, SPIDER) oder es wurden übergreifende Plattformen erforscht (EU 7th Framework: SERICOM), welche zwar eine große Anzahl von unterschiedlichen Technologien einbinden können, jedoch zu komplex für den Praxiseinsatz sind. Forschungsprojekte die Einsatzszenarien von UAV im Bereich der zivilen Sicherheit untersuchen sind z.B. die Projekte AirShield (Gefahrstoffmessung und ad-hoc-Vernetzung durch UAV) auf nationaler Ebene und das ANCHORS-Projekt (ad-hoc-Vernetzung Bodenroboter und UAV) sowie das NIFTI-Projekt (autonome UAV und Bodenroboter) auf europäischer Ebene. Vorarbeit im Bereich der Untersuchung der Interoperabilität der BOS hat z.B. Projekt LAGE geleistet. Erste konzeptionelle Ansätze zur Integration entwickelter Lösungen in die BOS wurden z.B. im iWBB-Projekt (System zur Waldbrandbekämpfung mit UAV) durchgeführt. Es konnte jedoch kein Forschungsprojekt recherchiert werden, dass sich mit der Wiederherstellung des TETRA-Netzes oder einer praxisnahen Integration von UAV in die BOS beschäftigt hat.

⁴ vgl.: http://www.bdbos.bund.de/DE/Digitalfunk_BOS/Digitalfunk_in_Europa/digitalfunk_in_europa_node.html



Eine technische Umsetzung eines TETRA-Verbindungsknotens (**TETRA-Modul**) auf UAV-Basis ist somit derzeit nicht vorhanden. Besondere Anforderungen werden hierbei an Gewicht und Ausmaße des Relaisknotens, seine Robustheit (Schutz vor Nässe, Staub, Gasen, Vibrationen) und die Leistungsfähigkeit bei geringer Energieversorgung gestellt. Bei einem TETRA-Ausfall greifen im allgemeinen Sicherheitsmaßnahmen wie redundante Stromversorgung oder die Kommunikation über den qualitativ und funktionell (Datenübertragung) eingeschränkten CB- und Amateurfunk. Der Einsatz der ResMIFuKat-Lösungen würde die Zeitspanne bis zur Netzwiederherstellung bei voller Funktionalität verkürzen und bietet diese Möglichkeit auch wenn eine Notstromversorgung nicht verfügbar ist (Überschwemmung).

Für die ResMIFuKat-Lösung wird ein **UAV** benötigt, welches Störungen der TETRA-Übertragung vermeidet und selbst nicht durch diese in seiner Funktionalität eingeschränkt wird. Das System muss ein hohes Startgewicht und ein modulares Lastkonzept zur schnellstmöglichen Bestückung bieten. Die notwendigen Integrationsschritte (z.B. in die Führungsstruktur) und Qualitätsanforderungen (z.B. einfache Bedienung in Einsatzkleidung, erhöhte Robustheit) für eine BOS-Nutzung wurden bisher nicht umgesetzt und ein entsprechendes System ist nicht erhältlich.

Anbieter für **Einsatzführungssoftware** sind durch die Trägerschaft von Gemeinden und Ländern viele vorhanden. Die Produkte des Verbundpartners CKS sind in Brandenburg flächendeckend bei der Polizei und der Feuerwehr (aktuell Rollout) im Einsatz. Da der BOS-Verbundpartner (BF CB) ebenfalls in Brandenburg sitzt, können sehr praxisrelevante Systeme im Projekt erforscht werden. Eine Software mit Modulen zur Einbindung eines UAV mit TETRA-Modul oder einer **Cloud-Anwendung** auf Basis des TETRA-Funks sind nicht bekannt und deren Erforschung damit hochinnovativ.

Das zweite Hauptziel von ResMIFuKat ist die **Integration von UAV in die BOS**. Es gibt weder Dienstvorschriften noch Ausbildungs- und Einsatzkonzepte an denen sich BOS-Einsatzkräfte bei der Nutzung von UAV orientieren können. Der BOS-Einsatz stellt weiterhin besonders hohe Anforderungen an die Robustheit aller technischen Komponenten eines UAV, es fehlt an technischen Standards, Zertifizierungen und Normen. Beim aktuell nicht standardisierten Einsatz von UAV besteht eine erhöhte Gefahr für Einsatzkräfte. Die Lösung ist die Definition eindeutiger Anforderungen, die Anreize zur technischen Weiterentwicklung setzt. Das gewaltige Potenzial von UAV muss in die Praxis umgesetzt und der zu erwartende Mehrwert durch quantitative Erhebungen nachgewiesen werden. Dieser Ansatz wird auch durch eine Studie des BIGS⁵ von 2011 bestätigt. Es werden u.a. die Evaluierung ökonomischer Vorteile durch quantitative Erhebungen und Kosten-Nutzen-Analyse beschränkt auf ein ziviles Einsatzszenario und Erhebungen zur gesellschaftlichen Akzeptanz von UAV, um politische

⁵ BIGS – Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit



Handlungsempfehlungen formulieren zu können, gefordert⁶. Diesen Anforderungen stellt sich das Teilvorhaben ResMIFuKat-BOS. Die **gesellschaftlich-marktwirtschaftliche Begleitforschung** beinhaltet Akzeptanz-/Präferenz- und Resilienzanalysen. Für Akzeptanz- und Präferenzanalysen sind zahlreiche unterschiedliche Methoden bekannt, die jedoch an ein hochinnovatives, komplexes Produkt, mit großen Auswirkungen auf Abläufe und Strukturen der BOS, angepasst werden müssen. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der Einfachheit der Erhebungen, trotz komplexer Fragestellungen. Ebenso liegen bei der öffentlichen Beschaffung von Einsatztechnik komplexe Entscheiderstrukturen (public buying-center) vor, die analysiert werden müssen. Die Resilienz-Analysen beinhalten Kosten-Nutzen-Analysen, bzgl. der technischen Lösungen, erweitert um resilienz-relevante Kennzahlen (z.B. Informationsverfügbarkeit). In Kombination ergeben diese Analysen die Möglichkeit einer wertorientierten Preisbildung für den öffentlichen Beschaffer und einen methodischen Werkzeugkasten, der auch auf zukünftige Innovationsprozesse bei BOS angewendet werden kann. Vergleichbare ganzheitliche Ansätze mit entsprechender Methodenentwicklung sind nicht bekannt. Das gesellschaftliche Umfeld insbesondere die demographische Entwicklung und deren Auswirkungen sowie die gesellschaftliche Akzeptanz technischer Entwicklungen müssen erfasst werden. Die Akzeptanz des Einsatzes von UAV bei BOS ist bisher kaum untersucht, einzig die Erhebungen von Dr. Hermanns innerhalb des AirShield-Projektes sind hier bekannt. Er ermittelte das 82% der Befragten den Einsatz von UAV bei der Feuerwehr als positiv bewerteten⁷. Dass der Einsatz sich hier nicht durchgesetzt hat, wird z.B. in der BIGS-Studie der mangelnden Rechtsgrundlage zugesprochen.

Somit stellt die Betrachtung der **rechtlichen Rahmenbedingungen** für den Einsatz der entwickelten technischen Lösungen einen wesentlichen Untersuchungsansatz dar. Der deutsche Gesetzgeber hat 2012 „unbemannte Luftfahrtsysteme“ als zusätzliche Kategorie von Luftfahrzeugen in das LuftVG aufgenommen und bereits 2010 in die LuftVO die ersten vorsichtigen Öffnungen zugunsten des Betriebs von RPAS implementiert. Jedoch sind insbesondere die letztgenannten lediglich Übergangsvorschriften, die einen Betrieb von UAV unter starken Restriktionen zu dem Zweck ermöglichen sollen, hiermit die notwendigen Erfahrungen für die Formulierung der notwendigen Zertifizierungs-, Lizenzierungs- und Betriebsvorschriften zu sammeln. Für BOS besteht zurzeit noch die Besonderheit, dass die Bundeswehr und die Polizeien durch § 30 Abs. 1 LuftVG privilegiert sind, allerdings sonstige BOS demselben restriktiven Regime unterliegen wie sämtliche andere kommerzielle oder private Betreiber. Dies behindert naturgemäß ihre Effektivität und die für den Einsatz von BOS-Maßnahmen notwendige Flexibilität.

⁶ siehe Skrzypietz 2011: Die Nutzung von UAS für zivile Aufgaben, in: Standpunkt zivile Sicherheit, 02/2011, S. 21–22.

⁷ siehe Hermanns 2010: Akzeptanz von Sensor-Drohnen bei Berufsfeuerwehren und Spezial-anwendern – Empirische Befunde aus Deutschland, in: vdfb-Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 59. Jg., 4/2010, S. 197 – 199.



Ähnlich verhält es sich mit dem **Datenschutzrecht**. Zwar ist das Persönlichkeitsrecht durch unterschiedliche datenschutzrechtliche Instrumente (Datenerhebung/-verwertung/-weitergabe) geschützt, jedoch wird mit Mitteln wie UAV eine völlig neue Dimension eröffnet, die datenschutzrechtlich nicht einmal ansatzweise erforscht ist. Auch bei der geplanten Integration einer Cloud-Lösung über das BOS-Digitalfunknetz sind besondere datenschutzrechtliche Aspekte noch nicht hinreichend geklärt.

2.2 Alternative Fördermöglichkeiten

Neben der Fördermaßnahme „Zivile Sicherheit – Erhöhung der Resilienz im Krisen- und Katastrophenfall“ hat sich das Projektkonsortium auch mit **Fördermöglichkeiten der EU** auseinandergesetzt. Das EU-Forschungsprogramm „Horizont 2020“ (2014-2020) verbindet die wissenschaftlichen Förderkomponenten des 7.FRP mit den Innovationen der CIP⁸ und der EU-Förderung für das EIT⁹. Damit wird ein weiterer Schritt im Hinblick auf die notwendige Entwicklung und Umsetzung komplexer interdisziplinärer und interstruktureller Verbundprojekte und Lösungen mit praktischem Umsetzungspotential getan. Das Thema: „Gesellschaftliche Sicherheit“ ist als gesellschaftlich wichtige Herausforderung in das neue Programm implementiert. Hauptziel ist die Steigerung der Widerstandsfähigkeit Europas gegenüber Krisen und Katastrophen. Horizont 2020 bietet mehrere relevante Calls im Laufe der nächsten Jahre an. Aufgrund der in Deutschland länderregulierten Sicherheitsbehörden wird eine Förderung von ResMIFuKat durch die EU derzeit nicht als zielführend eingeschätzt. Vielmehr wird im Anschluss an die hiermit beantragte Förderung eine Ausdehnung der Projekthinhalte auf internationale bzw. EU-Ebene angestrebt (siehe 6. Verwertung).

2.2 Bestehende Schutzrechte

Die Firma CKS Systeme besitzt für Ihre Softwareprodukte alle notwendigen Rechte und könnte ihr System CELIOS[®] einbringen. Sollte es sich im Laufe des Projektes als sinnvoll erweisen, weitere geschützte Software einzusetzen, so wird dies von Fall zu Fall in den Projektbesprechungen vorgestellt und entschieden.

Weitere für die Projektdurchführung relevante Schutzrechte werden durch Partner des Konsortiums nicht in Anspruch genommen. Neue Schutzrechte von verwendbaren Projektergebnissen werden im Projektverlauf geprüft und beantragt. Schutzrechte Dritter, die einer Durchführung des vorgeschlagenen Projektes widersprechen, sind nicht bekannt. Die Nutzung von Schutzrechten der Konsortialpartner untereinander wird in einem Konsortialvertrag vor Abgabe des verbindlichen Antrags geregelt.

⁸ CIP – Competitiveness and Innovation Framework Programme

⁹ EIT – European Institute of Innovation and Technology



3. Arbeitsplan

3.1 Projektablauf

Das Projekt unterteilt sich in die drei Phasen „Definition Anforderungen“, „Implementierung“ und „Test und Evaluierung“. Sie werden jeweils durch einen Meilenstein (MS), gekennzeichnet durch einen Projektworkshop, abgeschlossen. Die Ergebnisse der jeweiligen Phase werden anhand von Zwischenberichten den assoziierten und Verbundpartnern vorgestellt um eine gemeinsame Feinplanung für die nächste Phase abzustimmen. Dies dient der Dokumentation des Prozessfortschrittes und der Initialisierung aller relevanten Akteure. Der Dynamik der Projektherausforderungen wird durch eine projektinterne Online-Kommunikationslösung und regelmäßiger Projektmeetings innerhalb der Arbeitsgruppen begegnet. Das Projekt startet mit einem Kick-Off-Meeting der Partner und Unterauftragnehmer und endet mit der Finalisierung der Abschlussberichte der Teilvorhaben nach dem MS 3. Den MS 2 und 3 geht jeweils eine Übung, zur Demonstration und praxisnahem Test der Demonstratoren voraus. Übung 1 beinhaltet die Evaluierung von Demonstrator 1 (UAV mit TETRA-Modul) sowie der entwickelten Führungskonzepte. In Übung 2 wird die Funktionalität des Gesamtsystems (inklusive Cloud) demonstriert. Die Ergebnisse der Übungen werden dann in den nachfolgenden Workshops dargestellt und beurteilt.

3.2 Arbeitspakete

3.2.1 Teilvorhaben ResMIFuKat-BOS

ResMIFuKat-BOS ist in die AP 1: Evaluierung Status Quo des Einsatzszenarios, AP 2: BOS-Integration, AP 3: Gesellschaftlich-Marktwirtschaftliche Begleitforschung und AP 3: Juristische Begleitforschung unterteilt. Die Ergebnisse dieser AP dienen, insbesondere in der ersten Projektphase, der Anforderungsanalyse an die technischen Lösungen (ResMIFuKat-LINK und -INTEG) und die konzeptionelle Integration von UAV als Sensorträger (inklusive verfügbarer Sensorik zur Lageerfassung, Personenortung, CRN-Detektion und Dammüberwachung) in die BOS.

Das **AP 1** beinhaltet die Erfassung und Dokumentation von Organisations- und Führungsstruktur (**AP 1.1**), Einsatzablauf und Prozessen (Identifikation Informationsflüsse und Entscheidungswege, **AP 1.2**), verwendeten, relevanten Technologien und Systemen (Einsatzmittel/-technik, **AP 1.3**) sowie den rechtlichen Rahmenbedingungen (**AP 1.4**) im Feuerwehrwesen allgemein und speziell im Einsatzszenario. Es wird so der IST-Stand des Projektumfeldes ermittelt um die Basis für eine Integration von UAV in die BOS und eine praxisnahe Entwicklung der technischen Lösungen durch Anforderungsdefinition an die technischen Systeme (**AP 1.5**) zu schaffen. Die Ergebnisse



werden im ersten Workshop (**AP 1.6**) ausgewertet umso die Feinabstimmung für die 2. Projektphase zu gewährleisten. Es sind alle Projektpartner in den Unter-AP von AP 1 involviert Hauptverantwortlicher ist der Projektkoordinator.

Das **AP 2: BOS-Integration** wird von der Stadt Cottbus Fachbereich Feuerwehr hauptverantwortlich bearbeitet. Es hat zum Ziel die Möglichkeiten einer Integration von UAV in die Organisation- und Führungsstruktur sowie Prozesse der Feuerwehr zu erarbeiten, technische und konzeptionelle Projektentwicklungen in Praxisübungen zu evaluieren und ein entsprechendes Regelwerk zu erstellen. Da für UAV keine definierten Rahmenbedingungen für den Einsatz bei BOS existieren, ist der Innovationsgrad sehr hoch. Ein mögliches Risiko stellen ausufernde Kosten dar, die bei einer praxisnahen Durchführung der Übungen (unter Berücksichtigung aller Untersuchungsausprägungen) entstehen. Im **AP 2.1** werden die Möglichkeiten einer Integration von UAV in die Führungsstruktur erarbeitet. Es gilt verschiedene Konzepte (bspw. zusätzliche Einsatzkräfte/ spezieller Einsatztrupp/ externe Dienstleister) zur Führung des UAV und der Auswertung von Informationen sowie deren Vor- und Nachteile darzustellen. Die **AP 2.2** und **2.3** dienen jeweils der Planung und Durchführung der Übungen unter Einbeziehung aller Projektpartner. In der ersten Übung werden die entwickelten Führungskonzepte und der traditionelle Einsatz verglichen sowie der entwickelte Demonstrator ResMiFuKat-LINK (UAV mit TETRA-Modul) erstmals getestet. Die Ergebnisse dieser Übung fließen in die weiteren Projektschritte ein und werden in Übung 2 zusammen mit der ResMiFuKat-INTEG-Lösung getestet und evaluiert. Das Regelwerk für die Integration von UAV bei der Feuerwehr beinhaltet die Einsatzkonzeption (Einsatzkonzepte und Entwurf Dienstvorschrift, **AP 2.4**), die Ausbildung von Einsatzkräften (Ausbildungskonzepte, **AP 2.5**) sowie die technische Standardisierung und Normung (**AP 2.6**). Die Möglichkeiten der Generalisierung der konzeptionellen Entwürfe von AP 2 auf alle weiteren BOS auf Länder- und Bundesebene (z.B. Bundes- und Länderpolizeien) werden in **AP 2.7** untersucht. Das Szenario 2 wird konzeptionell in **AP 2.8** erforscht und es soll eine Strategie zur Bearbeitung eines vollständigen Netzausfalls auf Basis der Lösungen von Szenario 1 entwickelt werden.

Der **Gesellschaftlich-Marktwirtschaftlichen Begleitforschung (AP 3** und Unterpakete) kommt im Rahmen des beantragten Projekts eine besondere Bedeutung zu: Gerade in den letzten Jahren hat sich immer mehr gezeigt, dass technische Innovationen nur dann eine Umsetzungschance haben, wenn Sie von Anfang an versuchen die Interessen aller Betroffenen bestmöglich zu berücksichtigen. Ist dies nicht der Fall, droht trotz eines aus Sicht der Entwickler erheblichen technischen Fortschritts ein Scheitern des Projekts (z.B. Akzeptanzprobleme der CCS-Technologie zur CO₂-Abscheidung und unterirdische Speicherung oder die mangelnde Berücksichtigung der Kundenpräferenzen beim Projekt Cargolifter). Auch bei der Nutzung von UAV gilt es, neben der Lösung von technischen Problemen, die Interessen von Anwendern, Betroffenen, Entscheidern und Herstellern sowie aller Beteiligten am Projekt zu berücksichtigen. Das



Ziel ist eine bedarfsgerechte und praxisnahe Technologieentwicklung bei gleichzeitiger Sicherstellung der marktwirtschaftlichen Verwertbarkeit der Projektergebnisse. Der hohe Innovationsgrad wird einerseits durch die Entwicklung adäquater Erhebungs- und Analysemethoden und andererseits durch die inhaltliche Betrachtung noch nicht untersuchter Sachverhalte erreicht. Über die gesamte Projektlaufzeit werden die Analysen und entsprechende Methoden iterativ erweitert und angepasst. Ein mögliches Risiko besteht durch zu geringe Rücklaufquoten (geringe Validität der Erkenntnisse) bei den Erhebungen. Eine Kosten-Nutzen-Analyse basierend auf den Evaluationen zu Projektbeginn und nach jeder Übung (**AP 3.5** und **AP 3.8**) wird um Kennzahlen der Resilienz (z.B. Informationsdichte) erweitert und dient der abschließenden Entwicklung eines Modells zur wertorientierten Preisfindung (**AP 3.10**). Um diese Aufgaben zu bewältigen wird der Lehrstuhl für Marketing und Innovationsmanagement bei allen Erhebungen durch die Feuerwehr unterstützt. Die **AP 3.1**, **3.2** und **3.3** dienen der Evaluierung des Status Quo der gesellschaftlichen Akzeptanz, Präferenzen bei Anwendern und Entscheidern sowie Nutzen und Resilienz Kennzahlen. Sie bilden eine der Grundlagen für den Diskurs während des ersten Projektworkshops.

Die Akzeptanzerhebungen stehen im engen Zusammenhang mit der datenschutzrechtlichen Betrachtung und liefern Ansätze, welche diesbezüglich als problematisch angesehen werden. Die Präferenzerhebungen fragen Produkteigenschaften ab, welche von Anwendern gewünscht und von Anbietern angedacht sind. Beide Analysen beziehen sich nicht nur auf die technischen Entwicklungen, sondern ebenso auf gesellschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen sowie Auswirkungen auf Abläufe und Führungsstrukturen. Die Erstellung einer Probandendatenbank zur wiederholten Befragung gleicher Probanden sichert ganzheitliche Analysen der Entwicklung von Akzeptanz und Präferenzen (Diffusionsprozess) über die gesamte Projektlaufzeit sowie die Adaptierung auf zukünftige Innovationsprozesse bei BOS. In **AP 3.4** und **3.7** werden durch erneute Erhebungen Veränderungen bei Akzeptanz und Präferenz durch die Demonstration der technischen Entwicklungen während der Übungen dokumentiert. Die Erfahrungen aus **AP 3.4** werden in **AP 3.6** genutzt um die verwendeten Methoden weiterzuentwickeln. Abschließend werden Akzeptanzentwicklung und Diffusionsprozess in **AP 3.9** ausgewertet um beispielsweise Maßnahmen zur Akzeptanzverbesserung abzuleiten. Die Analysen fließen in ein Modell zur wertorientierten Preisbildung (**AP 3.10**) ein. Diese Vorgehensweise bietet zusammen mit den zu entwickelnden Methoden einen hohen Innovationsgrad innerhalb der marktwirtschaftlichen Forschung sowie des Innovationsmanagements und beachtet die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Integration von UAV in die BOS. Das **AP 3.11** dient der Dokumentation des Teilvorhabens ResMIFuKat-BOS sowie seiner Ergebnisse und Implikationen für zukünftige Entwicklungen durch Erstellung des Abschlussberichtes.



Das **AP 4 – Juristische Begleitforschung** Rechtliche Rahmenbedingungen für den UAV-Einsatz bei BOS sind bisher nicht definiert (siehe auch Kapitel 2.1). Aufgrund der zahlreichen rechtlichen Fragestellungen, die sich im Laufe der Projektbearbeitung ergeben können, ist eine juristische Begleitforschung notwendig. (**AP 4.1**). ResMIFuKat beinhaltet die Betrachtung verschiedener rechtlicher Dimensionen. Aspekte der Datensicherheit und des Datenschutzes sind sowohl bei der zu entwickelnden Cloud und der Datenübertragung per TETRA-Funk (**AP 4.2**) als auch beim Einsatz von UAV (**AP 4.3**) zu beachten. Es ist zu untersuchen, ob die bestehenden Datenschutzvorschriften der besonderen Problematik UAV gerecht werden können und ob sie der Ergänzung bedürfen. Potenzielle Schutzmechanismen müssen durch intensive Diskussion mit den entsprechenden Fachleuten des Projekts auf technische Machbarkeit untersucht werden. Der Lösungsansatz kann nur ein gesamteuropäischer sein. Entsprechende Vorschläge für Schutzvorschriften sollen sich daher an den europäischen Gesetzgeber richten. Im Zentrum der Juristischen Begleitforschung steht daher die Formulierung Rechtlicher Rahmenbedingungen für UAV bei BOS (**AP 4.4**). Deren Status Quo wird bereits im AP 1.4 dokumentiert. Es sind verschiedene Teilaspekte einer ganzheitlichen Betrachtung zu klären. Die Klärung der Zuständigkeiten des europäischen bzw. des nationalen Gesetzgebers steht dabei an erster Stelle. Nach der EG-VO 216/2008 ist die EU nicht für die Gesetzgebung für UAV in staatlicher Verwendung zuständig, sondern nur für solche in ziviler Verwendung ab 150 kg. UAV befinden sich unterhalb dieser Gewichtsgrenze, so dass zurzeit (noch) der nationale Gesetzgeber zuständig ist. Dies soll sich allerdings nach der „EU-Roadmap“ zu UAV in ziviler Verwendung in Kürze ändern, indem die EU die Zuständigkeit für die Gesetzgebung vollständig übernimmt. Die Zuständigkeit für die staatliche Verwendung soll bis auf weiteres beim nationalen Gesetzgeber verbleiben. Es wird in diesem Zusammenhang zu klären sein, ob diese Zuständigkeitsaufteilung sachgerecht ist. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund relevant, dass BOS-Tätigkeiten nicht durchweg staatlich in dem oben genannten Sinne sind. Die Polizeien, die Bundeswehr, der Zoll und andere gehören dazu, für die Feuerwehren ist dies fraglich. Ein weiterer Punkt ist die Führung des UAV und die notwendige Aufstiegserlaubnis. Es wird zu erörtern sein, ob auch andere BOS als die Bundeswehr und die Polizeien von den Privilegien des §30 Abs. 1 LuftVG Gebrauch machen dürfen sollten. Es ist nicht plausibel und u. U. sogar kontraproduktiv, dass alle anderen BOS für jeden Aufstieg eine Aufstiegserlaubnis der Landesluftfahrtbehörde benötigen. Ferner soll die Thematik von grenzüberschreitenden Flügen oder Erkundungsmaßnahmen erörtert werden. Hier sind die jeweilige nationale Souveränität und ein möglicherweise anders geartetes Rechtssystem betroffen. Selbst wenn sich das UAV physisch noch im deutschen Luftraum aufhält, ist nicht ausgeschlossen, dass Sachverhalte mit in die Überwachungstätigkeit einfließen, die sich auf fremdem Staatsgebiet abspielen.



3.1.2 Teilvorhaben ResMIFuKat-LINK

Das Teilvorhaben ResMIFuKat-LINK beinhaltet die Entwicklung eines Demonstrators für die Wiederherstellung des TETRA-Funk-Netztes (UAV mit TETRA-Modul) und die Zusammenstellung eines UAV als Sensorträger mit (bereits auf dem Markt verfügbarer) geeigneter Sensorik für Lageerkundung (Videobild), Personenortung (Infrarot), Dammüberwachung (Thermal) und CRN-Detektion (CRN-Sensor). Letzteres System dient dem Test der entwickelten Lösungen zur Integration von UAV bei BOS (Teilvorhaben ResMIFuKat-BOS) während der Übungen und ist für die Resilienz-Analysen (Nutzenerfassung) unerlässlich. Ein besonderer Innovationsgrad wird durch die Konzept- und Demonstratorentwicklung der TETRA-Lösung erreicht. Hauptverantwortlich sind die Firmen Funk-Electronic Piciorgros GmbH (TETRA-Modul) und Flying Camera Systems GmbH (UAV). Der hohe Innovationsgrad dieses Teilvorhabens ergibt sich sowohl aus der Entwicklung des TETRA-Moduls als auch der Entwicklung des angepassten UAV, beides ist in vergleichbarer Funktionalität nicht am Markt erhältlich. Einer Neuentwicklung entsprechend birgt dieses Teilvorhaben einige Risiken. Es ist nicht auszuschließen, dass das resultierende Trägersystem ein maximales Startgewicht von 25kg übersteigt. Derzeit sind jedoch nur UAV bis 25kg Startgewicht im rechtlichen Rahmen vorgesehen. Ebenso ist nicht auszuschließen, dass nicht behebbare Störungen die Funktionalität des UAV oder des TETRA-Moduls beeinträchtigen. Bei der direkten Ankopplung das BOSNet besteht die Herausforderung in der intelligenten Anpassung der internen Zeittakte. Dies kann aber unter normalen Umständen nur bis zu einer maximalen Entfernung garantiert werden. Um eine größere Reichweite wie im Projekt angenommen zu erzielen, müssen Übertragungen zeitversetzt (früher) starten, um somit das Zeitraster nicht zu stören. Es wird eine Minimierung der Interferenzen durch dynamisch ausrichtbare Antennen angestrebt.

Innerhalb des **AP 5** wird die Entwicklung eines funktionsfähigen Demonstrators (UAV) und eines intelligenten TETRA Protokollumsetzers (TETRA-Modul), welches einen luftgestützten Einsatz ermöglicht und den Anforderungen der Anforderungsanalyse (**AP 5.1**) entsprechen, erforscht. Bereits in AP 1.5 werden die Anforderungen und Risiken eines UAV evaluiert, die für die folgenden AP grundlegend sind. In **AP 5.2** wird festgestellt welche Auswirkungen der Einsatz des TETRA-Moduls auf die Einsatztauglichkeit und Störanfälligkeit des UAV hat. Aber auch, welche Auswirkungen der Funk- und Datenverkehr des UAV auf das TETRA-Modul hat. Die festgestellten Risiken/Störquellen sollen dann in **AP 5.3** behoben werden, damit eine Adaptierung in **AP 5.4** erfolgen kann. In **AP 5.6** soll die erste Testphase der adaptierten Module erfolgen, um evtl. Änderungen an die einsatzbedingten Anforderungen, das Handling, die Funktion und Reichweite zu erkennen und durchzuführen. Sollte es keine erkennbaren Änderungen geben wird in **AP 5.5** das Modul und das UAV auf den Standard IP65 gebracht. Als geplante Anforderung wäre der mil801g-Standard erstrebenswert. In **AP 5.7** wird



ein erster Demonstrator „UAV mit TETRA-Modul“ innerhalb der Übung 1 erprobt und bewertet, der den Anforderungen aus AP 5.1 weitestgehend entsprechen soll.

3.1.3 Teilvorhaben ResMIFuKat-INTEG

Das Teilvorhaben ResMIFuKat-INTEG beinhaltet die Integration der entwickelten ResMIFuKat-LINK-Lösungen in die bestehende Kommunikationsinfrastruktur der BOS. Hierbei wird als relevante Softwareumgebung das CELIOS® Feuerwehr-System der CKS präferiert, womit eine praxisrelevante Integration direkt in die bestehenden Strukturen des BOS-Verbundpartners erreicht wird. Weiterhin beinhaltet dieses Teilvorhaben die Entwicklung einer replizierten Datenverwaltung in einer Cloud. Beide Innovationen werden an Hand eines Demonstrators realisiert, der die Übertragung von Lage- und Einsatzinformationen zwischen zwei Führungsständen illustriert. Ziel ist die Übertragung einsatzrelevanter Informationen über bereitgestellte Kanäle des Digitalfunks durch replizierte Datenverwaltung in der Cloud zu sichern. Zusätzliche Führungsstände (hier ELW) können so, im Falle einer Aktivierung, unmittelbar über notwendige Daten zur Lagefeststellung und Einsatzführung verfügen, die zuvor von untergeordneten Führungsständen in die Cloud repliziert wurden. Somit sind in der Cloud alle relevanten Informationen für Lagefeststellung und Einsatzführung vorhanden. Für die Realisierung wird zunächst die konzeptionelle Integration der Innovationen in die fachlichen Abläufe und Strukturen von Einsatzkräften und Führungsstrukturen untersucht (AP 1). Anschließend wird die Realisierung auf Basis vorhandener Schnittstellen umgesetzt und der Demonstrator mit einsatzkritischen Informationen bevölkert. Das bestehende CELIOS® Feuerwehr-System wird in einem ersten Arbeitsschritt evaluiert (**AP 6.1**). Anforderungen an die Einbindung der ResMIFuKat-LINK-Entwicklungen sowie der TETRA-Cloud-Anwendung müssen ermittelt werden um die Feinplanung aller nachfolgenden AP zu ermöglichen. Die in AP 1.5 identifizierten Informationsflüsse und Entscheidungswege dienen dabei der Anforderungserhebung für die Lagefeststellung und Visualisierung der Lageinformationen. Es wird ein Mockup¹⁰ erstellt um die funktionalen Anforderungen abzustimmen und technische Interaktionen mit Geräten und dem Digitalfunk festzulegen. Dieses Mockup wird in Übung 1 evaluiert. In **AP 6.2** und **6.3** werden die zwei Teilmodule „Meldungen“ (Übermittlung von Meldungen, Status der Einsatzkräfte, Lageberichte) und „Lagekarte“ (Visualisierung Lageinformationen) durch die CKS entwickelt. Diese Module werden im anschließenden **AP 6.4** in eine Test-Software aggregiert, welche schließlich in einem Langzeittest auf ihre Leistungsfähigkeit hin evaluiert wird (**AP 6.5**). Das Fraunhofer FIT übernimmt, auf Basis der Anforderungsermittlung in AP 6.1, die Entwicklung der TETRA-Cloud (**AP 6.6**). Die Auswahl und Initialisierung der Cloud beinhaltet auch die Festlegung der Richtlinien für die Datensicherheit bei Speicherung einsatzrelevanter Information in

¹⁰ Mockup – definiertes, digitales Versuchsmodell



einer Cloud (Datensicherheit und Datenschutz). Zusammen mit CKS und FEP werden Hardware- und Softwareschnittstellen zur Einsatzführungssoftware, dem Digitalfunk (TETRA-Datenmodem) und Endgeräten in **AP 6.7** spezifiziert. Die Spezifikationen der API für den schreibenden und lesenden Zugriff auf die Cloud werden definiert und auf deren Basis die funktionalen Abläufe realisiert. Anschließend werden konkrete Einsatzinformationen zur realitätsnahen Demonstration eingepflegt. Der Demonstrator wird in einer Testphase auf seine Funktionalität hin untersucht (**AP 6.8**) sowie in Übung 2 getestet und im projektabschließenden Workshop 3 mit Einsatzkräften evaluiert (**AP 6.9**). Damit wird die Gebrauchstauglichkeit und Einsatzrelevanz mit den Anwendern direkt abgestimmt und letzte funktionale und fachlich-inhaltliche Schwächen werden aufgedeckt. Die Ergebnisse werden im Abschlussbericht ResMIFuKat-INTEG dokumentiert (**AP 6.10**). Dieses AP beinhaltet weiterhin die Erstellung eines Videos zur Demonstration der technischen Innovationen ResMIFuKat und des operativen Mehrwerts für Einsatzkräfte.

4. Verwertungsplan

Wie bereits unter 2.1 aufgeführt, zeigt die rechtliche Betrachtung, dass das Ziel einer erfolgreichen Etablierung von UAV, gerade im BOS-Bereich, eine Zusammenarbeit und Vernetzung auf europäischer und internationaler Ebene erfordert. Eine Förderung von ResMIFuKat durch die EU, aufgrund z.B. nationaler TETRA-Netze, ist derzeit jedoch nicht zielführend. Im Anschluss an die hiermit beantragte Förderung wird eine **Ausdehnung der Projektinhalte auf internationale bzw. EU-Ebene** angestrebt. Die derzeit geplanten strategischen Komponenten können dann mit EU-Ressourcen thematisch so erweitert werden, dass sowohl zusätzliche technische, methodische als auch wirtschaftliche Anwendungsbereiche detaillierter erforscht und innovativ umgesetzt werden können. Direkte **Folgeprojekte** auf nationaler Ebene sind ebenso angedacht. Die konzeptionelle Betrachtung von Szenario 2 könnte in eine technische Entwicklung (mobile Vermittlungszentrale) überführt werden und im Bereich der UAV bietet sich die Entwicklung eines BOS-gerechten modularen Sensorsystems an. Für alle Partner wird von einer **erhöhten öffentlichen Wahrnehmung**, vor allem im BOS-Bereich, sowie einer **verbesserten Vernetzung** und **Know-How-Generierung** ausgegangen. Insbesondere die reinen Forschungspartner werden durch Publikationen aus dem Projekt an **Reputation** gewinnen. Auf Grundlage der Begleitforschungen können weitere marktwirtschaftliche und juristische Forschungsinhalte bearbeitet werden. Das entwickelte Methodenpaket kann zudem auf zukünftige Innovationsprozesse insbesondere bei BOS angewendet werden. Weiterhin erleichtert die hohe Gründungsaffinität des Projektkoordinators¹¹ potenzielle Projekt-SpinOffs.

¹¹ Prof. Baier ist Vorstandsmitglied des Zentrum für Gründungsförderung und -forschung "BIEM an der BTU Cottbus", deren erfolgreiche Arbeit im Gewinn des „Ideenschmiede 2013 Land Brandenburg“-Preises für die BTU gipfelte, siehe: <http://www.tu-cottbus.de/projekte/de/biem/ueberuns/meldungen/jahr-2013.html>



Die erforschten technischen Lösungen werden durch die Unternehmenspartner im Anschluss an das Projekt in **zukünftige Produkte** umgesetzt. Die Umsetzung für den Start und die Durchführung vertrieblicher Maßnahmen sollte innerhalb von 18-24 Monaten nach Projektabschluss möglich sein. Insbesondere auf Grundlage der ResMIFuKat-Forschung wird die wirtschaftliche Vermarktung auch Neukundenakquisition beinhalten und Einnahmen aus Produktverkäufen (Lizenz- und Wartungseinnahmen) sowie Dienstleistungen für Implementierung und Einführung, Schnittstellenentwicklung und -pflege sowie die An- und Einbindung von Drittsystemen generieren.

Der **volkswirtschaftliche Mehrwert** durch strukturelle Integration von UAV in die BOS kann durch die allgemeine Betrachtung des Wachstumsmarktes RPAS aufgezeigt werden. Insgesamt ist der **Markt für UAV** der dynamischste Wachstumsmarkt der Luftfahrtindustrie. In Europa werden ca. 34% der weltweiten UAV produziert¹², über 80% davon von KMU. Die AUVSI¹³ rechnet durch die UAV-Integration in den US-Luftraum bis 2025 mit 100.000 neuen, hoch-qualifizierten Arbeitsplätzen allein in den USA, einem „economic impact“ von mehr als 82,1 Mrd. \$ sowie einer Wachstumsverdoppelung bei der Zulieferindustrie (von 2,6 Mrd. \$ auf 5,6 Mrd. \$)¹⁴. Auch im Kontext der Europa-Strategie-2020 im „Commission Staff Working Document SWD(2012) 259 final“ wird durch die UAV Technologie und ihre zivile Anwendungen ein enormes Wachstum erwartet. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass für die volle Ausnutzung des vorhandenen Potenzials dieser Technologie, die Entwicklung und Implementierung operationeller Konzepte sowie spezifische rechtliche Regelungen notwendig sind¹⁵. Diese Wachstumsprognosen zeigen, dass die ResMIFuKat-Lösungen eine wichtige gesellschaftliche Problemstellung bearbeiten. Durch die Initialentwicklung neuer Einsatztechnik und die konzeptionelle Integration wird der zivile UAV-Markt in Deutschland und durch Generalisierung auch international erschlossen und Marktbarrieren werden überwunden. Insbesondere die KMU in deutschen Hightech-Märkten ziviler UAV und Zulieferbranchen (z.B. Sensorik) werden gestärkt und da bis dato keine vergleichbaren Entwicklungen, auch international, bekannt sind, besteht die Möglichkeit einer internationalen Marktführerschaft und der Etablierung eines High-Tech-Leitmarktes in Deutschland. Entwickelte Standards oder rechtliche Regelungen werden internationale Strahlkraft besitzen.

Weiterhin führen die durch ResMIFUKAT-Konzepte erarbeiteten Optionen nach Umsetzung und Integration zu erheblichem taktischem Mehrwert **für die BOS**, da die technischen Lösungen nicht nur im Großschadensfall, sondern auch im Regelbetrieb der

¹² siehe Blyenburgh et al. 2011: UAS Yearbook 2011, S. 152.

¹³ AUVSI – Association for Unmanned Vehicle Systems International

¹⁴ siehe Teal Group 2011: World Unmanned Aerial Vehicle Systems Market Profile and Forecast, 2011 Edition.

¹⁵ siehe Council of the European Union 2012: Commission staff working document – Towards a European strategy for development of civil applications of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS), S. 4.



Leitstellen und für das eigene Stammpersonal funktional genutzt werden können und für alle Randlagen ohne Kommunikationsinfrastruktur, z.B. im Ausland, einsetzbar sind. Die Einsatzkräfte der einheitlich standardisierten DACH-Verbände (Deutschland, Österreich, Schweiz) sind somit in der Lage an jedem denkbaren Einsatzort sofort eine funktionstüchtige Kommunikationsinfrastruktur zu errichten.

Der **gesellschaftliche Nutzen** kann auch anhand des wirtschaftlichen Nutzens des Feuerwehrwesens veranschaulicht werden. In eine Studie zur Wirkung und Wirksamkeit des Oberösterreichischen Feuerwehrwesens wurde belegt, dass ein „Social Return of Investment“ von 1000% Gewinn durch den Feuerwehreinsatz generiert wird. Einer monetarisierten Wirkung von 1,5 Mrd. € standen lediglich 148 Mio. € Investitionen gegenüber¹⁶. Dieser Wert ist mit dem deutschen Feuerwehrwesen vergleichbar. Der Einsatz von BOS ist damit eine Investition in die Zukunft, die ihre Rendite dort erwirtschaftet, wo Schäden verhindert bzw. vermindert werden.

Vor dem Hintergrund steigender Umweltgefahren¹⁷; wie Extremwetterlagen und Überschwemmungen¹⁸, dem Rückgang von ehrenamtlicher Tätigkeit vor allem bei Freiwilligen Feuerwehren (Rückgang um 40.000 im Zeitraum von 1999 bis 2008¹⁹) sowie den Auswirkungen des gesellschaftlichen und demographischen Wandels ist eine Effizienz- und Effektivitätssteigerung der Arbeit von Einsatzkräften durch eine erhöhte Informationsdichte bei der Einsatzführung mit einem sehr großen gesellschaftlichen Nutzen verbunden. Das dies durch den Einsatz von UAV (UAV) realisierbar ist, wird u.a. im BBK Jahresbericht 2011 erläutert: „*Satellitenfernerkundung ist ein wertvolles Werkzeug zur Erkundung bei großflächigen und langanhaltenden Schadenslagen. Wenn jedoch Detailinformationen über ein örtlich begrenztes Schadensgebiet benötigt werden, können andere Fernerkundungsplattformen wie unbemannte Luftfahrzeuge ... bessere Informationen liefern.*“²⁰. Letztendlich wird mit der Erhöhung von Informationsverfügbarkeit und -dichte durch die ResMIFuKat-Forschung volkswirtschaftlicher Schaden vermindert sowie Leben und Gesundheit geschützt.

¹⁶ siehe o.V. 2012: Studie der WU Wien: Feuerwehren sind hochprofitabel – 1.000% Gewinn, in: Brennpunkt – Das Feuerwehrmagazin aus Oberösterreich, 02/2012, S. 3–6.

¹⁷ siehe BMBF 2012: Forschung für zivile Sicherheit 2012–2017 – Rahmenprogramm der Bundesregierung, S. 23: „Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass auch in Deutschland die Folgen des Klimawandels zu einer Zunahme witterungsbedingter Naturkatastrophen führen können.“

¹⁸ siehe GDV 2012: Naturgefahrenreport 2012, S. 34: „Extreme Unwetter werden in Zukunft häufiger auftreten, Überschwemmungsschäden werden auf das Doppelte bis Dreifache zum Jahrhundertende ansteigen.“

¹⁹ siehe FAZ.net 2011: Verband schlägt Alarm – Blauröcke verlieren Mitstreiter, in: Frankfurter Allgemeine Rhein-Main, URL: <http://www.faz.net/aktuell/rhein-main/hessen/verband-schlaegt-alarm-blauroecke-verlieren-mitstreiter-1640595.html>.

²⁰ siehe BBK 2012: Jahresbericht 2011, BBK, S. 41.



5. Netzplan

	Arbeitspaket (AP)	Verantwortlichkeit						Projektlaufzeit											
								Jahr 1 IST-Erfassung und Konzeptionierung			Jahr 2 Entwicklung			Jahr 3 Test und Evaluierung					
ResMIFuKat-BOS	AP 1: Evaluierung Status Quo des Einsatzszenarios	x	x	x	x	x	x												
	AP 1.1: Organisation und Führungsstruktur	x	x																
	AP 1.2: Prozesse	x	x																
	AP 1.3: Technologie und Systeme	x	x	x	x	x	x												
	AP 1.4: Rechtliche Rahmenbedingungen		x		x														
	AP 1.5: Anforderungsdefinition technische Systeme	x	x	x	x	x	x												
	AP 1.6: Organisation und Durchführung Workshop 1	x																	
	AP 2: BOS-Integration		x																
	AP 2.1: Konzeptentwicklung Führung small RPAS		x		x														
	AP 2.2: Planung und Durchführung Übung 1		x	x	x	x	x	x											
	AP 2.3: Planung und Durchführung Übung 2		x	x	x	x	x	x											
	AP 2.4: Entwurf Regelwerk Einsatz		x																
	AP 2.5: Entwurf Regelwerk Ausbildung		x																
	AP 2.6: Entwurf technische Standisierung und Normung		x	x	x	x	x	x											
	AP 2.7: Generalisierung der Ergebnisse			x															
	AP 2.8: Strategieentwicklung Szenario 2		x			x													
	AP 3: Gesellschaftlich-Marktwirtschaftliche Begleitforschung		x																
	AP 3.1: Evaluierung Status Quo gesellschaftliche Akzeptanz		x	x															
	AP 3.2: Evaluierung Status Quo Präferenz bei Anwendern und Entscheidern		x	x															
	AP 3.3: Evaluierung Status Quo Nutzen und Resilienzkennzahlen		x	x															
	AP 3.4: II. Erhebungen von Akzeptanz und Präferenz nach Übung 1		x	x															
	AP 3.5: II. Evaluierung Nutzen und Resilienz nach Übung 1		x	x															
	AP 3.6: Evaluierung der Ergebnisse der II. Erhebungen und Methodenanpassung		x	x															
	AP 3.7: III. Erhebung von Akzeptanz und Präferenz nach Übung 2		x	x															
	AP 3.8: III. Evaluierung Nutzen und Resilienz nach Übung 2		x	x															
	AP 3.9: Beschreibung Akzeptanzentwicklung und Diffusionsprozess		x																
	AP 3.10: Modellentwicklung Wertorientierte Preisbildung		x																
	AP 3.11: Erstellung Abschlussbericht Teilvorhaben ResMIFuKat-BOS		x	x															
	AP 4: Rechtliche Begleitforschung																		
	AP 4.1: Unterstützung der Projektpartner bezüglich rechtlicher Fragestellungen																		
	AP 4.2: Erforschung Datenschutz und Datensicherheit TETRA und Cloud																		
	AP 4.3: Erforschung Datenschutz und Datensicherheit small RPAS																		
	AP 4.4: Erforschung Rechtliche Rahmenbedingungen small RPAS bei BOS																		
	AP 4.5: Entwurf einer EU-Richtlinie zum BOS-Einsatz von small RPAS																		
	AP 5: small RPAS TETRA-Modul																		
	AP 5.1: Anforderungsanalyse small RPAS und TETRA-Modul																		
	AP 5.2: Test Störungen Datalink small RPAS																		
	AP 5.3: Anpassungen Modul an Anforderungen/ Störungsbeseitigung																		
	AP 5.4: Adaptierung Payload																		
AP 5.5: Modifizierung ML801g/IP65																			
AP 5.6: Testphase Modul																			
AP 5.7: Evaluation Übung 1 und Durchführung Workshop 2		x	x	x	x	x	x												
AP 5.8: Erstellung Abschlussbericht ResMIFuKat-LINK																			
AP 6: Einsatzführungssoftware/ Cloud																			
AP 6.1: Evaluierung Integration Software und Cloud																			
AP 6.2: Modul - Meldungen																			
AP 6.3: Modul - Lagekarte																			
AP 6.4: Erstellung Test-Software 1 (Module Meldungen und Lagekarte)																			
AP 6.5: Langzeittest Software																			
AP 6.6: Implementierung Cloud und Backup-Server-Modul																			
AP 6.7: Spezifikation API Cloud-Einsatzführungssoftware																			
AP 6.8: Testphase Cloud																			
AP 6.9: Evaluation Übung 2 und Durchführung Workshop 3 "Symposium"		x	x	x	x	x	x												
AP 6.10: Abschlussbericht ResMIFuKat-INTEG																			

(X-AP-Mitarbeit X-AP-Verantwortlich)

Abb. 3: Netzplan ResMIFuKat