

29. Juli 2013

Analyse der technischen Fähigkeiten des Euro Hawk unter dem Blickpunkt des möglichen Einsatzes im Inneren

Behandelte Fragestellungen:

1. Generelle Auslegung und Fähigkeiten von ISIS
2. Eignung von ISIS zum Erfassen und Abhören von Mobiltelefonen
3. Wurde ISIS absichtlich zum Mobiltelefon-Abhören konzipiert?
4. Betrachtung der Eignung von ISIS für Szenarien wie der "G8-Protest"
5. Betrachtung der Eignung von ISIS für weitere nichtmilitärische Aufgaben am Beispiel Grenzsicherung FRONTEX u.ä.

Kurzzusammenfassung

Die Bundesregierung sieht in ihrem Einsatzkonzept für den Euro Hawk eindeutig sogenannte „ressortübergreifende“ Einsätze vor. Gemeint ist damit nichts anderes als die Nutzung der Überwachungstechnologie der Drohne durch BND, Polizei oder auch die europäische Agentur zur Flüchtlingsabwehr, FRONTEX. Das ISIS-System im Euro Hawk kann bei 15 Kilometer Flughöhe in einem Umkreis von bis zu ca. 400 Kilometern alle Funksignale auffangen, anpeilen, aufzeichnen und zur Bodenstation übertragen, die stark genug sind, um von den Empfängern aufgenommen zu werden. Dazu gehören auch Mobilfunksignale, insbesondere die der Sendemasten, welche mittels Richtantennen von ISIS selektiv empfangen werden können.

Für ein massenweises Abhören tausender Mobiltelefone ist ISIS nicht optimiert, jedoch ist die prinzipielle Fähigkeit zum Erfassen von Mobiltelefon-Signalen definitiv Planungsziel bei der Konstruktion gewesen. Ob diese Fähigkeit angewendet wird, hängt von den Missionsparametern und der Ausstattung der Bodenstation ab. ISIS wäre bei einem Einsatz im Inneren, z. B. bei einem G8-Protestszenario, in der Lage, ein flächendeckendes Bild über die Kommunikationsstruktur der Protestierenden z. B. auch über Handfunkgeräte, Satellitentelefone und WiFi zu generieren und durch seine Peilfunktionen ein permanentes Lagebild über Aufenthaltsorte von Protestierenden auch in einem größeren Gebiet zu geben. Vergleichbare und sogar darüber hinausgehende Fähigkeiten mit geringerer Empfangsreichweite existieren auch bei bodengestützten Bundeswehrverbänden zur elektronischen Kampfführung, deren Einsatz im Inneren ebenso wie der von ISIS/Euro Hawk politisch unterbunden sein muss. Beim Einsatz in Szenarien wie FRONTEX-Grenzsicherung ist eine deutliche Erhöhung der Lebensgefahr für Flüchtlinge anzunehmen, da sie aufgrund des Entdeckungsrisikos auf jegliche Funkkommunikation verzichten müssen.

1. Generelle Auslegung und Fähigkeiten von ISIS

Die Funktionen des ISIS-Sensors sind auf Anforderungen ausgelegt, die eine Reihe von Einsatz-Szenarien abdecken:

1. Klassifizieren einer großen Zahl von Funksendern (z. B. um welche spezifischen Varianten von Radar, Datenübertragungen, Mobiltelefonen, Rundfunksender etc. mit welchen technischen Parametern es sich handelt und wem sie zuzuordnen sind (spezifische Einheiten, Personen etc.)
2. Anpeilen und Orten einer großen Zahl von Funksendern
3. Aufzeichnen und Wiedererkennen der spezifischen Sendecharakteristik jedes Funksenders (sog. Fingerprinting, zur Wiedererkennung von Sendern)
4. Empfangen, Decodieren, Speichern, Übertragen und Auswerten der Inhalte von Funkausstrahlungen

Diese Fähigkeiten sind das Grundgerüst der verschiedenen Sparten der elektronischen Funkaufklärung (ELINT, COMINT etc.). Alle diese Fähigkeiten werden im Prinzip auch von anderen, meist auf Bodenfahrzeugen oder Türmen montierten Anlagen geleistet. Das Besondere an ISIS ist jedoch, dass es für den Einsatz in großen Flughöhen konzipiert ist. Funksignale auf höheren Frequenzen breiten sich ungefähr wie Licht aus. Sie sind also am besten zu empfangen, wenn der Empfänger eine zumindest theoretische Sichtlinie zum Sender hat. Der Bereich der theoretischen Sichtlinie ist durch die große Flughöhe die Reichweite der ISIS-Empfänger in 15 Kilometern Höhe dramatisch viel größer als bei auf dem Boden (bzw. auf Masten) befindlichen Empfängern. Aus dieser Höhe ist es mit Hilfe entsprechend hochwertiger Antennen und Empfängertechnik noch möglich, Aussendungen aus 400 bis 500 Kilometern Entfernung zu empfangen. Plastisch kann man sich das so vorstellen, dass ein Euro Hawk mit ISIS-Sensor, der über einer Gegend wie Kassel, Gotha, Fulda oder Suhl kreist, praktisch das gesamte deutsche Staatsgebiet erfassen könnte.

Flughöhe	Empfangsreichweite (rechnerisch)	
200 m	58 km	Fesselballon
10 km	412 km	typische Verkehrsflugzeug-Reisehöhe
15 km	505 km	veröffentlichte typische Einsatzflughöhe Euro Hawk
18,3 km	557 km	veröffentlichte maximale Einsatzflughöhe Global Hawk

(Die rechnerischen Empfangsreichweiten fallen in der Praxis meist etwas geringer aus, da die Signale abhängig von der Frequenz durch verschiedene Faktoren wie etwa Luftfeuchtigkeit gedämpft werden. Als groben Anhaltspunkt kann man von etwa 80 Prozent der rechnerischen Reichweite als praktische Reichweite ausgehen.)



Abbildung 1: 400 Kilometer Empfangsreichweite visualisiert über Deutschland.

Bodengestützte Funkaufklärung hat demgegenüber eine typische Reichweite von höchstens 20 bis 40 Kilometern, es sei denn es handelt sich um z. B. Kurzwellen-Frequenzen, die durch ihre Ausbreitungscharakteristik (Ionosphären-Reflektion) ohnehin eine viel größere Reichweite im Bereich tausender Kilometer haben, jedoch auch große Antennen erfordern.

Die durch die große Flughöhe des Euro Hawk mögliche Empfangsentfernung ist somit einer der Hauptgründe für den großen Beschaffungsdruck für das Projekt. Damit wird es z. B. möglich, Funksysteme in Ländern zu erfassen, ohne sie zu überfliegen, indem in großer Höhe entlang der Grenze geflogen und von dieser rechtlich nicht angreifbaren Position hunderte Kilometer weit ins Land gelauscht wird. Diese Technik wurde während des Kalten Krieges in großem Umfang ange-

wendet und gehörte auch zur Standard-Methode beim Einsatz der Breguet-Atlantic-Flugzeuge, dem EuroHawk/ISIS-Vorgängersystem.

Die technische Grundkonzeption von ISIS orientiert sich an den heute üblichen Konstruktionsprinzipien für hochentwickelte Funkaufklärungssysteme. Signale können über den gesamten relevanten Frequenzbereich erfasst, angepeilt, ausgewertet und mitgeschnitten werden.

Die Signale werden als erstes von mehreren Antennen aufgefangen, hinter diesen kommen mehrere Empfänger zum Einsatz, die je nach Missionsziel auf die jeweils für die Aufgabe geeignete Antenne geschaltet werden können. Hinter den Empfängern kommen Decodier- und Auswerteeinheiten, mit denen aus aufgefangenen Signalen identifizieren Charakteristika und auch Inhalte von Kommunikation extrahiert werden können. Schließlich gibt es noch ein Speichersystem und ein System zur Weiterleitung von Aufklärungsergebnissen (Lokation und Klassifikation von Sendern, ausgewählte Kommunikationsinhalte).

Die typische Arbeitsreihenfolge der Auswerter ist es, zuerst mit Hilfe von Breitband-Empfängern die empfangbaren Sender zu identifizieren und diese dann anzupeilen und zu verorten (ELINT). Im nächsten Schritt werden dann Sender von besonderem Interesse ausgewählt und ihre Frequenzen und sonstigen Parameter in Überwachungsempfänger konfiguriert, um den Inhalt der Kommunikation aufzuzeichnen und auszuwerten (COMINT). Anhand von Datenbanken mit den Frequenzen und Profilen von als interessant identifizierten Sendern können auch automatische Aufzeichnungen vorkonfiguriert werden, so dass, wann immer ein "interessanter" Sender sendet, seine Ausstrahlungen aufgezeichnet oder zur Bodenstation übertragen werden. Technisch möglich ist auch eine Identifikation von Sprechern anhand von Stimmprofilen in der Bodenstation, so dass aus einer Vielzahl von erfassten z. B. Handfunkgeräte-Funksprüchen solche von bestimmten Personen immer identifiziert und markiert werden können.

Das Gesamtdesign von ISIS zielt darauf ab, den Flaschenhals, also die limitierte Bandbreite der Kommunikation mit der Bodenstation, möglichst effizient zu nutzen, indem zahlreiche Verarbeitungsschritte schon in der Luft vorgenommen und nur noch die Daten zum Boden übertragen werden, die z. B. Koordinaten und Eigenschaften identifizierter Sender oder schon vordekodierte Kommunikationsinhalte enthalten. Durch dieses Verfahren lässt sich die Zahl der gleichzeitig ausführbaren Aufgaben maximieren, da die Rohdaten von den Empfängern nur noch im Bedarfsfall übertragen oder aufgezeichnet und stattdessen vor allem schon interpretierte und ausgewertete Daten "nach Hause" geschickt werden.

Anhand vergleichbarer Systeme in der Militärtechnik-Literatur ist davon auszugehen, daß ISIS dafür ausgelegt ist, mehrere tausend Funkgeräte im Erfassungsbereich der Drohne zu identifizieren, zu lokalisieren und ggf. zu überwachen. Typischerweise ist die inhaltliche Überwachung aufgrund der erforderlichen Ressourcen bei Speicher und Übertragungsbandbreite für "hochwertige Ziele" vorbehalten, bei denen man davon ausgehen kann, dass sie nur einen kleinen Prozentsatz der insgesamt erfassten Funkgeräte ausmachen.

2. Eignung von ISIS zum Erfassen und Abhören von Mobiltelefonen

Die technische Ausstattung des Systems ist jedoch ohne weiteres in der Lage, ausgewählte GSM-Mobiltelefone und Mobiltelefon-Masten in GSM- und UMTS-Netzen anzupeilen, zu identifizieren und ihre Signale aufzuzeichnen. Inwieweit die Behauptung der Bundesregierung zutrifft,

dass die für den letzten Schritt notwendigen Komponenten – die Dekodierung und Entschlüsselung der Mobilfunksignale, um ihren Inhalt abhörbar zu machen – nicht vorhanden sind, ist nicht ohne weiteres zu verifizieren, da sie im Zweifel ohnehin in der Bodenstation stattfindet. Den reinen Bitstrom (also das undekodierte Datensignal) zu empfangen und zu übertragen bzw. zu speichern, liegt im Bereich der technischen Möglichkeiten von ISIS. Die prinzipielle Fähigkeit, GSM-Signale zu decodieren und zu entschlüsseln, ist beim Kommando Strategische Aufklärung zweifelsfrei vorhanden, da sie für die bodengestützte Mobilfunkerfassung z. B. in Afghanistan benötigt wird.

Die Luftschnittstelle zwischen Telefon und Mobilnetz besteht aus zwei Teilen: den Signalen des Mobilfunkmastes, die von den Telefonen empfangen wird, und dem Signal des Telefons, das vom Mast empfangen wird. Das Signal vom Mast zum Telefon ist stets sehr viel stärker, da am Mast keine große Notwendigkeit zum Energiesparen besteht. Das Signal des Telefons zum Mast ist sehr viel schwächer. Seine Sendeleistung wird stets so geregelt, dass es gerade noch vom Mast gut empfangen werden kann. Nahe des Mastes ist die Sendeleistung des Telefons daher sehr gering.

Aus Parametern wie der Flughöhe der Drohne und marktüblichen und technisch möglichen Empfänger-Empfindlichkeiten und Antennengewinnen lässt sich abschätzen, dass zumindest für die GSM-Netze über den gesamten Erfassungsbereich des Euro Hawk die Steuerkanäle der Funktelefonmasten erfasst und aufgezeichnet werden können, aus denen sich Informationen darüber, welche Telefone sich im Einzugsbereich der jeweiligen Masten befinden, erschließen lassen und Anrufversuche und SMS decodiert werden können. Weiterhin sollten die Signale vom Mast zum Telefon auch mit hoher Wahrscheinlichkeit empfang- und aufzeichnenbar sein, woraus sich Anrufe (einseitig), SMS und eventuell Datenverbindungen (einseitig) dekodieren lassen.

Die Erfassung von Mobiltelefonen hängt davon ab, mit welcher Leistung sie senden. Um Energie zu sparen, regeln Telefone ihre Sendeleistung herunter, wenn sie näher an den Antennen des Mobiltelefon-Mastes sind, weil diese sie dann auch empfangen können, wenn sie weniger stark senden. Je weiter das Telefon vom Mast entfernt ist, desto stärker sendet es. Telefone, die mit maximaler Leistung senden, sollten mit dem ISIS-System relativ problemlos zu empfangen sein, da die entsprechende Sendeleistung (2 Watt) etwa der eines normalen Handfunkgerätes entspricht, für dessen Empfang die ISIS-Sensoren primär konstruiert und ausgelegt wurden.

Ein technisches Problem beim Abhören von Mobilfunknetzen aus der Luft ist, dass solche Netze als Zellen-Systeme aufgebaut sind, bei denen Frequenzen in nicht benachbarten Zellen wiederverwendet werden. Aus der großen Höhe empfängt ISIS alle diese Zellen auf der gleichen Frequenz gleichzeitig, was zu Störungen und Überlagerungen führt. Der Effekt ist der gleiche, als wenn man in Reiseflughöhe versucht, ein Mobiltelefongespräch zu führen – die sich überlagernden Signale der vielen Zellen verwirren das Telefon. Mit Hilfe der in ISIS verbauten Richtantennen sollte es möglich sein, die Signale einzelner Funkzellen zu isolieren und zu empfangen. Ein gleichzeitiges Empfangen hunderter Funkzellen ist damit jedoch nicht problemlos realisierbar.

Für UMTS ist aufgrund der höheren Frequenzen (die stärker pro Entfernungseinheit gedämpft werden), komplexeren Modulationsarten und geringeren Sendeleistungen die Aufzeichnungsreichweite geringer. Für LTE hängt die mögliche Empfangsentfernung von den verwendeten Frequenzbändern ab, diese können sehr verschieden sein und auch Frequenzen mit guter Entfernungsausbreitung umfassen. Da LTE ein recht neues Mobilfunk-Verfahren ist, finden sich zu seiner Empfang- und Dekodierbarkeit mit ISIS-artigen Sensoren erst wenige Hinweise in der Literatur, die anwendbar wären. Für UMTS und LTE gilt, dass aufgrund der großen Bandbreiten und

der effizienteren Übertragungsart nur ein punktuell Überwachen einer Handvoll Verbindungen mit ISIS möglich ist.

3. Wurde ISIS absichtlich zum Mobiltelefon-Abhören konzipiert?

ISIS ist im Kern als "eierlegende Wollmilchsau" konzipiert. Die teuren und schwer veränderlichen Teile des Systems, also die in die Drohne verbauten Antennen und Empfänger, sind so ausgelegt, dass sie "agnostisch" gegenüber den zu erfassenden Signalen sind. Die eigentliche Auswertung und Decodierung geschieht in Software, sowohl in der Drohne als auch am Boden. Dies ist schon allein deshalb notwendig, um die Erfassung zukünftiger Übertragungsarten und Funksysteme zu vertretbaren Kosten nachrüsten zu können. Die Auswertung für Mobilfunksysteme ist daher wie alle anderen Auswertungsoptionen für die verschiedenen Funksysteme auch im wesentlichen eine Software-Konfiguration (zuzüglich der am Boden nötigen Rechner- und Speicherkapazität, die aber vergleichsweise moderat ist). Ob sie geladen und benutzt werden, ist keine technische, sondern nur eine Frage der gewünschten Missionskonfiguration.

4. Betrachtung der Eignung von ISIS für Szenarien ähnlich dem "G8-Protest"

Für die Betrachtung eines "G8-Protest-Szenarios" ist eine Anzahl weiterer Faktoren zu berücksichtigen, um das Bedrohungspotential des Abhörsystems für zivilgesellschaftlichen Protest u. ä. abzuschätzen. Eine Verengung auf das Thema Mobilfunk allein würde zu kurz greifen.

Bei großen Protestveranstaltungen werden eine Vielzahl von Funksystemen eingesetzt, um effizienten politischen Meinungs Ausdruck zu ermöglichen. Da die oben behandelten Mobiltelefone in großen Menschenansammlungen aufgrund der Überlastung der Netz-Ressourcen oft nur schlecht funktionieren, werden bei Protestcamps, Besetzungen u. ä. üblicherweise in größerem Umfang lizenzfreie Handfunkgeräte (sog. ISM-Band), Wi-Fi-Knoten, Schnurlostelefone (meist nach dem DECT-Standard) und in geringerem Umfang auch Satellitentelefone und -datenmodems eingesetzt. Üblicherweise werden diese Funksysteme von Gruppen oder Menschen mit hohem Organisationsgrad verwendet, die sich nicht auf das Funktionieren der überlasteten oder örtlich nicht verfügbaren Mobilfunknetze verlassen wollen. Der Inhalt dieser Funkverbindungen ist demzufolge aus Sicht eines Abhörers oft "hochwertig", weil er Zugang zu strategischen Informationen verspricht.

Für die Lokalisierung, Identifizierung und Aufzeichnung/Übertragung aller dieser Funksysteme ist ISIS hervorragend geeignet. Bei Wi-Fi-Verbindungen könnte die Kombination von großer Bandbreite und relativ geringer Sendeleistung ein Abhören schwieriger machen bzw. nur relativ nahe am Sender möglich sein. Mit Hilfe einer eng kreisenden ISIS-Drohne analog zu den Tornado-Luftbildeinsätzen beim G8-Protest in Heiligendamm ließe sich auch eine räumlich weitverteilte Protestbewegung praktisch flächendeckend aufklären. Da bei einem Einsatz im Inneren von einer Bodenstation mit Line-of-Sight-Verbindung und damit hoher Bandbreite ausgegangen werden kann, ist dann auch ein Abhören und Übertragen von Breitband-Verbindungen wie Wi-Fi oder UMTS/LTE als möglich anzusehen.

Sollte ein ISIS-Sensor an einem Fesselballon in einigen hundert Meter Höhe stationiert werden, wäre ein solcher ortsfester Einsatz sogar noch verheerender. Durch den geringeren Abstand zu den zu empfangenden Geräten könnten auch die mit geringer Sendeleistung arbeitenden Mobiltelefone problemlos erfasst und aufgezeichnet werden. Die Störungen durch Mobilfunkzellen, die

auf der gleichen Frequenz arbeiten, wären sehr viel geringer, da nicht so viele Zellen im Empfangsbereich liegen. Der Empfangsbereich aus 200 Metern Höhe betrüge etwa 50 Kilometer gegenüber etwa 20 bis 25 Kilometern, die mit den typischen Systemen der Bundeswehreinheiten für elektronische Kampfführung durch Positionierung der Empfangsantennen auf Masten zu erzielen sind. Eine solche hypothetische Konfiguration kann angesichts der entsprechenden Projekte und Versuche der USA in jüngster Zeit nicht als ausgeschlossen angesehen werden, auch wenn bisher offenbar keine Planungen dazu bekannt geworden sind.

Angesichts der laufenden Diskussionen um die weitere Verwendung des ISIS-Sensors in anderen Flugplattformen ist es daher nötig, ein politisches Verwendungsverbot im Inneren für diese Militärtechnologie aufrechtzuerhalten, wie es auch für alle anderen (z. B. bodengestützten) Methoden und Verfahren der elektronischen Kampfführung gelten muss.

5. Betrachtung der Eignung von ISIS für weitere nichtmilitärische Aufgaben am Beispiel Grenzsicherung FRONTEX u.ä.

Für den Einsatz von ISIS im Rahmen von Grenzsicherungs-Szenarien wie FRONTEX ist primär die Fähigkeit zur Überwachung großer Gebiete über lange Zeiträume von entscheidender Bedeutung. Hätte der Einbau im EuroHawk schlussendlich Zulassungserfolg, entstünde ein System, mit dem es möglich würde, die Funk-Kommunikation von Flüchtlingen sowohl über dem Mittelmeer als auch schon im Vorfeld der Einschiffung in den Küstengebieten der nordafrikanischen Länder zu erfassen. Die Reichweite des Systems macht es möglich, auch von knapp ausserhalb der Hoheitsgewässer hunderte Kilometer weit ins Land zu lauschen und große Küstenabschnitte zu überwachen.

Auf dem Meer wäre mit ISIS die Anpeilung von normalen Seefunkgeräten aber auch von Mobiltelefonen problemlos über die gesamte Empfangsreichweite möglich. Die Mobilfunkzellen im Küstenbereich sind auf große Reichweite ausgelegt, vielerorts haben gerade für kleine Fischer und Küstenschiffer GSM-Telefone die vergleichsweise teure Seefunktechnik ersetzt. Die Funkzellen reichen bis zu 35 km weit aufs Meer hinaus, was für den grössten Teil der küstennahen Schifffahrt vollkommen ausreichend ist. Die auf den Schiffen eingesetzten Telefone senden aufgrund dieser Entfernungen von der Zelle ausser in unmittelbarer Küstennähe mit hoher Sendeleistung und sind daher von ISIS auch über grössere Entfernungen zu erfassen und anzupeilen.

Durch die vergleichsweise geringe Zahl von Telefonen auf See und die großflächige Struktur der Zellen am Ufer sind ausserhalb des Bereichs von Küstenstädten viele der o.g. Einschränkungen für den Mobilfunkempfang mit ISIS nur eingeschränkt gültig. Insbesondere gibt es weniger Mehrfachbelegung von Frequenzen, weil die Zellen größer sind und ohnehin nur der Küstenstreifen erfasst wird.

Effektiv würde ein Einsatz von mit ISIS-bestückten Drohnen Flüchtlinge dazu zwingen, absolute Funkstille zu halten und auch keine Mobiltelefone zu benutzen, um nicht von den ISIS-Empfängern erfasst zu werden. Bei einem FRONTEX-Einsatz würden die ISIS-Sensoren wie schon die bisher verwendeten SIGINT-Sensoren auf Flugzeugen und am Boden in Kombination mit optischen und radargestützten Erfassungsmethoden eingesetzt werden. Aus der Funküberwachung werden Hinweise auf Flüchtlingsboote generiert, die dann per Schiff, Flugzeug oder kamerabestückter Drohne überprüft werden. Durch die große Reichweite und lange Flugzeit einer EuroHawk-ISIS-Kombination liesse sich bei Einsatz von mehreren dieser Drohnen eine nahezu komplette Abdeckung des Mittelmeers rund um die Uhr realisieren. Die dann für die Flüchtlinge notwendigen

Gegenmaßnahmen, insbesondere der Verzicht auf Funkkommunikation, steigern die Lebensgefahr bei der Mittelmeerüberquerung noch einmal zusätzlich und erheblich.

Analog zur Überwachung über dem Meer ist ein ISIS-Einsatz in unbewohnten oder schwach besiedelten Grenzregionen (z.B. nordafrikanischen Wüsten) zu betrachten. Die obigen Betrachtungen für den FRONTEX-Einsatz über dem Meer gelten entsprechend. Effektiv würde dadurch den Flüchtlingen die Wahl aufgezwungen, auf jegliche Funkkommunikation zu verzichten, um sich nicht einem erheblichen Entdeckungsrisiko auszusetzen. Häufig dürfte dies auf eine Wahl zwischen dem Erdulden akuter Lebensgefahr und sicherem Erwischtwerden hinauslaufen.