BDLI
Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

UNBEMANNTE LUFTFAHRT-SYSTEME REVOLUTIONIEREN DEN LUFTRAUM

UNBEMANNTE LUFTFAHRT-SYSTEME REVOLUTIONIEREN DEN LUFTRAUM

BDLI

VORWORT

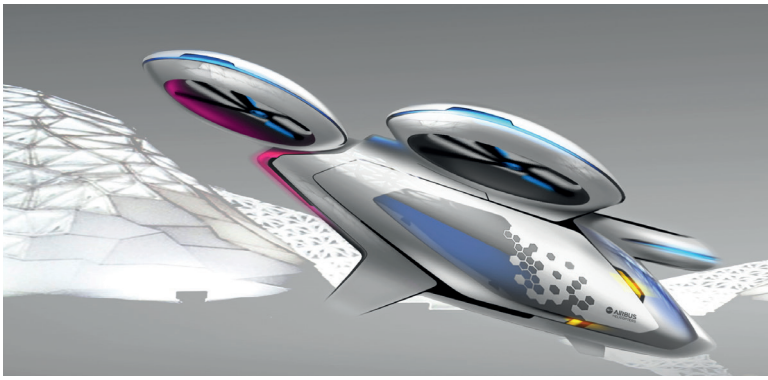
Die Zukunft des Luftverkehrs ist vernetzt und zunehmend automatisiert. Die fortschreitende Digitalisierung und Automatisierung in der Luftfahrt ermöglichen zunehmend intelligente unbemannte Systeme[1], die mittlerweile zu den weltweit modernsten Trägern von Zukunftstechnologie zählen. In der Allgemeinheit sind UAS unter der umgangssprachlichen Bezeichnung Drohnen bekannt. Aufgrund ihres disruptiven Innovationspotenzials revolutionieren UAS derzeit die Nutzung unseres Luftraums. Diese reichen von Micro- und Mini-UAS, taktischen Aufklärungssystemen, hochfliegenden Überwachungssystemen bis hin zu hochkomplexen, unbemannten Hubschraubern und Flugzeugen. Ihre aussichtsreichsten Verwendungs- und Einsatzmöglichkeiten führen branchenübergreifend zur Entwicklung neuer Geschäftsfelder und geben gesamtwirtschaftliche Impulse für die Schaffung neuer Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor und im Hochtechnologiebereich.

Zur Realisierung dieses substantiellen ökonomischen Wertschöpfungspotenzials sind grundsätzliche strukturelle Rahmenbedingungen zu schaffen. Der derzeitige Aktionsradius für die nationale und europäische Politik bewegt sich von der Etablierung klarer Zulassungs- und Betriebsstandards bis hin zur öffentlichen Forschungs- und Technologieförderung. Eine Vielzahl der aktuell drängenden Fragen im Umgang mit dieser Technologie lässt sich gemeinsam zwischen der öffentlichen Hand und Vertretern der Privatwirtschaft beantworten.

Der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) unterstützt die aktuellen Ansätze der Bundesregierung sowie der Europäischen Kommission, umfassende Gesetzgebung für die Integration von UAS in den europäischen Luftraum zu schaffen und damit für eine Erhöhung der Rechtssicherheit zu sorgen.

Der individuelle und geschäftsmäßige Betrieb von UAS muss zukünftig flächendeckend möglich sein. Ein entscheidendes Kriterium hierfür ist die Sicherstellung der Unversehrtheit von Personen und Sachen, wenn bemannte Luftfahrtsysteme und UAS im gleichen Luftraum betrieben werden.

1 Nachfolgend unter der Begrifflichkeit Unmanned Aircraft Systems, kurz UAS, zusammengefasst.



ZIVILE MÄRKTE UND SICHERHEITSPOLITISCH BEGRÜNDETE ANWENDUNGSBEREICHE

Im zivilen Nutzungsspektrum entwickeln sich neue vielversprechende Geschäftsmodelle, die aufgrund ihrer Innovationskraft über ein hohes Kommerzialisierungspotenzial verfügen. Neben den etablierten Systemhäusern drängen vor allem kleine und mittelständische Unternehmen und Startups auf diesen Zukunftsmarkt. In der Regel konzentrieren sich diese Marktteilnehmer auf die Erbringung einer einzelnen Dienstleistung oder auf einen bestimmten Produktionszweig. So vielseitig die Anwendungsfelder sind, so vielfältig sind auch die Beweggründe zur wachsenden Betrieb von UAS. Ihr verstärkter Einsatz kann einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil gegenüber traditionell aufgestellten Marktteilnehmern bedeuten.

Die wirtschaftlich sinnvolle Entwicklung einer zivilen Drohnenwirtschaft hängt von der Möglichkeit ab, UAS zukünftig in weiträumigen bodennahen Lufträumen bis ca. 150 m Höhe unkompliziert betreiben zu können. Ist diese Möglichkeit vorhanden, ergeben sich zahlreiche kommerzielle Nutzungsmöglichkeiten:

- in der AGRARWIRTSCHAFT ermöglicht der Einsatz von UAS die individuelle und präzise Bewirtschaftung der Flächen und führt in Summe zu Ertragssteigerungen („precision farming“).

- in der ENERGIEWIRTSCHAFT lassen sich durch Einsatz von UAS bei der Inspektion von Hochspannungsleitungen, Windkraftanlagen und sonstigen Infrastrukturen die Risiken für das Wartungspersonal vermindern sowie Abschaltzeiten minimieren.

- im E-COMMERCE und der damit einhergehenden Distributionslogistik ermöglicht ein flächenmäßiger Einsatz von UAS die Realisierung von Kostenvorteilen bei gleichzeitiger optimierter Erbringung von Dienstleistungen. Drohnenlogistik kann gegenüber bodengebundenen Verkehren den Vorteil individueller und direkter Routenführung ausspielen. Für premium-Zustelldienste ergibt sich hieraus ein Geschäftsmodell.

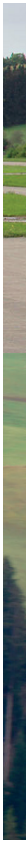
- in der BAUWIRTSCHAFT, dem Bergbau und der Geologie können mit UAS präzise 3D-Daten erhoben werden, die als Basis zur Volumenberechnung, Haldenmessung, Dokumentation von Baustellen, Gelände und in Tagebauen dienen.

- in der IMMOBILIENWIRTSCHAFT unterstützen UAS die Vermessung und Dokumentation von Immobilien.

Der Erbringung staatlicher Aufgaben, wie dem Verkehrsmanagement und dem Umweltschutz sowie der Überwachung der Energieversorgung, des Seeverkehrs und der Grenzen kann durch die vollständige Nutzung dieser neuen Technologie besser Rechnung getragen werden. Bei geeigneten Wetterbedingungen und zu allen Tages- und Nachtzeiten ermöglichen UAS echtzeitnahe Aufklärung, Überwachung und Schutz.

Neben der Sicherstellung der heimischen Versorgungssicherheit ist auch ein Einsatz im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit denkbar. UAS-Technologien können auf diese Weise die logistische Versorgung von Krisen- und Erdbebengebieten sicherstellen, Natur- und Tierschutzreservate vor Abholzung und Wilderei schützen und für eine bessere Bereitstellung von mobiler Netzinfrastruktur in strukturschwachen Gebieten sorgen.

Im Bereich der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge unterstützen UAS-Technologien bereits heute die Arbeit von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) im Inland und tragen darüber hinaus zur Erfüllung des Auftrags der Bundeswehr bei. Bei der Bundeswehr leisten UAS seit Jahren einen unverzichtbaren Beitrag zum Schutz von Soldatinnen und Soldaten im Einsatz, wie nicht zuletzt die Erfahrungen aus den Bundeswehreinsätzen auf dem Balkan und in Afghanistan zeigen. Die Beschaffung von UAS durch die Bundeswehr sichert zudem langfristig die Bündnisfähigkeit Deutschlands. Eine deutsche Beteiligung an umfassenderen Einsätzen zur weiträumigen Aufklärung sowie zur taktischen Lageerfassung im Rahmen multilateraler friedenssichernder Missionen ist denkbar.



Als ein hoheitliches Instrument zum Erhalt staatlicher Souveränität und Handlungsfähigkeit im 21. Jahrhundert ist die Technologiekompetenz zur Entwicklung und Bereitstellung von UAS in der Luftfahrt voranzutreiben. Mit dem erklärten Ziel der Innovations- und Technologieführerschaft kann Deutschland in Europa maßgeblich zum Vorreiter auf diesem Hochtechnologiefeld werden. Der Markt von sicherheitspolitisch begründeten UAS-Technologien entwickelt sich aktuell im Spannungsfeld von Bedrohung, Regulierung und Wertschöpfung aus Marktnischen heraus. Es ist anzunehmen, dass dieses Marktsegment zukünftig noch stärker von den Entwicklungen und Trends im zivilen Marktsegment getrieben wird. Bei den größeren Plattformen sind die USA und Israel die technologischen Vorreiter, die derzeit geeignete Rahmenbedingungen für die Zulassung und den Betrieb implementieren. Bei den kleineren UAS-Modellen ist derzeit hauptsächlich China führend.

Mit dem erklärten Ziel der Innovations- und Technologieführerschaft kann Deutschland in Europa maßgeblich zum Vorreiter auf diesem Hochtechnologiefeld werden.

DIE BEITRAGSFÄHIGKEIT DER DEUTSCHEN LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE

Die Unternehmen der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie investieren bereits in erheblichem Umfang in die Forschung und Entwicklung von leistungsfähigen UAS. Derzeit entwickelt sich dieses Geschäftsfeld auf Basis der Entwicklung und des Betriebs von neuen Produkten. Diese Produkte werden von den Herstellern in der Regel proaktiv entwickelt und erfordern die Qualifizierung des eigenen Personals, den Einsatz von Technologien entsprechender Reife, die Erprobung und den Betrieb von Prototypen sowie die Beantragung der (Muster-) Zulassung für das Gesamtsystem, bestehend aus Luftfahrzeug, Bodenstation und Datenlink (System of Systems-Ansatz).

Dieses industrielle Engagement hat entscheidend zur Erlangung der deutschen Technologiekompetenz bei UAS-Technologien beigetragen. Diese industrielle Kompetenz wird derzeit insbesondere deutlich bei der Entwicklung von fehlertoleranten, hochleistungsfähigen Flugregelungssystemen, autonomer Missionsführung und „Sense & Avoid"-Mechanismen. Darüber hinaus ist die deutsche Industrie führend bei der Weiterentwicklung von fortschrittlichem Leichtbau, leistungsstarken Nutzlasten, adaptiven Strukturen, effizientem Antrieb, sicheren und breitbandigen Datenübertragungssystemen sowie der Bodenausstattung für Flug- und Missionssteuerung. Gleichwohl sind die betriebswirtschaftlichen Spielräume zur Vorausentwicklung von industrialisierten Lösungen begrenzt.

Die deutsche Raumfahrtindustrie kann insbesondere im Bereich der Führungsfähigkeit von UAS mit technischen Lösungen, Know-how und „Beyond line of sight (BLOS)"-Datenübertragungsdiensten (Satellitenkommunikation) beitragen. Der Weiterentwicklung, der für raumbasierte Systeme optimierten

Im Jahr 2015 lag das Marktvolumen für UAS weltweit bei rund 3,5 Mrd. EUR im zivilen Bereich und bei rund 8 Mrd. EUR im militärischen Bereich. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass der zivile Markt zunehmend an Bedeutung gewinnen wird und den militärischen Markt kurz- bis mittelfristig überholen wird.

Laser Communication Terminals zur sicheren und sehr breitbandigen Datenübertragung, hin zu Terminals für luftgestützte Plattformen, kommt daher große Bedeutung zu. Mit dem Aufbau des von Deutschland geführten Europäischen Datenrelais Satellitensystems (EDRS) steht künftig auch ein für die Anbindung von UAS wichtiger Service zum Betrieb von UAS und zur echtzeitnahen Datenübertragung zur Verfügung.

Eine Grundvoraussetzung für zukünftige betriebliche Investitionen in die Erforschung und Entwicklung von UAS ist die Herstellung einer offensichtlichen Marktrelevanz. Der Wachstumsmarkt für UAS ist global ausgerichtet. Um die Innovationsführerschaft der deutschen Industrie zu sichern, sind Möglichkeiten des Exportes – unter Berücksichtigung der möglichen Dual-Use-Verwendung – durch den Gesetzgeber zu schaffen. Die nationale Forschung von heute bestimmt in vielerlei Hinsicht das zukünftige Wertschöpfungspotenzial deutscher Unternehmen auf dem Exportmarkt. Einer staatlichen Forschungsförderung von UAS-Technologien kommt damit eine zentrale Rolle zu. Es ist anzunehmen, dass der wachsende Bedarf potenzieller Betreiber nach immer leistungsfähigeren Systemen zukünftig stärker als bisher zu Technologietrends führen wird. Diese werden auch für die bemannte Luftfahrt richtungsweisend sein. Der BDLI begrüßt daher die Entscheidung der Bundeswehr, in die Entwicklung eines europäischen „Medium-Altitude, Long-Endurance (MALE)"-UAS-Programm einzusteigen.

DIE SICHERSTELLUNG VON SAFETY UND SECURITY[2] IM BETRIEB VON UAS

Mit der fortschreitenden Verbreitung von UAS und deren zunehmend gewerblicher Nutzung entstehen neue Anforderungen an die öffentliche Sicherheit und Ordnung. Die denkbaren Bedrohungsszenarien sind so vielfältig wie die Einsatzmöglichkeiten von UAS selbst. Eine besondere Beachtung nimmt hierbei die Sicherstellung der Unversehrtheit von Personen und Sachen ein. Um im Rahmen eines privaten und kommerziellen Betriebs von UAS auch bei Unfällen mit Personen- und Sachschäden ein hohes Maß an Rechtssicherheit zu gewährleisten, werden zwingend transparente Haftungs- und Versicherungsregelungen für UAS mit einem Startgewicht von mehr als 5 Kilogramm benötigt.

Die missbräuchliche Nutzung von UAS und das strafrechtlich relevante Eindringen in kritische Lufträume, beispielsweise mit dem Ziel der Ausspähung und Spionage, des Schmuggels oder zu terroristischen Zwecken, ist ein weiterer Aspekt, der juristisch neu zu definieren ist. Um bei einem Missbrauch von UAS eine strafrechtliche Verfolgung zu ermöglichen, ist neben der Lokalisierung des unbemannten Luftfahrzeugs auch die Lokalisierung des Steuerers ein wichtiger Aspekt. Die nationalen BOS müssen zeitnah mit neuen Fähigkeiten zur Detektion und Abwehr von Micro- und Mini-UAS im Nah- und Fernbereich auf eine sich veränderte Sicherheitslage reagieren, um selbst

2 Die Sicherheit im Luftverkehr wird durch Safety („Betriebssicherheit") und Security („Angriffssicherheit") gewährleistet. Safety erfordert die Einhaltung von operationellen und technischen Sicherheitsstandards, durch die Personen- und Sachschäden vermieden werden sollen. Security bezeichnet alle Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen durch die missbräuchliche Nutzung von UAS.

bei luftgestützten Bedrohungsszenarien ein hohes Schutzniveau von Kritischen Infrastrukturen gewährleisten zu können. Eine adäquate Ausstattung der BOS mit hierfür allokierten Finanzmitteln und qualifizierten Ressourcen ist notwendig.

Die Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie bereiten sich auf diverse denkbare Bedrohungsszenarien vor und entwickeln hochtechnisierte Lösungen, die unter anderem die Ortung, Überwachung und Abwehr von UAS sowie Methoden zum dynamischen und statischen Geofencing und Terrain-Monitoring umfassen. Um Beeinträchtigungen für die Flug- und Luftsicherheit aufgrund des regulären oder missbräuchlichen Betriebes von UAS abzuwenden, entwickelt die Luft- und Raumfahrtindustrie neue Notfallverfahren zur Kollisionsvermeidung und zur automatischen Auflösung kritischer Flugsituationen.

DIE RICHTIGEN WEICHEN STELLEN DURCH REGULATORISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND EUROPÄISCHE STANDARDS

Neben den von der Industrie entwickelten technischen Möglichkeiten sind klare rechtliche Rahmenbedingungen für den Betrieb und die Zulassung entscheidend. Die Integration von UAS in den Luftverkehr ist unter Verfolgung eines ganzheitlichen Ansatzes zeitnah voranzutreiben. Dies stellt das derzeit existierende Flugverkehrsmanagement vor eine entscheidende Herausforderung, die im Sinne des geregelten Betriebs von bemannten und unbemannten Luftfahrzeugen unter Berücksichtigung der Risiken entschieden werden muss. Gleichwohl eröffnet die fortschreitende Automatisierung und Vernetzung von UAS neue Möglichkeiten der Flugführung.

Mit der Einführung von „Unbemannten Luftfahrtsystemen“ als eigene Kategorie in §1 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) wurde ein notwendiger Schritt vollzogen. Die Aufnahme von UAS bildet eine wesentliche Grundlage für die weitere Erarbeitung eines ganzheitlichen Rechtsrahmens für deren Zulassung und Betrieb. Im Herbst 2016 hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) eine Verordnung zur Regelung des Betriebs von unbemannten Fluggeräten vorgelegt, die aus Sicht des BDLI zur Verbesserung der Rechtssicherheit beitragen kann. Der von der Bundesregierung zugrunde gelegte risikobasierte Ansatz, wonach Flugmodelle und UAS unabhängig vom Zweck ihrer Nutzung im Wesentlichen eine Gleichbehandlung erfahren sollen, wird vom BDLI vollumfänglich unterstützt.

Die luftfahrtrechtliche Zulassung von UAS ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Realisierung des technologischen Innovations- und Wertschöpfungspotenzials. Der vorgesehene Wegfall der bislang geltenden allgemeinen Erlaubnispflicht wird insbesondere beim Betrieb von UAS mit einem Startgewicht von bis zu 5 Kilogramm neue Anreize für deren gewerbliche Nutzung schaffen und die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle voranbringen. Unbemannte Fluggeräte mit einem Startgewicht von mehr als 5 Kilogramm werden zukünftig generell unter Erlaubnisvorbehalt gestellt. Des Weiteren wird die Ermöglichung des Betriebs von UAS mit einem Startgewicht von mehr als 5 Kilogramm außerhalb der Sichtweite des Steuerers (BLOS) unter bestimmten Voraussetzungen ermöglicht. Der BDLI unterstützt diese beiden Regelungsansätze.

Um das volle gesamtwirtschaftliche Markt- und Nutzungspotenzial erschließen zu können, sind für UAS mit einem Startgewicht von mehr als 25 Kilogramm weitergehende Rahmenbedingungen zu schaffen. Dies betrifft insbesondere die graduelle Erweiterung der bestehenden Ausnahmemöglichkeiten des geltenden allgemeinen Verbots solcher UAS-Klassen. Eine Orientierung hierfür bietet die Specific Operation Risk Assessment (SORA)-Bestimmungen der European Aviation Safety Agency (EASA).

Die vorgesehene Einführung einer nationalen Kennzeichnungspflicht für Flugmodelle und UAS mit einem Startgewicht von mehr als 0,25 Kilogramm wird von der Luft- und Raumfahrtindustrie begrüßt, da diese eine zeitnahe Identifikation des Betreibers ermöglicht und zu einem verantwortungsvolleren Betrieb von UAS führen kann. Mit Blick auf die Zukunft könnte eine Kennzeichnung über die Integration eines Transponders im unbemannten Fluggerät selbst sowie über die Einrichtung einer zentralen Datenbank, anhand derer sich der Betreiber identifizieren lässt, Rechnung getragen werden. Mit Nachdruck spricht sich der BDLI in diesem Zusammenhang für die Einführung eines internet-gestützten Selbstregistrierungssystems aus. Eine Aufklärung der Nutzer über den sicheren Betrieb von UAS könnte hierüber ermöglicht werden.

Die Beantragung und Erteilung von Aufstiegsgenehmigungen in den jeweiligen Bundesländern ist zu vereinfachen. Generell sollten Aufstiegsgenehmigungen für Flugmodelle und UAS mit einem Startgewicht von mehr als 5 Kilogramm, die in einem Bundesland erteilt worden sind, im Regelfall im gesamten Bundesgebiet anerkannt werden. Im Spezifischen umfasst das eine bundeseinheitlich geregelte Organisationszulassung von Luftfahrttechnischen Betrieben, eine Muster- bzw. Verkehrszulassung unter Berücksichtigung der IT-Sicherheit des Datenlinks, eine Qualifizierung und Zertifizierung des Personals sowie nachvollziehbare Bestimmungen bezüglich der Integration in den Luftverkehr. Die sichere Integration von unbemannten Fluggeräten in den unkontrollierten wie auch den kontrollierten nationalen Luftraum ist nicht zuletzt die zentrale Herausforderung im Bereich der Luftfahrt.

Aktuell werden auf europäischer Ebene gemeinschaftliche Regelungen für den zukünftigen Betrieb von UAS erarbeitet, die ebenso den risikobasierten Ansatz als Ausgangspunkt nehmen. Dieser risikobasierte Ansatz eignet sich aus Sicht der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie dazu, die aus der Integration von unbemannt fliegenden Systemen in den kontrollierten Luftraum ausgehenden Risiken ganzheitlich zu bewerten und innovative Lösungsmodelle zu entwickeln. Im Herbst 2016 stellte die Europäische Kommission ihre Pläne zur Schaffung eines europäischen Ökosystems für den Betrieb von Drohnen („Drone Ecosystem“) sowie eines Drohnendienstleistungsmarktes („Drone Service Market“) vor. Bis 2019 soll über die Etablierung von gemeinsamen Standards der individuelle und geschäftsmäßige Betrieb von UAS im europäischen Luftraum bis zu 150 Metern Höhe ermöglicht werden. Insbesondere in urbanen Regionen soll der geschäftsmäßige Betrieb von UAS maßgeblich vorangetrieben und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle gefördert werden.

Deutschland muss sich aktiv in diese Diskussionen einbringen, um die Ausgestaltung von Normen und Standards maßgeblich mitzugestalten und sich für den Erhalt von nationalen Kompetenzen einzusetzen. Ein Ausbau der hierfür bei den zuständigen Bundesbehörden benötigten personellen Ressourcen ist voranzutreiben. Zur aktiven Unterstützung und Mitgestaltung dieser Standardisierungsbemühungen steht die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie bereit.

IMPRESSUM

Herausgeber: Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI)

ATRIUM | Friedrichstraße 60
10117 Berlin
Tel.: +49 30 206140-0
Fax.: +49 30 206140-90
E-Mail: kontakt@bdli.de
Internet: www.bdli.de

Redaktion: V.i.S.d.P.: Cornelia von Ammon
Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: +49 30 206140-14
Fax.: +49 30 206140-16
E-Mail: ammon@bdli.de

Layout: Katja Zehe

Bilder: Aerolution GmbH
Airbus Defence & Space
EMT Ingenieurgesellschaft Dipl.-Ing. Hartmut Euer mbH
ESG ELEKTRONIKSYSTEM- UND LOGISTIK-GMBH
MAVinci GmbH
Messe Berlin GmbH
R. GNECCO / aircam
Telespazio VEGA Deutschland GmbH

Druckdatum: April 2017

Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e. V.

ATRIUM I Friedrichstraße 60
10117 Berlin, Germany
Tel.: +49 30 206140-0
Fax: +49 30 206140-90
kontakt@bdli.de
www.bdli.de