

Luftfahrzeugeinsatz / Aerial Firefighting Air Operations für und durch die Feuerwehr

hier: Courtesy Translation / Gefälligkeitsübersetzung der DFV-Fachempfehlung

DFV-Fachempfehlung



Fachempfehlung Nr. DFV-FE-70-2022,
24.03.2022

Technical Recommendation No. DFV-FE-70-2022,
2022-03-24

Luftfahrzeugeinsatz / Aerial Firefighting Air Operations für und durch die Feuerwehr

Aircraft Operations / Aerial Firefighting Air Operations for and by the fire service

Vorwort

Foreword

Die letzten fünf Jahre waren nach Medienberichten aus dem Frühjahr 2021 die bisher trockensten in Mitteleuropa in den letzten etwa 2.100 Jahren¹.

According to media reports from spring 2021, the last five years were the driest so far in Central Europe in the last 2.100 years or so¹.

Das hat Folgen für die Wälder und für die Gefährdung durch bzw. die Gefährlichkeit von Feuern dort. In Deutschland machten vor allem die Waldbrandjahre 2018 und 2019, aber auch das trockene, warme und windige Frühjahr 2020, umfangreiche und gemeinsame Einsätze von bodengebundenen Kräften mit Luftfahrzeugen verschiedener Behörden und Organisationen notwendig. Auch der Sommer 2021 bestätigte dies mit den zahlreichen parallelen Einsätzen verschiedenster Luftfahrzeuge zur Menschenrettung, Erkundung und Führungsunterstützung.

This has consequences for the forests and for the hazardousness posed by fires therein.

In Germany, especially the forest fire years 2018 and 2019, but also the dry, warm and windy spring of 2020, necessitated extensive and joint operations of ground forces together with aircraft of various authorities and organisations.

The summer of 2021 confirmed this with numerous parallel missions of various aircraft for human rescue, reconnaissance and command support.



Source: Dr. Ulrich Cimolino

¹<https://www.sueddeutsche.de/wissen/duerre-klimawandel-waldsterben-borkenkaefer-trockenheit-1.5235883>

Bei den stark zunehmenden Einsätzen von Luftfahrzeugen (international Aerial Firefighting bzw. allgemeiner Air Operations, kurz „AirOps“ genannt) wurde vor allem von Piloten immer wieder die höchst unterschiedlichen Kenntnisse und Erwartungen zum Einsatz von Luftfahrzeugen bemängelt, die den gemeinsamen Einsatz unnötig erschweren bzw. den Erfolg in Frage stellen.

Um hier einen Ansatz zu einer für Deutschland ersten Beschreibung der taktischen Rahmenbedingungen und groben technischen Möglichkeiten für den Luftfahrzeugeinsatz zu ermöglichen, veranstaltete @fire im Februar 2020 bei der Feuerwehr Bad Homburg einen Workshop zur Brandbekämpfung mittels „AirOps“. Der AK Waldbrand, angesiedelt im Fachausschuss Einsatz, Löschmittel und Umweltschutz (kurz: FA ELU) des DFV, hatte bereits 2019 vom Präsidium des DFV den Auftrag erhalten, auch hierzu tätig zu werden. Mitglieder des AK Waldbrand nahmen daher auch an diesem Workshop teil bzw. trugen vor. Einsatzerfahrene Referenten und Trainer kamen darüber hinaus aus Frankreich, Spanien und den USA.

Die Teilnehmer setzten sich aus einer Mischung von Feuerwehren, Ministerien, Landesfeuerwehrschulen sowie unterschiedlichsten Trägern (Polizeien der Länder, Bundespolizei, Bundeswehr und Private) sowie Piloten von Luftfahrzeugen zusammen. Diese Fachempfehlung wurde auf den Grundlagen der Ergebnisse dieses Workshops zur Brandbekämpfung mit „AirOps“ erstellt.

Er basiert dazu ergänzend auf:

- internationales Vereinbarungen bzw. Standards zum Beispiel
 - * der ICAO (Internationale Zivilluftfahrtorganisation der UN) zur Löschmittelbevorratung für Außenlandeplätze und
 - * zur Kategorisierung der Leistungsfähigkeit von Luftfahrzeugen
- Erfahrungen aus vielen Einsätzen in den Ländern, die auf eine langjährige Erfahrung mit laufend angepassten Standards zurückblicken, insbesondere sei hier das Ausbildungszentrum der französischen Waldbrandspezialisten und -flieger in Valabre genannt.

In a rapidly increasing use of aircraft (internationally known as Aerial Firefighting or, more generally, air operations, or "AirOps" for short), pilots in particular have repeatedly criticised the highly divergent knowledge and expectations regarding the use of aircraft, that unnecessarily complicate the joint effort or call its success into question.

In order to provide an initial description of the tactical framework conditions and to illustrate technical possibilities for aircraft operations in Germany, @fire organised a workshop on wildland fire firefighting using "AirOps" at Bad Homburg fire service in February 2020. The working group on forest fires, being part of the technical committee on deployment, extinguishing agents and environment protection (FA ELU) of the DFV, had as well received a mandate from the DFV Presidium in 2019 to become active in this area. Members of the forest fire working group therefore also took part in this workshop and gave presentations. Speakers and trainers with experience in wildfire fighting came from France, Spain and the USA.

The participants were a mixture of fire brigades, ministries, state fire service schools and a wide variety of agencies (police forces of the states, federal police, federal armed forces and private individuals) as well as aircraft pilots. This technical recommendation was drawn up on the basis of the results of this workshop on firefighting with "AirOps".

It is also based on:

- international agreements or standards, for example
 - * from ICAO (International Civil Aviation Organisation of the UN) on extinguishing agent storage for external landing areas and
 - * on the categorization of aircraft performance.
- Experience gained from many operations in countries that have many years of experience with continuously adapted standards. In particular the training centre of the French forest fire specialists and pilots in Valabre should be named.

- Unterlagen zum Umgang mit Luftfahrzeugen der Unfallversicherer bzw. der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)
- internationaler Ausbildungsliteratur

Dr. Ulrich Cimolino
Vorsitzender AK Waldbrand
Düsseldorf, März 2022

- documents on handling aircraft from insurance companies or the German Social Accident Insurance (DGUV)
- international training literature

Dr. Ulrich Cimolino
Chairman of the Working Group on Forest Fires
Duesseldorf, March 2022

Inhalt	Content
Vorwort	1 Foreword 1
1. Einleitung	6 1 Introduction 6
2. Einsatz von Luftfahrzeugen	7 2 Deployment of Aircraft 7
2.1 Einsatzleitung	7 2.1 Incident Command 7
2.1.1 Einweisung der Einheiten	9 2.1.1 Briefing of the Units 9
2.1.2 Kartenkunde/Ortsangaben	9 2.1.2 Cartography/location information 9
2.1.3 Anatomie von Vegetationsbränden	10 2.1.3 Anatomy of Wildland Fires 10
2.2 Kommunikation	11 2.2 Communication 11
2.3 Sichere Zusammenarbeit im Einsatz: Luft – Boden	14 2.3 Safe cooperation during operations: Air - Ground 14
2.3.1 Sicherer Flugbetrieb am Boden	14 2.3.1 Safe aircraft operations on the ground 14
2.3.2 Sicherheit am Boden beim Lösch- einsatz aus der Luft	18 2.3.2 Safety on the ground during firefighting operations from the air 18
2.4 Führung des Einsatzabschnittes „Luft“	19 2.4 Command and control of the "air" sector of operation 19
2.5 Führung in der Luft	20 2.5 Command and control in the air 20
2.6 Video-, Bild- und WBK-Daten	21 2.6 Video-, Image- and TIC-data 21
2.7 Löscheinsatz	22 2.7 Firefighting operations 22
2.7.1 Direkter Löscheinsatz	22 2.7.1 Direct firefighting operations 22
2.7.2 Abwurfarten	24 2.7.2 Drop-off modes 24
2.7.2.1 Einfluss der Flug- und Abwurfhöhe	25 2.7.2.1 Influence of flight level and drop-off height 25
2.7.2.2 Abwurftchnik	25 2.7.2.2 Drop-off technique 25
2.7.2.3 Nutzung von ALB mit verschiede- nen Lastaufnahmemitteln	26 2.7.2.3 Use of ALB with different load suspension devices 26
2.7.2.4 Empfehlungen für Abwurfarten	31 2.7.2.4 Recommendations for drop modes 31
2.7.3 Löschmittel	33 2.7.3 Extinguishing agents 33
2.7.4 Ausbildung der Piloten und Luftfahrzeugbesatzungen	36 2.7.4 Training of pilots and aircraft crews 36
2.8 Auswahl des Luftfahrzeugs	37 2.8 Aircraft selection 37
2.9 Anforderung (Freigabe, Wege, Kosten)	37 2.9 Request (clearance, routes, costs) 37
2.10 Einsatzabschnittsleiter „Luft“	38 2.10 Sector Commander "Air" 38
2.11 Flugbetrieb	40 2.11 Flight operations 40
3. Kategorisierung von Luftfahrzeugen	42 3 Categorization of Aircraft 42
3.1 Einsatzstufen im Zusammenhang mit Luftfahrzeugen	42 3.1 Levels of operation in connection with aircraft 42
3.2 Kategorisierung von Luftfahrzeugen	44 3.2 Categorization of aircraft 44
3.2.1 Unbemannte Luftfahrtsysteme („Drohnen“)	45 3.2.1 Unmanned aerial systems ("drones") 45
3.2.2 Hubschrauber	46 3.2.2 Helicopters 46
3.2.3 Flächenflugzeuge	47 3.2.3 Fixed-wing aircraft 47
4. Ausblick und weitere Entwicklungen	48 4 Outlook and further developments 48
5. Anhang	49 5 Appendix 49
5.1 Glossar	49 5.1 Glossary 49
5.2 Vordrucke	51 5.2 Forms 51
5.2.1 Erfassung der Hubschrauber	52 5.2.1 Recording of helicopters 52
5.2.2 Hubschrauber für den Rettungs-/ Rescue-Einsatz oder Patiententransport	53 5.2.2 Helicopters for rescue missions or patient transport 53
6. Literaturhinweise	55 6. Literature References 55

Hinweis: Alle Seitenzahlen entsprechen dem Originaldokument und wurden aus technischen Gründen nicht angepasst.

Note: All page numbers correspond to the original document and have not been adjusted for technical reasons.

1. Einleitung

Insbesondere Vegetationsbrände erfordern den Einsatz verschiedener Einheiten, Mittel und Organisationen im Sinne einer „Operation verbundener Kräfte“. Dies bedeutet auch, dass Luftfahrzeuge bei diesen Einsätzen lediglich eines von vielen Einsatzmitteln sind und die Brandbekämpfung unterstützen, jedoch grundsätzlich nicht alleine erfolgreich sein können. Ähnliche Einsatzlagen können aber auch bei anderen naturbedingten bzw. -beeinflussten dynamischen Flächenlagen auftreten, wie sie zum Beispiel für Starkregenereignisse oder Flutkatastrophen typisch sein können.

Dafür kommen je nach Aufgabe und Verfügbarkeit

- Drohnen
- Hubschrauber
- Flächenflugzeuge

zum Einsatz.

Der Luftfahrzeugeinsatz in der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr wird international als Aerial Firefighting bzw. Air Operations, abgekürzt AirOps, bezeichnet. Er umfasst weit mehr als nur die Brandbekämpfung aus der Luft.

Im Einsatz kann es außerdem auch zur Unterstützung bzw. Hilfe aus dem Ausland oder zum Beispiel befreundeter ausländischer Truppen in Deutschland kommen.

Englische Fachbegriffe in diesem Kontext sollten daher bekannt sein. Im Bedarfsfall müssen unter Umständen darüber hinaus ausreichend sprachkundige Einsatzkräfte zur Kommunikation eingesetzt werden. Dies ist spätestens dann der Fall, wenn die Anforderung auch an fremdsprachige Einheiten ergangen ist (zum Beispiel Einheiten aus dem EU-Katastrophenschutz- oder rescEU-Verfahren) oder diese im grenznahen Gebiet (zum Beispiel CH 47 der niederländischen Luftwaffe) bzw. aufgrund der eigenen Zuständigkeiten (zum Beispiel Blackhawk, Apache, CH 47 oder ähnlich bei einem Feuer auf US-genutzten Truppenübungsplätzen) bereits eingesetzt werden.

1. Introduction

Wildland fires in particular require the deployment of various units, resources and organizations in the sense of an "operation of combined forces". This includes that aircraft are only one of many means of intervention in these firefighting operations, but in principle cannot be successful on their own.

However, similar situations can also arise in dynamic other wide area incidents caused or influenced by nature, such as those typical of heavy rainfall events or flood disasters.

Depending on the task and availability

- drones
- helicopters
- fixed-wing aircraft

are used.

The use of aircraft in non-police emergency response is internationally referred to as aerial firefighting or air operations, abbreviated "AirOps". It encompasses much more than just fighting fires from the air.

During incidents, support or assistance from abroad or, for example, friendly foreign troops in Germany can happen.

English technical terms in this context should therefore be well known. In case of need it may also be necessary to deploy units with sufficient linguistic knowledge for communication purposes. At the latest this happens when foreign-language units (for example units from the EU civil protection mechanism or rescEU mechanism) are called in or they are already deployed in an area close to the border (for example CH 47 of the Dutch Air Force) or due to their own responsibilities (for example Blackhawk, Apache, CH 47 or similar in case of a fire involving US military training areas).

Ergänzend zur Erkundung bzw. Luftbilderstellung mit Luftfahrzeugen ist die Nutzung von Luftbildern zur Lageinformation aus der Fernerkundung zum Beispiel aus Satelliten möglich. Die Bereitstellung dieser Daten kann bei Bedarf auf dem Dienstweg über die Leitstellen durch das Zentrum für satellitengestützte Krisenkommunikation (ZKI) im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) erfolgen.

Je nach Umfang des Luftfahrzeugeinsatzes ist ein mehr oder weniger großer begleitender Aufwand zu treffen. Um dies besser planbar zu machen, erfolgt die Einteilung des Einsatzes in Abhängigkeit von der Art und Anzahl der eingesetzten Luftfahrzeuge in Stufen, vgl. 3.1.

Um im Einsatzbetrieb einfacher und klarer planen und kommunizieren zu können, müssen Luftfahrzeuge klar im Einsatzwert erkennbar sein. Dafür werden sie kategorisiert, vgl. 3.2.

2. Einsatz von Luftfahrzeugen

2.1 Einsatzleitung

Ein Einsatzleiter bestimmt die grundsätzliche Struktur und Benennung der Einsatzabschnitte sowie die abschnittsbezogene Einsatzstellenkommunikation für die Einsatzstelle. Es gelten die Grundlagen der FwDV 100 bzw. DV 100 im Katastrophenfall.

Die Einsatzleitung bei Vegetationsbränden liegt zum Beispiel grundsätzlich bei der Feuerwehr. Im Katastrophenfall geht die Einsatzleitung auf die in den Katastrophenschutzgesetzen der Länder definierte Stelle über (zum Beispiel den Landrat).

Die taktisch operative Führung von Einheiten im Einsatz sollte jedoch immer von fachkundigen Führungskräften der Feuerwehr erfolgen.

Die fliegerische Verantwortung obliegt immer dem jeweiligen verantwortlichen Luftfahrzeugführer (Pilot in Command = PIC) jeden Luftfahrzeugs.

In addition to reconnaissance and aerial photography with aircraft, the use of aerial images for positional information from remote sensing systems, for example from satellites is possible. If required, these data can be made available through official channels via the Centre for Satellite Based Crisis Communication (ZKI) within the German Aerospace Centre (DLR).

Depending on the scope of the aircraft mission, a more or less accompanying effort must be made. In order to make planning easier, the classification of an incident is made regarding the type and number of aircraft deployed, cf. 3.1.

In order to be able to plan operations and communication more easily and clearly aircraft must be clearly identifiable in terms of their mission value. For this purpose, they are categorized, cf. 3.2.

2 Deployment of Aircraft

2.1 Incident Command

An incident commander determines the basic structure and designation of the operational sectors as well as the sector-related communication for the incident site.

The basic principles of FwDV 100 [*German Fire Service Regulation 100*] or DV 100 in the event of a disaster apply.

In the case of wildland fires, for example, the fire service is always in charge of the incident.

In the event of a disaster, operational command is transferred to the agency defined in the disaster control laws of the federal states (e.g. the district administrator).

However, the tactical operational command of units in action should always be carried out by expert fire service officers.

Aeronautical responsibility always lies with the respective pilot in command (PIC) of each aircraft.

Konkret bedeutet dies, dass der Einsatzleiter alles fordern, der Pilot den Einsatz aber aus fliegerischen Aspekten ablehnen darf.

Piloten handeln grundsätzlich auf Anweisung der Einsatzleitung der Feuerwehr bzw. nach Absprache mit den bodengebundenen Feuerwehrkräften. Bei Gefahr im Verzuge können die Piloten unaufschiebbare Sofortmaßnahmen durchführen, die unmittelbar im Anschluss der Einsatzleitung mitgeteilt werden.

Bei größeren bzw. komplexeren (fliegerischen) Lagen kann der Einsatzabschnittsleiter (EAL) „Luft“ in Abstimmung mit dem Einsatzleiter über die Deutsche Flugsicherung (DFS) ein Flugbeschränkungsgebiet (ED-R) über der Einsatzstelle einrichten lassen.

Hierbei ist zu beachten:

- Die Anforderung erfolgt über die Leitstelle der Feuerwehr zunächst telefonisch und bei längerer Dauer anschließend schriftlich beim zuständigen Wachleiter der Deutschen Flugsicherung (DFS).
- Die Vorlaufzeit wird regelmäßig mit vier Stunden angenommen. Die ED-R wird zwar unverzüglich eingerichtet, jedoch müssen die Luftfahrzeugführer über die „Notices to Airmen“ (NOTAMs) über die Einrichtung in Kenntnis gesetzt werden. Erst dann können sie für Verstöße gegen das Flugbeschränkungsgebiet belangt werden.
- Die Dimensionen (Radius und Höhe) der ED-R können in Absprache mit der DFS durch die anfordernde Stelle festgelegt werden.
- Eine Benennung von Luftfahrzeugen, die dort eingesetzt werden sollen, kann vorab erfolgen. Der Einflug von behördlichen Luftfahrzeugen aufgrund von Sonderregelungen oder Sonderrechten gem. § 30 LuftVG bleibt hiervon unberührt.
- Die zuständige Landesluftfahrtbehörde bzw. gegebenenfalls die zuständige Polizei verfolgt Verstöße gegen die Bestimmungen zum jeweiligen ED-R.
- Die Information der entsprechenden Luftsportclubs in der Nähe der Einsatzstelle kann hilfreich sein, Überflüge sehr zeitnah zu verhindern. Trotzdem muss

In concrete terms, this means that the incident commander may demand everything, but the pilot may refuse a mission for aeronautical reasons.

Pilots always act on the instructions of the fire service's incident commander or in consultation with ground-based firefighting units. In the event of imminent danger, pilots can carry out immediate measures that cannot be postponed, which are then immediately reported to incident command.

In case of larger or more complex (aeronautical) situations, the sector commander (EAL) "Air", in coordination with the incident commander, can have the German Air Traffic Control (DFS) establish a restricted flight area (ED-R) above the scene of the incident.

Please note the following:

- The request is first made by telephone via the fire service's control center and then, in case of a longer duration, in writing to the responsible officer in charge at German Air Traffic Control (DFS).
- The lead time is regularly assumed to be four hours. Although the ED-R is set up immediately, pilots must be informed of the set-up via the "Notices to Airmen" (NOTAMs). Only then can they be prosecuted for violations of the restricted area.
- The dimensions (radius and altitude) of the ED-R may be determined by the requesting unit in consultation with DFS.
- A designation of aircraft to be used there may be made in advance. The entry of official aircraft on the basis of special regulations or special rights in accordance with § 30 LuftVG [Air Traffic Act] remains unaffected by this.
- The responsible state aviation authority or, if applicable, the responsible police authority will prosecute violations of the regulations concerning the respective ED-R.
- The information of corresponding air sports clubs in the vicinity of the incident site can be helpful to prevent overflights in a very timely manner. Nevertheless

mit einzeln fliegenden Hobbypiloten und vor allem im bergigen Gebiet mit Gleitschirmfliegern etc. gerechnet werden.

2.1.1 Einweisung der Einheiten

Insbesondere für den Einsatz von Luftfahrzeugen ist neben der allgemeinen Einweisung (Auftrag, Landeplatz, Wasserentnahmestelle etc.) auch eine Sicherheitseinweisung (Risiken wie Hochspannungsleitungen, Windenergieanlagen, Seilbahnen etc.) notwendig!

Internationaler Sprachgebrauch dafür ist das so genannte „Safety Briefing“.

Dies sollte bei kleineren Lagen durch die erstanfliegenden Piloten erfolgen. Bei größeren Lagen muss es dann durch den Einsatzleiter bzw. Einsatzabschnittsleiter Luftfahrzeugeinsatz (kurz: EAL Luft) in Zusammenarbeit mit den weiteren Einsatzabschnitten und Luftfahrzeugführern fortgeführt werden.

Der Luftfahrzeugeinsatz kann umfassen

- Erkundung
- Führungsunterstützung
- Löschen
- Transport

Einheiten am Boden sind über eingesetzte Luftfahrzeuge ebenfalls zu informieren. Dies ist zwingend notwendig für alle Einheiten in den Abwurfbereichen bzw. zum Beispiel für Außenlandungen vorgesehenen Flächen.

2.1.2 Kartenkunde/Ortsangaben

Die Piloten arbeiten heute durchgehend mit GPS-Koordinaten auf Basis des World Geodetic System 1984 - WGS 84.

hobby pilots flying individually and, especially in mountainous areas, paragliders etc. must be expected.

2.1.1 Briefing of the units

Especially for aircraft operations, a safety briefing (risks such as high-voltage power lines, wind turbines, cable cars, etc.) is necessary in addition to the general briefing (mission, landing site, water pick up points, etc.)!

International linguistic usage for this is the so-called "Safety Briefing".

In smaller situations this should be done by the first approaching pilots. In larger situations, it must then be continued by the operations manager or sector commander for aircraft operations (in short: EAL Luft [sector commander "air"]) in cooperation with other incident sectors and aircraft pilots.

Aircraft mission may include

- reconnaissance (size up)
- command support
- extinguishing
- transport

Units on the ground must also be informed of aircraft deployed. This is mandatory for all units in drop zones or areas designated for off-airfield landings, for example.

2.1.2 Cartography/location information

Pilots today consistently work with GPS coordinates based on the World Geodetic System 1984 - WGS 84.

Um Fehler zu vermeiden, sollen in der Kommunikation mit den Luftfahrzeugen nur WGS-84-Koordinaten verwendet werden. Andere Koordinatenformate wie zum Beispiel UTM sind vorher umzurechnen.

Beispiel

UTM: 32U PD 02529 17187

Richtig: GPS: N 52° 29,709 E 010° 30,615

Falsch: N 52,49517 E 10,51025 („Google-Format“)

Sofern doch andere Koordinatenformate verwendet werden, müssen diese alle in diesem Einsatz beteiligten Luftfahrzeuge verwenden können, um Missverständnisse zu vermeiden.

Die Nordrichtung und Einordnung von Karten oder Lageskizzen sind klar zu bestimmen und immer verfügbar zu halten, um auf Lageänderungen (zum Beispiel Wind ändert Richtung und Stärke) eindeutig reagieren zu können.

Die Benennung der Seiten des Feuers ist eindeutig und in der Regel entsprechend der Ausbreitung beispielsweise nach der Windrichtung vorzunehmen, vgl. Abb. 2.1.3/1.

2.1.3 Anatomie von Vegetationsbränden

Zur Kommunikation zwischen den Einheiten, vor allem aber zwischen Boden- und Luft-Einheiten, muss eine gemeinsame Sprache zur Orientierung um das Feuer gesprochen werden.

Basis dafür ist immer Ausbreitungsrichtung des Feuers, weil sich die Lage im Kartensystem mit geänderten Windrichtungen ändern kann!

To avoid errors, only WGS-84 coordinates should be used in communication with the aircraft. Other coordinate formats such as UTM [UTMREF] must be converted beforehand.

Example

UTM: 32U PD 02529 17187

Correct: GPS: N 52° 29,709 E 010° 30,615

Wrong: N 52,49517 E 10,51025 (“Google format”).

If other coordinate formats are used, all aircraft involved in this mission must be able to use them to avoid misunderstandings.

The north direction and classification of maps or position sketches must be clearly defined and shall be always available in order to be able to react unambiguously to changes (e.g. changes in wind direction and strength).

The designation of the sides of the fire is to be made unambiguously and, as a rule, according to the direction of fire spread, for example, according to the wind direction, cf. fig. 2.1.3/1.

2.1.3 Anatomy of Wildland Fires

For communication between units, but especially between ground and air units, a common language must be spoken for orientation regarding the fire situation.

The basis for this is always the direction of fire spread, as the location in the map system can change with alternating wind directions!

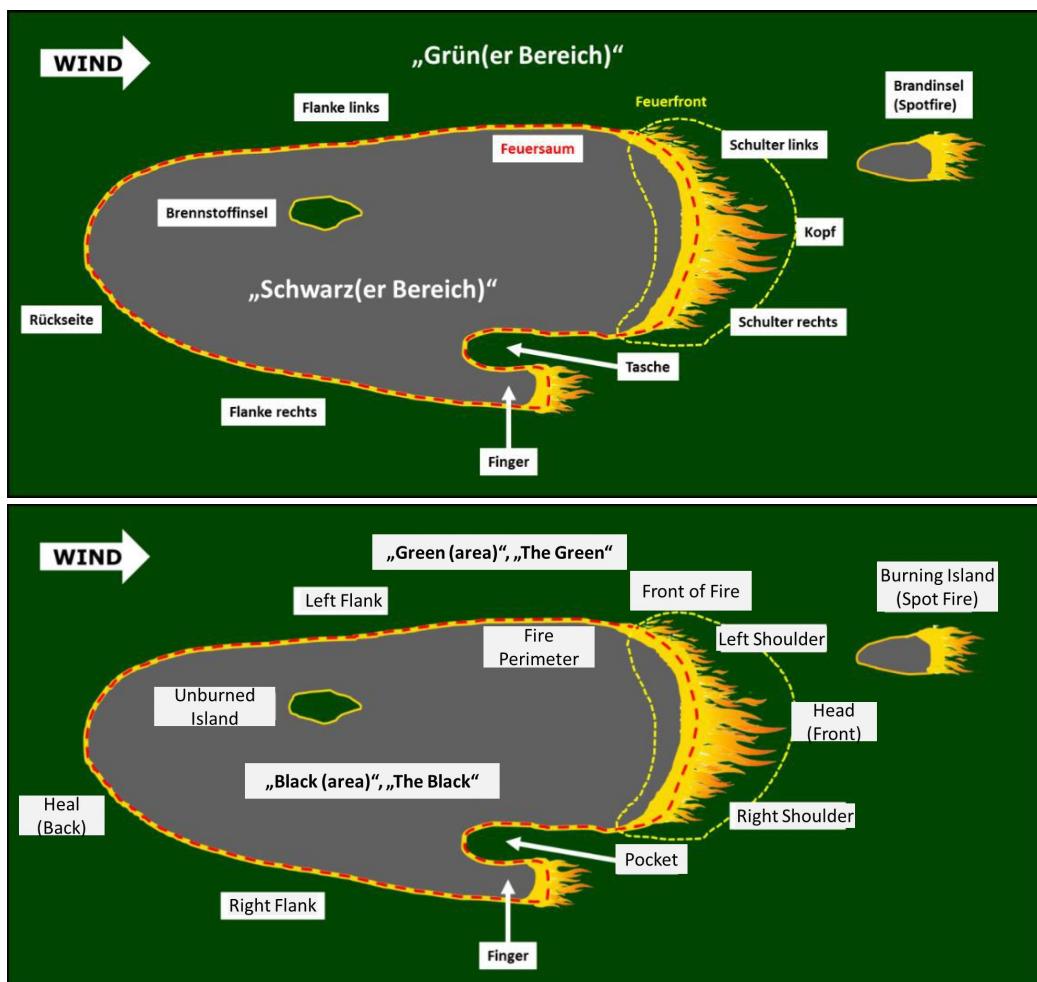


Abb. 2.1.3/1: Standardisierte Benennung der Anatomie von Vegetationsbränden. (Grafik: @fire)

Fig. 2.1.3/1: Standardized naming of wildland fire anatomy. (Graphic: @fire)

2.2 Kommunikation

Für die Kommunikation stehen grundsätzlich die folgenden technischen Möglichkeiten zur Verfügung, die meist an den jeweiligen Betreiber gebunden sind. Grundsätzlich gilt dabei natürlich, dass der BOS-Funk nur in Luftfahrzeugen der folgenden Behörden sicher zur Verfügung steht:

- Polizeien der Länder
- Bundespolizei
- Rettungs- und Zivilschutzhubschrauber
- Bundeswehr (Achtung: nicht alle, sondern nur wenige Typen, wie zum Beispiel die im Rettungsdienst- bzw. SAR-Einsatz (mit eingesetzten!)

Dies ist in der Kommunikationsplanung je nach den beteiligten Einheiten zwingend zu beachten.

Im Zweifel sind rechtzeitig geeignete Kommunikationsschnittstellen einzuplanen und zu organisieren!

1. BOS-Digitalfunk im TMO- (Netz-) oder DMO- (Direkt-)Betrieb: Der Vorteil des Digitalfunks liegt, neben der angestrebten flächendeckenden Verbreitung bei den Feuerwehren und vielen BOS-Betreibern, in der größeren Reichweite

2.2 Communication

For communication, the following technical possibilities are basically available, which are mostly bound to the respective operator. Basically, of course, BOS radio is only safely available in aircraft of the following authorities:

- Police forces of the federal states
- Federal police
- Rescue and civil defense helicopters
- German Armed Forces (note: not all, but only a few types, such as those used in rescue and SAR missions).

It is imperative to take this into account when planning communications, depending on the units involved. In case of doubt, suitable communication interfaces must be planned and organized in good time!

1. BOS digital radio [TETRA 25] in TMO (network) or DMO (direct) operational mode: The advantage of digital radio, in addition to the intended area-wide coverage among fire brigades and many BOS operators, is the greater range

auf Grund des Netzbetriebes. Der Nachteil liegt beim TMO-Modus in den großen Latenzzeiten, die bei sicherheitskritischen Einsprachen (zum Beispiel Höhe der Last über Grund) zu groß sind. Im DMO-Betrieb ist das Latenzzeitenproblem reduziert, sodass der DMO-Betrieb zwar besser geeignet ist als der TMO-Betrieb, jedoch nicht optimal ist. Zusätzlich ist hier die Reichweite in Bodennähe auf wenige Kilometer begrenzt. Bei den Luftfahrzeugen kann die Reichweite allerdings auch viele Kilometer betragen und damit andere Funkkreise stören!

Private Betreiber verfügen in der Regel nicht über diese Funkgeräte (Anerkennung im Katastrophenschutz nötig) und dürfen sie auch nicht benutzen.

In überörtlichen Einsätzen über Bundeslandgrenzen hinaus kann es zu Problemen mit den verfügbaren Digitalfunk-Gruppen kommen.

2. Analoger BOS-Funk: Dieser ist mit Stand 2021 in den meisten Luftfahrzeugen durch digitalen BOS-Funk abgelöst. Es ist aber zu beachten, dass immer noch nicht bei allen Bodeneinheiten (auch nicht bei allen Führungsfahrzeugen) überall in Deutschland digitaler BOS-Funk zur Verfügung steht.

3. Flugfunk: Der Vorteil des Flugfunks liegt in der minimalen Latenzzeit und der generellen Verfügbarkeit in Luftfahrzeugen mit dem Nachteil der geringen Reichweite sowie der sehr seltenen Verfügbarkeit bei den Feuerwehren (derzeit praktisch nur bei den bayerischen Flughelfereinheiten) sowie den Voraussetzungen zum Betrieb solcher Funkgeräte, die bei der Bundesnetzagentur registriert und zugelassen sein müssen. Ferner sind beim Betrieb die gesonderten Rechtsvorschriften zu beachten und notwendige Aus- und Fortbildungen durchzuführen.

4. Betriebsfunk: Private Luftfahrzeugbetreiber verfügen neben dem Flugfunk in der Regel über eigenen Betriebsfunk, der eine Kommunikation mit dem Boden erlaubt, sofern dort entsprechende Geräte zum Beispiel durch Flughelfer der Betreiber verfügbar sind.

Die Kommunikation zwischen Luftfahrzeugen und Bodenkräften muss technisch und organisatorisch jederzeit sichergestellt sein. Die nutzbaren bzw. verfügbaren Gruppen im Digitalfunk sollten im Vorfeld festgelegt werden. Das Fleetmapping

due to the network operational mode. The disadvantage of TMO mode is the high latency, which is too high for safety-critical applications (e.g. height of a load above ground). In DMO mode, the latency problem is reduced. Although DMO mode is more suitable in these cases compared to TMO mode, it is not optimum. In addition, the range near the ground is limited to only a few kilometers. With aircraft, however, the range can be many kilometers and thus interfere with other radio circuits!

Private operators usually do not have these radios (official acknowledgement as an organization working in disaster management required) and are not allowed to use them.

In supra-local operations beyond federal state borders, problems may arise with the available digital radio groups.

2 Analog BOS radio: This will have been replaced by digital BOS radio in most aircraft by 2021. However, it should be noted that digital BOS radio is still not available for all ground units (and not for all command vehicles) throughout Germany.

3. Aeronautical radio: The advantage of aeronautical radio lies in the minimal latency and the general availability in aircraft, with the disadvantage of the low range and the very rare availability for fire brigades (currently practically only for the Bavarian Fire Service Air Support units) and the requirements for the operation of such radios, which must be registered and approved by the Federal Network Agency. Furthermore, the special legal regulations must be observed during operation and the necessary training and advanced training must be carried out.

4. Private Operational Radio: In addition to aircraft radio, private aircraft operators usually have their own operational radio, which allows communication with the ground, provided that appropriate equipment is available there, for example by flight assistant personnel of the operating agencies.

Communication between aircraft and ground units must be technically and organizationally ensured at all times. The usable or available groups in digital radio should be determined in advance. Fleet mapping

muss entsprechend angepasst werden. In Bayern stehen für den Einsatz der Flughelfergruppen zum Beispiel im TMO die Digitalfunkgruppen „Luft Bayern Nord“ und „Luft Bayern Süd“ zur Verfügung. Die Funkgeräte der anderen BOS-Teilnehmer (hier vor allem die Luftfahrzeuge) sollten entsprechend programmiert werden. Ist das nicht möglich, so muss im Digitalfunk auf TBZ-Gruppen, auf andere Funkgeräte (zum Beispiel Flugfunk) bzw. Schnittstellen zwischen den beteiligten Organisationen ausgewichen werden.

Verfügen die Luftfahrzeuge über keine BOS-FuG (wie zum Beispiel der größere Teil Bundeswehr-Luftfahrzeuge, Luftfahrzeuge privater Betreiber sowie ausländischer Truppen), oder verfügen die Bodenkräfte nicht über Digitalfunk, der mit dem der BOS-Hubschrauber kompatibel (Gruppenbildung) ist, dann muss auf Flugfunk ausgewichen werden. Dieser muss in diesem Fall an der Einsatzstelle auch am Boden verfügbar sein und bedient werden können und dürfen. Ist dies durch die anfordernde Einheit nicht sichergestellt, sollte es über die (oder eine) fliegende Organisation sichergestellt werden.

Es kann daher aktuell beim Luftfahrzeugeinsatz noch eine Mehrkanal- bzw. Gruppenkommunikation mit verschiedenen Funkgeräten bzw. Funkgerätetypen geben. Mit der konzeptionellen Einbindung der Hubschrauber der Länderpolizeien sowie der Bundespolizei in die Vegetationsbrandkonzepte der Länder nimmt der Einsatz des Digitalfunks einen immer höheren Stellenwert ein.

Bayern nutzt zusätzlich für die Kommunikation zwischen den Flughelfern Funkgeräte mit PTT²-Kommunikation über spezielle Funkgeräte bei den Flughelfern (in der Regel auch mit speziellen Helmen). Werden diese Einheiten in anderen Bundesländern eingesetzt, so ist die Schnittstelle über den Führer der Flughelfereinheit gewährleistet.

Die Vorplanung der Kommunikationswege ist sinnvoll und kann mit den heute meist in den Bundesländern bzw. Feuerwehrschulen vorhandenen tabellenartigen

must be adapted accordingly. In Bavaria, the digital radio groups named "Luft Bayern Nord" [Air Northern Bavaria] and "Air Bavaria South" [Air Southern Bavaria] are available for Bavarian Fire Service Air Support units. Radios of other BOS members (especially aircraft) should be programmed accordingly. If this is not possible, the digital radios must be programmed for TBZ groups, for other radios (for example, aircraft radio) or interfaces between the organizations involved.

If aircraft do not have a BOS radio (such as the larger types of Bundeswehr [German Federal Army] aircraft, aircraft of private operators and foreign troops), or the ground forces do not have digital radio that is compatible with that of the BOS helicopters (grouping), then aeronautical radio must be used.

In this case, aeronautical radio must also be available and operable on the ground at the incident site and must be able and permitted to be operated. If this is not ensured by the requesting unit, it should be ensured by the (or by a) flying organization.

Therefore, multi-channel or group communication with different radios or radio groups can currently happen. With conceptual integration of the helicopters of the state police forces as well as the federal police into wildland fire fighting concepts of the federal states, the use of digital radio is becoming increasingly important. Bavaria in addition uses radios for communication between Bavarian Fire Service Air Support units with PTT² communication via special radios for the flight support units (usually with special helmets). If these units are mobilized in other federal states the interface is guaranteed via the officer in charge of the flight support units.

Preplanning of the means of communications makes sense and can be done using templates usually available in the federal states or fire service schools.

² PTT = Push-to-talk

Übersichten einfach vorbereitet und dann im Einsatz leicht ausgefüllt werden, vgl. Anhang.
Je weniger Vorplanung vorhanden ist, desto mehr Aufwand ist für die spontane Planung im Einsatz nötig. Hierfür bietet sich die S6-Funktion im Führungsstab an. Es bietet sich an, entsprechende Kommunikations- und Ablaufpläne bereits im Vorfeld festzulegen.

2.3 Sichere Zusammenarbeit im Einsatz: Luft – Boden

2.3.1 Sicherer Flugbetrieb am Boden

Im Gegensatz zum Betrieb auf Flughäfen steht im Gelände keine Infrastruktur zur Verfügung, dafür können zum Beispiel herumliegende lose Gegenstände (Tüten, Planen, Äste) landende bzw. startende Luftfahrzeuge oder auch Einsatzkräfte am Boden gefährden.

Für den Betrieb von Außenlandeplätzen stellt die Einsatzleitung zum Beispiel in Anlehnung an *DGUV-Information 214-911 [Sichere Einsätze von Hubschraubern bei der Luftarbeit]* daher Folgendes sicher:

- Lande- und Startbereiche von Luftfahrzeugen sind frei zu halten und möglichst gegen unbefugtes Betreten zu sichern.
- Für das Annähern an die Luftfahrzeuge sind Sicherheitsbereiche sowie eindeutige Verfahren mit den Piloten zu vereinbaren.
- Loses Material ist zu beseitigen oder zu befestigen.
- Staubiger Untergrund ist zu vermeiden, zu beseitigen bzw. mit Wasser zu benetzen.
- Die Aufsetzfläche muss möglichst eben sein.
- Die Außenlandeplätze sind ausreichend weit von Wohnbebauung und anderen Hindernissen (Brücken, Freileitungen) zu legen.
- Es soll eine gut erkennbare Einrichtung zur Erkennung der Windrichtung angebracht werden (zum Beispiel Windsack auf Stange).
- Ein absolutes Rauchverbot ist zu verhängen und durchzusetzen.

Thereby overviews can be easily prepared and then can be simply completed in the field, cf. appendix. The less pre-planning there is, the more effort is required for spontaneous planning in the field. The S6 function [*information & communication*] as part of the command staff is ideal to be used for this purpose. It is advisable to define appropriate communication and operational plans in advance.

2.3 Safe cooperation during operations: Air - Ground

2.3.1 Safe aircraft operations on the ground

In contrast to operations taking place at airports, there is no infrastructure available on the incident site, but loose objects lying around (bags, tarpaulins, branches), for example, can endanger landing or taking-off aircraft or responding forces on the ground.

In order to operate field landing sites, incident command therefore ensures the following, for example in accordance with DGUV information 214-911 [*Safe operations of helicopters in aerial work*]:

- Landing zones and takeoff areas of aircraft must be kept clear and, if possible, secured against unauthorized entry.
- Safety areas and unambiguous procedures for approaching aircraft must be agreed with the pilots.
- Loose material shall be removed or secured.
- Dusty surfaces are to be avoided, removed or wetted with water.
- The touchdown surface must be as level as possible.
- Outdoor field landing areas shall be located sufficiently far from residential buildings and other obstacles (bridges, overhead power lines).
- A clearly recognizable device for identifying the wind direction should be installed (e.g. windsock on a pole).
- An absolute ban on smoking is to be imposed and enforced.

- Zum Eigenschutz ist geeigneter Brandschutz sowie ausreichend Ausrüstung zur Ersten Hilfe vor Ort bereit zu stellen. Die entsprechenden Einsatzkräfte müssen dafür in der Regel über PSA 14 nach DGUV Information 205-016 (Überbekleidung für den Innenangriff) verfügen können. Nachfolgend ist beispielhaft angegeben, wie dies auch im Einsatzgebiet leicht und mit genormten Fahrzeugen der Feuerwehren umsetzbar ist.

Hinweis: Die sinnvolle Ausrüstung zur Brandbekämpfung bzw. technischen Hilfeleistung richtet sich nach den eingesetzten bzw. landenden Luftfahrzeugen³. In der folgenden Tabelle 1 sind bezogen auf die Hubschrauberkategorie (bzw. -klasse) nach ICAO⁴ beispielhaft sinnvolle genormte Fahrzeuge angegeben, die den ICAO-Richtwerten grob entsprechen.

Natürlich ist dazu auch eine Hilfeleistungskomponente – zum Beispiel ein HLF – sinnvoll.

Soweit nur einzelne Landungen – und diese auch noch an verschiedenen Stellen – im Einsatzgebiet geplant sind bzw. durchgeführt werden, um zum Beispiel einen Luftbeobachter aufzunehmen, handelt es sich nicht um beplante Außenlandeplätze.

- For self-protection, suitable fire protection and sufficient first aid equipment must be provided on site. As a rule, the relevant emergency personnel must be able to use PPE 14 according to DGUV Information 205-016 (overgarments for internal attack/compartment fire fighting). The following is an example of how this can easily be done in the area of operation with standardized fire service appliances.

Note: The appropriate equipment for fire-fighting or technical assistance depends on the aircraft used or landing³. The following table 1 shows examples of standardized vehicles that roughly correspond to the ICAO guidelines, based on the helicopter category (or class) according to ICAO⁴.

Of course, an assistance component - for example, a HLF [*Group pumping appliance for rescue operations*] - is also useful.

If only individual landings - and these at different locations - are planned or carried out in the area of operations, e.g. to pick up an air observer, these are not categorized as planned external (field) landing areas.

Kategorie nach ICAO	Bemerkung	Löscheittelvorhaltung
H1 (klein)	Einzelne landende, kleine Hubschrauber ⁶	≥ 2.500 L Wasser, Möglichkeit, Schaum mit mind. 250 L/min abgeben zu können (zum Beispiel S4- Schaumrohr); P 50 ⁷ oder ähnlich sollte vorhanden sein. Zum Beispiel HLF 10 und TLF 2000
H2 (mittel)	Einzelne landende, mittlere Hubschraubertypen oder mehrere kleinere in gleichzeitigen Operationen	≥ 4.000 L Wasser, Möglichkeit Schaum mit mind. 500 L/min (zum Beispiel Schaumwasserwerfer) abgeben zu können; P 50 oder ähnlich sollte vorhanden sein. Zum Beispiel HLF 10 und (P)TLF 4000
H3 (groß)	Einzelne landende, große Hubschraubertypen oder mehrere mittlere in gleichzeitigen Operationen	≥ 8.000 L Wasser, Möglichkeit Schaum mit mind. 500 L/min (zum Beispiel Schaumwasserwerfer) abgeben zu können; P 50 oder ähnlich sollte vorhanden sein. Zum Beispiel HLF 20, (P)TLF 4000 und TLF 3000

Tabelle 1: Übersicht über Hubschraubertypen auf Außenlandeplätzen und vorgeschlagene Löscheittelvorhaltung basierend auf Normfahrzeugen angenähert an ICAO-Empfehlungen.

Category according to ICAO	Comment	Extinguishing agent supply
H1 (small)	Single landing, small helicopters ⁶	≥ 2,500 L of water, capability to dispense foam at min. 250 L/min (for example, S4- foam branch); P 50 ⁷ or similar should be available. For example HLF 10 and TLF 2000 [German standardized rigs]
H2 (medium)	Single landing, medium helicopter types or several smaller ones in simultaneous operations	≥ 4,000 L of water, possibility to dispense foam with at least 500 L/min (e.g. foam water cannon); P 50 or similar should be available. For example, HLF 10 and (P)TLF 4000.
H3 (large)	Single landing, large helicopter types or several medium-sized helicopters in simultaneous operations	≥ 8,000 L water, possibility to dispense foam with at least 500 L/min (e.g. foam water cannon); P 50 or similar should be available. For example HLF 20, (P)TLF 4000 and TLF 3000.

Table 1: Overview of helicopter types on outdoor landing sites and proposed extinguishing agent supply based on standard vehicles approximated to ICAO recommendations

³ Bisher sind das hier in Deutschland immer Hubschrauber, weil nur diese an Außenlandeplätzen landen bzw. starten werden.

⁴ ICAO = International Civil Aviation Organisation – Internationale Zivilluftfahrtorganisation. Ihre Regularien gelten bis heute und finden sich i.d.R. in den derzeit gültigen EU-Vorschriften sowie nationalen Gesetzen und Verordnungen wieder.

⁵ Die Bezeichnung und Definition der Kategorien der ICAO zur Löscheinrichtung vorhaltung an Landeplätzen unterscheiden sich diametral von der Einteilung der Hubschrauberklassen, wie sie üblicherweise im internationalen Umfeld bei der Brandbekämpfung aus der Luft verwendet wird, vgl. 3.2.2. Dies ist zu beachten, damit es nicht zu Verwechslungen kommt.

⁶ Die Definition der Hubschraubergrößen findet sich im weiteren Verlauf des Dokumentes.

⁷ Die Kombination mehrerer Pulverlöscher ist hier die schlechtere Lösung, weil deren Wurfweite deutlich geringer ist!

³ Up to now, these have always been helicopters here in Germany, because only these will land or take off at external landing sites.

⁴ ICAO = International Civil Aviation Organisation. Their regulations are still valid today and are generally reflected in current EU regulations as well as national laws and ordinances.

⁵ The designation and definition of the ICAO categories for the provision of extinguishing agents at landing sites are diametrically different from the classification of helicopter classes as they are usually used in the international environment for aerial firefighting, cf. 3.2.2. This should be taken into account so that there is no confusion.

⁶ The definition of helicopter sizes can be found later in the document.

⁷ The combination of several powder extinguishers is the worse solution here because their throwing range is significantly smaller!

Für den Betrieb von Lastaufnahme und -absetzplätzen stellt die Einsatzleitung in Anlehnung an DGUV-Information 214-911 zum Beispiel Folgendes sicher:

- Die ausgewählten Plätze müssen inklusive der notwendigen An- und Abflugbereiche ausreichend groß und frei sein.
- Für das Annähern an und unter die Maschinen sind Sicherheitsbereiche sowie eindeutige Verfahren mit den Piloten zu vereinbaren.
- Der Lastaufnahme- und -absetzplatz ist getrennt vom Außenlandeplatz zu gestalten! Ein Mindestabstand ist in Absprache mit den Piloten und in Abhängigkeit von den eingesetzten Luftfahrzeugen zu definieren und im Bedarfsfall anzupassen.
- In der Annahmezone von Lasten soll sich nur entsprechend ausgebildetes oder eingewiesenes Personal aufhalten.
- Loses Material ist möglichst zu beseitigen oder zu befestigen.
- Staubiger Untergrund ist zu vermeiden.
- Erforderliche Verkehrssicherungsmaßnahmen betroffener öffentlicher Verkehrswege netze sind zu treffen.

Dies gilt natürlich auch für das Absetzen von Lasten über Winde oder Lasthaken mit Seilen.

For the operation of load pick-up and drop-down sites, incident command will ensure, in accordance with DGUV Information 214-911, for example, the following:

- Selected places, including the necessary approach and departure areas, must be sufficiently large and cleared.
- For approaching and working under the aircraft, safety areas and clear procedures must be agreed with the pilots.
- The load pick-up and drop-down area must be designed separately from the outer landing area! A minimum distance is to be agreed with the pilots and depending on the aircraft used. When necessary, this area has to be adjusted.
- Only appropriately trained or instructed personnel should be present in the load pick-up zone.
- Loose material is to be removed or fixed if possible.
- Dusty ground is to be avoided.
- Necessary traffic securing measures of affected public traffic route networks are to be taken.

This also applies, of course, to the dropping-off of loads via winches or load hooks with ropes.

Bei größeren bzw. komplexeren Einsätzen mit Luftfahrzeugen sind nach Möglichkeit im Vorfeld, spätestens aber im Rahmen der Sicherheitseinweisung der Piloten in Absprache mit den Besatzungen zu definieren:

- Plätze bzw. Zonen für Notabwurf von Außenlasten
- Notlandeplatz (zum Beispiel am Berg) bzw. -möglichkeiten (zum Beispiel in ausgedehnten Waldgebieten)

Diese sind in der allgemeinen Einweisung zu besprechen und frei von anderen Einsatzkräften zu halten. Insbesondere den für den vorbereiteten Brand- und Hilfeleistungseinsatz um und in den Außenladeplätzen vorgesehenen bzw. verantwortlichen Einsatzkräften müssen diese Flächen bekannt sein.

Notabwurffzonen und Notlandeplätze müssen aber auch allen anderen Einsatzkräften bekannt gemacht werden. Sie sind auch in den Lagekarten zu vermerken. Bei Lageveränderungen müssen sie ggf. verlegt und die Informationen bzw. Lagekarten entsprechend angepasst werden.

Bei größeren bzw. längeren Einsätzen ist durch den EAL Luft in Absprache mit den Betreibern der Luftfahrzeuge zu überprüfen, ob durch die Einrichtung eines **Feldbetankungsplatzes** der Flugbetrieb effizienter gestaltet werden kann.

Dies ist immer dann der Fall, wenn der nächste geeignete Flughafen mit regulären Betankungsmöglichkeiten zu weit entfernt ist, um in wenigen Minuten Flugzeit erreicht werden zu können.

Für die Einrichtung eines Feldbetankungsplatzes gilt:

- Sicherheitsabstand von > 10 m zwischen Bebauung und Tankanlage.
- Sicherheitsabstand > 5 m zwischen Rotoraußenseite oder Heck des Hubschraubers und der Tankanlage.
- Zum Eigenschutz muss geeigneter Brandschutz sowie ausreichend Ausrüstung zur ersten Hilfe vor Ort sein (Hinweis: Ein [Tank-] Löschfahrzeug mit mindestens 4.000 L Wasser und Schaummittel ist dafür ausreichend, ideal ist ein PTLF 4000 oder vergleichbar). Ist der Feldbetankungsplatz identisch bzw. in

In the case of larger or more complex missions involving aircraft, the following must be observed wherever possible in advance, but at the latest during the safety briefing of the pilots in consultation with the crews:

- Places or zones for emergency jettisoning of external loads
- emergency landing area (e.g. on a mountain) or possibilities for this (e.g. in extensive forest areas)

These are to be discussed during the general briefing and shall be kept free from other responding units. In particular, the area used for preplanned fire and rescue operations around and within the external loading zones must be known to all responding units.

Emergency landing areas must also be made known to all other responding forces. They must also be noted on situation maps. If the situation changes, they may have to be relocated and the information or situation maps adapted accordingly.

In the case of larger or longer missions, the EAL Air, in consultation with the operators of the aircraft, must check whether a field refueling station can make flight operations more efficient.

This is always the case when the nearest suitable airport with regular refueling facilities is too far away to be reached within a few minutes of flight time.

The following applies to the establishment of a field refueling site:

- Safety distance of > 10 m between built-up area and refueling facility.
- Safety distance > 5 m between the outside of the rotor or the tail of the helicopter and the refueling station.
- For self-protection, suitable fire protection and sufficient first aid equipment must be available on site. (Note: A [tank, water tender] fire engine with at least 4000 L of water and foam concentrate is sufficient for this purpose, ideally a PTLF 4000 or comparable type of appliance). If the field refueling station is identical with or in

unmittelbarer Nähe des eingerichteten Außenlandeplatzes, so können die dafür vorgesehenen Löschfahrzeuge mit dafür vorgeplant werden.

Der Führer dieser Komponente ist entsprechend zu unterrichten und hat dann für die Begleitung der Feldbetankung zu sorgen. Je nach Untergrund bzw. Erreichbarkeit ist eine etwaigerweise erforderliche Geländefähig- oder -gängigkeit der Ein-satzfahrzeuge vorab zu prüfen und über die Auswahl geeigneter Fahrzeuge abzudecken.

- Auffangbehälter/Tropfmatten sowie Aufnahme- und Bindemöglichkeiten für geringe Mengen Kraftstoff sollen vorhanden sein.

2.3.2 Sicherheit am Boden beim Löscheinsatz aus der Luft

An- und Abflugbereiche mit Außenlastbehältern sollten nicht über bewohntem Gebiet erfolgen, das verringert Risiken und erleichtert Notabwürfe.

Insbesondere landende und startende Hubschrauber erzeugen einen kräftigen Luftstrom (Down- und Sidewash). Dies kann lose Teile aufwirbeln, durch die Luft schleudern und zu Verletzungen oder Schäden am Boden sowie sogar zu Gefährdungen des Hubschraubers führen. Offene Türen (Fahrzeuge) oder Tore (Gebäude) können schlagartig und mit Wucht bewegt werden.

Auch deshalb gelten im unmittelbaren Umfeld der Hubschrauber besondere Hinweise für die PSA, vgl. SCHMID, 2020.

Kurz vor dem Abwurf ist der Abwurfbereich grundsätzlich von Menschen zu räumen. Besonders in Waldgebieten muss jederzeit mit Astbruch und dadurch umherfliegenden Holzsplittern durch das abgeworfene Wasser gerechnet werden.

Bei geradem Anflug reicht dafür ein Bereich von 20 bis 30 m zu beiden Seiten der Flugachse. Im Detail hängt der Sicherheitsabstand ab von

- Fluggeschwindigkeit (hier vor allem Hubschrauber – Flugzeug)

the immediate vicinity of the outdoor field landing area, fire engines that are pre-planned for the landing area can also be used for the refueling point.

The officer in charge of this unit is to be informed accordingly and must ensure that field refueling can be performed safely. Depending on the surface or accessibility of the terrain suitability of the appliances must be checked in advance and covered by selecting suitable vehicles.

- Drip pans and drip mats as well as collecting- and binding facilities for small quantities of fuel [e.g. oil spills / fuel spills] should be provided.

2.3.2 Safety on the ground during aerial fire-fighting operations

Approach and departure areas with external load containers [*buckets*] should not be located over populated areas. This reduces risks and facilitates emergency drop-offs.

In particular, landing and taking-off helicopters generate a powerful airflow (down- and sidewash). This can stir up loose debris, throw it through the air and cause injury or damage to the ground and even endanger the helicopter. Open doors (vehicles) or gates (buildings) can be moved abruptly and with great force.

For this reason, special instructions regarding PPE apply in the immediate vicinity of helicopters, cf. SCHMID, 2020.

Shortly before the drop, the drop-off area must always be cleared of people.

Particularly in forest areas, branch breakage and the resulting flying wood splinters caused by dropped water should always be concerned.

With a straight approach, an area of 20 to 30 m on both sides of the flight axis is sufficient. In detail, the safety distance depends on

- Airspeed (here especially helicopter - aircraft)

- gegebenenfalls Kurvenflug, um zum Beispiel am Hang die Abwurftzone noch erreichen zu können
- Behälterart und -öffnung
- Umgebung (Bäume/Äste, die durch den Abwurf brechen können)

Einsatzfahrzeuge können einen sicheren Rückzugsort bieten, aber von einem Wasserabwurf aus Luftfahrzeugen schwer beschädigt werden. Bei Abwürfen mittels Außenlastbehälter (ALB) aus Hubschraubern ist die Gefahr eher gering, jedoch insbesondere bei Luftfahrzeugen der großen Kategorien mit Wassermengen von weit über 2.000 L nicht ausgeschlossen. Es ist in jedem Fall auf herabfallende Äste oder sonstigen Bruch im Wald zu achten. Im Notfall kann ein Abwurf („Emergency Drop“) auf oder in unmittelbare Nähe des Fahrzeugs/der Einheiten erfolgen, um diesen eine letzte Chance zum Rückzug aus dem Gefahrenbereich zu ermöglichen.

Unmittelbar nach dem Abwurf oder nach den gegebenenfalls mehreren Abwürfen (in Kette, Reihe, oder versetzt) muss der Löschangriff am Boden fortgesetzt werden!

Hierbei kommt dem in der Abwurftzone befindlichen Einweiser am Boden als taktischem Abwurfkoordinator eine weitere wichtige Bedeutung zu, da er weitere Anflüge anfordert und koordiniert bzw. den Bodenkräften die Freigabe zum Betreten sowie die Aufforderung zum Verlassen der Abwurftzone gibt. Der taktische Abwurfkoordinator (Abwurfbeobachter und -einweiser) muss eine gesicherte und jederzeit funktionierende Funkverbindung zum EAL Luft haben.

2.4 Führung des Einsatzabschnittes „Luft“

Taktische Führung für den Einsatz aus der Luft bedeutet:

- Rechtzeitige Anforderung (auf Grundlage einer Brandentwicklungsprognose, zum Beispiel der einfachen taktischen Waldbrandprognose nach CAMPBELL,

- if necessary, a curved flight, e.g. to reach the drop zone on a slope.
- type of container/bucket and release-opening
- surroundings (trees/branches that may break due to the drop off).

Emergency vehicles can provide a safe place of retreat, but can be severely damaged by water drop-offs from aircraft. In case of drop-offs by means of external extinguishing containers (ALB) used by helicopters, the risk is rather low, but especially for aircraft belonging to the large categories with water quantities of well over 2,000 liters this could be an issue. In any case, attention must be paid to falling branches or other breakage in the forest.

In case of emergency, an emergency drop can be made on or in the immediate vicinity of the appliances/units to give them a last chance to retreat from the danger zone.

Immediately after the drop or, if necessary, after several drops (in chain, line or staggered) the fire-fighting attack must be continued on the ground!

In this context, the ground leader in the drop zone, who is the tactical drop coordinator, plays an important role, as he requests and coordinates further approaches and gives ground units the go-ahead to enter and leave the drop zone.

The tactical drop coordinator (drop observer and coordinator) must have a secure and at all times working radio link to the EAL Air [sector command "air"].

2.4 Command and control of the "air" sector of operations

Tactical command and control for air operations means:

- Timely request (based on a fire development forecast, for example the simple tactical forest fire forecast according to CAMPBELL,

2005) der richtigen Luftfahrzeuge (vgl. Einteilung der Luftfahrzeuge in Klassen).

- Einsatz der Luftfahrzeuge in der jeweils richtigen Weise (Strategie und Taktik).
- Ausreichend Luftfahrzeuge in der Luft (Umlaufzeiten, inklusive Beachtung von Wasserfüllungen am Boden, Tankstopps, gegebenenfalls Crewwechsel etc.).
- Planung der Wasseraufnahme, Zugabe von Netzmitteln und später gegebenenfalls Flammenschutzmittel, sogenannte Retardants – Optimierung der Flugstrecken und Wasseraufnahmestellen, um schnellen Umlauf zu erreichen.

Es muss im Einsatz umgehend eine Unterbrechung des privaten Luftfahrzeugverkehrs (inklusive Drohnen, Drachenfliegern, Fallschirmspringern oder ähnlich) im Einsatz- und allen Lande-, An- und Abflugbereichen erfolgen. Dies erfolgt am einfachsten durch die Anforderung und -verhängung eines Flugbeschränkungsgebiets (ED-R).

2.5 Führung in der Luft

Bei verschiedenen Luftfahrzeugtypen setzen die meisten Staaten international ein Führungsluftfahrzeug in der Regel oberhalb der abwerfenden Luftfahrzeuge ein. In Portugal und Spanien ist das ab drei Luftfahrzeugen verpflichtend vorgeschrieben. Frankreich nutzt das auch in speziellen Bereichen bei gleichen Typen von Luftfahrzeugen, zum Beispiel bei Feuern an Landesgrenzen oder in der Nähe zu Städten.

Bis zum Vorliegen und Umsetzen eindeutiger Ausbildungsvorgaben für alle Luftfahrzeugbetreiber bzw. Piloten gilt für den Luftfahrzeugeinsatz durch die Feuerwehr Folgendes:

- **Keine Hubschrauber und Flächenflugzeuge zum gleichen Zeitpunkt im gleichen Einsatzabschnitt/am gleichen Einsatzort für den gleichen Einsatzauftrag oder in gleicher Höhe!**
- **Mehrere Luftfahrzeuge gleichen Typs können in einem Einsatzabschnitt eingesetzt werden, wenn**
* der Einsatz koordiniert und

2005) of the appropriate aircraft (cf. classification of aircraft into classes).

- Use of aircraft in the appropriate way (strategy and tactics).
- Sufficient number of aircraft in the air (turnaround times, including consideration of water fills on the ground, refueling stops, crew exchange, etc.).
- Planning of water intake, addition of wetting agents and later if necessary flame retardants - optimization of flight routes and water intake points in order to achieve a rapid turnaround.

There must be an immediate interruption of private aircraft traffic during the operation (including drones, hang-gliders, parachutists or similar) at the incident site including all areas for landing, approach and departure. This is most easily done by requesting and imposing a flight restriction area (ED-R).

2.5 Command and Control in the air

For different types of aircraft, most countries internationally use a commanding aircraft, usually above the dropping aircraft. In Portugal and Spain, this is mandatory whenever the number of aircraft equals three or more. France also uses this mechanism in special areas with the same types of aircraft, for example, in case of fires at national borders or in the vicinity of cities.

Until clear training requirements for all aircraft operators and pilots have been established the following rules apply to all aircraft operations by the fire service:

- No helicopters and fixed-wing aircraft should be used at the same time in the same section of the operation/at the same location for the same operation or at the same altitude!
- Several aircraft of the same type may be deployed in one operational area if
 - * the operation is coordinated and

- * im Einrichtungsverkehr erfolgt (Abb. 2.7.1/1)

Eindeutig geklärt werden muss dafür über den Einsatzabschnitt Luftfahrzeugeinsatz unter anderem:

- Nutzung des Luftraums (Abstände, Flugflächen)
- An- und Abflugbereiche
- Wartebereiche vor dem Abwurf („Holdings“)
- Ansprache der Luftfahrzeuge

2.6 Video-, Bild- und WBK-Daten

Die Verfügbarkeit von diesen Daten ist für die Führung am Boden (den Einsatz- bzw. auch den Abschnittsleiter) sehr wichtig, um die richtigen Entscheidungen treffen zu können.

Bilddaten (die viele Polizeihubschrauber erzeugen können) sollten schnell und einfach zur Verfügung gestellt werden können.

Besondere Absprachen sind mit dem Einsatz von Drohnen (oder Unbemannte Luftfahrzeug-Systeme = ULS bzw. Unmanned Aircraft Vehicles = UAV bzw. Unmanned Air-craft System = UAS) – auch der Feuerwehr – verbunden, wenn andere Luftfahrzeuge in dem Bereich sind.

Drohnen sind derzeit im direkten, zeitgleichen Einsatzbereich bei Flugbetrieb anderer Luftfahrzeuge auch für die Feuerwehr (oder andere) nicht zulässig!

Drohnen können durch den EAL Luft eingesetzt werden, um zum Beispiel einen Löscheinsatz zu kontrollieren oder Luftbilder zu fertigen, wenn die Luftfahrzeuge zum Beispiel einen Tankstopp einlegen müssen.

- * runs in one-way traffic (Fig. 2.7.1/1).

For this purpose and among other things, the following must be clearly clarified via the aircraft deployment section:

- Use of airspace (distances, flight levels)
- Approach and departure areas
- Waiting areas before dropping ("holdings")
- Addressing the aircraft

2.6 Video-, Image- and TIC Data

The availability of such data is very important for incident command (and sector commanders) in order to make the right decisions.

Image data (which can be generated by many police helicopters) should be made available fast and easily.

Special arrangements have to be made regarding the use of drones (or Unmanned Aircraft = ULS or Unmanned Aircraft Vehicles = UAV or Unmanned Aircraft System = UAS) - including those of the fire service - while other aircraft are present in the area.

Drones are currently not permitted in direct, simultaneous operation while other aircraft are working in the same area. This applies also for the fire service (or other organizations)!

Drones can be used by the EAL Luft (Sector command "Air"), for example, to control a fire-fighting operation or to take aerial photographs whenever aircraft have to make a refueling stop, for example.

2.7 Löscheinsatz

Luftfahrzeuge können wie folgt im Löscheinsatz eingesetzt werden:

- a) Direkter Löscheinsatz (mit und ohne Netzmittel oder Gelbildnern)
- b) Indirekter Löscheinsatz (mit Retardant, derzeit in Deutschland nicht über die BOS verfügbar, aber aus der EU über das Gemeinschaftsverfahren bzw. rescEU erhältlich, oder Gelbildnern)
- c) Wassertransport (nur mit Heliokoptern!) zu einem Behälter in zum Beispiel schwer zu erreichendem Gebiet und von dort Entnahme mit kleinen Pumpen und konventioneller Löscheinsatz über D- und C-Schläuche.

Es gelten die Hinweise für den sicheren Löscheinsatz aus Punkt 2.3.2!

2.7.1 Direkter Löscheinsatz

Der Abwurf erfolgt mit der Ausbreitung des Feuers, also grundsätzlich mit dem Wind. Ein Löscheinsatz gegen den Wind ist nur möglich, wenn der Brandrauch und die Thermik dies zulassen. Dies muss immer erst erkundet werden und der Einrichtungsverkehr besonders beachtet werden.

Dabei ist neben der allgemeinen Lageentwicklung insbesondere die Wetterlage und -entwicklung mit zu beachten.

Im Gebirge bzw. an Steilhängen erfolgen die Anflüge hangaufwärts oder quer zum Hang. Der direkte Angriff auf eine Feuerfront ist oft wegen der Rauchentwicklung und Thermik nicht möglich und grundsätzlich nicht effektiv, wenn durch Einsatzkräfte am Boden nicht sofort nachgearbeitet werden kann.

Daher wird hier in der Regel auch die „AFFE“-Taktik angewandt:

1. **A**nker: Der Abwurf beginnt mit einem Ankerpunkt (natürliche oder taktische Haltelinie), wird dann über die
2. **F**lanken mit überlappenden Abwürfen an den Flanken zur
3. **F**ront hin fortgesetzt und endet mit einem
4. **E**ingrenzen bzw. Zuschnüren der Front.

2.7 Fire-fighting operations

Aircraft may be used in fire-fighting operations as follows:

- a) Direct extinguishing (with or without wetting agents or gel formers).
- b) Indirect firefighting (with retardant, currently not available in Germany through BOS, but available from the EU via the fixed civil protection mechanism or rescEU mechanism, or gel formers)
- c) Water transport (only with helicopters!) to a container in for example hard-to-reach areas and from there pick up with small pumps and conventional firefighting via size D and size C hoses [diameter 25 mm or 42 mm].

The instructions for safe firefighting in section 2.3.2 apply!

2.7.1 Direct firefighting operations

Discharge follows the spread of the fire, i.e. basically with the wind. Firefighting operations against the wind are only possible when smoke and thermal conditions permit to do so. This must always be investigated first and special attention must be paid to one-directional-traffic.

In addition to the general development of the situation, the weather situation and forecast must also be taken into account.

In the mountains or at steep slopes, approaches are made flying up or across the slope. A direct attack on a fire front is often not possible because of smoke and thermal situations, and is generally ineffective if the firefighters on the ground cannot immediately follow up that fire on the ground.

Therefore, the "AFFE" tactic is usually used:

1. **A**nchor: Water drop-off starts at an anchor point (natural or tactical break line), moves to the
2. **f**lanks with overlapping drops on the flanks to the
3. **front** and ends with
4. **bordering** or tying up the front.

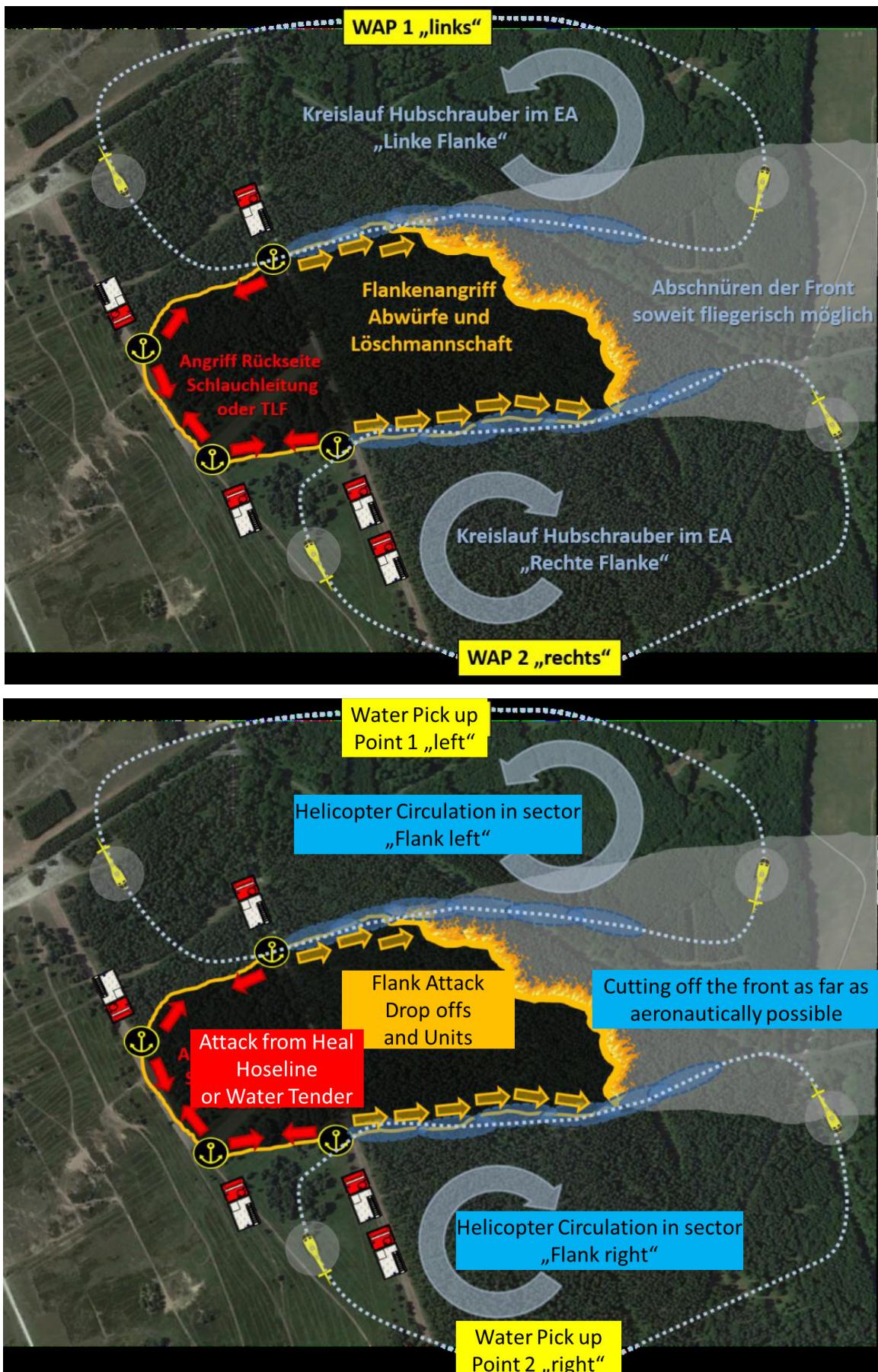


Abb. 2.7.1/1: Direkter Löschangriff (Grafik: @fire)

| Fig. 2.7.1/1: Direct fire attack (Graphic: @fire)

Normalerweise wird die Brandbekämpfung somit in einer kettenartigen Linie von Abwürfen erfolgen können. Ergeben sich aber breitere Feuerfronten/linien, kann es auch erforderlich sein, nebeneinander überlappende Abwürfe zu setzen.

Dies gilt unabhängig davon, ob mit einem oder mehreren Luftfahrzeugen gearbeitet wird.

Der Mindestabstand für den Abwurf in Reihe mit mehreren Luftfahrzeugen ist abhängig von den eingesetzten Typen und geflogenen Geschwindigkeiten!

Der EAL Luft legt den Mindestabstand in Abstimmung mit den Piloten im Rahmen der Sicherheitseinweisung fest.

Die Löschwirkung ist in der Regel erstickend und abkühlend. Sie wirkt aufgrund der Glutbrandbildung und relativ geringen Wassermengen auf relativ große Flächen und Brandlasten nur kurzzeitig unterdrückend. Es ist – wenn immer mög-

Normally, firefighting will thus be able to take place in a chain-like line of drops. However, if wider fire fronts/lines occur, it may be necessary to set overlapping drops next to each other.

This applies regardless of whether one or more aircraft is being used.

The minimum distance for dropping in a row with several aircraft depends on the types of aircraft used and the air speeds flown!

The EAL Air (Sector commander "Air") determines the minimum distance in consultation with the pilots during a safety briefing.

The extinguishing effect is usually suffocating and cooling. It has only a short-term suppressing effect due to the formation of glowing embers and relatively small amounts of water dropped on relatively large areas and fire loads. It is - whenever possible

lich – ein sofortiges Nachsetzen von Löschmannschaften erforderlich. Nur in absoluten Ausnahmefällen kann das Luftfahrzeug das einzige über längere Zeit mögliche Mittel darstellen (zum Beispiel in schlecht erreichbaren Gebieten, wie in Mooren oder an Steilhängen). Auch hier muss schnellstmöglich ein leistungsfähiger Angriff am Boden aufgebaut werden, auch wenn dies aufwendig ist!

Die Koordination zwischen Wasserabwurf und Angriff am Boden kann nur zielgerichtet erfolgen, wenn vor Ort ein taktischer Abwurfkordinator als Bindeglied zwischen den Einsatzkräften am Boden und dem EAL Luft zur Verfügung steht.

Löschwasserabwürfe werden derzeit in Deutschland immer in Form eines direkten Angriffs durchgeführt. Für indirekte (zum Beispiel Abwerfen von Retardants als Haltelinien) oder kombinierte Taktiken (Haltelinien, taktischer Nutzfeuereinsatz in Kombination mit einem Löscheinsatz) fehlen derzeit in Deutschland die entsprechenden taktischen und technischen Voraussetzungen.

Der vorbeugende Abwurf von Löschwasser (auch mit Netzmitteln) auf „grüne“ Bereiche zum Bewässern oder Benetzen der Fläche bzw. des Bewuchs mit Luftfahrzeugen ist unwirtschaftlich und sollte unterbleiben.

2.7.2 Abwurfarten

Helikopter bieten mehr Variationsmöglichkeiten im Abwurf mit der eigenen Geschwindigkeit als andere Luftfahrzeuge.

Einflüsse haben

- Luftfahrzeug
 - * -art
 - * -geschwindigkeit
 - * -höhe über Grund
- Wind
 - * -geschwindigkeit

necessary that firefighting units follow up immediately. Only in absolute exceptional situations, the aircraft can be the only means of firefighting possible for a longer period of time (for example, in areas that are difficult to reach, such as in moors or on steep slopes). Here, too, an effective attack on the ground has to be established as fast as possible, even if this is elaborately!

Coordination between water dropping and units attacking on the ground can only be achieved if a tactical drop coordinator is available as a link between the ground forces and the EAL Air (sector commander "Air").

In Germany, water drop-offs are currently always carried out in form of a direct attack.

For indirect (for example, dropping of retardants as breaking lines) or combined tactics (holding lines, tactical use of fire in combination with firefighting operations), Germany currently lacks the corresponding tactical and technical prerequisites.

A preventive discharge of extinguishing water (even with wetting agents) on "green" areas for watering or wetting the area or the vegetation with aircraft is uneconomical and should be avoided.

2.7.2 Drop-off modes

Helicopters offer more variation in dropping at their own speed than other aircraft.

Influencing factors are

- Aircraft
 - * -type
 - * -speed
 - * -height above ground
- Wind
 - * -speed

- * -stärke
- Trainingsstand des Piloten
- Abwurfbekältertyp (ALB, Ausrüstsatz) sowie gegebenenfalls Variationsmöglichkeiten für die Öffnung (zum Beispiel Semat).
- Durch Variation der Länge des ALB-Lastaufnahmemittels kann die Abwurfhöhe trotz gleichbleibender Flughöhe verändert werden.

2.7.2.1 Einfluss der Flug- und Abwurfhöhe

Die Flughöhe (Abstand des Luftfahrzeugs zum Boden) bestimmt die Auswirkungen des Down- bzw. Sidewashes auf die Einsatzkräfte, die Vegetation (Abbruch von Ästen) und das Feuer.

Die Abwurfhöhe (Abstand Unterkante ALB zu Boden) bestimmt dabei die Zersetzung des Wasserstrahls und damit die Löschwirkung am Boden.

Eine niedrige Abwurfhöhe sorgt für einen kompakteren Strahl und bietet sich daher bei dichter Vegetation an. Allerdings ist darauf zu achten, dass dadurch auch ein Anfachen des Feuers sowie gegebenenfalls eine größere Gefahr für Einsatzkräfte und Geräte am Boden entstehen können.

Eine größere Abwurfhöhe sorgt für eine feinere Verteilung des Löschwassers und bietet sich bei Buschwerk oder Grasland an. Eine zu große Abwurfhöhe (zum Beispiel wegen Munitionsverdacht größer 500 m) ist insbesondere im Hochsommer wirkungslos, weil durch die feinste Verteilung und Verdunstung kein signifikanter Löscheffekt mehr erzeugt werden kann.

2.7.2.2 Abwurftechnik

Das Luftfahrzeug sollte beim Abwurf im Überflug etwa $\frac{1}{3}$ ins „Schwarze“ und $\frac{2}{3}$ ins „Grüne“ abwerfen, um die Brandausbreitung nicht zu beschleunigen. Zudem

- * -strength
- Training level of the pilot
- Helicopter bucket type (ALB, equipment set) and, if applicable, options to vary the container openings (for example Semat).
- By varying the length of the bucket (ALB) load-carrying device, the drop height can be changed despite a constant flight altitude.

2.7.2.1 Influence of flight level and drop-off height

The flight altitude (distance of the aircraft to the ground) determines the effects of the down- or sidewash on responding units, the vegetation (break-off of branches) and the fire.

The drop-off height (distance from the lower edge of the helicopter bucket (ALB) to the ground) determines the decomposition of the water jet and thus the extinguishing effect on the ground.

A low discharge height provides for a more compact jet and is therefore suitable for dense vegetation. However, care must be taken to ensure that this also may lead to fanning the fire and, probably, a bigger threat to responding personnel and equipment on the ground.

A higher discharge level ensures a finer distribution of the extinguishing water and is suitable for bushes or grassland. A drop height that is too high (e.g. 500 m, chosen maybe because of ammunition suspected) is ineffective, especially in mid-summer, because the fine distribution and evaporation of the water will not achieve a significant extinguishing effect.

2.7.2.2 Drop-off technique

When dropping-off water, the aircraft should drop approximately $\frac{1}{3}$ into the "black" and $\frac{2}{3}$ into the "green" so as not to accelerate the spread of fire. In addition,

benetzt ein Fehlwurf ins Grüne die Vegetation und entfaltet so noch eine (kurzzeitige) brandhemmende Wirkung, während der Fehlwurf ins Schwarze keine die Ausbreitung hemmende Wirkung zeigt.

Folgeabwürfe müssen überlappend erfolgen, da sich andernfalls das Feuer durch die entstandene Lücke weiterentwickeln und voranschreiten kann.

Begonnen wird auch aus der Luft immer an einem Ankerpunkt, in der Regel an der Basis (Rückseite) des Feuers (siehe Abb. 2.7.1/1).

Nur bei kleinen Feuern mit Bodeneinheiten kann der Kopf des Feuers direkt angegriffen werden.

Abwürfe auf Vollfeuer (Bäume im Vollbrand, Flammenhöhe größer 20 m) mit langsam fliegenden Hubschraubern sind aus wirksamen Höhen in der Regel zu gefährlich und aufgrund der Brandintensität oft nicht effektiv.

Abwürfe auf Munitionsverdachtsflächen sind aufgrund der geforderten Sicherheitsabstände = Flughöhe (meist größer als 500 m) in der Regel wirkungslos. Die genaue Festlegung der nötigen Abstände (= Abwurfhöhen) erfolgt über den zuständigen Kampfmittelexperten und muss immer eingehalten werden!

2.7.2.3 Nutzung von ALB mit verschiedenen Lastaufnahmemitteln

Es gibt je nach Luftfahrzeug und deren Betreiber höchst unterschiedliche Vorgaben, wie mit Außenlasten zu fliegen ist. Auch die Art des verwendeten Lastaufnahmemittels (LAM = „Leinen“) zwischen Primärlasthaken am Hubschrauber zur Außenlast (kurz oder lang) unterscheidet sich von Betreiber zu Betreiber. Insbesondere bei mehreren eingesetzten Luftfahrzeugen müssen die Besonderheiten der einzelnen Verfahren abgestimmt werden, da unterschiedliche Längen der LAM zum Beispiel auch unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten zulassen und in der Regel die Entnahme aus bestimmten Wasseraufnahmestellen (zum Beispiel Flexitanks) nicht oder nur begrenzt möglich ist.

a miss into the green wets the vegetation and thus still has a (short-term) fire-retardant effect, whereas a miss throw into the black shows no spread-inhibiting effect.

Follow-up drop-offs must be made in an overlapping manner, otherwise the fire will develop through advance through the gap created.

Suppression is always started from the air at an anchor point, usually at the base (heal/back) of the fire (see fig. 2.7.1/1).

Only in case of small fires with ground units the head of the fire can be attacked directly.

Drops on fully developed fires (trees in full blaze, flame height greater than 20 m) with slow-flying helicopters are usually too dangerous to be performed from effective heights and are often ineffective due to the intensity of the fire.

Drop-off onto suspected ammunition areas are usually ineffective due to the required safety distances = flying altitude (usually greater than 500 m). The exact determination of the necessary distances (= dropping heights) is carried out by the responsible explosive ordnance expert and must always be adhered to!

2.7.2.3 Use of ALB with different load suspension devices

Depending on the aircraft and their operating agencies, there are very different specifications, how to fly with external loads. The type of load handling attachment (LAM = "lines") used between the primary load hook of the helicopter and the external load (short or long) differs from operator to operator. In particular the special features of the individual procedures must be coordinated, since different lengths of the LAMs also allow for different maximum speeds and, as a rule, the pick-up from certain water intake points (e.g. flexitanks) is not possible or only possible to a limited extent.

Behälter am Hubschrauber ein-/angebaut („Belly-Tank“):

Einige Hubschraubertypen zur Brandbekämpfung haben heute einen Löschwassertank unmittelbar unter dem Rumpf (zwischen den Kufen/Fahrwerk). Der Abwurf erfolgt über Klappen, die Löschwasseraufnahme entweder über eine eingebaute Pumpe mit einem mitgeführten Saugschlauch oder durch Befüllen an einem Außenlandeplatz durch die Feuerwehr. Derzeit steht in Deutschland noch kein derartiger Hubschrauber planbar zur Verfügung. In Europa sind diese aber schon in Betrieb, zum Beispiel in Italien. Ein Einsatz über die EU wäre damit grundsätzlich möglich.

Diese Art des Wasserabwurfs erzeugt viel Downwash in der Abwurftzone, vor allem bei langsameren Fluggeschwindigkeiten, da Flug- und Abwurfhöhe gleich sind. Ist der Anflug zu tief, kann der Downwash das Feuer anfachen. Andererseits erhöht diese Art die Flugsicherheit, da keine langen LAM unterhalb des Hubschraubers hängen.

Behälter direkt am Hubschrauber eingehängt („Belly-Hook“):

Der ALB wird direkt am Hubschrauber eingehängt und befindet sich daher wenige Meter unter dem Hubschrauber. Je nach Länge des am Behälter befestigten Gehänges variiert dies um einige Meter. Der Pilot sieht den Behälter nur über seine Spiegel, eine Außenlastkamera oder bekommt die Position von einem Besatzungsmitglied oder Flughelfer eingesprochen.

Es ist nahezu unmöglich, dass der Behälter nach hinten in den Bereich des Heckrotors kommt, was bei längeren LAM bei schneller Entleerung und einem beschleunigten Abflug grundsätzlich möglich ist. Im Flug treten hierbei geringere Pendelbewegungen auf. Dies ist daher auch bei der Befüllung von Wasserbehältern mittels Hubschrauber von Vorteil.

Bei starker Neigung des Helikopters besteht die Gefahr, dass der Heckausleger bei der Wasseraufnahme mit getauchtem Behälter das Wasser oder den Boden berührt, was zu schweren Schäden am Luftfahrzeug führen kann!

Diese Art des Wasserabwurfs erzeugt viel Downwash in der Abwurftzone, vor allem bei langsameren Fluggeschwindigkeiten, da Flug- und Abwurfhöhe nahezu gleich sind. Ist der Anflug zu tief, kann der starke Downwash daher das Feuer anfachen.

Tank installed/attached to the helicopter ("belly tank"):

Some types of helicopters used for fire-fighting nowadays have a fire-fighting water tank directly built in under the fuselage (between the skids / undercarriage). The water is taken in either by a built-in pump with a suction hose or by filling the tank at an external landing site by the fire service.

At present, no such helicopter is available in Germany. However, those models are already in operation in Europe, for example in Italy. In principle, it would be possible to deploy them across the EU borders.

This type of water drop-off generates a lot of downwash in the drop zone, especially at slower airspeeds, since flight altitude and drop height are identical. If the approach is too low, the downwash can fan the fire. On the other hand, flight safety is increased, as there are no long LAMs hanging below the helicopter.

Container hooked directly onto the helicopter ("belly hook"):

The ALB (bucket) is hooked directly onto the helicopter and is therefore situated only a few meters below the helicopter. Depending on the length of the hanger attached to the bucket this varies by a few meters. The pilot can only watch the bucket via his mirrors, an external load camera or as told by a crew member or flight assistant.

It is almost impossible for the bucket to swing backwards into the range of the tail rotor, which is possible in principle when longer LAMs are used while emptying quickly and performing an accelerated take-off. During flight less pendulum movements occur. Therefore this is also an advantage when filling water tanks by helicopter.

If the helicopter is heavily tilted, there is a risk that the tail boom will touch the water surface or the ground when picking up water with the bucket submerged, which can lead to severe damage of the aircraft!

This type of water dropping generates a lot of downwash in the drop zone, especially at slower airspeeds, since flight altitude and drop height are almost equal. If the approach is too low, the heavy downwash can therefore fan the fire.

Andererseits erhöht diese Art die Flugsicherheit, da keine langen LAM unterhalb des Hubschraubers hängen.

On the other hand, this procedure increases flight safety, as there are no long LAMs hanging below the helicopter.



Abb. 2.7.2.3/1: „ Belly-Hook“ am Smokey. (Foto: Feuerwehrschule Würzburg)

Fig. 2.7.2.3/1: " Belly hook" on the Smokey. (Photo: Wuerzburg Fire Service School)



Abb. 2.7.2.3/2: „ Belly-Hook“ am Bambi-Bucket. (Foto: FF München)

Fig. 2.7.2.3/2: "Belly hook" on the Bambi bucket. (Photo: Volunteer Fire Brigade Munich)

12 bis 20 Fuß Tag-Line („Shortline“)

Dies entspricht einem LAM mit etwa 4 m bis 7 m Länge und wird vor allem auch zur Aufnahme über Salzwasser als Ersatz für Belly-Hook genutzt, um weniger Salzwasserkontamination zu bekommen.

Zu beachten ist hierbei, dass sich die Außenlast dann nicht im Bereich des 1,5-fachen Rotordurchmessers und somit außerhalb des maximalen Downwashs befindet.

50 Fuß Line („Longline“):

Dies entspricht einem LAM mit etwa 18 m Länge. Der Vorteil dieser Variante ist, dass der Behälter tiefer unter dem Hubschrauber hängt und dadurch eine geringere Gefahr besteht, dass der Heckausleger bei der Wasseraufnahme mit getauchtem Behälter das Wasser oder den Boden berührt.

Ebenso führt dies zu weniger Downwash am Boden, aber dafür zu mehr Pendelbewegungen.

Bei Wasserentnahmestellen wie kleinen Pools, AB-Mulde oder Flex-Tanks ist die Wasserentnahme jedoch aufgrund der höheren Pendelwirkung erschwert bzw. nicht möglich. Dies gilt natürlich auch für die Wasserabgabe in Behälter, vgl. Abbildung 2.7.2.3/3. Diese Problematik nimmt mit zunehmender Seillänge zu. Es sollten daher hier immer Flughelfer als Einweiser am Boden zur Verfügung stehen, um den Piloten einsprechen zu können.

12 to 20 feet tag line ("short line").

This corresponds to a LAM with a length of about 4 m to 7 m and is mainly used as a substitute for belly hooks, especially for taking in saltwater, in order to reduce saltwater contamination.

It should be noted here that the external load is then not within the range of 1.5 times the rotor diameter and thus outside the maximum downwash.

50 foot line ("longline"):

This corresponds to a LAM with a length of about 18 m. The advantage of this variant is that the bucket hangs lower under the helicopter, thus there is less danger of the tail boom being damaged when picking up water with the bucket submerged.

Also, this results in less downwash on the ground but more pendulum movement.

For water intake points such as small pools, AB with an Open Container [pod systems operated by the fire service] or flex tanks, the water intake is more difficult or not possible due to the higher pendulum effect. Of course, this also applies to water delivery into tanks, cf. figure 2.7.2.3/3. This problem increases with increasing rope length.

Therefore, fire service air support units should always be available on the ground to brief the pilot via radio.



Abb. 2.7.2.3/3: Long-Line an Bambi-Bucket bei einer Übung zur Befüllung eines Behälters am Boden.
(Foto: FF München)

Fig. 2.7.2.3/3: Long-Line at Bambi-Bucket during an exercise to fill a container on the ground. (Photo: Volunteer Fire Brigade Munich)



Abb. 2.7.2.3/4: Long-Line am Semat bei der Wasseraufnahme. (Foto: FF München)

Fig. 2.7.2.3/4: Long line at Semat-ALB during water pick up. (Photo: Volunteer Fire Brigade Munich)

Größer/gleich 100 Fuß Line:

Dies entspricht einem LAM mit mehr als 40 m Länge. Normalerweise ist der ALB über die Spiegel für den Piloten nicht mehr erkennbar, daher ist entweder für den Piloten ein „Bubble-Window“ (besonders ausgewölbte Seitenscheibe), eine spezielle Außenlastkamera oder ein Beobachter im Heli erforderlich. Dazu sollte deshalb jemand am Boden die Höhe über Boden mitteilen, um nicht mit dem ALB den Boden zu streifen. Je länger das LAM ist, umso größer werden die Pendelbewegungen im Flug.

2.7.2.4 Empfehlungen für Abwurfarten

Für die nachfolgenden Näherungswerte⁸ gilt grundsätzlich:

1. Aussagen bzgl. der Flughöhe (in Kombination mit der Geschwindigkeit) sind unabhängig vom Behältertyp, da sie primär die Auswirkungen des Downwashes am Boden minimieren sollen.
2. Aussagen bzgl. der Abwurfhöhe (in Kombination mit der Geschwindigkeit) sind natürlich vom Behältertyp abhängig, da der initiale Wasserstrahl sowie seine Zersetzung sehr stark vom Behältertyp wie auch der gewählten Öff-nungsart (zum Beispiel beim Semat Voll- bzw. Sprühstrahl und Zentralabwurf) abhängen.

Gras- und Schilf Feuer

Geringere Löschintensität, weil geringe Brandlast, aber hohe Brandausbreitungsgeschwindigkeit, daher breiter und längerer Abwurf (hohe Geschwindigkeit (etwa 50 bis 70 kt = 90 bis 130 km/h), normale Abwurfhöhe (etwa 75 bis 100 ft = 23 bis 30 m) mit weniger Wasser je qm (etwa 0,6 bis 1 l/m²).

Busch- und Heidefeuer

Höhere Löschintensität erforderlich, daher geringere Fluggeschwindigkeit, daher kleinere Auf trefffläche mit mehr Wasser je m² (etwa 1,5 bis 1,8 l/m²) (geringere

Equal to or greater than 100 feet line

This is equivalent to a LAM greater than 40 meters in length. Normally the ALB (bucket) is no longer visible to the pilot via the mirrors, so either a "bubble-window" (specially curved side window), a special external camera or an observer in the helicopter is needed. For this purpose, someone on the ground should communicate the height above ground level, to avoid touching the ground with the ALB. The longer the LAM, the greater the pendulum movements in flight.

2.7.2.4 Recommendations for drop modes

The following approximate values⁸ apply in principle:

1. Statements regarding the flight altitude (in combination with speed) are independent of the bucket type, as they primarily minimize the effects of the downwash on the ground.
2. Statements concerning the dropping height (in combination with the speed) depend on the type of bucket, since the initial water jet as well as its decomposition depend very much on the type of bucket as well as on the selected opening (e.g. Semat full jet, spray jet and central discharge).

Grass and reed fires

Lower extinguishing intensity because of low fire load, but high rate of fire spread, therefore wider and longer discharge (high velocity (approx. 50 to 70 kt = 90 to 130 km/h), normal dropping height (about 75 to 100 ft = 23 to 30 m) with less water per sqm (about 0.6 to 1 l/m²).

Bush and heath fires

Higher extinguishing intensity required, therefore lower airspeed, therefore smaller impact area with more water per m² (about 1.5 to 1.8 l/m²) (less

⁸ Die Werte beziehen sich primär auf eine Airbus AS332 SuperPuma mit einem Bambi-Bucket 2.000 Liter. Ihre Übertragung auf andere Luftfahrzeuge und Behälter muss im Einzelfall evaluiert werden.

⁸ The figures primarily refer to an Airbus AS332 SuperPuma with a Bambi Bucket 2,000 liters. Transferring the figures to other aircraft and containers must be evaluated on a case-by-case basis.

Geschwindigkeit (etwa 30 bis 40 kt = 55 bis 75 km/h, niedrigste sichere Abwurf-bzw. Flughöhe).

Punktfeuer

(zum Beispiel einzelner Baum nach Blitzschlag in unwegsamem Gelände oder neue Brandstelle als Punkt- oder Spotfeuer vor der Feuerfront durch Funkenflug), daher Abwurf mit niedriger Geschwindigkeit mit höherer Höhe. Es empfiehlt sich eine Geschwindigkeit von $\geq 15\text{kt} / \sim 30\text{km/h}$ und eine Flughöhe, die dem dreifachen Rotordurchmesser ($3\times D$) entspricht. Dadurch entsteht nahezu keine Einwirkung des Rotorabstrahls (Downwash) mehr am Boden, was die Gefahr reduziert, dass das Feuer dadurch angefacht oder gar vorangetrieben wird.

Punktabwürfe aus dem Schwebeflug oder tiefe und langsame Anflüge sind grundsätzlich zu vermeiden. Sie führen zum Anfachen des Feuers und zum Aufwirbeln von Funken / brennendem Material, welches erhebliche Folgen haben kann.

Punktabwürfe über größeren Feuern können aufgrund der Thermik, der Schadstoff⁹- und Rußbelastung sowie möglicherweise auch weniger Sauerstoff gefährlich sein. Das kann zu schweren (Folge-)Schäden oder sogar zum Ausfallen der Triebwerke von Luftfahrzeugen führen!

Lediglich an Steilhängen mit einzelnen brennenden Vegetationsinseln können Punktabwürfe das geeignete Mittel der Wahl sein. Hier wird aber in der Regel schon wegen der Lage am Hang ein Bogenwurf (Luftfahrzeug fliegt an, dreht vor Hang steil ab und der ALB an der Leine schwingt zum Hang, dabei wird der Abwurf ausgelöst) die bessere Wahl sein. Dies setzt aber einen in der Gebirgsfliegerei mit Löschwasseraußenlastbehältern (und damit wechselnden Lasten während des Fluges!) sehr erfahrenen und in der Region fliegerisch ortskundigen Piloten voraus.

speed (about 30 to 40 kt = 55 to 75 km/h, lowest safe dropping height or flying altitude).

Spot fire

(e.g. a single tree after a lightning strike in impassable terrain, or a new fire site as a spot fire in front of the fire front due to flying sparks), therefore drop at low speed with higher altitude. A speed of $\geq 15\text{kt} / \sim 30\text{km/h}$ and an altitude of three times the rotor diameter ($3\times D$) is recommended. This results in almost no impact of the rotor downwash to the ground, which reduces the risk of fire being fanned or even driven forward.

Point drops (spot drops) from a hover or low and slow approaches should always be avoided. They lead to the fire being fanned and sparks / burning material being stirred up, which can have considerable consequences.

Point drops (spot drops) over larger fires can be dangerous due to the thermals, the pollutants⁹ and soot, and possibly also less oxygen. This can lead to severe (consequential) damage or even to the failure of aircraft engines!

Only on steep slopes with individual islands of burning vegetation point drops (spot drops) may be an appropriate means of choice. As a rule, because of the location on the slope, a curved drop (aircraft approaches, turns steeply before the slope and the ALB (bucket) on the line swings towards the slope, triggering the drop) may be the better choice. This, however, requires a pilot who is used to flying in the mountains with external water buckets (and therefore changing loads during the flight!) and who is familiar with the region from an aeronautical point of view.

⁹ Löscheinsätze mit Hubschraubern über Objekten (Gebäuden, Müllhalden etc.) sind schon wegen der Schadstoffbelastung v.a. im Schwebeflug nicht unproblematisch. Risiko & Aufwand und Nutzen stehen in der Regel in keinem Verhältnis!

⁹ Fire-fighting operations with helicopters flying over objects (buildings, rubbish dumps, etc.) are not unproblematic, especially when hovering, because of the pollution. Risk & effort and benefit are usually out of proportion!

Behälterbefüllung

Zum Zweck des Wassertransports in abgelegene Gebiete kann mit Hilfe des Hubschraubers eine Befüllung von Behältern erfolgen. Dies erfolgt im Schwebeflug oberhalb des Behälters. Ein Einweiser wie auch Einsprache am Boden sind zwingend notwendig. Ebenso müssen ALB und Bodenbehälter für diese Operation geeignet und kompatibel sein, zum Beispiel muss der Bodenbehälter ausreichend stabil und am Boden gesichert sein.

2.7.3 Löschmittel

Am häufigsten wird Wasser aus offenen Gewässern eingesetzt. Eine Zumischung von Netzmittel (Class-A-Foam) kann hier nur erfolgen, wenn der Behälter am Luftfahrzeug über eine separate Zumischeinheit verfügt. Diese ist zum Beispiel für die Bambi-Buckets verfügbar, wird aber aktuell in Deutschland (noch) nicht eingesetzt.

Wird über Außenlandeplätze mittels Schlauchbefüllung, Behälterwechselverfahren oder aus speziellen Behältern Wasser aufgenommen, kann dies auch mit 0,1 bis 0,3 Prozent Netzmittel (Class-A-Foam) versehen werden. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn das Feuer bereits in die oberen Bodenschichten eingedrungen ist, oder es sich um Brände dicht liegenden Totholzes (zum Beispiel Schlagabraum) handelt. Auch hierbei ist wieder zu beachten, dass Einsatzkräfte im Gefahrenbereich des Hubschraubers arbeiten müssen. Daher ist dafür eine entsprechende Persönliche Schutzausrüstung, Kommunikationsausstattung wie auch Ausbildung notwendig. Die Wasseraufnahme ist grundsätzlich möglichst nahe an der zugeteilten Abwurfstelle einzurichten. Sofern entsprechendes Material sowie gegebenenfalls Personal (für Schlauchbefüllung und Behälterwechselverfahren) verfügbar sind, ist eine Wasseraufnahme durch diese Verfahren der Entnahme aus offenem Gewässer vorzuziehen, sofern sich dadurch die Flugzeit pro Zyklus um mindestens ein bis zwei Minuten reduzieren lässt.

Filling tanks/containers

For the purpose of transporting water to remote areas, the helicopter can be used to fill containers. This is done while hovering above the tank. A guide as well as a lookout on the ground are mandatory.

Buckets as well as the ground containers used must be suitable and compatible for this operation, for example, the ground container must be sufficiently stable and secured to the ground.

2.7.3 Extinguishing agents

Water from open sources is most commonly used. A wetting agent (Class A foam) can only be added if the tank on the aircraft is equipped with a separate proportioning unit. This is available, for example, for the Bambi bucket types, but is not (yet) used in Germany.

If water is taken in at external landing sites by means of hose filling, tank exchange procedures or from special containers, this can also be done by adding 0.1 to 0.3 per cent wetting agent (Class A foam). This is particularly useful if the fire has already penetrated into the upper layers of the soil, or if the fire involves densely lying deadwood (e.g. logging residues). Here, too, it must be borne in mind that responding units have to work in the danger zone of the helicopter. Therefore, appropriate personal protective equipment (PPE), communication equipment and training is necessary.

The water intake must always be set up as close as possible to the assigned drop point. If the appropriate material and, if necessary, personnel (for filling hoses and changing containers) are available, a water intake by these methods is preferable to the option of taking water from open water resources, provided this reduces the flight time by at least one to two minutes per cycle.

Bei der Nutzung natürlicher offener Gewässer, aber noch mehr künstlicher Seen (zum Beispiel ehemalige oder aktive Kiesgruben), sind besondere Anforderungen an die Wasserentnahmestellen gestellt. Grundsätzlich eignen sich zur offenen Wasserentnahme:

- Seen und Stauteen (sofern keine Trinkwasserreservoir, die Nutzung dieser sollte im Bedarfsfall vorher immer mit den zuständigen Behörden bzw. Betreibern abgestimmt werden)
- größere Kanäle (sofern sie für die Schifffahrt gesperrt wurden)
- größere und tiefe Flüsse mit mäßigen Fließgeschwindigkeiten (zum Beispiel Elbe, Weser)
- Freibäder (sofern freigegeben und geräumt)
- künstlich angelegte Regenauffangbecken oder ähnliches

Die Wasserentnahme aus extra von der Feuerwehr aufgestellten Behältern ist ebenfalls möglich. Dies ist für den wirtschaftlichen Flug- und Löscheinsatz insbesondere dort sinnvoll, wo es in der Nähe keine anderen geeigneten offenen Wasserstellen für die direkte Wasserentnahme, dafür aber zum Beispiel Löschwasserzisternen oder -entnahmestellen an Bächen gibt, aus denen dieser Behälter von der Feuerwehr laufend nachbefüllt werden kann.

Dabei ist zu beachten:

- Behälter mit flexiblen Wänden (alle „selbstaufrichtenden“) und solche mit Wänden mit Stützen reagieren höchst empfindlich auf
 - * Kontakte mit spitzen Steinen (Untergrund muss vorher gesäubert, oder abgedeckt bzw. begradigt werden!)
 - * Berührungen mit dem LAM oder ALB.
- Behälter mit festen Wänden (zum Beispiel entsprechend große, hohe und nach oben offene Abrollbehälter) dürfen keine Vorsprünge oder Ecken haben, an denen das LAM oder der ALB hängen bleiben oder beschädigt werden kann.

Die Einweisung des Luftfahrzeugführers im Anflug für jede Wasserentnahme an diese kleinen Löschwasserentnahmestellen ist in der Regel notwendig!

When using natural open water resources, but even more when using artificial lakes (for example, former or active gravel pits), special requirements are placed on the water intake points. In principle, the following resources are suitable for open water pick-up:

- Lakes and reservoirs (provided they are not drinking water reservoirs; the use of these should always be agreed in advance with the relevant authorities or operators).
- larger canals (provided they have been closed to navigation)
- larger and deep rivers with moderate flow velocities (e.g. rivers like Elbe, Weser)
- outdoor swimming pools (provided they have been opened and cleared)
- Artificially constructed rainwater catchment basins or the like

It is also possible to take water from special containers set up by the fire service. This is particularly useful for economical aerial- and fire-fighting operations where there are no other suitable open water resources in the vicinity for direct water pick-up, but where there are, for example, cisterns or water tapping points along streams, from which this tank can be continuously refilled by the fire service.

The following should be noted:

- Containers with flexible walls (all "self-erecting" ones) and those with walls with supports are highly sensitive to
 - * contact with sharp stones (substrate must be cleaned beforehand, or covered or straightened!)
 - * contact with the LAM or ALB.
- Containers with solid walls (e.g. correspondingly large containers, high and open at the top) must not have any protrusions or corners, where the LAM or ALB can get caught or be damaged.

A briefing of the pilot on approach for these small water intake points is usually necessary!

Die abschließende Entscheidung über die Geeignetheit oder Nicht-Geeignetheit einer (vorgeschlagenen/geplanten) Löschwasserentnahmestelle trifft ausschließlich die Hubschrauberbesatzung.

Diese Auswahlkriterien für offene Wasserentnahmestellen gliedern sich wie folgt:

- Entfernung zum Einsatzort
- Größe und Tiefe des Gewässers
- Bewuchs des Gewässers
- Gefahren und Hindernisse im Wasser (Gegenstände im und unter Wasser, Stahlseile, Wassersport- und Spielanlagen, Buhnen sowie Stege, aber auch Wasserfahrzeuge und Schwimmer etc.)
- Gefahren und Hindernisse um und über das Gewässer (Bebauung, Hochspannungsleitungen, Windräder, Badestellen, Verkehrswege, Brücken, etc.)
- Notlandeflächen in unmittelbarer Gewässernähe
- Freigaben zur Wasserentnahme erforderlich?
- Zuwegungen zum Gewässer und zu den Notlandeflächen

Die Wasserentnahmestellen sowie das Umfeld müssen gegen Betreten/Befahren Unberechtigter abgesperrt sein. Ferner sollten wasserseitige Rettungsmittel (Boot) vorgehalten werden, da Wasseraufnahme- und Abwurf die gefährlichsten Flugzustände darstellen.

The final decision on the suitability or non-suitability of a (proposed/planned) extinguishing water intake point is made exclusively by the helicopter crew.

These selection criteria for open water extraction points are structured as follows:

- distance to the incident site
- size and depth of the water body
- vegetation of the water body
- hazards and obstacles in the water (objects in and under water, steel cables, water sports and play facilities, groynes and jetties, but also watercraft and swimmers, etc.)
- hazards and obstacles around and above the water body (buildings, power lines, wind turbines, bathing areas, traffic routes, etc.)
- emergency landing areas in the immediate vicinity of water bodies
- clearances required for water intake?
- access routes to the water body and to emergency landing areas

Water intake points and the surrounding area must be cordoned off to prevent unauthorised persons. Furthermore, rescue equipment (boat) should be kept available, as water intake and dropping are the most dangerous flight conditions.



Abb. 2.7.3/1 und 2: Gefahren um Wasserentnahmestellen (zum Beispiel Autobahn, Campingplatz, Leitungen). (Foto: Otte)

Fig. 2.7.3/1 and 2: Hazards around water intake points (e.g. motorway, campsite, pipelines). (Photo: Otte)

Die meisten „Waldbrandländer“ (Südeuropa, USA, Australien etc.) nutzen mit großem Erfolg (mit wenigen Ausnahmen in extrem geschützten Bereichen der Natur) Retardants als weiteres Werkzeug zur Brandbekämpfung bzw. hier Verhinderung der weiteren Ausbreitung. Dieses Mittel kann bei sehr großen Bränden bei Bedarf über das Gemeinschaftsverfahren der EU bzw. rescEU angefordert werden. Aktuell wird unter anderem in den USA der Einsatz von Gelbildnern erprobt, da diese im Gegensatz zu Retardants umweltfreundlich und nicht gewässerschädlich, kostengünstiger und vielseitiger einsetzbar sind.

2.7.4 Ausbildung der Piloten und Luftfahrzeugbesatzungen

Die Piloten und Luftfahrzeugbesatzungen sollten in die Taktiken und Techniken für den jeweiligen Einsatz ausgebildet und eingewiesen werden. Auch Grundlagen über das Brandverhalten von Vegetationsbränden sowie die einfache taktische Waldbrandprognose sollten geschult werden.

Soweit eine entsprechende taktische Ausbildung der Luftfahrzeugbesatzungen in der Brandbekämpfung nicht vorhanden ist, muss entsprechend ausgebildetes Personal (zum Beispiel Luftbeobachter, Flughelfer) von den Feuerwehren zur Fachberatung – gegebenenfalls an Bord der Luftfahrzeuge – eingesetzt werden.

Die Zusammenarbeit im Einsatz mit der Feuerwehr sollte – unter Berücksichtigung der jeweiligen Zuständigkeiten – und nach Verfügbarkeit von Luftfahrzeug-Kapazitäten regelmäßig geübt werden.

Ähnlich den anderen Ländern (zum Beispiel Australien¹⁰) ist es empfehlenswert, dazu gemeinsame Mindestvereinbarungen zu treffen, um einen sicheren und effizienten Einsatz zu ermöglichen. Eine einheitliche europaweite bzw. deutschland-weite gesetzliche Regelung über die Anforderungen an die Luftfahrzeugbesatzungen in der Vegetationsbrandbekämpfung existiert aktuell nicht.

Most "forest fire countries" (Southern Europe, USA, Australia etc.) use with great success (with a few exceptions in extremely protected areas of nature) retardants as a further tool to fight fires and prevent their further spread. In case of very large fires, this agent can, if necessary be requested using the EU's civil protection mechanism or rescEU. Currently the use of gel formers is being tested in the USA, among other countries, as they are environmentally friendly and not harmful to water, they are cheaper and are more versatile.

2.7.4 Training of pilots and aircraft crews

Pilots and aircrews should be trained and instructed in the tactics and techniques for their respective missions. Also basics of wildland fires and simplified tactical forest fire forecasting should be trained.

Where appropriate tactical firefighting training is not available to aircraft crews, appropriately trained personnel (e.g. aerial observers, Fire Service Air Support units) must be deployed by the fire service to provide specialist advice - if necessary, they must be deployed on board the aircraft. Cooperation with the fire service during operations - taking into account and depending on the availability of aircraft capacity, should be practiced regularly.

Similar to other countries (for example Australia¹⁰), it is recommended to establish minimum common arrangements to ensure safe and efficient operations. A uniform Europe-wide or Germany-wide legal regulation on the requirements to be met by aircraft crews in wildland firefighting does not currently exist.

¹⁰ Australian Government – Civil Aviation Safety Authority (CASA) - CASA 57/18 — Flight Training (Helicopter Firefighting Endorsement) Approval, 2018

¹⁰ Australische Regierung - Behörde für Zivilluftfahrtssicherheit (CASA) - CASA 57/18 - Flugausbildung (Hubschrauber-Feuerbekämpfungserlaubnis) Genehmigung, 2018

2.8 Auswahl des Luftfahrzeugs

Je nach Einsatzzweck und Verfügbarkeit muss das richtige Luftfahrzeug ausgewählt werden, soweit insbesondere bei längeren und größeren Lagen Auswahlmöglichkeiten bestehen.

In entsprechenden Tabellen können diese für die eigenen Einsatzbereiche vorab eingetragen bzw. die zu beachtenden Wege für die Anforderung abgeheftet werden.

Es bietet sich hier vor allem bei größeren oder komplexen Lagen an, frühzeitig einen geeigneten Fachberater für den Luftfahrzeugeinsatz einzusetzen, der die nötige Fachkunde hat, um den Einsatzleiter bzw. S 3 in einem Stab bei der Auswahl beraten zu können und später den Einsatzabschnittsleiter Luft bzw. Luftfahrzeugeinsatz (in Bayern: Fliegerische Einsatzleitung, FliegE) darstellen zu können.

Die Entwicklung in Deutschland ist immer weiter fortschreitend, so dass die Auswahl unterschiedlich leistungsfähiger Luftfahrzeuge in den einzelnen Bundesländern in Zukunft aufgrund der dortigen Gegebenheiten (zunehmende Ausstattung der Landespolizeihubschrauber mit ALB) oder vorhandener mehrstufiger Konzepte vereinfacht bzw. vorgegeben werden könnte.

2.9 Anforderung (Freigabe, Wege, Kosten)

Die Anforderung von Luftfahrzeugen ist in den Bundesländern völlig unterschiedlich geregelt und muss jeweils beachtet werden, weil schon ein falscher Anforderungsweg oder der unabgestimmte Zugriff auf Dritte erhebliche Auswirkungen auf die Kosten bzw. deren Trägerschaft sowie die Anforderungszeiten haben kann! Eine rechtzeitige Anforderung unter Berücksichtigung der zu erwartenden Brandausbreitung sichert den Einsatzerfolg.

2.8 Aircraft selection

Depending on the intended use and availability, the right aircraft must be selected, as far as there is a choice, especially in case of longer and larger situations.

These aircraft can be entered in advance into corresponding tables for your own areas of operation. Means to mobilize those units can also be entered in advance in these tables.

Especially in case of larger or more complex situations, it is advisable to establish a suitable specialist adviser for aircraft operations who has the necessary expertise to be able to advise the head of operations or S 3 [sector commander "operations"] in a staff in the selection and later to advise the sector commander "Air" or "Aircraft operations" (in Bavaria: Fliegerische Einsatzleitung, FliegE).

The development in Germany is always progressing, so that the selection of aircraft with different capabilities in the individual federal states will be easier in the future due to local conditions (increasing equipment of police helicopters with ALB buckets) or existing multi-level concepts. Therefore, the selection could be simplified or specified.

2.9 Request (clearance, routes, costs)

The request for aircraft is regulated completely differently in the federal states *[of Germany]* and must be taken into account in each case, because even an incorrect request route or uncoordinated access to third parties can have a considerable impact on the costs and or their sponsorship as well as the request times!

A timely request, taking into account the expected spread of the fire, ensures the success of the operation.

Hinweis: Behörden untereinander dürfen sich, soweit nichts anderes geregelt ist, für Amtshilfen nur die durch den Einsatz entstandenen amtshilfebedingten Mehrkosten gegenseitig in Rechnung stellen¹¹.

2.10 Einsatzabschnittsleiter Luft

Sobald an einer Einsatzstelle ein geplanter und regelmäßiger Flugbetrieb vorgesehen ist bzw. durchgeführt wird, sollte entsprechend der Aufgabengliederung der FwDV 100 ein Einsatzabschnittsleiter Luft (EAL Luft) bestimmt werden.

Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten des EAL Luft betreffen insbesondere:

- Festlegung der Einsatzstufe bzw. vorausschauende Planung in Bezug auf die weitere Entwicklung.
- Strukturierung des Luftraumes und Festlegung von Anflug und Wartearealen (Holdings) auch unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Luftfahrzeuge.
- Zuteilung von Aufträgen an die Luftfahrzeuge.
- (Weitere) Beratung des Einsatzleiters oder bei sehr großen Einsätzen gegebenenfalls auch einen (Einsatz-)Abschnittsleiters oder einer FEL oder TEL
 - * In der Auswahl und
 - * für den Einsatz der Luftfahrzeuge.
- Insbesondere für die Einsatzbereiche:
 - * Löschwassertransport
 - * Löschwasserabwurf
 - * Personaltransport
 - * Materialtransport (in abgelegene und schlecht oder nicht mit Fahrzeugen erreichbare Einsatzgebiete),
 - * Rettung aus Gefahrenlagen.
- Aufbau und Betrieb des Einsatzabschnittes Luft in der Regel auch mit Personal mit fliegerischem Hintergrund (zum Beispiel aus dem Kreis von Piloten, Fluglotsen, Luftfahrzeugbetreibern) für den Funkbetrieb im Flugfunk, wenn keine eigenen Kräfte und Mittel dafür zur Verfügung stehen.

Note: Unless otherwise regulated, authorities may only charge each other for the additional costs incurred as a result of official assistance¹¹.

2.10 Sector Commander “Air”

As soon as a planned and regular flight operation is intended or carried out at an incident site, according to FwDV 100 [*German Fire Service Regulation 100 – Incident Command*], an air sector commander (Sector Command “Air”) should be appointed.

The tasks and responsibilities of the EAL Air concern in particular:

- Determination of the operational level and/or forward planning with regard to the further development.
- Structuring of the airspace and determination of approach and holding areas, also taking into account the characteristics of the aircraft.
- Allocation of orders to the aircraft.
- (Further) advising the incident commander or, in case of very large missions, if necessary, also a (task) sector commander or an FEL or TEL [command posts].
 - * in the selection and
 - * for the deployment of aircraft.
- in particular for the areas of operation:
 - * transport of extinguishing-water
 - * extinguishing water drop-off
 - * personnel transport
 - * transport of material (to remote areas that are difficult or impossible to be accessed by vehicles),
 - * rescue from dangerous situations.
- Establishment and operation of the air operations sector, as a rule, also with personnel with an aviation background (e.g. from the circle of pilots, air traffic controllers, operators) for aeronautical radio operations, if no own forces and resources are available for this purpose.

¹¹ BVerwG, Urteil vom 27.06.2018 - 6 C 10.17 – RN 18

¹¹ BVerwG, Judgment of 27.06.2018 - 6 C 10.17 - RN 18

- Sicherstellung der Kommunikationsmittel und -wege dafür.
- Zusammenarbeit mit den Luftfahrzeugpiloten bzw. -betreibern für den Flugbetrieb.
- Vorbereitung und Aufbau eines Außenlandeplatzes als Hubschrauberlandeplatz:
 - * Auswahl in Absprache mit den Piloten
 - * Freihalten von Dritten
 - * Aufbau des Betriebs
 - * Gegebenenfalls Aufbau und brandschutztechnische Absicherung Außen-tankstelle.
- Recherche zu geeigneten (Not-)Landeplätzen möglichst an Flughäfen für technische Defekte oder Wartungsaufgaben.

Die Unterstützung des EAL Luft durch weiteres Personal in der Einsatzabschnittsleitung kann notwendig werden. Es hat sich gezeigt, dass eine Aufteilung in einen Führungsassistenten (FüAss) für die Zusammenarbeit mit den Luftfahrzeugen (FüAss Luft) und den Unterstützungskräften am Boden (FüAss Boden) sinnvoll ist.

Hierbei ist es notwendig, dass der FüAss Luft über eine entsprechende Ausbildung zur Koordination von Luftfahrzeugen (zum Beispiel Fluglotse, Flug(einsatz)leiter, Pilot) verfügt. Steht dies aus den Reihen der Feuerwehr nicht zur Verfügung, ist hierfür entsprechendes Personal der Luftfahrzeugsbetreiber einzusetzen.

Mindestens bei größeren, längeren bzw. komplexeren Einsätzen mit Luftfahrzeugen ist vor Ort im jeweiligen Abschnitt am Boden ein taktischer Abwurftkoordinator als Bindeglied zwischen EAL Luft und den Bodenkräften einzusetzen.

Dieser sorgt vor allem für die Sicherheit der Einsatzkräfte am Boden, durch rechtzeitige Räumung der Abwurftzone (etwa 25 bis 30 m seitlich der Abwurflinie sind ausreichend!), aber auch wieder zur frühzeitigen Wiederaufnahme der Löschtätigkeiten nach den Abwürfen und über Rückmeldungen zur Löschwirksamkeit gegebenenfalls für eine Anpassung der Löschwasserabwürfe. Im folgenden Organigramm ist beispielhaft eine Gliederung eines Einsatzes mit Beteiligung von Luftfahrzeugen in der Einsatzstufe 2 oder 3 gezeigt.

- Ensuring the means and channels of communication for the mission.
- Cooperation with the aircraft pilots or operators for flight operations.
- Prepare and set up of an outdoor landing zone as a helipad:
 - * Selection in consultation with pilots
 - * Keeping the helipad free of third parties
 - * Setting up the operation at the helipad
 - * If necessary, set-up and fire protection of a remote refueling station.
- Research into suitable (emergency) landing sites, if possible at airports, for technical defects or maintenance tasks.

The support of the EAL Air (sector commander "Air") by additional personnel in the operational sector command may become necessary. It has been shown that establishing both a command assistant (FüAss) for cooperation with aircraft (FüAss "Air") and for ground support units (FüAss "Ground") makes sense. In this context, it is necessary that the FüAss "Air" has the appropriate training for the coordination of aircraft (e.g. air traffic controller, flight (mission) leader, pilot). If this is not available from the ranks of the fire service, appropriate personnel from aircraft operators shall be deployed for this purpose.

At least in case of larger, longer or more complex operations involving aircraft a tactical airdrop coordinator is to be appointed on site in the respective ground sector as a link between sector command "air" and ground units.

This coordinator ensures the safety of ground units by clearing the drop zone (about 25 to 30 m to the side of the drop line is sufficient!) in good time, but also for the early resumption of firefighting activities after the drops and feedback on the effectiveness of the extinguishment, if necessary for an adjustment of water drop-offs. The following organizational chart shows an example of a mission with the participation of aircraft at operative level 2 or 3.

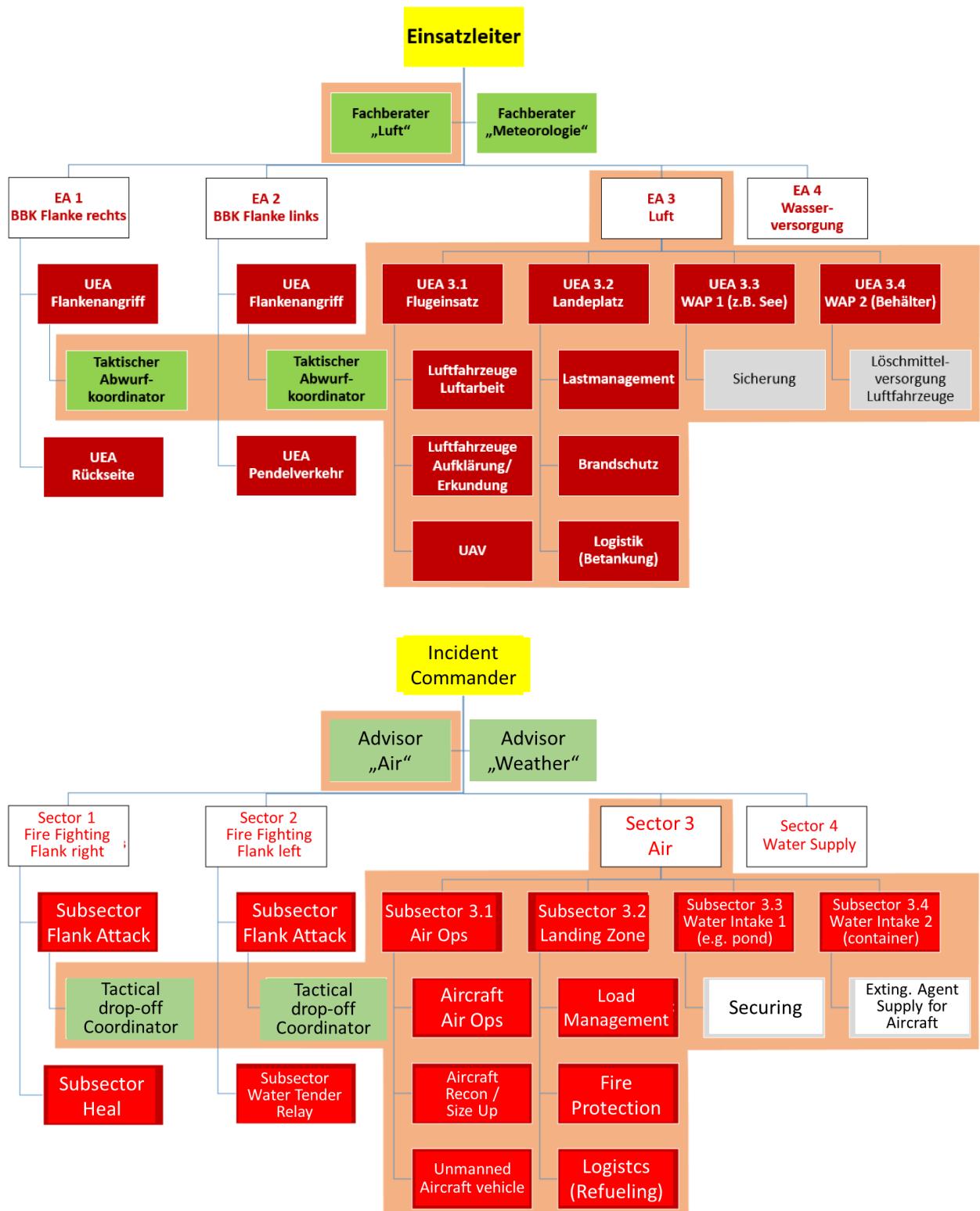


Abb. 2.10/1: Taktischer Grundaufbau. unterlegt sind alle Bereiche Luftfahrzeugeinsatzes. (Grafik: Dr. Schmid)

Farblich
des

Fig. 2.10/1: Basic tactical layout. All areas of aircraft operations are highlighted in color. (Graphic: Dr. Schmid)

2.11 Flugbetrieb

Für den Flugbetrieb ist zu erkunden, dar- bzw. sicherzustellen:

- Wetter
 - * Darstellung regionale Wetterlage und -entwicklung
 - * Insbesondere Windrichtung und -stärke am/im
 - außenliegender Hubschrauberlandeplatz
 - Abwurf- bzw. Absetzgebiet
 - Behelfslandeplätze (zum Beispiel Segelflugplätze)
- Kommunikationsplan
 - * Luft – Luft (zwischen verschiedenen Luftfahrzeugen und zur lokal zuständigen Flugsicherungsstelle)
 - * Boden – Boden (zwischen den verschiedenen Beteiligten im EA Luft, zum Beispiel EAL Luft, Landeplatz, Abwurfszenen ...)
 - * Luft – Boden (zwischen eingesetzten Luftfahrzeugen und Einsatzkräften am Boden, insbesondere wenn es hier zu verschiedenen direkten Kommunikationsnotwendigkeiten zum Beispiel bei der Aufnahme von

2.11 Flight operations

For flight operations, the following must be explored, represented or ensured:

- Weather
 - * Representation of the regional weather situation and development
 - * In particular, wind direction and strength at/on the
 - external helipad
 - drop-off area
 - auxiliary airfields (e.g. glider airfields)
- Communication plan
 - * Air - air (between different aircraft and to the locally responsible air traffic control center)
 - * Ground - ground (between the different parties involved in the EA Air, for example EAL Air, landing site, drop zones ...)
 - * Air - ground (between deployed aircraft and ground forces, especially if there are various direct communication requirements, e.g. during the pick-up of

- | | |
|--|--|
| <p>Außenlasten sowie beim Abwurf bzw. Absetzen von Lasten im Einsatzgebiet kommt.)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Es bietet sich hier an, die Luftfahrzeuge (hier vor allem die Hubschrauber) klar zu kennzeichnen, um sie leichter erkennen und ansprechen zu können. Dies ist umso wichtiger, je mehr gleiche oder ähnliche Hubschrauber an einer Einsatzstelle zum Einsatz kommen. Empfehlens-wert ist eine Kennzeichnung mit einstelligen arabischen Ziffern. Dies muss in Absprache mit den Piloten bzw. Luftfahrzeugbetreibern erfolgen. * Eine zusätzliche Zuordnung aufgrund der ALB ist ebenfalls sinnvoll, falls dies möglich ist. In Bayern zum Beispiel 9/11 ist der 11. Behälter mit einem Fassungsvermögen von 900 Liter. 50/01 wäre der erste 5000 Liter Behälter in Bayern. Somit hat der Abwurfkordinator eine gute Möglichkeit, Luftfahrzeug und ALB bei einem Abwurf in Einklang zu bringen. | <p>external loads as well as when dropping or setting down loads in the area of operation.</p> <ul style="list-style-type: none"> * It is advisable to clearly mark the aircraft (especially the helicopters) to make them more easily recognized and addressed. This is all the more important the more the same or similar helicopters are used at an incident site. Recommended is to mark them with single-digit Arabic numerals. This must be done in consultation with the pilots or aircraft operators. * An additional allocation based on the ALB is also useful, if this is possible. In Bavaria, for example, 9/11 is the 11th container with a capacity of 900 liters. 50/01 would be the first 5000 liters container in Bavaria. This gives the drop coordinator a good possibility to reconcile aircraft and ALB (bucket) in the event of a drop. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzplan <ul style="list-style-type: none"> * Welche Luftfahrzeuge werden wann, wie und wofür benötigt? * Mittel- und langfristige Planung insbesondere unter Berücksichtigung der Einsatzziele der Einsatzleitung. * Ausfallzeitenvorplanung für insbesondere geplante Maßnahmen wie: <ul style="list-style-type: none"> - Mögliche Flugzeiten (Tageslicht, Nebel, Wetter etc.) - Notwendige Pausenzeiten (zum Beispiel nicht mehr als 2 h Flugzeit/Besatzungsmitglied, danach 40 min Pause, vgl. gesetzliche Regelung Spanien). Die Details sind im Rahmen des Briefings vor dem Einsatz mit den jeweiligen Luftfahrzeugführern abzustimmen. - Notwendige Wartungszeiten der Technik • Anforderung und Einsatz von Unterstützungseinheiten mit Personal und Material für zum Beispiel <ul style="list-style-type: none"> * Aufbau und Absicherung eines außenliegenden Hubschrauberlandeplatzes sowie in dessen Nähe gegebenenfalls * Aufbau und Betrieb eines Lastaufnahme- und -ablageplatzes. | <ul style="list-style-type: none"> • Operational plan <ul style="list-style-type: none"> * Which aircraft are needed when, how and for what purpose? * Medium- and long-term planning, especially taking into account the operational objectives of the incident commander. * Downtime pre-planning for in particular planned operations such as: <ul style="list-style-type: none"> - Possible flight times (daylight, fog, weather, etc.). - Necessary break times (for example, no more than 2 h flight time per crew member, followed by a 40 min break, cf. statutory regulation Spain). These details are to be discussed during the briefing before the mission with the respective pilots. - Necessary maintenance times of the technical equipment • Request and deployment of support units with personnel and material, for example <ul style="list-style-type: none"> * setup and protection of an external helipad and in its vicinity, if necessary * setup and operation of a load pick-up and load drop-off area. |

- * Dort ergänzend gegebenenfalls auch für einen Feldbetankungsplatz zur Hubschrauberbetankung. Hinweis: Dies ist nur in Zusammenarbeit mit den Luftfahrzeugbetreibern möglich, weil nur diese über geeignete Tankfahrzeuge verfügen.
 - * Löschwassertransport mit Außenlastbehälter
 - In die Abwurzzone (gegebenenfalls Einweiser mit direkten Kommunikationsmitteln zum Luftfahrzeug dort notwendig)
 - Von einem ausreichend großen und stabilen und gegen den Downwash gesicherten Faltbehälter oder offenem Tank (wasserdichter Abrollbehälter, zum Beispiel AB Mulde mit mindestens 2 m hohen Seitenwänden.) Die Wasserhöhe sollte dem 1,5-fachen der ALB-Höhe entsprechen.
 - In einen ausreichend großen und stabilen und gegen den Down-wash gesicherten Faltbehälter im Einsatzgebiet, um von dort mit kleiner TS und D-Schläuchen im Gebiet mit Bodenkräften arbeiten zu können.
 - Einweisung der im Umfeld der Luftfahrzeuge eingesetzten Einsatzkräfte
 - Absicherung der Landeplätze und Wasseraufnahmestellen mit entsprechend ausgestattetem Personal und Material, auch für die Rettung im Gelände, inklusive Wasserrettungseinheiten.
- * There, if necessary, in addition for a field refueling station to refuel helicopters. Note: This is only possible in cooperation with aircraft operators, as only they have suitable refueling vehicles available.
 - * Transport of water for firefighting with external water tenders
 - into the drop zone (if necessary, direct communication with the aircraft is mandatory).
 - from a sufficiently large and stable folding container secured against the downwash (watertight roll-off container [*pod system*], e.g. AB Mulde [*open container*] with at least 2 m high side walls). The water height should be 1.5 times the height of the ALB (bucket).
 - In a sufficiently large and stable folding container secured against downwash in the area of operation, in order to be able to work with small portable fire pumps (TS) and D-hoses (25 mm diameter) in the area with ground units.
 - Briefing of responding units deployed in the vicinity of the aircraft.
 - Securing of the landing sites and water intake points with appropriately equipped personnel and material, also for off-road rescue, including water rescue units.

3. Kategorisierung von Luftfahrzeugen

3.1 Einsatzstufen im Zusammenhang mit Luftfahrzeugen

Der Einsatz von Luftfahrzeugen erfolgt in mehreren Stufen abhängig von der Komplexität der Lage sowie der Anzahl und Varianten der Luftfahrzeuge im Einsatz.

In der Regel werden in Stufe 1 aufgrund der schnelleren Verfügbarkeit nur Luftfahrzeuge mit BOS-Funk (Polizei, gegebenenfalls bereits Bundespolizei) eingesetzt werden.

3. Categorization of aircraft

3.1 Levels of operation in connection with aircraft

Aircraft are deployed in several stages, depending on the complexity of the situation as well as the number and variants of aircraft in operation.

As a rule, only aircraft with BOS radio (police, possibly already federal police) will be deployed in level 1.

Ab Stufe 2 werden Luftfahrzeuge der Bundespolizei eingesetzt und es muss damit gerechnet werden, dass Luftfahrzeuge, zum Beispiel der Bundeswehr oder von Privaten, beteiligt sein können, die über keine BOS-Funkausstattung verfügen.

Ab Stufe 3 wird das die Regel sein.

Die Stufe 4 kommt in Deutschland nur zum Einsatz, wenn parallel zu Hubschraubern auch Flächenflugzeuge (zum Beispiel über rescEU) zum Löschen eingesetzt werden sollen. Das hat dann erhebliche Konsequenzen für den Flugbetrieb (räumlich bzw. zeitlich) und muss sorgfältig geplant werden!

Einsätze bei Nacht und schlechter Sicht

Einsätze bei schlechter Sicht und bei Nacht finden aus Sicherheitsgründen nur sehr selten statt. Sie können nur umgesetzt werden, wenn die Luftfahrzeuge die entsprechende Ausrüstung für den Nachtflug haben, die Piloten entsprechend ausgebildet sind, das Einsatzgebiet das erlaubt und die Lage das zwingend erfordert (konkrete Gefahr für Leib, Leben oder bedeutende Sachwerte).

From level 2 onwards, aircraft of the Federal Police are used and it must be expected that aircraft, e.g. from the German Armed Forces or from private companies do not have BOS radio equipment available.

From level 3 onwards, this will be the rule.

Level 4 will only be used in Germany if, in parallel to helicopters fixed-wing aircraft (e.g. via rescEU mechanism) are to be used for fire-fighting. This will have considerable consequences for flight operations (in terms of space and time) and must be carefully planned!

Operations at night and in poor visibility

For safety reasons, operations at night and in poor visibility can only take place very rarely. They can only be implemented if the aircraft carry appropriate equipment for night flights, the pilots are appropriately trained, the area of operation permits this and the situation makes it absolutely necessary (concrete danger to life, limb or significant material assets).

Stufe	Anzahl und Art Luftfahrzeuge	Kommunikation Luft-Boden	Außen-Landeplatz erforderlich	Auswahl durch	Landeplatzbetrieb erforderlich?
1	Zum Beispiel ein bis zwei meist ähnliche Hubschrauber	BOS-Funk	Meist ja, ALB ein-hängen Absprache mit EL	Pilot	Nein
2	Zum Beispiel mehr als zwei meist ähnlich leistungsfähige HS, zum Teil bereits sehr unter-schiedliche Typen	BOS-Funk Zusätzlich immer Flugfunk (VHF) erforderlich	Ja	EL bzw. EAL Luft	Ja Zum Teil mit Außentankstelle, wenn längerer Einsatz
3	- Viele Typvarianten, - verschiedene Betreiber, - komplexe Lage	In der Regel nur Flugfunk	ja	EL bzw. EAL Luft	Ja Meist mit Außentankstelle
4	Hubschrauber und Flächenflugzeuge ¹²	Nur Flugfunk	Ja (für Hub-schrauber) Flugplatz für Flächenflugzeuge	EL bzw. EAL Luft	Ja Meist mit Außentankstelle
L	Lastarbeit	BOS & Flugfunk	ja	EAL Luft	Ja

Tabelle 2: Einsatzstufen beim Luftfahrzeugeinsatz

Level	Number and type of aircraft	Communication Air-to-ground	Outdoor landing site required	Selection by	Landing site operation required?
1	For example, one to two mostly similar helicopters.	BOS-Radio	Mostly yes, hook in buckets (ALB) Consultation with IC (Incident Commander)	Pilot	No
2	For example more than two mostly similar performing helis, partly already very different types	BOS-Radio In addition VHF (Aeronautical radio) always required	Yes	IC or Sector Commander "Air"	Yes Partly with refueling station if used for a longer period of time
3	- Many type variants, - different operators, - complex situation	As a rule only VHF (Aeronautical radio)	Yes	IC or Sector Commander "Air"	Yes Mostly with external refueling station
4	Helicopters and fixed-wing aircraft ¹²	Only VHF (Aeronautical radio)	Yes (for helicopters) Aerodrome for fixed wing aircraft	IC or Sector Commander "Air"	Yes Mostly with external refueling station
L	Load work	Both BOS-Radio and Aeronautical radio	Yes	Sector Commander "Air"	Yes

Table 2: Deployment levels for aircraft operations

¹² Ein Flächenflugzeug an einer Einsatzstelle für Erkundungs-, Beobachtungs- oder Führungsaufgaben in deutlich separierter (größerer) Flughöhe führt nicht zur Stufe 4, muss aber trotzdem deutlich zu allen Luftfahrzeugen kommuniziert und sorgfältig geplant werden!

¹² A fixed-wing aircraft at an operational site for reconnaissance, observation or command and control at a clearly separated (higher) altitude does not lead to level 4, but must nevertheless be clearly communicated to all aircraft and must be carefully planned!

Bei der Stufe „Lastarbeit“ werden nicht mehr nur vordefinierte Außenlasten, wie sie Außenlastbehälter darstellen, sondern individuell vorzubereitende Lasten verfliegen. Hierbei findet im Speziellen die DGUV 214-911 Anwendung. Dabei ist auf eine entsprechende Aus- und Fortbildung sowie Ausstattung des beteiligten Personals zu achten. Diese Einsatzstufe kann parallel zu den anderen Stufen angewendet werden.

In the "load work" stage, not only predefined external loads, e.g. buckets (external load containers), but loads to be set up individually will be handled. In particular, regulation DGUV 214-911 applies. In these cases it is important to ensure basic and advanced training and equipment for the personnel involved. This load-level can be used in parallel with the other levels.

3.2 Kategorisierung von Luftfahrzeugen

Um im Einsatzbetrieb einfacher und klarer planen und kommunizieren zu können, müssen Luftfahrzeuge klar im Einsatzwert erkennbar sein.

Dafür werden sie seit langem international kategorisiert.

Die Einteilung in die Kategorien sollte spätestens am Hubschrauberlandeplatz (in der Regel hier immer ein Außenlandeplatz) erfolgen.

Eine enge Zusammenarbeit mit den Luftfahrzeugbesatzungen über geeignete Kommunikationswege ist immer notwendig!

3.2 Categorization of aircraft

In order to be able to plan and communicate more easily and clearly during incidents, aircraft must be clearly identifiable in terms of their mission value.

For this purpose, they have been categorized internationally for a long time.

The categorization should be done at the latest at the helipad (usually an external landing site).

Close cooperation with aircraft crews via suitable communication channels is always necessary!

3.2.1 Unbemannte Luftfahrtsysteme ("Drohnen")

Auf die umfangreichen gemeinsamen Empfehlungen der Einsatzorganisationen zum Droneneinsatz (BBK, 2020) sei hier ausdrücklich verwiesen!

UAS (unmanned aircraft system) bzw. UAV (unmanned aircraft vehicle) werden heute umfassend genutzt von

- privaten Nutzern, eine Nutzung durch die Einsatzkräfte ist über die einschlägigen gesetzlichen Regeln zur Inanspruchnahme von Sachen im Einsatz ermöglicht.
- BOS-Organisationen.

UAS gibt es als

- Drehflügler (Arbeiten an einer Stelle ist möglich)
- Flächenflieger (in der Regel nur bei kommerziellen Nutzern und der Bundeswehr in Verwendung)

Bei der Nutzung von UAS ist unter anderem zu achten auf

- Funkreichweite bzw. -abschattungen für die Fernsteuerung und die in der Regel davon unabhängige Bilddatenübertragung.
- Störungen durch elektromagnetische Felder

Sobald in einem Einsatzgebiet der Einsatz von bemannten Luftfahrzeugen durchgeführt wird, ist deren Einsatz (auch „BOS-Drohnen“) in dem Gebiet zu unterbinden!

Die private Nutzung von Drohnen ist in diesem Bereich gemäß der Drohnenverordnung untersagt!

Das muss über die Medien und Social Media kommuniziert und gegebenenfalls vor Ort überwacht werden!

3.2.1 Unmanned aerial systems ("drones")

Reference is made here to the extensive joint recommendations of operational organisations on the use of drones (BBK, 2020)!

UAS (unmanned aircraft system) and UAV (unmanned aircraft vehicle) are extensively used today by

- private users, use by emergency services is enabled via relevant legal standards covering the use of other people's property during incidents.
- BOS organisations.

UAS are available as

- Rotorcraft (working in one place is possible)
- fixed-wing aircraft (usually only used by commercial users and the German Armed Forces)

When using UAS, attention must be paid, among other things, to

- radio range or shadowing for the remote control and the usually independent image data transmission.
- Interference from electromagnetic fields

As soon as manned aircraft are deployed in an area of operation, their use (including "BOS drones") in the area is to be prohibited!

The private use of drones in this area is prohibited in accordance with current Drone Regulations.

This must be communicated via the media and social media and if necessary, monitored on site!

3.2.2 Hubschrauber

Hubschrauber können eingesetzt werden für

- Waldbrandfrüherkennungs-/Überwachungs-/Beobachtungsflüge
- Erkundung, Luftbildfertigung und Bildübertragung aus der Luft
- Führung von mehreren Luftfahrzeugen im Einsatzgebiet. Dies erfolgt immer auf einer Flugebene deutlich oberhalb der anderen eingesetzten Luftfahrzeuge. Sie sind dann besetzt durch einen Piloten und mit entsprechend geschultem Personal zur Führung der anderen Luftfahrzeuge. Der Funkverkehr ist in der Regel auf Flugfunk zu führen.
- Löschen mit Außenlastbehältern
 - * Direkter Löscheinsatz
 - * Indirekter Löscheinsatz bzw. Wassertransport in einen Behälter
- Transport von Material
- Transport von Gerät (in der Maschine oder als Außenlast)

Einteilung der Hubschrauber für den Löscheinsatz in Klassen bzw. Typen:

3.2.2 Helicopters

Helicopters can be used for

- early forest fire detection / surveillance / observation flights
- reconnaissance, aerial photography and image transmission from air to ground
- guidance of several aircraft in the area of operation. This always takes place at a flight level well above the other aircraft deployed. They are manned by a pilot and appropriately trained personnel to guide the other aircraft. Radio traffic shall normally be conducted using aeronautical radios.
- Extinguishing with buckets (external load containers)
 - * Direct fire-fighting
 - * Indirect extinguishing or water transport into a container
- Transport of material
- Transport of equipment (in the aircraft or as external load)

Classification of helicopters for fire-fighting operations into classes or types

Typ international	Deutsche Beschreibung	Löschwassermenge (Liter)	Beispiele ¹³
Type (international)	German classification	Capacity of fire-fighting Water	Samples ¹³
I	Groß	>2.000	Airbus AS332 SuperPuma Airbus AS330 Puma Airbus AS532 Cougar Kaman K-12 NH 90 Sikorsky S-61 SeaKing (auslaufend /expired) Sikorski S-64 (CH 54) SkyCrane Sikorski S-65 (CH 53) Sikorski S-70 (UH 60) BlackHawk oder FireHawk Airbus H215/225
II	Mittel	800 – 2.000	Airbus AS 350 Airbus EC 145, H 145 Airbus EC 155, H 155 Bell UH-1D 205 (einmotorig/two engines)) Bell UH-1D 212 bzw. 412 (zweimotorig/two engines) PZL W-3A Sokol Augusta AW169M
III	Klein	< 800	Airbus EC 135 Augusta A-119 Koala Bell 206 Bell 407 Robinson R66

Tabelle 3: Hubschraubertypen

Table 3: Types of helicopters

¹³ Achtung: Je nach Baujahr, konkretem Typ und konkreter Motorisierung bzw. Ausrüstung kann es hier auch zu Verschiebungen kommen! Private Hubschrauber für den professionellen Außenlasttransport können hier meist mehr Last transportieren, weil weniger andere Ausrüstung fest eingerüstet ist. Es kann daher zur Einteilung an sich baugleicher Hubschrauber in verschiedene Typen kommen!

¹³ Note: Depending on the year of manufacture, the specific helicopter type and the specific engine or equipment, shifts may occur! Private helicopters for professional external load transport can usually carry more load because less other equipment is permanently scaffolded. It may therefore be necessary to classify helicopters of the same design into different types!

Einteilung der Hubschrauber für den Rettungseinsatz:	Assignment of helicopters for rescue missions:
Für den vorgeplanten Hubschraubereinsatz zur Rettung auch aus schwierigem Gelände, dynamischen Lagen (zum Beispiel Starkregen, Flut, schnelle Brandentwicklung) sind in der Regel nur leistungsfähige Rettungshubschrauber mit Winde geeignet.	For pre-planned helicopter operations covering rescue missions in heavy terrain or dynamic situations (e.g. heavy rain, floods, rapidly developing fires) generally only high-performance rescue helicopters with winches are suitable
Hubschrauber ohne Winde können nur eingesetzt werden, wenn eine Landung im Gebiet möglich ist. Dies ist in der Regel bei solchen Lagen gar nicht bzw. nicht mehr möglich.	Helicopters without winches can only be used if landing in the affected area is possible. As a rule, this is not or no longer possible in such situations.
Ein Rettungsverfahren mittels Tau ist evtl. sinnvoll, da mehrere Personen gleichzeitig gerettet werden können. Das Taurettungsverfahren ist in der Regel schneller als ein Winchverfahren zur Rettung.	A rescue procedure using a rope may be useful, as several people can be rescued at the same time. The rope rescue method is usually faster than a winch method.
Für die Rettung können daher folgende Hubschrauber vorgeplant werden:	Therefore, the following helicopters can be pre-planned for the rescue:
<ul style="list-style-type: none"> • mit Winde • mit Hakensystem für Personentransport am Bergetau an zwei Lasthaken • ohne Winde mit entsprechender Ausstattung für die Personenaufnahme als Innenlast 	<ul style="list-style-type: none"> • equipped with a winch • with hook systems for transporting persons on the recovery rope using two load hooks • without winch with appropriate equipment for passenger pick-up as an internal load
3.2.3 Flächenflugzeuge	3.2.3 Fixed-wing aircraft
Flächenflugzeuge können eingesetzt werden für	Fixed-wing aircraft can be used for
<ul style="list-style-type: none"> • Waldbrandfrüherkennungs-/Überwachungs-/Beobachtungsflüge • Erkundung aus der Luft 	<ul style="list-style-type: none"> • early forest fire detection/monitoring/observation flights • Reconnaissance from the air

- Führung von mehreren Luftfahrzeugen im Einsatzgebiet. Dies erfolgt immer auf einer Flugebene deutlich oberhalb der anderen eingesetzten Luftfahrzeuge. Sie sind dann besetzt durch einen Piloten und mit entsprechend geschultem Personal zur Führung der anderen Luftfahrzeuge. Der Funkverkehr ist in der Regel auf Flugfunk zu führen.
- Löschflugzeuge (nur die, die auch in der EU verfügbar wären, sind anzufordern über die jeweils in den Bundesländern geltenden Melde- und Alarmierungswege zum Beispiel für das rescEU-Verfahren):
- Commanding several aircraft in the area of operation. This is always done on a flight level well above the other deployed aircraft. They are then manned by a pilot and with appropriately trained personnel to guide the other aircraft. Radio traffic is normally to be conducted on aeronautical radio frequencies.
- Firefighting aircraft (only those which would also be available in the EU) are to be requested via reporting and alerting channels applicable in the respective federal states for example for the rescEU mechanism):

Typ international	Deutsche Beschreibung	Löschwassermenge (Liter)	Beispiele
Type (international)	German classification	Capacity of Extinguishing Water (Liters)	Samples
I	Sehr groß Very big	>10.000	Beriev Be 200 Altair Bombardier Dash 8 Q400-MR Lockheed C-130 Hercules
II	Groß Big	5.000 – 10.000	Bombardier 415 Canadair CL 215 Canadair CL 215T
III	Mittel Medium	3.000 – 5.000	Air Tractor AT 802F/AF Air Tractor AT 802F/Fire Boss Conair Firecat/Turbo Firecat (Grumman S2-Tracker)
IV	Klein Small	<3.000	PZL Mielec M-18 Dromedar

Tabelle 4: Flächenflugzeugtypen

| Table 4: Fixed-wing aircraft types

4. Ausblick und weitere Entwicklungen

Entsprechend der Erfahrungen der Nationen mit häufigem Luftfahrzeugeinsatz zur Brandbekämpfung ist darauf hinzuarbeiten, dass die Erfahrungen über einen „Lessons-Learned¹⁴-Prozess“ und einen regelmäßigen Austausch in Aus- und Fortbildungsveranstaltungen gesammelt und ausgetauscht werden.

Je mehr sich diese einsatztaktischen Optionen in Deutschland und international etablieren, umso besser muss hier auch der internationale Austausch werden.

4 Outlook and further developments

In accordance with the experience of nations in the frequent use of aircraft for firefighting, efforts should be made to ensure that experience is gained through a "lessons-learned¹⁴ process" and a regular exchange in training and further educational events.

The more these tactical options become established in Germany and internationally, the better the international exchange must become.

¹⁴ Bzw. Lessons Learnt für amerikanisches Englisch.

¹⁴ Lessons learnt for American English.

Die sich abzeichnenden Entwicklungen zum Beispiel für die frühzeitige Standardisierung der Verfahren zum Luftfahrzeugeinsatz aus den USA (Organisation einer „FTA“ = Fire Traffic Area) über Regeln zur Heranführung von Luftfahrzeugen, zur Kommunikation und Steuerung im Einsatz derselben; vgl. NWCG, 2020) sind interessant und zu etablieren, sobald dies über eine einheitliche Taktik und Ausbildung dazu möglich wird.

Emerging developments, for example, for early standardization procedures for the deployment of aircraft from the USA (organizing a "FTA" = Fire Traffic Area) covering rules for the approach of aircraft, for their communication and control in the operation of the same; cf. NWCG, 2020) are interesting and to be established as soon as this is possible through uniform tactics and training for this purpose.

5. Anhang

Mustervorlagen für Vordrucke zum Einsatz von Luftfahrzeugen werden unter anderem von der Staatlichen Feuerwehrschule Würzburg bereitgestellt.

5.1 Glossar

AirOps	Air Operations = Aerial Operations: Luftfahrzeugeinsätze
AirOps	AirOps Air Operations = Aerial Operations: Aircraft Operations

Außenlast	Alles, was außen an einem Luftfahrzeug transportiert wird. In der Regel sind dies unterschiedliche Lasten an Seilen unter Hubschraubern, es gibt aber auch feste Transportbehälter an den Außenseiten aller Luftfahrzeugtypen.
External Load	Everything that is transported via aircraft and outside of the aircraft. As a rule, these are different loads on ropes under helicopters, but there are also fixed transport containers on the exterior of all types of aircraft.

Außenlastbehälter (ALB)	Jede Form eines Behälters als Außenlast, häufig aber als Löschwasseraußenlastbehälter ausgeführt.
Bucket (ALB, external water storage tank)	Any form of container used as an external load, often designed as an external water storage tank.

Downwash	Durch Hubschrauberrotor verursachter Luftstrom nach unten (Abwind) und in Bodennähe auch umgelenkt zur Seite (→ Sidewash). Je nach (abgeforderten) Leistung und Hubschraubertyp bzw. verbauten Rotoren unterschiedlich, kann aber bei schweren Hubschraubern mit voller Leistung auch bis Windstärke 3 bft (schwache Brise) erreichen.
Downwash	Air flow caused by helicopter rotor downwards (downwash) and close to the ground. Also deflected to the side (→ sidewash). Depending on the (required) performance and helicopter type and the rotors used, helicopters at full power can reach wind force 3 bft (weak breeze).

5 Appendix

Sample templates of forms for the use of aircraft are provided by, among others, the Bavarian State Fire Service School Wuerzburg.

5.1 Glossary

Flugbeschränkungsgebiet (ED-R)	Gebiete mit Einschränkungen für den (zivilen) Luftverkehr durch die Flugsicherung – auch ED-R.
Flight Restricted Area (ED-R)	Areas with restrictions on (civil) air traffic by air traffic control – also named ED-R. [(E = ICAO-Region Nordeuropa, D = Deutschland, R = restricted)]
FTA Fire Traffic Area	Entwicklung aus den USA zur eindeutigen Organisation des Luftraumes oberhalb eines Einsatzgebietes bzw. dessen definierten Umfelds.
FTA Fire Traffic Area	New development from the USA for the clear organization of airspace above an incident area or its defined environment.
Lastaufnahmemittel (LAM)	Verbindungselemente zwischen Last und Primärlasthaken am Hubschrauber, zum Beispiel Anschlagmittel, Seile, Leinen.
Load Attachment Device (LAM)	Connecting elements between load and primary load hook on helicopters, for example slings, ropes, lines.
Löschwasser-Außenlastbehälter	auch kurz L-ALB – ALB für Löschwasser, gibt es formstabil (tonnenförmig, zum Beispiel SEMAT, Smokey) oder flexibel (meist schirmartig, zum Beispiel Bambi-Bucket)
External load containers (storage tanks) for firefighting water	also called L-ALB or in short ALB. Storage containers for extinguishing water. There are rigid (barrel-shaped, for example SEMAT, Smokey) or flexible (usually umbrella-shaped, for example Bambi-Bucket) models.
Safety Briefing	Sicherheitseinweisung der Luftfahrzeugbesatzungen und der damit am Boden zusammenarbeitenden Einheiten.
Safety Briefing	Safety briefing of aircraft crews and units working together with them on the ground.
Notices to Airmen (NOTAM)	Hinweise der Flugsicherung an die Luftfahrzeugbesatzungen zum Beispiel über → Flugbeschränkungsgebiete.
Notices to Airmen (NOTAM)	Notices from air traffic control to aircraft crews, e.g. about restricted flight areas → ED-R

Sidewash	Durch Hubschrauberrotor in Bodennähe verursachter Luftstrom zuerst nach unten (→ Downwash) und dann zur Seite. Je nach (abgefordriger) Leistung und Hubschraubertyp bzw. verbauten Rotoren unterschiedlich, kann aber bei schweren Hubschraubern mit voller Leistung auch bis über Windstärke 5 bft (steife Brise) erreichen.
Sidewash	Airflow caused by helicopter rotor when close to the ground, first downwards (→ downwash) and then to the side. Depending on the (required) power and the type of helicopter and the rotors used. Heavy helicopters at full power can produce up to over wind force 5 bft (stiff breeze).
UAS (unmanned aircraft system)	Drohnen, unbemannte Luftfahrzeugsysteme, gibt es als Flächen- oder Drehflügler (häufig Multikopter, also mit mehreren Rotoren für die Flugbewegungen).
UAS (unmanned aircraft system)	Drones, unmanned aircraft systems, available as fixed-wing or rotary-wing aircraft (often multicopters), i.e. with several rotors for the flight movements).
UAV (unmanned aircraft vehicle)	siehe UAS bzw. Drohne.
UAV (unmanned aircraft vehicle)	see UAS or drone.
WAP (Wasseraufnahmepunkt)	Wasseraufnahmepunkt für Luftfahrzeuge aus offenem Gewässer, mobilem Behälter oder mittels Schlauchbefüllung.
WAP (water intake point)	Water intake point for aircraft from open water, mobile container or by means of hose filling.

5.2 Vordrucke**5.2 Forms**

5.2.1 Erfassung der Hubschrauber

Hubschrauber für den Lösch- bzw. Außenlasteneinsatz
oder Personentransport (Paxe)

5.2.1 Recording of helicopters

Helicopters for fire-fighting or external load operations
or passenger transport (pax)

Heli-Nr.	Hubschrauberbeschreibung Fabrikat, Bezeichnung	Internat. I II III	Dt. Groß Mittel Klein	Außenlast in kg	Max. Menge in L	LW-	Behältertyp	Max. Pax im Hub.	Betreiber und Bemerkungen Pol = Landespolizei BPol = Bundespolizei Bw = Bundeswehr Pr = Privat Gegebenenfalls weitere Betreiber Weitere Ausstattung (zum Beispiel FLIR, Winde) hier ergänzen
Heli No.	Helicopter description Model, type	Internat. I II III	German large medium small	External Load capacity (kilograms)	Maximum Extinguishing Water capacity	Container / bucket type	Total pax inside	Operator and remarks Pol = State Police BPol = Federal Police Bw = Federal Armed Forces Pr = Private operators If applicable, add further equipment (e.g. TIC, winch) here	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

5.2.2 Hubschrauber für den Rettungs- Rescueeinsatz oder Patiententransport

W = mit Winde

5.2.2 Helicopters for rescue missions or patient transport

W = with winch

Heli- Nr.	Hubschrauber- beschreibung Fabrikat, Bezeichnung	Inter-nat. I II III	Dt. Groß Mittel Klein	Außenlast in kg	Max. Menge in L	LW- Behältertyp	Max. Pat im Hub.	Betreiber und Bemerkungen Pol = Landespolizei BPol = Bundespolizei Bw = Bundeswehr Pr = Privat Gegebenenfalls weitere Ausstattung hier ergänzen
Heli No.	Helicopter description Model, type	Inter-nat. I II III	German large medium small	External Load capacity (kilograms)	Maximum Extinguishing Water capacity	Container / bucket type	Total pax inside	Operator and remarks Pol = State Police BPol = Federal Police Bw = Federal Armed Forces Pr = Private operators If applicable, add further equipment here
R1								
W1								
R2								
W2								

Es hat sich als praktikabel herausgestellt, die Fähigkeiten eines Hubschraubers auf einer Seite darzustellen, damit man je Hubschrauber die Eckpunkte klar ersichtlich auf der Lage im Abschnitt Luft darstellen kann. Weiterhin ist das Formular geeignet, um bei einem Briefing alle wichtigen Informationen abzufragen

It has proven practical to present the capabilities of a helicopter on one single page, so that key points of each helicopter can be clearly displayed in the air command sector. Furthermore, the form is suitable for requesting all important information during a briefing.

Flughelfer-Bayern

Einsatzprotokolle - Fachberater Flughelfer

Flughelfer Standort



II. Hubschrauber

Einsatzort:	Datum:	
Fliegerischer Einsatzleiter:	Funkverbindung:	
Hubschrauber	Pilot / Bordtechnik:	
	Funkname:	
	Funkverbindung 1:	
	Funkverbindung 2:	
Organisation	Bemerkungen	OK
1 Aufteilung / Einrichtung Landeplatz		
2 Notfall Planung		
3 Betankung		
4 Verständigung / Einweisung		
5 Bedienung Außenlasten		
6 Zusatzausstattung Hubschrauber		
7 Lagerplatz für Ausbauteile		

Einsatz-Technische Daten

Flugzeit heute	Uhrzeit:		
Flugzeit bis zur Betankung	Minuten:		
Löschenmittelmenge / Außenlastgewicht	kg / ltr:		
Verlängerungen	Meter:		
Personenflug im Hubschrauber:	ja:	nein:	Für Doku bzw. Einsatzleitung
Winch-Möglichkeit	ja:	nein:	

Sonstiges

Bavarian Fire Service Flight Support Units
Incident Report – Technical Advisor Flight Support Units

Flight Support Unit Station

**II. Helicopters**

Incident Location	Date	
Sector Commander „Air“	Radio	
Helicopter	Type	
	Pilot / Technician	
	Call Sign	
	Radio communication 1	
Radio communication 2		
Organisation	Remarks	OK
1 Schedule/Setup of Helipad		
2 Emergenc Planing		
3 Refueling		
4 Communications/Guidance		
5 Handling External Loads		
6 Additional Equipment of helicopter		
7 Storage for dismounted equipment		

Einsatz-Technische Daten

Total flight time today	time:	
Flight time until refueling	minutes:	
Extinguishing water capacity/ Weight of external load	kg/liters:	
Extensions	meters:	
Passengers in helicopter	yes no	for documentation and incident command staff
Winch available	yes no	

Remarks

Issue 2020 – Forms for Technical Advisor Flight Support Units

www.sfs-w.de

6. Literaturhinweise

- @fire: Workshop AirOperations, Tagungsunterlagen und -ergebnisse, Bad Homburg, 2020
- Australian Government – Civil Aviation Safety Authority (CASA) – CASA 57/18 — Flight Training (Helicopter Firefighting Endorsement) Approval, 2018
- Azcarate, Juan Caamano: Operaciones Aéreas en Incendios Forestales, PAU COSTA FOUNDATION, Tivissa (Esp), 2014
- BBK: Empfehlungen für gemeinsame Regelungen zum Drohneneinsatz im Katastrophenschutz, Bonn, 2020, <https://www.feuerwehrverband.de/musterdienstvorschrift-fuer-drohneneinsatz-online/>, abgerufen am 28.02.2020
- Campbell, Dough: Campbell Prediction System, 2005, <http://cps.emxsys.com/>, abgerufen am 16.03.2021
- Cimolino, Dr. Ulrich: Luftfahrzeuge – Einsatz/Kategorisierung, in: Einsatzleiterhandbuch, ecomed, Landsberg, 2020
- DFV: Fachempfehlung Sicherheit und Taktik im Vegetationsbrandeinsatz, Berlin, 2020, <https://www.feuerwehrverband.de/fachempfehlung-vegetations-brand-aktualisiert/>, abgerufen am 09.11.2020
- NWCG (National Wildfire Coordination Group): FTA-Diagramm, January 2020, https://www.nwcg.gov/sites/default/files/publications/PMS_505d.pdf, abgerufen am 18.12.2020
- Schmid, Dr. Martin: Persönliche Schutzausrüstung bei der Luftarbeit, in: BRANDSchutz - Online Jahrgang 2020, bzw. Heft 12/2020, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2020
- Staatliche Feuerwehrschule Würzburg: Ausbildungsunterlagen zur Waldbrandbekämpfung aus der Luft, Würzburg

6. Literature References

- @fire: Workshop AirOperations, conference proceedings and results, Bad Homburg, 2020
- Australian Government - Civil Aviation Safety Authority (CASA) - CASA 57/18 — Flight Training (Helicopter Firefighting Endorsement) Approval, 2018.
- Azcarate, Juan Caamano: Operaciones Aéreas en Incendios Forestales, PAU COSTA FOUNDATION, Tivissa (Esp), 2014
- BBK: Recommendations for common regulations on the use of drones in civil protection, Bonn, 2020, <https://www.feuerwehrverband.de/musterdienstvorschrift-fuer-drohneneinsatz-online/>, retrieved 28.02.2020.
- Campbell, Dough: Campbell Prediction System, 2005, <http://cps.emxsys.com/>, retrieved on 16.03.2021
- Cimolino, Dr Ulrich: Aircraft - Deployment/Categorisation, in: Einsatzleiterhandbuch, ecomed, Landsberg, 2020
- DFV: Fachempfehlung Sicherheit und Taktik im Vegetationsbrandeinsatz, Berlin, 2020, <https://www.feuerwehrverband.de/fachempfehlung-vegetationsbrand-updated/>, retrieved 09.11.2020
- NWCG (National Wildfire Coordination Group): FTA diagram, January 2020, https://www.nwcg.gov/sites/default/files/publications/PMS_505d.pdf, retrieved on 18.12.2020
- Schmid, Dr. Martin: Personal protective equipment for aerial work, in: BRANDSchutz - Online Volume 2020, resp. Heft 12/2020, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2020
- Bavarian State Fire Service School Wuerzburg: Training documents for forest firefighting from the air, Wuerzburg

Erstellt durch den Arbeitskreis Waldbrand im Fachausschuss Einsatz, Löschmittel und Umweltschutz des Deutschen Feuerwehrverbandes unter Federführung von Dr. Ulrich Cimolino (BF Düsseldorf), Stephan Brust (Staatliche Feuerwehrschule Würzburg), Dr. Martin Schmid (Freiwillige Feuerwehr München) und Jan Südmer-sen (@fire) mit fachlicher Unterstützung durch @fire, der Staatlichen Feuerwehrschule Würzburg sowie Alexander Otte (Einsatzpilot auf Airbus Helicopters AS 332 „Super Puma“).

Ihr Kontakt: Carsten-Michael Pix / Telefon (030) 288 848 8-28 / E-Mail pix@dfv.org

Haftungsausschluss: Die Fachempfehlung „Luftfahrzeugeinsatz – Aerial Fire-fighting – Air Operations (FE AirOps) für und durch die Feuerwehr“ wurde nach bestem Wissen und unter größter Sorgfalt durch unsere Experten erstellt und durch die zuständigen Fachbereiche und das DFV-Präsidium geprüft. Eine Haftung der Autoren oder des Deutschen Feuerwehrverbandes ist jedoch grundsätzlich ausgeschlossen.

Prepared by the Working Group on Forest Fires within the Technical Committee on Operations, Extinguishing Media and Environmental Protection of the German Fire Service Association [DFV] under the leadership of Dr Ulrich Cimolino (Duesseldorf Fire Brigade), Stephan Brust (Bavarian State Fire Service School Wuerzburg), Dr Martin Schmid (Munich Volunteer Fire Brigade) and Jan Südmer-sen (@fire) with technical support from @fire, the Bavarian State Fire Service School Wuerzburg and Alexander Otte (operational pilot on Airbus Helicopters AS 332 "Super Puma").

Your contact: Carsten-Michael Pix / phone (030) 288 848 8-28 / e-mail pix@dfv.org

Disclaimer: This technical recommendation "Aircraft Operations / Aerial Firefighting Air Operations for and by the fire service" has been compiled to the best of our knowledge and with the utmost care by our experts and reviewed by the responsible departments and the DFV Presidium. However, any liability on the part of the authors or the German Fire Service Association is fundamentally excluded.

- *Hinweis: Die Fachempfehlung „Luftfahrzeugeinsatz – Aerial Fire-fighting – Air Operations (FE AirOps) für und durch die Feuerwehr“ wurde nach bestem Wissen und unter größter Sorgfalt übersetzt. Im Zweifelsfall gilt der Text der Originalfassung. Alle Haftungsansprüche sind ausdrücklich ausgeschlossen.*
- *Note: The technical recommendation "Aircraft Operations / Aerial Firefighting Air Operations for and by the fire service" has been translated to the best of my knowledge and with the greatest care. In case of doubt, the text of the original version shall apply. All liability claims are expressly excluded.*

Gefälligkeitsübersetzung erstellt durch

Fachbereichsleiter
Diplom-Ingenieur (FH)
Dieter Püttner
Fachbereich Ausbildung
Landesfeuerwehrverband Bayern

Höchstadt, den 24.04.2022



Courtesy translation provided by

Senior Fire Officer
Graduate Engineer (FH)
Dieter Puettner
Head of Training
Bavarian Fire Service Association

Hoechstadt, 2022-04-24

