

DLR Design Challenge 2022

Der Luftfahrtvorstand Dr. Markus Fischer des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) lädt Studierende dazu ein, zu einer der bedeutendsten technischen Herausforderungen der Luftfahrtgemeinschaft in der heutigen Zeit beizutragen. Waldbrände stellen eine große Gefahr für die Gesellschaft und die Wildnis auf der ganzen Welt dar. Die Studierenden sind aufgefordert, ein System von Vehikeln zu konzipieren, die in der Lage sind, eine bestimmte Wassermenge zwischen einer Feuerfront, lokalen Wasserquellen und ihrer operationellen Basis zu transportieren.

Die Aufgabe stellt das DLR Studierenden in Deutschland. Interessierte Studierende können sich über die Betreuenden Ihrer Hochschule bis zum 02. März 2022 für den Wettbewerb anmelden. Die maximale Teamgröße ist auf sechs Studierende beschränkt. In der virtuellen Auftaktveranstaltung am 09. März 2022 wird allen Teams die diesjährige Aufgabe präsentiert und der Hintergrund der Aufgabenstellung nähergebracht. Anschließend haben sie bis zum 11. Juli 2022 Zeit, ihre Konzepte und ganzheitliche Betrachtung auszuarbeiten. Diese werden dem DLR in einer gemeinsamen Abschlussveranstaltung (virtuell oder in Präsenz, falls es die Corona-Situation erlauben sollte) vorgestellt. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt durch eine Jury, bestehend aus erfahrenen DLR-Vertretern. Die besten drei Teams erhalten die Möglichkeit, ihre Konzepte auf dem Deutschen Kongress für Luft- und Raumfahrt 2022 (DLRK 2022) in Dresden vorzustellen. Außerdem ist geplant, das Gewinnerteam zum Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences 2022 (ICAS 2022) in Stockholm einzuladen, um dort die Ergebnisse zu präsentieren. Des Weiteren wird das Siegerteam zu einem Simulationsworkshop mit Führung an einem DLR-Standort eingeladen, bei dem das entworfene Luftfahrzeug in einer Simulationsumgebung evaluiert wird.

Die DLR Design Challenge 2022 wird mit folgender Herausforderung ausgeschrieben:

Entwicklung eines Luftfahrzeuges zur Bekämpfung von Waldbränden ausgehend von einer bereits bestehenden Basis eines UAM- oder RAM-Vehikels inklusive einer Recherche der Anforderungen, die an eine entsprechendes Luftfahrzeug im europäischen Raum gestellt werden und einer operationellen Konzeptes für den Einsatz einer entsprechenden Flotte.

Aufgabenstellung

Waldbrände verursachen weiterhin Verwüstung in Ortschaften und der Wildnis in Europa und an Orten auf der ganzen Welt. Während besonders große und verheerende Waldbrände in der Vergangenheit besonders in Australien und den USA vorkamen, sind auch europäische Länder vor allem in Südeuropa im Mittelmeerraum von der Gefahr durch Waldbrände bedroht. Im vergangenen Jahr 2021 war alleine in Griechenland und der Türkei zusammen eine Fläche von fast 300.000 Hektar direkt durch Brände betroffen. Jedoch ergibt sich während sehr warmer und trockener Sommer auch in nördlicheren Breiten Europas ein sichtbar erhöhtes Waldbrandrisiko, was durch die Waldbrände in Schweden im Jahr 2018 verdeutlicht wird.

Um diesen Gefahren Einhalt zu bieten, werden in einigen der bisher und weiteren vermeintlich zukünftig betroffenen Ländern zusätzliche Vehikel und Gerätschaften benötigt.

Dabei stellt die luftgestützte Waldbrandbekämpfung ein effektives Einsatzmittel dar, wodurch die Ausbreitung von Waldbränden bereits im Erstangriff bedeutend eingedämmt werden kann. Die Möglichkeiten, schnell auszurücken, innerhalb kurzer Zeit Wasser am Brandort abzuwerfen, danach Wasser aus natürlichen Quellen, wie z. B. kleinen Seen und der Meeresküste, oder aus speziell errichteten Löschwasserspeichern aufzunehmen und erneut Wasser am Brandort abzuwerfen, bieten zum einen großen Mehrwert für die Waldbrandbekämpfung, stellen jedoch auch große Herausforderungen an den Entwurf der Vehikel und die Zusammenstellung der Flotten dar.

Die Luftfahrt spielt wie zuvor beschrieben eine wichtige Rolle bei der Brandbekämpfung und -eindämmung. Dabei werden verschiedene Luftfahrzeugklassen von Helikoptern über Amphibienflugzeuge bis hin zu Transportflugzeugen in modifizierten Varianten eingesetzt. Neue Luftfahrtmärkte und Technologien ermöglichen neue Luftfahrzeugklassen, die für die Waldbrandbekämpfung verwendet werden können. Für das betrachtete Zukunftsszenario könnten aktuelle Entwicklungen in den Bereichen Urban Air Mobility und Regional Air Mobility (kombiniert auch als Advanced Air Mobility bezeichnet) somit die Gelegenheit bieten, die bestehenden Flotten sowohl zu modernisieren als auch um neue Fähigkeiten zu erweitern. Diese Vehikel sind für sehr kurze oder senkrechte Starts und Landungen, geringen Lärm, hohe Nutzungsraten und schnelle Verfügbarkeit ausgelegt. Darüber hinaus werden zukünftig große Produktionsserien dieser Vehikel erwartet, wobei modifizierte Varianten für gesellschaftliche Zwecke verwendet werden können.

Für die diesjährige Design Challenge ist es notwendig, eine effiziente, wirtschaftlich sinnvolle, sichere, zuverlässige und möglichst leise Flotte von Luftfahrzeugen zu entwerfen, die Wasser zu einem Brandort transportieren und abwerfen können. Bestandteil des Entwurfs ist eine Evaluation der Anforderungen für einen Einsatz in Europa sowie ein operationelles Konzept, welches die Flugzeuge effektiv in einer Flotte zusammenbringt.

Entwurfsvorgaben

Die Teams werden aufgefordert, eine Reihe von Luftfahrzeugen zu konzipieren, die zusammen mindestens 11.000 Liter Wasser in einem einzigen Löschangriff an einen Brandort liefern können. Die Anzahl der Luftfahrzeuge und die Nutzlast pro Luftfahrzeug bleibt dem Team überlassen und sollte Teil des Betriebskonzepts sein.

Die Vehikel müssen in der Lage sein, Wasser aus nahen Wasserquellen (z. B. Seen, Flüssen, Meeren) zu gewinnen.* Viele Wasserquellen sind klein und erfordern sehr kurze Start- und Landefähigkeiten (VSTOL). Derzeit werden Helikopter verwendet, um diese kleinen Wasserquellen zu erreichen. Das entworfene Vehikel sollte in der Lage sein, ähnlich kleine oder von Bäumen umgebene Gewässer zu erreichen. Sie werden so gewertet, dass die Start- und Landestrecke (balanced take-off/landing) minimiert werden sollte. Es wird ein heißer Tag (Standardtag +20 °C) angenommen. Die Teams sollten sich überlegen, wie die Luftfahrzeuge das Wasser aufnehmen, zum Beispiel per Schaufel beim Überfliegen des Wassers, landen auf dem Wasser, um Wasser in einen Sammeltank zu pumpen, oder mittels einer anderen, selbst erdachten Methode.

Jedes Luftfahrzeug muss entweder remote oder von einem einzelnen Piloten bedient werden können. Die Luftfahrzeuge müssen nachts und bei schlechten Sichtverhältnissen starten, landen und betanken können. Beim Abwerfen von Wasser ist Genauigkeit essentiell,

daher muss das Luftfahrzeug die aktuellen Windbedingungen automatisch korrigieren können.

Weitere Entwurfsanforderungen lauten wie folgt:

- Die höchstzulässige Startmasse (ist der maximalen Flugmasse nach Wasseraufnahme gleichzusetzen) beträgt 5.670 kg.
- Die Luftfahrzeuge fliegen von einem kleinen, öffentlich genutzten Flughafen auf einer Höhe von 1.000 ft (MSL) zu einem 75 NM entfernten Brandort auf einer Höhe von 2.000 ft (MSL).
- Es wird ein heißer Tag angenommen (ISA Standardtag +20 °C).
- Auch wenn Ortschaften die Brandbekämpfungsmaßnahmen unterstützen, muss Lärm besonders bei Starts und Landungen immer bedacht werden. Lärmminde- rung kann auf verschiedene Weisen, die den Teams überlassen sind, erreicht wer- den. Eine qualitative Betrachtung ist dabei ausreichend.
- Das Aufladen einer Batterie/Auftanken mit Treibstoff erfordert eine Rückkehr zur operationellen Basis.*
- Die Entfernung vom Brandort zur nächst verfügbaren Wasserquelle ist 15 NM auf einer Höhe von 2.000 ft (MSL). Wasser kann auch an der operationellen Basis aufgenommen werden. In wie weit diese Möglichkeit genutzt wird, ist den Teams überlassen und sollte Teil der Überlegungen zum Betriebskonzept sein.
- Die Treibstoff-/Batteriekapazität, Fluggeschwindigkeit, Anzahl der Flüge sind Teil des Entwurfsraums.
- Das Ziel ist es, die innerhalb von 24 h zum Brandort transportierte Wassermenge zu maximieren.
- Das Luftfahrzeug soll eine Mindestdienstgipfelhöhe von 8.000 ft um auch in ber- gigem Terrain operieren zu können.
- Entry into Service (EIS) soll 2030 sein.
- Die Kosten des Systems sollten mit heutigen Herangehensweisen vergleichbar sein. Höhere Kosten sollten durch verbesserte Leistungsfähigkeit gerechtfertigt werden. Die Energiekosten sollen mit sinnvollen und literaturgestützten Annah- men für den Zeitbereich des EIS abgeschätzt werden.

** Obwohl nicht erforderlich, können sich Teams zusätzlich zum Wasserabwurf, einen sekundären Fall, bei dem kein Wasser in der Nähe des Brandortes verfügbar ist, betrachten. Ein Team könnte sich dann zum Abwurf von feuerhemmenden Chemikalien, anstelle von Wasser entscheiden und die mit einem solchen Szenario verbundenen Vor- und Nachteile bewerten. In diesem Fall müssen die Luftfahrzeuge zum Betanken und Laden von Feuerschutzmitteln zum ausgewählten lokalen Flughafen zurückkehren. Unter keinen Umständen sollte ein Team das Wasserszenario auslassen und nur für die Verwendung von feuerhemmenden Mitteln entwickeln.*

Zusätzlich zur Design-Mission sollen weitere Waldbrandszenarien in Europa betrachtet werden und die Effektivität des Vehikels in diesen Szenarien untersucht werden. Dabei sollten mindestens ein typisches Küstenszenario und ein Szenario in der Binnenregion be- trachtet werden. Hier könnten sich zusätzliche Anforderungen an das Vehikel ergeben aber auch operationelle Anpassungen wie z. B. alternative operationelle Basen und auch Interaktionen mit anderen luft- oder bodengebundenen Einsatzmitteln sind denkbar. Hier- bei sind auch neuartige Einsatzmittel denkbar, die mindestens qualitativ beschrieben wer- den müssen.

Die Hauptaufgabe der Challenge stellt den Entwurf eines Vehikels zur Waldbrandbekämpfung in den Fokus. Dabei sollten die Teams Kommunalität, Modularität oder Retrofitüberlegungen zu einer Passagier-/Frachtvariante berücksichtigen, sodass eine einzige Fertigungslinie entweder einen Passagier-/Frachttransporter oder einen Löschflugzeug produzieren könnte.

Somit sollen Kosten minimiert werden. Ebenso sollten Teams andere Rollen berücksichtigen, die diese Luftfahrzeuge erfüllen könnten, um die Nutzungsrate außerhalb der Waldbrandsaison zu maximieren und die Kosten zu minimieren.

Technischer Bericht, Vortrag und Video

Technischer Bericht

Der Bericht ist auf 25 Seiten begrenzt. und soll eine Diskussion europäischer Waldbrandszenarien und daraus der abgeleiteten Auslegungsanforderungen beinhalten. Das schließt alle daraus abgeleiteten Anforderungen für Teilsysteme ein. Eine gründliche Literaturrecherche sollte durchgeführt werden. Abmessungen, Massen und wichtige Leistungsparameter des Luftfahrzeugs sollen dargestellt werden. Alle Werkzeuge und Methoden, die zum Entwerfen und Analysieren des Konzepts verwendet werden, sollen kurz beschrieben werden. Das beinhaltet auch die Werkzeugvalidierung und die Verifizierung der Ergebnisse unter Verwendung von Plausibilitätsprüfungen, Handbuchmethoden, historischen Daten oder anderen geeigneten Mitteln. Eine systematische Vorgehensweise soll gewählt werden, um das endgültige Konzept als sinnvoll zu untermauern. Folgende Daten sollten mindestens bereitgestellt werden:

- Auswahl und Diskussion der Daten der zusätzlichen Szenarien in Europa
- Dreiseitenansicht des entworfenen Luftfahrzeuges
- Liste der Schlüsseltechnologien und Begründung, warum sie zum EIS verfügbar sein werden
- Tabelle, die die Erfüllung der Entwurfsvorgaben zusammenfasst.
- Tabellen, die den Gewichtsaufbau des Konzepts zeigen, einschließlich Gewicht der Struktur (Flügel, Rumpf, Leitwerke usw.), Gewicht des Antriebssystems, Nutzlast, Energiespeicher usw. Die Tabelle sollte Leergewicht, MZFW (Leergewicht + Nutzlast) und MTOW enthalten.
- Abbildungen, die die interne Anordnung für die Wasserbetankung und -speicherung und, falls verwendet, die Konzentration, Mischung und Verteilung von Retardants zeigen
- Tabellen und/oder Abbildungen, die die wichtigsten Missionsparameter der Konzepte, wie Start- und Landestrecke, Steig- und Sinkraten, Reisegeschwindigkeit und -höhe, aerodynamische und Antriebseigenschaften (z. B. Gleitzahl, Energieverbrauch), Energieverbrauch von Missionsegmente und Gesamtenergieverbrauch der Mission, zusammenfassen
- Diagramm, das die Wanderung des Schwerpunkts während Nutzlastaufnahme und Ausgabe aufzeigt
- Operationelles Konzept der Feuerbekämpfung, eingeschlossen nötiger Operationen am Boden

- Einsatzablauf über einen 24h-Dienstzeitraum
- Beschreibung der Designmerkmale, die verwendet werden, um Auswirkungen von vorhersehbaren Gefahren und Ausfällen zu minimieren (z. B. Ausfall der Antriebseinheit während kritischer Flugphasen, Ausfälle/Verunreinigung des Energiesystems, usw.)

Struktur des technischen Berichts

- Einführendes Material: Das einführende Material ist erforderlich, fällt aber nicht unter die 25-Seiten-Grenze.
 - Titelseite: Name des Projekts, Name der fördernden Organisation bzw. Institution, Name des/der Betreuenden, Leiter/in des Studierenden-Teams, Datum der Einreichung;
 - Kurfassung/Abstract (1 Seite, auf Deutsch und Englisch verfasst);
 - Verzeichnis der Mitglieder des Studierenden-Teams und Fachsemesterzahl (Bachelor- oder Masterstudiengang);
 - Schreiben des/der Betreuenden, in dem die eigenständige Anfertigung der Arbeit durch die Studierenden bestätigt wird;
 - Inhaltsverzeichnis und Nomenklatur
- Hauptteil: Der Hauptteil (höchstens 25 Seiten) muss Folgendes miteinschließen:
 - Einleitung und kurzer Überblick über die zugrunde gelegte Literatur;
 - Darstellung der entwickelten Luftfahrzeugkonstruktion;
 - Detaillierte Spezifikation des Flugzeuges, basierend auf den Anforderungen, die in den Abschnitten „Aufgabenstellung“ und „Technischer Bericht“ gestellt werden. Die erforderlichen Tabellen und Abbildungen sind mit einzuschließen.
 - Schluss und Empfehlungen für weitere Untersuchungen;

Bitte beachten: Anhänge werden nicht bewertet. Stellen Sie sicher, dass sämtliche wesentlichen Informationen im Hauptteil Ihrer Arbeit enthalten sind.

- Ergänzendes Material: Das ergänzende Material ist erforderlich, fällt aber nicht unter die 25-Seiten-Grenze.
 - Literaturverzeichnis
- Wahlfreies Zusatzmaterial: Dieser Abschnitt fällt nicht unter die 25-Seiten-Grenze:
 - Verzeichnis der Postadressen der Studierenden.

Vortrag

Die Ergebnisse müssen bei der Abschlussveranstaltung der Challenge präsentiert werden. Die Präsentation jedes Teams sollte nicht länger als 20 Minuten sein. Die Sprache der Folien und des Vortrags ist Englisch. Details zum Vortrag und zur Veranstaltung werden nach der Einreichung des Berichts kommuniziert. Die genutzten Folien sind spätestens zwei Tage vor der Abschlussveranstaltung beim DLR einzureichen.

Video

Zusätzlich müssen die Teams ein Pitch-Video in englischer Sprache von maximal 3 Minuten erstellen. Der Inhalt des Videos ist frei von den Teilnehmenden gestaltbar. Das Video darf ausschließlich von Teammitgliedern erstellt werden. Als Dateiformat ist .mp4 (Video Codec H.264) gefordert. Die Auflösung sollte mindestens 1080p (Videoformat 16:9) betragen. Das Video ist spätestens zwei Tage vor der Abschlussveranstaltung mit den Folien beim DLR einzureichen.

Weitere Hinweise

Das DLR führt im Rahmen dieser DLR Design Challenge keine fachlichen Betreuungen der Arbeiten durch, die über die Fragestellungen im Rahmen der Q&A Regeln hinausgehen.

Die eingereichten Berichte werden von einer unabhängigen Jury anhand verschiedener Kriterien bewertet. Allgemein fließen die Form des technischen Berichts und die Nutzung von Fachliteratur in die Bewertung ein. Außerdem werden auch die Realisierbarkeit und die Innovation des Konzepts bewertet.

Spezielle Bewertungskriterien zur Aufgabenstellung und ihre Gewichtung sind folgende:

- Flugzeugentwurf 50%
- Umsetzung des Flottenaspektes 35 %
- Zusätzliche Waldbrandszenarien 15 %

In die Bewertung gehen die Ergebnisse wie folgt ein:

- Schriftliche Ausarbeitung 70 %
- Vortrag 20 %
- Video 10 %

Teilnahmebedingungen

Alle Teilnehmenden müssen an einer deutschen Universität, Hochschule oder Fachhochschule eingeschrieben sein. Die Anmeldung für eine Teilnahme am Wettbewerb und für die Auftaktveranstaltung erfolgt über den betreuenden Lehrstuhl. Bei Lehrstuhl-übergreifenden Teams erfolgt die Anmeldung von dem Lehrstuhl des/der Teamsprechers/-in. Die Einreichung der Bewerbung und der Dokumente ist ebenfalls über die betreuenden Lehrstühle zu erfolgen. Die Teilnehmenden müssen zustimmen, dass alle eingereichten Dokumente, Abbildungen und Diagramme zur Veröffentlichung auf den DLR-Web-Seiten oder für sonstige Arten der Öffentlichkeitsarbeit unter Angabe des Urhebers/-in genutzt werden dürfen. Diese Zustimmung muss vor der Auftaktveranstaltung beim DLR eingehen.

Termine

03.02.2022	Ankündigung der DLR Design Challenge
02.03.2022	Teilnahmebekundung per E-Mail an das DLR unter DesignChallenge@dlr.de durch den/die Hochschulbetreuer/-in
09.03.2022	Auftaktveranstaltung für potentiell interessierte Lehrstuhlinhaber/-innen und Teams, virtuell
11.04.2022	Q&A-Sitzung , virtuell
11.07.2022	Elektronische Abgabe des technischen Berichts per E-Mail an das DLR unter DesignChallenge@dlr.de bis 23:59 Uhr
18.08.2022	Abschlussveranstaltung beim DLR für alle teilnehmenden Teams und den/die betreuenden Professoren/-innen zur Präsentation der Arbeiten und Bekanntgabe des/der Sieger/-in bzw. des Sieger-Teams ¹ <ul style="list-style-type: none">• Ort: Hamburg-Finkenwerder (ZAL)• Kosten: Reisekosten (Bahnfahrt 2. Kl., Übernachtung) werden vom DLR für alle teilnehmenden Teams und den/die betreuende/n Hochschulmitarbeiter/in übernommen. Es gilt ein maximaler Erstattungsbetrag pro Team.
04.-09.09.2022	Präsentation des Siegerteams auf dem Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences 2022 (ICAS 2022) ¹ <ul style="list-style-type: none">• Ort: Stockholm, Schweden• Kosten: (Economy-Flug, Verpflegungspauschale, Unterbringung) werden vom DLR für das Siegerteam übernommen. Es gilt ein maximaler Erstattungsbetrag für das Team
27.-29.09.2022	Präsentation prämierter Arbeiten auf dem Deutschen Luft- und Raumfahrtkongress 2022 (DLRK 2022) ¹ <ul style="list-style-type: none">• Ort: Dresden• Kosten: Fahrtkosten (Bahnfahrt 2. Kl., Konferenzgebühren) werden vom DLR für die prämierten Teams und den/die betreuende/n Hochschulmitarbeiter/in übernommen. Es gilt ein maximaler Erstattungsbetrag pro Team.

Abgabeterminen

Als Teilnahmebedingung und Formatanforderung für alle eingereichten Arbeiten gilt: Beiträge sind in englischer Sprache einzureichen. Es bestehen keine Einschränkungen seitens der Teilnehmenden bezüglich der Verwendung, Vervielfältigung und Veröffentlichung der Inhalte durch das DLR.

Alle Beiträge müssen bis zum **11. Juli 2022 23:59 Uhr** eingegangen sein.

Beiträge sind elektronisch per E-Mail unter folgender Adresse einzureichen:

E-Mail-Adresse: DesignChallenge@dlr.de
Betreff: DLR Design Challenge 2022 [Teamname]

Alle Beiträge müssen die im Folgenden benannten Anhänge zu der E-Mail aufweisen. Sollte Ihr E-Mail-Server eine E-Mailgrößenbeschränkung haben, dann können die verschiedenen Anhänge auf mehrere E-Mails verteilt werden. Diese E-Mails sollten alle am selben Tag verschickt werden. Alternativ ist die Abgabe der Dateien per GigaMove unter <https://gigamove.rwth-aachen.de> als Link in der E-Mail für große Anhänge zu bevorzugen.

Für die Einreichung, Benennung und Abspeicherung der Dateien gilt:

1. Ein **digitales Dokument**, das in einer (!) Datei folgendes einschließt: Einführung, Titelseite, Hauptteil, Literaturhinweise, Grafiken, Abbildungen, eingescanntes Schreiben der Fakultät, Zusatzmaterial, usw. In dem Schreiben der Fakultät ist zu bescheinigen, dass der Beitrag der Studierenden von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter der Fakultät geprüft und genehmigt wurde und die Einreichung bei der DLR Design Challenge befürwortet wird. Zudem ist folgendes zu beachten:
 - Speichern Sie die **Datei als .pdf** ab; andere Dateiformate werden nicht akzeptiert.
 - Sämtliche Arbeiten müssen auf **Englisch** verfasst sein.
 - Komprimieren Sie die Dateigröße von Grafiken und Bildern in der Arbeit, damit die Datei unter **80 MB** bleibt.
 - Die Dateien müssen bis zum **11. Juli 2022 23:59 Uhr**, eingegangen sein; später eingehende Beiträge werden nicht mehr berücksichtigt. Warten Sie also nicht bis zur letzten Minute damit, die Dateigröße zu überprüfen und die Auflösung integrierter Grafiken, Tabellen oder Bilder ggf. zu verringern.

Richten Sie sich nach den Anweisungen in Punkt 5 zur Benennung von Dateien.

2. Ein hochaufgelöstes **digitales Foto von sich in der Hochschule** bzw., falls es sich um ein Team handelt, ein digitales Foto des gesamten Teams in der Hochschule. Benennen Sie die Fotodateien mit Ihrem Familiennamen bzw. mit dem des Teamleiters und reichen Sie sie als **.png** ein. Senden Sie uns im Text der E-Mail eine Bildunterschrift mit dem Namen der Studierenden auf dem Foto von links nach rechts. Bilder werden nicht bewertet; sie werden lediglich zur Bekanntgabe der Gewinner und andere öffentliche Anerkennungen verwendet. Für die Verwendung

in Printmedien sollten Bilder in der höchstmöglichen Auflösung gespeichert werden, vorzugsweise mit mindestens **300 ppi** (Bildformat: 4:3). Holen Sie sich das Einverständnis der Abgebildeten mit der Veröffentlichung der Bilder durch das DLR zur Bekanntgabe der Gewinner bzw. für seine anderen Zwecke der Öffentlichkeitsarbeit vorher ein. Die Einverständniserklärungen sollten Sie bitte aufbewahren und auf Nachfrage vorlegen können; eine elektronische Kopie der **Einverständniserklärungen** reichen Sie bitte mit Ihrem Beitrag ein; ein Muster für eine solche Einverständniserklärung erhalten alle teilnehmenden Teams per E-Mail.

3. Ein hochauflöstes **digitales Bild der Luftfahrzeugkonfiguration**. Das Bild sollte eine entsprechende Bildunterschrift enthalten, in der der Name des Studierenden bzw. des Teamleiters, der Name der Hochschule und ggf. der Name des Luftfahrzeuges genannt werden. Dateiformat ebenfalls **.png**. Für die Verwendung in Printmedien sollten Bilder in der höchstmöglichen Auflösung gespeichert werden, vorzugsweise mit mindestens **300 ppi** (Bildformat 4:3). Wenn Sie ein Modell gebaut haben, senden Sie bitte auch ein Foto des Modells mit dem Konstruktions-team. Die Einverständniserklärungen sollten Sie bitte aufbewahren und auf Nachfrage vorlegen können; eine elektronische Kopie der **Einverständniserklärungen** reichen Sie bitte mit Ihrem Beitrag ein; ein Muster für eine solche Einverständniserklärung erhalten alle teilnehmenden Teams per E-Mail.
4. Studierenden-Freigabeformulare bei kleinen Teams für jedes Team-Mitglied und bei größeren Teams ein Freigabeformular mit einer Unterschriftenseite für alle Team-Mitglieder. Alles in einer **.pdf** Datei abspeichern und wie die oben genannten Dateien per E-Mail versenden.
5. Halten Sie sich bitte bei der Benennung und Abspeicherung Ihrer Dateien an die folgenden Anweisungen:
 - Beitrag: Hochschulname_Entwurfname_Bericht.pdf
 - Foto: Hochschulname_Entwurfname_Teamfoto.jpg
 - Luftfahrzeugbild: Hochschulname_Entwurfname_Luftfahrzeug.jpg
 - Studierenden-Freigabeformulare: Hochschulname_Entwurfname_Freigaben.pdf
 - Einverständniserklärung: Hochschulname_Nachname_Einverstaendnis.pdf

Die Begriffe DLR und Wettbewerb sollen in Dateinamen NICHT verwendet werden. Abkürzungen von Hochschulnamen sind akzeptabel. Beispiel: Ludwig-Maximilians-Universität zu LMU.

Formelle Anforderungen

Unter keinen Umständen dürfen Formulierungen oder Ideen anderer Autoren ohne korrekte Quellenangabe übernommen werden. Wenn Sie die Aussagen oder Ideen verwenden, sollten diese eindeutig als Zitat gekennzeichnet sein und die Quelle in den Fußnoten benannt werden. Eingereichte Arbeiten, die Plagiate enthalten, **werden disqualifiziert**. Ausarbeitung, Vortrag und Video müssen eigenständig und **ausschließlich von Teammitgliedern** erstellt werden.

Der Aufbau bzw. die Struktur des technischen Berichts wurde bereits zuvor im Abschnitt „Struktur des technischen Berichts“ erläutert. Zur Erinnerung: der gesamte Bericht (ausgenommen Titelseite, Vorwort, Kurzfassung, Verzeichnisse und Anhang) darf **25 einseitig bedruckte Seiten** nicht überschreiten. Des Weiteren beträgt die **Mindestschriftgröße 10 Punkt** und der **Mindestzeilenabstand 1.0**. Die Seitenzahl befindet sich in der unteren rechten Ecke. Alle Tabellen, Fotos und Illustrationen müssen mit Unterschriften versehen sein. Quellenangaben sind in einem in wissenschaftlichen Veröffentlichungen üblichen Zitierformat zu erstellen.

Die Arbeit sollte den Standards eines technischen Berichts folgen und sollte mit Hilfe von Überschriften und Zwischenüberschriften gut gegliedert sein, wobei der Übergang von einem Abschnitt zum anderen nachvollziehbar sein sollte. Der Text sollte klar und prägnant sein. Der Inhalt von Anhängen kann bei der Bewertung nicht berücksichtigt werden; sorgen Sie dafür, dass sämtliche relevanten Informationen in der Arbeit selbst enthalten sind. Verweisen Sie nicht auf Informationen im Anhang, wenn diese Informationen für Ihre Konstruktion wesentlich sind.

Anerkennungen

- Interessierte Betreuende und die zugehörigen Teams, die ein Interesse bekundet haben, werden vom DLR-Luftfahrtvorstand Dr. Markus Fischer zu einer virtuellen Auftaktveranstaltung eingeladen.
- Teilnehmende Teams, die eine Arbeit eingereicht haben, erhalten eine Rückmeldung von der Jury und werden vom DLR-Luftfahrtvorstand Dr. Markus Fischer in das DLR zu einer Präsentation Ihrer Arbeiten und zur Bekanntgabe des Siegerteams eingeladen (Fahrtkosten werden erstattet, es gilt ein maximaler Kostenbetrag pro Team).¹
- Alle Teilnehmenden erhalten eine Urkunde „DLR Design Challenge 2022“ sowie einen hochwertigen Fotodruck ihres entworfenen Luftfahrzeugs.
- Die besten drei Teams werden zu einer Präsentation der Entwürfe auf dem Deutschen Luft- und Raumfahrt Kongress 2022 in Dresden eingeladen (Fahrtkosten werden erstattet, es gilt ein maximaler Kostenbetrag pro Team).¹
- Das Siegerteam wird zu einer Präsentation des Entwurfs auf dem ICAS 2022 in Stockholm eingeladen (Fahrtkosten werden erstattet, es gilt ein maximaler Kostenbetrag pro Team).¹ Betreuende des Siegerteams sind willkommen teilzunehmen (eigenfinanziert).
- Das Siegerteam wird zu einem Simulationsworkshop mit Führung an einem DLR-Standort eingeladen, bei dem das entworfene Luftfahrzeug in einer Simulationsumgebung evaluiert wird (Fahrtkosten werden erstattet, es gilt ein maximaler Kostenbetrag pro Team).¹

Hintergrundinformationen

DLR Design Challenge: <https://www.dlr.de/content/de/artikel/nachwuchs/dlr-design-challenge.html>

Sonstiges: <https://www.dlr.de/content/de/artikel/luftfahrt/leitkonzepte/urbaner-luftverkehr.html>

Jury

Die Jury wählt basierend auf unabhängigen Gutachten die Preisträger aus.

- Juryvorsitz: Dr. Markus Fischer
- Jurymitglieder: Institutsdirektoren aus dem DLR-Forschungsbereich Luftfahrt

Kontakt

Tobias Dietl und Patrick Ratei, E-Mail: DesignChallenge@dlr.de

Alle Angaben gelten vorbehaltlich von Änderungen. Es gilt das Bundesreisekostengesetz. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

¹Alle Veranstaltungen können nur dann vor Ort stattfinden, sofern es die Pandemielage erlaubt. Andernfalls finden sie voraussichtlich virtuell statt.

Versionshinweise

Version	Datum	Hinweise
1.4	20.04.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Präzisierung der Wasserabwurfmenge zu „mindestens 11.000 Liter Wasser“ (siehe Version 1.4, Seite 2) • Beantwortung der 14. Frage im Abschnitt „Fragen und Antworten“ (siehe Version 1.4, Seite 16)
1.3	13.04.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Präzisierung der maximalen Luftfahrzeugmasse (Ergänzung „Maximale Flugmasse nach Wasseraufnahme“) im Abschnitt Entwurfsvorgaben (siehe Version 1.3, Seite 3) • Beantwortung aller Fragen der Q&A-Sitzung im Abschnitt „Fragen und Antworten“ (siehe Version 1.3, Seiten 13-16)
1.2	30.03.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Beantwortung der zweiten Frage im Abschnitt „Fragen und Antworten“ (siehe Version 1.2, Seiten 13-14)
1.1	23.03.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung der Abschnitte „Versionshinweise“ und „Fragen und Antworten“ am Ende des Dokuments (siehe Version 1.1, Seite 13) • Beantwortung der ersten Frage im Abschnitt „Fragen und Antworten“ (siehe Version 1.1, Seite 13) • Anpassung der Teilnahmebedingungen (Streichung der Anforderung nach Immatrikulation in einem Vollzeitstudium) im Abschnitt „Teilnahmebedingungen“ (siehe Version 1.1, Seite 7) • Harmonisierung der Anforderungen an den technischen Bericht in den Abschnitten „Struktur des technischen Berichts“ und „Formelle Anforderungen“ (siehe Version 1.1, Seite 5 und Seite 10) • Geringfügige Anpassungen der Formatierung des Dokuments
1.0	09.03.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichung des Dokuments

Fragen und Antworten

- 1) F: In der Aufgabenstellung steht, dass die Annahme eines heißen Tages "ISA Standardtag +20 °C" getroffen werden soll. Bedeutet dies, dass die Temperatur um 20 Kelvin höher ist als die Standardtemperatur in dieser Höhe?
A: Ja, die Erhöhung bezieht sich auf die gesamte Atmosphäre bzw. alle Temperaturen in allen Höhen der Internationalen Standardatmosphäre (engl. International Standard Atmosphere, ISA).
- 2) F: In der Aufgabenstellung Seite 1 steht geschrieben, dass die Herausforderung die „Entwicklung eines Luftfahrzeuges zur Bekämpfung von Waldbränden

ausgehend von einer bereits bestehenden Basis eines UAM- oder RAM-Vehikels“ sei. Dies haben wir so interpretiert, dass wir uns strenggenommen ein bis 2030 bereits bestehendes Fluggerät herausuchen sollen, welches wir dann auf unsere Anforderungen anpassen. Allerdings steht später auf Seite 4: „Dabei sollten die Teams Kommunalität, Modularität oder Retrofitüberlegungen zu einer Passagier-/Frachtvariante berücksichtigen, sodass eine einzige Fertigungslinie entweder einen Passagier-/Frachttransporter oder einen Löschflugzeug produzieren könnte.“ Dies scheint uns mit der vorherigen Aussage im Konflikt, da das Fluggerät ja bereits besteht.

Die Frage ist nun: Ist es gefordert ein Fluggerät in ein Löschvehikel umzubauen oder ist eher gemeint, dass wir ein bereits bestehendes UAM- oder RAM-Vehikel als Vorbild nehmen sollen für unsere Auslegung eines komplett neuen Fluggerätes, welches dann auch in anderen Varianten (Retrofit/Modularität) gefertigt werden kann?

- A: Die Hauptaufgabe der diesjährigen DLR Design Challenge stellt den **Entwurf eines neuen Vehikels** zur Waldbrandbekämpfung in den Fokus. Dabei soll es sich um einen eigenen neuen Entwurf handeln, der dank Überlegungen hinsichtlich Retrofit/Modularität auf einer Fertigungslinie mit einer Passagier- oder Frachtversion gefertigt werden kann. Ein bestehendes UAM oder RAM Vehikel als Referenzflugzeug hinzuzuziehen ist eine Möglichkeit, um Annahmen oder Berechnungen zu vergleichen. **Es genügt jedoch nicht, einen bereits existierenden Entwurf** lediglich auf die Anforderungen an ein Löschflugzeug anzupassen.
- 3) F: Zu dem Aufgabenpunkt mit der Korrektur des Windes: Wird dabei verlangt, ein adäquates Regelungssystem auszulegen oder kann stattdessen mit Steuerflächen argumentiert werden. Oder sollte eine Kombination erstellt werden?
- A: Ein Regelungssystem auszulegen ist **nicht Teil der Aufgabe**. Die Aufgabe schließt ausschließlich den Entwurf des Luftfahrzeug-, Flotten- und Betriebskonzeptes ein. Technologien, die **speziell für die Erfüllung der Mission** benötigt werden oder eine **Besonderheit des eigenen Entwurfes** darstellen, sollten näher beschrieben werden.
- 4) F: Muss die Struktur bezogen auf den Wind qualitativ nachgerechnet werden oder sind qualitative Betrachtungen ausreichend?
- A: Eine **rein qualitative Betrachtung** von z. B. Steuerflächen ist **nicht ausreichend**, stattdessen sind beispielsweise Literaturmethoden heranzuziehen. Innerhalb der weiteren Struktur ist es hilfreich, Lastpfade anhand eines CAD-Modells qualitativ zu zeigen. Berechnungen oder gar FE-Modelle werden hier nicht benötigt.

- 5) F: Ist der Basisflughafen ein fester Ort, von dem das Flugzeug immer startet? Bzw. ist es denkbar aufwändige Infrastruktur in diesem Basisflughafen einzurichten? Oder ist dieser Startflughafen bei jedem Löscheinsatz ein anderer?
- A: **Innerhalb der Designmission ändert sich die Basis nicht**, beispielsweise zum Auftanken oder Aufladen wird daher immer dieselbe Basis angefliegen. Das Prinzip ändert sich in den erweiterten Szenarien nicht. Jedoch kann und müssen **für unterschiedliche Szenarien unterschiedliche Flugplätze** als Basis herangezogen werden, um die verschiedenartigen Szenarien in Europa abbilden zu können. Die benötigte **Basisinfrastruktur hängt auch von den erweiterten Betriebsszenarien ab** und soll auf diese zugeschnitten sein.
- 6) F: In der Aufgabenstellung ist ein MTOM von maximal 5.670 kg gefordert. Ist dies als harte Grenze der Gesamtmasse zu verstehen oder wirklich nur als maximale Abflugmasse? Durch beispielsweise Scooping – was keinem echten Startvorgang entspricht – könnte die Gesamtmasse des Luftfahrzeugs ansonsten größer als das geforderte MTOM werden.
- A: Das MTOM von 5.670kg ist als **feste Grenze** zu verstehen und muss **zu jedem Zeitpunkt der Mission** als generelle Gewichtsobergrenze angesehen werden. Dies dient der Vergleichbarkeit.
- 7) F: Gibt es Vorgaben bezüglich der maximal anzunehmenden Wellenhöhe der Gewässer für die Wasseraufnahme?
- A: Eine maximal anzunehmende Wasserhöhe ist in der Aufgabenstellung nicht angegeben. Sie hängt stark von der Art der gewählten Wasserquelle ab und sollte daher durch **eigene Überlegungen und Literaturrecherche** abgedeckt sein.
- 8) F: Sollen wir uns an aktuell geltende Zulassungsvorschriften halten oder können wir Prognosen annehmen?
- A: Es ist sinnvoll, das eigene **Luftfahrzeug in eine entsprechende Zulassungsklassen einzuteilen** und sich grundlegend an der entsprechenden Vorschrift zu orientieren. Da es im Bereich AAM allerdings noch keine (finale) speziell dafür erstellte Zulassungsvorschrift gibt, können hier **progressive Annahmen** getroffen werden. Im Allgemeinen müssen diese Annahmen in Hinblick auf einen **EIS 2030** getroffen und sinnvoll **mit Literaturquellen belegt** werden.
- 9) F: Wie weit ausgeführt muss die Detaillierung des Luftfahrzeuges bei der Erstellung des digitalen Renderings zum Zeitpunkt der Berichtabgabe sein?
- A: Das 3D-Modell des Luftfahrzeugs dient sowohl der Entwicklung als auch der Kommunikation technischer Lösungen. Grundsätzlich wird ein Modell zur **Darstellung einer Dreiseitenansicht** gefordert. Darüber hinaus ist es empfehlenswert besondere, also z. B. **außergewöhnliche oder innovative, Entwurfsaspekte mit einem höheren Detailgrad zu modellieren** und im Bericht darzustellen.

Detailierungen des 3D-Modells **nach der Abgabefrist des Berichts** sind zwar grundsätzlich erlaubt, werden jedoch **nicht mehr in die Bewertung des Berichts aufgenommen** (zur Erinnerung: der Bericht stellt mit etwa 70% den größten Bewertungsaspekt aller einzureichenden Beiträge dar und bildet die Bewertungsgrundlage des Konzeptes).

- 10) F: Gibt es einen Spielraum in dem uns die Betreuenden helfen dürfen, gerade in Bezug auf die Modellierung im CAD?
- A: **Alle einzureichenden Beiträge (Bericht, Vortrag, Pitch-Video) dürfen ausschließlich von Studierenden des eigenen teilnehmenden Teams erstellt werden.** Auf die Bestätigung zur eigenständigen Anfertigung der Arbeit durch die teilnehmenden Studierenden wird auch in den Abgaberrichtlinien hingewiesen.
- 11) F: Was zeichnet einen „kleinen Flughafen“ aus? Geht es um die Größe der Runways, Movements. Würde z. B. ein kleiner Flugplatz auch schon zählen?
- A: Bei dem **kleinen Flughafen bzw. Flugplatz** handelt es sich in dieser Aufgabe um einen **öffentlichen Flugplatz für die allgemeine Luftfahrt**. Die Bezeichnung soll vor allem auf ein möglichst flexibel einsetzbares Luftfahrzeug bzw. Gesamtkonzept hindeuten.
- 12) F: Kann der Basisflughafen auch ein Wasserflughafen sein?
- A: Bei dem **Basisflughafen innerhalb der Designmission** handelt es sich um einen **kleinen Flughafen oder Flugplatz an Land**. Neben der Designmission kann zusätzlich der Flugbetrieb von Wasserflughäfen aus berücksichtigt werden.
- 13) F: Soll als zusätzlicher Anwendungsfall außerhalb der Waldbrandsaison unbedingt eine Frachtaufnahme als weitere Einsatzmöglichkeit betrachtet werden?
- A: **Nein, der zusätzliche Anwendungsfall ist frei wählbar** und sollte z. B. sinnvollen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen mit sich bringen und dabei vorteilhaft mit dem entworfenen Luftfahrzeug umsetzbar sein. Dennoch sollte im Rahmen des Luftfahrzeugentwurfs generell **Retrofit/Modularität zu einer Passagier- oder Frachtversion** im Bereich AAM berücksichtigt werden, um möglichst viele Luftfahrzeuge auf einer gemeinsamen Produktionslinie herstellen zu können.
- 14) F: Sind die 11.000 Liter Wasser, die in einem einzigen Löschangriff abgeworfen werden müssen, ein Mindestwert oder müssen wir exakt diese Wassermenge abwerfen?
- A: Es handelt sich dabei um einen **Mindestwert**. Eine **deutliche Übererfüllung** der Anforderung sollte insbesondere mit Blick auf die Kosten **sorgfältig abgewogen** werden.