

## **DLR Design Challenge 2023**

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. Der Datenaustausch via Internet ist essenziell in der modernen Gesellschaft. Doch gerade in Krisen- oder Katastrophenszenarien kann dieser durch den Ausfall oder die Zerstörung der Infrastruktur beeinträchtigt werden. Die Studierenden sind aufgefordert, ein System von Fahrzeugen zu konzipieren, das in der Lage ist, die Internetversorgung in einem Krisen- bzw. Katastrophengebiet innerhalb kürzester Zeit wiederherzustellen und dieses anschließend dauerhaft zu versorgen.

Die Aufgabe stellt das DLR Studierenden in Deutschland. Interessierte Studierende können sich über die betreuenden Institute Ihrer Hochschule bis zum 10. März 2023 für den Wettbewerb anmelden. Die maximale Teamgröße ist auf sechs Studierende beschränkt. In der Auftaktveranstaltung am 14. März 2023 wird allen Teams die diesjährige Aufgabe präsentiert und der Hintergrund der Aufgabenstellung nähergebracht. Anschließend haben sie bis zum 11. Juli 2023 Zeit, ihre Konzepte und ganzheitliche Betrachtung auszuarbeiten. Diese werden dem DLR in einer gemeinsamen Abschlussveranstaltung 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 2023 (DLRK) in Stuttgart vorzustellen. Außerdem ist geplant, das Gewinnerteam zur internationalen EASN Konferenz 2023 in Salerno einzuladen, um dort die Ergebnisse zu präsentieren.

### **Die DLR Design Challenge 2023 wird mit folgender Herausforderung ausgeschrieben:**

Das Ziel ist die Entwicklung eines Luftfahrzeugs zur Internetwiederherstellung und -versorgung eines großflächigen Gebiets, um die Kommunikationswege über einen erweiterten Zeitraum aufrecht zu erhalten. Des Weiteren soll das Luftfahrzeug in einem zeitkritischen (lokalen) Katastrophenszenario zusätzlich eine Lagebeobachtung durchführen können. Die Aufgabenstellung beinhaltet auch die Erstellung eines operationellen Konzepts für den Einsatz einer entsprechenden Flotte.

### **Einleitung**

Die Kommunikation über das Internet und Mobilfunk ist ein essenzieller Bestandteil des modernen Lebens geworden. Jedoch kann in Deutschland dieser Service leider noch nicht flächendeckend bereitgestellt werden, was in einigen Regionen wirtschaftlich hemmend und sogar gefährlich sein kann, zum Beispiel wenn es nicht möglich ist einen Notruf nach einem Unfall abzusetzen. Besonders in Krisen- und Katastrophenfällen sind dauerhaft funktionierende Kommunikationswege von Bedeutung, da sie die Durchführung von Hilfs- und Rettungsmissionen erleichtern. Allerdings kann im Katastrophenfall selbst bei großflächiger Abdeckung bodengebundene Internetinfrastruktur zerstört werden, womit

dieser Kommunikationsweg in einer kritischen Situation nicht zur Verfügung stehen würde.

Ein möglicher Lösungsansatz für die Internetversorgung und die Lagebeobachtung ist über den Einsatz eines Satellitennetzwerks in niedrigen Erdumlaufbahnen gegeben. Der Aufbau und der Erhalt eines solchen Netzwerks sind jedoch mit hohen Kosten sowie einer Abhängigkeit von privatwirtschaftlichen Unternehmen oder von anderen Staaten verbunden. Demgegenüber könnte ein System von Luftfahrzeugen eine unabhängige und effizientere Alternative in einem solchen Notfallszenario darstellen.

In der diesjährigen Design Challenge soll deshalb ein Luftfahrzeug zur Wiederherstellung der Internetversorgung in einem großflächigen Gebiet für einen erweiterten Zeitraum entworfen werden. Neben der Absicherung dieses Kommunikationsweges soll das Luftfahrzeug ebenfalls in der Lage sein, schnell ein Lagebild eines Katastrophengebietes zu erstellen. Die Anforderungen nach Effizienz im Dauerbetrieb und eine schnelle Einsatzbereitschaft im Katastrophenfall sind in einem Flugzeug- bzw. Systementwurf zu vereinen.

## Aufgabenstellung

Die Teams werden aufgefordert, ein Luftfahrzeug (Einzelsystem) zu konzipieren, welches in einem System von Systemen (Gesamtsystem) die genannten Aufgaben erfüllt. Die Anzahl der Luftfahrzeuge und die Art der Luftfahrzeuge bleibt dem Team überlassen und sollte Teil des Betriebskonzepts sein.

## Entwurfsvorgaben

- Die Anforderungen an das Gesamtsystem werden anhand der folgenden zwei Beispielszenarien erläutert:
  - In einem ersten Notfallszenario kommt es zu einem großflächigen Kommunikations- und Internetausfall. Das Gesamtsystem soll die Kommunikationswege innerhalb kürzester Zeit wiederherstellen und für das betroffene Gebiet eine dauerhafte Notversorgung mit Internet gewährleisten.
    - Als zu versorgendes Gebiet sind die Bundesländer Schleswig-Holstein und Hamburg anzunehmen. Die relevanten Daten bezüglich Fläche und Einwohneranzahl sind der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Bundesland	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Einwohner [-]	Bevölkerungsdichte [Einwohner/km <sup>2</sup> ]
Hamburg	755	1.854.000	2.453
Schleswig-Holstein	15.804	2.922.000	184

*Tabelle 1: Bundesländer und Bevölkerung*

- Jedes Einzelsystem muss in der Lage sein, von einer operationellen Basis außerhalb des Zielgebiets zum Einsatzort zu fliegen. Für die Auslegung ist von einer Strecke von 100 NM auszugehen.
- Bei Erreichen des Zielgebiets und der Einsatzhöhe geht jedes Einzelsystem in eine Loiterphase über. Die Dauer dieser Phase und die Einsatzhöhe ist je nach Betriebskonzept zu wählen.
- Die Zeit zur Wiederherstellung des Internets soll minimiert werden.
- Nach erfolgreichem Abschluss der Mission sollen die Einzelsysteme wieder zur Basis zurückkehren und landen.

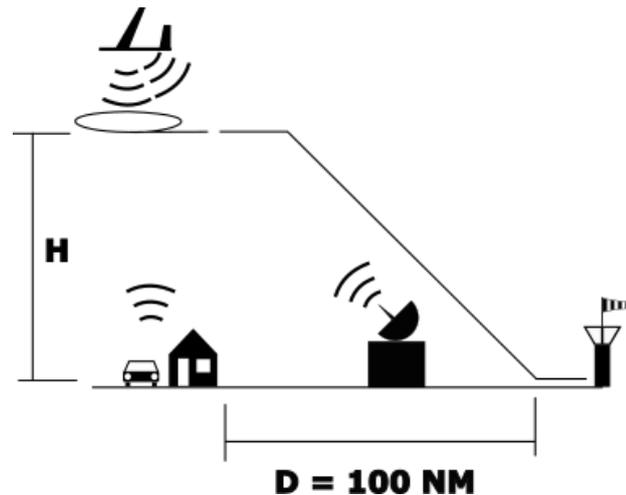


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Dauermission

- In einem zweiten Notfallszenario kommt es zu einem lokalen und zeitkritischen Katastrophenfall außerhalb des im vorherigen Szenario erwähnten Gebiets. Neben der Wiederherstellung der Kommunikationswege mittels Internet soll nun zusätzlich eine Lagebeobachtung des betroffenen Gebiets dauerhaft durchgeführt werden.
  - Das zu versorgende Gebiet wird als kreisförmige Fläche mit  $700 \text{ km}^2$  angenommen. Zur Versorgung und Lagebeobachtung des Gebiets wird ein Breitbandinternetrelais sowie ein Radarmodul benötigt.
  - Das Gesamtsystem soll innerhalb von 2h die Kommunikationswege wiederherstellen und mit der Lagebeobachtung beginnen. Anschließend soll eine dauerhafte Versorgung stattfinden.
  - Die Entfernung zwischen der aktuellen Position des Systems und dem Einsatzort beträgt 170 NM. Die Entfernung zwischen Basis und Einsatzort beträgt 100 NM.
  - Das Luftfahrzeug soll hierbei im Flug starten. Eine kurzfristige Unterbrechung der Internetversorgung im Notfallszenario 1 ist zulässig. Es ist davon auszugehen, dass 25% des Energievorrates bereits verbraucht sind.

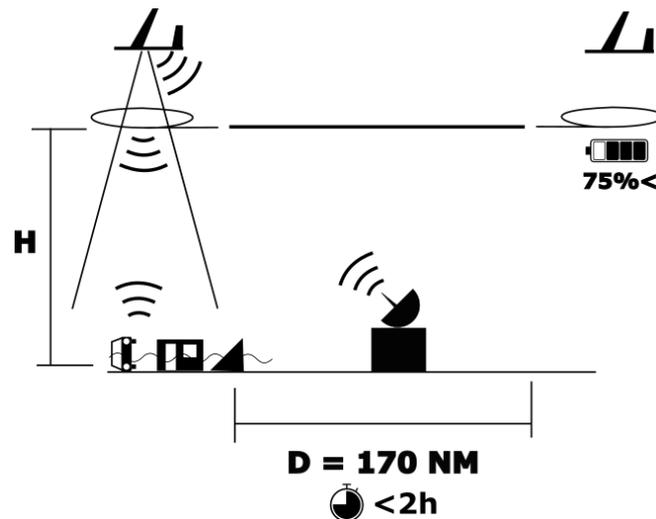


Abbildung 2: Schematische Darstellung Notfallmission

- Für jedes Missionsszenario ist es das Ziel, die Kosten des Gesamtsystems (Anschaffungs-, Betriebs- und Wartungskosten) sowie die Emissionen zu minimieren.
- Die Antriebstechnologie sowie die Konfiguration können frei gewählt werden.
- Es sind bemannte und unbemannte Lösungen zulässig.
  - Insbesondere bei unbemannten Luftfahrzeugen sind Vorkehrungen zur Kollisionsvermeidung mit anderen Luftfahrzeugen zu treffen. Bei bemannten Entwürfen gilt es, die maximale Arbeitszeit der Besatzung einzuhalten.
- Das System soll so entworfen werden, dass die Betriebssicherheit zu jedem Zeitpunkt der Mission gegeben ist. Die Wahrscheinlichkeit für einen katastrophalen Ausfall muss auf einem akzeptablen Niveau liegen.
- Das Gesamtsystem muss unabhängig von Wetter, Tages- und Jahreszeiten betrieben werden können. Ebenso soll ein Betrieb bis zum 55. Breitengrad der Erde möglich sein.
  - Die in den jeweiligen Flughöhen vorherrschenden Windgeschwindigkeiten sind in allen Flugphasen zu berücksichtigen.
  - Es soll ein notwendiges Thermalmanagementsystem konzeptioniert werden.
  - Es gilt der ISA Standardtag.
- Entry into Service (EIS) soll 2040 sein.

### Nutzlastvorgaben

- Die Nutzlasten werden als Blackbox betrachtet.
- Als Nutzlast ist für die Bereitstellung der Inter Verbindung ein Breitbandinternetrelais vorgesehen.
  - Es hat Abmaße von 500 x 250 x 250 mm (L x B x H) und eine Masse von 5kg. Es kann beliebig platziert und orientiert werden.

- Die Bandbreite des Relaismoduls liegt bei 30 Gbit/s. Für die Notfallversorgung kann eine durchschnittliche Bandbreite von 0,1 Mbit/s pro Person angenommen werden.
- Das Relais benötigt ein im Winkelbereich vertikal sowie seitlich nach unten strahlendes waagrecht angebrachtes Antennensystem von 1000 x 250 x 100 mm (L x B x H) Größe und 2kg Masse. Der Maximale Strahlöffnungswinkel beträgt 45° nach vorne und hinten. Er darf nicht durch leitende Materialien behindert werden. Die Antenne ist starr anzunehmen, braucht also nicht geschwenkt zu werden. Die Richtwirkung des Moduls ist als quasiopisch anzusehen.
- Für die Verbindung zur Bodenstation ist eine weitere, stabförmige Antenne von 1000 mm Länge, 25 mm Durchmesser und 1 kg Masse anzunehmen. Diese kann waagrecht liegend, beispielsweise unter dem Rumpf oder im Flügel, angebracht werden.
- Die Leistungsaufnahme ist als konstant zu modellieren, sie beträgt 500 W.
- Als Nutzlast für die wetter- und tageszeitunabhängige Lagebeobachtung ist ein schwenkbares Radarmodul vorgesehen
  - Es hat die Abmaße 350 x 200 x 200 mm (L x B x H) und eine Masse von 5 kg.
  - Das Radar soll nach unten blicken und aus der Vertikalen kontinuierlich innerhalb einer Kalotte im Bereich von +/-45° schwenkbar sein. Der Richtbereich des Radars darf nicht durch leitende Materialien behindert werden. Die Richtwirkung des Moduls ist als quasioptisch anzusehen.
  - Wenn aktiv ist die durchschnittliche Leistungsaufnahme mit 450 Watt inklusive des Schwenkmechanismus anzunehmen.
- Die Anzahl und Art der Nutzlasten pro Einzelsystem ist Teil des Entwurfsraums.
- Das Flugzeug muss zu jedem Zeitpunkt der Missionen in quasioptischer Reichweite von mindestens einer Bodenstation sein, um den Datenaustausch über die Stabantenne zu gewährleisten.

Die Hauptaufgabe der Challenge stellt den Entwurf eines Vehikels zur Bereitstellung der Notfallkommunikation in den Fokus. Zusätzlich sollten Teams auch andere Rollen identifizieren, die diese Luftfahrzeuge erfüllen könnten, um die Nutzungsrate außerhalb der genannten Szenarien zu maximieren und die Kosten zu minimieren. Neben dem detaillierten Entwurf für das Relaisluftfahrzeug soll konzeptuell auch das Gesamtsystem betrachtet werden. Hier gilt es Lösungen für den Transport zum Einsatzort und den Betrieb von Bodenstationen auf Sender- sowie Empfängerseite zu finden.

## Technischer Bericht, Vortrag und Video

### Technischer Bericht

Der Bericht ist auf 25 Seiten begrenzt und soll eine Diskussion 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:

- Dreiseitenansicht des entworfenen Luftfahrzeugs
- 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 der Nutzlast und Flugzeugsysteme darstellen.
- Tabellen und/oder Abbildungen, die die wichtigsten Missionsparameter bzw. deren zeitlicher Verlauf über die Dauer- und Sprintmission beinhalten. Dazu gehören Steig- und Sinkraten, Reisegeschwindigkeit und -höhe, aerodynamische und Antriebseigenschaften (z. B. Gleitzahl, Energieverbrauch), Energieerzeugung und -verbrauch der Missionssegmente und den Gesamtenergieverbrauch der Missionen, zusammenfassen.
- Einsatzablauf für die beiden Beispielszenarios auf Systemebene. Dazu gehören ein operationelles Konzept eingeschlossen nötiger Bodenstationen, operationeller Basen, Anzahl der Einzelsysteme, Wartungsintervalle und Personalaufwand.
- Diskussion der Einsatzmöglichkeiten außerhalb der erwähnten Szenarien.
- Beschreibung der Designmerkmale, die verwendet werden, um Auswirkungen von vorhersehbaren Gefahren und Ausfällen zu minimieren (z. B. Ausfall der Antriebseinheit während kritischer Flugphasen, Störungen des Energiesystems, usw.)
- Abschätzung der Kosten für die Bereitstellung und den dauerhaften Betrieb einer entsprechenden Flotte von Fluggeräten mit Infrastruktur.

## 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 und sind untersagt. 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:
    - Bild der einreichenden Studierendengruppe und/ oder Bilder der Teilnehmer.
    - 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 70 %
- Umsetzung des Flottenaspektes 30 %

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

- 26.01.2023 **Ankündigung** der DLR Design Challenge
- 10.03.2023 **Teilnahmebekundung** per E-Mail an das DLR unter DesignChallenge@dlr.de durch den/die Hochschulbetreuer/-in
- 14.03.2023 **Auftaktveranstaltung** für potentiell interessierte Lehrstuhlinhaber/-innen und alle teilnehmenden Teams
- Ort: Braunschweig
  - 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.
- 12.04.2023 **Q&A-Sitzung**, virtuell
- 11.07.2023 **Elektronische Abgabe** des technischen Berichts per E-Mail an das DLR unter DesignChallenge@dlr.de bis 23:59 Uhr
- 08.08.2023 **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<sup>1</sup>
- 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.
- 05.-08.09.2023 **Präsentation** des Siegerteams auf der 13th EASN International Conference on "Innovation in Aviation & Space for opening New Horizons"
- Ort: Salerno, Italien
  - Kosten: (Economy-Flug, Verpflegungspauschale, Unterbringung) werden vom DLR für das Siegerteam übernommen. Es gilt ein maximaler Erstattungsbetrag für das Team.
- 19.-21.09.2023 **Präsentation** prämierter Arbeiten auf dem Deutschen Luft- und Raumfahrtkongress 2023 (DLRK 2023)
- Ort: Stuttgart
  - 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.

## Abgaberrichtlinien

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 **11.07.2023 um 23:59 Uhr** eingegangen sein.

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

**E-Mail-Adresse:** [DesignChallenge@dlr.de](mailto:DesignChallenge@dlr.de)  
**Betreff:** DLR Design Challenge 2023 [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 **11.07.2023 um 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 Team-

leiters und reichen Sie sie als **.jpg** 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 hochaufgelöstes **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.png
  - 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 ist bereits im Abschnitt „Struktur des technischen Berichts“ erläutert. Zur Erinnerung: der gesamte Bericht (ausgenommen Titelseite, Vorwort, Kurzfassung, Verzeichnisse) 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. Die Ergänzung des technischen Berichts durch Anhänge ist **untersagt**; sorgen Sie dafür, dass sämtliche relevanten Informationen in der Arbeit selbst enthalten sind.

## Anerkennungen

- Interessierte Betreuende und die zugehörigen Teams, die ein Interesse bekundet haben, werden vom DLR-Luftfahrtvorstand Dr. Markus Fischer zur Auftaktveranstaltung nach Braunschweig 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).
- Alle Teilnehmenden erhalten eine Urkunde „DLR Design Challenge 2023“ sowie einen hochwertigen Fotodruck ihres entworfenen Luftfahrzeugs.
- Die besten drei Teams werden zu einer Präsentation der Entwürfe auf dem Deutschen Luft- und Raumfahrt Kongress 2023 in Stuttgart eingeladen (Fahrtkosten werden erstattet, es gilt ein maximaler Kostenbetrag pro Team).
- Das Siegerteam wird zu einer Präsentation des Entwurfs auf der EASN 2023 in Salerno eingeladen (Fahrtkosten werden erstattet, es gilt ein maximaler Kostenbetrag pro Team). Betreuende des Siegerteams sind willkommen teilzunehmen (eigenfinanziert).

## Hintergrundinformationen

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

Sonstiges: [https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2021/02/20210421\\_dlr-entwickelt-unbemanntes-stratosphaerenflugzeug.html](https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2021/02/20210421_dlr-entwickelt-unbemanntes-stratosphaerenflugzeug.html)

## Jury

Die Jury wählt basierend auf unabhängigen Gutachten die Preisträger aus.

- Juryvorsitz: Dr. Markus Fischer
- Jurymitglieder: Vertreter des DLR-Forschungsbereichs Luftfahrt

## Kontakt

Michael Kotzem, Felix Fritzsche und Benedikt Ritterbach, E-Mail: [DesignChallenge@dlr.de](mailto:DesignChallenge@dlr.de)

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

## Versionshinweise

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Hinweise</b>
1.0	14.03.2023	• Veröffentlichung des Dokuments

## Fragen und Antworten