

Ein **Rettungshubschrauber** des Typs M145 auf Basis des Airbus A145<sup>1</sup> ist ein zweimotoriger Mehrzweckhubschrauber, der in diesem Szenario für intensivmedizinische Notfälle in Zusammenhang mit COVID19 eingesetzt wird. Die zwei **Triebwerke** (Hauptrotor und Heckrotor) werden mit Elektromotoren realisiert. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 275 km/h, die Reisegeschwindigkeit 250 km/h. Der Hubschrauber hat die Kennung (D-MGHX) und eine eindeutige Seriennummer (UUID). Zwei Hubschrauber mit der gleichen Seriennummer sind identisch.

Der Hubschrauber ist in die **Sektionen** Cockpit, Kabine und Technik unterteilt. Die Sektion **Cockpit** umfasst je zur linken und rechten Seite [i] eine Einstiegstür, [ii] ein Sitzplatz mit Anschnallgurt, [iii] eine Anzeige und [iv] einen Cyclic Stick, einen Collective Pitch Control und zwei Anti-torque Pedals sowie zentral oberhalb [v] ein Bedienpaneel. Das Bedienpaneel hat fünf Schalter [i] Triebwerk „Hauptrotor“ an/aus, [ii] Triebwerk „Heckrotor“ an/aus, [iii] Anti-Collision Light an/aus, [iv] Landelicht an/aus und [v] Ver-/Entriegelung der hinteren Türen für Transporteinheit sowie einen Drehknopf mit den Einstellungen (L : nur linke Batterie, B : beide Batterien zu gleichen Anteilen und R: nur rechte Batterie) für die Bereitstellung der Energie durch das Batteriemanagement.

Die Bedienung Cyclic Stick<sup>2</sup>, Collective Pitch Control, Anti-torque Pedals und Schalter löst korrespondierende Kommandos an die **Zentraleinheit** aus. Die Zentraleinheit erzeugt das dedizierte Event und kommuniziert dieses über den EventBus. Die mit dem EventBus assoziierten Bauteile wie beispielsweise Rotoren, Einstellwinkel Rotorblätter, Lichter usw. reagieren mit einem Verhalten. Das Verhalten ist detailliert zu recherchieren und weitestgehend realitätsnah abzubilden.

Die Sektion **Kabine** umfasst [i] zur linken und rechten Seite je einen Sitzplatz für Notarzt und Notfallsanitäter und [ii] eine Schiebetür sowie des Weiteren über eine [iii] Transporteinheit. Die Sektion **Technik** umfasst die Einheiten für Steuerung und Energie.

Die **Einheit für Energie** umfasst zwei Batterien. Eine **Batterie** (L: 250, B: 100, H: 50) hat 1,25 Mio. Zellen (0/1) und wird von oben links nach unten rechts entladen. Die Batterien werden durch ein zentrales Batteriemanagement (realisiert als Enumeration) verwaltet. Die Rotoren beziehen die Energie zentral vom Batteriemanagement. Aus Aspekten der Vereinfachung berechnet sich der **Energiebedarf** durch die Formeln  $1 \text{ km/h} = 0,5 \text{ rpm}$  und  $0,5 \text{ rpm} = 75 \text{ Einheiten Energie}$ .

Die Besatzung umfasst zwei **Piloten**, ein **Notarzt** und ein **Notfallsanitäter**. Piloten, Notarzt und Notfallsanitäter sind Mitarbeiter. **Mitarbeiter** ist charakterisiert durch Personalnummer (5-stellig, alphanumerisch, z.B. A6VXD), Name, Vorname, Geburtsdatum (dd.MM.yyyy) und **ID-Card** ist charakterisiert durch gültigBis (dd.MM.yyyy), pin (4-stellig, numerisch). Die spezielle ID-Card für Piloten hat zusätzlich die Attribute typZulassung (H135 oder H145), lizenzGültigBis (dd.MM.yyyy) und Lizenztyp (A, B, C).

---

1 <https://www.youtube.com/watch?v=vwgpCTlckNs>  
[https://www.drf-luftrettung.de/sites/default/files/aircraft-pdf/typenblaetter\\_drfluffrettung\\_gesamt\\_h145.pdf](https://www.drf-luftrettung.de/sites/default/files/aircraft-pdf/typenblaetter_drfluffrettung_gesamt_h145.pdf)

2 [https://en.wikipedia.org/wiki/Helicopter\\_flight\\_controls](https://en.wikipedia.org/wiki/Helicopter_flight_controls)

Der **Flugdatenschreiber** – realisiert als austauschbare und signierte Komponente - verfügt über fünf aufeinandergestapelte **Speicherbereiche**, welche von oben nach unten beschrieben werden. Ein Speicherbereich als Matrix hat eine Kapazität von 15.625 Zeichen (125x125). Der Speicherbereich wird von oben links nach unten rechts beschrieben. Die Kommandos an die Zentraleinheit sowie das Verhalten der assoziierten Bauteile mit Zeitstempel in Nanosekunden aufgezeichnet.

**State und Command** | Bei Drücken des Schalters wechselt dieser in einen anderen Status und initiiert das korrespondierende Kommando an die Zentraleinheit. Initial sind die ersten vier Schalter [i] bis [iv] im Bedienpaneel im Status Off. Initial ist der fünf Schalter im Bedienpaneel im Status Locked. Bei Drücken eines Schalters im Status Off wechselt dieser in den Status On. Bei Drücken eines Schalters im Status On wechselt dieser in den Status Off. Bei Drücken eines Schalters im Status Locked wechselt dieser in den Status Unlocked. Bei Drücken eines Schalters im Status Unlocked wechselt dieser in den Status Locked.

### Komplexaufgabe | E-Ladestation

---

**Strategy, State, Adapter und Observer** | Auf der Ladestation sind zentral die zugelassenen RFID-Karten sowie die korrespondierenden fünfstelligen alphanumerischen Passwörter verschlüsselt mit SHA256 oder AES in einer HashMap gespeichert. Auf der RFID-Karte ist verschlüsselt in SHA256 oder AES eine fünfstellige numerische Super-PIN gespeichert. Die Strategie für den Algorithmus wird in einer zentralen Konfiguration definiert. Der Benutzer hält die gültige RFID-Karte (Status: Valid) an das Lesegerät der Ladestation und gibt anschließend das Passwort über ein Terminal ein. Nach dreimaliger Falscheingabe des Passwortes wechselt die RFID-Karte in den Status Locked und der Benutzer wird aufgefordert die Super-PIN einzugeben. Bei Eingabe der gültigen Super-PIN wechselt die RFID-Karte in den Status Unlocked und der Benutzer wird erneut aufgefordert das Passwort einzugeben. Bei dreimaliger Falscheingabe der Super-PIN wechselt die RFID-Karte in den Status Invalid und wird bei der Ladestation nicht mehr zugelassen. Für das Laden der beiden Batterien verfügt der Helikopter über einen 8-poligen Anschluss. Die Ladestation hat einen 4-poligen Anschluss. Für das Laden wird ein Adapter eingesetzt. Der 4-polige Anschluss bei dem Helikopter ist mit einem Sensor ausgestattet. Das Bedienpaneel wird um eine LED ergänzt, die aufleuchtet, sobald eine Verbindung zu dem 4-poligen Anschluss hergestellt wurde. Bei jeder Iteration werden je Pol von der Ladestation 12.500 Einheiten Energie und insgesamt 100.000 Einheiten Energie zum Batteriemanagement übertragen. Die Batterien werden sukzessive vollständig zu 100% geladen. Jede Batterie wird vom Batteriemanagement durch einen Sensor überwacht. Ist eine Batterie zu 100% geladen, erfolgt automatisch der Wechsel zur zweiten Batterie.

## Wichtige allgemeine Hinweise für die Bearbeitung

---

- Die **Bearbeitung**<sup>3</sup> dieser Aufgabenstellung erfolgt **individuell** durch **Herrn Henneke**.
- **Verwendung** des **Style Guide** und **geeigneter englischer Begriffe**.
- **Studium Komponenten, SOA** und insbesondere **Struktur** und **Funktionsweise** der beteiligten **Design Patterns**.
- **Programmiersprache** | **Java 17.0.2**.
- **IntelliJ IDEA** Community **2021.3** oder höher
- Nutzung **GitHub** und Build-Management mit **gradle 7.4** oder höher.
- Verwendung geeigneter **englischer** Begriffe für **Namen** und **Bezeichnungen**.
- **Modellierung Klassendiagramm(e)** in Visual Paradigm.  
Bitte
  - achten Sie auf ein geordnetes Gesamtbild.
  - benennen Sie die **Datei** mit **diagram.vpp**.
  - löschen Sie die \*.bak-Dateien von Visual Paradigm.
- **Implementierung** einer einwandfrei lauffähigen Applikation.  
Bitte
  - nutzen bilden Sie **dedizierte Pakete** mit den korrespondierenden Klassen.
  - nutzen Sie die **camelCase-Notation**, um die Lesbarkeit zu vereinfachen.
  - stellen Sie sicher, dass Modellierung und Implementierung harmonisieren.
- **Clean-Up** und **Formatierung** des **Source Code**.  
(Code ► Reformat Code [Optimize imports, Rearrange entries, Cleanup code])
- **Abgabetermin**: So., **20.03.2022** | **Bewertung**: 80 Punkte<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Empfohlener Zeiteinsatz: maximal 50h

<sup>4</sup> Bis maximal **10 Sonderpunkte** aus dem Training „Entwurfsmuster - Basis“ werden ggf. angerechnet.