



**KULTUSMINISTER
KONFERENZ**

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.2013 i. d. F. vom 22.03.2024)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Taubenstraße 10 · 10117 Berlin
Postfach 11 03 42 · 10833 Berlin
Tel.: 030 25418-499

Graurheindorfer Straße 157 · 53117 Bonn
Postfach 22 40 · 53012 Bonn
Tel.: 0228 501-0

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991 in der jeweils gültigen Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsbereif bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz¹

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich priorität an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte.
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Fluggerätmechaniker und zur Fluggerätmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fluggerätmechaniker und zur Fluggerätmechanikerin vom 26.06.2013 (BGBl. I S. 1890) abgestimmt.²

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.1997) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage des „Kompetenzorientierten Qualifikationsprofils für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.06.2021) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerinnen arbeiten in Luftfahrzeug-Herstellungsbetrieben, in der Wartung und Instandsetzung von Luftfahrzeugen sowie in Zulieferbetrieben für Geräte und Systeme der Luftfahrttechnik. Zu ihren Aufgaben gehören die Fertigung und Instandhaltung von Luftfahrzeugstrukturen, die Ausrüstung von Luftfahrzeugen mit mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, elektrischen und elektronischen Systemen sowie Montagetätigkeiten an aerodynamischen Baugruppen. Des Weiteren arbeiten Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerinnen an Antriebs- und Energieversorgungsanlagen des Luftfahrzeugs. Einsatzgebiete sind Fertigungsanlagen von Fluggeräten und Antriebssystemen, Fachwerkstätten und die Wartung und Instandsetzung sowohl in der Line- als auch der Base-Maintenance. Im Aufgabenbereich der Fertigung und Instandhaltung planen und überwachen sie Abläufe unter Berücksichtigung betriebsinterner und luftfahrtbehördlicher Anforderungen und Vorgaben.

Der Rahmenlehrplan geht in Anlehnung an das beschriebene Berufsprofil von folgenden Kompetenzen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- beherrschen die Arbeit im Team und kommunizieren im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit, auch in englischer Sprache;
- kennen einschlägige Normen und Vorschriften (u. a. internationales Luftrecht), nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache;
- nutzen digitale Medien zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen, sowie Qualitätsprüfverfahren;
- berücksichtigen beim Umgang mit Daten die Vorschriften zum Datenschutz, zur Datensicherheit und zum Urheberrecht;
- sind in der Lage, Arbeitsabläufe zu planen und zu steuern, indem sie kontrollieren, dokumentieren und Arbeitsergebnisse bewerten sowie Gruppenarbeit und Prozessschritte organisieren, hierbei berücksichtigen sie insbesondere die menschlichen Faktoren (Human Factors);

² Aufgrund der Änderung der Ausbildungsordnung durch die Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fluggerätmechaniker und zur Fluggerätmechanikerin vom 14.06.2024 (BGBl. I Nr. 186) sind die Berufsbezogenen Vorbemerkungen sowie die Lernfelder im Rahmenlehrplan hinsichtlich der Regelung zur Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach Verordnung (EU) Nr. 1321/ 2014 in Verbindung mit Verordnung (EU) 2023/989 Anhang III (Teil 66) sowie der Aspekte zu Nachhaltigkeit und der digitalisierten Arbeitswelt angepasst worden.

- beherrschen relevante Fertigungsverfahren;
- montieren Bauteile und Baugruppen von luftfahrttechnischen Systemen und führen Einstellarbeiten durch;
- prüfen die Funktion von luftfahrttechnischen Systemen;
- nehmen Schäden und Verschleiß am Luftfahrzeug und dessen Antriebsanlagen auf, bewerten sie und führen Instandhaltungsmaßnahmen durch;
- verknüpfen technische mit ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Aspekten und minimieren durch verantwortungsbewusstes Handeln und ressourcenschonenden Umgang mit Materialien, Betriebsstoffen und Energie sowie unter Beachtung von Vorschriften zum Umweltschutz und der Aspekte für eine nachhaltigen Entwicklung negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt und Gesellschaft.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Berufliches Handeln in einem Luftfahrtberuf (Elektronik und Mechanik) unterliegt in weiten Teilen den Vorschriften der nationalen und internationalen Aufsichtsbehörden für die Luftsicherheit (Luftfahrt-Bundesamt - LBA bzw. Europäische Agentur für Flugsicherheit - EASA). Freigabeberechtigungen für an einem Luftfahrzeug erbrachte Reparatur- und Wartungsarbeiten waren bisher nur über den Nachweis festgelegter Fachkenntnisse und Fertigkeiten gemäß EASA-Verordnung außerhalb der Berufsausbildung zu erlangen. In dem vorliegenden Rahmenlehrplan (wie auch im Ausbildungsrahmenplan) sind die Anforderungen der EASA verankert, ohne dass das lernfeldtheoretische Konzept beeinträchtigt wird.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische, betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Die mathematischen Kompetenzen bauen auf den Bildungsstandards für das Fach Mathematik für den Ersten Schulabschluss (ESA) der Kultusministerkonferenz (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 in der jeweils gültigen Fassung) auf und werden in den Bereichen Arithmetik und Algebra entsprechend den Anforderungen der EASA Part-66 in allen Lernfeldern des Rahmenlehrplanes gefestigt und erweitert.

Die Vermittlung von englischsprachigen Qualifikationen gemäß der Ausbildungsordnung zur Entwicklung entsprechender Kommunikationsfähigkeit ist mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert. Darüber hinaus können 80 Stunden berufsspezifische Fremdsprachenvermittlung als freiwillige Ergänzung der Länder angeboten werden.

Die Lernfelder 1 bis 4 sind für Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerinnen sowie für Fluggerätektroniker und Fluggerätektronikerinnen identisch, sodass eine gemeinsame Be- schulung im 1. Ausbildungsjahr erfolgen kann.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerin					
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Arbeitsvorgänge an Luftfahrzeugen vorbereiten	80			
2	Elektrische, elektronische und digitale Schaltungen analysieren, aufbauen und in Betrieb nehmen	100			
3	Einfache mechanische Bauteile herstellen und bearbeiten	40			
4	Bauteile und Geräte montieren und demontieren	60			
5	Baugruppen der Fluggerätstruktur herstellen und prüfen		80		
6	Antriebssysteme in Betrieb nehmen und instand halten		100		
7	Pneumatische und hydraulische Systeme aufbauen, in Betrieb nehmen und instand halten		60		
8	Aerodynamischen Baugruppen montieren und demontieren		40		
Fachrichtung Fertigungstechnik					
9F	Fluggerätstrukturen aus Kunst- und Hybridwerkstoffen herstellen			80	
10F	Luftfahrzeugsysteme installieren			80	
11F	Bauteile der Luftfahrzeugstruktur instand setzen			60	
12F	Kabinen- und Frachtraumbereich ausrüsten			60	
13F	Baugruppen an Luftfahrzeugen mit Drehflügeln montieren				40
14F	Luftfahrzeuge modifizieren und ergänzen				100
Fachrichtung Instandhaltungstechnik					
9I	Steuerungsanlagen für Luftfahrzeuge prüfen und instand halten			80	
10I	Felgen, Reifen, Fahrwerke und Bremssysteme prüfen und instand halten			60	
11I	Baugruppen der Fluggerätstruktur prüfen			40	
12I	Ausrüstungssysteme und Kabinenausstattung in Luftfahrzeugen prüfen und instand halten			100	
13I	Systeme und Ausrüstungen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln instand halten				40
14I	Komplexe luftfahrttechnische Systeme instand halten				100

Fachrichtung Triebwerkstechnik					
9T	Gasturbinenbaugruppen warten und instand setzen			60	
10T	Triebwerkssysteme prüfen und instand setzen			80	
11T	Triebwerksbauteile maschinell fertigen, bearbeiten und prüfen			40	
12T	Fluggerätsystemkomponenten demontieren und montieren			100	
13T	Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln instand halten				40
14T	Systeme der Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen instand halten				100
Summen: insgesamt 980 Stunden		280	280	280	140

Lernfeld 1: Arbeitsvorgänge an Luftfahrzeugen vorbereiten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Luftfahrzeuge für Herstellungs- und Instandsetzungsarbeiten unter Beachtung von rechtlichen und betrieblichen Vorgaben vorzubereiten.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die notwendigen Rechtsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsmaßnahmen (<i>Feuerschutz und Sicherheitsvorkehrungen in Flugzeughallen, Gefahren am Arbeitsplatz</i>) und machen sich mit betrieblichen Organisationsstrukturen (<i>genehmigter Instandhaltungsbetrieb</i>) und Werkstattverfahren vertraut.</p>	
<p>Sie analysieren technische Dokumente (<i>technische Zeichnungen, Diagramme und Normen</i>), Bauvorschriften sowie technische Unterlagen (<i>Zonen- und Stationspläne</i>), auch in englischer Sprache. Dazu nutzen sie auch digitale Medien und beachten die im Luftfahrtunternehmen geltenden Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die notwendigen Arbeitsvorgänge im Bereich Luftfahrzeugwartung und -reparatur. Dabei berücksichtigen sie den konstruktiven Aufbau eines Luftfahrzeugs (<i>Flugsteuerung, Steuerkabel, Zellenstrukturen, Konstruktionsprinzipien für Rumpf, Flügel, Leitwerk, Gondeln</i>) und informieren sich über die Grundlagen der Statik, Kinematik und Aerodynamik (<i>Masse, Kraft, Energie, Atmosphärenphysik, Flugtheorie, Flugstabilität und Dynamik, Bewegungsenergie und Energieerhaltung, Hochgeschwindigkeitsaerodynamik</i>) und das Schleppen von Luftfahrzeugen in der Luft.</p>	
<p>Unter Beachtung der Handhabung und Lagerung von Luftfahrzeugen (<i>Rollen, Schleppen, Aufbocken, elektrischer Potentialausgleich, Außenbordversorgung, Abstellen und Sichern des Luftfahrzeuges</i>) führen sie die Arbeiten zur Wartungsvorbereitung in der ihnen bekannten Arbeitsumgebung (<i>physikalische Umgebung</i>) durch.</p>	
<p>Sie prüfen die Betriebsbereitschaft der für den Arbeitsablauf notwendigen technischen Mittel (<i>Werkzeuge</i>) und wenden Verfahren zur Qualitätskontrolle an. Gleichfalls berücksichtigen sie ihre eigene Leistungsfähigkeit (<i>menschliche Leistung und Einschränkung, leistungsbeeinflussende Faktoren</i>), soziale Faktoren wie Teamarbeit und Kommunikation, Faktoren, die die optimale und sichere Arbeitsleistung beeinflussen (<i>Sicherheitsmanagement</i>) und solche, um menschliche Fehler (<i>Murphys Law, Dirty Dozen</i>) zu minimieren.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen und reflektieren ihre Arbeitsergebnisse, dokumentieren und bewerten sie und ergreifen Maßnahmen, um Defizite zukünftig zu vermeiden.</p>	

Lernfeld 2: Elektrische, elektronische und digitale Schaltungen analysieren, aufbauen und in Betrieb nehmen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, elektrische, elektronische und digitale Schaltungen nach Vorgaben zu analysieren, zu planen, zu montieren und zu prüfen.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren elektrische, elektronische und digitale Systeme in Luftfahrzeugen (<i>Stromversorgung des Fluggerätes, Vorkehrungen gegen Blitzschlag, Bordmasseverbindung</i>) auf der Ebene der Bauelemente, Baugruppen, Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung der Grundlagen der Elektrotechnik (<i>elektrische Grundbegriffe, Erzeugung, Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stroms, Gleichstromkreis, Gleich- und Wechselspannung</i>). Dazu werten sie verschiedene, insbesondere luftfahrtsspezifische Normen in Schaltplänen mit Hilfe von deutsch- und englischsprachigen Datenblättern und Dokumentationen aus.</p>	
<p>Sie planen die Montage und Inbetriebnahme von elektrischen, elektronischen und digitalen Schaltungen sowie von elektrischen, elektronischen und digitalen Luftfahrzeugsystemen und deren Anzeigen (<i>numerische Systeme, Logikbausteine und logische Verknüpfungen, Computergrundstrukturen</i>). Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen (<i>elektrische, elektronische und digitale Schaltpläne</i>). Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente (<i>Lampen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden</i>), Baugruppen (<i>Generator- und Motorprinzip</i>) und deren Aufgaben in luftfahrtsspezifischen Systemen. Für die Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen und deren Verbindungen (<i>Elektrokabel und Steckersysteme</i>) wählen sie erforderliche Werkzeuge (<i>Crimpwerkzeuge</i>) und elektrotechnische Messgeräte aus und begründen ihre Auswahl auch unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.</p>	
<p>Sie führen den Aufbau der Systeme und deren Inbetriebnahme durch. Dazu ermitteln sie rechnerisch und messtechnisch elektrische Größen (<i>Spannung, Widerstand, Stromstärke, Leistung, Kapazität und Induktivität</i>), erkennen allgemeine Gesetzmäßigkeiten (<i>Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln</i>) der Elektrotechnik und Digitaltechnik, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Sie werten deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus und stellen elektrotechnische Sachverhalte dar. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften und Richtlinien (<i>elektromagnetische Verträglichkeit, elektrostatische Entladung</i>).</p>	
<p>Sie prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel, suchen und beheben auftretende Fehler, protokollieren und bewerten die Ergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien. Sie reflektieren die dabei gewonnenen Erkenntnisse und präsentieren die Ergebnisse.</p>	

Lernfeld 3: Einfache mechanische Bauteile herstellen und bearbeiten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, einfache mechanische Bauteile aus Metall-, Holz-, Kunststoff- und Verbundwerkstoffen unter Berücksichtigung ihrer Merkmale und Eigenschaften nach Vorgaben herzustellen und zu bearbeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Arbeitsaufträge und technische Dokumente (<i>technische Zeichnungen, Pläne</i>) mit dem Ziel, den Aufbau und die Funktion eines Bauteils zu erfassen und zu beschreiben.</p> <p>Sie planen den Fertigungsprozess (<i>Werkstoff-, Werkzeug- und Maschinenauswahl, Fertigungsverfahren, additive Fertigungsverfahren</i>) unter Berücksichtigung von Normen, Vorschriften, graphischen Darstellungen, Handbüchern, auch in englischer Sprache, sowie unter technologischen Bedingungen und Aspekten der Nachhaltigkeit. Sie erstellen Ablaufpläne sowie Fertigungsskizzen.</p> <p>Sie fertigen und bearbeiten Bauteile durch Trennen (<i>Sägen, Feilen, Bohren, Schleifen, Scheren</i>) und Umformen (<i>Biegen</i>) unter Berücksichtigung von Qualitätsvorgaben (<i>Toleranzen</i>) sowie Arbeits- und Umweltschutzgesichtspunkten und ermitteln notwendige Daten (<i>Schnittdaten, Biegeradien</i>). Sie übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften und anderer Sicherheitsvorschriften verinnerlichen. Die Schülerinnen und Schüler nehmen eigene und fremde Interessen in Gruppenarbeitsprozessen wahr.</p> <p>Sie prüfen Bauteile auf Einhaltung der geforderten Maße (<i>Mess- und Prüfmittel</i>). Dazu verwenden sie Prüfkriterien und dokumentieren die Ergebnisse.</p> <p>Sie untersuchen mögliche und vorhandene Abweichungen auf ihre Ursachen und protokollieren sie.</p> <p>Sie bewerten die Ergebnisse und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel zukünftig zu vermeiden.</p> <p>Sie reflektieren den Herstellungs- und Prüfprozess und die angewandten Verfahren, präsentieren ihre Ergebnisse, achten auf die Nachhaltigkeit ihres Handelns und schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen ein.</p>	

Lernfeld 4: Bauteile und Geräte montieren und demontieren	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile und Geräte nach luftfahrtspezifischen Fertigungsverfahren zu montieren und zu demontieren.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren vorgegebene technische Dokumente (<i>Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungs- und Lagepläne, Stücklisten, Arbeitsaufträge, Handbücher</i>) mit dem Ziel, die Zusammenhänge zwischen Form, Belastungen und Funktionen zu erfassen und zu beschreiben (<i>Technische Kommunikation, graphische Darstellungsarten, Kennzeichnung von Leitungen und Anschlüssen, Bauweisen von Fluggerätstrukturen</i>).</p>	
<p>Sie planen nach Vorgabe Montage- und Demontagetechniken von Baugruppen am Luftfahrzeug unter Berücksichtigung der dazu notwendigen Verbindungstechniken (<i>elektrische Verkabelung, Nietverbindungen, Rohre und Schläuche, Passungen</i>). Sie überprüfen die Ergebnisse hinsichtlich der Durchführbarkeit, Effektivität und den luftfahrttechnischen Sicherheitsanforderungen. Sie beachten dabei Vorschriften der Luftfahrtbehörden zu Umfang und Zulässigkeit ihrer Tätigkeit (<i>freigabeberechtigtes Personal</i>). Sie bestimmen die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel, Betriebsstoffe und Vorrichtungen, nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (<i>Tabellen, Diagramme, Arbeitsskizzen, Arbeitspläne</i>) und begründen ihre Auswahl. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen dabei den ressourcenschonenden Umgang von Verbrauchsmaterialien und Betriebsstoffen.</p>	
<p>Sie führen nach Vorgabe Montage- und Demontagetätigkeiten durch, indem sie ihr Wissen über die verschiedenen Wirkprinzipien des Fügens (<i>kraft-, stoff-, formschlüssig</i>) nutzen, um die geplanten luftfahrtsspezifischen Fertigungsverfahren (<i>Bohren, Senken, Reiben, Nieten, Kleben, Klemmen, Sichern</i>) anzuwenden. Sie wählen die notwendigen Normteile (<i>Verbindungselemente, Elektrokabel und Stecker</i>) mit Hilfe der technischen Unterlagen aus und verarbeiten sie unter Verwendung zugelassener Werkzeuge und Hilfsmittel gemäß technischer Vorschriften (<i>Herstellerhandbücher, luftfahrttechnische Unterlagen, Verfahrensanweisungen, auch in englischer Sprache</i>). Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Kenngrößen und erkennen die Funktionszusammenhänge der Baugruppe, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Sie übernehmen Verantwortung für sich und andere für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften formulieren. Sie richten ihren Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der Einflüsse menschlicher Faktoren ein (<i>leistungsbeeinflussende Faktoren, physikalische Umgebung, Dirty Dozen</i>) und wenden das Sicherheits- und das IT-Sicherheitsmanagement des luftfahrttechnischen Unternehmens an. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren Stimmungen in der Arbeitsgruppe und verbalisieren sie.</p>	
<p>Sie prüfen nach Vorgabe die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei luftfahrtsspezifische Anforderungen (<i>Sichtprüfung</i>). Sie ermitteln Prüfkriterien aus technischen Unterlagen und wenden diese an. Mögliche und vorhandene Fehler (<i>Korrosion, Risse</i>) untersuchen sie systematisch auf ihre Ursachen. Dazu wählen sie Werkzeuge des Qualitätsmanagements (<i>Fehlersammeliste, Ursachen-Wirkungs-Diagramm</i>) aus und dokumentieren den Prüfablauf. Dabei beachten sie die Regeln der Dokumentation und Kommunikation in luftfahrttechnischen Unternehmen auch mit Hilfe digitaler Medien unter Berücksichtigung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit sowie zum Urheberrecht.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Prüfergebnisse, formulieren Verbesserungsmaßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie reflektieren den Montageprozess und die Arbeitsplanung, präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer, sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit.</p>	

Lernfeld 5: Baugruppen der Fluggerätstruktur herstellen und prüfen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
---	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Baugruppen der Fluggerätstruktur aus metallischen Werkstoffen nach Vorgaben herzustellen und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** vorgegebene technische Dokumente (*Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungs- und Lagepläne, Stücklisten, Arbeitsaufträge, Handbücher*) mit dem Ziel, die Zusammenhänge zwischen Form, Belastungen (*Belastungsfälle, Zeitfestigkeitsverhalten, Warmfestigkeitsverhalten*) und Funktionen (*Konstruktionsphilosophien*) zu erfassen und zu beschreiben. Sie informieren sich über Umformverfahren (*Druck-, Zug-, Druck-Zug-Umformung*) und Fügetechniken (*Niet- und Schraubverbindungen*) sowie über Verfahren, um die Qualität der Arbeitsergebnisse zu prüfen. Sie vollziehen die konstruktive Gestaltung der Fluggerätstruktur nach, indem sie spezifische Kennwerte (*Zugfestigkeit, Streckgrenze, Spannungs-Dehnungs-Diagramm*) ausgewählter Werkstoffe (*Stahl-, Aluminium- und Titanlegierungen*) ermitteln.

Sie **planen** nach Vorgabe die Montage der Baugruppen unter Berücksichtigung gegebener Qualitätskriterien. Sie wählen Fertigungsverfahren (*Wärmebehandlungsverfahren, Blechumformverfahren*) und Korrosionsschutzmaßnahmen aus. Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Arten der Verbindungstechniken vertraut und legen Nietarten (*Nietbezeichnung, Größen*), Schrauben und Bolzen (*Gewindearten, Bezeichnungen*) zum Herstellen der Baugruppen fest. Sie organisieren ihre Arbeit, indem sie Fertigungspläne für die Montage erstellen und Werkzeuge für die manuelle und maschinelle Fertigung auswählen. Sie bestimmen Prüf- und Messverfahren (*anzeigende Messgeräte, Prüfen mit Lehren*) für die Einhaltung der Qualitätsanforderungen und beachten einzuhaltende Liefertermine. Die Schülerinnen und Schüler beachten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und berücksichtigen einen kosteneffizienten und ressourcenschonenden Umgang mit Werkstoffen, Verbrauchsmaterialien und Betriebsstoffen auch im Hinblick auf den Einfluss ihres Handelns auf eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt.

Sie **stellen** Teile der Baugruppen durch Umformverfahren unter Berücksichtigung von Werkstoffkennwerten (*Mindestbiegeradien, Festigkeitswerte*) **her**. Sie ermitteln dazu die Zuschnittgrößen (*Abwicklung, gestreckte Länge, Biegebereich, Biegelinie*). Sie wählen Normteile (*Voll- und Passniete, Schrauben, Bolzen, Sicherungselemente*) aus und führen die Montage der Baugruppen nach Vorgabe durch. Dabei wenden sie ihr Wissen über Werkzeuge und Maschinen (*Drehmomentschlüssel, Nietwerkzeuge, Biegemaschine*) an. Sie nutzen dazu Fertigungsunterlagen, auch in englischer Sprache. Um die konstruktive Auslegung von Fügestellen nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (*Zugfestigkeit, Scherfestigkeit, Flächenpressung, Randabstände, Nietanzahl, Schraubenkräfte*). Sie übernehmen Verantwortung für sich und andere für die Sicherheit am Arbeitsplatz. Sie berücksichtigen die Auswirkungen von menschlichen Faktoren (*Sozialpsychologie, Teamarbeit, Kommunikation, interkulturelle Belange*) auf die Qualität der Arbeitsergebnisse. Sie identifizieren Konflikte im Gruppenarbeitsprozess, thematisieren Konfliktgründe und zeigen Lösungsansätze auf.

Sie **überprüfen** die Arbeitsergebnisse mit zerstörungsfreien Prüfverfahren und nutzen zugelassene Prüfmittel (*Nietlehren, Lehrdorne*). Sie dokumentieren die Fertigungsfehler, führen eine Bewertung der Fehler durch und legen Maßnahmen zur Beseitigung der Fehler (*Nietfehler*) fest. Dabei nutzen sie Herstellerunterlagen und halten sich an luftfahrttechnische Vorgaben. Sie ermitteln Prüfkriterien aus technischen Unterlagen und wenden diese an. Mögliche und vorhandene Fehler untersuchen sie systematisch auf ihre Ursachen. Dazu wählen sie Werkzeuge des Qualitätsmanagements (*Flussdiagramm, Fehlersammeliste*) aus und dokumentieren den Prüfablauf.

Sie **bewerten** die Prüfergebnisse und formulieren Verbesserungsmaßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** den Montageprozess und die Arbeitsplanung, präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, zeitlichem Aufwand, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Ressourcenschonung, Arbeitsschutz und der ergonomischen Gestaltung des Arbeitsplatzes.

Lernfeld 6: Antriebssysteme in Betrieb nehmen und instand halten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Komponenten und Systeme von Fluggerätantrieben nach Vorgaben in Betrieb zu nehmen und instand zu halten.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Aufbau (<i>Bauarten von Kolbenmotoren, Turbinenluftstrahltriebwerken, Propeller und alternativen Triebwerkskonstruktionen</i>) und die Funktion (<i>Wärme und Temperatur, Viertakt-Verfahren, Kreisprozess, physikalische Grundlagen, Aerodynamik des Propellers</i>) von Kolben- und Turbinenluftstrahltriebwerken auf der Ebene der Baugruppe (<i>Kurbeltrieb, Zylinder, Ventilsteuerung, Federn, Lager, Getriebe, Propellerkonstruktion, Rotorbremse</i>), Module (<i>Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine, Schubdüse</i>), Anbaugeräte (<i>Anlasser, Kraftstoff- und Schmierstoffpumpen</i>) und Anlagen (<i>Anlass-, Kraftstoff-, Luft-, Schmierstoff- und Zündsystem, Lader, Propellerverstelleinrichtungen, Vereisungsschutz, Triebwerküberwachung</i>) unter Berücksichtigung der Grundlagen der Mechanik. Dazu werten sie verschiedene, insbesondere luftfahrtsspezifische Dokumente in deutscher und englischer Sprache aus. Sie informieren sich über den Einfluss von unterschiedlichen Antriebssystemen auf eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt.</p>	
<p>Sie planen die Demontage, Montage und Inbetriebnahme von Komponenten und Antriebssystemen. Dazu werten sie triebwerksspezifische deutsch- und englischsprachige Unterlagen (<i>Handbücher, illustrierter Teilekatalog</i>) aus. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Baugruppen und Module und deren Aufgaben in luftfahrzeugspezifischen Antrieben. Für Demontage, Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen und Module wählen sie erforderliche Werkzeuge (<i>Drehmomentschlüssel</i>) und Funktionsprüfgeräte (<i>Kompressionsdruckprüfung, Differenzdruckprüfung</i>) auch mit Hilfe digitaler Medien aus und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.</p>	
<p>Sie führen die Demontage, Montage und Inbetriebnahme von Komponenten von Antriebssystemen durch. Dazu ermitteln sie motor- und triebwerkspezifische Größen (<i>Hubraum, Verdichtungsraum, Kolbenkraft, Steuerzeiten, Motorleistung, Massendurchsatz, Schubkraft, Verdichtungsverhältnis, Kraftstoffverbrauch</i>), bewerten diese und stellen sie anschaulich (<i>Diagramme, Tabellen</i>) dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien (<i>Umgang mit Schmiermitteln und Kraftstoffen</i>) Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften (<i>Bodenbetrieb von Triebwerken, Brandschutzsysteme, Propellerlagerung und Konservierung</i>).</p>	
<p>Sie prüfen die Funktion von Baugruppen (<i>Blattspurprüfung, Vibrationsanalyse, betriebsabhängige Verschleißüberwachung und Anzeige-HUMS</i>) und Modulen, suchen und beheben auftretende Fehler. Sie protokollieren die Ergebnisse, bewerten diese, ergreifen Maßnahmen, um Mängel künftig zu vermeiden und entwickeln somit für die Umsetzung von Arbeitsprozessen ein Bewusstsein für Qualität und den Einfluss ihres Handelns auf die Aspekte einer nachhaltige Entwicklung. Sie reflektieren die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz.</p>	

Lernfeld 7: Pneumatische und hydraulische Systeme aufbauen, in Betrieb nehmen und instand halten	2. Ausbildungsjahr
	Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, pneumatische und hydraulische Systeme eines Fluggerätes aufzubauen, in Betrieb zu nehmen und instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Aufträge und technische Dokumente (*Schaltpläne, Stücklisten, Datenblätter*) mit dem Ziel, den Aufbau (*Druckerzeuger, Hydraulikbehälter, Medien, Leitungen, Filter, Ventile, Druckspeicher, Arbeitszylinder, Hydraulikmotoren*) und die Funktion von hydraulischen und pneumatischen Systemen zu erfassen und zu beschreiben.

Sie **planen** den Aufbau, die Inbetriebnahme und die Instandhaltung unter Berücksichtigung von fluggerätspezifischen Dokumenten (*Normen, Vorschriften, Diagramme, Handbücher*) in deutscher und englischer Sprache. Sie erstellen Ablaufpläne sowie Schalt- und Funktionsskizzen und begründen ihre Lösungen auch durch Berechnung entsprechender Größen (*Kräfte, Strömungsgeschwindigkeiten, Volumenstrom, spezifisches Gewicht, spezifische Dichte, Wege, Kolbengeschwindigkeiten*). Sie tauschen die Ergebnisse der Planung untereinander aus und berücksichtigen dabei die Regeln der Kommunikation.

Sie **bauen** pneumatische und hydraulische Systeme **auf**, nehmen sie in Betrieb und setzen sie instand. Dabei ermitteln sie Kenngrößen ausgewählter Bauteile (*Drücke, Kräfte, Geschwindigkeiten, Wege, hydraulische Leistung*) bewerten diese und stellen sie anschaulich dar (*Tabellen, Diagramme*).

Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien (*Umgang mit Hydraulikflüssigkeit, Entsorgung, Arbeit am drucklosen System*) Gefahren erkennen und vermeiden. Dabei achten sie auf nachhaltigen Umgang mit den Betriebsstoffen in Bezug auf Verwendung, Entsorgung und Recycling. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften, die sie auch aus digitalen Medien entnehmen und auswerten.

Sie **prüfen** die Funktion pneumatischer und hydraulischer Systeme, suchen und beheben auftretende Fehler. Dazu entwickeln sie Prüfkriterien und Prüfpläne und dokumentieren die Ergebnisse. Sie **untersuchen** mögliche und vorhandene Abweichungen auf ihre Ursachen und protokollieren sie. Sie **bewerten** die Ergebnisse und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel zukünftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die Erkenntnisse, präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren nachhaltige Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Sie stellen sich während der Lern- und Arbeitsprozesse auf veränderte Bedingungen ein.

Lernfeld 8: Aerodynamische Baugruppen demontieren und montieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
--	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, aerodynamisch relevante Baugruppen zu demontieren, zu montieren und einzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** aerodynamisch relevante Baugruppen an Luftfahrzeugen unter Berücksichtigung von physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Dazu führen sie strömungstechnische Versuche durch, werten diese aus (*Strömungsgeschwindigkeit, Auftriebs- und Widerstandskräfte, Beiwerte, Grenzschicht, Reynoldszahl, Profil- und Flügelgeometrie, Hochgeschwindigkeitsaerodynamik*) und stellen die Ergebnisse, auch mit Hilfe digitaler Medien, dar (*Polardiagramm*). Sie beschreiben Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Baugruppen (*Tragfläche, Ruder, auftriebserhöhende und -reduzierende Einrichtungen, Trimmung*) und deren Aufgaben in luftfahrzeugspezifischen Systemen (*Steuerungsanlagen*). Sie verwenden hierbei verschiedene deutsch- und englischsprachige Datenblätter und Dokumentationen.

Sie **planen** die Demontage, Montage und Einstellung von aerodynamisch relevanten Baugruppen an Luftfahrzeugen. Dazu ermitteln sie mechanische Größen (*Kräfte, Momente*), bewerten und dokumentieren diese. Sie lesen und erstellen technische Unterlagen. Für die Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen wählen sie erforderliche Werkzeuge und Prüfmittel aus und begründen ihre Auswahl auch unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.

Sie **führen** die Demontage, Montage und Einstellung **durch**. Sie werten deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie die Anwendung allgemeiner und luftfahrtspezifischer Sicherheitsrichtlinien erkennen und Gefahren vermeiden. Bei den Einstellarbeiten berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften und Richtlinien.

Sie **prüfen** die Funktion der aerodynamischen Baugruppen, suchen (*Sichtprüfung*) und beheben auftretende Fehler. Sie protokollieren die Ergebnisse, **bewerten** und typisieren diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherung, nehmen Kritik auf und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer, sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit..

Fachrichtung Fertigungstechnik

Lernfeld 9F: Fluggerätstrukturen aus Kunst- und Hybridwerkstoffen herstellen

3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile und Baugruppen der Fluggerätstruktur aus Kunst- und Verbundwerkwerkstoffen herzustellen und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau und die Eigenschaften von in der Luftfahrt verwendeten Kunststoffen (*Duroplaste, Thermoplaste, Elastomere*) und Verbundwerkstoffen (*faserverstärkte Kunststoffe, Metall-Kunststofflamine, Sandwichstrukturen*). Sie vergleichen unterschiedliche Kunst- und Hybridwerkstoffe in Bezug auf ihren Einfluss auf eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Herstellungsverfahren (*manuelles und maschinelles Laminieren, Prepreg-Verfahren, Warm- und Kaltpressverfahren, Umformverfahren*) und die Einsatzgebiete der Kunststoffe. Sie ermitteln Klebewerkstoffe und Verbindungselemente (*physikalisch aushärtend, chemisch aushärtend, Kontaktkleber, Ein- und Mehrkomponentenkleber*). Dabei beachten sie die Vorgaben der Hersteller und Behörden. Um die Fertigung effektiv gestalten zu können, informieren sie sich über automatisierte Fertigungsabläufe (*Stoff-, Energie- und Informationsfluss, automatische Fertigungs- und Handhabungssysteme, Fertigungszellen, Fertigungsstraße*).

Sie **planen** die Fertigung, indem sie Maschinen und Anlagen in Abhängigkeit des zu fertigenden Bauteils oder der Baugruppe auswählen sowie die Fertigungsreihenfolgen und -zeiten festlegen (*Werkzeugstandzeit, Hauptnutzungszeit*). Sie planen den Werkzeug-, Material- und Maschineneinsatz unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und qualitativen Anforderungen.

Sie **stellen** die Baugruppen **her**, indem sie Fügetechniken anwenden. Dazu nutzen sie technische Dokumente und Arbeitspläne. Um die konstruktive Auslegung von Fügestellen nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (*Klebe- und Nietverbindungen*). Sie beachten bei der Bearbeitung der Bauteile die Vorgaben des Korrosionsschutzes und berücksichtigen besonders die Anforderungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie zugelassene Werkstattverfahren. Dabei achten sie auf nachhaltigen Umgang mit Betriebsstoffen, Verbrauchsmaterialien, und Abfällen in Bezug auf Verwendung, Entsorgung und Recycling.

Sie **prüfen** die hergestellten Bauteile mit ausgewählten Verfahren (*optische Prüfverfahren, Klangprüfung, Ultraschallprüfung*). Sie dokumentieren die Prüfergebnisse, **reflektieren** den Herstellungsprozess hinsichtlich der Verbesserung des Fertigungsprozesses und präsentieren ihre Ergebnisse. Sie üben konstruktiv Kritik, nehmen selbst Kritik auf und reflektieren ihr persönliches Selbstbild.

Lernfeld 10F: Luftfahrzeugsysteme installieren**3. Ausbildungsjahr****Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Luftfahrzeugsysteme nach Anweisung zu montieren und in Betrieb zu nehmen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Aufbau, die Funktion und Aufgaben von Luftfahrzeugsystemen (*Klima- und Druckbeaufschlagungsanlage, Brandschutzsystem, Kraftstoffanlage, Eis- und Regenschutzsystem, Fahrwerkssystem, Pneumatik- und Vakuumsystem, Wasser- und Toilettensystem, Auftriebs- und Notschwimmsystem von Drehflüglern*). Sie informieren sich über Vorgaben der Luftfahrtgesetzgebung (*Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit und Flugbetrieb*).

Sie **planen** nach Vorgabe die Montage ausgewählter Systemkomponenten (*Klima- und Druckbeaufschlagungsanlage, Wasser- und Toilettensystem, Fahrwerkssystem*) und nehmen Systeme in Betrieb. Dabei beachten sie die luftfahrt spezifischen Vorgaben und wählen Werkzeuge und Bauvorrichtungen aus. Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen in deutscher und englischer Sprache. Sie zeigen die Möglichkeiten von Gruppenarbeit auf, nennen Vorteile und Nachteile und bewerten diese.

Sie **führen** die Montage **durch**. Dazu wählen sie mit Hilfe der technischen Unterlagen die zugelassenen Werkzeuge, Hilfsmittel und Funktionsprüfgeräte aus. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und prüfen Kenngrößen (*Kabinendifferenzdruck, Pumpenleistungen*) und nehmen die Systeme in Betrieb.

Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrt spezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften.

Sie **prüfen** Funktion und Zustand von Luftfahrzeugsystemen (*Druckprüfung, Dichtigkeit*). Sie protokollieren die Ergebnisse, **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um aufgetretene Qualitätsmängel zu beseitigen und künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherung und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer, sozialer Aspekte für eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt.

Lernfeld 11F: Bauteile der Luftfahrzeugstruktur instand setzen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schäden an der Luftfahrzeugstruktur zu erkennen, zu beurteilen und Reparaturmaßnahmen festzulegen und durchzuführen.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Vorgehensweise für die Instandhaltung von Fluggerätekörperstrukturen (<i>Instandhaltungsverfahren, Instandhaltungsprogramme, genehmigte Instandhaltungsorganisation, Aufsichtsgrundsätze zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit, freigabeberechtigtes Personal</i>).</p>	
<p>Sie analysieren Schadensformen (<i>Delle, Kratzer, Riss, Kerbe, Delamination, Korrosion</i>) und deren Ursachen (<i>Umweltbedingungen, abnormale Ereignisse</i>) an der Luftfahrzeugstruktur und verschaffen sich eine Übersicht über mögliche Folgen für den Betrieb des Fluggerätes. Sie informieren sich über den Umgang mit herstellerspezifischen Reparaturunterlagen und luftfahrttechnischen Anweisungen, auch in englischer Sprache. Sie diskutieren Reparaturmöglichkeiten an Fluggeräten in Bezug auf ihren Einfluss auf eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt.</p>	
<p>Sie planen die Beseitigung von Schäden der Luftfahrzeugstruktur, indem sie Schäden mit zugelassenen Prüfverfahren (<i>Sichtprüfung, zerstörungsfreie Prüfverfahren</i>) lokalisieren (<i>Stationsplan, Zonenplan</i>) und dokumentieren. Sie klassifizieren den Schaden mit herstellerspezifischen Unterlagen (<i>Strukturreparaturhandbuch</i>) und legen die notwendigen Reparaturen mit herstellerspezifischen Instandsetzungsanweisungen fest. Sie achten dabei auf eine widerspruchsfreie Kommunikation, indem sie sachlich kommunizieren und dem Gesprächspartner eine Rückmeldung geben.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler führen nach Vorgabe temporäre und dauerhafte Reparaturen an metallischen Strukturen (<i>Doppler, Rissstoppblech</i>) und an Verbundwerkstoffstrukturen (<i>Spleißeung, Schäftung</i>) im Team durch. Dabei wenden sie zugelassene Demontage- und Montagetechniken an. Sie stellen nach erfolgter Reparatur den geforderten Korrosionsschutz her. Dabei achten sie auf nachhaltigen Umgang mit Betriebsstoffen in Bezug auf Verwendung, Entsorgung und Recycling.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Arbeitsergebnisse, indem sie die ausgeführte Reparatur mit luftfahrtsspezifischen Vorgaben vergleichen und die notwendigen Dokumentationen (<i>Cybersicherheit</i>) erstellen. Sie überprüfen den Arbeitsvorgang auf Einhaltung von Arbeitsschutz- und Brandschutzmaßnahmen. Sie reflektieren ihr Auftreten in der Gruppe, präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und diskutieren ökonomische Aspekte (<i>Instandhaltungsplanung</i>) und Aspekte der Qualitätssicherung.</p>	

Lernfeld 12F: Kabinen- und Frachtraumbereich ausrüsten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, den Kabinen- und Frachtraumbereich eines Luftfahrzeuges zu montieren und zu vervollständigen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Ausstattung und Gestaltung des Kabinen- und Frachtraumbereiches (<i>Sitze, Verkleidung</i>). Sie informieren sich über die geforderte Ausstattung des Luftfahrzeuges und sind sich der Bedeutung der Sicherheits- und Notausrüstung (<i>Sauerstoffversorgung, Brandschutzsystem, Sicherheitsgurte</i>) bewusst.</p> <p>Sie informieren sich über die Funktionsweise der Instrumentensysteme und der Luftfahrzeugavionik (<i>Navigations-, Flugüberwachungs-, Kommunikations-, Kabinen-, Bordinstandhaltungs-, Informationssysteme, integrierte modulare Avionik</i>) mit ihren Anzeigen und Vernetzungen. Sie analysieren die Geräte und Baugruppen im Hinblick auf ihr Betriebsverhalten.</p> <p>Sie planen die Arbeitsschritte zur Montage und Einstellung von ausgewählten Geräten und Baugruppen im Kabinen- und Frachtraumbereich.</p> <p>Sie nehmen in Zusammenarbeit mit anderen die Geräte und Baugruppen in Betrieb und führen die geplanten Einstellungen an den Systemen durch. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen auch mit Hilfe digitaler Medien unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie die Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien erkennen und Gefahren vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie geltende Vorschriften. Sie identifizieren Konflikte im Gruppenarbeitsprozess, thematisieren Konfliktgründe und zeigen Lösungsansätze auf.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion und die Arbeitsweise der Geräte und Ausstattung. Sie dokumentieren die Ergebnisse, bewerten diese und ergreifen Maßnahmen, Qualitätsmängel abzustellen und zukünftig zu vermeiden.</p> <p>Sie reflektieren ihr Auftreten in der Gruppe, analysieren die Formen des Umgangs miteinander und setzen ihre Authentizität bewusst ein.</p>	

Lernfeld 13F: Baugruppen an Luftfahrzeugen mit Drehflügeln montieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
---	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Baugruppen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln nach Vorgabe zu montieren und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Bauarten von Drehflügeln (*Hubschrauber, Tragschrauber, Verbundhubschrauber, Flugschrauber, Verwandlungsflugzeug*) und deren Funktionsweisen und Antriebsarten (*Wellenantrieb*). Sie beschreiben den strukturellen Aufbau ausgewählter Drehflügler (*Rotoranordnungen, Drehmomentausgleich, Werkstoffe, Bauweisen*). Sie analysieren den Aufbau von Rotorköpfen (*halbstarr, gegliedert, gelenklos, lagerlos*) und die Funktion der Rotormechanik (*kollektive und zyklische Blattsteuerung*) sowie des Getriebes (*Planetengetriebe*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** nach Vorgabe die Montage von Bauteilen und Baugruppen am Hauptrotorkopf. Um die Steuerung (*Flugsteueranlage*) des Hubschraubers nachzuvollziehen, bestimmen die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben der Steuerorgane (*Pitch, Stick, Pedals*) im Cockpit, die Funktion der Rotorkopfbauteile (*Taumelscheibe, Rotorblatt*) und Baugruppen (*Hauptgetriebe, Hauptrotorkopf, Heckausleger, Heckrotor*). Für die Montage der Bauteile und Baugruppen wählen sie unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Anweisungen, auch in englischer Sprache, Montagevorrichtungen und Werkzeuge aus.

Sie **führen** im Team die Montage einzelner Bauteile und Baugruppen am Rotorkopf **durch**. Um die konstruktive Gestaltung der Rotorkopfmechanik nachzuvollziehen, ermitteln sie Größen (*aerodynamische Kräfte, Antriebsleistungen, Drehmomente*), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Sie zeigen die Möglichkeiten von Gruppenarbeit auf, nennen Vor- und Nachteile und bewerten diese. Sie entwickeln Strategien um die Nachteile der Gruppenarbeit zu reduzieren und Vorteile auszubauen.

Sie **prüfen** die Funktion von Bauteilen und Baugruppen am Rotorkopf (*Vibrations- und Blattspurprüfung*). Dabei beachten sie die gültigen Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Funktionsprüfung und erkennen Qualitätsmängel. Sie **bewerten** die Ergebnisse und ergreifen Maßnahmen um Qualitätsmängel zu beseitigen und zukünftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherung und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten ökonomischer, ökologischer, sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit.

Lernfeld 14F: Luftfahrzeuge modifizieren und ergänzen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Strukturen, Ausrüstungen und Systeme von Luftfahrzeugen nach Vorgabe zu modifizieren und zu ergänzen.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Arbeitsaufträge und technische Dokumente (<i>technische Zeichnungen, Pläne</i>) mit dem Ziel, Modifikationen an der Struktur sowie pneumatischen, hydraulischen, elektrischen und mechanischen Komponenten eines Luftfahrzeugs zu erfassen und zu beschreiben. Sie informieren sich über die Auswirkungen der Modifikationen und Ergänzungen auf das Fluggerät (<i>Aerodynamik, Ökonomie, Flugsicherheit, Ökologie</i>).</p>	
<p>Sie planen den Arbeitsprozess der Modifikation (<i>Arbeitsplan, Zeitplan, Kostenplan</i>) unter Berücksichtigung von technischen Darstellungen (<i>Diagramme, Tabellen, Zeichnungen, Skizzen</i>), Normen, Vorschriften und Handbüchern, auch in englischer Sprache.</p>	
<p>Sie führen Modifikationen nach Vorgabe durch. Dazu ermitteln sie notwendige Informationen (<i>Werkstoffeigenschaften, Werkzeuge, Prüfgeräte, Hilfs- und Betriebsstoffe</i>) auch unter Zuhilfenahme digitaler Medien, berücksichtigen luftfahrtrechtliche Anweisungen und Qualitätsvorgaben sowie Gesichtspunkte des Arbeits- und Umweltschutzes (<i>Umgang mit Gefahrenstoffen, Entsorgung von Betriebsmitteln</i>). Sie organisieren den Arbeitsablauf mit Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen, auch aus anderen Fachgebieten (<i>Kommunikation, Teamarbeit, interkulturelle Belange</i>). Sie übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften und anderer Sicherheitsvorschriften verinnerlichen.</p>	
<p>Sie prüfen die Modifikationen auf Einhaltung der Anforderungen. Dazu verwenden sie zugelassene Prüfkriterien und dokumentieren die Ergebnisse. Sie untersuchen festgestellte Abweichungen auf ihre Ursachen, protokollieren und beheben diese. Sie bewerten die Ergebnisse und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel zukünftig zu vermeiden.</p>	
<p>Sie reflektieren den Modifikationsprozess und die angewandten Verfahren, präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie.</p>	

Fachrichtung Instandhaltungstechnik

Lernfeld 9I: Steuerungsanlagen für Luftfahrzeuge prüfen und instand halten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
--	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Komponenten und Systeme von Steuerungsanlagen für Luftfahrzeuge nach Vorgaben zu prüfen und instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Aufbau (*mechanisch, hydraulisch, elektrisch*), die Funktion und die Aufgaben von Steuerungsanlagen (*Primär- und Sekundärsteuerung*) und Instrumentensystemen (*Dosen- und Kreiselinstrumente, elektronische Instrumentensysteme*) für Luftfahrzeuge. Sie beschreiben Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauteile und Baugruppen (*Bedienelemente, Seilzüge, Steuerstangen, Drehwellen, Ketten, Fly by Wire, Fly by Light, Fahrtmesser, Künstlicher Horizont, Magnetkompass, primäre Fluglageanzeige*). Dazu werten sie luftfahrtsspezifische Dokumente in deutscher und englischer Sprache aus.

Sie **planen** nach Vorgabe die Prüfung, Wartung, Demontage, Montage und Inbetriebnahme von Komponenten unterschiedlicher Steuerungsanlagen und Instrumentensystemen sowie Einstellungen von aerodynamisch relevanten Baugruppen (*Quer-, Seiten- und Höhensteuerung, auftriebserhöhende und -reduzierende Funktionssysteme*). Dazu werten sie fluggerätspezifische deutsch- und englischsprachige Unterlagen (*Handbücher, illustrierter Teilekatalog*) aus. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Baugruppen und deren Aufgaben (*manuell, hydraulisch und elektrisch signalisierte Flugsteuerung, Steuerdrucksimulierung, Gierdämpfer, Rudersperrsysteme, Überziehwarnsystem, Drucksonden*) in Steuerungsanlagen und Instrumentensystemen. Für die Demontage, Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen wählen sie erforderliche Werkzeuge und Funktionsprüfgeräte (*Tensiometer*) aus und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.

Sie **führen** die Prüfung, Wartung, Demontage, Montage und Inbetriebnahme von Steuerungsanlagen und Instrumentensystemen sowie deren Komponenten **durch** und beachten unterschiedliche Instandhaltungsverfahren. Dazu nutzen sie auch digitalen Medien ihres luftfahrttechnischen Unternehmens unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherung. Sie verwenden die erforderlichen Werkzeuge unter Beachtung der zugelassenen Werkstattverfahren. Dazu ermitteln sie mechanische Größen (*Zugspannung, Torsionsspannung, Hebel und Drehmoment, Längenänderung, Kräfte am Fluggerät in verschiedenen Fluglagen, Schwerpunkt, Stabilität*), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Sie achten auf eine widerspruchsfreie Kommunikation, indem sie sachlich kommunizieren und dem Gesprächspartner Rückmeldung geben.

Sie **prüfen** die Funktion von Steuerungsanlagen und Instrumentensystemen (*Statikdruckprüfung*), suchen und beheben auftretende Fehler. Dabei beachten sie die physikalische Umgebung (*Klima, Temperatur, Arbeitsumgebung*). Sie protokollieren die Ergebnisse, **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren nachhaltige Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Lernfeld 10I: Felgen, Reifen, Fahrwerke und Bremsysteme prüfen und instand halten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
--	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Felgen, Reifen, Fahrwerks- und Bremsysteme von Luftfahrzeugen nach Vorgaben zu prüfen und instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau von Felgen (*Schrägenschulterfelge*) und Reifen (*Radial- und Diagonalreifen, Bezeichnungen am Reifen*), die Aufgaben, den Aufbau und die Funktionen von Fahrwerken (*Bugfahrwerke, Hauptfahrwerke*), Radbremsen (*Trommel-, Einscheiben- und Mehrscheibenbremsen*) und Bremsystemen (*Anti-Skid-System, Lock-Protection-System, automatisches Bremsystem*) für Luftfahrzeuge. Sie beschreiben Funktionen und Betriebsverhalten von Felgen, Reifen, Fahrwerken und Bremsystemen. Dazu nutzen sie luftfahrtspezifische Unterlagen in deutscher und englischer Sprache.

Sie **planen** nach Vorgabe Inspektions- und Wartungsabläufe für Rad-, Reifen- und Bremsenwechsel sowie die Demontage und Montage von Fahrwerken. Dazu bestimmen sie Aufgaben, Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Bauteile (*Schmelzsicherung, Karkasse, Rotoren, Statoren, automatische Bremsspielnachstellung, Knickstrebe, Federbeinschere, Ausrichtzylinder*) und Baugruppen (*Bremsanlage, Federbein, Ein- und Ausfahrmechanismen mit Verriegelung, Bugradsteuerung, Notsysteme, Fahrwerksüberwachung, Warnanlage*). Für die Demontage, Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen bereiten sie das Fluggerät vor (*Hallensicherheit, Aufbocken*), wählen die erforderlichen Werkzeuge und Funktionsprüfgeräte (*Teststände*) aus und begründen ihre Auswahl auch unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften. Dazu nutzen sie auch digitale Medien ihres luftfahrttechnischen Unternehmens.

Sie **führen** Inspektionen, Wartungen, Demontage, Montage und Inbetriebnahmearbeiten **durch** und beachten unterschiedliche Instandhaltungsverfahren. Dazu ermitteln sie Größen (*Unwuchten, Ein- und Ausfahrgeschwindigkeiten, Gasgleichungen, Schwerpunktlagen*), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Dabei achten sie auf einen nachhaltigen Umgang mit Betriebsstoffen und Abfällen in Bezug auf Verwendung, Entsorgung und Recycling.

Sie **prüfen** die Funktion (*Fahrwerkskinematik*) von Brems- und Fahrwerksanlagen insbesondere nach harten Landungen, suchen und beheben auftretende Fehler. Dabei beachten sie die gültigen Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien. Sie protokollieren die Prüfergebnisse, **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** ihr eigenes Handeln und entwickeln dadurch ein Qualitätsbewusstsein für Arbeitsprozesse.

Lernfeld 11I: Baugruppen der Fluggerätstruktur prüfen**3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 40 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Baugruppen der Fluggerätstruktur aus metallischen Werkstoffen und Verbundwerkstoffen zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** vorgegebene technische Dokumente (*Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungs- und Lagepläne, Arbeitsaufträge, Handbücher*) auch mit Hilfe digitaler Medien mit dem Ziel, Baugruppen von Fluggerätstrukturen auf Schäden, Risse und Korrosion zu prüfen, um Ermüdungsbrüchen und Korrosionsschäden vorzubeugen.

Sie **planen** den Einsatz zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (*Eindring-, Ultraschall-, Magnetfeld-, Strahlen- und Wirbelstromverfahren, optische Verfahren, Dehnmessstreifen*) und Korrosionsschutzmaßnahmen (*Lack- und Farbsysteme, sealing compounds*) an Fluggerätstrukturen und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.

Sie **führen** am Fluggerät zerstörungsfreie Prüfverfahren **durch**, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren diese in Prüfprotokollen. Sie erkennen und bewerten Korrosionsschäden und legen Maßnahmen zur Beseitigung der Schäden nach Vorgabe fest. Sie bewerten Reparaturmöglichkeiten und Maßnahmen zum vorbeugenden Korrosionsschutz an Fluggeräten in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt. Sie organisieren den Arbeitsablauf mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, auch aus anderen Fachgebieten (*Kommunikation, Teamarbeit, interkulturelle Belange*). Sie übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften und anderer Sicherheitsvorschriften verinnerlichen. Sie werten dazu deutsch- und englischsprachige Dokumentationen aus.

Sie **prüfen** und **reflektieren** ihre Arbeitsergebnisse und ihr Auftreten im Arbeitsteam, **bewerten** die Erkenntnisse und leiten daraus Maßnahmen ab, um Defizite künftig gemäß des Prinzips der kontinuierlichen Verbesserung zu vermeiden und im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu handeln.

Lernfeld 12I: Ausrüstungssysteme und Kabinenausstattung in Luftfahrzeugen prüfen und instand halten

3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Ausrüstungssysteme und den Kabinenbereich von Luftfahrzeugen nach Vorgaben zu prüfen und instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Aufbau, die Funktion und die Aufgaben von Druck-Klima-Anlagen, Ver- und Enteisungsschutzanlagen (*elektrisch, pneumatisch, chemisch, Heißluft*), Feuerlöschsystemen, Sauerstoffanlagen (*flüssig, gasförmig, chemisch*), primärer Kraftstoffanlagen, Wasser- und Toilettensystemen, Sicherheitsausrüstungen (*Sitze, Gurte, Beleuchtung*), Notausrüstungen (*Auftriebssysteme, Notschwimmsysteme*), Kabinenausstattung (*Layout, Bordküche, Frachtraum*), Avioniksystemen (*Kommunikation, automatische Flugregelung, Navigation*), Bordinstandhaltungssystemen, integrierter modularer Avionik, Kabinen- und Informationssystemen. Dazu nutzen sie luftfahrtsspezifische Dokumente in deutscher und englischer Sprache.

Sie **planen** nach Vorgabe Inspektions- und Wartungsabläufe von Ausrüstungs- und Avioniksystemen sowie die Montage und Demontage von Kabinenausstattungen. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Baugruppen und Systeme und deren Aufgaben (*Luftversorgung, Kühlthermie, Luftverteilung, Druckbeaufschlagung, Kabinendruckregelung, Kraftstoffbehälter und -versorgung, Anzeige- und Warneinrichtungen, Sitzbefestigung, Bordküche, Außen-, Innen- und Notbeleuchtung, Wasser- und Toilettensysteme, Feuer- und Raucherkennung, Headset, Intercom, satellitengestützte Navigation*). Für die Demontage, Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen wählen sie erforderliche Werkzeuge und Funktionsprüfgeräte aus und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.

Sie **führen** in Zusammenarbeit mit anderen Inspektionen und Wartungen (*nach abnormalen Ereignissen*), sowie Demontage- und Montagearbeiten **durch** und beachten unterschiedliche Instandhaltungsverfahren. Sie wählen mit Hilfe der technischen Unterlagen die zugelassenen Werkzeuge, Hilfsmittel und Funktionsprüfgeräte (*Druck- und Temperaturmessgeräte*) aus. Dabei achten sie auf nachhaltigen Umgang mit Betriebsstoffen in Bezug auf Verwendung, Entsorgung und Recycling. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und prüfen Kenngrößen (*Kabinendifferenzdruck*). Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Sie identifizieren Konflikte im Gruppenarbeitsprozess, thematisieren Konfliktgründe und zeigen Lösungsansätze auf.

Sie **prüfen** die Funktion von Ausrüstungs- und Avioniksystemen (*Kabinendruckprüfung, Beleuchtung, Dichtigkeit, Display, Bediengeräte*). Sie protokollieren die Ergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit, **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz unter Einhaltung luftfahrtrechtlicher Vorschriften (*Zulassung von Luftfahrzeugen, Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit und deren Aufsichtsgrundsätze und flugbetriebliche Anforderungen*). Sie hinterfragen ihr Auftreten in der Gruppe, analysieren die Formen des Umgangs miteinander und setzen ihre Authentizität bewusst ein.

Lernfeld 13I: Systeme und Ausrüstungen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln instand halten

4. Ausbildungsjahr

Zeitrichtwert: 40 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme und Ausrüstungen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau von Drehflüglern (*Bau- und Antriebsarten, Landesysteme*), die Aufgaben, den Aufbau und die Funktion der Steuer- elemente (*Haupt- und Heckrotor*).

Sie **analysieren** und beschreiben den Aufbau und die Funktion eines Rotorkopfes (*Taumelscheibe*), der Rotorblattbefestigung (*starr, halbstarr, gelenklos*), der Rotorblätter (*Strömungsverhalten, Material und Bauweisen*), des Getriebes (*Planetengetriebe, Freilauf, Rotorbremse*) und der Landesysteme (*Fahrwerke, Kufen- und Schwimmersysteme*). Dazu nutzen sie luftfahrt spezifische Unterlagen in deutscher und englischer Sprache.

Sie **planen** nach Vorgabe Inspektions- und Wartungsabläufe für Baugruppen des Drehflüglers sowie deren Demontage und Montage. Dazu bestimmen sie Aufgaben, Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Bauteile (*Rotorblatt, Taumelscheibe*) und Baugruppen (*Rotorkopf, Planetengetriebe, Heckausleger*). Für die Demontage, Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen bereiten sie das Fluggerät vor (*Hallensicherheit, Aufbocken*), wählen die erforderlichen Werkzeuge und Funktionsprüfgeräte (*Vibrations- und Blattspurprüfung*) aus und begründen ihre Auswahl auch unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.

Sie **führen** im Team Inspektionen, Wartungen, Demontage, Montage und Inbetriebnahmearbeiten **durch**. Dazu ermitteln sie Größen (*aerodynamische Kräfte, Antriebsleistung, Drehmomente*), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln sowie auch mit Hilfe digitalen Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrt spezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Sie zeigen die Möglichkeiten von Gruppenarbeit auf, nennen Vor- und Nachteile und bewerten diese. Sie entwickeln Strategien, um die Nachteile der Gruppenarbeit zu reduzieren und Vorteile auszubauen.

Sie **prüfen** die Funktionen von Bauteilen und Baugruppen von Drehflüglern, suchen und beheben auftretende Fehler. Dabei beachten sie die gültigen Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien. Sie protokollieren die Ergebnisse, **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie **reflektieren** die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit.

Lernfeld 14I: Komplexe luftfahrttechnische Systeme instand halten
**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, komplexe luftfahrttechnische Systeme nach Vorgaben instand zu halten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Arbeitsaufträge und technische Dokumente (*technische Zeichnungen, Pläne*) mit dem Ziel, den Aufbau und die Funktion komplexer Systeme eines Luftfahrzeuges zu erfassen und zu beschreiben.

Sie **planen** den Instandhaltungsprozess von Bauteilen und Baugruppen komplexer luftfahrttechnischer Systeme (*Druck- und Klimaanlage, Kraftstoffanlage, Eis- und Regenschutzanlage, Brandschutzanlage, Sauerstoffanlage, Instrumenten- und Avioniksysteme, Notausrüstung, Kabinenausstattung, Feuerlöschsysteme, Bordinstandhaltungssysteme, integrierte modulare Avionik, Kabinen- und Informationssysteme, Wasser- und Toilettensysteme, Auftriebs- und Notschwimmsysteme, elektrische Leistung*) unter Berücksichtigung von Normen, Vorschriften, Diagrammen, Handbüchern auch in englischer Sprache sowie unter technologischen und wirtschaftlichen Aspekten. Sie planen Gruppenarbeitsprozesse und berücksichtigen dabei ihr eigenes Auftreten, Kommunikationsregeln und die Interessen der Gruppenmitglieder.

Sie **führen** Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungsarbeiten auch in Gruppenarbeit **durch**. Sie ermitteln notwendige Informationen auch durch das Auswerten digitaler Medien (*Arbeitsabläufe, Werkzeuge, Prüfgeräte, Hilfsstoffe*), berücksichtigen Qualitätsvorgaben (*europäische Richtlinien, Herstellervorgaben*) sowie Gesichtspunkte des Arbeits- und Umweltschutzes (*Umgang mit Gefahrenstoffen, Entsorgung von Betriebsmitteln*). Sie übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften und anderer Sicherheitsvorschriften verinnerlichen.

Sie **prüfen** komplexe Systeme auf Einhaltung der geforderten Funktionen. Dazu verwenden sie Prüfkriterien und dokumentieren die Ergebnisse.

Sie **untersuchen** mögliche und vorhandene Abweichungen auf ihre Ursachen, protokollieren und beheben diese.

Sie **bewerten** die Ergebnisse und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel zukünftig zu vermeiden.

Sie **reflektieren** den Instandhaltungs- und Prüfprozess (*Instandhaltungsverfahren*) und die angewandten Verfahren, präsentieren (*Präsentationstechniken*) ihre Ergebnisse und diskutieren Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit und Ergonomie. Sie entwickeln Strategien zur Optimierung der Gruppenarbeitsprozesse.

Fachrichtung Triebwerkstechnik

Lernfeld 9T: Gasturbinenbaugruppen warten und instand setzen

3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Gasturbinenbaugruppen unter Beachtung von betrieblichen Vorgaben und Sicherheitsvorschriften zu warten und instand zu setzen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Aufbau, die Funktion und Aufgaben von Gasturbinenbaugruppen. Sie beschreiben Funktionen und Betriebsverhalten (*Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine, Schubdüse, Schubumkehrer, Anbaugeräte*). Dazu werten sie luftfahrtsspezifische Dokumente in deutscher und englischer Sprache auch mit Hilfe digitaler Medien aus.

Sie **planen** nach Vorgabe Inspektions- und Wartungsabläufe (*Boroscoping*) und die Demontage und Montage von Bauteilen und Baugruppen von Gasturbinenbaugruppen (*FANSchaufeln, Leitschaufeln von Verdichterstufen, Flammrohre von Brennkammern, Laufschaufeln einer Turbinenstufe, Nachbrennersysteme der Schubdüse*). Dazu werten sie fluggerätspezifische deutsch- und englischsprachige Unterlagen (*Handbücher, illustrierter Teilkatalog*) aus. Für die Demontage und Montage der Bauteile und Baugruppen bereiten sie das Triebwerk vor (*Hallensicherheit*). Sie wählen mit Hilfe der technischen Unterlagen die zugelassenen Werkzeuge (*Drehmomentschlüssel*), Hilfsmittel und Funktionsprüfgeräte aus und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.

Sie **führen** Inspektionsarbeiten und die Demontage und Montage von Komponenten an Gasturbinen im Team **durch**. Dazu ermitteln sie mechanische und aerodynamische Größen (*Zugspannung, Fliehkräfte, Drücke und Strömungsgeschwindigkeiten*), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln sowie auch mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit aus. Sie achten auf die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie die entsprechenden Vorschriften. Sie hinterfragen ihre Vorgehensweise innerhalb der Arbeitsprozesse und entwickeln dadurch ein Bewusstsein für Qualität und den Einfluss ihres Handelns auf eine nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt.

Sie **prüfen** die Funktion und den Zustand (*Beschädigungen, Korrosion, Korrosionsschutz*) von Bauteilen und Baugruppen von Gasturbinentriebwerken und protokollieren die Ergebnisse. Dabei beachten sie ihre physikalische Umgebung (*Klima, Temperatur, Arbeitsumgebung*). Sie **reflektieren** den Demontage-, Montage- und Prüfprozess und die angewandten Verfahren, präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie.

Sie **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Defizite und Qualitätsmängel künftig im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses zu vermeiden. Sie identifizieren Konflikte im Gruppenarbeitsprozess, thematisieren Konfliktgründe und zeigen Lösungsansätze auf.

Lernfeld 10T: Triebwerkssysteme prüfen und instand setzen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Triebwerkssystemen unter Beachtung von Herstellervorgaben und Sicherheitsvorschriften zu prüfen und instand zu setzen.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Aufbau (<i>mechanisch, hydraulisch, elektrisch</i>), die Funktion und Aufgaben von Triebwerkssystemen. Sie beschreiben Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauteile und Baugruppen (<i>Schmierstoffsystem, sekundäres Kraftstoffsystem, Anlassanlage</i>). Dazu werten sie luftfahrtsspezifische Dokumente in deutscher und englischer Sprache auch mit Hilfe digitaler Medien aus.</p>	
<p>Sie planen nach Vorgabe die Demontage und Montage von Bauteilen und Baugruppen von Triebwerkssystemen (<i>Lager, Lagerabdichtung, Kraft- und Schmierstofffilter, Anlasser, Zündkerzen, Pumpen, Kraftstoffdüsen, -brenner, Kraftstoffregler</i>) und deren Überwachungssystemen (<i>Leistungsüberwachung, Systemüberwachung, Zustandsüberwachung, Bodenprüflauf</i>). Dazu werten sie fluggerätspezifische deutsch- und englischsprachige Unterlagen (<i>Handbücher, illustrierter Teilekatalog</i>) aus. Für die Demontage und Montage der Bauteile und Baugruppen wählen sie erforderliche Werkzeuge (<i>Drehmomentschlüsse</i>) und Funktionsprüfgeräte (<i>Durchfluss- und Druckmessgeräte</i>) aus und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.</p>	
<p>Sie führen die Demontage und Montage von Komponenten von Triebwerkssystemen durch. Dazu ermitteln sie mechanische Größen (<i>Zugspannung, Torsionsspannung, Hebel und Drehmoment, Längenänderung</i>), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Sie hinterfragen ihr Auftreten in der Gruppe und analysieren die Formen des Umgangs miteinander.</p>	
<p>Sie prüfen die Funktion von Bauteilen und Baugruppen (<i>Filtersysteme, Pumpen, Zündspannung, Schubumkehr</i>) von Triebwerkssystemen. Dabei beachten sie ihre physikalische Umgebung (<i>Klima, Temperatur, Arbeitsumgebung</i>). Sie protokollieren die Ergebnisse, bewerten diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie reflektieren die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit. Sie achten auf eine widerspruchsfreie Kommunikation, indem sie sachlich kommunizieren.</p>	

Lernfeld 11T: Triebwerksbauteile maschinell fertigen, bearbeiten und prüfen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
--	---

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Triebwerksbauteile maschinell zu fertigen, zu bearbeiten und zu prüfen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Arbeitsaufträge und technische Dokumente (*technische Zeichnungen, Pläne*) mit dem Ziel, den Aufbau und die Funktion eines Bauteils zu erfassen und zu beschreiben sowie die Bauteile eines Triebwerks auf Schäden, Risse und Korrosion zu prüfen, um Ermüdungsbrüchen und Korrosionsschäden vorzubeugen.

Sie **planen** den Fertigungsprozess (*Werkstoff-, Werkzeug- und Maschinenauswahl, Fertigungsverfahren*) unter Berücksichtigung von Normen, Vorschriften, Diagrammen und Handbüchern, auch in englischer Sprache, sowie unter technologischen und wirtschaftlichen Aspekten. Sie erstellen Ablaufpläne sowie Fertigungsskizzen. Sie bewerten die Fertigungsprozesse in Bezug auf deren Einfluss auf die nachhaltige Entwicklung der Luftfahrt.

Sie **bearbeiten** Werkstoffe von Triebwerksbauteilen (*Titan, Aluminium- und Superlegierungen, Faser- und Hybridwerkstoffe*) mit ausgewählten Maschinen. Sie fertigen Bauteile (*Räumen, Honen, Drahterodieren, Plasma- und Strahlverfahren, Additive Fertigungsverfahren*) unter Berücksichtigung von Qualitätsvorgaben (*Toleranzen, Oberflächengüte*) sowie Arbeits- und Umweltschutzgesichtspunkten. Sie organisieren den Arbeitsablauf mit anderen Mitarbeitern, auch aus anderen Fachgebieten (*Kommunikation, Teamarbeit, interkulturelle Belange*). Sie übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften und anderer Sicherheitsvorschriften verinnerlichen.

Sie **prüfen** Bauteile auf Einhaltung der geforderten Maße (*Mess- und Prüfmittel*). Dazu verwenden sie Prüfkriterien und dokumentieren die Ergebnisse. Sie **führen** an Bauteilen zerstörungsfreie Prüfverfahren und Härteprüfverfahren (*Eindring-, Ultraschall-, Magnetfeld-, Strahlen- und Wirbelstromverfahren, Härteprüfverfahren*) zur Ermittlung von Werkstoffkenndaten **durch**, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren diese in Prüfprotokollen. Korrosionsschäden erkennen und bewerten sie und legen Maßnahmen zur Beseitigung der Schäden fest. Um Korrosion vorzubeugen, wenden sie Schutzmaßnahmen (*Lack- bzw. Farbsysteme, sealing compounds*) nach Vorgabe im Rahmen von Wartungsarbeiten an. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und die luftfahrttechnischen Vorschriften, dazu werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen aus.

Sie **untersuchen** mögliche und vorhandene Abweichungen auf ihre Ursachen und protokollieren sie.

Sie **reflektieren** den Herstellungs- und Prüfprozess und die angewandten Verfahren, präsentieren ihre Ergebnisse auch mit digitalen Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit und diskutieren nachhaltige Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Sie **bewerten** diese und ergreifen Maßnahmen, um Defizite und Qualitätsmängel künftig im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und einer nachhaltigen Entwicklung zu vermeiden.

Lernfeld 12T: Fluggerätsystemkomponenten demonstrieren und montieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile und Baugruppen von Ausrüstungssystemen in Luftfahrzeugen nach Vorgaben zu demontieren und zu montieren.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Aufbau (<i>mechanisch, hydraulisch, pneumatisch und elektrisch</i>), die Funktion und Aufgaben von Ausrüstungssystemen von Luftfahrzeugen. Sie beschreiben Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauteile und Baugruppen (<i>Druck- und Klimaanlage, Kraftstoffanlage, Eis- und Regenschutzanlagen, Brandschutzanlage, Sauerstoffanlage, Instrumenten- und Avioniksysteme, Notausrüstungen, Kabinenausstattung, Fahrwerk, Feuerlöschesysteme, Bordinstandhaltungssysteme, integrierte modulare Avionik, Kabinen- und Informationssysteme, Wasser- und Toilettensysteme, Auftriebs- und Notschwimmsysteme</i>). Dazu werten sie luftfahrtsspezifische Dokumente in deutscher und englischer Sprache aus.</p>	
<p>Sie planen nach Vorgabe die Demontage und Montage von Bauteilen und Baugruppen von Ausrüstungssystemen (<i>Höhenmesser, Feuerlöscher, Federbeine, Zapfluftventile, Datenladesysteme</i>). Dazu werten sie fluggerätspezifische deutsch- und englischsprachige Unterlagen (<i>Handbücher, illustrierter Teilekatalog</i>) aus. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Baugruppen und deren Aufgaben (<i>Sauerstoffbevorratung, Passagiersitze</i>) von Ausrüstungssystemen. Für die Demontage und Montage der Bauteile und Baugruppen wählen sie erforderliche Werkzeuge (<i>Drehmomentschlüssel</i>) und Funktionsprüfgeräte (<i>Druckmessung</i>) aus und begründen ihre Auswahl unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.</p>	
<p>Sie führen in Zusammenarbeit mit anderen die Demontage und Montage von Komponenten und Ausrüstungssystemen durch und beachten unterschiedliche Instandhaltungsverfahren und Rechtsvorschriften. Sie verwenden die erforderlichen Werkzeuge unter Beachtung der zugelassenen Werkstattverfahren. Dazu ermitteln sie rechnerisch mechanische Größen (<i>Zugspannung, Torsionsspannung, Hebel und Drehmoment</i>), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachig Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Sie identifizieren Konflikte im Gruppenarbeitsprozess, thematisieren Konfliktgründe und zeigen Lösungsansätze auf.</p>	
<p>Sie prüfen die Funktion von Bauteilen und Baugruppen (<i>abnormale Ereignisse</i>) von Ausrüstungssystemen. Dabei beachten sie ihre physikalische Umgebung (<i>Klima, Temperatur, Arbeitsumgebung</i>). Sie protokollieren die Ergebnisse, bewerten diese, dokumentieren alle Arbeitsabläufe auch mit Hilfe digitaler Medien unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherung und die Veränderungen an den Systemen entsprechend den betrieblichen Vorgaben (<i>Instandhaltungsunterlagen, Arbeitsanweisungen, technische Informationen</i>) und unter Einhaltung luftfahrtrechtlicher Vorschriften (<i>Zulassung von Luftfahrzeugen, Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit und deren Aufsichtsgrundsätze und flugbetriebliche Anforderungen</i>), auch in englischer Sprache, und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie reflektieren die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz und einer nachhaltigen Entwicklung der Luftfahrt. Sie hinterfragen ihr Auftreten in der Gruppe, analysieren die Formen des Umgangs miteinander und setzen ihre Authentizität bewusst ein.</p>	

Lernfeld 13T: Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln instand halten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen mit Drehflügeln instand zu halten.	
<p>Sie informieren sich auch mit Hilfe digitaler Medien über den Aufbau von Drehflüglern (<i>Bau- und Antriebsarten</i>), die Aufgaben, den Aufbau und die Funktionen der Steuerelemente (<i>Haupt- und Heckrotor</i>).</p>	
<p>Sie analysieren und beschreiben den Aufbau und die Funktion eines Rotorkopfes (<i>Taumelscheibe</i>), der Rotorblattbefestigung (<i>starr, halbstarr, gelenklos</i>), der Rotorblätter (<i>Strömungsverhalten, Material und Bauweisen</i>), des Antriebes (<i>Turbomotor</i>) und des Getriebes (<i>Planetengetriebe, Freilauf, Rotorbremse</i>). Dazu nutzen sie luftfahrtsspezifische Unterlagen in deutscher und englischer Sprache.</p>	
<p>Sie planen nach Vorgabe Inspektions- und Wartungsabläufe für Baugruppen des Antriebs eines Drehflüglers sowie deren Demontage und Montage. Dazu bestimmen sie Aufgaben, Funktionen und Betriebsverhalten verschiedener Bauteile (<i>Rotorblatt, Taumelscheibe</i>) und Baugruppen (<i>Rotorkopf, Planetengetriebe, Triebwerk</i>). Für die Demontage, Montage und Funktionsprüfung der Baugruppen bereiten sie das Fluggerät vor (<i>Hallensicherheit, Aufbücken</i>), wählen die erforderlichen Werkzeuge und Funktionsprüfgeräte (<i>Boroscoping</i>) aus und begründen ihre Auswahl auch unter Berücksichtigung herstellerspezifischer Vorschriften.</p>	
<p>Sie führen im Team Inspektionen, Wartungen, Demontage, Montage und Inbetriebnahmearbeiten durch. Dazu ermitteln sie Größen (<i>Antriebsleistung, Drehmomente</i>), bewerten diese und stellen sie anschaulich dar. Dabei werten sie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus. Sie übernehmen für sich und andere Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz, indem sie durch Anwendung allgemeiner und luftfahrtsspezifischer Sicherheitsrichtlinien Gefahren erkennen und vermeiden. Bei der Inbetriebnahme berücksichtigen sie entsprechende Vorschriften. Sie zeigen die Möglichkeiten von Gruppenarbeit auf, nennen Vor- und Nachteile und bewerten diese. Sie entwickeln Strategien, um die Nachteile der Gruppenarbeit zu reduzieren und Vorteile auszubauen.</p>	
<p>Sie prüfen die Funktion von Bauteilen und Baugruppen des Antriebes von Drehflüglern, suchen und beheben auftretende Fehler. Dabei beachten sie die gültigen Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien. Sie protokollieren die Ergebnisse, bewerten diese und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel künftig zu vermeiden. Sie reflektieren die dabei gewonnenen Erkenntnisse, präsentieren die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit..</p>	

Lernfeld 14T: Systeme der Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen instand halten

4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Systeme von Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen instand zu halten.

Sie **analysieren** Arbeitsaufträge und technische Dokumente (*technische Zeichnungen, Pläne*) mit dem Ziel, den Aufbau und die Funktion von Systemen der Antriebsanlagen von Luftfahrzeugen zu erfassen und zu beschreiben.

Sie **planen** den Instandhaltungsprozess (*konstruktiver Aufbau, Triebwerksleistung, Einlass, Verdichter, Brennkammer, Turbine, Schubdüse, Lager und Dichtungen, Schmiersystem, Kraftstoffsystem, Luftsyste, Anlass- und Zündsystem, Triebwerksanzeigesystem, Leistungserhöhungssystem, Hilfstriebwerke, Triebwerkseinbau, Brandschutzsystem, Triebwerksüberwachung und Bodenbetrieb*) unter Berücksichtigung von Normen, Vorschriften, Diagrammen, Handbüchern auch in englischer Sprache sowie unter technologischen und wirtschaftlichen Aspekten. Sie planen dabei Gruppenarbeitsprozesse und berücksichtigen dabei ihr eigenes Auftreten, Kommunikationsregeln und die Interessen der Gruppenmitglieder.

Sie **führen** Inspektionen, Wartungen und Instandsetzungsarbeiten **durch**. Sie ermitteln notwendige Informationen auch durch das Auswerten digitaler Medien (*Arbeitsabläufe, Werkzeuge, Prüfgeräte, Hilfsstoffe*), berücksichtigen Qualitätsvorgaben (*europäische Richtlinien*) sowie Gesichtspunkte des Arbeits- und Umweltschutzes (*Umgang mit Gefahrenstoffen, Entsorgung von Betriebsmitteln*). Sie übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der Unfallverhütungsvorschriften und anderer Sicherheitsvorschriften verinnerlichen.

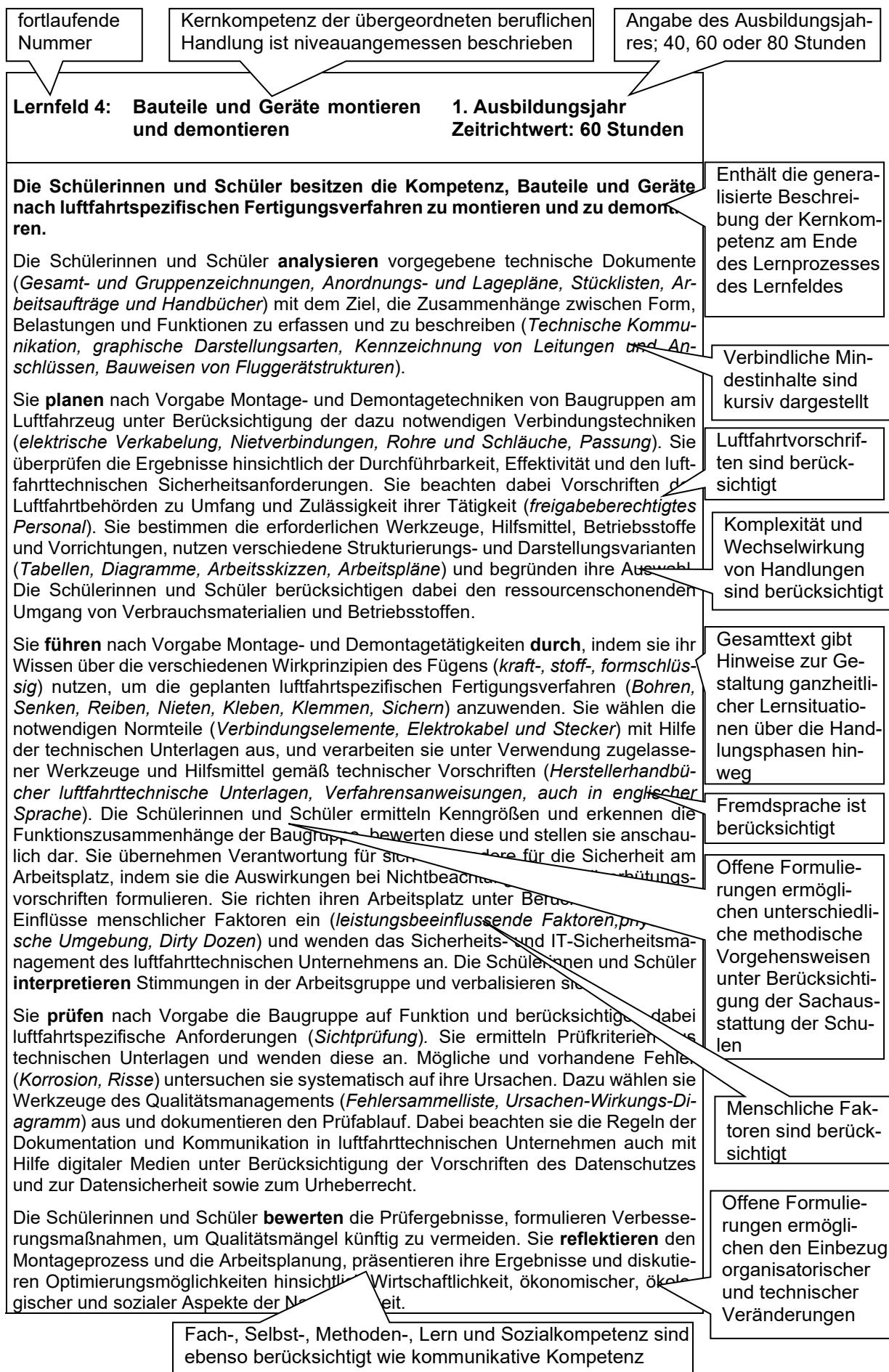
Sie **prüfen** Systeme von Antriebsanlagen auf Einhaltung der geforderten Funktionen. Dazu verwenden sie Prüfkriterien und dokumentieren die Ergebnisse.

Sie **untersuchen** mögliche und vorhandene Abweichungen auf ihre Ursachen, protokollieren und beheben diese.

Sie **bewerten** die Ergebnisse und ergreifen Maßnahmen, um Qualitätsmängel zukünftig zu vermeiden.

Sie **reflektieren** den Instandhaltungs- und Prüfprozess (*Instandhaltungsplanung*) und die angewandten Verfahren, präsentieren (*Präsentationstechniken*) ihre Ergebnisse und diskutieren Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit.. Sie entwickeln Strategien zur Optimierung der Gruppenarbeitsprozesse.

Teil VI Lesehinweise



Liste der Entsprechungen
zwischen
dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule
und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb
in dem Ausbildungsberuf
Fluggerätmechaniker und Fluggerätmechanikerin

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Fluggerätmechaniker und
zur Fluggerätmechanikerin

Stand 20.02.2024

Abschnitt A: Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan Berufsbildpositionen	Ausbildungsab- schnitt im Monat		Rahmenlehrplan Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
1. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)						
a) Arbeitsplatz einrichten	X		LF 1	LF 6		
b) Auftragsunterlagen sowie technische Durchführbarkeit des Auftrags prüfen und mit den betrieblichen Möglichkeiten abstimmen		X			LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	
c) Werkzeuge, Materialien, Bauteile und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf ermitteln und bereitstellen	X		LF 1, 3, 4			LF 13, 14 (alle FR)
d) Arbeitsabläufe unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen		X		LF6	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
2. Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)						
a) Informationen beschaffen und bewerten, Datenbankabfragen durchführen	X		LF 1, 3, 4			
b) technische Zeichnungen und Pläne auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen	X		LF 1, 3, 4	LF 6		
c) Dokumente sowie technische Regelwerke und luftfahrtrechtliche Vorschriften, auch in englischer Sprache, anwenden		X	LF 1, 2, 3, 4	LF 5, 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
d) Daten erfassen, bearbeiten und sichern		X			LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
e) Gespräche organisieren und situationsgerecht und zielorientiert führen		X			LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
f) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen, englische Fachbegriffe anwenden		X			LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
g) Dokumentationen auch in englischer Sprache erstellen		X			LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsschnitt im Monat		Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
a) Test- und Prüfgeräte anwenden		X	LF 1, 2, 4	LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	
b) Funktionsprüfungen an Baugruppen, Systemen und Fluggerät nach Beanstandung, Fertigung und Instandhaltung durchführen		X	LF 1, 2, 4		LF 10, 11, 12 (alle FR)	
c) Einstellarbeiten an Baugruppen, Systemen und Fluggerät nach Fertigung und Instandhaltung durchführen		X	LF 1, 2, 4	LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	
5. Instandhaltung (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)						
a) Inspektions-, Wartungs-, Instandsetzungs- und Modifikationsarbeiten nach Instandhaltungsunterlagen an luftfahrzeug- und typenspezifischen Systemen durchführen		X	LF 2, 4	LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	
b) Bauteile, Geräte und Baugruppen mit begrenzter Lebensdauer kontrollieren		X	LF 1, 2, 4	LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
c) Fehlersuche und Überprüfungen an luftfahrzeug- und typenspezifischen Systemen unter Berücksichtigung mathematischer und physikalischer Grundlagen durchführen sowie Instandhaltungsmaßnahmen veranlassen		X	LF 1, 2, 4	LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
6. Analysieren von Störungen an Antriebssystemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)						
a) Sicherheitsvorschriften beachten, Sicherungsmaßnahmen sowie vorbereitende Arbeiten für die Wartung und Instandsetzung durchführen		X		LF6	LF9T, 10T, 11T	LF 13T, 14T
b) Schäden feststellen und deren Behebung veranlassen		X		LF6	LF9T, 10T, 11T	LF 13T, 14T
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)						
a) Arbeitsabläufe kontrollieren und auf Einhaltung der Qualitätsstandards prüfen	X		LF 1, 2, 3, 4	LF 5, 6, 7, 8		
b) Fehler unter Beachtung des Fehlermeldewesens melden und die Schutzwürdigkeit sicherheitsrelevanter Meldungen anerkennen	X		LF 1, LF 4			
c) Qualitätsabweichungen und ihre Ursachen durch Zwischen- und Endkontrollen sowie durch Auswertung eigener und fremder Fehler feststellen, Maßnahmen zur Behebung ergreifen und dokumentieren	X			LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
d) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen sowie die Redlichkeitkultur berücksichtigen und fördern		X		LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
e) Befugnisse, Verantwortlichkeiten und prozessbezogene Schnittstellen beachten		X		LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle	LF 13, 14 (alle FR)

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
					FR)	
f) Bauvorschriften, betriebliches Qualitätsmanagementhandbuch, Instandhaltungs- und Fertigungshandbücher sowie Arbeitsanweisungen und technische Informationen auch in englischer Sprache beachten und anwenden		X		LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)
g) Fremdkörperkontrollen durchführen	X	x	LF1	LF 6, 7, 8	LF 9, 10, 11, 12 (alle FR)	LF 13, 14 (alle FR)

8. Berücksichtigen menschlicher Faktoren (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)

a) Verantwortung und Verhalten des Einzelnen und eines Teams sowie die Kommunikation bei der Arbeit und deren Bedeutung für die Minderung von Risiken berücksichtigen	X		LF 1, 2, 4	LF 5, 6, 7, 8		
b) kulturelle Einflüsse und Identitäten bei der Planung und Abstimmung im Team beachten	X		LF 1, 2, 4	LF 5, 6, 7, 8		
c) psychische Einflüsse, insbesondere Gesundheit, Stress, Zeitdruck, Über- und Unterforderung, Routineaufgaben, Schlafmangel und Drogenmissbrauch bei der Arbeit am Fluggerät auf den Menschen und deren Bedeutung für die Vergrößerung von Risiken berücksichtigen	X		LF 1, 2, 4	LF 5, 6, 7, 8		
d) physische Einflüsse, insbesondere durch Geräusche, Staub, Temperatur und Beleuchtung, und ihre Auswirkungen auf den Menschen sowie das Arbeitsergebnis berücksichtigen	X		LF 1, 2, 4	LF 5, 6, 7, 8		

Abschnitt B: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung:

Instandhaltungstechnik

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
1. Instandhalten von Bauteilen für Fluggeräte und Bodengeräte (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)						
a) hydraulische, pneumatische, mechanische und elektrische Bauteile und Baugruppen aus- und einbauen, instand setzen und modifizieren		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
b) Schäden am Rumpf, Trag-, Leit-, Fahr- und Triebwerk durch Kontrollen feststellen, Fehlerbehebung einleiten		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
c) mechanische Bauteile, Baugruppen und Systeme einstellen und justieren		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
d) Fehler an Systemen klassifizieren, Fehler beheben oder deren Behebung veranlassen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
e) Wartungsarbeiten und Sonderkontrollen durchführen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
f) Bodengeräte und Werkzeuge sowie Prüf- und Messzeuge warten und pflegen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
g) Bodengeräte bedienen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
h) materialspezifische Besonderheiten beachten		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
i) elektronische und elektropneumatische Geräte und Instrumente von Fluggeräten überprüfen, aus- und einbauen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
j) Bauteile und Systeme zur Rettung und Sicherheit, insbesondere Sauerstoffmasken, kontrollieren und instand setzen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
2. Analysieren und Beheben von Störungen an Systemkomponenten (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)						
a) Störungen, insbesondere am Steuer- und Fahrwerk, feststellen und Fehler durch Sinneswahrnehmung und Funktionskontrollen eingrenzen und orten		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
b) Störungen am Antriebssystem und dessen Anbaugeräten feststellen und Fehler durch Sinneswahrnehmung und Funktionskontrollen eingrenzen und orten		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
c) Störungen an hydraulischen, pneumatischen, mechanischen und elektrischen Bauteilen, Baugruppen und Systemen feststellen und Fehler durch Sinneswahrnehmung und Funktionskontrollen eingrenzen und orten		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
d) Sicherheitskontrollen und Endabnahme durchführen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
e) Bordinstandhaltungssysteme bedienen		X			LF 9, 10, 11, 12	LF 13, 14
3. Abfertigen von Fluggeräten (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)						
a) Flugbetriebs- und Rundgangskontrollen durchführen		X				LF 13, 14
b) Fluggeräte be- und enttanken		X				LF 13, 14
c) Bordsysteme in Betrieb nehmen und bedienen		X				LF 13, 14

Abschnitt C: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung:

Fertigungstechnik

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
1. Herstellen und Instandhalten von metallischen Bauteilen für Fluggeräte (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)						
a) Bauteile, insbesondere Strukturbauenteile, fertigen oder instand setzen		X			LF 10, 12	LF 13, 14
b) Bauteile prüfen und nach Einbau auf Funktion kontrollieren		X			LF 10, 12	LF 13, 14

Ausbildungsrahmenplan Berufsbildpositionen	Ausbildungsabschnitt im Monat		Rahmenlehrplan Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
	c) Bauvorschriften sowie Wartungs- und Reparaturanweisungen anwenden	X			LF 10, 12	LF 13, 14
d) Schäden an der Fluggerätstruktur bewerten und beheben	X			LF 10, 12	LF 13, 14	
e) Prüf- und Messverfahren an Bauteilen oder Fluggeräten anwenden	X			LF 10, 12	LF 13, 14	
f) Bauteile nach Bezugspunkten, -linien und -ebenen messen oder ausrichten	X			LF 10, 12	LF 13, 14	
g) automatisierte Fertigungsverfahren unterscheiden	X			LF 10, 12	LF 13, 14	
2. Herstellen und Instandhalten von Bauteilen aus Kunststoffen oder Verbundwerkstoffen für Fluggeräte (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)						
a) beim Be- und Verarbeiten von Kunststoffbauteilen die dort geltenden besonderen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz anwenden	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
b) Bauteile fertigen oder instand setzen	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
c) Bauteile prüfen und nach Einbau auf Funktion kontrollieren	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
d) Bauvorschriften sowie Wartungs- und Reparaturanweisungen anwenden	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
e) Prüf- und Messverfahren an Bauteilen oder Fluggeräten anwenden	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
f) Bauteile nach Bezugspunkten, -linien und -ebenen messen oder ausrichten	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
g) Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren unterscheiden	X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14	
3. Fügen und Lösen von Strukturbauten (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)						
a) Einzelteile zur Montage vorbereiten	X			LF 9, 11		
b) Einzelteile und Baugruppen durch Nieten, Schrauben und Kleben verbinden und sichern	X			LF 9, 11		
c) luftfahrtspezifische Verbindungs- und Sicherungselemente unterscheiden und verarbeiten	X			LF 9, 11		
d) Oberflächen behandeln und schützen	X			LF 9, 11		
4. Montieren von Fluggerätsystemkomponenten (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)						
a) Systemkomponenten, insbesondere Hydraulik und Pneumatik, nach Fertigungsvorschriften montieren	X			LF 10, 12	LF 14	
b) Baugruppen und mechanische Systeme am Fluggerät montieren	X			LF 10, 12	LF 14	

Abschnitt D: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung: Triebwerkstechnik

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsabschnitt im Monat	1-18	19-42	1	2	3
1. Herstellen und Instandhalten von Triebwerksbauteilen (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)						
a) Triebwerkteile manuell und maschinell bearbeiten		X			LF 9, 11	LF 14
b) Rohr- und Schlauchleitungen anfertigen und instand setzen		X			LF 9, 11	LF 14
c) Triebwerkteile warmbehandeln		X			LF 9, 11	LF 14
d) technische Vorschriften, Handbücher und Bauteilverzeichnisse anwenden		X			LF 9, 11	LF 14
2. Montieren und Demontieren von Flugtriebwerken (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)						
a) Einzelteile und Baugruppen sowie Anbauteile demontieren und montieren		X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14
b) Justier- und Einstellarbeiten durchführen		X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14
c) Verschraubungen sichern		X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14
d) Lager und Dichtungen einbauen		X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14
e) Triebwerkverbindungselemente unterscheiden und einsetzen		X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14
f) Triebwerksysteme auf- und abrüsten		X			LF 9, 10, 12	LF 13, 14
3. Durchführen von Funktionsprüfungen und Einstellarbeiten am Triebwerk (§ 4 Absatz 6 Nummer 3)						
a) Bauteil- und Funktionskontrollen durchführen		X			LF 9, 12	LF 13
b) statisches und dynamisches Auswuchten unterscheiden		X			LF 9, 12	LF 13
c) Auswuchten von Rotoren vorbereiten		X			LF 9, 12	LF 13
d) Rotoren durch Gewichtsverteilung auswuchten		X			LF 9, 12	LF 13
e) besondere Arbeitssicherheitsbestimmungen beim Auswuchten anwenden		X			LF 9, 12	LF 13
f) Justier- und Einstellarbeiten durchführen		X			LF 9, 12	LF 13
g) Prüfstandanlagen, typenabhängige Prüfprogramme, Schallschutzmaßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen anwenden		X			LF 9, 12	LF 13
h) Triebwerksysteme für den Einsatz vorbereiten		X			LF 9, 12	LF 13
4. Analysieren und Beheben von Störungen an Systemkomponenten (§ 4 Absatz 6 Nummer 4)						
a) schriftliche Berichte über den Grad der Beschädigung erstellen		X			LF 9, 10	LF 14
b) Testdaten ermitteln und auswerten		X			LF 9, 10	LF 14
c) Testläufe von Triebwerksystemen durchführen und überwachen		X			LF 9, 10	LF 14
d) visuelle und zerstörungsfreie Materialprüfung an Triebwerkteilen durchführen		X			LF 9, 10	LF 14
e) Protokolle im Rahmen der Qualitätssicherung anfertigen		X			LF 9, 10	LF 14
f) im Testlauf aufgetretene Mängel beheben		X			LF 9, 10	LF 14

Abschnitt E: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Berufsbildpositionen	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan			
	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 7 Nummer 1)						
a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern	während der gesamten Ausbildung	Wirtschaft- und Sozialkunde				
b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben						
c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen						
d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern						
e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern						
f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebs und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern						
g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern						
h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern						
i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern						
2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 7 Nummer 2)						
a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden	während der gesamten Ausbildung	integrativ in allen Lernfeldern				
b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen						
c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern						
d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen						
e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden						
f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten			nur betrieblich			
g) betriebsbezogene Vorschriften des			nur betrieblich			

Ausbildungsrahmenplan Berufsbildpositionen	Ausbildungsab- schnitt im Monat		Rahmenlehrplan Schuljahr			
	1-18	19-42	1	2	3	4
h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren						