

PPL / LAPL CBT Teile des Theorieunterrichts

Aerodynamik

1 | Durchführender Fluglehrer

Vor- und Nachname: _____

Funktion innerhalb der DTO: Ausbildungsleiter
 Fluglehrer
 Theorielehrer

2 | Durchsicht der zu verwendenden CBT Materialien

Nach Durchsicht der zu verwendenden CBT Materialien (Web Based Trainings, E-Learning, Distanzlehrgänge und zur Verfügung gestellte Hilfsmittel, etc.) werden folgende Unterrichtsinhalte im Klassenzimmer und folgende Inhalte im Rahmen des CBT abgedeckt:

Name der zu verwendenden Materialien: _____

Revisionsstatus / Datum: _____

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
1	Auftriebserzeugung am Tragflügel		
1.a	Grundlagen		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	ein beispielhaftes Flügelprofil im Querschnitt aufzeichnen können bzw. als solchen erkennen.		
	die Darstellungsweise von Stromlinien zur Strömungsdarstellung beschreiben können.		
1.b	Strömungsgeschwindigkeit und Druckverteilung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	über das Gesetz von Bernoulli die Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit und Druckverhältnisse (statische/dynamische) in einem Venturirohr bestimmen können.		
	die Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit auf der Oberfläche eines Tragflügels beschreiben können.		
	die Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeit in Form von Stromlinien erkennen können.		
	mit dem Gesetz von Bernoulli den statischen Druck auf der Oberfläche eines Tragflügels bestimmen können.		
	die Entstehung des Auftriebs durch Unter- und Überdruckverhältnisse erklären können.		
1.c	Umströmung und Anstellwinkel		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	ein Bild der Umströmung eines Flügelprofils im mittleren Anstellwinkelbereich erkennen und interpretieren können.		
	die Punkte: Staupunkt, Umschlagpunkt, Ablösepunkt lokalisieren können und erklären können.		
	den Begriff „Grenzschicht“ beschreiben können.		
	den Begriff „Reibungswiderstand“ erklären können.		
	den Unterschied zwischen einer laminaren und einer turbulenten Grenzschicht beschreiben können und diese in der Stromliniendarstellung lokalisieren können.		
	den Einfluss von Eis, Schmutzablagerungen oder einer generell rauen Oberfläche auf die Grenzschicht bzw. den Reibungswiderstand beschreiben können.		
	den Begriff „Abgelöste Strömung“ und deren Folgen beschreiben können und diese auf einem Bild der Umströmung lokalisieren können.		

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	die Begriffe Anstellwinkel und Einstellwinkel definieren können.		
	die Verschiebung von Staupunkt, Umschlagpunkt und Ablösepunkt bei sich veränderndem Anstellwinkel erklären können.		
1.d	Das Flügelprofil		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Grund für die Tropfenform des Flügelprofils nennen können (Widerstand).		
	den Widerstand verschiedener Formen in Relation unterscheiden können (Kugel, Platte, Tropfen, etc. mit gleicher Stirnfläche).		
	die wichtigsten geometrischen Parameter eines Flügelprofils beschreiben und lokalisieren können, dazu zählen unter anderem: Nasenradius, Profilsehne, Skelettlinie, Wölbung, max. Wölbung, Wölbungsrücklage, max. Dicke, Dickenrücklage, Profiltiefe.		
	beschreiben können, welchen Einfluss die Veränderung gewisser Parameter für die Auftriebserzeugung bedeutet - z.B. Veränderung der Profiltiefe oder Wölbung.		
	Laminarprofile und symmetrische Profile erkennen können.		
	die Vorteile eines Laminarprofils beschreiben können.		
	die Vor- und Nachteile eines symmetrischen Profils und seine häufigste Verwendungsart nennen können.		
1.e	Luftkräfte am Flügelprofil		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Gesamtauftriebskraft aus den auf ein Profil einwirkenden Ober- und Unterdruck bestimmen können.		
	die Veränderung der Größe und des Angriffspunktes der Auftriebskraft am Flügelprofil bei veränderlichem Anstellwinkel beschreiben können.		
	die Ursache und Entstehung von Formwiderstand sowie die Veränderung der Größe des Widerstandes mit sich veränderndem Anstellwinkel beschreiben können.		
	angeben können, dass die Auftriebskraft immer senkrecht zur Strömungsrichtung gemessen wird.		
	angeben können, dass die Widerstandskraft immer in Strömungsrichtung gemessen wird.		
	die Luftkraftresultierende aus Auftriebskraft und Widerstandskraft des Profils bestimmen können.		
	den Druckpunkt definieren können.		
	die Änderung der Luftkraftresultierenden sowie die Verschiebung des Druckpunktes bei Veränderung des Anstellwinkels erklären können.		
	das Anstellwinkel/Auftriebs-Diagramm interpretieren können.		
	die Begriffe Widerstands- und Auftriebsbeiwert c_a / c_w erklären können.		
	angeben können, dass sich c_a / c_w mit Änderung des Anstellwinkels, der Profilform bzw. dem Ausfahren von Auftriebshilfen ändern.		
	die Auftriebsformel und die Widerstandsformel nennen können.		
	die Faktoren nennen können, welche einen Einfluss auf Auftrieb und Formwiderstand haben (Luftdichte, c_a / c_w Fluggeschwindigkeit, Grundfläche).		
2	Umströmung des gesamten Luftfahrzeuges		
2.a	Tragflächenform		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die gängigsten Tragflächengrundrisse erkennen und beschreiben können, unter anderem: rechteckige-, elliptische-, gepfeilte Tragflächen, Trapezflügel, Deltaflügel.		
	die Spannweite als Abstand von Flügelspitze-Flügelspitze berechnen können.		
	die geometrischen Parameter der Tragfläche erkennen und beschreiben können: Wurzelrippe, Profiltiefe an der Wurzelrippe, Profilspitze, Profiltiefe an der Profilspitze, Pfeilung.		
	eine Tragfläche geringer und großer Streckung (bei gleicher Fläche) unterscheiden können.		
	den Einfluss der Flügelstreckung auf die Aerodynamik in groben Zügen beschreiben können.		
2.b	Bildung von Wirbelschleppen		

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Druckausgleich von Unter- zu Oberseite beschreiben können.		
	die damit verbundene Entstehung von Wirbelschleppen und induziertem Widerstand beschreiben können.		
	die Veränderung des induzierten Widerstandes bei sich veränderndem Anstellwinkel (Fluggeschwindigkeit) beschreiben können.		
	die Auswirkungen/Gründe für die Verwendung von Winglets erklären können.		
	die von Wirbelschleppen für nachfolgende Luftfahrzeuge ausgehenden Gefahren erklären können.		
	einen Zusammenhang zwischen Masse des Luftfahrzeuges und Stärke der verursachten Wirbelschleppen herstellen können.		
3	Gesamtwiderstand		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Widerstandsarten Reibungswiderstand, Formwiderstand, Interferenzwiderstand und induzierter Widerstand voneinander trennen und jeweils beschreiben können.		
	parasitären von induziertem Widerstand unterscheiden können.		
	angeben können, dass parasitärer Widerstand mit zunehmender Fluggeschwindigkeit zunimmt.		
	angeben können, in welchem Verhältnis (\wedge^2) der parasitäre Widerstand in Abhängigkeit von der Fluggeschwindigkeit zunimmt.		
	angeben können, dass induzierter Widerstand mit zunehmender Fluggeschwindigkeit abnimmt.		
	die Kurven von parasitärem und induziertem Widerstand in einem Widerstand/Fluggeschwindigkeit Diagramm addieren und den geringsten Widerstand bestimmen können.		
	den Grund für die aerodynamische Verkleidung von Bauteilen, wie z.B. dem Fahrwerk/Rad erklären können.		
	angeben können, dass der Widerstand von zusammengefügt Bauteilen im Regelfall größer ist als deren alleiniger Widerstand (negative Beeinflussung, zusätzliche Verwirbelung) = Interferenzwiderstand.		
4	Der Strömungsabriss		
4.a	Strömungsverhalten am Flügelprofil		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Verschiebung von Staupunkt, Umschlagpunkt und Ablösepunkt bei sehr hohen Anstellwinkeln erklären können.		
	die Auswirkungen abgelöster Strömungen auf einem Großteil der Tragfläche beschreiben können.		
	die Abnahme des Auftriebes bei zunehmendem Anstellwinkel anhand des c_a /Anstellwinkel-Diagrammes beschreiben können.		
	erklären können, warum die Aussage „durch Ziehen gewinnt man Höhe“ im niedrigen Geschwindigkeitsbereich nicht stimmen kann.		
	erklären können, was „back side of the power curve“ bedeutet.		
	Unterschiede zwischen einem „power-off“ und „power-on“ Stall beschreiben können.		
	den Einfluss der Schränkung auf das Strömungsabrissverhalten beschreiben können.		
	den Unterschied zwischen geometrischer und aerodynamischer Schränkung beschreiben können.		
4.b	Erkennen von Strömungsabrissen		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass ein Strömungsabriss primär vom Anstellwinkel abhängig ist.		
	einen Zusammenhang zwischen Anstellwinkel, Strömungsabrissgeschwindigkeit und Belastung herstellen können.		
	erklären können, durch welche Anzeichen ein Strömungsabriss während des Fluges erkannt werden kann.		
	den ungefähren Warnungsbereich (kts/%) der Stall-Warning nennen können.		

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	die Funktionsweisen der gebräuchlichsten Stall-Warnings erklären können, insbesondere: Unterdruckbohrung, Klappe, Verschiebung des Staupunktes.		
	erklären können, wodurch das Schütteln des Flugzeuges ausgelöst wird.		
4.c	Trudeln		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	beschreiben können, wodurch das Trudeln ausgelöst werden kann.		
	angeben können, mit welchen Flugverfahren das Trudeln beendet werden kann.		
	den Unterschied zwischen „Abkippen“ und voll entwickeltem Trudeln erklären können.		
	wiedergeben können, dass das Trudeln einen stationären Flugzustand ohne übermäßige Belastungen darstellt.		
	angeben können, das Ausleiten des Trudeln mitunter höhere Lastvielfache verursachen kann.		
	angeben können, dass absichtliches Einleiten von Trudeln ein Kunstflugmanöver darstellt und somit ohne Kunstflugberechtigung/kunstflugtaugliches Flugzeug verboten ist.		
4.c.i	Flugverhalten		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass das im AFM/POH festgelegte Verfahren zum Ausleiten des Trudeln angewendet wird.		
	möglichen negative Einflüsse bzw. Nutzlosigkeit der Betätigung des Querruders während des Trudeln aufzählen können.		
	Seitenruder entgegen der Trudelrichtung sowie Nachdrücken/Entlasten des Höhenruders als wichtigste Punkte zum Ausleiten des Trudeln nennen.		
	die Phasen des Fluges nennen können, in denen Langsamflug, Abkippen oder Trudeln am wahrscheinlichsten sind.		
	die Wirksamkeit des Seitenruders zum Ausleiten des Trudeln beschreiben können.		
	erklären können, warum auch nach dem Ausleiten des Trudeln nicht sofort das Höhensteuer belastet werden sollte (secondary stall).		
4.c.ii	Besondere Einflüsse		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	beschreiben können, wie Eisablagerungen die Strömungsabrissgeschwindigkeit und das Flugverhalten beeinflussen können.		
	angeben können, dass Eis und/oder große Regenmengen die Stall-Warning lahmlegen können.		
	angeben können, dass die Beladung des Flugzeuges die Trudeleigenschaften beeinflusst.		
	den Begriff „Flachtrudeln“ beschreiben können.		
	die Gefahren des Flachtrudeln nennen können und angeben können, durch welche richtige Beladung diese vermieden werden können.		
4.d	Strömungsabrissgeschwindigkeit		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Stall Speed am Fahrtmesser bestimmen können (V_{s1} , V_{s0}).		
	die Stall Speed mit Hilfe des AFM/POH bestimmen können.		
	Einflussfaktoren auf die Strömungsabrissgeschwindigkeit aufzählen können, unter anderem: Gewicht, Belastung, Flughöhe/Dichte, Flügelstreckung.		
	erklären können, warum sich die Stall Speed im Kurvenflug erhöht.		
	erklären können, warum sich die Stall Speed bei ausgefahrenen Landeklappen verringert.		
	erklären, für welche Beladung die am Fahrtmesser angegebene Stall Speed gilt und wie sich diese bei anderen Beladungen verändert.		
	beschreiben können, welche Auswirkungen eine Überladung haben kann.		
5	Steuerung und Stabilität des Luftfahrzeuges		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Begriffe „Stabil“, „Indifferent“ und „Labil“ in Bezug auf Flugmechanik beschreiben können.		
	die Achsen (L/Q/H) und Bewegungen (rollen, gieren, nicken) des Flugzeuges beschreiben können.		

Aerodynamik

		Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
5.a	Höhensteuerung			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	die Teile Höhenruder und Höhenruderflosse lokalisieren und benennen können.			
	beschreiben können, was ein „Pendelruder“ ist.			
	erklären können, wie Ausschläge am Höhenruder (aerodynamisch) die Fluglage beeinflussen.			
5.a.i	Längsstabilität			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	den Begriff „Längsstabilität“ definieren können.			
	die Auswirkungen der Höhenruderflosse auf die Längsstabilität erklären können.			
	das Kräftegleichgewicht zwischen Auftriebskraft, Gewichtskraft und Abtrieb am Höhenruder erklären können.			
	die nachteiligen Auswirkungen einer falschen Schwerpunktlage erklären können.			
5.a.ii	Höhenrudertrimmung			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	erklären können, warum eine Höhenrudertrimmung in ein Luftfahrzeug eingebaut ist.			
	die Funktionsweisen der gängigsten Trimmungen erklären und unterscheiden können.			
	die Grenzen der Trimmung (Schwerpunktlage) erklären können.			
5.b	Quersteuerung			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	die Querruder lokalisieren und benennen können.			
	die aerodynamische Funktionsweise eines Querruderausschlages erklären können.			
	beschreiben können, welches Querruder Auftrieb bzw. Widerstand verringert/erhöht.			
	den Effekt der „Querruderumkehr“ im sehr langsamen Geschwindigkeitsbereich erklären können.			
5.b.i	Negatives Wendemoment			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	den Begriff „negatives Wendemoment“ beschreiben können und die Wirkrichtung nennen können.			
	den Flugverlauf einer Querruderbewegung ohne entsprechende Seitenruderbewegung beschreiben können.			
	technische (aerodynamische) Hilfsmittel nennen können, die dem negativen Wendemoment entgegenwirken, z.B. Frise-Querruder oder asymmetrischer Ausschlag.			
5.b.ii	Schieberollmoment			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	die Effekte nennen können, die zum Auftreten des Schieberollmoments beitragen.			
	erklären können, was ein „schiebender“ Flugzustand ist.			
	einen schiebenen Flugzustand anhand von Instrumenten erkennen können.			
	erklären können, wie das Schieben behoben werden kann.			
5.b.iii	Trimmung			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	angeben können, dass eine Querrudertrimmung nicht bei allen Flugzeugen vorhanden ist.			
	die Funktion einer „Bügelkante“ als vereinfachte Quertrimmung erklären können.			
5.b.iv	Querstabilität			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	den Einfluss der V-Form der Tragflächen auf die Querstabilität erklären können.			
5.c	Seitensteuerung			
	<i>Der Schüler sollte...</i>			
	das Seitenruder und die Seitenruderflosse lokalisieren und benennen können.			

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	die aerodynamische Funktionsweise eines Seitenruderausschlages erklären können.		
	das korrekte Einleiten einer Kurve durch Quer- und Seitenruderbetätigen erklären können.		
	Gründe für die abnehmende Bedeutung des Seitenruders beim Kurvenflug bei höheren Geschwindigkeiten nennen können.		
5.c.i	Kurs-/Richtungsstabilität		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Windfahneffekt der Seitenruderflosse erklären können.		
	den Einfluss der Pfeilform der Tragflächen auf die Richtungsstabilität erklären können.		
5.c.ii	Seitenrudertrimmung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass eine Seitenrudertrimmung nicht bei allen Luftfahrzeugen eingebaut ist.		
	angeben können, dass eine Seitenrudertrimmung eher bei stärker motorisierten Luftfahrzeugen eingebaut ist		
	übliche Funktionsweisen einer Seitenrudertrimmung (z.B. Flettner-Trimmung) sowie deren Bedienelemente im Cockpit beschreiben können.		
	eine Bügelkante am Seitenruder als solche erkennen können und ihre Funktion beschreiben können.		
6	Auftriebshilfen		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass Auftriebshilfen zur Verringerung der Anfluggeschwindigkeit, Erhöhung des max. Auftriebes und Verkürzung der Lande-/Startstrecke eingesetzt werden.		
	Auftriebshilfen an der Flügelhinterkante als solche erkennen und ihre Funktion erklären können.		
	Auftriebshilfen an der Flügelvorderkante als solche erkennen und ihre Funktion erklären können.		
	die Wirkungsweise der gängigsten Auftriebshilfen erklären können, wie z.B. Erhöhung der Wölbung, Vergrößerung der Flügelfläche.		
6.i	Einfluss von Auftriebshilfen		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	erklären können, wie sich die aerodynamischen Parameter (C_a , C_w) durch das Ein- und Ausfahren von Klappen verändern.		
	die typischen Betriebsgrenzen die es für Auftriebshilfen gibt (V_{fe}) angeben können.		
	bestimmen können, in welchem Umfang sich die Stall-Speed durch das Ausfahren von Auftriebshilfen ändert.		
	weitere Betriebsgrenzen nennen können, die durch Auftriebshilfen eingeschränkt werden - z.B. das max. Lastvielfache.		
	den „Ballooning“ Effekt (wegsteigen) beim Ausfahren von Landeklappen beschreiben können.		
	das richtige Flugverfahren beim Ausfahren von Landeklappen (wegsteigen/Ballooning) beschreiben können.		
	die Folgen des asymmetrischen Ausfahrens von Klappen erklären.		
	das richtige Verhalten bei asymmetrischen Klappenstellungen beschreiben können.		
6.ii	Abtriebshilfen		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die prinzipielle Funktionsweise von Störklappen beschreiben können.		
	Gründe für die Verwendung von Störklappen nennen können.		
7	Flugmechanik		
7.a	Stationärer Geradeausflug		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass ein stationärer Geradeausflug ein solcher ohne Geschwindigkeitsveränderung, Höhenveränderung, Böeneinfluss, Luftdichteänderungen oder Steuerungsinputs ist.		

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	das Kräftegleichgewicht zwischen Gewicht, Auftrieb, Schub und Widerstand mit und ohne Verwendung einer Zeichnung erklären können.		
	das ungefähre Größenverhältnis zwischen Auftrieb/Gewicht und Schub/Widerstand beschreiben können.		
7.b	Steig- und Sinkflug		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass der stationäre Steig/Sinkflug nicht mit dem Einleiten des Steig- und Sinkfluges gleichzusetzen ist.		
	das Kräftegleichgewicht zwischen Gewicht, Auftrieb, Schub, Widerstand incl. der vektoriellen Aufteilung der Gewichtskraft als Ausgleich zu Schub/Widerstand und Auftrieb mit und ohne Zeichnung erklären können.		
7.c	Gleitflug		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	das Kräftegleichgewicht zwischen Gewicht, Auftrieb, Widerstand inkl. der vektoriellen Aufteilung der Gewichtskraft als Ausgleich zu Widerstand und Auftrieb mit und ohne Zeichnung erklären können.		
	angeben können, dass die Gewichtskraftkomponente die fehlende Schubkraft ersetzt.		
7.c.i	Gleitflugleistung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Begriffe „Gleitwinkel“ und „Gleitzahl“ erklären und berechnen können.		
	Gleitwinkel oder max. Gleitdistanz aus dem AFM/POH heraus bestimmen können.		
	berechnen können, wie viel Zeit oder Gleitdistanz bei einem Motorausfall in einer gewissen Höhe zur Verfügung steht.		
7.c.ii	Verhalten im Gleitflug		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die optimale Gleitfluggeschwindigkeit aus dem AFM/POH heraus bestimmen können.		
	erklären können, warum die optimale Gleitfluggeschwindigkeit im niedrigen Geschwindigkeitsbereich liegt.		
	den Unterschied zwischen Geschwindigkeit des minimalen Sinkens und Geschwindigkeit des besten Gleitwinkels erklären können.		
	erklären können, wieso nach einem Motorausfall im Reiseflug die Geschwindigkeit sofort verringert werden sollte.		
	den negativen Einfluss eines drehenden Propellers (Windmilling) auf den Gleitflug beschreiben können.		
7.d.i	Kurvenflug		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	das Kräftegleichgewicht zwischen Zentripetal-, Gewicht-, und Auftriebskraft im stationären Kurvenflug mit und ohne Verwendung einer Zeichnung erklären können.		
	die Auswirkungen eines schiebenden/schmierenden Flugzustandes beschreiben können.		
	erklären können, warum die Auftriebskraft im Kurvenflug eine größere als im stationären Geradeausflug sein muss.		
	angeben können, um welchen Faktor sich die Auftriebskraft im Kurvenflug erhöhen muss. Bank Angle: 20°, 45°, 60°, 80°		
	angeben können, dass die Erhöhung der Auftriebskraft von der eingenommenen Querlage abhängig ist.		
	erklären können, dass im Kurvenflug bei gleicher Geschwindigkeit als im Geradeausflug ein höherer Anstellwinkel und eine höhere Motorleistung nötig sind.		
	den Begriff „Lastvielfaches“ definieren können.		
	das Lastvielfache beim Kurvenflug 20°, 45°, 60°, 80° ungefähr benennen können.		
7.d.ii	Lastvielfache		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	aufzählen können, in welchen Situationen sich das Lastvielfache vergrößert/vergrößern kann, z.B. in Abfangbögen, beim Kunstflug, Kurvenflug oder durch Böen.		
	die Einheitsangabe „g“ interpretieren können.		
	zwischen positiven und negativen Lastvielfachen unterscheiden können.		
	das maximal zulässige Lastvielfache aus dem AFM/POH bestimmen können.		
	angeben können, dass für unterschiedliche Zulassungskategorien (Aerobatic/Normal/Utility) unterschiedliche Mindestanforderungen bzgl. Lastvielfache gelten.		
8	Betriebsgrenzen		
8.a	Zulässiger Betriebsbereich (Manoeuvring Envelope)		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	das Manoeuvring Envelope als solches erkennen und beschreiben können.		
	die folgenden Daten aus dem Manoeuvring Envelope bestimmen können: die max. Lastvielfachen und die Manövergeschwindigkeit v_a .		
	erklären können, dass ein Strömungsabriss auch bei Geschwindigkeiten über der Stall Speed durch abrupte Steuerbewegungen oder Böen möglich ist.		
	erklären können, warum ein Flugzeug unterhalb der v_a auch durch abruptes Durchziehen des Höhenruders nicht überlastet werden kann.		
	erklären können, warum ein Flugzeug oberhalb der v_a durch abruptes Durchziehen des Höhenruders überlastet wird.		
	erklären können, wo die v_a im Cockpit bestimmt werden kann.		
	die v_a mittels des AFM/POH bestimmen können.		
8.b	Böenlasten		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	bestimmen können, welcher Geschwindigkeitsbereich bei starken Turbulenzen (Böen) der sicherste ist.		
	erklären können, welche Faktoren die Belastung des Flugzeuges durch Böen zusätzlich beeinflussen, wie z.B. Flügelstreckung, Geschwindigkeit, Flächenbelastung, etc.		
8.c	Geschwindigkeitslimits		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Geschwindigkeiten v_{no} und v_{ne} beschreiben und erklären können.		
	mögliche Folgen einer Überschreitung der v_{ne} beschreiben können.		
	den „gelben Bereich“ am Fahrtmesser und seine Bedeutung beschreiben können.		
8.c.i	Flattern		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Effekt des Flatterns prinzipiell beschreiben können.		
	angeben können, in welchen Geschwindigkeitsbereichen es auftreten kann und wozu es führen kann.		
	beschreiben können, was der Pilot beim Auftreten von Flattern tun kann bzw. tun sollte.		
9	Propeller		
9.a	Umwandlung von Drehbewegung in Schub		
9.a.i	Geometrische Eigenschaften		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Verwindung des Propellerblattes beschreiben können.		
	die wichtigsten geometrischen Proportionen des Propellers benennen können.		
	angeben können, dass Propellerblätter ein einem Tragflügel ähnliches Profil aufweisen.		
	den Unterschied zwischen einem Festpropeller, Einstellpropeller und Constant Speed Propeller beschreiben können.		
9.a.ii	Schuberzeugung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Anstellwinkel des Propellers in Abhängigkeit von Einstellwinkel und Fluggeschwindigkeit bestimmen können.		

Aerodynamik

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	die Bewegungslinie (schraubenförmige Linie) eines Propellers in Abhängigkeit von seiner Steigung beschreiben können.		
	erklären können, für welche Flugbereiche eine große oder kleine Propellersteigung vorteilhaft ist.		
	erklären können, warum der Wirkungsgrad eines Starrpropellers bei hohen Fluggeschwindigkeiten abnimmt.		
9.a.iii	Windmilling		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Effekt des „Windmilling“ bei einem Motorausfall und seine Auswirkungen auf die Flugleistung bzw. Gleitleistung beschreiben können.		
	die Drehzahlveränderung eines Starrpropellers bei gleicher Motorleistung in Abhängigkeit von der Fluggeschwindigkeit erklären können.		
9.b	Negative Propellereffekte		
9.b.i	Propeller-Drehmoment		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die durch das Propeller-Drehmoment hervorgerufenen Effekte beschreiben können.		
	die Wirkungsweise des Propeller-Drehmoments in Abhängigkeit von der Propellerdrehrichtung bestimmen können.		
9.b.ii	Luftstrom des Propellers		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die durch den Luftstrom des Propellers hervorgerufenen Effekte beschreiben können.		
	die Wirkungsweise des Effektes in Abhängigkeit von der Propellerdrehrichtung bestimmen können.		
	die Flugphasen nennen können, in welchen dieser Effekt besonders ausgeprägt auftritt.		
	die fliegerischen Maßnahmen zur Gegensteuerung beschreiben können.		
9.b.iii	Asymmetrische Schubverteilung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die durch den asymmetrisch angeströmten Propeller hervorgerufenen Effekte beschreiben können.		
	die Wirkungsweise des Effektes in Abhängigkeit von der Propellerdrehrichtung bestimmen können.		
	erklären können, warum aufsteigendes und absteigendes Propellerblatt bei hohen Anstellwinkeln unterschiedlich angeströmt werden.		
	die Flugphasen nennen können, in welchen dieser Effekt besonders ausgeprägt auftritt.		
	die fliegerischen Maßnahmen zur Gegensteuerung beschreiben können.		
	erklären können, warum aufsteigendes und absteigendes Propellerblatt bei hohen Anstellwinkeln unterschiedlich angeströmt werden.		
	die Flugphasen nennen können, in welchen dieser Effekt besonders ausgeprägt auftritt.		
	die fliegerischen Maßnahmen zur Gegensteuerung beschreiben können.		

3 | Umfang des Unterrichts im Klassenzimmer

Nach Durchsicht der zu verwendenden CBT Materialien ergibt sich folgende Aufteilung des Theoriekurses zwischen Klassenzimmer und CBT:

	Stunden im Klassenzimmer		Stunden werden durch CBT abgedeckt	10	Gesamtstunden
--	------------------------------------	--	--	-----------	----------------------

Ort / Datum: _____

Unterschrift des durchführenden Fluglehrers: