

PPL / LAPL CBT Teile des Theorieunterrichts

Navigation

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	Allgemeine Navigation		
1.a	Die Erde		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Form der Erde als Rotationsellipsoid beschreiben können.		
	angeben können, dass die Erde mit ausreichender Genauigkeit als Kugel angenommen werden kann.		
	die Drehrichtung und Drehachse der Erde nennen können.		
1.a.i	Koordinatensystem		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	das Koordinatensystem zur Bestimmungen von Positionen auf der Erdoberfläche beschreiben können.		
	erklären können was „WGS84“ bedeutet.		
	den 0-Meridian in Greenwich lokalisieren können.		
	den 180° O/W Meridian mit der Datumsgrenze in Verbindung bringen können.		
	auf einem Globus oder einer Karte mit Hilfe einer Koordinatenangabe einen Punkt auffinden können.		
	die Koordinatenangabe für einen beliebigen Punkt auf einer Karte bestimmen können.		
	die Sub-Einheiten Minuten und Sekunden erklären und mit ihnen rechnen können.		
	den Längen oder Breitenunterschied zweier Punkte berechnen können.		
1.a.ii	Großkreise, Kleinkreise und Loxodrome		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Begriffe „Großkreis/Orthodrome“, „Kleinkreis“, „Loxodrome“ jeweils definieren und voneinander unterscheiden können.		
A	Großkreis		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass ein Großkreis die Erde gedacht in „zwei gleiche Hälften“ schneidet.		
	angeben können, dass der Mittelpunkt eines Großkreises immer der Erdmittelpunkt ist.		
	die Meridiane und den Äquator als Großkreis identifizieren können.		
	erklären können, warum ein Großkreis die kürzeste Verbindung zweier Punkte auf der Erde ist.		
	auf dem Bild eines Globusses einen Großkreis erkennen können.		

Navigation

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
B	Loxodrome		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass eine Loxodrome eine Linie des gleichen Kurses darstellt.		
	erklären können, warum (außer in den Spezialfällen Äquator und Meridian) ein Flug mit gleichbleibendem Steuerkurs immer einen Umweg gegenüber einem Großkreis darstellt.		
	die Breitenkreise (außer dem Äquator) als Loxodromen identifizieren können.		
	auf dem Bild eines Globusses eine Loxodrome als solche identifizieren können.		
	erklären können, warum (außer im Falle des Äquators) ein Flug mit gleichbleibendem Kurs immer in einer Spirale bei einem der Pole endet.		
C	Kleinkreis		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	einen Kleinkreis von einer Loxodrome unterscheiden können.		
	beschreiben können, dass ein Kleinkreis die Erde in einem anderen als dem Mittelpunkt schneidet.		
	erklären können, warum ein Kleinkreis nicht unbedingt mit einer Loxodrome einhergehen muss.		
	die Breitenkreise (außer dem Äquator) als Kleinkreise erkennen können.		
1.a.iii	Kartenprojektion		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die wichtigsten Arten der Kartenprojektion kennen und ihre Projektionsfläche beschreiben können, insbesondere: Mercator-Projektion, Lambert'sche Schnittkegelprojektion, Polar-stereografische Projektion.		
	die Begriffe „längentreu“, „winkeltreu“, „flächentreu“ beschreiben können.		
	angeben können, dass eine Kugel (Erde) nicht gleichzeitig längen-, winkel- und flächentreu auf eine Fläche abgebildet werden kann.		
	angeben können, dass eine näherungsweise längen-, winkel- und flächentreue Karte für die Zwecke der VFR Navigation ausreicht.		
	angeben können, dass die Karte nur an der Stelle längen-, winkel- und flächentreu sein kann, an der die Projektionsfläche die Erde berührt oder schneidet.		
	angeben können, wo die einzelnen Projektionsarten/ Flächen die Erdoberfläche berühren.		
	erklären können, dass Karten nur nahe des Bereichs, in dem die Projektionsfläche die Erdoberfläche „berührt“, mit ausreichender Genauigkeit verwendet werden können.		
A	Maßstab		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Begriff „Maßstab“ erklären können.		
	auf Karten gemessene Längen mittels des Maßstabes in tatsächliche Entfernungen umrechnen können.		
	den Maßstab der in der Luftfahrt üblichen Karten (ICAO VFR-Karte) angeben können.		
B	Lambert'sche Schnittkegelprojektion		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass in den mittleren Breiten die Lambert'sche Schnittkegelprojektion eine ausreichend genaue Projektionsmethode darstellt.		
	angeben können, welche Kartenprojektionsart der ICAO 1:500.000 VFR Karte des Ausbildungslandes zu Grunde liegt.		
	anhand den Informationen auf der Karte die Projektionsart und im Falle der Lambert'schen Schnittkegelprojektion die Standardparallelen bestimmen können.		
C	Darstellung von Großkreisen, Meridianen, etc.		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	erklären können, wie auf einer Lambertkarte die Meridiane und Breitenkreise dargestellt werden (nicht parallele Meridiane, leicht gebogene/konzentrische Breitenkreise).		
	erklären können, dass eine auf einer Lambertkarte eingezeichnete Linie näherungsweise einem Großkreis entspricht.		

Navigation

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	einen Kurs (loxodrom) korrekt aus einer Lambertkarte bestimmen können.		
	eine Loxodrome in eine Lambertkarte einzeichnen können bzw. eine eingezeichnete Loxodrome als solche erkennen.		
D	Darstellung der Oberfläche, Kartensymbole		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Darstellungsweise für die Topographie auf einer ICAO 1:500.000 Karte (er)kennen und interpretieren können.		
	die gängigsten Kartensymbole (er)kennen und interpretieren können, insbesondere Symbole für Flugplätze, Hindernisse, Berge und Pässe, etc.		
1.b	Zeit und Zeitzonen		
1.b.i	Zeitzone		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Anzahl der Zeitzonen angeben können.		
	die gebräuchlichsten Zeitzonen im europäischen Raum angeben können.		
	die UTC als koordinierte Weltzeit angeben können.		
	die Bedeutung der UTC in der Fliegerei beschreiben können.		
	eine Lokalzeit (Sommer/Winter) in UTC umrechnen können.		
1.b.ii	Sonnen Auf- und Untergang		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	erklären können, dass Sonnenauf- und Untergangszeiten mit der geografischen Länge und Breite variieren.		
	die Abkürzungen „ECET“ und „BCMT“ erklären können.		
	die Begriffe „Ende der bürgerlichen Abenddämmerung“ und „Beginn der bürgerlichen Morgendämmerung“ kennen und erklären können.		
	Werte für ECET und BCMT aus der AIP bestimmen können.		
	anhand des geografischen Längenunterschiedes die ECET und BCMT Zeiten für einen gegebenen Ort berechnen können.		
	angeben können, dass ECET/BCMT bedeutet, dass die Sonne 6 Grad unter dem Horizont steht.		
1.c	Richtungsbestimmung		
1.c.i	Das Erdmagnetfeld		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	erklären können, dass das Erdmagnetfeld aus dem magnetischen Kern der Erde, einem magnetischen „Nord“ und „Süd“ Pol und zwischen den Polen verlaufenden Feldlinien besteht.		
	angeben können, dass die magnetischen Pole nicht mit den geografischen Polen übereinstimmen.		
	angeben können, dass die magnetischen Pole mit der Zeit wandern/sich verschieben.		
	die ungefähre Lage der magnetischen Pole in Relation zu den geografischen Polen wiedergeben können.		
	den Begriff „Inklination“ erklären können.		
	den Begriff „Deklination“ bzw. „Variation“ erklären können.		
	den Begriff „Deviation“ erklären können.		
1.c.ii	Richtungsangaben		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	Richtungsangaben in Bezug zu „Magnetisch/Magnetic“, „Rechtweisend/True“ oder „Kompass/Compass“ interpretieren und umrechnen können.		
	die Variation in Richtungsangaben einberechnen können.		
	die Deviation in Richtungsangaben einberechnen können.		
	den Grund für die unterschiedlichen Bezeichnungen „Magnetisch Nord“, „Rechtweisend Nord“ und „Kompass Nord“ erklären können.		
	in der Lage sein mit den gebräuchlichen Angaben: TN, TH, TC, TT, MN, MH, MC, MT, CC, CH, CN, Dev, Var, RN, RwSK, RwK, MwSK, MwK, KSK, KK, Missw, zu rechnen		
1.c.iii	Der Magnetkompass		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Aufbau des Kompasses beschreiben können.		

Navigation

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	die Inklination mit dem Anbringen eines „Gegengewichts“ in Verbindung bringen können.		
	die Auswirkungen des Ausgleiches der Inklination beschreiben können (als eine der Ursachen für Kompassfehler).		
	erklären können, dass der Pilot im Regelfall „von hinten“ auf den Kompass sieht und deshalb die Kurvendrehrichtung und Kompassdrehrichtung nicht dieselbe sind.		
A	Drehfehler		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Ursache für Kompassdrehfehler beschreiben können.		
	die Auswirkungen/Anzeigefehler bei Kompassdrehfehlern beschreiben können.		
	die Steuerkurse nennen können auf welchen Kompassdrehfehler auftreten oder nicht auftreten.		
	berechnen können, bei welcher Kompassanzeige eine Kurve ausgeleitet werden muss um den gewünschten Steuerkurs zu erreichen.		
B	Beschleunigungsfehler		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Ursache für Kompassbeschleunigungsfehler beschreiben können.		
	die Anzeigefehler bei Beschleunigungsfehlern beschreiben können.		
	die Steuerkurse nennen können auf welchen Beschleunigungsfehler auftreten oder nicht auftreten.		
	die Flugmanöver nennen, die einen Beschleunigungsfehler verursachen können.		
C	Kurskreisel und Kompass		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	das Zusammenspiel von Kurskreisel und Kompass (in Flug) beschreiben können.		
	den Kurskreisel als „während des Kurvenfluges ausreichend genaueres“ Instrument benennen können.		
	die Funktion des Kompasses als Referenzwert zum Nachjustieren des Kurskreisels beschreiben können.		
	angeben können, in welchen Fluglagen (Geradeausflug, unbeschleunigt) der Kompass als Referenz zum Nachjustieren des Kurskreisels herangezogen werden kann.		
D	Luftfahrzeugmagnetismus		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	angeben können, dass gewisse Materialien des Flugzeuges, Elektrische Verbraucher oder zusätzliche Geräte die Kompassanzeige stören können.		
	angeben können, ein neben den Kompass gelegtes Mobiltelefon oder Tablet den Kompass deutlich beeinflussen kann.		
	angeben können, dass die Kompassbeeinflussung durch die Bauweise des Flugzeuges und die eingebauten elektrischen Verbraucher mittels einer Kompasskompensation ausgeglichen werden.		
	angeben können, dass die verbleibenden Restfehler als „Deviation“ in einer Deviationstabelle angegeben werden.		
	eine Deviationstabelle entsprechend interpretieren und in die Kursberechnung mit einfließen lassen können.		
1.d	Entfernungsbestimmung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die in der Luftfahrt gebräuchlichen Einheiten zur Entfernungsmessung nennen und umrechnen können, insbesondere: km, NM, SM, m, ft.		
	die Winkelminute am Großkreis als Grundlage für die „Nautische Meile“ nennen können.		
	Entfernungen in einer Karte auch ausschließlich mit Hilfe des angegebenen Gradnetzes bestimmen können.		
	erklären können, warum eine Winkelminute auf einem Breitenkreis nicht einer nautischen Meile entspricht.		
	erklären können, warum eine Winkelminute auf einem Meridian einer NM entspricht.		

Navigation

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
1.e	Navigatorische Berechnungen		
1.e.i	Winddreieck		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Zusammenhang zwischen Steuerkurs, Kurs über Grund und Wind erklären können.		
	die Begriffe „Abdrift“ und „Windvorhaltewinkel“ beschreiben und erklären können.		
	die Bestimmung der Geschwindigkeit über Grund (GS) erklären können.		
	bei gegebenem Steuerkurs/TAS und Kurs über Grund/GS den Wind bestimmen können.		
	bei gegebenem Wind und Steuerkurs/TAS den Kurs über Grund/GS bestimmen können.		
	bei gegebenem Kurs über Grund, TAS und Wind einen angemessenen Steuerkurs und die zu erwartende GS bestimmen können.		
1.e.iii	Koppelnavigation		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	einen Endpunkt aus mehreren gegebenen Streckenabschnitten mit jeweiligem Windeinfluss bestimmen können.		
1.e.iii	Weitere Berechnungen		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	eine angemessene Sink/Steigrate berechnen können um einen gewissen Punkt in einer bestimmten Höhe zu erreichen.		
	die „ETA“ (Voraussichtliche Ankunftszeit) errechnen können.		
	berechnen können, ob die „ETA“ anhand von Standpunktbeobachtungen (Position Fixes) bestätigt werden kann oder revidiert werden muss.		
1.f	Arten der Navigation		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die gängigen Arten der Navigation nennen und beschreiben können, z.B. terrestrische Navigation, Navigation mit Hilfe von Funknavigationshilfen, GNSS-gestützte Navigation, Koppelnavigation.		
	Beispiele für Navigationsarten nennen oder erkennen können.		
	erklären können wie mit Hilfe von „Auffanglinien“ und „Leitlinien“ navigiert werden kann.		
	geeignete Auffanglinien für eine vorgegebene Flugstrecke bestimmen können.		
	den Begriff „Standlinie“ erklären können.		
1.f.i	Flugdurchführungsplan		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die wichtigsten Elemente eines Flugdurchführungsplanes aufzählen können.		
	einen Flugdurchführungsplan als solchen erkennen.		
	Werte in einem Flugdurchführungsplan interpretieren, bzw. berechnen können.		
2	Funknavigationshilfen		
2.a	Funkpeilung		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Vorgehensweise bei einer Funkpeilung erklären können.		
	die dafür nötigen Bordinstrumente dafür nennen können.		
	Funkpeilungen QDR, QDM, QUJ, QTE unterscheiden und jeweils definieren können.		
	eine Funkantenne am Flugzeug als solche erkennen.		
2.b	VOR		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Abkürzung „VOR“ erklären können.		
	die prinzipielle Funktionsweise einer VOR Bodenstation, bzw. eines VOR Empfangsgerätes beschreiben können.		
	eine VOR-Antenne am Flugzeug als solche erkennen.		
	die Anzeigen eines VOR Empfangsgerätes fliegerisch interpretieren können.		
	den Schweigekegel oberhalb einer VOR-Bodenstation kennen.		
	den Begriff „Radial“ erklären können.		
	eine Position mit Hilfe eines „Radial“ und einer Entfernung beschreiben können.		

Navigation

	Wird abgedeckt durch:	Klasse	CBT
	beschreiben können, wie „Radials“ bezeichnet werden.		
	den ungefähren Einsatzbereich/Empfangsbereich eines VOR nennen können.		
	eine VOR-Bodenstation auf der ICAO-Karte auffinden und die notwendigen Details bestimmen können.		
	Sinn und Zweck des Morsecodes beschreiben können.		
	den Morsecode aus der ICAO-Karte bestimmen können.		
	die Bedienung des VOR-Empfangsgerät beschreiben können.		
2.c	DME		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	die Abkürzung „DME“ erklären können.		
	die prinzipielle Funktionsweise einer DME-Bodenstation, bzw. eines DME-Empfängers beschreiben können.		
	angeben können, dass nicht unendlich viele Flugzeuge von einer DME-Bodenstation Signale erhalten können.		
	angeben können, dass DME-Bodenstation oft mit VOR-Bodenstationen kombiniert sind.		
	die Genauigkeit der Entfernungsbestimmung angeben können.		
	erklären können, warum beim Überflug einer DME-Station die aktuelle Flughöhe in NM angezeigt wird.		
2.d	Radar		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Unterschied zwischen dem Primärradar und dem „Secondary Surveillance Radar“ (SSR) kennen und beschreiben können.		
	die Grenzen von Radareinrichtungen nennen können (z.B. Abschattung durch Berge).		
	angeben können, dass die Radarverfügbarkeit im Berggebiet durch Multilateration erhöht wird.		
	angeben können, dass keine Bordeinrichtung notwendig ist um auf einem Primärradar zu erscheinen.		
	angeben können, dass ein Transponder im Flugzeug eingebaut sein muss, um auf einem SSR Radarbild zu erscheinen.		
	Fälle nennen können, in welchen die Radarunterstützung hilfreich sein könnte.		
	die Arbeitsweise eines SSR-Transponders erklären können.		
	die SSR-Transpondermodi A, C und S erklären können.		
	die Funktion „Squawk Ident“ beschreiben und ihre Anwendung erklären können.		
2.e	GNSS/GPS		
	<i>Der Schüler sollte...</i>		
	den Begriff „GNSS“ als Überbegriff für „GPS-Systeme“ nennen können.		
	die Arbeitsweise von GPS oder GNSS-Systemen prinzipiell erklären können.		
	die ungefähre Genauigkeit von GPS-Systemen nennen können.		
	den Updatezyklus von GPS-Datenbanken nennen können.		
	anhand von Beispielen bestimmen können, ob eine GNSS Datenbank aktuell ist.		
	erklären können, warum ein GNSS oder GPS-System mit einer abgelaufenen (expired) Datenbank nicht zuverlässig verwendet werden kann.		
	den Unterschied zwischen dem „Primären Navigationsmittel“ und Navigationshilfsmitteln erklären können.		
	nennen können, welche Zulassungskriterien ein GPS-System erfüllen muss, damit es für Primärnavigationszwecke verwendet werden kann.		
	angeben können, dass die Zuverlässigkeit des GNSS/GPS Empfangs- und Anzeigegerätes für die Verwendung als primäres Navigationsmittel von größter Bedeutung ist.		
	eine von einem GPS-Gerät angezeigte Position auf einer VFR-Karte lokalisieren können.		
	eine von einem GPS-Gerät angezeigte Position auf einer VFR-Karte lokalisieren können.		

Navigation

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	25	Gesamtstunden
--	------------------------------------	--	--	-----------	----------------------

Ort / Datum: _____

Unterschrift des durchführenden Fluglehrers: