

Luftraumstruktur

In Deutschland

von Rainer Bauernfeind

für www.segelflug.de

Luftraumstruktur über Deutschland

- Grundstruktur (G-E-C)
- Einführung von $D_{(CTR)}$
- Einführung von C unter FL100
- Einführung von D
- Einführung von F
- Beschränkungsgebiete (ED-R/TRA)

Am Anfang war der Boden

Hier als GND

Zusätzlich sind die Linie für den Meeresspiegel (entspricht am Höhenmesser dem QNH)

Und die 1013-Linie (Standard-Höhenmessereinstellung) eingezeichnet.
(Die 1013-Linie liegt je nach QNH über, auf oder unter der MSL-Linie!)



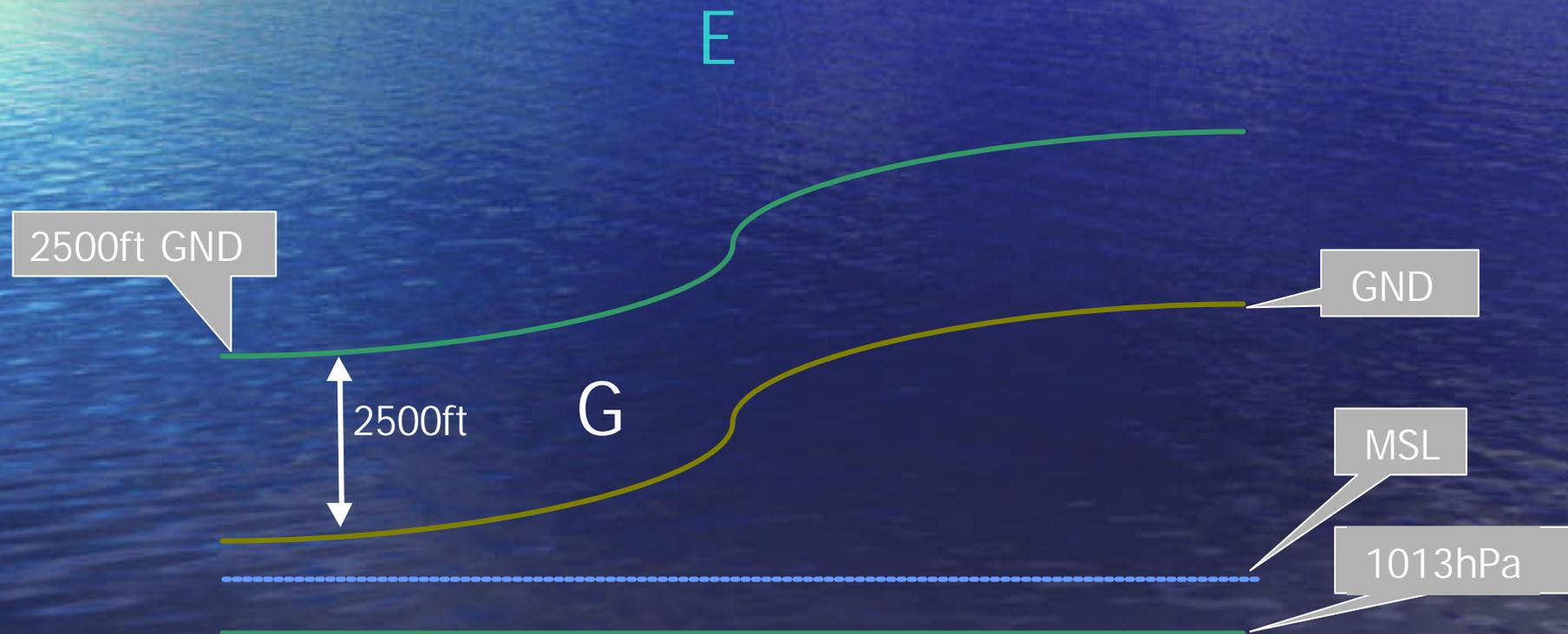
Als unterstes haben wir LR-G

- Luftraum G ist unkontrolliert.
- Er erstreckt sich vom Boden (GND) bis 2500ft GND.



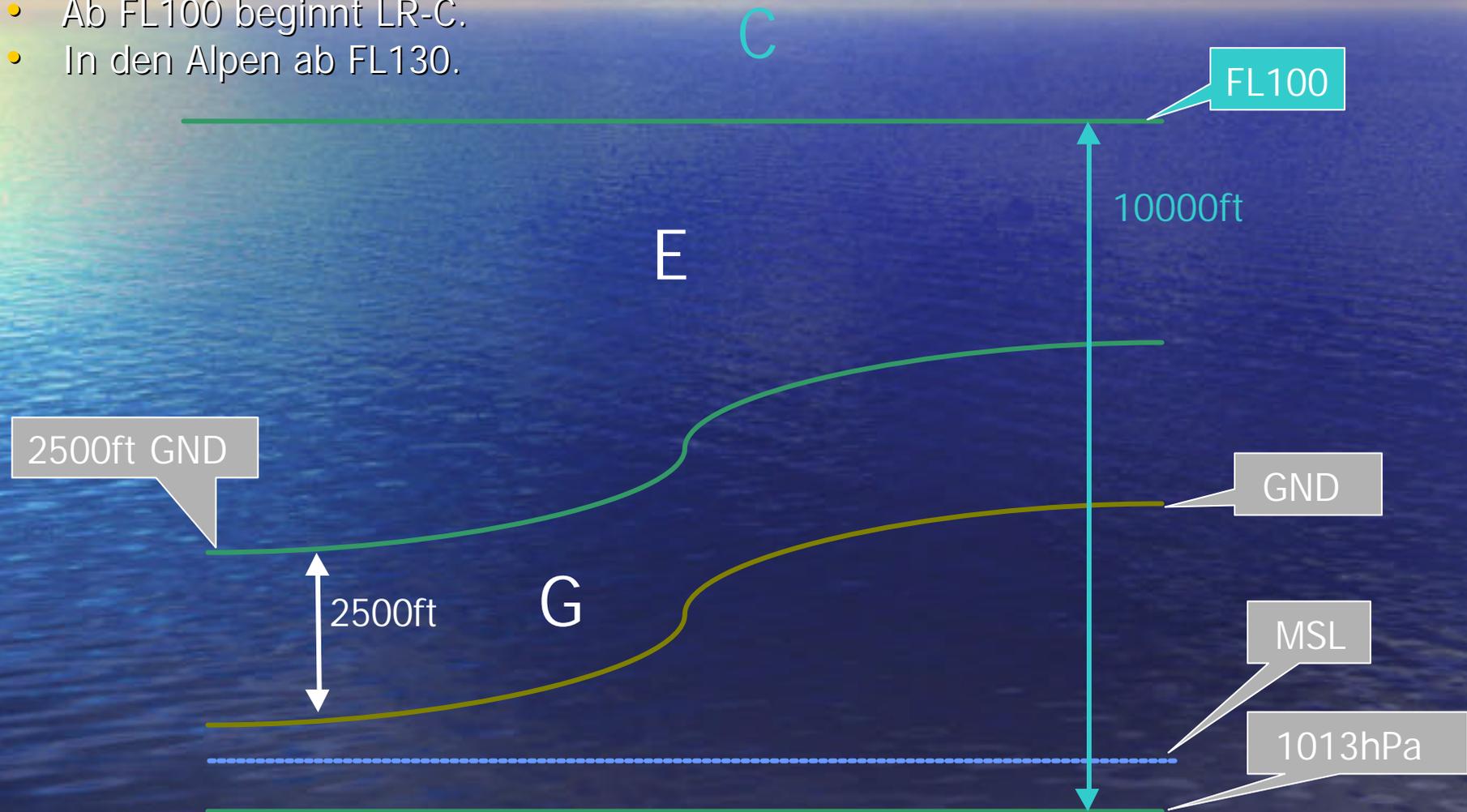
Über LR-G ist LR-E

- Oberhalb G (also 2500ft GND) erstreckt sich Luftraum E.
- E ist kontrolliert!



Über LR-E ist LR-C

- Ab FL100 beginnt LR-C.
- In den Alpen ab FL130.



Zusammengefasst

- Ganz oben: Luftraum C
- Darunter: Luftraum E
- Darunter: Luftraum G

2500ft GND

2500ft

G

C

E

FL100

10000ft

GND

MSL

1013hPa

Luftraum Golf

- Ist unkontrolliert.
- Keine Freigabe ist nötig.
- In LR-G dürfen NUR VFR-Flieger!
- Daher: Flugsicht 1,5km, Wolken nicht berühren. (Für Ballone, Heli, Luftschiffe: Flugsicht 800m.)
- Erdsicht muß vorherrschen (Man muss die Erde erkennen können).

Luftraum Echo

- Ist kontrolliert.
- Kein Freigabe nötig.
- Sowohl VFR- als auch IFR-Verkehr.
- Daher: Flugsicht 8km, Wolkenabstand:
1,5km horizontal, 300m (1000ft) vertikal.

Luftraum Charlie

- Ist kontrolliert.
- Freigabe ist erforderlich, spezielle Lizenz erforderlich. (Segelflieger brauchen keine spez. Lizenz!)
- Sowohl VFR- als auch IFR-Verkehr, IFR wird von VFR gestaffelt
- Daher: Flugsicht 5km unter, 8km über FL100, Wolkenabstand: 1,5km horizontal, 300m (1000ft) vertikal

Warum Wolkenabstand

- IFR-Verkehr fliegt durch die Wolken.
- Beim Verlassen der Wolken braucht der Pilot einige Zeit, um sich von den Instrumenten auf die Sicht nach draußen umzustellen. Dann muss er möglichen VFR-Verkehr erkennen, muss das Zusammenstoßrisiko erkennen und dann Ausweichbewegungen einleiten.
- Die Maximalgeschwindigkeit in LR-E beträgt 250kt (463km/h).
- Bei 1,5km Wolkenabstand ergibt sich eine Zeit von knapp 12sec um entsprechend auszuweichen.
- Bei einer Sinkgeschwindigkeit von ca. 3000ft/min ergibt sich vertikal eine Reaktionszeit von ca. 20sec.
- Die Reaktionszeiten, die in Versuchen beim Militär herausgefunden wurden, betragen ca. 16sec. Man sieht also, dass 1,5km Wolkenabstand sehr knapp gewählt sind!

Kontrolliert oder unkontrolliert

- IFR-Verkehr muss immer zueinander gestaffelt werden.
- Man kann sich unter Staffeln bildlich vorstellen, dass jedes IFR-Flugzeug eine eigene Luftraumschachtel bekommt. Diese Schachteln dürfen sich nicht überlappen.
- Meistens müssen zwischen den Flugzeugen entweder 1000ft oder 3NM Abstand sein. (Manchmal auch mehr.)
- Diese Staffelnung kann NUR im kontrollierten Luftraum stattfinden. IFR-Verkehr im unkontrollierten Luftraum ist somit praktisch ausgeschlossen. (Ausnahmen bestätigen später die Regel...)

Wie kann ein IFR-Flug starten bzw. landen?

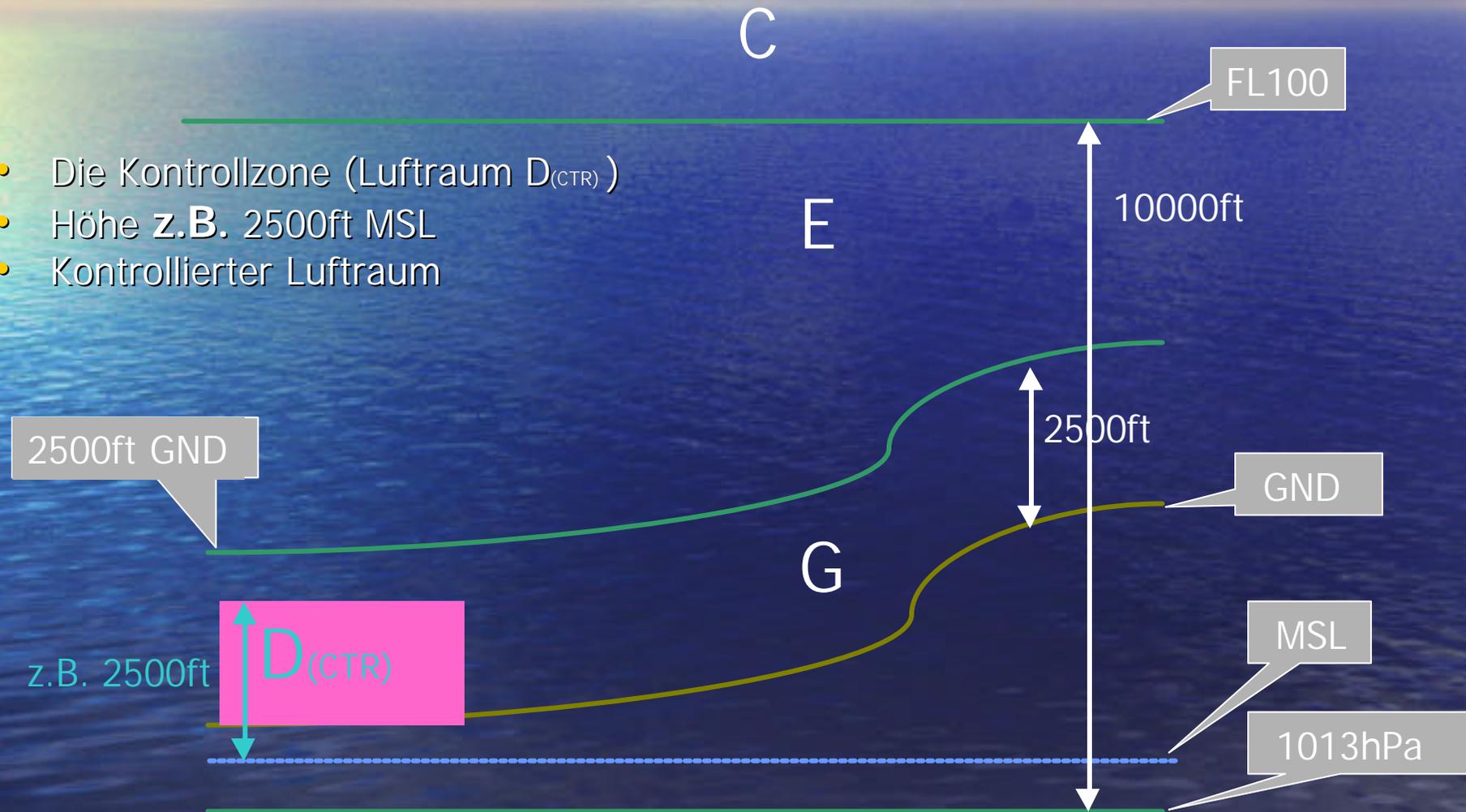
- IFR-Flüge können nur im kontrolliertem Luftraum stattfinden.
- Am Boden ist aber unkontrollierter Luftraum (LR-G).
- Wir brauchen einen neuen Luftraum!

Luftraumstruktur über Deutschland

- Grundstruktur (G-E-C)
- **Einführung von $D_{(CTR)}$**
- Einführung von C unter FL100
- Einführung von D
- Einführung von F
- Beschränkungsgebiete (ED-R/TRA)

Luftraum $D_{(CTR)}$

- Die Kontrollzone (Luftraum $D_{(CTR)}$)
- Höhe z.B. 2500ft MSL
- Kontrollierter Luftraum



Luftraum Delta (Kontrollzone)

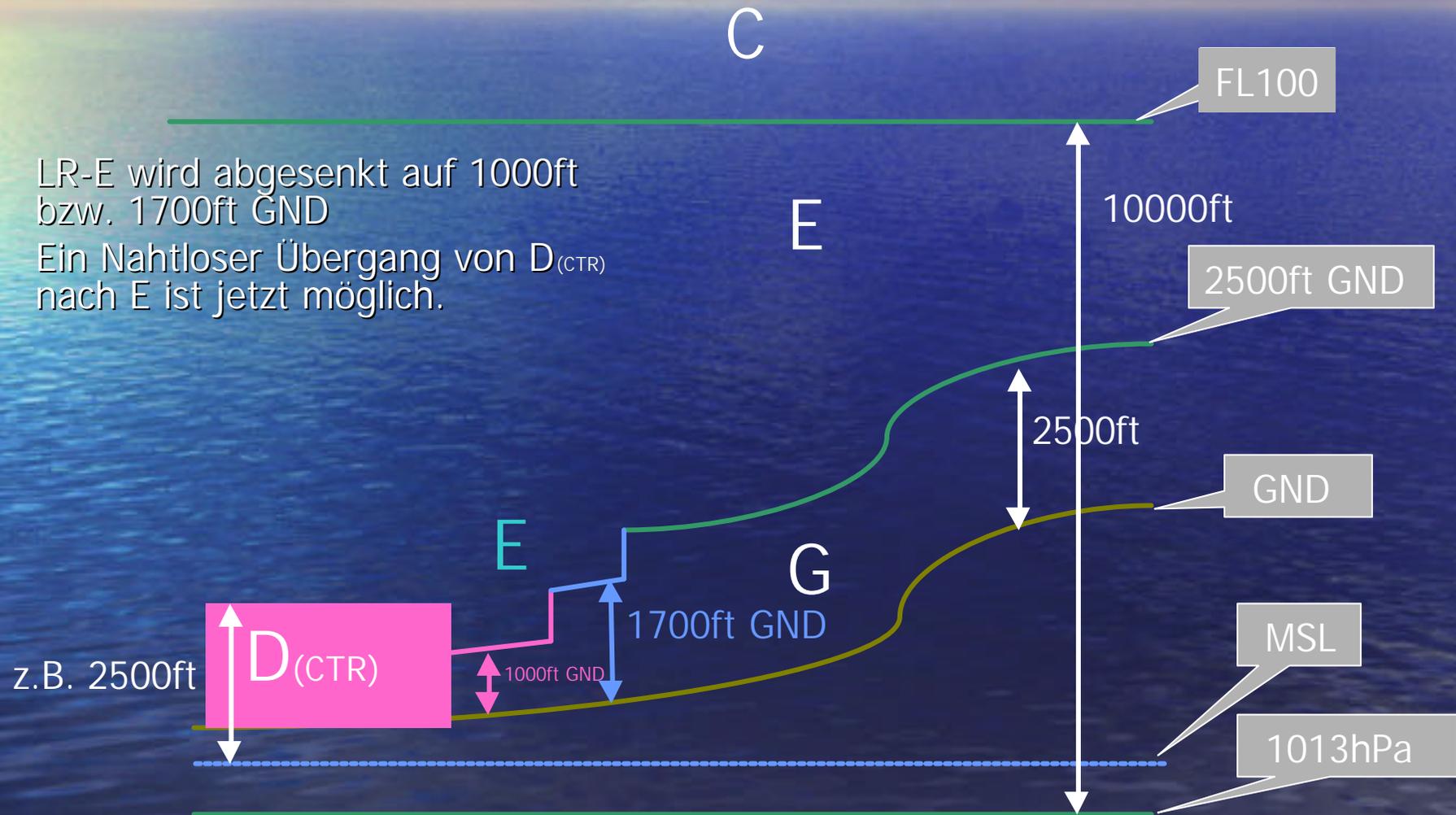
- Ist kontrolliert.
- Freigabe ist erforderlich.
- Sowohl VFR- als auch IFR-Verkehr.
- Daher (Ausnahmen im AIP veröffentlicht): Flugsicht 5km, Bodensicht 5km, frei von Wolken, Hauptwolkenuntergrenze 1500ft.
- Als Sonder-VFR: Flugsicht 1,5km, Bodensicht 1,5km, frei von Wolken, HWU 500ft.

Und?

- Immer noch ein Stück unkontrollierter Luftraum zwischen $D_{(CTR)}$ und E.
- Was tun?
- Luftraum E wird einfach abgesenkt.

Luftraum E(TMA)

- LR-E wird abgesenkt auf 1000ft bzw. 1700ft GND
- Ein Nahtloser Übergang von $D_{(CTR)}$ nach E ist jetzt möglich.



Luftraumstruktur über Deutschland

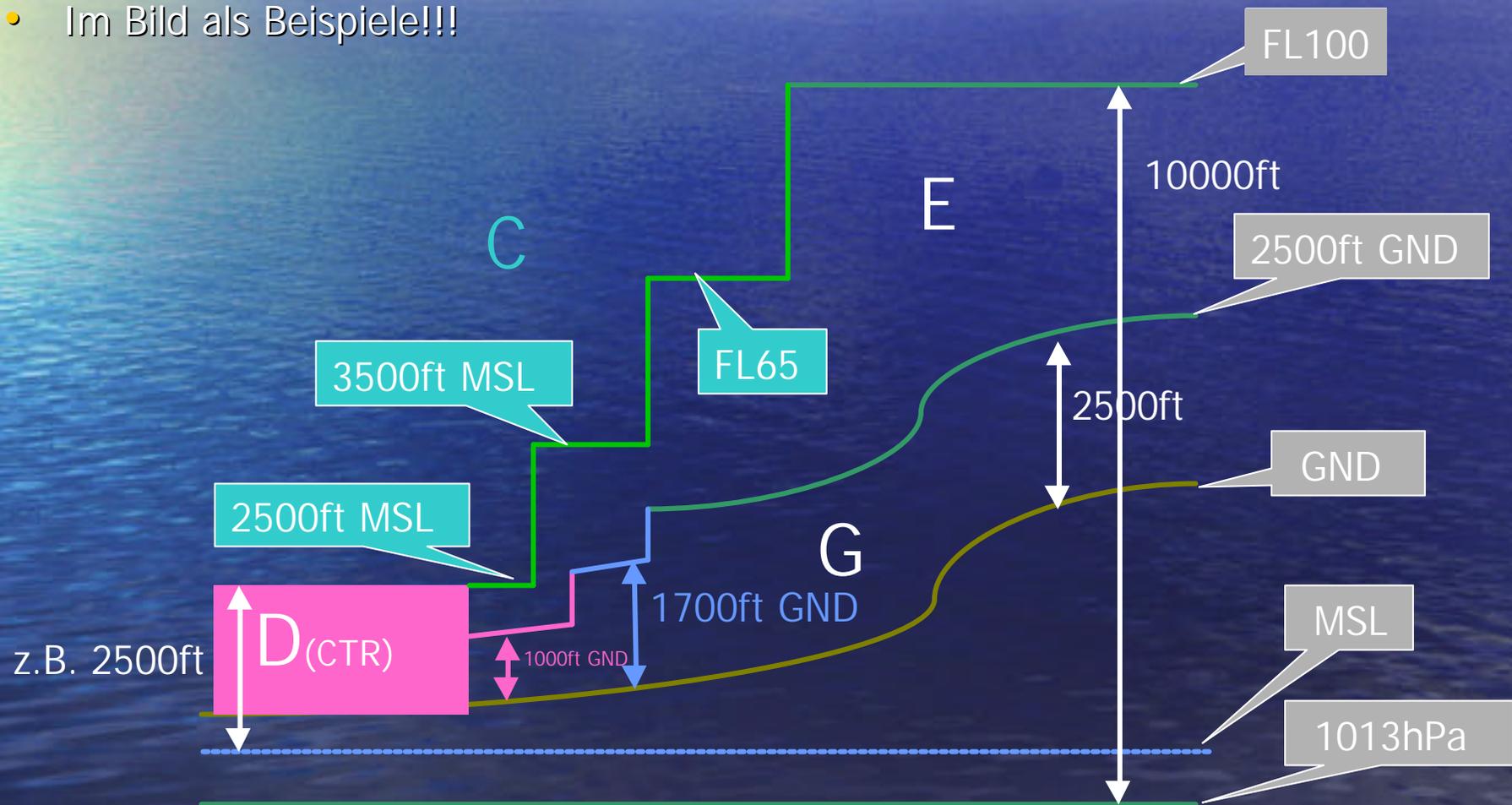
- Grundstruktur (G-E-C)
- Einführung von $D_{(CTR)}$
- **Einführung von C unter FL100**
- Einführung von D
- Einführung von F
- Beschränkungsgebiete (ED-R/TRA)

Was tun bei großen Flughäfen

- Wenn viel Verkehr nach IFR stattfindet kann es in LR-E zu eng (gefährlich) werden.
- Daher wird über den großen Verkehrsflughäfen LR-C abgesenkt.
- Um den VFR-Fliegern so wenig LR wie möglich wegzunehmen ist die Absenkung von LR-C abgestuft. (Wie eine umgekehrte Hochzeitstorte!)

Luftraum C

- Untersch. Untergrenzen von LR-C
- Im Bild als Beispiele!!!



Nachteile von LR-C?

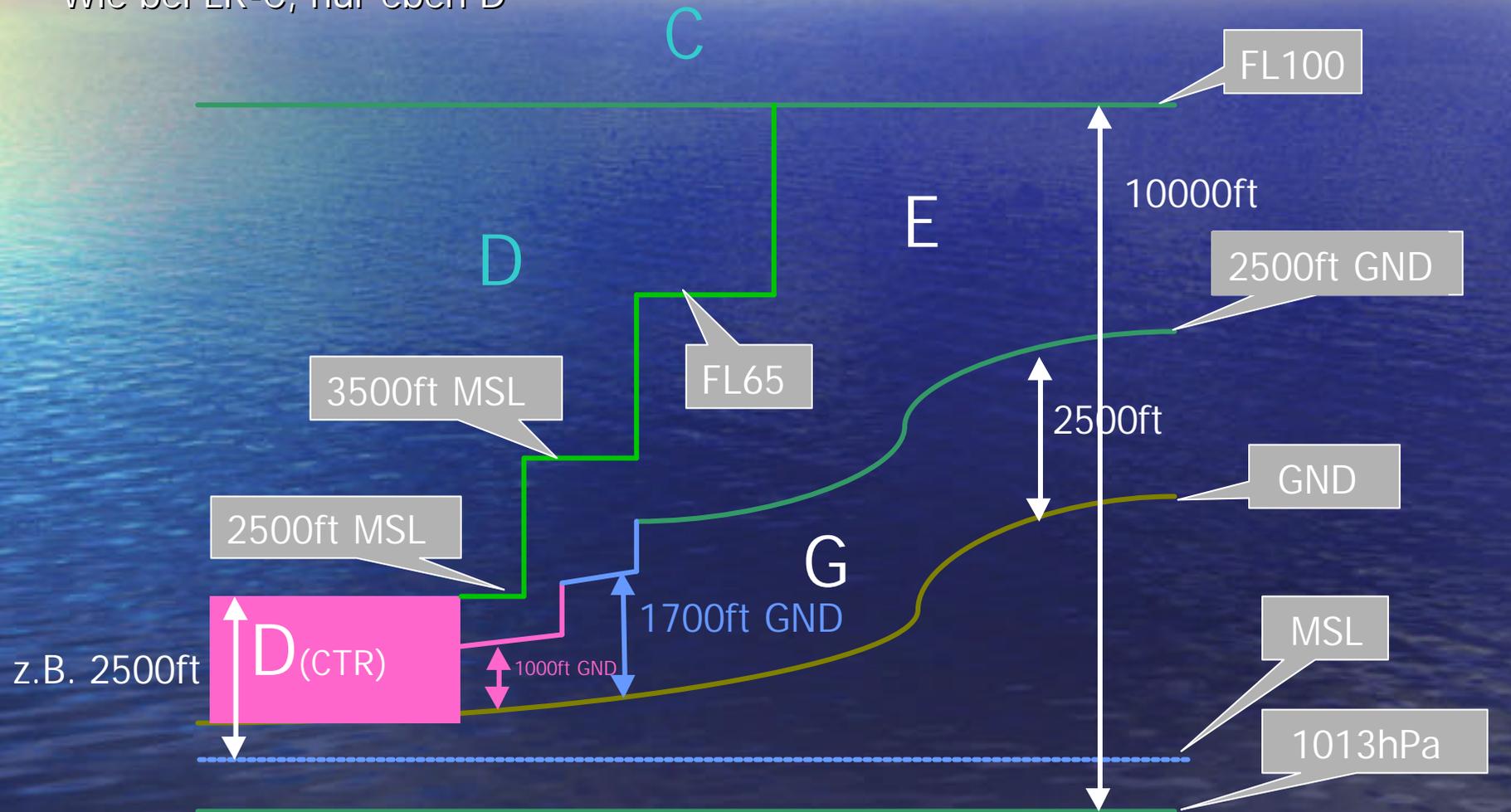
- Einflug nur mit CVFR-Berechtigung möglich.
- Das ist schlecht für die meisten Piloten.
- Vorteil wäre LR-D: Keine CVFR-Berechtigung nötig!
- LR-D oft anstelle von LR-C eingeführt.
- Auch als Deckel oberhalb LR-C (z.B. LR-C bis FL60, LR-D FL60-FL100)

Luftraumstruktur über Deutschland

- Grundstruktur (G-E-C)
- Einführung von $D_{(CTR)}$
- Einführung von C unter FL100
- **Einführung von D**
- Einführung von F
- Beschränkungsgebiete (ED-R/TRA)

Luftraum D

- Wie bei LR-C, nur eben D



Luftraum Delta

- Ist kontrolliert.
- Freigabe ist erforderlich.
- Sowohl VFR- als auch IFR-Verkehr, IFR wird von VFR nicht gestaffelt
- Daher: Flugsicht 5km, Wolkenabstand: 1,5km horizontal, 300m (1000ft) vertikal

Luftraumstruktur über Deutschland

- Grundstruktur (G-E-C)
- Einführung von $D_{(CTR)}$
- Einführung von C unter FL100
- Einführung von D
- **Einführung von F**
- Beschränkungsgebiete (ED-R/TRA)

Nachteil von $D_{(CTR)}$

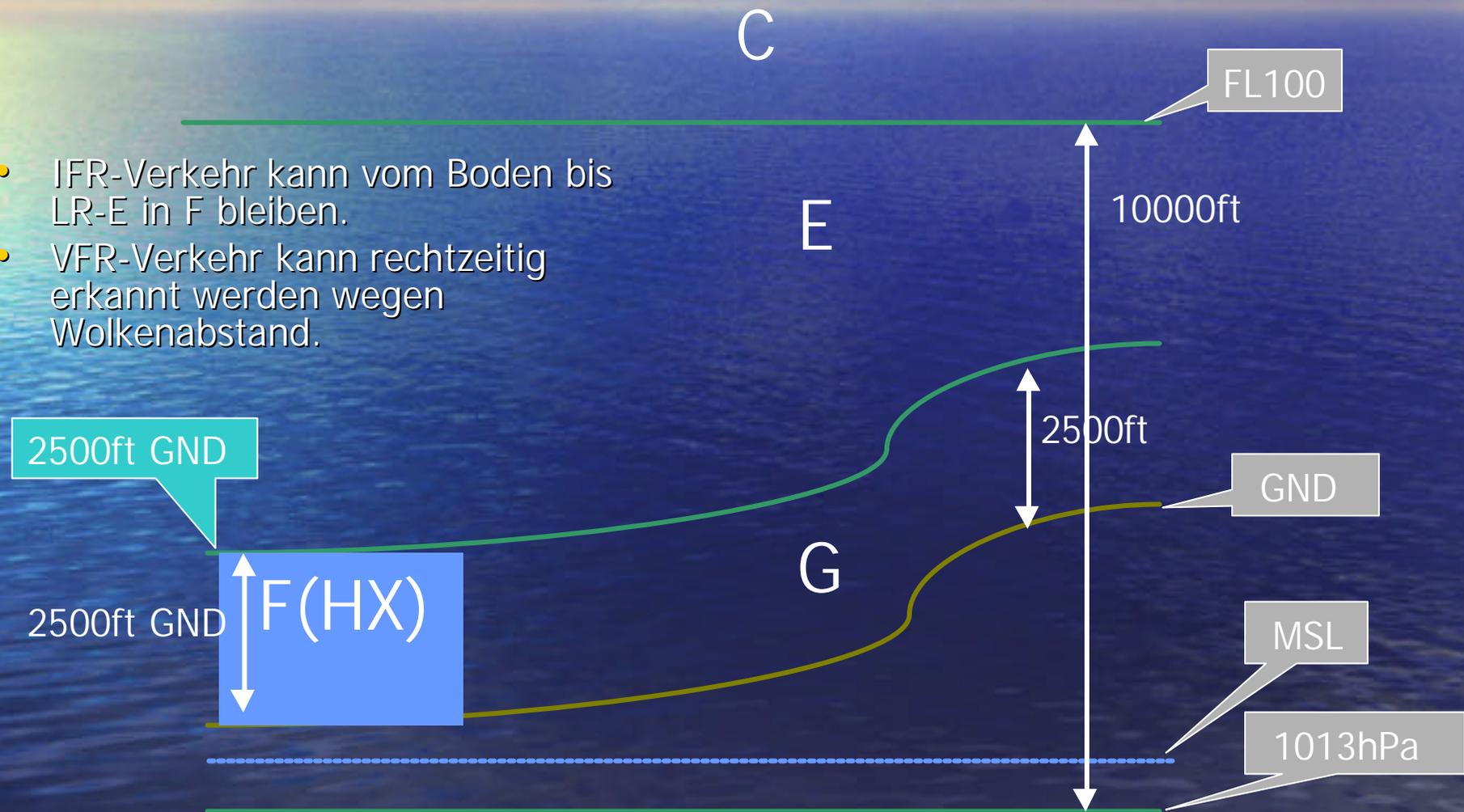
- Kontrollzonen werden vom Tower aus bearbeitet.
- Im Tower sitzen Fluglotsen.
- Fluglotsen sind teuer in der Anschaffung und Haltung.
- Falls nur sehr wenig IFR-Verkehr stattfindet, lohnt sich eine Kontrollzone nicht.
- Aber wie kann der IFR-Verkehr den kontrollierten Luftraum erreichen???

Ein neuer Luftraum

- Luftraum F wird eingeführt:
- LR-F ist unkontrolliert.
- Es kann IFR-Verkehr in LR-F stattfinden.
- Staffelung entfällt: Es ist nur max. 1 IFR-Flug gleichzeitig im Luftraum.
- Aber: Jetzt gelten Wolkenabstände für VFR-Flieger: Es kann ja dieser eine IFR-Flieger aus der Wolke kommen!

Luftraum F

- IFR-Verkehr kann vom Boden bis LR-E in F bleiben.
- VFR-Verkehr kann rechtzeitig erkannt werden wegen Wolkenabstand.



Luftraum Foxtrott

- Ist unkontrolliert.
- KEINE Freigabe erforderlich.
- Es kann IFR-Verkehr stattfinden.
- Daher: Flugsicht 5km unter, 8km über FL100, Wolkenabstand 1,5km horizontal, 300m (1000ft) vertikal
- Falls nicht aktiv: Wird zu LR-G.

Nochmal:

- Für LR-F braucht man KEINE Freigabe. Wenn man nicht weiß, ob LR-F aktiv ist, muß man so tun, als ob er aktiv wäre.
- Man kann bei FIS oder dem jeweiligen INFO nachfragen, ob LR-F aktiv ist.
- Falls nicht aktiv: Fliegen wie in LR-G.
- Falls aktiv (oder man hat nicht gefragt): Weiterfliegen, aber die erhöhten Sichtflugminima einhalten.
- Zur Auffrischung: Folie „Warum Wolkenabstand“

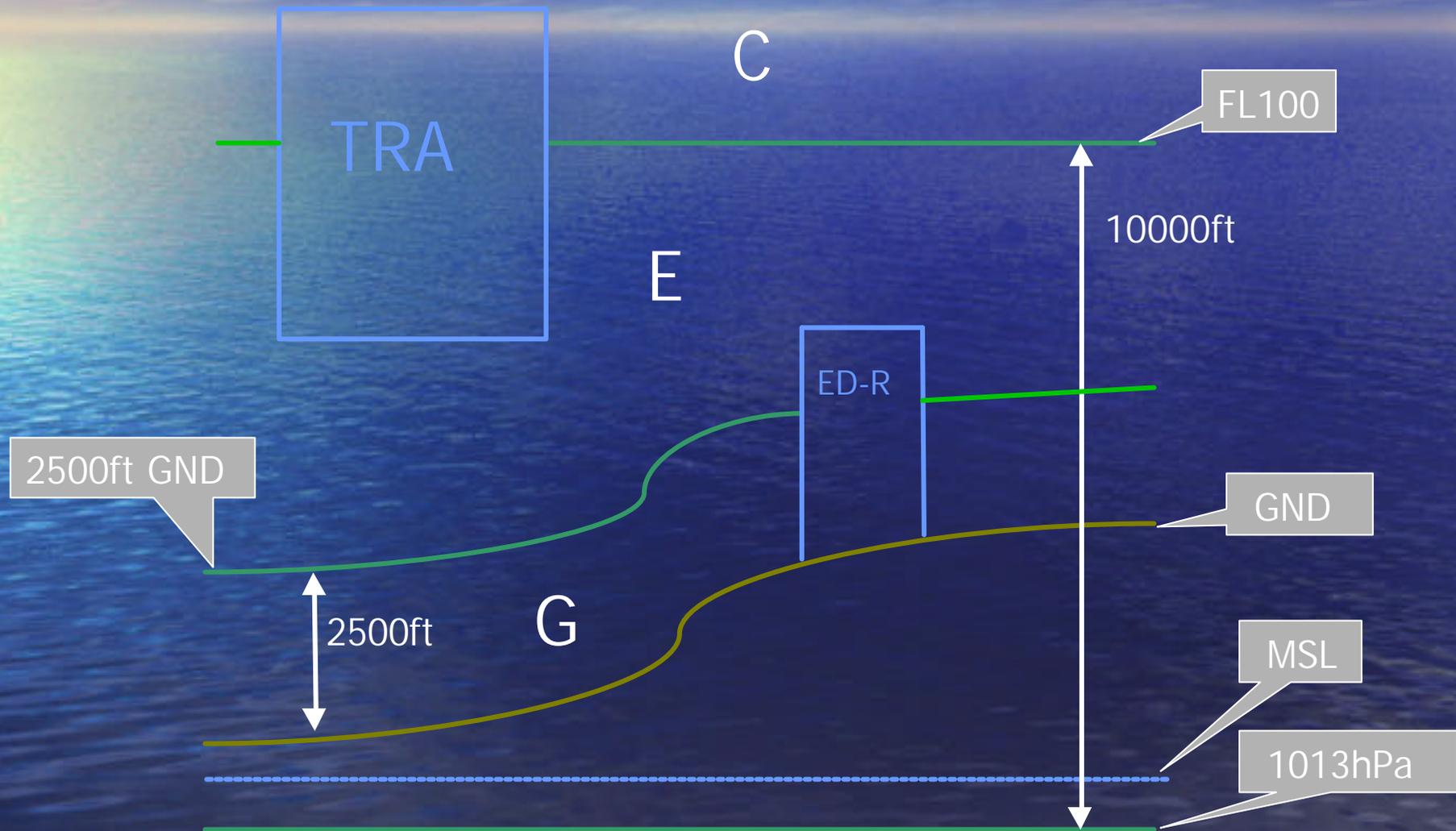
Luftraumstruktur über Deutschland

- Grundstruktur (G-E-C)
- Einführung von $D_{(CTR)}$
- Einführung von C unter FL100
- Einführung von D
- Einführung von F
- **Beschränkungsgebiete (ED-R/TRA)**

Beschränkungsgebiete

- Sind normalerweise als militärische „Spielplätze“ eingerichtet.
- Aber auch zum Schutz von z.B. Chemie/Atom-Anlagen.
- Diese Gebiete sind nicht immer aktiv.
- Aktivierungszeiten stehen im AIP, oder man fragt bei FIS.

ED-R/TRA



Militär ist schnell!

- Achtung, Militär ist auch außerhalb dieser TRAs unterwegs. Militär kann auch mal bei einer Übung aus der TRA „herausstürzen“.
- Militär fliegt auch in LR-E und LR-G. Dabei halten sich Kampfflugzeuge nicht immer an die 250kt. (Fliegen auch mal doppelt so schnell!)
- Militär ist selten allein. Daher immer nach dem 2. Jet suchen!
- Zur besseren Erkennung: Breitseite zeigen! (Kurve fliegen)

TMZ

- TMZ ist kein Luftraum im ursprünglichen Sinne. Eine TMZ ergänzt nur einen Luftraum (meist LR-E).
- In der TMZ müssen alle Flugzeuge einen eingeschalteten Transponder haben (A/C0021/0022). Auch Segelflugzeuge.

Wir kommen zum Ende!

LR	G	E	D _(CTR)	D	C	F
Wolkenabstand	Frei von Wolken	300m vertikal, 1,5km horizontal	Frei von Wolken	300m vertikal, 1,5km horizontal	300m vertikal, 1,5km horizontal	300m vertikal, 1,5km horizontal
Sicht	1,5km	8km	5km	5km unter, 8km über FL100	5km unter, 8km über FL100	5km unter, 8km über FL100
Bodensicht	-	-	5km	-	-	-
Erdsicht	Ja	-	-	-	-	-
HWU	-	-	1500ft	-	-	-
Freigabe erforderlich	NEIN	NEIN	JA	JA	JA	NEIN
Kartendarstellung	-	-/blau-/rosaschraffierte Linie	Rosa Fläche	Grün-schraffierte Linie, grüne Punkte	Grün-schraffierte Linie, grüne Punkte	Blaue Fläche, rosa schraffierte Linie

Was bringt das alles jetzt?

- Wer die Zeichnungen genau angeguckt hat, dem wird an der Farbgestaltung etwas aufgefallen sein:
- Die Lufträume in den Zeichnungen haben (fast) die gleiche Farbkodierung wie auf der ICAO-Karte.
- Ausnahmen: LR-C/D: Äußerste Absenkung durchgezogene Linie, nach innen schraffiert. Weitere Absenkungen: gepunktet.
- ED-R/TRA: Blaue Linie, nach innen schraffiert.

Wichtige Fallen

- Die Grenze zwischen LR-G und LR-E ist IMMER auf GND bezogen. (Logisch, denn in München sind 2500ft MSL was anderes als in Hamburg.)
- Die Obergrenze von $D_{(CTR)}$ ist immer in MSL.
- Man könnte die Kontrollzonen so hoch machen, dass man diese (flugschülerfeindlichen) Absenkungen von LR-E weglassen könnte. Aber damit nimmt man mehr Luftraum weg, als man braucht. (LR-E ist für den Segelflieger besser als LR-D!)
- Die Obergrenze von LR-F ist auf GND bezogen. Logisch, denn die Obergrenze von LR-F ist gleichzeitig IMMER die Untergrenze von LR-E! (Also nicht verwechseln mit $D_{(CTR)}$!)
- Es gibt fast keine 1700ft GND Untergrenzen für LR-E in Deutschland (die blaue Linie). Beispiele liegen bei Hannover oder Nürnberg.
- Nicht vergessen, dass man für Flugflächen den Höhenmesser umstellen muss! Das kann durchaus einige hundert Fuß ausmachen!

Zum Schluß:

- Ich hoffe, das hat allen etwas geholfen, die Lufträume wieder besser zu verstehen.
- Die Lotsen versuchen die „großen“ möglichst in LR-C bzw. LR-D zu halten. Dabei wird aber bis 500ft an die Trennfläche „gefahren“. D.h. wenn die Untergrenze LR-C 3500ft ist, dann fliegt in 4000ft ein „Großer“. 500ft sind 150m!
- Daher: Mal 100m zu hoch kann ganz schön ins Auge gehen!

Wichtig

- Luftraumverletzung ist KEIN Kavaliersdelikt!
- Wenn es trotzdem passiert: Radar/FIS per Funk rufen und melden. Normalerweise gibt's keine Anzeige (wenn man kleinlaut ist!)! Wenn man als Lotse die Gefahr kennt, kann man damit umgehen!