

aero  
team

KLIM

## *Wellensegelflug im Mittelgebirge*

- Chancen und **Risiken**
- Luftrecht

# Chancen

## - Erfahrungen sammeln -

- „eindimensionale“ Wellen- und Windsysteme
- moderate Windgeschwindigkeiten und Turbulenzen
- überschaubare Topographie / schnelle „Rückzugsmöglichkeiten“ ins Flachland
- gute Landemöglichkeiten (Flugplätze und Außenlandefelder)
- schrittweise Erkundung möglich (Region Klix/Bautzen, Zittau, und weiter)

# *Risiken*

## **- Übersicht -**

- Start und Landung / Verfahren für Turbos
- spezifische Risiken bei Südwest-Wetterlagen
- Vereisung
- Geschwindigkeit
- Sauerstoff
- Sonstiges



# „Turbo-Windenstart“

- allgemein -

Windrichtung bei Südwestlagen am Platz ist i. d. R. Süd!

Startrichtung bei Wellenwetterlagen ist deshalb Süd

- > das übliche Verfahren, Start des Triebwerkes im Gegenanflug ist auf Grund des starken Windes nicht praktikabel
- > für den Triebwerkstart bleibt also nur der Geradeausflug nach dem Windenstart oder der Querabflug

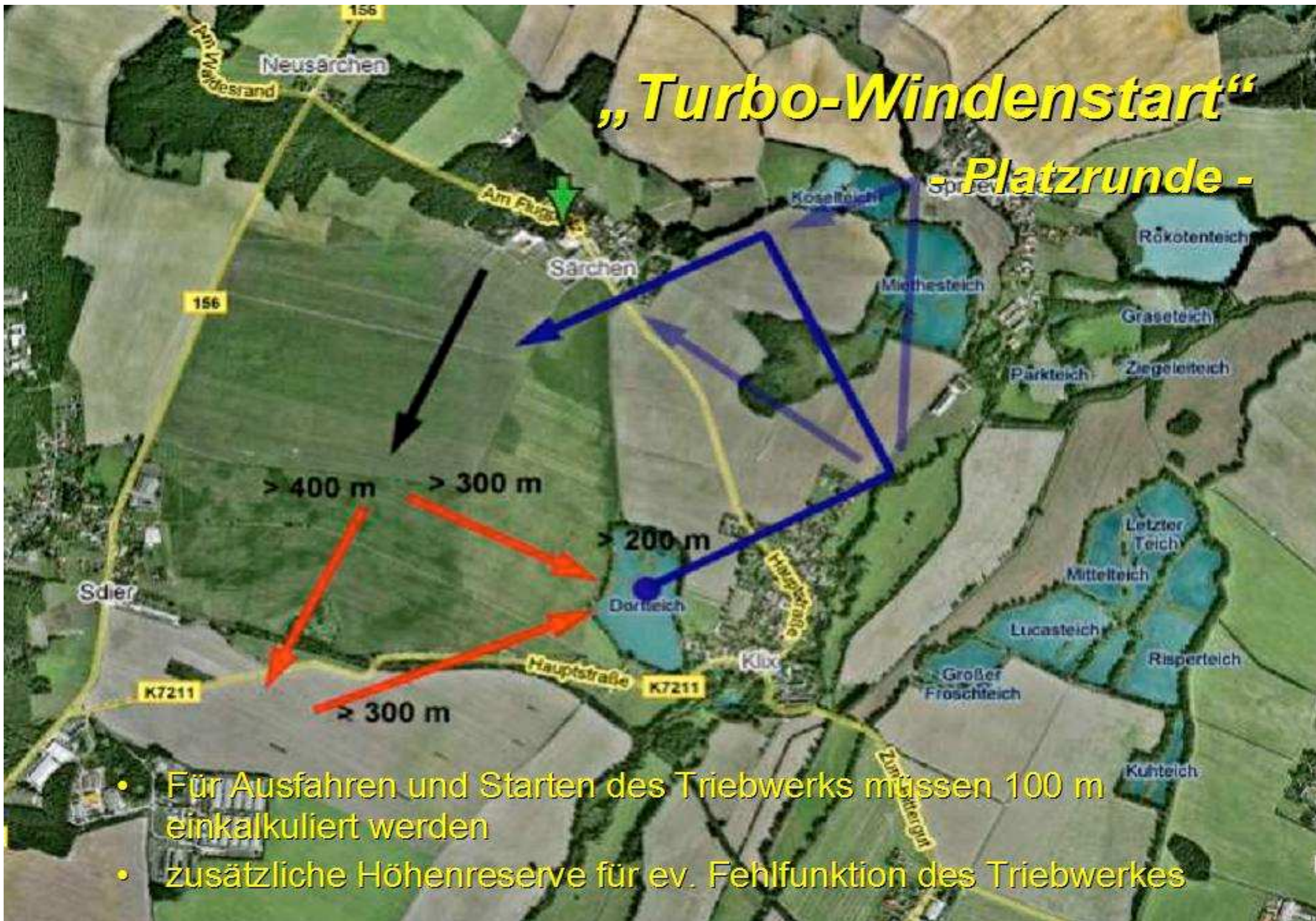
Landerichtung ist i. d. R. Südwest

- freier und turbulenzarmer Landeanflug über die Felder
- geringe Probleme beim Zukurzkommen
- ggf. Landerichtung 10 oder 28 bei schwachem Wind (Funkanfrage)



# „Turbo-Windenstart“

## - Platzrunde -



- Für Ausfahren und Starten des Triebwerks müssen 100 m einkalkuliert werden
- zusätzliche Höhenreserve für ev. Fehlfunktion des Triebwerkes



# ***Südwest-Wetterlagen***

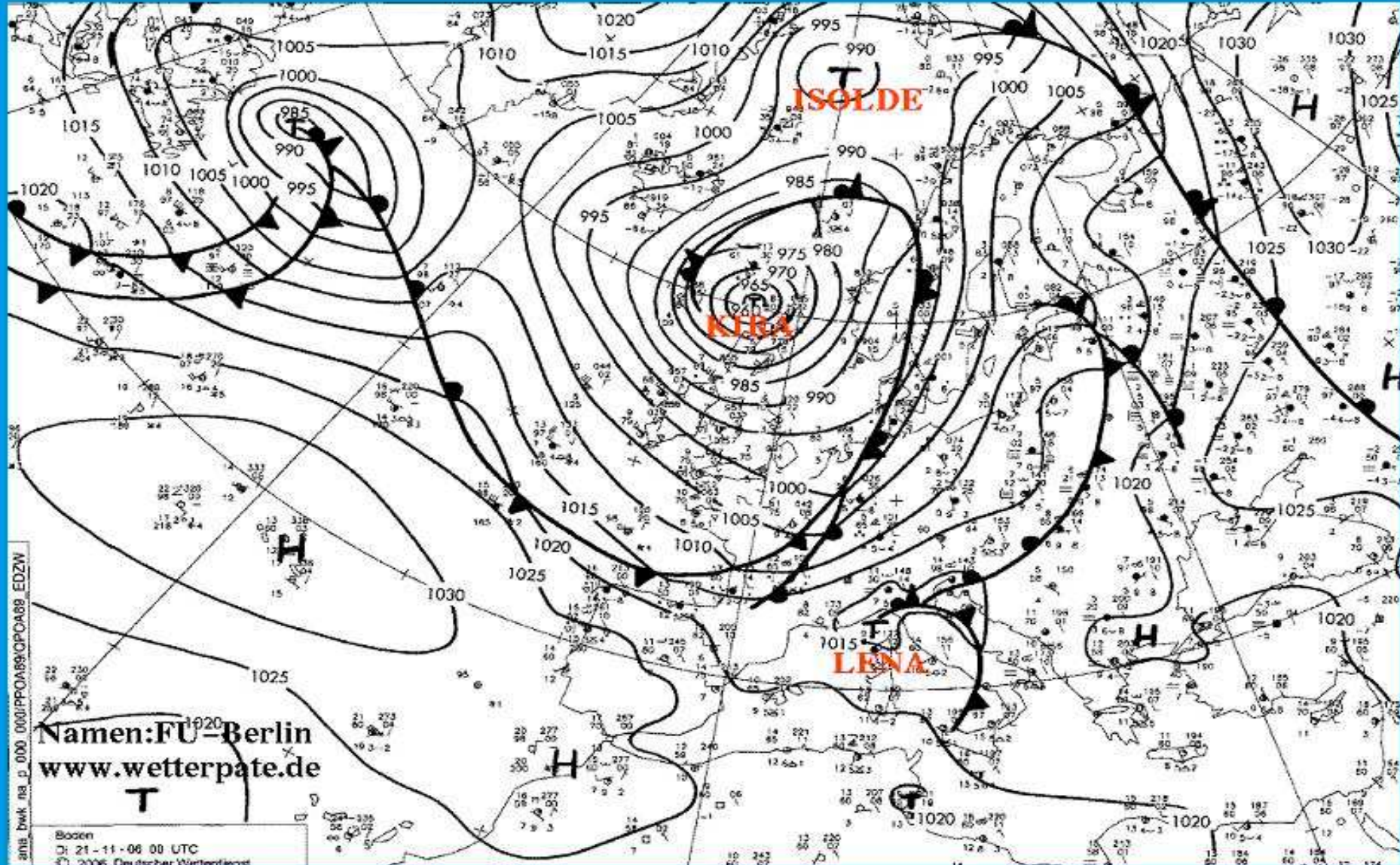
## ***- spezifische Risiken -***

- Südwestwind-Lagen sind i.d.R. präfrontale Westwetterlagen !
- Die Zuggeschwindigkeit der Fronten wird durch die Lage und Stärke der Druckgebilde bestimmt
- Mit Annäherung an die Front wird im zyclonalen Bereich zunehmend Feuchte zugeführt (Wolken) !
- Dies führt früher oder später zur Unterschreitung der Sichtflugbedingungen (von West nach Ost) !!!
- **Wellenaufwinde existieren noch lange in diesen kritischen Zeitraum hinein** (lokale leeseitige Absinkvorgänge) !!!



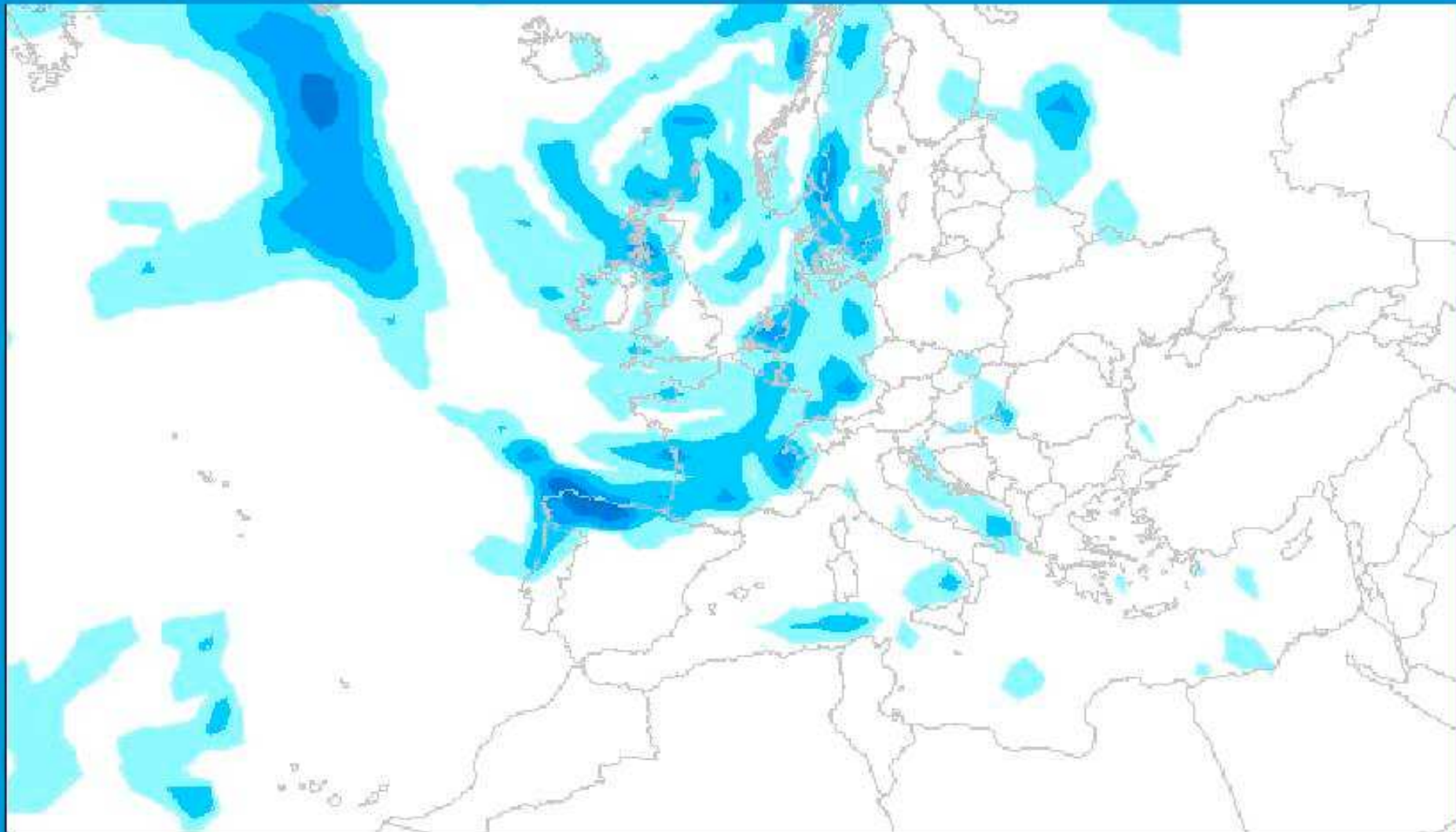
# 21.11.2006

## Bodendruck / Analyse 00 UTC



# 21.11.2006

## Niederschlag



Niederschlag GFS (mm)  
0.5 2 5 10 20 30 40 50 100

Di 21.11.2006 00..06 GMT (Di 00 + 06)  
WetterOnline



11.46 Uhr



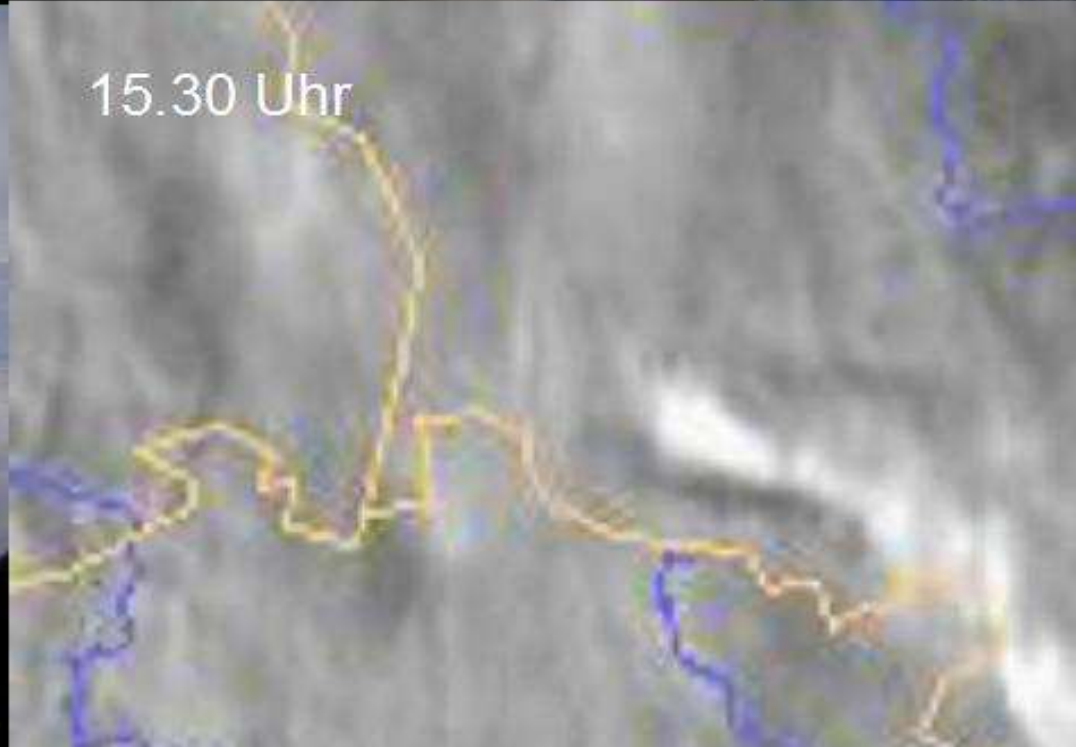
13.10 Uhr



14.12 Uhr



15.30 Uhr



# ***Südwest-Wetterlagen***

## **- Allgemeines Verhalten -**

- **Keine Flüge ohne ausgiebige Wetteranalyse !!!**
- **Während des Fluges intensive Wetterbeobachtung**
  - > vergleichender Wolkencheck in regelmäßigen Intervallen
  - > Beobachtung der Primär- und Sekundärwellenbereiche
- **Wetterinfos einholen**
  - > Flugplätze Klix, Bautzen, Jelenia Gora, etc.
  - > westlich fliegende Kollegen, etc.
- **rechtzeitiger Entschluß für Abbruch des Fluges**
  - > Zeit für Abstieg berücksichtigen !
  - > Zeit für Rückflug (Gegenwindkomponente!) berücksichtigen !



# ***Südwest-Wetterlagen***

***- Verhalten in besonderen Fällen -***

Flugweg nach Westen durch Frontalbewölkung blockiert

# **Südwest-Wetterlagen**

## **- Verhalten in besonderen Fällen -**

### Flugweg nach Westen durch Frontalbewölkung blockiert

- > **sich keinen selbst geschaffenen Zwängen unterwerfen !!!**
  - Man muss nicht wieder in Klix landen !
- > Wettersituation im gegenwärtigen Bereich einschätzen
- > I. d. R. (!) sind die Wetterbedingungen besser, je weiter östlich
- > Landung auf anderem Flugplatz (Görlitz, Jelenia Gora, ...)
- > ggf. rechtzeitige Entscheidung zur Außenlandung
  - Einschätzung Windgeschwindigkeit
  - mögliche lokale Turbulenzen berücksichtigen
  - Topographie (Vorland Iser- und Riesengebirge ist nicht flach!)
- > Flug entgegen Frontalbewölkung nur bei ausreichender Information über Bedingungen !!!



# **Südwest-Wetterlagen**

**- Verhalten in besonderen Fällen -**

Flug über Wolken

21.11.06 - Blick aus der Riesengebirgs-Welle nach Westen

# Südwest-Wetterlagen

## - Verhalten in besonderen Fällen -

### Flug über Wolken

VFR-Flüge erfordern u.a. Bodensicht! Flüge über geschlossenen Wolkendecken mit Segelflugzeugen sind daher grenzwertig!

- > Das Überfliegen von Wolken setzt Sicherheit in der Interpretation von Wolkenbildern voraus. **Im Zweifel nie!!!**
- > Wenn der Überflug von Wolken erforderlich sein sollte, sollte zur Kalkulation des Gleitweges zur Sicherheit ein sehr reduzierter Gleitwinkel angesetzt werden (z.B. Standardklasse 1:10)
- > Das Eintauchen in Wolkenschichten und besonders in Rotorwolken führt zwangsläufig zu **lebensgefährlichen Situationen** und muß unbedingt vermieden werden!!!



# Südwest-Wetterlagen

## - Verhalten in besonderen Fällen -

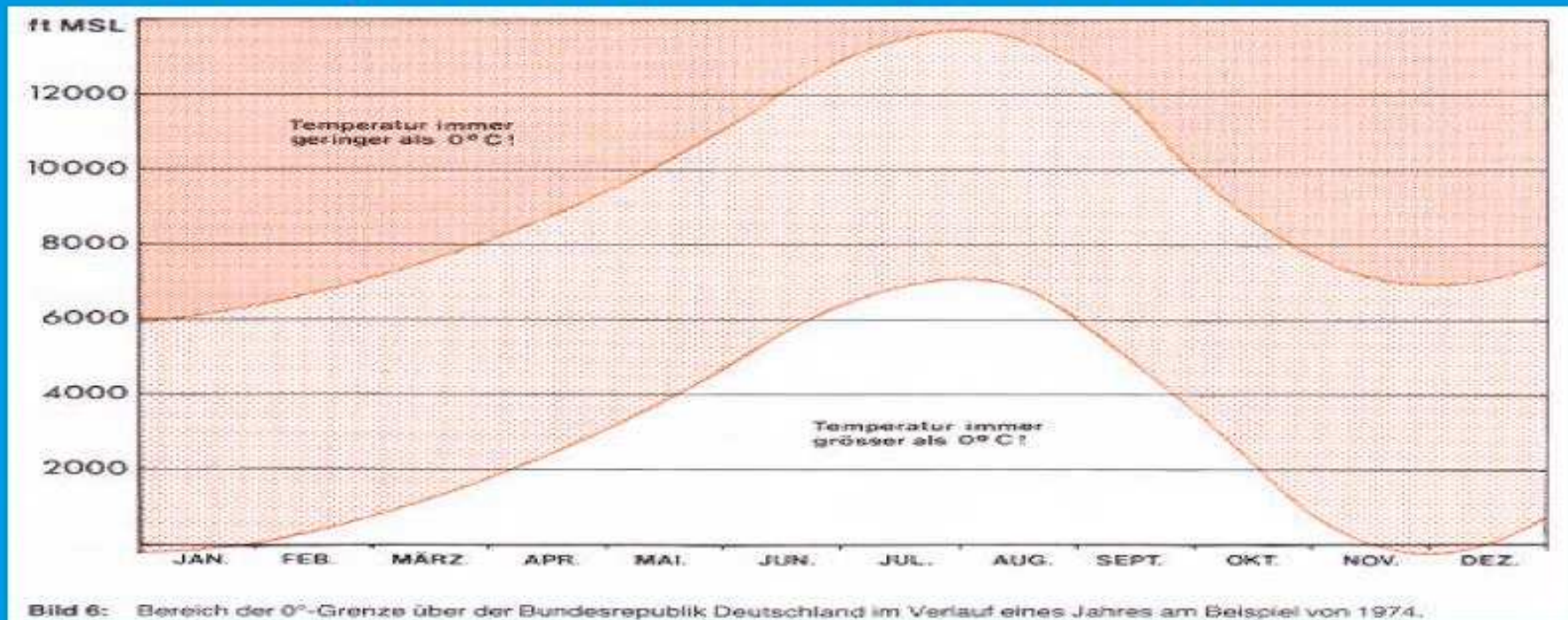
### Schneller Abstieg

- > ein schneller Abstieg, besonders aus großen Höhen stellt eine große Belastung der Flugzeugstruktur dar und sollte nur im Notfall ( z.B. schließenden Wolkendecke, O2-Ausfall) ausgeführt werden!
- > Vergrößerung bzw. Verringerung der Sinkgeschwindigkeit je nach Abstieg im Lee oder Luv des Wellensystems
- > Einsetzen der Turbulenz beim Übergang vom laminaren in den turbulenten Bereich berücksichtigen (**Geschwindigkeit / Überlastung!**)
- > Einflug in Regen nach größerem Abstieg vermeiden (siehe Vereisung)

# Vereisung

## - spezifische Risiken -

- > Wassertropfen mit Temperaturen unter  $0^{\circ}$  gehen beim Aufprall auf ein Flugzeug schlagartig in Eisform über und gefrieren auf der Oberfläche fest!





# Vereisung

## - spezifische Risiken -

Zwei unterschiedliche Vereisungsarten:

- > Klareis bei Temperatur der Wassertropfen von 0° bis -10° (frei werdende Wärme beim Gefrieren verzögert Gefriervorgang)
- > Rauheis bei Temperatur der Wassertropfen von unter -10°

	Rauheis (rime ice)	Klareis (clear ice)
Oberfläche Aussehen bei Draufsicht Durchsicht	rauh, bizarr weiß undurchsichtig	glatt, glasig dunkel, nass durchsichtig, aber trüb
Unterkühlung Entstehung	stark durch kleine Tropfen	gering durch große Tropfen
Temperaturbereich (hauptsächlich)	unter -10°C	zwischen 0°C und -10°C
Haftfähigkeit Festigkeit Wachstum	gering spröde luvwärts	sehr gut zäh, sehr fest Flächen überziehend

# Vereisung

## - spezifische Risiken -

### Unterschiedliche Auswirkungen

#### Klareis

- > Flächenüberziehend, Gewichtszunahme, Lastigkeitsänderung!
- > zunehmende Störung der Aerodynamik
- > sehr großes Haftvermögen
- > blockiert Steuer, Steuergestänge

#### Rauheis

- > Ansammlung an den Stirnflächen, bizarr nach Luv wachsend
- > erhebliche Störung der Aerodynamik
- > spröde, platzt in großen Stücken ab



# Vereisung

## - spezifische Risiken -

### Auftreten von Vereisung:

1. Beim Flug durch Wolken (häufigster Fall)
2. Beim Flug durch unterkühlten Regen (wenn Regen aus einer Warmfront in Kaltluft fällt und unterkühlt)
3. Bei Flug mit stark unterkühlten LFZ in wärmeren Luftschichten (z.B. nach schnellem Abstieg aus großer Höhe)

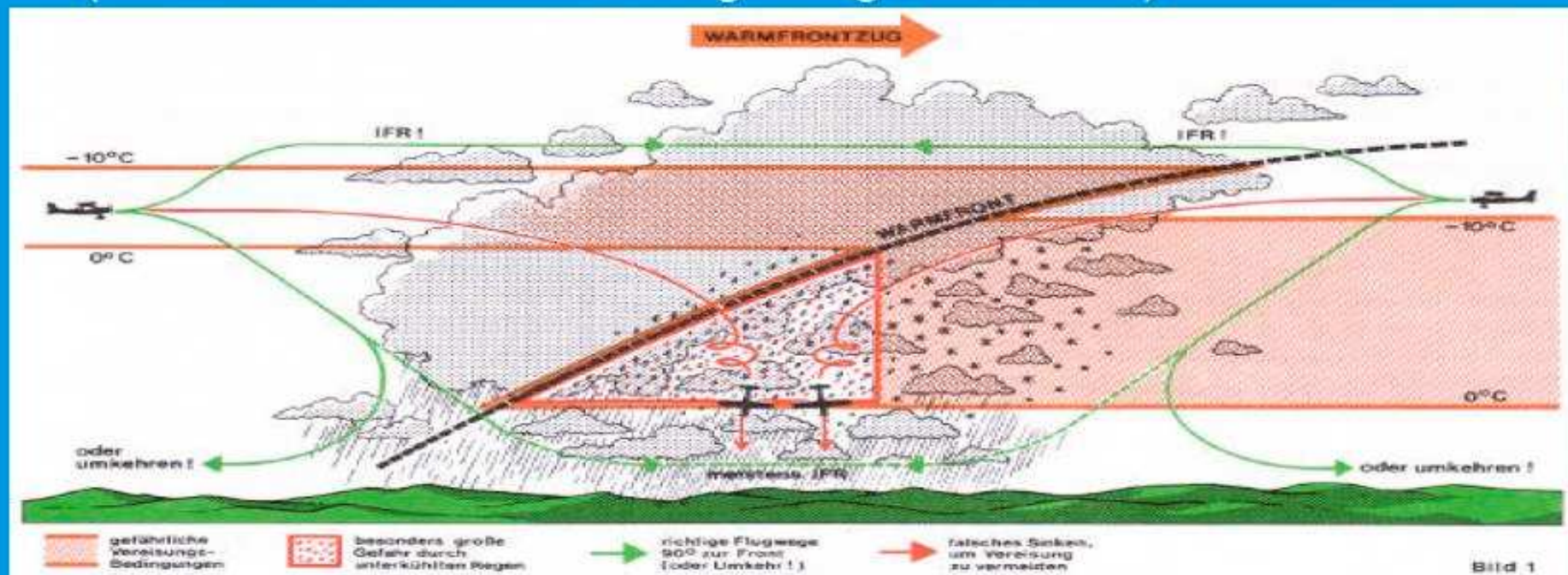


Bild 1: Vereisungsgefährdung in einer aufleitenden Warmfront.

# Vereisung

## - Verhalten -

- (Auch deswegen) **Kein Einflug in Wolken!**
- Unmittelbare Wolkennähe vermeiden (z.B. Lentis)
- Einflug in Regen nach schnellem Abstieg vermeiden

Bei Ansatz von Eis:

- > Flug in wärmere Luftmassen - Abstieg ist meistens (!) richtig
- > bei Rauheis (vor Lentis) luvwärts in die Sonne fliegen
- > Geschwindigkeit beachten (Änderung Profilkontur, Gewicht !)
- > Vorsicht bei Landeklappengebrauch (Überziehverhalten !)
- > Ruder bewegen um Festeisen hinauszuzögern
- > Landeanflug schnell u. hoch, vorherige Überprüfung aller Steuer



# Geschwindigkeit

## - spezifische Risiken -

### true airspeed (TAS)

> tatsächliche Eigengeschwindigkeit gegenüber Luft

### indicated airspeed (IAS)

> angezeigte Geschwindigkeit gegenüber der Luft

- Differenz zwischen TAS und IAS mit zunehmender Höhe bedingt durch Abnehmen der Luftdichte mit der Höhe !  
Geschwindigkeit in der Höhe **größer als angezeigt** !

Flughöhe m	0-3000	4000	5000	6000	7000	8000
V <sub>NE</sub> angezeigt km/h	270	256	243	230	217	205

- Bis 3000 m zu vernachlässigen
- Abweichung von ca. 5 % je 1000 m oberhalb 3000 m

# Geschwindigkeit

## - Risiken und Verhalten -

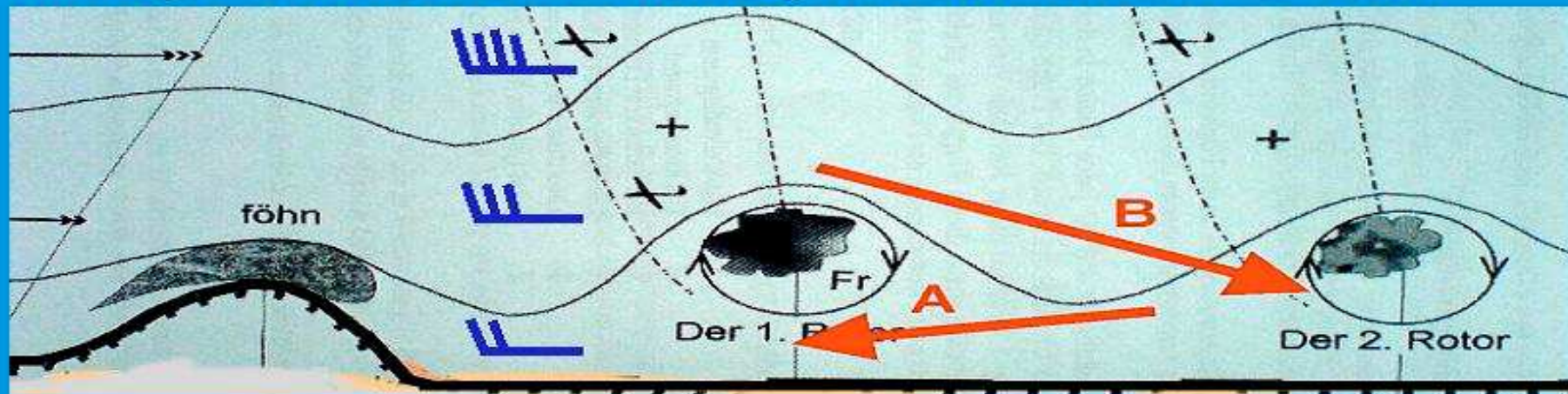
- Die Luftkräfte, also z.B. die Belastbarkeit, Auftrieb eines Flugzeug richten sich nach der indicated airspeed (IAS)
  - Das schwingungsdynamische Verhalten eines LFZ richtet sich nach der kinetischen Energie und somit nach der true airspeed (TAS)
  - Beim Flug z.B. in 6000 m mit 270 km/h (IAS) werden zwar die Belastungsgrenzen eingehalten, bei der geringsten Anregung wird das LFZ aber durch **Flattern** zerstört werden!!!
- > bei zunehmender Höhe reduzierte Geschwindigkeit !!!  
(Sichere) Faustformel :  
max. IAS (Anzeige) =  $V_{ne}$  minus 10 % je 1000 m über 3000 m  
gilt natürlich ebenso für  $V_{ra}$  !!!



# Geschwindigkeit

## - Risiken und Verhalten -

### Anflug von Rotoren / Abstieg in turbulenten Bereich



**A**

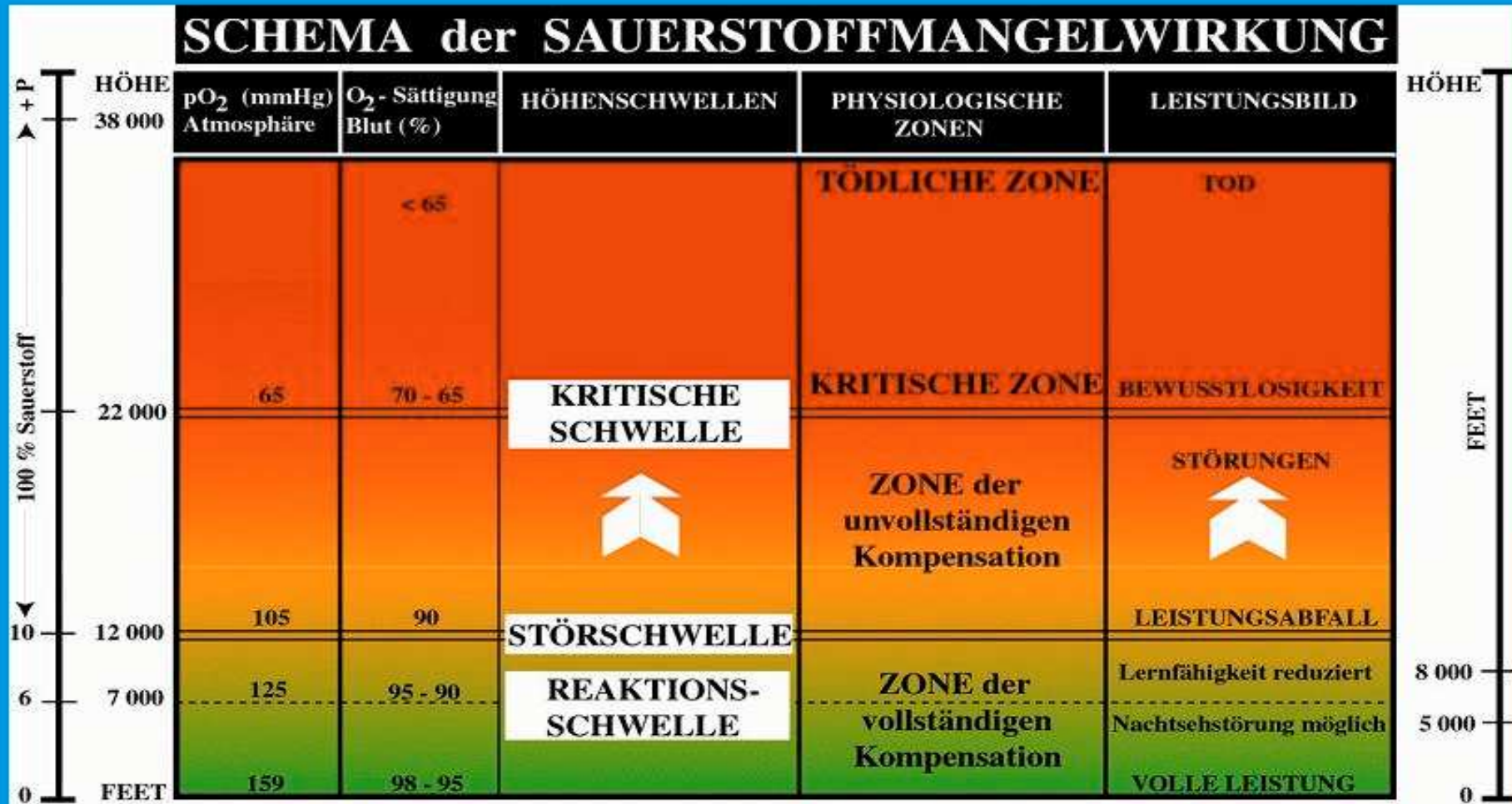
- Turbulenzen / Geschwindigkeitssprünge bei Einflug in Rotorbereich (+- 30 km/h) !!

**B**

- TAS höher als IAS !
- Geschwindigkeitszunahme bei Übergang aus laminaren (windstarken) in turbulenten (windschwächeren) Bereich !
- Turbulenzen / Geschwindigkeitssprünge bei Einflug in Rotorbereich !
- > **Überschreitung von  $V_{ne}$  /  $V_{ra}$  und Überlastung der Zelle !!!**

# O<sub>2</sub> - Höhenflüge

- Risiken -





# O<sub>2</sub> - Höhenflüge

- Risiken -



## ZEITRESERVE

Höhe	in Ruhe	in Bewegung
• <b>43 000 FT</b>	<b>ca. 10 Sek.</b>	ca. 5 Sek.
• <b>35 000 FT</b>	<b>ca. 45 Sek.</b>	ca. 30 Sek.
• <b>30 000 FT</b>	<b>ca. 90 Sek.</b>	ca. 45 Sek.
• <b>25 000 FT</b>	ca. 3 Min.	<b>ca. 1 Min.</b>
• <b>20 000 FT</b>	<b>ca. 30 Min.</b>	ca. 10 Min.

TIME OF USEFUL CONSCIOUSNESS (T.U.C.)

# ***O<sub>2</sub> - Höhenflüge***

## **- Verhalten -**

### **Sauerstoff ist notwendig (FAA Regel)**

- > bei Flügen oberhalb 4200 m !
- > bei Flügen von mehr als 30 min oberhalb 3800 m !

Ohne Risikofaktoren (z.B. schlechte psychische oder physische Verfassung, mangelnde Kondition, Überarbeitung, Übermüdung, Streß, Alkoholgenuß, Nikotingenuß, etc.

### **Bei Nutzung von Kanülen wie z.B. EDS (FAA Regel)**

- > keine Flüge oberhalb 5400 m !
- > oberhalb 5400 m nur mit Maske und Permanentflow !

**Bei Anlagenausfall Abstieg auf o. g. Höhen einleiten !**

### **Empfehlung**

- > keine Flüge wesentlich oberhalb 6000 m



# $O_2$ - Höhenflüge

## - EDS-Anlage -



- Flasche, Ventil, Elektronikbox, Kanüle / Maske
- Reagiert auf Unterdruck bei Atmung
- Sauerstoffspende abhängig von Flughöhe (1 l/min je 10.000 ft )

### Formale Aspekte

- In den USA FAA-Zulassung als unterstützendes System bis **maximal 18.000 ft** (darüber Maske und Permanentflow)
- In Deutschland keine offizielle Zulassung !

# O<sub>2</sub> - Höhenflüge

- EDS -

## Elektronikbox

Batteriebetrieb, max 40 Std.

> Reservebatterie !!

Alarm (optisch / akustisch)

> fehlender Eingangsdruck

> Batterie-Unterspannung

> Atemstillstand länger 45 sek

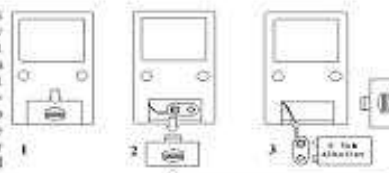
Drucksondenöffnung

> unbedingt freihalten !!!

Funktionsschalter

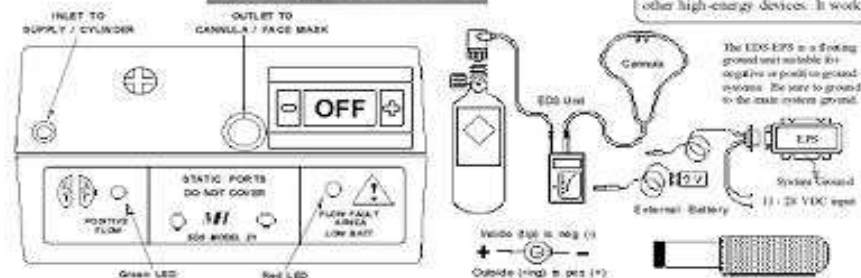
### Replacing the battery in the EDS unit

Remove the battery door by holding the unit with both hands and pressing in with your thumbs at the point of the arrow pushing in while pushing door outwards (fig 1.) This is best done if the unit is held with the battery door facing up at you and out. The EDS-D1 unit uses a standard 9 (nine) volt alkaline battery connector system. This is a very positive-connecting type connector that requires a bit more force to connect and disconnect to the battery. This is a superior type connector for equipment subjected to rough out-door treatment. Therefore, please take extra care in removing and replacing the battery making sure not to pull on the wires. Use only *alkaline* type batteries with the EDS-D1 unit.



*If the EDS-D1 unit will be operating outside in very cold temperatures, premature battery depletion may be likely. An external battery connector can be wired up to use an external 9 volt battery placed somewhere warmer such as your flight suit. It can also be used as an emergency backup, electronically replacing the internal battery with the external battery that is plugged in the external jack.*

Up to (8) eight EDS-D1 units can be powered from our optional EPS (External Power Supply) unit if it is desirable to use the power system from an aircraft. The EPS is a 10 volt @ 500 ma. low-drop-out voltage regulator and filter unit that operates from 11 to 28 volts. It filters out glitches caused by hydraulic pumps, strobe lights and other high-energy devices. It works





# O<sub>2</sub> - Höhenflüge

- EDS -

## Schalter Stellungen

<i>Stellung</i>	<i>Betriebsart</i>	<i>Beschreibung</i>
<b>OFF</b>		Gerät AUS
<b>N</b>	Now (Normal)	Das Gerät liefert beim Einatmen eine durch die Höhe bestimmte Menge O <sub>2</sub> . Entspricht 1 Liter / Minute per 3'050 m (10'000 ft).
<b>D5</b> <b>D10</b> <b>D12</b>	Delayed 5'000 ft (1'500 m) 10'000 ft (3'050 m) 12'500 ft (3'800 m)	O <sub>2</sub> Versorgung wie bei N-Betriebsart, jedoch erst ab eingestellter Höhe einsetzend.
<b>F10</b> <b>F15</b> <b>F20</b> <b>F25</b>	Floor & Face Mask + 1 l / min + 1.5 l / min + 2 l / min + 2.5 l / min	Zusätzliche O <sub>2</sub> Menge zur Grundmenge von 1 l / min per 3'050 m (10'000 ft). Diese Betriebsart erlaubt u.a. Verluste der Maske auszugleichen, siehe original Anleitung.
<b>R/M</b>	Reserve/Manual	Liefert bei jedem Atemzug die max. O <sub>2</sub> Menge

## Schalterstellung (Normalfall)

- D 10 oder D 12 = Versorgung beginnt bei 10.000 bzw. 12.500 ft

# Allgemein

## - Risiken und Verhalten -

### Sunset

- > Zeit für Abstieg einkalkulieren
- > Vorsicht - oben ist es länger hell als am Boden !

### Am Boden

- Aufrüsten / Abrüsten / Sicherung unbeaufsichtigter Flugzeuge
  - > mögliche Turbulenzen einkalkulieren

### Ausstattung

- Ausrüstung im Cockpit
  - > keine losen Teile, Instrumente, Kameras, etc.,
  - > sichere Befestigungen
- Kleidung
  - > grosse Temperaturdifferenzen beim Flug berücksichtigen
  - > bei Auslandsflügen persönliche Papiere nicht vergessen !
  - > ggf. Kleidung / Ausrüstung für „nach dem Flug“ :-)