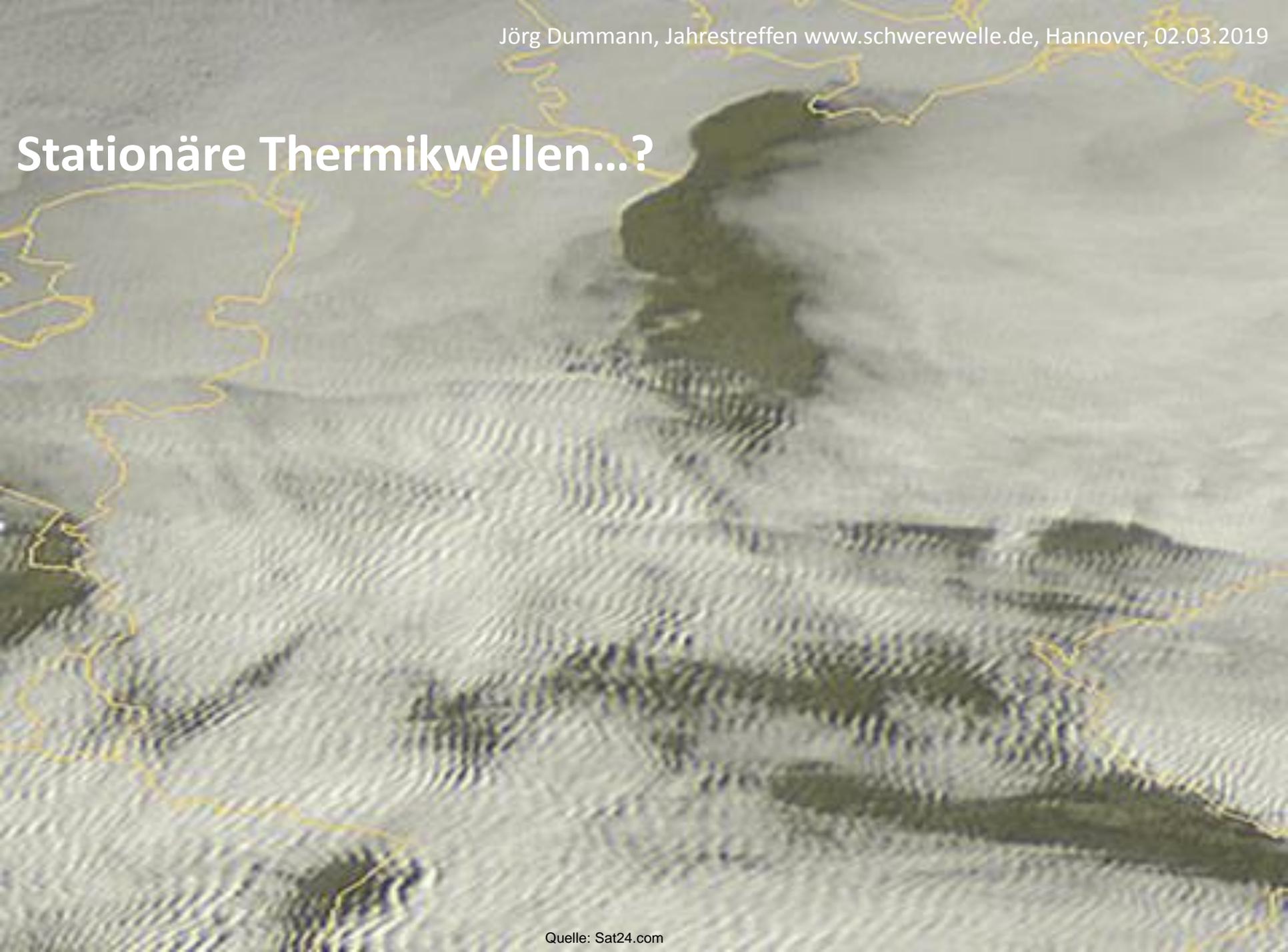
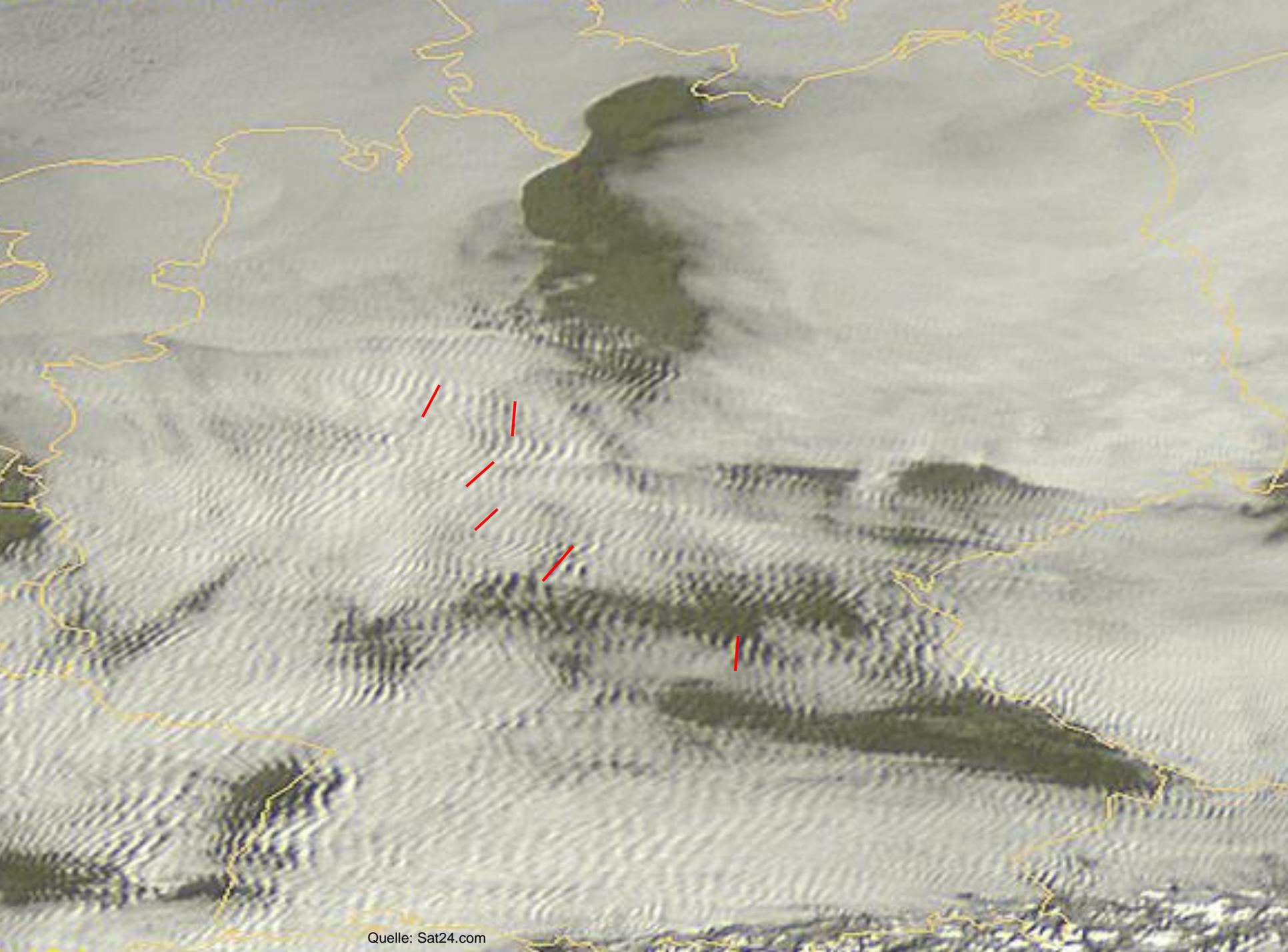
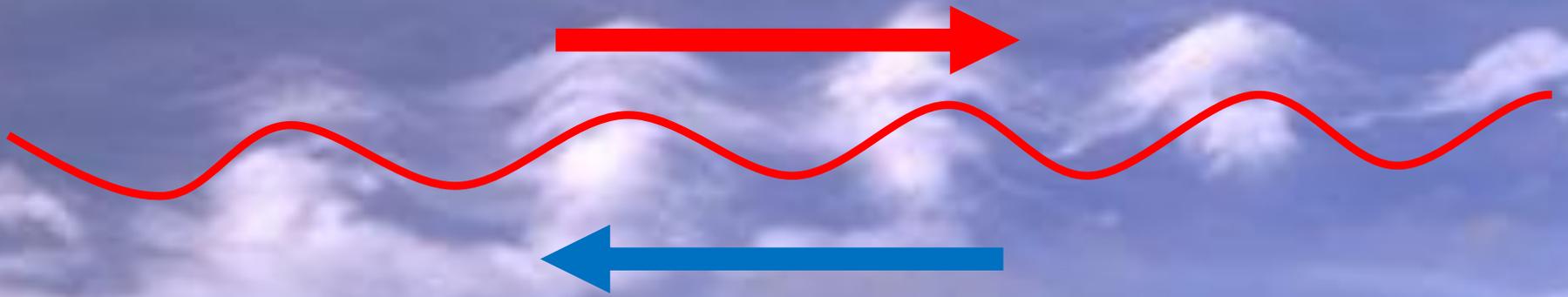


Stationäre Thermikwellen...?





Windscherungen und Wellen



Windscherungen und Wellen

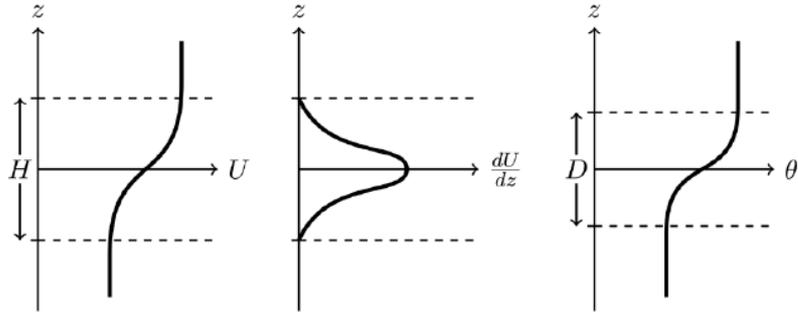
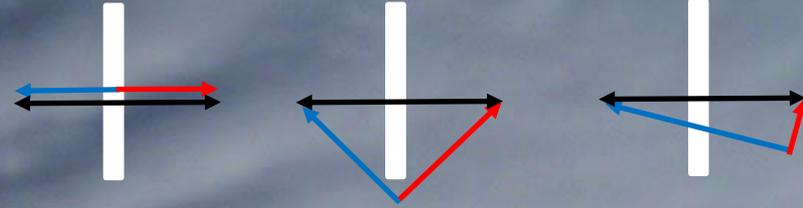


Abb. 4 Idealisierte Vertikalprofile der Windgeschwindigkeit U , der Windscherung dU/dz und der potenziellen Temperatur θ in der Atmosphäre, wie sie für die Entwicklung von Kelvin-Helmholtz-Wellen günstig sind. Die vertikale Erstreckung der Scherschicht ist mit H und die der Temperaturinversion mit D bezeichnet (Grafik: Lennart Böske).

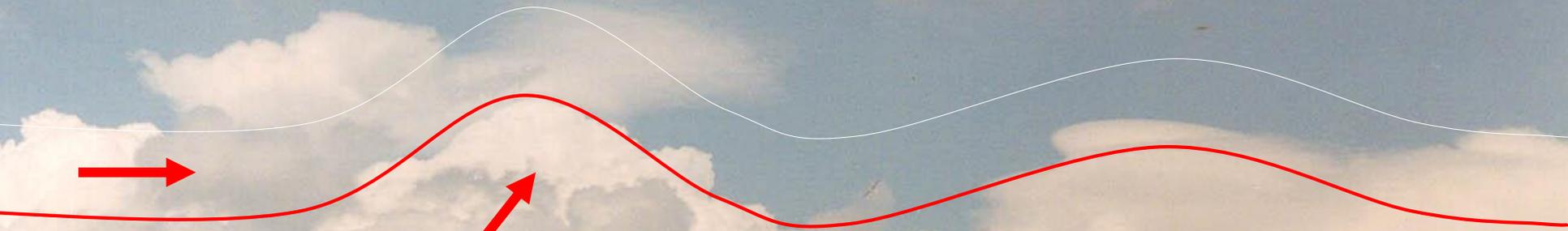
Quelle: D.Etling, Kelvin-Helmholtz-Wellen, Mitteilungen der DMG 02 / 2014, S. 2 - 4



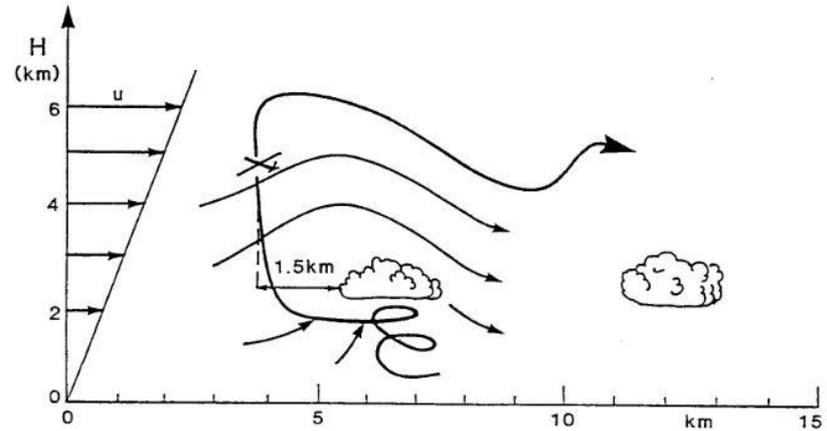
Thermik und Wellen



Thermik und Wellen

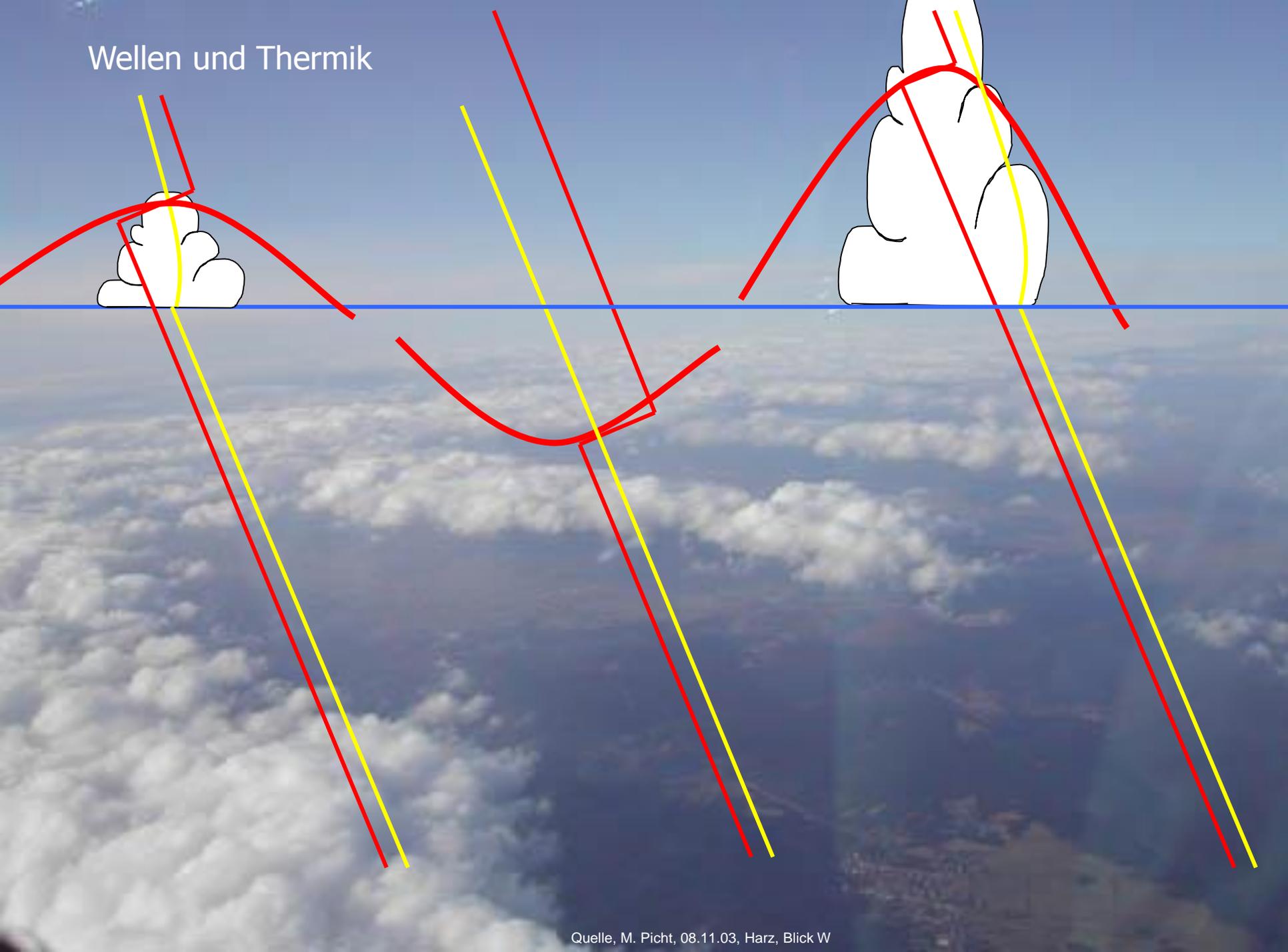


Eine vertikale Scherung der Windgeschwindigkeit von mehr als 3 m/s pro 1000 m ohne eine nennenswerte Änderung der Windrichtung ist nötig, damit dieses Phänomen für Segelflieger nutzbar ist.



Quelle: OSTIV Handbuch der Flugwettervorhersagen für den Luftsport, S.59, Vorabdruck zu den 26. Segelflugweltmeisterschaften 1999 in Bayreuth (<http://www.pa.op.dlr.de/ostiv/Projects/handbuch.htm>)

Wellen und Thermik



Thermik und Wellen

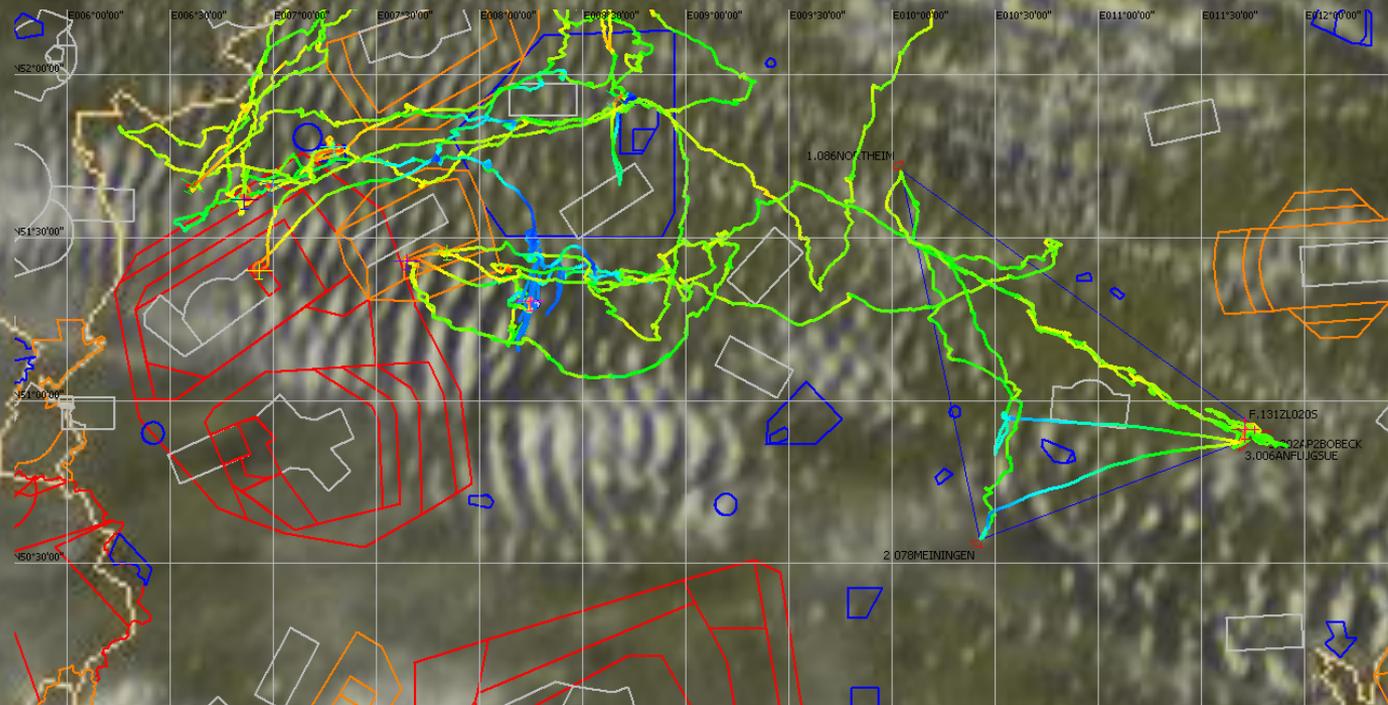


Quelle: C. Andresen, 27.07.05, S Cottbus



Quelle: E. Lorenzen, WM Schweden, 2006

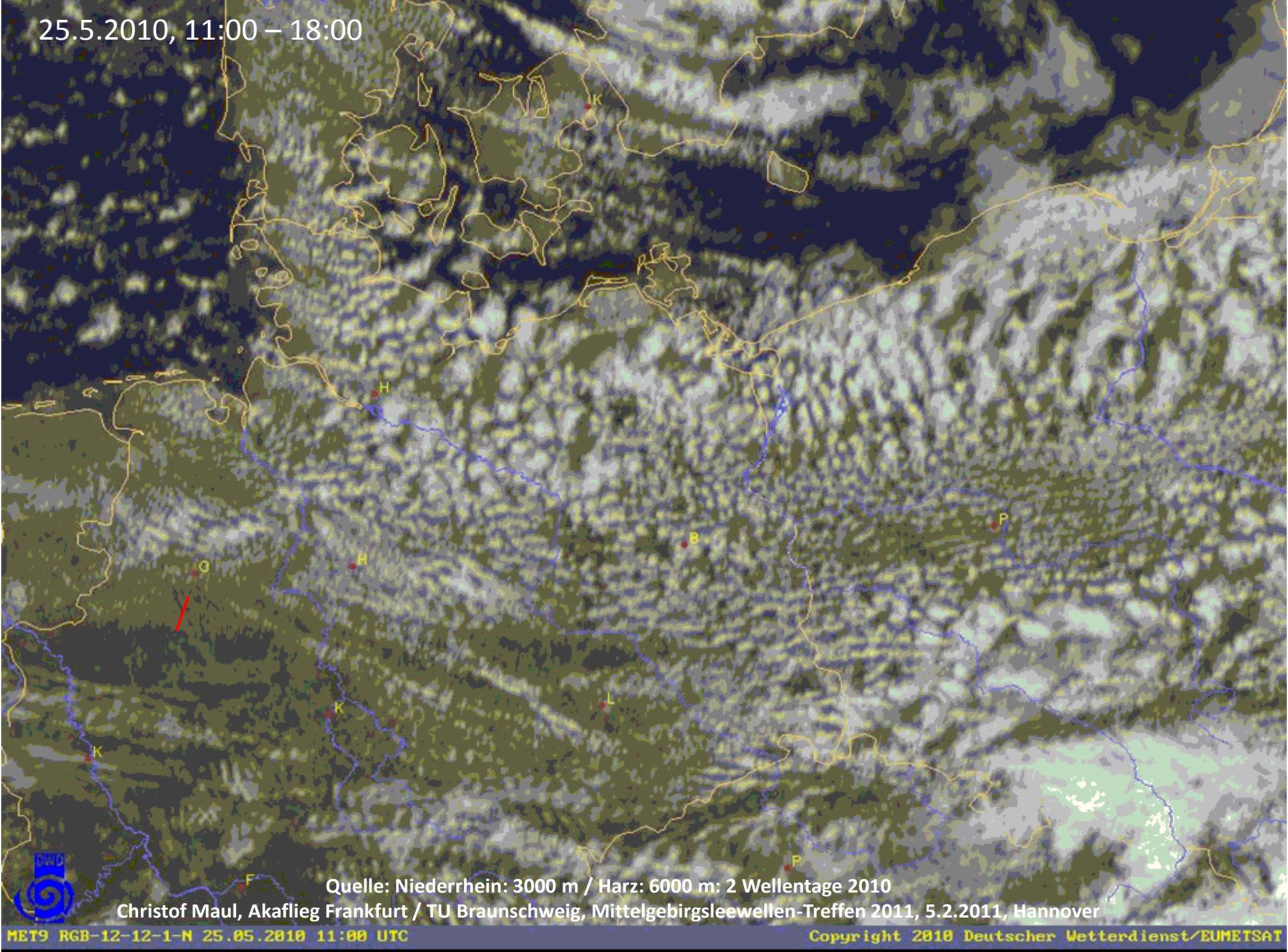
25.5.2010, 16:00



Quelle: Niederrhein: 3000 m / Harz: 6000 m: 2 Wellentage 2010

Christof Maul, Akafieg Frankfurt / TU Braunschweig, Mittelgebirgslwellen-Treffen 2011, 5.2.2011, Hannover

25.5.2010, 11:00 – 18:00



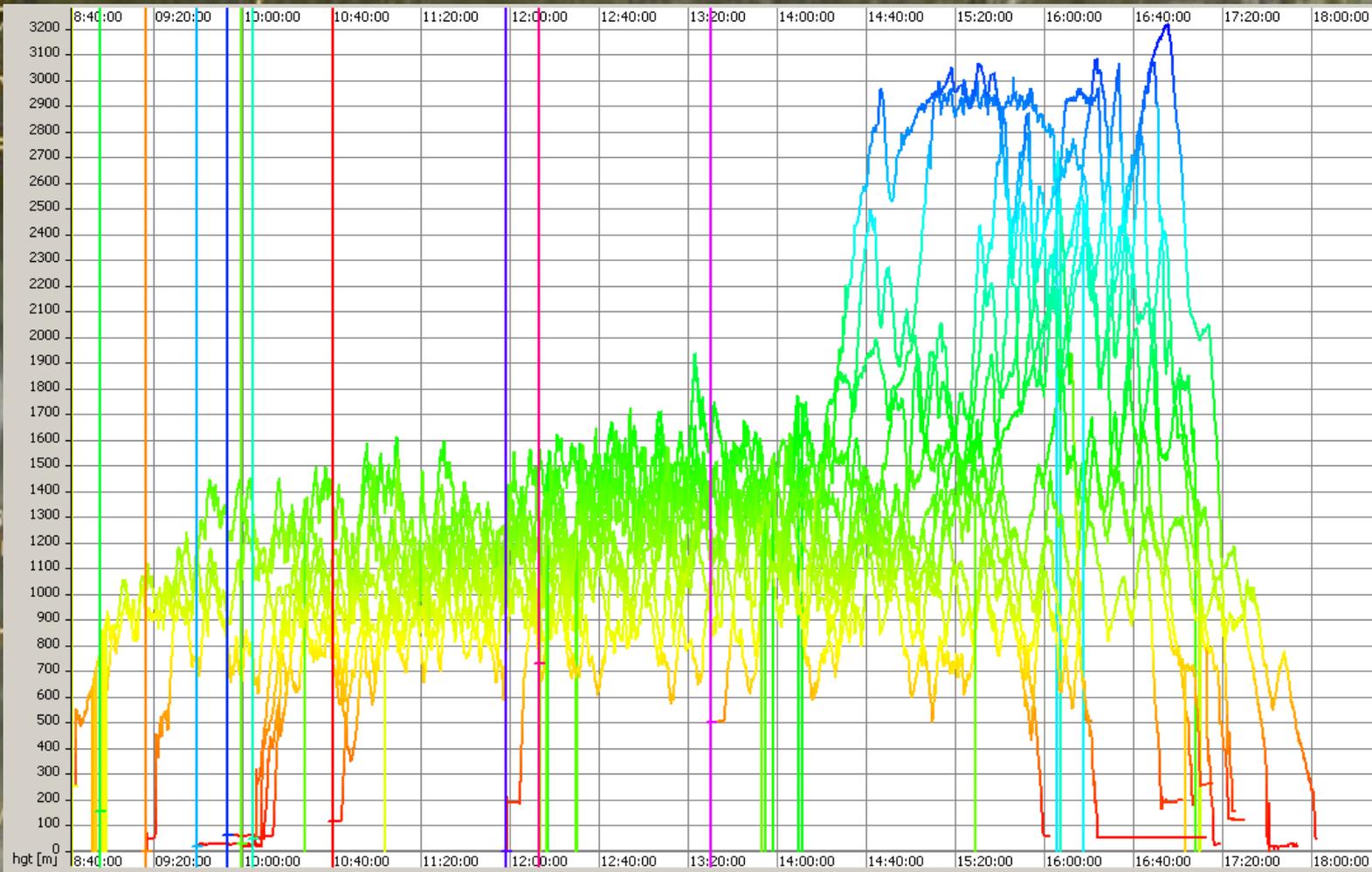
Quelle: Niederrhein: 3000 m / Harz: 6000 m: 2 Wellentage 2010

Christof Maul, Akaflieg Frankfurt / TU Braunschweig, Mittelgebirgsleewellen-Treffen 2011, 5.2.2011, Hannover



Systematische Suche im OLC: 11 dokumentierte Wellenflüge in NRW!

Welle setzt ein ab 14:30 UTC.



Quelle: Niederrhein: 3000 m / Harz: 6000 m: 2 Wellentage 2010

Christof Maul, Akafieg Frankfurt / TU Braunschweig, Mittelgebirgsleewellen-Treffen 2011, 5.2.2011, Hannover

Tim Sirok, Meschede: irre Scherungswelle...

Fluginformation - Tim Sirok (DE) - 25.05.2010

Flugzeugtyp: LS 4, Startplatz: Meschede Schueren (DE/ NW)

OLC-Classic | OLC-FAI | OLC-League | DMSt | Destination

Standard | Google-Maps (2D)

Flugdetails

Punkte des Fluges:	121.43
Wertungsdistanz:	144.68 km
Speed:	74.52 km/h
Wertungsdauer:	01:56:29
Wertungsklasse:	standard
Index:	106.0
Club:	LSV Meschede
Tag der Meldung:	25.05.2010 21:39:34
Status:	IGC-Datei: Flug:

Flugweg

Statistik

Relevante Wertungen

- [OLC Tageswertung \(Weltweit, 25.05.2010\)](#)
- [OLC World Champion 2010](#)
- [OLC Deutschland 2010](#)
- [OLC Junior Challenge 2010](#)

Kommentar

Pilot: Eine irre Scherungswelle. Leider keine Freigabe für C bekommen. Sowsas passiert einem nicht alle Tage :)

OLC-Team: - Kein Kommentar -

MSL: 0 mVario: 0 m/s Speed: 74.52 km/h AGL: 0 mTime: 00:00:00

2500 m
2000 m
1500 m
1000 m
500 m

14:00 15:00

Quelle: Niederrhein: 3000 m / Harz: 6000 m: 2 Wellentage 2010

Christof Maul, Akaflied Frankfurt / TU Braunschweig, Mittelgebirgsleewellen-Treffen 2011, 5.2.2011, Hannover



Bericht

Flugzeugführer: Tim Sirok
Verein: LSV Meschede
Flugzeugtyp: LS4b

Startort: Meschede-Schüren (EDKM)
439 ü.N.N.

Startzeit: 1335
Landeort: Meschede-Schüren (EDKM)
Landezeit: 1620

Bodenwindrichtung: ca. 040
Bodenwindstärke: ca. 15-20km/h

Einstieg in die Welle/n: 1) Nach anfänglichem Steigen in Thermik bis an die Basis auf ca. 1600m MSL, Bemerkter Windsprung/Zunahme. Einstieg direkt entlang eines Föhnlochs in der höheren Stratusschicht.

Für jedes Wellensystem:

Einstieg(e) aus: F-Schlepp/ Thermik
Einstieg(e) in Höhe: 1600 MSL

Angetroffene Steigwerte: 2,5-3 m/s
Erreichte Höhe(n): 3000m MSL, leider keine Freigabe,
auf 3000m immer noch Steigwerte um 2,5m/s

Ausdehnung des Steiggebietes:

Scherung stand Ortsfest: Welle deutlich durch sich verdichtendes Föhnloch in der Stratusbewölkung ausfindig zu machen. Ausdehnung über 20km.

Vermuteter Auslöser:

Windsprung in ca 1500m um fast 90°. Sichere Scherung, Windzunahme auf fast 80 Km/H

Höhenwindrichtung(en): Oberhalb 1500m aus West

Höhenwindstärke(n): +80 KM/h Oberhalb der Wolkenbasis

Freie Schilderung:

Aufstieg zunächst entlang der Cumulusbewölkung. Oberhalb der CU's 5/8 Stratus welcher deutliche, längliche Föhnlöcher aufgewiesen hat. Aufstieg exakt entlang der Stratus kante. Kein deutlicher Lenti. Aufstieg bis über die Stratusbewölkung welche bis ca. 2700m reichte. Keine Freigabe über FL 100. Steigwerte dort weiterhin sehr stark.

Hinweise für eventuelle, ergänzende Angaben:

Nach der Optik zu urteilen wäre ein Springen zur nächsten Scherung möglich gewesen. Leider zug das Föhnloch Scherenartig von Süden her zu, sodass ein Abstieg nötig wurde. Berichte aus einem weiter östlichen Gebiet schildern mögliche Flughöhen von über 4500m (mit Freigabe).

Seltene Optik und erste mir bekannte Erscheinung dieser Welle in diesem Gebiet. Leider war ich an dem Tag der einzige der in der Region Meschede dieses Phänomen erleben durfte.



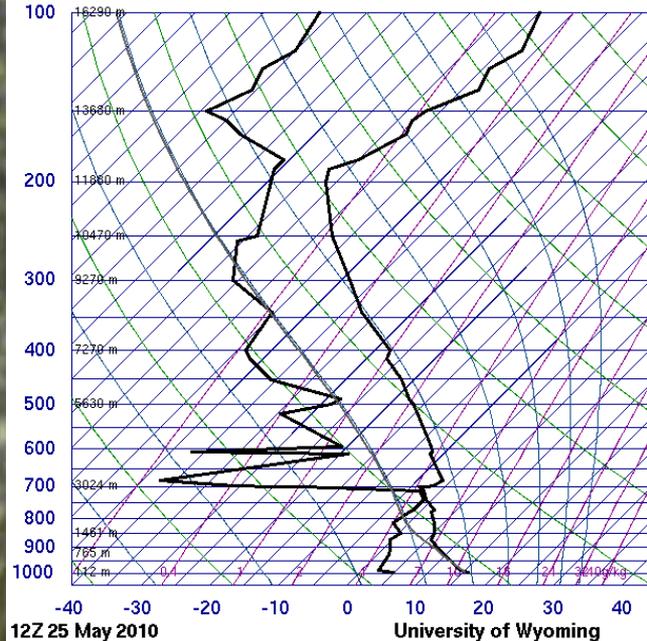
Die "Niederrhein-Welle" am 25.5.2010 - vorläufiges Fazit

- geländeunabhängige Wellen bis über 3000 m Höhe
- fliegerisch nutzbar
- reine Wellen-Streckenflüge (gegen den Wind!) bis 100 km
- in mindestens 12 aufeinanderfolgenden Schwingungen
- Wellenlänge ca. 8 km
- Wo Welle ist, wird sie auch gefunden und geflogen!
- Nur 1 Eintrag in schwerewelle.de!
Kommunikation verbesserungsbedürftig

Quelle: Niederrhein: 3000 m / Harz: 6000 m: 2 Wellentage 2010

Christof Maul, Akaflieg Frankfurt / TU Braunschweig, Mittelgebirgsleewellen-Treffen 2011, 5.2.2011, Hannover

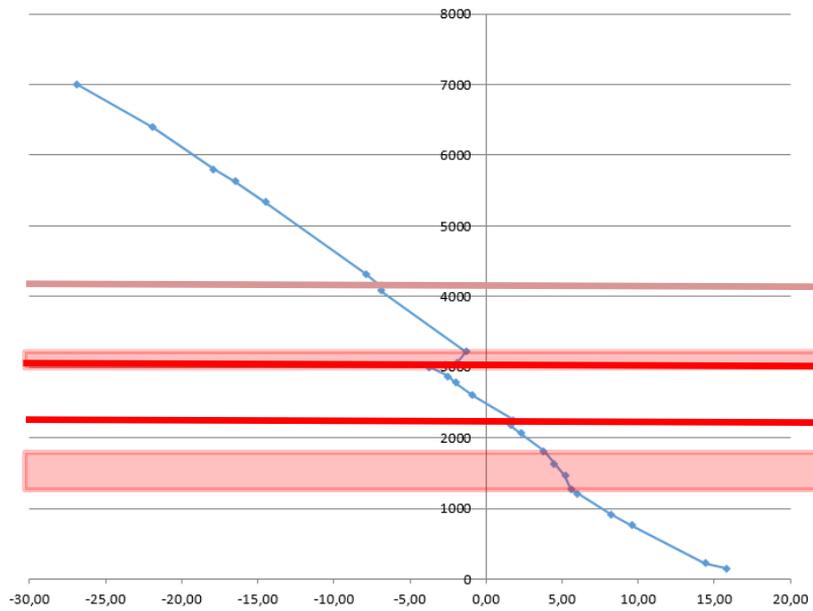
10410 EDZE Essen



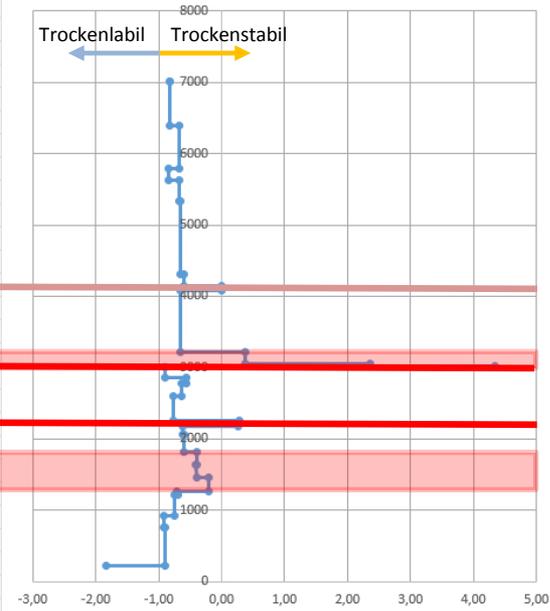
SLAT	51.40
SLON	8.96
SELV	153.0
SHOW	8.95
LIFT	10.76
LFTV	10.75
SWET	91.01
KINX	0.00
CTOT	16.80
VTOT	21.70
TOTL	38.50
CAPE	0.00
CAPV	0.00
CINS	0.00
CINV	0.00
EQLV	-9999
EQTV	-9999
LFCT	-9999
LFCV	-9999
BRCH	0.00
BRCV	0.00
LCLT	273.2
LCLP	823.3
MLTH	288.8
MLMR	4.71
THCK	5518
PWAT	15.30

12Z 25 May 2010 University of Wyoming

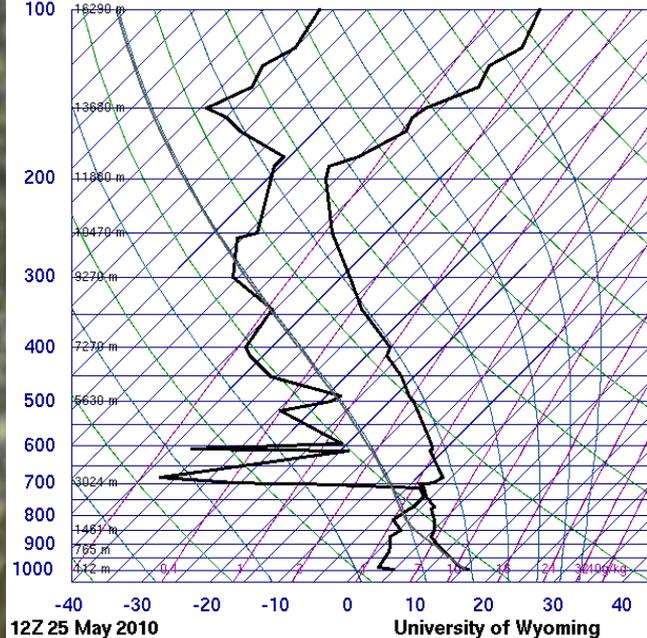
Temp [°C]



Temperaturgradient [°C / 100 m]



10410 EDZE Essen

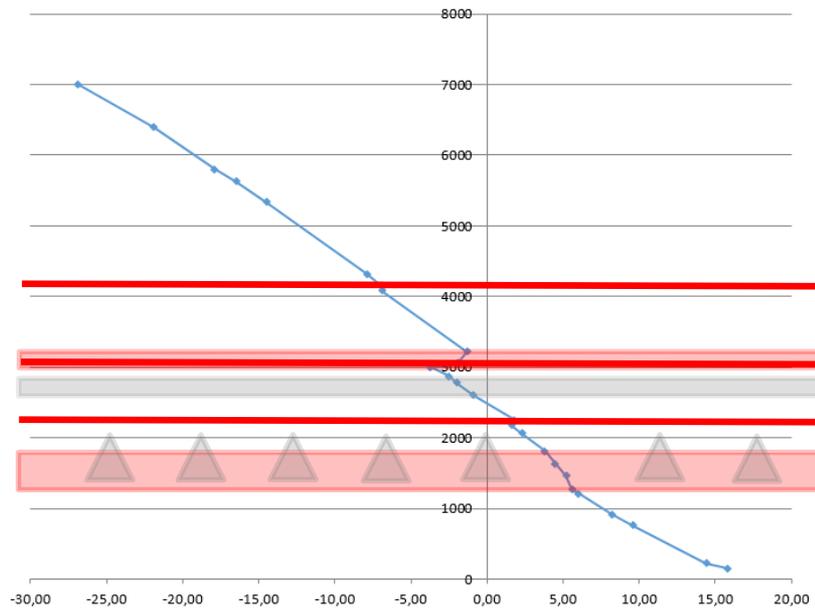


SLAT	51.40
SLON	8.96
SELV	153.0
SHOW	8.95
LIFT	10.76
LFTV	10.75
SWET	91.01
KINX	0.00
CTOT	16.80
VTOT	21.70
TOTL	38.50
CAPE	0.00
CAPV	0.00
CINS	0.00
CINV	0.00
EQLV	-9999
EGTV	-9999
LFCT	-9999
LFCV	-9999
BRCH	0.00
BRCV	0.00
LCLT	273.2
LCLP	823.3
MLTH	288.8
MLMR	4.71
THCK	5518
PWAT	15.30

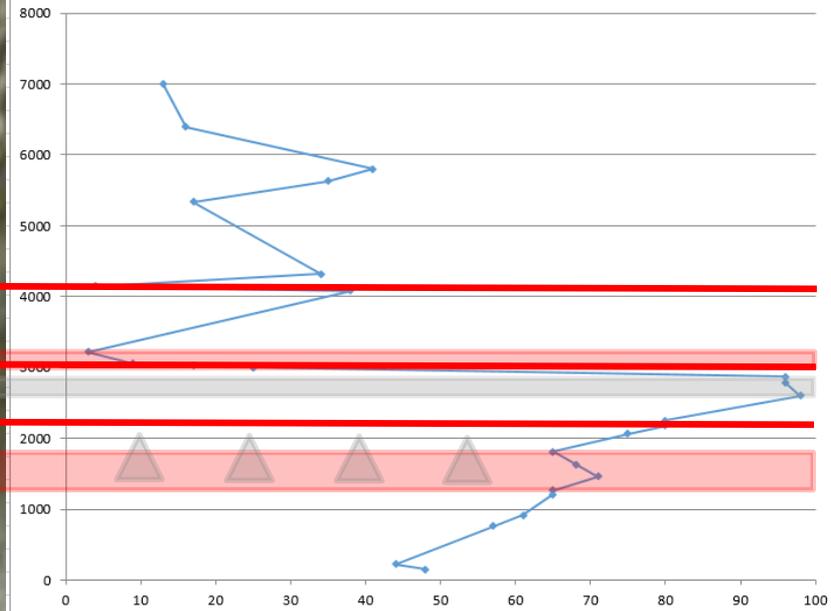
12Z 25 May 2010

University of Wyoming

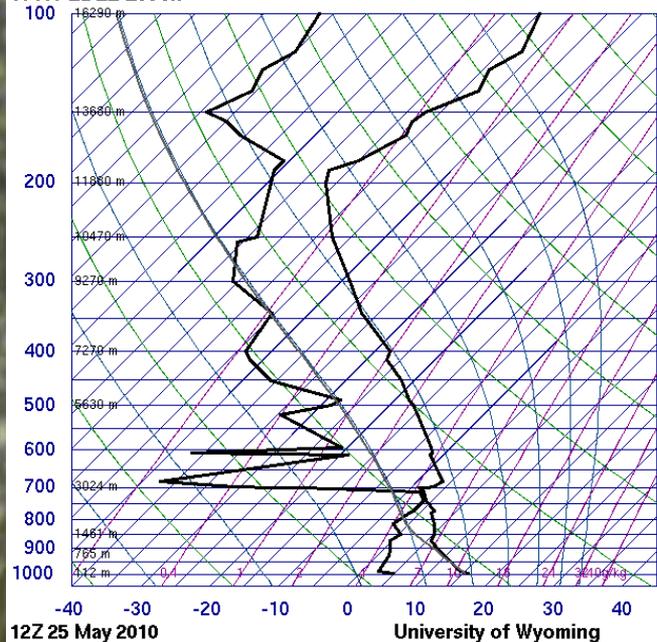
Temp [°C]



Relative Feuchte [%]

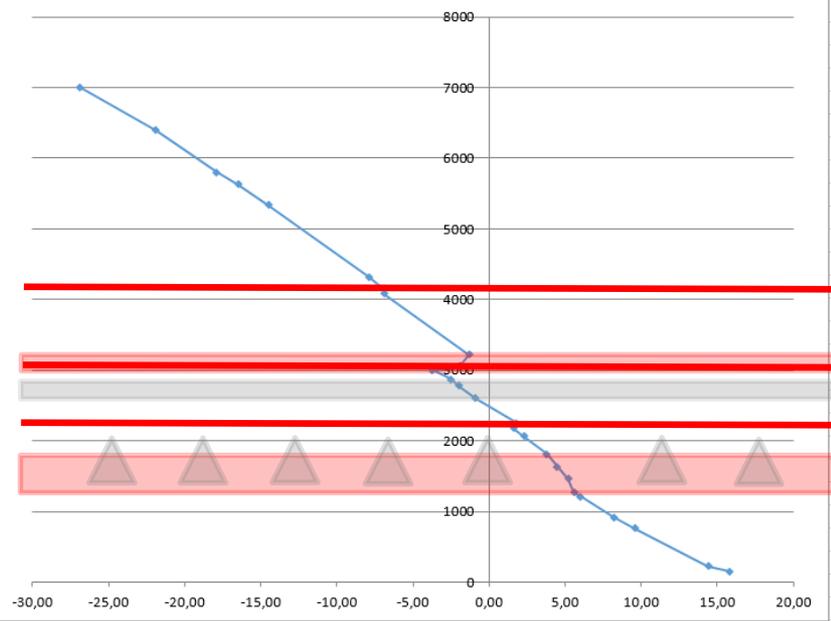


10410 EDZE Essen

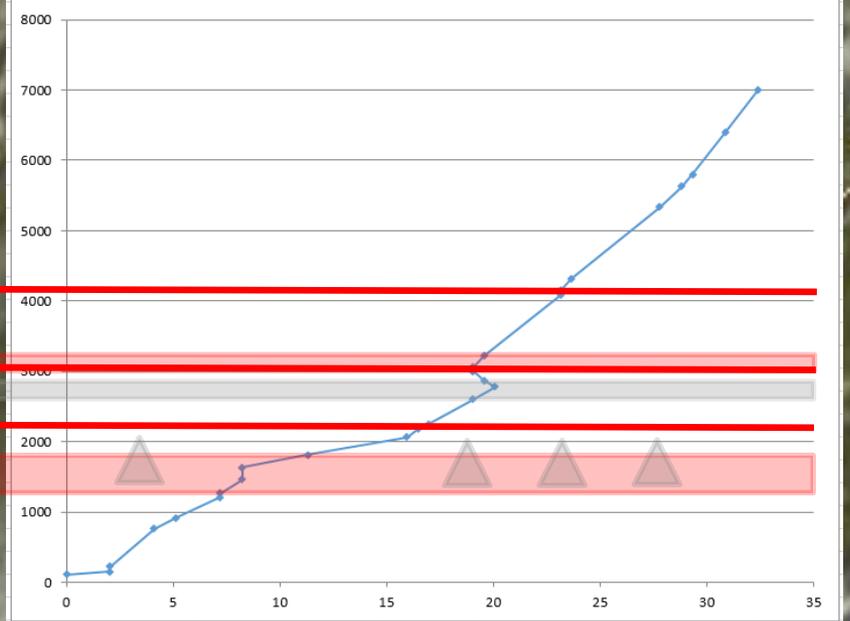


SLAT	51.40
SLON	8.96
SELV	153.0
SHOW	8.95
LIFT	10.76
LFTV	10.75
SWET	91.01
KINX	0.00
CTOT	16.80
VTOT	21.70
TOTL	38.50
CAPE	0.00
CAPV	0.00
CINS	0.00
CINV	0.00
EQLV	-9999
EGTV	-9999
LFCT	-9999
LFCV	-9999
BRCH	0.00
BRCV	0.00
LCLT	273.2
LCLP	823.3
MLTH	288.8
MLMR	4.71
THCK	5518
PWAT	15.30

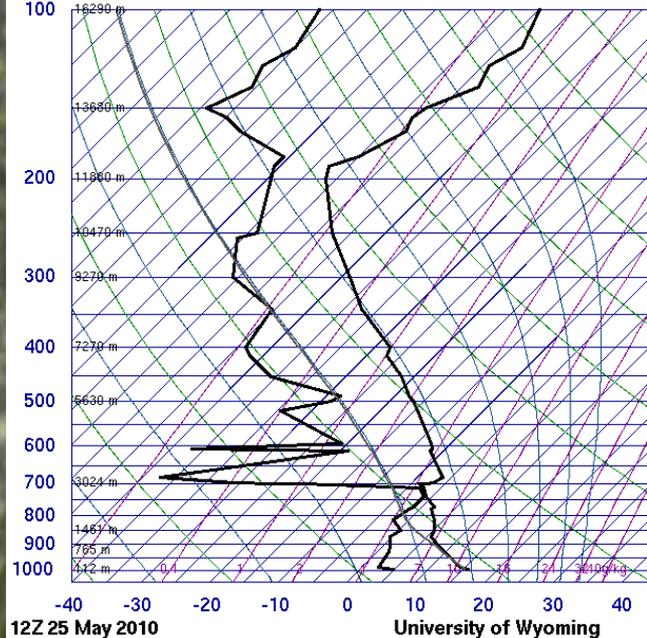
Temp [°C]



Wind [m/s]



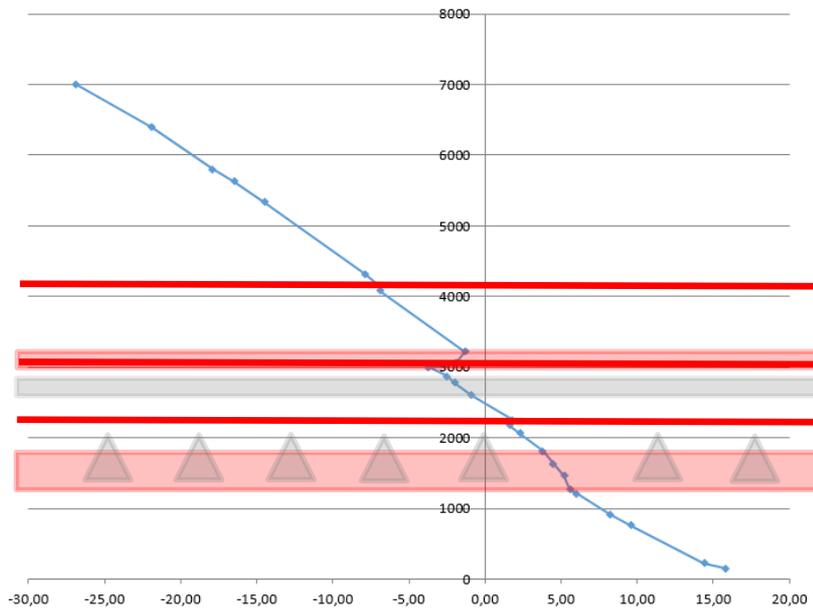
10410 EDZE Essen



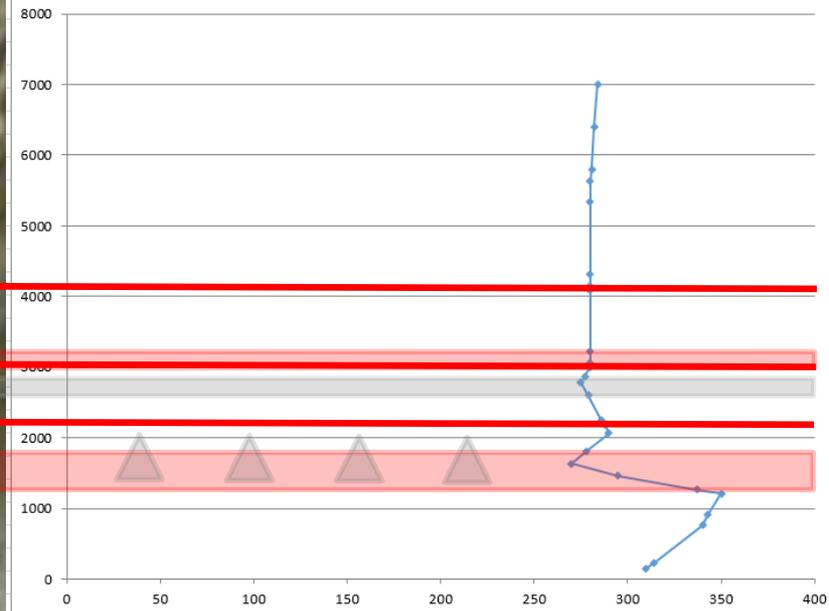
12Z 25 May 2010

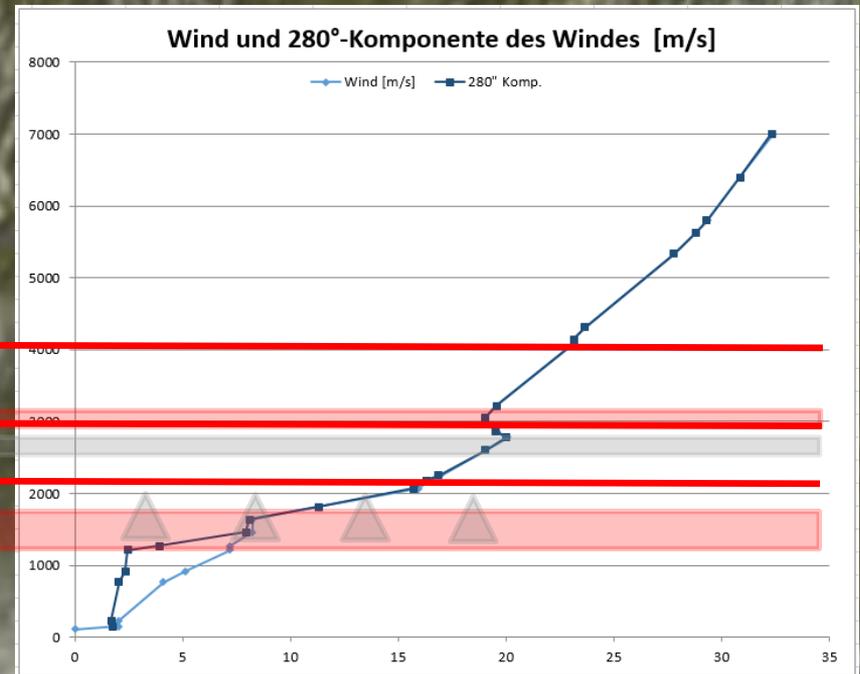
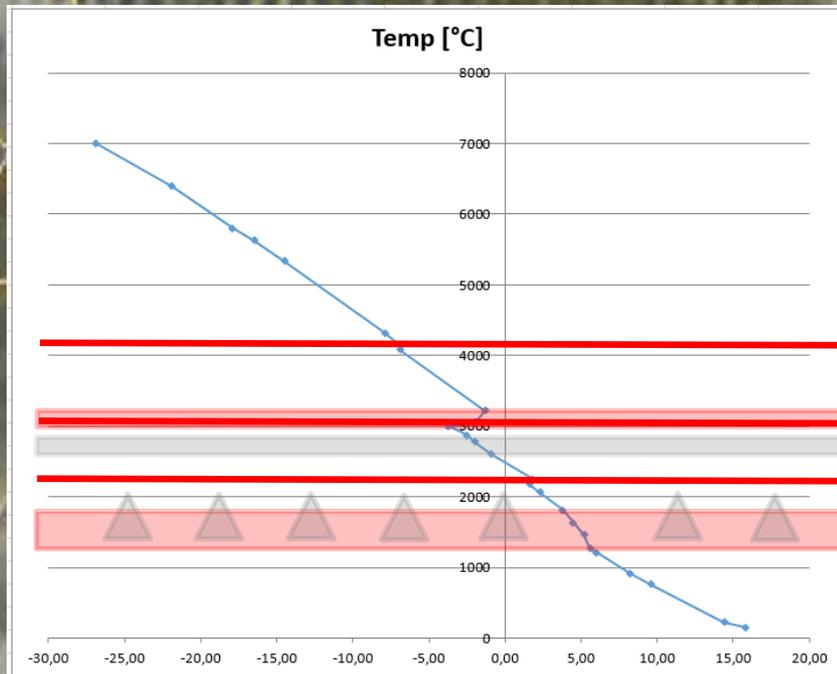
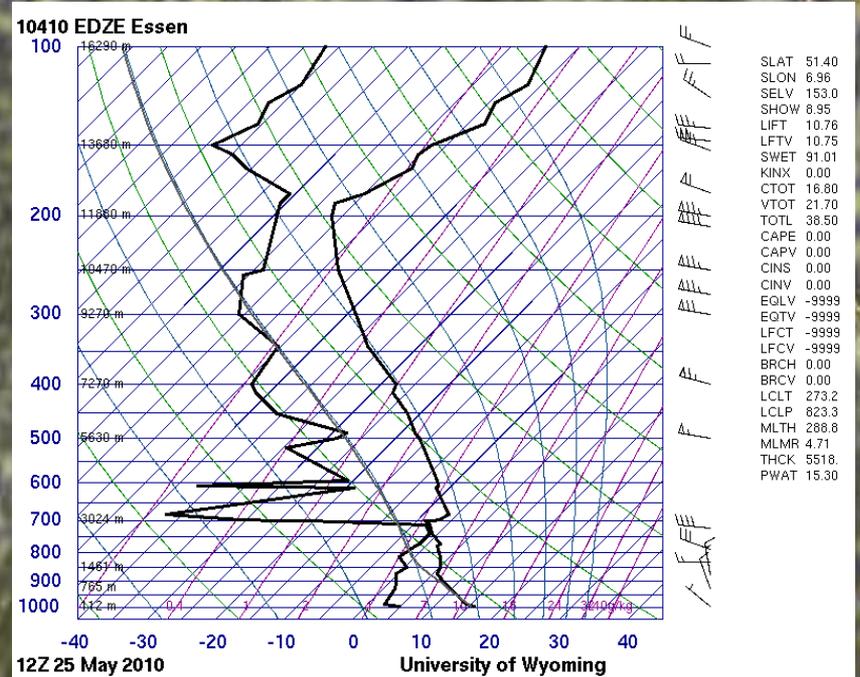
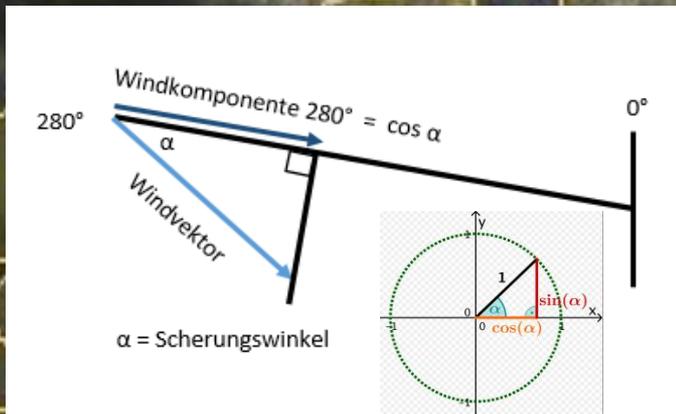
University of Wyoming

Temp [°C]



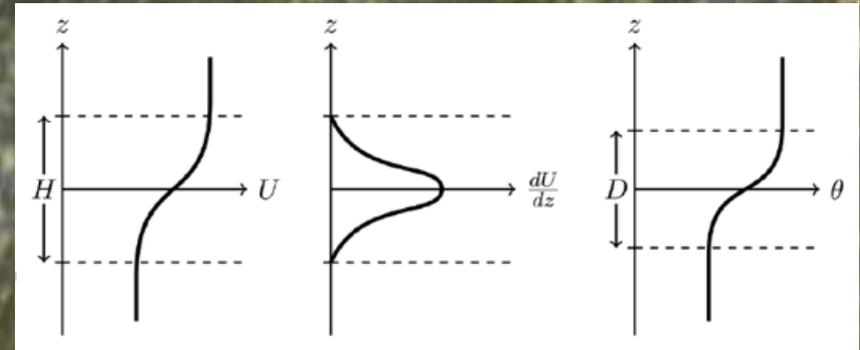
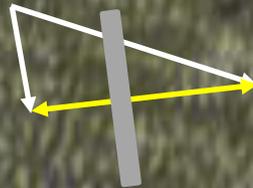
Windrichtung



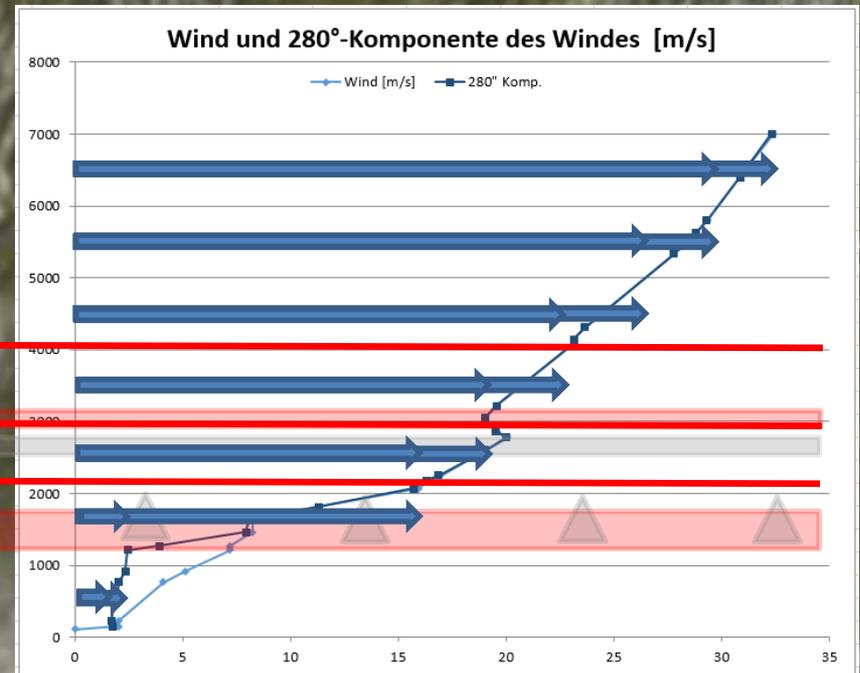
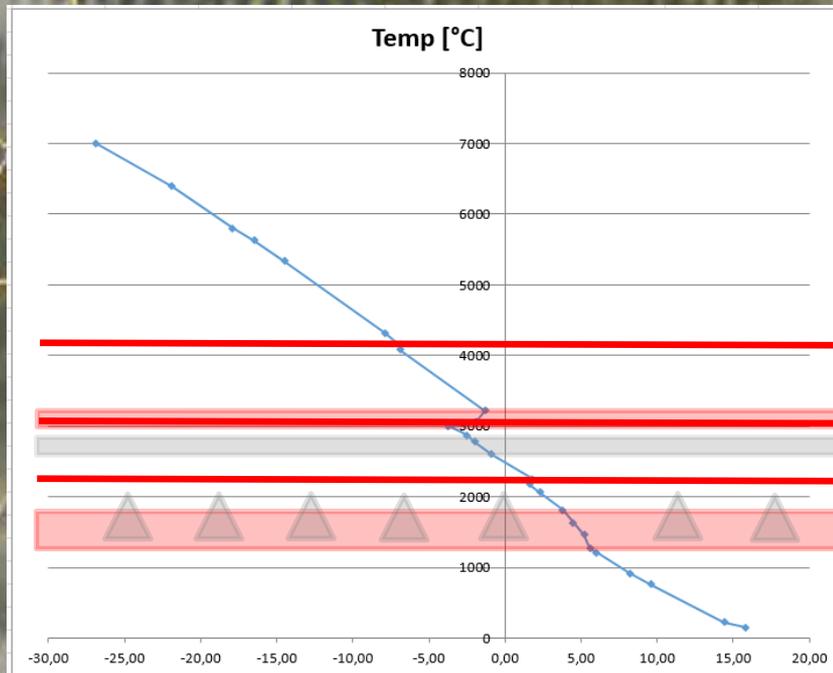


Scherungswellen...?

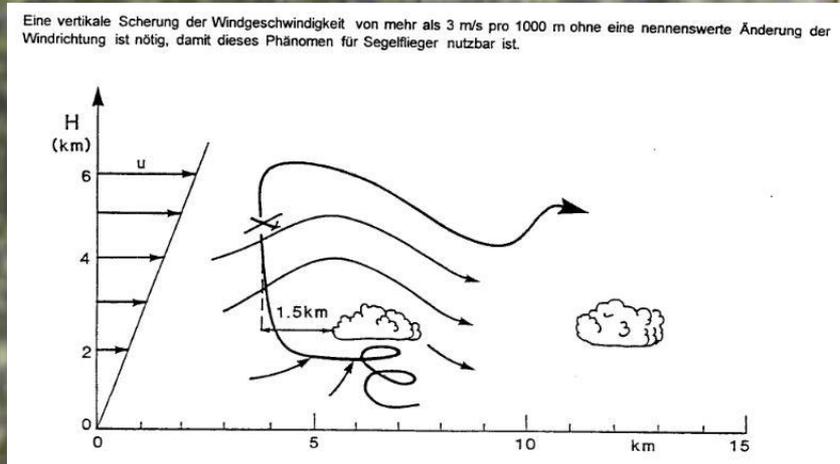
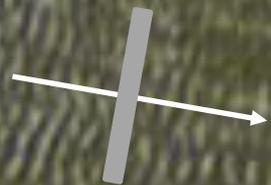
- ...entstehen vollkommen ohne Einwirkung thermischer Konvektion
- ...sind kurzzeitig auftretende Phänomene ($< 0,5$ h)
- ...sind nicht ortsfest, sie "schwimmen ab" mit der Bewegung der unteren Luftmasse
- ...haben Wellenlängen (L) 5 – 8 x Mächtigkeit der Scherschicht (H) i.d.R. $H = \text{ca. } 100\text{m} \rightarrow L = \text{ca. } 500 - 800$ m
- ...haben Wellenamplitude (A) 0,1 – 0,2 x Wellenlänge (L) i.d.R. $A = \text{ca. } 50 - 160\text{m}$ (ca. 100 – 320 m von Wellenberg zu Wellental)
- ...erstrecken sich rechtwinklig zur Windscherung, als hier:



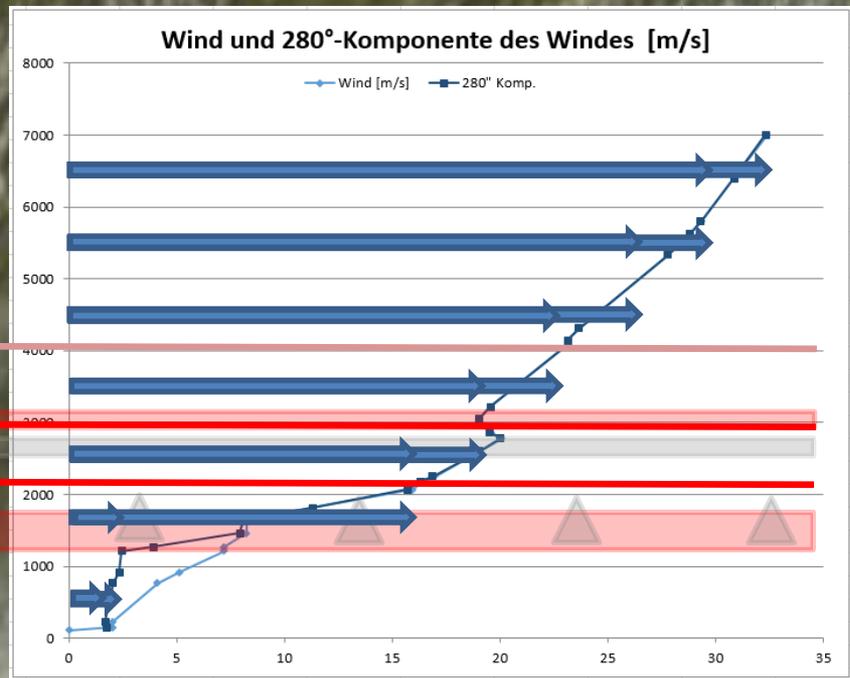
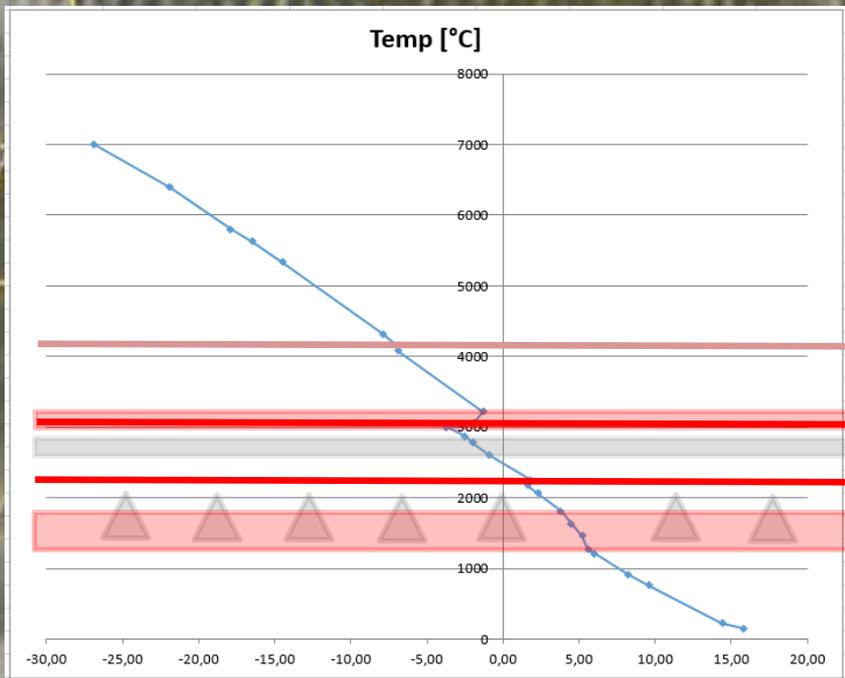
Quelle: D.Etling, Kelvin-Helmholtz-Wellen, Mitteilungen der DMG 02 / 2014, S. 2 - 4



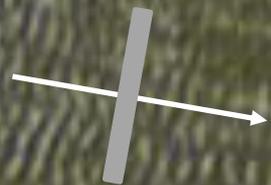
Thermikwellen?



Quelle: OSTIV Handbuch der Flugwettervorhersagen für den Luftsport, S.59, Vorabdruck zu den 26. Segelflugweltmeisterschaften 1999 in Bayreuth (<http://www.pa.op.dlr.de/ostiv/Projects/handbuch.htm>)



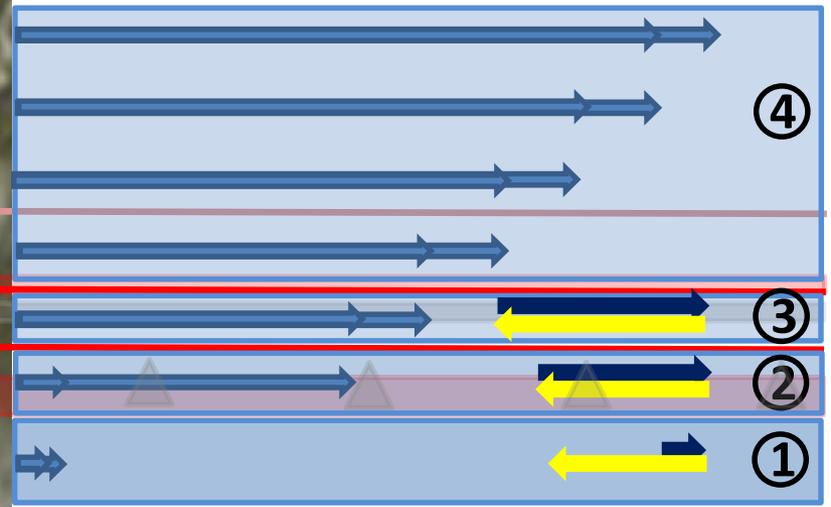
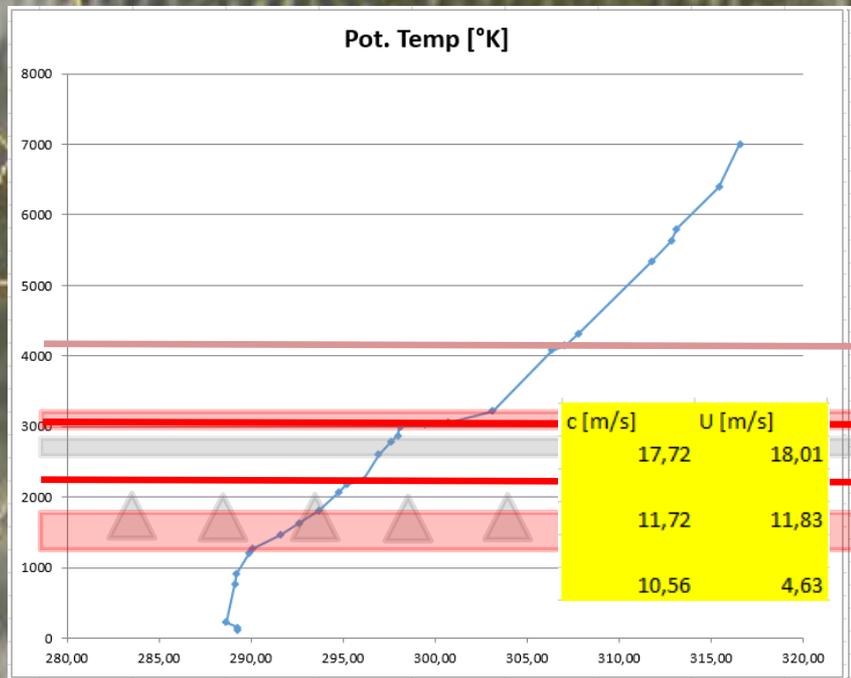
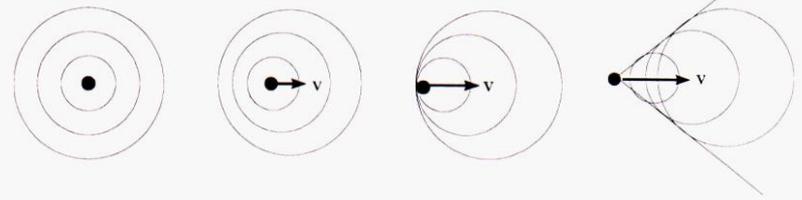
Ortsfestigkeit?



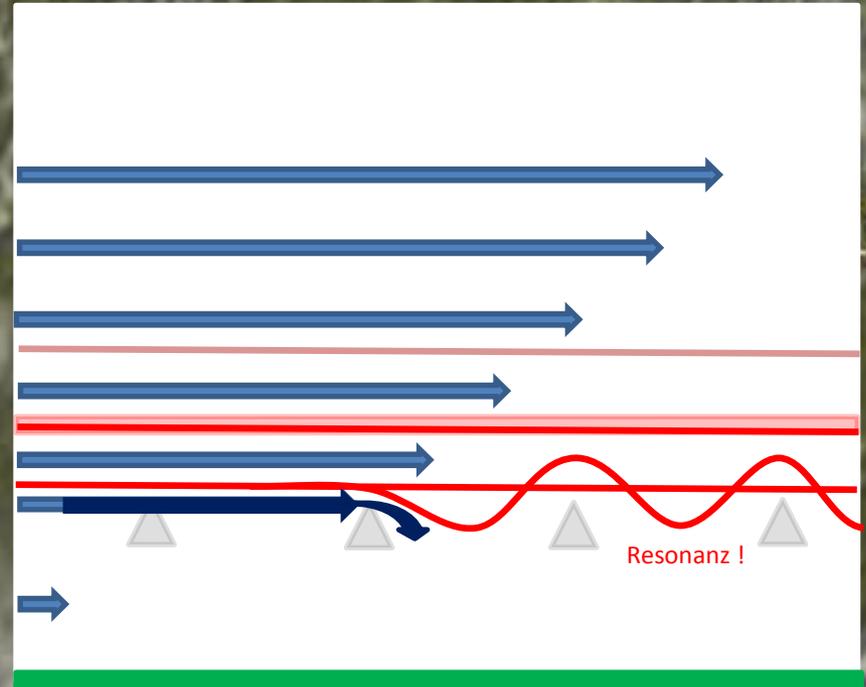
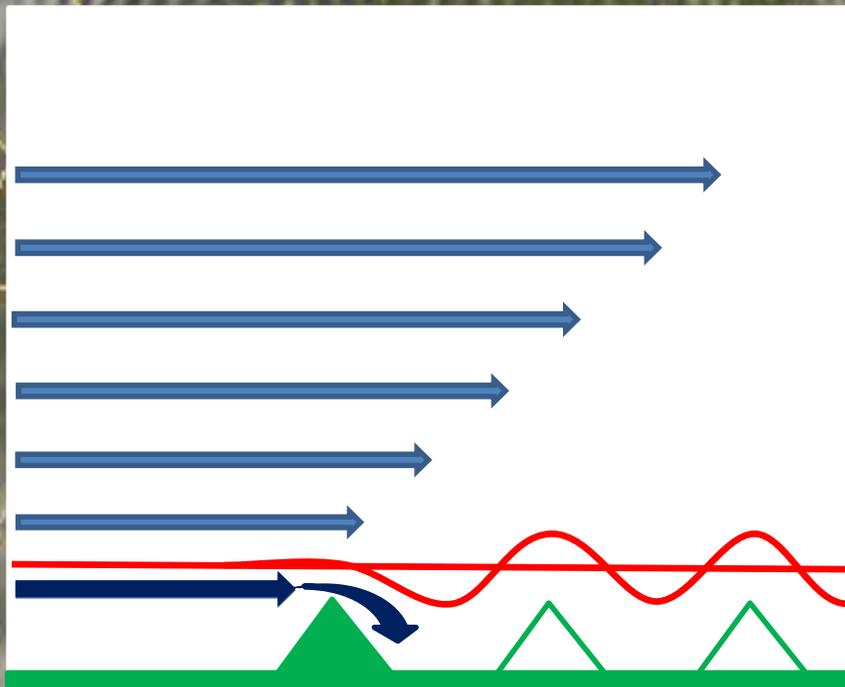
$$Fr = \frac{U}{c} \quad \text{mit} \quad c = \sqrt{hg \frac{\Delta\theta}{\theta_0}}$$

c	Phasengeschwindigkeit interne Schwerewelle	[m/s]
h	Schichtdicke (unten)	[m]
g	Erdbeschleunigung	[m/s ²]
Theta	mittlere pot. Temp in der unteren Schicht	[°K]
Delta Theta	Unterschied zwischen der mittlere pot. Temp in der unteren und darüberliegenden Schicht	[°K]
U	Windgeschwindigkeit in der unteren Schicht	[m/s]

Quelle: Andreas Würtz, Ein lokales Windsystem: Die Bora, Bachelorarbeit, Meteorologisches Institut, Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, S.16, 2010



Auslösemechanismus?



Danke!

