

„Thermikwellen“ über Brandenburg

Beobachtungen DM Lüsse 2011

Wellentreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger



„Thermikwellen“ über Brandenburg

- Übersicht der Wellenflüge auf der DM 2011
- Vorgehensweise bei der Auswertung
- Flüge und Analyse 7.7.2011
- Flüge und Analyse 9.7.2011
- Miniwelle am 11.7.2011
- Schema „Thermikwelle“
- Zeitrafferaufnahmen Thermikwellen
- Zusammenfassung und Ausblick

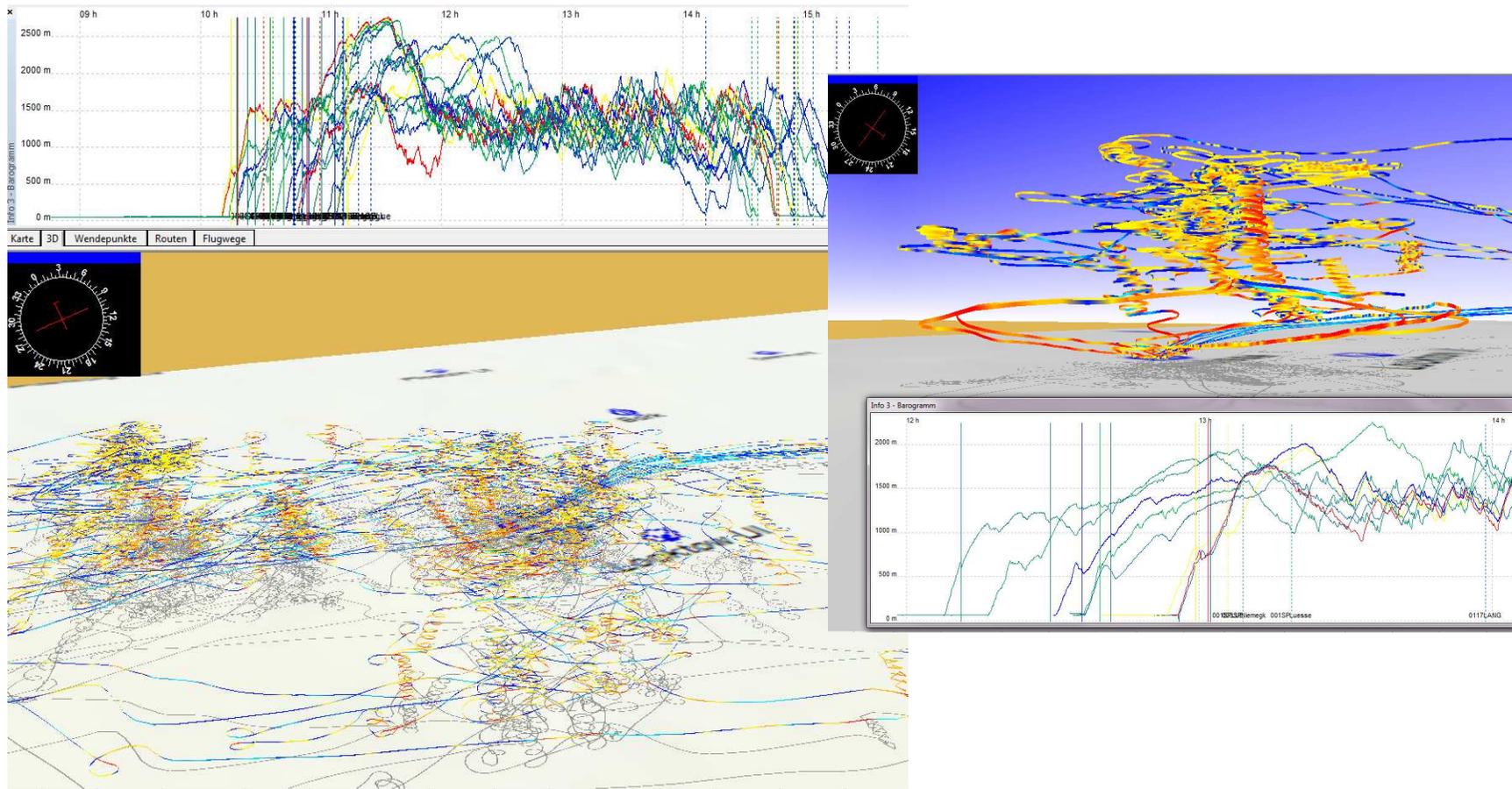
Deutsche Segelflugmeisterschaften 2011 in Lüsse

- 119 Segelflugzeuge
- Keine Abflughöhenbegrenzung
.. jeder versuchte max Höhe zu erfliegen
- 3 Tage mit Thermikwellen
- Ideales Wellenexperiment :

119 Flugzeuge in einem Luftraum von
ca 20km*20km*3km

Vorgehensweise bei der Auswertung

Strepla, Analyse der ca 350 Flüge anhand der IGC Daten! ?

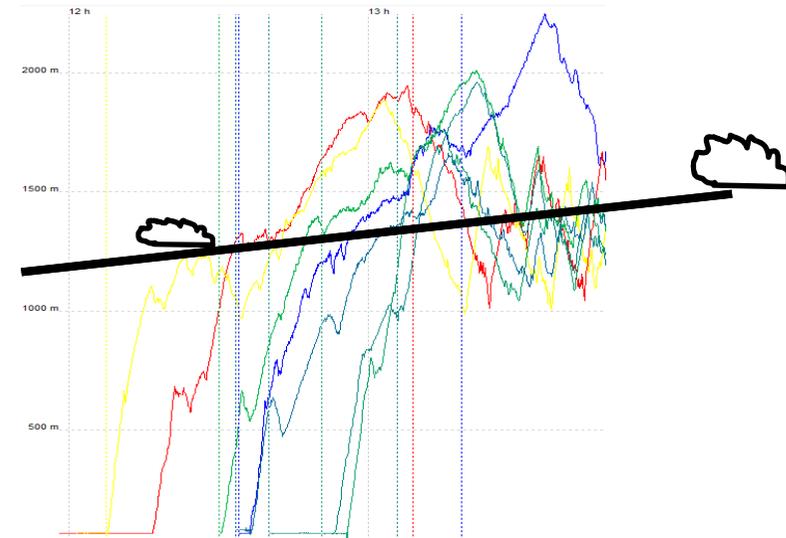


Begrenzung der Datenmenge

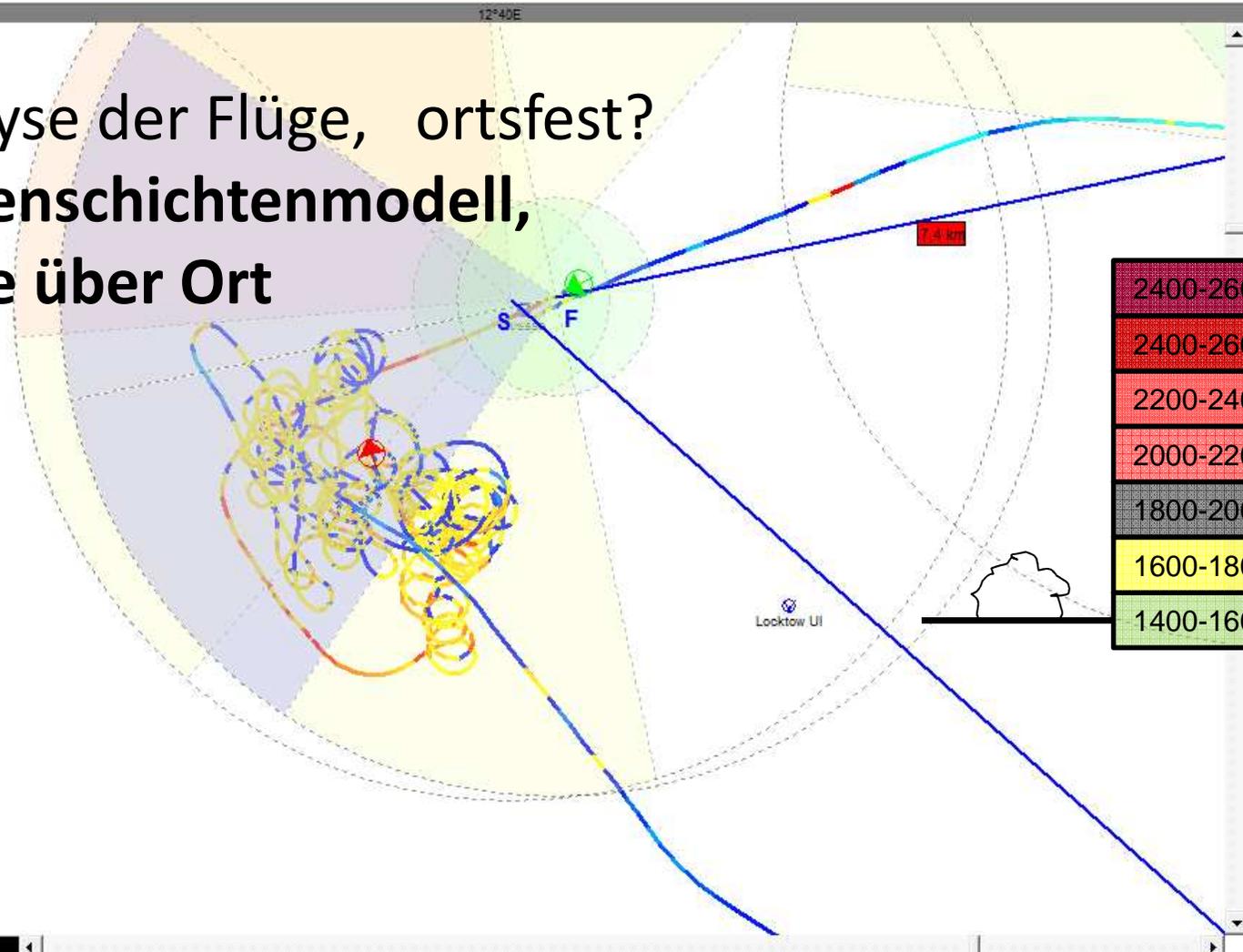
- Auswahl nach max Höhe
- Gab es ortsfeste Aufwindgebiete ?

=> Höenschichten Modell der Wellenflüge, Wellenberge

- Fotos
- Wetter
- Darstellung von Besonderheiten

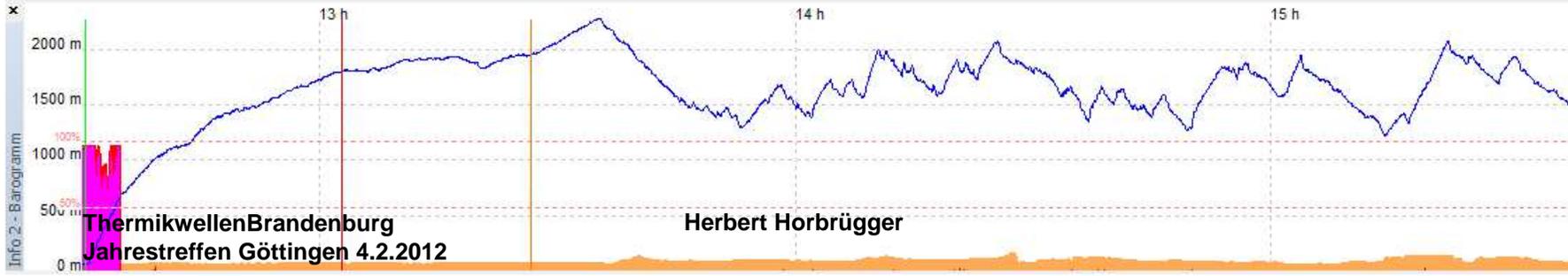


Analyse der Flüge, ortsfest? Höhenschichtenmodell, Höhe über Ort



2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

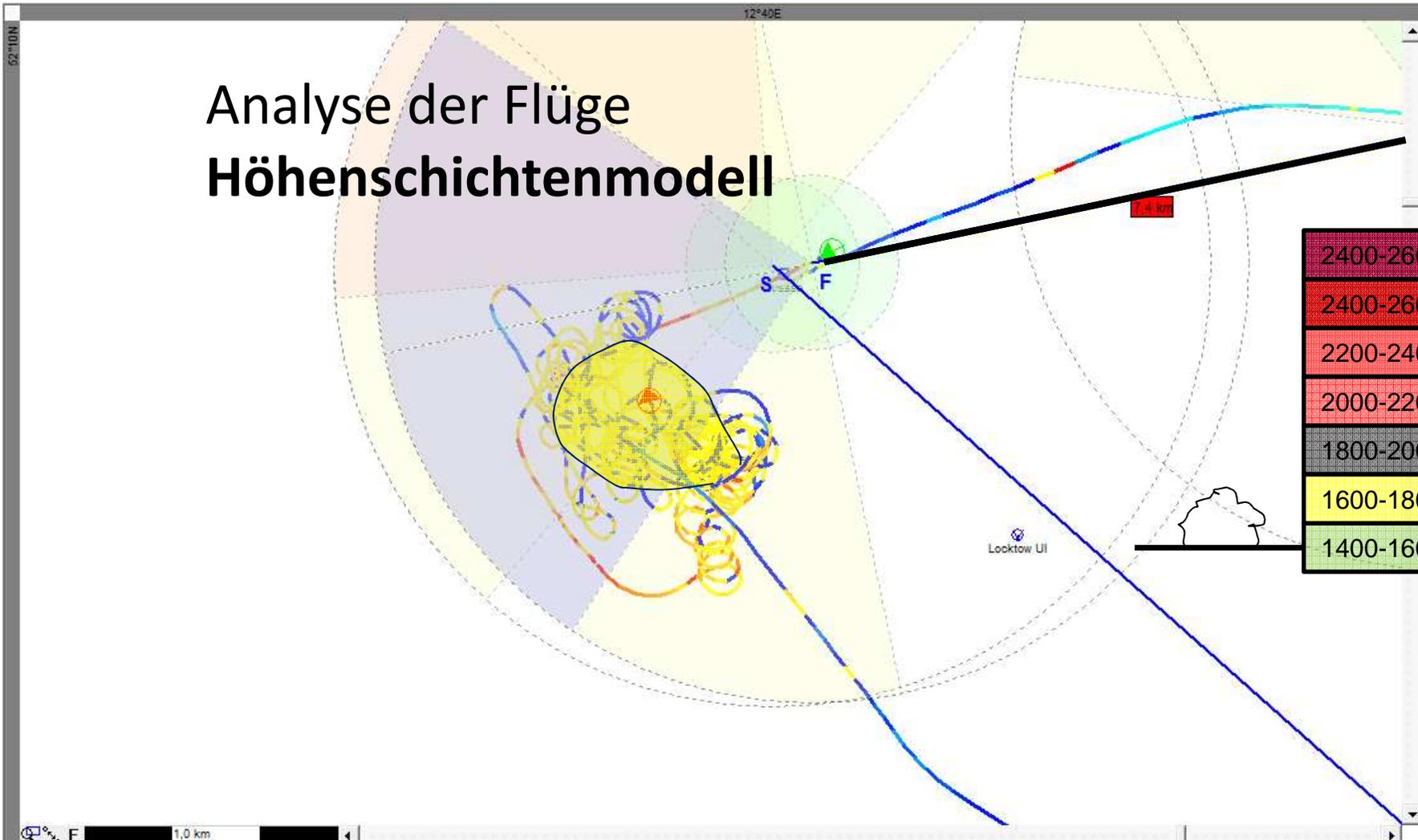
WBK	H (C1)	T (C1)	Vg (C1)	w (C1)	E (C1)	H (C2)	T (C2)	dH	dT	Vg	w	D	E
SKY	1799 m	13:02:51	115,3 km/h	0,2 m/s	E 209	61 m	12:30:31	1738 m	00:32:20	5,0 km/h	0,9 m/s	2,7 km	E 2



ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger

Analyse der Flüge Höhenschichtenmodell



2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

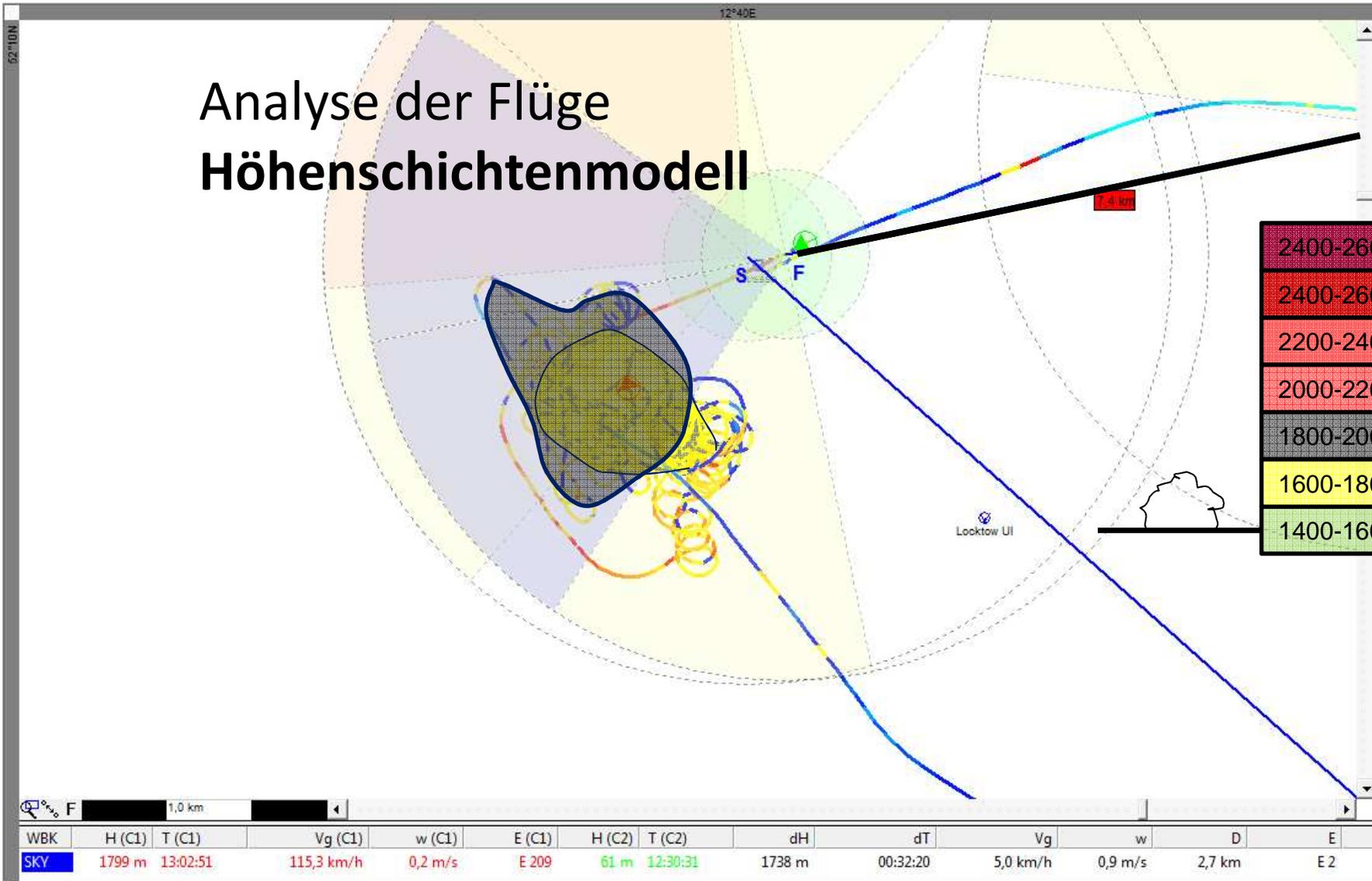
WBK	H (C1)	T (C1)	Vg (C1)	w (C1)	E (C1)	H (C2)	T (C2)	dH	dT	Vg	w	D	E
SKY	1799 m	13:02:51	115,3 km/h	0,2 m/s	E 209	61 m	12:30:31	1738 m	00:32:20	5,0 km/h	0,9 m/s	2,7 km	E 2



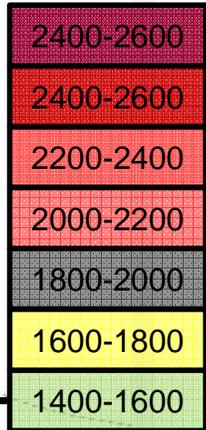
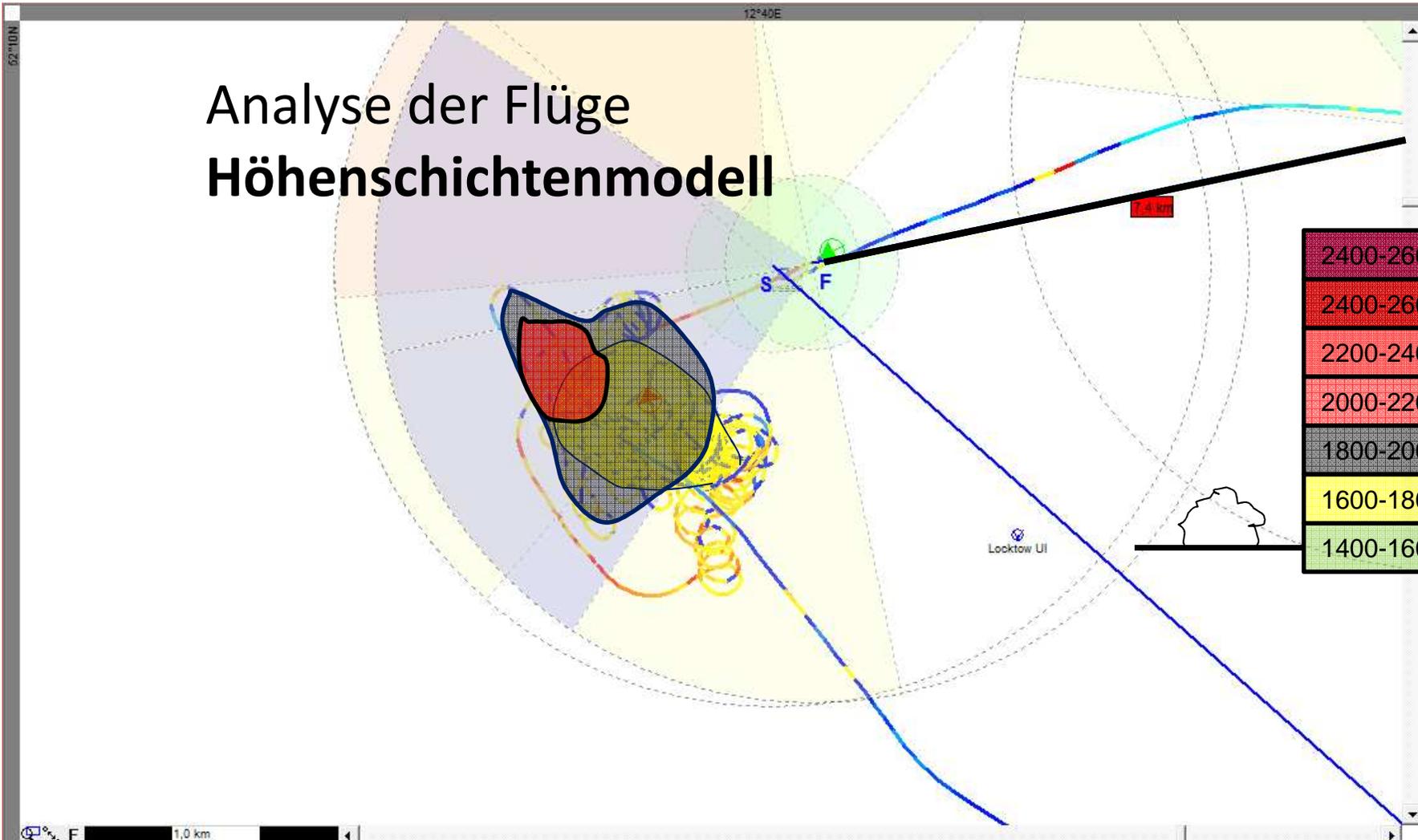
ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger

Analyse der Flüge Höhenschichtenmodell



Analyse der Flüge Höhenschichtenmodell



WBK	H (C1)	T (C1)	Vg (C1)	w (C1)	E (C1)	H (C2)	T (C2)	dH	dT	Vg	w	D	E
SKY	1799 m	13:02:51	115,3 km/h	0,2 m/s	E 209	61 m	12:30:31	1738 m	00:32:20	5,0 km/h	0,9 m/s	2,7 km	E 2



Thermikwellen Brandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger

7.7.2011 13:00 MEZ

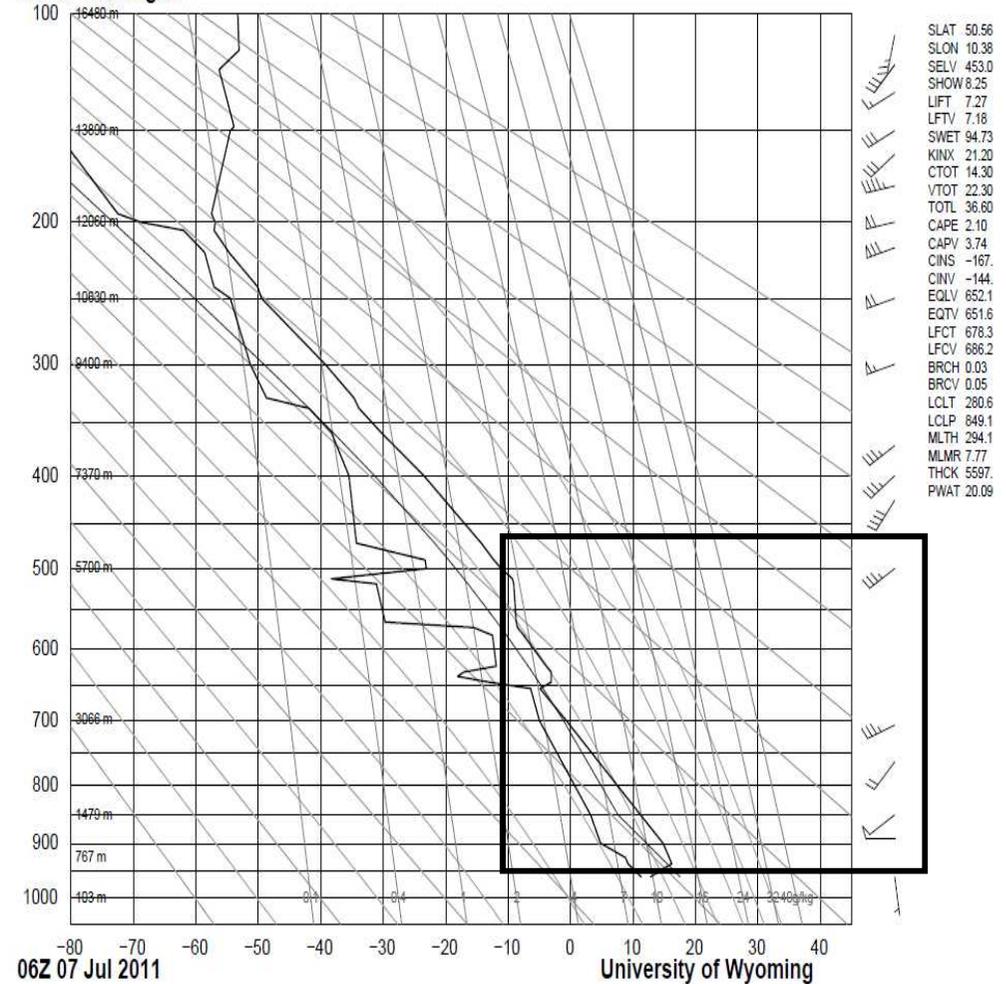
1ster Wellentag 7.7.2011



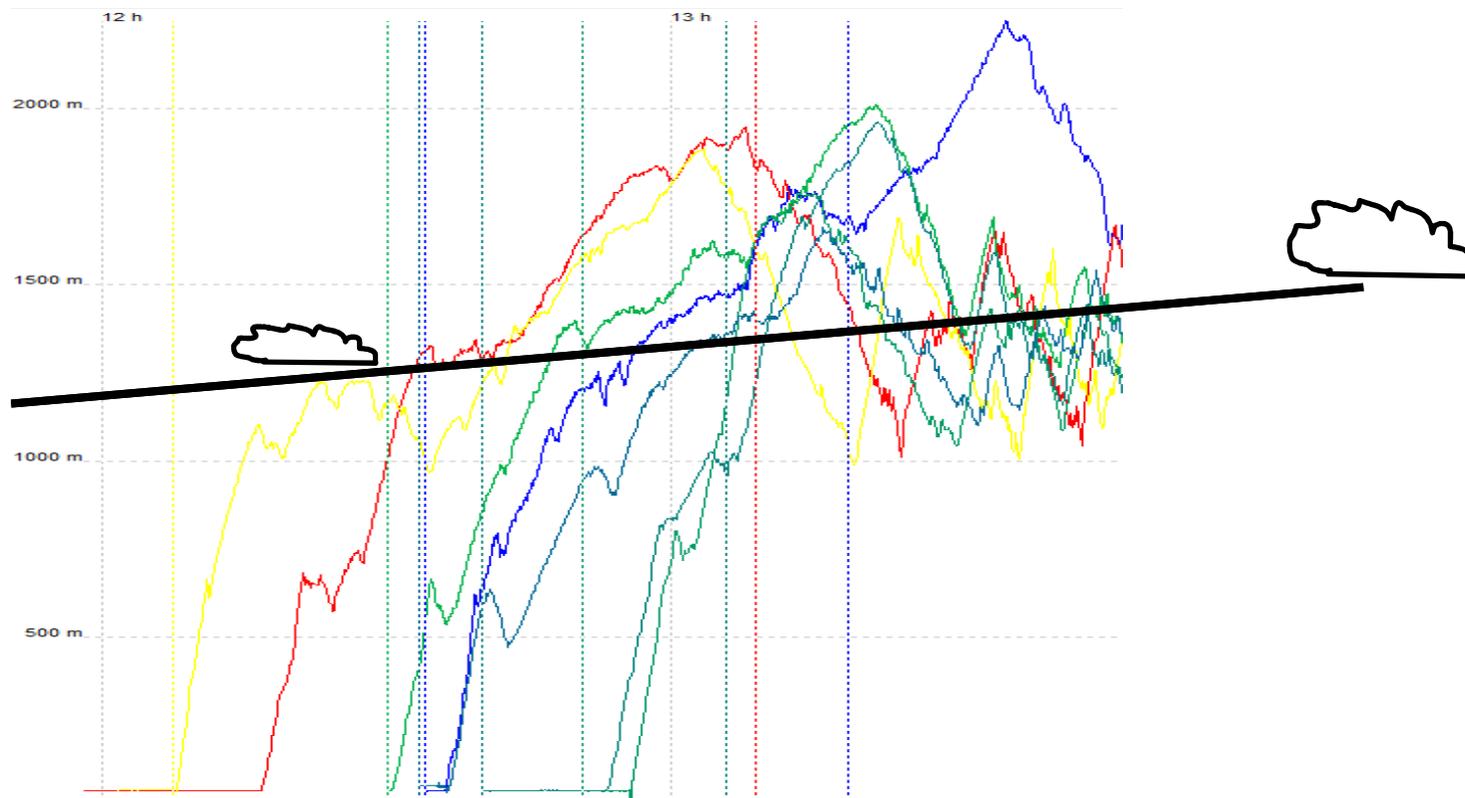
1ster Wellentag 7.7.2011

Segelflugwetterbericht für den Wettbewerbsraum Lüsse			
Gültig am 30. Juni 2011 von 10.00 - 19.00 Uhr loc			
Wetterlage:		Auf der Vorderseite eines Tiefs über Großbritannien fließt feuchte Meeresluft nach Mitteleuropa ein. Dabei kommt es besonders am späten Vormittag örtlich zu Überentwicklungen und Schauerbildung. Nachmittags Abtrocknung.	
Warnungen:		ztw. Überentwicklung und Schauerbildung	
WIND UND TEMPERATUREN			
Höhe (m)	vormittags	Änderungen im Tagesverlauf	
600 m	290/05 kt	200/08 kt	
1200 m	210/10 kt	210/12 kt	
1800 m	210/15 kt	210/15 kt	
2 m Höhe	340/08 kt	180/08 kt Böen 15 kt	
Sicht	>20 km im Niederschlag um 5-8 km		>20 km
Thermikaktivität			
Dauer der nutzbaren Thermik	11.00-18.00		Sonnenuntergang um 21.32 Uhr loc
	Intensität	mäßige bis gute, örtlich durch Schauer gestörte Cu-Thermik	
	Thermikstart	um 15.00 Uhr loc	Maximum
Obergr. Blauthermik			
Cu-Bedeckung	1-3/8 Cu	3-5/8 Cu	2-4/8 Cu
Cu-Basis	600 m	1500 m	1800 m
Andere Bewölkung	3-5/8 Str, Ac/As und Ci	2-4/8 Ac/As, Ci-Felder	2-3/8 As/As-Felder
Mittleres Steigen	1-2 m/s	2-3 m/s	2-4 m/s
Charakter der Thermik	Cu	Cu	Cu
Maximumtemperatur:	25-27°C		
Höhe einer signif. Inversion oder stab. Schicht:	4200 m		
Höhe der 0°- Isothermen:	3000 m		
QNH:	1011 hPa	Tendenz:	schwach fallend
Spezielle Phänomene:	örtlich Überentwicklungen und Schauer		
Ausblick:	Zufuhr feuchter Meeresluft mit "Schauerwetter"		
Datum/Ausgabezeit:	07.07.2011 08.00 Uhr loc		

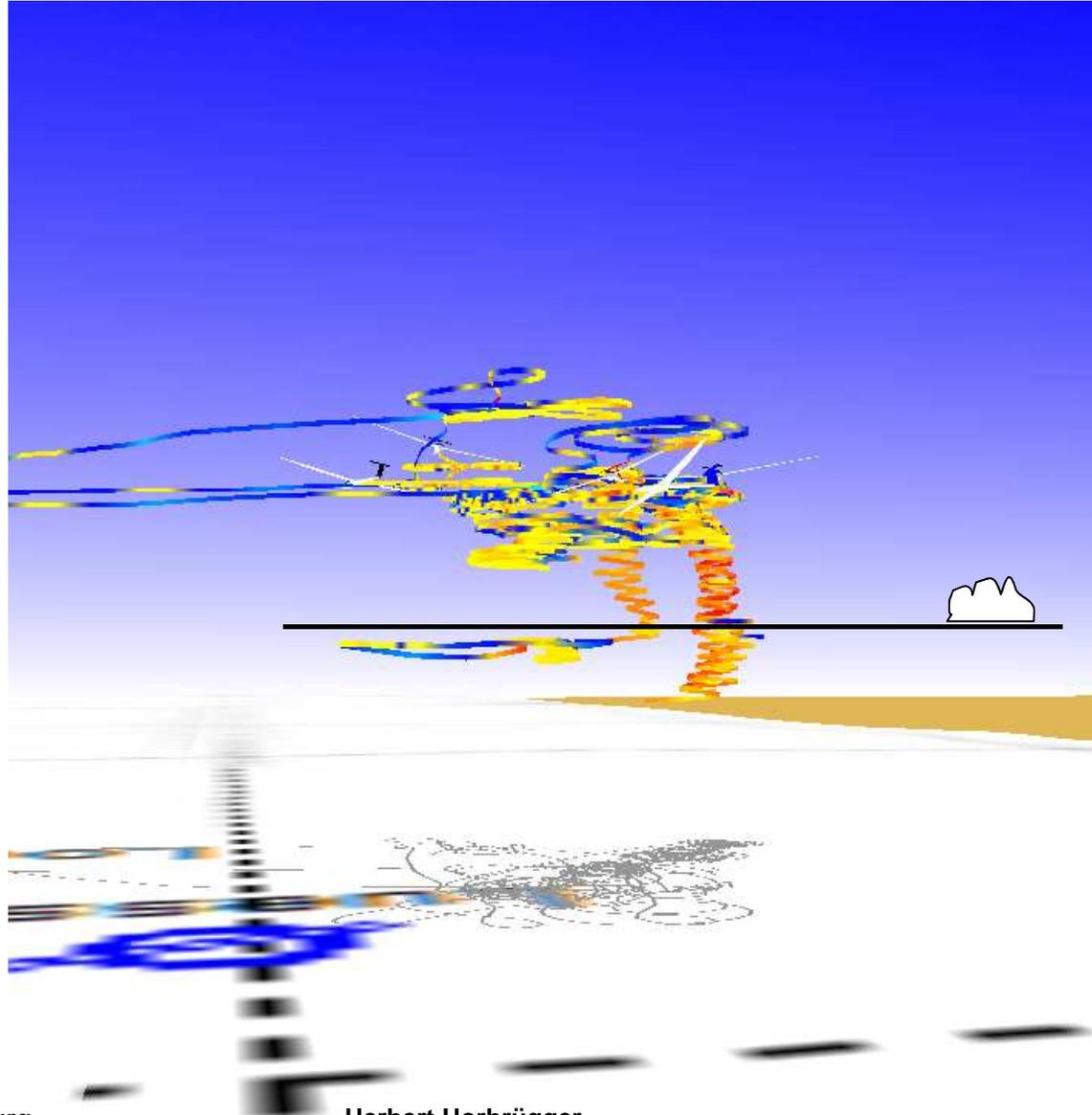
10548 Meiningen



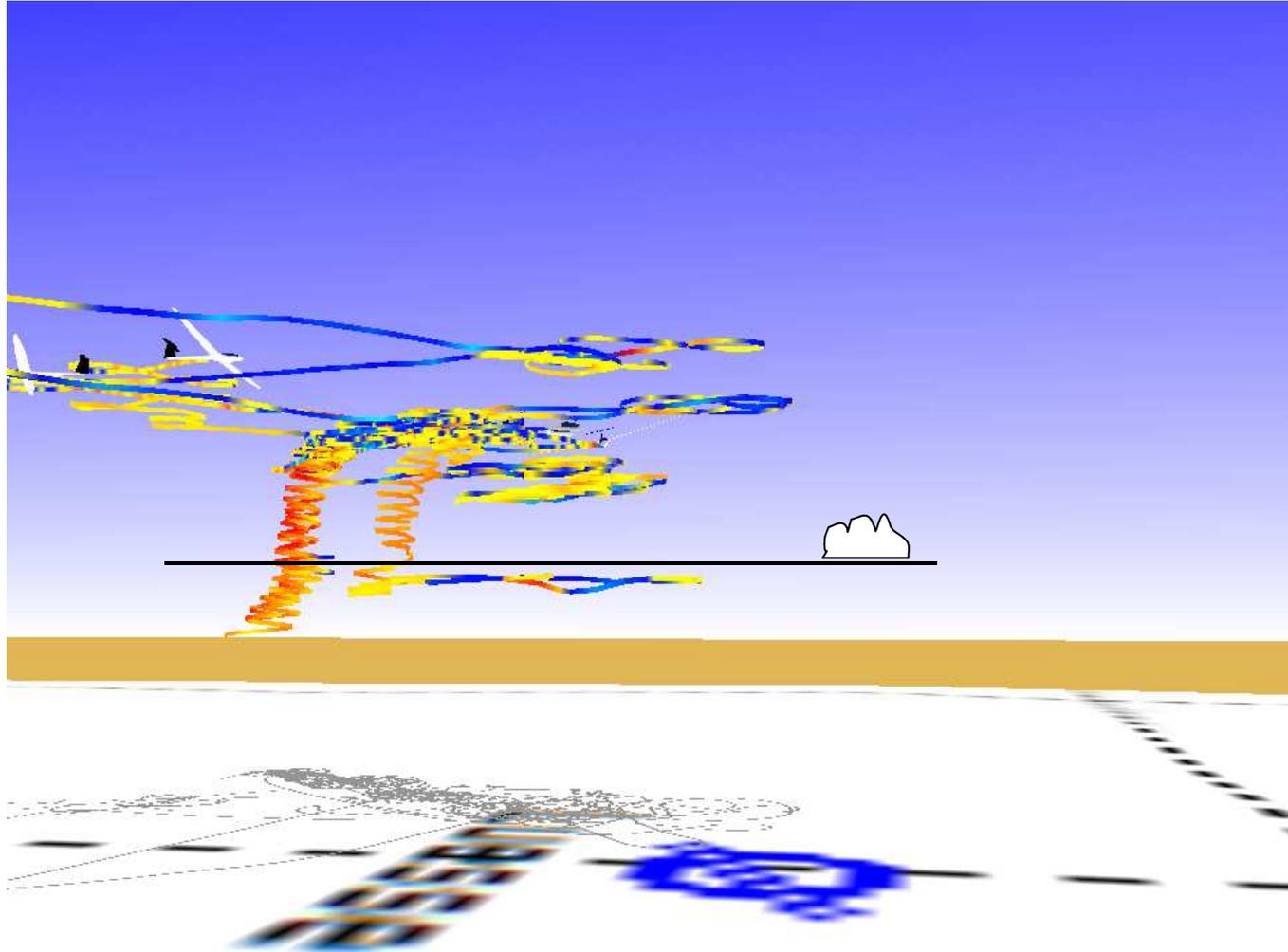
7.7.2011 10 Flugzeuge über der Basis ca 12:45- 13:35



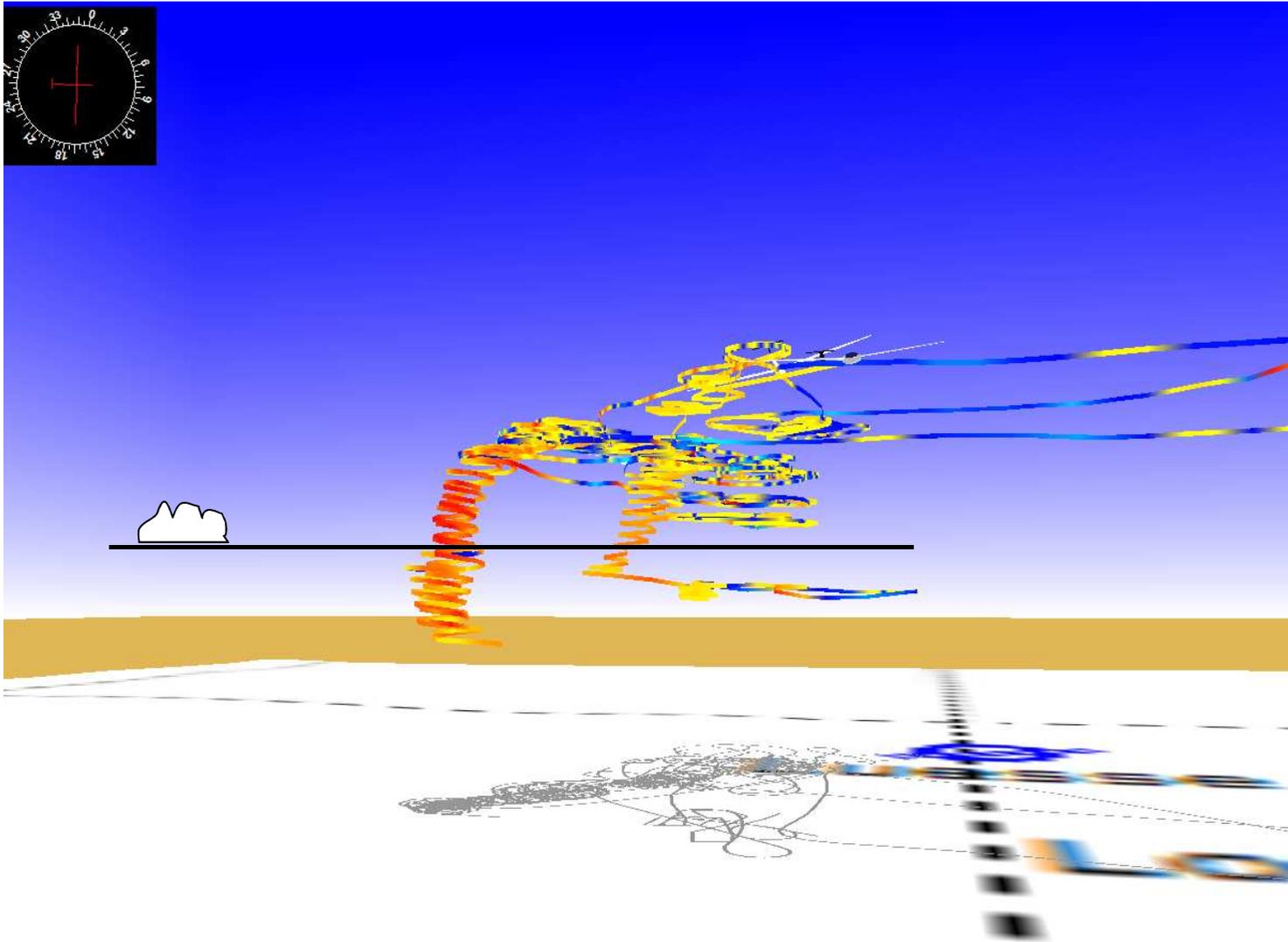
7.7.2011 Blick nach Süden



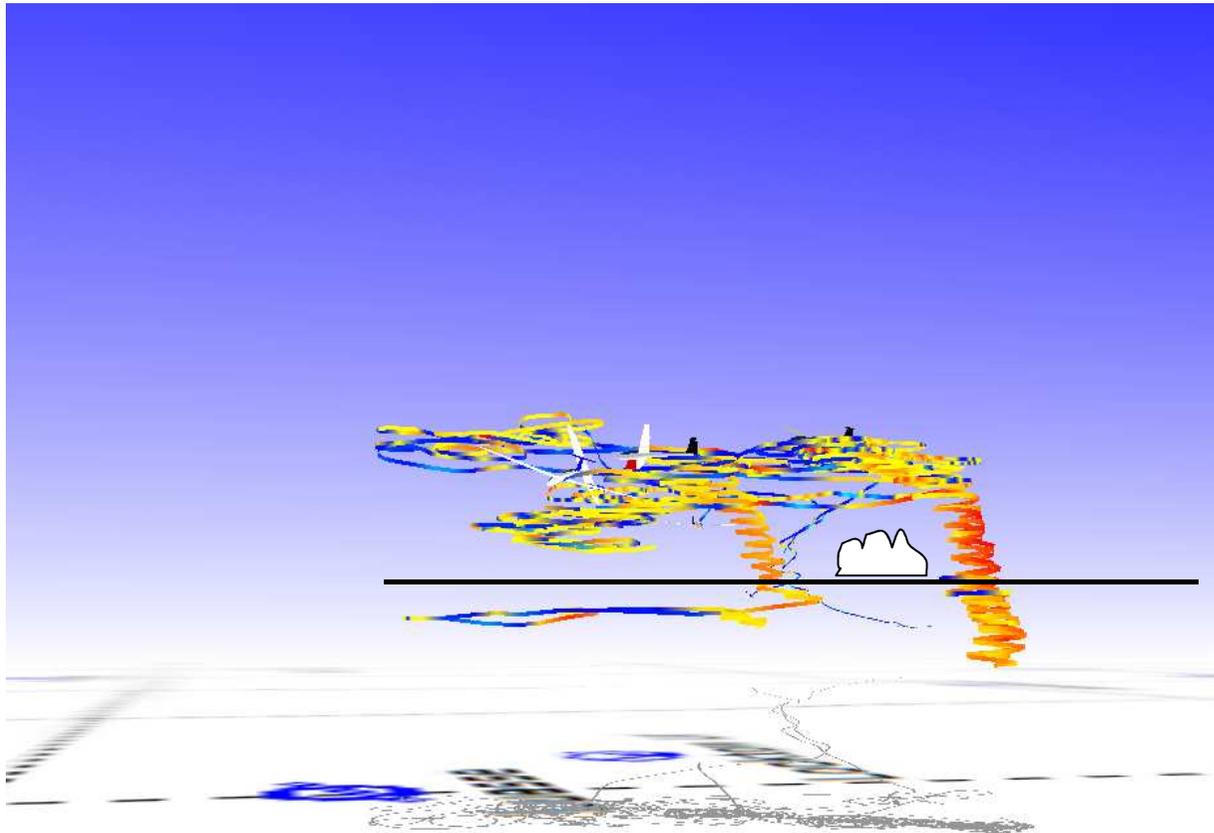
7.7.2011 Blick nach Westen

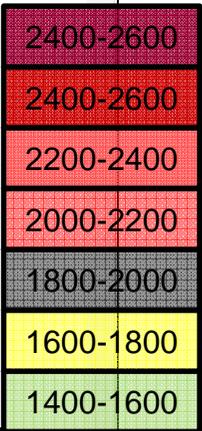
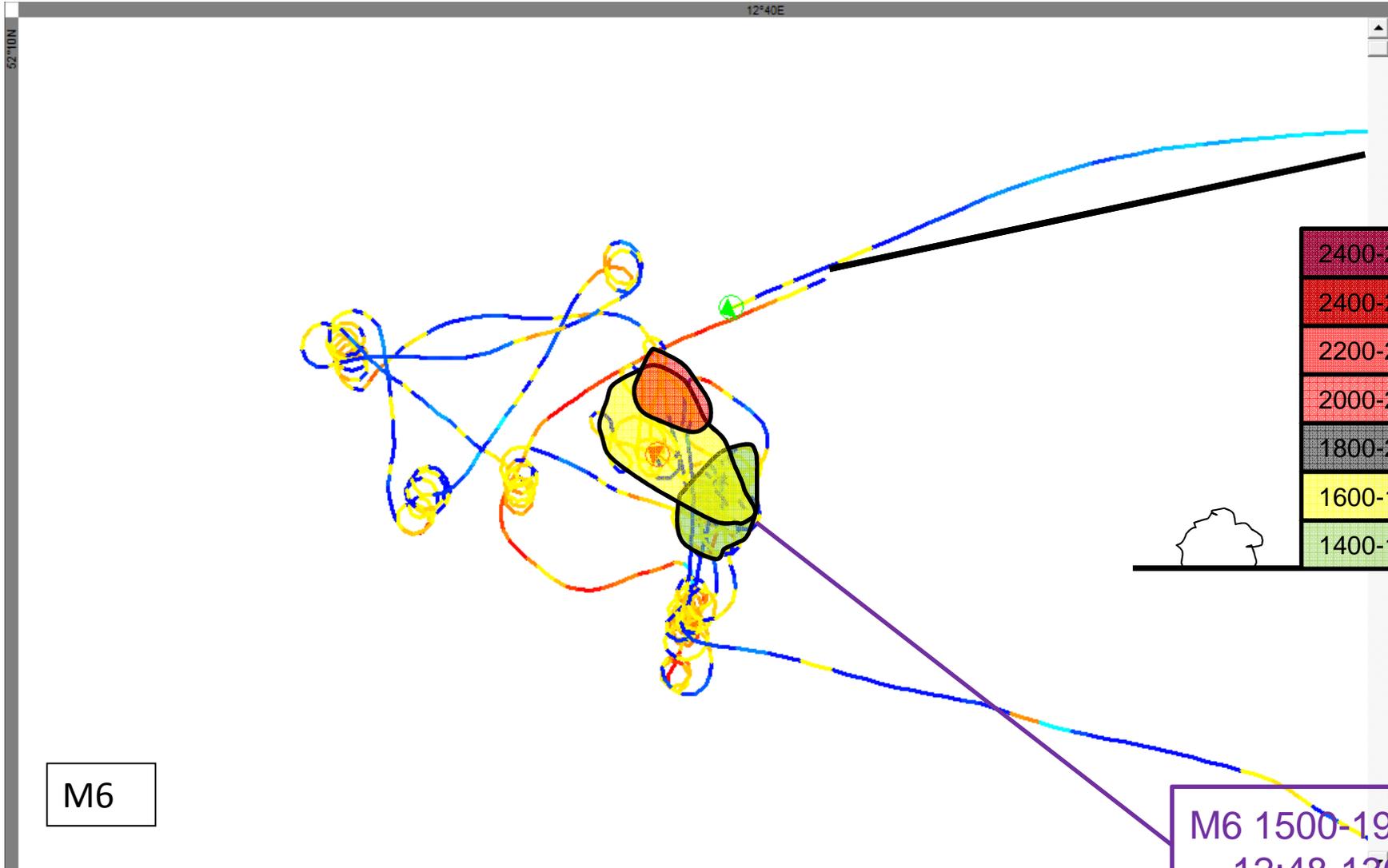


7.7.2011 Blick nach Nord



7.7.2011 Blick nach Osten

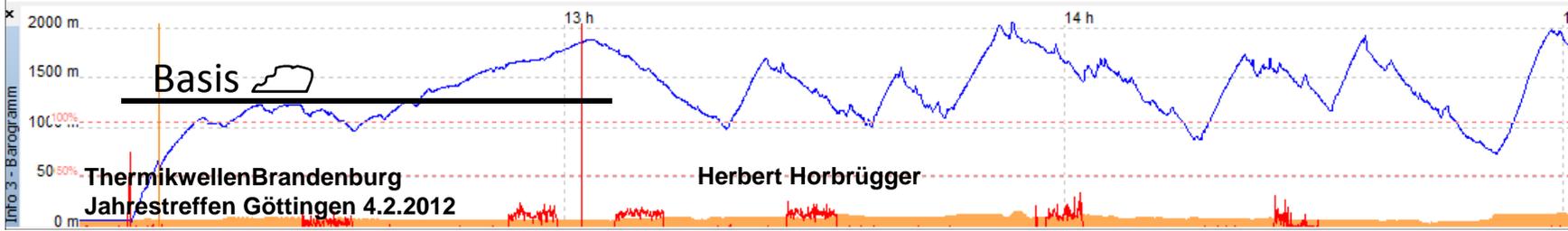




M6

M6 1500-1900m
12:48-13:02

WBK	H (C1)	T (C1)	Vg (C1)	w (C1)	E (C1)	H (C2)	T (C2)	dH	dT	Vg	w	D	E
M6	1854 m	13:02:02	97,3 km/h	0,5 m/s	E 54	88 m	15:24:46	1766 m	02:22:44	0,8 km/h	0,2 m/s	1,9 km	E 1



Thermikwellen Brandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

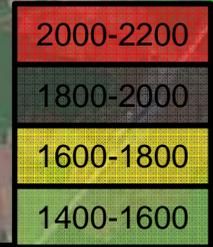
Herbert Horbrügger

M6

Belzig

Luesse

Locktow UI



Wind
2000m 20km/h 200°
Boden 10 km/ 170°

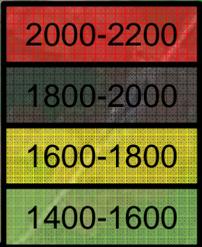
M6

SKY

Belzig

Luesse

Locktow UI



Wind
2000m 20km/h 200°
Boden 10 km/ 170°

M6

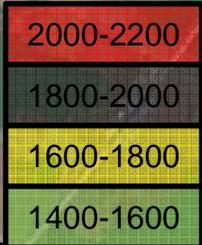
SKY

KB

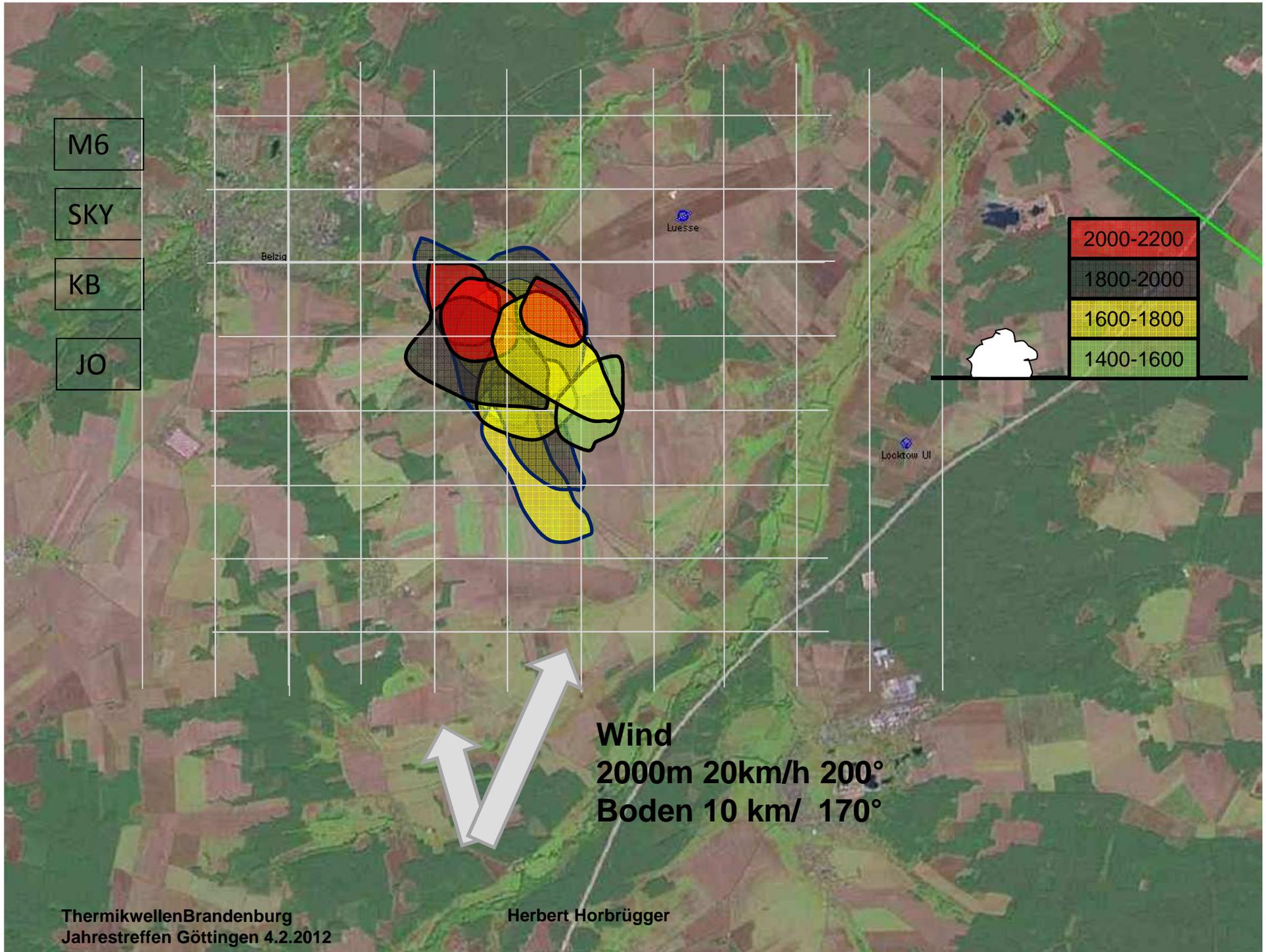
Belzig

Luesse

Locktow UI



Wind
2000m 20km/h 200°
Boden 10 km/ 170°



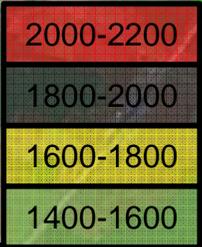
M6

SKY

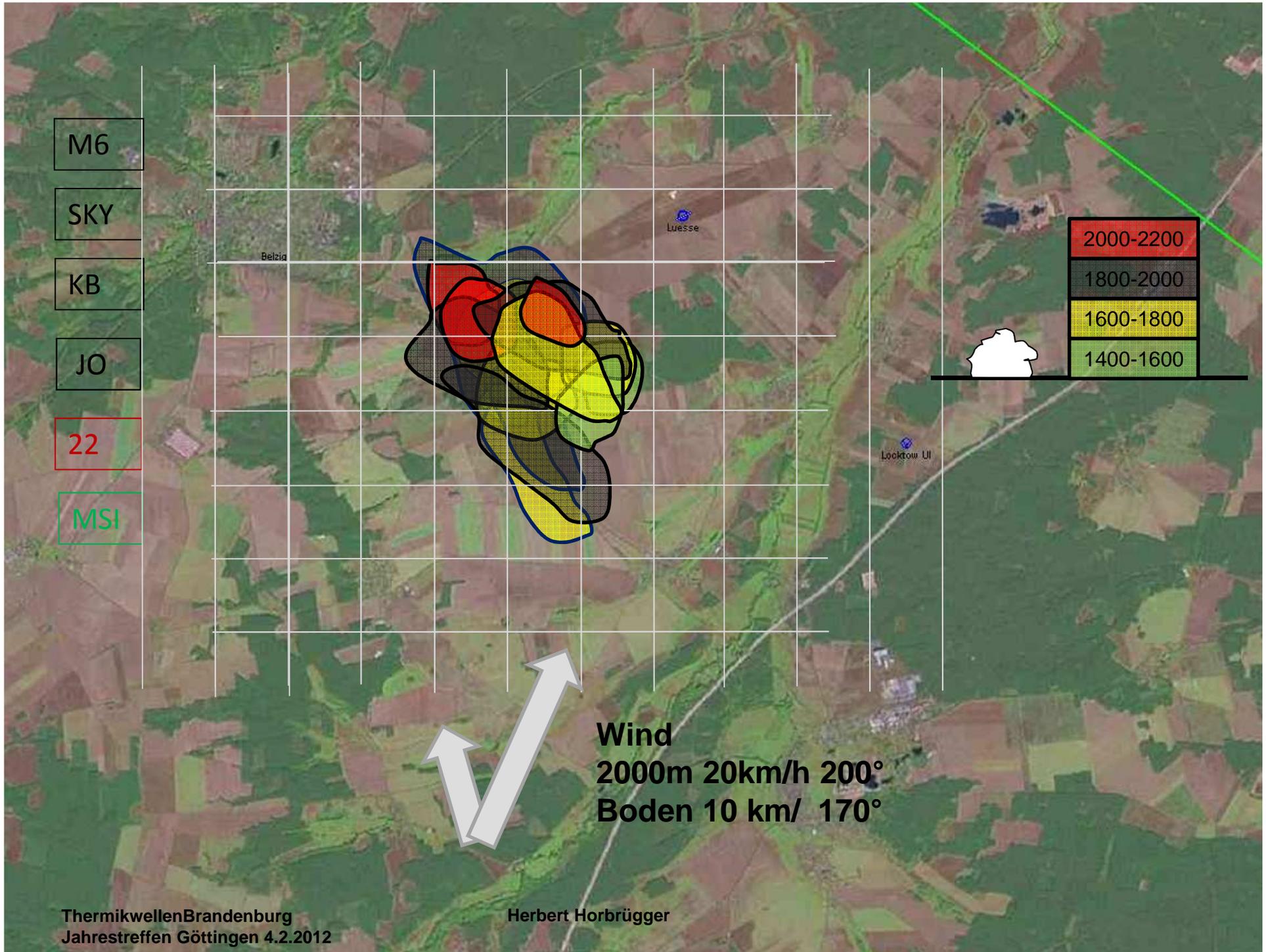
KB

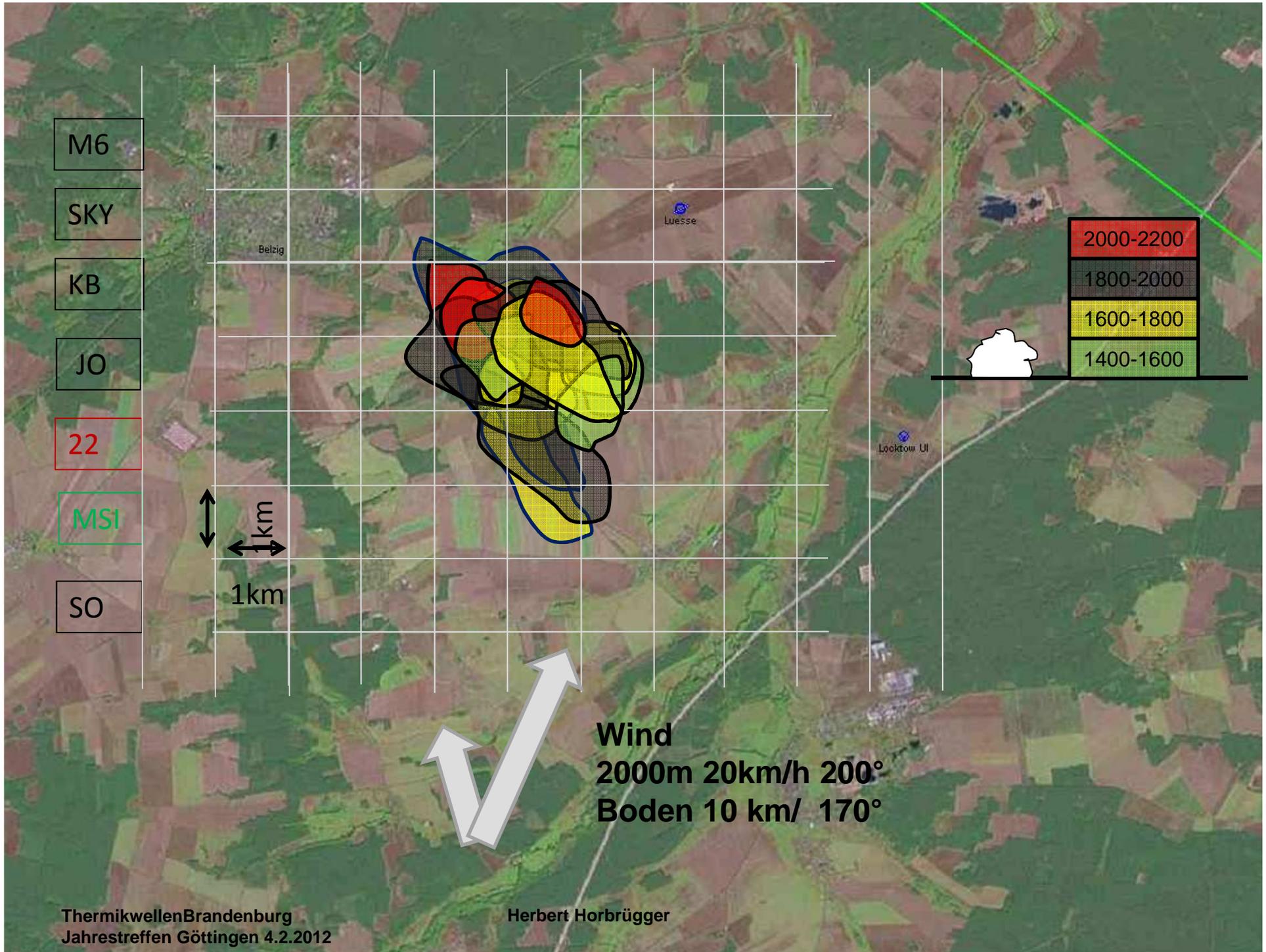
JO

22



Wind
 2000m 20km/h 200°
 Boden 10 km/ 170°





M6

SKY

KB

JO

22

MSI

SO

Belzig

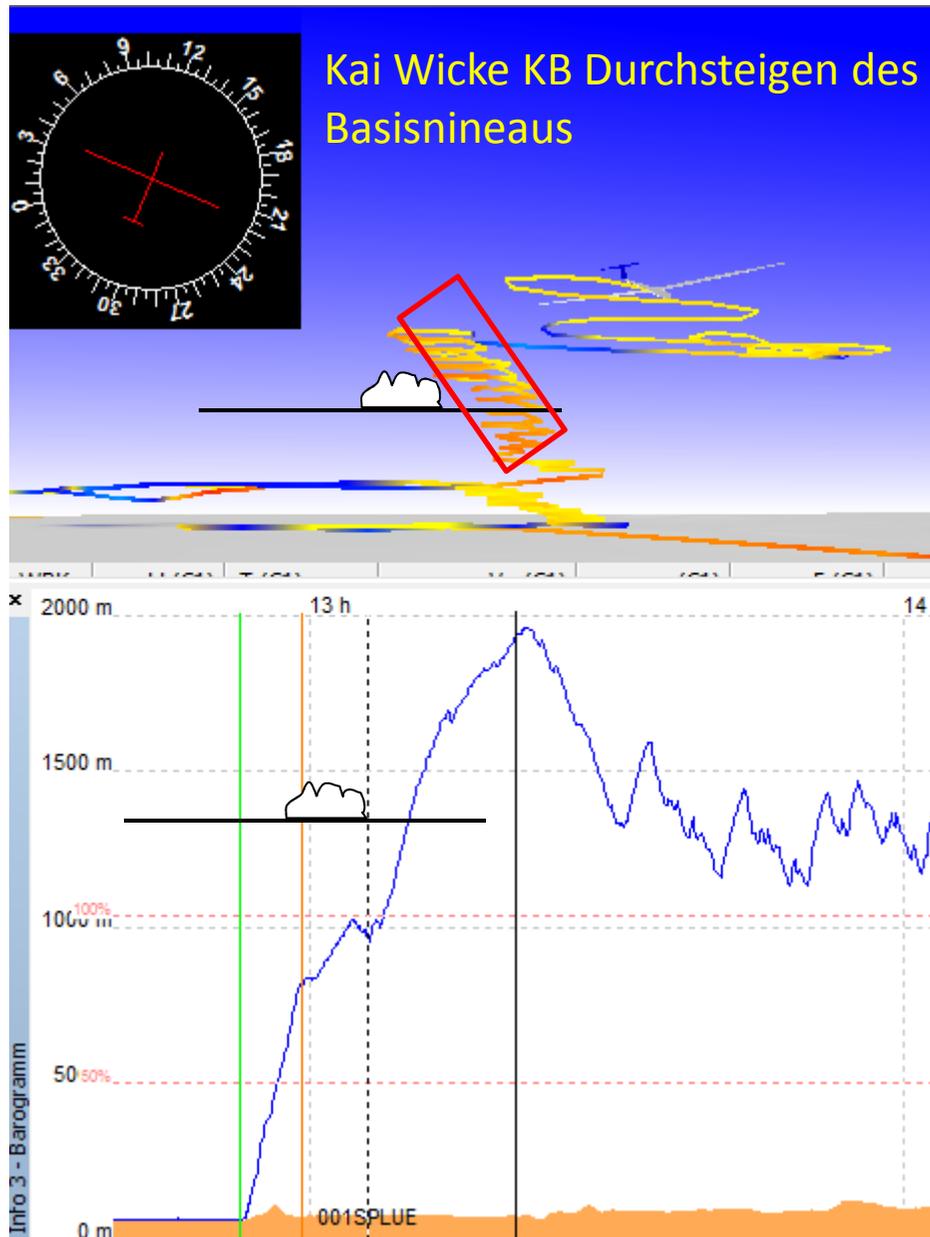
Luesse

Locktow UI

1km
1km

Wind
2000m 20km/h 200°
Boden 10 km/ 170°

2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600





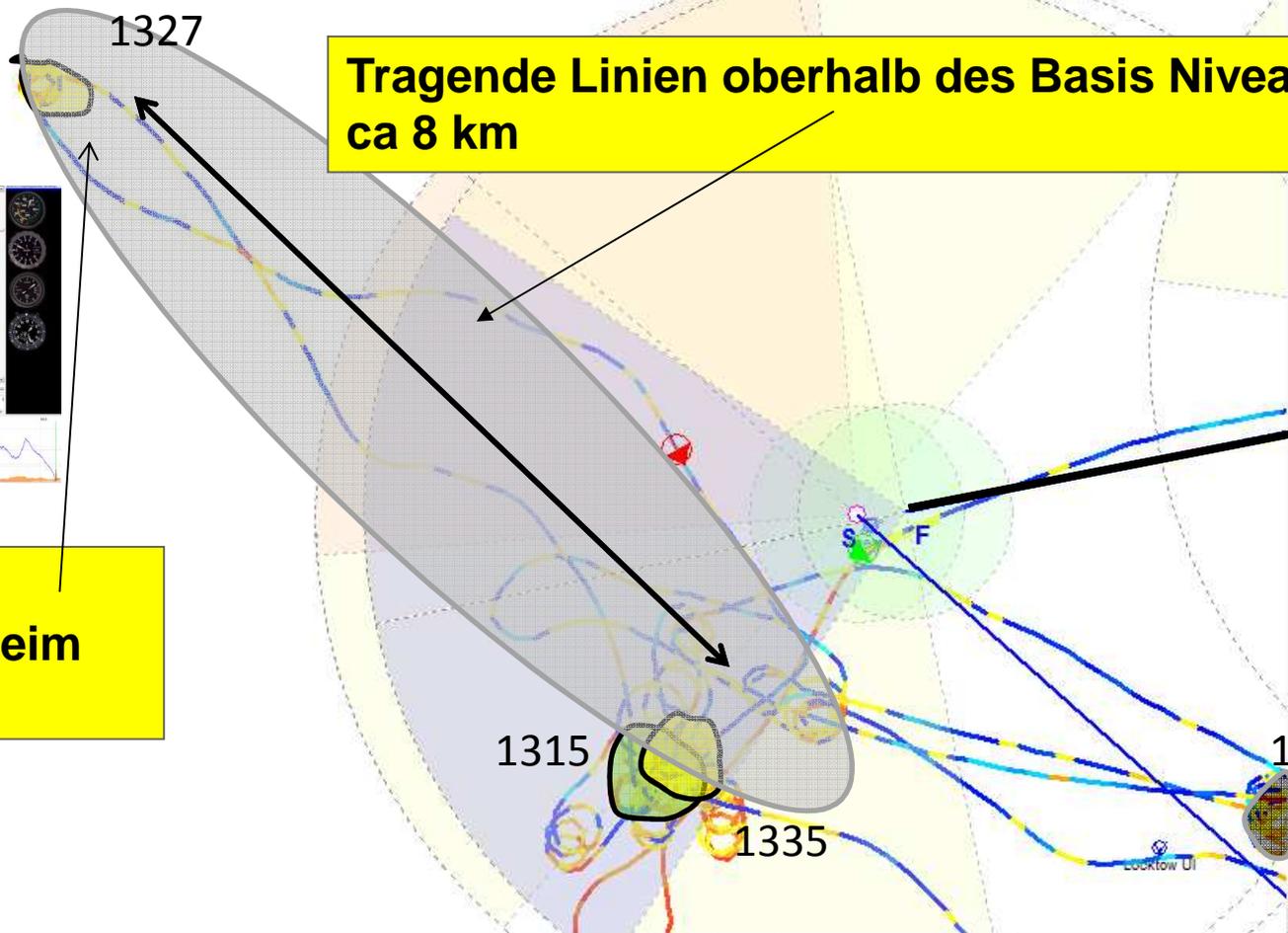
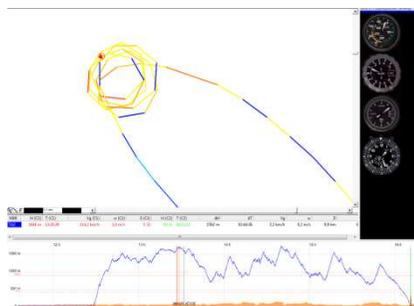
Frank Fröhlich SKY
ortsfestes Steigen, 2ter Schub 13:27-13:35
1900-2300m, ca 0,7m/s



7.7.2011
Felix Loth
TA2

**Tragende Linien oberhalb des Basis Niveaus
ca 8 km**

**Fast keine
Versetzung beim
Kreisen**



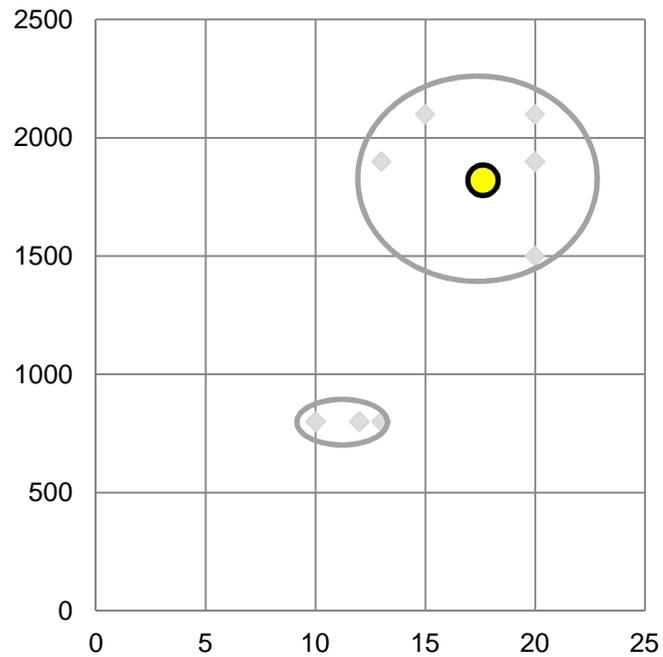
WBK	H (C1)	T (C1)	Vg (C1)	w (C1)	E (C1)	H (C2)	T (C2)	dH	dT	Vg	w	D	E
TA2	1630 m	13:31:23	133,4 km/h	-1,1 m/s	E -34	82 m	16:11:15	1548 m	02:39:52	0,7 km/h	0,2 m/s	2,0 km	E1



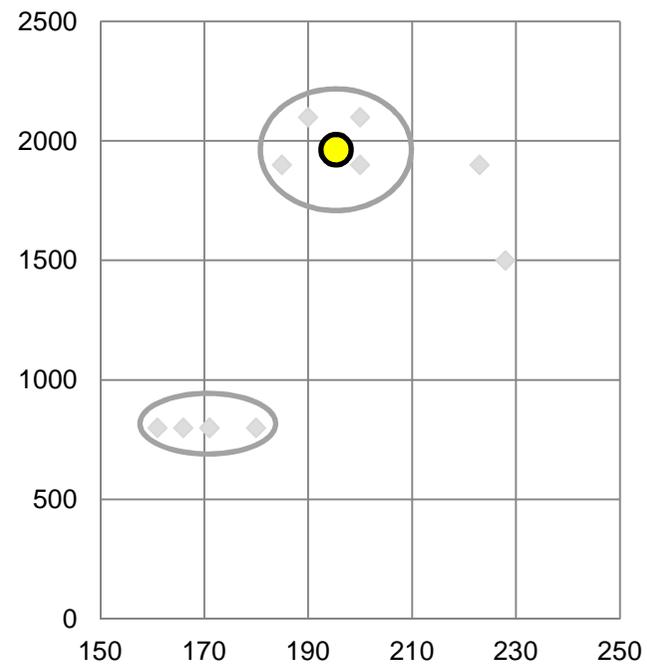
ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

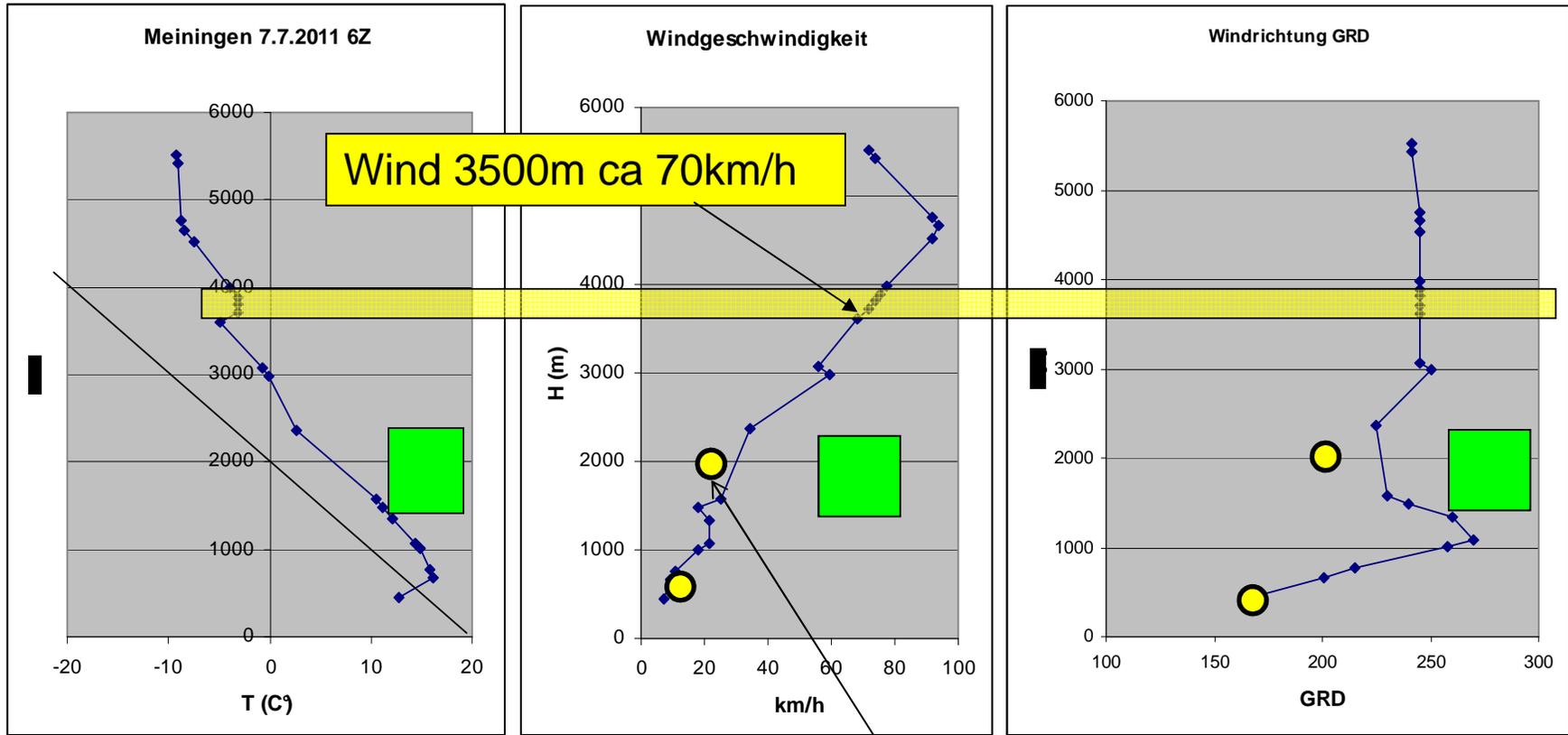
Herbert Horbrügger

**7.7.2011 1230-1330
Windgeschwindigkeit
aus IGC Daten km/h**



**7.7.2011 1230-1330
MEZ Windrichtung aus
IGC Daten**



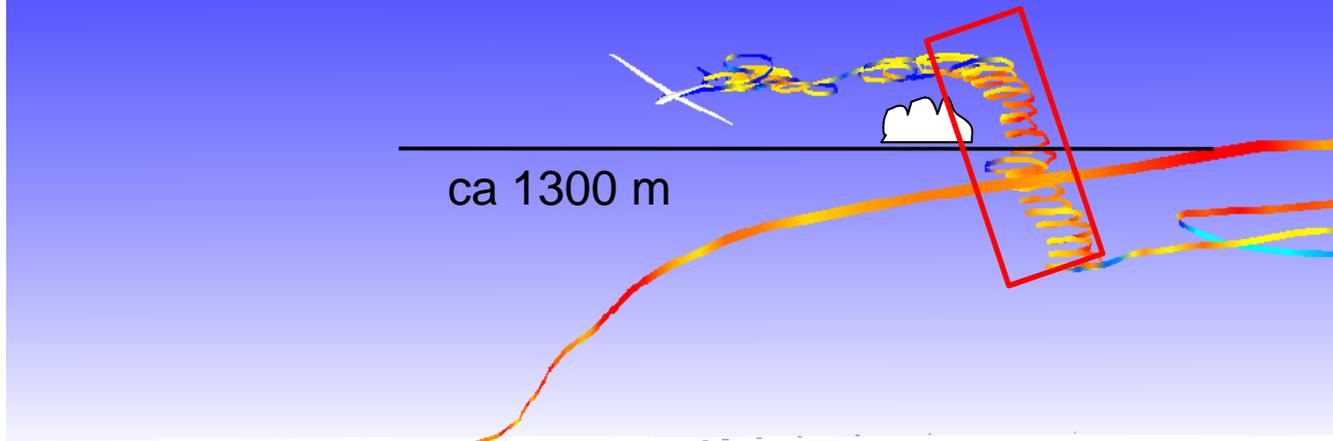


Wind aus IGCs etwas geringer als im Temp

07.07.2011	1140m Broken				950m Wasserkuppe			160m Wiesenburg		
	MEZ	GRD	km/h		GRD	km/h		GRD	km/h	
	11	180	24	4	180	33	5	45	3	1
	11,5	180	24	4	180	33	5	45	3	1
	12	220	15	3	180	33	5	220	8	2
	12,5	220	15	3	180	33	5	220	8	2
	13	180	24	4	180	33	5	220	8	2
	13,5	180	24	4	180	33	5	220	8	2
	14	180	24	4	180	24	4	180	8	2



Sebastian Huhmann Durchsteigen des Basisniveaus bis max 1700m mit 2,5-3,2 m/s, dann abschwemmen



Thermikwellen Brandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger

Zusammenfassung 1ster Wellentag 7.7.2011

Geringe Windversetzung in der Thermik

Direktes Durchsteigen des Basisniveaus mit ca 2-3m/s

Ortsfeste Steiggebiete oberhalb von 2000m

Max erfolgene Höhe 2300m

Geringe Versetzung beim Kreisen oberhalb der Basis

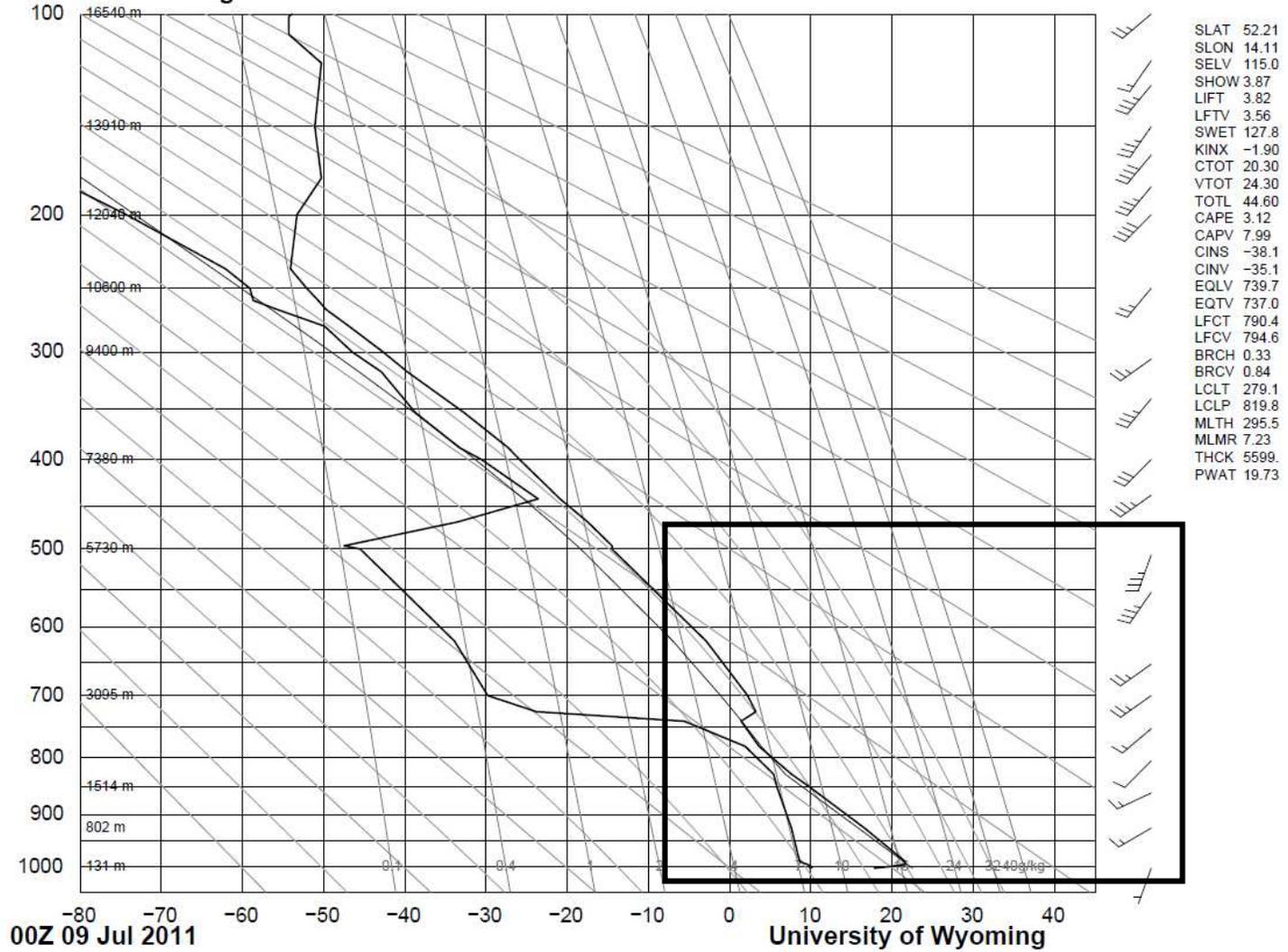
Windgeschwindigkeit in 3500m ca 70km/h

Wellengebiet ca 4km * 2 km

8:22 MEZ

2ter Wellentag 9.7.2011

10393 Lindenberg



9.7.2011 11:43 MEZ



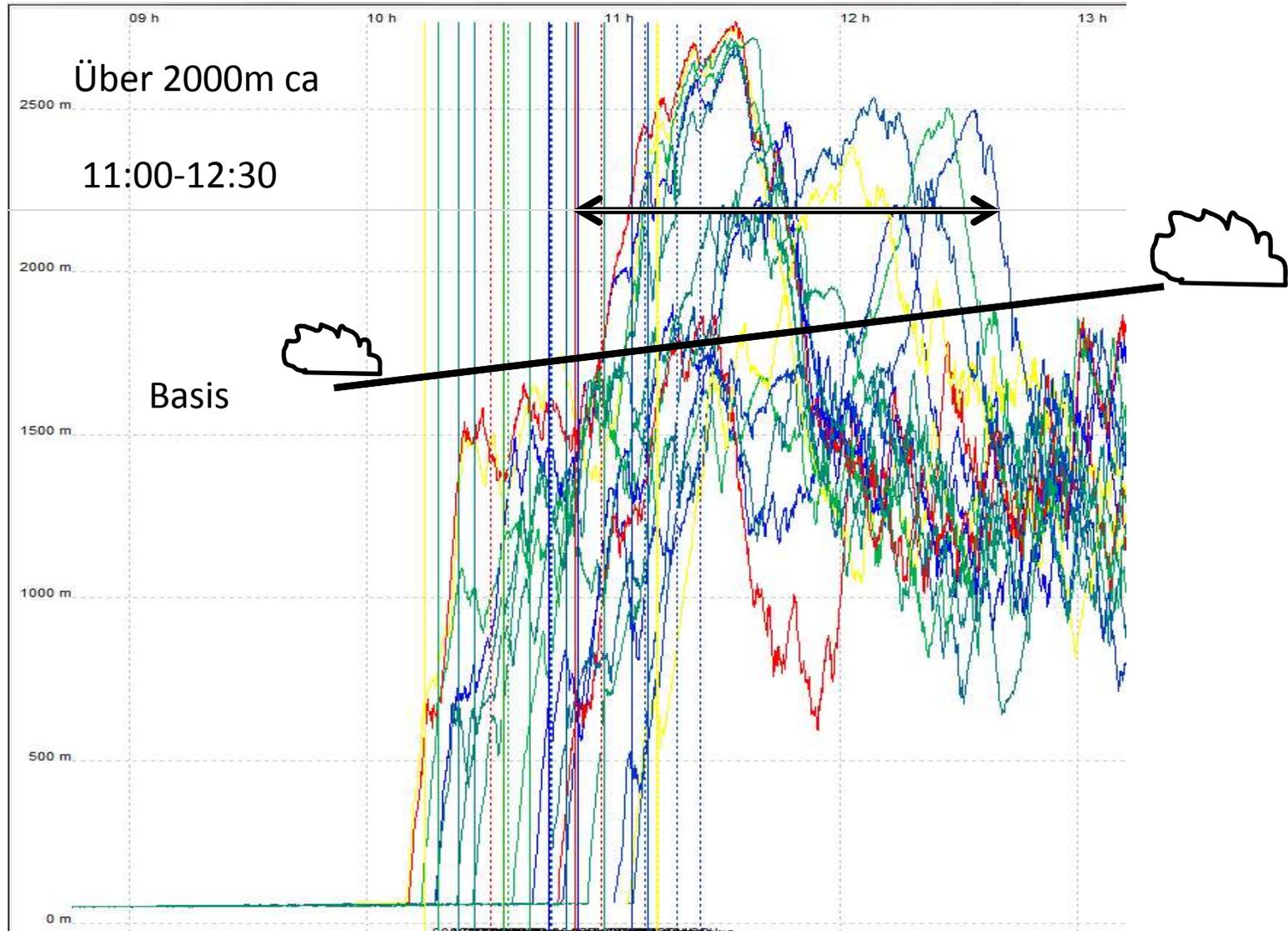
9.7.2011 12:02 MEZ

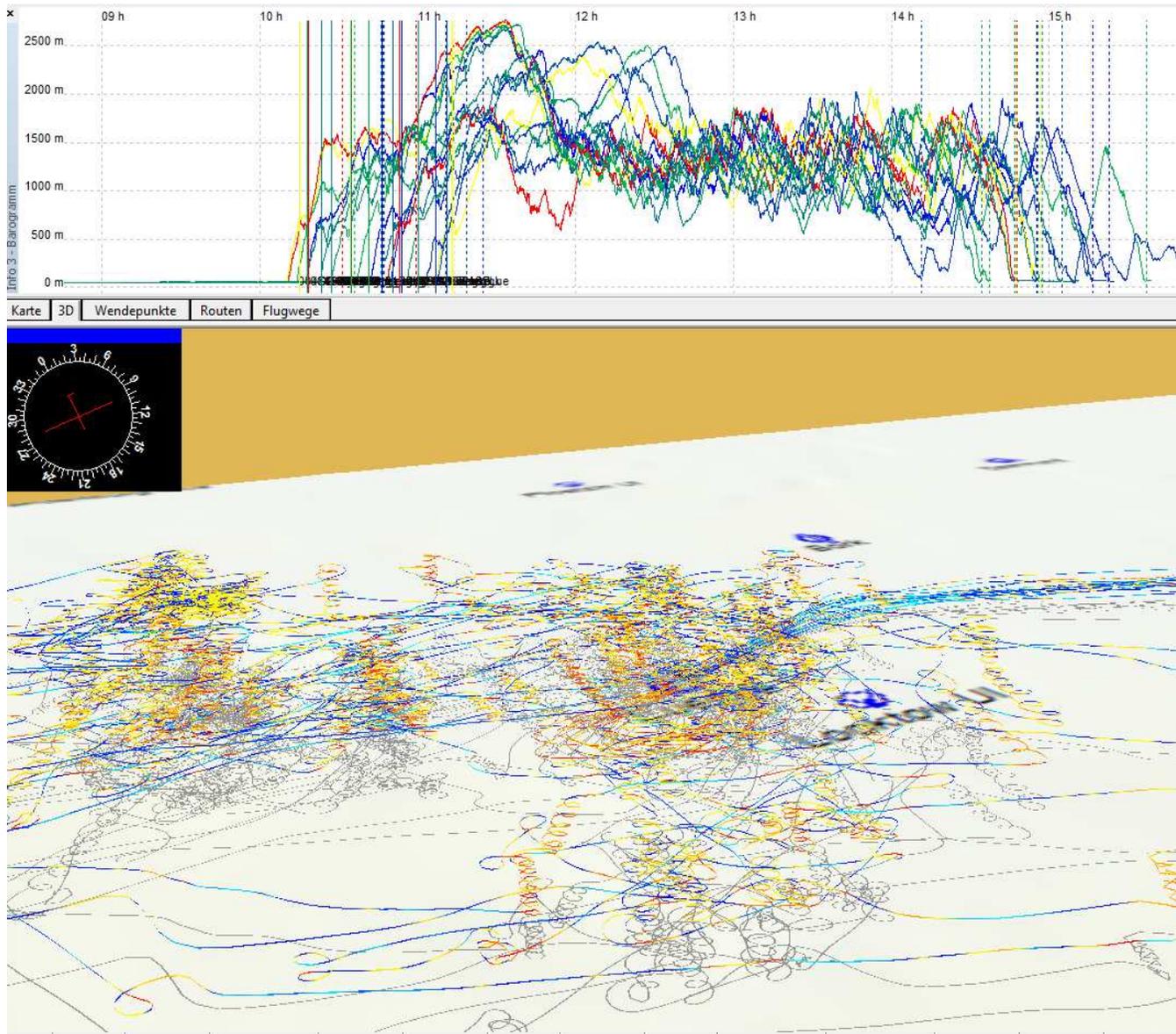


ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

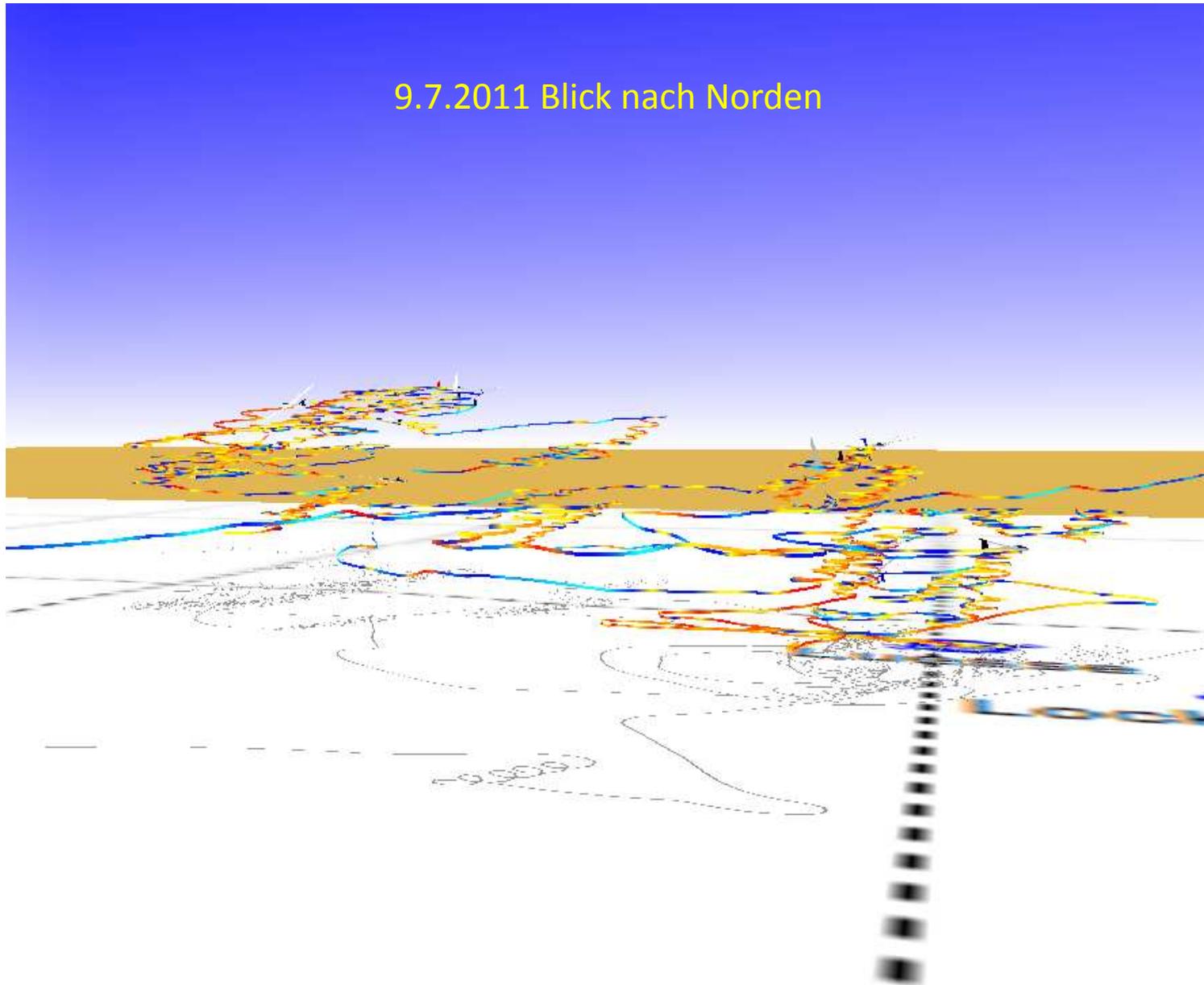
Herbert Horbrügger

9.7.2011 ca 40-60 Flugzeuge in der Welle





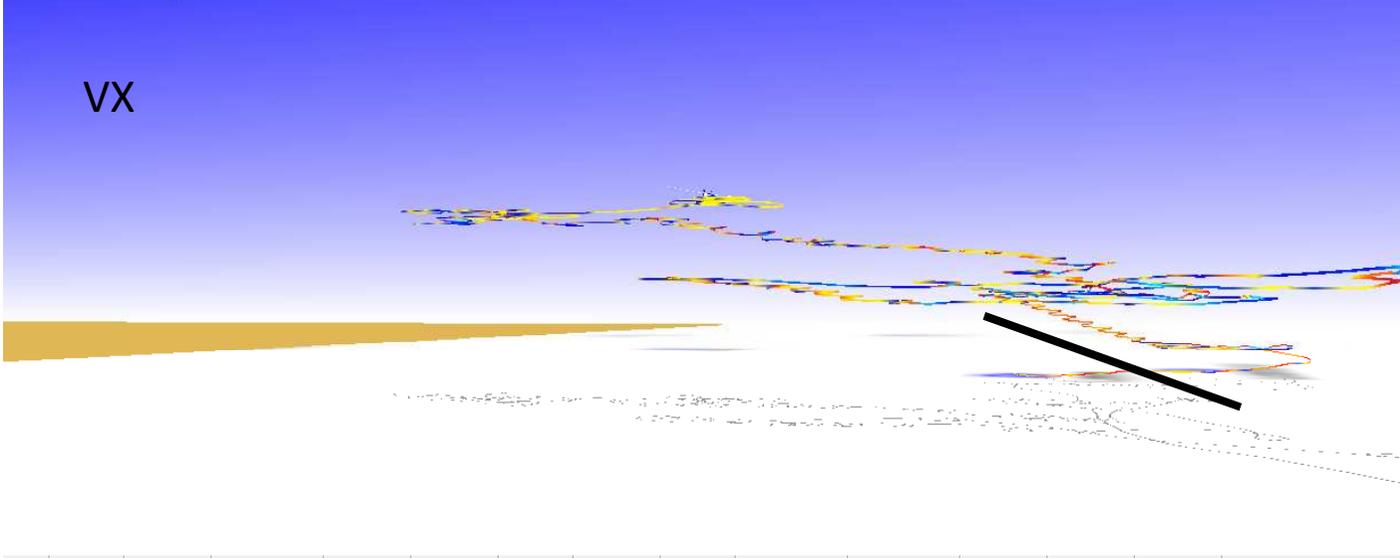
9.7.2011 Blick nach Norden

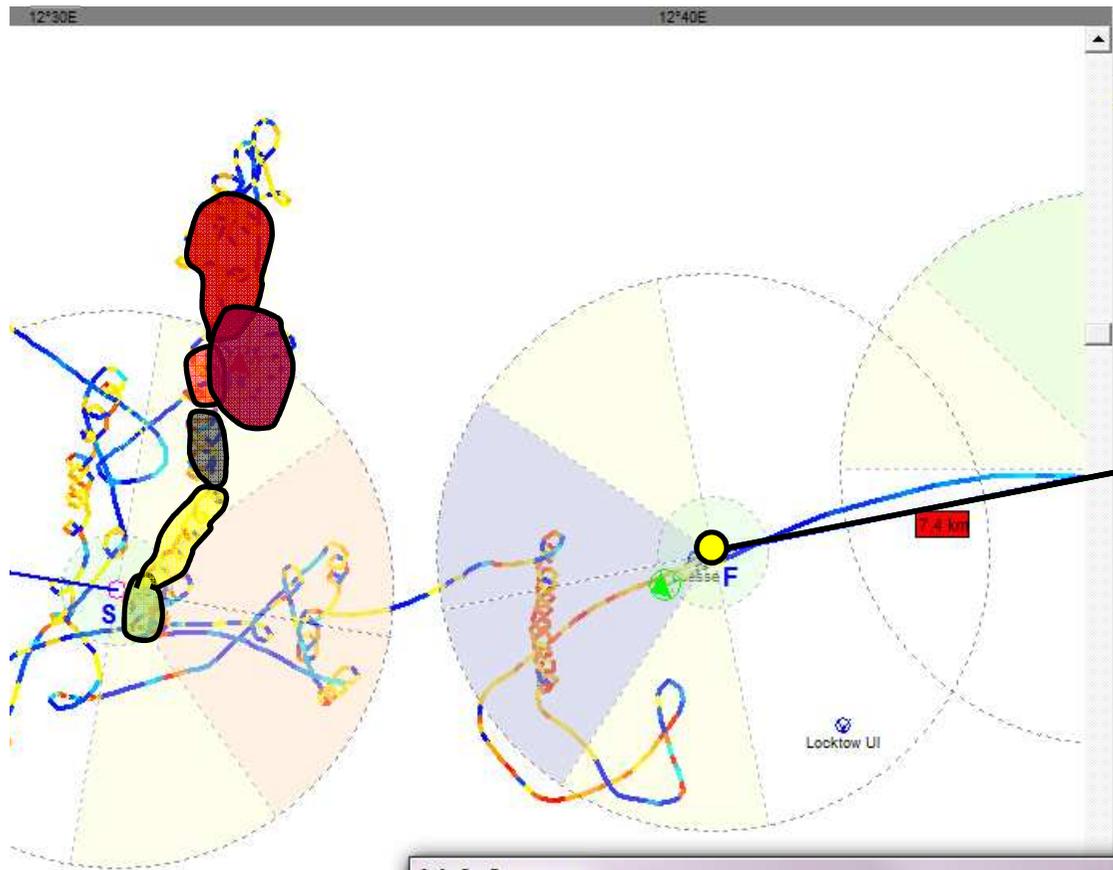




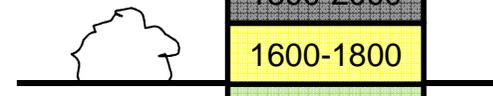
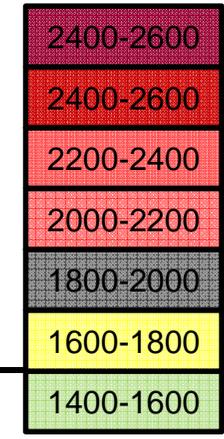
9.7.2011 Blick nach Westen

VX

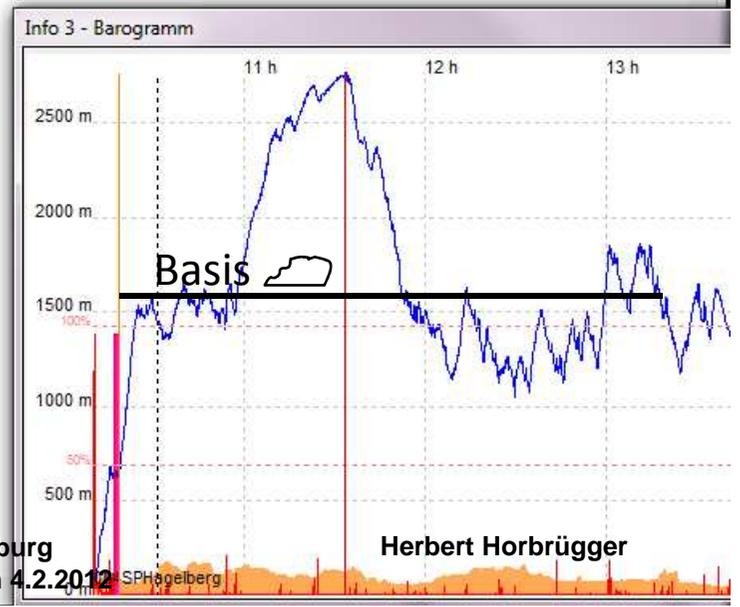




VX

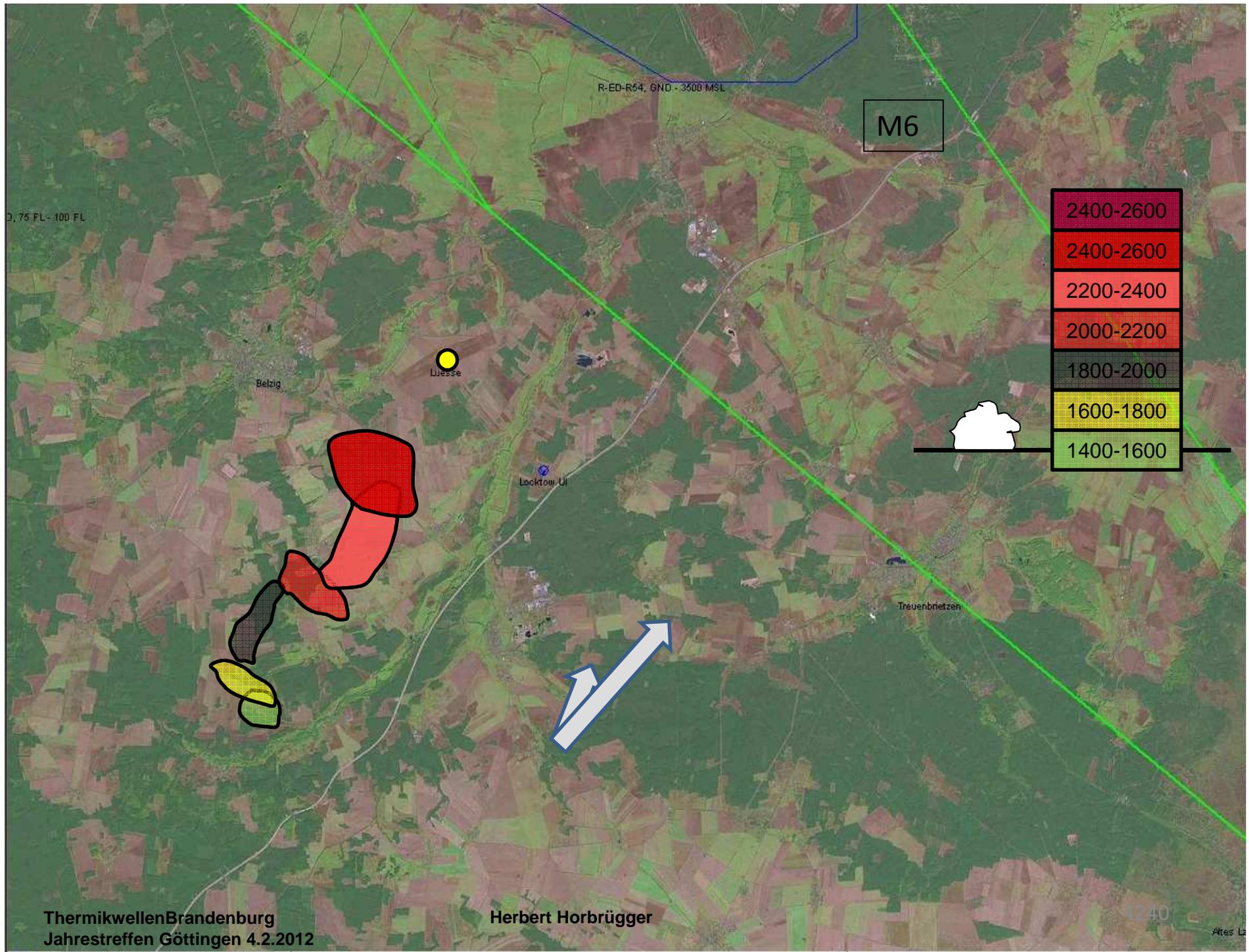


VX
9.7.2011



ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

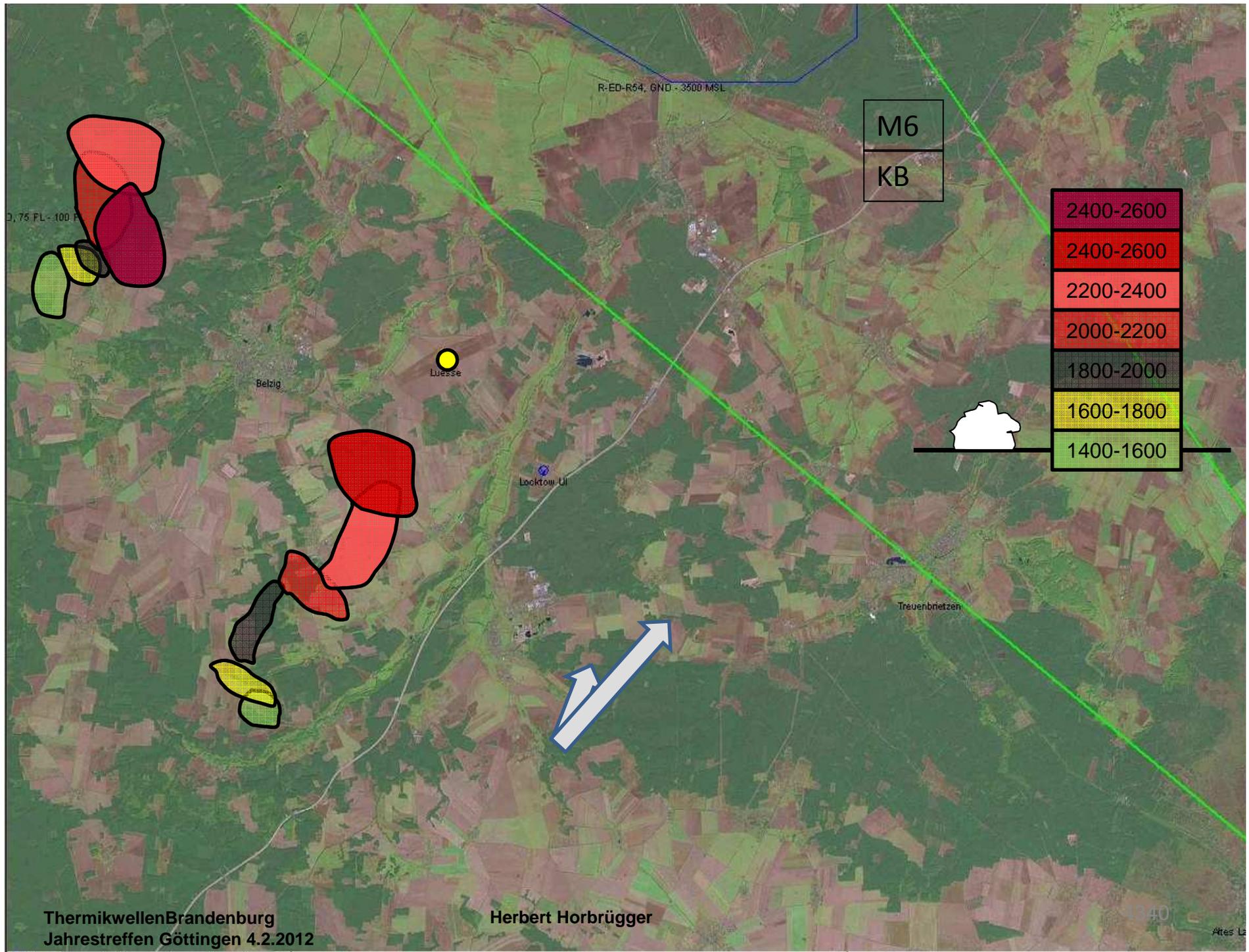
Herbert Horbrügger



M6

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

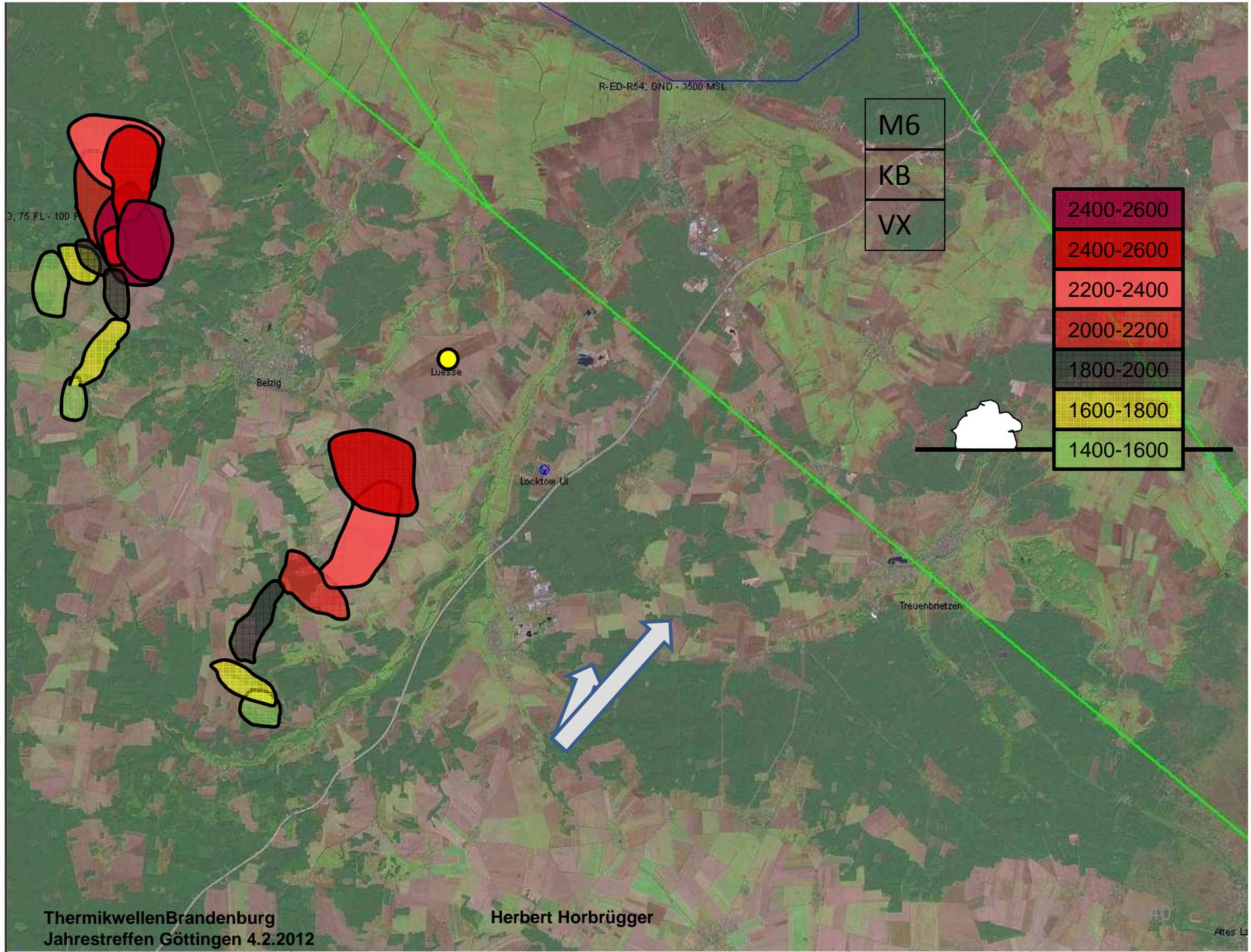




M6
KB

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

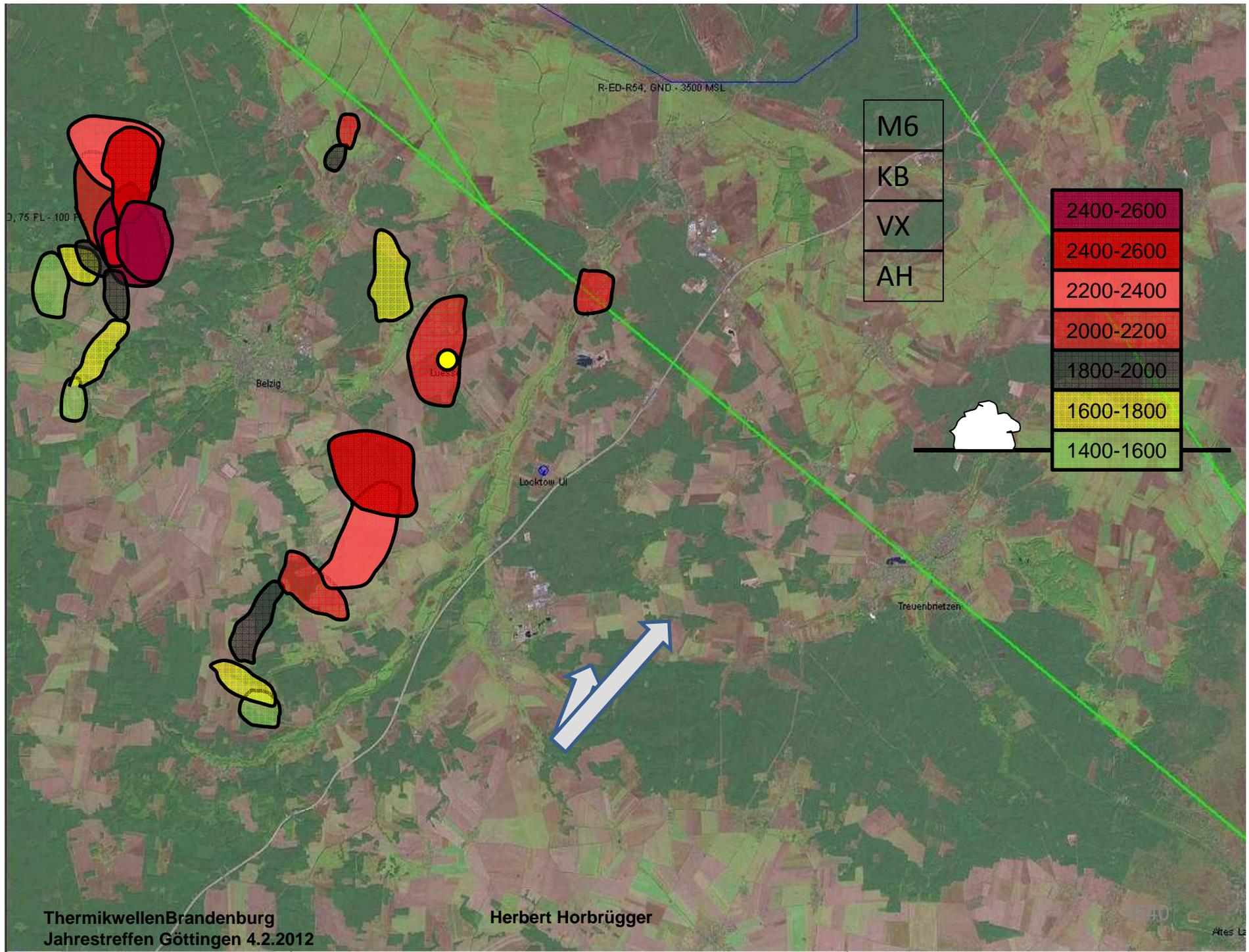




M6
KB
VX

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600





- M6
- KB
- VX
- AH

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

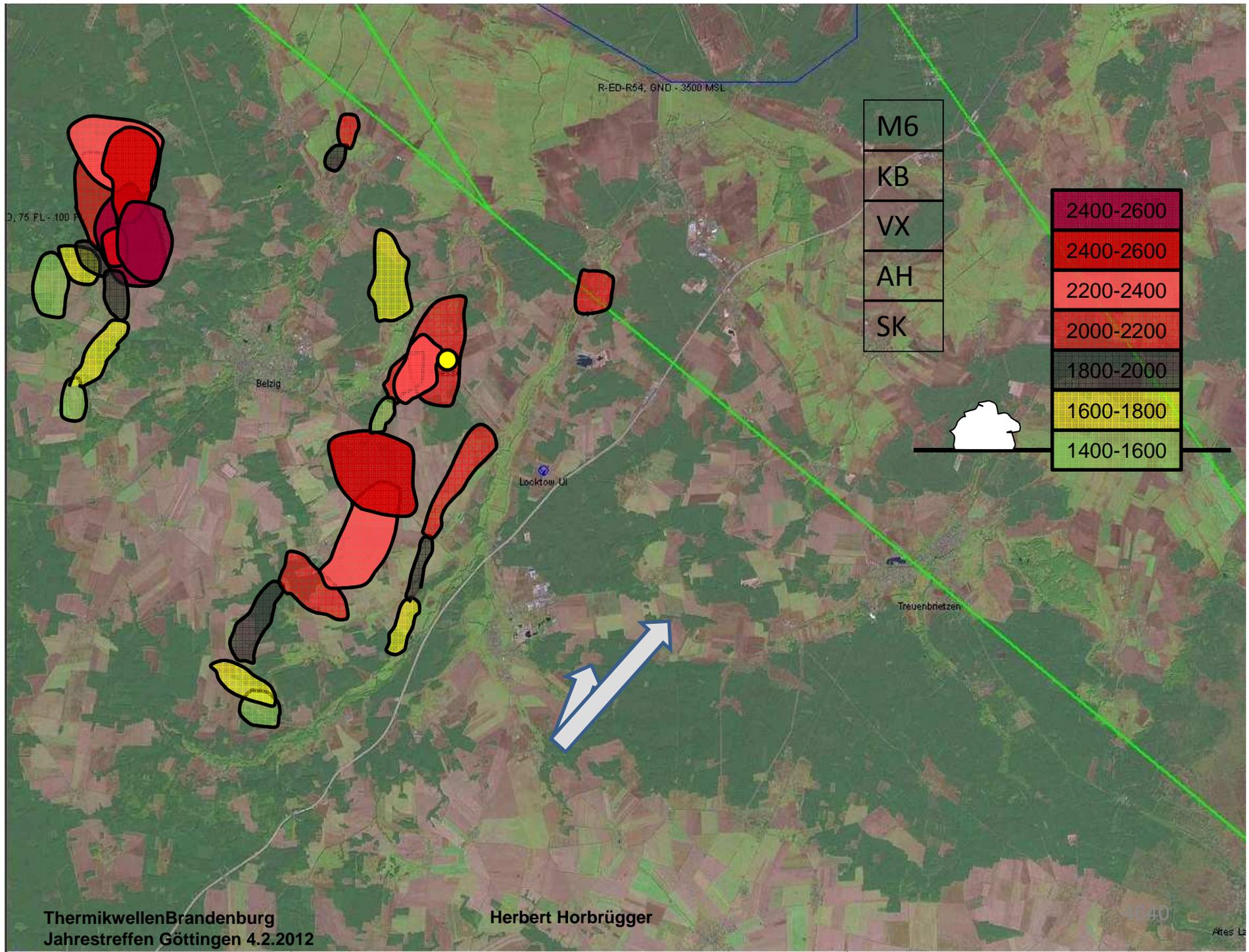


ThermikwellenBrandenburg
 Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger

4540

Altes La



R-ED-R64, GND - 3500 MSL

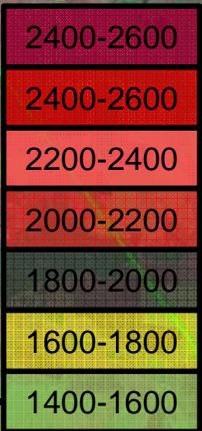
D, 75 FL - 100 F

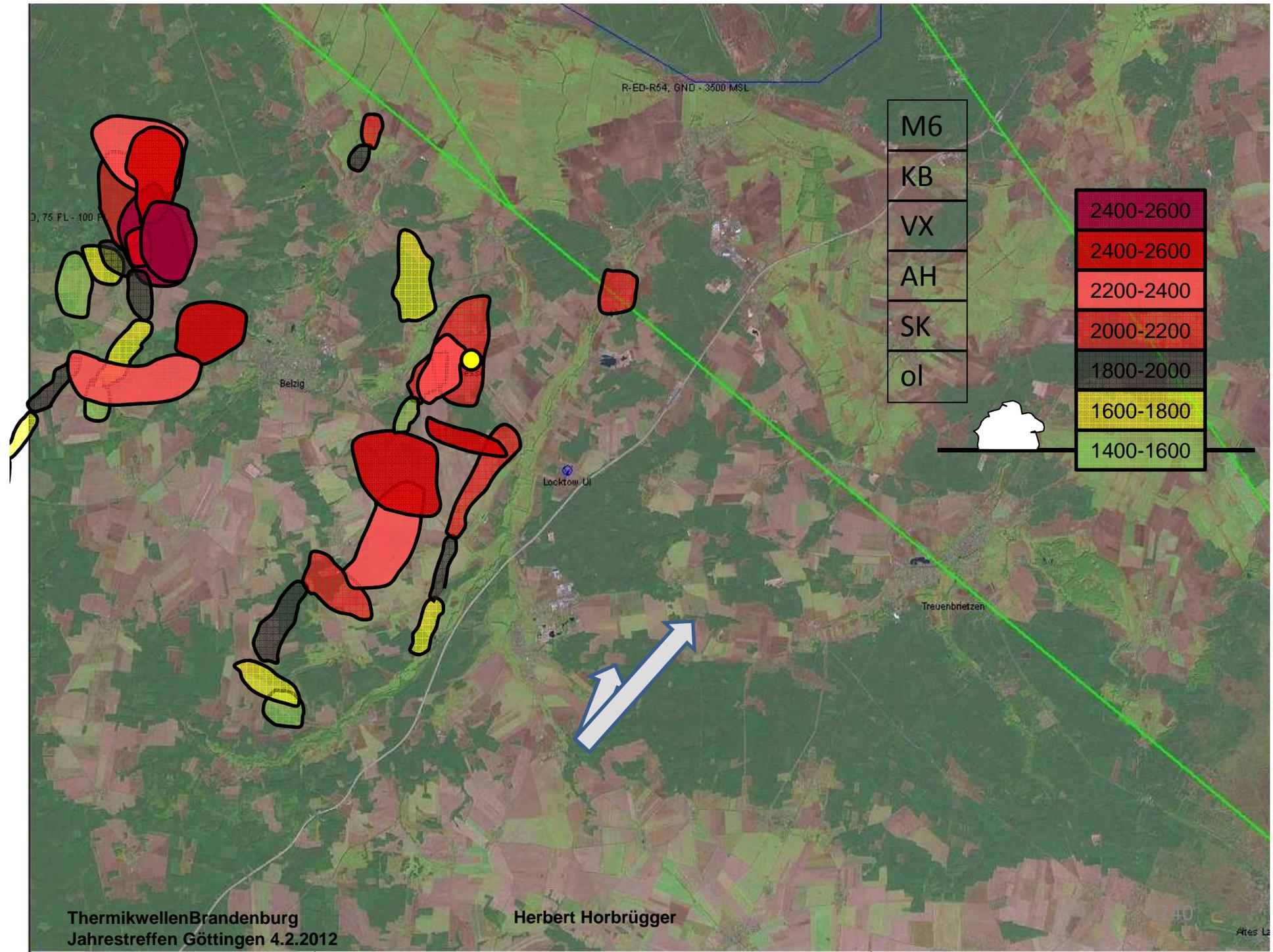
Belzig

Locktow_Ul

Treuenbretzen

- M6
- KB
- VX
- AH
- SK

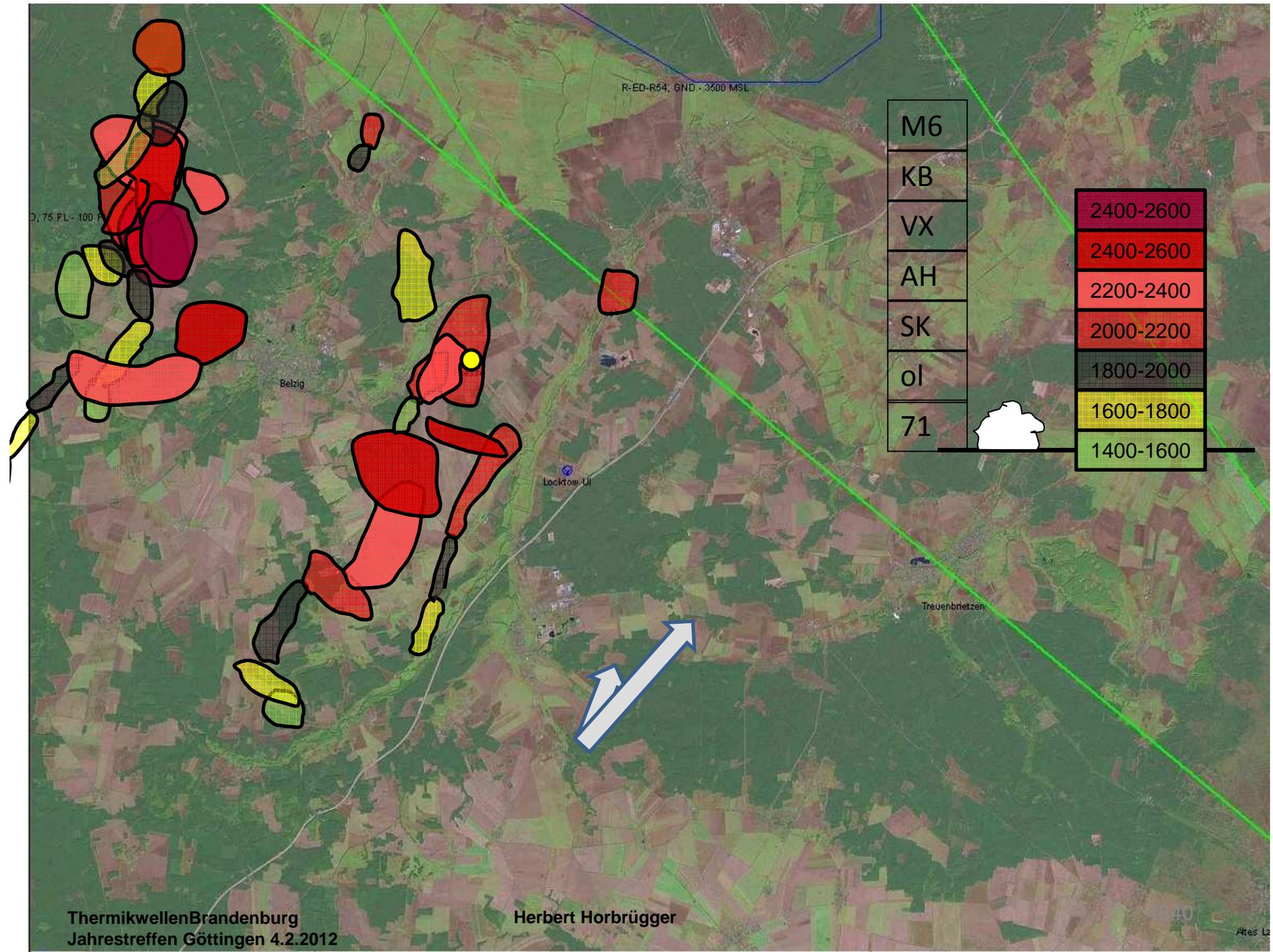




- M6
- KB
- VX
- AH
- SK
- ol

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

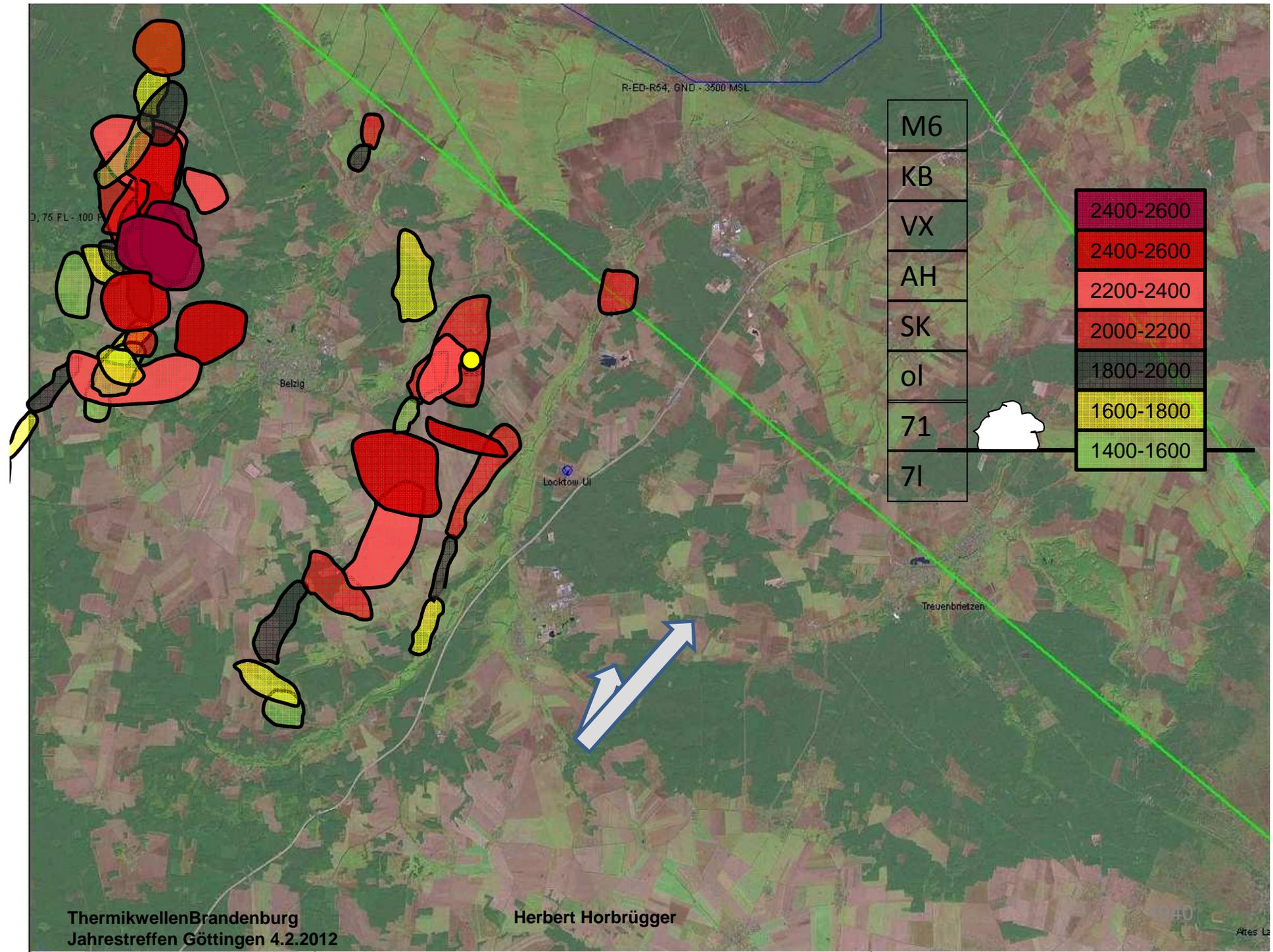




M6
KB
VX
AH
SK
ol
71

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

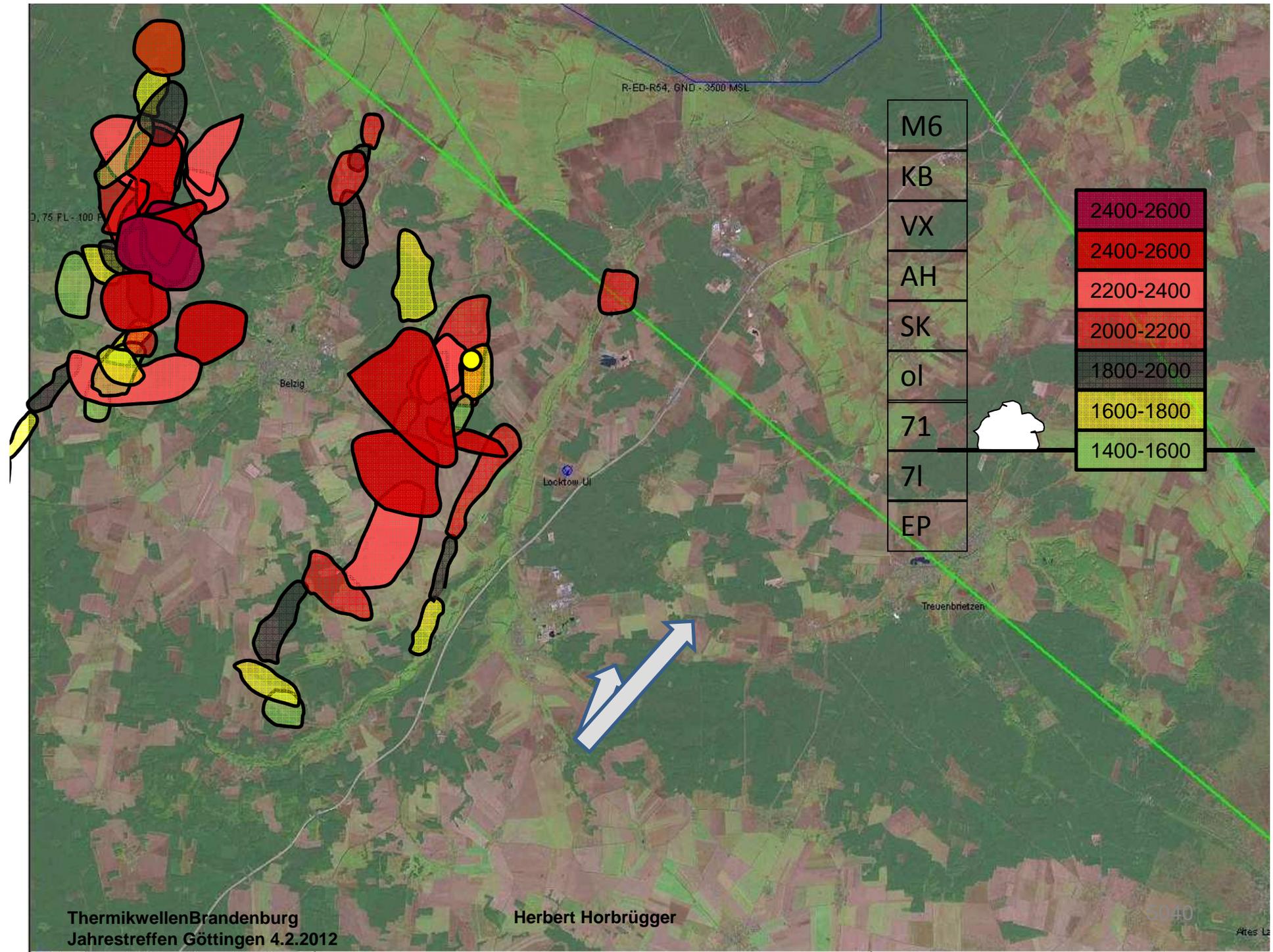


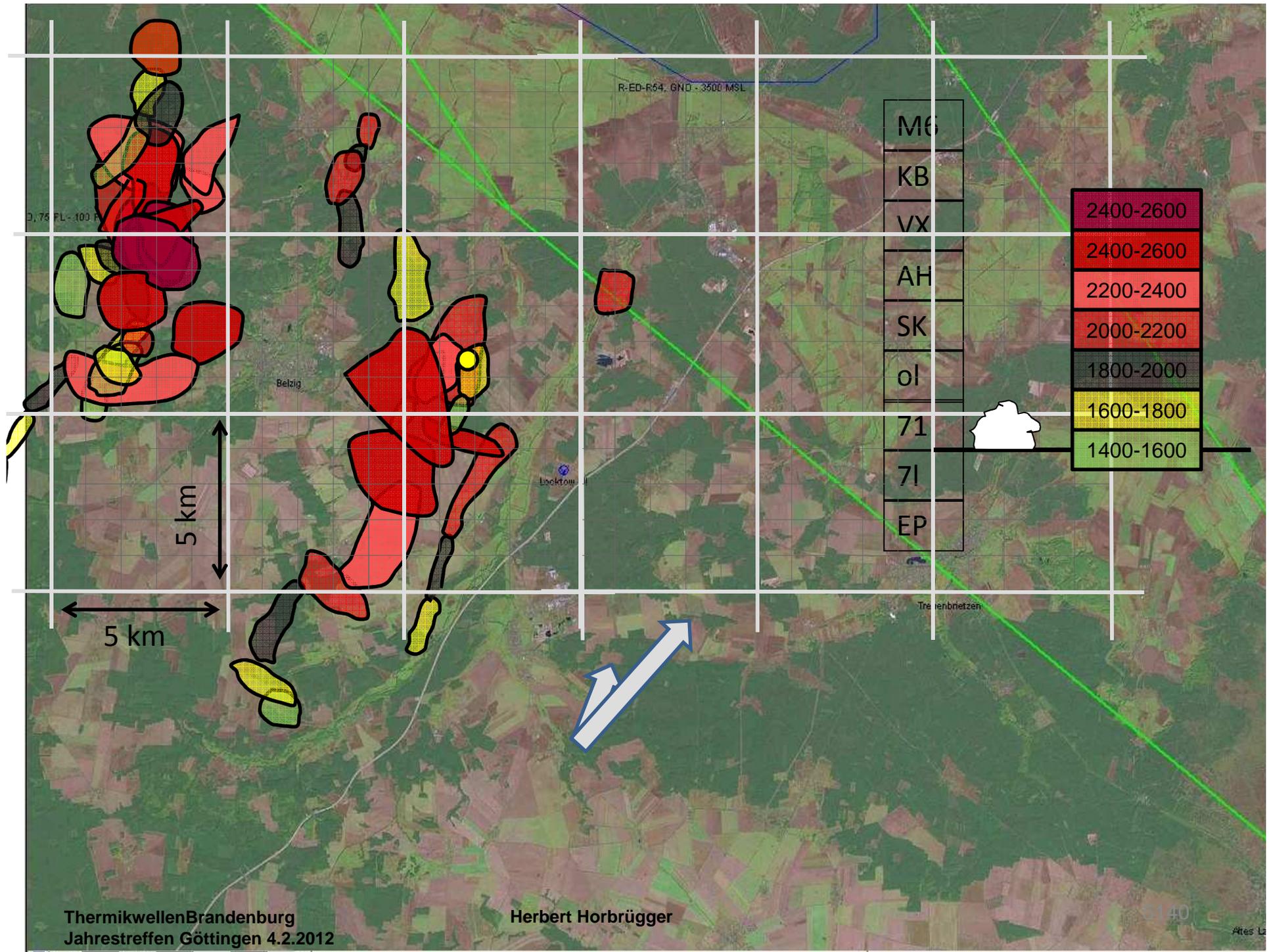


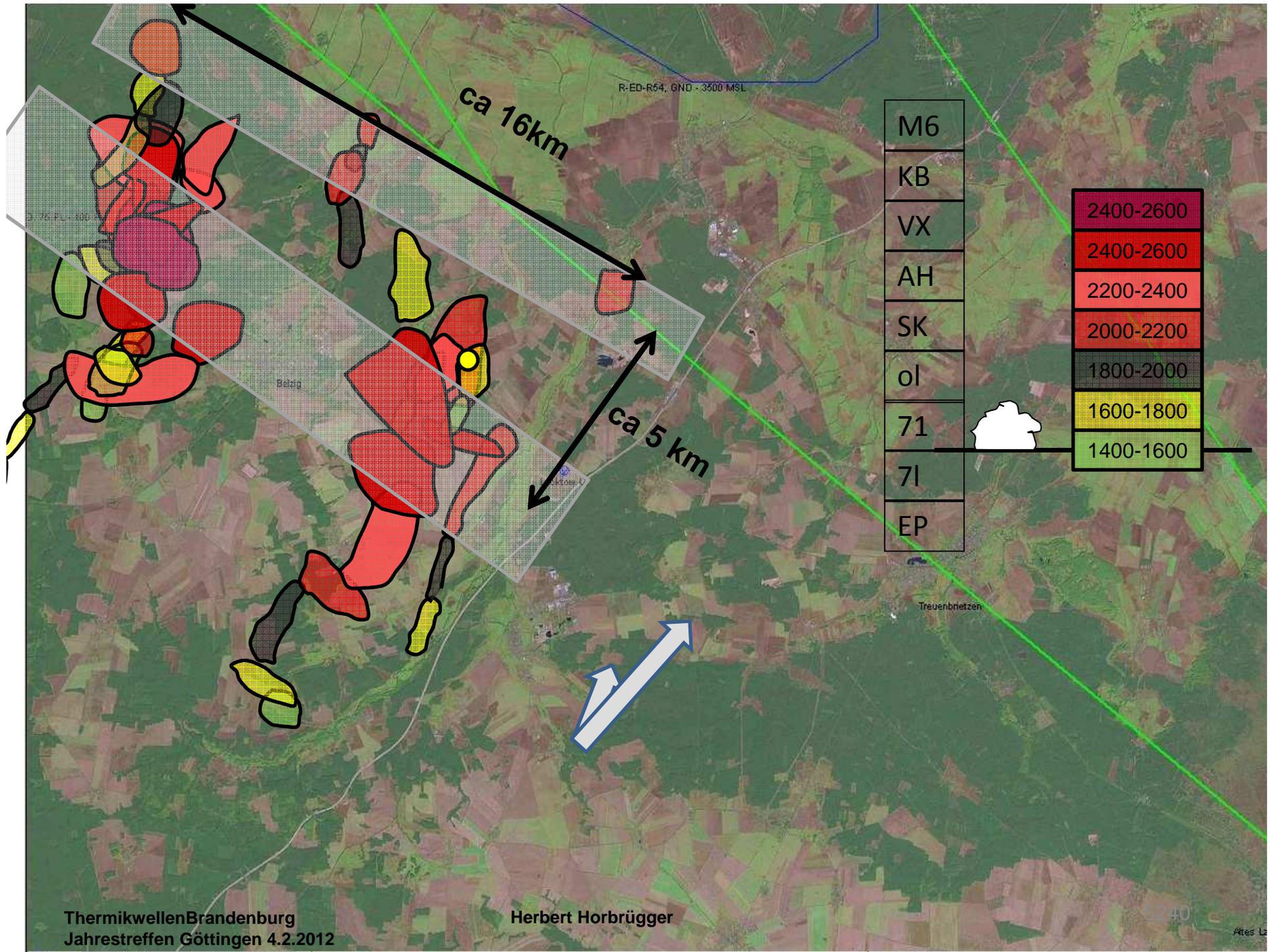
M6
KB
VX
AH
SK
ol
71
7l

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600



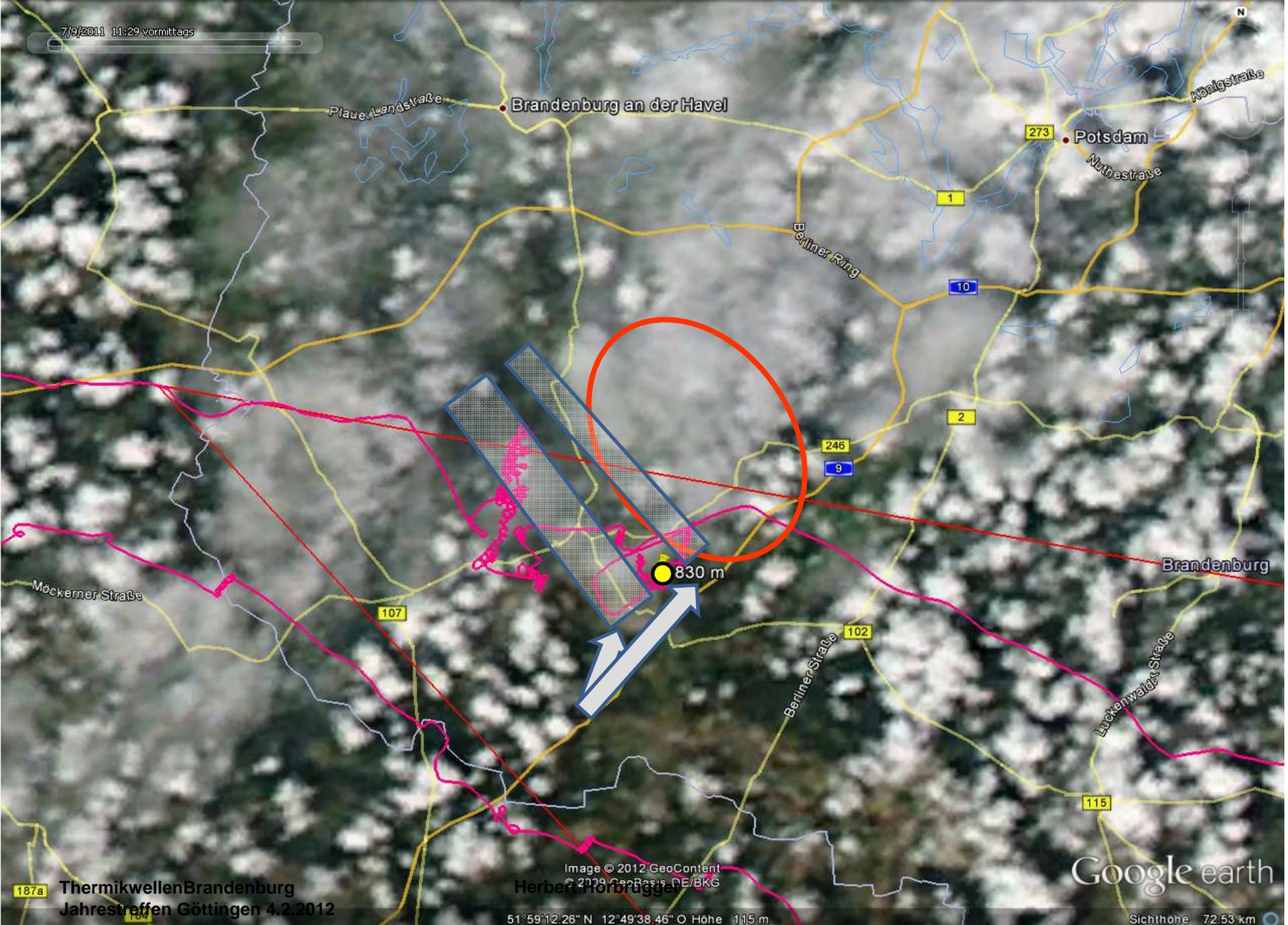






- M6
- KB
- VX
- AH
- SK
- ol
- 71
- 7I
- EP

2400-2600
2400-2600
2200-2400
2000-2200
1800-2000
1600-1800
1400-1600

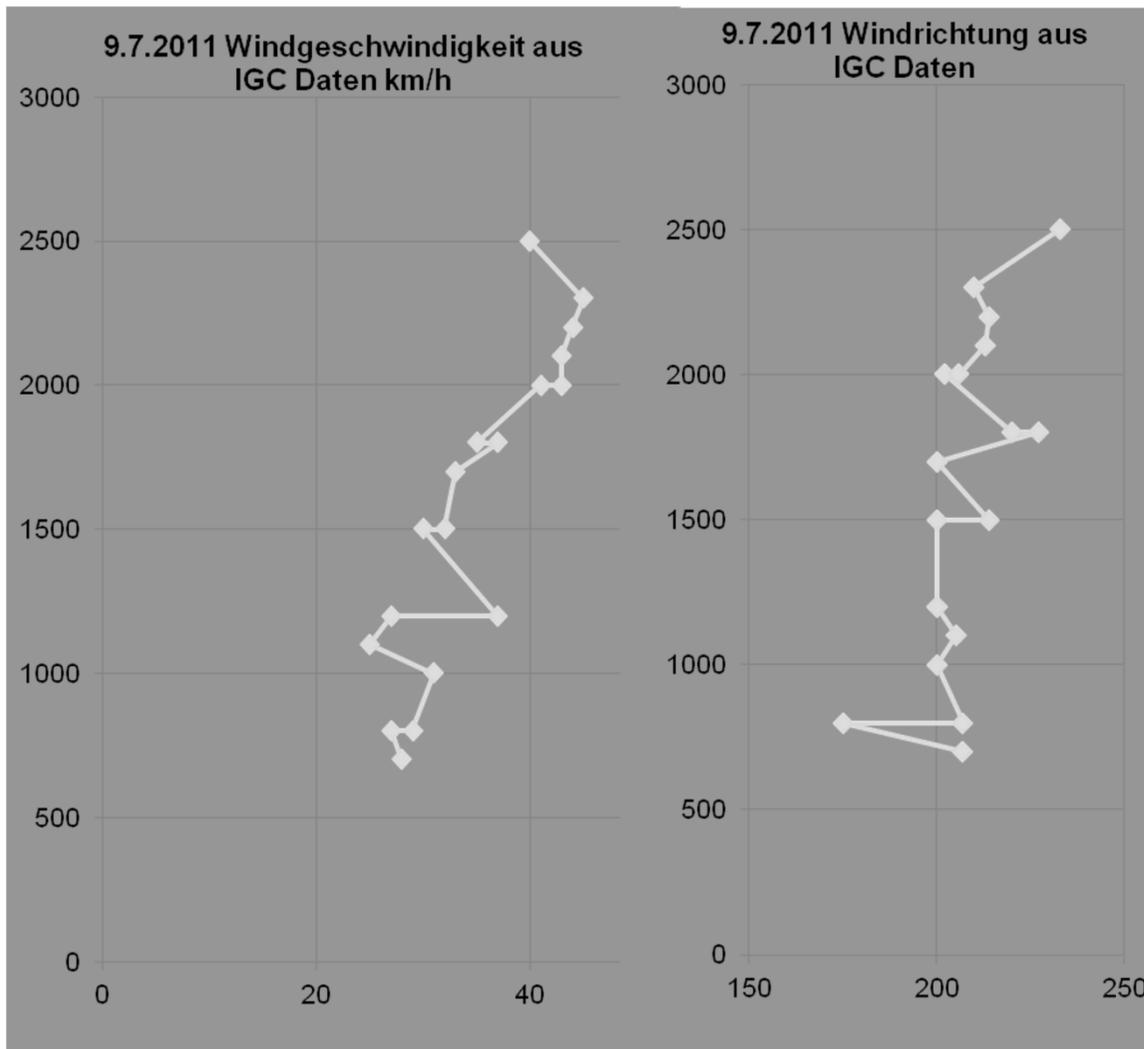


187a ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Hörbige
Image © 2012 GeoContent
© 2013 GeoBasis DE/BKG
51°59'12.26" N 12°49'38.46" O Höhe 115 m

Google earth

Sichthöhe 72.53 km



Wetteronline Messwerte

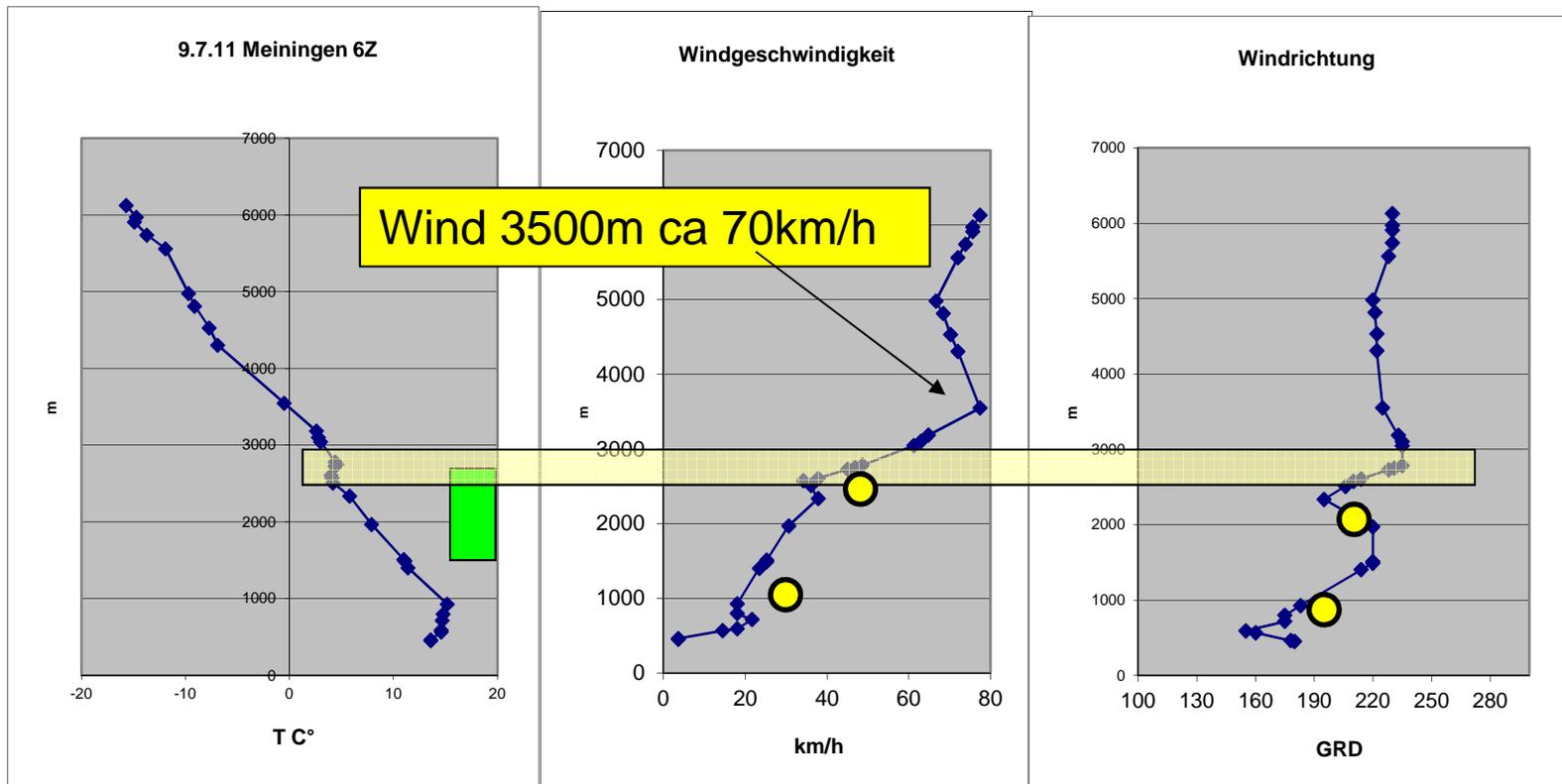
Bookmark Aktueller Wind (Bft): Sa, 09.07.2011 14:00 MESZ



09.07.2011

1140m

MEZ	Brocken			Wasserkuppe			Wiesenburg			
	GRD	km/h	Bft	GRD	km/h	Bft	GRD	km/h	Bft	
11,5	180	33	5	180	33	5	140	15	3	
12	220	44	6	180	33	5	180	15	3	
12,5	220	44	6	180	33	5	180	15	3	
13	180	44	6	180	44	6	180	15	3	
13,5	180	44	6	180	44	6	180	15	3	
14	14	180	44	6	220	33	5	220	24	4



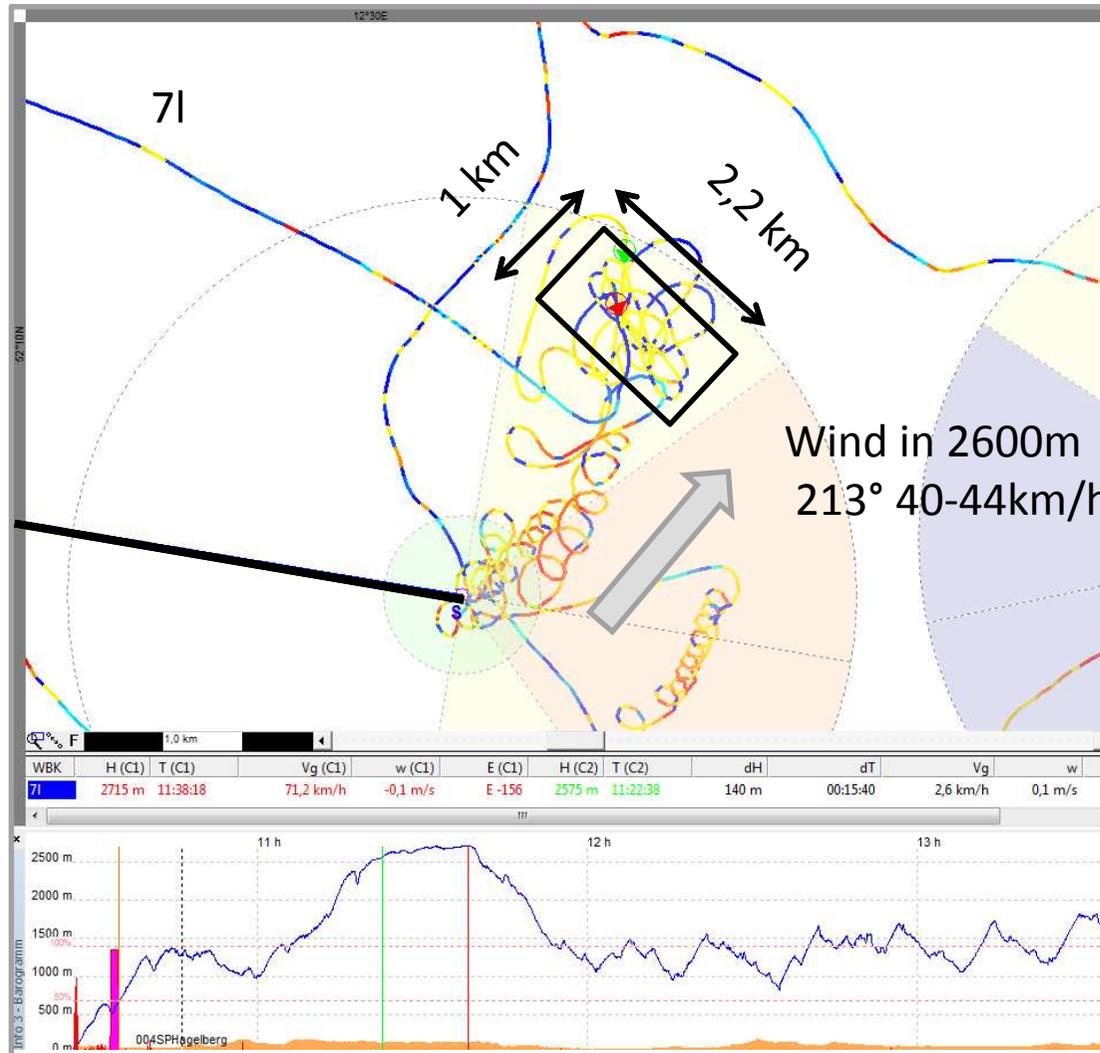
● Messwerte aus den IGCs

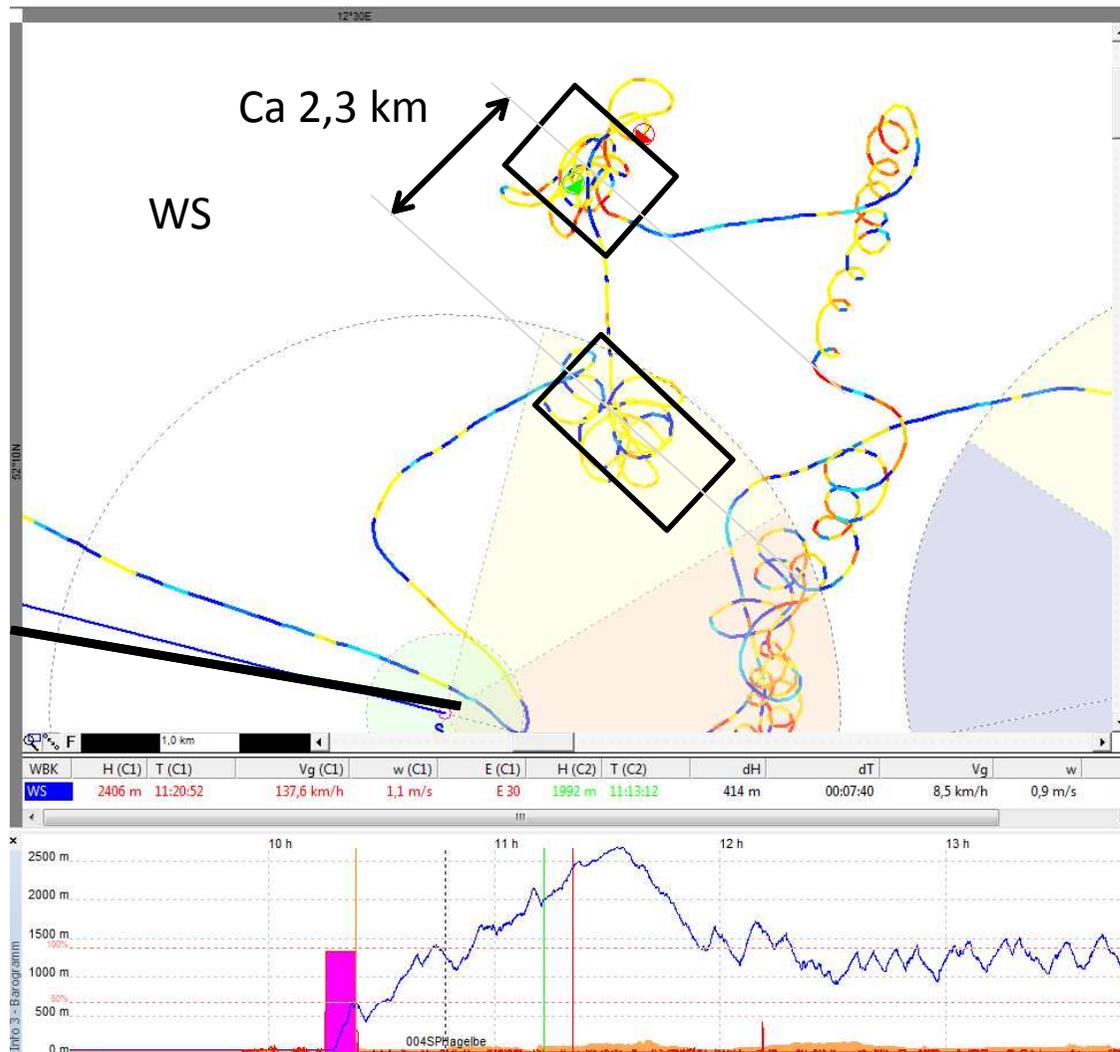


Karsten Freyer, Durchsteigen
des Basisineaus mit starker
Versetzung



Ortsfeste Welle 7l ca 15min in einem Gebiet von 2,2*1 km bei ca 44 km/H Wind (Windversetzung wäre ca 11km)

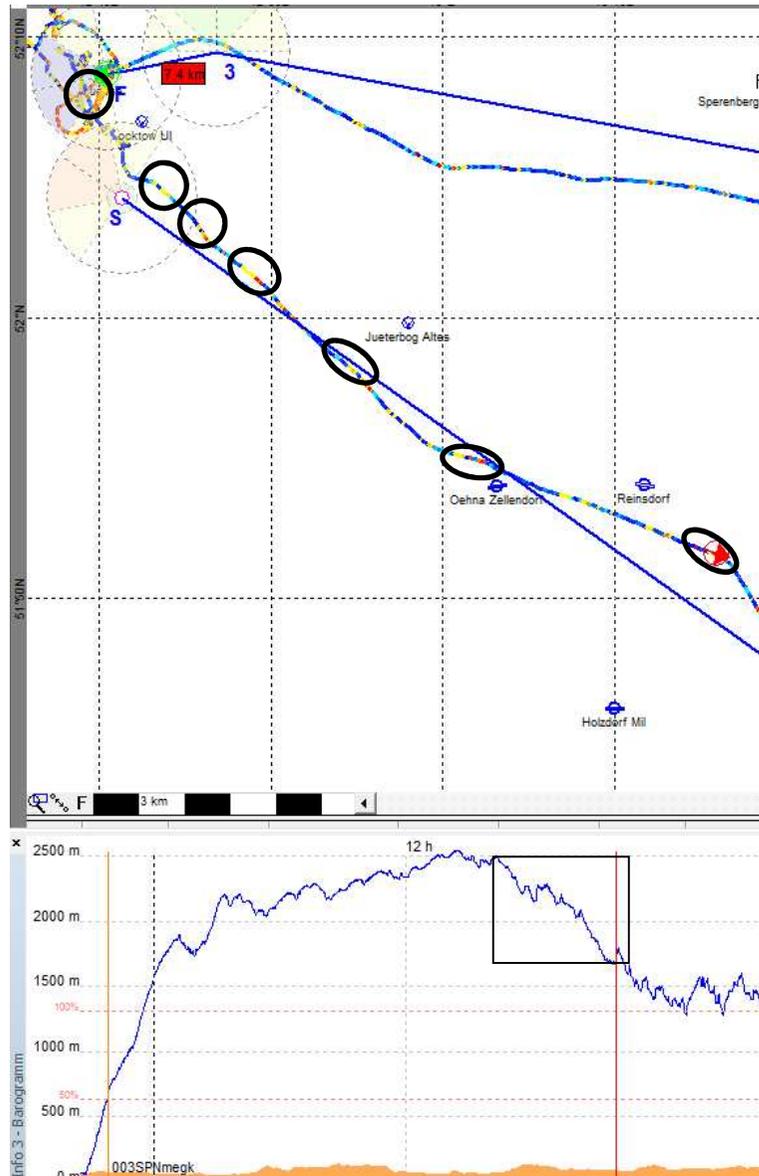




Reinhard Schramme Y4, Flug bis zur Wende On Top, Durchfliegen von weiteren Aufwindgebieten



Christof Danders EP,
ca 50km on Top
weitere Aufwindgebiete..



Zusammenfassung 2ter Wellentag 9.7.2011

Max erflogene Höhe ca 2700m

Starke Thermikversetzung

Direktes Durchsteigen des Basisniveaus mit ca 2 m/s

Orstfeste Steiggebiete im Bereich von 2500m

2 konzentrierte Wellengebiete erflogen
im Gebiet von 16*5km

Quer zum Wind angeordnete tragende Linien oberhalb
des Basisniveaus

12:02 MEZ

3ter Wellentag 7.7.2011

ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

Herbert Horbrügger



Segelflugwetterbericht für den Wettbewerbsraum Lüsse

Gültig am 11. Juli 2011 von 10.00 - 19.00 Uhr loc

Wetterlage:

Auf der Rückseite eines NE-wärts abziehenden Randtiefs über Polen gelangt der Wettbewerbsraum am Nachmittag am Nachmittag unter Zwischenhocheinfluss. In der danach einfließenden Meeresluft kommt es am Nachmittag durch Druckanstieg zu Stabilisierung und Quellwolkenbildung.

Warnungen:



keine



WIND UND TEMPERATUREN

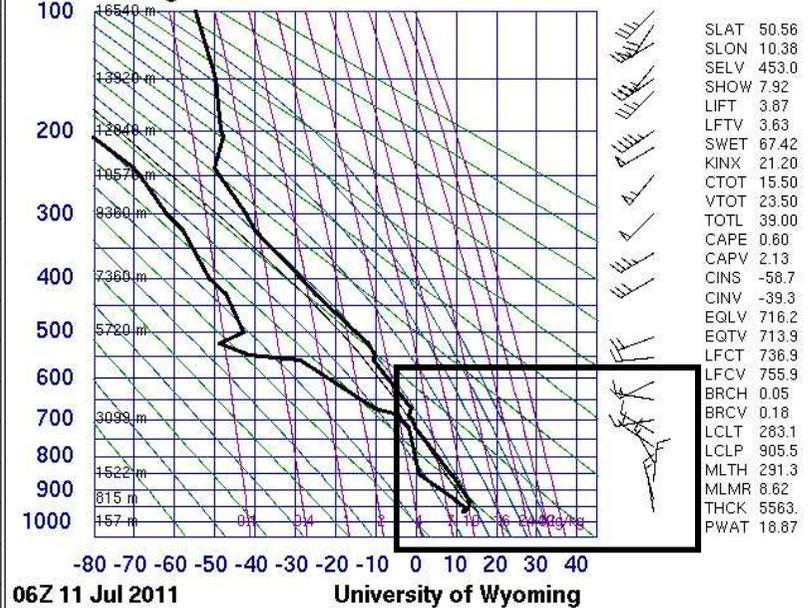
Höhe (m)	vormittags	Änderungen im Tagesverlauf
600 m	310/10 kt	300/12 kt
1200 m	320/15 kt	300/12 kt
1800 m	320/15 kt	300/15 kt
2 m Höhe	310/15 kt	300/10 kt Böen 18 kt
Sicht	6-10 km im Niederschlag um 5 km > 30 km	

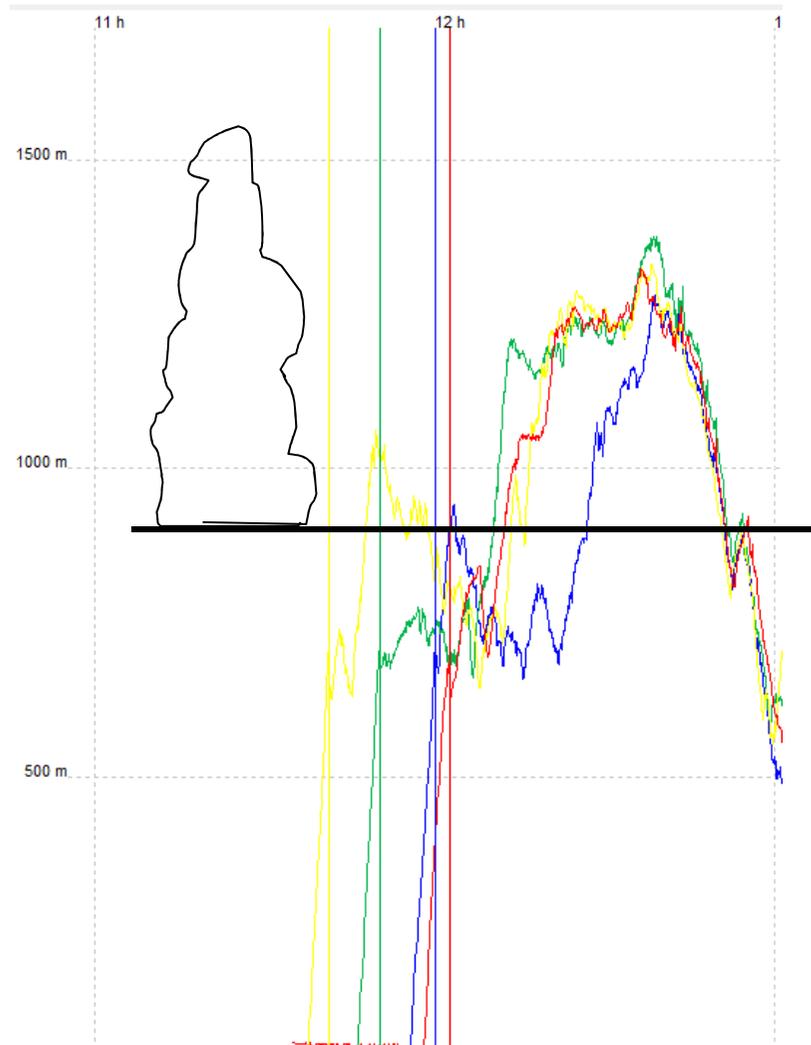
Thermikaktivität

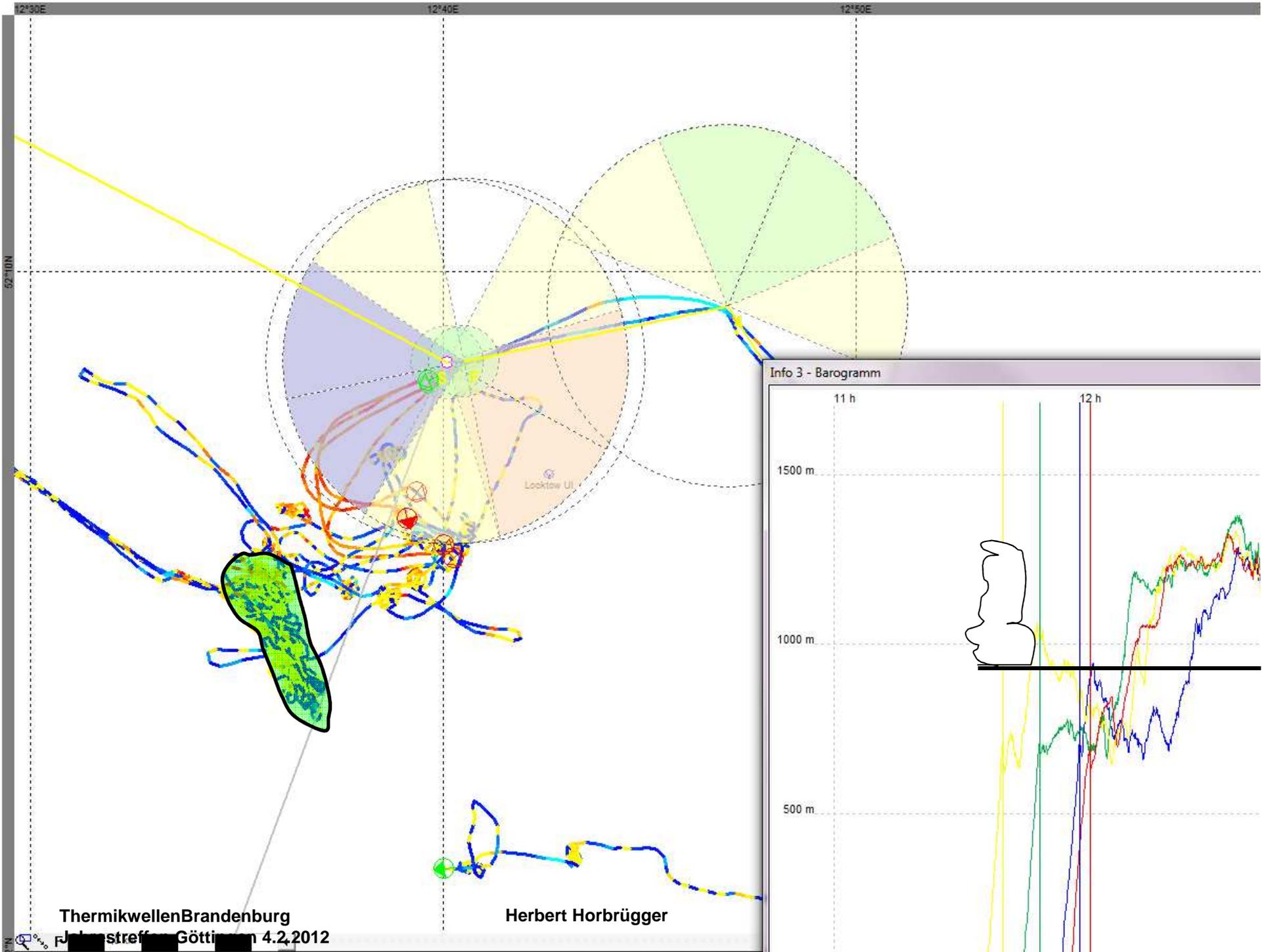
Dauer der nutzbaren Thermik	12.30 - 18.30 Uhr		Sonnenuntergang um 21.29 Uhr loc
	Intensität	nachmittags mäßige loc gute Cu-Thermik	
	Thermikstart (12.30)		
		um 15.00 Uhr loc	Maximum
Obergr. Blauthermik			
Cu-Bedeckung	2-4/8 Cu	2-4/8 Cu	3-5/8 Cu
Cu-Basis	600 m	1300 m	1800 m
Andere Bewölkung	5-7/8 Sc/Ac, Ci	2-4/8 Str, Ac/Ci	2-4/8 Ac/Ci
Mittleres Steigen	1-2 m/s	2-3 m/s	2-4 m/s
Charakter der Thermik	Cu	Cu	Cu

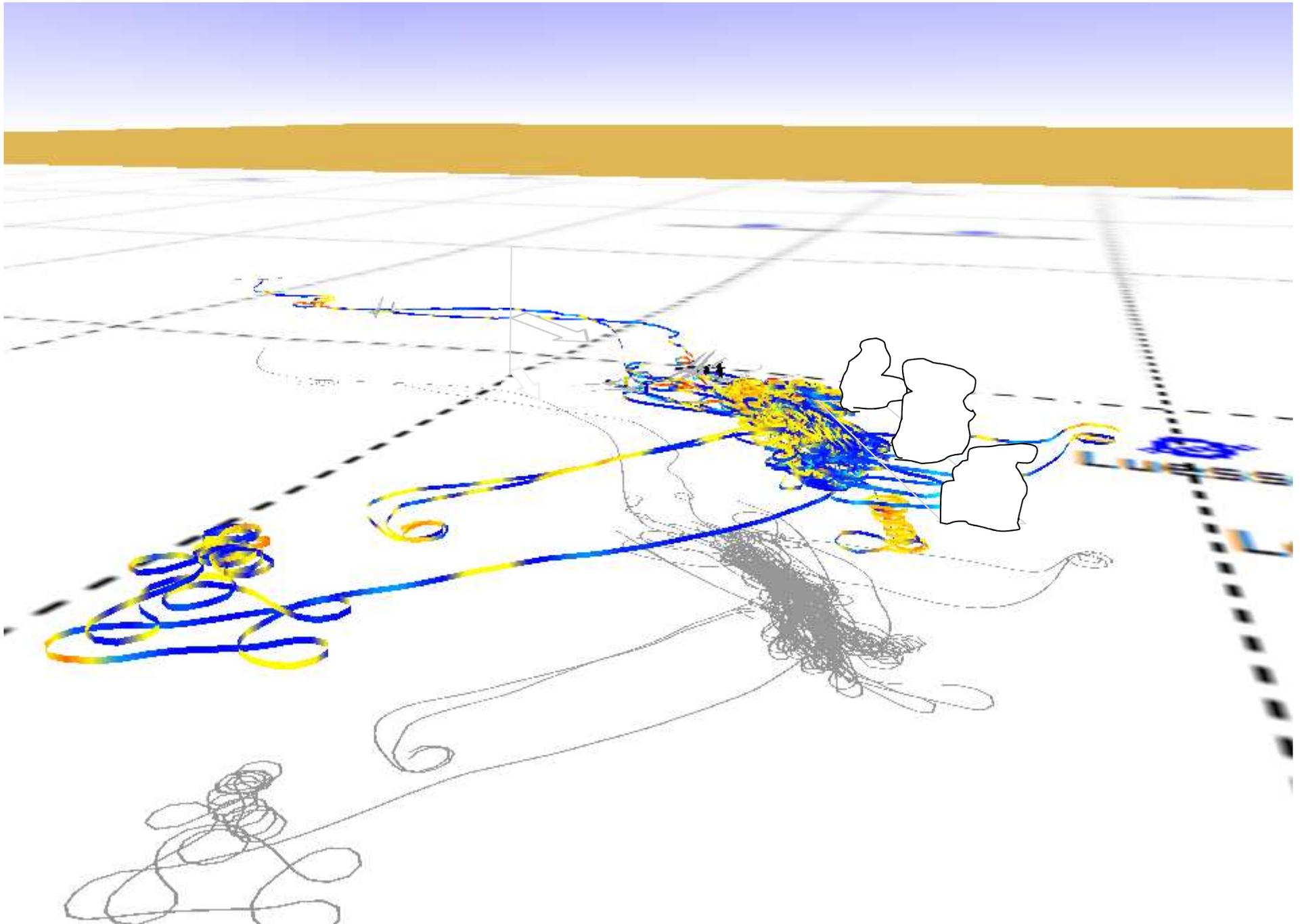
Maximumtemperatur:	20-23°C		
Höhe einer signif. Inversion oder stab. Schicht:	3000 m		
Höhe der 0°- Isothermen:	2800 m		
QNH:	1017 hPa	Tendenz:	steigend
Spezielle Phenomena:	Ab Spätmittag Abzug der mehrschichtigen Bewölkung		
Ausblick:	morgen Zwischenhocheinfluss, am späten Nachmittag von SW Bewölkungsaufzug		
Datum/Ausgabezeit:	11.07.2011 07.30 Uhr loc		

10548 Meiningen



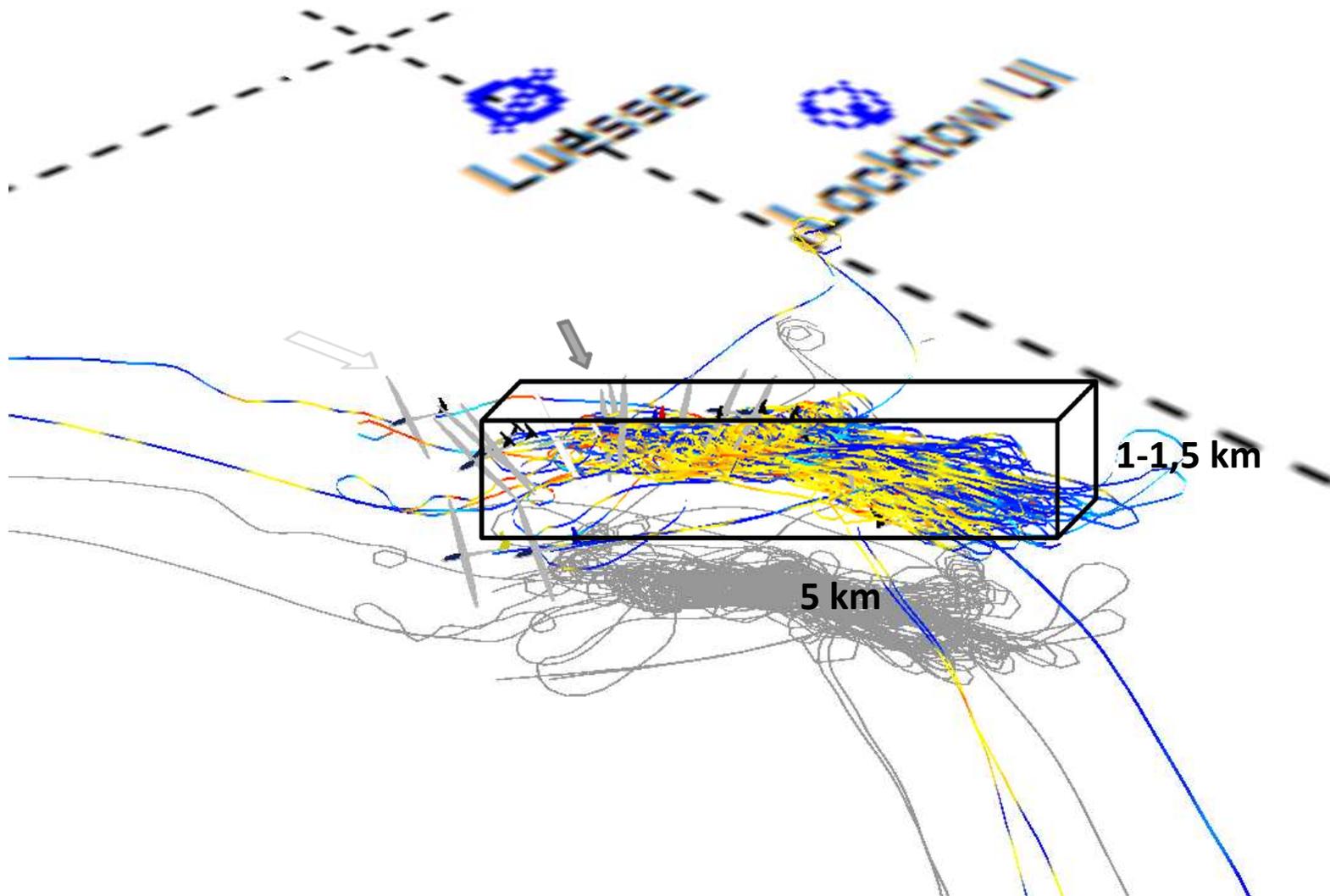




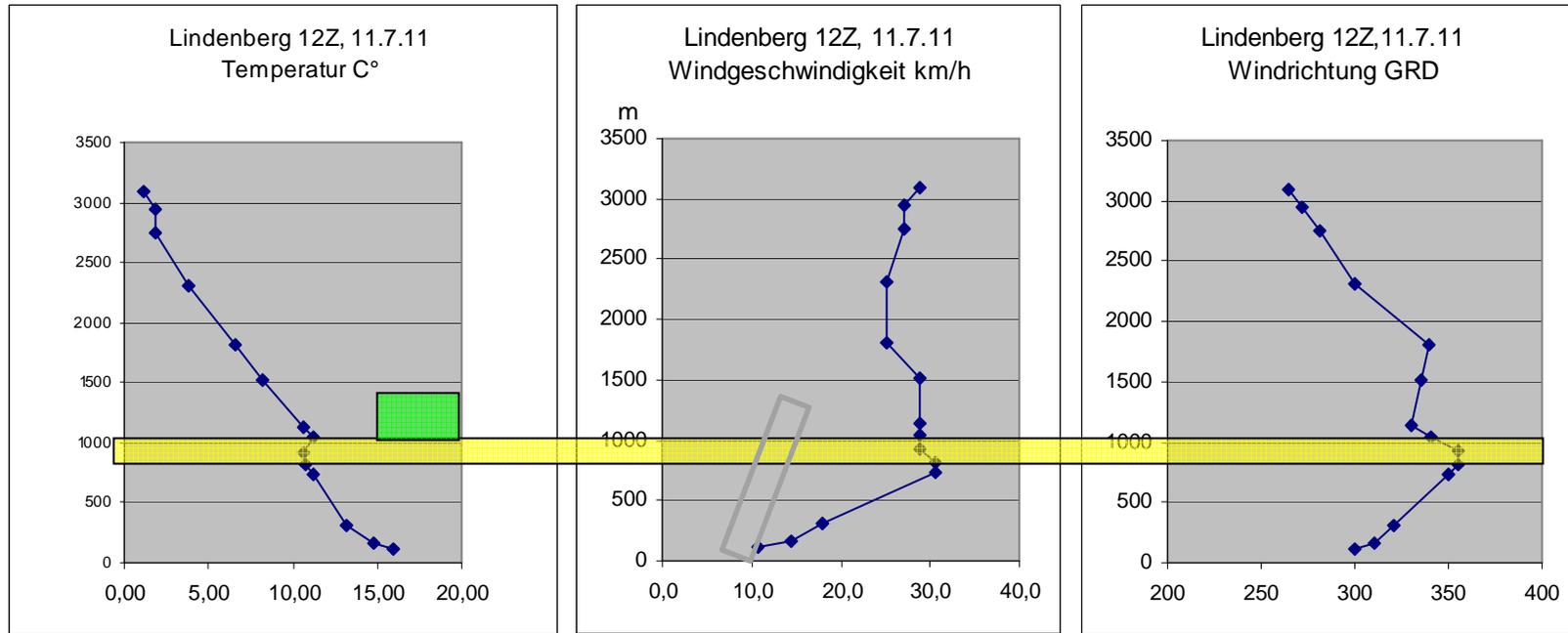


ThermikwellenBrandenburg
Jahrestreffen Göttingen 4.2.2012

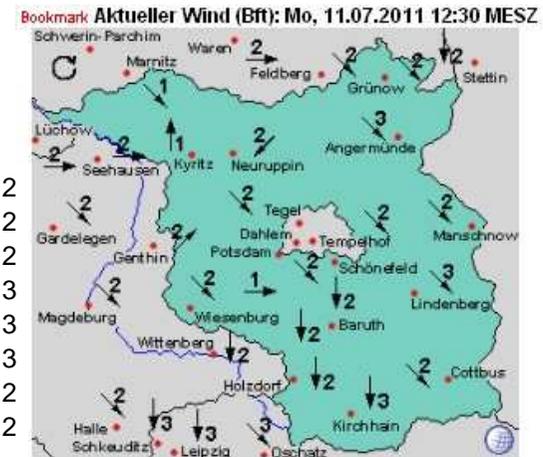
Herbert Horbrügger



Wetteronline Messwerte



11.07.2011		1140m				Wasserkuppe			Wiesenburg			
MEZ	GRD	km/h		GRD		km/h		GRD		km/h		
8	315	15	3	315	15	3	0	8	2	315	15	3
9	315	15	3	315	15	3	0	8	2	315	15	3
10	270	24	4	0	15	3	0	8	2	315	15	3
11	270	24	4	0	15	3	0	8	2	315	15	3
11,5	270	24	4	0	15	3	0	8	2	315	15	3
12	315	15	3	0	8	2	0	8	2	315	15	3
12,5	315	15	3	0	8	2	0	8	2	315	8	2
13	270	24	4	270	8	2	315	8	2	315	8	2



Zusammenfassung 3ter Wellentag 11.7.2011

Fast kein Bodenwind

Fast keine merkliche Versetzung beim Kreisen

Welle neben einer Cumulus Anhäufung

Höhenband ca 1000-1300m

Ausdehnung ca 5*1-1,5km

Ortsfestes Steiggebiet über ca 30 min

3500m ca 70 km/h

Schema „Thermikwelle“

2300m Wind ca 30-45 km/h

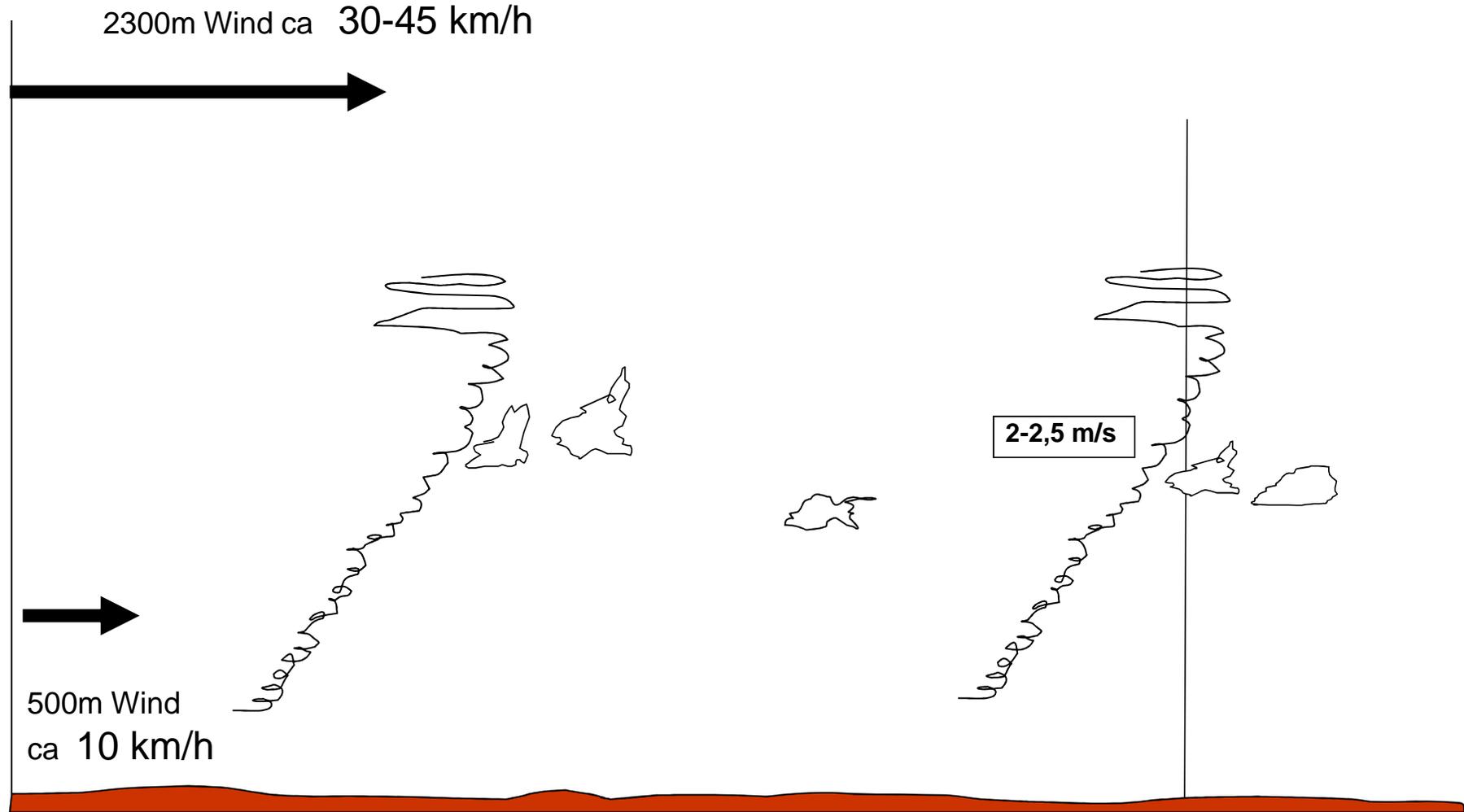


500m Wind
ca 10 km/h



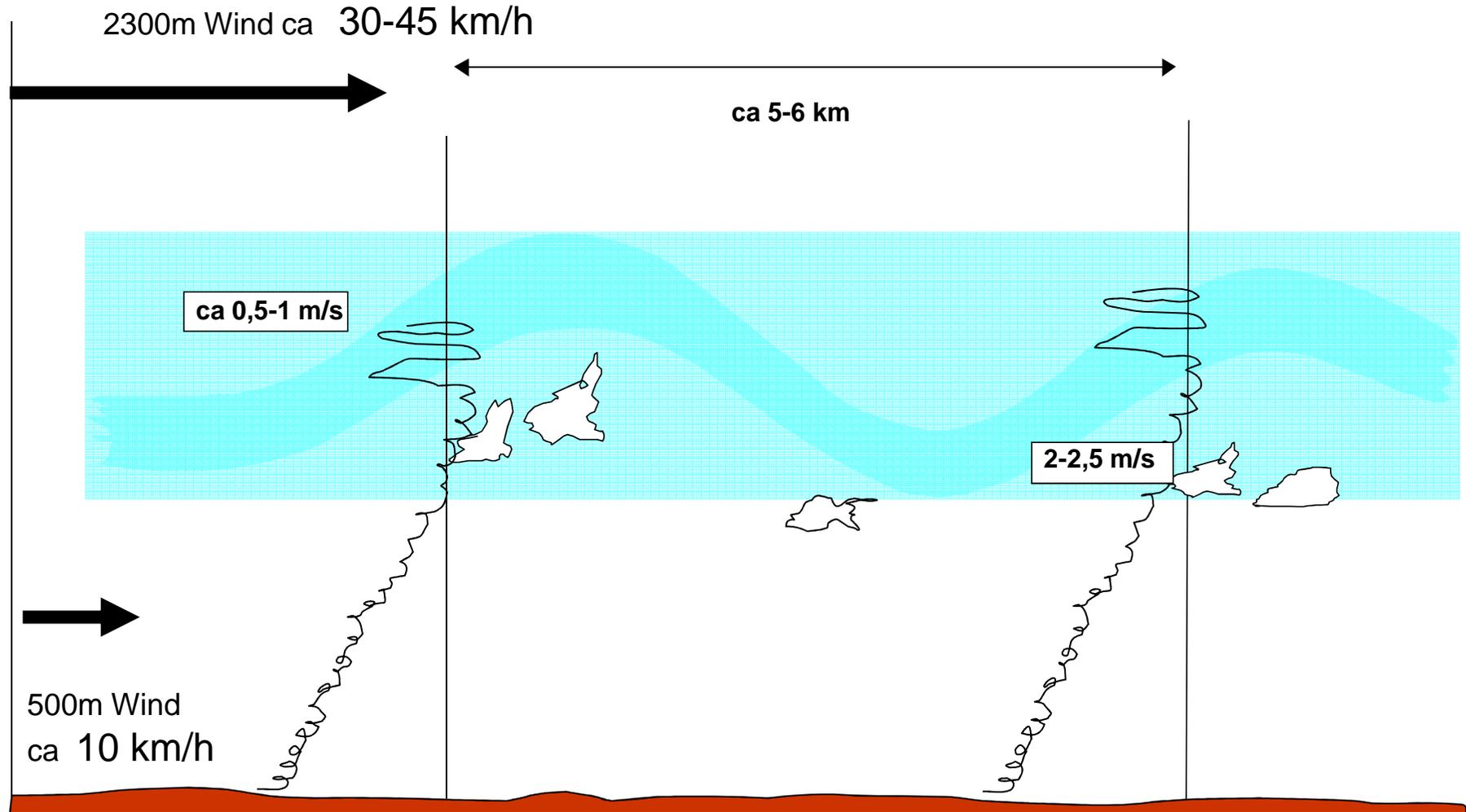
3500m ca 70 km/h

Schema „Thermikwelle“



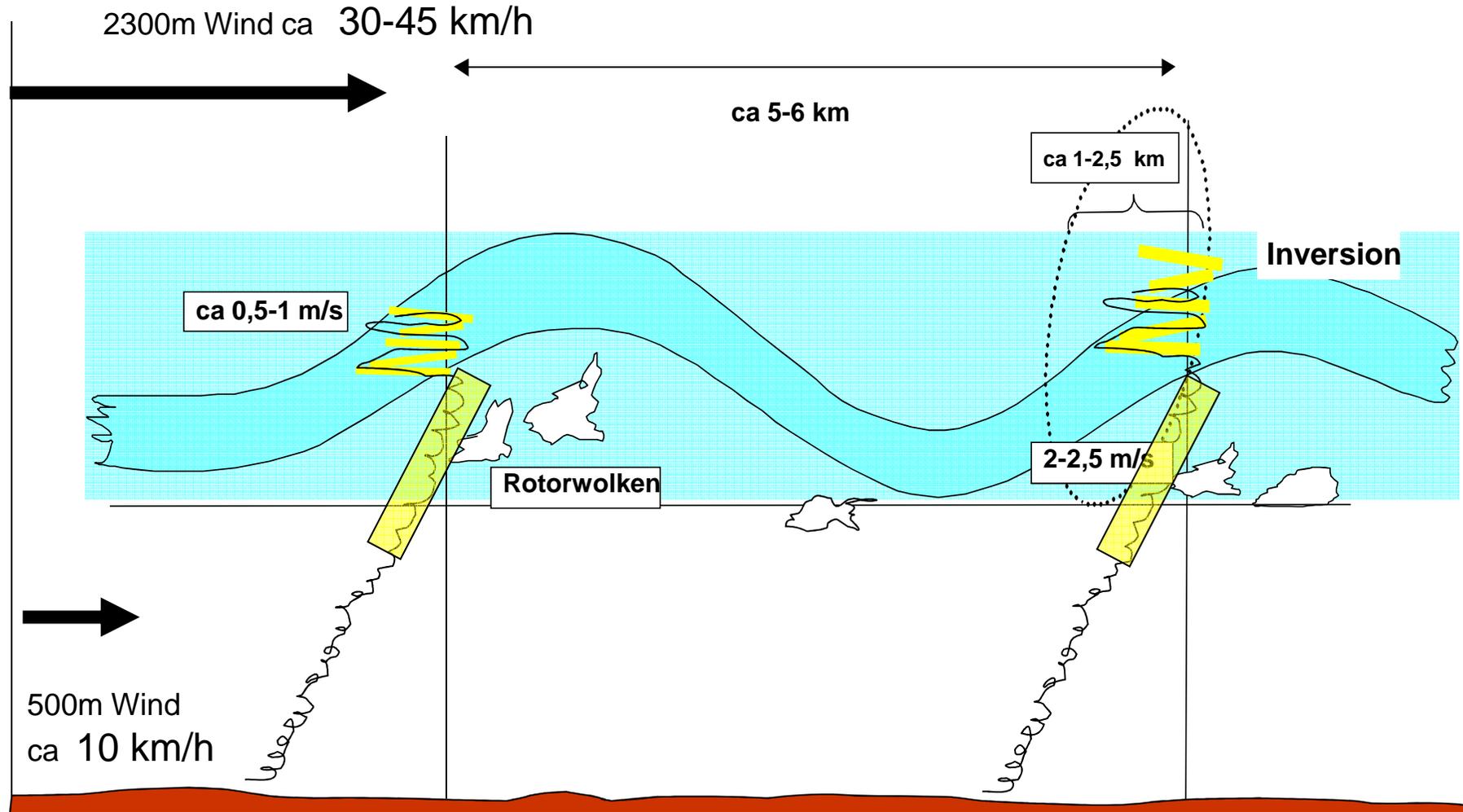
3500m ca 70 km/h

Schema „Thermikwelle“



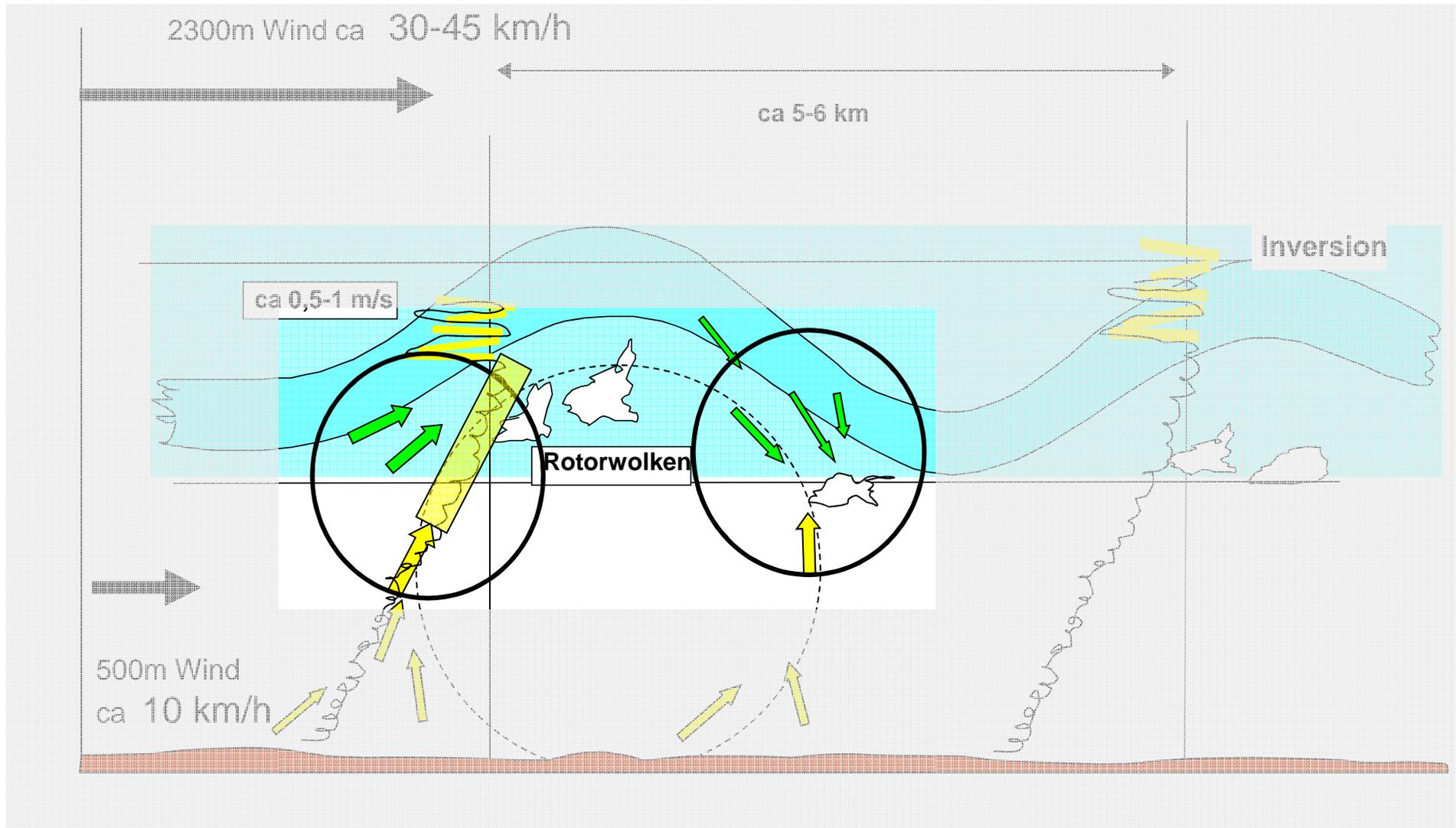
3500m ca 70 km/h

Schema „Thermikwelle“



3500m ca 70 km/h

Schema „Thermikwelle“



Zeitrafferaufnahmen

Wellenbeobachtungen in Brandenburg

Rotor Flugplatz Brandenburg (Echtzeit ca 2 min)



Berlin 24.6.2009 (Echtzeit ca 18 min)



Berlin 24.6.2009 (Echtzeit ca 10 min)



Flugplatz Brandenburg 16.7.2010 (Echtzeit ca 11 min)



Flugplatz Brandenburg 16.7.2010 (Echtzeit ca 17 min)



Stubaital



Berlin 24.6.2009 (Echtzeit ca 10 min)



Zusammenfassung

- Wellen auch bei wenig Wind unterhalb 2000m
(..Windscherung)
- Süd-SW Lage, hohe Windgeschw oberhalb von 3000m
- Einstieg : Durchsteigen des Basisniveaus
Steigwerte wie in der Thermik 2-2,5m/s
- Welle: quasi ortsfest
Steigwerte ca 0,5-1m/s
- Tragende Linien oberhalb des Basisniveaus

Ausblick

- Weiteres Analysepotential der DM2011 Flüge
- Analyse der Rotorerscheinungen
- Weitere Gebiete mit Wellen identifizieren
- Rückwirkung auf die Thermik..

Flüge ohne Welleneinstieg könnten aufschlußreich sein



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Fragen ?