

## RACEPAC Flight #7 – Polar 6 – 140510

Report by Stephan Borrmann

**General remark:** During this flight the “most desired target”, i.e. a persisting, thick, low level stratus cloud deck (see right picture from 15.23 LT below) was sampled albeit under conditions quickly leading to icing of the plane. So only a short period of 8 minutes was spent inside. On the first leg, between C1 and C2 a less dense cloud deck –as shown in the left photo from 13.21 LT– was penetrated and sampled throughout its vertical extent.



**Take off time:** 13:03 LT

### Situation on the way to C1:

- \* Flying outbound below the cloud deck along MacKenzie River East Channel
- \* 13:06 LT: Encountering below cloud haze and precipitation at 1300 ft.
- \* 13:11 LT: Sampling lower cloud edge and inside cloud at 1400 ft to later 1000 ft.
- \* 13:16 LT: Cloud top visible, it becomes apparent that the layer is very thin. Rime ice accumulation.
- \* 13:18 LT: Scratch along cloud top at 2600 ft.
- \* ≈ 13:22 LT: Flying above cloud layer at 2500 ft.

### Experiment 1: “Staircase pattern through cloud layer” from 13:33 LT to 14:02 LT

- \* 13:31 LT: Arrive at C1, fly below cloud bottom. From crossing the cloud during descent estimating its thickness ≈ 700 ft, with cloud top at 1500 ft and cloud bottom at 800 ft.
- \* 13:36 LT: Arrive at 800 ft, below the cloud lower edge. Haze and cloud rolls at the surface visible.
- \* 13:40 LT: Climb to 900 ft reaching cloud bottom.
- \* 13:45 LT: Climb 1100 ft to 1200 ft, inside cloud now.
- \* 13:50 LT: Climb to 1350 ft, well inside cloud layer.
- \* 13:55 LT: Climb to 1500 ft, scratching along cloud top. The ground is visible at times. Accretion of rime ice, props shed ice.
- \* 13:58 LT: In clear air at cloud top, later exiting cloud.
- \* 14:02 LT: Arriving at C2, climb to 2000 ft into clear air. End of Experiment 1. Start clear air probing.

### Experiment 2: “Aerosol and trace gas experiment in ≈5 minute flight legs” from 14:02 LT to 14:51 LT

- \* 14:02 LT – 14:08 LT: Levelled flight at **2000 ft**.
- \* 14:10 LT – 14:15 LT: Level at **2500 ft**.
- \* 14:16 LT – 14:21 LT: Leg at **3000 ft**.
- \* 14:22 LT – 14:27 LT: Leg at **4000 ft**. Haze becomes visible at aircraft altitudes.
- \* 14:29 LT – 14:34 LT: **6000 ft** flight leg, still inside haze.

- \* 14:36 LT – 14:41 LT: **8000 ft** leg.
- \* 14:41 LT: Arrive at C3, turn and climb to 10000 ft. Still inside haze. Arrive at 10 kft 14:44 LT.
- \* 14:44 LT – 14:51 LT: Last step of Experiment 2 - level flight at **10000 ft**.
  
- \* Descent from 10000 ft to 2000 ft takes more than 10 minutes.

**Experiment 3:** “Shortly probing cloud top of icing cloud” from 15:01 LT until 15:14 LT

- \* 15:01 LT: Fly scratching cloud top until C4 at 1700 ft. Turbulence and icing occur, we end up deeper inside cloud. This cloud is significantly thicker than the one of Experiment 1.
- \* 15:06 LT: Climb to 1900 ft, at cloud top edge now.
- \* 15:08 LT: Rapid ice accretion (see picture), climb out of cloud to 2700 ft and start leg in clear air.
- \* 15:08 LT: End clear air leg and of experiment.



**Experiment 4:** “Undefined experiment.” Mostly flying along cloud top for entrainment study but also sampling possible aerosol layer above the cloud deck. Altitudes change frequently without reason for following the upper cloud edge contour.

- \* 15:15 LT – 15:20 LT: flying at 2700 ft to 2600 ft.
- \* 15:20 LT: We are at 2500 ft...
- \* 15:25 LT: ... and now at 2700 ft, sampling cloud fragments
- \* 15:27 LT: return to cloud top area at 2000 ft, do “entrainment pattern sampling”
- \* 15:32 LT: flying at 2200 ft.
- \* 15:34 LT: Ground visible, clouds get thin and broken. We follow the cloud top contour of the deck.
- \* 15:38 LT: flying at 2000 ft following cloud top. Turbulence. Cloud thickness here estimated to less than 100 ft – 200 ft.
- \* 15:42 LT: End of experiment

**Landing** in Inuvik at 16:06 LT

## Polar 5 - 10. May 2014

1915 UTC Messung ueber Land-Eis-Mix. Wolke unter uns aber sehr duenn und zerbrochen. Oft keine Wolke. Ueber uns blau mit AOD von 0.07 bei 500 nm. Sinkt auf 0.04. Noch Steigflu von etwa 5000ft auf 11000ft.

1925 UTC Messung ueber Land-Eis-Mix, zerbrochene flache und duenne Wolkenschicht unter uns. Ueber uns blauer Himmel. AOD von 0.04 bei 500nm. Konstant. Schwache Glorie und ganz schwacher Cloudbow. Noch 180kt. 11000ft. Wolkenoberkante 2600m unter uns. Wir sind auf 3300m. Also 600m Wolkenoberkante. zum Ende kurzzeitig uebersteuert an wenigen Stellen.

1934 UTC Messung ueber Land-Eis-Mix. Aber Eis 'nimmt zu. Wolkenschicht wie vorher. Duenn, filach, zerbrochen. Ueber uns blau wie voerher. AOD kosntant bei 0.04. Noch 180kt und 11000ft. Mit leichter Kurve. Glorie und ganz schwacher Cloudbow. Relativ koonstante Hoehe bei 3200m. Wolkenoberkante gesunken auf 400m. Wolkendecke zum Ende geschlossener.

1935 UTC Waypoint C1

1942 UTC Eis-Wasserkante, dann Messung ueber Wasser. Dickere gelegentlich zerbrochene Wolkendecke unter uns. Blauer Himmel ueber uns. AOD gestiegen auf 0.08 und recht konstant. Cloudbow und Glorie.

1950 UTC Dropsonde 15

1954 UTC Messung ueber Wasser. Dickere gelegentlich zerbrochene Wolkendecke unter uns. Blauer Himmel ueber uns. AOD gestiegen auf 0.08 und recht konstant. Cloudbow und Glorie. Wolkenfeld wird duenner und zerbrochener. WOLkenkante. Zum Ende viele Eisschollen und Wasser.

2004 UTC Waypoint C2

2010-2 UTC 1x1 Binning ohne WOLke, aber Schollen und Wasser.

2014-2 UTC Wolken nehmen wieder zu. Aber sehr interessantes LEG das zweite, da keine Wolken [ber uns und unter uns waren, aber viele Eis-Wasserkanten. Hell dunkel. Boden wie eben, aber nun Wolken darueber. Fast nur noch Eisalbedo. Ab und zu dunkle Stellen.

2025 UTC Ueberwiegend geschlossene Wolkendecke unter uns. Messung hauptsaechlich ueber Eis. Schwache Glorie und Cloudbow. AOD konstant bei 0.06 vbei 500nm.

2033 UTC Das selbe

2041 UTC Waypoint C3

2043 UTC Kurve am Wegpunkt c3

2111 UTC Drehen noch einmal und fliegen das letzte Leg nochmal 10 Minuten hin und zurueck, da CANON und SMART nicht richtig gemessen haben

2112 UTC Kurve mit auf Eagle-Bild

2119 UTC Rueckweg nach C, Messung ueber Eis. Cloudbow und Glorie. Blauer Himmel. AOD bei 500nm von 0.07. 11000ft. 120kt 75-80m dick. Cloud Top bei 500 bis 600m. Recht homogen und geschlossen.

2125 UTC Das selbe wie eben. Aber mit Eiskante

2130 UTC das selbe. Nun aber Messung ueber Wasser.

2136 UTC das selbe. Nun aber Messung ueber Wasser. Und am Ende ueber Eiskante.

2141 UTC Messung ueber Eis und sehr scharfe Kurve. Vielleicht gut fuer Streuphasenfunktion.

2141 UTC Wegpunkt C3 ... Wenden direkt in Richtung Inuvik und beschleunigen. Auf knapp 200km/h beschleunigt

## P5 Tim ... Flug-Nr.: 10.05.2014

Datum: 10.05.2014, Zeiten sind LT

Take-off: 13:05

Messbeginn SMART: 13:15

Pitch unten korrigiert nur bis ca.  $-5^\circ$ , gab zwar Probleme bei Roll unten, aber nach gewisser Zeit geht die Lagestabilisierung

13:18: aufgebrochene tiefe Wolken unter uns, blauer Himmel über uns (evtl. etwas diesig zum Horizont hin), AOD=0,06

13:21: Steigen auf 11000ft

13:24: Richtung Horizont höhere homogene Wolken über uns → diesig, 3200m, 90m/s

13:35: C1 passiert, 3200m, 66m/s

13:39: WOG=100m (gesunken)

13:50: Dropsonde #1, über uns unverändert, unter uns auch

14:03: C2 passiert, Rechtskurve, keine Wolken unter uns, AOD=0,06 (konstant) → Richtung Horizont diesig, über uns keine Wolken

14:16: wieder Wolken unter uns (teilweise aufgebrochen)

14:38: oben über uns ändert sich quasi nichts, unter uns homogene Wolkendecke, Pitch unten ab und zu am Anschlag

14:41: C3 passiert, Warteschleife um P6 wieder vorzulassen

14:44: Linkskurve

14:46: Spektrometer NIR ausgefallen, → erst 15:04 gemerkt

15:07: NIR-Spektrometer messen wieder, damit fast komplettes Cloud-Leg verpasst → wir drehen nochmal um und fliegen dieses Leg teilweise nochmal, haben bei C4 gewendet → C4-Inuvik kein Cloud-Leg und deshalb nicht so interessant für uns, deshalb fliegen wir komplett zurück nach C3 (Collocation nicht mehr ganz so gut) und von C3 direkt zurück nach Inuvik

15:20: blau über uns, homogene Wolkendecke unter uns, WOG=500-600m

15:31: Eisgrenze überfliegen, jetzt wieder über Wasser, AMALI zeigt symmetrisches Bild zwischen Hin- und Rückflug → könnte vielleicht noch hinhalten

15:39: jetzt wieder über Eis

15:41: wieder C3 passiert, scharfe Linkskurve, über uns blau, unter uns homogene Wolkendecke (quasi unverändert), Kurs Inuvik, 100m/s, 3200m

15:52: Bedingungen unverändert

15:58: Wolkendecke unter uns bricht jetzt auf (zunächst rechts)

16:01: AOD=0,09

16:10: wieder geschlossene Wolkendecke unter uns

16:18: Wolkendecke unter uns bricht langsam komplett auf

16:22: keine tiefen Wolken mehr unter uns

16:32: Beginn Sinkflug

16:33: Stop der Messungen

Landung Inuvik

Anmerkung: feuchter Fleck von Innen auf Dome Irradianz oben (kleiner Bereich in Flugrichtung)

## Polar 5 UserEvents 10. May 2014

0	2014-05-10 18:58:04.454	Lat= 68° 18,319' N Lon=133° 30,007' W taxi
1	2014-05-10 19:05:44.075	Lat= 68° 18,250' N Lon=133° 28,113' W rolling
2	2014-05-10 19:06:12.884	Lat= 68° 18,227' N Lon=133° 28,987' W takeoff
3	2014-05-10 19:11:47.558	Lat= 68° 25,750' N Lon=133° 39,844' W roller doors open
4	2014-05-10 19:12:37.242	Lat= 68° 27,623' N Lon=133° 38,878' W start canon
5	2014-05-10 19:14:21.878	Lat= 68° 31,407' N Lon=133° 36,663' W start eagle
6	2014-05-10 19:14:59.862	Lat= 68° 32,812' N Lon=133° 35,792' W start eagle
7	2014-05-10 19:35:39.928	Lat= 69° 30,006' N Lon=133° 29,901' W Waypoint C1
8	2014-05-10 19:50:10.563	Lat= 70° 0,548' N Lon=133° 29,931' W Dropsonde 15
9	2014-05-10 20:03:30.024	Lat= 70° 29,862' N Lon=133° 29,992' W Waypoint C2
10	2014-05-10 20:41:27.762	Lat= 70° 59,999' N Lon=129° 29,811' W Waypoint C3
11	2014-05-10 20:58:29.900	Lat= 70° 29,246' N Lon=129° 29,978' W Dropsonde_16_140510
12	2014-05-10 21:10:04.566	Lat= 69° 59,641' N Lon=129° 29,745' W Waypoint C4
13	2014-05-10 21:41:48.257	Lat= 70° 59,526' N Lon=129° 29,941' W Waypoint C3
14	2014-05-10 22:33:23.340	Lat= 68° 39,093' N Lon=133° 27,426' W Canon off
15	2014-05-10 22:34:39.433	Lat= 68° 35,932' N Lon=133° 33,430' W Q Switch off
16	2014-05-10 22:35:35.934	Lat= 68° 33,585' N Lon=133° 37,931' W Rollerdoors closed
17	2014-05-10 22:35:54.325	Lat= 68° 32,824' N Lon=133° 39,286' W kt19 off
18	2014-05-10 22:36:28.841	Lat= 68° 31,328' N Lon=133° 41,801' W AMALI Off
19	2014-05-10 22:49:21.443	Lat= 68° 18,235' N Lon=133° 28,647' W Touchdown
20	2014-05-10 22:53:52.277	Lat= 68° 18,320' N Lon=133° 30,001' W Park Position