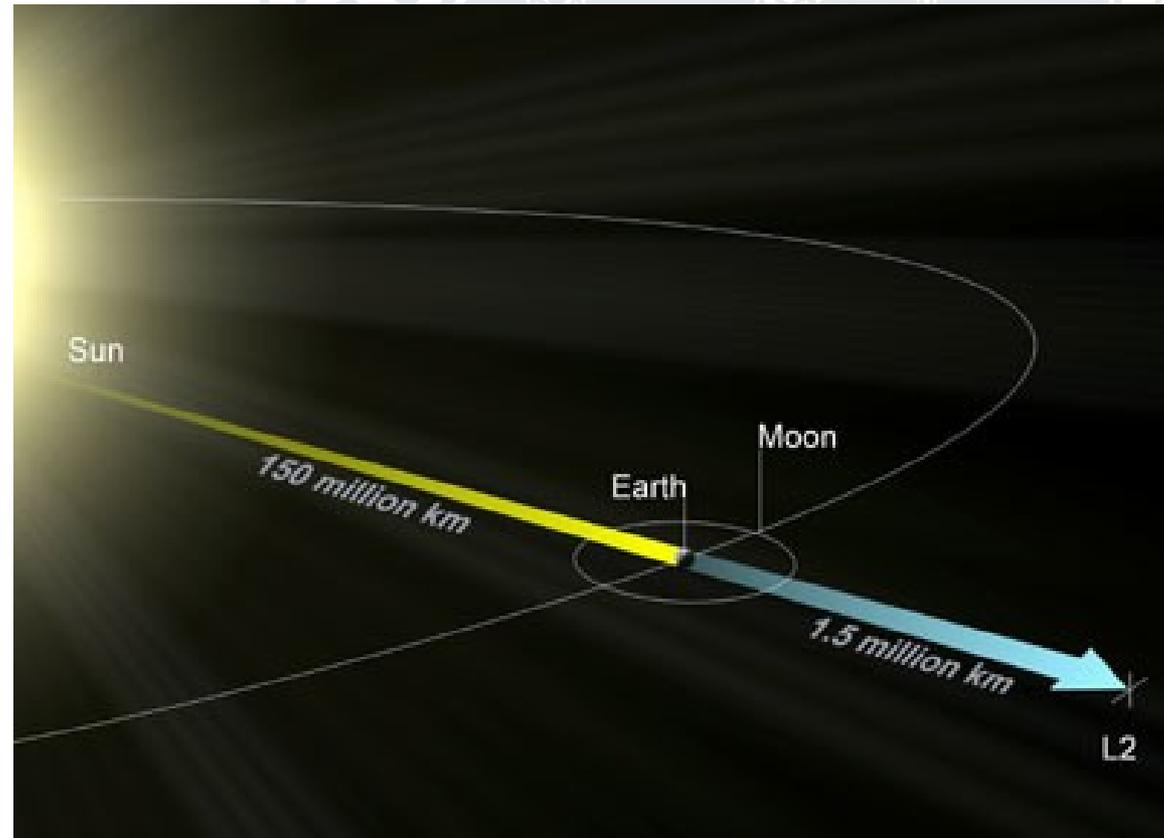


Wie beobachtet man mit dem Herschel-Teleskop?



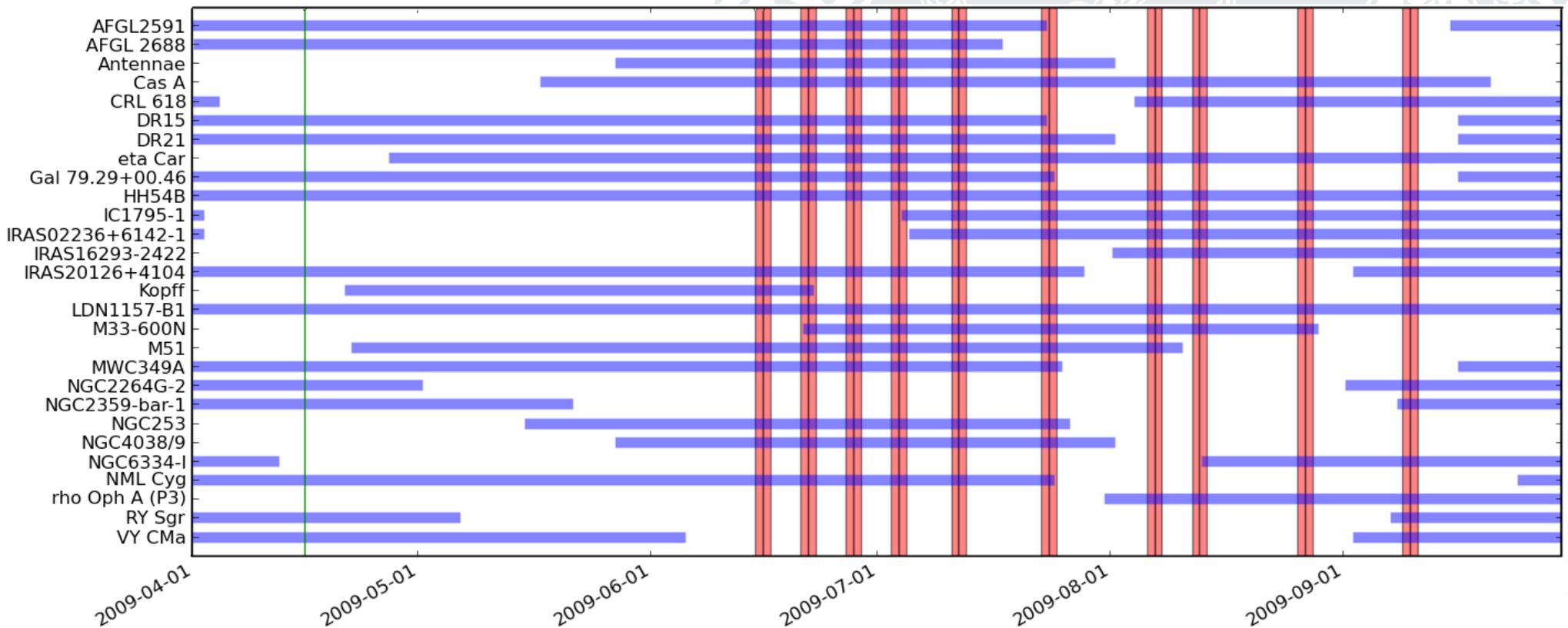
Was kann man sehen?

- Die Position von Herschel im Lagrange-2-Punkt beschränkt den sichtbaren Himmel.



- Sonnenschirm und Solarpanele müssen immer zur Sonne zeigen:
 - ◆ Aufrechterhaltung der Energieversorgung
 - ◆ Instrumente müssen kalt bleiben
- Wir können nie ins innere Sonnensystem schauen
 - ◆ Erde und Mond sind verboten!

Was kann man sehen?



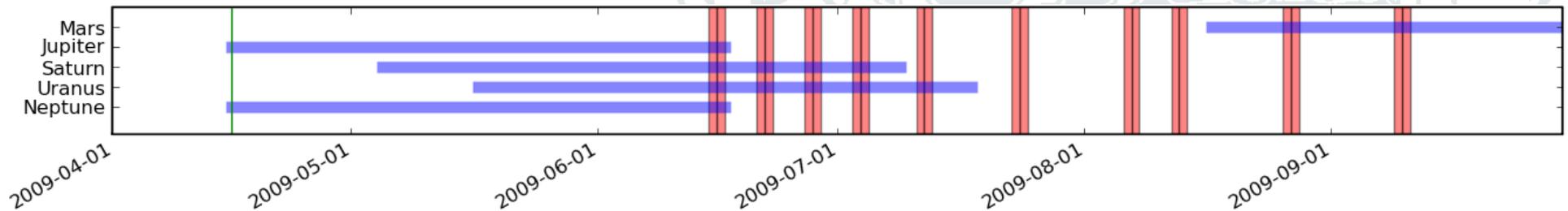
- **Fast alle Quellen sind nur zu bestimmten Jahreszeiten sichtbar.**
- **Im Laufe eines halben Jahres kann der gesamte Himmel beobachtet werden**



Das Kalibrationsproblem

- **Wie eicht man die Instrumente?**
 - ◆ Die Instrumente messen nur Spannungen.
 - ◆ Diese müssen mit Werten bei bekannten Helligkeiten verglichen werden.
 - ◆ Dann können wir die Helligkeit der astronomischen Quellen bestimmen.

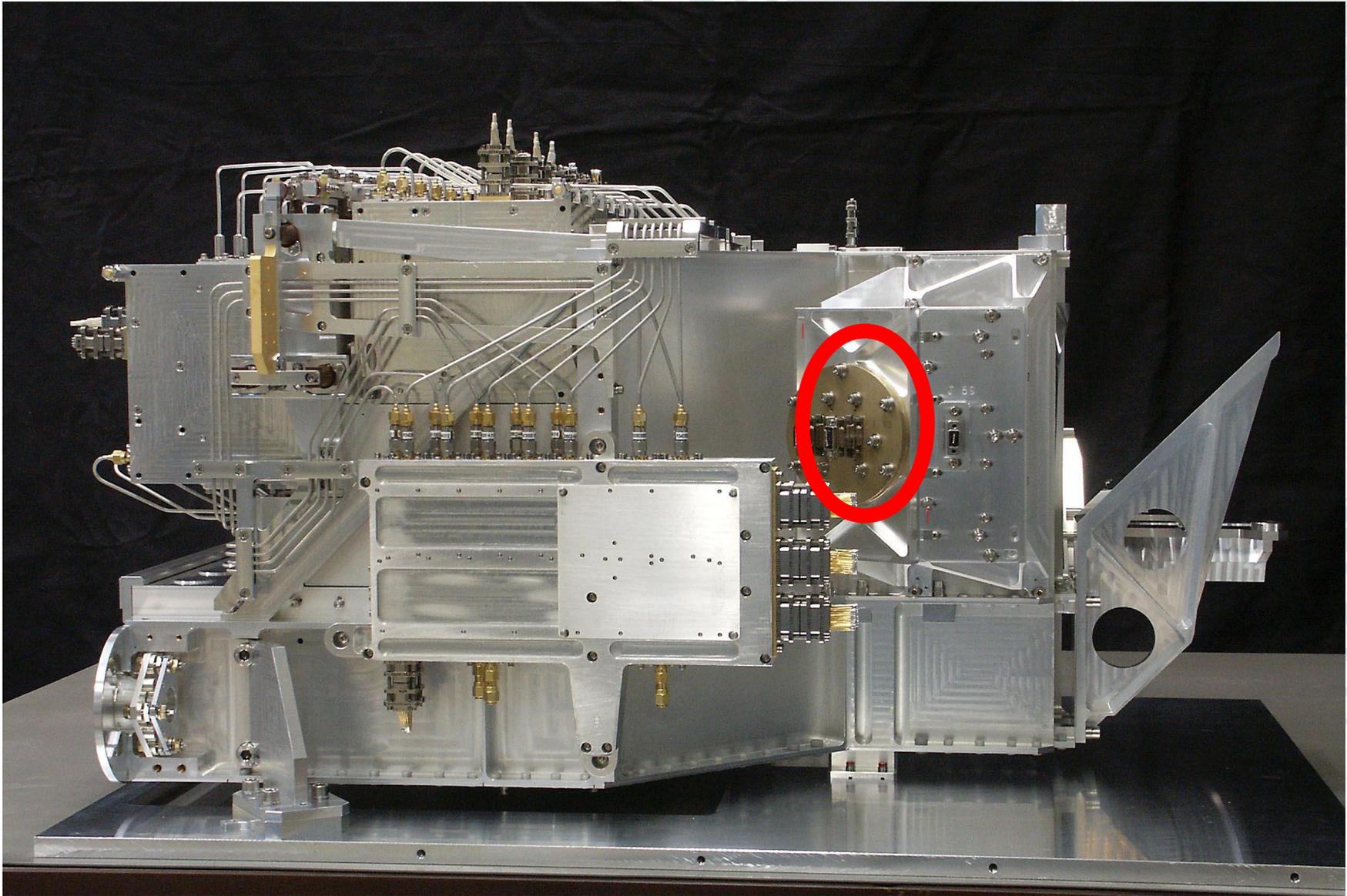
Aber



- **Planeten, die einzigen bekannten Objekte, sind nur manchmal sichtbar**
 - ◆ Wir müssen eine Referenzquelle direkt in das Instrument einbauen.



Die Helligkeitskalibration



- Einbau eines bekannten, möglichst idealen Schwarzkörpers

Kommandierung

- Während des Kontaktes muss die Antenne auf die Erde gerichtet sein
 - ◆ Nur ein sehr kleines Feld am Himmel bleibt beobachtbar
- **Praktisch alle Beobachtungen müssen vollautomatisch ablaufen**
 - ◆ **Das Ergebnis erhält man erst 24h später**
- Kommandierung aller Operationen im vorberechneten Sekundenraster

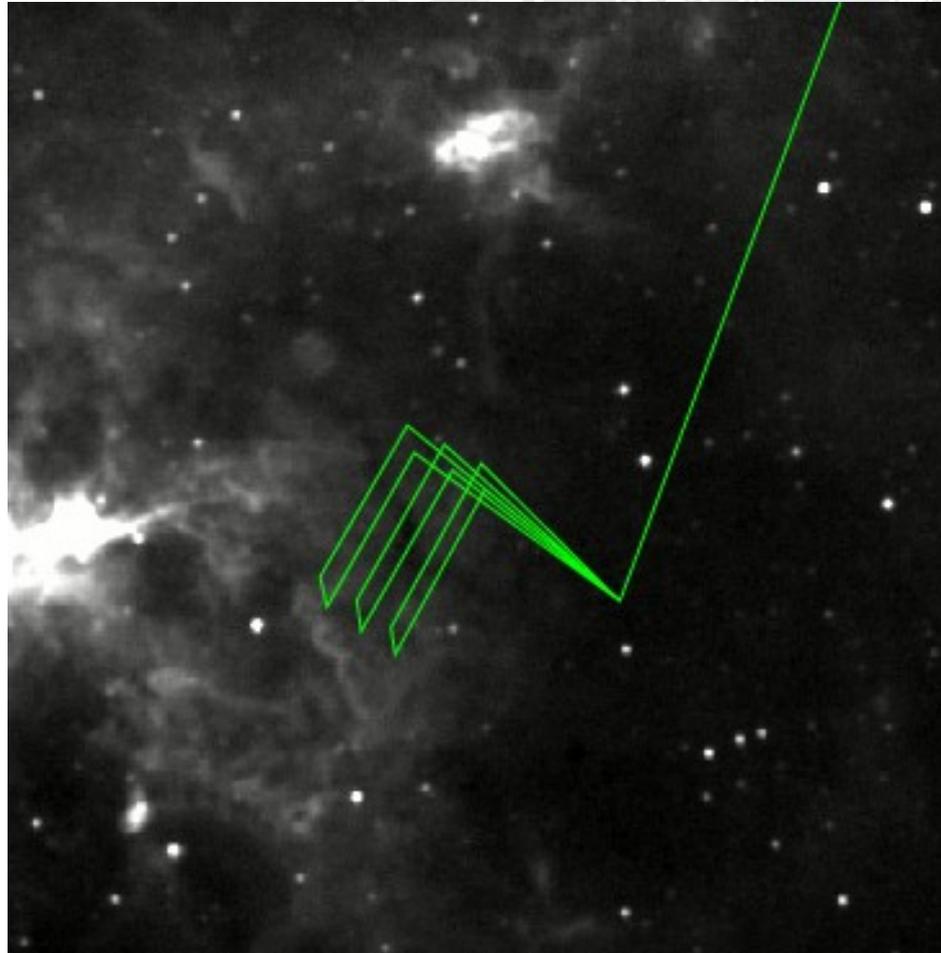
```
2009-06-14T16:06:19Z OBS_START 9 /* Start of observation 9
2009-06-14T16:06:19Z HSCCOM OBS MODE HifiMappingProcDBSRaster
2009-06-14T16:06:19Z HSCCOM OBS ID 9207
2009-06-14T16:06:19Z TM_RATE 61.2 /* Science rate
2009-06-14T16:06:19Z SSD_TRACK 699 /* NAIF ID of target
2009-06-14T16:06:19Z PREQ 00640034 /* Fine pointing
2009-06-14T16:06:19Z HSCCOM INFO PREQ IB: 167.37982 7.66540 292.51388
2009-06-14T16:06:20Z ED HC014289 /* HIFI_Set_OBS_ID
2009-06-14T16:06:20Z ED HC016289 /* HIFI_Housekeeping_on
2009-06-14T16:06:21Z ED HC027289 /* HIFI_Configure_FCU_Power
2009-06-14T16:06:21Z ED HC182289 /* HIFI_P_Configure_FCU
2009-06-14T16:06:37Z ED HC135289 /* HIFI_Load_vector_safe_4b
2009-06-14T16:06:37Z ED HC138289 /* HIFI_Tune_LO_Using_MXCH
2009-06-14T16:06:49Z ED HC193289 /* HIFI_LCU_all_tuning_hk
2009-06-14T16:10:50Z ED HC150289 /* HIFI_config_spectroscopy
2009-06-14T16:10:50Z ED HC188289 /* HIFI_P_Spectr_slow_chop
```

- ◆ Teleskop und Instrumente müssen exakt synchronisiert sein
- ◆ Jeder Fehler führt zum Verlust der jeweiligen Beobachtung



Beobachtung mit HIFI

- Der Empfänger sieht nur einen einzigen Punkt
 - ◆ Zur Kartierung muss jede Quelle abgerastert werden

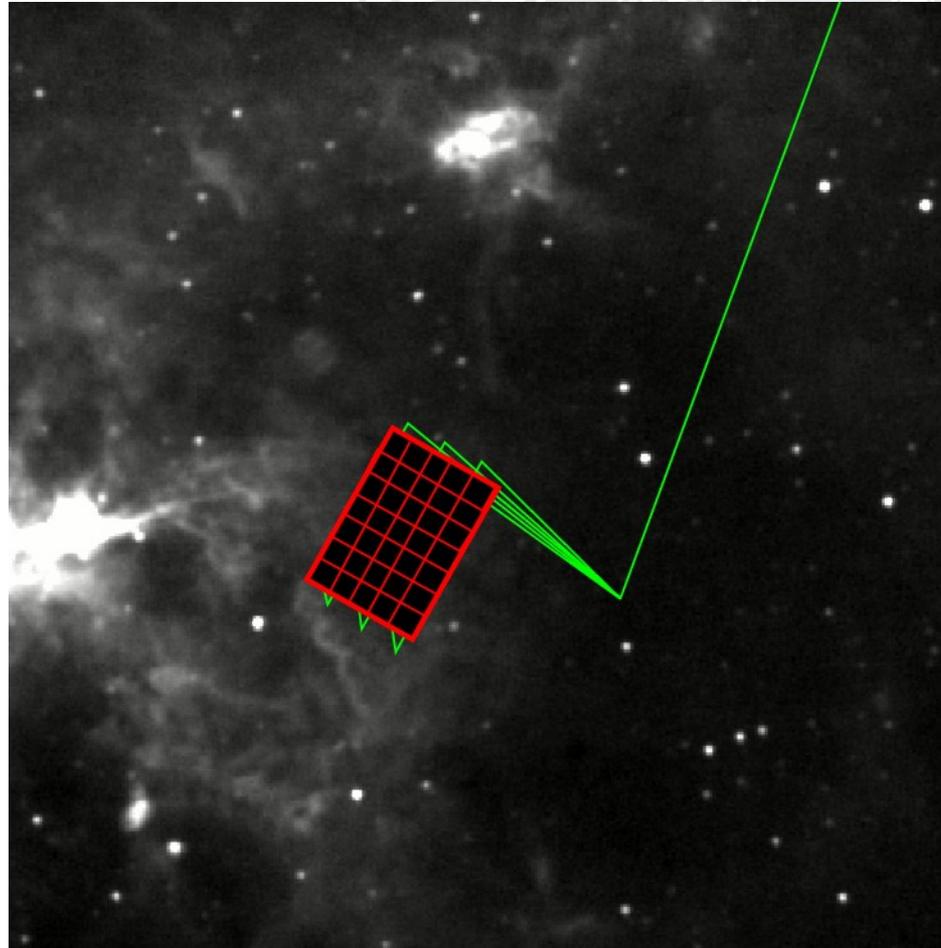


Beispiel der OTF-Kartierung einer Infrarotdunkelwolke

- ◆ Nur bei exaktem Timing wird an richtiger Position gemessen.

Beobachtung mit HIFI

- Der Empfänger sieht nur einen einzigen Punkt
 - ◆ Zur Kartierung muss jede Quelle abgerastert werden

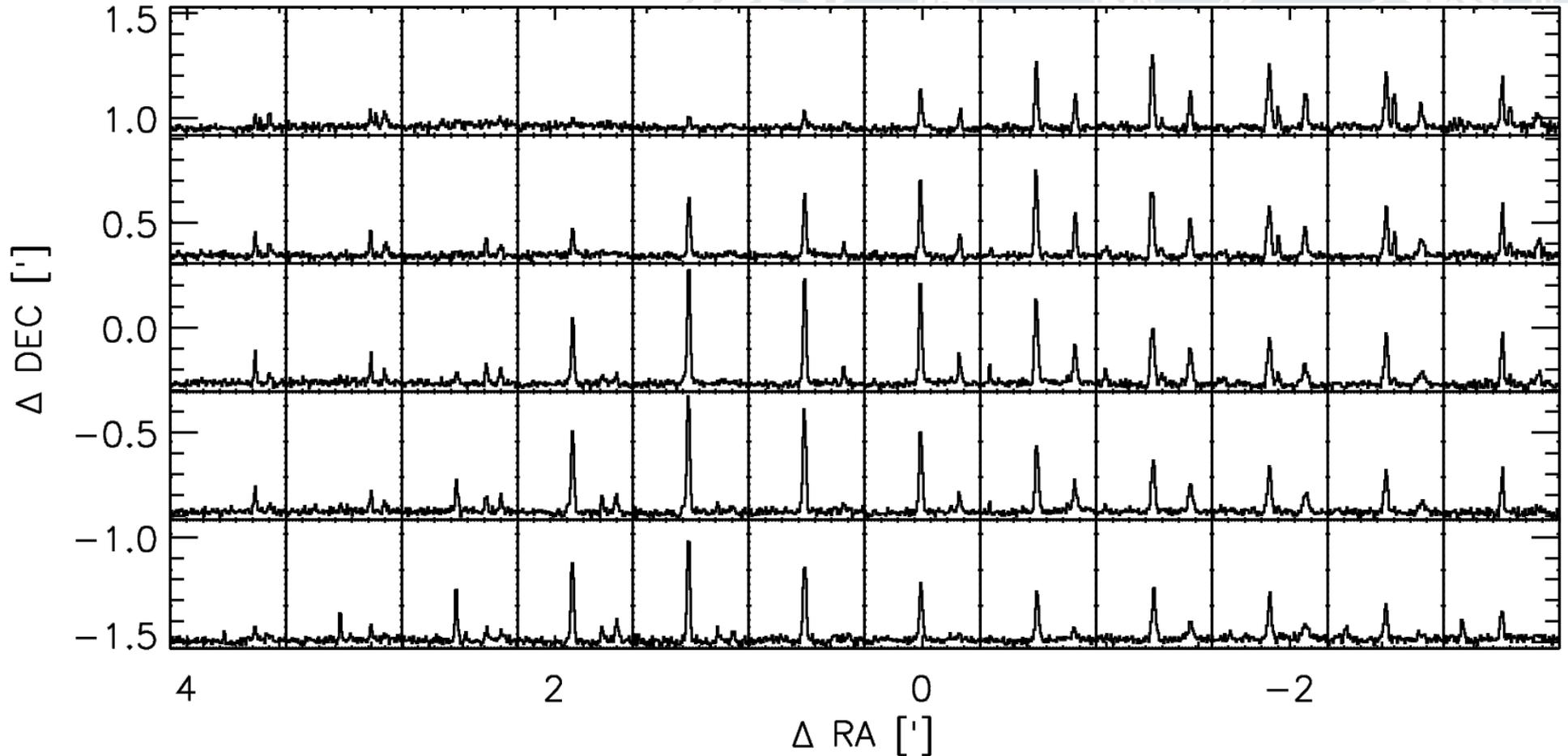


Beispiel der OTF-Kartierung einer Infrarotdunkelwolke

- ◆ Nur bei exaktem Timing wird an richtiger Position gemessen.

Beobachtung mit HIFI

- Ergebnis



- Linienspektrum an jedem Punkt der Karte
 - ◆ zeigt Molekül- und Geschwindigkeitsverteilung





