

Zusammenhang zwischen Gewitterereignissen und Strömungslagen im Ostalpenraum

Astrid Kainz^{1,2}, Thomas Krennert¹

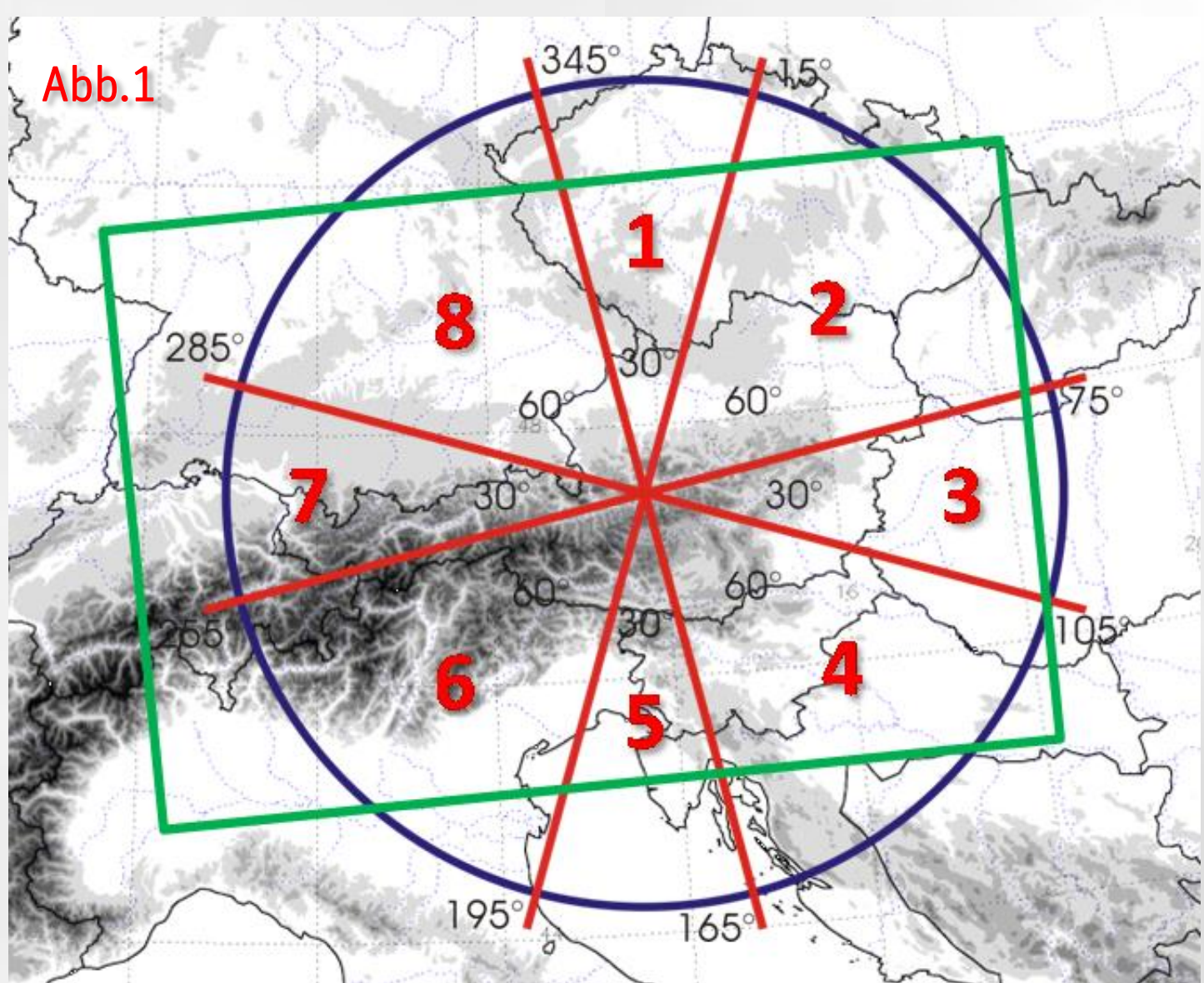
(1) ZAMG, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 39, A – 1190 Wien, t.krennert@zamg.ac.at
(2) Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien, Althanstraße 14, A – 1090 Wien, astrid.kainz@gmail.com

Im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 wurde der Zusammenhang zwischen Häufigkeit und Art von Gewittern und der jeweils vorherrschenden Wetterlage im Ostalpenraum untersucht. Jene Tage, die basierend auf Daten des österreichischen Blitzortungssystems ALDIS einen gewissen Schwellwert in Bezug auf die Blitzaktivität überschritten, wurden als Gewittertage eingestuft. Zur Klassifikation der Wetterlagen wurde die automatisierte Methode WLKC733 (Philipp et al., 2011) verwendet.

Ergebnisse: Trotz des kurzen Untersuchungszeitraumes zeigte sich in signifikanter Trend von 4 vorherrschenden WLKC733-Wetterlagen an Gewittertagen. Ebenso kann eine Häufung bestimmter Eigenschaften wie Typ, Organisation und Intensität von Gewittern sowie das Auftreten von Mesoskaligen Konvektiven Systemen (MCS) und deren jeweiligen Charakteristika innerhalb dieser Strömungsklassen gezeigt werden.

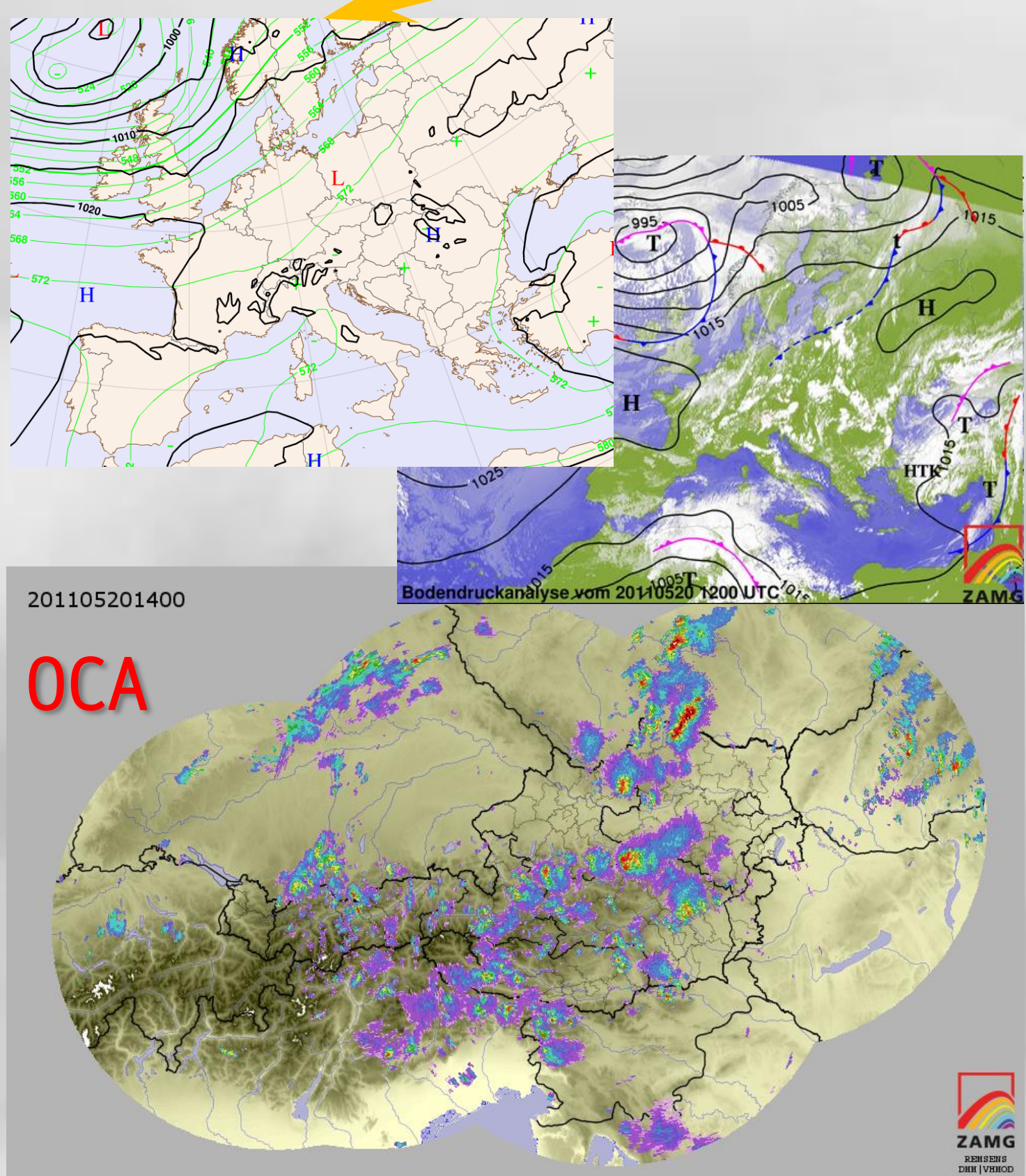
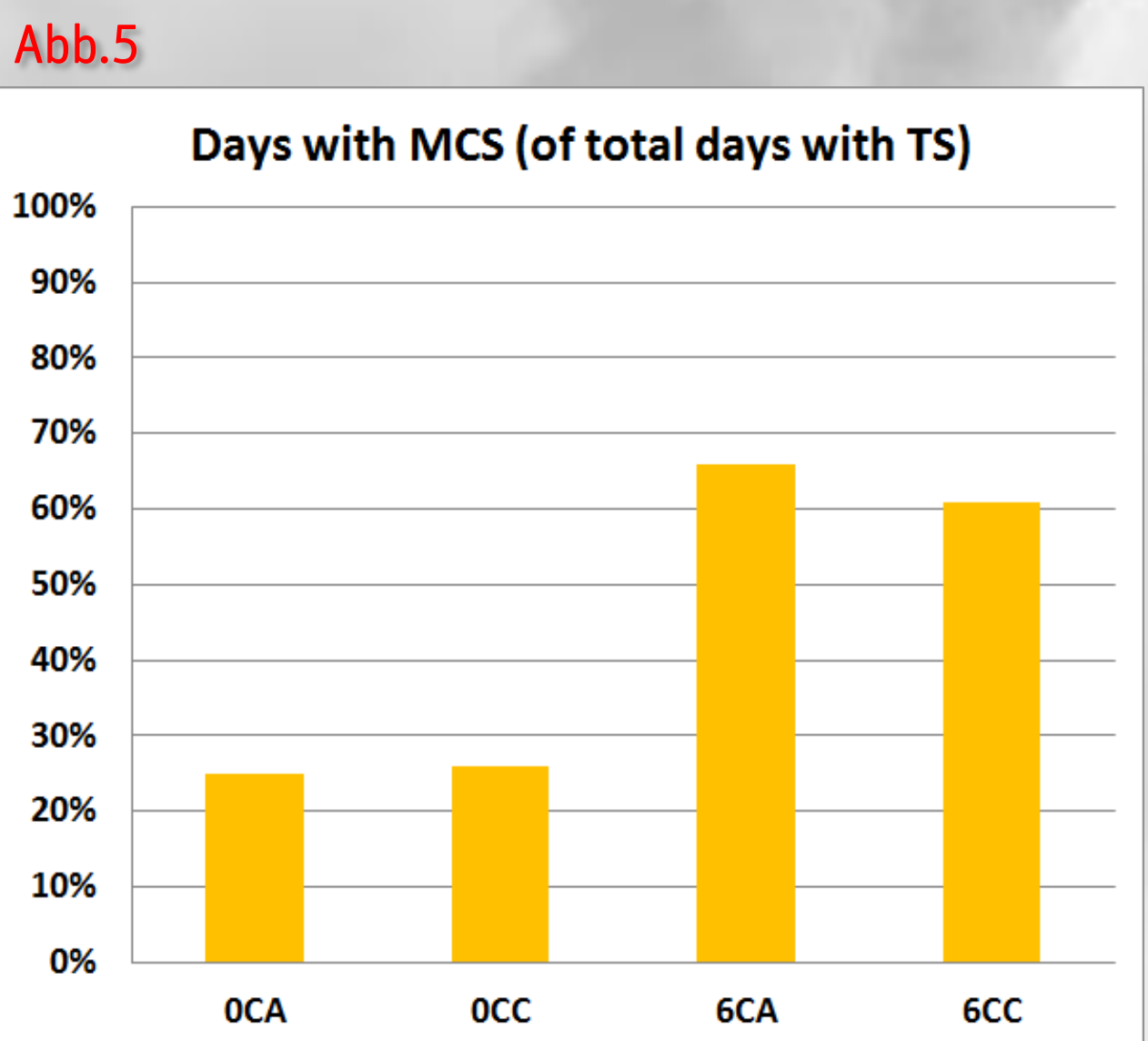
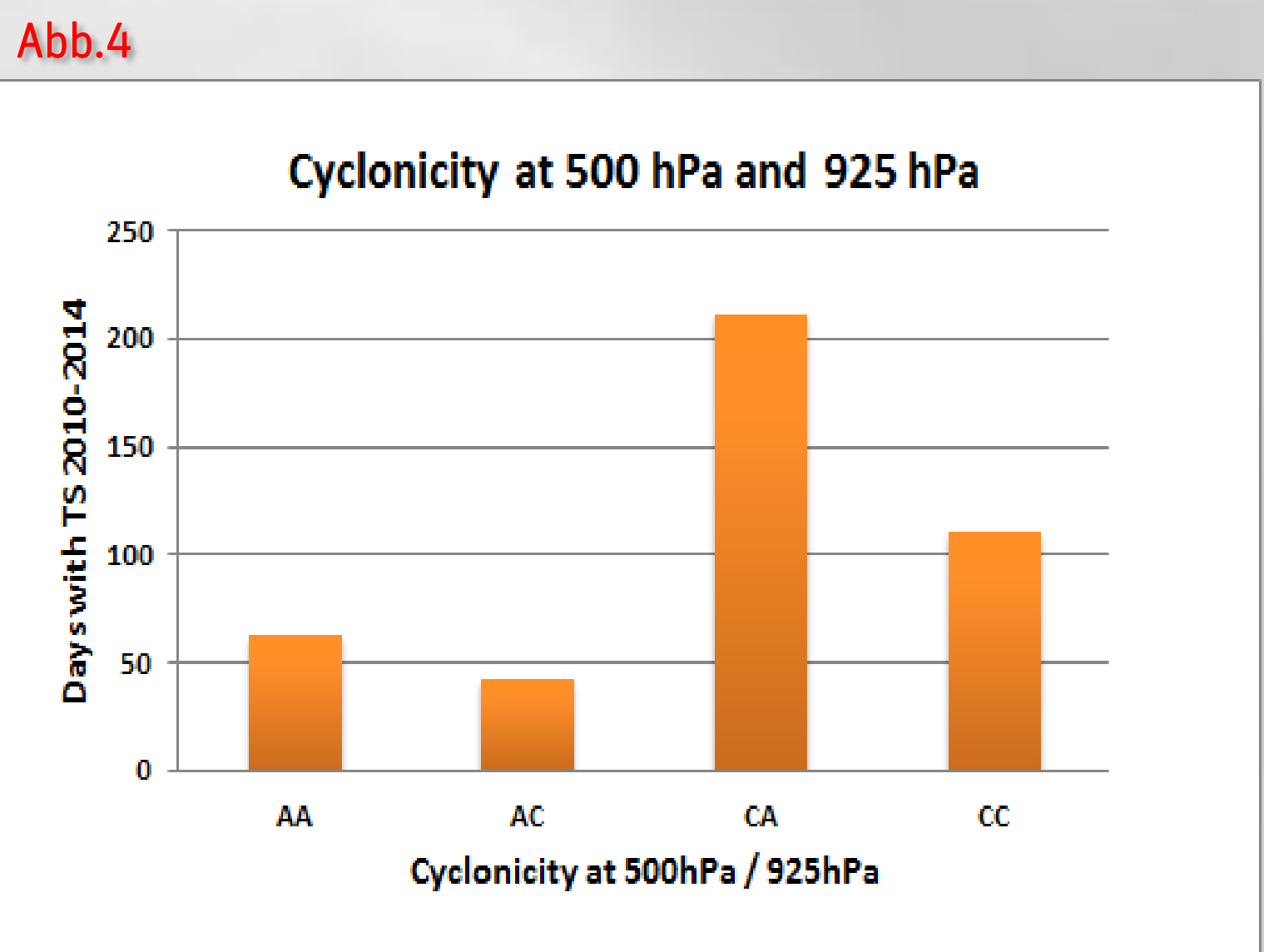
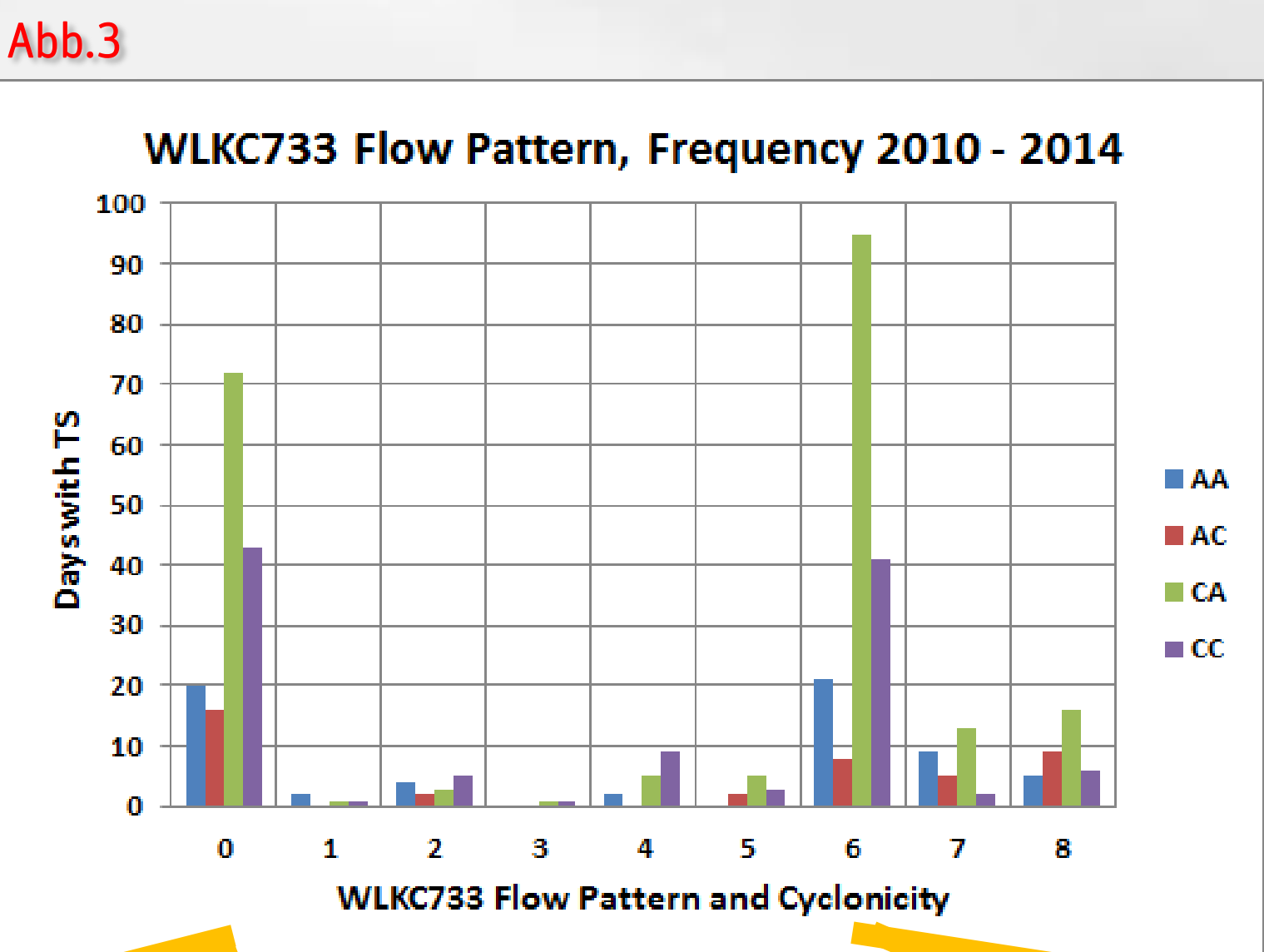
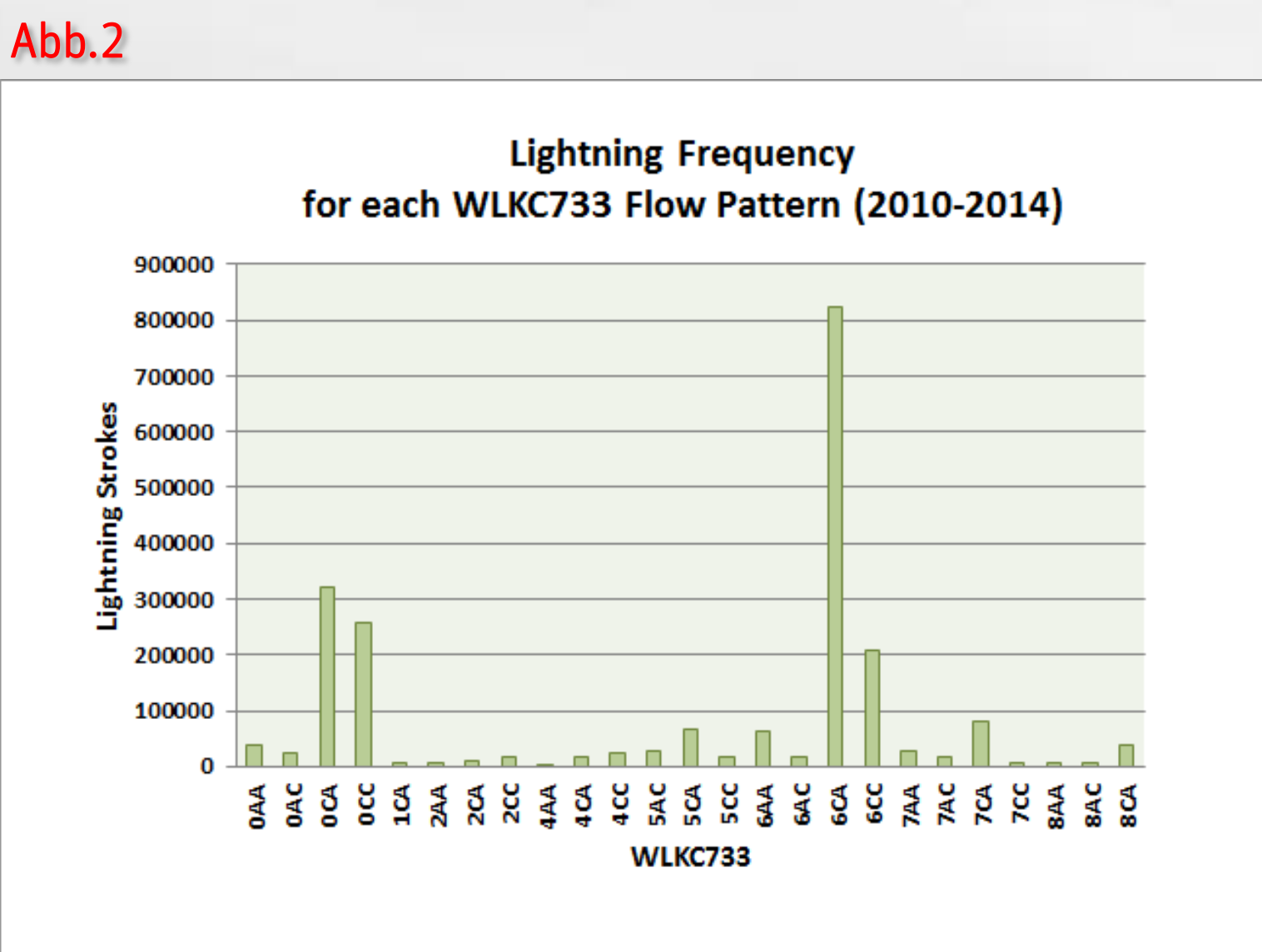
WLKC733 Methode

- Tägliche ECMWF Modellanalyse (12 UTC), berechnet für die Ostalpendomäne (grün, Abb.1)
- 9 verschiedene Strömungsklassen:
 - Zirkulationsmuster werden aus der Mehrheit der Windvektoren bestimmt, während die jeweiligen Windrichtungen mittels eines Gewichtungsfaktors ermittelt werden.
 - Bestimmung eines dominanten Windsektors (Strömungsrichtung) aus den U- und V-Komponenten des wahren Windes in 700 hPa,
 - 4 Hauptwindrichtungen in 30°-Segmenten (Klassen 1,3,5,7),
 - 4 Nebenwindrichtungen in 60°-Segmenten (Klassen 2,4,6,8),
 - 1 Klasse mit schwachem Gradient oder innerhalb eines Hoch- oder Tiefdruckzentrums (Klasse 0)
- Zyklonalität:
 - Zyklonale oder antizyklonale (Buchstaben C,A) Strömung in 500 hPa (1. Buchstabe) und in 925 hPa (2. Buchstabe)
 - basierend auf gewichtetem Mittel der quasigeostrophischen Vorticity

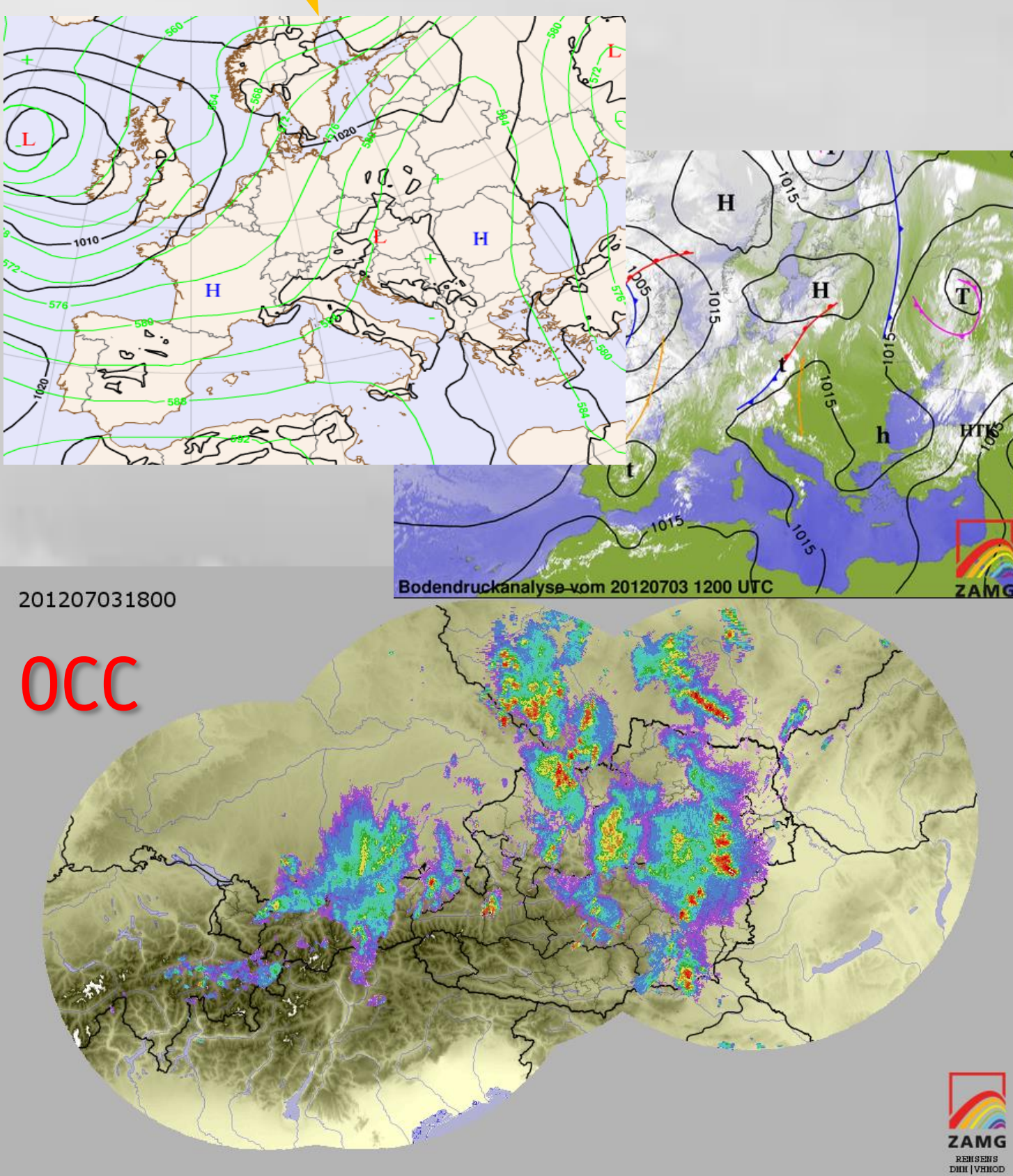


Auswahlmethode:

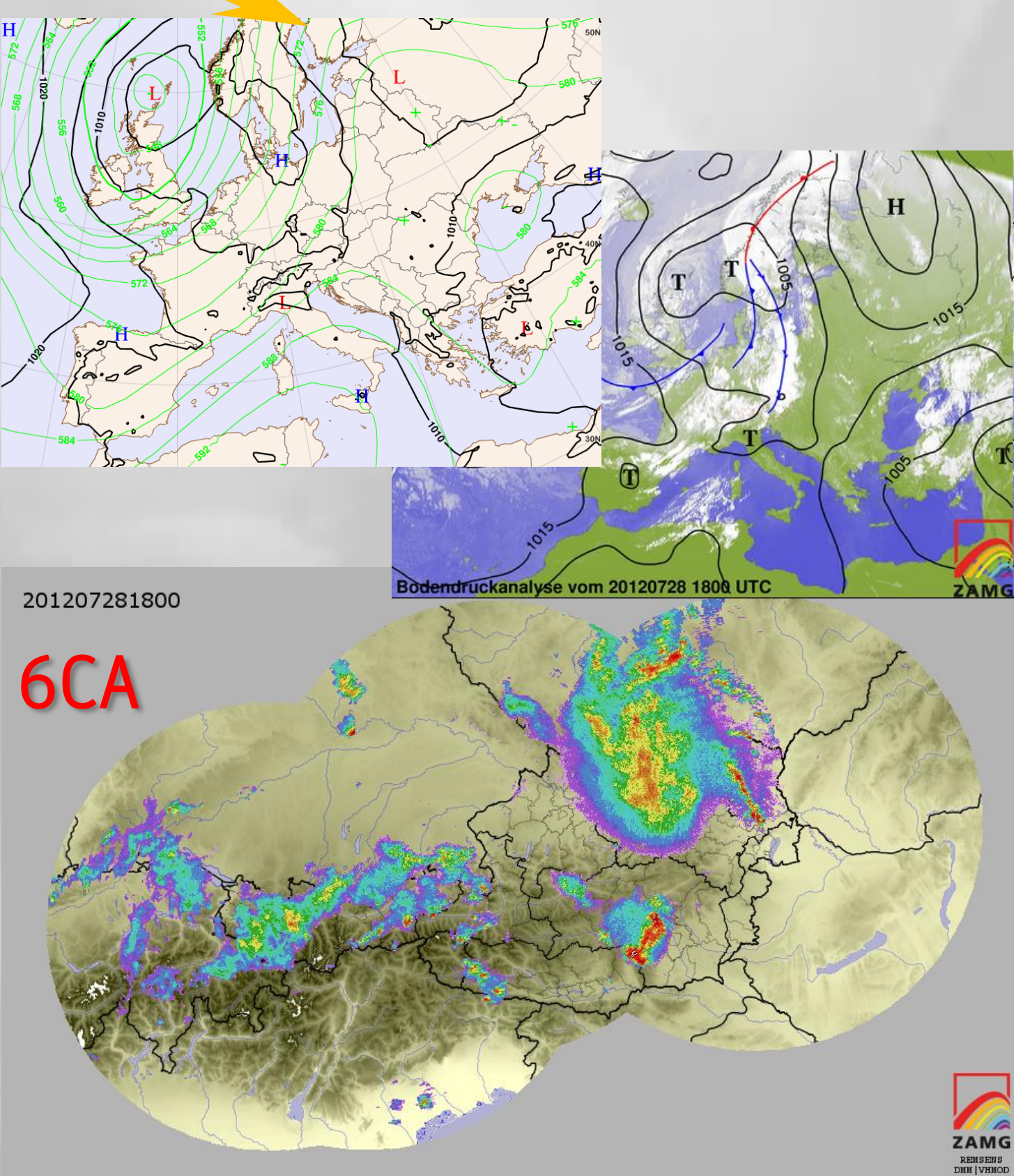
- Vorauswahl: für den betrachteten Zeitraum werden Tage mit mehr als 100 Blitzen innerhalb Österreichs herangezogen
- Anwendung der Wetterlagenklassifikation WLKC733:
 - Häufigkeitsverteilung der Blitze je WLKC733-Klasse (Abb.2)
 - Häufigkeitsverteilung der Gewittertage für jede WLKC733-Klasse (Abb.3)
 - Häufigkeitsverteilung der Zyklonalitäten für alle Gewittertage (Abb.4)
- Hauptaugenmerk auf konvektive Monate (Mai-Sept) in Bezug auf die 4 häufigsten WLKC733 Wetterlagen:
- Kriterien für Radardaten:
 - Gewitterklassifikation nach Schiesser (1994)
 - Klassifikation mesoskaliger konvektiver Systeme (Schiesser, 1994), (Abb.5):
 - Maximale Ausdehnung der 25 dBZ-Linie > 100km
 - mindestens eine Zelle > 47 dBZ eingebettet
 - Lebensdauer > 30 Minuten



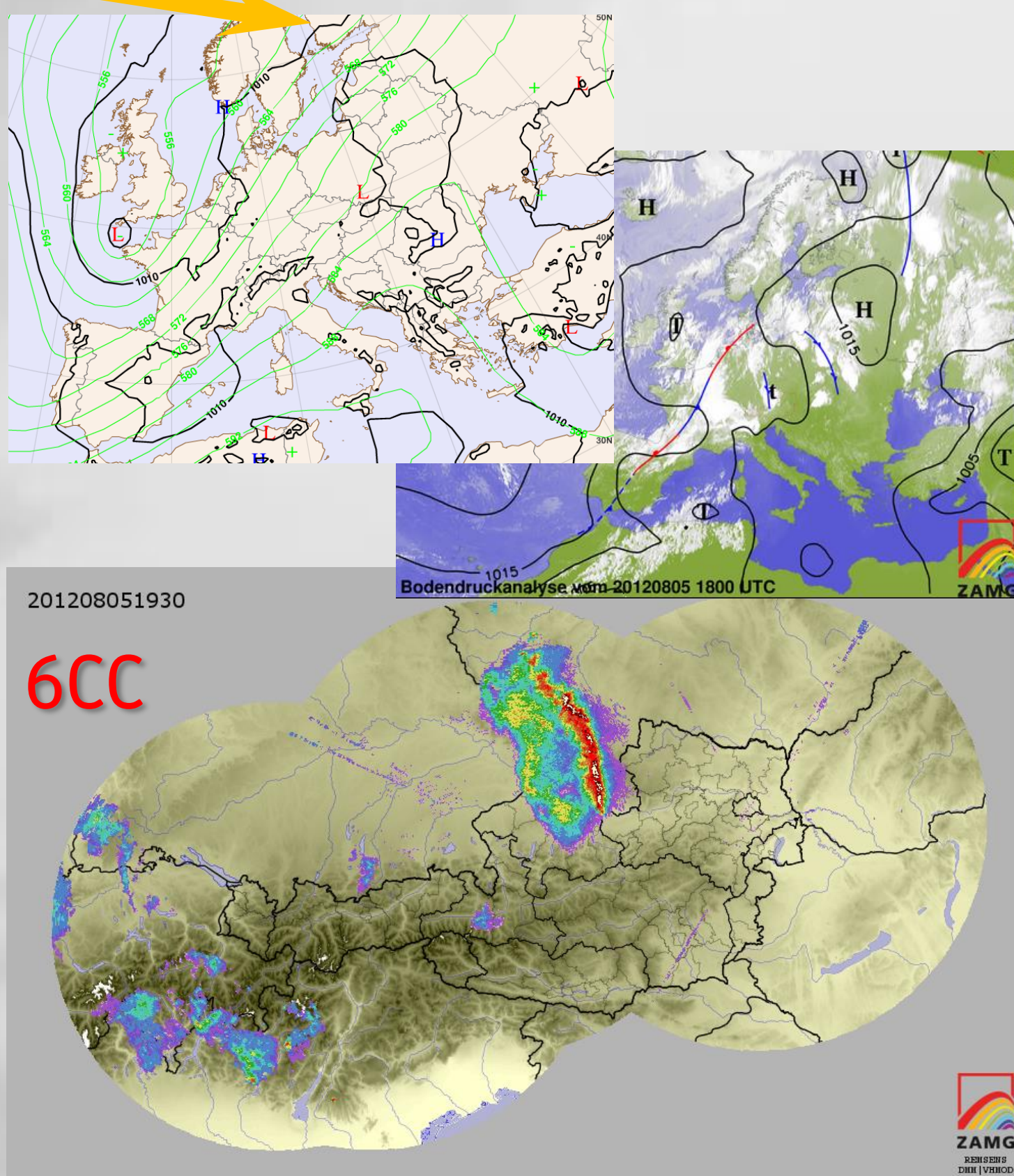
Repräsentativer Fall, 20. Mai 2011: (Modelldaten ECMWF)
• 700hPa: keine ausgeprägte Strömungsrichtung (Klasse 0)
• 500hPa: Schwacher Trog aus NW (grüne Linien, obere Abb.)
• MSLP: Hochdruckrücken über Zentraleuropa, gradientschwach (schwarze Linien, obere/mittlere Abb.)
• RADAR: MAXCAPPI Composit Österreich (untere Abb.)
Allgemeine Eigenschaften OCA:
• Single- und Multizellengewitter dominieren
• MCS und organisierte Gewitter selten bzw. kurzlebig
• Orographisch induzierte Gewitter, geringe Verlagerungsgeschwindigkeit



Repräsentativer Fall, 3. Juli 2012:
• 700hPa: keine ausgeprägte Strömungsrichtung (Klasse 0)
• 500hPa: Trog aus W/NW (grüne Linien, obere Abb.)
• MSLP: Tiefdruckeinfluss aus S (schwarze Linien, obere und mittlere Abb.)
Allgemeine Eigenschaften OCC:
• Gewitterentstehung oft in Zusammenhang mit Okklusionen
• Single- und Multizellengewitter dominieren
• geringe Verlagerungsgeschwindigkeit



Repräsentativer Fall, 28. Juli 2012:
• 700hPa: südwestliche Strömungsrichtung (Klasse 6)
• 500hPa: Ausgeprägter Trog aus NW (grüne Linien, obere Abb.)
• MSLP: postfrontaler Hochdruckkeinfluss aus W (schwarze Linien, obere und mittlere Abb.)
Allgemeine Eigenschaften 6CA:
• MCS, MCC und organisierte Gewitter dominieren
• Intensivste Gewitter aller untersuchten Wetterlagen
• Entwicklung oftmals in Verbindung mit präfrontalen Konvergenzlinien



Repräsentativer Fall, 5. August 2012:
• 700hPa: südwestliche Strömungsrichtung (Klasse 6)
• 500hPa: ausgeprägter Trog aus W (grüne Linien, obere Abb.)
• MSLP: Bodentief (schwarze Linien, obere und mittlere Abb.)
Allgemeine Eigenschaften 6CC:
• Frontbedingte Gewitter dominieren, hohe Verlagerungsgeschwindigkeit
• Schwere, organisierte Gewitter auch in Verbindung mit präfrontalen Konvergenzlinien innerhalb feucht-warmer Luftmassen im Mai und Juni