

Einleitung - Cap de Creus das Fenster

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann

Juni 2005

Der Naturpark Cap de Creus ist der äußerste östliche Ausläufer der Albera (Pyrenäen), ca. 7 km entfernt von Cadaqués, gelegen in der Provinz Girona (Katalonien). Die Landschaft wird geprägt von vielen kleinen Buchten mit vorgelagerten Inselketten. Die spärliche Vegetation, Sträucher und Kräuter, sowie in geschützten Buchten Bäume wird durch Oliven, Eukalyptus, Steineichen, Schlehen, Sukkulenten und verschiedene Gräser gebildet. Mineralien wie Schörl, Granat, Andalusit, Hämatit, Quarz, Feldspäte, Biotit und Muskovit sind zu finden. Cap de Creus gehört zur der Axialzone der Pyrenäen, welche im Gegensatz zur restlichen alpidisch gefalteten Pyrenäenkette variszisch geprägt ist. Kambrische und Proterozoische Metasedimente mit Pegmatiten bilden die anstehenden Gesteine, Ausnahmen sind die Granodiorite von Roses und Rodes. Sowohl Pegmatite wie Granodiorite sind variszischen Alters. Der Grad der Metamorphose nimmt von Süd nach Nord zu. Das bearbeitete Kartiergebiet befindet sich in der Zone der mittleren bis hochgradigen Metamorphose, d.h. Mineralassoziationen von Chlorit Muskovit, Chlorit Biotit, Cordierit Biotit Andalusit, Andalusit und Sillimanit können auftreten. In Bereichen von partieller Aufschmelzung finden sich Migmatite mit Granaten. Drei variszische Deformationphasen D1, D2, D3 treten auf Cap de Creus auf.



Abb. 1: Turmaline in Pegmatiten im nördlichen Schergürtel von Cap de Creus



Abb. 2: F2 Falten im nördlichen Schergürtel von Cap de Creus



Abb. 3: Mylonite im nördlichen Schergürtel von Cap de Creus



Abb. 4: Migmatite im nördlichen Schergürtel von Cap de Creus

Elongation der mafischen Intrusionen im Roses Granodiorit - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005

Messwerte zu Elipsizität der mafischen Enklaven im Roses Granodiorit unterhalb des Leuchtturmes von Roses:

e1=Längsachse	e2=Querachse	Orientierung	Rf=e1/e2	log(Rf)
17.5	6.7	311	2.61	0.42
43	21	306	2.05	0.31
30	16.8	310	1.79	0.25
39.7	9.6	312	4.14	0.62
12.9	5	292	2.58	0.41
6.9	2.5	290	2.76	0.44
8.5	3.2	306	2.66	0.42
7.4	2.8	288	2.64	0.42
43	15.6	290	2.76	0.44
19.4	7.5	298	2.59	0.41
17.1	4.6	304	3.72	0.57
20.4	2.9	298	7.03	0.85
27	11.9	296	2.27	0.36
26.4	8.5	311	3.11	0.49
30.5	5.8	306	5.26	0.72
14.5	4.6	295	3.15	0.50
12.5	2.4	325	5.21	0.72
26	10.8	302	2.41	0.38
41.5	4.6	315	9.02	0.96
41	11.4	306	3.60	0.56
20	4.2	303	4.76	0.68
14.8	4.7	310	3.15	0.50
18	5.3	307	3.40	0.53
40	10	311	4.00	0.60
102.2	20.6	312	4.96	0.70
32.2	9.8	295	3.29	0.52
21	6.8	297	3.09	0.49
10.8	3.1	320	3.48	0.54
28	10.5	328	2.67	0.43
12	4	316	3.00	0.48



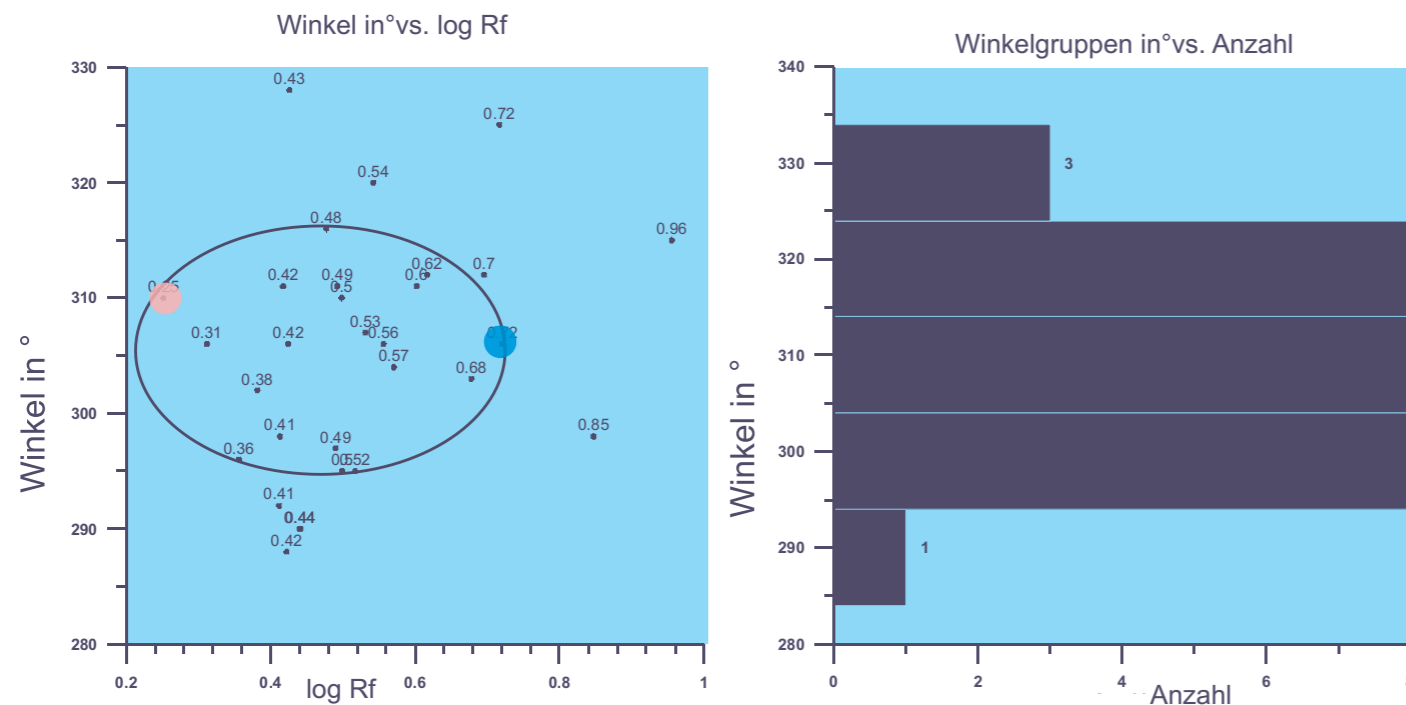
Abb.5: mafische Enklaven im Roses Granodiorit unterhalb des Leuchtturmes



Abb.6: der Roses Granodiorit im südlichen Schergürtel von Cap de Creus (<http://earth.google.com> [28.05.2006])

Der Roses Granodiorit befindet sich im südlichen Teil der Halbinsel Cap de Creus, eingeschlossen in diesen Gesteinsverbund sind mafische Enklaven, welche Elipsoide abbilden. Diese geben Aufschluss über die Deformationgeschichte des Granodiorites. Die Deformation des Granodiorites fand noch vor der endgültigen Auskristallisierung des Gesteins statt. Die Aufgabenstellung war die Aufnahme der Geometrie und der Ausrichtung der Enklaven.

Abb. 7 u. 8: Diagramme zur Untersuchung der Elipsizität, Rf, Ri:



Rs
 $Rs = (Rf_{max} * Rf_{min})^{0,5}$
 $Rs = (5,21 * 1,79)^{0,5}$
 $Rs = (9,326)^{0,5}$
 $Rs = 3,054$

Ri
 $Ri = (Rf_{max} / Rf_{min})^{0,5}$
 $Ri = (5,21 / 1,79)^{0,5}$
 $Ri = (2,911)^{0,5}$
 $Ri = 1,706$

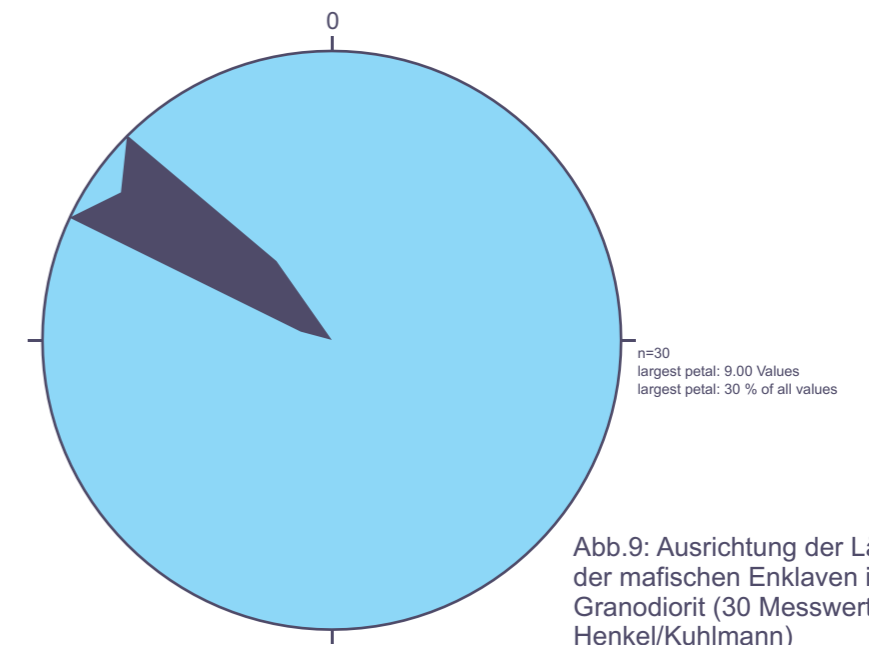
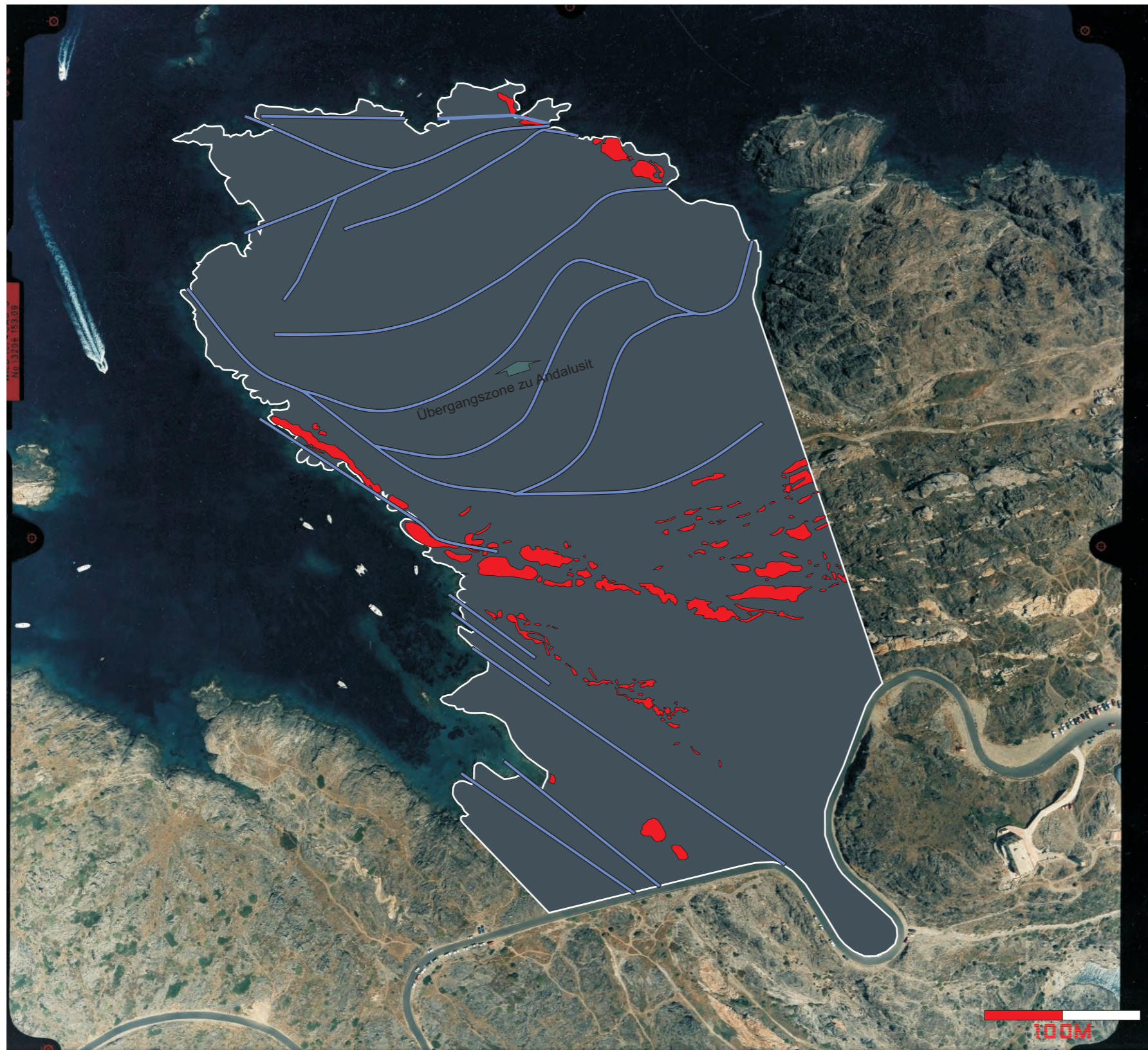


Abb.9: Ausrichtung der Längsachsen der mafischen Enklaven im Roses Granodiorit (30 Messwerte von Henkel/Kuhlmann)

Lithologie des Kartiergebietes 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann

Juni 2005



Legende



Metasedimente

(kambrisch - proterozoisch)



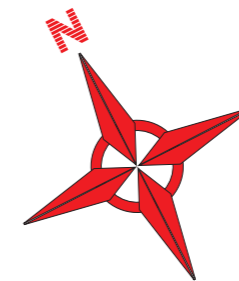
Pegmatit

(variszisch)



Mylonite

(variszisch)



Streichlinien der Faltenachsen aus D2 des Kartiergebietes 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005



Legende



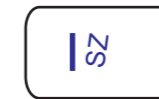
Schieferung S1
(aus der Deformationsphase D1)



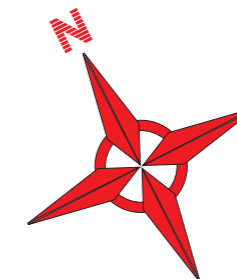
Faltenachsen F2
(aus der Deformationsphase D2)



Schieferung S2
(aus der Deformationsphase D2)



Scherzonen
(eingemessen)




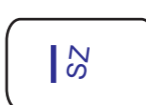


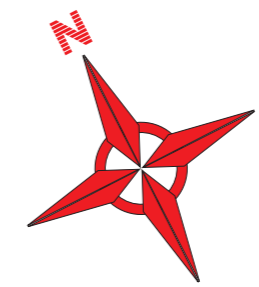
Streichlinien der Schieferung aus D1 des Kartiergebietes 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005



Legende

-  **Schieferung S1**
(aus der Deformationsphase D1)
-  **Faltenachsen F2**
(aus der Deformationsphase D2)
-  **Schieferung S2**
(aus der Deformationsphase D2)
-  **Scherzonen**
(eingemessen)

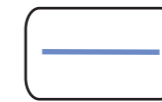


Scherzonen und Falten des Kartiergebietes 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005



Legende

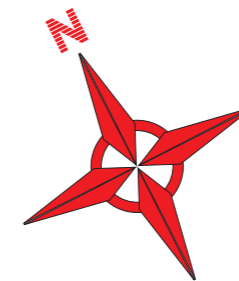


Scherzone



Falten

(mit Faltenachse & Faltenschenkel)



Lage der Messpunkte im Kartiergebiet 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005



Legende



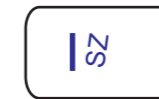
Schieferung S1
(aus der Deformationsphase D1)



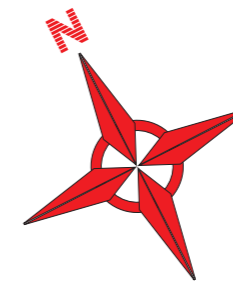
Faltenachsen F2
(aus der Deformationsphase D2)



Schieferung S2
(aus der Deformationsphase D2)



Scherzonen
(eingemessen)



Relative Zeitabfolge und Einordnung der Metamorphosegrade und Ereignisse im Kartiergebiet 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005

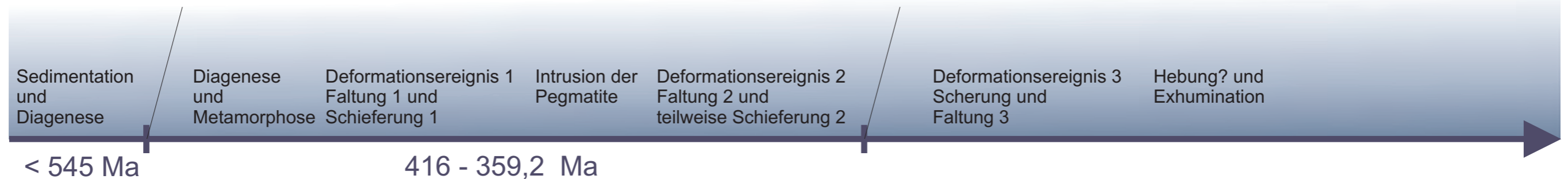


Abb. 10: Relative Zeitabfolge der Ereignisse

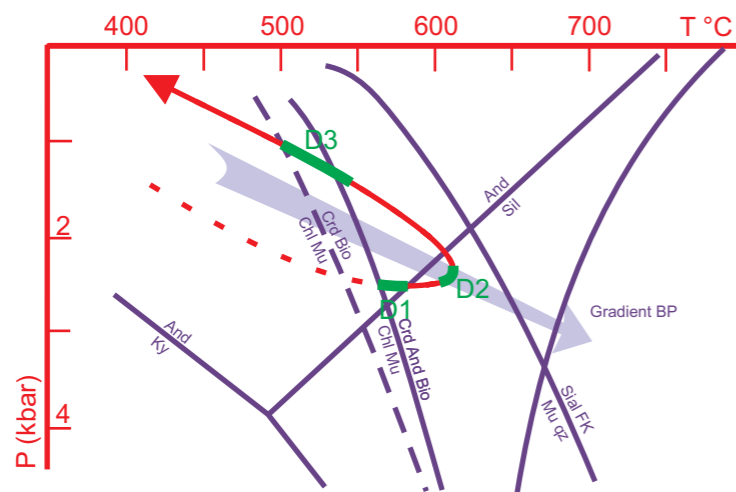


Abb. 11: Metamorphosegrade der Ereignisse (<http://christian.nicollet.free.fr/page/enseignement/creus/creus.html>)

Kurzbeschreibung der Ereignisse

Die Sedimentation und Diagenese der Klastika für den Protolithen fand im Proterozoikum statt. Während der ersten Deformationsphase kam es zu einer Metamorphose im unteren und oberen Grünschieferfaziesbereich, das heißt zu einer Druck und Temperaturzunahme. Es bildete sich die schichtparallele S1 Schieferung aus. Es kommt zu einer Umbildung der Glimmer Muskovit, Biotit und Chlorit zu Andalusit. Mit fortschreitender Druck und Temperaturzunahme gelangt man in das Stabilitätsfeld von Sillimanit, das entspricht dem zweiten Deformationsereignis und auch dem Metamophen Höhepunkt. Während dessen kommt es zum Teil zu einer partiellen Aufschmelzung des Materials und zur Bildung von Migmatiten. Ebenso kommt es in der Nähe des D2 Ereignisses zur Platznahme der perlschnurartigen Pegmatite und Granodiorite von Roses und Rodes. Temperatur und Druck gehen zurück, die Metamorphose befindet sich auf dem retrograden Pfad, im unteren und oberen Grünschieferbereich findet D3 mit der Ausbildung der Scherzonen statt. Weiterhin kommt es zu einer Hebung bzw. Exhumation des Gebietes.

Messwerte S1 (Deformationsphase 1), Fa2, S2 (Deformationsphase 2), SZ (Deformationsphase 3) Kartiergebietes 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005

Punkt 1/5	Punkt 2/5	Punkt 3/5	Punkt 4/5	Punkt 6/5	Punkt 7/5	Punkt 8/5	Punkt 12/5	Punkt 13/5	Punkt 14/5	Punkt 15/5	Punkt 16/5	Punkt 17/5	Punkt 18/5	Punkt 20/5	Punkt 21/5	Punkt 22/5	Punkt 23/5	Punkt 24/5	Punkt 25/5	Punkt 26/5	Punkt 27/5	Punkt 28/5
S1	S1	S1	S1	FA2	S1	FA2	S1	S1	FA2	S1	S1	S1	S1	SZ	SZ	SZ	S1	S1	S1	S1	S1	S1
310/60	338/71	2/55	331/89	346/xxx	353/84	290/xxx	7/77	359/65	256/75	338/47	359/66	298/56	48/xxx	302/xxx	232/xxx	90/xxx	121/79	112/74	78/72	132/84	198/xxx	230/xxx
325/60		343/53	330/86	322/xxx	10/90		358/74	5/65	296/71	322/56	358/62		52/xxx				130/68	120/72		135/66	195/xxx	
324/60	FA2	21/54		355/xxx			350/76	359/70		324/46		FA2	32/xxx				130/69	123/69	S2?	146/82	199/xxx	
338/71			FA2				5/75	5/66									119/73	120/69		147/69	200/xxx	
	294/52	FA2						FA2				335/xxx							03/xxx		FA2	
	292/52		324/44				S2	295/xxx										FA2	24/xxx			
	300/52	320/xxx																	359/xxx			
	295/52	309/xxx					310/xxx														290/xxx	
	270/52	320/xxx																			296/xxx	
	265/52	2907xxx																			295/xxx	

Lagekugeldiagramme von S1 und FA2 des Kartiergebietes 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann

Juni 2005

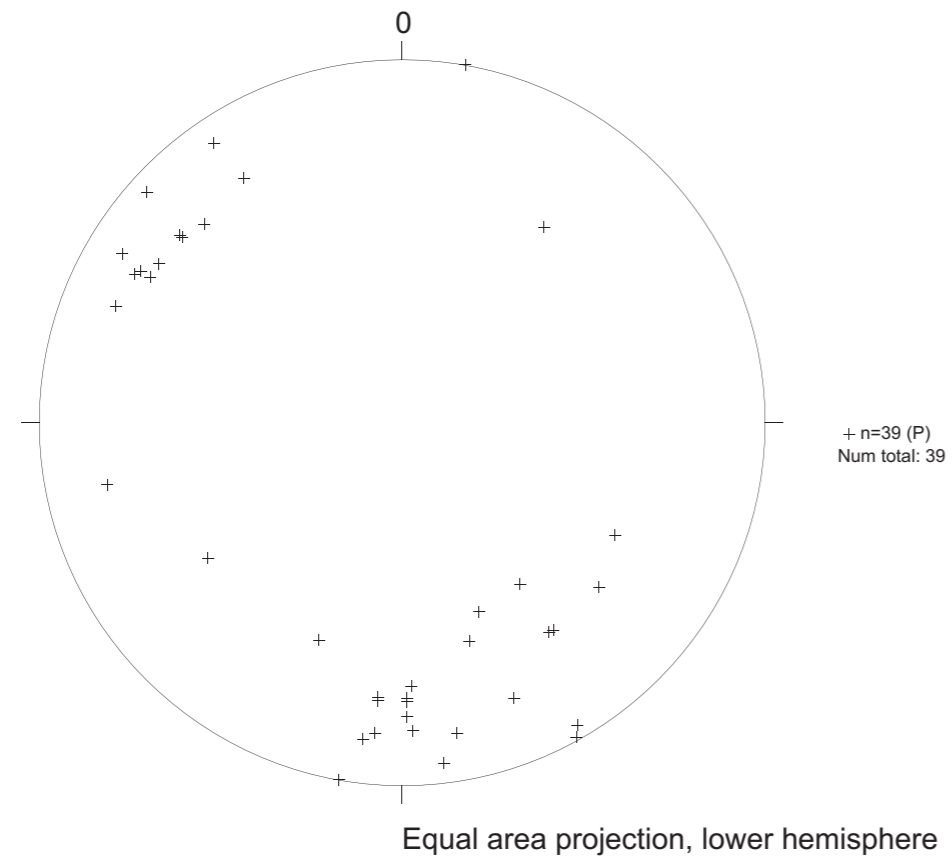


Abb. 12: Darstellung der S1 Messwerte

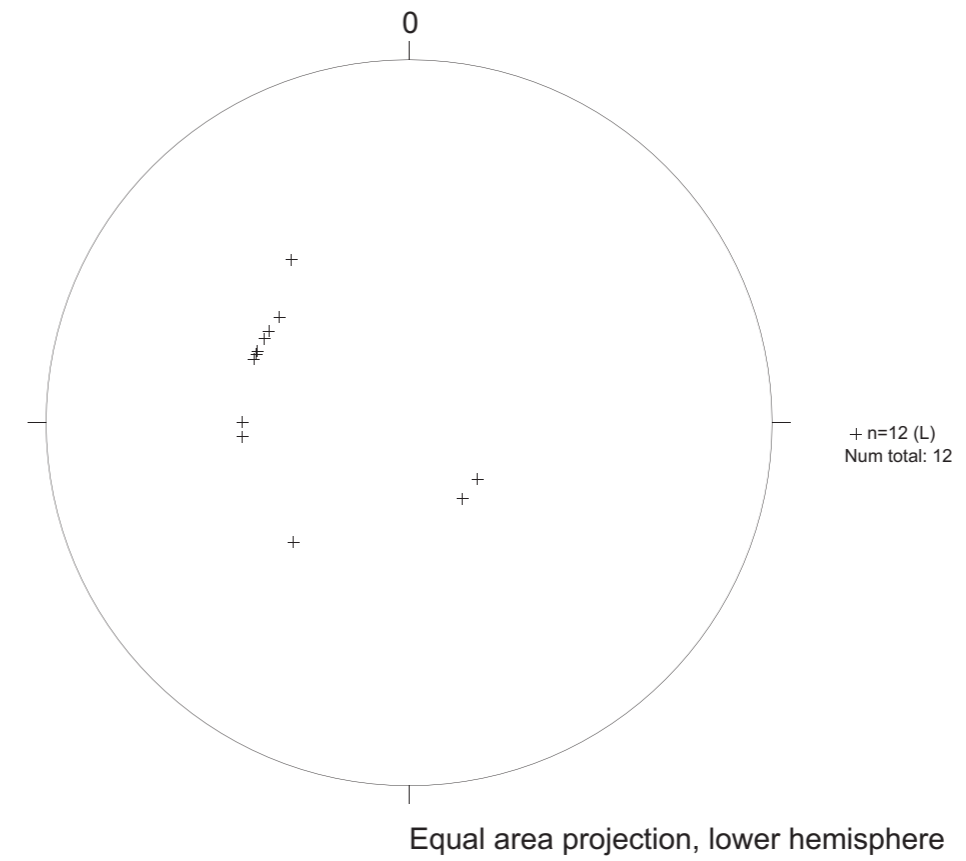


Abb. 13: Darstellung der FA2 Messwerte

Morphologisch und geologisch interessante Details im Kartiergebiet 5 - Cap de Creus

Thomas Henkel, Gregor Kuhlmann
Juni 2005

Abb.14: der Mylonit in der Scherzone ist weniger kompetent als das Nebengestein und verwittert somit schneller, es kommt zur Ausbildung derartiger Felsgassen



Abb.15: Pegmatitgang im nördlichen Bereich des Kartiergebietes

Abb.20: Großfalte mit interner Faltung, die Faltenachsen der internen Falten sind deutlich anders orientiert als die der Großfalte



Abb.19: dieser rotierte Turmalin in einem Pegmatit, ist ein mikrokinematischer Anzeiger des Schersinnes, es handelt sich hierbei um einen Sigmaklasten aus ihm leitet sich eine dextrale Bewegung der Blöcke ab



Abb.16: Großfalte im Kartiergebiet



Abb.18: Großfalte im Kartiergebiet



Abb.17: der kompetentere Quarzgang wird bei einer Extension in einzelne Stücke getrennt und vom Metasediment umflossen und bildet eine Boudinage