

## **PALÄOMAGNETISCHE ERGEBNISSE AUS DEN ÖSTLICHEN KALKHOCHALPEN**

M. SCHNEIDER, R. SCHOLGER & Richard LEIN

### **Einleitung**

In den Zusammenstellungen paläomagnetischer Daten aus den Nördlichen Kalkalpen (u.a. BECKE & MAURITSCH 1985, MAURITSCH 1993), erscheinen die östlichen Kalkhochalpen als terra incognita. Die vorliegende Arbeit, Teil einer in Fertigstellung begriffenen Diplomarbeit (SCHNEIDER), die am Institut für Geologie der Universität Wien bzw. am Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben entstanden ist, versucht diese Lücke zu schließen. Ziel der Arbeit war eine paläomagnetische Analyse des in oberjurassischer Zeit geformten Deckenstapels. Bevorzugt beprobt wurden pelagische Karbonatgesteine der Mittel- und Obertrias.

### **Zur Methodik**

Da sich magnetische Minerale zum Zeitpunkt ihrer Sedimentation nach dem vorherrschenden Magnetfeld der Erde einregeln, und die magnetische Primärinformation sich zum Teil in den Gesteinen erhält, kann man Rückschlüsse auf die ursprüngliche Lage des Sedimentationsraumes im Verhältnis zum Pol als auch dessen Paläobreite ziehen.

Eisenoxyd-Minerale sind in fast allen Gesteinen in Spurenkonzentrationen enthalten. Diese Mineralphasen besitzen eine natürliche remanente Magnetisierung (NRM), die mit hochempfindlichen Magnetometern nachgewiesen werden kann. Je nach geologischen Rahmenbedingungen führen verschiedene physikalische und chemische Prozesse zur Entstehung der NRM. Bei der Sedimentation von magnetischen Teilchen in Gewässern wird die grobkörnige Fraktion sofort nach ihrer Einregelung im Sediment mechanisch fixiert. Die feinkörnige Fraktion bleibt im Porenraum durch thermische Agitation und durch Wasserzirkulation mobil bis zur diagenetischen Verfestigung des Sediments. Wenige Zentimeter unterhalb der Sediment-Wasser Grenzfläche werden mit der Schließung des Porenraumes auch diese Mineralphasen und ihr magnetisches Moment mechanisch blockiert. Remanente Magnetisierungen sind über geologische Zeiträume fossil erhaltungsfähig.

Physikalische, chemische und biologische Prozesse (z.B.: Kompaktion, Verwitterung, Bioturbation) können die existierende NRM verändern oder zur Entstehung weiterer Remanenzkomponenten führen. In der Regel besteht die NRM aus einer primären Komponente, die bei bzw. unmittelbar nach der Sedimentablagerung aufgeprägt wurde, sowie nachfolgend aufgenommenen sekundären Komponenten. Mit paläomagnetischen Laborverfahren können solche Komponenten isoliert werden.

Es hat sich bewährt pro Site sechs Kerne mit einem Durchmesser von 25mm zu bohren, wobei darauf zu achten ist, daß sich der angebohrte Stein nicht wesentlich erhitzt. (Das erreicht man mittels einer Wasserkühlung). Das Lage des Bohrlochs sowie das Einfallen der angebohrten Schicht wird vermessen.

Orientierte Proben werden schrittweise abmagnetisiert, indem sie zunehmend stärkeren magnetischen Wechselfeldern oder Temperaturen ausgesetzt werden, wobei nach jedem Reinigungsschritt die verbleibende NRM gemessen wird. Das Abmagnetisierungsverhalten gibt Hinweise auf die magnetischen Trägerminerale und ermöglicht gegebenenfalls die Trennung primärer fossiler Magnetisierungsrichtungen von sekundären Magnetisierungen, die durch magnetische Überprägung und Verwitterung entstehen.

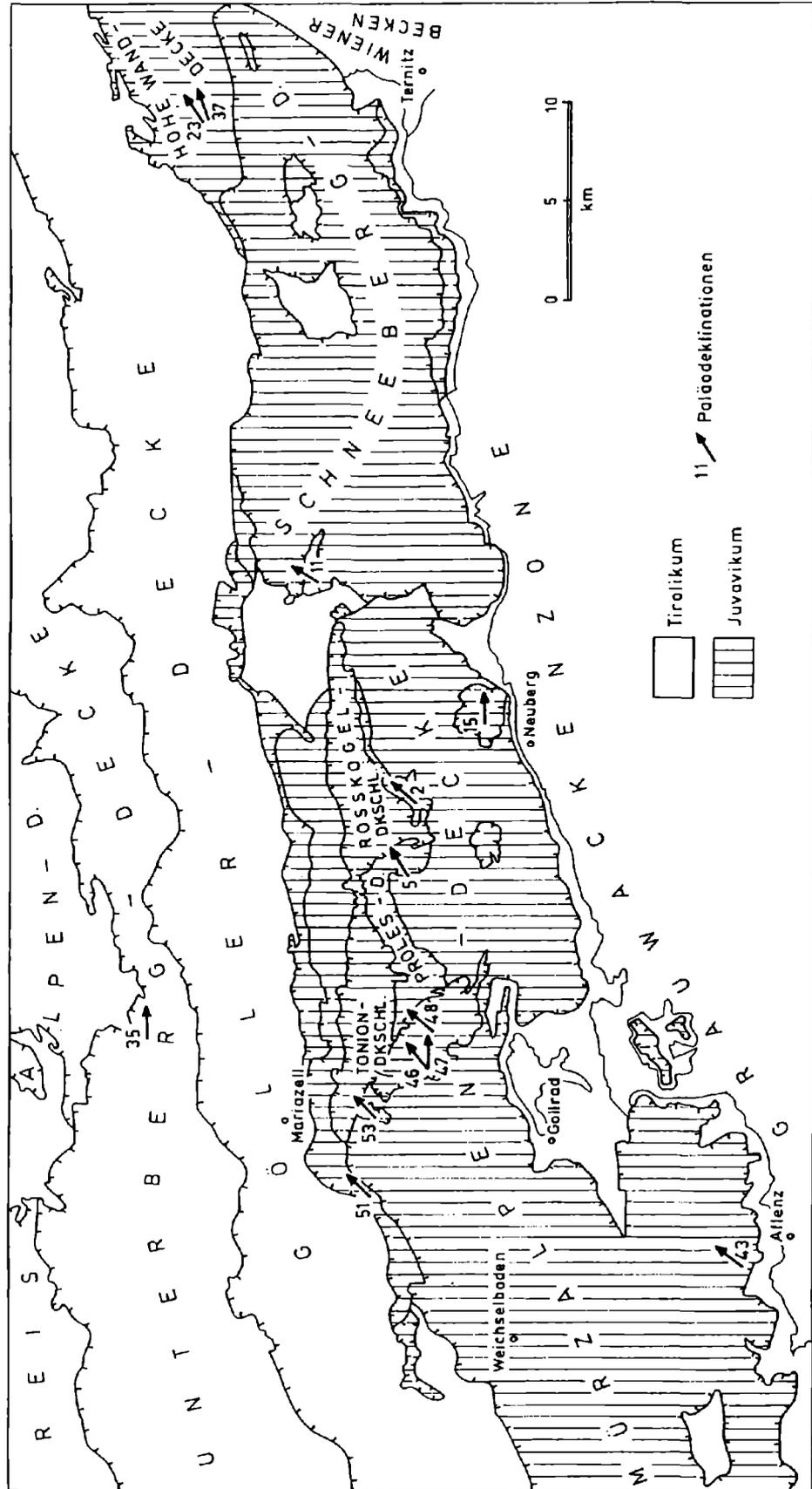


Abb.1: Paläodeklinationen aus der Mittel- und Obertrias der östlichen Kalkhochalpen (Juvavikum).

<b>Unterbergdecke</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
35 Fadental	Reiffinger Kalk	hellgrau	Ladin	47°50'	15°23.2'	090/-21	223/50	089/14	7,1°	11.92°	T 150-475
<b>Tribeinschuppe</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite	Alpha	Demag
51 Salzatal	Bankkalke	dunkelgrau	M.Trias	47°42.7'	15°14.8'	102/51	259/62	044/29	15,4°	14.29°	T 250-450
<b>Mürzalpendecke west</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
43 Bürgeralm	Raibler Schichten	dunkelgrau	Karn	47°34.1'	15°13.7'	*****	(1+2) 02	040/15	7,6°	8.92°	T 300-500 / O 25-70
<b>Prolesdecke</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
2 Capellaro	Hallstätter Kalk	mittelgrau	O.Nor	47°43.8'	15°33.2'	085/81	026/45	036/40	22,7°	1.17°	T 200-450 / O 10-70
5 Mürzsch.	Hallstätter Kalk	hellgrau	Nor	47°43.8'	15°25.9'	103/63	055/38	032/31	16,7°	10.20°	O 19-95
11 Nasswald	Hallstätter Kalk	hellgrau	Nor	47°45.7'	15°42.4'	102/44	358/55	054/33	17,9°	8.97°	T 200-450 / O 19-70
<b>Königskogeldeckscholle</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
53 Wasserb. Alm	Affenzer Kalk		Nor	47°42.7'	15°20'	343/69	062/60	039/24	12,5°	2.22°	T 200-450
<b>Tonionscholle</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
46 Jagerriegel 1	Hallstätter Kalk	mittelgrau	U.Karn	47°42.7'	15°23.2'	170/65	060/52	093/42	24,2°	3.64°	T 250-450
47 Jagerriegel 2	Hallstätter Kalk	mittelgrau	U.Karn	47°42.7'	15°23.2'	124/56	010/59	040/44	25,7°	9.83°	T 250-475
48 Tonion	Bankkalke	dunkelgrau	Nor	47°42.7'	15°23.2'	310/71	069/61	051/36	19,9°	3.41°	T 200-475
<b>Rauhensteindeckscholle</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
15 Schneealm	Hallstätter Kalk	grau	O.Ladin	47°41.7'	15°36.7'	089/17	320/08	087/22	11,4°	13.43°	T 0-400
<b>Hohe Wand- Decke</b>											
Namen	Gestein	Farbe	Alter	Breite	Länge	F-Korr	SS	B-Korr	Paläobreite*	Alpha	Demag
23 Grafenkronen 1	Hallstätter Kalk	hellgrau	O.Nor	47°48.6'	16°2.5'	000/19	114/65	033/29	15,49°	19.23°	T 100-575
37 Grafenkronen 2	Hallstätter Kalk	rot	Nor	47°48.6'	16°2.5'	025/-39	110/05	19/39	22,0°	9.07°	T 350-575

<b>Breite/Länge:</b>	Geographische Koordinaten des Sites
<b>F-Korr</b>	Feldkorrigierter Wert (d.h. ohne Berücksichtigung des heutigen Schichteinfallens) der Paläodeklination und -inklination
<b>SS</b>	Deklination/Inklination der sedimentären Schicht
<b>B-Korr</b>	Beddingkorrigierter Wert (berücksichtigt das heutige Schichteinfallen, d.h. in Falle einer primären Magnetisierung gibt der Deklinationswert die Rotation des Gesteins an, und aus der Inklination kann die Paläobreite ermittelt werden.
<b>Paläobreite*</b>	Aus der B-Korr. Inklination ermittelte Breite unter der Annahme das die Magnetisierung primär ist
<b>Alpha</b>	Vertrauenskegel innerhalb dem die Magnetisierungsrichtung liegt
<b>Demag</b>	Demagnetisierungsschritte T für Thermische Schritte in °C O für Wechselfeldmagnetisierung mit Feldstärke in Örstedt

Angenommene Breite der Sedimentationsräume der Nördlichen Kalkalpen zur Zeit der Trias bei 13.2°

Tab.1: Paläomagnetische Ergebnisse aus Karbonatgesteinen der Trias der östlichen Kalkhochalpen.

Aus Daten anderer erdwissenschaftlichen Disziplinen hat man ungefähre Vorstellungen von der Paläobreite der kalkalpinen Sedimentationsräumen zum Zeitpunkt ihrer Bildung, zu denen die Paläomagnetischen Daten eine gute Ergänzung darstellen.

### **Geologische Interpretation der paläomagnetischen Ergebnisse**

Auf der Mürzalpendecke lagern in höherer tektonischer Position verschiedene Deckenkörper. Teils handelt es sich um verschleppte Schollen, die wohl vom Rücken der Mürzalpendecke abgeleitet werden können (Königskogel-Deckenscholle, Tonionscholle), teils um fernverfrachtete Fremdelemente (Prolesdecke, Roßkogel-Deckenscholle, Rauhenstein-Deckenscholle etc). Ebenfalls auf die Mürzalpendecke aufgeschoben ist die Schneebergdecke. Die an diese in nordöstlicher Richtung anschließende Hohe Wand-Decke, welche als Teil der Mürzalpendecke angesehen wird (TOLLMANN 1985), ist dagegen ein selbständiger Deckenkörper (LEIN & GAWLICK 1999).

Überraschenderweise zeigen fast alle Probenpunkte über die erwähnte tektonischen Grenzen hinweg einheitliche, nach NE weisende Paläodeklinations-Richtungen (Abb. 1, Tab. 1).

Mit Hilfe statistischer Methoden, können zusätzliche Aussagen über das Alter der Magnetisierung gewonnen werden. Unabhängig von postsedimentären tektonischen Verstellungen, reflektiert die Inklination einer charakteristischen remanenten Magnetisierung relativ zur sedimentären Schichtfläche der Paläobreite des Ablagerungsraumes. Die paläomagnetischen Richtungen für das Nor (Sites: 2, 5, 11, 23, 37, 48, 53) zeigen in den unterschiedlichen Decken übereinstimmende Ergebnisse für die Inklination (mittlere Inklination, bedding korrigiert:  $33^\circ$ ) mit einem positiven Faltest ( $\alpha_{95} = 33,2^\circ$  vor, bzw.  $4,3^\circ$  nach Schichtflächen-Korrektur).

Diese Magnetisierungen sind somit älter als die Verstellung der Schichtflächen und weisen auf eine paläogeographische Position von  $18^\circ (+3^\circ)$  geographischer Breite zum Zeitpunkt der Remanenzbildung hin. Vor dem Hintergrund wahrscheinlicher Rotationen der einzelnen Deckenkörper bei deren Stapelung im Oberjura (LEIN 1981) erscheint dieser Befund verwunderlich.

### **Literatur**

- BECKE, M. & MAURITSCH, H. J., 1985: Die Entwicklung der Nördlichen Kalkalpen aus paläomagnetischer Sicht. – Arch. f. Lagerstättenforsch. Geol. B.-A., 6, 113-116, Wien.
- MAURITSCH, H. J., 1993: Paleomagnetik Data from the Palaeozoic Basement of the Alps. – In RAUMER, J. F. & NEUBAUER, F.: Pre-Mesozoic Geology of the Alps, 163-169, Berlin (Springer).
- LEIN, R., 1981: Deckenschollen von Hallstätter Buntkalken in Salzbergfazies in den Mürztaler Alpen südlich von Mariazell (Steiermark). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 27, 207-235, Wien.
- TOLLMANN, A., 1976: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. – 449 S., Wien (Franz Deuticke).
- TOLLMANN, A., 1985: Geologie von Österreich, Bd. 2, 710 S., Wien (Franz Deuticke).