

# Chromspinnelführung der „Serie von Ardez“ (Untere Engadiner Fenster, Schweiz)

Chromian spinel of the Ardez series  
(Lower Engadin window, Switzerland)

H. HÄUSLER

mit 3 Abbildungen

Schlüsselwörter:

*Chromspinnell*  
*Tasna-Decke*  
*„Serie von Ardez“*  
*Untere Engadiner Fenster*

Keywords:

*Chromian spinel*  
*Tasna nappe*  
*Ardez series*  
*Lower Engadin window*

Adresse des Autors:

Address of the author:

Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dr. Hermann Häusler  
Institut für Geologie der Universität Wien  
Universitätsstraße 7/III  
A-1010 Wien

**Inhalt**

Seite

Zusammenfassung, Abstract .....	43
1. Einleitung .....	43
2. Chromspinellführung der „Serie von Ardez“ .....	44
3. Diskussion .....	45
4. Literaturverzeichnis .....	45

**Contents**

Zusammenfassung, Abstract .....	43
1. Introduction .....	43
2. Chromian spinel of the Ardez series .....	44
3. Discussion .....	45
4. References .....	45

## Zusammenfassung

Im Vergleich mit dem von H. HÄUSLER (1988, S. 53) beschriebenen Chromspinell-reichen Spektrum aus dem Jura der Tasna-Decke (Fimberzone, Idalpe), am Nordrand des Unterengadiner Fensters, wird über ein ähnliches Schwermineralspektrum aus der Tonschieferserie im Südwesten des Unterengadiner Fensters, aus der „Serie von Ardez“, berichtet.

Beide Serien werden als Ablagerungen in einem Kontinentalrandbereich mittelpenninischer Position interpretiert. Das Auftreten von Chromspinell in den grobklastischen Jurasedimenten wird auf die (submarine) Erosion lokaler ultrabasischer Liefergebiete zurückgeführt.

Als Mechanismus für die Platznahme derartiger Ultrabasite in einem frühen Riftstadium könnte, wie für das ostalpine Unterostalpin von H. HÄUSLER (1988, S. 101) postuliert, ein diapirartiges Aufpresen bzw. Aufschürfen entlang von strike slip faults bzw. transform faults angesehen werden.

## Abstract

In comparison with the recently described outcrops of chromian spinel bearing Jurassic beds within the Tasna nappe along the northern margin of the Lower Engadine window (Idalp south of Ischgl; H. HÄUSLER, 1988, p. 53) a chromian spinel-spectrum is described within a comparable formation, the Ardez series south of Ardez in the southwestern Lower Engadin window.

This supposed Jurassic formation is assumed to have been paleogeographically situated at the southern margin of the Briançonnais (= Middle Penninic), too.

The occurrence of chromian spinel in the heavy mineral spectrum of the graywacke beds of the Jurassic formation of the Briançonnais and of the Lower Austroalpine of the Tarntal mountains (H. HÄUSLER, 1988) are interpreted as being due to local submarine erosion of ultrabasic source areas.

Diapirism and/or upthrusting along strike slip faults or transform faults may have been likely mechanisms for the emplacement of ultrabasic bodies in a period of general extensional tectonics within a passive continental margin environment (e. g.: H. HÄUSLER, 1988, p. 101).

## 1. Einleitung

Das Auftreten von detritischem Chromspinell (ophiolithischer Herkunft) in nachjurassischen Serien der Alpen weist indirekt auf die Subduktion/Obduktion ozeanischer Krustenteile (vgl. E. POBER & P. FAUPL, 1988) hin. Über die Ablagerung von Chromspinell auf den Kontinentalrändern

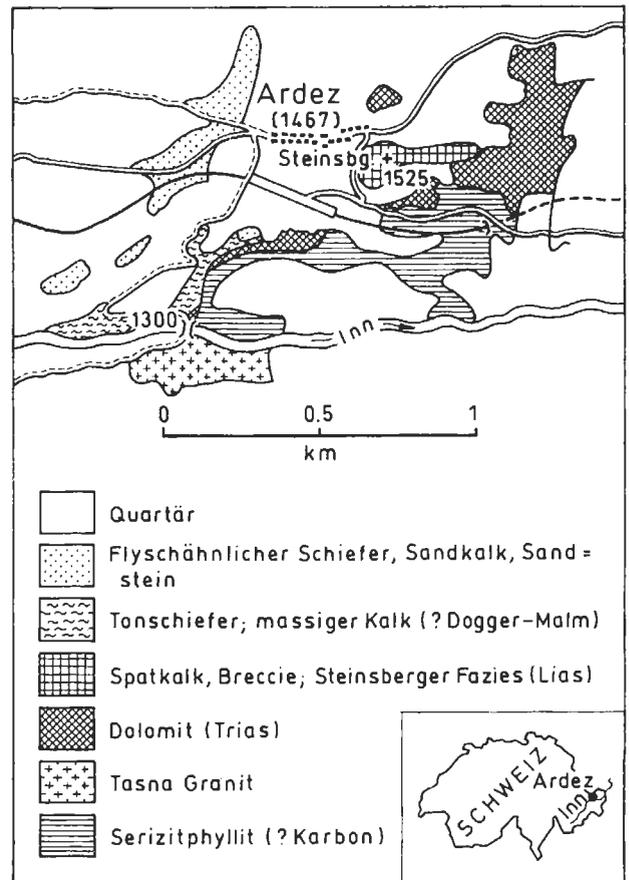


Abb. 1: Geologische Übersichtsskizze der Umgebung südlich Ardez am SW-Rand des Unterengadiner Fensters (umgezeichnet nach F. SPAENHAUER et al., 1940). Die beprobten Juraschiefer der „Serie von Ardez“ sind entlang des Weges von der Innbrücke (1300) in Richtung Ardez aufgeschlossen.

Fig. 1: Geological sketch of the surrounding south of Ardez at the SW of the Lower Engadin window (generalized after F. SPAENHAUER et al., 1940). The Jurassic shists of the Ardez series were investigated along the road from the Inn river (bridge 1300) to Ardez village.

in der Nähe eines frühen „Jura-Ozeans“ liegen erst wenige Beobachtungen vor.

Nach den ersten Funden von Chromspinell in der fossilbelegten Idalpsandsteinsfolge des Callovien der Fimber Einheit (R. OBERHAUSER in V. HÖCK et al., 1986, S. 111; vgl. Profil H. HÄUSLER, 1988, Abb. 18; G. FUCHS & R. OBERHAUSER, 1990) und im Jura der unterostalpinen Decken der Tarntaler Berge (Hippold- und Reckner Decke; H. HÄUSLER, 1988), wurde im Sommer 1988 auch die „Serie von Ardez“ auf eine möglicherweise vergleichbare Chromspinell-Führung hin beprobt. Das akzessorische Vorkommen von Chromspinell im Jura der Tasna-Decke wurde bereits von U. GRUNER (1981, Fig. 44) erwähnt.

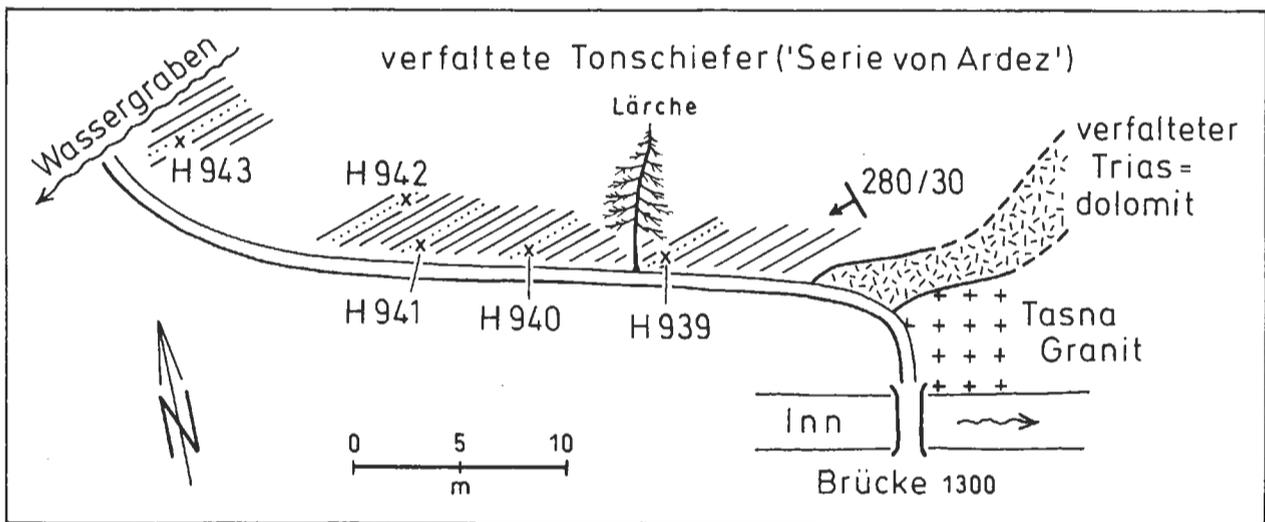


Abb. 2: Aufschlußskizze der verfalteten Tonschiefer-Serie („Serie von Ardez“) mit Chromspinell-führenden Grauwackenlagen nördlich Innbrücke (1300) bei Ardez.

Fig. 2: Sketch of the slaty shists of Ardez series with chromian spinel bearing grauwacke beds north of Inn river (bridge 1300) near Ardez.

## 2. Chromspinellführung der „Serie von Ardez“

750 m SW Ardez ist zwischen tektonisch ausgequetschtem Triasdolomit und Steinsberger Lias im Liegenden und den Neokomschichten im Hangenden eine mehrere Zehnermeter-mächtige Serie von westfallenden, schwach metamorphen, Grauwacken-führenden Tonschiefern aufgeschlossen.

Für diese, in der Literatur als „Serie von Ardez“ bezeichneten Metasedimente wird von G. GRUNER (1981, S. 44) als Alter „Lias-Dogger“ angegeben (siehe Abb. 1). Nach B. GÜRLER (1982, S. 34f.) handelt es sich bei der Chromspinell-führenden Schichtfolge südlich Ardez um eine „Art tektonischer Durchmischung“ („eingewickelte Arosler Zone“; l. c. S. 31; Fig. 11). Eine biostratigraphische Gliederung dieser Serie ist jedenfalls noch ausständig.

Die verfaltete, im Sinne von G. GRUNER (1981) lithologisch in den Jura zu stellende, Serie besteht überwiegend aus schwarzen Tonschiefern mit wenigen, cm bis dm mächtigen Lagen bräunlich verwitternder, Karbonat-führender Grauwackenbänke (Abb. 2: H939–H943). Der an der Typlokalität östlich Ardez, am Steinsberg, gut aufgeschlossene Lias in Steinsberger Fazies keilt gegen SW hin, ebenso wie der Trias-Dolomit, aus. Die sicher tektonisch reduzierte, etwa noch 30 m mächtig aufgeschlossene Schieferserie („Serie von Ardez“) dürfte Reste des mittleren Jura repräsentieren.

Die Schwermineralspektren der Metagrauwacken (Abb. 3), die wegen des starken Erz- und Eisenkarbonatgehaltes überblicksmäßig nur in der Frak-

tion 0,16–0,063 untersucht werden konnten, enthalten Zirkon, Rutil und Turmalin sowie Granat, Epidot/Zoisit, Hornblende und durchschnittlich 25% Chromspinell. Dieser Chromspinellgehalt ist deutlich höher als z. B. jener der Metagrauwacken der Idalp-Serie südlich Ischgl (H. HÄUSLER, 1988; Abb. 18).

Gegenüber der Lokalität Idalpe enthalten die Spektren von Ardez auch einen deutlich höheren Granat-Anteil. Die Prozentangaben sind insofern nicht direkt mit jenen der Idalp-Serie (l. c.) vergleichbar, da die Proben der Idalpe wegen des hohen Kalkgehaltes vor dem Abtrennen mit konzentrierter Salzsäure entkarbonatisiert worden sind. Granat tritt in diesen tonig-sandigen Serien somit deutlich höher auf als in den von U. GRUNER (1981, Fig. 44) aus dem Jura der Tasna-Decke beschriebenen Vorkommen.

Die „Serie von Ardez“ ist somit in bezug auf die stratigraphische Position (im Hangenden des Steinsberger Lias), die fazielle Ausbildung (Wechselagerung von Tonschiefern mit Metagrauwacken) und die Granat- und Chromspinellführung – als ein Äquivalent der Idalp-Serie (H. HÄUSLER, 1988, S. 53f.) anzusehen.

Paläogeographisch kann die Idalp-Serie (R. OBERHAUSER, 1980; H. HÄUSLER, 1988, S. 53) sowie die „Serie von Ardez“ (U. GRUNER, 1981) dem Sedimentationsraum der Tasna-Decke zugezählt werden.

Ein Vergleich der Jurafazies der Tasna-Decke mit jener der westlicher gelegenen Falknis- und Sulzfluh-Decke, aber auch mit jener im Unterostalpin (Err-

Bernina; Tarntal) zeigt, daß in der Tasna-Decke als grobklastische Lagen überwiegend Grauwacken vorkommen und scarp-Breccien weitestgehend fehlen.

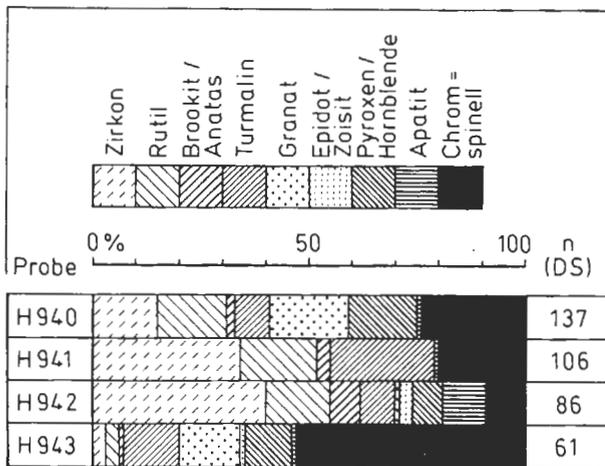


Abb. 3: Schwermineralspektren der Metagrauwacken der „Serie von Ardez“ (Proben H 940–943; Lokalisierung siehe Abb. 2; nDS = Anzahl der durchsichtigen Körner).

Fig. 3: Heavy mineral spectrum of metagraywacke of Ardez series (samples H 940–943; for locality see fig. 2; nDS = number of transparent grains).

Ob der im Jura der Tasna-Decke geschüttete Chromspinell einer früh gebildeten ozeanischen Kruste entstammt, ist nicht nachgewiesen. Nach den Untersuchungen von E. POBER & P. FAUPL (1988) sind in den Grauwackenschiefern der Hippoldfazies (Unterostalpin der Tarntaler Berge) jedoch sehr Chrom-reiche Spinelle enthalten. Falls es sich um Chromit einer früh gebildeten ozeanischen Kruste handelt, wären nach E. BONATTI et al. (1986; Beispiel Rotes Meer) Chrom-arme und Al-reiche Spinelle zu erwarten. Die Schüttung des Chromspinells aus älteren Ultrabasiten ist jedoch nicht auszuschließen.

Zur Klärung dieser Frage sollten weitere Untersuchungen erfolgen.

### 3. Diskussion

Das Auftreten von Chromspinell in unterostalpinen Serien der Ostalpen und in mittelpenninischen Juraserien der Ost-Westalpengrenze wirft die Frage nach der Herkunft des ultrabasischen Detritus in Bereichen kontinentaler Kruste ab dem mittleren Jura auf.

Aufgrund zahlreicher Hinweise wird einerseits bei der Rekonstruktion palinspastischer Alpenprofile bis in den oberen Jura (z. B.: A. TOLLMANN, 1977, Abb. 3; D. BERNOULLI et al., 1979, Fig. 2; R.

TRÜMPY, 1985, Bild 8) die Ausdünnung der kontinentalen Kruste durch Zerrungsbrüche und somit die Bildung passiver Kontinentalränder und intraozeanischer Schwellen rekonstruiert. Aufgrund neuerer Überlegungen (z. B.: St. SCHMIDT et al. 1990, Fig. 9) ließe sich eine Chromitschüttung in kontinentalen Randbereichen aber auch als Folge einer Aufpressung von Ultrabasiten in einem transpressiven Regime während der Öffnung des Juraozeans interpretieren.

Da sowohl im unterostalpinen Kontinentalrandbereich der westlichen Ostalpen (Tarntaler Berge, Grauwacken der Hippoldfazies) vor dem Radiolarit-Ereignis als auch an der Ost-Westalpengrenze, in der Idalp-Serie, Chromspinell bereits ab dem mittleren Jura auftritt, wird jedenfalls auf die lokale Platznahme und Erosion von Ultrabasiten im Ausdünnungsbereich der unterostalpinen und der mittelpenninischen Kruste ab dem mittleren Jura geschlossen.

Sowohl im unterostalpinen als auch im mittelpenninischen Ablagerungsraum kann aus dem gemeinsamen Auftreten von Chromspinell mit siliziklastischem Detritus und Karbonatgesteinsbruchstücken bzw. Granat etc. in den Grauwacken jeweils auf ein Liefergebiet geschlossen werden, in dem neben einer unterostalpinen bzw. mittelpenninischen Schichtfolge auch Ultrabasite erodiert wurden.

Aufgrund der angeführten Beobachtungen in den Juraserien der Tasna- und der Hippold-Decke wird die Platznahme ultrabasischen Materials mit nachfolgender Erosion und Chromspinell-Schüttung nicht auf frühe Subduktions- und Obduktionsvorgänge im mittelpenninisch-südpenninisch-unterostalpinen Raum, sondern auf ein Aufpressen bzw. Aufschürfen von Ultrabasiten entlang von strike-slip faults, möglicherweise auch transform faults (vgl.: H. J. WEISSERT & D. BERNOULLI, 1985, „transform margin“-Modell), zurückgeführt.

### Dank

Geländeuntersuchungen im Jahr 1988 wurden durch die finanzielle Unterstützung im Rahmen des IGCP-Projektes 198: „Evolution of the Northern Margin of the Tethys“ ermöglicht, wofür dem Projektleiter, Herrn Prof. Dr. A. TOLLMANN, herzlichst gedankt sei. Für die Bearbeitung der Schwermineralproben danke ich Herrn Dr. R. SAUER.

### 4. Literaturverzeichnis

- BERNOULLI, D., CARON, C., HOMEWOOD, P., KÄLIN, O. & STUIJVENBERG, J. v. (1979): Evolution of continental margins in the Alps. — Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt., **59**, 165–170, Zürich.

- BONATTI, E., OTTONELLO, G. & HAMLYN, P. (1986): Peridotites from the island of Zabargad (St. John), Red Sea: Petrology and geochemistry. — *J. Geophys. Res.*, **91/B1**, 599–631, 24 Abb., 14 Tab., Washington.
- FUCHS, G. & OBERHAUSER, R. (1990): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, 170 Galtür. — Geol. Bundesanst., Wien.
- GÜRLER, B. (1982): Geologie des Val Tasna und Umgebung (Unterengadin). — Unveröff. Diss. Phil.-Naturwiss. Fak. Univ. Basel, 213 S., 90 Abb., 8 Taf., Basel.
- GRUNER, U. (1981): Die jurassischen Breccien der Falknis-Decke und altersäquivalente Einheiten in Graubünden. — *Beitr. Geol. Kt. Schweiz*, N. F. **154**, 136 S., 59 Abb., 4 Tab., 3 Taf., Bern.
- HÄUSLER, H. (1988): Unterostalpine Jurabreccien in Österreich. Versuch einer sedimentologischen und paläogeographischen Analyse nachtriadischer Breccienserien im unterostalpinen Rahmen des Tauernfensters (Salzburg-Tirol). — *Jb. Geol. B.-A.*, **131**, 21–125, 58 Abb., 9 Tab., 8 Taf., Wien.
- HÖCK, V., KOLLER, F., OBERHAUSER, R. & UCIK, F. (1986): [In:] ÖSTERR. GEOL. GES. (Hrsg.): Wandertagung 1986 der Österr. Geol. Ges. in Dornbirn mit Exkursionen in Vorarlberg und Tirol sowie mit Überritten in die Schweiz und nach Liechtenstein. — Exkursion E1–E4, 107–122, Abb., (Österr. Geol. Ges.), Wien.
- OBERHAUSER, R. (1980): Das Unterengadiner Fenster. — [In:] GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.): Der geologische Aufbau Österreichs. — 291–297, Abb. 73–76, 88 (Deuticke), Wien.
- POBER, E. & FAUPL, P. (1988): The chemistry of detrital chromian spinels and its implications for the geodynamic evolution of the Eastern Alps. — *Geol. Rundschau*, **77**, 641–670, 16 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- SCHMIDT, St., RÜCK, P. & SCHREURS, G. (1990): The significance of the Schams nappes for the reconstruction of the paleotectonic and orogenic evolution of the Penninic zone along the NFP-20 East traverse (Grisons, eastern Switzerland). — [In:] ROURE, F., HEITZMANN, P. & POLINO, R. (Hrsg.): Deep structure of the Alps. — 263–287, 11 Abb., Zürich.
- SPAENHAUER, F., BEARTH, P., CADISCH, J. & WENK, E. (1940): Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25.000, Blatt Nr. 420: Ardez. — (Schweiz. Geol. Kommission), Zürich.
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. Bd. I. Die Zentralalpen. — XIV + 766 S., 200 Abb., 25 Tab. (Deuticke), Wien.
- (1987): Neue Wege in der Ostalpengeologie und die Beziehungen zum Ostmediterrän. — *Mitt. österr. geol. Ges.*, **80**, 47–113, 11 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Wien.
- TRÜMPY, R. (1985): Die Plattentektonik und die Entstehung der Alpen. — *Naturforsch. Ges. Zürich, Neujahrsbl.*, 187. St., 47 S., 14 Abb., Zürich.
- WEISSERT, H. J. & BERNOULLI, D. (1985): A transform margin in the Mesozoic Tethys: evidence from the Swiss Alps. — *Geol. Rundschau*, **74**, 665–679, 12 Abb., Stuttgart.