

## 2. Metamorphosezonen im Kaokogürtel

Wie in Kapitel 1.3. aufgezeigt, unterlag der Kaokogürtel einer grünschieferfaziellen bis granulitfaziellen panafrikanischen Metamorphose, die den östlichen, mittleren und westlichen Teil mit zunehmenden Metamorphosebedingungen in Richtung Westen überprägte. Von Franz et al. (1999) wurden für den Kaokogürtel, speziell für die westliche Kaokozone, zwei panafrikanische Metamorphoseereignisse radiometrisch datiert: ein älteres bei ca. 645 Ma und ein jüngeres zwischen 550 - 560 Ma. Nach dem Geländebefund wird die metamorphe Überprägung im Kaokogürtel dem zweiten Metamorphoseereignis zugerechnet. Dafür spricht, daß im westlichen Kaokogürtel beobachtet werden kann, wie die Metasedimente mit zunehmendem Metamorphosegrad beginnen aufzuschmelzen und *gleichzeitig* syn- bis posttektonische oberkrustale Granitoidschmelzen (mit S-Typ-Anteilen) mit einem Alter von 580 - 552 Ma (Seth & Kröner, 1999; Seth, 1999) intrudieren. Außerdem fällt die Bildung der peakmetamorphen Mineralparagenesen mit der D 2-Hauptdeformation eines panafrikanischen Deformationszyklus (mit D 1 bis D 4 nach Dingeldey, 1997 und Ghildiyal, 1999) zusammen, der keine weiteren orogenen Deformationsstadien erlebte. Sicherheit über die Zuordnung der Metamorphoseereignisse können aber nur weitere Altersdatierungen geben.

**Tabelle 2.1:** Metamorphosezonen für Metapelite entlang des Gomatum-Hoarusib-Profiles im Kaokogürtel und die für sie typischen Minerale

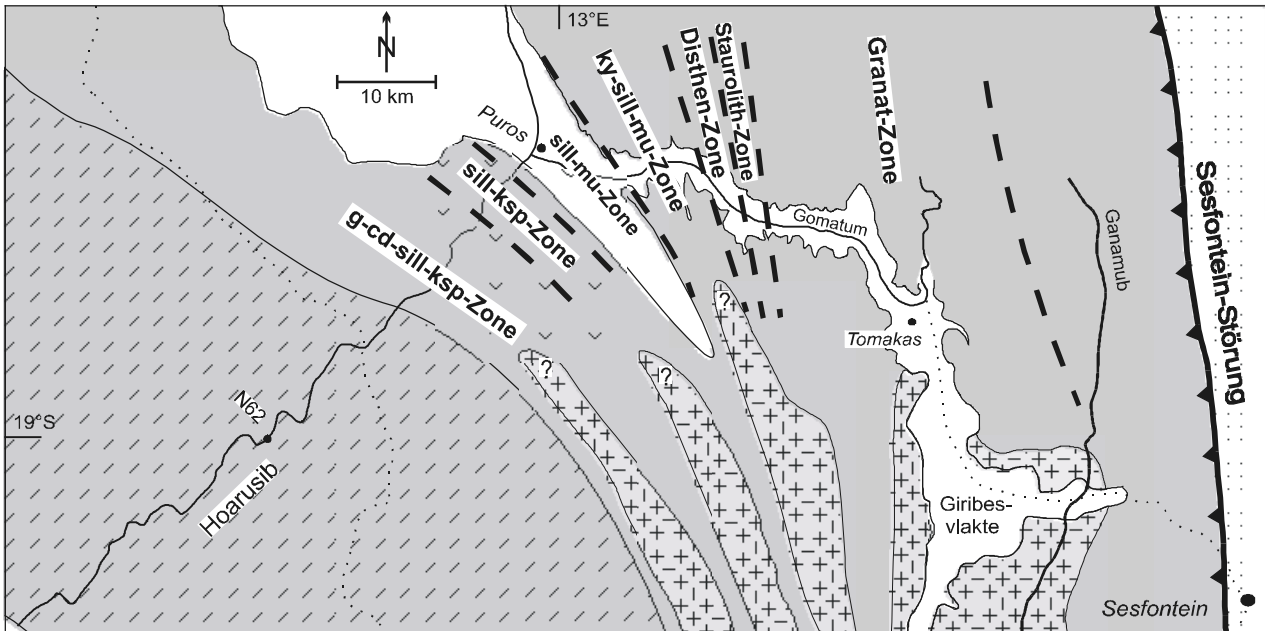
<b>Metamorphosezone</b>	<b>Typische Minerale in den einzelnen Metamorphosezonen</b>	<b>Vorkommen *</b>
Granat-Zone	Granat + Biotit + Chlorit + Muskovit ± Paragonit + Plagioklas + Quarz	westl. des Tsongoari Synklinoriums bis mittl. Gomatum
Staurolith-Zone	Staurolith + Granat + Biotit ± Chlorit + Muskovit + Plagioklas + Quarz	Pkt. 494 bis Pkt. 476
Disthen-Zone	Disthen + Staurolith + Granat + Biotit + Muskovit + Plagioklas + Quarz	Pkt. N30 bis ca. Pkt. N29
Disthen-Sillimanit-Muskovit-Zone	Disthen + Fibrolith/ Sillimanit ± Granat + Biotit + Muskovit + Plagioklas + Quarz	Pkt. N103 bis Pkt. 161
Sillimanit-Muskovit-Zone	Sillimanit + Muskovit + Granat + Plagioklas + Quarz	Pkt. 161 bis ca. Pkt. 482
Sillimanit-Kalifeldspat-Zone	Sillimanit + Kalifeldspat + Granat + Biotit + Plagioklas + Quarz	Pkt. 482 bis Pkt. 417
Granat-Cordierit-Sillimanit-Kalifeldspat-Zone	Granat + Cordierit + Sillimanit + Kalifeldspat + Biotit + Plagioklas + Quarz	Pkt. 417 bis Pkt. N62

\* Koordinaten der Aufschlußpunkte im Anhang B

In der vorliegenden Arbeit wurden Metapelite entlang des Gomatum-Hoarusib-Profiles, quer durch den Kaokogürtel untersucht (Abb. 1.4 und 2.1). In diesen Metapeliten wurden fazieskritische Mineralparagenesen beobachtet, und es ist möglich, Metamorphosezonen für Metapelite mit aufsteigender Metamorphose von E nach W auszuhalten (Abb. 2.1; siehe auch Gruner, 1999 und

Gruner et al., 1999). Diese sind in Tabelle 2.1 zusammengefaßt. Auf die einzelnen Metamorphosezonen wird ausführlich in den Kapiteln 3. - 5. eingegangen.

Eine Korrelation der im Gomatum-Hoarusib-Profil ausgehaltenen Metamorphosezonen mit anderen Teilen des Kaokogürtels ergibt sich aufgrund von eigenen Geländearbeiten, Literaturangaben von Guj (1970), Miller (1979) und Dingeldey (1997) sowie von Untersuchungen an von P. Dingeldey zur Verfügung gestelltem Probenmaterial. Es zeigt sich, daß sich die einzelnen Metamorphosezonen im Streichen nach Süden fortsetzen (Abb. 2.2). Richtung Norden ist bisher nur eine Fortsetzung von disthenführenden Glimmerschiefern und tremolithführenden Marmoren bekannt, was jedoch auf den geringen Untersuchungsgrad im nördlichen Kaokogürtel zurückzuführen sein dürfte.



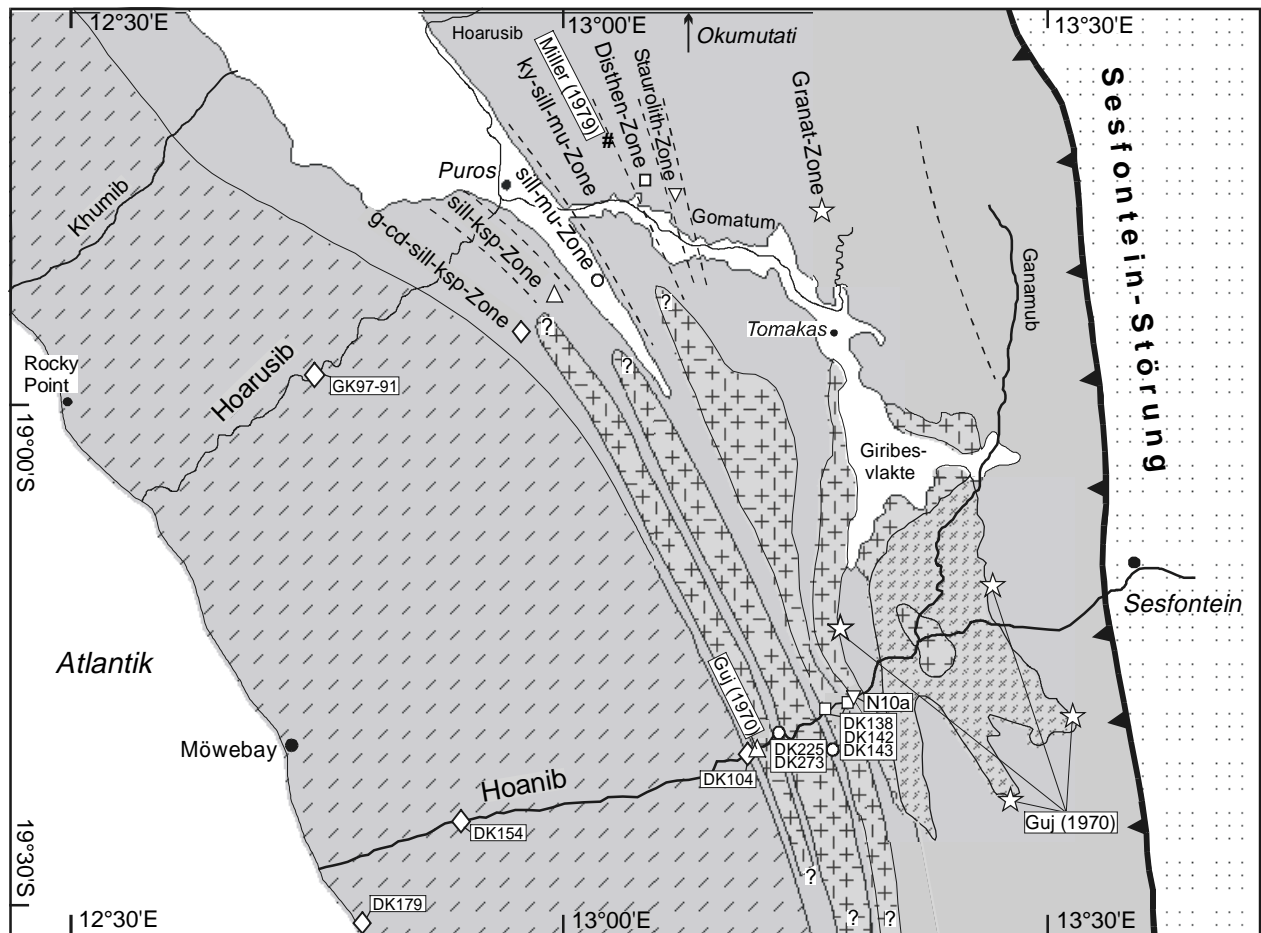
**Abb. 2.1:** Metamorphosezonen für Metapelite entlang des Gomatum-Hoarusib-Profiles im Kaokogürtel. Signaturen wie in Abb 1.4. Abkürzungen: g=Granat, ky=Disthen, sill=Sillimanit, mu=Muskovit, ksp=Kalifeldspat, cd=Cordierit.

#### **Fortsetzung Granat-Zone:**

Aus der Arbeit von Guj (1970) ist das Auftreten von Granat-Biotit-Schiefern (Granat - Biotit ± Chlorit - Albit - Epidot/Zoesit - Quarz) östlich und westlich des präpanafrikanischen Grundgebirges im östlichen Hoarusib-Profil bekannt (siehe Abb. 2.2).

#### **Fortsetzung Staurolith-Zone:**

In einem Staurolith-Glimmerschiefer aus dem zentralen Kaokogürtel im Hoarusib (Pkt. N10, Probe N10a) treten die Minerale Staurolith - Biotit ± Granat - Muskovit - Plagioklas - Quarz auf, was eine südliche Fortsetzung der Staurolith-Zone des Gomatum-Profiles anzeigt (Abb. 2.2).



**Abb. 2.2:** Fortsetzung der Metamorphosezonen aus dem Gomatum-Hoarusib-Profil in andere Teile des Kaokogürtels. Signaturen wie in Abb. 1.3, Abkürzungen wie in Abb. 2.1.

☆ Granat-Biotit-Schiefer nach Guj (1970)

▽ Staurolith-Glimmerschiefer bei Pkt. N10 (Probe N10a)

□ Disthen-Staurolith-Glimmerschiefer nach Dingeldey (1997), (Proben DK 138, 142, 143)

# Disthenführende Schiefer nach Miller (1979)

○ Granat-Sillimanit-Gneise (mit Muskovit) nach Dingeldey (1997), (Proben DK 225, 273)

△ Granat-Sillimanit-Gneise (mit Kalifeldspat) nach Guj (1970)

◇ Migmatitische Granat-Cordierit-Sillimanit-Gneise nach Dingeldey (1997), (Proben DK 104, 154, 179)

#### **Fortsetzung Disthen-Zone:**

Dingeldey (1997, S. 76+131) hält im zentralen Hoanib-Profil Metapelite einer Staurolith-Disthen-Zone mit den Mineralen Quarz - Plagioklas - Biotit - Muskovit - Granat - Ilmenit ± Disthen ± Staurolith aus (Proben DK 138, DK 142, DK 143; Abb. 2.2). Weiterhin existieren sehr grobkörnige Disthen-Staurolith-Schiefer (Probe GK 97-128), die nach Aussage von Einheimischen aus den Bergen nordöstlich von Puros stammen.

#### **Fortsetzung Disthen-Sillimanit-Muskovit-Zone:**

Miller (1979) beschreibt das Vorkommen von disthenführenden Schiefen nördlich des Gomatum-Tales. Das Auftreten von Staurolith in den Schiefen wird nicht erwähnt. Nach Miller (1979) wurde Disthen 12 km nordöstlich von Puros, im Hoarusib-Tal 25 km südwestlich (irrtümlich als südöstlich angegeben) von Okumutati (13°06,50 E; 18°19,30 S) und an der

östlichen Flanke des Marienfluß-Tales (ca. 10 km östlich des Puros-Lineamentes) gefunden. Diese Vorkommen liegen im Streichen der Disthen-Sillimanit-Zone aus dem Gomatum-Tal. Disthen-Sillimanit-Schiefer sind aus dem südlich gelegenen Hoanib-Tal bisher nicht bekannt.

***Fortsetzung Sillimanit-Muskovit-Zone:***

Gesteine der Sillimanit-Muskovit-Zone treten auch im mittleren Hoanib-Tal auf. Dort sind von Dingeldey (1997) Granat-Sillimanit-Gneise mit Granat - Biotit - Sillimanit - Plagioklas - Quarz ± Muskovit ± Chlorit beschrieben worden (Proben DK 225, DK 273; Abb. 2.2). Guj (1970) erwähnt Granat-Gneise mit Muskovit aus diesem Gebiet, die sich bis in das obere Hoarusib-Tal (westlich von Puros) fortsetzen.

***Fortsetzung Sillimanit-Kalifeldspat-Zone:***

Nach Guj (1970, Folder 7) reicht die Verbreitung von Sillimanit-Gneisen mit Sillimanit ± Granat - Biotit - Kalifeldspat ± Muskovit - Plagioklas - Quarz vom oberen Hoarusib (bei Puros, westlich der Granat-Gneise) bis in den westlichen Teil des mittleren Hoanib. Dingeldey (1997) beschreibt einen Kalifeldspat-Granat-Sillimanit-Granulit (DK 198) an der Atlantikküste ca. 30 km südlich von Möwebay.

***Fortsetzung Granat-Cordierit-Sillimanit-Kalifeldspat-Zone:***

Migmatitische Gneise mit Granat - Cordierit - Sillimanit - Kalifeldspat - Plagioklas - Quarz sind im gesamten westlichen Kaokogürtel verbreitet (Abb. 2.2). Von Dingeldey (1997) wurden solche Gesteine (Proben DK 104, DK 154, DK 179) aus dem Hoanib-Profil in der westlichen Kaoko-Zone und an der Atlantikküste beschrieben.

Auch anhand anderer Metamorphite läßt sich zeigen, daß Metamorphosezonen mit fazieskritischen Mineralparagenesen im Streichen über weite Bereiche des Kaokogürtels stabil sind. So treten tremolithführende Marmore im zentralen Kaokogürtel sowohl im Hoanib (Dingeldey, 1997), als auch im Gomatum (Pkt. N 31; 18°50,52 S; 13°10,13 E; Probe GK 96-64) und im nördlichen Kaokogürtel (Pkt. N 85, 17°51,27 S; 12°32,33 E; Proben GK 97-97/98) auf.