
Graz - Innsbruck - Leoben - Salzburg - Wien

Nachtrag

zu

Geologischer Tiefbau der Ostalpen

(Hochschulschwerpunkt N 25)

Heft 5

Jahresbericht 1976

Wien 1977

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Publikation Nr. 221

Jahresbericht 1976 über Arbeiten der Salzburger Arbeitsgruppe:
Nachtrag der Teilberichte von E. KIRCHNER und J.- M. SCHRAMM

Teilbericht E.KIRCHNER: Vorläufige Mitteilung über eine Pumpellyit-führende Kissenlava vom Grundlsee

Schon vor einigen Jahren erkannte ich Kissenlaven mit Pumpellyit im Anhydritstock der Gipslagerstätte Grundlsee, die nun genauer untersucht wurden. Diese Bildungen sind genetisch von prinzipieller und regionaler Bedeutung und wurden bisher nur im Raum um den Grundlsee aufgefunden. Vermutlich im Perm, zur Zeit der beginnenden Salinarbildung, gab es also vulkanische, basische Eruptionen, die sich in diesem flachen Meer ergossen. Der Reaktionssaum, d.h. der ehemalige Glasrand der "pillows" ist rekristallisiert und zeigt die typischen Erscheinungen der Palagonitisierung. An eben diesen Rändern findet sich zusammen mit K-Feldspat der Pumpellyit.

Es handelt sich um relativ frisch erhaltene Kissenlavabreccien, und in deren Hangendem befinden sich weitere Kissenlaven, die vermutlich infolge postvulkanischer Tätigkeit sehr stark verändert wurden.

Das Auftreten von Lava (Diabas) und Serpentin, der allerdings immer nur in kleineren Linsen gefunden werden konnte, weist auf die Existenz einer vielfältigeren ophiolithischen Gesteinsserie hin.

Nicht nur Pumpellyit gibt die Hinweise auf eine in diesem Raum stattgefundene Metamorphose, sondern auch z.B. Pyrophyllit, der in den tonigen Gesteinslagen festgestellt wurde. Das gibt einen interessanten Unterschied zum Raum von Golling, wo im Anhydrit neben ähnlichen Metabasiten die Tonerde nicht als Pyrophyllit sondern nur als Kaolinit ausgeschieden ist. Es wird nun in einer größeren Untersuchung solcher signifikanter Minerale, wie auch der Na-Amphibole und Pyroxene in ähnlicher geologischer Position versucht, einen wesentlichen Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose der Nördlichen Kalkalpen zu liefern.

Teilbericht J.-M. SCHRAMM: Niedriggradige Metamorphose von
Sedimenten der Grauwackenzone und
der Nördlichen Kalkalpen.

Im Berichtsjahr 1976 wurden die mineralogisch-petrographischen Untersuchungen von feinklastischen Sedimenten aus der Grauwackenzone (GWZ) sowie den Nördlichen Kalkalpen (NKA) fortgeführt und aufgrund der bereits vorliegenden Ergebnisse vom bisher bekannten "Salzburger Querschnitt" nun in allen Richtungen, u.a. auch gegen den Alpenostrand (Semmering - Rax) hin ausgedehnt.

Wie ja vor allem die Ergebnisse des Jahres 1975 (J.-M. SCHRAMM, 1976:19-25) gezeigt haben, erreicht der Grad der Metamorphose – nach den Werten der Illitkristallinität (IK) zu schließen – am Nordrand der GWZ (Saalfelden - Dienten - Mühlbach) die Obergrenze der Epizone (low grade; vgl. H.G.F. WINKLER, 1976: 884). Allerdings wurden darüberhinaus noch die permoskythischen Gesteine der Kalkalpenbasis (Filzensattelschichten, Permoskyth-sandstein, Werfener Schichten) epizonal metamorph. Sowohl metamorphe Mineralneubildungen (Chloritoid, Pyrophyllit, mixed-layer Na /K-Hellglimmer, Na-Hellglimmer) als auch die Werte der IK um 4,0 (Index nach B. KUBLER, 1967) belegen dies. Zur relativ großen Streuung der IK-Werte (3,6-5,8) dürfte neben der lithologischen Variationsbreite u.a. die unterschiedliche Verwitterung der untersuchten Gesteine beitragen, aber auch die wechselnde Mächtigkeit der kalkalpinen Überdeckung während der Metamorphose. Da die Quartäler tiefe Anteile der NKA erschließen, wie z.B. im Salzachtal, Lammertal, erklärt dies auch die relativ weit nach N vorspringenden IK-Werte unter 4,0 (also noch der Epizone entsprechend). Daraus wiederum lässt sich ableiten, daß die Obergrenze des epizonal metamorphen Bereiches sehr flach nach N einfällt.

Ein Vergleich der b_o -Werte von K-Hellglimmern ("Illiten") aus diesen beiden Bereichen (Saalfelden - Dienten - Mühlbach bzw. Werfen - St. Martin) zeigt keine markanten Abweichungen (vgl. Abb. 1 und 2). Diese K-Hellglimmer dürften demnach chemisch

annähernd gleich zusammengesetzt sein. Im Falle relativ hoher b_o -Werte (um 9,05 Å) lässt sich eine phengitische Tendenz erkennen (F.P. SASSI, 1972; F.P. SASSI & A. SCOLARI, 1974; C.V. GUIDOTTI & F.P. SASSI, 1976). Infolge der Feinkörnigkeit der untersuchten Proben und der damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Mineraltrennung liegen aber bisher keine mineralchemischen Analysen vor, welche mit den aus röntgenographischen Daten abgeleiteten chemischen Zusammensetzungen verglichen werden könnten.

Bisher wurden für die laufenden Metamorphoseuntersuchungen in den Nördlichen Kalkalpen (mit Ausnahme vom Halleiner Raum) bewußt nur Gesteine des Permoskyth herangezogen, nun erscheint aber der Vergleich weiterer stratigraphischer Horizonte sinnvoll. Wenn man bei der Wildschönauer Schiefer-Serie auf deren Ausgangsmaterial schließt, dann dürften diesem (wenn man von den syngenetischen Vulkaniteinschaltungen absieht) in den NKA wohl am ehesten die Reingrabener Schiefer, aber auch tonige und sandige Partien der Lunzer Schichten (Karn) ähnlich sein. Daher wurde im Berichtszeitraum mit einer gezielten Beprobung dieser Schichten in den NKA begonnen und von einer Auswahl dieser Proben chemische Pauschalanalysen angefertigt, um eine (für Untersuchungen zur progressiven Metamorphose wichtige) Verwandtschaft der Stoffbestände exakt zu belegen. Weiters wurden aus den Schrambachschichten (Neokom) mergelige und aus den Roßfeldschichten (Neokom) sandige, mergelige und tonige Partien beprobt (Salzachtal von Golling bis St. Leonhard südlich Salzburg).

Die Metamorphoseuntersuchungen in diesen stratigraphisch verschiedenen Niveaus sind einerseits notwendig, da kein einziges der feinklastischen Schichtglieder, wie z.B. Werfener Schichten, durchgehend vom Süd- bis zum Nordrand der NKA aufgeschlossen ist. So müssen geeignete höhere Schichtglieder über etliche Kilometer einmal als Ersatz herangezogen werden. Dadurch bieten sich auch ausgezeichnete Kontrollmöglichkeiten (z.B. sind an der Hochkönig-Südseite Werfener und Reingrabener Schiefer in einem durchgehenden Profil aufgeschlossen), es können damit auch höhere Horizonte im Kalkalpenbau erfaßt werden, und schließlich scheint damit ein

wichtiger Beitrag zur Altersfrage des alpinen Metamorphosegeschehens möglich zu werden (neokome Schrambach- und Roßfeldschichten sowie die Gosauablagerungen). Entsprechende Beprobungen wurden daher durchgeführt, Laboruntersuchungen sind bereits im Gange.

Die ermutigenden Ergebnisse im "Salzburger Querschnitt" über die Reichweite der schwachen Metamorphose gegen N hin ließen außerdem die Vergleichsuntersuchung weiterer Ostalpenabschnitte für das "Tiefbauprojekt" zweckmäßig erscheinen, wofür sich aufgrund der vorliegenden Literatur und Karten bzw. der bunten Lithologie auf kleinstem Raum vor allem der Bereich Rax - Semmering empfahl. Folgende Einheiten und Gesteine wurden beprobt und untersucht:
Im Unterostalpin und Mittelostalpin: Alpiner Verrucano (A. TOLL-MANN, 1964:281) bzw. "Tattermannschiefer" sensu H.P.CORNELIUS (1952: 96); (Höheres Perm). Kapellener Schiefer und Bunter Keuper (Obertrias).

In der oberostalpinen Grauwackenzone die Silbersbergserie (Ordivicium) und das "Graphitkarbon" (Oberkarbon).

In den Nördlichen Kalkalpen die Prebichl-Schichten (Oberperm) und die Werfener Schichten (Skyth).

Da fast sämtliche Proben K-Hellglimmer enthalten, waren im gesamten Bereich Messungen der IK möglich (siehe Abb. 3 und 4). Vom unterostalpinen und mittelostalpinen Semmeringbereich ist seit den Untersuchungen von CORNELIUS bekannt, daß er von epizonaler Metamorphose erfaßt worden ist. Jüngere Ergebnisse von H. BARNICK (1967) und W. LINKE (1970) bestätigen dies. Daher überraschen IK-Werte zwischen 3,0 und 3,7 auch nicht, obwohl nach N hin (also gegen die oberostalpine GWZ) der Grad der Kristallinität leicht abnimmt. Die nördlichsten Neubildungen von Biotit wurden von H. BARNICK (1967:131) knapp WNW Kapellen beschrieben, also rund 1,5 km südlich der GWZ. An der Grenze zur GWZ konnten nun als charakteristische metamorphe Neubildungen mixed-layer Na /K-Hellglimmer und Na-Hellglimmer nachgewiesen werden, wodurch die IK zu höheren Werten hin (um 4,0) verfälscht wird. Jedoch bleiben die unter- und mittelostalpine Zone im epizonalen metamorphen Bereich. Trotz relativ weniger Daten soll aber auf die Möglichkeit eines Metamorphosehiatus zur GWZ hingewiesen werden,

obgleich dies samt den bedeutsamen Folgerungen erst nach umfangreicheren Studien diskutiert werden kann. Übrigens wird dieser Fragestellung vom Verfasser auch im Profil der Radstädter Tauern nachgegangen.

In der nördlich anschließenden Grauwackenzone wurden neben den bisher bekannten Neubildungen von Chloritoid (H.P. CORNELIUS, 1952:66) nun mixed-layer Na /K-Hellglimmer sowie Na-Hellglimmer gefunden, und zwar durchgehend vom Süd- bis zum Nordrand. Die beiden letztgenannten Neubildungen treten auch in den Serizitphylliten der Silbersbergserie in unmittelbarer Nachbarschaft zum Riebeckitgneis (W Gloggnitz) auf. Dieses auffallende Gestein war bereits oft Gegenstand von Untersuchungen, dennoch stellt die Genese ein † ungelöstes Problem dar, weil bisher zu hohe PT-Bedingungen angenommen wurden, welche nicht in Beziehung zu den Bildungsbedingungen der umgebenden epizonal metamorphen Phyllite gebracht werden konnten. M. FREY et al. (1973) beschreiben aber aus niedrigmetamorphen Sedimenten der Glarner Alpen (Ostschweiz) gesteinsbildenden Alkaliamphibol (Riebeckit). Die IK setzt am S-Rand der GWZ mit Werten um 3,3 (Gloggnitz) ein und erreicht an deren N-Rand (Edlach - Prein) mit Werten zwischen 3,5 und 4,0 die Obergrenze der Epizone (vgl. Abb. 3).

Die unmittelbar nördlich anschließenden permoskythischen Gesteine der NKA (Raxbasis) im Bereich von Knappenberg (N Edlach) zeigen durchwegs vergleichbare Werte (um 4,0), womit belegt wird, daß hier in ähnlicher Weise wie im Salzburger Bereich der Südrand der NKA von epizonaler Metamorphose erfaßt worden ist. Die räumlich nächstgelegenen Aufschlüsse von Werfener Schichten nördlich der Rax (Hinternaßwald) fallen mit Werten zwischen 4,9 und 6,0 deutlich in das Feld der Anchimetamorphose.

Die Untersuchungen werden vom Verfasser ausgedehnt und fortgeführt.

Literatur:

BARNICK, H., 1967: Die Kapellener Schiefer im unterostalpinen Semmeringmesozoikum.-
Mitt. Geol. Ges. Wien, 59, Jg. 1966, 121-138.

CORNELIUS, H.P., 1952: Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpenostrand bis zum Aflenzer Becken.-
Mitt. Geol. Ges. Wien, 42-43, Jg. 1949-1950, 1-234.

- FREY, M. et al., 1973: Progressive niedriggradige Metamorphose
glaukonitführender Horizonte in den helvetischen Alpen
der Ostschweiz.-
Contr. Mineral. and Petrol., 39, 185-218.
- FREY, M. et al., 1974: Alpine Metamorphism of the Alps. A Review.-
SMPM, 54, 247-290.
- GUIDOTTI, C.V. & SASSI, F.P., 1976: Muscovite as a Petrogenetic
Indicator Mineral in Pelitic Schists.-
N.Jb. Miner. Abh., 127, 2, 97-142.
- KUBLER, B., 1967: La cristallinité de l'illite et les zones tout
à fait supérieures du métamorphisme.-
Etages tectoniques, Coll. Neuchâtel, 105-122.
- LINKE, W., 1970: Mineralogie und Petrologie ostalpiner Tonschiefer.-
TMPM, 14, 7-25.
- SASSI, F.P., 1972: The Petrological and Geological Significance
of the b_{O} Values of Potassic White Micas in Low-Grade
Metamorphic Rocks. An Application to the Eastern Alps.-
TMPM, 18, 105-113.
- SASSI, F.P. & SCOLARI, A., 1974: The b_{O} Value of the Potassic
White Micas as a Barometric $^{\circ}$ Indicator in Low-Grade
Metamorphism of Pelitic Schists.-
Contr. Mineral. and Petrol., 45, 143-152.
- SCHRAMM, J.-M., 1976: 1. Teilbericht über die Metamorphose in
den nördlichen Kalkalpen und in der nördlichen Grau-
wackenzone.-
Zentralanst.f. Met. u. Geodyn. Publ. Nr. 212, 19-25.
- TOLLMANN, A., 1964: Das Permoskyth in den Ostalpen sowie Alter
und Stellung des "Haselgebirges".-
N.Jb. Geol. Paläont. Mh., Jg. 1964, 5, 270-299.
- WINKLER, H.G.F., 1976: Temperaturen und Drucke bei der regionalen
Metamorphose: Prinzipielle und praktische Hinweise.-
Geol. Rundsch., 65, 3, 874-885.

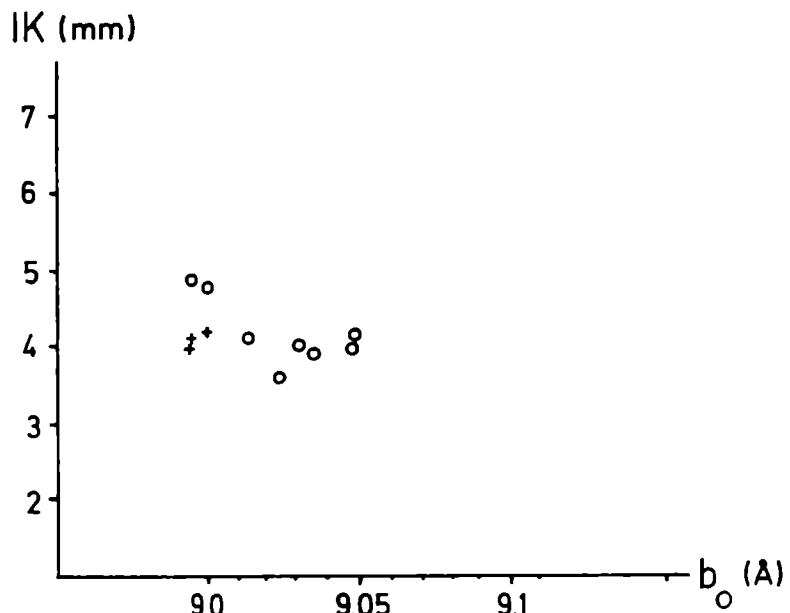


Abb. 1 b_0 -Werte (Auswahl) von K-Hellglimmern ("Illiten") aus Sedimenten der Grauwackenzone (= +) und der Nördlichen Kalkalpen (= o) im Bereich Alm - Hintertal - Dienten (E Saalfelden, Salzburg). Die Illitkristallinität zeigt den erreichten Metamorphosegrad. Sämtliche hier angeführten Proben führen zusätzlich Chlorit. Gesteine, in welchen neben K-Hellglimmer auch Pyrophyllit und/oder mixed-layer Na/K-Hellglimmer und/oder Na-Hellglimmer vertreten sind, werden in den Abbildungen 1 und 2 nicht dargestellt. Weitere Erläuterungen im Text.

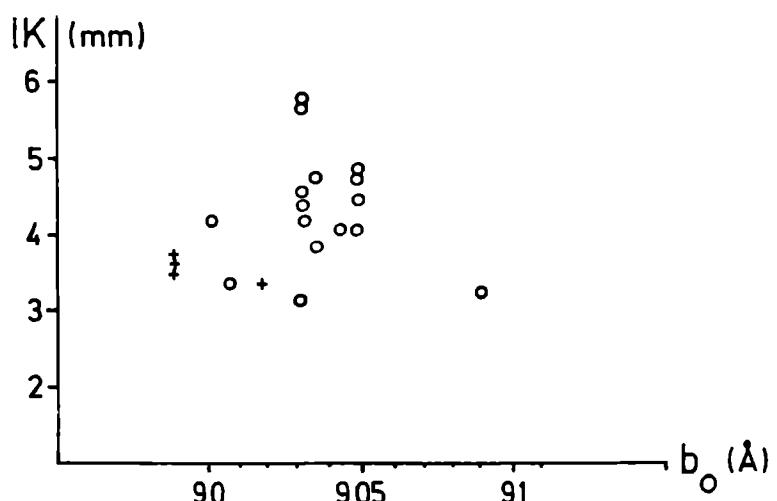


Abb. 2 Eine repräsentative Auswahl der b_0 -Werte von K-Hellglimmern aus dem Grenzbereich Grauwackenzone/Nördliche Kalkalpen um Werfen - Hüttau/Fritztal - St. Martin zeigt (abgesehen von der größeren IK-Streuung: Siehe Text) keine nennenswerten Abweichungen von denen westlich des Salzachouertales.

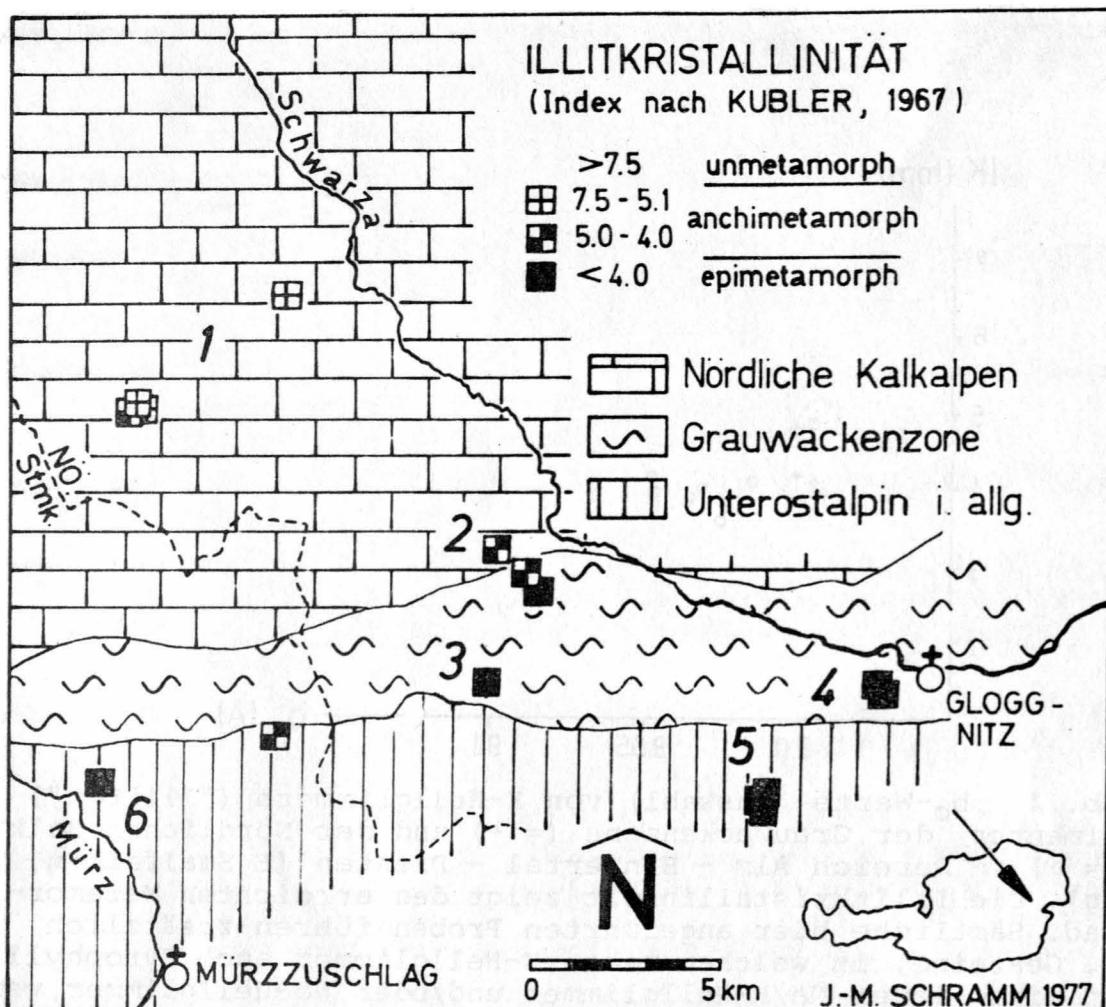


Abb. 3 Verteilung der Illitkristallinität in klastischen Sedimenten des Unterostalpins, Mittelostalpins (hier nicht ausgeschieden) und Oberostalpins (Grauwackenzone, Nördliche Kalkalpen) im Bereich Rax - Semmering (Niederösterreich/Steiermark). Die Nummern 1-6 bezeichnen jeweils eine Probengruppe (vgl. mit Abb. 4!)

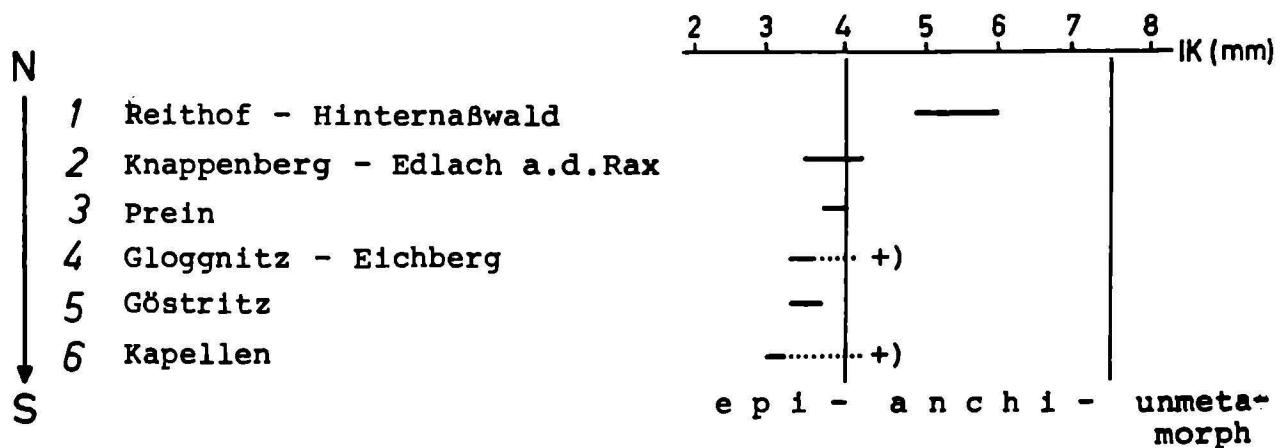


Abb. 4 Abnahme der Illitkristallinität von S nach N (vgl. mit Abb. 3!) 30 Werte (Auswahl). Die topographische Situation ist nicht maßstabsgetreu dargestellt. + = zusätzlich mixed-layer Na / K-Hellglimmer und/oder Na-Hellglimmer vorhanden (Verfälschung der IK-Werte). Weitere Erläuterungen im Text.