

Dünnschliffbeschreibungen

(SKM1 - SKM30)

Dünnschliffbeschreibung – SKM1

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1980 (327,8-330,6 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel & T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	15.09.2022, 24.10.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	grobkörniger Quarzarenit, lithoklastenführend, mäßig bis schlecht sortiert, karbonatzementiert, limonitische Verwitterung
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (unspezifiziert)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- zerbrochene Körner- Spätere Verwitterungseinflüsse (Grundwasser?) verursachen lokale Fe-Hydroxidüberprägung der Karbonatmatrix

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

schlecht sortierter und stark zementierter Quarzsandstein; verschieden gefärbte Quarze, selten schwarze Klaster, Schalenreste bis 1 cm (Austern), ungeschichtet, korngestützt und mäßig bis gut gerundet, teils mit Karbonatlösung (offener Porenraum) und Limonitfällung

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz, Kalifeldspat, Dolomit, Calcit NM: Pyrit, Plagioklas AM: Glaukonit, Limonit, Turmalin, Muskovit
<i>Klaster / Fossilien:</i>	Chert, Karbonatgerölle, Vulkanite (?)
<i>Zement / Matrix:</i>	Dolomit, Calcit, (Tonminerale); teilweise limonitisiert
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarzköner geklüftet und zerschert- kantengerundet bis mäßig gerundete Körner schwankender Sphärität- stark schwankende Korngröße (Großteil mittel- bis grobsandig); kleinere, bruchstückartige Fragmente teils stark angular- Anzeichen starker Kompaktion
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ungeschichtet, trotz lokaler Unterschiede keine übergeordnete Einregelung im Dünnschliffmaßstab erkennbar- Zerschierung und Fragmentierung der Polyquarze und Chertfragmente,- Wachstum von im Dünnschliff leicht abgrenzbaren, rhomboedrischen Karbonaten im Porenraum (Dolomit?): Gegenseitige Behinderung des Wachstums sorgt für überwiegend hypidiomorphe Kristallform
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Zement aus idiomorph- bis xenomorphen Karbonat-Rhomboedern; stellenweise bevorzugt feinerkörniges, calcitisches Bindemittel und Tonminerale im Porenraum (limonitisch, lokal mit idiomorphen Karbonatkristallen); insgesamt ziemlich

	<p>heterogen mit drei co-existenten Porenraumfüllungen, die durch Verdrängung und Lösungsverwitterung nacheinander gebildet wurden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körner aus Quarz (metamorpher und magmatischer Polyquarz, untergeordnet Monoquarz), untergeordnet Kalifeldspäte, stark überprägte Plagioklase (karbonatisiert) und ein signifikanter Anteil an Lithoklasten (Chert- und Karbonatgerölle) <ul style="list-style-type: none"> ➔ Chert- und Karbonatgerölle teilweise miteinander verwachsen; Cherts mit weiteren Gerölleinschlüssen und teils signifikanter Konzentration an organischem Material, teilweise klare Einregelung / Schieferungserscheinungen im Chertgeröll ➔ Plagioklase teilweise serizitisiert oder karbonatisiert mit noch erhaltener polysynthetischer Verwilligung, auch Muskovit-Plättchen zeigen Spuren von Deformation durch Karbonatkristallisation - akzessorisch Dunkelglimmer, Neukristallisation opaker Minerale innerhalb des Biotits - Lokal gehäuft auftretende Agglomerationen feinkörniger framboidaler Pyrite variabler Größe, meist in Verbindung mit Glaukonit - Pyritframboide lokal zu Fe-Hydroxide oxidiert (bräunliche Zementfärbung im Durchlicht) - Quarze mit undulöser Felderauslöschung, Kluftheilung - Karbonatklasten bilden stellenweise Pseudomatrix
--	--

Zusammenfassung & Interpretation

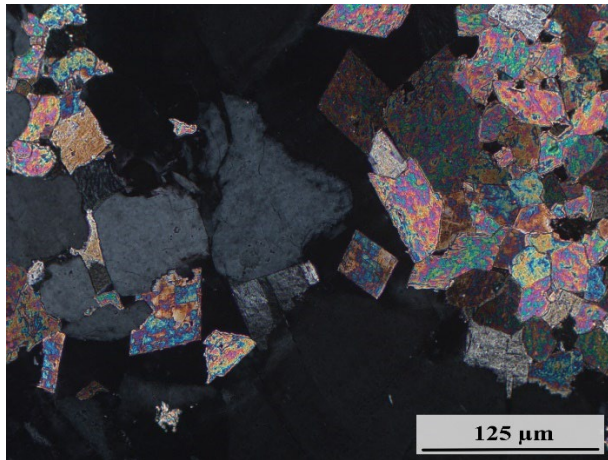
Schlussfolgerung:

Bei dem Gestein handelt es sich um einen lithoklasten-führenden Quarzarenit mit Bioklasten, karbonatischem Zement, zusätzlich framboidalem Pyrit und Glaukonit. Pyrite wurden telegenetisch randlich häufig zu Limonit oxidiert. Quarze (zumeist Polyquarze) zeigen Anzeichen von stressbedingter Beanspruchung mit Bildung von Mikroklüften und Zerschierung der Körner unter Bildung scharfkantiger Kornfragmente. Plagioklase wurden meist serizitisiert, karbonatisiert und/oder von idiomorph hineinwachsenden Karbonatkristallen verdrängt; Dunkelglimmer zeigen Anzeichen von Verwitterung.

Genese:

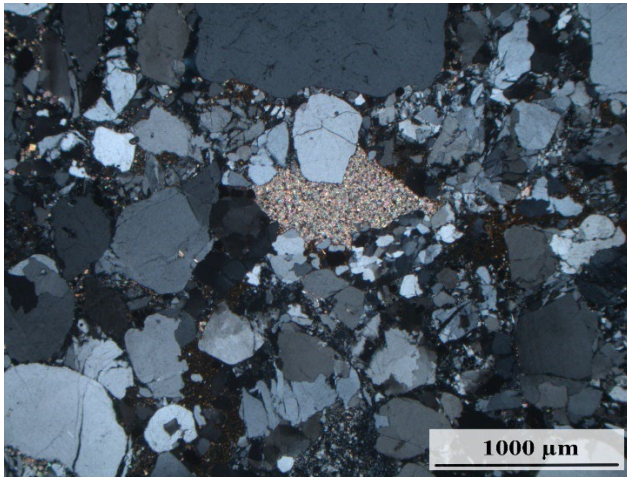
Es handelt sich um einen lithoklasten-führenden Quarzarenit, welcher in einem flachmarinen Milieu gebildet wurde. Belege dafür sind Schalenfragmente und die Neubildung von Glaukonit. Der Sandstein wurde frühdiagenetisch mit Glaukonit und Pyrit, mesogenetisch mit Karbonat zementiert. Eine telegenetische Phase unter dem Einfluss meteorischer Wässer wird durch die Oxidation der Pyrite belegt. Die Gesteinsfragmente von Cherts repräsentieren wahrscheinlich die Umlagerung altpaläozoischer (silurischer) Kieselschiefer. Die Dominanz magmatischer und metamorpher Polyquarze spricht für ein variszisch beanspruchtes Liefergebiet. Ein granitischer Anteil wird durch große Monoquarze (oft mit undulöser Auslöschung) indiziert.

DS-Fotographien



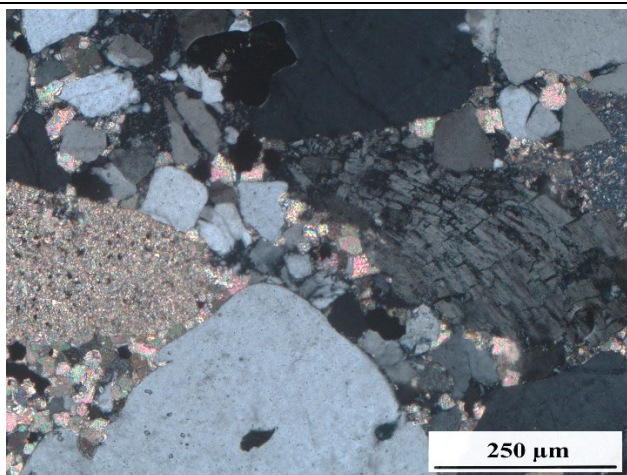
Zwischen den Quarzkörnern befinden sich teilweise sehr große Porenräume, die von karbonatischen Blockzementen gefüllt werden. Hypidiomorphe Karbonatrhomboeder weisen eine nur schwache Rotfärbung auf.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



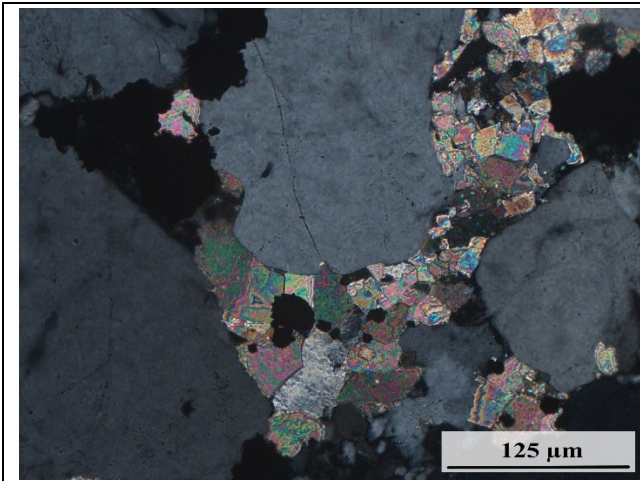
In der Bildmitte befindet sich ein durch Kompaktion deformiertes, feinkörniges karbonatisches Geröll (vermutlich Mergel). Das Bild zeigt die schlechte Sortierung und die chaotische Textur des Sandsteins.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Am linken Bildrand befindet sich ein teilweise von Dolomitzement umschlossenes Karbonatgeröll (schwarze Stellen: Pyritframboide). In der rechten Bildhälfte ist ein fragmentierter Kalifeldspat zu sehen.

(10x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Quarze (überwiegend Monoquarz) zeigen korrodierte Oberflächen. Die Dolomitzemente bilden ein parkettartiges Blockmuster stark wechselnder Kristallgröße. Bei den opaken Mineralen handelt es sich um Pyritframboide, die den Karbonatzement verdrängen.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM2

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (355,4-356,6 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel & T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	15.09.2022, 24.10.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Mäßig bis schlecht sortierter Quarzarenit, lithoklastenführend, figurativ bioturbat, karbonatzementiert
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Unteres Santon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lokale Alteration und Lösung (Einzelkörner und im Karbonat-Zement)- Karbonat-Zement vorherrschend (grobkristalliner Blockzement)- Lithoklasten stark alteriert- Fragmentierung der Körner durch Auflast im nicht-zementierten Zustand

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

grauer, schlecht-sortierter und stark zementierter Quarzsandstein mit schwarzen Lithoklasten und Feldspat-Klasten variabler Rundung, Größe und Sphärizität; Größtenteils unverwittert, Porenraum teilweise offen, Kluft mit lokalen bräunlichen Verwitterungsfarben; deutliche Grabspuren, subparallele Schichtung, korngestützt

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarz und Polyquarze), Kalifeldspat, Karbonat NM: Plagioklas, Calcit AM: Pyrit, Zirkon, Limonit, Glaukonit, Apatit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Chert, Granitoide, Karbonatgesteine, Sandstein Fossilreste: Fischgräten, Echinodermen
<i>Zement / Matrix:</i>	dominant karbonatisch (Dolomit? mit lokalen Abweichungen), calcitische Pseudomatrix durch Karbonatgerölle, stellenweise Tonminerale und limonitische Überprägung
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ungleichkörniger Sandstein (Korngröße von Fein- bis Grobsand)- Variable Sphärizität (zumeist gerundet bis ausgelängt)- Stark schwankende Korngrößen, kantengerundete bis gerundete Körner; Lithoklasten meist besser gerundet- Zerschering der Quarzkörner durch diagenetische Druckbelastung- Starke Kornbindung (karbonatischer Zement; offener Porenraum)
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ungeschichtet, keine Einregelung der Körner erkennbar, im Dünnschliff keine Bioturbation sichtbar- keine internen Sedimentstrukturen erkennbar
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lithoklasten abwechslungsreich: Quarz-Feldspat-Aggregate, Karbonat, Chert, Sandstein

	<ul style="list-style-type: none"> - Quarze als Monoquarze oder metamorphe und magmatische Polyquarze (teils mit Einschlüssen oder mit Fe-Oxiden verfüllten Mikrorissen) - Quarze teils in graphophrischer Verwachsung mit Feldspäten; selten Spongiolithe (Chalcedon mit wandernder Auslöschung); Quarze manchmal korrodiert und von Chert verdrängt (verkieselt) - Zement: Blockzement zumeist hypidiomorphe Karbonat-Rhomboeder in Kornzwischenräumen, feinkörnige Tonminerale; lokal auch Calcizement (untergeordnet, Pseudomatrix?) - Framboidaler Pyrit und Glaukonit in Porenräumen (seltenes Auftreten) - Lokal mit limonitischer Oxidation - Auslösung und Neukristallisation opaker Minerale in eisenhaltigen Glimmern und Gesteinsfragmenten - Fossilreste (Stachelhäuter-Reste?) – Als Einkristall auslöschende Karbonate, evtl. auch Fischgrätenreste
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

Bei dem Gestein handelt es sich um einen karbonatisch zementierten, lithoklastenführenden Quarzarenit. Die Lithoklasten bestehen aus Chert, Granitoiden, Karbonaten und Sandsteinen. Zusätzlich treten karbonatische Schalenreste auf. Die Rundung der Körner ist variabel, ebenso die Sphärizität. In der Regel sind die Klasten gut bis mäßig gerundet. Lithoklasten weisen teilweise signifikante Alterationsanzeichen auf (insbesondere Eisenfällung in Mikrokluft und Lösung an den Oberflächen). Glimmer wurden weitgehend in feinblättrige Tonminerale umgewandelt. Einige Körner zeigen starke Anzeichen kompaktionsbedingter Fragmentierung.

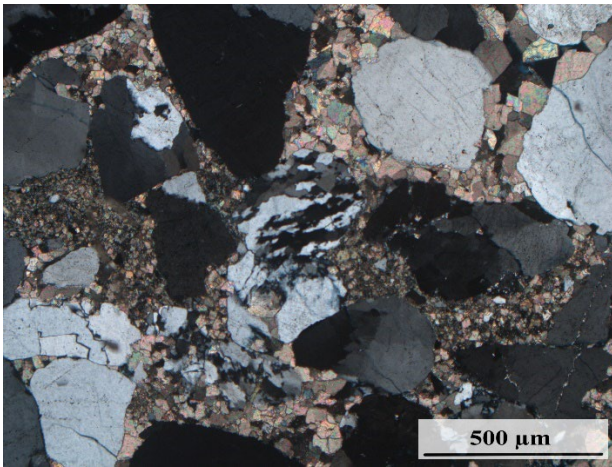
Genese:

Glaukonit im Porenraum und Echinodermenreste belegen einen flachmarinen Bildungsraum des Arenits. Das variable Klastenspektrum und die unterschiedliche Rundung lässt auf ein geologisch differenziertes Liefergebiet schließen. Die Quarze zeigen ein breites Spektrum aus metamorphen Polyquarzen sowie undulösen und klaren Monoquarzen.

Metamorphe Polyquarze zeigen die Bildung von Subkörnern und dynamische Rekristallisation. Undulöse Auslöschung der Monoquarze kann als Indiz für magmatischen Ursprung oder grünschieferfazielle Bedingungen bei geringer Deformation gelten. Quarze mit wandernder Felderauslöschung sind mit hoher Wahrscheinlichkeit magmatischen (granitischen) Ursprungs.

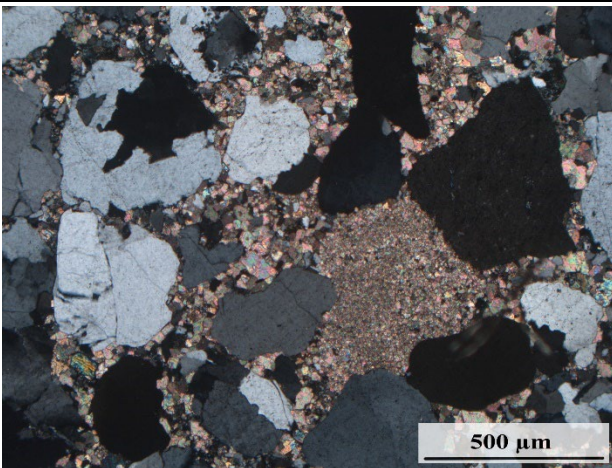
Monoquarz-Feldspat-Aggregate (gelegentlich mit Glimmern) stellen granitische Lithoklasten dar. Die Provenienz der Karbonatgerölle wird aufgrund ihrer Verwitterungsanfälligkeit in einem proximalen Liefergebiet vermutet. Ein hohes Relief des Liefergebietes und kurze Transportwege können auch für die Kalifeldspäte angenommen werden. Gute Rundung einiger Körner (insbesondere Monoquarze) lässt auf längere Transportwege oder sekundäre Herkunft aus Sandsteinen (Recycling) schließen.

DS-Fotographien



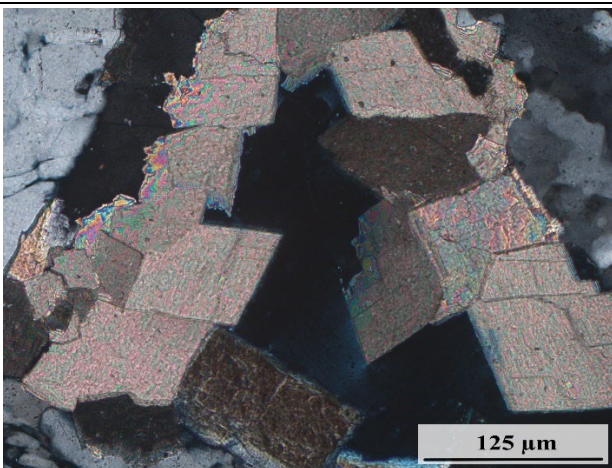
Der Sandstein setzt sich überwiegend aus Quarzen im Mittel- und Grobsandbereich zusammen. Polyquarze und Monoquarze sind zu etwa gleichen Anteilen enthalten. Die gelängten Subkörner mit suturierten Korngrenzen weisen den Klast im Zentrum als metamorphen Polyquarz aus. Der Sandstein wurde vor der Zementation kaum kompaktiert. Der Porenraum wird vollständig durch einen einphasigen Karbonatzement gefüllt. Der phreatische Blockzement weist stark schwankende Kristallgrößen auf. Die Größe der Kristalle steigt zum Porenraumzentrum.

(5x Objektiv, gekreuzte Polarisatoren)



Das Klastenspektrum besteht überwiegend aus Quarz magmatischer und metamorpher Herkunft und karbonatischen Lithoklasten (rechts der Mitte). Die Ränder der Quarzklasten zeigen deutliche, buchtige Lösungserscheinungen. Der Porenraum wird durch karbonatischen Blockzement ausgefüllt.

(5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Im Sandstein ist noch offener Porenraum vorhanden (dunkelblau bis schwarz), in den Karbonat-Blockzemente frei hineinwachsen konnten. Große, idiomorphe und hypidiomorphe Karbonat-Rhomboeder verdrängen am Kontakt zu den Klasten den Quarz durch Lösung (Farbränder).

(20 x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM3

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1339,9-1345 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	15.09.2022, 25.10.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Subarkose, lithoklastenführend, feinkörnig, gut-sortiert, korngestützt, Quarzzement, schwache Hämatitkutane, schwermineralreich, schräggeschichtet, lokal Matrixführung, poikilitischer Karbonatzement
<i>Stratigraphie:</i>	Trias (Mittlerer Buntsandstein)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Bioturbation (Grabgänge), kompaktierte Tonklasten, eingespülte rote Ton-Matrix (Hämatit)- Reichtum an Schwermineralen; Lithoklasten; lokal poikilitischer Karbonatzement

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

rotbrauner bis grauer Feinsandstein mit zahlreichen Tonklasten zwischen 1 und 7 mm, korngestützt, Schrägschichtung; stark zementiert, Klasten gut sortiert, mäßig bis schlecht gerundet, variierender Hämatitzement in der Schichtung: rötliche, schichtparallele Bänderung.

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarz, Polyquarz, Chalcedon, hydrothermaler Gangquarz), Kalifeldspat (Orthoklas), selten Plagioklas NM: Mikroklin, Limonit, Dolomit, Calcit AM: Zirkon, Turmalin, Muskovit, Biotit, Apatit, Rutil, Chlorit (Schwerminerale)
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Chert, Glimmerschiefer, Sandsteine
<i>Zement / Matrix:</i>	Quarzzement, offener Porenraum, fleckiger Karbonatzement; eingespülte Schlamm-Glimmer-Matrix, Neukristallisation von Tonmineralen in Feldspäten
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Feinkörnige, korngestützte, teilweise matrixführende Subarkose- Körner teils elongiert (mittlere bis hohe Sphärizität) und i.d.R. kantengerundet bis angerundet, selten subangular
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Bioturbation und rotbraune, Fe-Oxid-basierte Bänderung (Erscheinungen mit lagenabhängiger schwankender Häufigkeit)- Einregelung in Fe-haltigen Zementabschnitten durch eingespülte Glimmer
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Zusammensetzung: Quarz, Feldspat, Lithoklasten- Quarz: zumeist Monoquarz, metamorphe und magmatische Polyquarze, Chalcedon (wandernde Auslöschung); Monoquarze teilweise mit Rutilnadelchen- Feldspat: Mikroklin (dominierend), untergeordnet andere Kalifeldspäte; natriumreicher Plagioklas (teilweise serizitisiert)

	<ul style="list-style-type: none"> - Lithoklasten: klastische Glimmer (Biotit und Muskovit), granitische Lithoklasten (Quarz-Glimmer-Aggregate); Sandstein, Chert, Chloritphyllite - Schwermineralreich; sehr kleine, opake Mineralkörner (Pyrit, Rutil, Zirkon), sowie Limonitklasten - Packungsdichte schwankend: oftmals nicht eng gepackt – Anzeichen gelöster frühdiagenetischer Zemente? - Erste Phase: Hämatitcement (Kutane) - Hämatit-zementierte Domänen grenzen räumlich an flächige Karbonatzemente - Karbonatzement: zumeist hypidiomorphe Einkristalle, teilweise poikilitisch; - Quarz-Korrosion am Kontakt zu Hämatit-Zementen
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

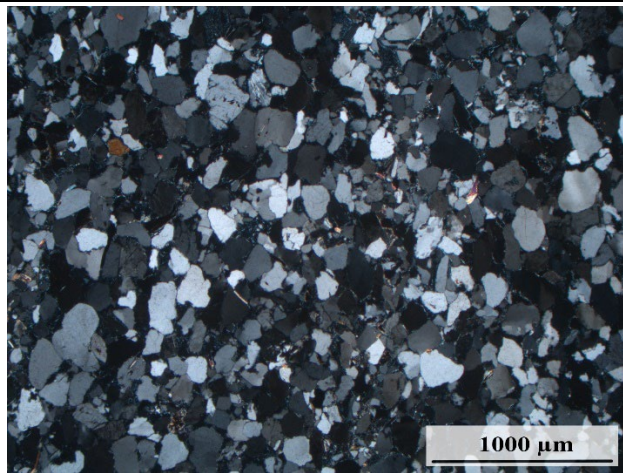
Bei dem feinkörnigen, stark zementierten Sandstein handelt es sich um eine gut sortierte, korngestützte Subarkose. Obwohl eine übergeordnete Schrägschichtung erkennbar ist konnte keine Einregelung der Einzelkörner nachgewiesen werden. Untergeordnet subangulare bis zumeist kantengerundete und angerundete, elongierte Körner lassen zusammen mit hervorragend erhaltenen, klastischen Muskovit- und Biotitplättchen, sowie gut erhaltener Plagioklase auf eine geringe bis mäßige Reife des Gesteines schließen. Lithoklasten werden durch Chert, Sandstein, Phyllit und fragliche Vulkanite vertreten. Der Sandstein enthält zahlreiche Tonklasten, die als Intraklasten betrachtet werden und nicht in die Klassifikation des Sandsteins eingehen. Lokal kam es vor dem Einsetzen der Kompaktion zu frühdiagenetischer Karbonatfällung (Calcrete – Bodenbildung). Der Sandstein ist sehr reich an Schwermineralen (besonders häufig: Zirkon, Turmalin, Rutil, Apatit, Biotit, Muskovit).

Genese:

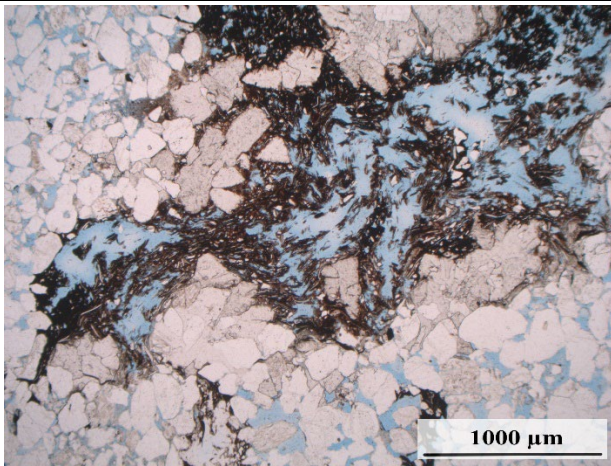
Der schwermineralreiche Feinsandstein mäßiger Reife legt ein differenziertes, kontinentales Liefergebiet nahe. Das geringe Verhältnis von Polyquarz zu Monoquarz (teils Felderauslöschung), zahlreiche Kalifeldspäte, die Häufigkeit von Mikroklin und das Schwermineralspektrum legen ein granitisches Liefergebiet nahe. Selbst verwitterungsanfällige Minerale (Biotit, Plagioklas) sind als Klasten in ihrer ursprünglichen Form nur gering bis mäßig von Verwitterung betroffen. Die Tonklasten enthalten Hämatit, der vermutlich bereits in den primär abgesetzten Peliten enthalten war. Einzelkörner wurden teilweise von dünnen Tönhäutchen umgeben, die nach der Ablagerung infiltriert wurden.

Während der Diagenese wurden zunächst die Hämatitkutane gebildet. Als zweite Phase kann die frühdiagenetische Fällung der Karbonate angesehen werden. In die Mesodiagenese (Versenkung) fällt das Wachstum der Quarzzemente und die poikilitische Rekrystallisation der Karbonate. Die mangelnde Färbung mit Alizarin S und die Rhomboederform sprechen für die Bildung von Dolomit.

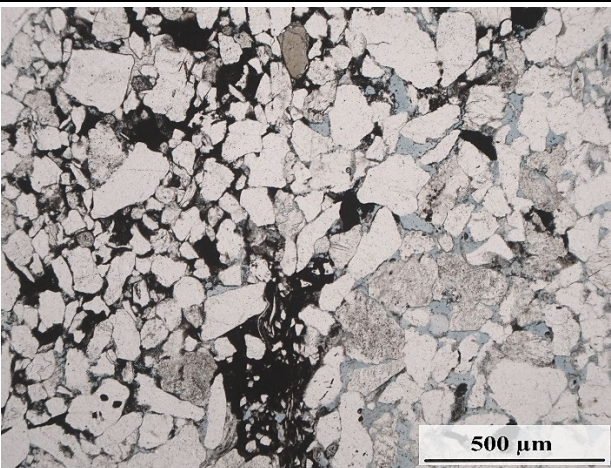
DS-Fotographien



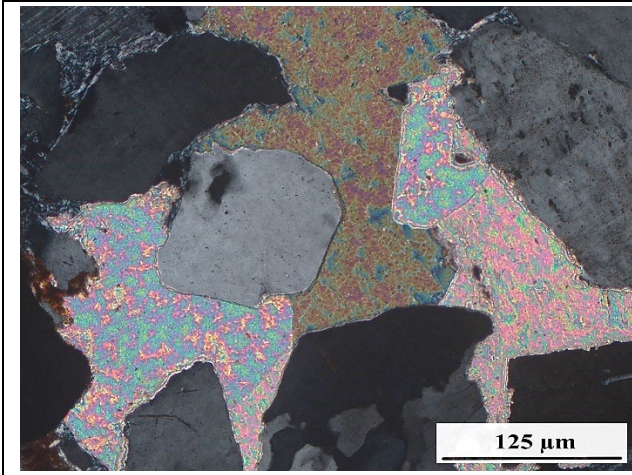
Die quarzreiche Subarkose besteht fast ausschließlich aus Mono- und Polyquarzen und etwa 15-20% Kalifeldspäten. Die Schwerminerale zeigen sich als Glimmer (bunt, längliche Klasten) und Körnern aus Zirkon (bunt, rundlich) und Turmalin (braun). Der offene Porenraum ist kleiner als 10%, die Klasten werden durch einen dünnen Quarzzement verbunden.
(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Subarkose besteht aus gut sortierten, aber schlecht gerundeten Körnern (Quarz weiß, Feldspat hellgrau). In der Bildmitte befindet sich ein pelitischer Streifen mit siltgroßen Quarzscherben. Die Matrixdomäne kann entweder die Füllung eines Grabgangs oder ein kleines Tongeröll repräsentieren. Der offene Porenraum wurde blau eingefärbt.
(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Das Gestein weist fleckige Abschnitte mit starker Ferrioxidzementation (Hämatit) auf. Die Quarzkörner (weiß) und Feldspäte (grau) in der linken Bildhälfte sind stark mechanisch kompaktiert. In der rechten Bildhälfte zeigen offener Porenraum und geringe Kompaktion die Lösung eines frühdiagenetischen Zements an (Gips, Halit oder Calcit). Das Schwermineral im oberen Bildabschnitt ist ein Turmalin.
(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



In einigen Domänen wird der offene Porenraum mit grobkristallinem Karbonatzement gefüllt; teilweise mit poikilitischer Umschließung der klastischen Körner. Das Karbonatmineral konnte nicht zweifelsfrei identifiziert werden; die fast fehlende Einfärbung durch Alizarin-S legt Dolomit nahe. Feldspäte und Quarz wurden am Kontakt zum Karbonat korrodiert (Farbsäume).
(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM4

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (311,3 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	15.09.2022, 25.10.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Fein- bis mittelkörniger feldspat- und lithoklastenführender Quarzarenit
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Unteres Santon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- schwach zementiert; hohe kompositionelle Reife (hoher Quarzanteil)- schwache Kompaktion (Punktkontakte) als Indiz für gelöste Zemente im Porenraum und geringe Überdeckung

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Deutlich geschichteter (fein- bis mittel- vs. grobkörnig), hellgrauer, schwach-verfestigter Quarzsandstein; selten Lithoklasten, Quarze mäßig gerundet, innerhalb der Bänder mäßig- bis schlecht sortiert; subangulare Körner, offener Porenraum, zahlreiche Körner in weißgrauen Ton umgewandelt, karbonatfrei

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz NM: Kalifeldspat AM: Zirkon, Muskovit, Pyrit, Plagioklas ?, Biotit ?, Turmalin, Chlorit, Glaukonit ?
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Chert, Sandstein, Siltstein, Chloritschiefer, Tonschiefer
<i>Zement / Matrix:</i>	Quarz, geringmächtige syntaxiale Quarzemente an Kornkontakten
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Fein- bis grobkörnig, maximal Fein- bis Mittelkies (7 mm)- korngestützter, feldspat- und lithoklastenführender Quarzarenit, weitestgehend zementfrei; geringe Kompaktion als Anzeichen gelösten Calcizements- Körner teils stark elongiert (mittlere bis niedrige Sphärität), gewöhnlich elliptisch bis spitz zulaufend- Rundung: kantengerundet bis stark angular- Mehrere Körner (insbesondere größere Korngrößen) kompaktionsbedingt fragmentiert; teilweise wieder verheilt
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Teils schwache Einregelung in der Schichtung erkennbar; bänderartige Wechsellagerung gröberer (Mittelsand) und feinerer (Feinsand) Laminen (anisotrop)- Sehr schwache Kornbindung; großes Hohlraumvolumen zwischen fragmentierten Körnern- Klastenspektrum über Dünnschlifffläche annähernd homogen verteilt

<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Quarz meist als Monoquarzfragmente; untergeordnet Polyquarz (insbesondere größere Körner), zuweilen Klaster mit mylonitischem Gefüge, Hydrothermalquarz - mesodiagenetischer syntaxialer Quarzement, häufig absetzend
----------------------	--

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

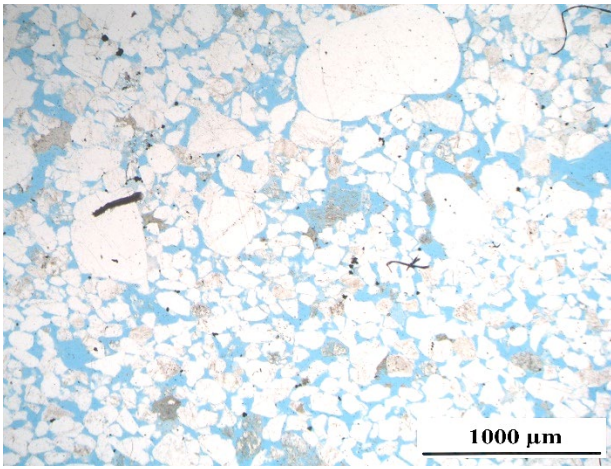
Bei dem betrachteten Gestein handelt es sich um einen fein- bis grobkörnigen, feldspat- und lithoklastenführenden Quarzarenit, der eine Schichtung fein- und mittelkörniger (aber intern annähernd homogener) Korngrößen vermuten lässt. Feldspäte treten meist als Kalifeldspäte auf und sind zuweilen stark von Fragmentierung betroffen; Lithoklasten umfassen Cherts, sowie Feinsand- und Siltsteine. Die Zementierung ist schwach ausgeprägt, syntaxiale Quarzemente überwiegen. Akzessorische Minerale umfassen Zirkon, Turmalin, sowie andere Schwerminerale, die jedoch nur punktuell im Kornverband auftreten. Rückstände toniger und im Durchlicht bräunlich erscheinender Substanz sind lokal an den Kornkontakten festzustellen. Durchgehende Ton-Kutane lassen sich nicht nachweisen. Framboidaler Pyrit tritt als spätdiagenetische Phase auf.

Genese:

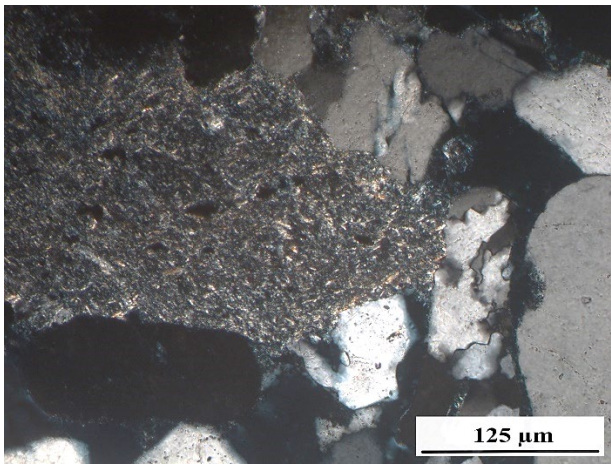
Glaukonitkörner legen ein flachmarines Ablagerungsmilieu nahe. Die Mischung an einem Grundgerüst aus Monoquarzen mit hoher mineralogischer Reife (z.T. undulös auslöschend oder mit Felderauslöschung, die auf dynamische Rekristallisation hindeutet) und den zumeist größeren Polyquarzfragmenten indiziert ein petrographisch stark differenziertes Liefergebiet, welches aus metasedimentären, meist amphibolitfaziellen Gesteinen und granitischen Intrusionen besteht. Die Sande wurden in einem hochenergetischen Milieu, wahrscheinlich auf dem oberen Vorstrand abgelagert. Die Strömungsgeschwindigkeiten variierten sehr stark. Im Handstück lässt sich die erosive Auflagerung einer Grobsandlage erkennen, die als Basis einer Sturmlage gedeutet wird. Die schlechte Sortierung des massigen Sandsteins unter der gut sortierten Sturmlage ist wahrscheinlich durch Bioturbation bedingt.

Anzeichen von kompaktionsbedingter Fragmentierung der Körner zusammen mit häufigem Antreffen scharfkantiger Kornfragmente im korngestützten Quarzsandstein legen postsedimentäre Deformation des ursprünglich zementierten Sandsteins nahe, die vermutlich nach der Lösung des abstützenden Zements erfolgte. Die lockere Packung zusammen mit der Kornfragmentierung deuten auf einen ursprünglich karbonatischen Zement hin.

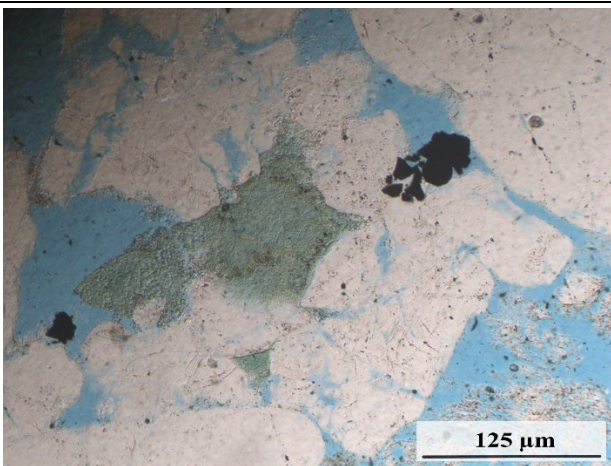
DS-Fotographien



Der schlecht sortierte Quarzsandstein hat über 30% offene Porosität, zeigt kaum Kompaktion und nur punktuelle Zementation (Quarz). Der Porenraum ist blau eingefärbt, Quarze erscheinen weiß, die Feldspäte (etwa 10%) grau. Innerhalb der schräg durch das Bild verlaufenden Schichtgrenze sind die Korngrößen annähernd homogen. Die geringe Packungsdichte lässt auf einen ehemaligen, gefügestützenden Zement im Porenraum schließen, der später gelöst wurde. (2,5x Objektiv, parallele Polarisatoren)



Im Zentrum des Bildes befindet sich ein pelitischer Lithoklast. Die gelben Minerale repräsentieren feinkörnigen Serizit. Der noch weiche Lithoklast wurde von umliegenden Körnern während der primären Kompaktion stark deformiert; dies ist an Kornform und randlicher Ablenkung des Einregelungsmusters erkennbar. (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



In der Bildmitte befindet sich ein zwischen Quarzen eingeklemmtes und durch Kompaktion deformiertes Glaukonitkorn. Der offene Porenraum repräsentiert sekundäre Porosität, die vor der zweiten Kompaktionsphase angelegt wurde. Die Quarze zeigen Anzeichen von Bruchdeformation. Die opaken Minerale (Pyrit) stellen die letzte Diagenese-Phase dar, denn sie wuchsen im offenen Porenraum und verdrängen teilweise sogar den Quarz der Klanten. Die Quarzkörner und die Pyrite zeigen Fragmentierung Kompaktionsdruck bei sekundärer Kompaktion?). (20x Objektiv, parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM5

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1979/67 (245,3 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, Thomas Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 28.10.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Schlecht sortierter, fein- bis grobkörniger, lithischer Quarzsandstein (Sublitharenit)
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Santon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Zahlreiche, ähnliche Lithoklasten zumeist schwach-metamorpher Zusammensetzung (eingeregelt Siltsteine, Serizit-Quarzit)- schlechte Sortierung, druckbetonte Fragmentierung und zahlreiche Klasten, die den Porenraum füllen- Calcit- und Dolomitement

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Quarzsandstein, schlecht sortiert, porös; Korngröße fein- bis grobsandig, aber auch mit bedeutendem Siltanteil und Klasten im Mittelkiesbereich; zahlreiche weiß verfärbte, weiche Klasten, Quarze mit deutlichen Farbunterschieden, weiße und gelbliche Tonminerale im Porenraum, unregelmäßiges Gefüge

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz NM: Kalifeldspat, Muskovit AM: Zirkon, Pyrit, Plagioklas?, Biotit?
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Quarzit, Siltstein (/schiefer), Gneis?, Chert
<i>Zement / Matrix:</i>	Nicht vorhanden
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen von Grobsilt bis Grobsand, stark heterogen- korngestützter, feldspatführender, lithischer Quarzsandstein- schwach ausgeprägter Quarzzement- Körner teils deutlich ellipsoidal (mittlere bis niedrige Sphärizität), manchmal rundlich, insgesamt sehr abwechslungsreich- Rundung: kantengerundet/angerundet bis angular- Mehrere Körner (insbesondere größere Korngrößen) druckbedingt fragmentiert; teilweise wieder verheilt
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Schichtung erkennbar; isotropes Gefüge- Sehr schwache Kornbindung; großes Intergranularvolumen, Domänen mit spätem Limonit-Zement- Klastenspektrum über Dünnschlifffläche annähernd homogen verteilt

<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Quarzarenit (Monoquarze und metamorphe Polyquarze vorherrschend), seltener Kalifeldspäte, häufig Lithoklasten (schwachmetamorphe, quarzreiche Pelite, unreine Quarzite, zuweilen chertartig) - Klasten sind nur mäßig kompaktiert, zeigen aber deutliche Anzeichen kompaktionsbedingter Fragmentierung - Meist zementfreie Porenräume, gelegentlich mit feiner, im Dünnschliff bräunlich erscheinender Substanz ausgefüllt (Tonpartikel und limonitisches Material) - Ränder der Porenräume mit Calcit belegt → Indikator für ursprünglich karbonatischen Zement.
----------------------	--

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

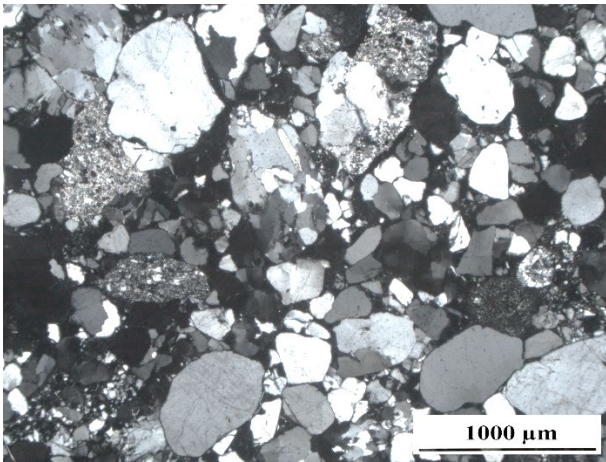
Der schlecht sortierte, lithische Quarzsandstein (Sublitharenit) mit stark variabler Korngrößenzusammensetzung ist schichtungslos und weist offenen Porenraum auf. Feldspäte sind nur untergeordnet vorhanden; Gesteinsfragmente stammen aus einem zumeist sedimentären bis schwach-metamorphen Milieu ähnlicher lithologischer Zusammensetzung (Serizitquarzite und geschieferte Siltsteine). Die Körner zeigen starke Deformationsanzeichen oder sogar Fragmentierung, was vermutlich auf überlagerungsbedingte hohe Drücke (Kompaktion) zurückgeführt werden kann. Die chaotische Struktur geht auf Bioturbation zurück. Die Porenräume sind meist offen und nur untergeordnet mit spätem, limonitischem Zement und Tonmineralen gefüllt. Die Alizarin-S Färbung legt einen ehemals calcitischen Zement nahe, der an den Rändern der Poren reliktsch erhalten blieb.

Genese:

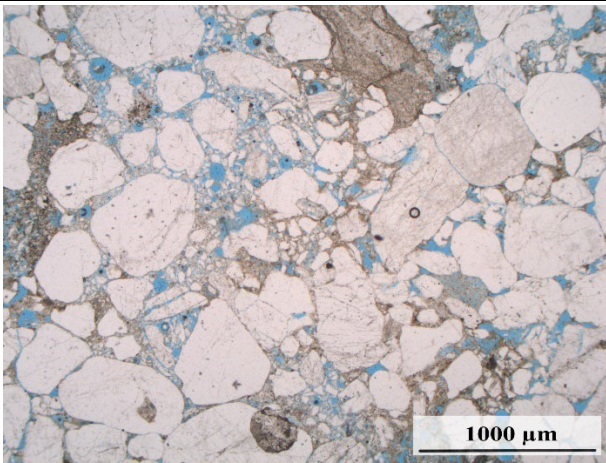
Der Sandstein wurde im flachmarinen Milieu abgelagert. Die schlechte Sortierung wird auf vollständige Bioturbation zurückgeführt. Die geringe Kompaktion wird wahrscheinlich durch die ursprüngliche Stützung des Gefüges durch einen calcitischen Zement verursacht. Anhand der Fragmentierung und Zerklüftung der Körner lässt sich zudem schlussfolgern, dass durch Überlagerung eine Nachkompaktion stattfand.

Die starke Korngrößenvariation und das gehäufte Auftreten an Lithoklasten, Feldspäten und metamorphen Polyquarzen lässt auf ein hohes Relief im Liefergebiet und kurze Transportwege schließen. Das Liefergebiet setzte sich aus sedimentären und schwachmetamorphen Gesteinen zusammen. Ein verlängerter Aufenthalt der Sedimente in der Brandungs- und Strandzone kann aufgrund von Rundung und mineralogischer Reife ausgeschlossen werden. Auf Anfärbung reagierende Karbonatrückstände lassen den Calcitzement nur noch erahnen; während der Telodiagenese kam es stellenweise zur erneuten Zementbildung (tonig-limonitisch).

DS-Fotographien

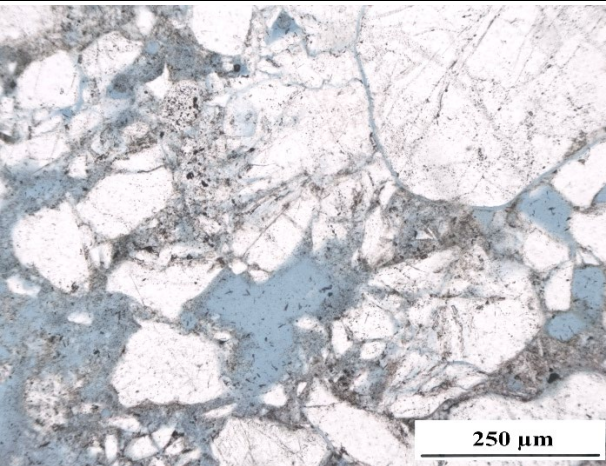


Der Sandstein zeigt ein unregelmäßiges Gefüge grobsiltiger bis grobsandiger Körner mit schlechter Rundung. Neben Quarz dominieren quarzreiche Lithoklasten (2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



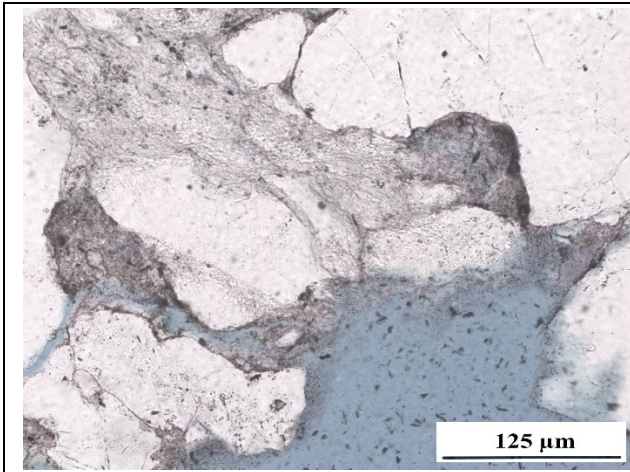
Die einzelnen Körner zeigen stark variable Kornformen und Rundung. Der Sandstein verfügt über einen hohen Anteil offenen Porenraums. Die Körner zeigen überwiegend Punktkontakte. An Korngrenzen kam es zuweilen zur Anlagerung bräunlicher (limonitisch-toniger) Substanz, die nicht genauer identifiziert werden konnte.

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Größere Einzelkörner zeigen oft deutliche Spuren druckbedingter Fragmentierung. Im Porenraum findet sich feinkörnig-tonige Substanz (Ton-Kutane; Infiltration?).

(10x ; parallele Polarisatoren)



Lokal sind an den Korngrenzen noch Rückstände karbonatischen Zements erhalten (Mitte rechts). Zwischen den Quarzklasten sind matrixartige Tonmineralaggregate zu erkennen (infiltrierte Tonhäutchen, sekundärer Illitzement?) Der zeitliche Zusammenhang zwischen der pelitischen Substanz und dem Calcizement ist nicht zu ermitteln. (20x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM6

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1979/67 (241,7 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel , T, Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 28. 10. 2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	gut sortierter, korngestützter, feldspatführender Quarzarenit, hohe Porosität
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Santon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarzzement, Illit-Zement, starke Anzeichen spätdiagenetischer Kompaktion- Zu Tonmineralen umgewandelte Feldspäte, limonitische Tonkutane

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

beige-grauer und gut-sortierter Quarzsandstein; korngestützt, fein bis -mittelkörnig, richtungslos-homogenes Gefüge mit gelblich-bräunlicher Färbung; mäßige Kornbindung (punktueller Quarzzement)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz NM: Kalifeldspat AM: Zirkon, Muskovit, Pyrit, Plagioklas?, Rutil?
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Sandstein, Chert, Siltstein?
<i>Zement / Matrix:</i>	limonitische Tonkutane, syntaxiale Quarzzemente an Punktkontakten
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Fein- bis mittelkörnig- Korngestützter, feldspatführender Quarzsandstein (bis Subarkose), schwach zementiert- Körner teils elongiert (mittlere Sphärizität), gewöhnlich aber elliptisch bis rundlich- kantengerundet bis gerundet, selten subangular- Mehrere Körper kompaktionsbedingt gespalten & fragmentiert; teilweise durch Quarz-Zement wieder verheilt
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Homogen, keine Sedimentstrukturen oder Bioturbation erkennbar- schwache Kornbindung; großes Intergranularvolumen zwischen (+/-) fragmentierten Körnern- Klastspektrum annähernd homogen verteilt, isotrop
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Fast ausschließlich Monoquarze und metamorphe Polyquarze, seltener hydrothermale Quarze- Tonhäutchen um Körner, erscheinen dunkel im Durchlicht → limonitisch, gelegentlich begleitet von framboidalem Pyrit- Gesteinsfragmente selten, wenn vorhanden, dann korngestützte, matrixfreie Feinsandsteine / Siltsteine oder Cherts

	<ul style="list-style-type: none"> - Sandsteinfragmente nur noch als lose Körner überliefert (ehemals zementiert, Zement gelöst?) - Manche Quarze zeigen diagenetischen Zuwachs und erneute Abrasion (zweiter Sedimentationszyklus)
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

Im Dünnschliff handelt es sich um einen gut sortierten, korngestützten, feldspatführenden bis subarkoschen Quarzarenit, welcher nur selten lithische Fragmente (korngestützte Feinsandsteine / Siltsteine, Chert) enthält. Die Körner sind oft von dünnen Ton-Glimmer-Häutchen umgeben, welche im Durchlicht eine bräunliche Farbe einnehmen und somit vermutlich reich an Eisenoxiden sein dürften. Pyrit-Framboide sind gelegentlich in den Kornzwischenräumen zu finden. Quarzzement ist nur sporadisch mikroskopisch nachzuweisen. Die Körner sind i.d.R. nur an den Kornkontakten zementiert, die im Dünnschliff nur selten erfasst werden. Das Klastenspektrum ist stark quarzdominiert und über den gesamten Dünnschliff hinweg annähernd homogen, ohne Vorzugsrichtung oder erkennbare Sedimentstrukturen. Die Körner befinden sich in der Größenordnung von Fein- bis Mittelsand.

Die meisten Körner zeigen Anzeichen starker spröder Deformation (Fragmentierung, teils verheilt), was starke Druckeinwirkung nahelegt. Die heute lose Kornpackung gepaart mit eindeutig druckbetonter Fragmentierung der Körner kann als Indiz für einen Zement gewertet werden, welcher aus den Kornzwischenräumen herausgelöst wurde. Die Fragmentierung wird als Resultat der sekundären Kompaktion (nach Lösung eines porenraumstützenden Zements) angesehen.

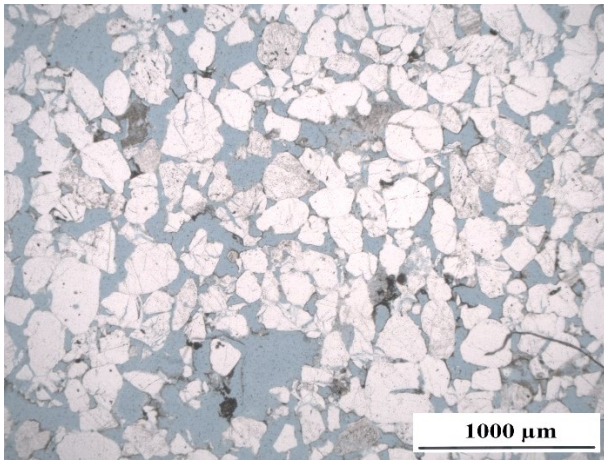
Genese:

Fehlende Matrix und homogene Korngrößenverteilung sind ein Indiz für ein strömungsdominiertes Ablagerungsmilieu. Es kann nicht entschieden werden, ob ein mariner oder terrestrischer Ablagerungsraum vorlag. Die Tonkutane indizieren eher einen festländischen Bildungsort.

Die geringe Packungsdichte des Sandsteins kann wahrscheinlich auf ehemalige Zemente zurückgeführt werden, die später wieder gelöst wurden. Die Lösung erfolgte vermutlich während tiefer Versenkung; die folgende Kompaktion führte zur Fragmentierung bis vollständigen Sprengung der Körner.

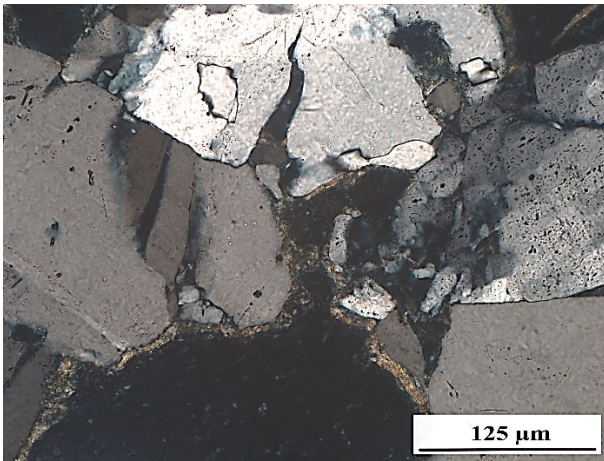
Das Klastenspektrum aus sedimentären Lithoklasten und Metasedimenten legt ein differenziertes Liefergebiet nahe. Quarze mit reliktschen Quarzzementen weisen auf die Erosion älterer Sandsteine hin. Hydrothermalquarze und charakteristische Felderauslöschung größerer Quarzkörner sprechen für das obere Stockwerk eines granitischen Liefergebiets.

DS-Fotographien



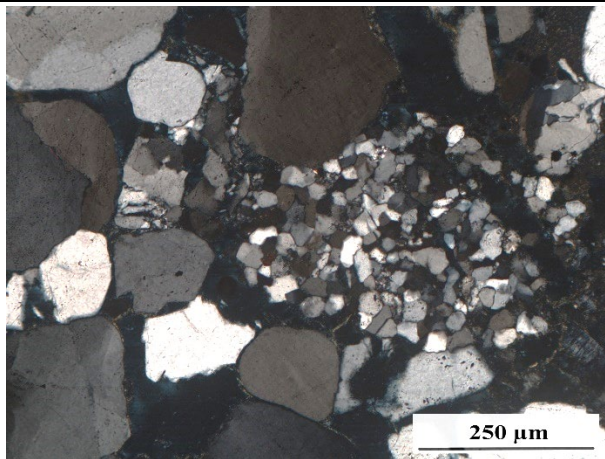
Der korngestützte, matrixfreie Quarzsandstein weist ein unkompaktiertes Gefüge (Punktkontakte) und einen offenen Porenraum von mehr als 30% auf. Dies ist nur durch die Lösung von Klasten und aller vor der ersten Kompaktion angelegten Zemente möglich. Die mäßig bis gut sortierten Körner liegen im Korngrößenbereich von Fein- bis Mittelsand. Feldspäte (grau) wurden vollständig zu Tonmineralen alteriert. Quarze wurden stark angelöst (korrodiert). Übergroße Poren gehen auf Feldspat- oder Karbonatlösung zurück

(2,5x Objektiv, parallele Polarisatoren)



Die Ränder der Quarzkörner sind durch feine Häutchen von Tonmineralen bedeckt (entweder infiltrierte Tonkutane oder Illit-Zemente). Das Quarzkorn am oberen Bildrand zeigt eine für den Dünnschliff typische Fragmentierung, die sich im unteren Korn fortsetzt. Die breiten Kornkontakte zeigen sogar Drucklösung

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Rechts der Bildmitte befindet sich ein Grobsilt-Feinsandstein-Lithoklast der durch die Auflast schwach kompaktiert wurde. Neben metamorphen Polyquarzen, hydrothermalen Gangquarzen und chertartigen Lithoklasten stellt dieser das typische Lithoklastenspektrum der Probe dar.

(10x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM7

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1983/66 (356,0-359,0 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022; 28.10.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	mäßig sortierter, feldspatführender Sublitharenit, fein- bis mittelkörnig, homogen
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Coniac-Santon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- homogen Auftreten von Eisen- und Titanoxiden- Eisen teilweise aus Klasten durch Lösung freigesetzt und als Pyrit neu ausgefällt

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

mäßig sortierter, siltiger, braun-beiger mittelkörniger Sandstein; schwach zementiert, gute Kornbindung; variierende Farbe der Klasten legt bedeutende Anteile an Feldspat und Lithoklasten nahe; korngestützt mit richtungslosem Gefüge

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz, Lithoklasten NM: Kalifeldspat AM: Zirkon, Muskovit, Limonit / Hämatit, Titanit, Rutil (?), Plagioklas, Chlorit, Pyrit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Tonschiefer, glimmerhaltiger Kieselschiefer / Chert, Siltstein, glimmerhaltiger Quarzit (?), Chloritphyllit
<i>Zement / Matrix:</i>	Quarzzement, Matrix stellenweise vorhanden (eisenoxidisch-tonig)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen von Silt bis Grobsand, stark heterogen, i.d.R. mittelsandig- Korngestützter, feldspatführender Sublitharenit; Matrix nur stellenhaft- Körner teils deutlich elongiert (im Durchschnitt aber wohl mittlere Sphärizität), manchmal rundlich, insgesamt sehr abwechslungsreich- Kantengerundet / angerundet bis stark angular; letzteres vermutlich insbesondere auf Bruchstücke und bioturbierten klastischen Eintrag zutreffend (aber auch auf Körner der größeren Kornfraktionen)- Viele Körner zeigen Anzeichen druckbedingter Fragmentation und / oder Heilung präexistenter Microfissures, teilweise Körner durch Kompaktion deformiert (Flächenkontakte)
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Einregelung oder Sedimentstrukturen erkennbar; isotropes Gefüge- Schwache Kornbindung; großes Hohlraumvolumen zwischen (+/-) fragmentierten Körnern; nur phasenweise Pseudomatrix vorhanden- Klastenspektrum über Dünnschlifffläche annähernd homogen
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarz meist als Monoquarz und metamorphen Polyquarz unterschiedlicher Umwandlungsgrade; metamorphe Lithoklasten

	<ul style="list-style-type: none"> - Phasenweise eisenoxidreiche bis tonige Matrix (untergeordnet, nicht flächenhaft – überprägte Pseudomatrix), sonst freier Porenraum - Körner zeigen starke Anzeichen druckbedingter Fragmentierung bis nahezu vollständiger Kornsprengung; besonders weichere Lithoklasten (Chloritphyllit, etc.) und Glimmer zwischen härteren Körnern deformiert - reliktsche Karbonatzemente an Korngrenzen
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

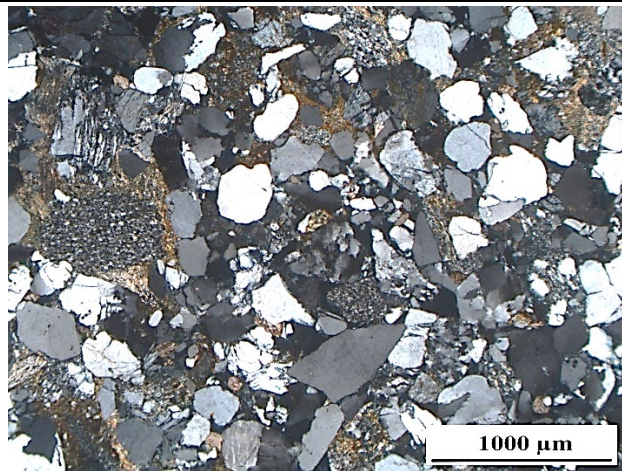
Schlussfolgerung:

Der korngestützte, mäßig sortierte, feldspatführende Sublitharenit enthält Domänen mit limonitisch-toniger (Pseudo?)-Matrix. Die Lithoklasten deuten auf ein sedimentäres bis schwach-metamorphes Liefergebiet hin (glimmerführende Quarzite, Cherts, Chloritphyllit, etc.). Die Klasten zeigen starke Anzeichen von druckbetonter Fragmentierung, wie Mikrokluft und deformierter, weicherer Körner. Siltgroße Kornbruchstücke sind im Porenraum anzutreffen. Der offene Porenraum bei hoher Permeabilität deutet zusammen mit der spätdiagenetischen, sekundären Kompaktion auf die Lösung eines stützenden Zements hin. Die Deformation wird auf sekundäre Kompaktion nach der Zementlösung zurückgeführt. Es ist keine Einregelung der Körner ersichtlich. Seltener angetroffene Minerale in genanntem Dünnschliff umfassen Zirkon, Titanit, Rutil (?), Hämatit/Limonit und Chlorit.

Genese:

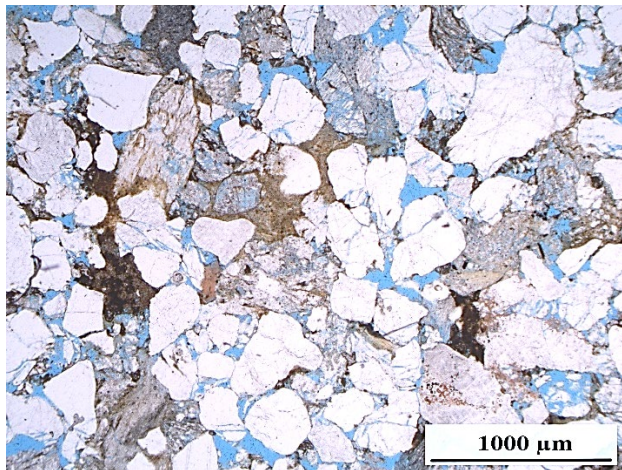
Als Liefergebiet kommt ein Abtragungsgebiet mit oberflächlich anstehenden, niedrig-metamorphen bis diagenetisch überprägten Gesteinen in Frage. Die starke Korndeformation legt hohe Überlagerungsdrücke im Sedimentbecken nahe. Die Erhaltung zahlreicher, teils pelitischer Lithoklasten lassen ein hohes Relief auf einem nahegelegenen Liefergebiet und erhöhte Sedimentationsraten vermutet. Die Herkunft lokaler Eisenoxid-Ton-Matrix ist nicht sicher, eventuell handelt es sich um alterierte Feldspäte. Bioturbation kann nicht ausgeschlossen werden, wenn auch eindeutige Indikation fehlt. Verwitterungshalos legen lokale Fe-Oxidation und Limonit-Neubildung im offenen Porenraum in einem späten Diagenesestadium nahe.

DS-Fotographien



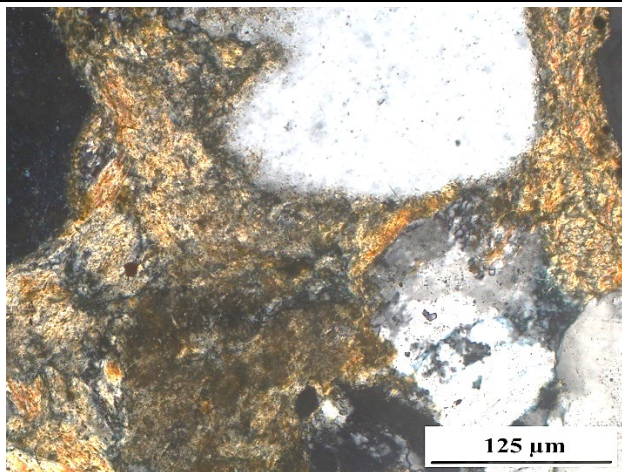
Das Gestein besteht überwiegend aus Quarzkörnern, Lithoklasten aus dem schwach-metamorphen Bereich und Feldspäten. Körner sind teilweise fragmentiert und randlich korrodiert. Stellenweise kam es zur Neubildung von Eisenhydroxiden im Porenraum.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



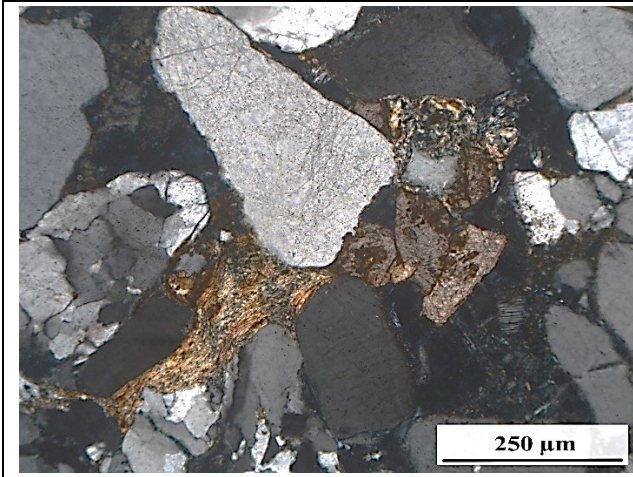
Sphärizität und Rundung der einzelnen Körner variieren sehr stark. Quarze (weiß), Feldspäte (grau, stark korrodiert) und Lithoklasten (heterogen) sind deutlich zu unterscheiden. Die Kompaktion ist niedrig; offener Porenraum ist reichlich vorhanden. Korrosion der Lithoklasten und Feldspäte und mechanische Kornfragmentierung sind wesentliche Merkmale. Pelite und Metapelite wurden deformiert und in die Kornzwischenräume gepresst (Pseudomatrix).

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Detailaufnahme einer typischen Porenraumfüllung bestehend aus einer Schichtsilikat-Matrix mit Eisenhydroxiden (vermutlich Pseudomatrix).

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Ein eingequetschtes Gesteinsfragment (Pelit) wird von Quarzkörnern eingeschlossen und bildet Pseudomatrix. Besonders an dessen oberen Ende ist die Lösung und Rekristallisation von Eisenhydroxiden aus eisenhaltigen Mineralen (klastischer Dunkelglimmer) zu beobachten. (10x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM8

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1983/66 (416,0-419,0 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 01.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Schlecht sortierter, fein- bis grobkörniger und feldspatführender Sublitharenit
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (unspezifiziert; Coniac-Santon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarzement; hohe Porosität und Permeabilität, stark variable Korngrößen- chaotisches Gefüge der Körner ohne erkennbare Orientierung- Dominanz sedimentärer und schwach-metamorpher Lithoklasten

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Mäßig- bis schlecht-sortierter, lithoklastenführender und siltiger, grauer Arenit; weiße, alterierte Klasten im Grobsandbereich, schwach quarzementiert; weiße, tonige Substanz im Porenraum, mäßige bis gute Kornbindung; hohes Porenvolumen, hohe Permeabilität, korngestützt, mäßige Kornrundung und überwiegend richtungsloses Gefüge; am oberen Kernabschnitt mit schwacher, grauer Bänderung, im unteren Bereich schwarze Klasten im Feinkiesbereich

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz, Lithoklasten NM: Kalifeldspat, Muskovit AM: Zirkon, Pyrit, Turmalin, Chlorit, Biotit, Limonit / Hämatit, Chalcedon, Glaukonit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Chert, Phyllit, Siltstein (teils metamorph überprägt), Quarzit, Kieselschiefer, Tonschiefer
<i>Zement / Matrix:</i>	Nicht vorhanden
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen von Grobsilt bis Grobsand, stark heterogen (überwiegend mittel-grobsandig)- Korngestützter, feldspatführender Sublitharenit- Körner teils deutlich elongiert (mittlere bis niedrige Sphärizität), manchmal rundlich, insgesamt sehr abwechslungsreich- kantengerundet / angerundet bis stark angular; letzteres vermutlich insbesondere auf Bruchstücke und bioturbierten klastischen Eintrag zutreffend (aber auch auf Körner der größten beobachteten Kornfraktion)- Einige Körner kompaktionsbedingt gespalten (jedoch nicht dominierend)

<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Homogen, keine Einregelung oder Sedimentstrukturen erkennbar; isotropes Gefüge - Schwache Kornbindung; großes Porenvolumen zwischen teilweise fragmentierten Körnern - Klastenspektrum annähernd homogen
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Vormacht von Monoquarzen und metamorphen Polyquarzen, vereinzelt Chalcedon - Abwechslungsreiche Zusammensetzung an Lithoklasten aus dem sedimentären bis niedrigmetamorphen Bereich (Phyllit, Tonschiefer, Quarzit, Kieselschiefer, etc...) - Porenraum zementfrei; einige Körner zeigen Anzeichen von kompaktionsbedingter Fragmentierung, insgesamt aber geringe Packungsdichte ohne Drucklösung - zahlreiche Grobsilt – Feinsand – Fragmente zwischen größeren Mittel- bis Grobsandkörnern - Vermutlich turbates Gefüge durch sekundäre Durchmischung (Bioturbation?)

Zusammenfassung & Interpretation

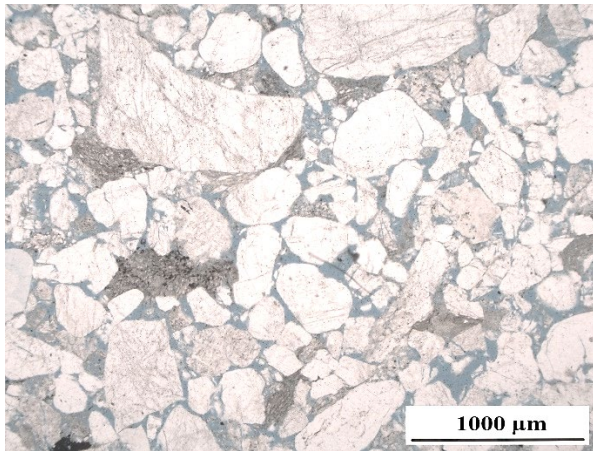
Schlussfolgerung:

Der schlecht sortierte, fein- bis grobkörnige, feldspatführende Sublitharenit enthält ein abwechslungsreiches Inventar sedimentärer bis schwachmetamorpher Gesteinsfragmente (Kieselschiefer, Phyllit, Grünstein, Siltstein, etc...). Es sind keine sedimentären Strukturen oder Einregelungsgefüge zu erkennen; im Gegenteil wird durch das richtungslose, „turbulente“ Lagerungsbild Bioturbation vermutet. Weitere identifizierte Minerale neben Mono- und Polyquarzen sowie Glimmern umfassen unter anderem Turmalin, Chlorit, Pyrit, Zirkon und Hämatit bzw. Limonit. Die Heterogenität des Sandsteins spiegelt sich neben der Korngrößenverteilung und dem breiten Klastenspektrum auch in der Kornform und Rundung der Körner wider. Der Porenraum ist zementfrei und obwohl einige Körner deutliche Anzeichen von druckbetonter Fragmentierung aufweisen, sind die Einzelkörner locker gelagert. Rückstände von karbonatischem Primärzement konnten nicht nachgewiesen werden. Das hohe Intergranularvolumen lässt dennoch auf die Lösung eines karbonatischen Zements schließen. Die häufig beobachtete Kornfragmentierung spricht für Lösung unter Versenkung.

Genese:

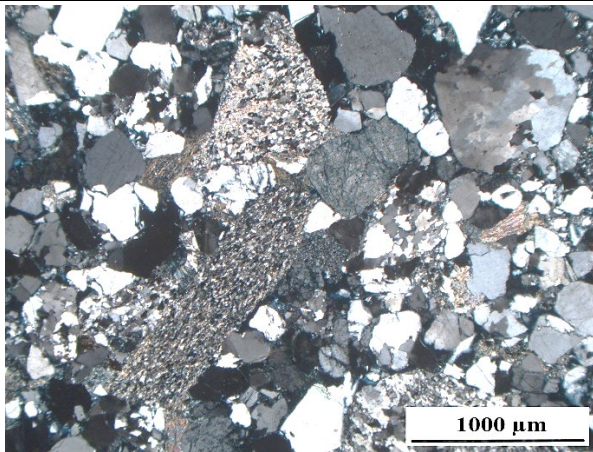
Das Klastenspektrum deutet auf ein nahegelegenes sedimentäres bis schwachmetamorphes Liefergebiet hin. Das Auftreten von Glaukonit indiziert ein flachmarines Ablagerungsmilieu. Da Glaukonit nur sporadisch anzutreffen ist und pseudomatrix-ähnlich Porenräume füllt ist eine diagenetische Bildung wahrscheinlich. Signifikante Kompaktion durch Überlagerung ist ebenfalls anzunehmen. Zementlösung und spätere Heraushebung (Druckentlastung) haben zur heute geringen Packungsdichte und zu einem hohen offenen IGW (Intergranularvolumen) geführt. Permeabilität und Porosität sind des Sandsteins sind trotz des hohen Matrixgehalts hoch.

DS-Fotographien



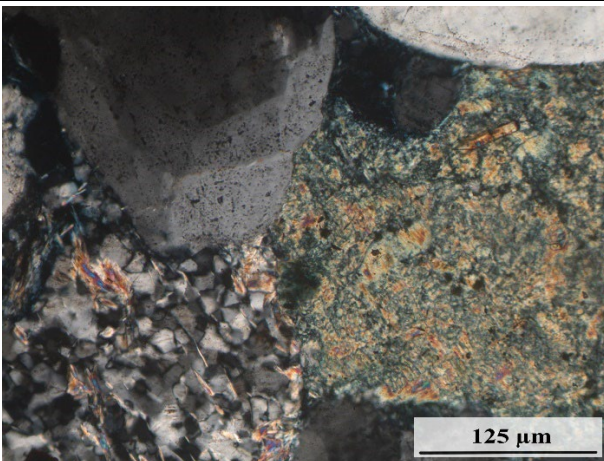
Der korngestützte, matrixfreie Sublitharenit weist einen hohen infiltrierbaren Porenraum auf (blau). Korngröße und strukturelle Reife (Rundung und Kornform) schwanken erheblich. Mehrere Körner zeigen Anzeichen von Fragmentierung oder duktiler Deformation (im Falle toniger Lithoklasten).

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Der Sublitharenit enthält eine große Anzahl verschiedener Lithoklasten. Im Bild finden sich feinkörnige Quarzite (Mitte oben), Chert (rechts unten) und quarzreiche Metapelite (länglicher Klast in der Mitte). Klastische Muskovite werden ebenfalls zu den Lithoklasten gezählt (Mitte rechts).

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Am rechten Bildrand befindet sich ein großes Glaukonitkorn, das eventuell aus einem chloritischen Lithoklast hervorgegangen ist und postsedimentär deformiert wurde. Links angrenzend ist ein für den Dünnschliff typischer Lithoklast an der Grenze von quarzitischem Polyquarz mit eingeregelteten Seriziten

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM9

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1321,4-1326,8 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 02.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Dunkelgrüner Hybridarenit, korngestützt, matrixführend, feinkörnig, schlecht sortiert: phosphorit- und quarzführender Glaukonitsandstein
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes Cenoman)
<i>Besonderheiten:</i>	- karbonatisch-tonige Matrix mit bänderartig hervortretender Eisenoxidbildung Großer Prozentsatz an Glaukonit (ca. 40% der gesamten Kornfraktion), sehr variable Karbonat- und Phosphorit-Gerölle

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Schlecht sortiert, dichter, dunkel-grüngrauer, mittelsandiger Feinsandstein (Glaukonitsandstein) mit Bioklasten; Porenraumarm mit homogenem Gefüge und hohem Matrixanteil

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Glaukonit, Quarz (Monoquarze, metamorphe Polyquarze), Calcit NM: Limonit, Karbonat AM: Biotit, Muskovit, Pyrit, Turmalin, Zirkon
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Karbonatgerölle (sparitisch & mikritisch, teils mit Quarz- und Glaukoniteinschlüssen), Quarz-Glimmer-Aggregate, Chert, Siltstein Fossilien: Foraminiferen, Schalenfragmente Sonstiges: phosphatische Lithoklasten (Kollophan)
<i>Zement / Matrix:</i>	tonig-glaukonitisch mit Limonit und Karbonat
<i>Struktur:</i>	- Korngrößen im (größtenteils) Feinsandbereich mit größeren Einzelkörnern und Klasten bis in die Grobsand-Fraktion, schlecht sortiert - Korngestützter und matrixführender Glaukonitsandstein; Matrix flächig vorhanden (tonig-glaukonitisch mit phasenweise betonter Eisenoxidrekristallisation und zahlreich verteilten Karbonatkristallen) - Körner teils deutlich elongiert (mittlere bis niedrige Sphärizität), überwiegend kantengerundet und angular (Glaukonitkörner meist rund, Quarz i.d.R. angular)
<i>Textur:</i>	- Homogen, keine Einregelung oder Sedimentstrukturen erkennbar - Isotropes Gefüge (bioturbat) - Gute bis sehr gute Kornbindung; sehr geringes (+/- kein) Hohlraumvolumen, ohne Anzeichen starker Kompaktion - Gestein über Dünnschlifffläche annähernd homogen - Turbulente, chaotische Lagerung lässt Bioturbation vermuten

<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Korngestütztes Korngerüst mit durchgehender Matrixführung; keine Porenholräume; phasenweise auch matrixgestützt - Im Durchlicht dunkel erscheinende Bänder aus Eisenoxidanreicherungen in Matrix - Glaukonit und Quarz in fast gleichen Mengen im Gestein erhalten - Richtungsloses Gefüge; Körner meist schlecht gerundet - Karbonatgerölle variierender Größe, oft mit Quarz- und Glaukoniteinschlüssen; untergeordnete Führung von Fossilfragmenten (insbesondere Foraminiferen) - Rötliche Anfärbung von Calcit, meist untergeordnet, seltener deutlich als Indikator für variable Zusammensetzung karbonatischer Kristalle; andere / weitere Karbonate (insbesondere Ankerit und Siderit) nicht auszuschließen
----------------------	--

Zusammenfassung & Interpretation

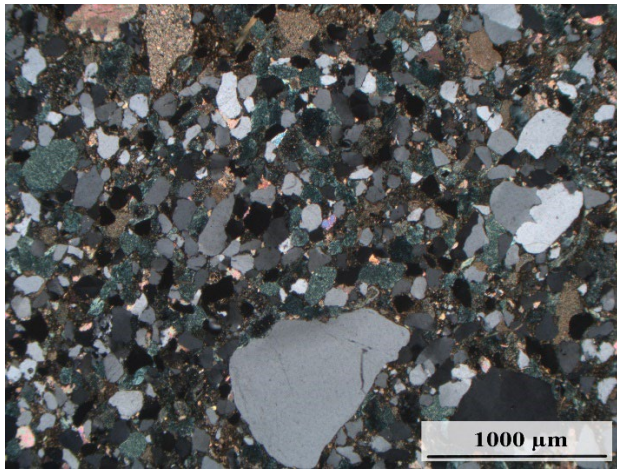
Schlussfolgerung:

Der korngestützte, matrixführende, feinkörnige und schlecht sortierten Glaukonitsandstein enthält Lithoklasten bis in die Feinkiesfraktion. Dabei dominieren Karbonatgerölle im Klastspektrum. Diese zeigen neben variabler Karbonatkristallgröße unterschiedliche Einschlüsse an klastischen Körnern (meist Quarz) und Glaukonit und bilden zusammen mit Chert und Quarz-Glimmer-Aggregaten die lithoklastische Fraktion des Korngerüstes. Die tonig-glaukonitische Matrix ist flächig vorhanden und - zeigt neben flächigen Einschlüssen an Karbonatkristallen und feinerstäubten Eisenoxiden (? -> bräunlich-grünliche Matrixgrundfarbe) - bänderartige, im Durchlicht als dunkelbraunschwarz erscheinende Bänder an konzentrierter Eisenoxidfällung und Organikreste. Fossilreste sind untergeordnet in der Matrix vorhanden, zumeist Foraminiferen. Es sind weder Einregelung noch Sedimentstrukturen oder Kompaktions- und Fragmentierungserscheinungen im isotropen Korngefüge erkennbar; das richtungslose Korngerüst und die bänderartige Eisenausfällung legt bioturbate Einflüsse nahe. Eine leicht-rote Hintergrundfärbung unterstreicht das häufige Auftreten von Karbonatmineralen im Schliff. Die beiden gesteinsbildenden Hauptminerale sind Glaukonit und Quarz; weitere identifizierte Minerale sind u.a. Glimmer, Turmalin, Zirkon und Pyrit.

Genese:

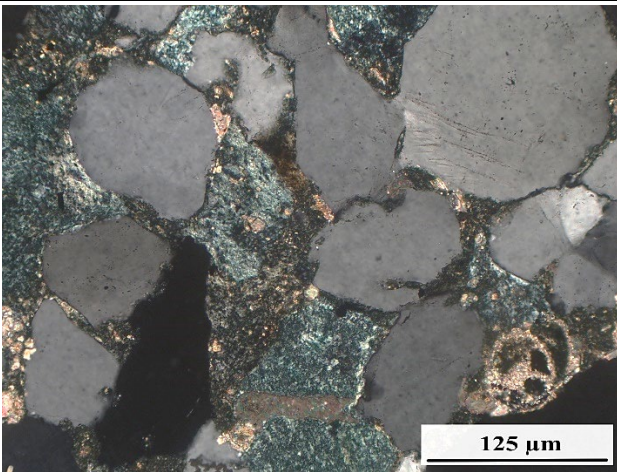
Der Grünsandstein wurde im flachmarinen Milieu gebildet. Das gehäufte Auftreten von Glaukonit würde (sofern mit in-situ Herkunft verbunden) niedrig- bis mäßige Sedimentationsraten und zeitweilig schwach-reduzierende Bildungsbedingungen sowie normale Salinität bedingen, und ist vermutlich für die Rekristallisation von Eisenmineralen im Porenraum mitverantwortlich. Karbonatgerölle sind aufgrund von ihrer Verwitterungsanfälligkeit vermutlich aus einem proximalen Erosionsgebiet, vielleicht sogar dem gleichen Becken. Gerölle präexistenter, flachmariner Karbonat-Klastika sind möglich. Ein richtungslos-turbates Erscheinungsbild und bänderartige Einschaltungen an Eisenoxiden legen Einflüsse von Bioturbation oder andersartig bedingte, intensive Sedimentdurchmischung nahe. Es sind keine Anzeichen starker postsedimentärer Kompaktion oder Tektonik ersichtlich.

DS-Fotographien



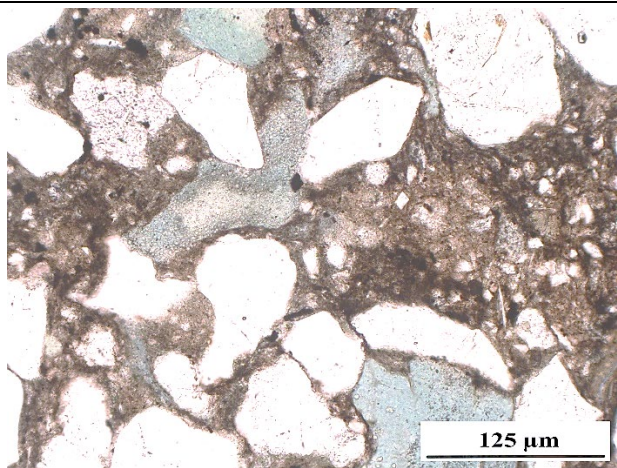
Das Gestein besteht überwiegend aus (fein)sandkorngroßen Quarz- und Glaukonitkörnern mit mehreren größeren Quarzfragmenten (Grobsand) und diversen (zumeist karbonatischen) Lithoklasten (siehe oberer Bildrand).

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



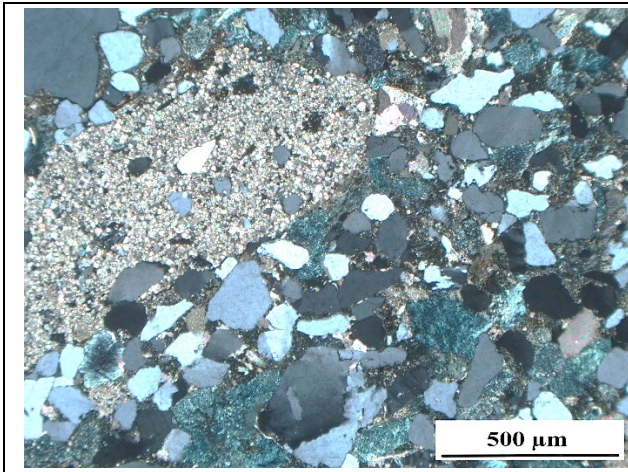
Typische Mineral- und Fossilzusammensetzung des Grünsandsteins. Frühdiagenetisch gebildete, später umgelagerte Glaukonitkörner stellen bis zu 40% des Kornanteiles. Sie wurden oft stark deformiert. Monoquarze dominieren im Klastenspektrum. In der linken unteren Ecke ist eine Foraminifere erhalten.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Der Porenraum wurde fast vollständig mit einer Mischung tonig-glaukonitischer Matrix (stellenweise leichte Grünfärbung), Eisenhydroxiden und Karbonaten verfüllt. Einzelne Karbonatkristalle und Quarzklasten in Siltkorngröße liegen in der Grundmasse.

(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Der Bereich mit karbonatisch-tonigen Material stellt entweder einen Grabgang oder ein Geröll dar. Die unscharfe Grenze zum Grünsandstein spricht eher für eine Grabgang (keine Drucklösung an den Kontakten erkennbar).

(5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM10

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1336-1339,9 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 02.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Subarkose, matrix- und zementführend, korngestützt, fein- bis mittelsandig
<i>Stratigraphie:</i>	Trias (Unterer Buntsandstein)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Domänen mit pelitischer Matrix als auch Zement (dolomitisch)- Große Glimmerpartikel, viele Feldspäte und geringe Rundung lassen auf geringe strukturelle und mineralogische Reife schließen- Dunkelglimmer mit Chloritisierung, Korrosion an Quarzklasten

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Gut sortierter, mittelkörniger, grauer Arenit; schräggeschichtet, große unzementierte Hohlräume; graugrüne, pelitische Bänderung, Dicke ca. 0,5 mm, häufig absetzend, Körner mäßig gerundet, Quarz-Zement, Karbonatzement

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz, Kalifeldspat NM: Plagioklas, Muskovit AM: Pyrit, Zirkon, Limonit, Biotit, Mikroklin, Chlorit(?), Calcit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Quarzit, Chert, Quarz-Glimmer-Mineralaggregate, Tonschiefer
<i>Zement / Matrix:</i>	Zement karbonatisch (dominant dolomitisch? Untergeordnet calcitführend); (Pseudo)Matrix tonig/schluffig-glimmrig mit fein zerstäubten Eisenoxiden / Organik (leicht bräunliche Färbung)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen im Fein- bis Mittelsandbereich, weitgehend homogen und gut sortiert (gleichkörnig)- Korngestützte, matrix- und zementführende Subarkose; Matrix und Zement lokal flächig vorhanden- Körner teils deutlich elongiert (im Durchschnitt aber mittlere Sphärizität), überwiegend kantengerundet bis angular, teils randliche Korrosion (Silikatlösung & Karbonatkristallisation)- mäßige bis geringe strukturelle und mineralogische Reife
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine übergeordnete Einregelung oder Sedimentstrukturen erkennbar; isotropes Gefüge (außer in den pelitischen Bändern)- schwache Kornbindung; großes Hohlraumvolumen und überwiegend Punktkontakte außerhalb der matrix- und zementführenden Bereiche

<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Quarze meist Monoquarze, selten mit pleochroischen Höfen um Einschlüssen; abgerundet bis angular, teils korrodierte Ränder (Silikatlösung); untergeordnet metamorphe Polyquarze - Stellenweise karbonatischer Zement (nur geringe Färbung mit Alizarin-S → Dolomit), fleckenweise Calcit; lose Packung des korngestützten Sandsteins und weitverbreitete Calcitspuren deuten auf ehemals vollständige Füllung des Porenraums mit Zement hin - Lokales Auftreten infiltrierter Pelitmatrix im Porenraum entlang der Schrägschichtungslaminen wird von framboidalen Pyriten und Eisenoxiden begleitet - hoher Feldspatanteil; große, häufig deformierte Hellglimmer; Dunkelglimmer meist stärker alteriert (Chloritisierung)
----------------------	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

Bei dem betrachteten Gestein handelt es sich um eine korngestützte, fein- bis mittelsandige Subarkose. Zement (dolomitisch) und pelitische Matrix (tonig/schluffig-glimmrig) sind lagig verteilt.

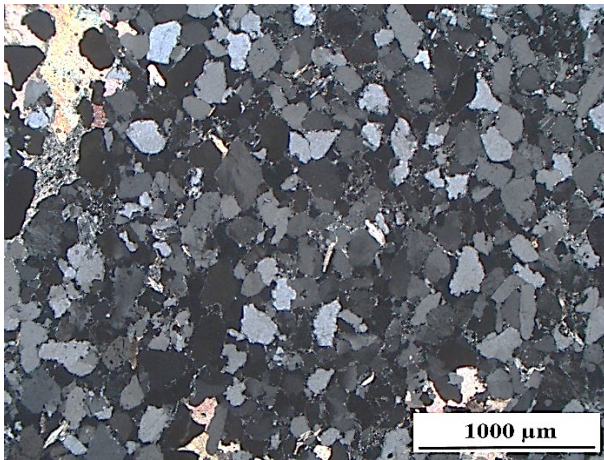
Die Diagenese zeigt zunächst die Bildung von dünnen Quarzementen. Sie wird von einem karbonatischen Blockzement gefolgt. Randliche Korrosion der (Quarze) und beginnende Alteration der Dunkelglimmer fällt ebenfalls in die Frühdiagenese. Lithoklasten sind nur selten anzutreffen und zumeist magmatische Quarz-Glimmer-Mineralaggregate, metamorphe Polyquarze sowie untergeordnet-glimmerführende, quarzitisches Kieselschieferartige Kornfragmente. Weitere im Schliff bestimmte Minerale umfassen u.a. Pyrit, Zirkon, Limonit, Chlorit und Mikroclin.

Genese:

Der triassische Sandstein kam vermutlich unter flach-lakustrinen Bedingungen zur Ablagerung. Die Matrix wurde aus der Suspension in die Leebblätter einer kleinen Schrägschichtung infiltriert. Daraus lässt sich ableiten, dass die Schrägschichtung wahrscheinlich in einem stehenden Gewässer abgelagert wurde. Das Auftreten großer Glimmerfragmente (einschließlich des verwitterungsanfälligen Dunkelglimmers) und der Erhalt pelitischer Lithoklasten schließen längeren Aufenthalt in der hochenergetischen Strand- und Wellenzone aus. Ein naheliegendes Abtragsgebiet mit metasedimentärem bis schwach-metamorphem und granitischen Gesteinen ist abzuleiten.

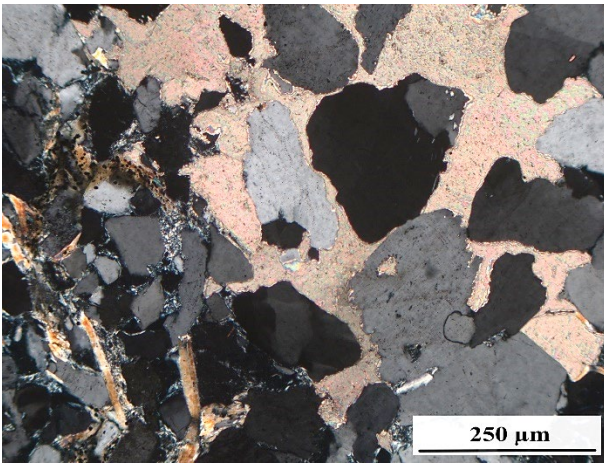
Aus der Fazies, dem karbonatischen Zement und der lakustrinen Bildung lässt sich eine Zuordnung zum Unteren Buntsandstein ableiten.

DS-Fotographien



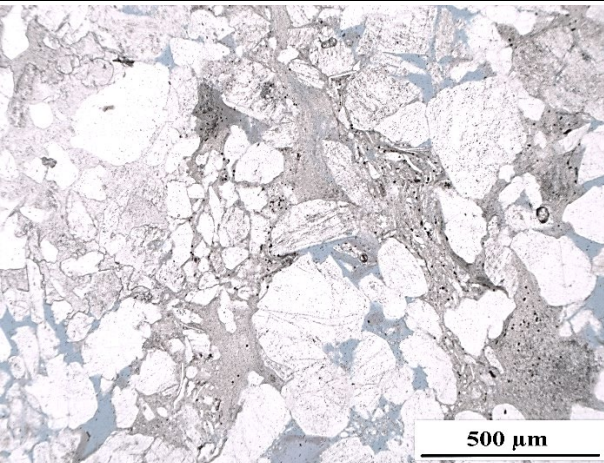
Die gut sortierte Subarkose liegt an der Grenze vom Feinsand- zum Mittelsandbereich. Hauptminerale der Einzelkörner sind Quarz und Kalifeldspat. Karbonatischer Zement und pelitische (Pseudo)Matrix sind nur stellenweise vorhanden (linke obere Bildecke). Sie dürfte auf ein Tongeröll zurückgehen.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Der poikilitische Karbonatzement (Dolomit) umschließt lose gepackte Körner und muss deshalb vor Abschluss der mechanischen Kompaktion angelegt worden sein. Die Quarzklasten zeigen randliche Korrosion und Verdrängung durch Karbonat (großes Korn links unten). Biotite in der rechten Bildhälfte wurden ausgehend von den Spaltflächen zu Chlorit alteriert.

(10x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die pelitische, teilweise feinkörnige, glimmerführende Matrix weist eine schwache Braunfärbung auf, die vermutlich durch feinkörnige Eisenoxide hervorgerufen wird. Diese ist nur lokal vorhanden und wurde in den offenen Porenraum infiltriert. Die matrixführenden Bereiche (Mitte) grenzen unmittelbar an Domänen mit Karbonatzement (links) und zementierte Abschnitte (rechts oben und Mitte unten – Porenraum blau eingefärbt).

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM11

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1983/66 (389,2-392,2 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	17.09.2022, 03.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Korngestützter, mittelkörniger Quarzarenit bis Sublitharenit
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (unspezifiziert, Santon-Coniac)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Viele Körner zeigen Anzeichen druckbedingter Fragmentierung (Rissbildung)- Große Anzahl sedimentärer Lithoklasten

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Korngestützter, poröser, hellgrauer, grobsandiger Mittelsandstein; überwiegend Quarz, untergeordnet Lithoklasten und Feldspäte; Tongerölle bis 1 cm, Zumeist mittlere Sphärizität und schlechte Rundung der Körner, mäßige Sortierung, Gefüge massiv, ohne Sedimentsrukturen; offener Porenraum; schwach ausgeprägter Quarzzement, Feldspäte zu Tonmineralen alteriert

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarze, Metamorphe Polyquarze) NM: Kalifeldspat, Muskovit AM: Turmalin, Zirkon, Chlorit, Hämatit (?), Limonit (?)
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Quarzite, Chert, Quarz-Glimmer-Aggregate, Metapelite, Tonschiefer
<i>Zement / Matrix:</i>	Stellenweise Pseudomatrix durch kompaktierte Tonklasten
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen im Mittelsandbereich, Grobsandzumischung, weitgehend homogen und mäßig bis schlecht sortiert- Korngestützter Sublitharenit; Tonklasten (meist kompaktiert)- Körner teils deutlich elongiert (aber i.d.R. mittlere bis hohe Sphärizität), überwiegend angerundet und kantengerundet, teils angular angebrochene Körner und Kornbruchstücke
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Kornregelung oder Korngrößenänderungen im Schliff erkennbar; isotropes Gefüge- Schwache Kornbindung; mäßiges Hohlraumvolumen und mäßig-kompaktierte Lagerung, syntaxialer Quarzzement an Punktkontakten- Klastenspektrum homogen verteilt
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarze zumeist als Monoquarze oder metamorphe Polyquarze, teilweise undulöse Auslöschung

	<ul style="list-style-type: none"> - häufig Mikrokluftbildung in Quarzen bis zu vollständiger Fragmentierung, insbesondere Feldspäte - Teilweise matrixartige Schichtsilikatdomänen im Porenraum; interpretiert als deformierte Metapelite und Pelite (Pseudomatrix) - Niedrig-metamorphe Lithoklasten überwiegend metapelitischer Zusammensetzung - Geringfügige Lösungserscheinungen eisenhaltiger Minerale und Limonitneubildung; leicht rosa-roter Farbsaum an Korngrenzen als Anzeichen reliktschen Karbonatzements
--	--

Zusammenfassung & Interpretation

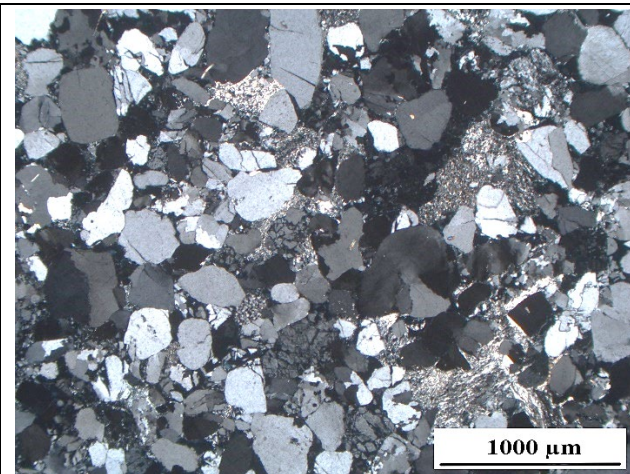
Schlussfolgerung:

Der korngestützte, überwiegend mittelkörnige Sublitharenit besteht aus Quarz (Monoquarz und metamorphe Polyquarze), Lithoklasten, Kalifeldspat und Muskovit. Lithoklasten werden überwiegend durch niedrig-gradige Metasedimente (Tonschiefer, Quarzite, Chert, sowie Quarz-Glimmer-Aggregate) repräsentiert. Akzessorisch treten Turmalin, Zirkon, Chlorit, Hämatit und Limonit auf. Viele Quarzkörner zeigen Mikrorisse. Weichere Körner (Pelit- und Metapelit-Klasten) bilden Domänen mit Pseudomatrix. Im isotropen Gefüge sind weder Einregelung noch Sedimentstrukturen zu erkennen. Die Kornbindung ist schwach, Punktkontakte überwiegen. Rötliche Farbschattierungen entlang der Korngrenzen deuten auf dünne Karbonatmäntel hin.

Genese:

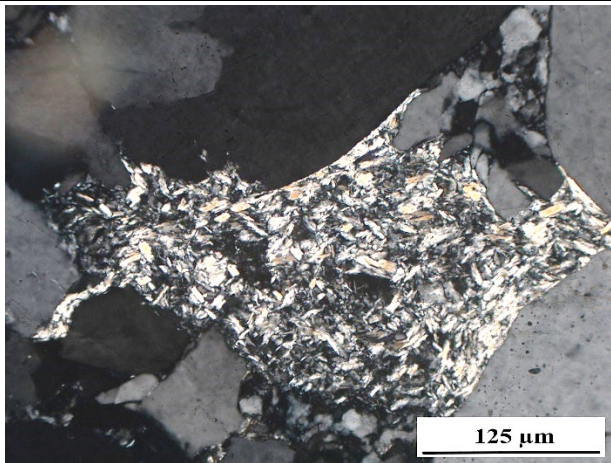
Das betrachtete Gestein wurde hohen Kompaktionsdrücken bei fehlender Zementation ausgesetzt, was anhand von Mikrokluftbildungen, Kornfragmentierung, sowie der starken Deformation weicherer Gesteine ersichtlich wird (Pseudomatrixbildung). Die Lithoklasten legen ein niedrig-metamorphes Liefergebiet mit sedimentären Protolithen nahe. Schlechte Sortierung und der Erhalt verwitterungsanfälliger Gesteinsfragmente kann als Indiz für ein hohes Relief und rasche Erosion gewertet werden. Die Abwesenheit von Matrix deutet auf hochenergetischen Transport hin. Suspension wurde nicht abgesetzt und nicht infiltriert.

DS-Fotographien



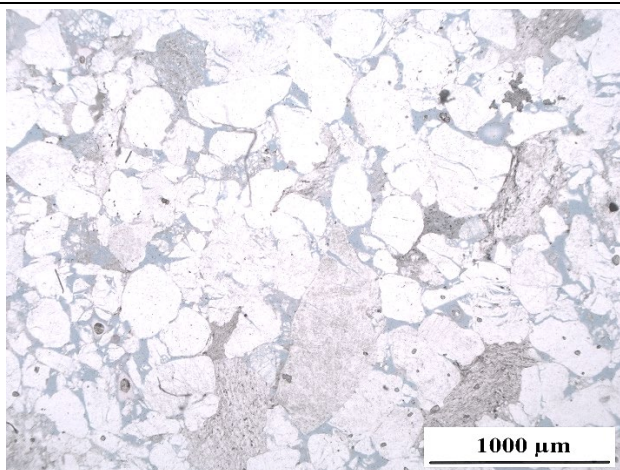
Der schlecht sortierte Sandstein besteht aus Quarz, Lithoklasten und Feldspat. Körner zeigen häufig Anzeichen druckbetonter Fragmentierung und eine hohe Variabilität bezüglich Größe, Sphärizität und Rundung. Der Porenraum wird teilweise von einer feinkörnigen Quarz-Schichtsilikat-Matrix erfüllt.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Matrix kann auf kompaktierte (Meta-) Pelitklasten zurückgeführt werden (Pseudomatrix). Die räumliche Beschränkung und klare Abgrenzung zum restlichen Porenraum schließen sowohl eine diagenetische Bildung als auch nachträglich infiltrierte Matrix aus.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Klasten (Quarz weiß, Lithoklasten grau) weisen eine schlechte Sortierung auf und sind eng gepackt. Weder Gradierung noch Einregelung der Körner ist erkennbar. Im Durchlicht bräunlich erscheinende Lithoklasten sind zumeist Tonschiefer, Phyllite und feinkörnige Serizit-Quarzite, in denen die Glimmer den Verlauf der Schieferung anzeigen.

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM12

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1979/67 (440,0 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 02.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Gut sortierter, siltiger Feinsandstein, bioturbat, reich an Pflanzenresten
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (unspezifiziert, Santon?)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Sehr feinkristalliner Zement, mineralogisch nur schwer definierbar (vermutlich Qu, und feinkristalline Karbonate); Stellenweise matrixartiges Erscheinungsbild- Hohe mineralogische Variabilität an Quarzen, Glimmern und Schwermineralen

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, hell-graubrauner Feinsandstein; siltig bioturbat (wolkiges Gefüge), hohe offene Porosität, schlecht gerundet, gut sortiert, Pflanzenreste bis 5 mm (Holz, inkohlt)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz, Limonit, Calcit, NM: Kalifeldspat AM: Turmalin, Zirkon, Muskovit, Titanit, Glaukonit, Pyrit, Plagioklas, Rutil, Biotit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Quarzit, Chert, Karbonat Fossilien: Foraminiferen, Pflanzenreste
<i>Zement / Matrix:</i>	Eisenoxidisch-karbonatischer Zement, offener Porenraum
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen im Feinsand- (0,062-0,2 mm) und Grobsiltbereich, homogen und gut sortiert, gleichkörnig- korngestützt, Zement Quarz (schwach) und fleckig Karbonat- Körner teils deutlich elongiert (im Durchschnitt mittlere Sphärizität), überwiegend kantengerundet bis angular, teils randliche Korrosion (Kontakt mit Limonit)
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Mikroskopisch sind keine Strukturen erkennbar; im Anschliff flasriges Gefüge und einzelne Grabgänge sichtbar (bis 1,5 cm Durchmesser)- Mäßige bis gute Kornbindung; geringes Hohlraumvolumen und dichte Lagerung, matrix- bzw. zementdominierte Bereiche (Bioturbation)
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Klasten meist aus Quarz (Monoquarze), untergeordnet Feldspäte und Lithoklasten- Kornzwischenräume zumeist mit feinkörniger Matrix gefüllt: feinkörniges Karbonat (Mikrit) und Tonminerale; geringe Gehalte an Limonit wahrscheinlich- Biotit (selten) meist stark alteriert, feinkörniger Muskovit kaum verändert

Zusammenfassung & Interpretation

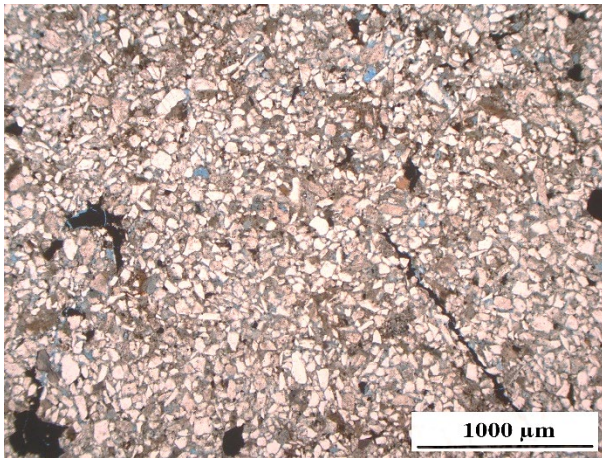
Schlussfolgerung:

Der vollständig bioturbate, schwach-siltige Feinsandstein repräsentiert petrographisch einen Quarzarenit mit geringer Lithoklastenführung. Der Zement wird durch dünne Anwachssäume um die Quarze repräsentiert. Trotz dichter Packung ist offener, permeabler Porenraum vorhanden. Die Kornzwischenräume werden teilweise von einer karbonatisch-pelitischen Matrix und körnigen Zementen gefüllt. Der Schliff lässt sich in korngestützte Bereiche und karbonat-zement-führende Bereiche (Farbanschlag für Calcit!) sowie matrixgestützte, einschwemmungsartige Bereiche untergliedern. Eine genaue Unterscheidung der ambivalenten Porenfüllung ist im Schliff nur schwerlich möglich und ein Nebeneinander zwischen Matrixeinschwemmungen und Zementkristallisation im Porenraum wahrscheinlich. Die Körner zeigen eine hohe mineralogische und strukturelle Heterogenität, von gut erhaltenen Glimmern und Plagioklasen über fast vollständig korrodierte und angelöste Eisenminerale und Dunkelglimmer. Es sind keine Sedimentstrukturen erkennbar und das turbulent-erscheinende Ablagerungsgefüge legt entweder Bioturbation oder Wellenaufarbeitung in einer flachmarinen Sedimentationsumgebung nahe. Mineralogisch können die meisten Körner als Quarze (Monoquarz) identifiziert werden; weitere angetroffene Minerale umfassen Pyrit, Turmalin, Zirkon, Titanit / Rutil (?) und Glaukonit.

Genese:

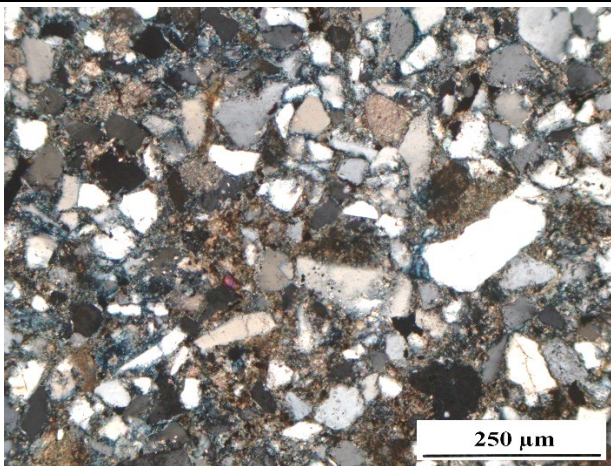
Der Feinsandstein wurde in einem flachmarinen Bereich abgelagert, worauf Bioturbation, sowie das Auftreten von Glaukonit und Karbonat hindeuten. Aufgrund der guten Sortierung und des Korngrößenspektrums kann ein strömungsgeprägter Schelf abgeleitet werden (middle shoreface). Die Matrixführung und vollständige Bioturbation belegen einen temporär ruhigen Ablagerungsraum. Suspensionsabsatz in strömungsarmen Zeiten lässt sich durch die Matrix nachweisen. Der episodische Sandeintrag geschah unter gleichbleibender Umgebungsenergie. Die Herkunft von Chert- und Karbonatgeröllen ist ungeklärt. Rundung und Sortierung legen ein karbonatisch-dominiertes Liefergebiet nahe. Sie stammen mit Sicherheit nicht aus einem benachbarten Ablagerungsraum.

DS-Fotographien



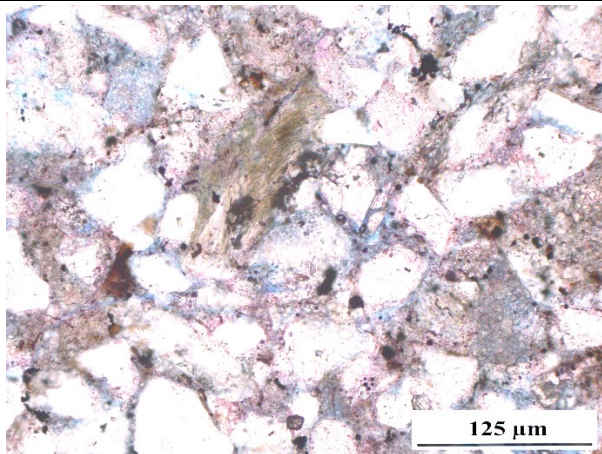
Der korngestützte Feinsandstein besteht überwiegend aus schlecht gerundeten, aber gut sortierten Quarzkörnern. Die maximale Korngröße liegt bei etwa 0,3 mm (Mittelsand). Silt und Ton sind untergeordnet vorhanden. Offener Porenraum wurde blau eingefärbt. Schwarz erscheinen Pflanzen- und Holzreste. Die Kornzwischenräume sind lokal mit einer bräunlichen Pelit-Karbonat-Matrix gefüllt. Das Gestein erscheint homogen.

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



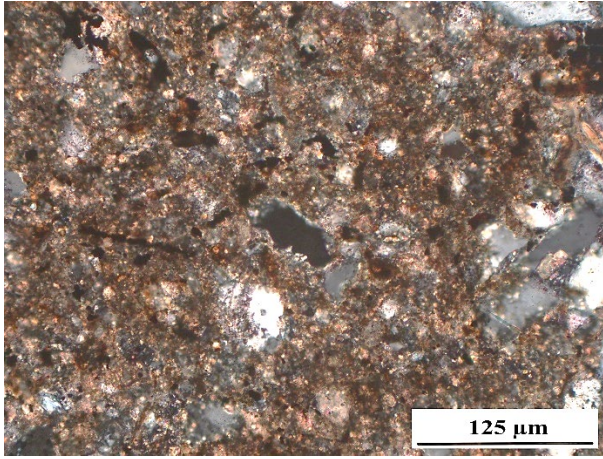
Die dicht gepackten Quarze und kleineren, karbonatischen Lithoklasten (Mitte oben) sind teilweise in eine körnige, karbonatisch-tonige Matrix eingebettet. Sie enthält außerdem Titanit, Pyrit und feine Calcitkristalle in den Porenräumen.

(10x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Durch Anfärbung mit Alizarin-S werden an den Korngrenzen Spuren von Calcit deutlich. Einige Körner wurden vollständig karbonatisiert (ganz rechts, Mitte oben). Glimmerminerale zeigen starke Alteration (Zentrum). Die Form einiger Porenräume deutet auf spätdiagenetische Auflösung instabiler Körner hin (oben links).

(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Nahaufnahme eines matrixreichen Abschnitts. Feinkörnige Calcitkristalle, nicht aufgelöste Tonminerale und fein verteilte Eisenhydroxide umschließen Quarzklasten in Siltkorngröße. Die Quarze wurden randlich stark korrodiert. Die klumpige Struktur der Matrix (etwa 0,02-0,05 mm) könnte Peloidie widerspiegeln.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM13

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (708,6-716,9 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	04.010.2022, 03.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Graubrauner, kalkiger Siltstein (Pläner), homogen, gut sortiert, fossilreich
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Coniac)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Sehr homogene Gesteinszusammensetzung mit siltiger Matrix- Beträchtliche Anteile an Karbonatkristallen in Kornzwischenräumen vorhanden, karbonatische Bioklasten (Calcit)

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Graubrauner, bioklastenführender Kalksiltstein; homogen, deutlich bioturbat, frei von Porenraum, mit sehr guter Kornbindung, gut sortiert

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarze >> Polyquarze), Calcit NM: Muskovit, Pyrit, Limonit, Dolomit AM: Glaukonit, Zirkon, Biotit, Chlorit, Turmalin, Rutil
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Karbonatgerölle, Chert Fossilien: Foraminiferen, Echinodermen, Bivalven Sonstiges: Pflanzenreste
<i>Zement / Matrix:</i>	Tonig-siltige Kalkschlammmatrix
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen im (größtenteils) Mittel- bis Grobsiltbereich, weitgehend homogen und gut bis sehr gut sortiert, Feinsandanteile- Siltstein, zumeist korngestützt, Domänen mit Matrixstützung in Grabgängen- Körner teils deutlich elongiert (aber i.d.R. mittlere bis hohe Sphärität), überwiegend angerundet und kantengerundet, teils angular-zerbrochene Körner
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Schwache Einregelung in die Schichtung (durch Kompaktion)- Gute Kornbindung; sehr geringe effektive Porosität- Domänen mit höheren Siltanteilen zwischen matrixgestützten Bereichen
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarze zumeist Monoquarze (Polyquarze selten), oftmals korrodierte Ränder durch Korrosion und Bildung mikroskopischer Karbonatkristalle- Tonig-siltige Matrix mit ausgeprägter Eisenlösung und Limonitisierung; Wachstum von Karbonatkristallen im Porenraum- Calcit in Form von Mikrosparit, Mikrit und in Bioklasten

	<ul style="list-style-type: none"> - Geringfügige Lösungserscheinungen eisenhaltiger Minerale (insbesondere Dunkelglimmer und Pyrit) und Limonitneubildung - Glaukonit selten, meist mit gelblich-bräunlicher Färbung als Anzeichen von Oxidation, differenzierte Redoxmilieus in Mikrokompartimenten (Limonit, Glaukonit, Pyrit treten parallel auf) - Inkohlte Pflanzenreste
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

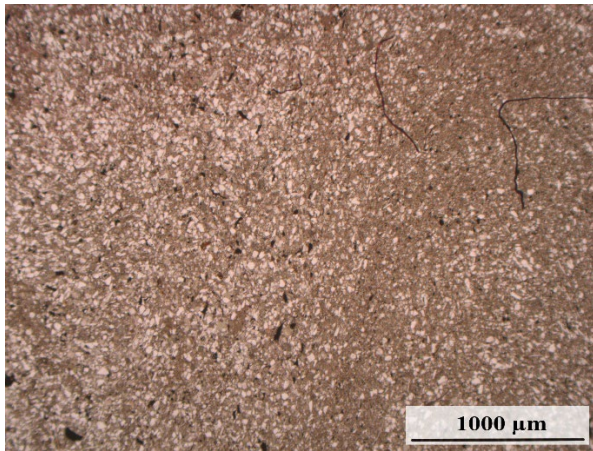
Schlussfolgerung:

Der bioturbate, kalkige Siltstein ist teilweise korn- und teilweise matrixgestützt. Er entspricht damit einem typischen „sächsischem Pläner“. Die wolkig-geflamnte Struktur, die subhorizontal deutlich flaserig ausgebildet ist, kann auf figurative Bioturbation zurückgeführt werden, die durch Kompaktion stark geplättet wurde. Im Schliff ist eine schwache Einregelung der Klasten ersichtlich. Hauptkomponenten sind Quarz (fast ausschließlich Monoquarz) und Calcit, welcher entweder als Mikrosparit im Zwischenraum der Siltkörner oder in Form von Bioklasten auftritt. Calcit wurde durch die charakteristische rote Färbung mit Alizarin S nachgewiesen. Diagenetische Calcitrekristallisation und korrosive Quarzlösung entlang der Korngrenzen kann häufig beobachtet werden. Pyrite zeigen Anzeichen von Lösung und weitverbreiteter Limonitisierung. Lithoklasten sind hauptsächlich durch Karbonatklasten vertreten. Glaukonitkörner zeigen eine zumeist charakteristische grün-gelb-braune Färbung. Freier, kommunizierender Porenraum ist im Dünnschliff nicht feststellbar (fehlende Färbung mit Sudanblau). Als Fossilien wurden zahlreich Fragmente von Foraminiferen und (seltener) Mollusken bestimmt.

Genese:

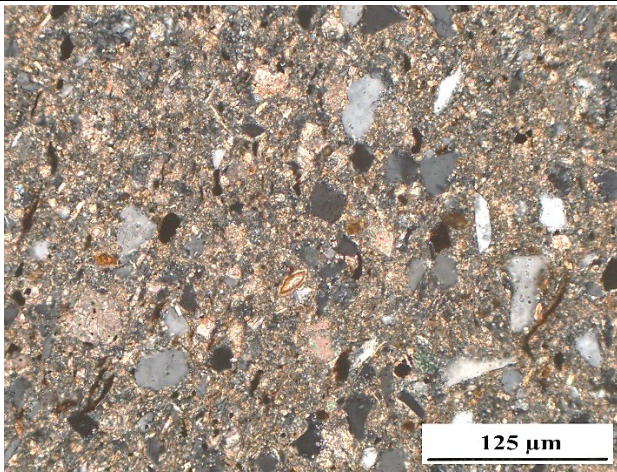
Der kalkige Siltstein (Pläner) wurde auf dem Flachscheff in einem Meer normaler Salinität und hoher Sauerstoffsättigung abgelagert. Als Ablagerungsmilieu wird ein Schlammboden unterhalb der Sturmwellenbasis angenommen (lower shoreface). Die Ermittlung der Sedimentherkunft ist wegen der geringen Korngröße nur bedingt möglich. Der Erhalt von Karbonatgeröllen lässt aufgrund deren Verwitterungsanfälligkeit auf ein proximales Liefergebiet schließen. Da es sich bei den detritischen Körnern fast ausschließlich um Monoquarz handelt, kann auf eine überwiegend magmatische Herkunft der Quarze geschlossen werden. Braunliche Lösungserscheinungen eisenhaltiger Minerale lassen auf postsedimentäre (diagenetische) Limonitisierung im oxidativen Redoxmilieu schließen. Dies stimmt mit der teils stark gelblichen Farbgebung der Glaukonitkörner überein. Idiomorphe Karbonatkristalle in der Matrix deuten auf Rekristallisation (Sammelkristallisation) im noch weichen Sediment hin (Frühdigenese). Das Kalkschlamm-Sediment (mud) mit detritischen und nur gering-verformten Muskovitplättchen und Glaukonitkörnern lässt auf energiearme Bedingungen mit niedrigen Sedimentationsraten schließen. Die rundlichen Formen der der Glaukonite legen eine biogene Initiierung der Glaukonitbildung nahe (fecal pellets).

DS-Fotographien



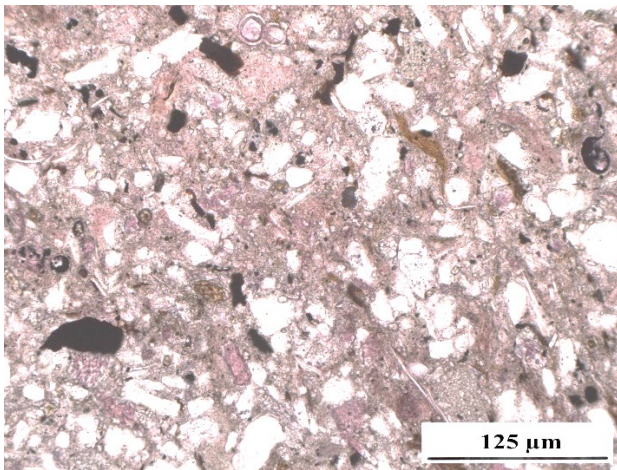
Der matrixführende Siltstein besteht aus feinkörnigem Quarzsilt und einer pelitisch-karbonatischen Matrix. Pflanzenhäcksel und Pyrit bilden die opake Substanz. Der Kalksiltstein zeigt zuweilen ein matrixgestütztes, mehrheitlich jedoch korngestütztes Gefüge (links). Die Korngrößenunterschiede werden durch Bioturbation verursacht.

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Das siltig-tonig-karbonatische Korn-Matrix-Gemisch zeigt die Variabilität in Rundung und Sphärizität der Quarz-(grau) und Karbonat(bunt)-Klasten. Eine schwache Einregelung der Körner (Verlauf der Schichtung nach oben rechts) ist ebenfalls ersichtlich. Unterhalb des Bildzentrums findet sich der Querschnitt eines Fischzahns.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Der angefärbte Schliff beweist die Präsenz hoher mikritischer Calcitanteile in der Matrix. Im Durchlicht wird eine große Zahl an Pyritframboiden (körnig) und organischer Substanz (schwarz-braune Fetzen) ersichtlich. Am oberen Bildrand ist die Schale einer planktonischen Foraminifere zu erkennen. Der untere Bereich zeigt dünne Schwammnadeln.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM14

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1230,2-1236,4 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	04.10.2022, 03.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Homogener Biomikrit/Wackestone mit siltigem Detritus
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Mittleres Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Sehr homogene Gesteinzusammensetzung, fast ausschließlich aus Karbonatmineralen bestehend- Zahlreiche Mikrofossilien, stellenweise Pflanzenhäcksel, limonitisch-hämatitische Partikel und vereinzelte Siltkörner (Quarz)

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

kompakter, hellgraubrauner mikritischer Kalkstein; bioturbat, mit figurativen dunkleren Grabgängen zwischen 2 und 10 mm, stark kompaktiert, frei von Porenraum

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit NM: Dolomit, Quarz AM: Glaukonit, Pyrit, Limonit/Hämatit, organische Substanz (Kerogen)
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Calcisphären, Ostrakoden, Molluskenfragmente Sonstiges: Organisches Material
<i>Zement / Matrix:</i>	-
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Mikritisch, homogen mit hellen und dunkleren Bereichen durch Bioturbation, größere Bioklasten bis 2 mm und untergeordnet siltkorngroßem Detritus- detritische Quarzkörner teils elongiert (meist gut gerundet)
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Einregelung oder Sedimentstrukturen erkennbar; isotropes Gefüge- keine sichtbare Porosität- homogenes Gestein in alle Richtungen- Schichtung durch geplättete Bioturbation (Kompaktion) angedeutet
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Klastische Körner sehr selten: angularer Monoquarz- selten runde Glaukonitkörner- Spuren von Limonit in Form rostfarbener Verwitterungshalos um opake Körner (Pyrit) erhalten- Fossilfragmente zahlreich, i.d.R. Schalenfragmente (Bivalven, Ostracoden, Calcisphären und Foraminiferen)

Zusammenfassung & Interpretation

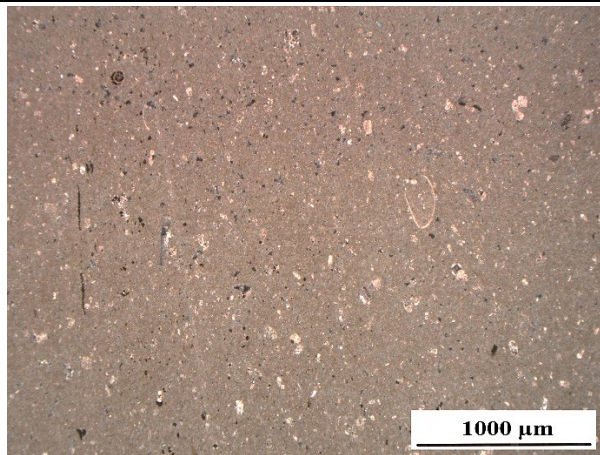
Schlussfolgerung:

Das Gestein kann nach der Folk-Klassifikation als homogener Biomikrit mit seltenen Klasten (Monoquarz) bezeichnet werden. Als frühdigenetische Bildungen treten Pyrit und Glaukonit auf. Der Mikrit macht dabei schätzungsweise etwas weniger als 90% des Gesteinsvolumens aus, weshalb das Gestein in der Dunham-Klassifikation als Wackestone klassifiziert werden kann. Klastische Körner sind nur selten anzutreffen und unterscheiden sich hinsichtlich ihrer textuellen Reife (subangulare Monoquarze vs. gut-gerundete Glaukonitkörner). Rückstände eisenhaltiger Klasten sind meist durch Verwitterungshalos (Eisenlösung und Limonitisierung) gekennzeichnet. Fossilbestandteile sind überwiegend eine Mischung aus Foraminiferen, Calcisphären und Schalenfragmenten (Ostrakoden, Calcisphären, Bivalven).

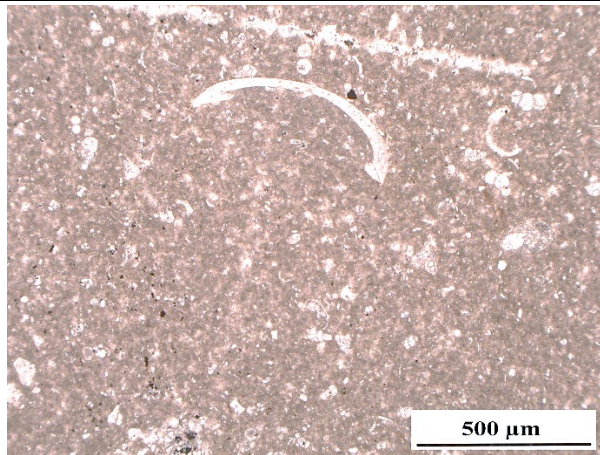
Genese:

Der Biomikrit wurde im landfernen, flachmarinen Milieu gebildet, wie die mikritische Matrix (Coccolithenschlamm) bei weitgehendem Fehlen detritischer Klasten nahelegt. Die Anwesenheit planktonischer Foraminiferen spricht ebenfalls für hemipelagische Verhältnisse und die Sedimentation unterhalb der Sturmwellenbasis. Die Anwesenheit zahlreicher isolierter Schalenfragmente setzt allerdings Umlagerung (Strömung) voraus. Einige Bioklasten sind nur noch als rekristallisierte Karbonate erhalten. Fein verteilte Rückstände organischer Substanz (Pflanzenreste) deuten auf Verdriftung vom Festland hin. Die geplätteten Grabgänge sprechen für starke Kompaktion. Die Bestimmung des Ausgangsgesteines / Herkunftsraumes der siltkorngroßen Monoquarze ist nicht möglich. Oxidationserscheinungen um Pyrite unter Neubildung von Limonit legen ein telegentisch-oxidatives Verwitterungsmilieu nahe. Möglich wäre allerdings auch die Alteration des Bohrkerns innerhalb der letzten 60 Jahre seit seiner Bergung.

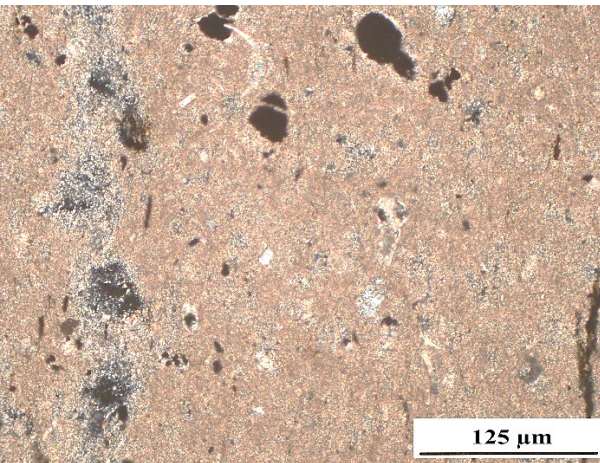
DS-Fotographien



Der feinkörnige Biomikrit (Wackestone) ist homogen ausgebildet und enthält neben Detritus (i.d.R. Quarz in Siltkorngröße) Bioklasten, seltener Biomorpha (dünnchaliger Ostracode: Mitte rechts), feinverteilten Pyrit und inkohlten Pflanzendetritus.
(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Der Mikrit weist eine körnige Struktur auf, die eventuell auf ein ehemals peloidales Gefüge zurückgeht. Ein 0,5 mm großes Ostrakodenfragment befindet sich in der oberen Bildmitte, bei welchem die charakteristischen „Wiederhaken“ der Schale leicht zu erkennen sind. Das kleinere, gebogene Schalenfragment (oben rechts) könnte Überreste einer planktonischen Foraminifere repräsentieren.
(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Im rekristallisierten, schwach tonigen Mikrit schwimmen isolierte Bioklasten und fast resorbierte Quarzklasten. Die Bioklasten werden durch planktonische Foraminiferen, Ostrakoden und dünnwandige Calcisphären repräsentiert. Pyritaggregate treten als Hohlraumfüllung in Bioklasten oder isolierte Framboide in der Matrix auf. Bei dem länglichen, bräunlich-schwarzen Fragment (rechts unten) handelt es sich um Kerogen Typ 3 (inkohlter Pflanzenhäcksel). Die Schichtung verläuft senkrecht
(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM15

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1313,2-1321,4 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	05.10.2022, 03.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Inhomogener, matrixreicher Hybridsandstein (Grünsandstein), stark bioturbat, Grabgänge mit sandigen Mergeln gefüllt
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes Cenoman)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lagige Struktur durch Pseudoschichtung (kompaktierte Grabgänge)- Komponenten und Minerale: Glaukonitkörner und Quarzklasten (Glaukonit mit ähnlichen Anteilen wie Quarz)- reiche Fossilführung- Unterschiedliche Glaukonitbildungen- Phosphorisierte Grabgänge (Kollophan)

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

dunkelgrau-grüner, bioklastenführender, fein- bis mittelkörniger Glaukonitsandstein, matrixreich (Pelit, karbonatisch); frei von Porenraum, karbonatisch zementiert (Salzsäurereaktion), gut sortiert

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Glaukonit, Quarz (Monoquarz >> Metamorphe Polyquarze) NM: Pyrit AM: Zirkon, Muskovit, Biotit, Limonit (?), Chlorit (?), Phosphorit, Kalifeldspat
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Ostrakoden, Echinodermen Lithoklasten: Karbonatgerölle, Pelitklasten, Chert Sonstiges: Organisches Material
<i>Zement / Matrix:</i>	Mikritisch-tonige Kalkschlammmatrix
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Korngrößen im Grobsilt- bis Mittelsandbereich, wechselhafte Verteilung, gut bis mäßig sortiert innerhalb der Einzellagen; einzelne Grobsand-Körner- Wechsel korn- und matrixgestützter Abschnitte; Kornstützung mit Matrixführung meist überwiegend- Körner teils deutlich elongiert (aber i.d.R. mittlere bis hohe Sphärität), überwiegend angerundet und kantengerundet, Oft angulare Quarzkörner- Glaukonitkörner rund, nicht kompaktiert
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- matrix- und korndominierte Domänen bilden Pseudoschichtung; (kompaktierte Grabgänge)- sehr geringes Porenvolumen, nicht kommunizierend

	<ul style="list-style-type: none"> - Komponenten annähernd homogen verteilt, wechsellagerungsähnliche Bereiche mit höheren Silt-/Sandanteilen zwischen matrixreichen Abschnitten - starke Bioturbation
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Klastische Körner: Quarz, eventuell auch umgelagerter Glaukonit - Runde Glaukonitkörner etwa gleicher Größe (frühdiagenetisch aus fecal pellets gebildet) - Quarze randlich angelöst und durch Karbonat ersetzt - Glaukonitfällung in Mikrorissen - Querschnitte von Bohrgängen phosphorisiert (Kollophan) - Stark verwitterte Dunkelglimmer, meistens von Limonitisierung betroffen, beginnende Chloritisierung und Glaukonitbildung - Detritische Körner oft mit korrodierten Rändern (Silikatlösung und Karbonatkristallisation) - Polyquarze zumeist in Form überdurchschnittlicher Korngröße (Mittelsand – Grobsand)

Zusammenfassung & Interpretation

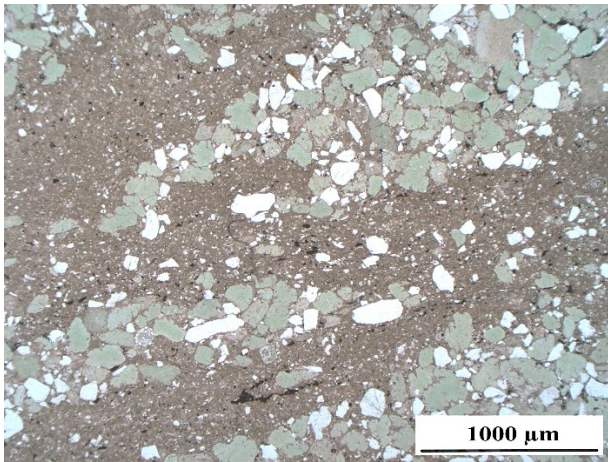
Schlussfolgerung:

Bei dem betrachteten Gestein handelt es sich um einen inhomogenen Fein- bis Mittelsandstein, der von pelitisch gefüllten Grabgängen durchzogen wird. Die Ton-Karbonat-Matrix enthält zahlreiche Bioklasten. Die Komponenten werden hauptsächlich aus Calcit, Glaukonit und Quarz (Monoquarz > Polyquarz) gebildet. Die intensive Rotfärbung belegt eine Vormacht von Calcit über Ton in der Matrix. Die Korngrößenverteilung ist innerhalb der Domänen annähernd homogen. Einzelne Grobsand-Körner modifizieren die insgesamt gute Sortierung. Kornform und Rundung sind variabel entsprechend dem Mineraltyp. Insbesondere die diagenetisch gebildeten und später umgelagerten Glaukonitkörner weisen fast nur runde oder ellipsoidale Formen auf. Querschnitte von Grabgängen sind durch eine dunkle Kollophan-Matrix (Phosphorit, teilweise mit Quarz-Verdrängung) gut erkennbar. Lithoklasten sind nur sehr untergeordnet anzutreffen, meist handelt es sich um mikritische bis mikrosparitische Karbonatklasten (in Mikritmatrix nur schwer identifizierbar), pelitische Lithoklasten (stark alteriert), Chert und granitische Quarz-Glimmer-Aggregate. Mikrofossilfragmente sind zahlreich und divers (Foraminiferen, Echinodermen, Ostrakoden, etc.). Dunkelglimmer und eisenhaltige Minerale zeigen oftmals Anzeichen oxidativer Verwitterung (haloartige, limonitische Imprägnation). Die Quarzkörner zeigen Korrosion („angefressene“ Kornränder, die von Calcit ersetzt werden).

Genese:

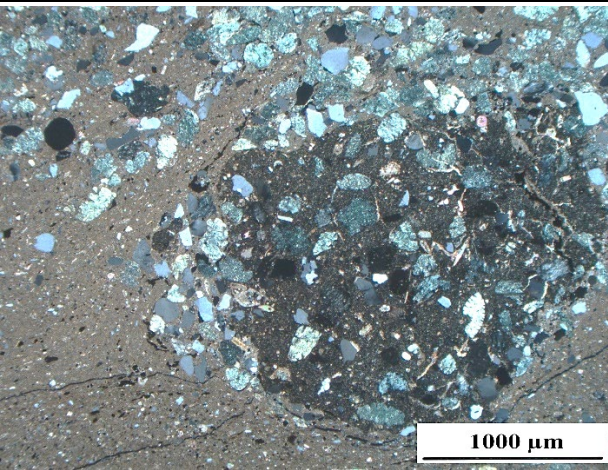
Aufgrund von Fossil- und Glaukonitführung kann geschlossen werden, dass der betrachtete Sandstein im flachmarinen Milieu gebildet wurde. Die starke Differenzierung in pelitische und sandige Domänen geht auf unvollständige Bioturbation zurück. Ursprünglich handelte es sich um eine enge Wechsellagerung von Sanden und pelitischen Kalkschlämmen. Die Glaukonite wurden frühdiagenetisch gebildet und dann umgelagert (teilweise Fragmente) und als separate Lagen resedimentiert. Randliche Korrosion von Quarzkörnern erfolgte diagenetisch im basischen Milieu. Spätere, oxidative Verwitterungseinflüsse (Telogenese) resultierten in der Bildung von Limonit um eisenreichen Mineralen.

DS-Fotographien



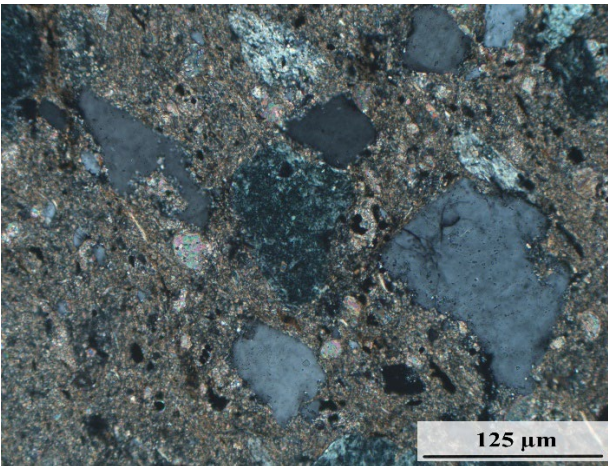
Das typische Gefügebild des Feinsandsteins ist durch pelitische Mikrite und gut sortierte, fast matrixfreie Bereiche geprägt, die aus Glaukonit und Quarz (Feinsand) bestehen. Die Pseudoschichtung entsteht durch kompaktierte Bioturbation und verläuft schräg durchs Bild. Die Menge an Glaukonitkörnern gegenüber dem Quarz (> 70% der Klasten) lässt eine Klassifikation als feinkörniger Glaukonitsandstein zu.

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Übersichtsfoto eines senkrecht angeschnittenen Grabgangs. Die dunkelgraue Matrix besteht vollständig aus amorphem bis mikrokristallinem Kollophan (Phosphorit) und grenzt sich damit deutlich von der Schlammatrix des Grünsandsteins ab. Körner an den Rändern des Grabgangs wurden an die Seite geschoben, wodurch sich ein zirkulär-röhrenartiges Anlagerungsmuster entlang der Grabgangwände ergab. Der Gang wurde fast nicht kompaktiert.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Quarzkörner zeigen variable Kornformen und Rundung. Korrosion und Verdrängung durch Karbonat (Calcit) sind an den Korngrenzen ausgeprägt und führen zu Lösungsbuchten. Die Glaukonitkörner zeigen Maschenstruktur (Korn im Zentrum). Opake bzw. schwarz-braune Substanzen repräsentieren Pyrit und Kerogen.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM16

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1169,3 - 1178,0 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	05.10.2022, 03.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Homogener, bioklastenführender Packstone (Biomikrit)
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes – Mittleres Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Annähernd homogene Gesteinszusammensetzung- Bioklasten und detritische Körner (Silt), insbesondere Calcisphären

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

massiger, dunkelgrauer, bioklastenreicher Kalkmergelstein (mikritisch); schichtungslos, stark bioturbat (wolkig-flasriges Gefüge; Grabgänge, kompaktiert, dunkler als die Umgebung)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Tonminerale NM: Glaukonit, Quarz AM: Pyrit, Limonit, Hämatit, Zirkon, Muskovit, Biotit, Kollophan, Apatit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Echinodermen, Ostrakoden, Foraminiferen, Calcisphären, Mollusken, Sonstiges: Kerogen (Typ 1 und Typ 2)
<i>Zement / Matrix:</i>	Mikritische Matrix (Calcit)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Heterogenes Gemisch aus Bioklasten und detritischen Körnern im Fein- bis Grobsiltbereich; zuweilen fließender Übergang in das mikritische Hintergrundsediment- häufig Kornkontakte der Bioklasten (Packstone)- Klastische Quarze teils deutlich elongiert (jedoch meist isometrisch), überwiegend angerundet und kantengerundet, oft angulare Siltkörner
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Sedimentstrukturen, keine Einregelung, isotropes Gefüge- Gute Kornbindung; praktisch kein offener Porenraum- Komponenten im Schliff homogen verteilt; Häufung von Klasten in manchen Schliffabschnitten
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Zahlreiche Bioklasten, insbesondere Calcisphären und Ostrakodenfragmente- Eisenhaltige Minerale zeigen Lösungs- und Oxidierungserscheinungen; Umwandlung zu Limonit oder Hämatit- Detritische Körner zeigen Korrosion – Silikatlösung und verdrängender Calcit ausfällung- Viele Quarzkörner (Monoquarze) zeigen undulöse Auslöschung

- | | |
|--|--|
| | - Glaukonit in verschiedenen Farbtönen (bläulich-grünlich bis gelblich-braun) auftretend |
|--|--|

Zusammenfassung & Interpretation

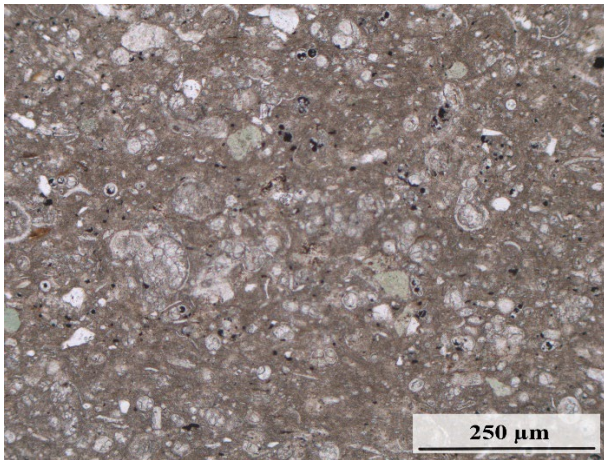
Schlussfolgerung:

Der bioklastenführenden Packstone (Biomikrit) enthält mehrere klastische Körner. Die Klasten sind überwiegend im Siltkornbereich. Bei den mineralischen Körnern dominieren Quarzkörner und Glaukonitpartikel, während die Bioklasten eine abwechslungsreiche Mischung aus Schalenfragmenten von Foraminiferen, Calcisphären, Ostrakoden und Mollusken darstellen. Darüber hinaus sind noch fossilisierte Reste organischer Substanz (Kerogen Typ 3, Vitrinit) vorhanden, welche sich im Schliff nur schwer von durch Oxydation gebildeten Limonit abgrenzen lassen. Es sind keine primären Sedimentstrukturen erhalten, die Kompaktion ist durch die geplättete Bioturbation erkennbar.

Genese:

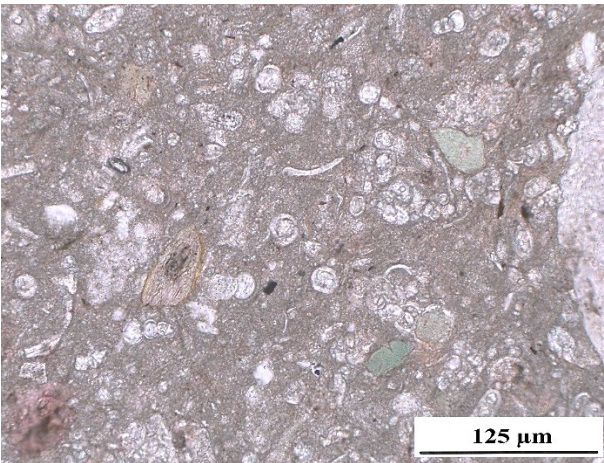
Der Packstone wurde im flachmarinen, strömungsarmen Sedimentationsmilieu unter der Sturmwellenbasis gebildet. Mikrit (Coccolithen) und Tonminerale stammen aus der Suspension. Fossilreichtum an Calcisphären und Foraminiferen sowie Reste organischer Substanz werden als Indiz für hohe Bioproduktion gewertet. Detritische Quarze erfuhren partielle Korrosion und Verdrängung durch diagenetisch rekristallisierten Calcit. Framboidale Pyritkristalle und Glaukonit lassen auf ursprünglich leicht-reduzierende Ablagerungsbedingungen schließen; rezent unterschiedliche Glaukonitfarbtöne deuten partielle Oxidation an. Auf die Provenienz klastischer Partikel (insbesondere der Quarzkörner) kann wegen der geringen Korngröße nicht eindeutig geschlossen werden, wenn auch undulöse Auslöschung der Monoquarze auf magmatische und metamorphe Protolithen schließen lässt.

DS-Fotographien



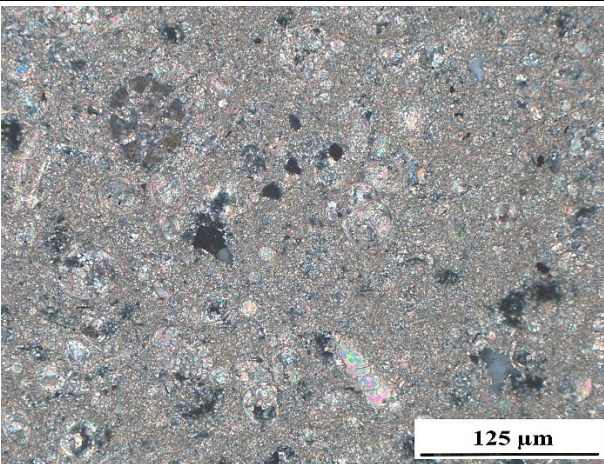
Der Packstone enthält in einer tonig-karbonatischen Grundmasse (Mikrit) zahlreiche, dichtgepackte Bioklasten (Foraminiferen, Calcisphären, Ostracoden) und selten detritische Quarzkörner. Glaukonitkörner wurden vermutlich frühdiagenetisch gebildet. Es ist keine Einregelungsrichtung der Klasten ersichtlich (richtungsloses Gefüge). Die Porenräume der Bioklasten sind mit Pyrit gefüllt.

(10x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Nahaufnahme der Biogene. Das große Schalenfragment, welches in den rechten Bildrand hineinragt, stammt von einem Echiniden. Einzelne Hohlkugeln stellen Calcisphären dar; zusammenhängende Kugelquerschnitte repräsentieren planktonische Foraminiferen. Die im Durchlicht grün erscheinenden Minerale sind Glaukonit. Bei dem kleinen Schwermineral Korn in der linken Bildhälfte handelt es sich um einen Zirkon.

(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Die homogene Zusammensetzung und das regellose Gefüge des Packstones wird durch die einheitliche mikritisch-tonige Matrix und die Vielzahl an Bioklasten unterschiedlicher Größe betont. Calcisphären machen den Hauptbestandteil der Biogene aus. In der Bildecke oben links ist der einheitlich auslöschende Querschnitt eines Seeigel-Stachel erkennbar. Der Einkristall (Mitte unten) stammt ebenfalls von einem Echinodermaten. Die Quarze wurden stark angelöst

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM17

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1302,9-1309,2 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	05.10.2022, 03.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Heterogener, bioturbierter sandiger Siltstein mit Kalkschlammmatrix
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes Cenoman)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- undeutliche Schichtung, Lagen von Kalkmergel wechseln unscharf mit glaukonit- und biogenreichen Partien, vermutlich bedingt durch Bioturbation

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Massiver, dunkelgrauer bis dunkelgraugrüner, siltig-sandiger Kalkmergelstein, sehr glaukonitreich (dunkelgrüne Kugeln im Feinsandbereich); Grünsandstein, schwach erkennbare Schichtung, Lagen zwischen 2 und 5 cm (tonig-siltig gegen feinsandig-glaukonitisch), deutliche stark kompaktierte Grabgänge, kein offener Porenraum

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Bioklasten, Quarz, Glaukonit NM: Tonig-karbonatische Grundmasse AM: Kollophan, Zirkon, Limonit, Muskovit, Biotit, Chlorit, Kalifeldspat
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Echinodermen, Ostrakoden Lithoklasten: Chert, Karbonatgerölle Sonstiges: Organisches Material
<i>Zement / Matrix:</i>	Mikritisch-toniger Kalkschlamm
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Heterogenes Gemisch aus Bioklasten und detritischen Körnern im Silt- bis Feinsandbereich- Wechsel matrix- und korngestützter (matrixführender) Abschnitte; überwiegend Matrixstützung mit Ausnahme von taschenartigen Kornakkumulationen (Grabgänge)- Klastische Körner teils deutlich elongiert (aber i.d.R. mittlere bis hohe Sphärizität), überwiegend angerundet und kantengerundet, oft subangulare Siltkörner und runde Glaukonitkörner- Stark kompaktiert (geplättete Querschnitte von Grabgängen)
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Einregelung der Klasten im Feinsandbereich (Quarz und Bioklasten)- Schichtung wird durch unterschiedliche Dichte der Klasten deutlich, möglicherweise Pseudoschichtung (kompaktierte Lebensspuren)- inhomogen verteilt; fleckenhafte Häufung von detritischen Körnern in manchen Schliffabschnitten

<i>Petrographie und Diagenese:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Meist Monoquarze, selten mit undulöser Auslöschung (insbesondere große, elongierte Quarzkörner), Polyquarze selten (mit Felderauslöschung, Heilungserscheinungen?) - Biogene überwiegend Bioklasten, stark zerbrochen, rekristallisiert - Quarzkörner zeigen häufig randliche Lösungserscheinungen und Verdrängung durch Calcit; - einzelne Quarzklasten zeigen Relikte ehemaliger syntaxialer Zemente (abgetragene Sandsteine im 2. Zyklus) - Biotite stark lateriert, randlich Limonitbildung - Glaukonitkörner rund, etwa gleiche Korngröße, variierende Intensität der Färbung
------------------------------------	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

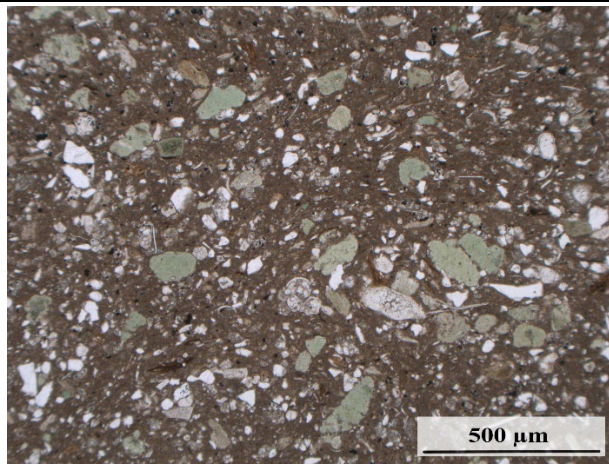
Der sehr heterogen ausgebildete Grünsandstein ist petrographisch gesehen ein sandig-siltiger Kalkmergelstein, der aus einer engen Wechsellagerung bioturbierter feinsandiger kalkiger Pelite und bioklastenreicher, glaukonitischer Quarzsandsteine hervorgeht. Detritische Körner im Silt- bis Feinsandbereich bestehen aus Quarz und Bioklasten. Glaukonit ist eine diagenetische Bildung. Auf Seite der Bioklasten sind Fragmente von Foraminiferen, Ostrakoden und Echinodermen enthalten. Darüber hinaus gibt es noch Reste organischer Substanz (Pflanzenreste) sowie gelegentlich Lithoklasten (Karbonatklasten, Chert und Polyquarze). Quarze sind im Dünnschliff in variabler Ausprägung anzutreffen (Polyquarze mit Felderauslöschung, Monoquarze, Quarze mit reliktschen syntaxialen Säumen), wobei Monoquarze eindeutig überwiegen. Undulöse Auslöschung ist insbesondere bei größeren Quarzkörnern anzutreffen. Die Sedimentstrukturen werden durch eine Bänderung repräsentiert, die sich als Pseudoschichtung aus dem stark bioturbierten Gefüge entwickelt. Korngestützte Detritus-Bioklasten-Gemische sind gegen bioklastenarme, tonige Packstones gut abzugrenzen. Die Glaukonite sind relativ einheitlich ausgebildet (Form, Größe, Internstruktur und Farbe). Es dominieren grün-gelbliche Farbtöne. Lösungserscheinungen und Limonitisierung (Pyrite und Biotitklasten) sind trotz geringer Porosität häufig.

Genese:

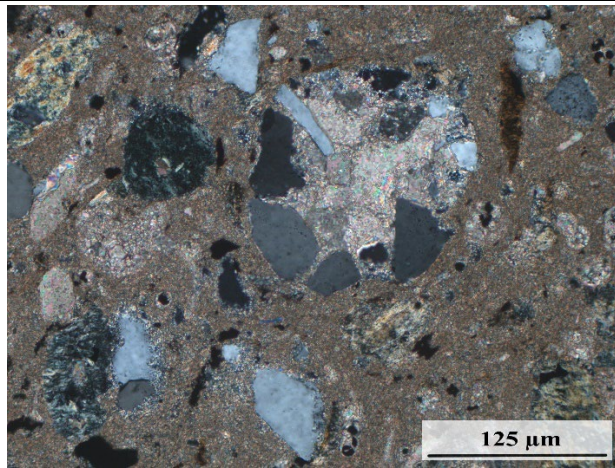
Der Grünsandstein kann auf Grund der zahlreichen Fossilreste und der Glaukonitkörner einem flachmarinen, aber strömungsarmen Sedimentationsmilieu zugeordnet werden. Die Bildung von Glaukonitkörnern, die starke Bioturbation und die Erhaltung einer Kalkschlammmatrix resultieren aus den niedrigerenergetischen Umgebungsbedingungen. Der Eintrag der Quarzklasten erfolgte episodisch und wurde durch Bioturbation mit den Suspensionsabsätzen homogen vermischt. Die zahlreichen Schalenfragmente und die glaukonitisierten Peloiden lassen auf hohe Bioproduktivität, normalmarine Salinität und hohe Sauerstoffgehalte schließen. Diagenetische Bildung von Glaukonit und die Pyritframboide sind ein wesentliches Indiz für leicht reduzierende Bedingungen im Sediment, wobei in Mikrokompartimenten durch den Abbau auch stark reduzierende Bedingungen mit bakterieller Sulfidfreisetzung in der Folge des Abbaus organischer Substanz abgeleitet werden können. Die Korrosion detritischer Quarzkörner mit Verdrängung durch Karbonat erfolgte unter basischen pH-Werten. Die Grün-Gelb-Färbung der Glaukonitkörner und die Oxidation der Pyrite unter Bildung von Limonit ist der späten Diagenese zuzuordnen, die unter vorwiegend oxidativen Bedingungen ablief (Einfluss meteorischer Wässer).

Die geringe Korngröße der Quarze lässt nur wenige Aussagen zur Herkunft zu. Die Häufigkeit von Monoquarzen gekoppelt an undulöse Polyquarze lässt ein plutonisches Liefergebiet vermuten. Cherts, Karbonatklasten und Monoquarze mit reliktschen Zementen weisen auf ein gehobenes Sedimentbecken als Liefergebiet hin.

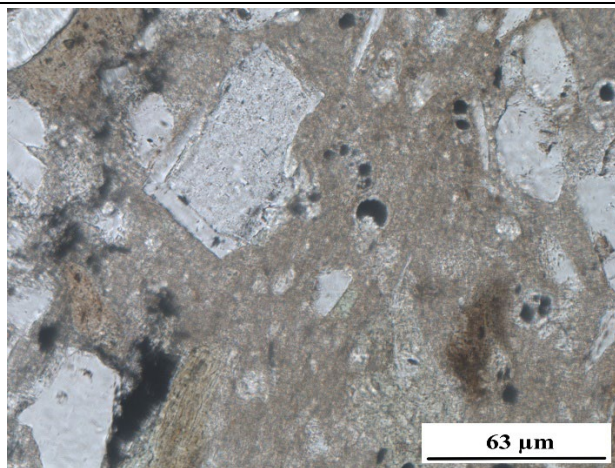
DS-Fotographien



Im Dünnschliff ist überwiegend eine matrixgestützte Lagerung mit zahlreichen Kornkontakten dominant, korngestützte Lagerung überwiegt klar. Die unregelmäßigen Lagerungsverhältnisse lassen auf Bioturbation schließen; Glaukonit (grüne Körner) ist sehr häufig. Dabei überwiegt ein klastisches Erscheinungsbild. (5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Ein offener Grabgang wurde nachträglich mit grobem Sediment gefüllt und später mit einem calcitischen Blockzement ausgekleidet. Der längliche, braune Klast in der oberen rechten Bildecke repräsentiert organisches Material. Die Quarze zeigen randlich starke Lösungserscheinungen. (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Ein Quarzkorn (Feinsandfraktion) mit erhaltenem syntaxialen Anwachssaum ist in mikritisch-pelitischer Matrix eingebettet. Dieser war also schon vor der Ablagerung vorhanden. Die Inkorporierung des Kornes in die Matrix des Grünsandsteins legt die Herkunft aus einem älteren Sandstein und damit ein sedimentäres Liefergebiet nahe. (40x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM18

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Döbern 104/63 (595 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	07.10.2022, 07.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Siltiger, glaukonitführender Feinsandstein mit Kalkschlammatrix (Pläner)
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Cenoman)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Auffällige Silbergrau-Färbung mancher Glaukonitkörner- Quarzkörner mit undulöser Auslöschung, manchmal Polyquarze- Typischer Pläner

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, grauer, mergeliger Silt- bis Feinsandstein; richtungslos, frei von Porenraum, karbonatisch, gut sortiert und mit Bioklasten

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Quarz, Glaukonit NM: Pyrit AM: Muskovit, Kollophan, Limonit, Mikroklin, Zirkon, Hämatit, Kalifeldspat, Rutil, Biotit, Turmalin, Apatit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Echinodermen, Ostrakoden, Fischgräten, Schwammreste, Foraminiferen Lithoklasten: Chert Sonstiges: Organisches Material
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Kalkschlammatrix (calcitisch)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körner im Silt- bis Mittelsandbereich (Feinsandfraktion überwiegend)- überwiegend korngestützt mit durchgängiger Matrixführung (pelitisch-mikritisch)- Klastische Körner: überwiegend Quarz, hohe Sphärität, angerundet bis kantengerundet- Glaukonit in rundlichen Aggregaten, inhomogen verteilt- Kompaktion durch geplättete Bioturbation deutlich
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Undeutliche Bioturbation (dunkle Gänge), richtungslos-isotropes Gefüge- Gute Kornbindung; sehr geringes Hohlraumvolumen und gering-kompaktierte Lagerung- Klasten im Schliff homogen verteilt; vermutlich intensive Sedimentdurchmischung durch Bioturbation bedingt

<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Komponenten - Quarz: zumeist undulös auslöschende Monoquarze und untergeordnete Polyquarze - Gelbliche bis blass-gräuliche Färbung der Glaukonite dominierend (Viel Mg?) - Selten klastischer Biotit, stark alteriert, Limonitränder
----------------------	--

Zusammenfassung & Interpretation

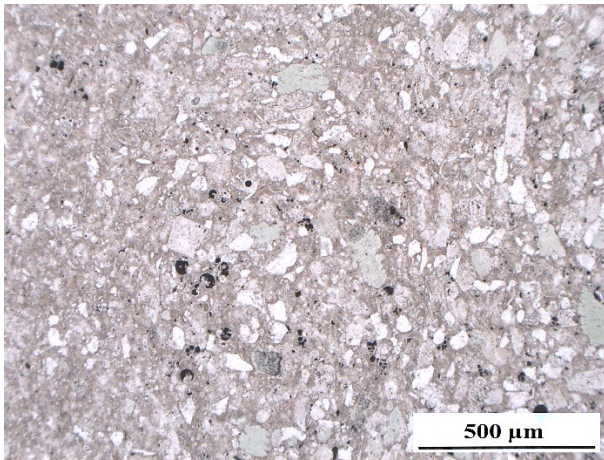
Schlussfolgerung:

Der pelitische Feinsandstein weist eine Kalkschlammmatrix mit fast richtungslos-isotropem Gefüge auf (Pläner). Der Pläner ist überwiegend korngestützt. Freier Porenraum ist bis auf wenige Klüfte (vermutlich entlastungs- und trocknungsbedingt) nicht vorhanden. Lokale Einregelung der Quarze und Glaukonite, sowie der Wechsel matrixreicher und korngestützter Abschnitte werden durch Bioturbation hervorgerufen. Die Hauptkomponenten der Feinsande und Grobsilte sind Quarz, Glaukonit und Calcit. In der pelitisch-karbonatischen Matrix werden sie von diagenetisch gebildeten, framboidalen Pyritakkumulationen und Phosphatkonkretionen begleitet. Im Schwermineralspektrum wurden Apatit, Turmalin, Zirkon und Rutil beobachtet. Darüber hinaus sind Spuren organischer Substanz (inkohlte Pflanzenpartikel) sowie Limonit aus der partiellen Oxidation der Pyrite vorhanden. Die Bioklasten werden durch Fragmente von Ostracoden, Foraminiferen, Echinodermen, Fischgräten, und Schwämmen repräsentiert. Quarze treten als undulöse Monoquarze oder Polyquarze auf. Der Anteil der Monoquarze überwiegt. Glaukonite zeigen eine markant blasse Erscheinung im Durchlicht und ein glimmerartiges silbergraues Erscheinungsbild der Aggregate unter gekreuzten Polarisatoren. Dunkelglimmer lassen sich aufgrund starker oxidativer Verwitterung nur noch erahnen.

Genese:

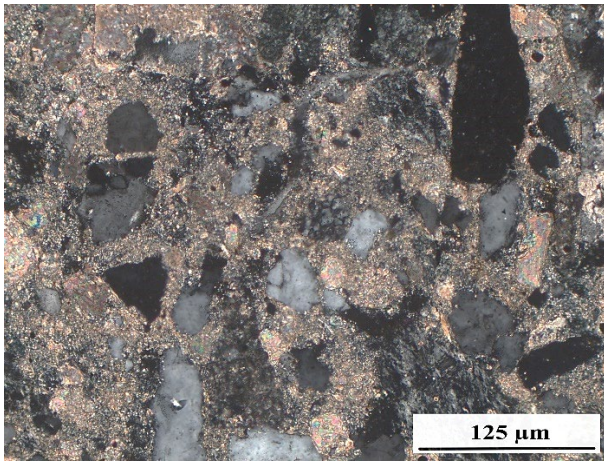
Der betrachtete Pläner kam – wie anhand zahlreicher zerbrochener Fossilreste ersichtlich ist – im flachmarinen Sedimentationsmilieu zur Ablagerung (flacher Schelf unterhalb der Sturmwellenbasis). Die Bildung von Glaukonitkörnern, Deposition von Schalenfragmenten und Feinsand, die vollständige Bioturbation des Sediments und die Erhaltung der pelitisch-karbonatischen Matrix erfolgte unter niedrigenergetischen Umgebungsbedingungen. Für Quarze und Bioklasten ist episodischer Eintrag aus küstennahen Ablagerungsbereichen notwendig (Strömung oder Stürme). Frühdiagenetische Bildung von Glaukonit, Pyrit und die Korrosion detritischer Körner mit teils vollständiger Ersetzung durch rekristallisierte Karbonate sind genauso wie die Fällung von Phosphorit ein wesentliches Indiz für ein leicht reduzierendes und bevorzugt basisches Milieu im Sediment. Die markante Silberfärbung des Großteils der (länglichen) Glaukonite wurde in vergleichbaren Schliffen der SKM nicht beobachtet, könnte aber auf Magnesiumreichtum im Mineralgitter hindeuten. Da diese Besonderheit nicht bei allen Glaukoniten anzutreffen ist und auch morphologische Unterschiede (länglich – silbrig, peloidal – blaugrün) zu erkennen sind, kann auf unterschiedliche Entstehung der Glaukonitkörner geschlossen werden (diagenetisch aus Glimmern oder Peloiden, Umlagerung aus Flachwassergebieten). Die diversen mineralogischen Besonderheiten des Detritus erschweren die eindeutige Zuordnung zu einem Liefergebiet. Aufgrund einer Mischung an Polyquarzen, Monoquarzen mit undulöser Auslöschung kommt ein schwach-metamorphes und magmatisches Liefergebiet in Betracht.

DS-Fotographien



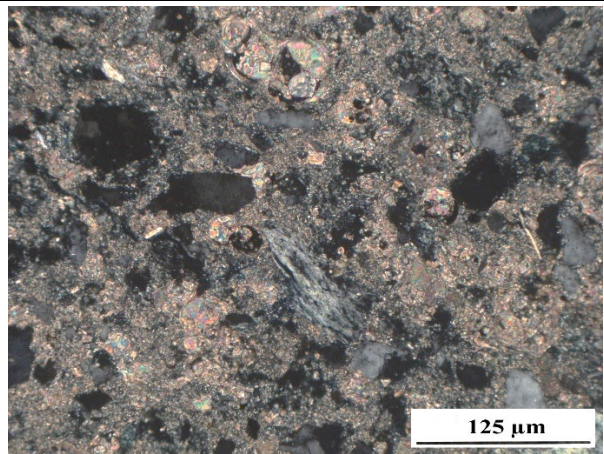
Das Bild zeigt die typische Zusammensetzung und Struktur des siltigen Feinsandsteines. Die überwiegend dichte Kornpackung (wolkiges Bioturbationsgefüge) geht links in ein eher matrixgestütztes Gefüge (siltiger Mergel) über. Neben Quarz sind Glaukonit (grün) und Pyrit (schwarz) häufig. Die Glaukonite zeigen unter parallelen Polarisatoren ein bleiches Erscheinungsbild mit schwachem Pleochroismus.

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Die Nahaufnahme des Korngerüsts zeigt insbesondere die hohen Unterschiede von Rundung und Sphärität der einzelnen Körner und die heterogene Matrix. Karbonatklasten sind kaum von der mikrosparitischen Matrix zu trennen. In der Bildmitte ist ein kleiner Chert-Lithoklast zu erkennen. Das plättrige, silber-schwarze Mineral (unten rechts) spiegelt einen der gebleichten Glaukonite wider.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Neben Quarzklasten sind zahlreiche Fragmente von Foraminiferen (oben) zu erkennen. Der eckige Glaukonit unterhalb der Bildmitte spiegelt die optischen Eigenschaften (niedrige Doppelbrechung) und Silberglanz wider. Die undeutlich sichtbare Spaltbarkeit lässt die Glaukonitisierung eines Amphibols vermuten.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM19

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Döbern 104/63 (unbekannte Teufe; 348,0-571,0 m?)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	07.10.2022, 07.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Homogener, vollständig bioturbater Kalkmergelstein mit siltigem Detritus (In der Karbonatpetrographie: Wackestone/Biomikrit)
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Starke Quarzlösung, stark alterierter Plagioklas- variable Glaukonite

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, graubrauner Kalkmergelstein; selten Bioklasten bis 1 cm, Glaukonit, vollständig bioturbat. Schichtung durch geplättete Grabgänge erkennbar, frei von Porenraum, fest, calcitreich (starke Salzsäurereaktion)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit NM: Glaukonit, Quarz (Monoquarz, Polyquarz, Chalcedon?), Pyrit AM: Kollophan, Zirkon, Limonit, Plagioklas
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Calcisphären, Ostrakoden, Echinodermen Sonstiges: Organisches Material
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Kalkschlammatrix (Calcit)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Homogen ausgeprägtes Gemisch aus Bioklasten und siltigem Detritus in mikritischer Kalkschlammatrix- Matrixstützung mit momentaner Kornstützung- Klastische Körner mit meist hoher textueller Reife; meistens mittlere Sphärität mit Rundung / Anrundung- Keine Anzeichen druckbetonter Kornspaltung oder signifikanter diagenetischer Kompaktion
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Sedimentstrukturen, richtungslos-isotropes Gefüge- Gute Kornbindung; kein Hohlraumvolumen und gering-kompaktierte Lagerung- Oben beschriebene Mineralzusammensetzung im Schliff homogen verteilt; Sedimentdurchmischung durch Bioturbation nicht eindeutig nachweisbar
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarze i.d.R. Monoquarze, Kornränder stark von Silikatlösung und Karbonatkristallisation (diagenetisch) betroffen, oftmals undulöse Auslöschung- Unterschiedliche Formen (länglich – peloid) und Farbgebung (silber-grau vs. blau-grün) der Glaukonitkörner als Indiz unterschiedlicher Redoxmilieus und Protolithe

Zusammenfassung & Interpretation

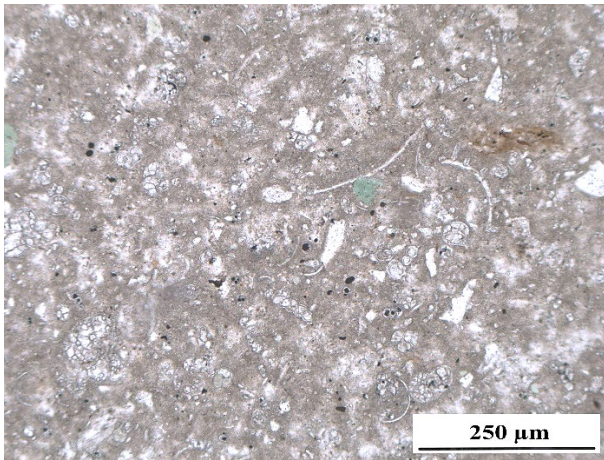
Schlussfolgerung:

Der siltige Kalkmergelstein kann auch als Karbonat betrachtet werden und ist dann als lithoklastenführender (siltiger Detritus) Wackestone (Dunham) bzw. Biomikrit (Folk) zu klassifizieren. Hauptbestandteil ist die calcitisch-pelitische Matrix, anteilmäßig gefolgt von Quarz, Glaukonit, Pyrit und Akzessorien, die in der Silt- und Feindsandfraktion enthalten sind. Darüber hinaus sind Spuren organischer Substanz sowie selten Limonit aus der Alteration eisenhaltiger Minerale vorhanden. Das Bioklastenspektrum umfasst Fragmente von Ostrakoden, Foraminiferen, Echinodermen und Calcisphären. Quarze treten zumeist als Monoquarze auf, oft undulös und mit Anzeichen diagenetischer randlicher Lösung und Ersatz durch sparitisches Karbonat. Variable Farb- und Formgebung der Glaukonite (plattig-länglich bis ellipsoidal, grün-blau bis silbrig-gelblich) ist hervorhebenswert. Das Klastenspektrum spiegelt eine hohe kompositionelle Reife wider. Offener Porenraum ist nicht vorhanden, Intrapartikel-Porenraum wurde mit Calcit-Blockzement gefüllt.

Genese:

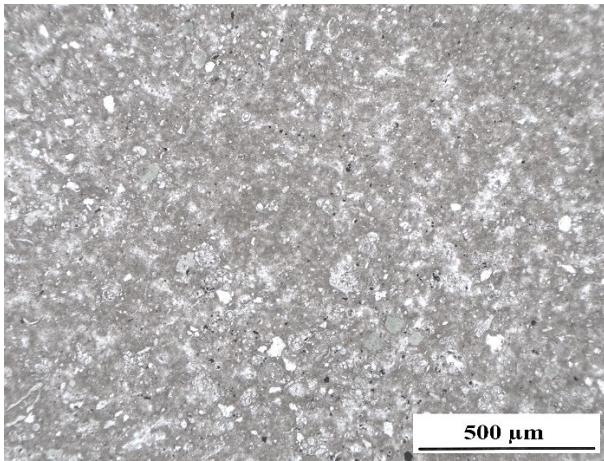
Der Wackestone wurde auf dem flachen Schelf unterhalb der Sturmwellenbasis bei geringem terrigenen Eintrag gebildet. Dies ist sowohl an Glaukonit, Kalkschlammatrixführung und mariner Mikrofossilien zu erahnen. Dominanz planktonischer Foraminiferen kann als Indiz für tiefere Wasserbedingungen in einem sauerstoffreichen Meer mit normaler Salinität gewertet werden. Die Deposition von Schalenfragmenten und die Erhaltung einer Kalkschlammatrix sprechen für niedrigenergetische Umgebungsbedingungen. Darüber hinaus kann anhand von Pflanzenresten, zahlreicher Schalenfragmente und Karbonatkristallisation auf hohe Bioproduktivität geschlossen werden, die für reduzierende Bedingungen im Sediment verantwortlich war, wie die Bildung von Glaukonitkörnern aus fecal pellets, frühdiagenetische Glaukonite und Pyritframboide belegen. Detritische Quarze wurden korrodiert und randlich durch Calcit ersetzt; stark alterierte Plagioklase erlitten das gleiche Schicksal. Die Silikatlösung geschieht bevorzugt im basischen Milieu. Die Variabilität der Glaukonitminerale legt sowohl eine unterschiedliche, chemische Zusammensetzung des Mineralgerüsts (Fe- vs. Mg-Reichtum), wie auch unterschiedliche Ausgangssubstanzen (Pellets vs. Pelite/Dunkelglimmer) nahe. Die überwiegend hohe mineralogische Reife der detritischen Fraktion (überwiegend Monoquarze) könnte auf ein warm-humides Klima und längere Transportwege zurückgeführt werden.

DS-Fotographien



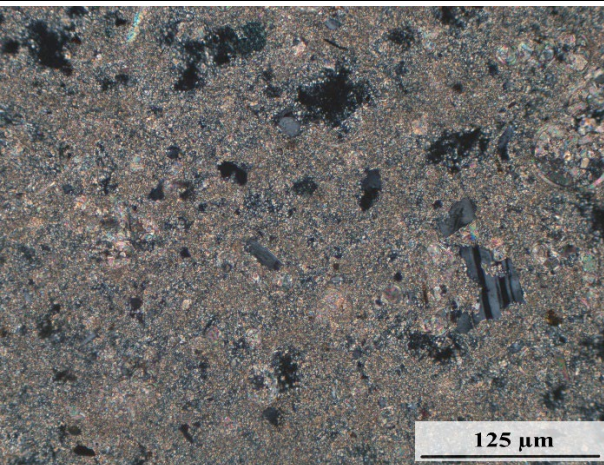
Das Gestein besteht aus einer Karbonat-Pelitmatrix mit eingestreuten Fragmenten in Silt- und Feinsandgröße. Neben siltkorngroßem Quarz und vereinzelt Glaukonitkörnern treten bei den Bioklasten insbesondere Ostrakoden, Filamente und planktonische Foraminiferen in den Vordergrund (Foraminiferen mit Pyrit in den Kammern). Die braun erscheinende Substanz sind Kerogen.

(10x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Das weitgehend homogene Gefüge des Kalkmergelsteins besteht aus einer Kalkschlammmatrix mit wolkigem Erscheinungsbild. Dies ist entweder auf die Präparation zurückzuführen oder spiegelt die Restrukturierung des Mikrits durch Organismen wider (fecal pellets). Das peloidale Gefüge wird von Mikrospartit (hell) strukturiert. Entsprechend wäre das Gestein als Pelsparit zu bezeichnen.

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Die Nahaufnahme zeigt Löcher im Schliff (schwarz; eventuell mechanisch abradierte tonreiche Partien) und einen fragmentierten und stark verwitterten Plagioklas (Mitte rechts), der zu weiten Teilen von diagenetisch rekristallisiertem Calcit ersetzt wurde. Bei dem Bioklasten am rechten Bildrand handelt es sich um ein Foraminiferenfragment.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM20

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 67/59 (324,8-335,8 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	07.10.2022, 07.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Mittelgrauer, feinsandiger Siltstein mit Kalkschlammmatrix (Pläner), mit Glaukonit- und Glimmerführung
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Mittleres Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Ausbildung der Glaukonite variiert stark- Fein zerstäubte Eisenhydroxide sind über die gesamte Matrixfläche verteilt; feinkörniger Biotite mit starker Alteration (Limonitfällung)

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, grauer Siltstein; richtungslose Lagerung, fest, kein sichtbarer Porenraum, karbonat- (calcit-) reich

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Polyquarze mit Felderauslöschung, Monoquarz, Chalcedon?), Calcit NM: Glaukonit, Limonit, Pyrit AM: Hämatit, Zirkon, Muskovit, Kalifeldspat, Dolomit, Kollophan, Mikroklin, Biotit, opake Schwerminerale
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Echinodermen, Foraminiferen, Ostrakoden Sonstiges: Organisches Material (Kerogen Typ 3)
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Kalkschlammmatrix (Calcit) mit feinerstäubten Eisenhydroxiden
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körnern im Silt- bis Mittelsandbereich (Siltfraktion dominant)- Überwiegend matrixgestützt, untergeordnet korngestützt mit durchgängiger Matrixführung (siltig-mikritisch)- Klastische Körner zeigen variable Sphärität, aber überwiegend gute Rundung bis Kantenrundung
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- überwiegend anisotropes Gefüge, konsistente Vorzugsrichtung in der Schichtung- kompaktes (massives) Gefüge, sehr geringes Hohlraumvolumen- ein das Gestein vollständig durchziehender Riss ist vermutlich auf die Probenpräparation zurückzuführen- Komponenten im Schliff homogen verteilt; intensive Sedimentdurchmischung bioturbationsbedingt
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Biotit (sofern vorhanden) sehr stark verwittert und limonitisiert

	<ul style="list-style-type: none"> - Quarze meist Monoquarze, zuweilen Polyquarze und undulöse Auslöschung - Glaukonit in zwei deutlich unterschiedlichen Gruppen: 1. peloidal, frisch, blau-grün; 2. blättrig, alteriert, silbrig-gelblich - Schwache Gefügeeinregelung
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

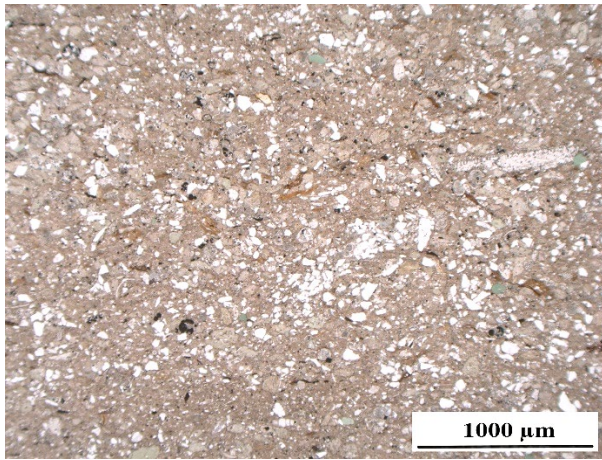
Schlussfolgerung:

Der sandig-tonig-kalkige Siltstein (Pläner) hat ein anisotropes Gefüge aus klastenreichen und klastenarmen Domänen mit undeutlicher Einregelung in die Schichtung. Das Sediment ist vollständig bioturbat. Hauptminerale sind Quarz und Calcit, begleitet von Pyritakkumulationen im Siltbereich (Framboide), variabel ausgeprägtem Glaukonit, fein verteiltem Limonit sowie stark alterierten Dunkelglimmern. Darüber hinaus sind Spuren organischer Substanz vorhanden. Die Bioklasten umfassen Fragmente von Ostrakoden, Foraminiferen und Echinodermen. Quarze können als undulöse Monoquarze oder Polyquarze, oder auch Chalcedon auftreten. Die Anzahl der Monoquarze überwiegt die der anderen Quarzvarietäten. Glaukonite im Feinsandbereich sind variabel ausgeprägt und zeigen entweder eine markant blasse Erscheinung im Durchlicht und ein glimmerartiges silber-graues Erscheinungsbild unter gekreuzten Polarisatoren (eventuell alterierte Metapelite) oder Pelletform mit strahlend blau-grünen Farbspektren. Dunkelglimmer lassen sich aufgrund starker oxidativer Verwitterung (Limonitisierung) nur noch erahnen. Der Pläner ist überwiegend matrixgestützt und freier Porenraum ist bis auf einer grobsand-großen Hohlstelle (präparationsbedingte Herauslösung?) und einen durchgängigen Riss (vermutlich ebenfalls präparationsbedingt) nicht vorhanden.

Genese:

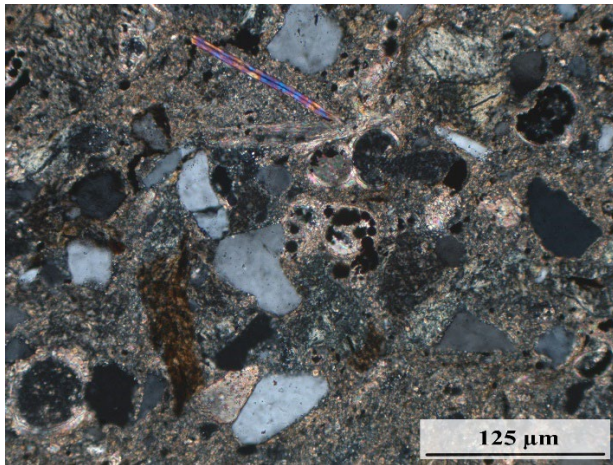
Der Pläner kam in einem flachmarinen Sedimentationsmilieu zu liegen. Der Schelf unterhalb der Sturmwellenbasis und eine Mischung von Bodenfracht, Suspensionsfracht und biogenem Karbonat (Coccolithen) sind das Charakteristikum des Sediments. Die Bildung von Glaukonitkörnern erfolgte aus fecal pellets, zusätzlich scheinen umgelagerte, teilweise oxidierte Glaukonite beteiligt zu sein. Frühdiagenetisch wurden Pyritframboide gebildet. Detritische Quarze sind sehr gut erhalten; es finden sich kaum Anzeichen von Quarzlösung. Zusammen mit der guten Erhaltung der Muskovite, Kerogene und des Pyrits wird auf eine rasche Abschirmung von migrierenden Fluiden geschlossen (erhöhter Gehalt an Tonmineralen?)

DS-Fotographien



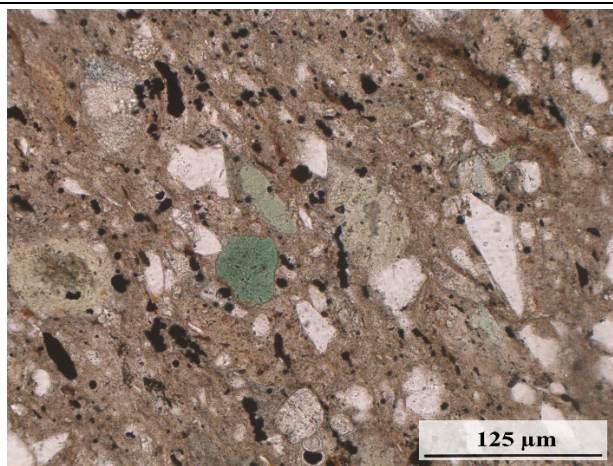
In diesem Übersichtsfoto wird die Inhomogenität des pelitisch-sandigen Gesteins deutlich, die sich in unterschiedlicher Klastendichte äußert (korngestützt: Mitte). Bei den bräunlich erscheinenden Substanzen handelt es sich um Limonit und Reste organischer Substanz (Pflanzenreste; Vitrinit). Glaukonit (grün) ist sporadisch verteilt. Der Bioklast rechts oben ist das Schalenfragment eines Echinodermen .

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Bei stärke Vergrößerung sind gut gerundete Quarze der Grobsilt- und Feinsandfraktion (grau) und zahlreiche Bioklasten in einer feinkörnigen pelitisch-karbonatischen Matrix zu erkennen. Das Bild zeigt einen großen Hellglimmer (oben), welcher wie die Quarze hervorragend erhalten wurde. Bräunliches Kerogen und fetzenartiger, opaker Vitrinit bilden die dunklen Fragmente. Pyrit-Framboide sind auf die Poren von Bioklasten (Foraminiferen) beschränkt.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Stellenweise ist trotz der vollständigen Homogenisierung durch Bioturbation eine Einregelung der Körner erkennbar. Stark schwankende Kornformen und Rundung der Quarzkörner sind auffällig. Bei den opaken Mineralen handelt es sich um Pyrit (isometrisch) und Vitrinit (länglich). Glaukonite (grünliche und gelbliche Minerale in der Bildmitte) zeigen sehr unterschiedliche Ausprägung, vermutlich durch variierende Bildungsbedingungen und Umlagerung.

(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM21

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (757 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	16.09.2022, 07.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	feinsandiger Siltstein mit Kalkpelitmatrix und Bioklasten
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Coniac)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Reichtum an Chert: als Zement in Bioklasten, Lithoklasten, Sandsteinfragmente- Reichtum an organischer Substanz

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, dunkelgraubrauner, sandiger Siltstein, karbonatisch, glaukonitführend; mit zahlreichen Schalenresten (weiße Bioklasten), bioturbat, subparallel in Schichtung eingeregelt Schalen von Bivalven und Serpeln, frei von Porenraum, gut sortiert

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Metamorpher Polyquarz, Monoquarz), Calcit NM: Pyrit, Limonit AM: Zirkon, Muskovit, Glaukonit, Turmalin, Titanit (?), Biotit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Calcisphären, Mollusken, Echinodermen (?) Sonstiges: Organisches Material (Vitrinit, Kerogen) Lithoklasten: Chert, Karbonatgerölle
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Kalkschlammmatrix (Calcit)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Strukturell inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körner im Silt- bis Mittelsandbereich (Siltfraktion dominant)- Überwiegend korngestützt mit durchgängiger Matrixführung (siltig-mikritisch)- Klastische Körner zeigen variable Kornform (meist isometrisch und ellipsoidal), überwiegend Kantenrundung bis gute Rundung- variierende Packungsdichte durch Bioturbation
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- undeutlich anisotropes Gefüges mit wechselnder Vorzugsorientierung und stark turbater Kornlagerung, undeutlich horizontale Pseudoschichtung (Kompaktion durch Grabgänge sichtbar), kein offener Porenraum,- Komponenten im Schliff insgesamt annähernd homogen verteilt, lokale Klastendichte und Korngrößenverteilung variabel; intensive Sedimenthomogenisierung durch Bioturbation (wolkiges Gefüge)
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Überwiegend Quarz (oftmals undulös auslöschend, Polyquarze untergeordnet)

	<ul style="list-style-type: none"> - Viele Quarze weisen randliche Lösung und Verdrängung durch Calcit auf, jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt - Chert: klastische Körner und Verkieselung von Bioklasten (Zement) - organische Substanz (Kerogen Typ 3) und Limonit (Imprägnation, nicht kristallisiert) häufig
--	--

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

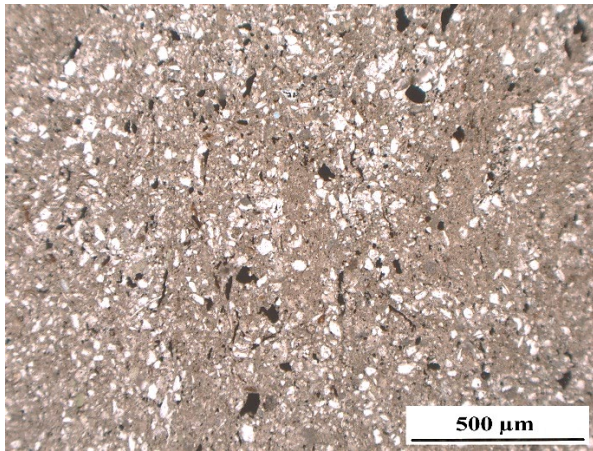
Der sandige Siltstein enthält eine Kalk-Pelit-Schlammmatrix. Der Siltstein ist überwiegend korngestützt und besitzt praktisch keinen freien Porenraum. Starke Rotfärbung der Kalkschlammmatrix legt Calcit als dominantes Karbonatmineral nahe. Das Gestein weist ein anisotropes, turbates Gefüge auf. Die lokal variable, wolkige Einregelung der Klasten geht auf intensive Bioturbation zurück. Hauptminerale sind Quarz und Calcit, begleitet von häufigen, framboidalen Pyritakkumulationen. Glaukonit, Schalenfragmente und Limonit in verschiedener Form ergänzen das Spektrum der Komponenten. Akzessorisch treten Schwerminerale und klastische Glimmer auf. Organische Substanz ist in Form inkohlter Pflanzenreste vertreten (Vitrinit). Die große Zahl an Bioklasten umfasst u.a. Fragmente von Foraminiferen, Mollusken und Echinodermen, sowie Calcisphären. Quarze treten zumeist als Monoquarze (zuweilen undulöse Auslöschung) oder untergeordnet als Polyquarze auf. Viele Quarze zeigen randliche Lösung und diagenetischen Ersatz durch Calcit-Sparit. Chert ist in großen Anteilen, sowohl als Lithoklasten als auch in Form von Kristallisaten (diagenetisch) im Porenraum von Bioklasten vertreten. Karbonatklasten sind zahlreich vorhanden, jedoch sind diese nicht zweifelsfrei von Karbonatzementen oder Matrix-Rekristallisation zu unterscheiden.

Genese:

Die Sedimentbildung wird dem flachen Schelf unter der Sturmwellenbasis zugeordnet. Die Strömungsgeschwindigkeiten waren zumindest zeitweise für den Transport der Siltfraktion ausreichend. Temporär konnten auch Fein- und Mittelsand eingetragen werden. Diese Lagen wurden nachträglich durch Bioturbation mit dem Hintergrundsediment homogenisiert. Die Kerogengehalte und der hohe Gehalt an Schalenfragmenten deuten auf hohe Bioproduktivität und gute Sauerstoffsättigung bei der Bildung und schwach reduzierende Bedingungen bei der Frühdiagenese im Sediment hin. Glaukonit, Pyritframboide und die Korrosion detritischer Quarzkörner sind ein zusätzliches Indiz für ursprünglich leicht reduzierende, bevorzugt basische Bedingungen im Sediment. Oxidative Verwitterungsbedingungen in der Spätdiagenese waren Ursache für die Oxidation und Limonitisierung von mafischen Mineralen. Der Reichtum an Chert erscheint ungewöhnlich: Die mit Quarz-Zement gefüllten Hohlräume in Schalenfragmenten belegen die Fällung von gelöster Kieselsäure unter sauren Bedingungen und Silikatübersättigung. Eine zeitliche Zuordnung beider Prozesse (Lösung-Fällung) ist vorerst nicht möglich. Die Herkunft der Kieselsäure wird auf Skleren hexactinellider Schwämme zurückgeführt.

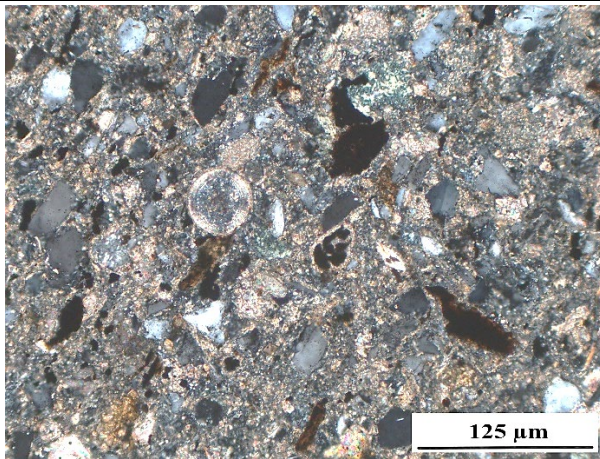
Außerdem treten Chert-Lithoklasten auf, die ebenfalls zur Kieselsäure-Übersättigung beigetragen haben können. Polyquarze und Cherts besitzen zudem eine oftmals erhöhte durchschnittliche Korngröße, was auf ein proximaleres Liefergebiet schließen lässt. Charakteristische Lithoklastenagglomerate aus verkieselten Sandsteinen legen ein sedimentäres bis metasedimentäres Liefergebiet nahe. Der Schliff SKM21 stimmt mit SKM22 kompositionell und texturell überein. Ein gemeinsames Liefergebiet erscheint deshalb sehr wahrscheinlich.

DS-Fotographien



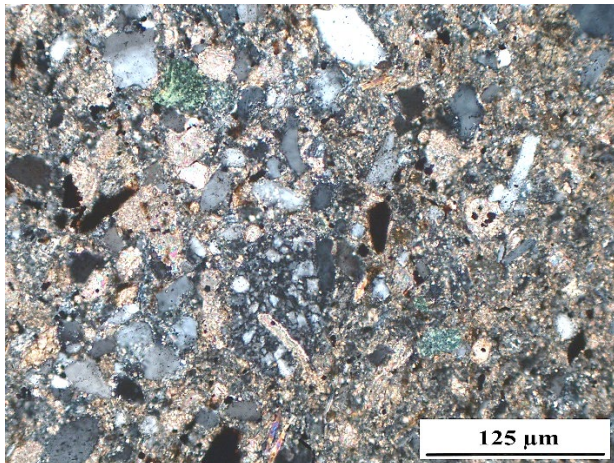
Der sandige, matrixreiche Siltstein zeigt eine sehr variable Textur: überwiegend korngestützte Domänen grenzen unscharf an matrixgestützte Bereiche. Dies ist das Resultat intensiver Bioturbation: Detritische Körner wurden an den Rändern der Grabbauten eingeregelt. Die opaken Fragmente sind überwiegend Kerogen Typ 3 und 4 (Vitrinit und Inertinit), widerspiegeln also festländisches Pflanzenmaterial.

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Eine komponentenreiche Domäne zeigt unter gekreuzten Polarisatoren die siltig-feinsandigen Quarzklasten. In der Bildmitte liegt eine Calcisphäre neben einer mit Pyrit verfüllten Foraminifere. Die hohe bräunliche-schwarze Substanz besteht aus Pyritframboiden und Kerogen. Die karbonatisch-tonige Matrix lässt sich schlecht von Bereichen körniger Karbonate trennen, die entweder Karbonatklasten oder sparitische Zemente repräsentieren.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Ein großes Siltsteinkorn mit eingeschlossenem Schalenfragment und Quarzmentation in der Bildmitte wird als Lithoklast gedeutet. Es wird ein zweiter Erosionszyklus vermutet. Detritische Quarze sind in der Regel Monoquarze; manche weisen eine undulöse Auslöschung auf. Die Quarze zeigen teilweise Korrosion und Ersatz durch Calcit-Sparit.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM22

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (691,5-700,7 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	10.10.2022, 07.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	feinsandiger Siltstein mit Kalkpelitmatrix und Bioklasten
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Coniac)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Reichtum an Chert: als Zement in Bioklasten, Lithoklasten, Sandsteinfragmente- Reichtum an organischer Substanz

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, graubrauner Kalkmergelstein; massiv, kein Porenraum, karbonatreich (Salzsäurereaktion), gut sortiert, mit vielen Bioklasten, braune Pflanzenhäcksel

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarz >> Polyquarz), Calcit NM: Limonit, Pyrit AM: Kalifeldspat, Glaukonit, Muskovit, Zirkon, Plagioklas, Titanit, Biotit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Echinodermaten, Calcisphären Sonstiges: Organisches Material Lithoklasten: Chert, Karbonatgerölle, Kieselschiefer, Sand- / Siltstein
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Matrix (Calcit)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Strukturell inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körnern im Silt- bis Mittelsandbereich (Siltfraktion dominant, aber intern variabel)- Überwiegend korngestützt mit durchgängiger Matrixführung (siltig-mikritisch), in manchen Abschnitten bis Matrixvormacht (aber untergeordnet)- Klastische Körner zeigen variable Kornform (in der Regel plattig, ellipsoidal, isometrisch), überwiegend Kantenrundung (bis gute Rundung)- Kompaktion undeutlich durch subhorizontale Regelung sichtbar
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- schwach anisotropes Gefüge mit wechselnder Vorzugsrichtung und (bio)turbater Kornlagerung- kein Hohlraumvolumen- Komponenten im Schliff insgesamt annähernd homogen, lokale Klastendichte und Korngrößenverteilung variabel- Sedimenthomogenisierung durch Bioturbation bedingt
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarz häufig, meist Monoquarze (oftmals undulös auslöschend), Polyquarze untergeordnet

	<ul style="list-style-type: none"> - Viele Quarze weisen randliche Silikatlösung und Ersatz durch Calcit auf, Verdrängung unterschiedlich stark ausgeprägt - Chert: sowohl klastische Körner oder silizitischer Zement in Sandsteinklasten - organische Substanz und opake Minerale; vielfach von oxidativer Verwitterung betroffen (Limonit)
--	--

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

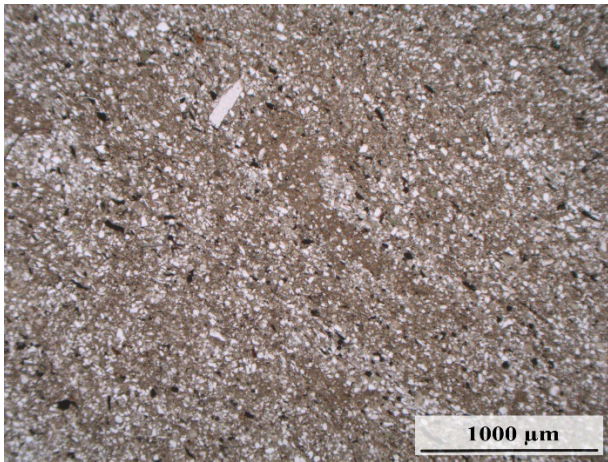
Der sandige Siltstein besitzt eine Kalkschlammmatrix mit einem anisotropen, (bio)turbaten Gefüge und lokal variabler Einregelung unter Vorzugsrichtung (vermutlich durch intensive Bioturbation). Er ist überwiegend korngestützt und besitzt praktisch keinen freien Porenraum. Hauptminerale sind Quarz und Calcit, begleitet von häufigen, framboidalen Pyritakkumulationen, Glaukonit, Limonit (Zement oder diffuse Imprägnation), einer Reihe an akzessorischen Schwermineralen und Schichtsilikaten. Organische Substanz ist häufig anzutreffen (Vitrinit, Inertinit). Die große Zahl an Bioklasten umfasst u.a. Fragmente von Foraminiferen, Echinodermen, sowie Calcisphären. Quarze treten zumeist als Monoquarze (zuweilen undulöse Auslöschung) oder untergeordnet (dennoch signifikant) vorhandene Polyquarze auf. Viele Quarze zeigen randliche Silikatlösung und diagenetische Karbonatbildung. Chert ist in großer Zahl, sowohl als Lithoklasten als auch als Zement und metamorph überprägt als Kieselschiefer anzutreffen; Karbonatklasten könnten ebenfalls sehr zahlreich vorhanden sein, jedoch sind diese nicht zweifelsfrei von rekristallisiertem Zement zu unterscheiden.

Genese:

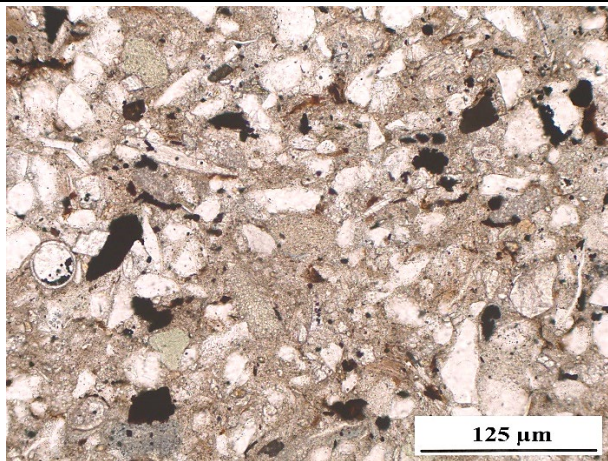
Die Sedimentbildung wird dem flachen Schelf unter der Sturmwellenbasis zugeordnet. Die Strömungsgeschwindigkeiten waren zumindest zeitweise für den Transport der Siltfraktion ausreichend. Temporär konnten auch Fein- und Mittelsand eingetragen werden. Diese Lagen wurden nachträglich durch Bioturbation mit dem Hintergrundsediment homogenisiert. Die Kerogengehalte und der hohe Gehalt an Schalenfragmenten deuten auf hohe Bioproduktivität und gute Sauerstoffsättigung bei der Bildung und schwach reduzierende Bedingungen bei der Frühdiagenese im Sediment hin. Glaukonit, Pyritframboide und die Korrosion detritischer Quarzkörner sind zusätzliches Indiz für ursprünglich leicht reduzierende, bevorzugt basische Bedingungen im Sediment. Oxidative Verwitterungsbedingungen in der Spätdiagenese waren Ursache für die Oxidation und Limonitisierung von mafischen Mineralen. Der Reichtum an Chert erscheint ungewöhnlich: Die mit Quarz-Zement gefüllten Hohlräume in Schalenfragmenten belegen die Fällung von gelöster Kieselsäure unter sauren Bedingungen und Silikatübersättigung. Eine zeitliche Zuordnung beider Prozesse (Lösung-Fällung) ist vorerst nicht möglich. Die Herkunft der Kieselsäure wird auf Skleren hexactinellider Schwämme zurückgeführt.

Außerdem treten Chert-Lithoklasten auf, die ebenfalls zur Kieselsäure-Übersättigung beigetragen haben könnten. Polyquarze und Cherts besitzen zudem eine oftmals erhöhte durchschnittliche Korngröße, was auf ein proximaleres Liefergebiet schließen lässt. Charakteristische Lithoklastenagglomerate aus verkieselten Sandsteinen legen ein sedimentäres bis metasedimentäres Liefergebiet nahe. Der Schliff SKM21 stimmt mit SKM22 kompositionell und textuell überein.

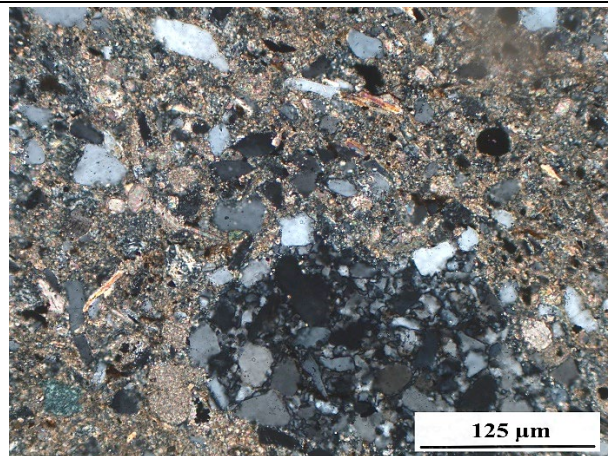
DS-Fotographien



Übersichtsaufnahme des sandig-pelitischen Siltsteins. Die Schichtung verläuft schräg durch das Bild. Wechselnde Klastendichte spiegelt Grabbauten wider (Bioturbation). Neben Quarz (weiß) sind vor allem opake Klasten zu erkennen (Vitrinit: Pflanzenhäcksel). (2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Der dicht gepackte, matrixreiche, feinsandige Siltstein im Durchlicht. Das kugelrunde Schalenfragment im linken Bildrand wird einer Calcisphäre zugeordnet. Hervorhebenswert ist die große Zahl opaker Minerale (Pyritframboide) und organischer Substanz (länglich-schwarzbraun). Quarz stellt die dominante Detritusfraktion dar; Glaukonit ist untergeordnet anzutreffen (z.B. grünliches Mineral unten links und oben links). Unten links ist lösungsbedingter Porenraum zu erkennen (bläulich). Im Schliffbild finden sich einige Schwammstrukturen (länglich, weiß). (20x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Silizifizierter Siltstein-Lithoklast in pelitisch-karbonatischer Matrix. Leicht abgrenzbare Monoquarz-Siltkörner innerhalb des kieseligen Zements belegen eine sedimentäre Genese. Es handelt sich um einen Sedimentit aus zweitem Erosionszyklus. Gut erhaltene Muskovite sind im Schliff häufig anzutreffen (länglich, bunt). (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM23

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (949,9 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	10.10.2022, 08.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Siltiger Kalkmergelstein
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Reichtum an organischem Material- Verkieselte Feinsandsteine (Lithoklasten) und Chertfragmente

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, grauer Siltstein; richtungslos, frei von Porenraum und mit sehr guter Kornbindung, karbonat- /calcitreich (Salzsäurereaktion), gut sortiert, mit vielen Biomorpha (kleinwüchsige Muscheln und Brachiopoden) und Bioklasten, scharfkantiger Bruch

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarz >> Polyquarz, Chalcedon?), Calcit NM: Limonit, Pyrit AM: Biotit, Glaukonit, Muskovit, Kalifeldspat, Titanit (?), Zirkon, Mikroklin (?), Kollophan
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Calcisphären, Ostrakoden, Echinodermen Sonstiges: Organisches Material Lithoklasten: Chert, Karbonatgerölle, Sand- / Siltstein
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Kalkschlammatrix (Calcit)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Strukturell inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körnern im Silt- bis Feinsandbereich (Siltfraktion dominant, aber intern variabel)- Überwiegend korngestützt mit durchgängiger Matrixführung (siltig/tonig-mikritisch)- detritische Körner zeigen variable Kornformen, sind überwiegend kantengerundet
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- phasenweise Orientierung der klastischen Körner zu beobachten- Gute Kornbindung; praktisch kein Hohlraumvolumen und gering-kompaktierte Lagerung- Oben beschriebene Mineralzusammensetzung im Schliff insgesamt annähernd homogen verteilt; intensive Sedimentvermischung vermutlich auf durchdringende Bioturbation zurückzuführen
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarz als am häufigsten auftretendes Mineral, meist Monoquarze (zumeist undulös auslöschend, Polyquarze untergeordnet)- Viele Quarze weisen randliche Silikatlösung und Karbonatersetzung auf

- Chert tritt in Form silifizierter Sandstein-Lithoklasten und Schalenfüllung von Bioklasten auf; auch als eigenständige Lithoklasten anzutreffen
- organische Substanz häufig, opake Minerale in vielen Fällen von oxidativer Verwitterung betroffen (Limonitisierung)

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

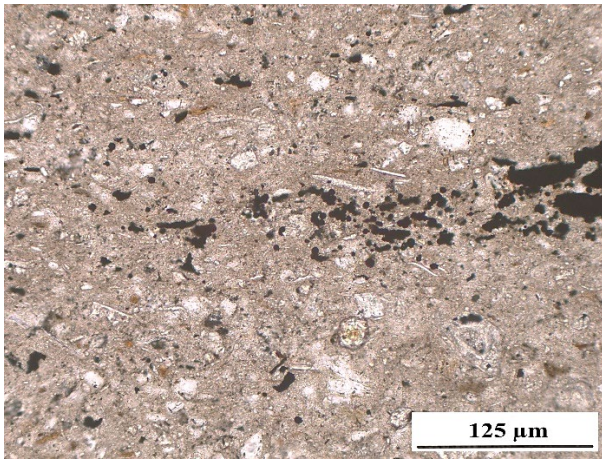
Bei dem betrachteten Gestein handelt es sich um einen (feinsandigen) Siltstein mit Kalkschlammmatrix mit einem isotropen, richtungslosen Gefüge und Anzeichen starker Kompaktion. Der sandige Siltstein ist überwiegend korngestützt und besitzt praktisch keinen freien Porenraum. Hauptkomponenten sind Quarz und Calcit, begleitet von framboidalen Pyritakkumulationen, Glaukonit, fein verteiltem Limonit sowie einer Reihe an akzessorischen Schwermineralen, Feldspäten und Schichtsilikaten. Organische Substanz ist häufig, partiell tritt feinverteilte Limonit-Imprägnation auf. Die Bioklasten umfassen Fragmente von Foraminiferen, Echinodermen, sowie Calcisphären und Ostrakoden. Quarze treten zumeist als Monoquarze (häufig undulöse Auslöschung) oder untergeordnet als Polyquarz und Chert auf. Viele Quarze zeigen randliche Lösung und diagenetischen Ersatz gegen Karbonat. Chert ist häufig in Lithoklasten, als Quarz-Zement in Sandsteinklasten oder als authigene Füllung in Schalenfragmenten vorhanden; fragliche Karbonatklasten sind nicht zweifelsfrei von Zementen zu unterscheiden. Eine starke Rotfärbung der Kalkschlammmatrix legt Calcit als dominantes Karbonatmineral nahe.

Genese:

Das Milieu des Ablagerungsraumes wird dem flachen Schelf unter der Sturmwellenbasis zugeordnet. Die Strömungsgeschwindigkeiten waren zumindest zeitweise für den Transport der Siltfraktion ausreichend. Temporär konnten auch Fein- und Mittelsand eingetragen werden. Diese Lagen wurden nachträglich durch Bioturbation mit dem Hintergrundsediment homogenisiert. Die Kerogengehalte und der hohe Gehalt an Schalenfragmenten deuten auf hohe Bioproduktivität und gute Sauerstoffsättigung bei der Bildung und schwach reduzierende Bedingungen bei der Frühdiagenese im Sediment hin. Glaukonit, Pyritramboide und die Korrosion detritischer Quarzkörner sind zusätzliches Indiz für ursprünglich leicht reduzierende, bevorzugt basische Bedingungen im Sediment. Oxidative Verwitterungsbedingungen in der Spätdiagenese waren Ursache für die Oxidation und Limonitisierung von mafischen Mineralen. Der Reichtum an Chert erscheint ungewöhnlich: Die mit Quarz-Zement gefüllten Hohlräume in Schalenfragmenten belegen die Fällung von gelöster Kieselsäure unter sauren Bedingungen und Silikatübersättigung. Eine zeitliche Zuordnung beider Prozesse (Lösung-Fällung) ist vorerst nicht möglich. Die Herkunft der Kieselsäure wird auf Skleren hexactinellider Schwämme zurückgeführt, die sich in karbonatisierter Form in der Matrix finden lassen.

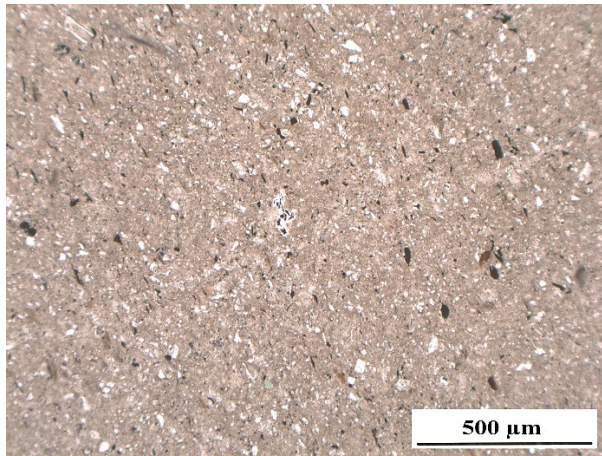
Außerdem treten Chert-Lithoklasten auf, die ebenfalls zur Kieselsäure-Übersättigung beigetragen haben können. Polyquarze und Cherts besitzen zudem eine oftmals erhöhte durchschnittliche Korngröße, was auf ein proximaleres Liefergebiet schließen lässt. Charakteristische Lithoklasten aus verkieselten Sandsteinen legen ein sedimentäres bis metasedimentäres Liefergebiet nahe. Der Schliff SKM23 stimmt mit SKM21 und SKM22 kompositionell und textuell weitgehend überein, enthält aber weniger Komponenten.

DS-Fotographien



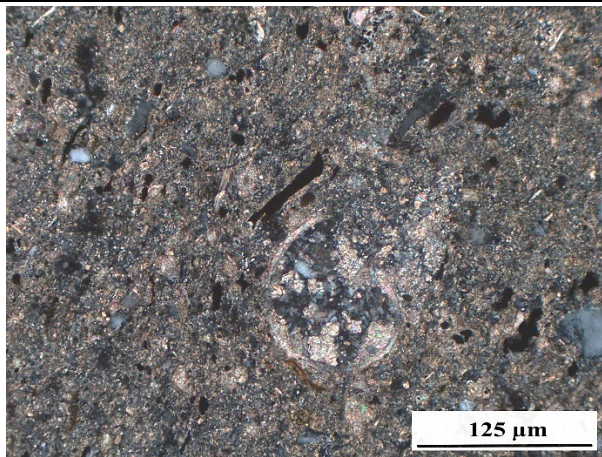
Eine Häufung von Kerogen und Pyritframboiden (im rechten Bildabschnitt) zeigt eine horizontale Vorzugsrichtung, die der Schichtung entspricht. In der unteren Bildmitte ist ein Korn mit hohem Relief zu erkennen, bei welchem es sich um einen Zirkon handelt. Fein verteilte Muskovite sind als dünne weiße Querschnitte neben den eher isometrischen Quarzen erkennbar.

(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Der Kalkmergel ist generell arm an klastischen Quarzen, die in der pelitisch-karbonatischen Matrix zu schwimmen scheinen. Die Pflanzenreste sind generell größer als die übrigen Klasten. Pyrit füllt die offenen Porenräume. Die weißen länglichen Klasten sind zum einen klastische Muskovite, zum anderen karbonatisierte Kiesel-Schwamm-Skleren.

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Die Nahaufnahme des Schliffes zeigt ein teilweise mit Chalcedon, teilweise mit karbonatischem Blockzement gefülltes Schalenfragment einer planktonischen Foraminifere. Auffällig ist die hohe Zahl an Fragmenten organischer Substanz (z.B. links darüber).

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM24

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	B 1983/66 (281,6-307,1 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	10.10.2022, 07.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	mäßig sortierter, feldspatführender Litharenit, korngestützt, mit Hämatit-Zement
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (unspezifiziert, Coniac – Santon) – nach Lithostratigraphie vermutlich Ober-Santon
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Großer Anteil metamorpher Gesteinsfragmente und Polyquarze - ausgeprägter Hämatit-Zement; schlechte Rundung der Körner

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

rostrot-brauner, fein- bis mittelkörniger Sandstein; korngestützt, geringer Porenraum und mit sehr guter Kornbindung (Hämatit-Zement), mäßig sortiert, schwankende Ausprägung feinkörniger (< feinsandiger) und grobkörniger (fein-mittelsandiger) Bereiche, Grabgänge bis 1 cm mit Feinsand gefüllt, Schichtung nicht sichtbar (Probe zu klein)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz, Lithoklasten, selten Kalifeldspat NM: Biotit, Muskovit, Chlorit, Hämatit AM: Zirkon, Calcit, Plagioklas, Glaukonit, Turmalin
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Lithoklasten: Polyquarz-Glimmer-Aggregate, Chloritschiefer, Kieselschiefer, Glimmerschiefer, Phyllit, Sandstein Quarz: metamorpher Polyquarz > Monoquarz, selten Chalcedon
<i>Zement / Matrix:</i>	Porenfüllender Zement: Hämatit, Quarz, selten einzelne Calcit-Kristalle, wenig offener Porenraum (Intrapartikel: Lösungsporosität in Feldspat und Quarz; Intergranular: Restporosität zwischen Körnern; stellenweise tonig-limonitische Matrix durch Bioturbation)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fein- bis mittelkörniger, korngestützter, sporadisch matrixführender Sublitharenit - Körner teils elongiert (mittlere bis hohe Sphärizität) und i.d.R. kantengerundet bis angerundet, selten subangular
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ohne deutliche Schichtungsmerkmale; unregelmäßige Verteilung feiner-gekörnter Bereiche im Dünnschliff → Grabbauten, dort auch mit Vorzugsrichtung - Feste, hämatitische Kornbindung mit geringem Hohlraumvolumen - Komponentenanteile sind homogen über den Dünnschliff verteilt
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Etwa 50% Quarz, 40% Lithoklasten, 10% Feldspat - zahlreiche metamorphe Gesteinsfragmente: Glimmerschiefer, Polyquarz-Glimmer-Aggregate, Kieselschiefer, Grünschiefer, Chert, subvulkanische Plutonite (graphophyrische Verwachsungen von Feldspat und Quarz) - hämatitischer Zement, selten Karbonat als letzte Phase

	<ul style="list-style-type: none"> - Starke Korrosion der Quarze, Verdrängung von Quarz durch Hämatit, Feldspäte fast vollständig gelöst - Magmatische, einschlussreiche Monoquarze und zahlreiche Polyquarze - selten große Glimmer (Biotit), durch Kompaktion deformiert
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

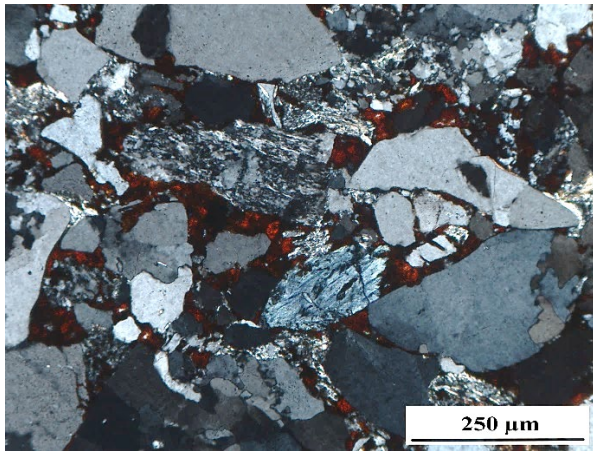
Der mäßig bis schlecht sortierte, korngestützte, feldspatführende Litharenit ist mit Hämatit zementiert. Bei den Gesteinsfragmenten handelt es sich vorwiegend um unter niedrigen Druck- und Temperaturbedingungen gebildete Metasedimente (Chloritschiefer, Kieselschiefer, etc.) und Magmatite (Quarz-Muskovit-Aggregate, graphophysische Verwachsungen von Quarz und Feldspat). Die Körner sind zumeist kantengerundet, jedoch in Form und Größe sehr variabel. Das Zement ist hämatitisch, er füllt die Porenräume fast vollständig aus (freie, kommunizierende Porosität ist aber vorhanden); auch Karbonat (Calcit) und Tonmineralnadelchen sind vorhanden. Die verschiedenen Körner sind über die gesamte Dünnschlifffläche mit Ausnahme von Grabgängen annähernd gleich verteilt und zeigen außerhalb der Bioturbation keine Anzeichen von Einregelung oder Schichtung. Die Körner sind ausgesprochen stark fragmentiert und wurden kaum transportiert. Die Hauptbestandteile sind neben Lithoklasten vor allem Quarz (zumeist Polyquarz) und Kalifeldspat, gefolgt von Schichtsilikaten.

Genese:

Glaukonit und Bioturbation legen ein rand-marines/flachmarines Bildungsmilieu nahe. Die transportierten Korngrößen lassen auf häufige Bodenströmungen mit Geschwindigkeiten von mehreren Zentimetern pro Sekunde schließen. Es wird eine Ablagerung im Bereich der Sturmwellenbasis angenommen (middle shoreface). Die geringe Rundung und die Vielzahl der instabilen Lithoklasten zeigt an, dass sich das Liefergebiet unmittelbar benachbart befunden hat. Ein längerer Aufenthalt im hochenergetischen Brandungs- und Strandbereich kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Eine Aufbereitung unter Welleneinfluss (Rundung, Sortierung) fand nicht statt; deshalb werde hohe Sedimentationsraten und eine Position unmittelbar an einer Flussmündung vermutet.

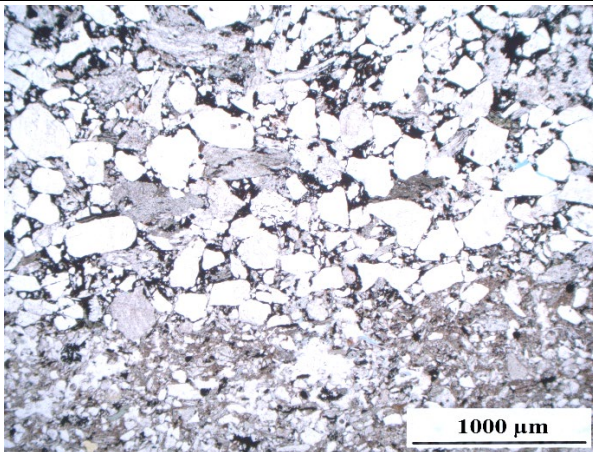
Der große Anteil an niedriggradigen metasedimentären Lithoklasten macht ein metamorphes Liefergebiet wahrscheinlich (quarzitisch und metapelitisch dominiert). Die einschlussreichen Monoquarze mit gering ausgeprägter undulöser Auslöschung und die granitischen (subvulkanischen) Lithoklasten beweisen die Existenz von post-deformativen Graniten im Liefergebiet. Die exzellente Erhaltung von Lithoklasten und Feldspäten spricht gegen einen sekundären Sedimentationszyklus mit erneuter Aufarbeitung von früheren Sedimenten. Die Fällung des hämatitischen Zementes erfolgte unter oxischen Bedingungen. Dies indiziert ein subaerisches Niveau bei der Bildung des Zements und den Einfluss meteorischer Wässer.

DS-Fotographien



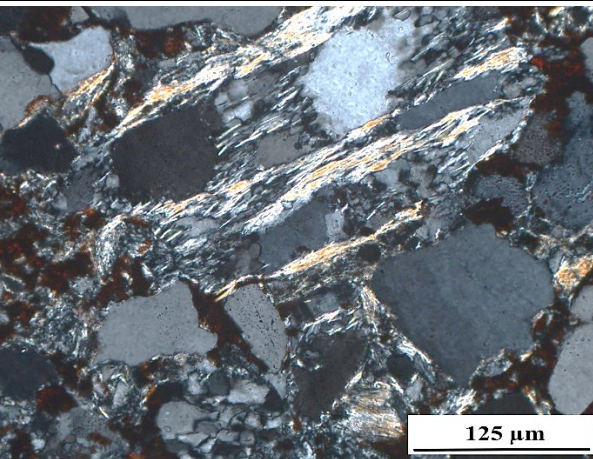
Kaum gerundete und korrodierte Quarze (zumeist Polyquarze), quarzitischer Lithoklasten und ein Chlorit-Klast (Mitte, anomal blaue Interferenzfarben) sind in einen hämatitischen Zement eingebettet. Die Sortierung ist mäßig (Silt-Klasten im Porenraum zwischen Körnern der Mittelsandfraktion).

(10x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



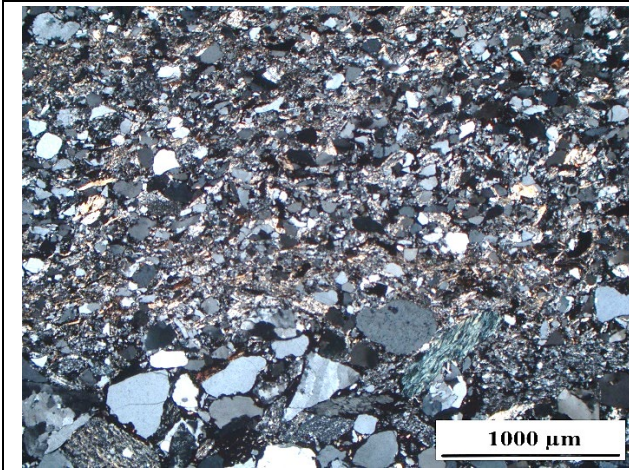
Der Sandstein ist überwiegend korngestützt. Matrixreiche Domänen (unten) gehen auf Grabgänge zurück. Während im oberen Teil ein dicht gepacktes Gefüge ohne deutliche Kornregelung vorherrscht, ist im unteren Bildteil eine wolkige Regelung der Körner innerhalb der graubraunen Pelitmatrix zu erkennen. Die grauen und trüben Körner sind entweder Lithoklasten oder Kalifeldspäte.

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Ein quarzitischer Lithoklasten, welcher überwiegend aus metamorphem Polyquarz und eingeregelt Helliglimmern besteht, wird von Monoquarzen umgeben. Im Porenraum finden sich tangential angeordnete Phyllosilikate, die eingespült wurden (Tonkutane).

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Kontaktfläche zwischen überwiegend mittelkörnigem Detritus und siltreichem Pelit verläuft im unteren Abschnitt des Bildes. Unten rechts ist ein blaugrünes Grünschieferfragment zu erkennen. Zusammen mit den häufigen, feinkörnigen Quarzitschiefern (ganz unten links und unten rechts), den großen Monoquarzen (links unten) und dem Palisadenquarz (Mitte unten) wird ein niedrigmetamorphes Liefergebiet mit intrusiven Granitoiden nahegelegt.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM25

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1218,4-1223,2 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	11.10.2022, 08.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Mergelkalkstein; Biomikrit/Wackestone mit siltig-tonigem Detritus
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Mittleres Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Sehr homogene Gesteinszusammensetzung, fast ausschließlich aus Karbonat und Tonmineralen bestehend (Matrix & Bioklasten)- Quarzkörner zeigen deutliche randliche Lösung und diagenetische Verdrängung durch Calcit

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, grauer Kalkstein (mikritisch); Richtungslose Lagerung, frei von Porenraum und mit sehr guter Kornbindung, sehr karbonatreich (starke Salzsäurereaktion), gut sortiert, mit Bioklasten

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit NM: Quarz AM: Pyrit, Muskovit, Limonit (?), Glaukonit, Turmalin, Kollophan
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Echinodermen, Foraminiferen, Calcisphären, Ostrakoden Sonstiges: Organisches Material, Chert-Ausfällung
<i>Zement / Matrix:</i>	Mikritischer Mergel (Calcit und Tonminerale)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Mikritisch homogene Matrix mit größeren Bioklasten und untergeordnetem, siltkorngroßem Detritus- Detritische Körner meist mit mittlerer bis hoher Sphärität; angerundet bis gerundet
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Keine Einregelung oder Sedimentstrukturen erkennbar; isotropes Gefüge- kein Hohlraumvolumen (lediglich ein Riss, welcher vermutlich bei Probennahme oder Präparation zu Stande gekommen ist)- sehr homogen- keine Schichtung, undeutlich wolkiges bis peloidales Gefüge- Bioturbation nicht erkennbar
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Homogene Schlammmatrix dominant- Detritische Körner selten, meist Monoquarz und blaugüne Glaukonitkörner- Fossilfragmente zahlreich, i.d.R. Schalenfragmente von Calcisphären und Foraminiferen

	<ul style="list-style-type: none">- Hohlräume im Schaleninneren meist mit Calcit verfüllt, seltener mit Pyrit oder Silikat- Quarzkörner zeigen deutliche Anzeichen randlicher Lösung und diagenetischer Ersetzung durch Calcit
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

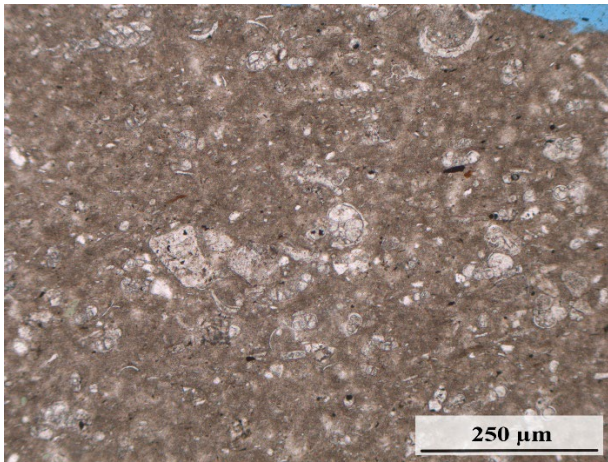
Schlussfolgerung:

Der homogene Biomikrit enthält verschiedene, teilweise rekristallisierte Bioklasten, Glaukonit und untergeordnet detritische Klasten (Monoquarz). Die feinkörnige Grundmasse kann nicht aufgelöst werden. Sie enthält überwiegend Karbonat (Rotfärbung mit Alizarin S) und Tonminerale, die sich durch Aufschlännen nachweisen lassen, unter dem Mikroskop aber nicht in Erscheinung treten. Die Schlammmatrix macht gegenüber den Komponenten etwas weniger als 90% aus (Vergleichstafel-Schätzung), weshalb das Gestein als Wackestone klassifiziert werden kann. Klastische Körner sind nur selten anzutreffen und unterscheiden sich hinsichtlich Kornform und Rundung, wenn auch die meisten eine rundliche Kornform und gute Rundung aufweisen. Fossilbestandteile sind überwiegend eine Mischung aus Foraminiferen (dominant) und übrigen Schalenfragmenten (Ostrakoden, Echinodermen, Calcisphären). Calcit bildet auch das Hauptmineral bei der Verfüllung von ehemaligen Schalenhöhlräumen, gefolgt von Pyrit und Chalcidon (letztes eher selten). Die siltkorngroßen Quarze zeigen starke Anzeichen von diagenetischer Korrosion und Calcit-Neukristallisation an den Rändern.

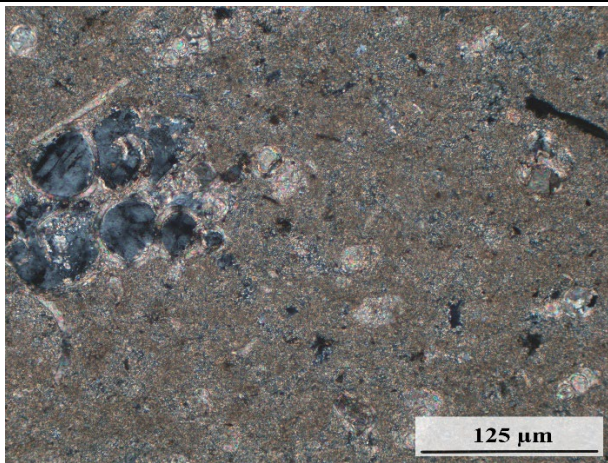
Genese:

Der Biomikrit ist im landfernen, marinen Milieu, ohne den Einfluss von Strömungen gebildet worden. Die mikritische Matrix besteht aus Coccolithen (an der Auflösungsgränze des Lichtmikroskops) und sehr feinkristallinen Tonmineralen. Beide stammen, wie wahrscheinlich auch der Quarzsilt, aus der Suspension. Der Absatz des Mergelschlammes und zahlreicher Schalenfragmente aus dem Flachwasser bedingte ruhige, stabile Meeresbedingungen unterhalb der Sturmwellenbasis mit langsamen Sedimentationsraten. Fein verteilte Rückstände organischer Substanz deuten auf einen belebten Lebensraum mit Warmwasser, hoher Bioproduktivität und Verdriftung von nahegelegem Festland hin. Die Glaukonitkörner entstanden wie die Chalcidon-Konkretionen diagenetisch; vermutlich durch die Umwandlung von fecal pellets. Der Mergel wurde stark kompaktiert, wie die flachgedrückten Querschnitte von Grabbauten beweisen. Diagenetische Quarzlösung und Calcitrekristallisation erfolgten wahrscheinlich in basischen Mikromilieus bei Übersättigung an Calcium-Karbonat. Die Chalcidonfällung erfolgte in offenen Porenräumen aus dem Porenwasser und wird auf gelösten Skeletttopal und saure Bedingungen im Bereich der organischen Substanz rückgeführt. Einige Bioklasten sind nur noch durch diagenetisch rekristallisierte Karbonate repräsentiert. Sowohl die Bildung der framboide Pyritkörner als auch die des Glaukonits erfolgten unter reduzierenden Bedingungen während der frühen Diagenese.

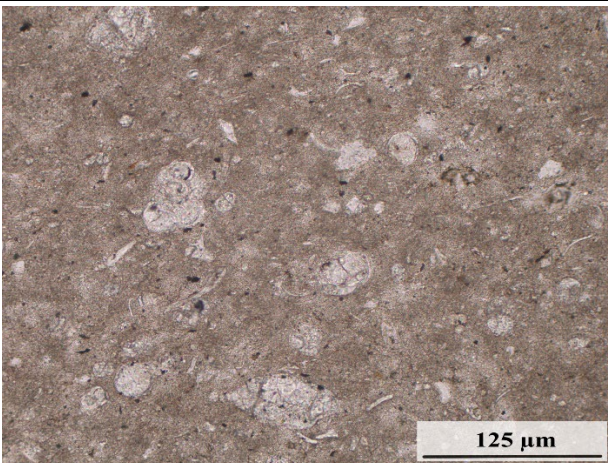
DS-Fotographien



Der Wackestone enthält zahlreiche Bioklasten im Siltbereich, dem die Foraminiferen, Echinodermen und Ostrakoden zugerechnet werden können. Der Mikrit weist ein wolkiges bis undeutlich peloidales Gefüge auf. Die Pore in der oberen rechten Ecke gehört zu einem Riss im Gestein, welcher womöglich präparationsbedingt entstanden sein könnte. (10x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Zwei agglomerierter Foraminiferenschalen wurden mit Chalcedon-Zement gefüllt (linker Bildrand). Rekrystallisierte Bioklasten erscheinen durch ihre mikrosparitische Struktur heller als die feinkörnige Matrix. Die Löcher in der Matrix (schwarz) sind vermutlich ein Effekt der Präparation. (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die typische Gesteinszusammensetzung des Wackestones wird von diversen, richtungslos und homogen verteilten Bioklasten geprägt, die in eine fleckige Kalkschlammmatrix eingebettet sind. Die länglichen, geraden Fragmente sind karbonatisierte Nadeln hexactinellider Schwämme. (20x Objektiv; parallele Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM26

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 67/59 (421,6-430,8 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	11.10.2022, 08.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	flasriger Kalkmergelstein (nodular limestone), Biomikrit/Packstone mit siltig-tonigem Detritus; Calcisphären-Coccolithen-Packstone
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Mittel-Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- inhomogene Gesteinszusammensetzung, flasriges Gefüge durch Wechsel von ton- und karbonatreichen Partien, fast ausschließlich aus Karbonatmineralen (Matrix wie Bioklasten) bestehend- Calcisphären neben Foraminiferen gesteinsbildend vorhanden

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

flasriger bis nodularer, hell- bis dunkelgrauer, mikritischer Kalkmergelstein mit Bioklasten bis in die Grobsandfraktion, glaukonit- und pyritführend, bioturbat; subhorizontale flasrige Pseudoschichtung (diagenetic bedding)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Tonminerale NM: Glaukonit, Quarz (Monoquarz >> Metamorpher Polyquarz), AM: Pyrit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Calcisphären, Echinodermen (Seeigelstacheln, etc.), Foraminiferen, Sonstiges: Organisches Material (Kerogen) Diagenetische Bildungen: Chalcedon, Pyrit
<i>Zement / Matrix:</i>	Mikritische Kalkschlammmatrix (Calcit, Tonminerale)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Mikritisch-homogene Matrix (rekristallisierter Mikrosparit) mit variablen Bioklasten und untergeordnetem, silt- bis feinsandgroßem Quarz-Detritus,- Detritische Körner meist mit mittlerer bis hoher Sphärizität und angerundet bis gerundet (dennoch sehr variabel: auch subangulare Körner mit geringer Sphärizität zahlreich anzutreffen)
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- schwache Einregelung; anisotropes Gefüge- Scharfe Grenzen von tonreichen zu karbonatreichen Partien mit Anzeichen von Drucklösung (Anreicherung von Kerogen, Glaukonit und Pyritframboiden- kein Hohlraumvolumen- Kompaktion stark variierend: stark in tonigen Partien, schwach in karbonatreichen Domänen
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Detritische Körner meist Quarz (Monoquarze >> Polyquarze)

	<ul style="list-style-type: none"> - Homogene Kalkschlammmatrix mit zahlreichen Bioklasten trotz abschnittsweise variabler Quarz- und Glaukonitanteile über gesamten Dünnschliff dominant - Fossilfragmente zahlreich, dominant Calcisphären, weniger Foraminiferen, und (untergeordnet) Echinodermen-Sklerite - Hohlräume im Schaleninneren meist mit Calcit (sparitisch oder mikritisch) verfüllt, seltener mit Chalcedon, Pyrit oder Glaukonit - Quarzkörner zeigen deutliche Anzeichen randlicher Lösung und diagenetischer Calcitverdrängung
--	---

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

Der Flaserkalkstein zeigt ausgeprägtes „diagenetic bedding“, angezeigt durch wechselnde Anteile an Detritus (Quarz, Hellglimmer) in der pelitisch-karbonatischen Matrix. Durch Drucklösung entstanden im ursprünglich homogenen Kalk-Pelit-Schlamm frühdiagenetisch stabilisierte karbonatreiche Mikrosparite (mit kaum kompaktierten Grabgängen) und durch Karbonatabwanderung geprägte Tonmergelsäume mit langdauernder Kompaktion und Drucklösung (geplättete Grabgänge zeigen etwa 80% vertikalen Querschnittsverlust). Drucklösung in beträchtlichem Ausmaß lässt sich durch die Entstehung von Tonsäumen mit der Anreicherung von Pyrit und Glaukonit nachweisen.

Die Kalkschlammmatrix macht in den karbonatischen Abschnitten weniger als 60% gegenüber den Calcisphären aus, weshalb das Gestein in die Dunham-Klassifikation als Calcisphären-Packstone mit siltig-feinsandigem Detritus eingeordnet werden kann. Unter den Bioklasten sind Calcisphären und Foraminiferen dominant (gesteinsbildend), wenn auch zahlreiche Echinodermen-Fragmente wie Seeigel-Stachel zu finden sind. Calcit ist der Hauptzement im Inneren ehemaliger Schalen Hohlräume, gefolgt von Pyrit, Chalcedon und Glaukonit (letzteres eher selten). Die Quarze zeigen starke Anzeichen von diagenetischer Lösung und wurden fast vollständig durch Calcit-Neukristallite ersetzt.

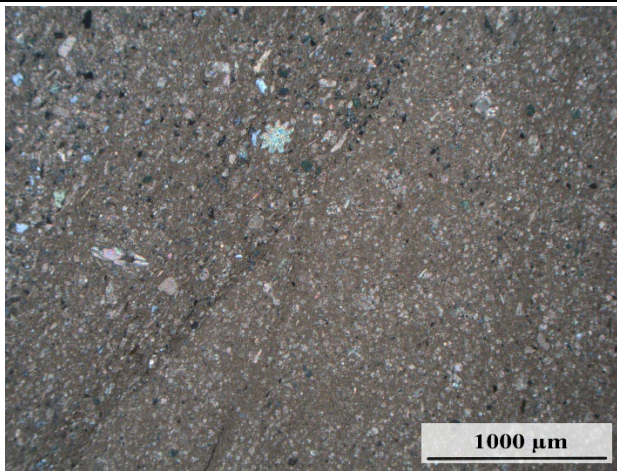
Genese:

Der Calcisphären-Packstone wurde im landfernen (hemipelagischen) Milieu unter normalmarinen, sauerstoffreichen Bedingungen gebildet. Die starke Fragmentierung der großen Bioklasten indiziert relativ geringe Wassertiefen mit dem Einfluss von Strömungen und Sturmwellen. Ton- und Silteintrag erfolgte über die Flussmündungen, des etwa 30 km entfernten Festlands. Coccolithen waren die Produzenten des Mikrits. Calcisphären und Bioklasten belegen ein hohes Nährstoff-Angebot und hohe Bioproduktivität. Kerogen-Fragmente (überwiegend Typ 3) legen Verdriftung und Eintrag von Pflanzenmaterial über ein naheliegendes Festlandgebiet nahe.

Die Kompaktion betraf die karbonatarmen, durch frühdiagenetische Umverteilung betroffenen Lagen stark. Die karbonatreichen Partien wurden frühdiagenetisch bei erst geringer Kompaktion durch zugewanderte Zemente stabilisiert. Diagenetische Silikatlösung und Calcit-Rekristallisation erfolgten bereits in der Frühdiagenese. Dunkelgrüne Glaukonitkörner sind hervorragend erhalten. Ihre Ausbildung lässt auf die Einbeziehung von fecal pellets bei Ihrer Bildung schließen.

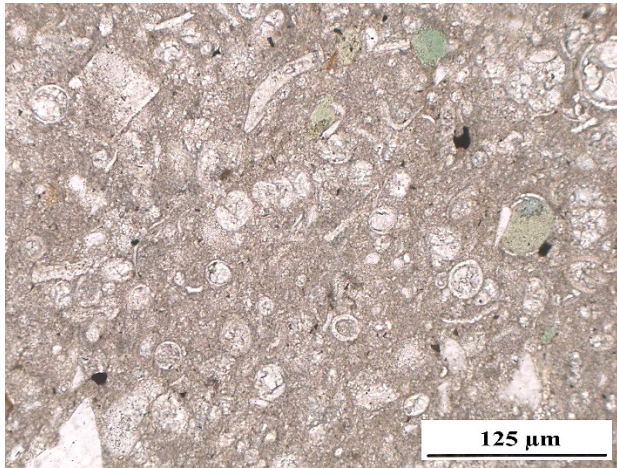
Quarzsilt dominiert im Klastenspektrum. Gelegentliches Auftreten von Polyquarzen legt einen Eintrag aus einem schwach-metamorphen Liefergebiet nahe.

DS-Fotographien



Der bioturbate Calcisphären-Packstone zeigt frühdiagenetisch zementierte, karbonatische Domänen mit scharfer Grenze zu ton- und kerogenreichen Partien, die durch Kompaktion gekennzeichnet sind. Die Drucklösungsgrenze wird durch einen Saum opaker Minerale markiert. Das sternförmige Karbonatfragment in der oberen Bildhälfte ist ein Seeigelstachel.

(2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Nahaufnahme des Calcisphären-Packstones zeigt die enge Komponenten-Packung aus Calcisphären (runde Hohlkugel-Querschnitte), Foraminiferen (mehrkammrig) und Echiniden-Skleren (große Fragmente mit feiner Wabenstruktur). Detritische Quarze (weiß, eckig) und Glaukonite ergänzen das Komponentenspektrum. Einige der Schalenfragmente (Ostracode am rechten Bildrand) sind mit Glaukonit gefüllt.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Neben karbonatischen Bioklasten treten auch phosphatische Klasten von Vertebraten auf. Ein Fischwirbel zeigt die typische wandernde Auslöschung des feinkristallinen Apatits.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM27

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1068,5-1072,1 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	11.10.2022, 08.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	toniger Siltstein mit Kalkschlammatrix (feinsandiger Mergelstein)
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes Turon)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- metasedimentäre Lithoklasten- Anisotropes Gefüge mit Einregelung detritischer Körner und Regelung detritischer Körner und größerer Bioklasten durch Grabgänge (lining)

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, dunkelgrauer, feinsandiger Siltmergelstein; gut sortiert, schichtungslos, undeutliche Bioturbation sichtbar, kein offener Porenraum, fest, karbonatisch zementiert

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Quarz (Monoquarz >> Polyquarz), Calcit NM: Pyrit, Limonit AM: Glaukonit, Muskovit, Biotit, Mikroklin, Kollophan, Kalifeldspat, Zirkon, Turmalin
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Echinodermen (Seeigel-Stachel, etc.), Ostrakoden Sonstiges: Organisches Material (Kerogen Typ 2 und 3) Lithoklasten: Chert, Karbonatgerölle, Sandstein
<i>Zement / Matrix:</i>	tonig-mikritische Kalkschlammatrix (Calcit und Tonminerale)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Strukturell inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körnern im Silt- bis Feinsandbereich (Siltfraktion überwiegend) in Ton-Calcit-Matrix- detritische Körner zeigen variable Kornform, überwiegend kantengerundet und angerundet, jedoch bis angular
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Anisotropes Gefüge: komplett bioturbat mit später figurativer Bioturbation, wechselnde Matrixgehalte bis zu matrixfreien Abschnitten in Grabgängen- kein Hohlraumvolumen, korngestützten Domänen vollständig mit Karbonat zementiert- geringe Kompaktion
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Quarz häufigstes Mineral, meist Monoquarz (teilweise undulös auslöschend), metamorphe Polyquarze und Chert untergeordnet- Quarze im Kontakt zu Karbonatzement weisen randliche Lösung auf und werden durch Karbonatsparit verdrängt

	<ul style="list-style-type: none"> - Chert in Form silifizierter Sandsteine oder eigenständiger Klasten; sparitisch zementierte Feinsandsteine - Intrapartikelzemente (z.B. in Schalenfragmenten) meist Calcit, seltener Pyrit und Glaukonit
--	--

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

Der feinsandig-siltige Mergelstein hat ein anisotropes Gefüge, das durch Bioturbation verursacht wird. Das Komponentenspektrum setzt sich vorwiegend aus Quarz und karbonatischen Bioklasten zusammen. Hauptminerale sind Quarz und Calcit, begleitet von feinkörnigem Pyrit, der in Form von Aggregaten (Framboiden) auftritt. Zusätzlich wird Limonit (als gelartige Imprägnation der Matrix oder in der Umgebung der Pyrite) beobachtet. Akzessorisch sind Schwerminerale, Feldspäte und Schichtsilikate enthalten. Die Bioklasten umfassen Fragmente von Foraminiferen, Echinodermen, sowie Calcisphären und Ostrakoden. Quarze treten zumeist als Monoquarze (häufig undulöse Auslöschung) oder untergeordnet Polyquarze, bzw. Chert auf. Chert ist als Lithoklast oder als Chalcedonzement in Sandsteinklasten vorhanden. Sparitisch (teilweise poikilitisch) verkittete Quarzkörner eines karbonatisch zementierten Siltsteins komplettieren das breite Lithoklastenspektrum.

Genese:

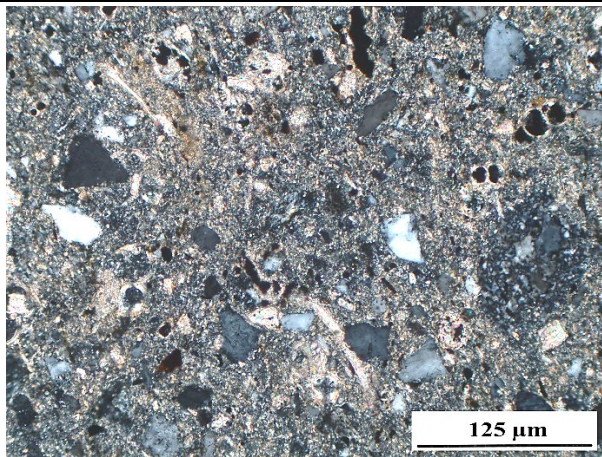
Der sandige Mergelstein kann einem flachmarinen Sedimentationsmilieu zugeordnet werden. Eine längere Aufarbeitung des Sedimentes in der Brandungszone kann durch den Erhalt fragiler, detritischer Schichtsilikate mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Die Strömungsgeschwindigkeiten genügten für den Bodentransport der Silt- und Feinsandfraktion. Die Füllung der Grabgänge mit Feinsand legt eine ursprünglich heterogene sedimentäre Wechsellagerung aus mikritischem Schlamm und episodisch abgelagerten Silt-Feinsand nahe, sodass ein Ablagerungsraum in der Nähe der Sturmwellenbasis angenommen wird.

Diagenetische Glaukonitbildung und Pyritframboide sind ein Indiz für ein ursprünglich reduzierendes Milieu im abgelagerten Sediment. Die Glaukonite wurden von den Grabgängen umgelagert; deshalb wird eine frühe Entstehung oder Umlagerung abgeleitet. Glaukonit hat in vielen Fällen seine prominent grünblauen Interferenzfarben behalten, in wenigen Fällen jedoch auch eine ungewöhnliche Braunfärbung oder Bleichung (Silberfarbe) angenommen (oxidative Verwitterung?). Anhand der Lithoklasten lassen sich metamorphe Quellen (metamorphe Polyquarze, mindestens niedermetamorph) und sedimentäre Einheiten (silifizierte oder mit sparitischem Zement verkittete Sande) im Liefergebiet ableiten.

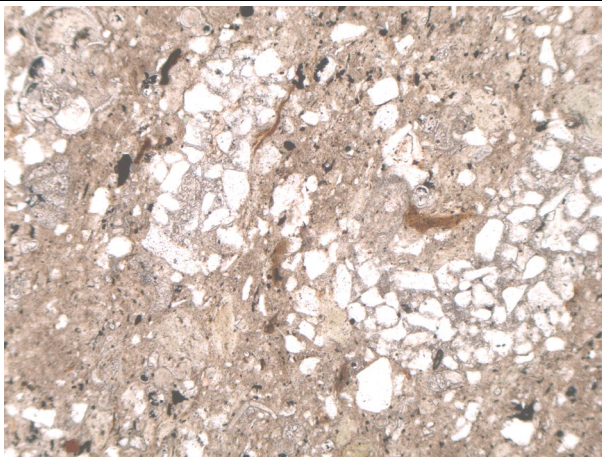
DS-Fotographien



Der feinsandige Mergelstein weist ein homogenes Gefüge mit etwa 30% Klasten in einer karbonatisch-pelitischen Matrix auf. Gut sortierte Quarze im Grobsilt- und Feinsandbereich, Glaukonite und ein einzelner Echinidenstachel als Vertreter der Bioklasten repräsentieren die Komponenten. Die opaken Bestandteile sind überwiegend Kerogen (Pflanzenhäcksel) und Pyritframboide. (5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Die Nahaufnahme zeigt eine große Anzahl überwiegend klastischer Körner (Monoquarz) zusammen mit pyritverfüllten Foraminiferenschalen und einer großen Zahl an Pyritframboiden und Kerogenfragmenten. Das große Korn in der rechten Bildhälfte ist ein Chert-Lithoklast. Die länglichen Karbonatpartikel wahrscheinlich Inoceramenprismen. (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Füllung eines feinen Grabgangs (Durchmesser etwa 1 mm). Die Silt- und Feinsandkörner wurden an die Wände des Gangs gedrückt. Braune Fragmente sind Kerogen; schwarz sind Pyrite. Glaukonit wird durch die blass-braungrünen Körner im unteren Bereich des Bildausschnittes repräsentiert. (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM28

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (801,5-815,9 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	12.10.2022, 08.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Siltiger Tonmergelstein
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Coniac)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Reichtum an Kerogen- Lokale Häufungen an Schwermineralen- Turbates Lagerungsbild, stellenweise mit Vorzugsrichtung

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, dunkelgrauer Siltmergelstein; schichtungslos, keine sichtbare Porosität, geringe Festigkeit (Silt abreibbar), karbonatreich (Salzsäurereaktion), gut sortiert, große weiße Biomorpha (Muschel- und Brachiopodenschalen)

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Quarz NM: Glaukonit, Limonit, Pyrit AM: Muskovit, Zirkon, Feldspat, Titanit, Rutil, Turmalin, Apatit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Echinodermen, Mollusken (?) Lithoklasten: Chert, Siltstein, Sonstiges: viel organisches Material
<i>Zement / Matrix:</i>	Siltig-mikritische Kalkschlammmatrix (Calcit)
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Strukturell inhomogenes Gemisch aus überwiegend klastischen Körnern im Siltbereich in pelitisch-karbonatischer Matrix- Zumeist matrixgestützt, aber auch korngestützte Abschnitte; durchgängige Matrixführung- Klastische Körner zeigen variable Kornform und Rundung, subangular bis gerundet- Lösungserscheinungen an Quarzen im Kontakt zum Karbonat
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Leicht anisotropes Gefüge mit Einregelung in die Schichtung, abwechselnd mit bioturbaten Domänen- kein Hohlraumvolumen, Kompaktion nicht sichtbar- Komponenten im Schliff annähernd homogen verteilt, Schwerminerale manchmal gehäuft- Intensive Sedimentdurchmischung durch Bioturbation (wolkiges Gefüge)
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none">- Überwiegend Monoquarze (manchmal undulös auslöschend), Polyquarze untergeordnet vorhanden, Karbonatklasten, meist Einkristalle

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- Pyrit als Framboide oder Hohlraumfüllung von Bioklasten- Dunkelglimmer und organische Substanz mit oxidativer Verwitterung, Pyrite mit Limonitsäumen |
|--|---|

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

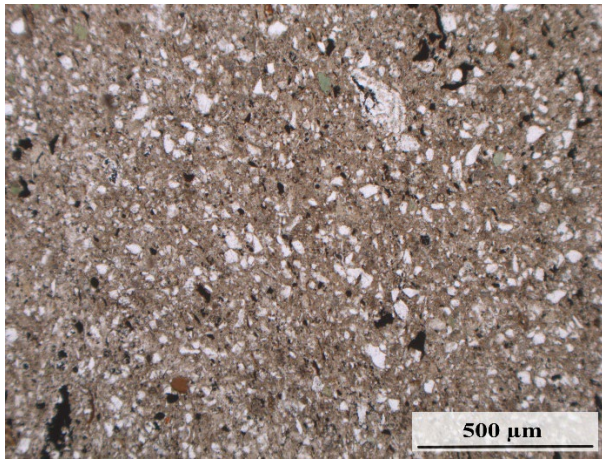
Der siltige Mergelstein zeigt ein anisotropes Gefüge (Domänen unterschiedlichen Klastenreichtums) und Einregelung von Körnern in die Bioturbation. Der tonige Siltstein ist wechselnd korngestützt (matrixführend) und matrixgestützt, wobei Matrixstützung insgesamt zu überwiegen scheint; freier Porenraum ist nicht vorhanden. Hauptminerale sind Quarz und Calcit, begleitet von häufigen framboidalen Pyritakkumulationen, Glaukonit und Limonit sowie diversen feinkörnigen Mineralen (Titanit, Rutil, Apatit, Zirkon, Muskovit, Feldspat, Turmalin). Darüber hinaus sind Spuren organischer Substanz sowie oxidative Verwitterung und partielle Limonitisierung eisenhaltiger Minerale vorhanden. Die Bioklasten werden durch Fragmente von Foraminiferen (zumeist Plankter) und Echinodermen repräsentiert; eine mehrere Millimeter große Schale (Auster oder Brachiopode) ist besonders auffällig. Quarze treten als Monoquarze (dominant, ab und an undulös) oder Polyquarze auf. Der Anteil der Monoquarze überwiegt sehr deutlich. Eisenlösung und oxidative Verwitterung eisenhaltiger Minerale sowie organischer Substanz ist häufig anzutreffen.

Genese:

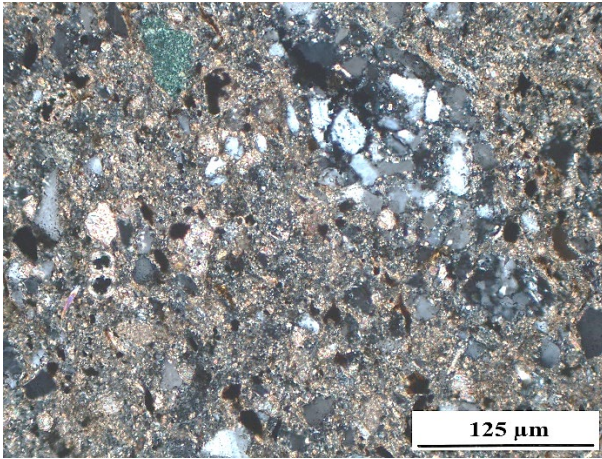
Der siltige Mergelstein kann einem flachmarinen Sedimentationsmilieu auf dem Schelf zugeordnet werden. Ton, Silt und Sand wurden vom Festland antransportiert. Die karbonatische Komponente besteht aus eindeutigen karbonatischen Lithoklasten (gerundete Einkristalle in der Siltfraktion), Schalenresten von Bivalven und Foraminiferen; der Mikritanteil vermutlich aus Coccolithen (Biomikrit). Hervorzuheben ist der hohe Eintrag von organischer Substanz (überwiegend Landpflanzen-Fragmente: Kerogen). Der abgesetzte Schlamm wurde bei niedrigen Sedimentationsraten durch endobenthische Organismen verwühlt und somit homogenisiert.

Zu einem späteren Zeitpunkt (Telogenese) wurde das Gestein partiell oxidativ überprägt. Eine eindeutige Zuordnung zu einem Liefergebiet ist nur schwer möglich. Chert und Karbonatklasten treten zusammen auf; sie belegen ein sedimentäres Liefergebiet, das auch durch die Siltsteinklasten indiziert wird.

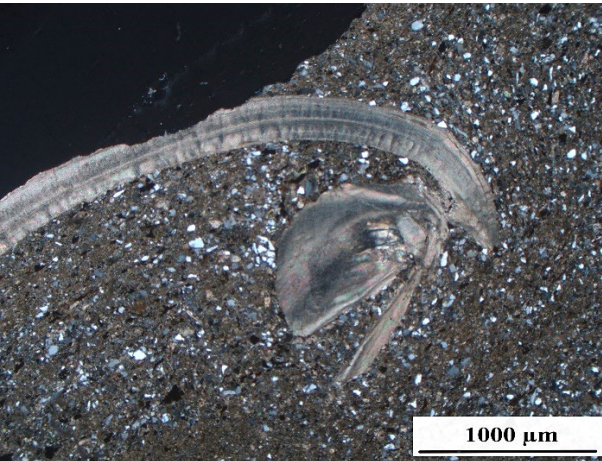
DS-Fotographien



Der siltige Mergelstein weist ein matrixgestütztes Korngerüst aus Quarz- und Karbonatklasten, Kerogenfragmenten und Biogenen auf. Akzessorisch ist Glaukonit vorhanden. Der Lithoklast in der oberen Bildhälfte repräsentiert einen silifizierten Siltstein. (5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Nahaufnahme des Siltstein-Lithoklasten. Der Lithoklast besteht aus Monoquarzkörnern, welche mit einem Quarz-Zement und feinkörnigem Karbonat verkittet wurden. Der Glaukonit (oben links) zeigt eine strahlende blaugrüne Färbung, wie sie für reduzierende Bedingungen zu erwarten ist. Mit Pyritframboiden verfüllte Foraminiferenschalen finden sich im linken Bildteil. (20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die komplette Schale eines Brachiopoden (mit Schnitt durch das Armgerüst) beweist günstige Lebensbedingungen am Meeresgrund und nur geringe Umlagerung. Der Wechsel dominant matrix- und korngestützter Abschnitte ist wahrscheinlich das Resultat von Anhäufung im Strömungsschatten der Schale und unvollständiger Bioturbation. (2,5x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM29

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (561,0-564,0 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	12.10.2022, 09.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Quarzarenit, siltiger Feinsandstein mit Karbonatzement
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Coniac)
<i>Besonderheiten:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - mikrosparitischer Karbonatzement und sparitisierte Mikritmatrix - Nadelförmige Karbonatzemente - Diagenetische Quarzlösung und Verdrängung durch Calcit

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, hellgrauer, siltiger Feinsandstein, sehr gut sortiert, karbonatisch zementiert, schichtungslos, sehr fest, kein offener Porenraum

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Quarz NM: Glaukonit, Pyrit, Kalifeldspat AM: Muskovit, Plagioklas, Turmalin, Zirkon, Limonit, Titanit, Dolomit(?), Rutil, Chlorit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Calcisphären Lithoklasten: Karbonatgerölle oder rekristallisierte Bioklasten Sonstiges: organisches Material (inkohlte Pflanzenreste)
<i>Zement / Matrix:</i>	sparitischer Calcitzement: 1. Rekristallisierte Mikritmatrix, 2. mikrosparitischer Blockzement, idiomorphe Dolomite
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Strukturell inhomogenes Gemisch aus Feinsand- und Grobsiltkörnern; zumeist korngestützt, aber auch zementgestützte Abschnitte (Grabgänge) - Vollständig zementiert (mikrosparitisch bis sparitisch) - Klastische Körner zeigen variable texturale Reife, Sphärizität niedrig bis hoch, eckig, subangular bis gut gerundet - Rekristallisierte (sparitisierte) Matrix - starke Lösungserscheinungen an den Rändern der Quarzklasten
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bioturbates Gefüge, insgesamt isotrop, sehr gute Sortierung der Klasten - Kaum kompaktiert (frühdiagenetische Zementation) - sehr geringe offene Porosität (intergranular)
<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend Monoquarze (manchmal undulös auslöschend), selten Polyquarze - Quarze zeigen starke randliche Lösung und buchtige Verdrängung durch Karbonat

	<ul style="list-style-type: none"> - Glaukonit, rundlich, Siltgröße, variable farbliche Ausprägung, meistens aber grasgrün bis gelblich; Muskovit und Kalifeldspat akzessorisch - Kerogen Typ 3 (Vitrinit und Inertinit), teilweise noch mit Holzstruktur - Calcit-Zement: mikrosparitischer Blockzement, nur eine Generation, keine Hinweise auf verschiedene Zementphasen - Rekrystallisierte, jetzt sparitische Mikritmatrix in Grabgängen - Idio- bis hypidiomorphe Dolomithomboeder verdrängen Calcitzement - Pyrit als Framboide oder Hohlraumfüllung von Bioklasten - Rekrystallisation von Schalenfragmenten oder karbonatischen Lithoklasten; im Zement nur schwer erkennbar
--	--

Zusammenfassung & Interpretation

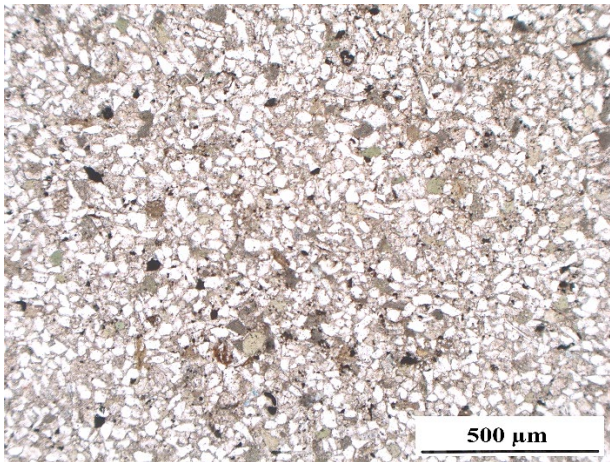
Schlussfolgerung:

Der siltige Feinsandstein verfügt über ein weitgehend isotropes Gefüge, das auf Homogenisierung durch Bioturbation hinweist (wolkige Kornregelung, wechselnde Partikeldichte). Grabgänge sind durch geringere Partikeldichte noch erkennbar. Der Porenraum ist vollständig mit einem Karbonatzement (mikrosparitischer, einphasiger Blockzement) gefüllt. Hauptkomponenten des klastischen Gesteins sind Quarz und Calcit (entweder karbonatische Lithoklasten oder sparitisierte Bioklasten); Nebengemengteile sind framboidale Pyritakkumulationen, Glaukonit und Kalifeldspat. Akzessorische Schwerminerale sind häufig: Turmalin, Zirkon, Muskovit, Rutil. Darüber hinaus sind Pflanzenreste (Kerogentyp 3) als fetzenförmige, inkohlte Partikel enthalten. Bioklasten sind aufgrund der Ähnlichkeit mit dem Blockzement nicht mehr eindeutig zu identifizieren.; sie verraten sich zumeist nur noch durch pyritische Hohlraumfüllungen in der Form primärer Schalenfragmente. Quarze werden durch dominierenden Monoquarz (selten undulös) und seltener durch Polyquarze repräsentiert. Eisenlösung und oxidative Verwitterung eisenhaltiger Minerale ist häufig anzutreffen, wobei insbesondere Glaukonite grasgrüne bis stark-gelbliche Farbtöne aufweisen können. Der siltige Sandstein ist vollständig karbonatzementiert, wobei entweder korngestützte (dominant) oder zementgestützte (Grabgänge) Domänen dominieren. Der Zement besteht aus Calcit (Färbung mit Alizarin S); zusätzlich wurde Dolomit identifiziert (ungefärbte Karbonatphase), der den Calcit-Zement verdrängt (große hypidiomorphe und idiomorphe Kristalle). Freier Porenraum ist kaum vorhanden und auf die Zentren von großen Porenräumen beschränkt (unvollständige Zementation).

Genese:

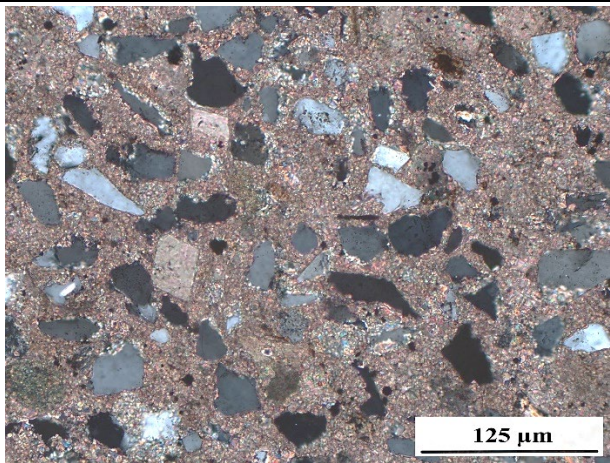
Der siltige Feinsandstein wurde im flachmarinen Sedimentationsmilieu sedimentiert, was durch Glaukonit und karbonatischen Schalenfragmenten belegt wird. Häufige Pflanzenreste können über Verdriftung vom nahegelegenen Festland abgeleitet werden, woher auch Feinsand und Silt (Quarz, karbonatische Lithoklasten und Muskovit) stammen. Die Korngröße und gute Sortierung belegen eine gleichmäßige, moderate Bodenströmung bei der Sedimentation und die weitgehende Ausspülung der tonigen Bestandteile. Das Sediment wurde vollständig verwühlt (reiches Endobenthos). Die letzte Spurengeneration wurde mit feinerem mikritischen Material gefüllt. Während der Frühdiagenese entstanden Glaukonit (glaukonitisierte Pellets) und Pyritframboide. Die Korrosion der detritischen Körner mit teils weiträumiger Ersetzung durch neukristallisierte Karbonate erfolgten vor der Karbonatzementation (mikrosparitischer Blockzement). Diese ist einem frühen Stadium der Versenkung zuzuordnen. Einige Schalenfragmente wurden sekundär durch radialstrahliges Karbonat ersetzt. Der mikrosparitische Zement in Grabgängen, der eine geringe Packungsdichte der klastischen Komponenten aufweist, legt diagenetische Rekrystallisation aus einer Mikritmatrix nahe.

DS-Fotographien



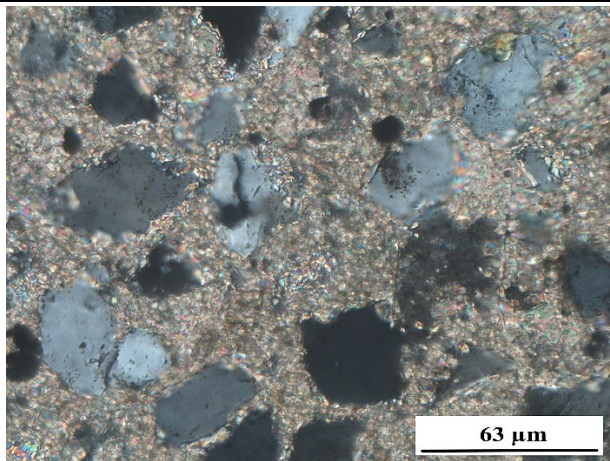
Der siltige Feinsandstein ist sehr gut sortiert. Er besteht fast ausschließlich aus Quarz (weiß). Glaukonit (grün) und karbonatische Lithoklasten (grau) ergänzen das Komponentenspektrum. Braun und schwarz erscheinen Kerogen-Partikel (Pflanzenreste) und Pyrit-Aggregate. Die dicht gepackten Partikel sind in einen porenfüllenden Calcit-Zement eingebettet.

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Angefärbter mikrosparitischer Zement in einem locker gepackten Abschnitt des siltigen Feinsandsteins (vermutlich sparitisierte Mikritmatrix). Auffällig sind die großen Dolomit-Rhomboeder in der linken Bildhälfte, die den calcitischen Zement verdrängen.

(20x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)



Die Korngrößen der Quarze liegen im Grobsilt und Feinsandbereich. Sie sind in einem mikrosparitischen Zement eingebettet. Die Monoquarze zeigen starke Lösung am Kontakt zum Zement, der den Quarz ersetzt.

(40x Objektiv; gekreuzte Polarisatoren)

Dünnschliffbeschreibung – SKM30

<i>Projekt:</i>	Geologische Neubearbeitung der Nordsudetischen Kreidemulde (SKM)
<i>Bohrungs-Nr.:</i>	Sp 101/61 (1101-1133 m)
<i>Bearbeiter:</i>	H. Stengel, T. Voigt (FSU Jena)
<i>Datum:</i>	12.10.2022, 09.11.2022

Übersicht

<i>Gestein:</i>	Feinsandiger Siltstein mit Karbonat-Pelit-Matrix (Pläner)
<i>Stratigraphie:</i>	Oberkreide (Oberes Turon?)
<i>Besonderheiten:</i>	- Über ein Zentimeter große Fragmente einer Muschel

Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Dichter, grauer, kalkiger Siltstein; bioturbat, undeutliche Pseudoschichtung durch geplättete Grabgänge, fest, kein Porenraum, karbonatreich (calcitisch), tonreicher Lösungsrückstand; zahlreiche, große Biomorpha (Muscheln) und Bioklasten

Dünnschliffcharakterisierung

<i>Komponenten und Minerale:</i>	HM: Calcit, Quarz, Tonminerale (nicht zu identifizieren) NM: Pyrit, Kalifeldspat AM: Glaukonit, Muskovit, Zirkon, Titanit, Turmalin, Kollophan, Plagioklas, Mikroklin, Biotit
<i>Klasten / Fossilien:</i>	Fossilien: Foraminiferen, Echinodermen, Ostrakoden, Bivalven, Calcisphären Lithoklasten: karbonatische Lithoklasten oder gerundete Biogene? Sonstiges: fetzenartige Kerogene
<i>Zement / Matrix:</i>	
<i>Struktur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Strukturell inhomogen, jedoch partienweise gute Sortierung - Irregulär wechselhafte matrix- und korngestützte Abschnitte; Matrixstützung dominierend, durchgehende Matrixführung - Klastische Körner zeigen variable strukturelle Reife, Sphärizität sehr niedrig bis hoch, subangular bis gut gerundet - starke Kompaktion (geplättete, ursprüngliche runde Querschnitte von Grabgängen), Lösungserscheinungen an Quarzen
<i>Textur:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Schichtung auf Zentimeterskala mit partikelreichen und partikelarmen Domänen; gute Sortierung innerhalb der Domänen - geringes Hohlraumvolumen und starke Kompaktion der pelitisch-mikritischen Domänen - Komponenten im Schliff homogen verteilt, Korndichte variabel - Intensive Sedimentdurchmischung durch Bioturbation (Ursprung der Pseudoschichtung)

<i>Petrographie:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend Monoquarze (manchmal undulös auslöschend), Polyquarze selten - Quarze mit randlicher Lösung und Ersatz durch Calcit - Glaukonit farblich variabel, blaugrün bis gelbgrün - feinkristalline (mikritische bis mikrosparitische) Matrix - Zuweilen Chalcedonbildung an Schalenfragmenten (Inneres von Foraminiferen), in der Regel jedoch pyritische oder calcitische Hohlraumfüllung - große, durch Kompaktion zerbrochene Bivalvenschale
----------------------	--

Zusammenfassung & Interpretation

Schlussfolgerung:

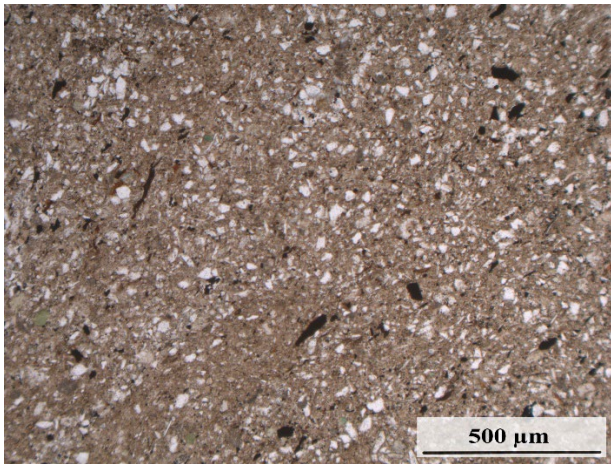
Der kalkige Siltstein repräsentiert einen typischen Pläner der norddeutschen Oberkreide. Das Gefüge, das auf Homogenisierung durch Bioturbation hinweist (wolkige Kornregelung, wechselnde Partikeldichte) wird durch Grabgänge geringerer Partikeldichte modifiziert. Der Porenraum ist vollständig mit mikrosparitisch-pelitische Matrix gefüllt. Hauptkomponente des klastischen Gesteins ist Quarz; dazu kommen Biogene, wobei Ostrakoden und Calcisphären dominieren. Dickschalige benthische Foraminiferen haben immer eine Pyritfüllung in den Kammern. Fragmente von See-Igeln und Bivalven ergänzen das Biogen-Spektrum. Vollständige, zweiklappige Muscheln wurden im Lebensraum eingebettet. Die Fragmentierung geht auf die Kompaktion zurück. Nebengemengteile sind Pyrit und Glaukonit. Schwerminerale sind selten: Turmalin, Zirkon und Muskovit wurden identifiziert. Inkohlte Pflanzenreste (Kerogentyp 3) sind sehr häufig vertreten.

Quarze werden durch dominierenden Monoquarz (selten undulös) und seltener durch Polyquarze repräsentiert. Die Pyrite und die Kerogene erscheinen frisch.

Genese:

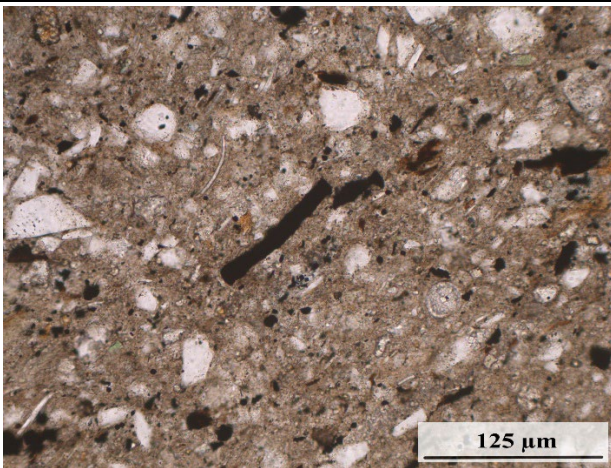
Der Pläner wurde im flachmarinen Sedimentationsmilieu auf dem oberen Schelf unterhalb der Sturmwellenbasis sedimentiert, was durch Glaukonit und karbonatische Schalenfragmenten belegt wird. Letztere sprechen für ein normalmarines, sauerstoffreiches Milieu. Die Kerogene werden fast nur durch Pflanzenreste repräsentiert, die vom nahegelegenen Festland eingetragen wurden. Feinsand und Silt stammen wie der Muskovit ebenfalls von dort. Die Korngröße und gute Sortierung belegen sporadische, moderate Bodenströmungen, die von ruhigen Phasen gefolgt wurden, in denen die Suspension (kalkiges Nanoplankton und Tonminerale) zum Absatz kam. Das Sediment wurde vollständig verwühlt (reiches Endobenthos). Die letzte Spurengeneration wurde mit feinerem, mikritischem Material gefüllt. Während der Frühdiagenese entstanden Glaukonit (glaukonitisierte Pellets) und Pyritframboide. Sie belegen reduzierende Bedingungen im Sediment. Das Sediment wurde stark kompaktiert; durch die Plättung der Grabgangfüllungen entstand eine Pseudoschichtung.

DS-Fotographien



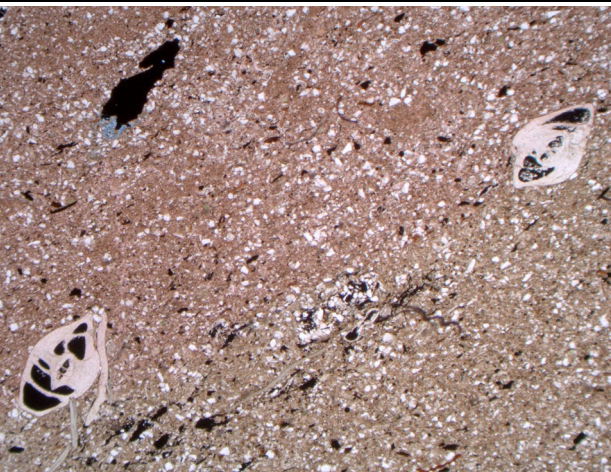
Der Siltstein hat einen hohen Matrixanteil aus Ton und mikritischem Kalk. Der Wechsel der Partikeldichte wurde durch Bioturbation verursacht und erzeugt nach der Plättung eine Pseudoschichtung. Eine schwache Vorzugsrichtung/Einregelung der Klasten ist zu erkennen. Auffällig ist der hohe Anteil an Kerogen (braun, überwiegend klastisches, inkohltes Material von Landpflanzen).

(5x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Diese Detailaufnahme des Pläners zeigt die Häufigkeit fetzenartiger, organischer Substanz (Zentrum, rechter Rand) und opaker, feinkörniger Minerale (Pyrit). In der rechten Bildhälfte ist eine Calcisphärenschaule zu erkennen. Links oberhalb der Mitte ist eine Ostrakodenschale. Die meisten Partikel wurden durch die Kompaktion in die Schichtungsebene eingeregelt (Verlauf von links unten nach oben rechts).

(20x Objektiv; parallele Polarisatoren)



Zwei dickschalige benthische Foraminiferen (Längsachse etwa 0,3 mm) wurden im Schlamm eingebettet. Ihre Kammern wurden mit Pyritframboiden gefüllt. Die pelitisch-karbonatische Matrix ist sehr reich an fetzenartigen Pflanzenresten. In Ihrer Umgebung entstand durch Schrumpfung bei der Inkohlung offener Porenraum (blau).

(2,5x Objektiv; parallele Polarisatoren)