

Steine am Stolper Turm

Karl-Jochen Stein [Waldsee]

Der Turm zu Stolpe stellt das bedeutendste mittelalterliche Steinbauwerk des 12. Jh. in der nördlichen Uckermark dar. Es wurden zu seinem Bau neben dem Backstein sowohl vor Ort auffindbare Findlinge (skandinavische Geschiebe) als auch importierte und behauene Blöcke des quarzitisch gebundenen Sandsteins von Höör/Schweden verwendet. Offensichtlich als Ersatzmaßnahmen für den Höör-Sandstein im Außenbereich wurden vermutlich örtlich vorhandene, karbonatisch gebundene, tertiäre Sandsteine verbaut.

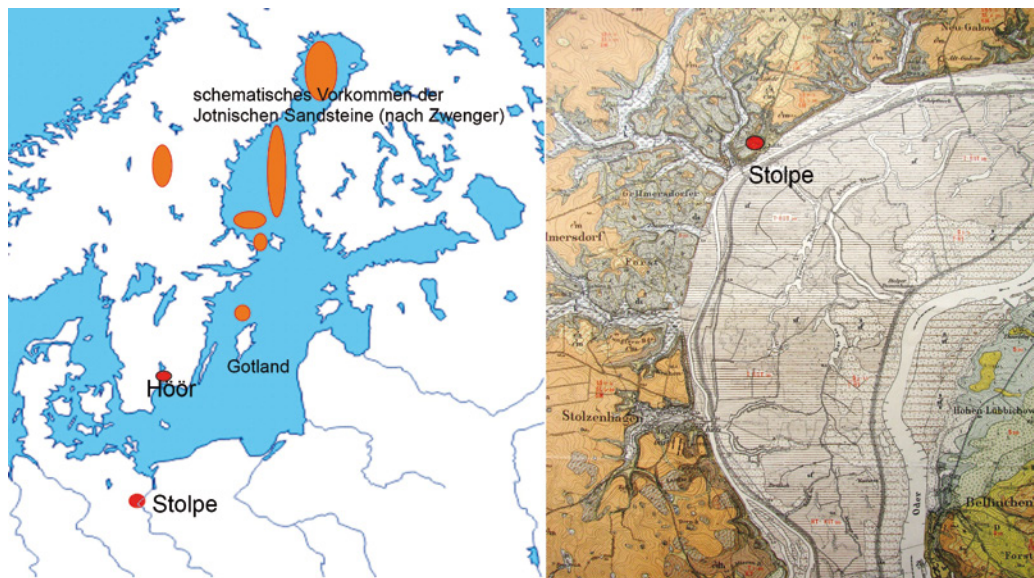


Abb. 1: Übersicht zur Lage des Stolper Turmes sowie zur Lage von Höör am Ringsjön in Schonen (Schweden) und zur Verbreitung des Jotnischen Sandsteins. Rechts ein Ausschnitt aus der Geologischen Karte des Blattes Stolpe der Preußischen Geologischen Landesanstalt, 1899 (dunkelgrau - glaziale Sande; braun und gelb - Geschiebemergelhochflächen). Die Burg Stolpe steht auf einer herausragenden Hochfläche, wobei sich der Blick nach Osten und Süden in das Odertal öffnet.

1. Einleitung

Der Turm der Wehranlage zu Stolpe, etwa 10 km SE Angermünde am Odertal gelegen, stellt wohl das bedeutendste aus Stein gefertigte Bauwerk aus dem 12. Jahrhundert im Nordosten Deutschlands dar. Jüngere historische Untersuchungen und Bewertungen zum Turm weisen darauf hin, dass dessen Errichtung nicht unter dem Einfluss politischer Repräsentanz aus den südlichen bzw. südwestlichen Bereichen Brandenburgs erfolgte. Es wird angenommen (mündliche Information



Abb. 2: Gesamtansicht des Stolper Turmes („Der Grütz-pott“). Die Öffnung oberhalb der Treppe ist der ursprüngliche Eingang. Direkt über dem Bodenniveau sind zwei bis drei Reihen behauener Feldsteine erkennbar, darüber drei Reihen behauener Sandsteine. Der größte Teil des Turms ist aus Backstein errichtet.



Abb. 3: Detailaufnahme des Natursteinmauerwerkes (außen). Deutlich ist das Bemühen, die Stoßfugen um jeweils einen halben Stein zu versetzen. Um dies zu erreichen wurden oft schmale Ergänzungssteine aus plattig spaltendem Material in die Stoßfuge eingesetzt; der Bereich zeigt durch Kriegsbeschädigungen einen Einblick in das Mauerwerksinnere.

Herr HOLST¹, BREITLING et al.), dass der Turm unter dänischer Herrschaft durch die Pommern im 12. Jahrhundert erbaut wurde. Er sollte wohl als politisch-technische Repräsentanz den überlegenen technologischen Fortschritt des dänischen Königreiches gegenüber der einheimischen Bevölkerung demonstrieren und auch militärische Aufgaben bei der Sicherung der Grenze gegen Süden erfüllen. Sein Standort liegt direkt am Prallhang der Oder auf einer nicht durch glaziale und periglaziale Abflüsse abgetragenen Hochfläche aus Geschiebemergel (Abb. 1 und 2). Pollenanalysen

aus dem Mörtel legen nach HOLST nahe, dass der Bau wohl durch die einheimische Bevölkerung erfolgte. Bauhistorisch interessant ist der Umstand, dass sowohl Baustoffe aus der unmittelbaren Umgebung genutzt wurden, wie dies für die Region im Mittelalter typisch war, als auch der Import von Baustoffen erfolgte. Gleichzeitig errichtete man den Turm in einer Kombination von Naturwerksteinen mit keramischen Baustoffen.

Da unklar war, woher ein Teil der verwendeten natürlichen Bausteine stammte, wurden mit geowissenschaftlichen Methoden Analysen durchgeführt. Insbesondere aus dem Vergleich des Mineral- und Gefügebestandes mit originärem Gestein und der Analyse ausgewählter Mineralbestandteile mittels Infrarot-Spektroskopie, ließen sich die verwendeten Sandsteine teilweise gut ihren Herkunftsgebieten zuordnen (STEIN & BOWITZ 2010).

2. Bausubstanz des Turmes Stolpe

Der am Ostrand des Odertales auf einer Hochfläche liegende Turm wurde nach historischen Angaben (u.a. SCHÜTZ 2007, MEHNER 2006) zwischen 1170 und 1190 auf dem Gelände einer slawischen Wallanlage errichtet. Er besteht im unteren Sockelteil aus unbehauenen und behauenen Feldsteinquadern. Darüber lagern außen 3 und innen 4-5 Reihen behauener Sandsteine (Abb. 3). In der Literatur wird deren Herkunft widersprüchlich angegeben. Als Liefergebiete der Sandsteine wurden Schlesien, das obere Wesergebiet, der Raum Magdeburg und Sandgruben der Uckermark bzw. Brandenburg angenommen. BREITLING et al. (nach Informationen von HOLST) vermuten eine Herkunft des Gesteins aus Schonen. Der von außen sichtbare Teil des Turmes besteht überwiegend aus Backsteinen. Es wird auf Grund des Wechsels des Backsteinformats in ca. 15 m Höhe vermutet, dass der Turmbau erst Mitte des 13. Jh. durch die Askanier vollendet wurde (BREITLING et al.). Im Inneren ist ein mehrstrahliges Bandrippengewölbe erhalten. Der Eingang erfolgt heute sowohl über eine Treppe zu einem später geschlagenen Eingangsloch in mittlerer Höhe des Turmes, als auch durch einen von Leopold von Buch 1840 angelegten Gang unter dem Sockel. Der 28 m hohe und 18 m breite Turm weist einen dreiteiligen Aufbau auf:

- Der untere, größte Teil des Turmes hat eine Höhe von 18 m, wobei davon 10 m mit einer Mauerstärke von 6 m unterirdisch liegen. Er war offensichtlich von innen mit einem Kalkputz versehen und wies ursprünglich von außen keinen Zugang auf. Über die Nutzung liegen keine sicheren Angaben vor. Interessant ist eine Annahme von HOLST, wonach dieser Teil als Wasserspeicher gedient haben könnte, da die Wehranlage ansonsten über keine Wasserversorgung verfügte.
- Über der Bandrippenkuppel liegt ein weiterer Raum mit einer Geschosshöhe von ca. 4 m und einer Fläche von ca. 76 m². Der Boden ist als Backsteinpflaster ausgeführt, vorhanden sind ein Kamin und drei weitere Öffnungen (Abort, Beobachtung, Licht).
- Der darüber befindliche Raum mit Holzdielung und Decke könnte Wehrzwecken gedient haben, die Mauerstärke beträgt hier noch 4 m.

Alle Mauerwerkssteine sind mit Mörtel versetzt. Über 200 Proben aus dem Mörtel ergaben nach Pollenanalysen, dass dieser nur zu pollenarmen Zeiten angesetzt wurde. Daraus leiteten Historiker die Annahme ab, dass der Bau durch die einheimische ländliche Bevölkerung in der Zeit außerhalb der Feldkampagnen über viele Jahre erfolgte (HOLST).

¹ Während einer Begegnung am Turm Stolpe erfolgte durch Herrn Jens-Christian Holst, 22955 Hoisdorf, Oetjendorfer Landstr. 17, eine sehr ausführliche Darstellung historischer Aspekte um den Turm und die Darstellung von Erkenntnissen seiner bauhistorischen Forschungen zum Objekt. Diese Darstellungen wurden Ansatzweise auch in weiteren Quellen dann vorgefunden (BREITLING et al., SCHÜTZ 2007)



Abb. 4: Vereinzelt wurden Backsteine als Ausgleichslagen zwischen die Sandsteinblöcke gefügt. Am oberen Rand des Quaders aus Sandstein steht der Mörtel ca. 1 cm mit dem Backstein hervor, dies dokumentiert die Rate der Abtragung an der Oberfläche (außen, NW-Lage).



Abb. 5: Fünf Lagen von Sandstein im Inneren über dem Mauerwerk aus Findlingen; es sind noch gut die Bearbeitungsspuren an der Oberfläche der Sandsteinquader zu erkennen.



Abb. 6: Blick im Inneren des Turms auf die Bandripenkuppe und das Angstloch mit einem Rand aus Sandstein.



Abb. 7: Den Schlussstein einer Rippe bildet jeweils ein Sandsteinblock, auf dem noch deutliche Bearbeitungsspuren erkennbar sind.

3. Das Findlingsmauerwerk

Als Fundament sind im Inneren teilweise unbehauene, sehr große Findlinge aus kristallinen Gneisen und Graniten aufgeschossen. Ihr Durchmesser beträgt zwischen 0,3 bis 1,5 m. Von den Fundamentsteinen bis in eine Höhe von 6 m besteht der Turm aus Findlingsmauerwerk mit gut behauenen, in der Ansicht rechteckigen und an den Kanten teilweise gerundeten Quadersteinen im Kreuzverband. Zur Fertigung derartiger Quadersteine sind insbesondere Werkzeuge und Fachkenntnisse über die Spaltfähigkeit des Materials erforderlich. Da in der weiteren Umgebung von Stolpe keine anderen Quadersteinbauten aus dieser Zeit bekannt sind, wurden die Steine entweder an anderen Orten mit Fachpersonal gefertigt oder einheimischer Rohstein verwendet und Fachleute zur Bearbeitung herangeführt.

Der Anteil der einzelnen Gesteinsarten stellt sich wie folgt dar:

• graue Granite	25 %
• rötliche Granite	25 %
• Vulkanite	1 %
• graue Gneise	25 %
• rötliche Gneise	10 %
• intermediäre bis basische Gesteine	5 %
• Kalksteine	3 %
• Quarzite, Sandsteine und Konglomerate	5 %
• Sonstige Gesteine (Flint).	1 %

Unregelmäßig sind flache Steine als Binderschicht eingeschoben, insbesondere dann, wenn durch die unterschiedlichen Steinlängen Stossfugen zusammentrafen. Als Bindersteine kamen besonders plattig spaltende Gesteinstypen, wie saure Vulkanite, Amphibolschiefer, Plattengneise, Kalke und Jotnische Sandstein zum Einsatz. Ob diese Steine aus der Umgebung stammen, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Es ist aber zu vermuten, dass die Erbauer die Geschiebeanhäufungen aus der unmittelbaren Umgebung des Bauwerkes nutzten, da Transporte über weite Entfernungen recht aufwändig gewesen wären. Charakteristisch für Zusammensetzung des Sortiments der Bindersteine ist der rote Jotnische Sandstein, der in großem Umfang als Leitgeschiebe auch in der Umgebung von Stolpe vorhanden ist.

Im Inneren des Gewölberaumes fallen an drei Stellen in einer Höhe von etwa 2 m über dem Bodenniveau sehr genau gearbeitete graue Steinquader auf, die etwa symmetrisch zueinander liegen. Es handelt sich um plattige devonische Kalksteine. Da alle Kalksteine etwa das gleiche äußere Erscheinungsbild aufweisen, könnten sie aus einer Charge stammen. Findlinge des devonischen Kalksteins sind überwiegend kleiner als die vorliegenden Steine. Da sie oft recht mürbe sind und plattig aufspalten, stellt sich eine Herstellung von Werksteinen recht schwierig dar. Der Import des Steins zum Bau z.B. aus Gotland ist somit nicht auszuschließen. Wozu diese Steine in ihrer Anordnung dienten, konnte aus der bekannten Literatur zum Turm Stolpe nicht ermittelt werden.

Die Findlingsmauer im Außenbereich ist nur an der NW-Seite aufgeschlossen. Die ca. 25-40 x 20-25 cm großen Steine fallen einerseits durch ihre sehr gleichmäßige, scharfkantige Behauung und ebene Oberfläche auf, andererseits treten aber auch immer wieder einzelne Steine mit runden Kanten und wenig geglätteter Oberfläche hervor. Vorherrschend sind fein- bis mittelkörnige Granite und Gneise (80 %). Untergeordnet kommen intermediäre bis basische Gesteine (17 %) und selten Sedimentite (3 %) vor. Die Ausbildung eines Fugenverbandes mit einem halben versetzten Stein ist sorgfältig ausgeführt, wobei nur vereinzelt plattige Steine als Binder eingefügt wurden.

Grundsätzlich entsprechen die verbauten Gesteine dem Findlingsbestand der Endmoräne der Angermünder Staffel und auch deren Aufarbeitung in den verschiedenen Terrassen am Rande des Odertales. Leitgeschiebe des westlichen Eisstromes, wie Larvikite oder Rhombenporphyr konnten im Mauerwerk nicht nachgewiesen werden. Damit ist eher eine örtliche Entnahme und Fertigung anzunehmen, als ein Transport der Steine aus Dänemark.

4. Das Sandsteinmauerwerk

Charakteristisch für das Sandsteinmauerwerk als Zwischenschicht von Findlingsmauerwerk und Ziegelmauerwerk ist die sorgfältig in der Ansichtsfläche und den vier umlaufenden Flächen erfolgte Steinmetzbearbeitung der überwiegenden Anzahl der grauen Sandsteine (Abb. 3 und 5). Soweit erkennbar, sind diese auch an der Innenfläche recht gut geglättet. Etwas unförmiger wirken wenige



Abb. 8: In Mineralbestand und Gefüge sowie der Qualität der Bearbeitung deutlich von den überwiegend verbauten Sandsteinquadern abweichende tertiäre Sandsteine. Intensive Wechsellagerung von feinsandigen bis grobkiesigem Material, häufig treten die weißen kretazischen Kalkklasten hervor. Am oberen Bildrand der feinkörnige graue Höör-Sandstein.



Abb. 9: Im Inneren im Backsteinmauerwerk versetzte feinkörnige Höör-Sandsteine als Ecksteine und U-förmiger Stein am ursprünglichen Ausgang.

hellgraue Steine, die außen in der unteren Sandsteinschicht versetzt wurden (Abb. 4).

Charakteristisch für die äußeren Lagen aus grauem Sandstein ist eine unterschiedliche, aber meist ausgeprägte Patinierung und teilweise auch Schalenbildung. Weitere gut behauene Einzelsteine sind im Innenraum im Verband mit Backsteinen am Angstloch, den Ecken zum oberen Ausgang, als U-förmiger Stein am Ausgang und als Auflagesteine des Gewölbes verbaut (Abb. 5 bis 7).

Bei den Natursteinen der Außenmauer dominiert ein hellgrauer fein- bis mittelkörniger Sandstein. Die Steingrößen liegen bei ca. 25-75 x 50 cm, überwiegend bei rund 50 x 50 cm. Die gut behauenen Quader weisen oftmals Schichtung auf. Vereinzelt kommen in den Quadern Bereiche mit gelben Fe-Oxid-reichen Lagen vor. Charakteristisch sind zahlreiche, bis ca. 10 mm breite Adern von hellem, trübem Quarz. Diese durchziehen das Gestein überwiegend unregelmäßig, oft auch netzartig. Sie weisen, wie die im mikroskopischen Bild erkennbar ausgeprägten Anwachssäume um die Kornaggregate belegen, auf die thermische Beeinflussung des Sandsteins im Verlaufe seiner Diagenese hin. Da die Quarzadern verwitterungsbeständiger sind, stehen sie meist leicht hervor (Abb. 6). Der makroskopische und mikroskopische Vergleich der gut behauenen grauen Sandsteinblöcke und der Vergleich der gemessenen Spektren mit der IR-Sonde mit Spektren des Originalgestein von Höör/Schweden weisen darauf hin, dass der hauptsächlich verbaute Sandstein am Stolper Turm, ein Quarzarenit, aus den Steinbrüchen um Höör stammt (STEIN & BOWITZ 2010).

Beim Sandstein von Höör handelt es sich um ein marin gebildetes, klastisches Sediment des Lias (Hettange) aus der Jura-Formation. Die Ablagerungen des Jura wurden im Gebiet von Höör

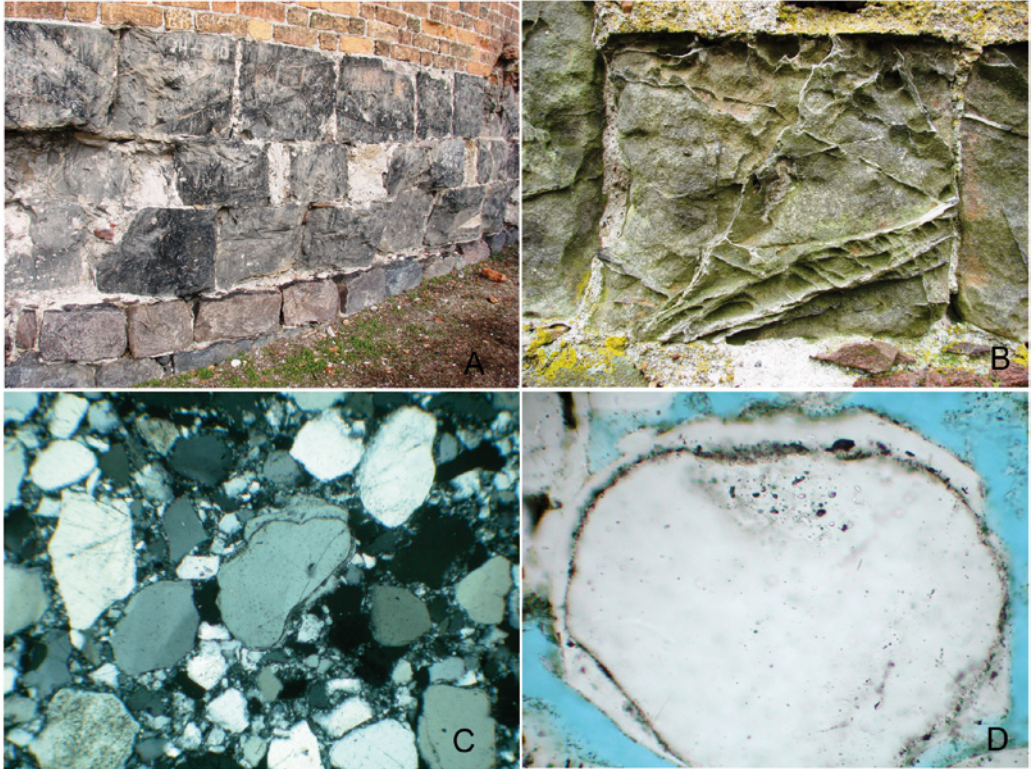


Abb. 10: Gesteinscharakterisierung des Höör-Sandsteins am Turm - Quarzarenit

A – Auf die chargenweise Lieferung fertiger Blöcke weisen die unterschiedlichen Ausbildungen des Sandsteins hin. Teilweise liegen Bereiche vor, die kaum Quarzadern aufweisen.

B – Ein Quader mit intensiver Bildung von Quarzadern. Der Stein liegt im NW-Teil des Turmes, der weichere Anteil des Steins ist herausgewittert und die härteren Quarzadern treten hervor.

C – Dünnschliffbild des Höör-Sandsteins mit ausschließlichen Quarzklasten und Quarz-Matrix. In der Bildmitte ein Korn mit deutlich erkennbarem Anwachssaum (Bildausschnitt ca. 1,1 mm, gekreuzte Polarisatoren).

D – Ein einzelnes Quarzkorn mit Anwachssaum um ein Häutchen aus Limonit. Links oben bewirkt das Quarzwachstum einen Kornkontakt, diese silikatischen Kornkontakte bewirken die hohe Festigkeit des Gesteins (blau - Porenraum; Bildausschnitt 0,3 mm, parallele Polarisatoren)

in einem begrenzten Areal durch Basaltintrusionen thermisch überprägt. Die Aufheizung führte zu einem sekundären Wachstum von Quarz um die ursprünglichen Sandkörner. Diese sind fest miteinander „verbacken“ und bewirken die Bildung eines hochfesten Sandsteins mit ausgezeichneten bautechnischen Eigenschaften. Dessen Abbau erfolgte seit dem Mittelalter. Derzeitig besteht keine Gewinnung mehr und das Gelände ist weitgehend überwachsen (Abb. 8). Das Vorkommen ist heute in der schwedischen Staatsreserve für historisch wertvolle Baustoffe ausgewiesen. Das bekannteste Gebäude aus dem Sandstein von Höör ist der Dom zu Lund in Schonen (Abb. 7). Theoretisch könnte aus dem Gebiet Höör auch eine größere Anzahl von Geschieben aus Sandstein Norddeutschland erreicht haben. Dafür sprechen zumindest die zahlreichen Basaltgeschiebe aus der gleichen Region. Bei Begehungen im Gebiet zwischen der Angermünder Staffel und der Penkuner Staffel in einer Tagestransportentfernung des Mittelalters (ca. ein Tagewerk mit Ochsen-spann von etwa 30 km) vom Turm Stolpe entfernt, wurden zahlreiche Geschiebe aufgefunden, so Basalt und Dolerit, die für Schonen und das südliche Schweden charakteristisch sind. Aus der



Abb. 11: Der Dom zu Lund in Südschweden ist das bedeutendste Bauwerk aus Höör-Sandstein.



Abb. 12: Teil eines Altabbaues in der Nähe von Höör (Schonen, Schweden).

jüngeren Geschichte sind jedoch keine größeren Findlinge von Höör-Sandstein bekannt geworden. Auch bei den eigenen Geländebegehungen konnten keine Geschiebe aufgefunden werden. Da in den Restlöchern des Sandsteinabbaus auch keine deutliche Bankung in den eher massigen Ablagerungen beobachtet werden kann, sind Abscherungen durch das Eis wohl eher selten und würden kaum größere Geschiebe erbringen. Diese müssten zudem eine Größe aufweisen, die eine bautechnische Bearbeitung in den jetzigen Dimensionen der Blöcke ermöglichte. Auffällig ist zusätzlich die Gleichförmigkeit einzelner Chargen am Bauwerk. Dies ist für die zufällige Auswahl von Geschieben eher ungewöhnlich. Charakteristisch wären diese gleichförmigen Chargen für die Produktion von Blöcken aus einer Charge der Gewinnung im Steinbruch sowie der Produktion eines Teams oder eines Einzelnen.

Im östlichen Teil der äußeren Mauer sind 6 Blöcke und einige kleinere Steine in den Verband eingefügt, die deutliche Unterschiede zum Sandstein von Höör aufweisen:

- Mineralbestand mit Gesteinsbruchstücken aus der Kreide
- schlechtere Fertigung
- ungünstige bautechnische Eigenschaften.

Diese Steine zeigen nicht die exakte und rechtwinklige Bearbeitung der übrigen Sandsteinquader. Der größte Stein hat eine Länge von 60 cm bei einer Einbautiefe von 20 cm und wirkt eher wie nachträglich eingesetzt. Auf einem Stein finden sich grobe Bearbeitungsspuren, die vermutlich von einem groben Spitz Eisen stammen. Im Inneren des Turmes konnte dieser Sandsteintyp nicht festgestellt werden.

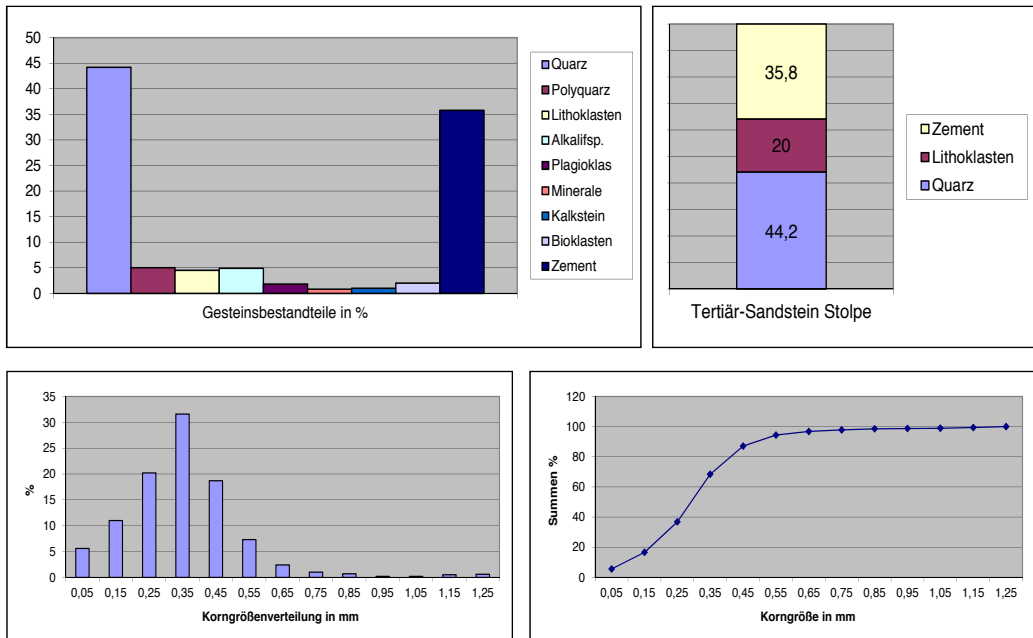


Abb. 13: Lithologische Daten des karbonatisch gebundenen Tertiär-Sandsteins – lithische Arkose.

Das Gestein ist hellgrau, in einzelnen Partien leicht gelblich. Die Zusammensetzung der Korngröße schwankt stark, wobei sie in den feinkörnigen Lagen nicht über 10 mm geht. In den größeren Partien treten zahlreiche Kiesel bis 30 mm auf. Es handelt sich überwiegend um Flint und gut gerundete alkalibetonte Granite und Gneise sowie mikritische Kreidekalke und kleine Eisenoxid-Geoden. Im Vergleich zum Höör-Sandstein weist dieses Gestein keine Korn-Korn-Kontakte auf, sondern alle Komponenten sind in Kalziumkarbonat zementiert. Der Anteil an Zement beträgt ca. 35 %. Reste von Mikrofossilien aus der Kreidezeit (Abb. 10) und die sedimentologische Auswertung nach FÜCHTBAUER (1988) lassen die Annahme zu, dass der Ursprung des Gesteins in der Bildung als Flusssediment oder in einem Delta liegt (Abb. 9). Hier wäre eine Bildung durch den skandinavischen Strom im Tertiär möglich. Aus zahlreichen Fundstätten in Nordbrandenburg sind kleinere Vorkommen von silikatisch verfestigten Lagen oder Knollen tertiärer Sande bekannt. So beschreibt BROSE (1973) einen silikatisch gebundenen Sandstein aus einem Fundpunkt bei Bad Freienwalde. Mittels IR-Analyse an einer Probe des Steins von Bad Freienwalde wurde der Unterschied zu beiden am Turm von Stolpe verbauten Sandsteinen nachgewiesen (STEIN & BOWITZ 2010). Auch in der Umgebung von Stolpe liegen kleinere Fundpunkte klastischer Sedimente des Tertiärs vor, jedoch handelt es sich überwiegend um flachmarine unverfestigte Bildungen. Auf Grund der geringen Eigenfestigkeit des Gesteins ist die Annahme, dass es sich um Findlinge mit einem singulären Transport über größere Erstreckungen handeln könnte eher auszuschließen. Vielfach belegt ist, dass Schollen tertiärer Gesteine über kürzere Entfernungen geschlossen transportiert oder bei Stauchungen aufgeschoben wurden. Aus einer solchen Scholle könnten kleinere Blöcke aus einer örtlichen Verfestigung des Lockersediments kommen. Jedoch liegen keine Informationen über karbonatisch zementierte Bereiche vor. Karbonatische Verfestigungen aus den periglazialen Odeterrassen sind ebenfalls auszuschließen, da der Anteil an kretazischen Klasten im Vergleich zum vorliegenden Sediment der Terrassen zu hoch ist.

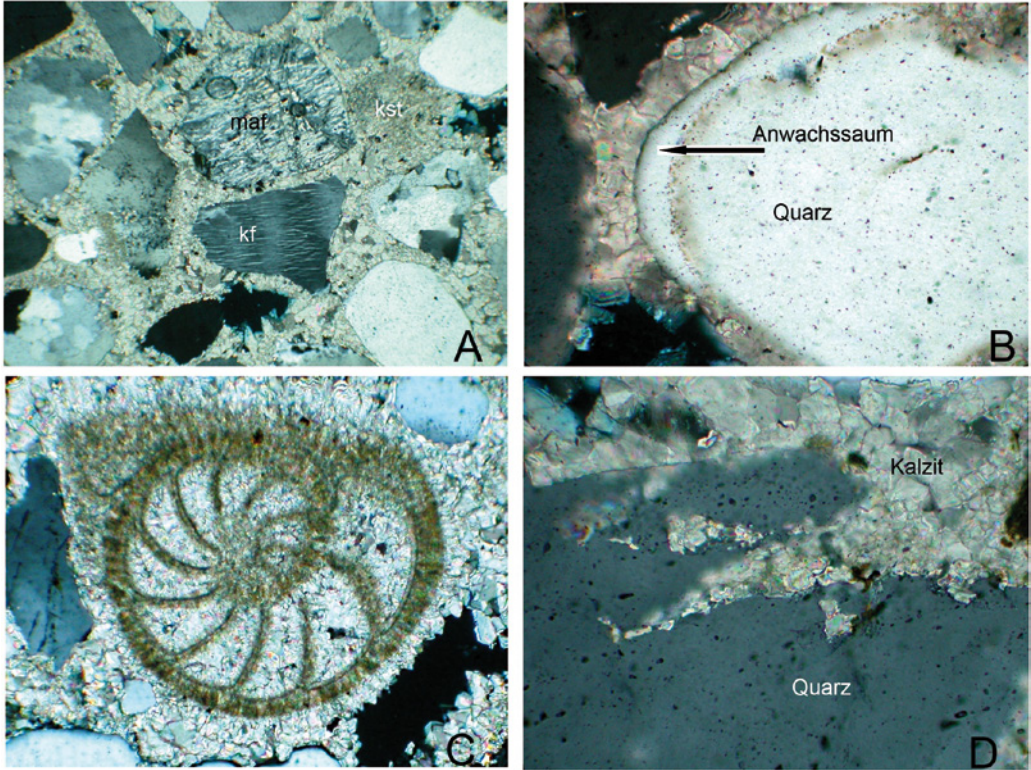


Abb. 14: Mikroskopische Aufnahme des Tertiär-Sandsteins

- A – Typisches Gefüge mit zahlreichen Klasten, die in Zement aus Kalzit liegen. Der Kalksteinklast (kst) befindet sich in Auflösung mit kontinuierlichem Übergang des Mikrits zu kristallinem Zement. Zahlreiche Feldspäte liegen als Kalifeldspat sowohl mit perthitischer Ausbildung als auch als Mikroclin vor (kf). Gesteinsbruchstücke mit mafischen Mineralen (maf) weisen häufig Alteration auf, hier ein Amphibolitgneis (Größe des Bildausschnitts ca. 1,1 mm, gekreuzte Polarisatoren).
- B – Häufig liegen auch gut gerundete Quarzkörner mit einem Quarzanwachssaum über einem Hämatithäutchen vor (Bildausschnitt 0,3 mm, gekreuzte Polarisatoren).
- C – Kretazische Foraminifere (*Lenticulina* sp.) als Bioklast (Bildausschnitt 1,1 mm, parallele Polarisatoren).
- D – Korrosion von Quarz durch den kalzitischen Zement (Bildausschnitt 0,3 mm, gekreuzte Polarisatoren)

Als dritte Sandsteinart wurden flache, bis 7 cm starke Platten des rot bis rotbraunen Jotnischen Sandsteins im äußeren und inneren Mauerwerk eingebaut. Größere Mengen dieses Gesteins sind insbesondere im Raum Trebus als Findlinge verbreitet (ZWENGER 2010). Das Gestein tritt als Gesschiebe auch in der Umgebung des Turmes Stolpe im Bereich der Angermünder Staffel und als Geröll der periglazialen Terrassen auf. Die Platten sind jedoch recht klein (max. 30 cm Größe) und hätten in der Menge für einen vollständigen Bau des Turms nicht ausgereicht. Das IR-Spektrum des roten Jotnischen Sandsteins am Turm Stolpe weist eine eindeutige Übereinstimmung mit einer Referenzprobe von Trebus auf. Bei über 70 % der Aggregate liegen direkte Kornkontakte vor. Zwickel und Lagen sind mit Tonmineralen und Serizit als Matrix ausgefüllt. Der Anteil an Matrix liegt bei 17 %. Das Gestein besteht zu fast 70 % aus Quarz. Die Quarzaggregate zeigen im Dünnschliff überwiegend eine deutlich undulöse Auslöschung und häufig Fluideinschlüsse. Ausbildung und Anordnung der Quarze weisen darauf hin, dass das Gestein einer schwachen metamorphen Beeinflussung unterlag, die zur plattigen Ausbildung führte. Weitere Bestandteile sind Alkalifeldspäte, Lithoklasten und Glimmer. Charakteristisch für das Gestein sind die starke Zersetzung der

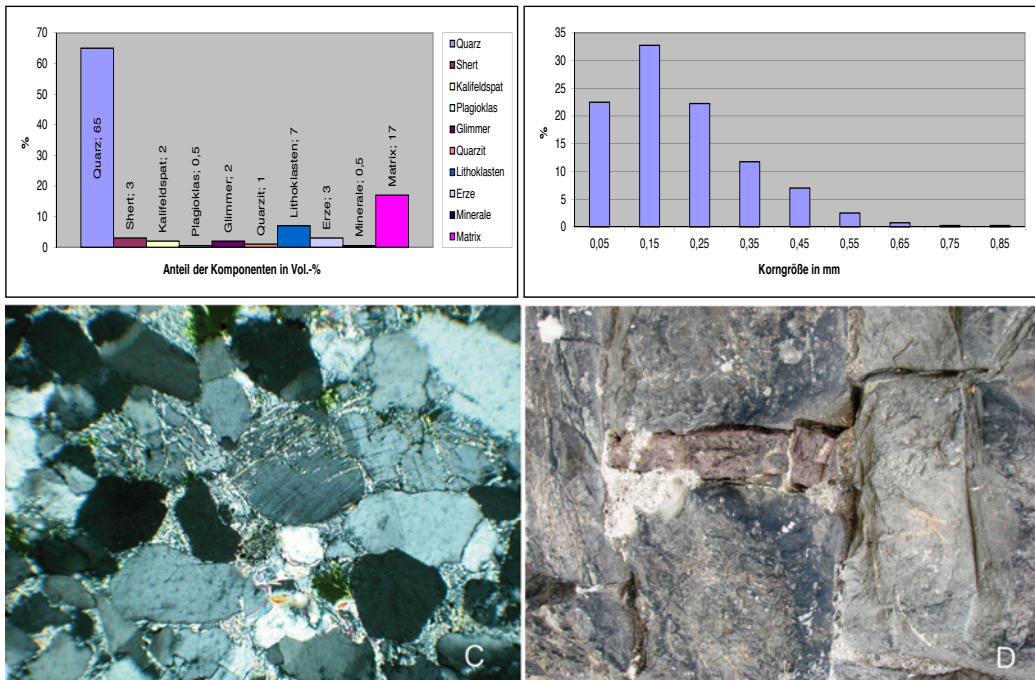


Abb. 15: Sedimentologische Auswertung des Jotnischen Sandsteins – Sublitharenite

A und B – Kornzusammensetzung und Korngrößenverteilung.

C – Graue Minerale sind Quarz, diese sind häufig mit 120° Kornkontakten angeordnet. In der Bildmitte Mikroklin mit typischer Gitterung und beginnender Serizitisierung auf Rissen (bunte Linien). Zwischen den Körnern weist die Matrix mit der intensiven Reflexionsfarbe einen hohen Anteil an Serizit auf, aber auch Reste nicht vollständig alterierter basischer Lithoklasten (Bildlänge 1,1 mm, gekreuzte Polarisatoren).

D – Einpassung einer Platte aus rotem Jotnischen Sandstein zwischen Blöcken aus Höör-Sandstein, mit sorgfältiger Teilanpassung rechts (Länge ca. 40 cm).

basischen Lithoklasten und der hohe Anteil an farbgebendem rotem Hämatit. Häufig treten Bleichungsflecke unterschiedlicher Färbung auf (Abb. 11).

5. Das Backsteinmauerwerk

Am Turm wurden nach SCHÜTZ (2007) zwei Backsteinformate verbaut. Im unteren Bereich des Turmes betragen die Formate 25,7-26,1 x 11,9-12,3 x 8,3-8,8 cm. Nach HOLST (in SCHÜTZ 2007) ähneln diese Formate den um 1200 datierten Formaten des Danewerks. Die Formate der Backsteine über dem Untergeschoss weisen dann Stärken von 10 und 11 cm auf.

6. Schlussfolgerungen

Am Bauwerk des Turms von Stolpe bei Angermünde sind eindrucksvoll sowohl die Entwicklung handwerklicher Baukunst als auch der Export schwerer Güter, wie Naturwerksteine, über mittelalterliche Handelswege erkennbar. Bemerkenswert ist der Sachverhalt, dass für das Sichtmauerwerk aus Naturstein eine sorgfältige Bearbeitung erfolgte. Dazu wurden zwei grundsätzlich verschiedene Sorten an Steinen verwendet. Die überwiegend kristallinen Geschiebe des unteren Turmbereiches stammen wohl aus der Region. Selbst wenn keine Gewinnung aus einer Sandgrube in der Umgebung erfolgte, dürften zu dieser Zeit in der Region Stolpe große Mengen Findlinge an der Erdoberfläche vorhanden gewesen sein. Da sich nach Angaben von Historikern (nach HOLST) keine

Spaltspuren an den Steinen erkennen lassen, erfolgte wohl in erster Linie eine Glättung der etwa schon in der Größe passenden Steine an der Sichtfläche und den Seitenflächen. Empfehlenswert wäre es, wenn durch einen erfahrenen Steinspalter und Steinmetz eine Oberflächenanalyse der Steine erfolgte, um an möglichen Bearbeitungsspuren Hinweise auf die Entwicklung dieser Handwerkskunst vor Ort zu erhalten. Die Bearbeitung der Sandsteine aus Höör ist überwiegend recht sorgfältig. Da Transporte grundsätzlich recht aufwändig sind und die Bearbeitungsqualität einen hohen Standard aufweist, ist anzunehmen, dass die Sandsteine am Gewinnungsort bei Höör vorgefertigt wurden. Zwar kann Stolpe über die Ostsee und die Oder direkt mit dem Schiff angefahren werden, von Höör zu den Häfen der Ostsee beträgt die Entfernung jedoch mindestens 50 km (35 km Luftlinie vom Abbaubereich). Sofern ein Transport vom Ringsjön über die Rönne nach Ängelholm an der westlichen Ostseeküste zur Bauzeit des Turmes möglich war, läge aber ein kompletter Wasserweg vom Steinbruch zum Bauort vor.

Unklar sind die Herkunft und bauhistorische Stellung der karbonatisch gebundenen tertiären Sandsteine. Da ihre bautechnischen Eigenschaften ungünstig für ein Außenbauwerk sind, wäre ein Transport mit Vorfertigung aus Schweden oder Dänemark handelsökonomisch wenig sinnvoll. Die abweichende Qualität der Bearbeitung lässt auch auf eine Fertigung unabhängig von den Blöcken aus Höör-Sandstein schließen. Prinzipiell sind zwei Möglichkeiten der Verwendung dieses vermutlich aus der Region stammenden Steins möglich. Zum einen könnte es sich um Ersatzsteine aus einer späteren Zeit handeln, wenn z.B. durch Gewalteinflüsse Schäden am Turm aufgetreten waren. Andererseits ist nicht auszuschließen, dass zum Erreichen eines Baufortschritts die Lieferung an Höör-Sandstein nicht ausreichte und der tertiäre Sandstein als Ersatz diente. Zur Klärung dieser Fragen wären unter anderem Mörtelanalysen direkt zwischen Blöcken aus tertiärem Sandstein im Vergleich zu gesicherten Mörtelanalysen zwischen Blöcken aus Höör-Sandstein erforderlich.

Literatur

- BREITLING, STEPHAN & KRAUSKOPF, CHRISTOF: www.dhm.de/ausstellungen/burg-und-herrschaft/brandenburg (Stolpe).
- BROSE, F. (1973): Sandstein bei Freienwalde. - Heimatkalender 1973 für den Kreis Bad Freienwalde (Oder), 67-69.
- BÜLOW, W. v. (2004): Verwitterungsformen an Feuersteinen auf sekundären Lagerstätten in Mecklenburg-Vorpommern. - Neubrandenburger Geowissenschaftliche Beiträge 4, 43- 48.
- FÜCHTBAUER, H. (1988): Sedimente und Sedimentgesteine, Teil II. - Schweizerbart Stuttgart.
- MEHNER, A. (2009): Archäologische Untersuchungen im Rahmen des BV „Erschließung Stolper Turm“ in Stolpe/Oder, (Landkreis Uckermark). - unveröff.
- SCHULZ, W. (2003): Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler. - cw/Verlagsgruppe Schwerin.
- SCHÜTZ, A. (2007): Die hoch- und spätmittelalterlichen Burgen und Adelssitze in der Uckermark, Land Brandenburg. - Dissertation, Humboldt Universität zu Berlin.
- STEIN, K.-J. & BOWITZ, J. (2010): Makroskopische und IR-Analysen der Sandsteine am Stolper Turm. - Brandenburger Geowissenschaftliche Beiträge 17, 91-102.
- ZWENGER, W. (2010): Der Trebuser Sandstein – ein Massenvorkommen jotnischer Sandsteingeschiebe. - Brandenburger Geowissenschaftliche Beiträge 17, 77-90.

Anschrift des Autors

KARL-JOCHEN STEIN, Am Schulzensee 3, 17258 Feldberger Seenlandschaft OT Waldsee, E-Mail: natursteinarchitektur@t-online.de