

Kalfatklammern als Indikatoren in der norddeutschen und Nowgoroder Schiffbautradition im Mittelalter

Dubrowin, G. E.

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Dubrowin, G. E. (1997). Kalfatklammern als Indikatoren in der norddeutschen und Nowgoroder Schiffbautradition im Mittelalter. *Deutsches Schifffahrtsarchiv*, 20, 445-458. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-50363-9>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

SCHIFFSARCHÄOLOGIE

KALFATKLAMMERN ALS INDIKATOREN IN DER NORDDEUTSCHEN UND NOWGORODER SCHIFFBAU- TRADITION IM MITTELALTER

VON G. E. DUBROWIN

In den 50er Jahren wurde bei den archäologischen Grabungen von Nerewsk in Nowgorod eine Schiffsplanke mit ausgebessertem Riß gefunden, die auf 1369–1382 datiert wird (Abb. 1). Die Ausbesserung wurde folgendermaßen vorgenommen: Entlang des Risses wurde eine keilförmige Längsfuge mit $\frac{2}{3}$ der Bohlenstärke eingefügt, die Fuge wurde mit Teer ausgeschmiert, dann wurde Werg eingelegt und erneut mit Teer verschmiert; danach wurden das Werg und der Teer angedrückt, indem über die gesamte Länge in die Fuge eine keilförmige Holzleiste eingesetzt und mit eisernen Kalfatklammern befestigt wurde. B.A. Koltshin, der sich als erster mit dem mittelalterlichen Schiffbau Nowgorods beschäftigt hat, erwähnt in seiner Beschreibung dieses Fundes eine große Anzahl solcher Klammern, die in Nowgorod in den Schichten des 10.–14. Jahrhunderts gefunden wurden, und wies darauf hin, daß sich dieses Verfahren der Fugenabdichtung bei Schiffen und großen Booten

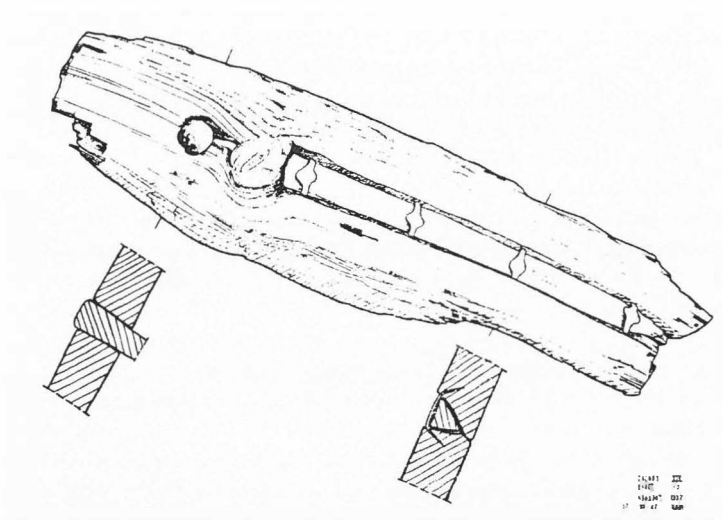


Abb. 1 Wergkalfate-
rung von Rissen in
der Bohle einer
Schiffsbeplankung,
Nowgorod,
(1369–1382) (nach
B. A. Koltshin).

24.003 32
24.004 32
24.005 32
24.006 32
24.007 32
24.008 32
24.009 32
24.010 32
24.011 32
24.012 32
24.013 32
24.014 32
24.015 32
24.016 32
24.017 32
24.018 32
24.019 32
24.020 32
24.021 32
24.022 32
24.023 32
24.024 32
24.025 32
24.026 32
24.027 32
24.028 32
24.029 32
24.030 32
24.031 32
24.032 32
24.033 32
24.034 32
24.035 32
24.036 32
24.037 32
24.038 32
24.039 32
24.040 32
24.041 32
24.042 32
24.043 32
24.044 32
24.045 32
24.046 32
24.047 32
24.048 32
24.049 32
24.050 32
24.051 32
24.052 32
24.053 32
24.054 32
24.055 32
24.056 32
24.057 32
24.058 32
24.059 32
24.060 32
24.061 32
24.062 32
24.063 32
24.064 32
24.065 32
24.066 32
24.067 32
24.068 32
24.069 32
24.070 32
24.071 32
24.072 32
24.073 32
24.074 32
24.075 32
24.076 32
24.077 32
24.078 32
24.079 32
24.080 32
24.081 32
24.082 32
24.083 32
24.084 32
24.085 32
24.086 32
24.087 32
24.088 32
24.089 32
24.090 32
24.091 32
24.092 32
24.093 32
24.094 32
24.095 32
24.096 32
24.097 32
24.098 32
24.099 32
24.100 32



Abb. 2 *Wergkalfaterung eines Soimrumpfes vom Ilmensee (2. Hälfte des 20. Jahrhunderts).*

bis in unsere Tage erhalten hat. Bei der Rekonstruktion eines Nowgoroder Schiffes aus dem 12.–13. Jahrhundert hat B. A. Koltchin die oben beschriebene Kalfaterungsmethode angewendet (Koltchin, B. A., 1968, S. 62–63).

Zahlreiche Schriften, ethnographische und archäologische Quellen zeugen von der großen Verbreitung dieser Methode, die im russischen Schiffbau als Wergkalfaterung bezeichnet wurde. Ohne jetzt die Frage des Zeitpunkts ihres Auftauchens in Rußland zu erörtern, weisen wir nur darauf hin, daß gerade die Wergkalfaterung in vielen Regionen dokumentiert ist, und zwar bei großen Booten des 15.–16. Jahrhunderts vom Peipussee, (Glasow, W. N., 1911, S. 4), bei den Küstenkotschas aus Mangasaja im 16.–17. Jahrhundert (Below, M. I. u. a. 1980, S. 124), bei Schiffen des 17.–18. Jahrhunderts aus dem Südbaltikum oder Rußland, die in Skeppargatan (Schweden) entdeckt wurden (Cederlund, C. O., 1978, S. 76, 78), sowie bei zahlreichen russischen Flußschiffen des 16.–19. Jahrhunderts (Kusnezow, W. P., 1956, S. 38–39).

Für die zu bauenden Schiffe wurden Tausende von Eisenklammern zur Befestigung der Wergkalfaterung benötigt, was in Dokumenten aus dem 16. bis 17. Jahrhundert zum Ausdruck kommt. So wurden auf Befehl des Zaren Fedor Joannowitsch von Ustjuschna Schel-schnopolskaja im Jahre 1592 50000 Kalfatklammern aus Eisen geliefert, in den Jahren 1578 und 1591 wurden dem Beloserski-Kloster 7000 Kalfatklammern gespendet, im Jahre 1605 bestellte das Solowezker Kloster in Wologda 8000 Klammern für zwei Flußschiffe, 1591 schmiedete der Schmied Iwan Ladin aus Nowgorod 500 Klammern für das Tichwinsker Kloster (Bachruschin, S. W., 1952, S. 62, 73, 71, 59).

Ende des 17. Jahrhunderts dominierte die Wergkalfaterung bei russischen Flußfrachtschiffen, und, ungeachtet der regen Versuche Peters I., die veralteten Schiffbauverfahren abzuschaffen, wurde diese Methode im traditionellen russischen Schiffbau in der Zeit vom 18.–19. Jahrhundert angewendet, und in einigen Gegenden überlebte sie sogar bis in unsere Zeit, wie die Rumpfkonstruktionen der Fischkutter vom Ilmensee (Abb. 2) bezeugen.

Im archäologischen Material von Nowgorod wird die Wergkalfaterung durch zwei Arten von Funden widerspiegelt: erstens durch Schiffsplanken mit Eisenklammern und Spuren von Einkerbungen entlang der Ränder oder ausgebesserten Fugen (über 20), und zweitens durch eine große Anzahl einzelner Eisenklammern (über 1 100). Dazu muß gleich erklärt werden, daß längst nicht alle Nowgoroder Klammern für die Kalfaterung bestimmt waren. Viele von ihnen wurden als Türbeschläge (beispielsweise flache und in der Regel sehr große) und für andere Zwecke verwendet, die eine Verbindung zwischen einzelnen Holzteilen erforderten (Reparatur, Zusammenfügen von Türbrettern usw.). Jedoch ist die genaue Betrachtung der Eisenklammern aus der archäologischen Sammlung von Nowgorod aus zwei Gründen sinnvoll. Erstens besteht die Möglichkeit, aus allen Klammern gerade die auszusondern, die für eine Wergkalfaterung besonders geeignet waren: Diese Klammern waren nicht flach (d. h. der Rücken solcher Klammern war breiter als hoch) und außerdem durfte die Länge 60 mm nicht überschreiten (diese Größe wurde auf der Grundlage von untersuchten Schiffsplanken mit Überresten einer Wergkalfaterung aus der Nowgoroder Sammlung und von Material aus Mangasaja abgeleitet). Die kleinste zulässige Länge für den Rücken der Kalfatklammern kann man aus rein konstruktiven Überlegungen mit 25 mm annehmen (leider gibt es nur sehr wenige dieser Klammern). Zweitens wurde für das Kalfaten bei Schiffen eine sehr große Anzahl von Kalfatklammern benötigt. Beispielsweise wurden für eine Küstenkotscha bis zu 10 000 Stück gebraucht (Below, M. I. u. a. 1980, S. 124). Deshalb ist anzunehmen, daß ein großer Teil der in Nowgorod gefundenen Klammern zu dem oben genannten Typenmaß gehört, das die Intensität des regionalen Schiffbaus berücksichtigt und mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit den Kalfatklammern zugerechnet werden kann.

Bei den Kalfatklammern unterscheidet man zwei Typen: Typ 1 (»bandförmige«): Diese Klammern zeichnen sich durch eine konstante Breite sowohl über den gesamten Rücken als auch über die Schenkel aus. Lediglich an den Schenkelenden haben sie gewöhnlich eine Zuspitzung, um das Einschlagen der Klammer ins Holz zu erleichtern (Abb. 3). Typ 2 (»ellipsenförmige«): Diese Klammern werden bei den archäologischen Expeditionen von Nowgorod traditionsgemäß als »Bootsklammern« oder »Schiffsklammern« (nach ethnographischen Analoga) bezeichnet und unterscheiden sich durch eine ungleichmäßige Breite. Außer der Schenkelzuspitzung wie beim ersten Klammertyp haben sie noch eine runde

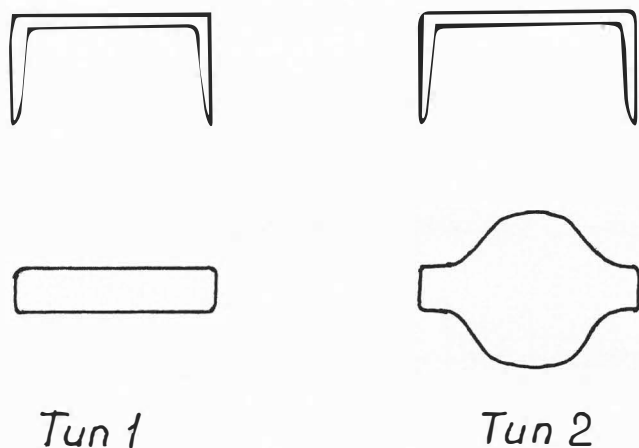


Abb. 3 Typen der Beschlagklammern.

oder elliptische Erweiterung in der Rückenmitte (Abb. 3). Diese Erweiterung (die Platte) ist in der Regel 15x15–25x25 mm groß und der Rücken 30–60 mm lang. Während die Klammern des ersten Typs bestimmte Merkmale für einen universellen Einsatz aufweisen, wurden die elliptischen Klammern vermutlich nur für den Schiffbaubedarf hergestellt, was sich durch ihre Form erklärt, die zur Befestigung der Kalfatleiste besonders geeignet ist. Insgesamt wurden in Nowgorod bei den Ausgrabungen 821 Klammern des ersten Typs und 316 des zweiten festgestellt (die Angaben stammen aus dem Jahr 1994). Beide Arten der Klammern findet man auch bei modernen Holzschiffen.

Die Untersuchung der stratigraphischen Verteilung von Klammern in der Kulturschicht von Nowgorod ergab folgendes:

Klammern vom Typ 1 (Abb. 4–6).

1. Man kann vom Auftauchen und dem ununterbrochenen Gebrauch der Klammern vom Typ 1 mit Beginn des 12. Jahrhunderts sprechen, jedoch ist der erste Fund eines Schiffsteiles, bei dem solche Klammern für die Wergkalfaterung verwendet wurden, auf 1177–1197 datiert. Auch wenn man – wie schon erwähnt – gewissermaßen von einem universellen Charakter dieses Klammertyps ausgehen kann, so ist damit nicht belegt, daß er zu diesem Zeitpunkt generell bei einer Wergkalfaterung an Schiffen aus Nowgorod eingesetzt wurde.
2. Die größte Anzahl der Klammern vom Typ 1 wurde in den Erdschichten des 13.–14. Jahrhunderts mit einem gewissen Übergewicht im 14. Jahrhundert bestimmt. Hier konzentrieren sich hauptsächlich Teile mit Resten von Wergkalfaterung (ebenfalls mit einem Übergewicht im 14. Jahrhundert, hauptsächlich seit den 40er Jahren bis zum Ende des Jahrhunderts). Bei noch genauerer Betrachtung entfallen die Maxima in der stratigraphischen Verteilung der Klammern auf die 20er bis 40er Jahre des 14. Jahrhunderts (Grabungen von Nerevsk und Kirowsk) und auf die 60er bis 80er Jahre des 14. Jahrhunderts (alle Grabungen).
3. Im 15. Jahrhundert ist eine Reduzierung der Klammeranzahl festzustellen, dabei muß aber die unzureichende Aussagekraft der Kulturschicht von Nowgorod für diese Zeit berücksichtigt werden.
4. Vergleicht man die Graphiken für die schichtenspezifische Verteilung der Klammern des Typs 1 über die verschiedenen Grabungen, dann wird deutlich, daß sie im allgemeinen ähnliche Tendenzen widerspiegeln, obwohl die lokalen Extreme nicht immer überein-

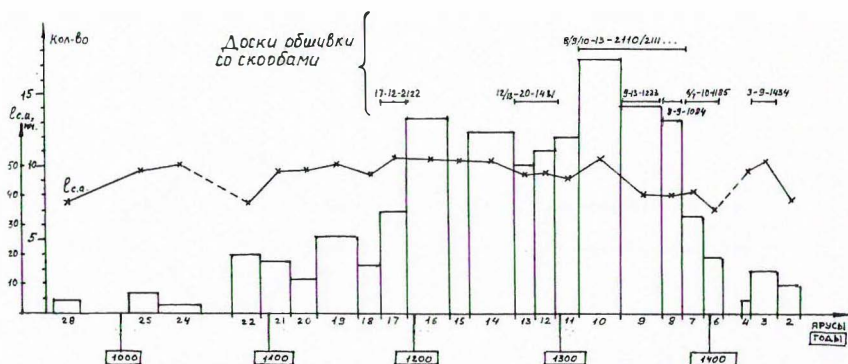


Abb. 4 Stratigraphische Verteilung von Beschlagklammern des Typs 1. Arithmetischer Mittelwert für die Rückenlänge (lc.a.). Schiffsplankenfunde mit Klammern. Ausgrabungen von Nerevsk.

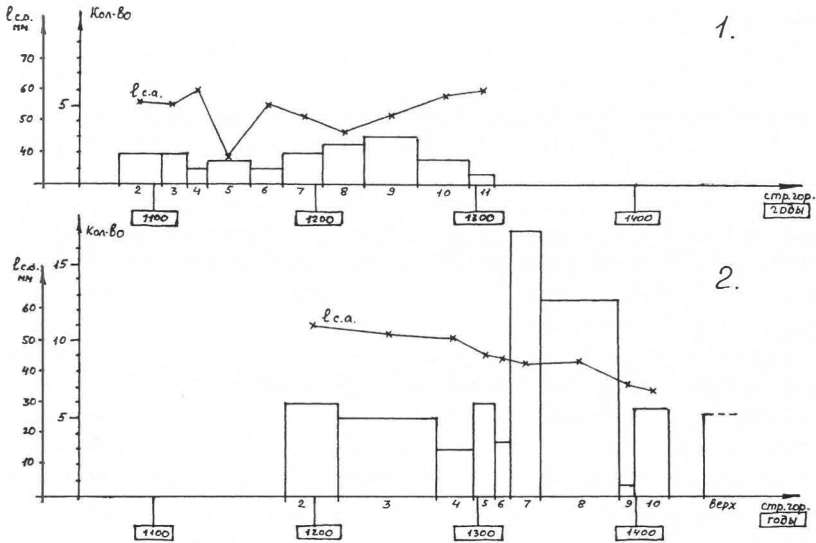


Abb. 5 Stratigraphische Verteilung der Beschlagklammern vom Typ 1: Arithmetischer Mittelwert für die Rückenlänge (l.c.a.). 1: Ausgrabung von Ilinsk; 2: Ausgrabung von Kirowsk.

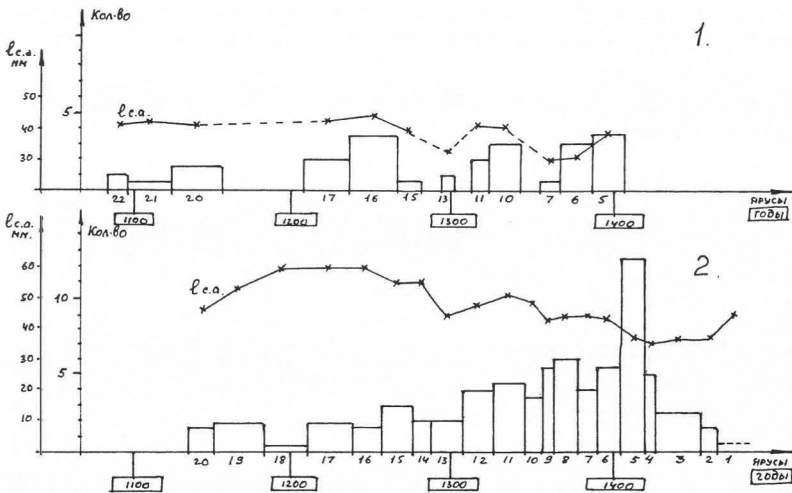


Abb. 6 Stratigraphische Verteilung der Beschlagklammern vom Typ 1: Arithmetischer Mittelwert für die Rückenlänge (l.c.a.). 1: Ausgrabung von Michailowsk; 2: Ausgrabung von Nutnyi.

stimmen. Offensichtlich müssen hier zwei Umstände berücksichtigt werden: erstens die geringe Anzahl von Funden bei den meisten Grabungen (Kirowsk: 59, Michailowsk: 22, Nutnyi: 68, Ilinsk: 17, Nerewsk: 161), was bei ihrer Verteilung den Zufallsfaktor einschließt, und zweitens der trotz allem universelle Charakter dieses Klammertyps; ein Teil dieser Klammern könnte auch keinen Bezug zum Schiffbau haben und für andere Zwecke verwendet worden sein.

Klammern des Typs 2 (Abb. 7–8)

1. Man kann davon ausgehen, daß Kalfatklammern des Typs 2 im 13. Jahrhundert verwendet wurden, jedoch eher um die Mitte oder sogar erst in der zweiten Hälfte. Einzelne Klammerfunde in früheren Erdschichten, die dem Übergang vom 11. zum 12. Jahrhundert oder sogar der 1. Hälfte des 11. Jahrhunderts zugerechnet werden, sind eher auf Umgrabungen zurückzuführen.
2. Im 14. Jahrhundert waren die elliptischen Klammern in Nowgorod am weitesten verbreitet (es gibt einen starken quantitativen Sprung zu Beginn des Jahrhunderts). Dazu gehören 55 bis 100 % der Funde aus den verschiedenen Grabungen in den 20er bis 40er Jahren des 14. Jahrhunderts (Grabungen von Nerewsk, Kirowsk, Michailowsk und Nutnyi). Ebenfalls müssen die 70er und der Anfang der 80er Jahre des 14. Jahrhunderts hervorgehoben werden. In genau diese Zeit werden fast alle gefundenen Schiffsplanken datiert, bei denen elliptische Klammern verwendet wurden.
3. Zu Beginn des 15. Jahrhunderts geht die Anzahl der elliptischen Klammern stark zurück, und danach verschwinden sie allmählich ganz. Hierbei muß jedoch die geringe Aussagekraft der Nowgoroder Kulturschichten aus dem 15. Jahrhundert berücksichtigt werden.

Somit können aus den Betrachtungen des archäologischen Materials von Nowgorod, das mit der Wergkalfaterung von Schiffen zusammenhängt, folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Das Verfahren einer Wergkalfaterung kann im Schiffbau von Nowgorod archäologisch ab den 70er bis 90er Jahren des 12. Jahrhunderts bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts verfolgt werden.
2. Am weitesten verbreitet war diese Methode im 13. und 14. Jahrhundert, mit Schwerpunkt im 14. Jahrhundert.

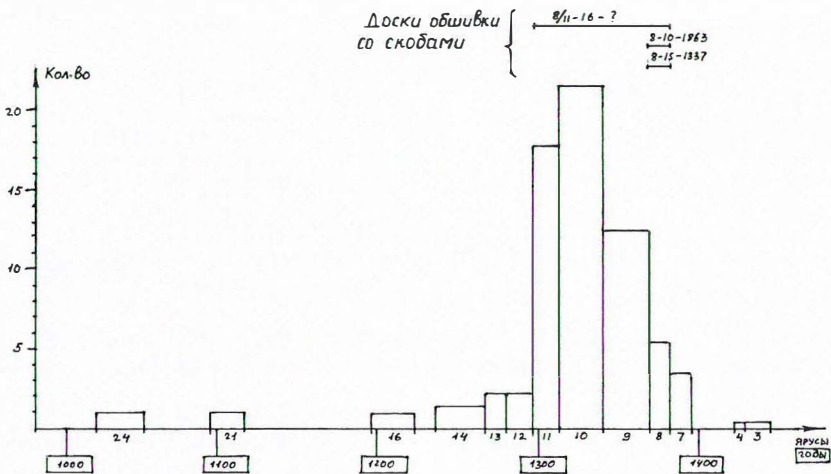


Abb. 7 Stratigraphische Verteilung der Beschlagklammern vom Typ 2: Schiffsplankenfunde mit Klammern. Ausgrabung von Nerewsk.

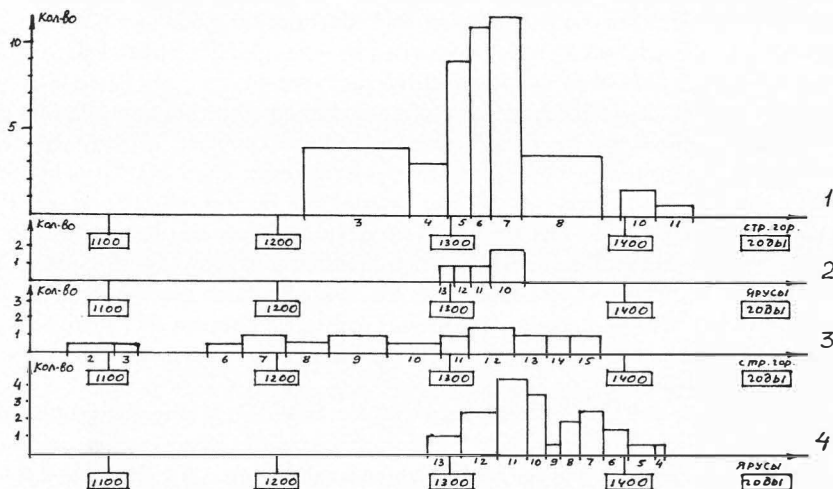


Abb. 8 Stratigraphische Verteilung der Beschlagklammern vom Typ 2: 1: Ausgrabung von Kirowsk; 2: Ausgrabung von Michailowsk; 3: Ausgrabung von Ilnsk; 4: Ausgrabung von Nutnyi.

3. Zur Befestigung der Wergkalfaterung wurden zwei Klammerformen verwendet, die »bandförmigen« (Typ 1), die eine konstante Breite und eine Rückenlänge von 24 bis 60 mm hatten, und die »elliptischen« (Typ 2) mit einer Verbreiterung in der Rückenmitte. Dabei waren die Klammern des Typs 1 gewissermaßen ein universelles Befestigungsmittel und konnten nicht nur im Schiffbau eingesetzt werden, die elliptischen Klammern hatten dagegen eine begrenzte spezielle Funktion und wurden für den Schiffbau hergestellt.
4. Die Klammern des Typs 1 gab es im gesamten untersuchten Zeitraum (siehe Punkt 1), was die Klammern des Typs 2 betrifft, so ist die Zeit ihres Vorkommens zeitlich eng begrenzt: Sie tauchten Mitte der 2. Hälfte des 13. Jahrhunderts auf, wurden gehäuft im 14. Jahrhundert verwendet und verschwanden zu Beginn des 15. Jahrhunderts. In den Graphiken für die stratigraphische Verbreitung der Klammern beider Typen stimmen die Spitzenzeiten praktisch überein: für die bandförmigen Klammern sind dies die 20er bis 40er Jahre sowie die 60er bis 80er Jahre des 14. Jahrhunderts und für die elliptischen Klammern sind die 20er bis 40er Jahre und die 70er bis 80er Jahre des 14. Jahrhunderts ausschlaggebend.
5. Interessant ist die Zwischenzeit, die der Erdschicht 8 der Ausgrabung von Nerewsk (1369–1382) entspricht. Hier wurden die größte Anzahl von Schiffsteilen mit Kalfatklammern beider Formen sowie ein Extrem (hinsichtlich des spezifischen Anteils) in der Verteilung der Klammern vom Typ 1 bei der Ausgrabung von Nerewsk festgestellt. Aufschlußreich ist, daß dieser Zeitabschnitt mit der Aktionszeit der Seeräuber von Nowgorod (Beutezüge 1374 und 1375) zusammenfällt.

Nach Meinung des niederländischen Forschers R. Reinders war die Methode der Wergkalfaterung im Mittelalter nur für zwei europäische Gebiete charakteristisch: für das Rheinbecken sowie für Nord-West-Rußland und das Süd-Ost-Baltikum (Reinders, R., 1985, S. 18). D. Ellmers schlägt vor, ihr Auftauchen in Rußland bereits der Wikingerzeit zuzuordnen, jedoch ist diese These nicht voll überzeugend (Ellmers, D., 1984, S. 310).

Es kann angenommen werden, daß die »klassischen« Wergkalfaterungen (d. h. unter Verwendung von Eisenklammern zum Anpressen der Leiste) aus den Abdichtungen einer glatten Beplankung von Flachbodenschiffen der späten Bronze- und der frühen Eisenzeit hervorgegangen sind, wie beispielsweise den Schiffen aus Nord-Ferriby und Brigg (Großbritannien). Dort wurden ebenfalls lange Leisten zur Befestigung der Kalfaterung (meistens Moos) verwendet, jedoch wurden diese Leisten nicht mit Klammern, sondern durch flexible Verbindungen gehalten (gewöhnlich waren das Ruten oder Wurzeln), die nicht nur die genannten Leisten hielten, sondern (was ohne Zweifel ihre Hauptfunktion war) die Planken miteinander verbanden, wobei sie eine lange Fuge bildeten, wie bei dem Schiff aus Brigg, oder einzelne kurze Fugen, wie bei den Schiffen aus Nord-Ferriby (Mc Grail, S., 1985, Abb. 11, 15; Wright, E. V., 1985, Abb. 8.4, 8.8, 8.9). Auch gab es solche Abdichtungen mit flexiblen Verbindungen in der Antike (Brusic, Z.; Domjan, M., 1985, S. 71, 77; Abb. 6.5, 6.6). Wergkalfaterungen, nun aber schon mit Eisenklammern, treten dann bei mittelalterlichen Schiffen auf.

Nach archäologischen Befunden kann man von der Anwendung einer Wergkalfaterung in der Schiffbautradition des Unterlaufes/Mündungstrichters des Rheins frühestens ab dem 12. Jahrhundert sprechen. Sie wurden im Utrechter Schiff (Ellmers, D., 1992, Abb. 1) (12. Jahrhundert), im Lübecker Schiff des 12. bis Anfang des 13. Jahrhunderts (Ellmers, D., 1985, Abb. 70.4), bei der Kollerup Kogge der 30er Jahre des 13. Jahrhunderts, bei zahlreichen Schiffen aus den Ijsselmeerpoldern (Niederlande) (Reinders, R., 1985, S. 18) (13.–16. Jahrhundert), bei der Bremer Kogge (1380) (Kiedel, K. P.; Schnall, U. (ed), 1985, Abb. 56), bei Schiffen des 13. Jahrhunderts aus Antwerpen (Ellmers, D., 1984, S. 285) usw. gefunden. Diese Wergkalfaterungen fand man bei diesen Schiffen sowohl an der Außenseite (Kraewelbauweise) als auch an der Innenseite (Klinkerbauweise) und manchmal auf beiden Seiten. Oftmals, besonders bei niederländischen Schiffen, gab es eine Kombination der verschiedenen Fugen: die äußere bei glattem Boden, die innere bei geklinkerten Bordwänden, doppelte in einigen Sonderfällen, beispielsweise an der Verbindungsstelle von losen Planken mit der darüber verlaufenden (Reinders, H. R., 1980, Abb. 1–9). Gelegentlich wurde die Kalfatleiste von außen und nur die Klammern von innen angebracht (Reinders, R., 1984, Abb. 2). Zum Vergleich kann gesagt werden, daß im russischen Schiffbau des 16.–19. Jahrhunderts die Schiffsrümpfe in der Regel von außen abgedichtet wurden, es gibt aber auch einzelne Beispiele sowohl für eine Wergkalfaterung innen (Schiffe des Dnepr-Beckens) (Malygin, P. G. 1936, S., 106–108) als auch für eine Kombination innen und außen (geklinkerte Kotschas) (Below, M. I. u. a. 1980, Tab. XXXIV).

Die Methode der Wergkalfaterung, die später neben den zweifach gebogenen Nägeln für die Beplankung zu einem der Erkennungsmerkmale für Hansekoggen wurde, taucht in Lübeck, dem Zentrum für die Entwicklung der Hanse, zusammen mit den frühen Koggen der Friesen auf. Diese Schiffe wurden die Grundlage für eine Weiterentwicklung der Hanse-Koggen, die im 14. Jahrhundert eine Vollkommenheit in der Konstruktion erreichten, wie sie sich in der weithin bekannten Bremer Kogge zeigt (Kiedel, K. P.; Schnall, U. (ed.), 1985, S. 60–65).

Die Form der Beschlagklammern veränderte sich mit der Zeit. Während es beim Utrechter Schiff des 12. Jahrhunderts gewöhnliche bandförmige Klammern waren (Nowgoroder Typ 1), tauchen zu Beginn des 13. Jahrhunderts (Lübecker Schiff 1210) bereits elliptische Klammern (Nowgoroder Typ 2) (Ellmers, D., 1992, Abb. 1) auf. Diese neue Form spiegelt die Vervollkommnung in der Technologie der Wergkalfaterung wider, da die im Mittelteil verbreiterte Klammer auf beste Weise das Andrücken der Leiste gewährleistet. Die elliptischen Klammern verdrängen nach und nach die bandförmigen, und im 13. Jahrhundert dominieren sie bereits im norddeutschen Schiffbau. Es muß darauf hingewiesen werden,

daß D. Ellmers und O. Crumlin-Pedersen nicht einfach die Wergkalfaterung, sondern die Wergkalfaterung unter Verwendung gerade der elliptischen Klammern als Erkennungsmerkmal der Hansc-Koggen ansehen (Crumlin-Pedersen, O., 1991, S. 70, 72, Abb. 2).

Kehren wir zum archäologischen Material von Nowgorod zurück. Die Technologie der Wergkalfaterung (bis jetzt nur mit bandförmigen Klammern) wurde hier erstmals zuverlässig für die 70er bis 90er Jahre des 12. Jahrhunderts bestimmt. Wie bereits oben erwähnt, war zu der Zeit diese Methode im Mündungstrichter des Rheins sowie in den nordeuropäischen Handelsstädten, den Vorläufern der künftigen Hanse (Lübeck, Danzig) verbreitet, wo in erster Linie Koggen fuhrten, deren Konstruktion auf die Traditionen des friesischen Schiffbaus zurückgeht (Kiedel, K. P.; Schnall, U., 1985, S. 64). Die deutschen Kaufleute drangen schrittweise in das Baltikum vor, wo im 12. Jahrhundert die Insel Gotland den Handel beherrschte (Rybina, E. A., 1986, S. 25). Im Jahre 1163 wurde auf Drängen Heinrichs des Löwen ein Vertrag zwischen den Deutschen und Gotländern über die gegenseitigen Handelsprivilegien geschlossen (Rybina, E. A., 1986, S. 27; Kiedel, K. P.; Schnall, U., 1985, S. 65), und gegen Ende des 12. Jahrhunderts hat die deutsche Handelsgesellschaft mit Sitz in Gotland bereits die Vorherrschaft im baltischen Handel (Rybina, E. A., 1986, S. 26). Die Festigung des Bundes zwischen den Deutschen und den Gotländern im Ergebnis des oben genannten Vertrages führte zum direkten Kontakt der deutschen Kaufleute mit den langjährigen Partnern der Gotländer, den Nowgorodern, und zur Entwicklung von Handelsbeziehungen zwischen ihnen (bis dahin war der Handel im 11.–12. Jahrhundert mit den Nowgorodern vollständig in den Händen von Gotland [Rybina, E. A., 1986, S. 25]). Daraufhin tauchen russische Kaufleute in Lübeck auf (im Jahre 1188), 1192 wird in Nowgorod das Deutsche Handelskontor gegründet, und die führende Rolle im Handel mit Nowgorod geht an die deutsche Handelsgesellschaft über (Rybina, E. A., 1986, S. 25, 55). Genau zu der Zeit taucht im Schiffbau von Nowgorod erstmals das Verfahren der Wergkalfaterung bei der Beplankung auf – ein charakteristisches Verfahren bei den von den Deutschen für die Warentransporte eingesetzten Koggen. Ungeachtet dessen, daß die Koggen nicht direkt bis Nowgorod gelangen konnten und ihre Waren am Ladogasee oder an der Mündung des Ischora umgeladen wurden, konnten die Nowgoroder Frachtschiffer, die die Waren über die Nawa, den Ladogasee und den Fluß Wolchow transportierten, die für sie neuen Schiffbauverfahren kennenlernen (ihre langjährigen Partner, die Gotländer, benutzten offensichtlich Schiffe, die nach skandinavischen Traditionen gebaut wurden, wo die Wergkalfaterung nicht angewendet wurde); sie übernahmen diese von den See-Koggen und wendeten sie erfolgreich für ihre eigenen Schiffe auf den Flüssen und Seen an.

Wie bereits oben erwähnt, tauchen die Wergkalfaterungen unter Verwendung der elliptischen Klammern (Typ 2) bei den Nowgoroder Schiffen etwas später auf als die mit bandförmigen Klammern, und zwar Mitte bis 2. Hälfte des 13. Jahrhunderts. Hier könnte es wahrscheinlich noch eine Übernahme gegeben haben – derartige Klammern treten bei den nordeuropäischen Schiffen mit dem Übergang vom 12. zum 13. Jahrhundert (Lübecker Schiff) auf (Ellmers, D., 1992, Abb. 1). Bis Ende des 13. Jahrhunderts gibt es jedoch nur wenige elliptische Klammern in Nowgorod. Ein deutlicher Sprung in der Anzahl wird mit dem Übergang vom 13. zum 14. Jahrhundert beobachtet. Versuchen wir einen Vergleich mit der Situation in den Handelsbeziehungen zwischen Nowgorod und Deutschland. Ende des 13. Jahrhunderts ging die Vorherrschaft im Handel mit Nowgorod direkt von der deutschen Organisation in Visby (Gotland) an Lübeck über (Rybina, E. A., 1986, S. 41). Im Ergebnis nehmen der Warenumsatz und der Zustrom westeuropäischer Importe nach Nowgorod (glasierte Keramik, Kristalleinsätze für Fingerringe, Glasgeschirr usw.) stark zu (Rybina, E. A., 1978, S. 78, 83–84), und folglich steigt die Anzahl der deutschen (seit 1370 bereits der hansischen) Schiffe, die ins Nowgoroder Gebiet gelangen. In dieser Zeit der eng-

sten und intensivsten Kontakte mit den deutschen (überwiegend mit den Lübecker) Kaufleuten übernehmen die Nowgoroder Schiffbauer auch die vervollkommnete Technologie mit den elliptischen Klammern, die zu dieser Zeit die bandförmigen Klammern bei Koggen praktisch schon vollständig verdrängt hatten.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß im 14. Jahrhundert in Nowgorod für Wergalkfaterungen beide Klammerarten verwendet wurden. Das hängt offensichtlich damit zusammen, daß die für die Befestigung der Wergalkfaterung viel besser geeigneten elliptischen Klammern komplizierter in der Herstellung waren, aber zu der Zeit der Stand der ansässigen Produktion die Deckung des Bedarfs an Schiffsklammern dieses Typs nicht in vollem Umfang zuließ.

Literatur:

- Bachruschin, S. W., 1952: Wissenschaftliche Veröffentlichungen. Band 1, M. (Russ. Titel)
- Below, M. I. u. a., 1980: Below, M. I., Owsjannikow, O. W., Starkow, W. F.: Mangaseja. Mangasejsker Zugang zum Meer. Teil 1, M. (Russ. Titel)
- Brusic, Z.; Domjan, M., 1985: Liburnian Boats – their form and construction (BAR Int. Series 276). Greenwich.
- Cederlund, S. O., 1978: Ett fartyg byggt med syteknik. Stockholm.
- Crumlin-Pedersen, O., 1991: Ship types and sizes AD 800-1400 / Aspects of Maritime Scandinavia AD 200-1200. Roskilde.
- Ellmers, D., 1984: Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa. Neumünster.
- Ellmers, D., 1985: Bodenfunde und andere Zeugnisse zur frühen Schiffahrt der Hansestadt Lübeck. (Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte, 11). Bonn.
- Ellmers, D., 1992: Bodenfunde und andere Zeugnisse zur frühen Schiffahrt der Hansestadt Lübeck. Teil 2 (Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte, 18). Bonn.
- Glasow, W. N., 1911: Ladja mit Steingeschossen, die im Peipussee gesunken war. Spb. (Russ. Titel)
- Kiedel, K. P.; Schnall, U. (ed), 1985: The Hanse-Cog of 1380. Bremerhaven.
- Koltschin, B. A., 1968: Nowgoroder Altertümer. Holzerzeugnisse/SAI E1-55. M. (Russ. Titel)
- Kusnezow, W. P., 1956: Flußschiffe aus Holz. M. (Russ. Titel)
- Malygin, P. G., 1936: Lehrbuch für die Ausbildung von Schiffszimmermännern. L. (Russ. Titel)
- McGrail, S., 1985: Brigg »raft«-reconstruction problems (BAR Int. Series 276). Greenwich.
- Reinders, R., 1980: Drie Schepen uit de late middeleeuwen (Flevobericht nr. 166). Lelystad.
- Reinders, R., 1984: Three medieval river-vessels, found near Meinerswijk (Arnhem) (Flevobericht nr. 221). Lelystad.
- Reinders, R., 1985: Cog finds from IJsselmeerpolders (Flevobericht nr. 248). Lelystad.
- Rybina, E. A., 1978: Archäologischer Abriß der Geschichte des Nowgoroder Handels im 10. bis 15. Jahrhundert. M. (Russ. Titel)
- Rybina, E. A., 1986: Fremdländische Handelskontore in Nowgorod des 12.–17. Jahrhunderts, M. (Russ. Titel)
- Wright, E. V., 1985: The North Ferriby boats – a revised basis for reconstruction. (BAR Int. Series 276). Greenwich.

Aus dem Russischen übersetzt von Angelika Schano.

The use of caulking clamps in the North German and Novgorodian shipbuilding traditions of the Middle Ages

Summary

In the 1950s archaeological excavations of Nerevsk in Novgorod led to the discovery of a ship plank with a patched crack, dating from 1369–1382 (fig. 1). A longitudinal wedge-shaped groove with a depth amounting to two-thirds of the plank's thickness was cut along the crack. The inner surface of the groove was coated with tar, to which tow (broken flax or hemp fibre) was applied, followed by another coating of tar. Then a wedge-shaped wooden fillet was inserted into the groove and fastened with iron caulking clamps. In his description of the find, B.A. Koltshin mentions the presence of a large number of these clamps. Numerous written, ethnographic and archaeological sources document the widespread use of caulking clamps for tow caulking in Russian shipbuilding.

The archaeological material from Novgorod provides proof of tow caulking in the form of iron clamps and traces of notches along the edges of ship's planks, patched grooves (more than 20) and a large number of individual iron clamps (over 1,100). The findings of Novgorod revealed that the clamps used for tow caulking were not flat (i.e. the backs of these clamps were broader than they were high) and their length did not exceed 60 mm. Structural considerations lead to the conclusion that the shortest permissible length for the back of a caulking clamp must have been 25 mm. The caulking of ships required an extremely large number of caulking clamps. Thus it can be assumed that a large proportion of the clamps found in Novgorod correspond to the above-mentioned standard type measurements which, in view of the intensity of shipbuilding in the region, can be attributed with relative certainty to the caulking clamp.

There are two basic types of caulking clamps: *Type 1* – band-shaped – and *Type 2* – elliptical. These clamp types were presumably produced solely for use in shipbuilding, as is indicated by their form, particularly suitable for fastening the caulking fillet. *Type 1* is thought to have first appeared at the beginning of the twelfth century and been used continuously from that time on, although the earliest ship fragment exhibiting such clamps in connection with tow caulking dates from 1177–1197. Strata of earth dating from the thirteenth to fourteenth centuries yielded the largest number of *Type 1* clamps. It has been determined that the number of clamps declined in the fifteenth century; it must be taken into account, however, that the Novgorod stratum corresponding to this period provides only insufficient evidence.

It can be assumed that *Type 2* caulking clamps existed in the thirteenth century, although probably not until the middle or even the second half of that century. In Novgorod the elliptical clamps were most widely used in the fourteenth century (excavations in Nerevsk, Kirovsk, Michailovsk and Nutnyi). The period of the 1370s to early 1380s is particularly worthy of mention, for nearly all of the ships' planks on which elliptical clamps were found date from exactly this time. In the early fifteenth century the number of elliptical clamps declined drastically and then gradually disappeared altogether. Most relevant for our purposes is the intermediate period, corresponding to Stratum 8 of the Nerevsk excavations (1369–1382). Here the largest number of ship fragments bearing caulking clamps of both kinds was determined, as well as an extreme (regarding the specific proportion) in the distribution of *Type 1* clamps. Interestingly, this period coincides with the Novgorod pirates' most active phase (forays undertaken in 1374 and 1375).

“Classical” tow caulking with iron clamps is quite likely to have emerged from sealing techniques used for the flush planking of flat-bottomed ships of the late Bronze and early Iron Ages, for example the vessels of North Ferriby and Brigg (England). There as well, long fillets were used to hold down the caulking (usually moss). The fillets were not fastened by means of clamps, however, but rather with flexible materials (frequently rods and roots) which not only held the fillets but also – this undoubtedly being their chief function – connected the planks with one another, forming a long groove in the process. Sealing techniques using flexible connection means also existed in classical antiquity. Tow caulking, fastened by iron clamps, appears for the first time on ships of the Middle Ages.

On the basis of archaeological findings it has been determined that tow caulking was employed in the shipbuilding tradition of the lower reaches and estuary of the Rhine in the twelfth century at the earliest. This caulking method was used for both carvel and clinker construction forms.

Along with the twice-bent nails used for the planking, tow caulking was to become one of the distinguishing traits of the Hanse cogs. The appearance of this caulking method in Lübeck, the centre for the development of the Hanse, coincides with the advent of the early Frisian cogs. These vessels were the basis for the further evolution of the Hanse cog, which attained structural perfection in the fourteenth century, as demonstrated by the widely known cog of Bremen.

The clamp form changed in the course of time. Whereas most of the clamps used on the twelfth-century ship of Utrecht were band-shaped, elliptical clamps appear as early as the beginning of the thirteenth century (ship of Lübeck, 1210). In the Northern European shipbuilding of the thirteenth century, the latter type was preponderant.

German merchants gradually pushed their way into the Baltic region, where in the twelfth century the island of Gotland was the centre of trade. By the end of the twelfth century, the German trade company based on Gotland dominated Baltic trade. In 1192 the German Trade Office was established in Novgorod and the German trade company assumed the leading role in business with Novgorod. At exactly the same time the use of tow caulking for the planking – a characteristic method employed on the cargo ships of the Germans – became apparent in Novgorodian shipbuilding. The cogs could not actually sail to Novgorod; the goods they carried had to be reloaded onto smaller vessels on the shores of Ladozhskoye Ozero (Lake Lagoda) or at the mouth of the Ischora. Nevertheless, the Novgorodian cargo skippers who transported the wares by way of the Neva, Lake Lagoda and the river Volkhov had an opportunity to become acquainted with a new method of ship construction. (Their long-time partners, the Gotlanders, apparently sailed ships built in the Scandinavian tradition, where tow caulking was not used.) The Novgorodians adopted these novelties and applied them successfully to their own lake and river vessels.

At the end of the thirteenth century, the predominance in trade with Novgorod was transferred directly from the German organisation in Visby (Gotland) to Lübeck. As a result, the turnover of goods and the influx of Western European imports to Novgorod increased rapidly, as did the number of German ships (Hanse ships as early as 1370) finding their way into the Novgorod region. Thus in the period of the closest and most intensive contact with German merchants (primarily those of Lübeck), the Novgorodian shipbuilders adopted the Germans’ perfected technology, including the elliptical clamps, which by this time had all but totally supplanted the band-shaped clamps on cogs.

L'utilisation d'agrafes de calfatage dans la tradition de construction navale au nord de l'Allemagne et à Novgorod au Moyen Age.

Résumé

Dans les années 50, les fouilles archéologiques du quartier Nerevsky à Novgorod mirent à jour une planche de bordage avec une fissure colmatée, datant des alentours de 1369–1382 (illustration 1). Un remplissage cunéiforme, tassé aux deux tiers des madriers, fut introduit le long de cette fente, badigeonné avec du goudron, de l'étaupe y fut placée et à nouveau badigeonnée avec du goudron; sur ce colmatage a été placé une lisse cunéiforme, maintenue par des agrafes de calfatage en fer. B.A. Koltshin évoque un grand nombre de ces agrafes dans sa description des fouilles. De nombreux écrits, ainsi que des sources aussi bien ethnographiques qu'archéologiques démontrent que l'emploi d'agrafes pour le calfatage à l'étaupe était très répandu dans la construction navale russe.

Le calfatage à l'étaupe est attesté dans le matériel archéologique de Novgorod par la présence de planches de bordage avec des agrafes de fer et des traces d'encoches le long des bords ou des colmatages (plus de 20), et par un grand nombre d'agrafes (plus de 1100). Dans les fouilles de Novgorod, on a pu constater que les agrafes pour le calfatage à l'étaupe n'étaient pas plates (ce qui signifie que le dessus de ces agrafes était plus large que haut) et que la longueur n'en dépassait pas 60 mm. La plus petite taille pour le dessus des agrafes peut être déduite d'après des raisonnements constructifs et estimée à 25 mm. Pour le calfatage des bateaux, un grand nombre d'agrafes était nécessaire; on suppose donc qu'une grande partie des agrafes trouvées à Novgorod appartient aux dimensions évoquées ci-dessus, ce qui, lorsque l'on considère l'intensité de la construction navale dans la région, laisse à penser selon toute vraisemblance que ce sont les dimensions des agrafes de calfatage.

On distingue deux types d'agrafes de calfatage: le type 1 en long; le type 2 ellipsoïdal. De telles agrafes auront été probablement uniquement fabriquées pour les besoins de la construction navale, leur forme étant particulièrement indiquée pour la fixation de la lisse de calfatage. L'apparition des agrafes du type 1 et leur emploi ininterrompu devraient dater du début du 12^e s., bien que la première découverte d'un fragment de navire comportant de telles agrafes soit datée de la période 1177–1197. La plupart des agrafes de type 1 furent dénombrées dans la couche de terre du 13^e s. et du 14^e s. Une diminution du nombre des agrafes est constatée au 15^e s. mais il faut tenir compte du peu d'importance de la couche de terre de Novgorod relative à cette période.

On peut considérer que les agrafes de type 2 ont été utilisées au 13^e s., plutôt à partir du milieu du siècle ou même seulement dans sa seconde moitié. Les agrafes ellipsoïdales étaient les plus répandues au 14^e s. à Novgorod (fouilles de Nerevsky, Kirovsk, Michailovsk et Noutnyi), en particulier durant les années 70, jusqu'au début des années 80 de ce siècle. Presque toutes les planches de bordage avec des agrafes ellipsoïdales qui ont été retrouvées sont exactement datées de cette période. Au début du 15^e s., leur nombre diminue fortement avant de disparaître peu à peu complètement. La période intermédiaire correspondant à la couche 8 des fouilles de Nerevsky (1369–1382) est particulièrement intéressante. C'est là qu'on a constaté le plus grand nombre de fragments de navires avec des agrafes des deux formes, ainsi qu'un extrême dans la répartition des agrafes de type 1 (en raison de leur nombre spécifique) dans les fouilles de Nerevsky. Il est intéressant de remarquer que cette période correspond à la période d'action des pirates de Novgorod (pillages de 1374 et 1375).

Il est probable que le calfatage à l'étaupe «classique» avec des agrafes de fer résulte de l'étanchéification des bordages lisses des embarcations à fond plat de l'époque du bronze tardive et du début de l'époque de fer, comme par ex. les bateaux de Nord-Ferriby et de Brigg en Angleterre. Là aussi ont été trouvées de longues lisses utilisées pour maintenir le calfatage (le plus souvent réalisé en mousse), toutefois, ces lisses n'ont pas été fixées à l'aide d'agrafes, mais grâce à des liens flexibles (la plupart du temps, il s'agissait de baguettes ou de racines), dont le rôle n'était pas seulement de fixer ces lisses, mais bien de relier les planches du bordage entre elles (ceci étant sans aucun doute leur rôle principal), en formant un joint en long. Ce genre de joints avec des fixations flexibles se retrouve aussi dans le calfatage à l'étaupe de l'Antiquité, mais déjà avec des agrafes en fer, comme ils apparaissent sur les embarcations du Moyen Âge. D'après les découvertes archéologiques, on peut parler de l'emploi de calfatage à l'étaupe dans la tradition de construction navale de la basse vallée et de l'estuaire du Rhin, au plus tôt à partir du 12^e s. On les retrouve dans la construction lisse et la construction à clins. La méthode de calfatage à l'étaupe, qui devint plus tard, à côté des clous deux fois recourbés pour le bordage, l'un des signes distinctifs des cogs hanséatiques, apparaît à Lübeck, le centre de développement de la Hanse, en même temps que les premiers cogs des Frisons. Ces vaisseaux furent la base de l'évolution des cogs hanséatiques, qui atteignirent au 14^e s. une perfection dans la construction telle que la montre le célèbre cog brémois. La forme des agrafes se transforme avec le temps. Tandis que le navire d'Utrecht datant du 12^e s. a encore les agrafes en long, les agrafes de forme ellipsoïdale apparaissent déjà au début du 13^e s. (navire de Lübeck, 1210). Leur emploi dominera au cours de ce siècle dans la construction navale du nord de l'Europe.

Les marchands allemands pénétrèrent pas à pas dans les pays baltes, où l'île de Gotland dominait le commerce au 12^e s. A la fin du 12^e s., la compagnie allemande de commerce, avec siège à Gotland, avait déjà la mainmise sur le commerce Baltique. Le comptoir allemand de commerce sera fondé à Novgorod en 1192 et le rôle prépondérant dans le commerce avec Novgorod sera dorénavant joué par cette société. C'est exactement à cette époque qu'apparaît pour la première fois dans la construction navale de Novgorod le procédé de calfatage à l'étaupe pour le bordage, un procédé caractéristique des cogs employés par les Allemands pour le transport des marchandises. Nonobstant le fait que les cogs ne pouvaient pas atteindre directement Novgorod et que leurs marchandises devaient être déchargées au lac de Ladoga ou bien à l'embouchure de l'Ijora, les navigateurs de Novgorod qui devaient transporter les marchandises sur la Neva, puis le Lac Ladoga et le fleuve Volkhov pouvaient avoir connu ces procédés de construction nouveaux pour eux (les habitants de Gotland, leurs partenaires durant de longues années, utilisaient apparemment des navires construits selon la tradition scandinave, pour laquelle le calfatage à l'étaupe n'était pas employé); ils reprirent à leur compte ces procédés des cogs maritimes et les appliquèrent avec succès pour leurs propres navires sur les fleuves et les lacs.

A la fin du 13^e s., la suprématie du commerce avec Novgorod passa directement de l'organisation allemande sise à Visby (Gotland), à Lübeck. Le résultat fut que le chiffre d'affaires et l'affluence de marchandises en provenance d'Europe de l'ouest pour Novgorod augmentèrent, et, bien sûr, le nombre des navires allemands (depuis 1370, hanséatiques) atteignant la région de Novgorod. Durant cette période d'étroits contacts avec les marchands allemands (principalement des Lübeckois), les navigateurs de Novgorod reprirent cette technologie plus perfectionnée avec les agrafes en ellipse, qui avaient déjà, à cette époque, pratiquement complètement remplacé les agrafes en long sur les cogs.