



# Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung

## Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation

Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr  
und digitale Infrastruktur

Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung • Postfach 30 12 20 • 20305 Hamburg

**Dienstgebäude**  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
20359 Hamburg  
Tel.: + 49 (0) 40 31 90 – 0  
Fax: + 49 (0) 40 31 90 – 83 40  
[posteingang-bsu@bsh.de](mailto:posteingang-bsu@bsh.de)  
[www.bsu-bund.de](http://www.bsu-bund.de)

Ihr Zeichen,  
Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen  
(bei Antwort angeben)  
Az.:18/14- UF1

( + 49 (0) 40 31 90 – 8311

E-Mail: [posteingang-bsu@bsh.de](mailto:posteingang-bsu@bsh.de)

Datum

18. März 2014

## Pressemitteilung 04/14

**Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU) gibt gemäß § 29 Abs. 2 des Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz (SUG) die folgende Sicherheitsempfehlung heraus:**

Die Bundesstelle untersucht den Untergang der Kogge ROLAND VON BREMEN am 28. Januar 2014 in Bremen. Bei dem Schiff, Baujahr 2000, handelt es sich um einen hölzernen Nachbau einer Hansekogge, das als Traditionsschiff nach der Richtlinie für Traditionsschiffe zugelassen war. Die letzte Untersuchung fand am 21.8.2013 durch einen freien Sachverständigen für Traditionsschiffe statt, und die Fahrerlaubnis für maximal 46 Personen an Bord wurde bis 30. Mai 2015 erteilt.

Zum Zeitpunkt des Unfalls war die Kogge nicht in Fahrt und auf der Binnenwasserstraße Weser, Liegeplatz „An der Schlachte“ aufgelegt. Gleichwohl ist aber eine mögliche Gefährdung für die Sicherheit des Seeverkehrs gegeben, so dass sich die BSU an die Eigner, Betreiber, Werften, GSHW und BG Verkehr sowie Besatzungen wendet und folgendes empfiehlt:

Die bisherige Untersuchung der BSU hat ergeben, dass die Kogge ROLAND VON BREMEN mit geöffnetem Seeventil aufgelegt war. Dieses Ventil wird laut Auskunft der Betreiber geöffnet benötigt, da dort das Wasser für eine an Deck stehende Feuerlöschpumpe im Brandfall angesaugt werden soll. Neben dem Ventil war eine elektrische Heizung installiert, die jedoch versagte, so dass das Ventil eingefroren, durch Eispresung bzw. Vereisung eine Dichtung weggeplatzt, und das Schiff voll Wasser gelaufen ist.

Auf dem nachfolgenden Bild sieht man unterhalb des Doppelbodens das betreffende Seeventil. Oben ist der 90-Grad-Bogen der Saugleitung zu sehen. Die rechte untere Schraube wurde als nicht ganz fest angezogen vorgefunden und an der Stelle war die Dichtung gebrochen / geplatzt:



Nachfolgende Abbildungen zeigen die gebrochene Flanshdichtung. Der Abdruck des Flansches ist auf der Oberseite glatt und auf der Unterseite sind rillenförmige Riefen des Flanschs vom Ventil zu sehen (rechtes Bild). Die Flanshdichtung ist mit reichlich Schmierfett bestrichen.



Die Dichtung ist von dem Dichtungshersteller untersucht worden und die Schlussfolgerungen aus der Untersuchung sind:

- 1.) Entsprechend dem „Wegweiser für eine sichere Dichtverbindung an Flanschen“ der ESA (European Sealing Association e.V.) dürfen sich an der Dichtung keine Fettrückstände befinden.  
Schmiermittel zwischen Dichtung und Flansch vermindern die Reibung und verschlechtern die Dichtungsverbindung. Die Dichtung wurde in diesem Fall durch Frostwasser leichter aus dem Flansch gedrückt.
- 2.) Die gestanzten Schraubenlöcher der Dichtung waren mit einem Durchmesser von 22 mm zu groß gestanzt. Laut Norm hätte der Lochdurchmesser 18 mm, für M 16 Schrauben gestanzt werden müssen. Das führte in diesem Fall dazu, dass die Dichtung nicht zentrisch eingebaut wurde. Teile der Dichtung wurden an der Stelle heraus gedrückt, an der die verpresste Breite am geringsten war.
- 3.) Bei der Demontage der Flanschverbindung wurde festgestellt, dass M 14 Schrauben mit der Güte 4.6 verwendet wurden. Dies entspricht nicht der Flanschnorm DIN EN 1092-1:2013, nach der M 16 Schrauben verwendet werden sollen.
- 4.) Bei der Demontage wurde festgestellt, dass eine Schraube mit einem ungenügenden Drehmoment angezogen war. Diese Tatsache lässt sich mit der messbaren Dichtungsdicke von 3,2 mm nachweisen.
- 5.) Der Ausfall der installierten Heizung führte dazu, dass die Leitung einfrore und die nicht fachgerecht installierte Dichtung aus der Flanschverbindung gepresst wurde.

Da es sich bei einem derartigen Seeunfall infolge von Frost nicht um einen Einzelfall handelt, weist die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung darauf hin,

- die Flanschverbindungen von Seeschiffen, insbesondere von Traditionsschiffen, auf die oben genannten Einbaufehler zu überprüfen und
- dass installierte Heizungen kein ausreichender Schutz gegen Frostschäden sind, da diese ggf. ausfallen können.

Volker Schellhammer  
Direktor

Anlage: Gutachten TEADIT

# Untersuchung

## Betreff:

Untersuchung der Dichtung NA1002, welche in der untergegangenen Hansekogge in Bremen in der Feuerlöschleitung eingebaut war

## Untersuchung:

Diese Untersuchung bezieht sich auf den Inhalt des Berichtes zum Besuchstermin Hanse Kogge „Bremen“ vom Herrn Mundry und der ausgebauten Dichtung.

## Dichtung:

NA 1002 DN50/PN10 – 40 Full Face

**Ist-Abmessung (Dichtung):** Außen  $\varnothing$  165 mm, Innen  $\varnothing$  61 mm, Dicke 3 mm, Lochkreis  $\varnothing$  125 mm, Schraubenlöcher  $\varnothing$  22 mm

## Anwendungsparameter:

**Temperatur:** Seewasser ca. 2 bis 3 °C und Luft ca. -8 °C bis -10 °C (Aussage Polizei seit 4-5Tagen)

**Innendruck:** Max. 1 bar

**Verwendete Schrauben:** 4x M14 Qualität 4.6

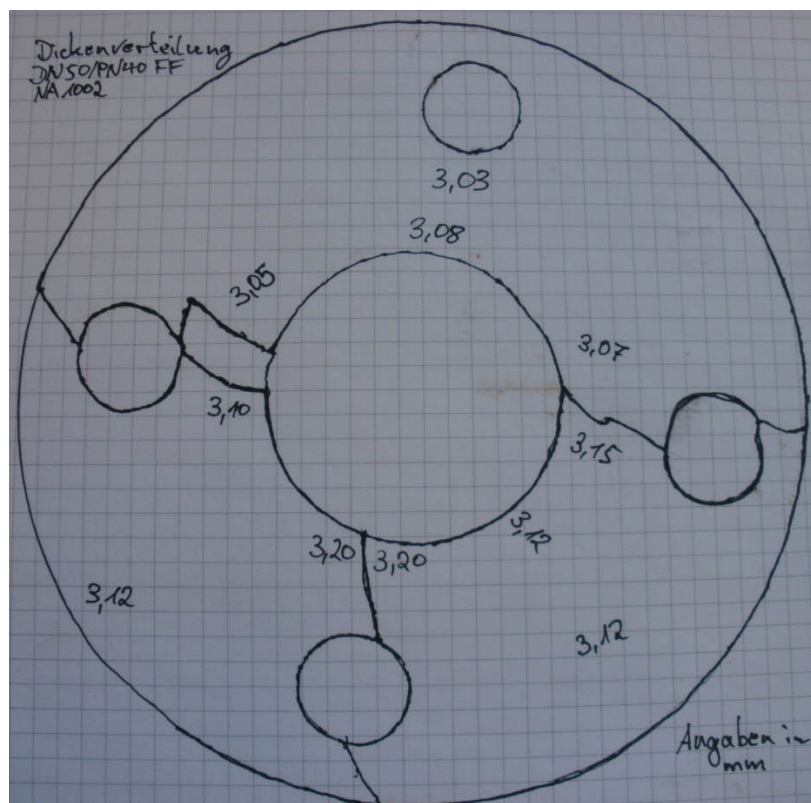


Abbildung 1: Dickenverteilung auf der beschädigten NA 1002 Dichtung in Millimeter

### Stellungnahme:

Anhand von Abbildung 1 kann man die Dickenverteilung der ausgebauten Dichtung erkennen. Anhand dieser Dickenverteilung und Abdruck der Rillen auf der Dichtung (Abbildung 11 bis 13) kann man erkennen, dass die Dichtung definitiv an der Bruchstelle ungenügend verpresst wurde.

Durch die niedrigen Temperaturen und den Ausfall der Heizung muss das Wasser in der Rohrleitung gefroren sein. Beim Gefrieren vom Wasser dehnt sich das Wasser um über 8 % aus (Abbildung 2 ). In diesem Fall kann man von zwei Abläufen ausgehen. Zum einem entsteht durch die Volumenänderung vom Wasser beim Gefrieren ein enormer Druck, welches an der schwächsten Stelle einen Schaden verursacht. Als zweites entsteht ein Kippmoment aufgrund des gebogenen Rohrstückes, welches zum Aufklaffen des Flansches führt. Die schwächste Stelle ist in diesem Fall der Bereich an der Dichtung, welche durch das Kippmoment entlastet wurde. Eine 8 % Volumenänderung bedeutet ein schieben der Dichtung um 5 mm (→ Bruch der Dichtung).

Bei der Dichtung handelt es sich um eine DN50/PN10-40 FF Dichtung, dies bedeutet, dass die Dimensionen klar definiert sind (Außendurchmesser 165 mm, Innendurchmesser 61 mm, Schraubenlochdurchmesser 18 mm und Lochkreisdurchmesser 125 mm). Abbildung 7 zeigt, dass die Löcher für die Schrauben mit 22 mm nicht der Norm DIN EN 1514-1:1997 (Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung) entsprechen. Bei der Demontage des Reststückes der Dichtung wurde auch festgestellt, dass M14 Güte 4.6 Schrauben verwendet wurden. Auch dies entspricht nicht der Flanschnorm DIN EN 1092-1:2013 (Flansche und Ihre Verbindungen mit PN Bezeichnung). Laut dieser Norm müssen M16 Schrauben verwendet werden. Die Norm DIN EN 1515-2:2002 (Schrauben und Muttern nach PN Bezeichnung) beschreibt die verwendete Güte 4.6 als Schraube mit niedrigster Festigkeit. Eine M14 (zu klein) und ein Schraubenloch in der Dichtung von 22 mm (zu Groß) führten in diesem Fall dazu, dass die Dichtung nicht zentrisch eingebaut wurde (siehe Abbildung 13). Teile der Dichtung wurden an der Stelle heraus gedrückt an der die verpresste Breite am geringsten war.

Abbildung 3, 9 und 10 zeigen eindeutige Fettrückstände auf der Dichtung. Der „Wegweiser für eine sichere Dichtverbindung an Flanschen“ der ESA (European Sealing Association e. V.) weist darauf hin, dass sich keine Fettrückstände auf der Dichtung befinden dürfen. Schmiermittel zwischen Dichtung und Flansch vermindern die Reibung und verschlechtern die Dichtungsverbindung. In diesem Fall wurde dadurch die Dichtung leichter aus dem Flansch heraus gedrückt.

Man kann also davon ausgehen, dass hier mehrere Faktoren zu diesem Unglück geführt haben. Anhand der nachfolgenden Bilder werden diese Faktoren erläutert.

Zusammengefasst handelt es sich um folgende Ursachen:

- Ungenügender Drehmoment an mindestens einer Schraube zu sehen, durch die noch messbare Dichtungsdicke von 3.20 mm;
- Ausfall der Heizung;
- → Einfrieren der Leitung, was zu oben beschriebenen Zustände führt;
- Verwendung von M14 Schrauben, statt M16 (4.6 Güte ist sehr niedrig!);
- Schraubenlochdurchmesser zu groß und dadurch Dichtung nicht zentrisch verwendet;
- Gefettete Dichtungs Oberfläche;

Verhalten von Wasser beim gefrieren:

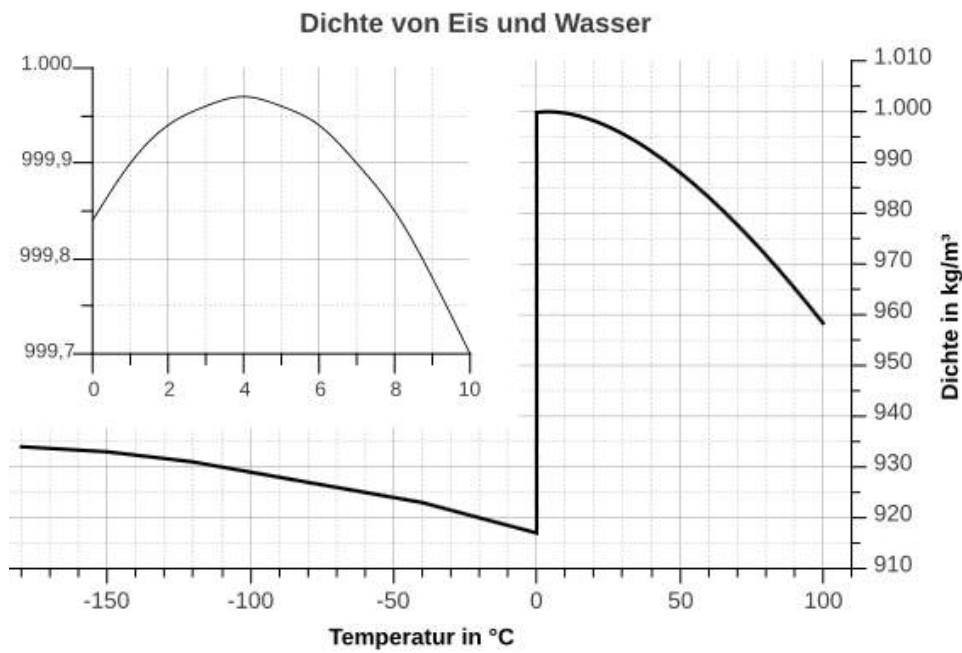


Abbildung 2: Darstellung der Dichteänderung von Wasser → führt zur Volumensänderung

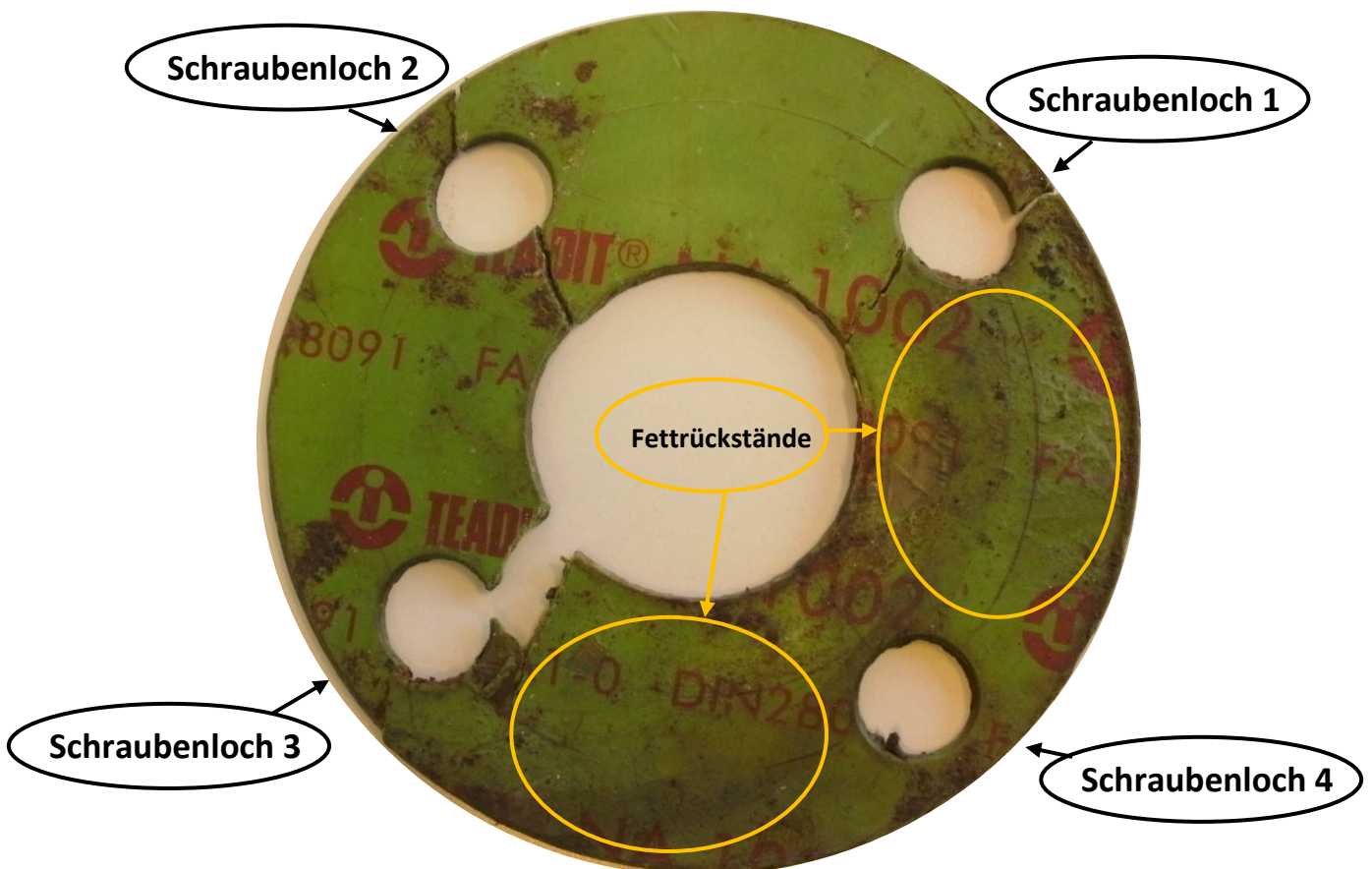


Abbildung 3: Überblick beschriftete Seite

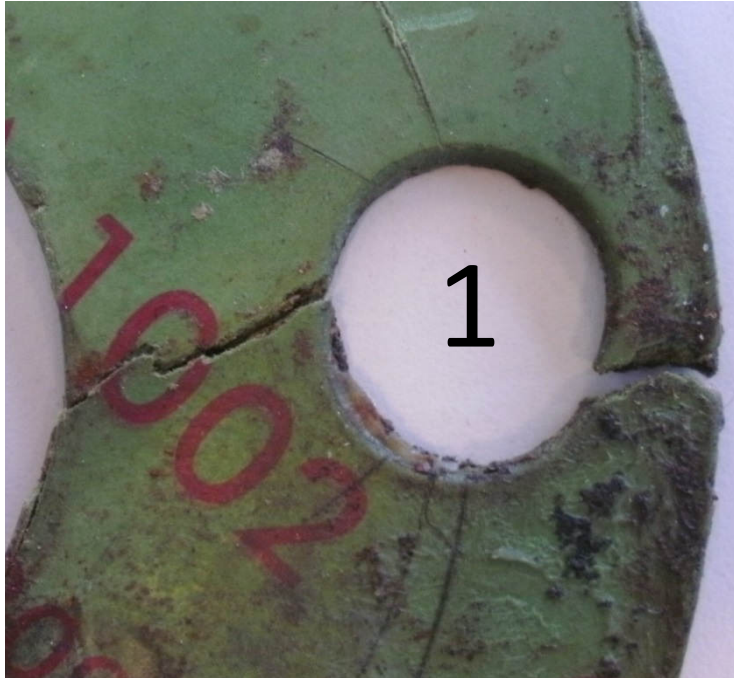


Abbildung 4: Detailbild Schraubenloch 1



Abbildung 5: Detailbild Schraubenloch 2

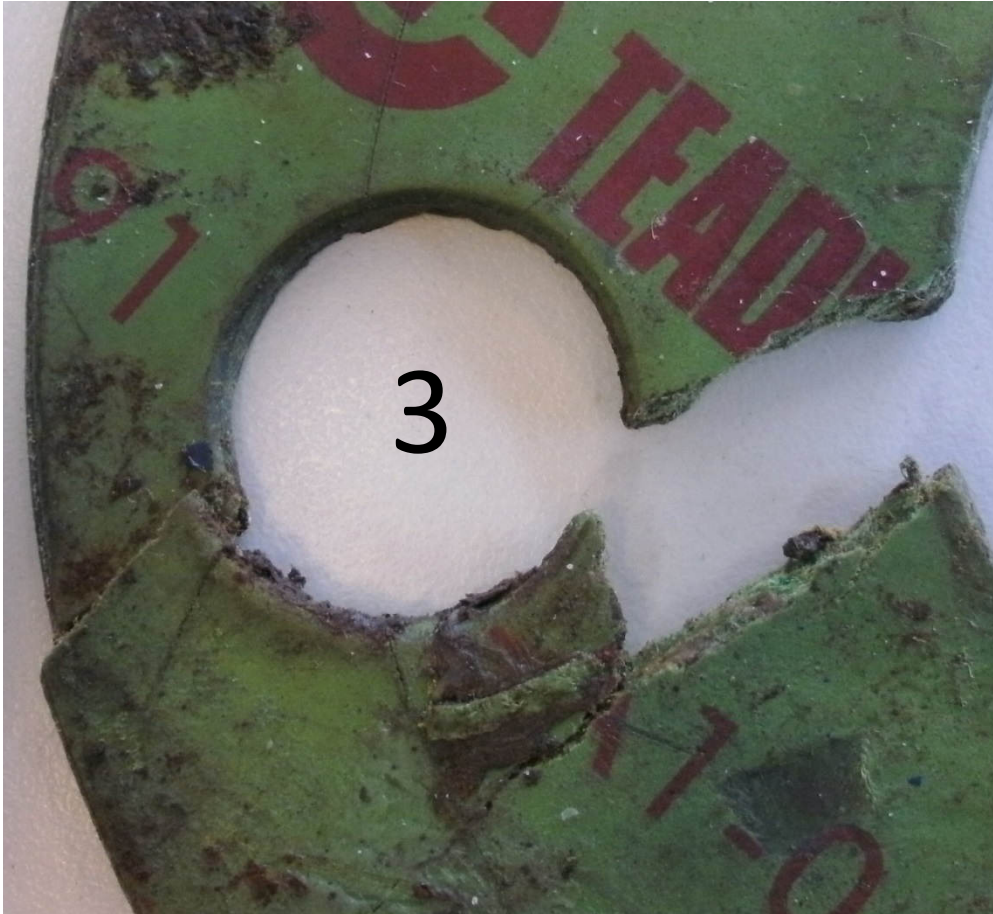


Abbildung 6: Detailbild Schraubenloch 3

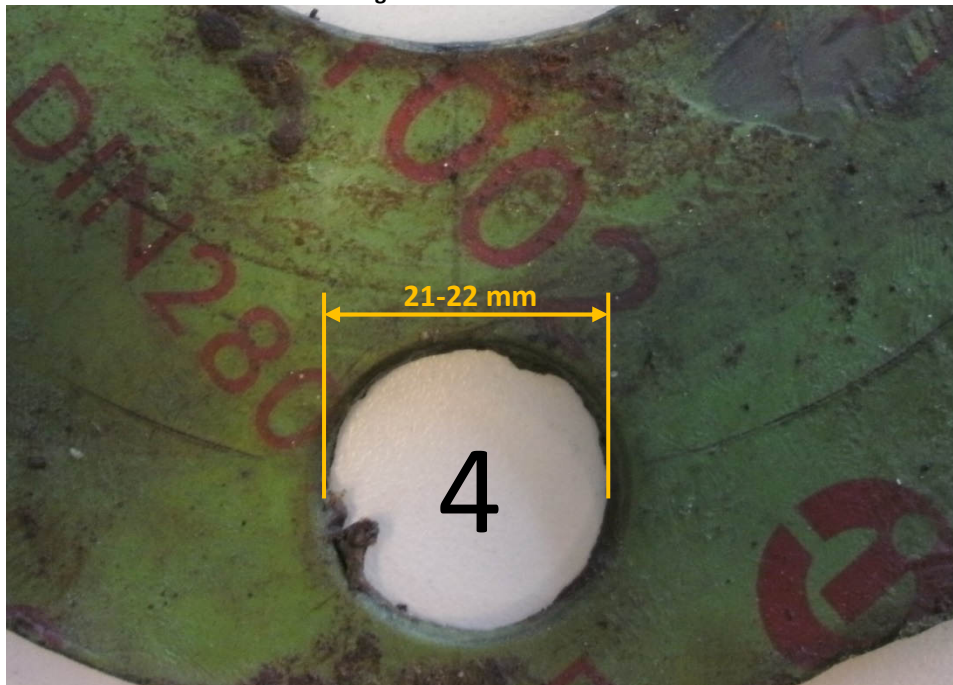


Abbildung 7: Detailbild Schraubenloch 4



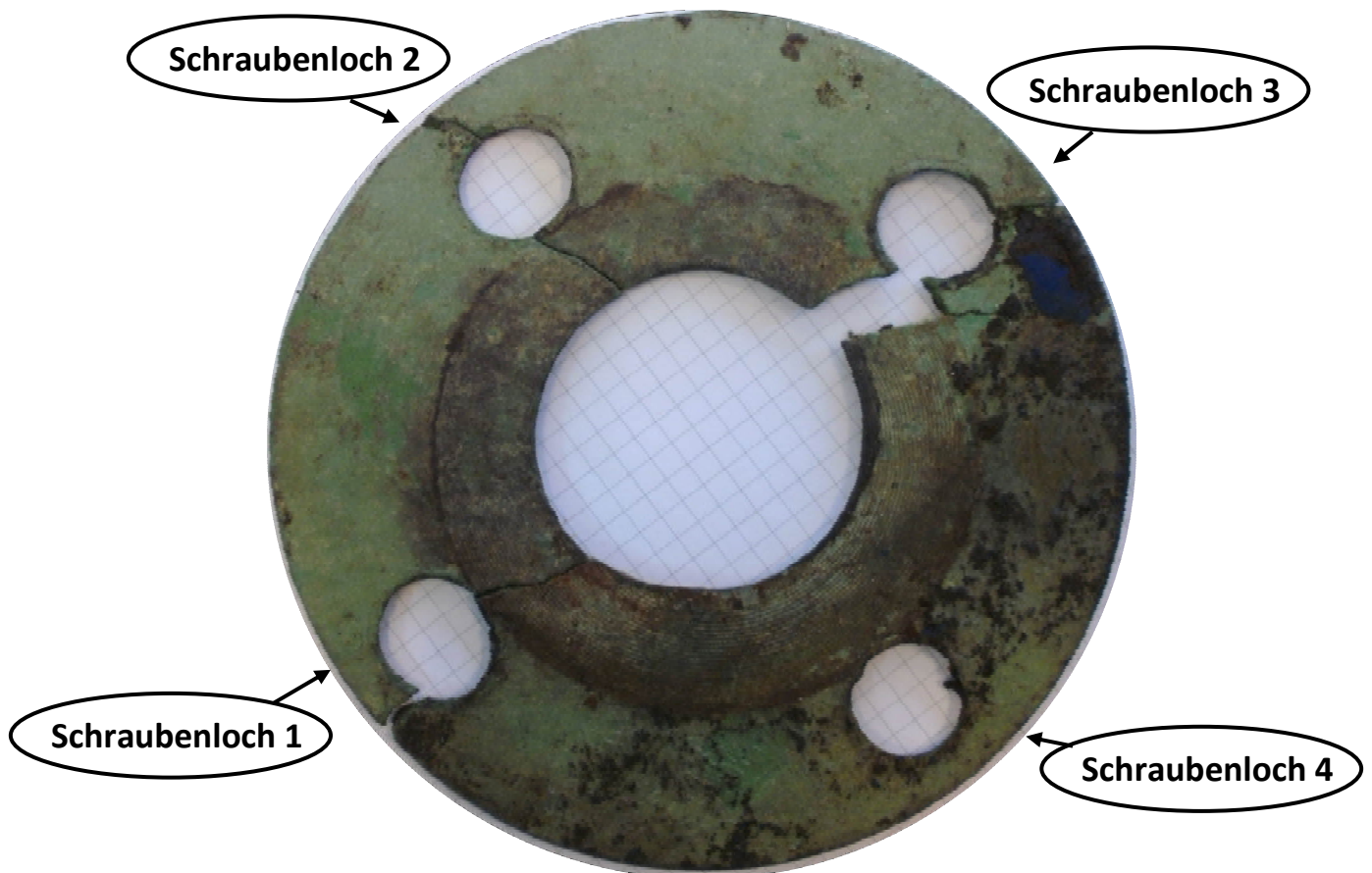


Abbildung 8: Überblick unbeschriftete Seite mit Karo-Hintergrund für Größenverhältnisse (1 Quadrat = 5x5 [mm])

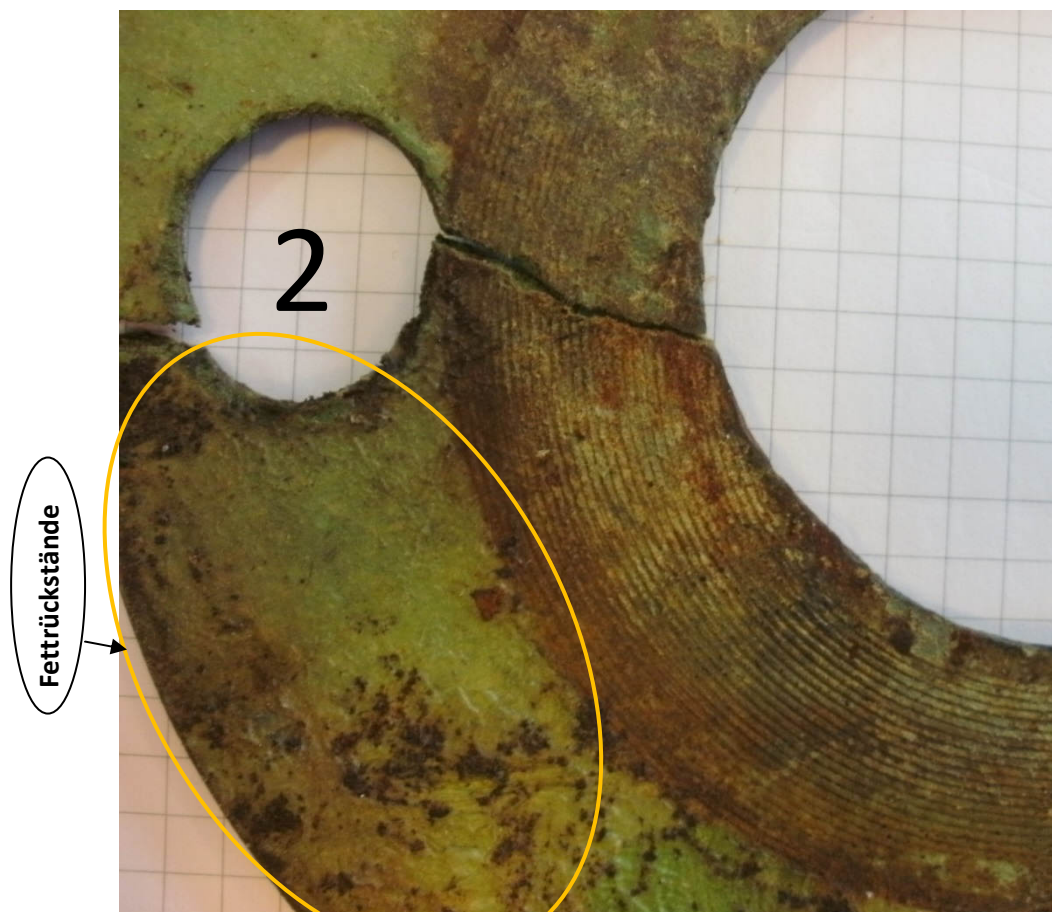


Abbildung 9: Detailbild unbeschriftete Seite Schraubenloch 2

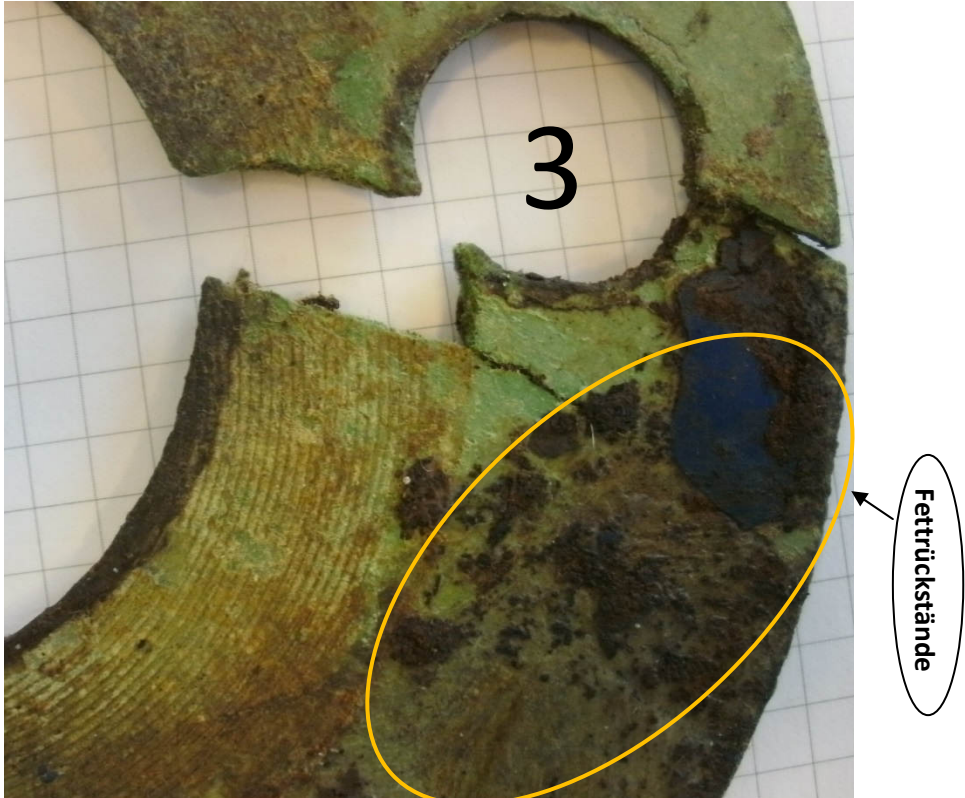


Abbildung 10: Detailbild unbeschriftete Seite Schraubenloch 3



Abbildung 11: Detailbild unbeschriftete Seite zwischen Schraubenloch 2 und 3



Abbildung 12: Detailbild unbeschriftete Seite zwischen Schraubenloch 1 und 2



Abbildung 13: Detailbild unbeschriftete Seite