

Ketten aus „Edelstahl“

Dieser Beitrag ist eine Fortschreibung eines Beitrags, den wir am 22.08.2022 in Port Napoleon verfasst haben. Seitdem ist sichtbar Zeit vergangen und wir müssen einige überraschende Befunde ergänzen. Grundlage des alten Beitrags waren zwei Fragen, die einmal in der Amel Yacht Owners Group und dann auch durch Begegnungen im Hafen aufgeworfen wurden. Und auch wenn wir uns immer denken, dass Thema „Edelstahlketten“ ist inzwischen hinreichend bekannt, so scheint es in der Praxis nicht so zu sein.

Die Fragen:

1. Die Inox-Kette an Bord meines Bootes stammt von meinem Vorbesitzer. So sieht sie ganz gut aus, aber wie lange wird sie noch halten? Sollte ich sie ersetzen?
2. Ich habe eine Inox-Kette an Bord. Ich weiß aber nicht, von welchem Hersteller und was für eine Materialqualität das ist.

Haltbarkeit einer „Edelstahlkette“

Generell wird niemand eine Prognose über die Lebensdauer einer Kette abgeben können. Da spielen zu viele Faktoren hinein, die man nicht sicher vorhersagen kann. Beispielsweise:

- Häufigkeit der Nutzung
- Dauer der jeweiligen Nutzung
- Wassertemperaturen der befahrenen Reviere
- Dauer der Exposition im Wasser und besonders in warmem Wasser
- Salzgehalt der befahrenen Reviere
- Bedingungen im Kettenkasten.

Und entscheidend ist, aus welchem Edelstahl die Kette besteht. Da gibt es erhebliche Unterschiede.

Edelstahl

Edelstahl ist nicht gleich Edelstahl. Im Allgemeinen wird man als Normalsegler folgenden Edelstählen begegnen:

Werkstoff-Nr.	AISI	Werkstoff-Kurzname	Gängige Bezeichnung
1.4301	304	X5CrNi 18-10	A2
1.4303	305	X4CrNi 18-12	<u>A2</u>
1.4401	316	X6CrNiMo 17-12-2	A4
1.4404	316L	X2CrNiMo17-12-2	<u>A4</u>
1.4571	316Ti	X6CrNiMoTi 17-12-2	A5
1.4462	318LN	X2CrNiMoN 22-5-3	Duplex-Stahl
1.4501	F55	X2CrNiMoCuWN25-7-4	Super-Duplex
1.4507	F255	X2CrNiMoCuN25-6-3	<u>Super-Duplex</u>
1.4410	F53	X2CrNiMoN25-7-4	<u>Super-Duplex</u>

Tab. 1: Edelstähle nach Werkstoffnummern



Bei dieser (gekürzten) Übersicht wird jedem sogleich deutlich: Edelstahl ist nicht gleich Edelstahl. Selbst unter einer Materialgruppe wie A2, A4 oder Duplex ist nicht eine Stahlsorte zu verstehen, sondern es gibt eine ganze Handvoll variierender Qualitäten, also deutlich mehr, als oben dargestellt.

Was aus der Übersicht bereits deutlich wird: Nur mit Hilfe der Werkstoff-Nummer oder der AISI-Bezeichnung erhält man eindeutige Klarheit, was für eine Materialqualität man vor sich hat. Die Werkstoffnummern sind übrigens im Rahmen einer Europäischen Norm (EN) katalogisiert. Sie werden vom *Stahlinstitut VDEh* mit Sitz in Düsseldorf vergeben.

Als Segler wird man bei Edelstahl-Ankerketten in der Regel auf die Materialqualitäten 1.4401, 1.4404, seltener auf 1.4571 und öfter wieder auf 1.4462 stoßen.

Diese Edelstähle sind in salzhaltigem Milieu (Meerwasser) jedoch nicht per se rostfrei. Das Risiko einer Spalt- oder Flächenkorrosion beginnt in Abhängigkeit von der Legierung ab einer bestimmten Wassertemperatur. Für Ankerketten auf weltweiter Fahrt, aufgrund der zunehmend hohen sommerlichen Wassertemperaturen auch im Mittelmeer, kommt als Edelstahl ausschließlich ein Werkstoff der Güte 1.4462 in Frage. Meist schlicht als Duplex bezeichnet. Man kann bei diesem Material eine relative Korrosionsbeständigkeit in Meerwasser bis etwa 34°C erwarten. Noch weitaus resistenter bei hohen Wassertemperaturen ist sogenannter Superduplex (1.4507 / AISI F255), dessen Korrosionsbeständigkeit mit bis zu 70°C in Meerwasser angegeben wird.

Alle anderen Edelstähle sind nicht geeignet. Die beiden Fotos unten zeigen Korrosion und Lochfraß an Edelstahl 1.4404 (= A4 / AISI 316) nach einigen Monaten Aufenthalt in tropischen Gewässern (Fotos: Michael Herbst).

Wenn man den hohen Preis für eine Duplex-Kette nicht zahlen will, kommt auf weltweiter Fahrt als Alternative nur eine klassische verzinkte Kette in Frage.



Abb. 1: Materialverlust durch Oberflächenkorrosion an A4-Kette

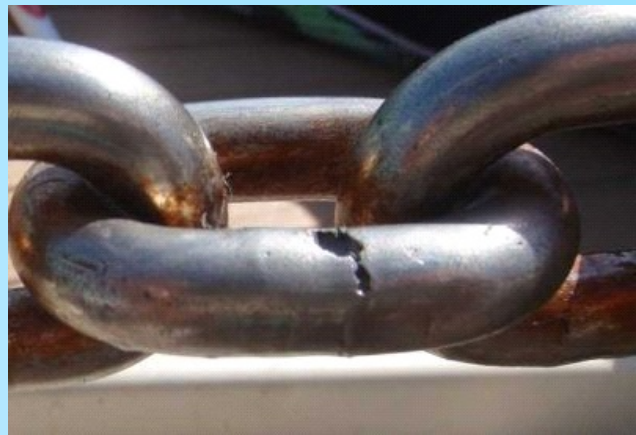


Abb. 2: Lochfraß an A4-Kette

Bei **Ankern** muss es nicht zwingend Werkstoff der Güte EN 1.4462 sein. Beispielsweise liefert WASI Bügelanker, meines Wissens seinerzeit auch die Erstausrüstung bei der Amel 54, aus dem Werkstoff EN 1.4571. Dieser besitzt nicht die gleiche Korrosionsfestigkeit bei hohen Wassertemperaturen wie 1.4462, reicht bei einem Anker jedoch auch in tropischen Gewässern aus. Aber aufpassen (!): WASI stellt auch Bügelanker aus dem Werkstoff 1.4404 (= A4 / AISI 316) her, die u.a. SVB vertreibt. Die sind u. E. für Fahrten in warmen Gewässern nicht zu empfehlen, in Nord- und Ostsee sollten sie dagegen problemlos sein.

Ein Anmerkung zu **Kettenverbindern**: Bei dem Kettenverbinder WASI-Powerball, der aus dem Werkstoff 1.4571 gefertigt ist (A5 / AISI 316Ti) bestehen die Madenschrauben, die die Bolzen sichern, lediglich aus „normalem“ Edelstahl EN 1.4404 (A4 / AISI 316L) oder vergleichbar. Das gleiche gilt für die Kontermutter des Ultra-Swivels. Auch die besteht aus EN 1.4404 (A4 / AISI 316L). Daher ist bei beiden darauf zu achten, dass die Gewinde der Maden- bzw. Konterschrauben in guten Zustand sind. Also regelmäßig kontrollieren und im Zweifel austauschen, da in tropischen Gewässern Spaltkorrosion der Gewinde auftreten kann. Die Pfeile auf den Fotos zeigen den Ort, an dem sich die beiden Madenschrauben des Powerballs befinden. Die Schrauben des Ultra-Swivels sind unübersehbar, daher hier kein Foto.

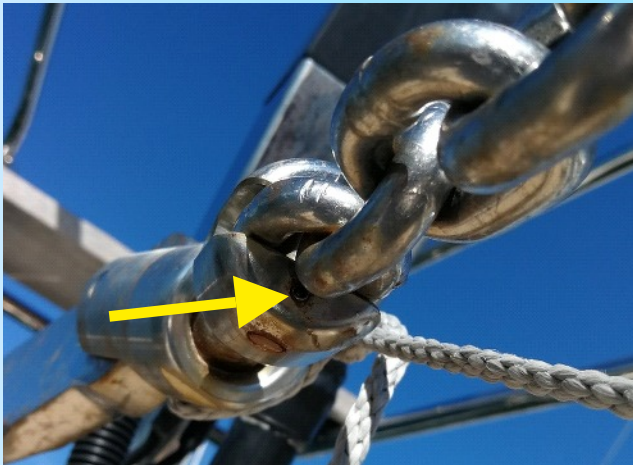


Abb. 3: Madenschraube am Wirbelelement



Abb. 4: Madenschraube am Korpus

Pros einer Duplex-Kette

- Korrosionsunempfindlich auch in den Tropen. Kein Nachverzinken nötig.
- Glatte Oberfläche: Staut besser im Kettenkasten
- Höheres Gewicht: Dämpft die Bewegungen des Bootes vor Anker
- Deutlich höhere Bruchlast als die verzinkter Ketten.

Cons einer Duplex-Kette

- Höheres Gewicht: Mehr Gewicht im Vorschiff bzw. im Kettenkasten.
- Höherer Preis

Persönliche Erfahrungen bis 2022

Auf unserer Weltumseglung 2004 bis 2009 mit der Reinke Super 11 JUST DO IT waren an Bord:
Duplex-Kette, 10 mm, 75 m / Powerball (3 x) / Bügelanker (1.4571 = A5) 25 kg.
Hersteller in allen Fällen WASI.

Es gab keinerlei Probleme mit dem Material der Kette.

Es gab keinerlei Probleme mit dem Material des Ankers.

Beim Powerball begann sich nach etwa 4 Jahren Reisezeit (Ende 2008), davon etwas mehr als die Hälfte der Zeit in tropischen Gewässern, der kettenseitige Bolzen zu lösen, da die sichernde Madenschraube nicht mehr hielt. Das Gewinde war korrodiert. Glücklicherweise hat Martin es rechtzeitig genug gesehen, sonst wäre womöglich der Anker weg gewesen, oder das Boot.

Unsere aktuelle Ausrüstung

Da die Kette der Reise 2004 bis 2009 nach wie vor einwandfrei war, haben wir sie mit an Bord der MAGO DEL SUR genommen. Sie dient mit einem Powerball und einem 30 kg WASI-Bügelanker (1.4571 = A5) als Zweitgeschirr.

Als Hauptanker fahren wir jetzt einen 45 kg Ultra an einer 13 mm Duplex-Kette (1.4462) von Ketten-Wälder. Als Verbinder dient ein Flip Swivel von Ultra-Marine.

Beide Ketten sind DIN-Ketten (maßhaltig bzw. kalibriert), daher mussten wir die an Bord vorhandenen ISO-Kettennüsse der Ankerwinden tauschen. Für uns war es keine Frage bei Duplex-Ketten zu bleiben, da die Kette zusammen mit dem Anker und dem Kettenverbinder die Lebensversicherung des Bootes und ggfs. auch unsere ist.

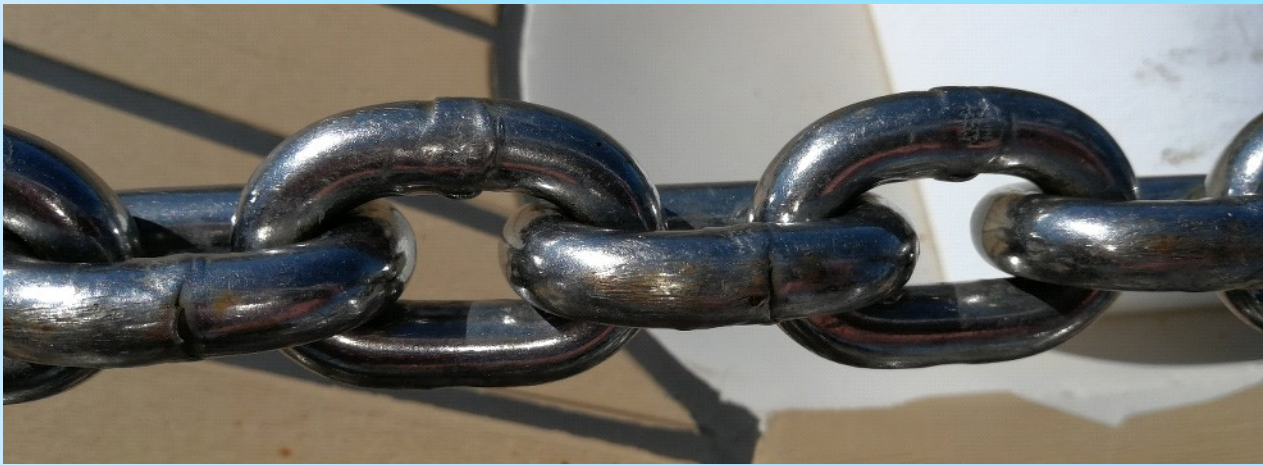


Abb. 5: Die alte 10 mm Duplex-Kette, die uns auf unserer Weltumseglung treu gedient hat, aufgenommen am 23.08.2022. Der Zustand war bis auf kleine oberflächliche Schäden nahezu einwandfrei.

Hier ein Link zu einem ziemlich ausführlichen Beitrag aus dem Hause Ketten-Wälder auf Englisch:
[https://www.ketten-waelder.de/images/pdf/cromox - technical paper - things to consider when purchasing anchor chains.pdf](https://www.ketten-waelder.de/images/pdf/cromox_-_technical_paper_-_things_to_consider_when_purchasing_anchor_chains.pdf)

Der mehr oder weniger identische Inhalt auf Deutsch ist zu finden auf der Seite von Söhnke Röver:
<https://www.blauwasser.de/ankerkette-edelstahl-kauf-beachten>

Zwei ergänzende Bemerkungen

Je mehr man sich mit dem Thema beschäftigt, desto schwammiger kann es werden. Vor allem stellt man schnell fest, dass viele Anbieter keine wirklich präzisen und unmissverständlichen Angaben zu den Materialqualitäten ihrer Produkte machen. Daher unser Rat: Man sollte im Zweifel auf klare Bestätigung der verwendeten Edelstähle anhand der Werkstoff- oder AISI-Nummern drängen und sich diese ggfs. auch **schriftlich** bestätigen lassen.

Häufig wird der Begriff Cromox aus Unkenntnis als Synonym für Duplex-Stahl verwendet. Cromox ist jedoch lediglich ein Markenname des Herstellers Ketten-Wälder. Unter dem Namen werden Ketten aus verschiedenen Edelstahlqualitäten vertrieben, sowohl Duplex-Ketten als auch A4-Ketten. Wer eine scheinbar günstigere Cromox-Kette kaufen kann, sollte zunächst prüfen, um welches Material es sich wirklich handelt.

Unerfreuliche Nachlese

Nach unserer halben Mittelmeerrunde waren wir wieder in Almerimar eingekehrt und hatten beide Ankerketten komplett aus den Kettenkästen geholt, um diese zu säubern. Bei der beiläufigen Inspektion der Ketten fanden wir an der 10 mm Kette erschreckende Korrosionserscheinungen, s. Foto.



Abb. 6: Ein Ankerkettenglied, mehr oder weniger aufgelöst.



Abb. 7: Das Nachbarglied - völlig einwandfrei aufgelöst.

Beide Fotos stammen aus November 2022. Nur wenige Monate nachdem wir die Ankerkette inspiziert und für einwandfrei gehalten hatten. Zunächst will ich einräumen, dass wir im August möglicherweise nicht so genau hingeschaut haben. Andererseits ist das Schadbild (s. Foto 6) derart auffällig, dass wir uns fast nicht vorstellen können, dieses Kettenglied übersehen zu haben. Bei nochmaliger Inspektion fanden wir dann noch drei weitere Kettenglieder, die starke Korrosionserscheinungen zeigten, allerdings auch nicht annähernd so extrem wie in Abb. 6. Der Ansatzpunkt der Korrosion (Lochfraß) befand sich jeweils an der Schweißstelle des Kettenglieds.

Wir haben natürlich versucht, Ursachenforschung zu betreiben. Leider ließ sich nach 20 Jahren nicht einmal herausfinden, wer der tatsächliche Hersteller der Kette war. Wir können nur sicher ausschließen, dass die Kette von Ketten-Wälder kam. Das sei ausdrücklich betont, damit niemand falsche Schlußfolgerungen zieht. **Folgende Aspekte können allerdings eine Rolle gespielt haben:**

- Im Gegensatz zu unserem alten Boot besitzt der Ankerkettenkasten auf unserer Amel 54 keine einfache Drainage nach außenbords, sondern entwässert intern (über recht lange Leitungen) in einen zentralen Sumpf, von dem aus das Wasser außenbords gepumpt wird. Ist diese Entwässerung auf dem langen Weg verstopft, lagert die Kette bis man es merkt, zwangsläufig in Seewasser.
- In „warmen“ Gefilden steigen die Temperaturen im Kettenkasten bei direkter Sonneneinstrahlung weit über die Temperatur des umgebenden Seewassers. Ist die Kette mit Salzwasser benetzt bzw. lagert auf ihr angetrocknetes Salz, kann es bei entsprechender Luftfeuchtigkeit partiell zu hochkonzentrierter Salzlake an der Kettenoberfläche kommen. Zusammen mit hohen Temperaturen kann dies Korrosion auslösen.
- Das gilt auch, wenn sich im Kettenkasten gestauteres Seewasser aufgrund einer verstopften Entwässerung befindet. Es entstehen dann Bedingungen, für die auch Duplex-Stahl nicht ausgelegt ist.

- Die Kettenfallrohre, durch die die Ketten von der Ankerwinde in den Ankerkettenkasten geführt werden, bestehen bei der Amel 54 und u. W. auch bei der Super Maramu sowie der Santorin werftseitig aus verzinktem Stahl. (Ob das für die Amel 55 auch noch gilt, ist uns nicht bekannt.) Mit Verlaub und aus der Sicht eines Ingenieurs: völliger Schwachsinn. Die Verzinkung wird durch den Gebrauch abgerieben und in der Folge korrodieren die Fallrohre. Das führt zu einem ständigen Rosteintrag auf die darunter lagernde Kette. Dies wiederum fördert eine potentielle Kettenkorrosion aufgrund der oberflächlichen Rostanhaftungen. Weiterer Nachteil des Rosteintrags ist, dass er dazu beiträgt, die Drainage des Kettenkastens zu verstopfen.

Unser Fazit:

Auch eine Duplex-Kette erfordert Pflege und regelmäßige Kontrolle. Vor allem sollte sichergestellt sein, dass sie regelmäßig mit Frischwasser (Süßwasser) gespült wird. Auch dazu empfehlen wir einen Blick in die oben genannten Internet-Quellen.

Amel-Eignern empfehlen wir darüber hinaus, die Kettenfallrohre durch Kunststoffrohre, wie wir es inzwischen gemacht haben, oder zumindest Edelstahlrohre (A4) zu ersetzen.

Dennoch wollen wir aufgrund der positiven Eigenschaften nicht auf Duplex-Ketten verzichten und werden die alte Kette wohl durch eine neue ersetzen.



25.05.2025,
vor Anker in
Saint-Anne, Martinique
Aktualisiert: 16.06.25

Anke und Martin Birkhoff
TO-Stützpunkt Mago del Sur