

## **Stehbolzen = Rubrik K**

99-K. **Die Stehbolzen besitzen normalerweise aussen und innen Löcher**, mit deren Hilfe man feststellen kann, ob sie gebrochen sind, da in diesem Fall Wasser austritt. Es sollten nie zwei nebeneinanderliegende Bolzen gebrochen sein. Einzelne gebrochene Bolzen kann man mit konischen Kupferstiften dichten, bis sie ersetzt werden können. Die Löcher in den Stehbolzen, Durchmesser 4 bis 5 mm, müssen bis in den Wasserbereich hineinreichen, das heisst, dass die Löcher aussen und innen mindestens 25 mm lang sein müssen, um ihre Aufgabe zu erfüllen. Die Bolzen und die Löcher sind oft schräg verbohrt. Beim Nachbohren der Löcher, zuerst einen Steinbohrer verwenden, um den Sand und Dreck aus den Löchern zu kriegen. Zudem ist Vorsicht geboten, da die Bohrer sehr schnell abbrechen bei nicht konzentrisch gebohrten Löchern. Sollte ein abgebrochener Bohrer stecken bleiben, das Loch von der andern Seite des Bolzens bis zum abgebrochenen Bohrer durchbohren und den Rest des Bohrers austossen.

125-K. **Wenn Stehbolzen gewechselt werden müssen**, bohrt man die alten am besten mit einem Bohrer aus, der im Durchmesser 2 bis 3 mm kleiner ist, als die inneren Gewindegänge. Nach dem Bohren, mit einer kleinen Schleifscheibe in der Kessel- und der Feuerbüchsenwand das restliche Material abschleifen, bis die Gewinde zum Vorschein kommen. Der innere Bolzenteil wird in den Kessel fallen, von wo man ihn mit einem Magneten oder einem Draht herausholen kann. Die Gewindegänge lassen sich im besten Fall wie eine Feder aus dem Innengewinde in der Wand herauslösen. Werden mithilfe einer Druckprobe mit Luft mit 1 bar, (wegen der Gefährlichkeit nicht darüber) defekte Stehbolzen feststellt, werden diese erst mal vernagelt oder mithilfe von passenden Schrauben abgedichtet. Anschliessend eine Druckprobe mit Wasser vornehmen, so kann man kleine Risse in den Stehbolzen feststellen, die mit der Luftprobe kaum erkannt werden können. Damit verhindert man, dass man zweimal Stehbolzen wechseln muss.

126-K. **Die neuen Stehbolzen sollten vor dem Eindrehen** auf jeder Seite maximal 15 mm überstehend sein, es reichen auch 10 bis 12 mm ideal sind 11 mm. Dies entscheidet der Kesselschmied. Sind die Bolzen stark überstehend, wird um den Nietkopf etwas Material überstehen, das man ev. zum Verstemmen bei ev. Undichtigkeiten verwenden kann.

127-K. **Vor dem Eindrehen der Stehbolzen**, auf der Drehbank beidseitig die Löcher im Zentrum soweit hineinbohren, dass diese mindestens 5 -10 mm innerhalb des Wasserbereichs zu liegen kommen. Dort ist die Materialbeanspruchung wegen der Wärmeausdehnung auch am grössten.

128-K. **Nach dem Ausbohren der Stehbolzen**, die Gewindelöcher mit einem langen Gewindebohrer nachbearbeiten. Immer Gewinde in der Kesselaussenwand und der Feuerbüchsenwand miteinander bearbeiten, an sonst die Bolzen nicht hineingedreht werden können. Bei eingeschweissten alten Bolzen wird das Nachschneiden schwierig.

136-K. **Bei neuen Stehbolzen ist es sehr wichtig**, den **richtigen** Stahl zu verwenden. Der erfahrene Kesselschmied weiss Bescheid und besitzt auch das richtige Material. Zudem ist es wichtig, dass das Gewinde so geschnitten wird, dass die Bolzen mit einem Minimum an Spiel eingedreht werden können. Die Stehbolzen müssen aus einem geeigneten und zertifizierten Stahl bestehen. Darauf legt der Kesselspektor Wert. Beim Verstemmen der Stehbolzen mit dem Lufthammer muss der zweite Mann den Bolzen auf der Gegenseite mit einer Zange solange festhalten gegen das Verdrehen, bis der Nietenkopf festsitzt. Bei kleinen Undichtigkeiten wird mit einem speziellen Stemmeisen von Hand oder mit dem Lufthammer der Stahl um den Nietenkopf solange bearbeitet, bis kein Wasser mehr austritt. Beim Vernieten kann es passieren, dass der Nietenkopf bricht und man einen neuen Bolzen einsetzen muss. In diesem Fall ist das Material zu brüchig.

137-K. **Stehbolzenerneuerung:** Meines Erachtens gibt es noch eine andere Möglichkeit, Stehbolzen zu erneuern, ohne mit dem Schneidbrenner das Gewinde in den Feuerbüchswänden und den Hornplatten zu beschädigen: Pro Stehbolzen zwei Muttern verwenden oder anfertigen, auf einer Seite eine Mutter bündig mit dem Bolzengewinde aufschrauben und auf das Gewinde eine dünne Schweissnaht aufbringen, die druckdicht ist. Den Bolzen von innen einschrauben und auch aussen eine Mutter aufschrauben und leicht festziehen. Auch das Gewinde mit dem Bolzen verschweissen. Nun aussen und innen die Muttern mit einer Schweissnaht rundum mit der Feuerbüchswand, bzw. mit der Hornplatte verbinden und so dichten. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass man nicht mit dem Lufthammer das Material beansprucht und eine sehr lärmige Arbeit ausführen muss. So kann auch kein zu einem Nietenkopf geschlagenes Bolzenende reissen und zudem wird die Schweissnaht sicher dicht sein. Beim Entfernen des Bolzens kann man die Schweissnaht an der Mutter abtrennen, ohne die Gewinde in den Wänden und die Wände um die Gewinde zu beschädigen. Ob dieses Vorgehen gewisse Nachteile hat, müsste man bei einem Fachmann abklären. Vor allem ist darauf zu achten, dass diese Muttern wirklich Platz finden und nicht andere Teile stören.

143-K. **Die Erfahrung zeigt, dass Stehbolzen oft schräg eingebaut sind.** Wenn die schon mal gewechselt wurden, kann es sein, dass damals das Gewinde beschädigt und daher bereits ein grösseres geschnitten wurde. Wenn original ein 21 mm Gewinde eingebaut wurde, ist vielleicht bei gewechselten Bolzen bereits ein 24 oder 25 mm Gewinde geschnitten worden, was heisst, dass bei neuem Bolzen mit einem 27 mm Gewinde repariert werden muss.

247-K. **Gemäss jahrelanger Erfahrung, sind die seitlichen Stehbolzen** in der obersten und zweitobersten Reihe am meisten auf Bruch gefährdet, wie auch die oberen Stehbolzen in der Krebswand, und da speziell die aussenliegenden. Die Deckenanker sind den Verspannungen weniger ausgesetzt und daher weniger bruchgefährdet. Neue Stehbolzen müssen aus zertifiziertem Material gefertigt werden und es ist darauf zu achten, dass der Stahl so weich und verformbar ist, dass die zu Nietenköpfen zu verformenden Enden nicht einreissen und daher schwer zu dichten sind. Der Kesselschmied wird die Stahlqualität bestimmen, er hat Erfahrung.

292-K. **Müssen Stehbolzen in einer engen Feuerbüchse ersetzt werden,** die so eng ist, dass man in ihr mit einem Lufthammer nicht arbeiten kann, müssen die Stehbolzen innen verschweisst werden, sofern dies die Qualität der Feuerbüchs-Stahls zulässt, was der Kesselschmied entscheidet. Sehr alter und neuer Stahl lassen sich mit Schweissen u.U. schlecht verbinden.

298-K. **Um leicht undichte Stehbolzen festzustellen,** sollte der Kessel längere Zeit unter hohem Druck (15 bis 18 bar) stehen. So können auch feine Risse festgestellt werden.

301-K. **Es kann sein, dass früher eingebaute Stehbolzen als Ersatz für gerissene,** keine zentrischen Bohrungen aufweisen oder dass diese Bohrungen durch das Verstemmen des Kopfes zum Nietenkopf zugeschlagen werden und somit versteckt sind. In beiden Fällen die Bohrungen in den Wasserbereich treiben. In einem Falle verlangte der Kesselinspektor innen und aussen 10 mm in den Wasserbereich. 5 mm müssten genügen, da die Bolzen durch die unterschiedliche Ausdehnung beim Anheizen von Feuerbüchs- und Aussenwand meist in Wandnähe und meist aussen reissen.

307-K. **Das Vernieten der neuen Stehbolzen löst viel Kalk in Stehkessel** und kann zu diversen Undichtigkeiten führen, wie um die dichten Stehbolzen und an den Nietfalzen in der Feuerbüchse. Diese Stellen müssen nachgestemmt werden. Auch leicht undichte Sicherheitsbolzen können vor dem Einbau von der Wasserseite her leicht verstemmt werden, sofern sie nicht unten zu sehr ausgebrannt sind.

308-K. **Variante neue Stehbolzen einbauen:** Es fragt sich, ob man das bisherige Einbauen der neuen Stehbolzen mit dem Verhämmern der Bolzenenden zu Nietenköpfen nicht materi-

alschonender bewerkstelligen könnte, indem man die überstehenden Bolzenenden mit Gewinde mit einer metallgewebearmierten Grafitdichtung und einer Mutter versehen könnte, indem man das aussenliegende Gewinde in der Mutter mit einer Dichtmasse abdichten könnte. Damit liessen sich die Bolzen schonender und kräftesparender einbauen und bei Bedarf auch leichter entfernen. Die Deckenanker sind feuerbüchsseitig ebenfalls mit Muttern befestigt. Ev. diese Methode mit Inspektor absprechen.

**376-K. Seitliche Stehbolzen ersetzen.** Die Methode mit dem Ausbrennen mithilfe des Schneidbrenners ist sehr problematisch wegen des Anschmelzens des Gewindes in der Feuerbüchse-/Hornplattenwand. Wenn das Innengewinde in den Wänden einen Durchmesser von 22 mm hat, versucht man erst mal mit Bohrern bis ca. 16 bis 18 mm den Bolzen bis in den Wasserbereich aufzubooren. Aufgepasst, die zentrischen Löcher in den Stehbolzen sind oft entweder schräg oder nicht in der Mitte. Das Ziel ist, bis knapp an das Innengewinde zu bohren und anschliessend mit einem Luftschleifer/Schleifachse das restliche Material wegzuschleifen, bis man das Innengewinde leicht freilegt. Danach mit dem Schweissbrenner den Rest des Bolzens ausglühen. Dieser Rest zieht sich beim Erkalten zusammen und löst sich so aus der Wand. Um das in der Wand steckende Gewinde frei zu bekommen, versucht man mit einer Schleifachse das restliche Material im Wasserbereich vom innenliegenden Bolzen zu trennen, der anschliessend auf den Bodenring fällt und via Waschluge herausgeholt werden kann. Diese Bolzengewinde sind speziell, bei der Zettelmeyer-Walze haben sie 10 Umgänge auf einen Zoll, normalerweise Durchmesser 24 mm. Möglicherweise ist das Gewinde grösser, wenn der Bolzen bereits ersetzt werden musste und ein grösseres Gewinde geschnitten werden musste.

**377-K. Stehbolzen mit Muttern anstelle verstemmen:** Um das mühselige und nicht materialschonende Verstemmen der Bolzen mit dem Lufthammer und speziellen Werkzeugen zu umgehen, versuchen wir, mithilfe von selbst erstellten Muttern aus 6-Kant Material das Problem einfach zu lösen. Wir schrauben auf der einen Seite des Bolzens die Mutter bündig auf den Bolzen und verschweissen das Gewinde leicht, sodass es im Falle eines Bolzenwechsels mit der Schruppscheibe leicht freigelegt werden kann. Ist das Gewinde in den Wänden einigermaßen sauber nachgeschnitten, drehen wir den Bolzen von der Feuerbüchsseite ein, vorher noch zwei bis drei Umgänge dünne Asbestschnur unter die Mutter wickeln. Aussen wickeln wir ebenfalls Asbestschnur um das vorstehende Bolzenende und schrauben die zweite Mutter aussen auf, während innen gegengehalten wird. Sollten die Flächen unter den Muttern trotz Asbestschnur nicht dicht sein, kann man Mutter oder Bolzen lösen und nochmals dichten. Meines Erachtens ist die Festigkeit eines Bolzens mindestens so gut gewährleistet mit je einer 41-er Mutter, als mit kalt verstemmten Stummeln des Stehbolzens. Die Erfahrung zeigte sich beim kalten Abdrücken eines Kessels, dass der Bolzen auf Anrieb dicht ist. Eine neue Kontrolle ist erforderlich, wenn die Maschine mal heiss ist. Methode mit Inspektor absprechen.

**385-K. Das Material für neue Stehbolzen,** die verstemmt werden mit dem Lufthammer, muss ein weicher Stahl sein. Wir haben für einen Kessel Stehbolzen aussen und innen mit 41-er Muttern verschraubt, Gewinde mit Asbestschnur abgedichtet und dabei St. 50 genommen, also einen härteren Stahl, da das vorstehende Material nicht im kalten Zustand zu Nietenköpfen umgeformt werden muss.

**396-K. Stehbolzenreparatur an einer andern Zettelmeyer-Walze:** Auf die Bolzenenden wurden Stahlsteller aufgeschraubt, die gegen aussen dünner sind, wo man den Teller gegen die Hornplatte bei Undichtigkeit verstemmen kann. Teller und Bolzen sind am Gewinde leicht verschweisst. Diese Schweissnaht kann man bei der Demontage des gerissenen Bolzens ohne Probleme mit dem Winkelschleifer entfernen, sodass der Teller herausgeschraubt werden kann, ohne dass das Gewinde in der Hornplatte beschädigt wird. Anschliessend Bolzen ausbohren, wie oben beschrieben.

435-K. **Stehbolzen kann man auch folgendermassen ersetzen:** Man bohrt oder schneidet sie mit dem Schneidbrenner aus und reibt die Löcher soweit aus, dass kein Gewinde mehr vorhanden ist. Anschliessend dreht man aus weichem Stahl die Bolzen in der Länge, dass sie auf jeder Seite 10 mm vorstehen und im Loch gerade eingeschoben werden können. Nun werden sie beidseitig verschweisst, was beim späteren Demontieren zu vorsichtiger Schmirgelarbeit führt, damit man die Kesselwand nicht schwächt. Dafür kann der Stehbolzen ausgestossen werden, sofern er im Wasserbereich etwas schlanker gedreht wurde, als in den Löchern der Kesselwände.

436-K. **Für die Montage der Stehbolzen ohne Gewinde** kann die Schwierigkeit auftreten, dass man den Bolzen an der Feuerbüchswand nicht einführen kann, weil früher die beiden Löcher schräg gebohrt wurden und daher nicht fluchten. Da muss man den inneren Teil nochmals etwas schlanker drehen. Zur Montage wird man so vorgehen, dass man in die zentrische Bohrung erst einen längeren 5 mm-Draht einführt und ein Mann innen in der Feuerbüchse diesen mit dem Bolzen einführt. Der Bolzen kann unter keinen Umständen auf den Bodenring fallen, da er zu lange ist.

436a-K. **Stehbolzen verschweissen:** Nach Erfahrungen von Fachleuten ist es besser, zu verschweissende Stehbolzen innen und aussen 8 mm über die Wand vorstehen zu lassen, um zu vermeiden, dass man das alte Kesselblech durch Ansenken und Schweissen mit neuem Material schwächt und damit Spannungen verursacht. Das hält sich in Grenzen, wenn man um die vorstehenden Bolzenenden eine Kehlnaht zieht, die man beim erneuten Wechseln der Bolzen wieder bis auf das alte Material abschmirgelt. Zudem ist es von Vorteil, beim erneuten Wechseln solcher Bolzen erst mal diese auszubohren und anschliessend den Rest der Schweissraupe abzuschmirgeln. Man sollte schriftlich festhalten, welche Bolzen man gewechselt hat und auch noch vermerken, mit welchem Durchmesser man die neuen Löcher gebohrt hat, damit man die Wände nicht erneut grösser aufbohren muss.

442-K. **Stahlqualität für Stehbolzen:** Fachleute empfehlen die Stehbolzen den Stahl CK 15 nehmen, anstelle von Stahl 37. Verschiedene Fachleute haben u.U. verschiedene Ansichten über die Materialqualität von Stehbolzen.

442a-K. **Stehbolzenbruch unterwegs:** Sind die Stehbolzen richtig bis 5 mm in den Wasserbereich ausgebohrt, kann man das austretende Wasser stoppen, indem man einen konischen Kupfernagel einschlägt bis zur richtigen Reparatur. Einzelne gebrochene Stehbolzen werden toleriert, sind mehrere an der gleichen Stelle gerissen, sind diese baldmöglichst zu ersetzen. Eine weitere Variante bei gebrochenen Bolzen ist, ins zentrische Loch ein Gewinde zu schneiden und den Bolzen mit einer Schraube zu verschliessen.