



Planfräsen von Tonlöchern bei  
Julius Keilwerth, Nauheim

# Saxofon-Tonlöcher

Immer wieder wird diskutiert, ob und wie sich die Tonloch-Herstellung auf den Klang eines Saxofons auswirkt. Diese Diskussion begann mangels Alternativen allerdings erst mit Einführung der aus dem Korpus herausgezogenen Tonlöcher.

Von Uwe Ladwig

Es ist zum Beginn des 20. Jahrhunderts war es üblich und Stand der Technik, Tonlochkammine mit Weichlot auf den Korpus aufzusetzen.

## **Aufgelötete Tonlochkammine ... mit Weichlot (<math><450^\circ\text{C}</math>)**

Bei dieser Technik (Tonloch auflöten, Messing innerhalb des Rings mit einer passenden Lochsäge herausschneiden und von Hand nacharbeiten) entsteht am unteren Tonlochrand eine rechtwinklige Abrisskante, die akustisch ungünstiger wirkt als eine gerundete Kante, wie

Gebördelte Tonlöcher auf einem Conn Bb-Bass-Saxofon



Weich aufgelötete Kamine auf einem Lyon and Healy Bb-Soprano

sie typischerweise beim Herausziehen des Materials entsteht. Das nachträgliche Runden der Kante nennt man bei aus Holz gebauten Instrumenten auch „Unterschneiden“. Problematischer ist jedoch, dass sich das Weichlot nach Jahren des Gebrauchs häufig auflöst, was für Undichtigkeit und sogar abfallende Tonlochkammine sorgt. Der Grund: Kupfer (Hauptbestandteil von Messing) und Zinn und Blei (Bestandteile von Instrumenten-Weichlot) sind in der Spannungsreihe der Metalle deutlich voneinander entfernt und haben damit ein unterschiedliches elektrochemisches Potenzial. Zusammen mit einem Elektrolyt (Speichel mit seinen Salzen und Säuren) reagieren sie miteinander. Die Folge: Das Weichlot löst sich auf.

Martin verwendete dickwandige, mittels Sandguss hergestellte Tonlochkammine, bei denen die Auflage- und damit die Lötfläche vergrößert ist. Die große Wandstärke erhöht zudem die Masse des Instruments – möglicherweise trägt das ein wenig zum etwas dunkleren Klang dieser Saxofone bei – wobei beim dickwandigen Saxofonblech (meist 0,7 bis 0,8 mm) nicht die gleichen Maßstäbe wie im Flötenbau (etwa 0,3 mm Materialstärke) anzulegen sind. Bei solchen Flöten wird der Klang mit aufgelöteten Tonlöchern tatsächlich dunkler, weswegen professionelle

Flöten oft wahlweise mit gezogenen oder gelöteten Tonlöchern angeboten werden.

Auch heute noch werden einzelne sehr kleine Tonlöcher bei Saxofonen weich aufgelötet, wenn sie aus technischen Gründen nicht gezogen werden können (siehe z. B. Eppelsheim Soprillo, sonic 5.2014).

### ... mit Hartlot (>450° C)

Der Vorteil dieser Lötverbindung ist, dass sie nicht korrodiert. Hartgelötete Tonlochränder sind dauerhaft dicht. Jedoch zieht das Löten mit hohen Temperaturen, wie sie für das im Instrumentenbau meistens verwendete Silberlot benötigt werden, nach sich, dass ein Teil des Korpus ausgeglüht und damit weich wird. Lötstelle und auch Laib können sich durch die starke Hitze verziehen. Der Korpus wird insgesamt instabiler und beim Richten von Klappen, bei dem meist Druck auf das Tonloch ausgeübt wird, besteht eine signifikante Gefahr, dass das Tonloch eingedrückt und verzogen wird.

### Aus dem Korpus herausgezogene Tonlöcher ... gerade

Bei dieser Methode werden an definierten Stellen ellipsenförmige Löcher in den Korpus eingebracht, meist durch Ausstanzen mittels einer Spindelpresse. Durch diese Öffnungen werden nun passende Kugeln (bei großen Tonlöchern eventuell in mehreren Durchgängen mit steigenden Durchmesser) von innen nach außen gezogen. Ein Niederhalter, der von oben aufgelegt wird, sorgt dafür, dass nicht zu viel Material herausgezogen wird und ein rechtwinkliger Rand entsteht. Anschließend werden die entstandenen Tonlochränder plangefräst.

Gezogene Tonlöcher weisen die Nachteile der Undichtigkeit nicht auf und haben von vornherein eine runde Kante am Übergang zum Korpus. Sie sind sehr stabil, da durch den Vorgang des Herausziehens mit einem drehenden Werkzeug das Material zusätzlich versteift wird.

Anzeige

**BURBANK**  
t r u m p e t s

**„A Legend Reborn“**  
... klingen wie die ersten Benge-Trompeten

**Musik Bertram**

Postfach 1153  
D-79011 Freiburg  
Friedriching 9  
D-79098 Freiburg  
Telefon +49 (0) 761 27 30 90-0  
Telefax +49 (0) 761 27 30 90-60  
www.musik-bertram.com

Anzeige

markus nold  
Instrumentenwerkstatt

von der Kleinstreparatur  
bis zur

**Generalüberholung**

Reparaturen und Restaurationen  
an allen Holzblasinstrumenten

- Umbauten
- Teilrevision
- Generalüberholung
- Restauration
- Betreuung von Musikschulen inklusive Vorortservice
- kostenloser Abhol- und Lieferservice

Markus Nold  
Holzblasinstrumentenmacher  
Bergstrasse 4  
64560 Riedstadt  
mail@markus-nold.de

Tel.: +49-(0)6158 - 97 62 73  
Fax: +49-(0)6158 - 97 63 94  
Mobil: +49-(0)177 - 22 07 850

www.markus-nold.de

|  | weich aufgelötet  | hart aufgelötet              | gezogen                                      | gezogen und gebördelt | gezogen, Bördelring aufgelötet |
|--|---|------------------------------|--|-----------------------|--------------------------------|
| + Planschleifen möglich  | •   | •                            | •  |                       |                                |
| + Hohe Steifigkeit des Tonlochs                                  |   |                              | •  | •                     | •                              |
| + Runde Abrisskante unten  |   |                              | •  | •                     | •                              |
| + Runde Abrisskante oben   |   |                              |  | •                     | •                              |
| + Dauernd dicht  |   | •                            | •  | •                     | Keine Langzeit-Erfahrung       |
| + Längere Polster-Haltbarkeit                                    |   |                              |  | •                     | •                              |
| + Mit einfachen Werkzeugen herstellbar                           | •   | •                            |  |                       |                                |
| - Stärkeres Festkleben der Polster am Tonlochrand                |   |                              |  | •                     | •                              |
| - Durch hohe Löttemperatur Messingerweichung rund um das Tonloch |   | •                            |  |                       |                                |
| Typische Hersteller (Auswahl)                                    | Alle Saxofone des 19. Jahrhunderts, Martin, frühe Holton Saxofone | White, späte Holton Saxofone | Buescher und die meisten modernen Hersteller | Conn                  | Keilwerth                      |



Tonloch-Ziehwerkzeug aus einem Jupiter-Katalog

**... gebördelt**

Bei dieser Fertigungsmethode werden die Tonlochränder nach dem Herausziehen und Planfräsen noch umgelegt. Dazu wird in der Regel die Materialstärke des oberen Rands auf 0,3 bis 0,4 mm seitlich abgefräst. Anschließend kann der Rand gebördelt werden. Da nach dem letzten Arbeitsschritt keine Planierung durch Materialabtrag mehr stattfinden kann, hängt die Qualität von gebördelten Tonlöchern stark von guten Werkzeugen und sorgfältiger Herstellung ab. Durch das Runden sind die Kamine noch etwas stabiler und vor allem niedriger als einfach gezogene Tonlöcher – die Folge ist ein leichter ansprechendes Instrument. Ein kleiner Nachteil: Durch die größere Auflagefläche für das Polster neigen gebördelte Tonlöcher etwas mehr zum „Schmatzen“ und Festkleben der Polster.

Die vor allem bei abgenutzten Werkzeugen auftretende hohe Ausschussrate beim Bördeln (unter anderem reißende Tonlochränder) kann durch eine zweigeteilte Fertigung aufgefangen werden: Auf das wie oben beschriebene herausgezogene und plangefräste Tonloch wird ein separat hergestellter passender Ring mit Bördelung aufgelötet. Keilwerth

verwendet hierzu ein spezielles silberhaltiges Lot, das einen etwas höheren Schmelzpunkt als das sonst übliche Weichlot hat.

Für Hinweise zu diesem Thema danke ich Benedikt Eppelsheim (München), Martin Grünewald (Nauheim) und Armin Weiss (Marburg). ■

