

Museum
Musikinstrumentensammlung
Museo Civico Medievale, Bologna

URSULA MENZEL
RESTAURATORIN

Objekt-Nr.: 1 8 4 7

I N S T R U M E N T E N B E S C H R E I B U N G

vom 15.11.1988

1. BEZEICHNUNG

Ventil w a l d h o r n , einwindig
mit frühem Ventilsystem (aus der Entstehungszeit
derselben).

- Nur aus Messing gefertigt.

2. ZUBEHÖR und BAUTEILE

- 1988 rekonstruiert: 1 Messingmundstück , ergänzt
1 zirkulärer F-Aufsteckbogen. 1988 aus altem Bestan
- Bauteile: 1 sichelförmiges, verlötetes Mundrohr
zur Aufnahme von Aufsteckbögen. Am Rohrbeginn
69 mm lange Hülse mit 13,8 mm langem Rändel;
Zwinge; 2 von einem Blechkasten ummantelte kleine
Zylinderdrehventil-Paare, die an ihrem vierkanti-
gen Hals horizontale Rädchen mit halbseitiger Ver-
zahnung tragen. 2 lange, in Rohren geführte Drück-
stangen sind an ihren Enden mit beidseitig ver-
zahnnten Flachdrahthebeln versehen, die jeweils in
die 2 Zahnrädchen eines Ventilpaares einrasten,
wodurch beim Drücken der Stangen die Drehbewegung
eines Ventilpaares gewährleistet wird.;
Das 1. Ventilpaar (nach dem Mundrohr) trägt einen
U-förmigen Halbtonzug, das 2. Ventilpaar einen
Ganztonzug mit brezenförmig gestaltetem Bogen,
der gleichzeitig als linke Handstütze für die Be-
tätigung der Drückerstangen dient (Züge auf- und
eingeschoben); Zwinge; zirkuläre Innenwindung;
Zwinge; auf- und eingeschobener Stimmzug mit
zirkulärem Bogen; Zwinge; zirkuläre Korpuswindung
mit kurz gestrecktem Schallstückteil und ausla-
dender Stürze (einteilig, ohne Zwinge!); Die
Stürze trägt einen 50 mm breiten Kranz. Sie ist
separat gefertigt und mittels einer verzahnten,
horizontal und wellenförmig (!) gelegten Naht
mit dem hyperbolisch auslaufenden Schallstückrohr
verbunden, welches seinerseits ein bei der Ferti-
gung eingesetztes Blechdreieck mit ebenfalls ver-
zahnter Naht trägt.

- Stützen: Dreiblättrige punzierte Blechstütze
zwischen Mundrohr, Innenwindung und Schallstück-
rohren; Drahtstütze mit rhomboiden Basisplatten
zwischen Schallstückrohr und Stürze; 3 randver-
zierte, horizontal liegende Blechstützen an
Korpusrohren; 1 massive, halbrund ausgefeilte
Stütze unter dem Mundrohrändel.

© by

INSTRUMENTENBESCHREIBUNG

Objekt-Nr. 1 8 4 7 Bologna

3. INSCHRIFT

- Besitzer-und Herstellergravur im Kranz:

' Umiliato a Sua Maestà Maria

gekröntes Wappen

Luigia Arci ~~duchessa~~ duchessa d' Austria /

Duchessa di Parma Piacenza e Guastalla /

Da Luigi Pini inv ^e Lorenzo Dall' Asta

Fece 1 8 2 2 '

4. DATIERUNG

- 1 8 2 2 -

Langwill: ' Asta, Lorenzo dall': Parma. ... 1822 ...
Corno da caccia a cilindri inventato da Luigi Pini
di Fontenellato (Prov. di Parma), fatto da Lorenzo
dall'Asta, Parma, 1822, Bologna; Lent to Bologna
Exhib., (1888). '

Anmerkung:

Das hier vertretene Ventilsystem stellt eine
bisher unbekannte Besonderheit dar - paarweise
angeordnete Zylinderdrehventile mit jeweils
nur einem Windleitkanal ! - .
Es wurde in dem 7. Jahr nach der ersten Ventil-
entwicklung für Blechblasinstrumente durch
Stölzel/ Blühmel hergestellt.

5. STIMMTON
und
MASSE

- 2. Naturton = F
bei a¹-Bezugsniveau 435 Hz
- | | |
|---|------------|
| - und Instrumentenlänge (Symmetrieachse): | 3.052,- mm |
| + Aufsteckbogen : | 668,- mm |
| | <hr/> |
| | 3.720,- mm |
| + Mundstücklänge | 33,- mm |
| - Innendurchmesser F-Bogen : | 8,- mm |
| kleinster im Rohranfang = Mundrohr : | 10,4 mm |
| Ventilwindleitkanäle jeweils nur 1 ! : | 9,6 mm |
| Ventilzüge : | 10,6 mm |
| sonstige Züge = Stimmzug : | 10,6 mm |
| | |
| - Ventilzuglängen 1. = Halbton : | 218,- mm |
| 2. = Ganzton : | 516,- mm |
| | |
| - Standhöhe (Basis ist Stürzen-
waagrechte, Höhe ist Scheitelpunkt
der äusseren Windung) : | 400,- mm |
| | |
| - Aussendurchmesser der Stürze : | 294,- mm |
| | |
| - Windungsbreite des Schallstückrohres
(Innenwindung zu Windungsmitte ge-
messen) entspricht dem Stürzen-Ø : | 294,- mm |
| | |
| - Dieses Waldhorn kann durch Verwendung eines zweiten
1.148 mm langen Aufsteckbogens und, nach
entsprechendem Auszug der Ventilzüge auch in der
Stimmung Es/ 435 Hz geblasen werden. | |

6. ERHALTUNGS-
ZUSTAND

- s. Restaurierungsprotokoll
vom 15.11.1988, U. Menzel.
bis 22.3.1989

7. LITERATUR

- L.G. Langwill, Edinburgh 1980: 'An Index of Musical
Wind-Instrument Makers'.
- H. Heyde, VEB Deutscher Verlag für Musik Leipzig
1987: 'Das Ventilblasinstrument'.

8. ABBILDUNGEN

- Zu Restaurierungsprotokoll
1 - 56
mit gesondertem Teil zur Ventildarstellung
incl. 3 Zeichnungen (für Katalogarbeit).

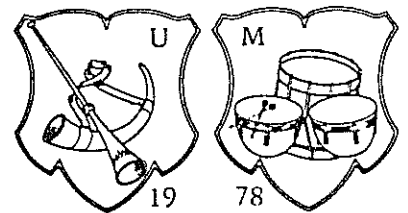
H A U P T R O H R (Korpus)

Rohrgliederung		vom Mundrohr ausgehend bezeichnet		
akustisch wirksame Längen mm / Mittelachse		zylindrisch konisch hyperbolisch	Innenrohre ∅ innen mm	Rohr- wandungen mm
410,-	festes Mundrohr 1. Windungssegment	zylindrisch	10,6	0,45
71,0	Ventildurchlass Kasten mit 4 Ventilkörpern	zylindrisch	9,6	0,45
322,-	Zwinge mit Windung 2. halbkreisförmiges Windungssegment	zylindrisch	10,6	0,45
182,-	Verbindungsrohr zum Stimmzug 3. Windungssegment	zylindrisch	10,6	0,45
770,-	Auf- und eingesteckter Stimmzug mit einer zirkulären Innenwindung	zylindrisch	10,6	0,45
1.297,-	Schallstück mit Stürze einteilig mit zirkulärer Korpus- windung	konisch - hyperbolisch	10,6 : 294,-	0,45 - 0,1 !
<hr/>				
3.052,-	Gesamtlänge <u>original</u>			
668,-	Aufsteckbogen 1988 aus altem Bestand ergänzt	konisch	8,6 : 11,2	0,45
<hr/>				
3.720,-	Gesamtlänge <u>ergänzt</u>	entspricht der Stimmgröße 'F'		
<hr/>				
33,-	Mundstücklänge 1989 rekonstruiert nach zeitgen. Vorlage			

U R S U L A M E N Z E L

Restaurierung historischer Blechblasinstrumente,
Trommeln und Pauken .

Rosental 16 (am Stadtmuseum) - D 8000 München 2



PROTOKOLL	vom 15.11.1988 bis 22.3.89	Eingeblendete Daten: A = vor B = während C = nach d. Restaurg
zur Restaurierung - Konservierung		Aufn.-Jahr/ -Monat/ lfd. Film-Nr.:
Sammlung: Museo Civico Medievale, <u>Bologna</u>		88.2.6+7
Inventar-Nr.: 1 8 4 7		88.11.2+3
Instrumententyp: Ventilwaldhorn		89 3.1+2+3
Zubehör: 1 Mundstück, 1 Aufsteckbogen		und Röntgen
Signatur: !..Luigi Pini ... Lorenzo Dall'Asta...' (Parma)		
Datierung: ' 1 8 2 2 '		

Restaurierungsvorhaben besprochen mit: Herrn Dr. Grandi, Bologna
Kostenvoranschlag mit detaillierter Begutachtung vom: 17.+25.2.1988 (KV)
Abholungsdatum: Zustellungsdatum: 29.7.1988
Rücklieferungsdatum: Rückholungsdatum:

Die hier vorgenommene Gliederung ist in ihrer Reihenfolge die systematische Erfassungsgrundlage der Materialien und der charakteristischen Instrumenten-Bauteilgruppen. Nachstehende Untersuchungsergebnisse, durchgeführte Maßnahmen und die Erstellung der Fotodokumentation nehmen Bezug darauf.

- A = Materialien Nur Messing (!)
- B = Mundstück
- C = Aufsteckbogen
- D = Mundrohr mit Zwinge
- E = 2 Zylinderdrehventilpaare mit 2 Drückerstangen und 2 Zugschlaufen
- F = Innenwindung mit 2 Endzwingen
- G = Stimmzug und Zwinge
- H = einteiliges Schallstückrohr mit Stürze
- I = Stützen (randverziert zugeschnittene Bleche)

1. Zustand des Instrumentes bei Übernahme	Dokumentations- Foto - Nummern:
A = Das äussere Messingblech ist ^{rotlich} dunkelbraun oxidiert und sehr uneinheitlich sowie optisch störend mit dunkleren Flecken durchsetzt (Handschweiß). Ferner sind partiell grün-graue Korrosionsschichten (basische Kupfersalze, verursacht durch Speichel und Feuchtigkeit) sowie Staub- und Schmutzablagerungen vorhanden. Diese Materialumwandlungsprozesse gefährden das Metall und stören die ästhetische Empfindung.	1, 5, 6, 7, 12, 13
- Die gleichen Erscheinungen treten auch an den inneren Rohrwandungen auf, wodurch alle Funktionen blockiert werden.	16
- Geringfügige Deformierungen sind an allen Rohrteilen zu verzeichnen.	17
- Materialrissigkeit und vorallem aufgerissene Konstruktionsverlötungen gefährden den Fortbestand dieses Musikinstrumentes .	19, 20, 24
- Der bereits mit Verlusten verbundene Zerfall erschwert auch das Verständnis des vorliegenden	9, 10, 11
- mit einem sehr frühen und bisher unbekanntem Ventilsystem ausgestatteten - Waldhornes !	

Dokumentations-
Foto - Nummern:

Fortsetzung zu
1. Zustand des Instrumentes bei Übernahme

6	B = f e h l t .
6	C = f e h l t , wodurch das Horn nicht bespielbar und in seiner Stimmgröße nicht bestimmbar ist.
Es fehlt vermutlich ein Stützelement zwischen Mundrohr und Innenwindung (s. Zinnspuren). 40	D = Die Endzwinge als Verbindung zu den Ventilen ist ausgerissen und stark aufgeweitet. (Papierrest) Alte Reparaturlötungen sind wieder aufgeplatzt.
43, 44	E = Die 4 Ventilkörper werden durch dicke, mit Korrosionsprodukten durchsetzten, verharzte Fettablagerungen in ihren Gehäusen und in der Blechummantelung blockiert.
42	- Alte, falsch verstandene Reparaturmaßnahmen haben Zinnverlötungen von ursprünglich gesteckten Teilen mit sich gebracht. (Zahnräder)
45	- Kleine Führungs- und Stellstiftchen sind von den Oberdeckeln mit Vierkant-Hals abgebrochen und z.T. in den Fettschichten eingelagert. Der Übernahmezustand erschwert vorerst das Verständnis des Systems.
45	- Innere Korrosionen haben akustisch wichtige Zinnlötverbindungen zwischen den Ventilgehäusen und an den Gehäuseunterdeckeln aufgesprengt.
51	- Die Blechummantelung ist durch Korrosion und mechanische Gewalteinwirkung z.T. auch abgeplatzt. Die Verschraubung der Gehäuse-Abdeckplatte ist durch den abgebrochenen Gewindegewinde-sockel nicht möglich.
45	- Eine der beiden inneren Drückerstangen fehlt bereits, ebenso beide verschraubbaren Drückerknöpfe. Die langen, rohrförmigen äusseren Führungen sind mit dicken, alten Rep.-Lötungen versehen, die jedoch alle wieder abgeplatzt sind wodurch Brüche und Verluste zu erwarten sind.
41	- Die 2 Züge sind nicht bedienbar, was eine Feinstimmungskorrektur oder gar ihre Verwendung beim Blasen in der Stimmgröße unmöglich macht.
34	F = Die Innenwindung ist bereits ganz herausgebrochen beide Endzwingen sind ausgerissen, wodurch keine Verbindung mehr zwischen den Ventilen und dem Stimmzug besteht und die Stabilität der gesamten Baukonstruktion aufgehoben wird!
6	G = Mit Vorgenanntem einher geht die fehlende Funktion des Stimmzuges, der auch nur noch ungenutzt eingesetzt werden kann. Die Windungsverlötungen sind akustische Anmerkung: Er wurde 2 x 42 mm verlängert ausgezogen übernommen (?)
5	H = Das dünne, auslaufende Schallstückrohr und das Stürzenblech weisen vorwiegend in ihren komplizierten Nahtbereichen Risse durch Lötbrüchigkeit auf, die z.T. mit Zinn verlötet, jedoch wieder aufgeplatzt übernommen wurden. Weitere Risse im Umgebungsmaterial weisen auf interkristalline Korrosionen hin.
5	I = Stützen z.T. nachgelötet, wieder abgeplatzt oder aufgerissen.
19, 20	
24	

2. Übernommene wesentliche Veränderungen des Urzustandes	Dokumentations- F o t o - Nummern:
<p><u>Fehlendes:</u> 1 Mundstück, 2 Aufsteckbögen für F und Es oder statt des Es-Aufsteckbogens ein 2. Stimmzug für Es), 1 Drückerstange mit ihrer Federung, 2 Drückerknöpfe</p> <p><u>Alte Veränderungen?</u> Die 4 Stimmzugschenkel tragen 4 unverzierte Zwingen !</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verlötung der 4 Ventil-Stellzahnradchen. - Optisch störende, schlechte Zinn-Nachlötungen zur Konstruktionssicherung oder Rissdichtung (Schallbecher)- 	<p>12 34 5 42 19,20</p>
<p>3. Rekonstruktion des Originalzustandes (heute)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenbau der zerfallenen Originalbestandteile analog alter Zinnspuren zur Sicherung und typgerechten Funktionserstellung. - 1 komplette Drückerstange mit Federung - zum 2. Ventil 	<p>8 46 beides nach vorh. Original 46</p>
<p>4. Freie Ergänzungen, Sicherungsteile, etc.(heute)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - 1 typgerechtes Messing-Waldhornmundstück (nach zeitgen. Original) - 1 F-Aufsteckbogen einwindig (= A-bogen aus alten Beständen, Plättchen mit Tonbezeichnung 'F' auf alte Prägung gelötet), - 2 Messingstützsockel unter den Führungsröhren der 2 Drückerstangen 	<p>29-32 30-32 (30+31) 40</p>
<p>5. Nicht wieder verwendete Bestandteile</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Entfällt 	
<p>6. Durchgeführte Maßnahmen und Zustand des Instrumentes danach</p>	
<p><u>ZUSAMMENFASSUNG:</u> Die Hauptschwierigkeit bei dieser Restaurierung lag in der Anforderung, unter dem Gesichtspunkt der dringend erforderlichen <u>Konservierungsmaßnahmen</u> und des seriösen restauratorischen <u>Vorgehens</u> (so wenig wie möglich tun!) das zerfallene Instrument zu <u>sichern</u> sowie fehlende Teile zu <u>rekonstruieren</u>, um es mit seiner bisher nicht bekannten Ventilmechanik aus der Entstehungszeit der Ventile (!) - also ohne weitere Originalvorlage - in einen Zustand zu versetzen, der dieses früh datierte Horn <u>versteh- und bedienbar</u> macht.</p>	<p>5-8</p>
<p>A = Innen und aussen in schonendem chemischen Tauchverfahren (s.7 a) weitgehend von gefährdenden Korrosionsprodukten befreit. Bei der Entfernung der dichten, fest-sitzenden Korrosionsschichten lösten sich naturgemäß auch die dünnen, locker sitzenden Oxidationen, wodurch die Materialoberfläche wieder in seiner ursprünglichen, spezifisch hellen Messingfarbe erscheint. Zugunsten der konservierungstechnischen Erforderlichkeit musste hier also auf die Wahrung der aus ästhetischen Gründen erwünschten 'Patina' = Messingbraunfärbung durch Materialumwandlung (Oxidation) verzichtet werden. Es ist jedoch zu erwarten, daß unter den künftigen musealen Aufbewahrungsbedingungen und nach Entfernung der Schadstoffe wieder eine Nachdunkelung (= gesundes Oxidationswachstum) erfolgen wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Passivierung im Tauchverfahren im Korrosionsinhibitor BTA, s. 7.b) und der Oberflächenabschluss mit Ballistol-Öl werden diesen Vorgang vermutlich langfristig nicht ausschließen. 	<p>8, 10, 14</p>

29-32

30-32

37

40

A33

43

44,45

47-56

51
52
53+53a

A = Die benannten Korrosionsentfernungen ermöglichten zudem die Wiederherstellung aller ursprünglich geplanten Funktionen der Ventile, Drücker und Züge!
- Weitgehende Rückformungen an allen Rohr- und sonstigen Bestandteilen.
- Sicherung aller Materialrisse durch Klebungen und Neuerstellung aller gelösten Lötverbindungen mit niedrigschmelzendem Zinn.
- Rekonstruktionen s. unter folgenden Punkten.
Die damit wiederhergestellte Instrumentengesamtheit dient dem Verständnis dieses sehr frühen Waldhorntyps.

B = Rekonstruktion eines akustisch und stilistisch passenden Messing-Mundstückes nach einer zeitgenössischen Vorlage.
Kennzeichnung: 'R 1988'// U.M..

C = Ergänzung eines Aufsteckbogens aus alten, zeitgenössischen Beständen. Die vorhandene Tonbezeichnungsprägung 'A' wurde mit einem aufgelöteten Messingplättchen überdeckt, das die hier zutreffende Tonbezeichnung 'F' trägt.
Der Bogen ist einmal und zirkulär gewunden. - Er dient der grundsätzlichen Beispielbarkeit dieses Instrumentes und verlängert es entsprechend für die ursprünglich geplante Stimmgröße 'F', was aus den vorhandenen Längen der Ventilschlaufen zu entnehmen ist.

Besondere Anmerkung:

- a) Die Verwendung eines zweiten, um ca. 480 mm längeren Aufsteckbogens mit entsprechenden Ventilschlaufen- auszügen lässt die Bespielung in der Stimmgröße 'Es' zu
- b) Die zweite Variante zur Bespielung in 'Es' wäre das Einsetzen eines um ca. 480 mm längeren Stimmzuges unter Belassung des nunmehr vorhandenen 'F'-Aufsteckbogens.

D = Die formenkorrigierte Endzwinde des Mundrohres ist jetzt mit einem kurzen Rohrstück, das eine Rohrweite überbrückt, ausgefüllt.

Neue Zinnlötung dort und an der aufgegangenen waagrechten Blechstütze.

- Das fehlende Stützelement - vermutlich zur Spielhaltung gedacht - wurde nach sichtbarer Belassung der alten Zinnverlötungsumrisse und aus Unkenntnis der ehemals stilistischen Gestaltung nicht ergänzt.

E = Das vorerst in seiner Konstruktion unbekannt, jedoch eindeutig durch mehrere innere Schäden ausser Funktion gesetzte gesamte Ventilsystem war durch die verlötete Blechummantelung nicht zugänglich!

Um Fehler bei der zur Schadensbehebung erforderlichen Demontage zu vermeiden, wurden primär Röntgenaufnahmen bei der Bundesanstalt für Materialprüfung in Berlin veranlasst, die jedoch leider aufgrund der Materialdichtigkeit und der fehlenden Diskussions- und Wiederholungsmöglichkeiten keine brauchbaren Ergebnisse erbrachten.

Die daraufhin vorsichtig mit dem LötKolben vorgenommene Abhebung der oberen Gehäuse-Abdeckung (unter den Zahnrädchen) machte bereits die Konstruktion und alle Schäden erkennbar.

Erläuterung des Systems s. fotografische Darstellungen und Zeichnungen.

Maßnahmen: komplette De- und Remontage des Blechgehäuses per LötKolben. - Abnahme der verlöteten, unteren Blechringe vom Ventilkörper selbst. Die Ringe haben den Durchmesser der inliegenden runden, eigentlichen Ventilgehäuse, sind also größer als die Ventilkörper, und dienen mit

Datum	6. Beschreibung des Restaurierungsvorganges	Fortlfd. Nummer
	E = Ohne ihre Abnahme können also die Ventilkörper nicht herausgenommen werden ! Dies war jedoch hier zur Reinigung und Konservierung sowie die Rekonstruktionen und Konstruktionssicherungen erforderlich ! Abnahme der dichten, mit Korrosionsprodukten durchsetzten Fettschichten mit Aceton auf Wattestäbchen. Spätere Konservierung mit 1%iger alkoholischer BTA-Lösung bei 60°C. Die in den Ablagerungen aufgefundenen, abgebrochenen Führungsnasen wurden in den Einkerbungen der oberen Ventilkörperänder wieder eingelötet, so daß wieder die Führung in den versenkten Segmenten der Gehäuseränder möglich wird. Dieser Weg ist Grundlage für die Stellung der Ventilkörper in Ruheposition und nach Betätigung mittels der Drückerstangen. Die Lötverbindung zwischen dem 3. und 4. runden Ventilgehäuse und des 4. Zugschenkels ist durch Nachvollzug gesichert. Entsprechend der Lötdemontage erfolgte der verlötete Zusammenbau, der konstruktionsbedingte Kompliziertheiten mit sich brachte, zumal besonders darauf zu achten war, daß nach dem Gehäusezusammenbau bereits die endgültige Laufgenauigkeit der Ventile und ihre Konservierung zuverlässig und endgültig gewährleistet war, weil nach dem Zusammenbau jeder Zugriff ins Innere unmöglich ist. Diese Kompliziertheit der Systemkonstruktion ist mit Sicherheit auf die frühe Entstehungszeit mit der mangelnden Ventilerfahrung zurückzuführen. Die über dem oberen Gehäusedeckel auf den Ventilhälsen angebrachten Stellzahnradchen, ursprünglich sicher nur gesteckt, wurden aufgrund ihres lockeren Sitzes wie übernommen neu verlötet. Auf ihre Positionen war im Zusammenwirken mit den Ventildrehungen in ihren Gehäusen und den danach je zwischen 2 Zahnradchen eingesetzten 2 Zahnstangen, die ihrerseits mit den Drückerstangen verschraubt sind, zu achten.	54-56 49 44,45 53 48,49 54,55 56 52
47/48	- Unbetätigte Drückerstangen = Ruheposition = Naturinstrument,	56 rechts
49/50	- Betätigte Drückerstangen = Ventildrehung + Umleitung der Luft in die Zugschlaufen = Verlängerung und Vertiefung des Naturinstrumentes.	56 links
	- Die innenliegende Drückerstange zum 2. Ventilpaar mit ihrer langen Spiralfeder wurde analog zur vorhandenen originalen rekonstruiert. Die Verwendung von Neusilber hier sowie an den frei ergänzten 2 Drückerknöpfen dient als Unterscheidungsmerkmal zum Originalmaterial Messing.	49 49,40
	- Die 2 mit Verzierungen gedrehten Stützsäulchen aus Messing unter den Drückerstangen-Gehäusen (Röhren) sind für die Gesamtstabilität unerlässlich, stellen aber stilistisch freie Ergänzungen dar. Alte Lötumrisse neben ihren Neuverlötungen wurden bewusst als Hinweis auf eine hier ursprünglich vorhandene gewesene Befestigung belassen. (Nachweisdetail zum Nachvollzug der originalen Baukonstruktion/ hier Position des Ventilsystems und der damit verbundenen Spielhaltung !!)	40 40/---
	- Die Wiederbedienbarkeit der Ventilschlaufen durch Lösung der verharzten Fette mit Graphitöl/Wärme ist, wie bereits erwähnt, von Bedeutung für den Spielgebrauch. (Feinstimmung + 2 Stimmgrößen).	10,46
	F = Neuverlötung unter Berücksichtigung alter Lötpositionen. Damit weitere Stabilisierung der Konstruktion.	8,46
	G = Sicherung durch Neuverlötung bei gleichzeitigem Ausrichten der Zugschenkel in parallelem Verlauf.	Deckblatt nach 8

Datum	6. Beschreibung des Restaurierungsvorganges	Fortlfd. Nummer
	<p>H = Nach Abnahme der dicken, unwirksamen , alten Zinnverlötungen - primär durch Zinnverflüssigung, danach Entfernung des diffundierten Zinnes auf chemischem Weg - traten 2 große Materialfehlstellen zum Vorschein. Neben diesem Schaden zeigte sich, daß das extrem dünne (ca. 0,1 mm!) umliegende, stark verknitterte Blech bei der alten Reparatur mit der dicken Zinnschicht 'überspachtelt' worden war.</p> <p>Um einen materialspezifischeren und ästhetisch befriedigenderen und gleichzeitig sichernden Zustand herbeizuführen, wurde die Schließung der Fehlstellen nach Rückformung dieser Bereiche materialschonend durch eingefärbte Seidenhinterklebungen (s. Innenstürze) vorgenommen.</p> <p>Der Schaden ist bewusst sichtbar belassen, um unter anderem auf den fragilen Zustand und die Maßnahme selbst deutlich hinzuweisen - aber auch, um zu achtsamer Handhabung aufzurufen.</p> <p>Die 3 weiteren Risse im gegenüberliegenden Umgebungsbereich sind gleichermaßen gesichert.</p> <p>I = Die horizontal aus randverzierten Blechen gefertigten Stützelemente und Rohrwindungsverbindungen selbst sind zur Gesamtstabilität nachgelötet.</p>	<p>21</p> <p>22 23</p> <p>25,26,28</p>

(36) 8
+ Deckblech

7. Eingesetzte Materialien für

a) Reinigung:

- Instrument: Tauchverfahren im umgewälzten Ionenaustauscherharzbad A 10 Lewasorb (Bayer Leverkusen) 2 x 30 Min. bei 18°C.
Unterstützung feine Messinghandbürsten, Naturbürsten innen.
- Ventile: Aceton auf Wattestäbchen.

b) Konservierung:

- Instrumente: Tauchverfahren in 1%iger wässriger Benzotriazolölösung (BTA) bei 18°C, 18 Stunden. = Korrosionsinhibitor zur Passivierung
- Mechanik: Auftrag einer 3%igen alkoholischen BTA-Lösung, AT 60° C.
- Oberflächenabschluss innen und aussen: Ballistol-Öl.

c) Nachbildung, Sicherung, Verbindung etc.:

- Messingstangenmaterial, Drehqualität,
- Messingblech 0,4 mm
- Zinnlot
- Neusilber-Runddraht, Schmiedequalität
- Neusilber-Federndraht
- Neusilber-Drehqualität
- Messingrohr
- Kork
- Seide
- Kleber UHU-plus endfest 300
2 Komponenten, eingefärbt
mit Messingstaub
- Graphitöl 'Penetrit'
- Vaseline weiß

8. Besondere Vermerke

Nur mit Handschuhen berühren !

- Eine evtl. Bespielung wird problematisch, weil die entstehende Feuchtigkeit im Inneren durch die nicht demontierbaren Ventile nur relativ unkontrolliert (durch Warmluft) getrocknet werden kann.
- Bitte nehmen sie deshalb nur eine einmalige Bespielung mit Tonaufzeichnung vor.

9. Weitere Dokumentationen (z.B. Bandaufzeichnung., Mat.-Proben, Zeichnungen)

- Fotodokumentation Foto-Nrn. 1 bis 56
- Instrumentenbeschreibung vom: 15.11.1988

10. Literatur

- s. Instrumentenbeschreibung

11. Sonstige Recherchen (z.B. Instr.-Vergleiche, Korrespondenzen etc.)

- Röntgenuntersuchungen der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin
- 3 Zeichnung und fotografische Darstellungen zum Ventilsystem können in die Katalogarbeit mit einbezogen werden. Foto-Nrn. 47-56

12. Restaurierungszeitraum

Ausführende

Eingehende Vorstudien in Bologna, 02.1988
und Werkstatt München
November 1988 bis März 1989

Ursula Menzel, München

