

Günter Dullat

METALL

BLASINSTRUMENTENBAU

**Entwicklungsstufen
und
Technologie**

Verlag Erwin Bochinsky

Inhalt Teil I

1. Einleitung	19	11.1.6 Schaltventil für Blechblasinstrumente (C. Lehmann/E. Chemnitzer)	74
2. Horn oder Trompete?	21	11.1.7 Blechblasinstrument mit Umschaltvorrichtung von F nach B (A. Dummuscheit)	74
3. Horn und Trompeteninstrumente in der Frühgeschichte und im Altertum	21	11.1.8 Metallblasinstrument, insbesondere Tripelwaldhorn (Gebr. Alexander)	75
3.1 Naturhörner in Vergangenheit und Gegenwart	21	11.1.9 Drehventile für Blechblasinstrumente (E. Schmid)	76
3.2 Fertigungsmethoden ursprünglicher Holztrompeten — dargestellt am Beispiel der schwedischen Holztrompete	24	11.1.10 Metallblasinstrument-Ventilvorrichtung (H. Finke)	77
3.3 Lurenbau in der nordischen Bronzezeit	25	11.1.11 Metallblasinstrument-Ventilanordnung (H. Finke)	77
4. Blasinstrumente Mesopotamiens	29	12. Das Posthorn	78
5. Die altägyptische Trompete	30	13. Die Zugtrompete der Renaissance	97
6. Musik und Instrumentarium der Römer	34	14. Posaunen	98
6.1 Die Metallblasinstrumente der Römer	36	14.1 Die Zugposaune	98
6.1.1 Die Tuba	36	14.2 Ventilposaunen	101
6.1.2 Das Cornu	37	15. Der Zink	105
6.1.3 Der Lituus	37	16. Der Serpent	106
6.1.4 Die Bucina (Buccina)	40	17. Zink und Serpent — Geschichte, Material, Bauweise, Grifflochanordnung, Anblasmechanismus, Klappen, Dekor und Zeichen (Übersicht)	108
7. Typologisch-stilistische Merkmale mittelalterlicher Trompeten	41	17.1 Der Zink	108
7.1 Busine, trompe und trompette	41	17.2 Der Serpent	111
7.2 Mittelalterliche und spätmittelalterliche Trompetenformen — Übersicht	42	18. Serpent und Mischformen (Übersicht)	113
8. Der Trompeter im Mittelalter	48	19. Kesselmundstückinstrumente mit Klappen	121
8.1 Aufgaben und Sozialstand	48	19.1 Die Klappentrompete	121
8.2 Der Hoftrompeter	48	19.2 Das Klappenhorn	124
8.3 Der Trompeter in städtischen Diensten	51	19.3 Die Ophikleide	126
8.3.1 Der Türmer	51	19.4 Klappenhorn, Ophikleide, Serpent, Baßhorn und verwandte Instrumente (Übersicht)	128
8.3.2 Der Stadttrompeter	52	20. Die englische Zugtrompete („slide trumpet“)	144
8.4 Die Reichszunft der Trompeter und Pauker	55	21. Die Ventile — Chronologie ihrer Entwicklung anhand vorliegender Patentschriften und amtlicher Unterlagen	147
9. Anmerkungen zu Instrumentenbeständen, ihre Anschaffung und Pflege	57	21.1 Das Röhrenschiebeventil von Heinrich Stölzel und das Kastenventil von Friedrich Blühmel	147
10. Vom Naturhorn zum Ventilhorn	63	21.2 Wilhelm Wieprechts Verbesserungen — das „Berliner Pumpenventil“	149
11. Variationsformen im Hornbau	69	21.3 Doppelrohrschubventile	150
11.1 Doppelhörner im Spiegel deutscher Patentschriften	70	21.3.1 Das Ventil von Christian Friedrich Sattler	150
11.1.1 Metall-Blechblasinstrument mit Doppelzylindermechanik und gelenkig verbundenen Stellventilen neben den Doppelventilen (E. Kruspe)	71	21.3.2 Das Doppelrohrschubventil von Joseph Riedl und Joseph Kail — das sog. „Wiener Ventil“	152
11.1.2 Waldhorn mit Ventilen (A. Pappé)	71		
11.1.3 Doppelblechblasinstrument . . . (O. Tiedt)	71		
11.1.4 Waldhorn für F- und B-Stimmung mit Umschaltventil (Gebr. Alexander)	72		
11.1.5 Schaltvorrichtung am Waldhorn mit F-, B-, A- und E-Stimmung (P. Geyer)	72		

21.3.3	Leopold Uhlmanns Verbesserungen am Kail-/Riedlschen Doppelrohrschubventil	152	26.	Die Entwicklung des Metallblasin- strumentenmacherhandwerks zu einem selbständigen Berufsstand	193
21.4	Das Drehventil (Riedl- oder Rad- Maschine) von Joseph Riedl	154	26.1	Die Verselbständigung der Nürnberger Trompeten- und Posaunenmacher und Besonderheiten ihres Berufsstandes	196
21.5	Die verbesserte „Radl-Maschin“ von Ignaz Stowasser, 1843	154	26.2	Verwandte Gewerbe der Trompeten- und Posaunenmacher	198
21.6	Die „vereinfachte Hellsche Maschine“ von Ferdinand Hell, patentiert am 26. Mai 1846 in Wien	156	26.2.1	Die Rotschmiede und Rotschmied- drechsel	198
21.7	Die „Tonveränderungs-Druckmaschine“ von Andreas F. Buschmann	157	26.2.2	Messingbrenner und Messingschläger	199
			26.2.3	Die Messingschaber	200
			26.2.4	Gold- und Silberschmiede	201
22.	Ventile und Druckwerkombinationen in deutschen Patentschriften	158	26.2.5	Die Entwicklung der Nürnberger Trompeten- und Posaunenmacher – ihre ursprüngliche Verbindung und Abhängigkeit zu anderen Handwerken (Übersicht)	202
22.1	Einrichtung an Drehventilen für Blase- Instrumente (C. W. Moritz)	158	26.3	Ausgewählte Technologien im Umfeld der Nürnberger Trompeten- und Posau- nenmacher	203
22.2	Neuerung an Cylinderventilen für Blase- Instrumente (A. Gschwender)	158	26.3.1	Die Herstellung von Messing und Messingblechen	203
22.3	Neuerung an Drehventilen für Blas- instrumente (C. W. Moritz)	158	26.3.2	Von Loten und dem Löten	205
22.4	Tonwechsellvorrichtung für Blechblas- instrumente (J. Schediva)	162	26.4	Die Nürnberger Trompeten- und Posau- nenmacher-Ordnung aus dem Jahre 1625	208
22.5	Drehwechsellventil für Blasinstrumente (M. C. R. Andorff)	163	26.4.1	Die Meisterzeichen der Nürnberger Trompeten- und Posaunenmacher (Übersicht/Auswahl)	211
22.6	Bewegungsvorrichtung für Cylinder- ventile an Blechblasinstrumenten (A. Santucci)	163			
22.7	Einrichtung zum Öffnen der Ventile von Blasinstrumenten (L. Mitsching)	163			
22.8	Tonwechsellvorrichtung für Blechblas- instrumente (J. Löw)	164			
22.9	Ventil für Blasinstrumente (A. Pappé)	166			
22.10	Kugelgelenkverbindungen an Dreh- ventilen	166			
23.	Umschaltvorrichtungen und Korrektionsventile	167			
23.1	Einrichtung zur Beseitigung der Stim- mungsmängel . . . (S. Ritterbach)	168	1.	Die Handwerksordnung der Nürnberger Trompeten- und Posaunenmacher aus dem Jahre 1625	225
23.2	Einrichtung an Ventiltrompeten . . . (R. Lange)	168	2.	Zeittafel zur Geschichte des Nürnberger Trompetenmacherhandwerks	227
23.3	Einrichtung an Ventilblasinstrumenten . . . (K. Kottek)	168	3.	Die Posauerbestallung von H. Neuschel, 1491	228
23.4	Ventil für Blasinstrumente (E. Schirm)	170	4.	Berufsbild „Metallblasinstrumenten- macher“	228
23.5	Ventilblechblasinstrument (J. Heubach)	170	5.	Quellenverzeichnis	230
23.6	Ventilblechblasinstrument (Fr. Rösch)	170			
23.7	Blechblasinstrument mit sechs einfachen Ventilen (O. Tiedt)	171			
23.8	Blechblasinstrument (W. J. Schunda)	172			
23.9	Anordnung an Blechblasinstrumenten (M. Vogel)	172			
24.	Umschaltventile – dargestellt am Beispiel der Tonwechsel-Maschine von V. F. Červený	173			
25.	Ausländische Patente zum Ventilbau. Eine Auswahl ihrer Skizzen	184			
			Inhalt – Teil II		
			1.	Einteilung der Werkstoffe unter Berück- sichtigung ihrer Verwendung im Blasinstrumentenbau (Übersichten)	243
			1.1	Metallische Werkstoffe	243
			1.2	Nichtmetallische Werkstoffe	243
			1.3	Hilfsstoffe	244
			2.	Die wichtigsten Nichteisenmetalle (Übersicht)	245
			3.	Metallkundliche Grundlagen	246
			3.1	Das Zustandsschaubild von Kupfer und Zink	246
			3.1.1	Das Kupfer-Zink-Schaubild und seine Bedeutung für die Praxis	246

4.	Kupfer-Zink-Legierungen (Messinge)	247	6.10.1.1	Flußmittel nach DIN 8511, Bl. 2 (Übersicht)	264
4.1	Allgemeine Grundlagen	247	6.10.2	Flußmittel zum Hartlöten	264
4.2	Genormte Kupfer-Zink-Legierungen	247	6.10.2.1	Anwendungsformen der Flußmittel	264
4.3	Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen (Neusilber) – DIN 17 663	248	6.11	Wärmequellen	264
4.4	Genormte Kupfer-Zink-Legierungen	249	6.12	Beurteilen von Lötarbeiten unter der Voraussetzung, daß Lot und Flußmittel aufeinander abgestimmt sind (Übersicht)	266
4.4.1	Zusammensetzung der Kupfer-Zink-Legierungen ohne weitere Legierungselemente – DIN 17 660	249	6.13	Fehler an Hart- und Hochtemperatur-Lötverbindungen (Auswahl nach DIN 8515)	266
4.4.2	Zusammensetzung der Kupfer-Zink-Legierungen mit weiteren Legierungselementen – DIN 17 660, S. 5	249	7.	Oberflächenbehandlung von Metallteilen	267
4.4.3	Zusammensetzung der Kupfer-Zink-Legierungen mit Blei – DIN 17 660, S. 3	249	7.1	Schleifen	267
5.	Vom Erz zum Halbzeug	250	7.1.1	Korngrößen von Schleifmitteln (Übersicht)	267
5.1	Die Herstellung von Kupfer-Zink-Halbzeugen	250	7.2	Trommelschleifen	268
5.2	Herstellen von Messing-Blechen und -Bändern – DIN 17 670	250	8.	Reinigen von Metallteilen (Auszug)	269
5.3	Herstellen nahtloser Messingrohre – DIN 17 671	252	8.1	Polieren (Schwabbeln)	270
5.4	Pressen und Ziehen von Messingstangen und Messingprofilen – DIN 17 672	253	8.2	Trommelpolieren (Kugelpolieren, Gleitschlifffpolieren)	272
6.	Löten	255	8.3	Polierscheiben und Polierbänder	275
6.1	Löten im Altertum	255	8.4	Elektrolytisches Polieren (anodisches Glänzen)	275
6.2	Einteilung der Lötverfahren nach DIN 8505, Teil 2	255	8.5	Poliermittel	276
6.3	Begriffe zum Löttablauf nach DIN 8505, Teil 1	256	8.5.1	Tripel (Polierschiefer)	276
6.3.1	Charakteristische Temperaturen	256	8.5.2	Wienerkalk	276
6.3.2	Charakteristische Zeiten	257	8.5.3	Kreide	276
6.4	Lotausbreitung und Spaltfüllung	257	8.5.4	Polierrot (Eisenoxid)	276
6.5	Voraussetzungen für eine einwandfreie Lötung und Anforderung an die Lötstellen	257	8.5.5	Tonerde (Aluminiumoxid)	276
6.6	Der Lötvorgang	258	8.5.6	Kieselgur (Diatomerde oder Polierschiefer)	276
6.7	Arbeitsstufen beim Löten (Zusammenfassung)	258	8.5.7	Polierpasten und -emulsionen	276
6.8	Unterscheidungsmerkmale beim Weich- und Hartlöten (Übersicht)	258	8.6	Oberflächenbehandlung metallischer Werkstoffe	276
6.9	Lote	258	8.6.1	Chemisches Reinigen von Metalloberflächen	276
6.9.1	Weichlote – Begriffsbestimmung, Zusammensetzung, Zustandsschaubild, Normauszüge	258	8.6.1.1	Beizen	277
6.9.1.1	Weichlote für Schwermetalle nach DIN – (Tabelle)	261	8.6.1.2	Gelbbrennen	278
6.9.2	Hartlote – Zusammensetzung und Normauszüge	262	8.6.1.3	Fehlerhaftes Brennen	279
6.9.2.1	Silberlote – DIN 1734, 1735 und 1813	262	8.6.1.4	Hinweise zur Handhabung einer Brenne	279
6.9.2.2	Schlaglot	263	8.7	Reinigen und Entfetten	280
6.9.2.3	Hartlote nach DIN 8513, Teil 1 für Kupfer und Kupferlegierungen	263	8.7.1	Spülen, Dekapieren, Neutralisieren	280
6.9.2.4	Silberhaltige Hartlote nach DIN 8513, Teil 2 mit weniger als 20 Prozent Ag für Kupfer und Kupferlegierungen	263	8.7.2	Elektrolytisches Entfetten	280
6.9.2.5	Silberhaltige Lote nach DIN 8513, Teil 3 mit mehr als 20 Prozent Ag für Kupfer und Kupferlegierungen	263	8.7.3	Prüfungsmethoden entfetteter Teile	282
6.10	Flußmittel	264	9.	Oberflächenbeschichten von Metallteilen	282
6.10.1	Flußmittel zum Weichlöten	264	9.1	Einrichtung der Bäder	282
			9.2	Anwendung galvanischer Überzüge und Vorgänge in galvanischen Bädern	283
			9.3	Galvanotechnische Grundbegriffe und ihre Bedeutung	283
			9.4	Elektrolytisches Oberflächenbeschichten	284
			9.4.1	Die Vorbehandlung von Messing vor dem galvanischen Vernickeln	284
			9.4.1.1	Vernickeln	284
			9.4.2	Mögliche Fehler, die beim galvanischen Vernickeln auftreten können (Übersicht)	285
			9.4.3	Versilbern	286
			9.4.4	Entsilbern	287

9.4.5	Fehler, die beim Versilbern auftreten können (Auswahl)	287
9.4.6	Vergolden	288
9.4.6.1	Arbeitsbeispiel für das galvanische Vergolden	288
9.4.6.2	Zusammensetzung und Arbeitsbedingungen für Goldbäder	289
9.5	Fehler, die während der Oberflächenreinigung und der Oberflächenbeschichtung auftreten können (Auswahl)	289
9.6	Entmetallisierung	290
10.	Berechnen von Metallmassen, Expositionszeit und Schichtdicke	290
10.1	Elektrochemisches Äquivalent	290
10.2	Stromdichte und Stromstärke	290
10.3	Bestimmen von abzuscheidenden Metallmassen	291
10.4	Berechnen der Expositionszeit	291
11.	Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Verätzungen in der Galvanik	292
12.	Korrosion	292
12.1	Definition der Korrosion nach DIN 50900, Teil 1	292
12.2	Korrosions-Arten, Erscheinungsformen, Ursachen und Konsequenzen für den Metallblasinstrumentenbauer und den Bläser	292
12.2.1	Korrosionsarten nach DIN 50900	292
12.2.2	Korrosionserscheinungen nach DIN 50900	292
12.2.3	Ursachen der Korrosion	292
12.3	Elektrochemische Korrosion	293
12.4	Die Entzinkung	293
12.5	Korrosion im Metallblasinstrumentenbau und daraus folgende Konsequenzen für den Instrumentenbauer und Musiker	293
13.	Überzugmittel – Lacke und Farben	295
13.1	Qualitätsmängel nach dem Lackauftragen und Einbrennen – ihre Ursachen und mögliche Beseitigung	296
14.	Biegen und Biegeverfahren	298
14.1	Grundlagen	298
14.2	Biegevorgang	298
14.3	Biegeumformverfahren	298
14.3.1	Freies Biegen	298
14.3.2	Rundbiegen	298

Anhang Teil II

Tabelle 1 / Umrechnung der Schichtdicke in das Schichtgewicht	301
Tabelle 2 / Eigenschaften wichtiger Metalle in der Galvanotechnik	302
Quellenverzeichnis	302

Inhalt Teil III

	Fachpraktische Arbeiten im Metallblasinstrumentenbau	
1.	Die Darstellung detaillierter Arbeitsvorgänge in einer textbegleitenden Fotodokumentation	307
1.1	Mundstückbau	307
1.2	Die Herstellung einer Périnet-Maschine	309
1.3	Der Werdegang einer Zylinder-Maschine	314
2.	Instrumententeile – ihre Konstruktion und Darstellung	317
2.1	Korbbogenkonstruktionen	317
2.1.1	Der zylindrische Korbbogen	317
2.1.2	Der konisch verlaufende Korbbogen	317
2.1.3	Stimmzug- und Quartventilbogen der Posaune – Werkstattzeichnung	317
2.2	Schallstücke – Formen und Konstruktionen	318
2.2.1	Schema überlieferter Schallstückentwürfe (nach Heyde)	318
2.2.2	Schallstückentwürfe nach Nödl	319
2.2.2.1	Trompetenschallstück (mit starker Stauchung)	319
2.2.2.2	Flügelhornschallstück – weiter Schweiß	320
2.2.2.3	Flügelhornschallstück – enger Schweiß	320
2.2.3	Schallstückauslauf (Schweiß-Konstruktion)	321
2.2.4	Schallstückentwurf (Stengel) bei linearem Anstieg des Durchmessers und vorgegebenen Anteilsverhältnissen (angenäherte Exponentialtrichterkonstruktion)	322
2.2.5	Schallstückkonstruktion nach der Funktionsgleichung	323
3.	Werkstatt-Zeichnungen – z. T. mit ergänzenden Texten bzw. Stück- und Maßlisten	325
3.1	Flügelhorn in B	325
3.2	B-Trompete mit Périnet-Ventilen	326
3.3	B-Trompete mit Spiralfederdruckwerk und den wichtigsten Werkstattmaßen	327
3.4	C-Trompete mit Überblasklappen u. Intonationsausgleichszügen incl. Stückliste (Materialliste)	328
3.5	B-Horn mit Stopfventil	330
3.6	Doppelhorn B/F	332
3.7	Hoch-B-Horn (Diskanthorn)	333
3.8	F-Baß-Posaune	334

Inhalt Teil IV

1.	Terminologie Metallblasinstrumentenbau	339
2.	Literatur	368
3.	Personenregister	373