

Nikolaus Schimmel

# Das Spielwerk für Flügel

Funktion  
und Regulierung  
von Tastatur  
und Mechanik



**SCHIMMEL**  
PIANOS

## Inhaltsverzeichnis

<b>5</b>	<b>Vorwort</b>	<b>20</b>	<b>12. Durchgang der Hammerköpfe</b>
<b>6</b>	<b>Aus der Geschichte</b>		13. Verschiebung
<b>8</b>	<b>Das Prinzip</b>	<b>21</b>	<b>14. Stellung der Hammerköpfe</b>
<b>10</b>	<b>Intonieren</b>	<b>22</b>	<b>15. Position der Tasten, Kanten lassen und geradelegen</b>
<b>11</b>	<b>Stimmen</b>	<b>24</b>	<b>16. Hebegliedeinheit</b>
<b>12</b>	<b>Regulierungsmaße</b>		17. Repetierschenkel
<b>13</b>	<b>Regulieren</b>	<b>25</b>	<b>18. Stoßzungenstellung</b>
	1. Säubern des Spielwerkes		19. Steighöhe
	2. Befestigungsschrauben	<b>26</b>	<b>20. Hammeruheleiste</b>
	3. Klaviaturrahmen, Auflage der vorderen und hinteren Rahmenstücke		21. Auslösen
<b>14</b>	<b>4. Klaviaturrahmen, Auflage des Waagebalkens</b>		22. Spieltiefe
<b>15</b>	<b>5. Gleitmittel</b>	<b>27</b>	<b>23. Fänger</b>
	6. Mechanikachsen	<b>28</b>	<b>24. Repetierfeder</b>
<b>16</b>	<b>7. Das Tastenlager</b>	<b>29</b>	<b>25. Abnicken</b>
	8. Beweglichkeit der Tasten, Führungslöcher an den Vorderstiften		26. Nachdruck
<b>18</b>	<b>9. Beweglichkeit der Tasten, Führungslöcher an den Waagebalkenstiften</b>	<b>30</b>	<b>27. Dämpfung</b>
	10. Beweglichkeit der Tasten, Positionierung auf den Waagebalken	<b>32</b>	<b>28. Sostenuto</b>
<b>19</b>	<b>11. Parallele Bewegung der Hammerköpfe</b>	<b>33</b>	<b>29. Klaviaturleiste</b>
			30. Spielgewicht
		<b>34</b>	<b>31. Mutation</b>
		<b>35</b>	<b>32. Zur Beachtung</b>
		<b>36</b>	<b>Bibliographie</b>
			<b>Nomenclatur:</b>
		<b>37</b>	<b>Gehäuse</b>
		<b>38</b>	<b>Klangkörper</b>
		<b>39</b>	<b>Klangkörper</b>
		<b>40</b>	<b>Spielwerk</b>



## Vorwort

In dem Zusammenwirken aller Komponenten eines guten Flügels ist die sichere und exakte Funktion des Spielwerkes von ganz besonderer Bedeutung, denn differenziertes Musizieren erfordert die Übertragung feinsten Anschlagsnuancen vom Finger über Tasten, Hebelwerk und Hammerköpfe auf die Klangsaiten. Zugleich ist solch nuanciertes Spiel nur möglich, wenn eine saubere Stimmung, eine feine Intonation und ein sensibel reagierender Klangkörper die vom Spielwerk auf die Klangsaiten übertragene Bewegungsenergie in Klangqualität umsetzt: klar und trennfähig im Baß, strahlend und tragend in der Mittellage, glockenrein und sauber im Diskant.

In dieser Wechselwirkung von Spielbarkeit und Klangeigenschaften spielt die Regulierung und eine ausgeglichene Intonation eine besondere Rolle. Einerseits ist die präzise Funktion und exakte Regulierung des Spielwerkes eine unabdingbare Voraussetzung für das Intonieren. Umgekehrt bereichert eine ausgeglichene Intonation den schier unbegrenzten Nuancenreichtum, den das Spielwerk dem erfahrenen Pianisten bietet.

Schimmel-Flügel vereinen in ihrer Konstruktion und Bauweise alle hervorragenden Eigenschaften, um auch professionelle Ansprüche zu erfüllen. Voraussetzung dazu sind jedoch eine ständige Pflege des Instrumentes, eine sorgsame Behandlung, geeignete klimatische Bedingungen und vor allem ein regelmäßiger Service durch qualifizierte und erfahrene Techniker. Das gilt im besonderen Maß für das Stimmen, das Intonieren und das Regulieren von Mechanik und Tastatur.

Aus diesem Grund wird in dieser Serviceanleitung Schritt für Schritt jedes Detail einer guten Regulierung des gesamten Spielwerkes beschrieben. Es empfiehlt sich, die einzelnen Arbeitsvorgänge in der dargestellten Reihenfolge auszuführen. Das gilt auch für den Fall der Nachregulierung im Rahmen üblicher Kundendienstarbeiten, bei denen in der Regel nur ein Teil der beschriebenen Arbeitsschritte auszuführen ist, während andere je nach Entscheidung des Technikers entfallen können. Der Umfang der jeweils notwendigen Regulierarbeiten hängt stets von der Intensität der Nutzung des Instrumentes, den Ansprüchen des Eigentümers, vom Standort und vom Alter des Flügels und ganz besonders vom Zustand des Spielwerkes ab.

Keinesfalls soll diese Schrift den Nichtfachmann dazu ermuntern, sich an seinem Flügel zu versuchen. Die komplexe Bauweise von Mechanik und Tastatur eignet sich nicht für Eingriffe im Do-it-yourself-Verfahren.

Die in dieser Schrift angegebenen Regulierungsmaße sind als Durchschnittswerte zu verstehen. Abweichungen sind möglich und gelegentlich sogar notwendig, um den Wünschen des Kunden nach leichterer oder schwererer Spielart, mehr oder weniger Nachdruck, anderer Spieltiefe usw. gerecht zu werden. Abweichungen können auch notwendig werden, wenn das Instrument unter extremen Witterungseinflüssen steht. Allerdings wird nur der erfahrene Techniker Art und Umfang der Abweichungen von den angegebenen Standardwerten beurteilen können. Deshalb hängt die Qualität der Spielart und Spielbarkeit während der vielen Jahrzehnte der Lebensdauer eines Schimmel-Flügels vor allem von der systematischen Pflege des Instrumentes und der Qualifikation der Servicetechniker ab, die das Instrument im Laufe der Jahre betreuen.

Bei der Erarbeitung dieser Broschüre habe ich von vielen Seiten Unterstützung erhalten. Mein besonderer Dank gilt meinen Mitarbeitern aus unserem Haus.

Nikolaus W. Schimmel

Braunschweig, Sommer 1991



1823 erfand der ideenreiche Instrumentenbauer Sébastien Érard in Paris die noch heute für den modernen Konzertflügel maßgebliche Doppel-Repetitionsmechanik, die seitdem nur noch in Details verbessert wurde (s. Abb. 8).

Um 1850 vereinfachte und verbesserte der berühmte Klaviervirtuose und Instrumentenhersteller Henri Herz die Érardsche Repetitionsmechanik vor allem im Hinblick auf die Repetierfeder, die seitdem „Herzfeder“ genannt wurde (s. Abb. 15, Teil 14).

In modernen Flügeln finden sich somit (wie schon bei Cristofori und Érard) Stoßzungenmechaniken in waagerechter Bauform mit aufwärts schlagenden und nach hinten gerichteten Hammerköpfen (s. Abb. 14).

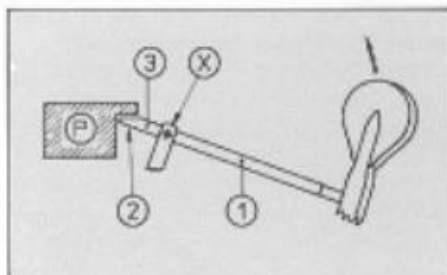


Abb. 5a Das Preilprinzip: Der Hammerstiel (1) dreht sich um einen beweglichen Drehpunkt (X). Die beim Drücken der Taste ausgelöste Aufwärtsbewegung des Drehpunktes (X) hebt das freie Ende (3) des Hammerstieles in Richtung (2) der die am Gestell der Mechanik fest montierte Pralleiste (P) und bewirkt so durch deren Widerstand die Aufwärtsbewegung des Hammerkopfes.

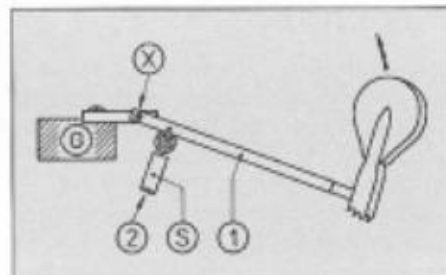


Abb. 5b Das Stoßprinzip: Der Hammerstiel (1) dreht sich um einen am Gestell (G) der Mechanik befestigten, feststehenden Drehpunkt (X). Die beim Drücken der Taste über das Hebelwerk der Mechanik auf den Stößer (5) in Richtung (2) auf den Hammerstiel einwirkende Kraft bewirkt so die Aufwärtsbewegung des Hammerkopfes.

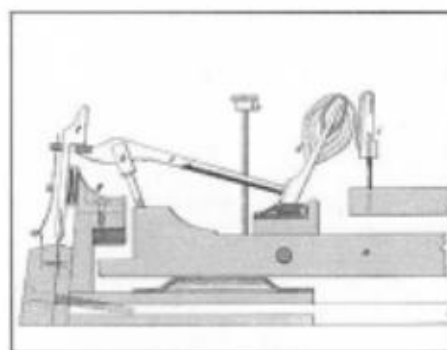


Abb. 6 Hinterständige, aufwärtsschlagende Mechanik mit beweglicher Preilzunge.

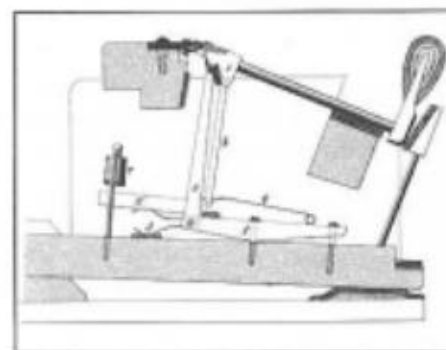


Abb. 7 Hinterständige, aufwärtsschlagende Mechanik mit beweglicher Stoßzunge.

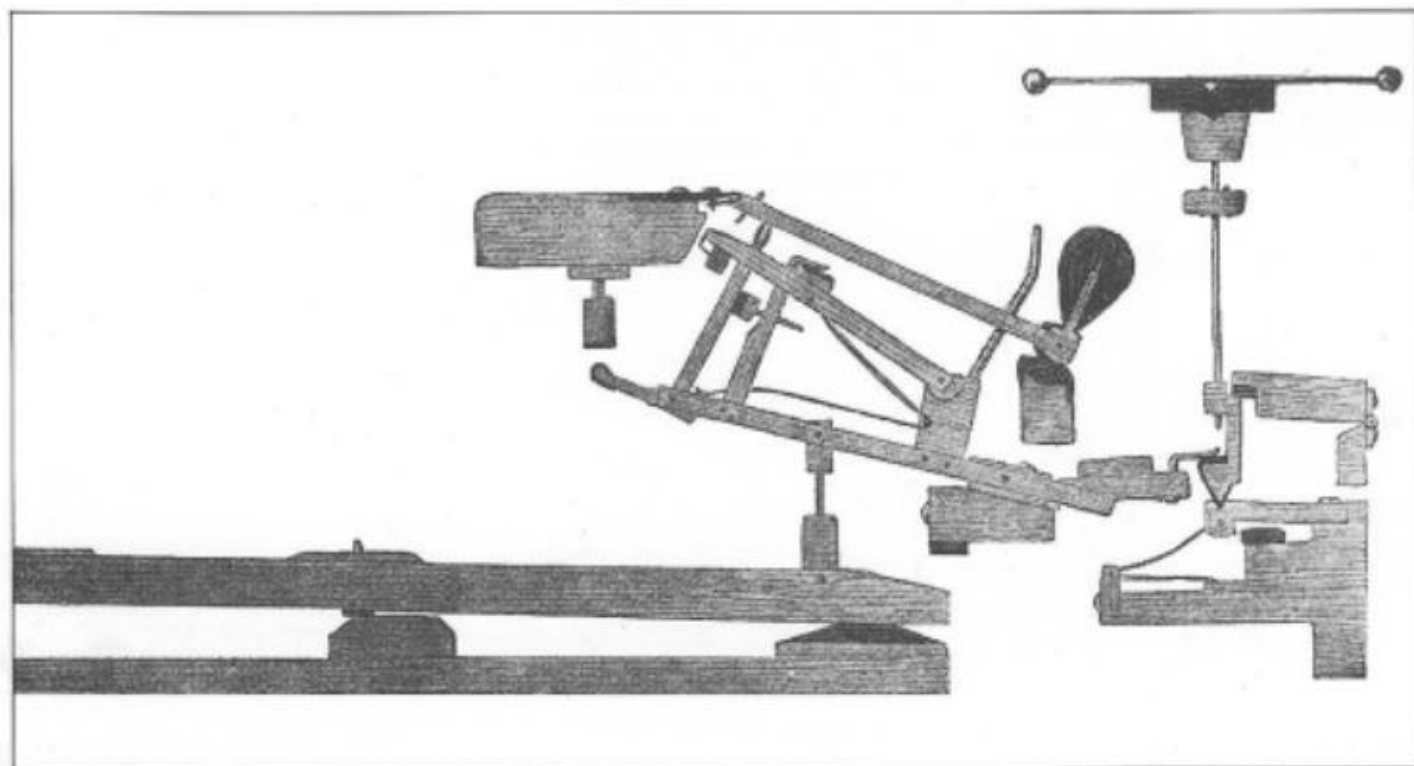


Abb. 8 Érards Doppel-Repetitionsmechanik mit zentraler Herzfeder. Stoßprinzip, vorderständig, aufwärtsschlagend.

## Das Prinzip

Das Hammerwerk der Schimmel-Flügel arbeitet nach dem Stoßzungenprinzip. Wird die auf dem Waagepunkt 1 gelagerte Taste 2 vorne niedergedrückt, so hebt sie sich an ihrem hinteren Ende, und eine Verbindungsschraube 3 (Pilote) trägt die Hebegleideinheit 4 nach oben.

Der in dem Hebegliedschenkel 4 beweglich gelagerte Stößer 5 überträgt die aufsteigende Kraft auf die Hammerstielrolle 6 und hebt somit den Hammerkopf 7.

Unmittelbar bevor der Hammerkopf die Klangsaiten(n) berührt (s. Abb. 9), wird der Stößer 5 aus seiner Normalstellung 8 direkt unter der Hammerstielrolle 6 über einen Hebelarm 9 herausbewegt (s. Abb. 10). Damit ist die direkte Kraftübertragung vom Hebeglied 4 über den Stößer 5 auf den Hammerstiel unterbrochen (s. Abb. 11).

Während der Hammerkopf mit Hilfe der auf ihn übertragenen Bewegungsenergie die restliche Distanz bis zum Anschlag der Klangsaiten(n) überwindet, bewegt sich die Taste durch Fingerdruck bis auf ihren unteren Ruhepunkt. Der Hammer fällt mit seiner Rückprallenergie zurück und wird von dem Fänger 10 auf etwa einem Drittel seines Rückweges gefangen (s. Abb. 12).

Im Bereich des letzten Bewegungsanteiles der Taste (Nachdruck) begrenzt eine Stellschraube 11 in der Hammerkapsel 12 die aufsteigende Bewegung des in der Hebegleideinheit beweglich gelagerten Repetierschenkels 13. Dadurch erhöht sich die Tragkraft des Repetierschenkels 13 geringfügig durch Aufspannen der Repetierfeder 14.

Der zurückprallende Hammerkopf drückt auf seinem Weg in die Fangposition (s. Abb. 12) über die Hammerstielrolle den Repetierschenkel 13 noch weiter nach unten und verursacht somit eine weitere Aufspannung der Repetierfeder 14 bzw. Erhöhung der Tragkraft des Repetierschenkels 13.

Auf dem Rückweg der Taste in ihre obere Ruhelage baut sich unmittelbar zu Beginn dieser Rückbewegung die Wiederanschlagsbereitschaft auf. Dies beginnt in dem Moment, in dem durch die Rückbewegung der Taste der Fänger 10 den Hammerkopf freigibt. Sofort hebt der Repetierschenkel 13 unter dem Druck der aufgespannten Repetierfeder 14 die Hammerkopfeinheit soweit nach oben, bis der Stößer 5 in seine Ausgangsposition 8 unter die Hammerstielrolle zurückkehren kann. Die Wiederanschlagsbereitschaft kehrt also zurück, ohne daß sich die Taste in ihren oberen Ruhepunkt zurückbewegen muß (s. Abb. 13).

Die in den Tasten eingesetzten Bleigewichte 15 bestimmen das statische und auch das dynamische Spielgewicht. Für die Spielbarkeit des Instrumentes und die Spielart haben die Bleigewichte im Zusammenwirken mit den Hebelverhältnissen und Winkelstellungen der Mechanikhebel einen entscheidenden Einfluß auf das dynamische Spielverhalten.

Völlig unabhängig von dem Hammerwerk funktioniert das Hebewerk der Dämpfung. Die Dämpferköpfe 16 stehen auf senkrecht angeordneten Drähten 17 unmittelbar über den jeweiligen Klangsaiten. Beim Niedergang der Taste bewegt das aufsteigende hintere Tastenende 18 über den Dämpferlöfel 19 das Dämpferhebeglied 20 und somit den Dämpferkopf nach oben, so daß die Klangsaiten frei schwingen können.

Sinngemäß erfolgt die Rückbewegung beim Loslassen der Taste. In den Dämpferhebegliedern eingesetzte Bleigewichte 21 sorgen für den korrekten Anpreßdruck der Dämpferfilze und somit zur Abdämpfung der schwingenden Klangsaiten.

Die Sostenuto-Einrichtung ist eine zusätzlich mögliche Option und konstruktiv ein integraler Bestandteil des Dämpfermechanismus. Über das mittlere Pedal wird die mit einer Traglippe 22 ausgerüstete Sostenutostange 23 in Ruhe- oder Arbeitsstellung gehalten. Über Sostenutozungen 24 an den Dämpferhebegliedern 20 werden gehobene Dämpfer in dieser Position gehalten, wenn das mittlere Pedal nach erfolgtem Tastenanschlag getreten wird. Sinngemäß werden solche Dämpfer nicht in ihrer gehobenen Position gehalten, deren Aufwärtsbewegung durch Niederdruck der Taste erst nach Betätigung des mittleren Pedales erfolgt (Tonhaltungspedal).

Bei Betätigung des rechten Pedales werden alle Dämpfer gleichzeitig über eine Hubleiste 25 zur Freigabe der Klangsaiten veranlaßt (Dämpfungs- oder Fortepedal). Die Betätigung des linken Pedales bewirkt eine Verschiebung des gesamten Spielwerkes zur Diskantseite des Instrumentes. Dadurch werden im Bereich der mit drei Klangsaiten ausgestatteten Chöre nur noch zwei Klangsaiten mit voller Energie angeschlagen (Planopedal).

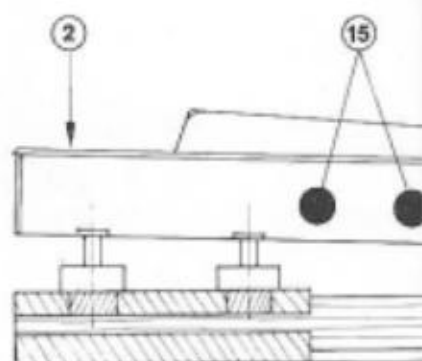


Abb. 14 Modernes Spielwerk für Schimmel-Flügel, aufwärtsschlagendes Stoßzungenprinzip mit schneller Wiederanschlagsbereitschaft/Doppelrepetition.





## Intonieren

Der Intoneur formt den Klang. Es liegt in seinen Händen, daß sich der ganze Klangreichtum eines Schimmel-Flügels voll und klar entfalten kann. Subtiles handwerkliches Können, ein wohltrainiertes Gehör und eine Vielfalt von Erfahrungen aus einer guten Ausbildung und langjährigen Berufstätigkeit sind durch nichts zu ersetzen. Deshalb wird in dieser Serviceanleitung bewußt auf den Versuch verzichtet, die verschiedenen Arbeitsprinzipien für gute Intonationen zu beschreiben. Nachfolgend werden lediglich allgemeine Hinweise auf Besonderheiten der Schimmel-Instrumente und für die optimale Energieübertragung von den Hammerköpfen auf die Klangsaiten gegeben.

### 1. Grundintonation

Die Hammerköpfe erhalten ihre Grundintonation in der Fabrik. Maßstab dafür ist ein klarer Teiltonaufbau sowie ein Spektrum dynamischer Eigenschaften für zartes Pianissimospiel einerseits und volles Fortissimo andererseits.

Schimmel erreicht dies durch Stechen mit Intoniermadeln verschiedener Größen, durch unterschiedlich tiefes Stechen, differenzierte Stechrichtungen und klare Einteilung der Intonationszonen (s. Abb. 15). Die Pianissimozone befindet sich unmittelbar links und rechts der Hammerkopfspitze, gefolgt von den Zonen Mezzoforte, Forte bis zum extremen Fortissimo.

### 2. Einzelintonation

Einer sorgsamsten Grundintonation folgt die Einzelintonation durch individuelles Stechen mit einzelnen Nadeln in den jeweils betroffenen Dynamikzonen. Diese Arbeit erfordert viel Zeit und muß in ständig aufeinander aufbauenden Schritten von Ton zu Ton und jeweils in allen Dynamikschattierungen durchgeführt werden.

Zugleich ist darauf zu achten, daß bei getretenem Pedal (Verschiebung des Spielwerkes) der Toncharakter im Grundsatz gleich bleibt und lediglich im zweichörigen und dreichörigen Tonbereich durch weniger Energieübertragung auf die Klangsaiten bei gleich starkem Anschlag weniger Klangvolumen entsteht. Dies setzt natürlich voraus, daß die Hammerköpfe exakt auf die Klangsaiten ausgerichtet sind (s. Ziffer 14) und die Funktion des linken Pedales präzise justiert ist (s. Ziffer 14 und 31.2).

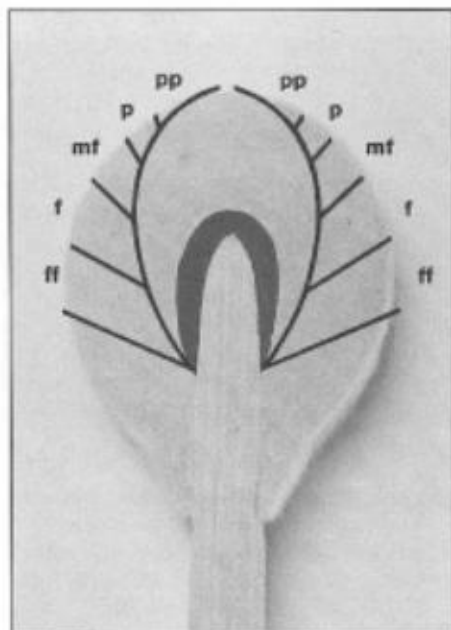


Abb. 15 Intonationszonen am Beispiel eines Bass-Hammerkopfes

pp = pianissimo,  
p = piano,  
mf = mezzoforte,  
f = forte,  
ff = fortissimo.

### 3. Nachintonation

Bei Nachintonationen allgemeiner Art im Rahmen von Kundendienstarbeiten sind insbesondere die folgenden Punkte zu beachten:

**a)** Im Augenblick des Anschlags muß der Hammerkopf mit seinem „Masseschwerpunkt“ absolut lotrecht unter dem Anschlagpunkt stehen. Diese Anschlagposition ist durch die Montage im Werk bereits vorgegeben. Dennoch können sich durch Einfluß von Feuchtigkeit kleine Korrekturen als notwendig erweisen (s. Ziffern 11 bis 14). Nur wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, wird der Hammerkopf das mögliche Maximum an kinetischer Energie auf die Saiten übertragen.

**b)** Die Anschlagfläche des Hammerkopfes muß im Augenblick des Anschlages absolut parallel zur Fläche der angeschlagenen Saiten stehen. Nur wenn dies gesichert ist, wird jede einzelne Klangsaiten der zweichörigen oder dreichörigen Tonbereiche in gleich starkem Maß zum Schwingen angeregt.

**c)** Sind die zuvor unter a) und b) beschriebenen Voraussetzungen nicht erfüllt, ist eine optimale Intonation nicht erreichbar. Darüber hinaus werden durch nicht lotrecht ausgerichtete Hammerköpfe die Hammerstielachsen im Augenblick der Hammerkopfbeschleunigung einseitig belastet. Das gilt auch bei mangelnder Parallelität zwischen Hammerkopfscheitel und Anschlagsebene der Klangsaiten im Augenblick des Anschlages. So entsteht eine vorzeitige Abnutzung des Achstuches in den Hammerstielkapseln. Dieser Prozeß beschleunigt sich in zunehmendem Maße je mehr sich die Lagerung der Achsstifte im Filztuch der Kapseln lockert. Im extremen Fall ist diese Unruhe der Hammerköpfe bei ihrem Rückfall in die Fänger von erfahrenen Technikern und Pianisten zu spüren.

**d)** Aus den zuvor beschriebenen Gründen erfordert das Abziehen und Nachfeilen der Hammerköpfe ganz besondere Sorgfalt.

**e)** Wenn die unter a) und b) beschriebenen Bedingungen erfüllt sind, müssen zusätzlich die drei einzelnen Klangsaiten jedes dreichörigen Tones in exakt gleicher Höhe liegen. Im Grundsatz sind diese Voraussetzungen durch die Montage in der Fabrik gegeben. Werden allerdings Saiten ausgetauscht, so muß eine entsprechende Kontrolle und ggf. Korrektur erfolgen. In der Regel geschieht dies durch Hochziehen der neu aufgezogenen Klangsaiten mit einem Spezialhaken direkt hinter der Agraffe (s. Abb. 16).

**f)** Die Hammeranschlagslinie ist bereits in der Fabrik korrekt ausgerichtet worden. Eine Änderung der Anschlagpunkte empfiehlt sich nicht. Bei dem Einbau neuer Hammerköpfe ist deshalb darauf zu achten, daß die Anschlagpunkte exakt eingehalten werden. Eine lotrechte, parallele und präzise Ausrichtung der Hammerköpfe auf die Klangsaiten ist gemäß den vorgenannten Hinweisen beim Einbau neuer Hammerköpfe von ganz besonderer Bedeutung. Werden diese Bedingungen nicht beachtet, dann kann der Flügel seinen Klangreichtum nicht entfalten.

### Zur Bedeutung der Intonation

Die Intonation spielt eine entscheidende Rolle in der subjektiven Beurteilung von Spielart und Spielbarkeit eines Flügels. Nur eine ausgeglichene Intonation ermöglicht es dem Pianisten, die ganze Skala der dynamischen Möglichkeiten eines Spielwerkes in Klang umzusetzen und dabei alle Schattierungen der Klanggestaltung auszunutzen.



## Stimmen

Das Stimmen von Flügeln und Klavieren, insbesondere die Konzertstimmung, erfordert ein feines Gehör, handwerkliches Geschick, Kenntnis der konstruktiven Grundlagen von Klangkörper und Mensuren, Verständnis für die Wünsche des Kunden und daneben eine reiche Grundlage an Erfahrung. Eine große Zahl von Fachbüchern widmet sich diesem umfangreichen Gebiet. Deshalb beschränken wir uns in dieser Serviceanleitung auf wenige Hinweise, die die besonderen Eigenschaften der Schimmel-Instrumente, ihre gute Stimmbarkeit und ihre dauerhafte Stimmhaltung beschreiben.

**a)** Schimmel verwendet seit vielen Jahrzehnten Buchenschichtholz-Stimmstöcke im kreuzweisen Schichtholzaufbau, kombiniert mit übergroßen Stimmwirbeln (6,9 x 60 mm). Die Stimmwirbel haben grundsätzlich und unabhängig von ihrer Oberfläche (vernickelt oder blau oder Messing) ein nachträglich angeschnittenes Spezialgewinde (nicht gerollt). Als geeigneter Stimmhammerkopf wird die Größe Nr. 1 oder Nr. 2 empfohlen.

**b)** Eine wesentliche Voraussetzung vor allem für die gute Stimmbarkeit und zugleich dauerhafte Stimmhaltung ist ein präziser, gleichmäßiger und fester Sitz der Stimmwirbel in dem Stimmstock. Das mechanische Drehmoment, der Drehwiderstand der Wirbel in einem Schimmel-Stimmstock ist bei neuen Schimmel-Instrumenten aus diesem Grund eher schwerer als allgemein üblich. Deshalb erfordern neue Instrumente in ganz besonderer Weise eine exakte und korrekte Stimmhammerteknik.

**c)** Zu häufiges und zu intensives Drehen der Stimmwirbel ist ebenso schädlich wie das Biegen oder seitliche Beanspruchungen der Wirbel durch falsche Stimmhammerbewegungen. Diese Fehler haben eine instabile und wenig dauerhafte Stimmung zur Folge. Auf Dauer führen sie zu einer zunehmend schlechter werdenden Stimmhaltung und Stimmbarkeit. Bei normaler Stimmhammerteknik und Stimmmethode kommen die Halteeigenschaften des besonderen Schimmel-Stimmstockes in Verbindung mit den überdimensionierten Stimmwirbeln besonders gut zum Tragen.

**d)** Messuren für Neuentwicklungen werden bei Schimmel nach wissenschaftlichen Grundsätzen konstruiert und in allen wichtigen Parametern durch im Hause Schimmel entwickelte Computerprogramme optimiert. Das Ergebnis sind exakt aufeinander abgestimmte Relationen zwischen Inharmonizität und Belastung, Saitenlängen und Saitenstärken sowie eine optimale Homogenität in Verlauf und Ausnutzung der Belastung. So erreicht Schimmeleine beispielhafte Optimierung der unterschiedlichen Parameter einer Mensur (Klangsaitenanlage).

Das hat nicht nur gute Klangeigenschaften zur Folge, sondern ist auch Voraussetzung für eine gute Stimmbarkeit und möglichst ausgewogene „Verstimmlichkeiten“.

**e)** Die Abgrenzungspunkte der klingenden Saitenlänge und die Aufhängungspunkte der Klangsaiten zeichnen sich nicht nur durch computerkontrollierte Präzision aus, sondern sind zugleich Beispiele solider Konstruktion. Das gilt für die Anhangsstifte in dem Gußrahmen für die stabile Fixierung der Stahlstifte im Schimmel-Klangsteg, für die Druckstäbe, Agraffen oder Kapodasterkonstruktionen, Stimmwirbel und Stimmstock.

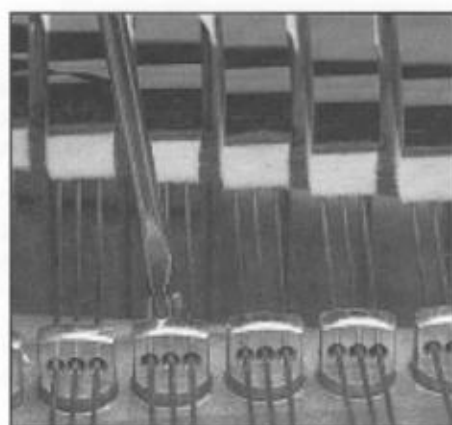


Abb. 16 Heben einer Klangsaiten in die Ebene der anderen Saiten.



Abb. 17a Beim Intonieren ...



Abb. 17b ... muß der Hammerkopf gut und sicher gehalten werden ...



Abb. 17c ... damit der Hammerstiel nicht unnötigen Beanspruchungen ausgesetzt wird.



Abb. 17d Korrekte Sitzposition und sichere Stimmhammerführung sind wichtig beim Stimmen der Instrumente.

f) Die Gleitzonen der Klangsaiten auf dem Schimmel-Klangsteg, auf Metallabgrenzungen, harten Filzauflagen und am Kapodaster sind mit besonderer Sorgfalt ausgearbeitet, damit sich beim Stimmen ein optimaler Spannungsausgleich zwischen der klingenden Länge der Klangsaiten und den Klagsaitenteilen zwischen Klangsteg und Anhangbegrenzung/Anhangstiften einerseits sowie Agreffen/Kapodaster und Stimmwirbeln andererseits einstellen kann. Allerdings erfordert dies beim Stimmen eine eindeutige Anschlagtechnik. Zarte und weiche Anschläge sind in der Regel ein Zeichen ungenügender Erfahrung des Stimmers und haben in den meisten Fällen eine wenig stabile Stimmung zur Folge.

g) Schimmel verwendet für die Klangsaiten ausschließlich hochwertigen Klagsaitenstahl. Die in den einzelnen Bereichen verwendeten Stahlsaitengrößen sind entweder auf dem Klangsteg oder auf der Gußplatte markiert.

h) Für die Baßsaiten wird ein bewährter weicher Kupferdraht von hervorragender Qualität eingesetzt. Im Bereich der zweichörigen umspinnenen Saiten verwendet Schimmel als Kern ausschließlich Sechskantdraht. Im Bereich der einchörigen Saiten verwendet Schimmel wahlweise je nach Instrumentenart und Auslegung der Mensur runden Draht oder Sechskantdraht als Kern.

i) Als Ösen verwendet Schimmel ausschließlich sicher in sich verdrehte Zopfösen mit doppeltem Abschlußring.

Alle zuvor genannten Faktoren stehen untereinander in enger Wechselbeziehung und haben neben anderen Gründen, die in der sonstigen Bauweise von Klangkörper, Rasten und Gußrahmen liegen, die gute Stimmbarkeit und dauerhafte Stimmhaltung der Schimmel-Instrumente zur Folge.

Die nebenstehenden Maßangaben entsprechen den durchschnittlichen Regulierungsmaßen, die Schimmel anwendet. Der erfahrene Techniker kann von einzelnen Maßen geringfügig abweichen. Im übrigen wird auf die Beschreibungen in den einzelnen Kapiteln verwiesen. Die entsprechenden Kapitel sind jeweils in Klammern angegeben.

Alle Angaben nach dem Stand vom Sommer 1991. Änderungen sind vorbehalten, siehe auch Ziffer 32.

## Regulierungsmaße Spielwerke Flügel

### Art der Maßnahme, für die die Maßangabe gilt

Alle Maße in mm  
von bis

#### Tastenpositionen

Halbtöne über Niveau Ganztöne (15/3)	12,0	12,5
Spieltiefe Baureihen über 2 m (22/1)	10,3	10,7
Spieltiefe Baureihen unter 2 m (22/1)	9,8	10,2
Nachdruck (26/1)	1,5	2,0
Zwischenraum Taste/Tastenstopleiste (29)	1,0	1,5
Wölbung der Tastatur (15/5)	1,0	1,5
Seitliche Beweglichkeit an der		
- Führung der Vorderstifte (8/2)	0,2	0,4
- Führung der Waagebalkenstifte (9/1)	0,2	0,4

#### Hammerkopfpositionen

Steighöhe (19/2)	44,0	48,0
Auslösedistanz (21/1)		
- Baß	2,0	3,0
- Mittellage	1,5	2,0
- Diskant	1,0	1,5
Abnickbewegung (25/1)		
- Baß	1,5	2,0
- Mittellage	1,0	1,5
- Diskant	1,0	1,5
Fangdistanz (23/2)		
- Baß	14,0	17,0
- Mittellage	13,0	16,0
- Diskant	12,0	15,0
Distanz Hammerstiel-Filzpolster (20/1)	2,0	3,0

#### Stoßungenpositionen

Stoßungenspitze unter Oberkante Repetierschenkel (17/3)	0,1	0,2
Zwischen Stoßzunge und Stoßungenpolster in ausgelöstem Zustand mindestens (26/2)	1,5	2,0

#### Dämpferpositionen

Spielraum Dämpferdraht in Filzführung (17/a)	0,1	0,2
Restliche Steighöhe zu Beginn Dämpferhub (27/e)	19,0	23,0
Zwischenraum Dämpferhebeglied zu:		
- Prall-Leiste im Ruhezustand (27/h3)	4,5	5,0
- Prall-Leiste bei gedrückter Taste (27/h3)	1,0	1,5
- Prall-Leiste bei getretenem rechtem Pedal (27h)	0,5	1,0
- Dämpferhülleleiste im Ruhezustand	3,5	4,5
Distanz Dämpferöffel über Tastenende im Ruhezustand (27e/2)	3,5	4,5
Dämpferhub bei Betätigung		
- durch rechtes Pedal (27/g)	4,0	4,5
- durch Tastenhub (27/e)	3,0	3,5

#### Sostenutopositionen

Sostenutostangenlippe und Sostenutozungen		
- überlappen sich bei getretenem Pedal (28,4)	1,4	1,8
- haben Distanz, wenn Pedal nicht getreten (28/2)	1,3	1,7

#### Bei eingebautem Moderator

Vergrößerung Steighöhe und Auslösedistanz	1,5	2,0
---	-----	-----

#### Spielgewichte\*)

- statisches Spielgewicht (30)				
- Baß	54,0g	58,0g		
- Mittellage	52,0g	57,0g		
- Diskant	50,0g	56,0g		
- minimales Spielgewicht (30)				
- Baß	100,0g	125,0g		
- Mittellage	85,0g	105,0g		
- Diskant	70,0g	85,0g		

\*) in Gramm bei 60% ± 15% relativer Luftfeuchte



Geringfügig verzogene Klaviaturrahmen-vorderstücke oder -hinterstücke werden nachgehobelt. Sehr starker Verzug an den jeweiligen Enden links und rechts nach oben darf keinesfalls mit Gewalt durch die Montage der Zierbacken beseitigt werden. In diesem Fall hilft das Einsetzen von Spannkeilen an den entsprechenden Stellen von der oberen Seite und anschließendes Nachhobeln des Rahmenstückes auf der unteren Seite. Hat sich das Rahmenstück in der Mitte nach oben verzogen, so besteht entsprechender Spielraum durch Nachhobeln von unten an den äußeren Enden links oder rechts. In extremen Fällen sind zunächst von unten Spannkeile einzusetzen, bevor das Rahmenstück nachgehobelt werden kann.

Alle Korrekturmaßnahmen an dem Klaviaturrahmen haben zur Voraussetzung, daß der Stuhlboden im Flügel gerade ist. Zur Sicherheit soll diese Voraussetzung überprüft werden. Die Notwendigkeit einer Korrektur an dieser Stelle ist jedoch höchst unwahrscheinlich. Eine geringfügige Abweichung von ca. 1,5 mm über die gesamte Länge kann toleriert werden. Eine solche Abweichung liegt im Bereich der Anpassungsmöglichkeiten des Klaviaturrahmens.

#### 4. Klaviaturrahmen

##### Auflage des Waagebalkens

Der korrekte Sitz der Waagebalkenstützschrauben ist wichtig. Sie müssen einwandfreien Kontakt mit dem Stuhlboden haben. Eine erste schnelle Prüfungsmethode ist das Spielen von Staccatoakkorden. Sobald sich benachbarte, nicht gespielte Tasten unruhig verhalten, ist dies ein Hinweis darauf, daß die Waagebalkenstützschraube in dem betreffenden Bereich nicht einwandfrei auf dem Stuhlboden aufliegt. Wenn beim Spiel von Staccatoakkorden die benachbarten Tasten ruhig bleiben, aber die benachbarten nicht gespielten Hammerköpfe „tänzeln“, so zeigt dies, daß die Waagebalkenstützschrauben des betreffenden Bereiches eher zu tief gedreht sind. Die einwandfreie Justierung der Waagebalkenstützschrauben beseitigt beide Erscheinungen und stellt sicher, daß die Bewegungsenergie des Anschlags über die Taste in nahezu vollem Umfang über das Hebelwerk der Mechanik auf den Hammerkopf weitergegeben wird.

Sofern eine Korrektur nach Ziff. 3 durchgeführt worden ist, muß vor dem Wiedereinsetzen der Tasten die Höhe der Waagebalkenstützschrauben eingestellt werden. Dies erfolgt mit der „Papierprüfmethode“.

Ein dünner Papierstreifen wird zwischen Stützschaube und Stuhlboden geschoben. Anschließend wird die Stützschaube verstellt, bis das Papier unter leichter Spannung herausgezogen werden kann, ohne zu reißen. Dieser Arbeitsgang beginnt mit der äußersten Schraube rechts im Diskant, gefolgt von entsprechender Einstellung der äußersten Schraube links im Baß. Dann folgen die entsprechenden Schrauben rechts und links usw. Dieser Vorgang ist zwei- bis dreimal zu wiederholen mit jeweils präziser werdender Einstellung der Stützschauben, bis sich das Papier unter allen Stützschauben mit gleicher Hemmung herausziehen läßt. Wichtig ist jedoch, daß diese Maßnahme mit nicht aufgeschraubter Mechanik erfolgt (s. Abb. 22).

Sofern Korrekturmaßnahmen nach Ziff. 3 nicht notwendig sind, kann der erfahrene Techniker die Waagebalkenstützschrauben auch mit komplett montiertem Spielwerk, also einschließlich Mechanik und Tasten, justieren. Dies erfolgt durch die Klopfmethode. Mit einem Finger wird in der Nähe der Stützschaubenpositionen durch Klopfen auf die Bäckchen der Tasten geprüft, ob sich ein Klopfgeräusch erzeugen läßt (s. Abb. 23).



Abb. 23 Klopfkontrolle am Waagebalken mit aufgeschraubtem Spielwerk.



Abb. 25 Hirschtalg mit Graphit als Gleitmittel.

Wo immer ein Klopfgeräusch auftritt, stützt sich die Waagebalkenstützschraube nicht exakt auf dem Stuhlboden ab. In diesem Fall ist sie etwas tiefer zu drehen. Hierbei ist äußerst vorsichtig vorzugehen. Es ist ratsam, die Waagebalkenschraube von Mal zu Mal höchstens um eine Stunde, also eine 12tel Umdrehung oder 30° tiefer oder höher zu drehen\*.

Zu tiefes Eindrehen hat lediglich zur Folge, daß Klopfgeräusche bei den beiden benachbarten Stützschauben auftreten. Erfolgen die Korrekturen nicht äußerst feinfühlig, so ist eine grundlegende Justierung mit ausgebauten Tasten gemäß zuvor gegebener Beschreibung nicht zu vermeiden. Achtung! Auf gar keinen Fall dürfen die Waagebalkenstützschrauben dazu verwendet werden, die Höhe der Tasten oder gar die Spieliefe zu regulieren oder zu verändern. Bei einer solchen Maßnahme ist das Spielwerk durch das fehlende „Fundament“ der Tastatur auf dem Stuhlboden nicht mehr korrekt justierbar.



Abb. 24 Talkumpuder als Gleitmittel.

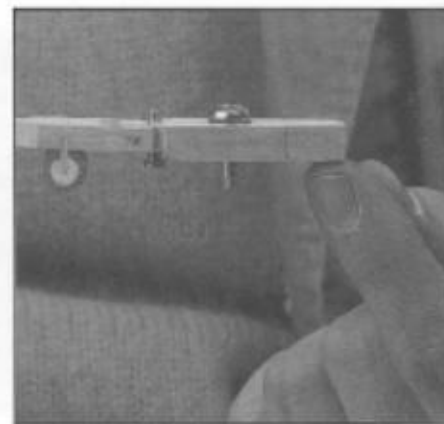


Abb. 26 Beweglichkeitsprüfung der Hammerstielkapsel.



## 5. Gleitmittel

Als Gleitmittel zwischen Klaviaturrahmen und Stuhlboden verwendet Schimmel Talkumpuder (s. Abb. 24). Öl- oder fetthaltige Schmiermittel sind ungeeignet. Die Einschnitte am hinteren Klaviaturrahmenstück, die als Führung an den Führungsklötzen dienen, werden von Schimmel mit einer Mischung aus Hirschtalg und Graphitpuder geglättet (s. Abb. 25). Ähnliche Schmiermittel oder Kernseife können hier und auch an den Führungsstiften der Zierbacken, an der Druckstelle der Klaviaturverschlebefeder und an dem Angriffspunkt des Verschlebewinkels im hinteren Klaviaturrahmenstück zum Einsatz kommen.

Das Fetten der Führungsstifte am Wasgebalken und vorn dient ausschließlich der Verhinderung von Korrosion der Stifte unter ungünstigen klimatischen Bedingungen. Keinesfalls kann durch Fetten dieser Stifte eine leichtere Beweglichkeit der Tasten erreicht werden. Zu schwer gehende Tasten erfordern Korrekturmaßnahmen an den Tasten gemäß Beschreibung unter Ziffern 8, 9 und 10.

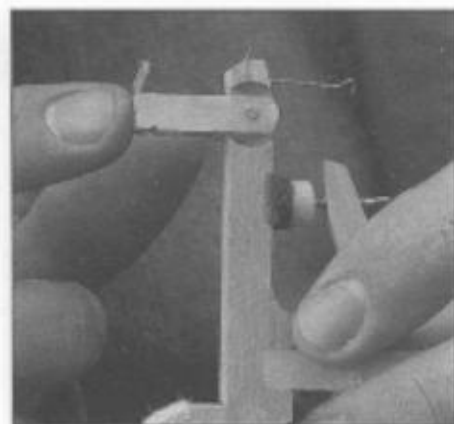


Abb. 27 Beweglichkeitsprüfung der Hebegliedkapsel mit ausgehängter Tragfeder.

## 6. Mechanikachsen

Es ist von grundsätzlicher Bedeutung, daß sich die Mechanikachsen mit geringstmöglicher Reibung in ihren Filzlagern bewegen lassen. Zugleich darf sich praktisch kein seitliches Spiel zwischen Metallachse und Achstuch zeigen. Grundsätzlich muß die Achse in ihrer Mitte im Holz absolut fest verankert sein, damit sie bei starker Belastung nicht seitlich „auswandern“ kann.

Schwergängige Achsen führen zu einer schwereren oder gar zähen Spielart und zum Verlust der Repetitionseigenschaften. Zu leichtgängige oder lockere Achsen führen zu mangelnder Präzision der Spielbarkeit. Die korrekte Beweglichkeit der Achsen läßt sich wie folgt prüfen:

a) Bei einem in horizontaler Lage gehaltenen Hammerstiel soll die Hammerkapsel durch ihr eigenes Gewicht langsam nach unten fallen (s. Abb. 26).

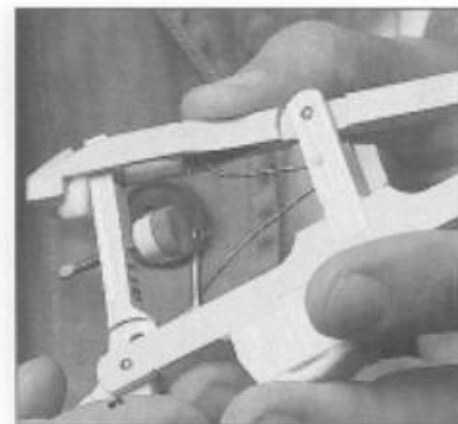


Abb. 28 Beweglichkeitsprüfung der Stoßzunge.

b) Die Beweglichkeit der Hebegliedkapsel soll etwas schwerer, der Achsgang etwas fester sein. Wird das Hebeglied in vertikaler Position gehalten, soll sich die Kapsel also nicht durch ihr eigenes Gewicht nach unten bewegen (s. Abb. 27). Wird das Hebeglied in horizontaler Position gehalten, so soll sich die Kapsel durch Blasen bewegen lassen.

c) Die Stößerrachse soll leichtgängig sein. Ohne Einfluß des Federdruckes soll sich der Stößler nach unten bewegen, wenn das Hebeglied in vertikaler Position gehalten wird (s. Abb. 28).

d) Alle Achsen des Dämpferhebegliedes müssen sich extrem leicht bewegen. Auch hier gilt, daß sich die Kapseln durch ihr eigenes Gewicht bewegen oder „blasen“ lassen müssen (s. Abb. 108).

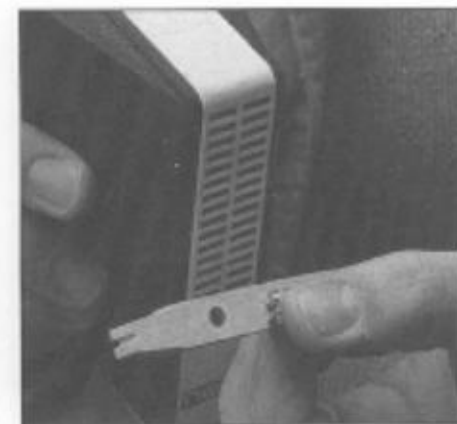


Abb. 29 Trocknung mit einem Haarfön.



Abb. 30 Anwendung von Gewehröl (minimale Menge!)

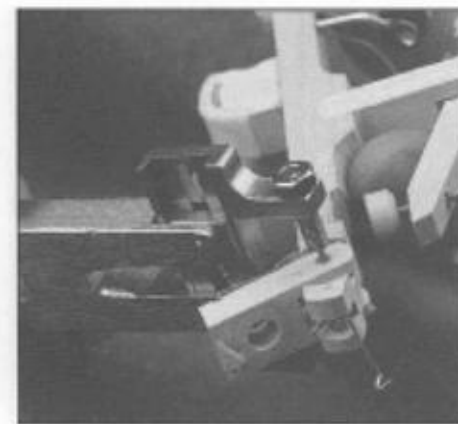


Abb. 31 Ausstoßen einer Achse mit Spezialzange.

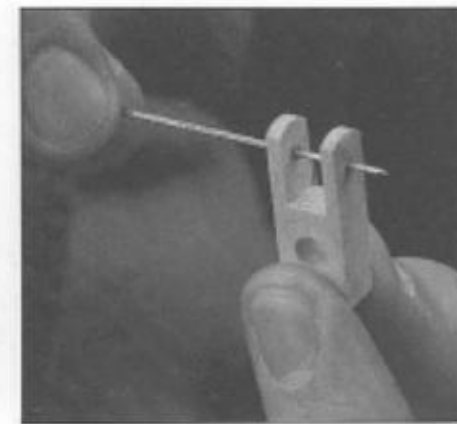


Abb. 32 Aufreiben der Filzlager in einer Kapsel zur Anpassung an einen neuen, geringfügig stärkeren Achsdraht bzw. Achsstift.



Es ist selbstverständlich, daß sich diese optimalen Bedingungen nur an neuen Instrumenten und unter klimatisch einwandfreien Bedingungen realisieren lassen. Schwergängigkeit von Achsen ist in der Regel auf zu hohe Luftfeuchtigkeit zurückzuführen. Ist dieser Einfluß nur vorübergehender Natur oder jahreszeitlich bedingt, so sind entsprechende Heizmaßnahmen oder eine Änderung des Aufstellungsortes des Instrumentes bereits hilfreich. Steht das Instrument in einem auf Dauer extrem feuchten Gebiet, so sind ggf. Korrekturmaßnahmen notwendig.

Unter Umständen können die Achsen mit einem Haarfön nachgetrocknet (s. Abb. 29) und anschließend mit Silikonöl, Teflonspray oder Balistol (Gewehtöl) sehr vorsichtig gefettet werden (s. Abb. 30). In extremen Fällen hilft nur das Nachreiben der Filzlagerung mit einem Aufreibwerkzeug (s. Abb. 31) und eine neue Achse.

Sehr leichtgängige Achsen bedürfen keiner Korrektur, solange sich dadurch nicht eine übermäßige seitliche Beweglichkeit der Mechanikglieder ergibt.

Dies gilt vor allem für ältere oder sehr häufig gespielte Instrumente. Ein Ausspielen der Achsen und somit eine zunehmende Leichtgängigkeit liegt in der Natur der Sache. Sie erfordert erst dann Korrekturmaßnahmen, wenn die Glieder wackeln. In diesen Fällen ist eine stärkere Achse einzuziehen (s. Abb. 31 bis 34).

## 7. Das Tastenlager

### Der Drehpunkt der Tasten

Als Tastenlager wird der Punkt am Waagebalken bezeichnet, um den sich die Taste bei ihrer Bewegung dreht. An diesem „Drehpunkt“ muß die Taste satt auf dem Filzlagerflecken aufliegen. Eine gute Kippbewegung der Taste setzt voraus, daß der Tastenboden die richtige Stärke aufweist. Der ideale Tastenboden ist etwa 2,5 mm stark und innerhalb der Taste konisch ausgearbeitet (s. Abb. 35).

Bei Schimmel-Flügeln ist diese Voraussetzung ab Werk gegeben. Sind Korrekturen notwendig, so werden sie mit

einem Spezialwerkzeug (s. Abb. 36) durchgeführt. Dieses Werkzeug dient mit seinen flügelartigen Schneidelappen zum Nachreiben des Tastenbodens, während das vordere stumpfe Ende dieses „Bodenaufreibers“ dazu dient, das Werkzeug beim Drehen in der Taste im Waagebalkenloch zu führen und zugleich die Stärke des Tastenbodens zu kontrollieren (s. Abb. 37).

## 8. Beweglichkeit der Tasten

### Führungslöcher an den Vorderstiften

Grundlage für alle Regulierungsmaßnahmen am Hebelwerk der Mechanik ist eine einwandfreie Beweglichkeit jeder einzelnen Taste. Unerwünschte Hemmungen in der Beweglichkeit der Tasten führen bei den anschließenden Arbeitsgängen dazu, daß das notwendige Feingefühl für einzelne Justiermaßnahmen verloren geht. Der Pianist empfindet nicht frei bewegliche Tasten als mangelnde Spielbarkeit.



Abb. 33a Nach dem Messen der ausgestoßenen Achse wird der richtige, etwas stärkere Achsdraht bzw. Achsstift ausgewählt.

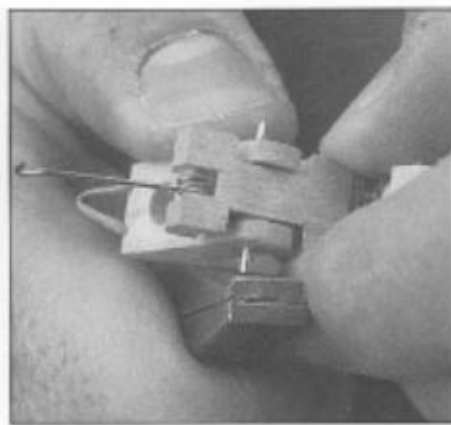


Abb. 33b Einschleiben eines Achsstiftes.

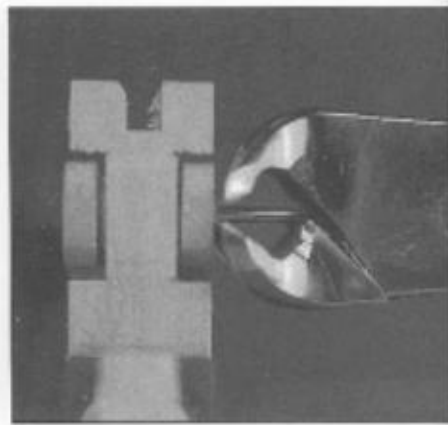


Abb. 34 Abknipfen eines Achsstiftes.

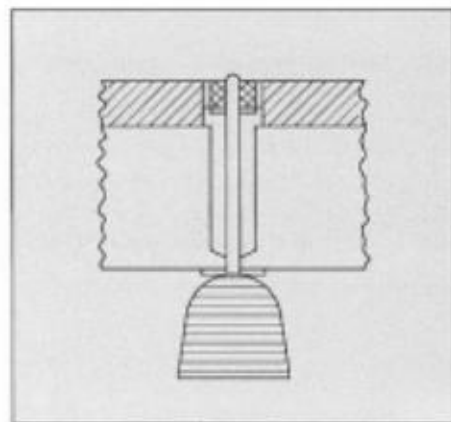


Abb. 35 Schnitt durch das Tastenlager am Waagepunkt der Taste.

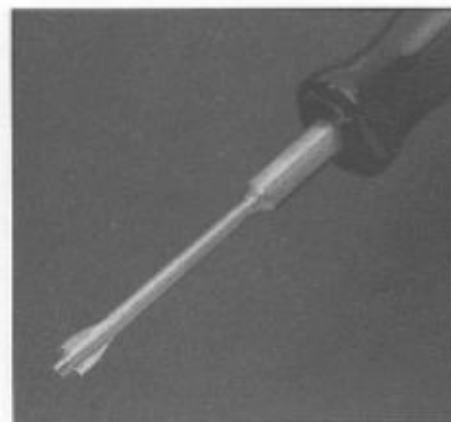


Abb. 36 Korrekturwerkzeug für das Tastenlager und ...

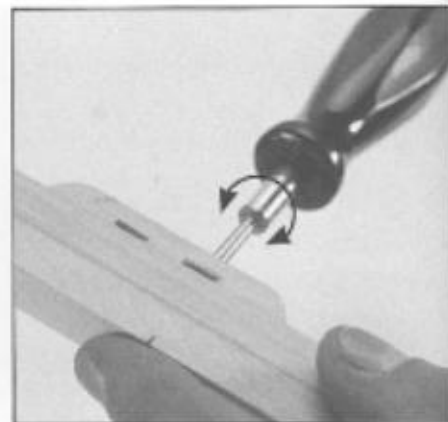


Abb. 37 ... dessen Anwendung in der Taste, wobei der Zeigefinger zur Kontrolle verwendet wird.

Zunächst werden die Filzführungen an den Vorderstiften der Tasten geprüft. Die Tasten sollen an dieser Stelle 0,2 mm bis 0,3 mm seitliche Bewegungsfreiheit haben (s. Abb. 38a). Geprüft wird dies durch Anfassen der Vorderkante der Taste zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand gemäß Abb. 39 und seitliche Bewegung bei gleichzeitiger Stabilisierung der Taste am Waagebalkenbäckchen durch Daumen und Zeigefinger gemäß Abb. 40.

Die geringe, aber klar spürbare seitliche Beweglichkeit muß über den ganzen Tiefgang der Taste in gleicher Weise vorhanden sein. Die zuvor beschriebene Beweglichkeitsprüfung wird also in dem oberen Ruhestand der Taste und in dem niedergedrückten Tastenzustand vorgenommen. Zu geringe seitliche Beweglichkeit wird vergrößert durch Pressen der Filzgarnierung mit einer Klaviaturdruckzange (s. Abb. 41). Die Vergrößerung des seitlichen Spieles sollte grundsätzlich durch gleichmäßiges Drücken der linken und rechten Garnierungshälfte in jeder Taste erfolgen.

Die Korrekturmaßnahmen für zuviel seitliches Spiel sind vielfältiger Art. Sie hängen davon ab, wie groß die seitliche Beweglichkeit geworden ist. Dies wiederum hängt vom Alter des Instrumentes und der Intensität seiner Benutzung ab.

In Fällen extremer Benutzung hat die zu große seitliche Beweglichkeit in der Regel ihre Ursache in abgenutzten Garnierungen. In diesem Fall ist das Einsetzen neuer Garnierungen unvermeidlich.

Soweit die Garnierungen noch nicht stark ausgespielt sind, läßt sich starke seitliche Beweglichkeit durch geringfügiges Drehen der ovalen Führungsstifte auf ein erträgliches Maß reduzieren (s. Abb. 42). Mäßige Korrekturen von zuviel seitlichem Spiel lassen sich durch vorsichtiges „enger“ Schlagen der Führung erreichen (s. Abb. 43) oder durch sehr feinfühliges direktes „Klopfen“ der Garnierung mit der spitzen Seite eines leichten Hammers (s. Abb. 44).

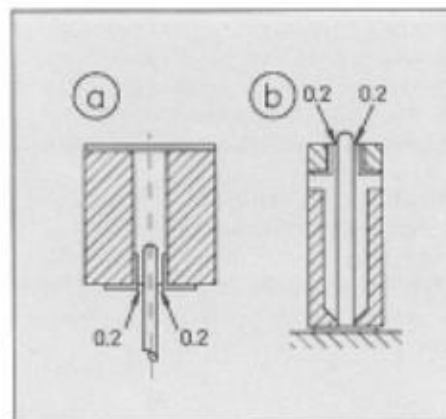


Abb. 38 Beweglichkeit an Vorderstiften (a) und an Waagebalkenstiften (b).



Abb. 39 Beweglichkeitsprüfung am Vorderstift ...



Abb. 40 ... unter Stabilisierung der Taste am Waagebalken.



Abb. 41 So wird die Beweglichkeit mit einer Zange feinfühlig erweitert, bzw. ...

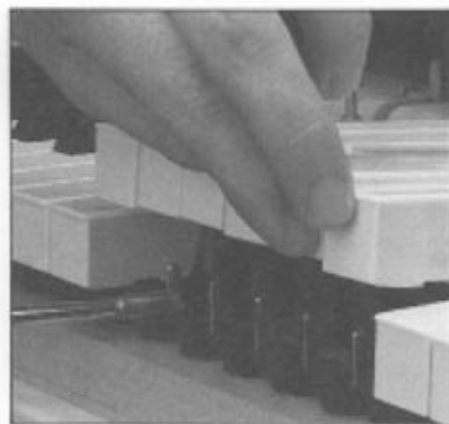


Abb. 42 ... nur in Ausnahmefällen durch geringfügige Drehung der Stifte oder ...

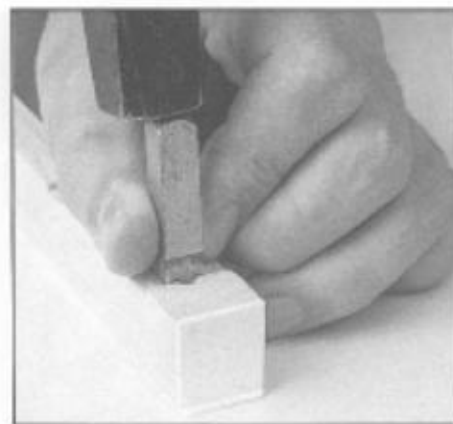


Abb. 43 ... durch Klopfen mit einem Spezialwerkzeug oder ...

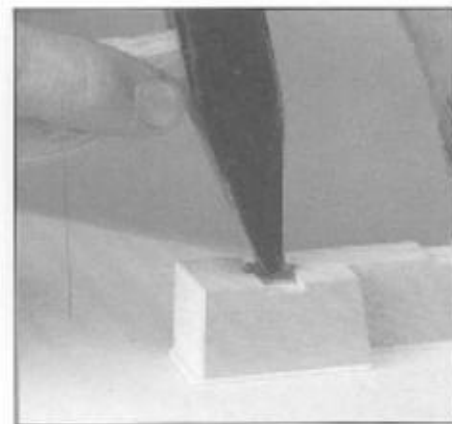


Abb. 44 ... mit einem Hammer durch leichtes, vorsichtiges Klopfen geringfügig verringert.

## 9. Beweglichkeit der Tasten

### Führungslöcher an den Waagebalkenstiften

Haben die Tasten an ihren Vorderstiftführungen die gewünschte Beweglichkeit, so ist jetzt die gleiche Kontrollmaßnahme an den Tastenführungen im Waagebalkenbäckchen durchzuführen. Hier ist eine seitliche Beweglichkeit zwischen 0,2 und 0,3 mm erwünscht (s. Abb. 38b).

Die Prüfung erfolgt durch Auflegen der Fingerkuppe des Zeigefingers der rechten Hand auf die Oberfläche des Bäckchens gemäß Abb. 45 und entsprechende seitliche Bewegungen.

Zu enge Führungen werden korrigiert durch Verwendung der Klaviaturdruckzange gemäß Abb. 46. Korrekturmaßnahmen sollten auch hier durch feinfühliges Druck auf beiden Seiten der Garnierung erfolgen.

Für zuviel seitliches Spiel gilt wiederum, daß in extremen Fällen (alte Instrumente oder intensive Benutzung) die Garnierungen auszuwechseln sind. Kleinere Korrek-

turen sind möglich durch „druckvolles Reiben“ der Bäckchen mit dem Schaft eines Schraubenziehers oder der Spitze eines kleinen Hammers gemäß Abb. 47.

Die Führungsstifte müssen einwandfrei sauber sein. Sie dürfen keine Oxydationserscheinungen aufweisen. Unter Umständen ist es ratsam, die Stifte extrem dünn mit Hirschtalg einzureiben (s. Abb. 48) oder mit Teflonspray einzusprühen. Dies dient dem Schutz der Stifte selbst gegen Oxydation. Ein Schmiermittel zur besseren Beweglichkeit der Tasten ist es nicht und darf es nicht sein.

Keinesfalls sollen die Filzgarnierungen an Vorderstiften oder Waagebalken in irgendeiner Weise gefettet werden.

## 10. Beweglichkeit der Tasten

### Positionierung auf dem Waagebalken

Schließlich ist die korrekte Größe des Führungsloches in der Taste für den Waagebalkenstift von entscheidender Bedeutung. An dieser Stelle darf sich weder

seitlich noch in Längsrichtung der Taste unerwünschte Beweglichkeit zeigen.

Prüfen Sie dies, indem Sie die Taste an ihrem vorderen Ende mit Daumen und Zeigefinger gefühlvoll anfassen und in Tastenlängsrichtung hin- und herbewegen. Keinesfalls darf sich die Taste spürbar vor- und zurückschieben lassen (s. Abb. 49).

Im optimalen Fall bewegen sich die an ihrem vorderen Ende leicht angehobenen Tasten langsam in ihre Ruheposition zurück (s. Abb. 55). Dieses Optimum ist allerdings bei ständig in Benutzung befindlichen Instrumenten nicht auf Dauer erreichbar. Diese Kontrolle erfordert jedoch zuvor die unter Ziffern 8 und 9 beschriebene einwandfreie Beweglichkeit der Tasten.

Zu enge Waagebalkenstiftlöcher werden durch Aufreiben mit einem Spezialwerkzeug geweitet (s. Abb. 50). Bei diesem Arbeitsgang ist sehr feinfühlig vorzugehen, da zu stark aufgeweitete Löcher den umgekehrten Arbeitsgang erforderlich machen und die Stabilität des Holzes so unnötig geschwächt wird.



Abb. 45 Beweglichkeitsprüfung der Stiftführung am Waagebalken.



Abb. 46 So wird die Beweglichkeit mit einer Zange erweitert ...

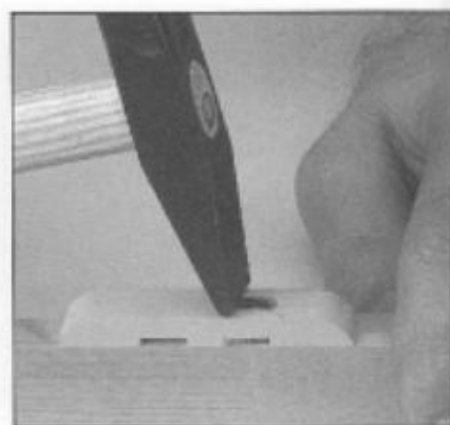


Abb. 47 ... und so mit einer Hammer-  
spitze durch vorsichtiges Reiben gering-  
fügig verringert.

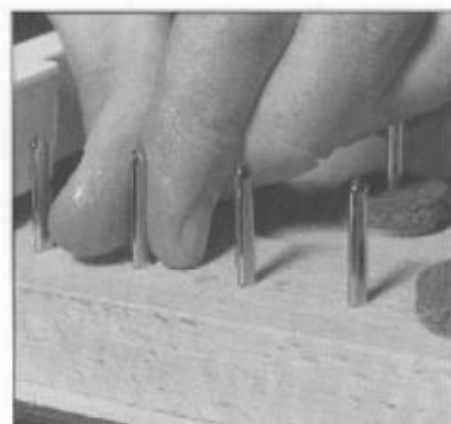


Abb. 48 Fatten der Stifte mit reinem  
Hirschtalg.



Abb. 49 Prüfung des Tastenlagers in  
Längsrichtung der Taste.

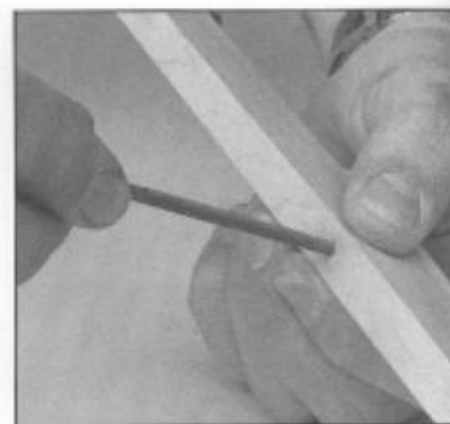


Abb. 50 So werden runde Lagerlöcher  
vorsichtig geweitet und ...

Zu große Waagebalkenstiftlöcher können durch vorsichtiges Reiben mit dem Griff eines Schraubenziehers durch Anwendung von wenig Druck (s. Abb. 51) verengt werden.

Ein größerer „Verengungseffekt“ wird durch Verwendung einer dünnen Leimtränke erreicht. Als Mischung empfiehlt sich 1/4 Leim und 3/4 heißes Wasser, die mit einem Hammerstiel tropfenweise rings um das Loch gemäß Abb. 52 aufgebracht wird. Nach vollständiger Trocknung werden die Tasten wieder auf die Stifte gesetzt, auf Beweglichkeit geprüft und gemäß vorstehender Beschreibung und Abb. 50 mit dem Aufreiber nachgerieben.

In Fällen noch größerer Beweglichkeit der Tasten in ihrer Längsrichtung kann an entsprechender Stelle gemäß Abb. 53 ein Holzspan eingesetzt werden. Reicht auch diese Maßnahme nicht, so muß gemäß Abb. 54 die Taste einen völlig neuen Holzboden erhalten. Am besten verwenden Sie dazu relativ hartes Holz. Der eingesetzte Boden sollte nicht stärker sein als höchstens 2,5 mm (s. Abb. 54). Es ist darauf zu achten, daß das neu zu bohrende Loch exakt an der Stelle

des alten Loches gebohrt wird, damit die Taste seitlich im Verhältnis zu ihren Nachbarasten und auch in ihrer Längsrichtung wieder ihre ursprüngliche Position erhält.

## 11. Parallele Bewegung der Hammerköpfe

Ein Instrument ist vor allem dann in allen Nuancen spielbar, wenn die Hammerköpfe die Anschlagenergie in optimaler Weise auf die Klängsaiten übertragen können. Das erfordert eine exakte Bewegung und Positionierung der Hammerköpfe.

Die Hammerköpfe müssen sich über die gesamte Strecke aus ihrer Ruhelage bis zum Anschlagpunkt absolut parallel zueinander und senkrecht nach oben zum Anschlagpunkt bewegen und außerdem im Anschlagsmoment exakt senkrecht zum Saitenniveau stehen (s. Abb. 56). Die parallele Grundposition der Hammerköpfe zueinander im Ruhezustand darf sich auf dem Weg zur Saite im Verhältnis zu den benachbarten Hammerköpfen nicht ändern.



Abb. 51 ... so geringfügig durch vorsichtiges Reiben verkleinert oder in ...

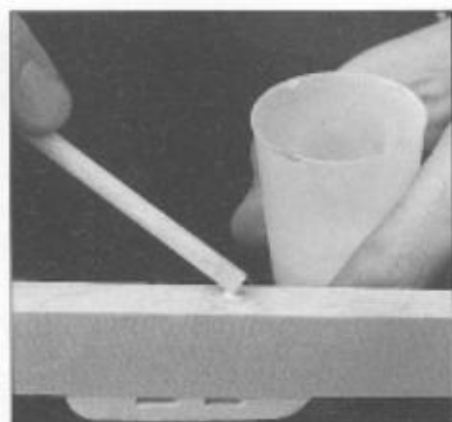


Abb. 52 ... schlimmeren Fällen mit Leimtränke verengt und stabilisiert.

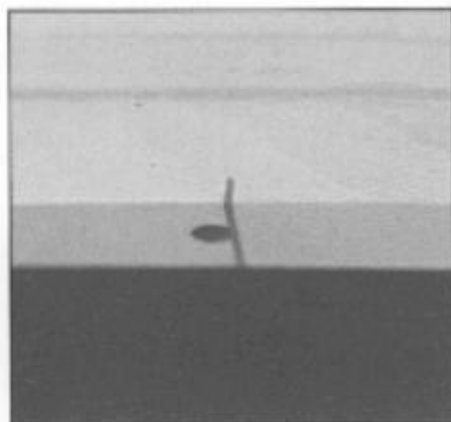


Abb. 53 Ovale Lagerlöcher erhalten einen Holzspan oder ...

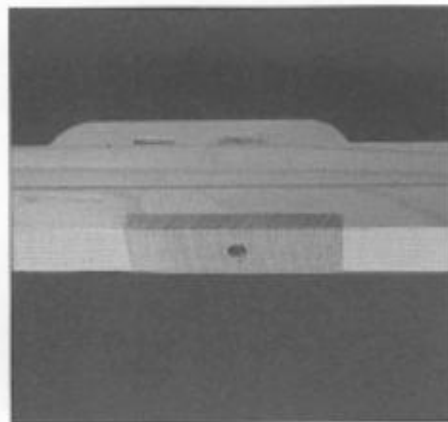


Abb. 54 ... in extremen Fällen einen neuen Tastenboden ...

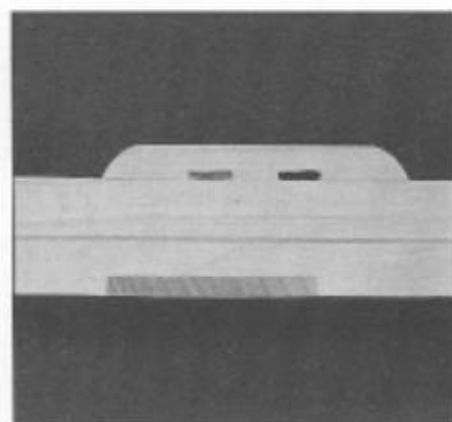


Abb. 55 ... der 2,5 mm stark sein soll.

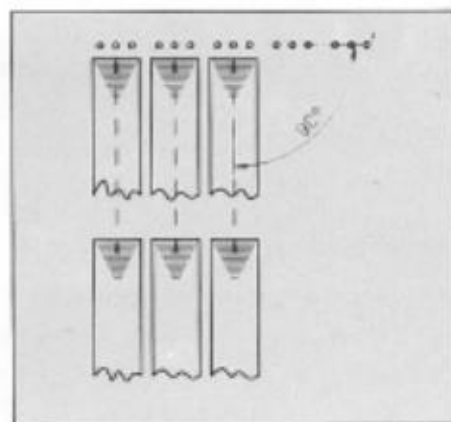


Abb. 56 Parallele Aufwärtsbewegung der Hammerköpfe, gleichbleibende Entfernung zueinander und korrekte lotrechte Stellung unter den Klängsaiten.

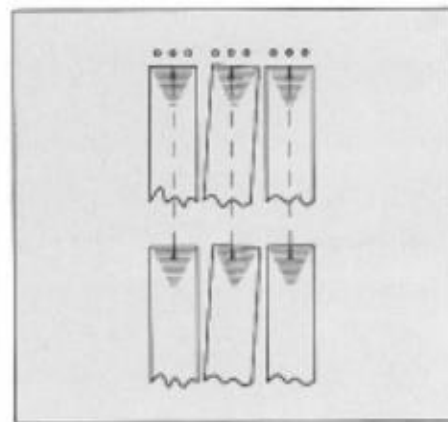


Abb. 57 Parallele Aufwärtsbewegung der Hammerköpfe, gleichbleibende Entfernung zueinander aber falsche, schräge Stellung (mittlerer Hammerkopf).



Stehen die Hammerköpfe in der unteren Ruheposition nicht lotrecht und bewegen sich in dieser schrägen Position nach oben (s. Abb. 57), so ist zwar die Achsposition der Hammerstielkapsel korrekt, aber der Hammerkopf ist nicht lotrecht eingeleimt. Als Korrekturmaßnahme ist der Hammerstiel mit einer Flamme zu erwärmen, der Kopf in eine senkrechte Position zu drehen (s. Abb. 58) und anschließend wieder auf die Saiten auszurichten.

Steht der Hammerkopf in einer lotrechten Position, bewegt sich jedoch auf seinem Weg zur Klangsaiten seitlich nach links oder rechts (s. Abb. 59 und 60), muß die horizontale Position der Hammerstielachse korrigiert werden. Dies erfolgt durch einseitiges Unterlegen schmalen dünner Papierstreifen jeweils auf derjenigen Seite, nach der sich der Hammerkopf in unerwünschter Weise zur Seite bewegt (s. Abb. 61). Die Korrektur ist dann ausreichend, wenn die Bewegung lotrecht erfolgt. Als Ergebnis wird der Hammerkopf jedoch nicht mehr senkrecht stehen. Eine entsprechende Korrektur durch sorgsames Erwärmen des Hammerstiels mit einer kleinen Flamme und gleichzeitiges Drehen des Hammerkopfs

in die gewünschte Richtung muß deshalb folgen (s. Abb. 58).

Steht der Hammerkopf wieder senkrecht und parallel zu beiden benachbarten Hammerköpfen, so ist erneut die parallele Aufwärtsbewegung der gesamten Hammerkopfgruppe gemäß Abb. 62 zu prüfen („Tragen lassen“).

Der Arbeitsgang des „Tragen lassens“ wird solange wiederholt, bis sich alle Hammerköpfe parallel zueinander bewegen. Grundsätzlich ist dieser Arbeitsgang in der Fabrik ausgeführt worden. Korrekturmaßnahmen beschränken sich deshalb auf Einzelfälle.

## 12. Durchgang der Hammerköpfe

Sofern die unter Ziffer 11 beschriebenen Kontrollen und Maßnahmen korrekt durchgeführt worden sind, muß sich beim Bewegen eines einzelnen Hammers bis in dessen ungefähre Anschlaghöhe im Baß rechts oben und links unten (s. Abb. 63a), in der Mittellage links oben und rechts unten (s. Abb. 63b) sowie im Diskant gleichmäßig auf beiden Seiten zu

den benachbarten in Ruheposition verbleibenden Hammerköpfen ein gleichmäßiger Abstand ergeben (s. Abb. 63). Notwendige Korrekturmaßnahmen werden durch vorsichtiges Erwärmen der Hammerstiele bei gleichzeitigem Drehen des Hammerkopfes in die gewünschte Richtung und anschließender Korrektur der Zwischenräume zu den benachbarten Hammerköpfen durchgeführt.

Das Richten der Zwischenräume zwischen den Hammerköpfen erfolgt in der Weise, daß mit der linken Hand die Hammerkapselschraube etwas gelöst und mit dem in der rechten Hand geführten Kapselrichter die Richtung der Hammerstiele korrigiert wird (s. Abb. 64).

## 13. Verschiebung

Mit Verschiebung wird die über das linke Pedal bewirkte seitliche Bewegung des Spielwerkes bezeichnet.

Vorab ist stets die Funktion des linken Pedales zu prüfen. Dies ist nur möglich, wenn die Zierbacken korrekt montiert sind und sich das gesamte Spielwerk einwandfrei auf dem Stuhlboden bewegt.



Abb. 58 Korrektur der schrägen Hammerkopfstellung durch Erwärmen des Hammerstiels und Drehen.

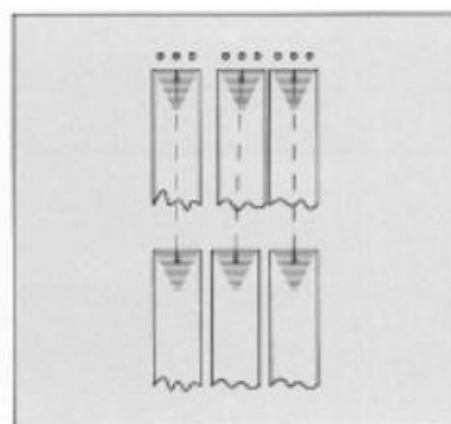


Abb. 59 Senkrechte, gleichmäßige, korrekte Hammerkopfstellung in Ruheposition, aber falsche seitliche Aufwärtsbewegung (mittlerer Hammerkopf).

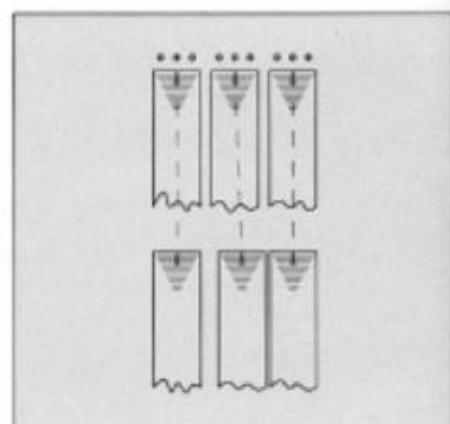


Abb. 60 Senkrechte, ungleichmäßige, falsche Hammerkopfstellung in Ruheposition und seitliche Aufwärtsbewegung (mittlerer Hammerkopf).



Abb. 61 Korrektur der seitlichen Aufwärtsbewegung durch Papierstreifen und somit Kippen der Kapsel bzw. Korrektur der Achsenrichtung.

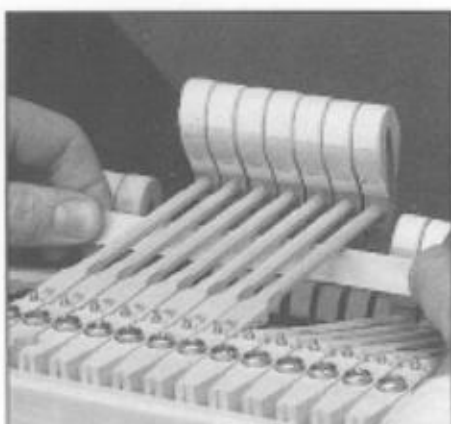


Abb. 62 Prüfung der parallelen senkrechten Aufwärtsbewegung einer ganzen Gruppe.

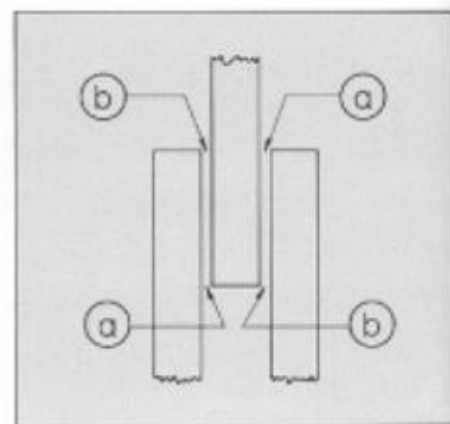


Abb. 63 Ein Hammerkopf in Anschlagposition soll zu den Nachbarköpfen in Ruheposition gleiche Abstände aufweisen.



Die Ausrichtung der Hammerköpfe bei getretenem linken Pedal ist unter Ziffer 14 beschrieben. In diesem Zusammenhang reicht es im Bereich der Chöre mit drei Klangsaiten bereits, wenn die linke Ecke des Hammerkopfes die linke Saite soeben ganz knapp frei gibt. Damit ist sichergestellt, daß die rechte Ecke des Hammerkopfes die rechts benachbarte nächste Klangsaiten in keinem Fall treffen kann (s. Abb. 66). Als bewährte Kontrollmethode empfiehlt es sich, die mittlere und rechte Saite durch einen Stimmkeil zu dämpfen und dann mit Mezzoforteanschlag zu prüfen, ob die linke Saite vom Hammerkopf noch getroffen wird.

Im übrigen ist in diesem Zusammenhang die korrekte Funktion und gute Justierung des linken Pedales und der Verschiebung des Spielwerks nach rechts von wesentlicher Bedeutung. Die entsprechende Beschreibung finden Sie unter Ziffer 31, Teil 2.



Abb. 64 Ausrichten und Spatiumkorrektur der Hammerköpfe.

#### 14. Stellung der Hammerköpfe

Bei allen unter den Ziffern 11 und 12 beschriebenen Korrekturmaßnahmen kann es sich im Rahmen von Kundendienstarbeiten nur um geringfügige Justierungen handeln, denn grundsätzlich sind die Hammerköpfe bereits ab Werk exakt auf die Klangsaiten ausgerichtet. Durch unsachgemäßen Transport, übermäßig lange Lagerung des Instrumentes in aufrechtem Zustand oder durch Einbau neuer Hammerstiele und neuer Hammerköpfe kann es notwendig werden, daß alle unter den Ziffern 11 und 12 beschriebenen Maßnahmen einschließlich der Grundausrichtung der Hammerköpfe auf die Klangsaiten durchzuführen sind.

Ohne Ausnahme ist aber beim Ausrichten der Hammerköpfe vor Beginn jeder Justierarbeit die einwandfreie Funktionsfähigkeit des linken Pedales zu überprüfen. Es muß sichergestellt sein, daß sich das Pedal in seiner nicht getretenen oberen Ruhestellung befindet.

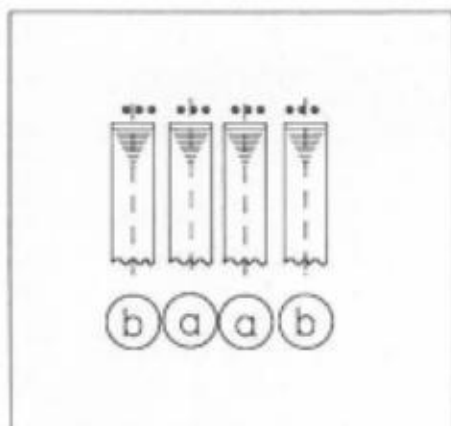


Abb. 65 Richtige Stellung der Hammerköpfe ohne Verschiebung etwas links von Mitte Chor (a) und falsche Positionen zu weit links bzw. rechts (b).

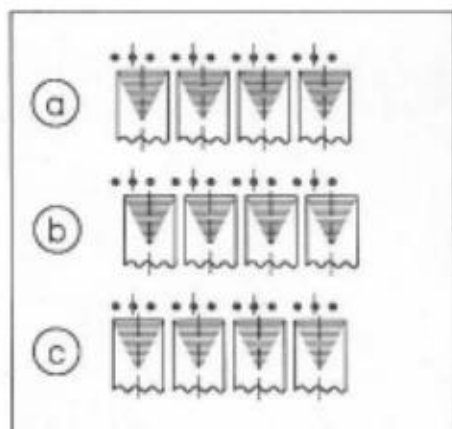


Abb. 66 Stellung der Hammerköpfe mit Verschiebung richtig (a), zu weit (b), zu gering (c) – jeweils bei voll getretenem Pedal.

Im Pedal muß bei leichtem Treten ein minimaler Spielraum spürbar sein, ehe sich die Klaviatur mit dem gesamten Spielwerk nach rechts bewegt. Die Druckfeder auf der Diskantseite des Flügels muß einwandfrei arbeiten, um das Spielwerk bei nicht getretenem linken Pedal fest gegen die entsprechende Anlagefläche auf der Baßseite des Instrumentes anzudrücken. In dieser Position steht das Spielwerk in seiner Normalstellung. Diese Normalstellung ist Voraussetzung und Ausgangslage für die Ausrichtung der Hammerköpfe auf die Klangsaiten.

Als nächster Schritt folgen Kontrolle und Justierung der Hammerköpfe in der Mittellage und im Diskant – also im Bereich der Chöre mit drei Klangsaiten. Mitte Hammerkopf soll etwa 1 mm links von Mitte Chor stehen (s. Abb. 65). Dann ist gewährleistet, daß bei voll getretenem linken Pedal von den drei Klangsaiten eines Chores nur noch zwei Klangsaiten angeschlagen werden, ohne daß die rechte Ecke des Hammerkopfes bereits die benachbarte Klangsaiten trifft oder aber die linke Klangsaiten des betreffenden Chores nicht in gewünschter Weise frei ist (s. Abb. 66).

Bei umfangreichen Justierarbeiten sind alle Hammerkapselschrauben leicht zu lösen. Die Ausrichtung der Hammerköpfe auf die Chöre erfolgt unter Verwendung des Kapselrichters im Flügel selbst. Der Blick von oben über die Saiten auf die gehobenen Hammerköpfe läßt eine exakte Regulierung zu. Außerhalb des Flügels werden anschließend geringfügige Korrekturen zum Ausgleich der Abstände zwischen den Hammerköpfen vorgenommen (s. Abb. 67) und in kleinen Schritten die unter den Punkten 11 und 12 beschriebenen Voraussetzungen geprüft und notwendige Korrekturen im gegebenen Fall ausgeführt.

Sobald die Hammerköpfe im Bereich der Chöre mit drei Klangsaiten exakt ausgerichtet sind (s. Abb. 65a), wird die Verschiebung, also die Funktionsweise des linken Pedales, justiert. Siehe Beschreibung unter Ziffer 13 und Ziffer 31, Teil 2.



Abb. 67 Ausrichten der Hammerköpfe auf die Klangsaiten.

Nunmehr folgt die Ausrichtung der Hammerköpfe auf die Chöre mit zwei kupferumspannenen Klangsaiten. Grundsätzlich soll die Mitte der Hammerköpfe in diesen Bereichen bei nicht getretenem linken Pedal etwa 1,0 mm links von der Mitte der Klangsaitenpaare stehen. Bei getretenem linken Pedal führt dies zu einer Position der Hammerkopfmittle, die sich ca. 1,0 mm rechts von der Mitte der Klangsaitenpaare befindet (s. Abb. 68).

In der Beurteilung der Hammerkopfposition, vor allem bei schrägem Blick von vorn, ist aber zu berücksichtigen, daß der schräge Verlauf der Klangsaiten mit der schrägen Position der Hammerköpfe nicht übereinstimmt. Besondere Sorgfalt bei der Beobachtung ist daher angeraten! Auch hier muß die Ausrichtung im Instrument erfolgen, bei ständiger Kontrolle der Anschlagposition der Hammerköpfe bei getretenem und nicht getretenem linken Pedal.

Im Bereich der Chöre mit zwei kupferumspannenen Klangsaiten soll der Hammerkopf bei getretenem Pedal die linke Saite mit seiner äußeren Kante noch einwandfrei erregen können (s. Abb. 69). Dennoch wird der Hammerkopf an dieser durch Intonation weicheren Zone auf die linke Klangsaiten weniger Energie übertragen, so daß sich auch im zweichörigen Bereich eine eindeutige Wirkung des linken Pedales ergibt, auf die im übrigen der Intoneur bei seiner Arbeit besondere Rücksicht nehmen muß.

Entsprechend werden die Hammerköpfe im tiefen Baß auf die einzelnen Klangsaiten ausgerichtet (s. Abb. 70 und Abb. 71).

## 15. Position der Tasten

### Kanten lassen und Geradelegen

Unter „Kanten lassen“ wird die horizontale Ausrichtung der Oberflächen der weißen Tasten verstanden. Mit „Geradelegen“ ist das Niveau der einzelnen benachbarten Tasten zueinander sowie der gesamten Tastatur gemeint.

Eine gleichmäßige Tastenhöhe von Taste zu Taste und über die gesamte Tastatur hinweg ist Voraussetzung für ein präzises Spiel. Die grundsätzliche Höhenlage der Ganz- und Halbtontasten ist bereits ab Werk ausgerichtet. Bei Kundendienstarbeiten beschränken sich deshalb notwendige Justierungen auf den Ausgleich geringer Abweichungen.

Grundsätzlich sollen die weißen Tasten nur so hoch liegen, daß unter Verwendung von wenig Papierfleckchen unter den Filzvorldruckscheiben 10,4 mm Spieltiefe möglich ist (s. Abb. 73). Die schwarzen Tasten sollen an ihrer vorderen – dem Spieler zugewandten – Seite 12 mm über der Fläche der in der richtigen Höhe ausgerichteten weißen Tasten

liegen (s. Abb. 73). Korrekturmaßnahmen beginnen deshalb mit den weißen Tasten.

Zunächst wird mit einem kurzen geraden Lineal geprüft, ob jede einzelne Taste mit ihrer Oberfläche horizontal ausgerichtet ist (s. Abb. 72). Nach links oder rechts abkippende Tasten werden durch entsprechendes Richten an den Waagebalkenstiften korrigiert (s. Abb. 74).

Nach diesem Arbeitsgang, der sich auf die weißen Tasten beschränkt, werden die Bäckchen der Halbtontasten mittig zwischen die Bäckchen der Ganzton-tasten gestellt. Dies erfolgt durch seitliches Biegen der Klaviaturstifte.

Über die gesamte Länge der Tastatur sollen sich die Tasten in gleicher Höhe zueinander befinden. Hier beschränken sich Servicearbeiten zumeist auf minimale Korrekturen an einzelnen Tasten. Sie erfolgen durch Einschieben von halb aufgeschnittenen Papierfleckchen unter die Waagebalkenstifte. Dazu wird das Spielwerk herausgezogen und angekippt (s. Abb. 75); geprüft wird die Höhenlage der Tasten zueinander mit einem kurzen Lineal (s. Abb. 76).

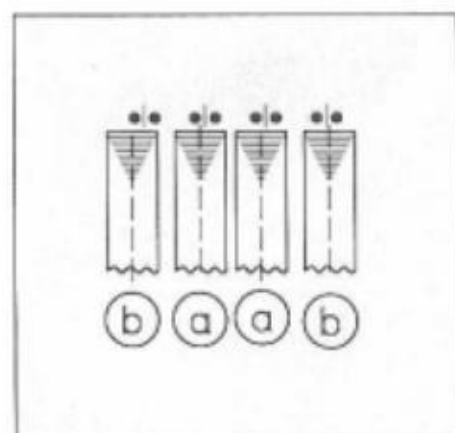


Abb. 68 Richtige (a) und falsche (b) Stellung der Hammerköpfe ohne Verschiebung.

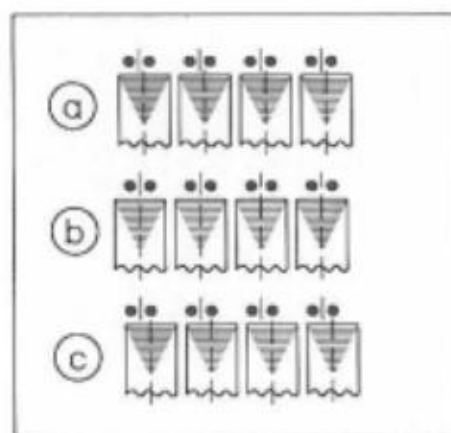


Abb. 69 Richtige (a) und falsche (b) Stellung der Hammerköpfe mit Verschiebung bei voll getretenem linken Pedal.

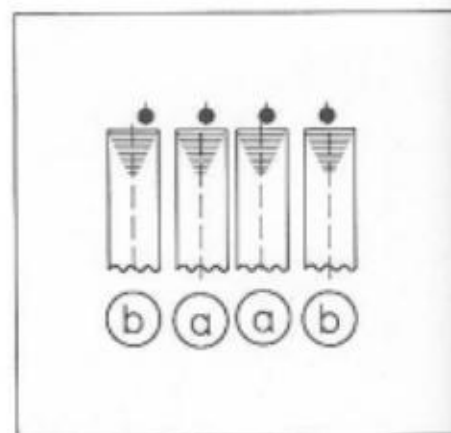


Abb. 70 Richtige (a) und falsche (b) Stellung der Hammerköpfe ohne Verschiebung.

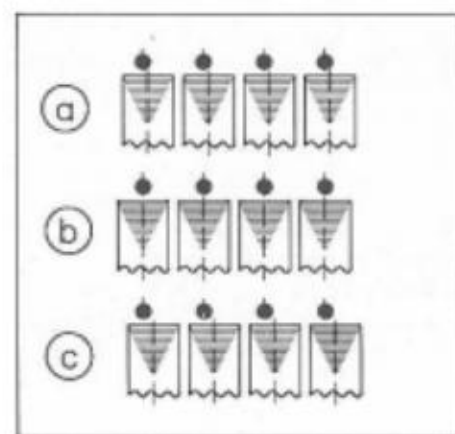


Abb. 71 Richtige (a) und falsche (b) Stellung der Hammerköpfe mit Verschiebung bei voll getretenem linken Pedal.

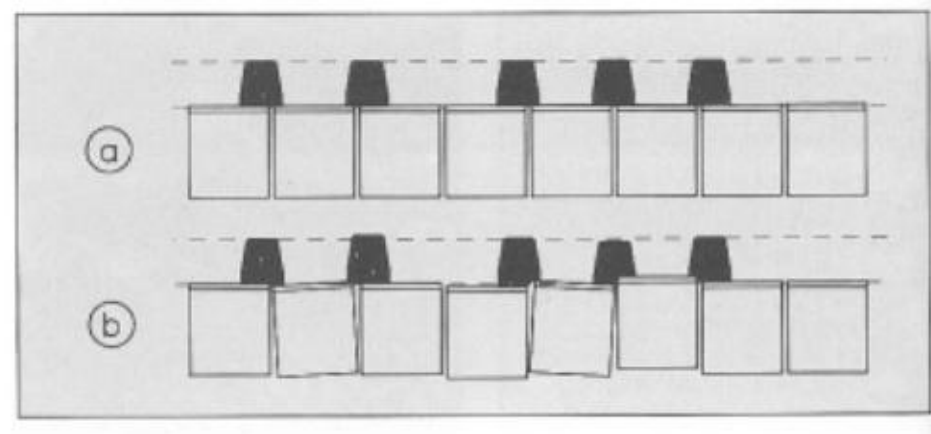


Abb. 72 Richtige (a), zu hohe, zu tiefe oder gekippte Positionen der Tasten (b).

Ist aufgrund stärkerer Veränderungen der Höhenlage vieler Tasten eine umfassende Korrektur notwendig, dann ist darauf zu achten, daß sich die Fläche der weißen Tasten über die gesamte Länge der Tastatur in der Mitte des Instrumentes um ca. 1,0 bis 1,5 mm nach oben wölben soll. Für diesen Arbeitsgang eignet sich deshalb am besten ein langes über die ganze Tastatur reichendes Lineal mit der entsprechenden Wölbung.

Korrekturen an der Höhenlage der Tasten zueinander erfolgen durch Unterlegen und Entfernen von dünnen Papierscheiben unter den Filzscheiben auf den Waagebalkenstiften. Da zu diesem Zweck die Tasten aus dem Waagebalkenstift herausgehoben werden müssen, ist es zuvor notwendig, die Mechanik von der Tastatur zu demontieren. Umgekehrt benötigt man zur jeweiligen Kontrolle der Tastenhöhenlage das gleichmäßige Gewicht der Mechanikglieder und der Hammerköpfe. Die Kontrolle läßt sich also nur mit montierter Mechanik durchführen. Eine rationelle Vorgehensweise bei dem Arbeitsgang „Geradelegen“ erfordert deshalb Übung und Erfahrung.

Vor allem erfordert sie vor Beginn dieses Arbeitsganges eine sorgsame Prüfung der Höhenlage der Tastatur insgesamt und der Abweichung einzelner Tasten.

Es empfiehlt sich deshalb, im ersten Schritt diejenigen Tasten zu kennzeichnen, die eine etwas stärkere Korrektur ihrer Höhenlage nach oben oder unten erfordern. Die Kennzeichnung erfolgt in der Weise, daß man vor den Bäckchen mit Kreide vermerkt, wieviel die Tasten in ihrer Höhenlage zu korrigieren sind. Wo Fleckchen zu entfernen sind, um Tasten vorn abzusenken, wird dies mit weißer Kreide auf dem Bäckchen markiert. Prinzipiell soll man aber eher von „unten nach oben“ arbeiten, also auf das Entfernen von Fleckchen weitgehend verzichten.

Nach Demontage der Mechanik, Einbringen bzw. Entfernen der Fleckchen und Wiedermontage der Mechanik erfolgt im Instrument die zweite Höhenkorrektur mit dem langen Lineal. Es folgt bei den weißen Tasten der zuvor beschriebene Arbeitsgang und zusätzlich ein entsprechender Arbeitsgang bei den Halbtönen.

Danach erfolgt erneut mit dem langen Lineal eine Prüfung. Ggf. muß dieser Arbeitsgang noch ein drittes oder viertes Mal wiederholt werden.

Zum Abschluß können ganz geringfügig zu hoch liegende Tasten durch Klopfen eine letzte, feine Korrektur ihrer Höhenlage nach unten erfahren. Dies erfolgt durch feinfühlig Schläge mit einem kleinen Hammer auf das Bäckchen. Dazu benötigen Sie einen schmalen Holzklötz mit einer Bohrung (s. Abb. 77).

Schließlich ist auch der gleichmäßige Zwischenraum zwischen den weißen Tasten von Taste zu Taste ein wichtiges Element einer guten Regulierung und guten Spielbarkeit des Instrumentes. Notwendige Korrekturen im Rahmen von Servicearbeiten werden gering sein. Soweit sie anfallen, erfolgen sie durch Biegen der Vorderstifte nach links oder rechts. Dazu wird ein besonderes Werkzeug eingesetzt (s. Abb. 78).

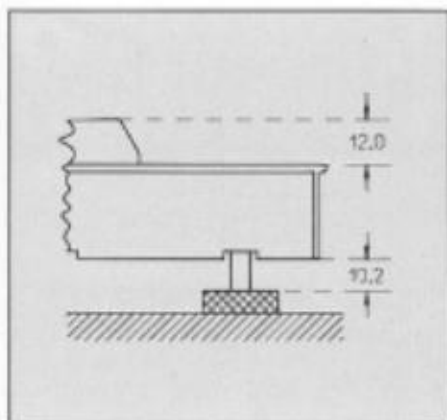


Abb. 73 Höhenpositionen der Tasten.



Abb. 74 Korrektur der Stellung seitlich abgekloppter Tasten.



Abb. 75 Einfügen (höhere Tastenlage) oder Entfernen (tiefere Tastenlage) einzelner Waagebalkenfleckchen bei aufgeschraubter Mechanik.



Abb. 76 Prüfung der Höhenlage der Tasten zueinander.



Abb. 77 Geringfügige Korrektur zu hoch liegender Tasten durch leichtes Klopfen.

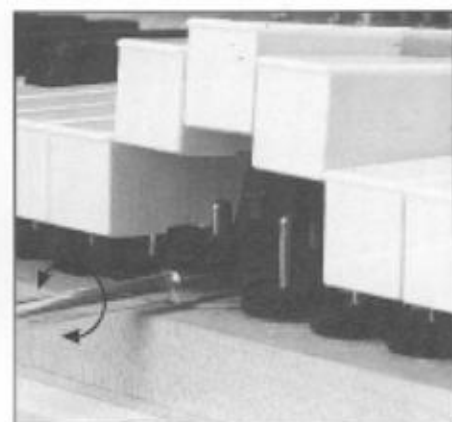


Abb. 78 Richten der Tastenabstände zueinander.



Achten Sie darauf, daß Sie den Stift im Bereich der normalen Fleckchenposition mit dem Werkzeug anfassen. Das Stift-richtwerkzeug ist direkt von vorn exakt in der Verlängerung der Tasten einzusetzen und dann, je nach Korrekturrichtung, von Hand mit oder entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen. So ist gewährleistet, daß sich der ovale Stift nur nach links oder rechts biegt, ohne sich in seiner ovalen Position zu drehen. Wird das Stifttrichtleisen schräg angesetzt, ergeben sich unerwünschte Arbeitsfehler.

Sind die Zwischenräume der weißen Tasten zueinander gleichmäßig gerichtet, so werden anschließend die schwarzen Tasten exakt in die Zwischenräume zwischen den weißen Tasten einjustiert.

Der zuvor beschriebene Arbeitsgang läßt sich um so exakter ausführen, je präziser das seitliche Spiel der vorderen Tastenführungen ist (siehe Beschreibung unter Ziffer 8). Das gilt auch für das Kantenlassen, also die horizontale Lage der weißen Tasten. Sie ist um so exakter zu regulieren, je präziser das seitliche Spiel der Filzführungen an den Waagebalkenbäckchen ist (siehe unter Ziffer 9).

## 16. Hebegliedereinheit

Die Hebegliedeinheit überträgt Bewegung und Energie von der Taste auf Hammerstiel und Hammerkopf. Sie soll mit ihrem Sattelpolster mittig über der Pilote (s. Abb. 79) und mit dem Repetierschenkel mittig unter der Hammerstielrolle stehen (s. Abb. 80). Zugleich muß das Hebeglied in seiner senkrechten Mittelachse präzise im Lot stehen und soll sich im Verhältnis zur Längsachse des gesamten Spielwerkes (Hebegliedebalken) in einem Winkel von 90° befinden.

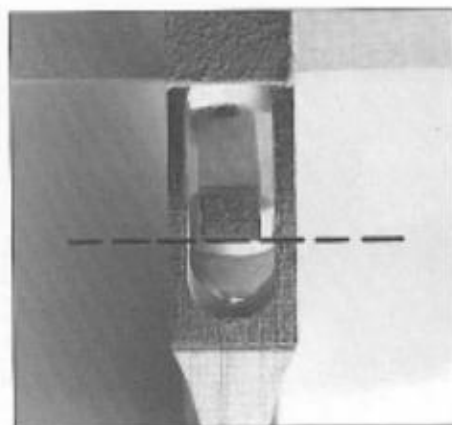


Abb. 80 Richtige mittige Stellung des Repetierschenkels unter der Hammerstielrolle.

Die vorgenannten Voraussetzungen sind durch den Einbau der Mechanik im Werk gegeben. Sie erfordern bei Kundendienstarbeiten in der Regel keine Korrekturen. Die Kenntnis dieser Voraussetzung ist für den Techniker jedoch wichtig, falls defekte Hebeglieder auszuwechseln oder lockere Hebeglieder wieder zu befestigen sind.

Die Hebeglieder sollen darüber hinaus zueinander einen gleichen Abstand haben. Notwendige Korrekturen erfolgen durch einseitiges Unterlegen dünner Papierstreifen an der Hebegliedkapsel. Die Papierstreifen werden auf jener Seite der Kapsel eingebracht, nach der sich das vordere Ende des Hebegliedes bewegen soll (s. Abb. 81).

Die senkrechte Ausrichtung des Hebegliedes wird durch Lösen der Hebegliedkapselschraube und Drehen des Hebegliedes in die senkrechte Position erreicht. Gerade an diesem Punkt sollten keinerlei Kompromisse eingegangen werden. Schräg stehende Hebeglieder bewegen sich bei dem Arbeitshub auch zur Seite und führen zu übermäßiger einseitiger Belastung der Hebegliedachse.

## 17. Repetierschenkel

Der „Repetierschenkel“ ist als zusätzliches Trageelement des Hammerkopfes das eigentliche Geheimnis der Flügelspielart mit ihren hervorragenden Eigenschaften der schnellen Wiederanschlagsbereitschaft.

Zu den wesentlichen Voraussetzungen einer schnellen und zuverlässigen Repetition gehören unter anderem die exakte Höhe des Repetierschenkels im Verhältnis zur Oberkante der Stoßzunge und die Spannung der Repetierschenkelfeder.

Die Höhe des Repetierschenkels im Verhältnis zur Stoßzunge wird an der Repetierschenkel-Regulierungsschraube eingestellt (s. Abb. 82). Durch Drehen im Uhrzeigersinn senkt sich der Repetierschenkel auf der gegenüberliegenden Seite und umgekehrt. Da der Repetierschenkel über die Hammerstielrolle den Hammerstiel mit Hammerkopf trägt (s. Ziffern 24 und 25), ist seine Stellung von besonderer Bedeutung für die Spielbarkeit. Deshalb muß die Oberkante des Stößers bei richtig eingestelltem Repetierschenkel 0,1-0,2 mm unterhalb der oberen Tragfläche des Repetierschenkels liegen (s. Abb. 83).

Ein zu niedrig eingestellter Repetierschenkel hat zur Folge, daß der Kopf der Stoßzunge nicht unter die Hammerstielrolle rutschen kann.

Zu hoch eingestellte Repetierschenkel führen dazu, daß zwischen Hammerstielrolle und Stoßzungenoberkante zuviel Zwischenraum entsteht. Dadurch verliert der Pianist vor allem beim Pianissimo-spiel den direkten Kontakt zwischen Taste und Hammerkopf.

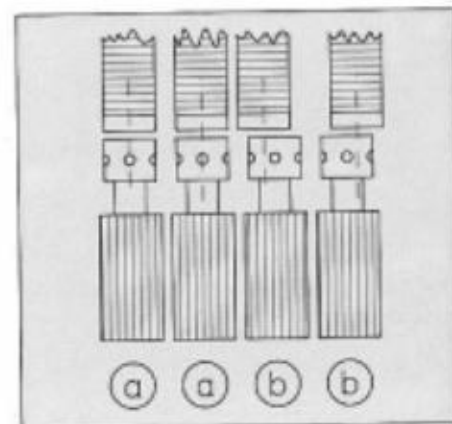


Abb. 79 Richtige (a) und falsche (b) Stellung des Hebegliedes über der Pilote.



Abb. 81 Seitliche Korrektur des Hebegliedes nach rechts durch Papierstreifen auf rechter Kapselhälfte (Blickrichtung von vorn).

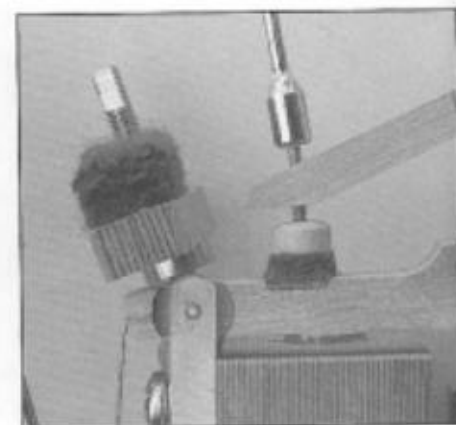


Abb. 82 Einstellung der Höhe des Repetierschenkels, denn die ...

## 18. Stoßzungenstellung

Die Stellung des Repetierschenkels in seiner Höhe (siehe Ziffer 17) und die Stellung der Stoßzungen zur Hammerstielrolle stehen insgesamt in enger Wechselwirkung zueinander.

Die Stoßzunge muß in einem bestimmten Verhältnis zur Hammerstielrolle stehen. Abb. 84 zeigt die richtige Position. Dabei liegen die Vorderkante der Stoßzunge und die entsprechende Vorderkante des Holzeinsatzes in der Hammerstielrolle auf einer Linie. Abb. 85 zeigt eine falsche Position. Schon bei Mezzoforte und vor allem bei starken Anschlägen wird die Stoßzunge abrutschen. Der Flügel verliert an Dynamik und wird in kurzer Zeit unspielbar. Abb. 86 zeigt die entgegengesetzte Position, welche ebenfalls falsch ist. Der Ton wird zwar auf jede Art von Anschlag reagieren, die Spielbarkeit leidet aber vor allem an mangelnder Repetitionsfähigkeit.

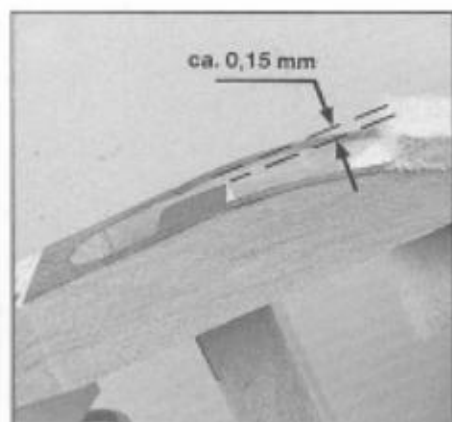


Abb. 83 ... korrekte Höhe des Repetierschenkels im Verhältnis zur Stoßzunge ist von entscheidender Bedeutung für eine gute Spielbarkeit.

## 19. Steighöhe

Mit Steighöhe wird die Distanz zwischen der Spitze des Hammerkopfes in seiner unteren Ruhelage und dem Niveau der Klangsaiten bezeichnet.

Die Steighöhe beträgt im Normalfall 44 bis 46 mm. Die Einstellung der Steighöhe erfolgt durch Drehen der Pilotschraube in der Taste (s. Abb. 87a). Die Regulierung der Steighöhe ist nur sinnvoll, wenn die Klaviatur gemäß Beschreibung unter Ziffer 15 einwandfrei gerade liegt, die Höhe des Repetierschenkels korrekt reguliert ist (s. Ziffer 17) und die Kraft der Repetierfeder den Hammerstiel mit Hammerkopf einwandfrei trägt (s. Ziffer 24). Sollte die Repetierfeder zu schwach sein, so empfiehlt es sich, die Einstellung der Repetierfeder zu korrigieren und später noch einmal zu wiederholen.

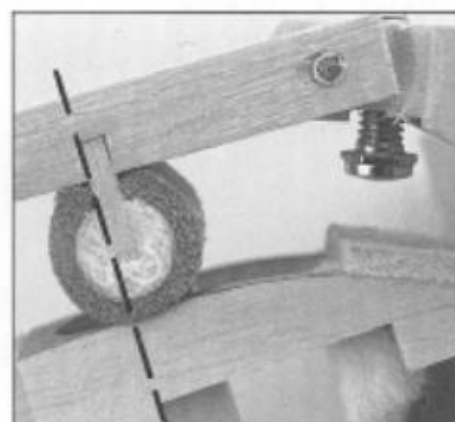


Abb. 84 Korrekte Stellung der Stoßzunge unter der Hammerstielrolle.

Die Steighöhe vergrößert sich, wenn die Pilote durch Drehen in Uhrzeigerichtung tiefer in die Taste eingedreht wird. Eine Verringerung der Steighöhe erfolgt in umgekehrter Weise. Beim Einstellen der Steighöhe dürfen die Hammerstiele keinesfalls auf der Hammerpolsterleiste aufliegen.

Das Einstellen der Steighöhe erfolgt am besten, wenn sich das Spielwerk außerhalb des Flügels befindet. Dazu ist es notwendig, im Flügel zunächst je Mechanikfeld drei bis vier Hammerköpfe als Arbeitsmuster auf die gewünschte Höhe einzustellen. Dies geschieht durch Messen des Abstandes von Klangsaiten zu Hammerköpfen in ihrem Ruhestand (s. Abb. 87 b).

Es empfiehlt sich, nach Einstellung der Repetierfeder (s. Ziffer 24) die Gleichmäßigkeit der Hammerkopfhöhe noch einmal zu prüfen und ggf. zu korrigieren.

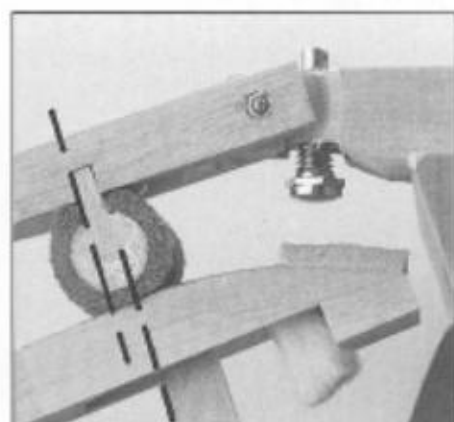


Abb. 85 Falsche Stellung der Stoßzunge (nicht weit genug unter der Hammerstielrolle).

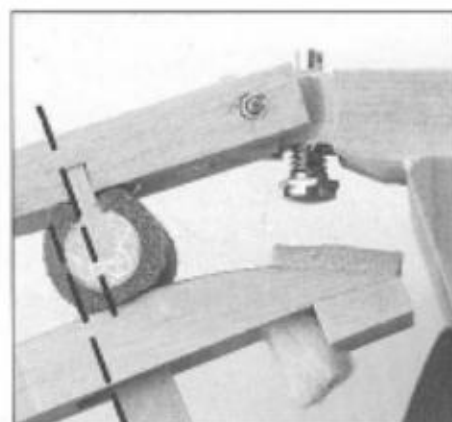


Abb. 86 Falsche Stellung der Stoßzunge (zu weit unter der Hammerstielrolle).

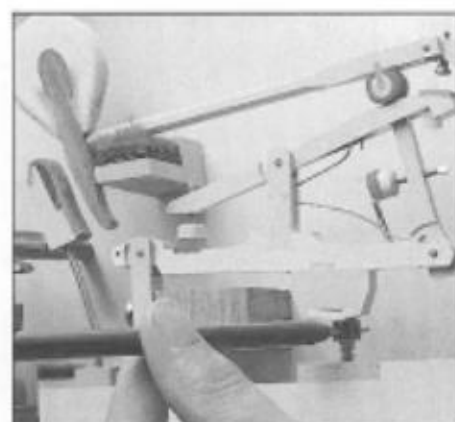


Abb. 87a Einstellung der Hammerkopfhöhe im Verhältnis zu den Klangsaiten (Steighöhe).



Abb. 87b Prüfung der Höhenposition der Hammerköpfe in ihrer unteren Ruhestellung.



## 20. Hammerruheleiste

Die Hammerruheleiste hat nur eine indirekte Funktion. Sie ist deshalb nach der Regulierung der Steighöhe (s. Ziffer 19) auf die richtige Höhenposition einzustellen. Befindet sich der Hammerkopf in seiner unteren Ruheposition, so soll zwischen Hammerstiel und Filzpolster der Hammerruheleiste 2 mm Luft vorhanden sein (s. Abb. 88).

Keinesfalls darf der Hammerstiel aufliegen. Das führt zur völligen Unebenheit des Tastenniveaus.

## 21. Auslösen

Die Hammerköpfe sollen ca. 1,0 bis 3,0 mm vor den Klängsaiten auslösen (s. Abb. 89). Das ist der Moment, in dem sich die Stoßzunge aus ihrer Normalposition gemäß Abb. 84 herausbewegt und somit die direkte Kraftübertragung der Hebegliedbewegung auf den Hammerstiel unterbrochen wird.

Eine gleichmäßig regulierte Auslösung ist für den Pianisten Voraussetzung für kontrolliertes Spiel.

Die Auslösung soll im Baß keinesfalls 3,0 mm und im Diskant nicht weniger als 1,0 mm betragen, da sonst feinstes Pianissimo – gespielt aus tiefen Tastenpositionen – unmöglich wird. Falls ein Moderator eingebaut ist, erhöhen sich Steighöhe und Auslösedistanz um 1,5 mm im Baß und um 1,0 mm im Diskant.

Das richtige Maß der Auslösung läßt sich nur dann präzise prüfen, wenn sich das Spielwerk im Flügel befindet. Der Techniker muß selbst entscheiden, ob er 4 bis 5 Musterhammerköpfe je Feld im Flügel justiert und die restliche Regulierung außerhalb des Instrumentes vornimmt.

Das Auslösen wird an den Auslösepüppchen reguliert (s. Abb. 90). Eine Verstellung im Uhrzeigersinn führt zu mehr Auslösung und umgekehrt. Unabhängig von der Arbeitsweise muß jeder einzelne Hammerkopf bei eingebautem Spielwerk durch langsames Niederdrücken der Taste zwei- bis dreimal auf seine richtige Auslösehöhe überprüft werden.

## 22. Spieltiefe

Unter „Spieltiefe“ wird der Weg verstanden, den die weiße Taste an ihrer vorderen Kante zurücklegt, wenn sie aus ihrer oberen Ruhelage bis auf die untere Endposition bewegt wird.

Die Spieltiefe bei Schimmel-Flügeln beträgt im Normalfall bei allen Modellen ab 2 m und größeren Instrumenten 10,4 mm  $\pm$  0,2 mm, bei kleineren Modellen 10,2 mm  $\pm$  0,2 mm. Bei Servicearbeiten wird sich die Korrektur der Spieltiefe meistens auf geringfügige Angleichungen beschränken. Diese erfolgen durch Unterlegen oder Entfernen dünner Papierscheiben unter den vorderen Filzdruckflecken (s. Abb. 91).

Verlangt ein Kunde eine grundsätzliche Veränderung der Spieltiefe, so muß der Techniker zuvor wissen, welchen Charakter von Anschlag und Nachdruck der Kunde wünscht. Mögliche Spielartänderungen im Zusammenhang mit dem Tastentiefengang werden nachstehend beschrieben.

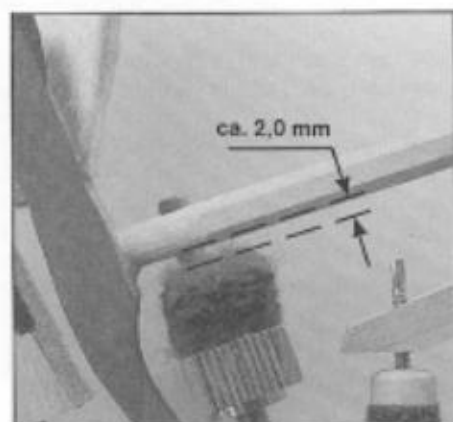


Abb. 88 Hammerkopf schwebt in Ruheposition 2 mm über Hammerruheleiste.

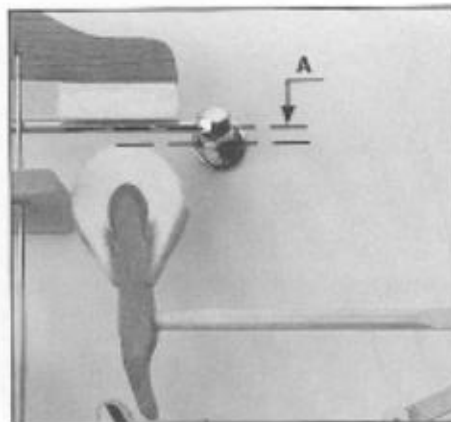


Abb. 89 Korrekte Auslöseposition unter Klängsaiten (Diskant ca. 1,5 mm, Mittellage ca. 2,0 mm, Baß ca. 2,5 mm).

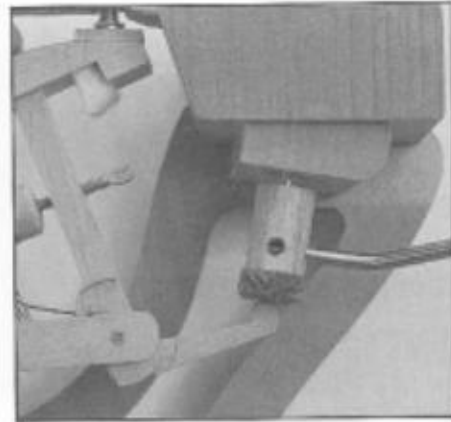


Abb. 90 Stellschraube für Auslöseposition.



Abb. 91 Einfügen dünner Papierscheiben.

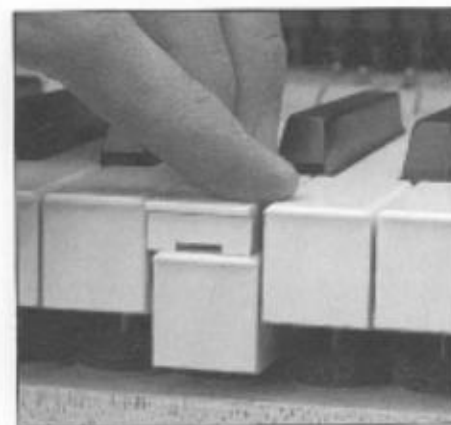


Abb. 92 Kontrolle der Spieltiefe mit einfachem Prüfklotz ...

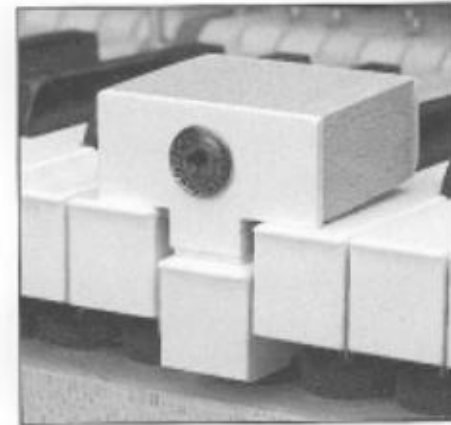


Abb. 93 ... oder mit Spezialprüfklotz von Schimmel.

**a)** Mehr Spieltiefe führt bei gleicher Steighöhe zu einem tieferen (weicherem) Nachdruck. Nachdruck ist das Druckgefühl des Pianisten am vorderen Ende der weißen Tasten. Es ergibt sich aus dem in der Taste deutlich spürbaren Widerstand in dem Augenblick, in dem der Stößer seine Normalposition unter der Hammerstielrolle verläßt. Das Druckgefühl ist um so besser spürbar, je langsamer die Taste an diesen „Druckpunkt“ herangeführt wird.

**b)** Mehr Spieltiefe ist bei gleichem Druckgefühl durch mehr Steighöhe möglich.

**c)** Eine Verringerung der Spieltiefe erfordert eine geringere Steighöhe. Es empfiehlt sich nicht, eine wesentliche Veränderung der Steighöhe durch weniger oder mehr Nachdruck auszugleichen, da dies die Spielbarkeit des Instrumentes beeinträchtigt.

In keinem Fall darf die Spieltiefe durch Verstellen der Waagebalkenstützschrauben korrigiert werden (s. Ziffer 4).

Änderungen sind ausschließlich möglich durch Unterlegen und Entfernen von Papierscheiben (s. Abb. 91) oder ggf. Auswechseln der vorderen Druckflize gegen stärkere oder schwächere Fleckchen. In diesem Fall muß darauf geachtet werden, daß es sich um Fleckchen gleicher Filzqualität handelt. Bei Fleckchen anderer Dichte ändert sich die Art des Nachdruckgefühles.

Die Spieltiefe muß von Taste zu Taste und über die gesamte Tastatur hinweg gleichmäßig sein. Die Prüfung erfolgt mit einem Spieliefenklotz (s. Abb. 92) oder mit dem Spezialprüfklotz von Schimmel (s. Abb. 93). Als zusätzliche Prüfungsmethode empfiehlt es sich, mit drei Fingern der linken Hand drei Tasten mittelstark niederzudrücken und mit der rechten Hand die Höhenposition der mittleren Taste zu den beiden benachbarten Tasten zu prüfen (s. Abb. 94). Damit wird das Tiefganggefühl simuliert, daß der Pianist empfindet.

## 23. Fänger

Die Fänger sollen die von den Klangsaiten zurückprallenden Hammerköpfe in einer Position nahe den Klangsaiten zuverlässig und sicher festhalten, damit sich aus dieser Position (s. Abb. 95b) die Anschlagsbereitschaft neu aufbauen kann (s. unter „Prinzip“ Absatz 7).

Die Fänger müssen, im Verhältnis zu den Hammerköpfen, genau mittig und zugleich in einer lotrechten Position stehen (s. Abb. 96).

Die Winkelstellung der Fängerköpfe soll gemäß Abb. 97  $6^\circ \pm 2^\circ$  betragen. Die Fänger sollen untereinander ein ausgeglichenes Spatium haben. Ihre rückseitige Holzfläche soll parallel zur Längsrichtung der Hammerlinie stehen (s. Abb. 98).

Bei älteren oder stark in Anspruch genommenen Instrumenten ist gelegentlich die Fanghöhe der Hammerköpfe zu korrigieren. Sie beträgt im Normalfall  $14 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$  unterhalb der Klangsaiten. In dieser Position soll das hintere Ende des Hammerkerns im oberen Drittel des Fängerkopfes zur Ruhe kommen (s. Abb. 95b). Zum Baß hin kann die Fanghöhe sich eher auf bis zu  $17 \text{ mm}$  vergrößern und zum Diskant auf  $13$  bis  $11 \text{ mm}$  verringern. Korrekturen der Fängerposition erfolgen mit einem Kröpfisen direkt über der Taste (s. Abb. 99).



Abb. 94 Gefühlsmäßige Kontrolle von jeweils 3 Tasten (gleichmäßiger Tiefgang).

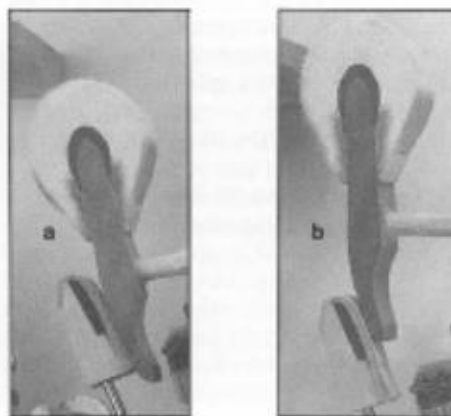


Abb. 95 Falsche (a) und richtige (b) Fangposition.

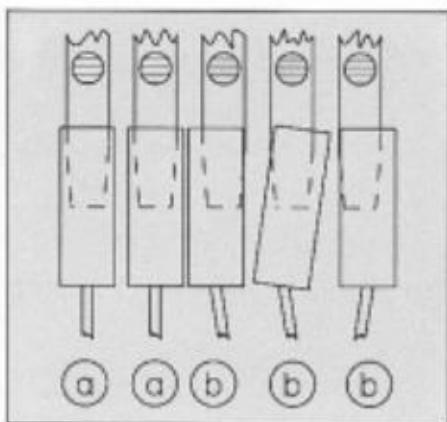


Abb. 96 Richtige (a) und falsche (b) Stellungen der Fänger hinter den Hammerköpfen.



Abb. 97 Korrekte Winkelstellung zwischen Fänger und Hammer.

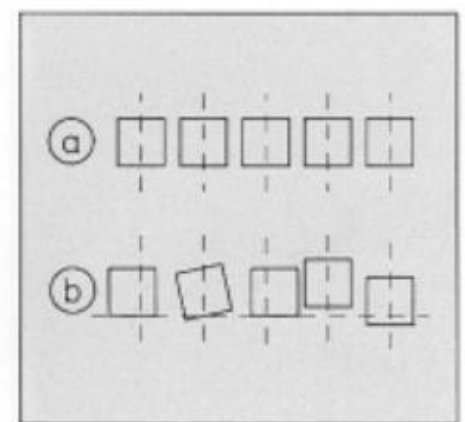


Abb. 98 Gleicher Abstand von Fänger zu Fänger und parallele Ausrichtung zur Hammerlinie (a) und falsche Positionen (b).

Je geringer die Fanghöhe einjustiert wird, um so mehr muß darauf geachtet werden, daß die Fänger bei hartem Fortissimoanschlag keinesfalls in Kontakt mit den Hammerkern kommen. Diese Voraussetzung soll der Techniker bei Korrekturen an den Fängern unbedingt prüfen. Dabei steht das Spielwerk auf einem Tisch. Mit einer Hand wird die Taste nach unten bewegt, während mit der anderen Hand der Hammerkopf mit mäßigem Druck festgehalten wird (s. Abb. 100). Dies entspricht den Kraftverhältnissen eines Fortissimoanschlags.

Sofern alle zuvor beschriebenen Regulierungsmaßnahmen durchgeführt worden sind, wird sich eine nahezu einheitliche und gerade Linie der Hammerköpfe in Fangposition ergeben. In diesem Zusammenhang hat aber die Präzision aller bisher beschriebenen Regulierungsvorgänge Vorrang vor einer einheitlichen Linie der Fängerköpfe.

## 24. Repetierfeder

Die Repetierfeder hat die Aufgabe, dem Repetierschenkel die nötige Tragkraft für die Hammerkopfeinheit zu geben und gleichzeitig den Stößer unter die Hammerstielrolle zurückzubewegen.

Die schnelle Wiederanschlagbereitschaft erklärt sich aus der Tatsache, daß sich die Repetierfeder bei voll gedrückter Taste und Hammerkopf in Fangposition zusätzlich aufspannt. Wird aus dieser Stellung heraus durch leichte Rückbewegung der Taste der Kontakt zwischen Hammerkopfkern und Fänger gelöst,

dann hebt der Repetierschenkel den Hammerstiel zügig so weit an, bis der Stößer wieder unter die Hammerstielrolle in seine Ausgangsposition rutschen kann. Die Regulierung der dafür notwendigen Federkraft wird nachstehend beschrieben.

Grundsätzlich kann die Einstellung der Repetierfeder wegen ihrer Zugänglichkeit nur außerhalb des Instrumentes erfolgen. Zur Prüfung wird jede Taste mit mäßiger Kraft angeschlagen, so daß der Hammerkopf mit seinem eigenen Gewicht in seine Fangposition fällt und dort sicher stehen bleibt. Dann wird die Taste aus ihrer Ruheposition langsam gelöst und gleichzeitig die Bewegung des Hammerkopfes beobachtet. Bewegt sich der Hammerkopf nicht nach oben, so ist die Tragkraft der Feder zu gering. Bewegt sich der Hammerkopf plötzlich und sprunghaft nach oben, so ist die Tragkraft der Repetierfeder zu groß.

Die korrekte Federkraft ist dann erreicht, wenn sich der Hammerkopf zügig und schnell so weit nach oben bewegt, bis der Stößer unter die Hammerstielrolle zurückkehrt. Diese Bewegung nach oben darf aber nicht mit einer sprunghaften Erscheinung des Hammers verbunden sein. Im Diskant ist eine schnellere Bewegung des Hammerkopfes nach oben erwünscht und eher möglich als bei den schweren Hammerköpfen im Baß.

Die exakte und feinfühligte Einstellung der Federkraft ist sehr wichtig. Veränderungen der Federkraft erfolgen grundsätzlich am oberen kürzeren Federschenkel.

Bei Flügeln mit „Federregulierschraube“ (SCHIMMEL-Flügel der Baujahre 1980 bis 1985) erfolgt eine Verstärkung der Federtragkraft durch Drehen der Regulierschraube im Uhrzeigersinn. Eine Verringerung der Tragkraft wird durch entgegengesetzte Drehung der Regulierschraube bewirkt (s. Abb. 101).

Bei Flügeln ohne Regulierschraube erfolgt eine geringfügige Verstärkung der Federkraft durch vorsichtiges Hochziehen des oberen Federschenkels (s. Abb. 102), während die Federkraft durch vorsichtiges Streichen des Federschenkels unterhalb seiner nach unten offenen Wölbung verringert wird (s. Abb. 103). Diese direkten Einwirkungen auf den oberen Federschenkel zur Justierung der Tragkraft müssen äußerst feinfühlig erfolgen. Überflüssige und häufige Veränderungen in das jeweils eine oder andere Extrem schwächen das Federgefüge insgesamt, verändern die Kennlinie der Federkraft und führen dazu, daß die Tragkraft der Repetierfeder nicht beständig ist.

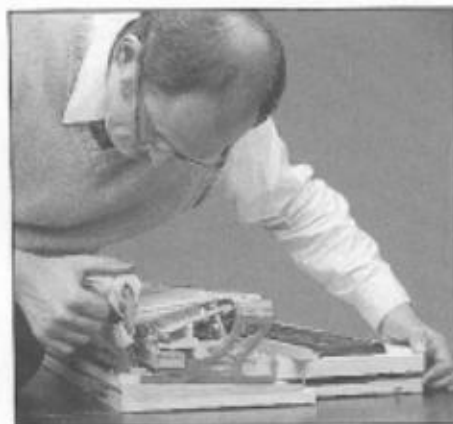


Abb. 100 Spielbarkeitskontrolle unter Belastung.

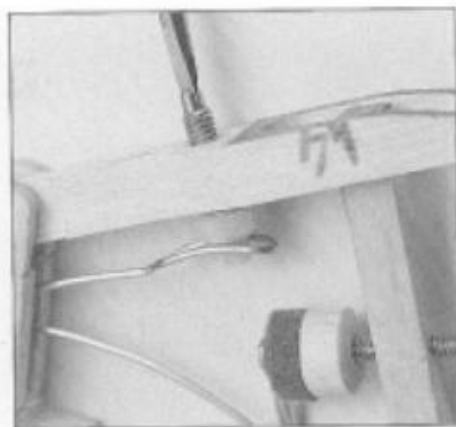


Abb. 101 So wird die Spannkraft der Repetierfeder fein reguliert...

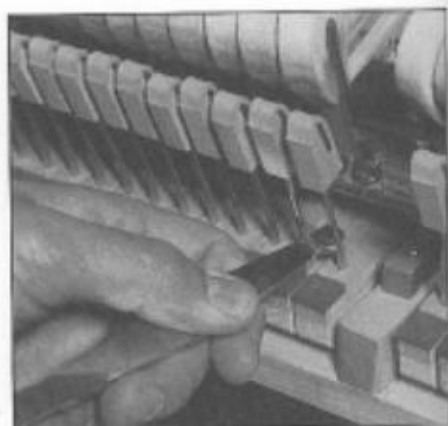


Abb. 99 Kröpfen der Fängerlinie und der Höhe der Fangposition der Hammerköpfe.

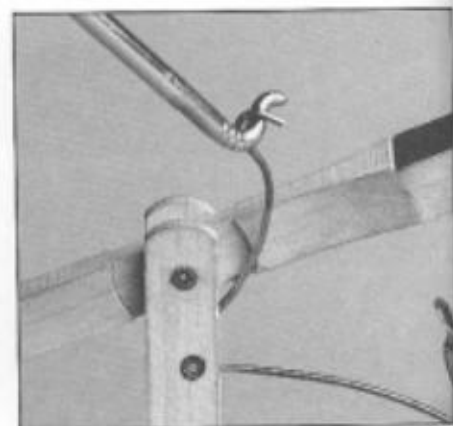


Abb. 102 ... und so verstärkt, wenn größere Korrekturen erforderlich sind bzw. ...

## 25. Abnicken

Mit Abnicken bezeichnet man den minimalen Rückfall des Hammerkopfes vom Auslösepunkt knapp unterhalb der Klangsaite bis zu dem Moment, da er von dem Repetierschenkel getragen wird. Diese Hammerbewegung kann nur dann korrekt beobachtet werden, wenn die Taste extrem langsam nach unten gedrückt wird. Es ist die gleiche Bewegung, mit der man auch den Nachdruck fühlt. Der Hammerkopf soll bei dieser Kontrollbewegung die Klangsaite nicht berühren.

Unabhängig von der Auslösehöhe unter den Klängsaiten muß das Abnicken seinerseits 1 bis 2 mm unter der Auslösehöhe liegen (s. Abb. 104). Im Baßbereich kann das Abnicken geringfügig größer sein als im Diskant.

Das Abnicken wird an der Abnickschraube justiert (s. Abb. 105). Die Abnickschraube vergrößert sich beim Drehen der Schraube in Uhrzeigerichtung und umgekehrt. Ein korrektes Einstellen des Abnickens ist unmöglich, wenn zuvor die Spannkraft der Repetierfeder nicht einwandfrei eingestellt wor-

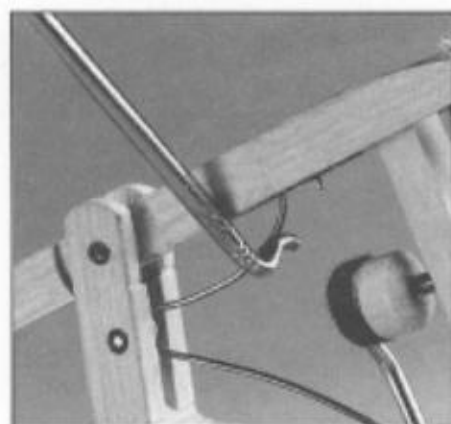


Abb. 103 ... so wird die Repetierfeder geschwächt.

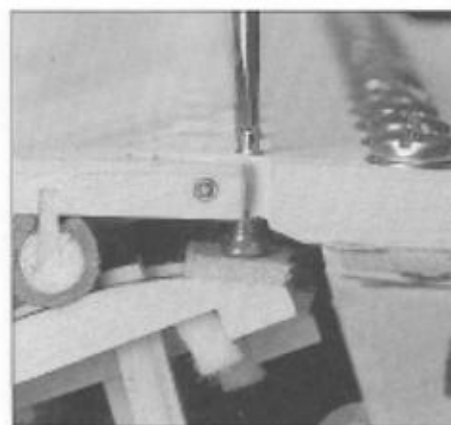


Abb. 105a Regulierschraube für Abnickhöhe.

den ist. Vor allem zu wenig Spannkraft der Repetierfeder macht das Regulieren der Abnickschraube völlig unmöglich.

Die Ruhestellung der Hammerköpfe in der Abnickposition eine gerade Linie bilden.

## 26. Nachdruck

Als Nachdruck bezeichnet man die letzten 1,5 bis 2 mm der Tastenbewegung. Das Druckgefühl und der Nachdruck sind für den Pianisten von besonderer Bedeutung und zugleich ein Qualitätskriterium für die Spielbarkeit eines Flügels.

Der Nachdruck kann nicht für sich allein reguliert werden. Er ist das Ergebnis aller zuvor beschriebenen Regulierungsschritte. Nachdruck ist auch nicht korrekt meßbar, aber präzise fühlbar. Der Techniker fühlt den Nachdruck als jenen Bewegungsanteil, den die Taste vom Augenblick des Auslösens des Stößers bis zum völligen Aufliegen auf dem Vorderdruckfleckchen ausführt. Dieser Bewegungsanteil der Taste soll klar spürbar, gleichmäßig und von Taste zu Taste sauber begrenzt und exakt sein. Nachdruck ist nur dann richtig zu „fühlen“, wenn die Tasten langsam bis an den Auslösepunkt herangeführt werden (s. Abb. 106). An dieser Stelle ist ein punktförmiger Widerstand zu überwinden. Danach „fällt“ die Taste in dem letzten Teil ihrer Bewegung nach unten.

Präziser Nachdruck erfordert eine feste Auflage des Tastenrahmens, gleichmäßige Tastenhöhe und Spieltiefe, korrekte Steighöhe, exakte Auslösepunkte und Abnickpositionen, eine korrekte Stellung der Stößer unter den Hammerstielrollen und bei gedrückten Tasten zwischen den Stößern und Stößerprallfilzen 1 bis 2 mm Luft (s. Abb. 105b).

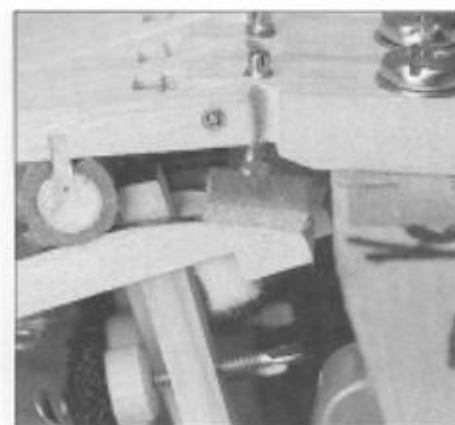


Abb. 105b Position des Stößers im Verhältnis zum Stößerprallfilz bei voll gedrückter Taste.

Wird mehr Nachdruck verlangt, so kann dies bei gleicher Spielhöhe durch weniger Steighöhe oder bei unveränderter Steighöhe durch mehr Spielhöhe erreicht werden.

Wird weniger Nachdruck verlangt, so empfiehlt sich bei gleicher Spielhöhe eine Vergrößerung der Steighöhe. In allen beschriebenen Varianten ergibt sich ein größerer bzw. kleinerer „Nachdruckweg“ am vorderen Ende der Taste.

Das Nachdruckgefühl wird indirekt entscheidend von der Abnickschraube des Hammerkopfes beeinflusst. Eine größere Abnickschraube gibt das Gefühl von mehr Nachdruck und umgekehrt. Allerdings soll diese Maßnahme – ebenso wie minimale Veränderungen an der Stellung der Stoßzunge im Verhältnis zur Hammerrolle – im Zusammenhang mit Veränderungen des Nachdruckgefühles die Ausnahme bleiben.

Die Filzart der Vorderdruckfleckchen ein weiteres Kriterium für das Nachdruckgefühl. Weichere Fleckchen führen zu einem unpräziserem Nachdruckgefühl. Härtere Fleckchen haben oft ein unerwünscht hartes Spielgefühl zur Folge.

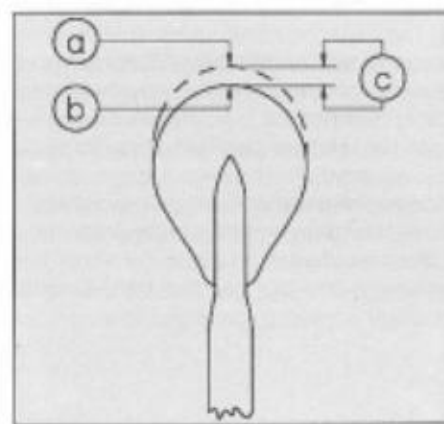


Abb. 104 Auslöseniveau (a), Ruhestellung nach Rückfall von Auslöseposition (b) = Abnickhöhe (c).



Abb. 106 Kontrolle des Nachdruckes durch gefühlovolles Niederdrücken einzelner oder von 2 benachbarten Tasten bis an den Druckpunkt.



## 27. Dämpfung

Für subtiles Musizieren ist die korrekte Funktion jedes einzelnen Dämpfers notwendig. Das wird verständlich, wenn man bedenkt, daß der Pianist durch die Art der Abdämpfung der klingenden Saiten ganz bewußt einzelne Töne und den Gesamtklang des Instrumentes formen und beeinflussen kann.

Eine korrekt funktionierende Dämpfung muß also folgenden Ansprüchen genügen:

- gleichmäßiges Ausheben der Dämpfer von Taste zu Taste,
- gleichzeitiges Ausheben der Dämpfer bei Betätigung des rechten Pedales,
- gleichförmiges Abheben und Wiederaufsetzen der Dämpfer in ihrer Quer- und Längsrichtung zu den Klangsaiten,
- korrekt geführte Dämpferdrähte mit absolut lotrechter Dämpferbewegung
- eine zuverlässige Funktion der Sostenuo-einrichtung.

### Beweglichkeit

**a)** Die Dämpferdrähte müssen sich einwandfrei und leicht in den Filzführungen der Dämpferstecherleiste bewegen. Jeder Dämpferdraht soll in seinem Führungsloch nur ein geringes Maß an seitlicher Bewegungsfreiheit haben. Unter feuchten Klimaverhältnissen kann dies allerdings zu Schwergängigkeit und mangelnder Dämpfungsfunktion führen. Die korrekte Bewegungsfreiheit der Dämpferdrähte ist deshalb sorgfältig zu prüfen.

**b)** Die Dämpferdrähte sollen in den Filzführungen jeweils diejenige Seite leicht berühren, auf der sich die Dämpferköpfe befinden. Geringfügige Schwergängigkeit der Dämpferdrähte in ihren Filzführungen kann durch Silikonöl oder flüssiges Teflon beseitigt werden. Starke Schwergängigkeit erfordert ein Nachreiben der Filzführungen (s. Abb. 107). Bei alten Instrumenten oder auch extrem starker Nutzung ist ggf. eine neue Garnierung der Dämpferführungsöffnungen notwendig. Es ist selbstverständlich, daß die Dämpferdrähte sauber und frei von jeder Oxydation sein müssen.

**c)** Die Achsen des Dämpferhebegliedes müssen sich leicht und ohne jede Hemmung bewegen. Wird das Hebeglied in lotrechter Position gehalten, müssen sich beide Kapselteile durch ihr eigenes Gewicht nach unten bewegen (s. Abb. 108).

### Ausrichtung der Dämpferdrähte und Dämpferköpfe

**d)** Die Dämpferdrähte müssten sich im Bereich der Führungsöffnungen senkrecht bewegen. Dies setzt voraus, daß die Dämpferdrähte lotrecht stehen. Bewegen sie sich die Dämpfer nach rechts, so stehen die Dämpferdrähte sinngemäß in einer Position „kurz nach 12.00 Uhr“. Bewegen sie sich nach links, so stehen die Dämpferdrähte in einer Position „kurz vor 12.00 Uhr“. In beiden Fällen ist an den Punkten x gemäß Abb. 109 mit der Kröpfzange eine entsprechende Korrektur vorzunehmen.

**e)** Ist eine lotrechte Bewegung der Dämpferköpfe gewährleistet, so ist als nächstes die Ausrichtung der Dämpfer zu den Klangsaiten zu beachten. Folgende Voraussetzungen sind zu erfüllen:

- Die Dämpfer müssen in ihrer Längsrichtung parallel zu den Klangsaiten und in der Mitte über jedem einzelnen Chor stehen (s. Abb. 110a).
- Parallel zu den Klangsaiten verlaufende, aber nicht in der Mitte oder nicht lotrecht über einem Chor stehende Dämpferköpfe (s. Abb. 110 b) sind in ihrer Position nur zu korrigieren durch entsprechendes Kröpfen des Dämpferdrahtes im Bereich zwischen der Dämpferdraht-Führungsleiste und den Dämpferköpfen. Jede Korrektur unterhalb der Dämpferführungsleiste führt dazu, daß sich die Dämpferköpfe nicht mehr lotrecht bewegen.
- Die Dämpferköpfe müssen in ihrer Längs- und Querrichtung absolut die gleiche Ebene aufweisen wie sie durch die Klangsaiten vorgegeben sind (s. Abb. 111).

### Halbgang

**f)** Mit Halbgang bezeichnet man jenen Punkt, an dem die hinteren Tastenenden die Dämpferlöcher berühren und somit die Dämpferbewegung nach oben einleiten. In der Regel sollen die Dämpfer bei Betätigung durch die Tasten mit ihrer Bewegung nach oben dann beginnen, wenn sich die Hammerköpfe etwa  $21 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  vor den Klangsaiten befinden. Der Halbgang muß von Taste zu Taste gleichmäßig sein. Er wird eingestellt durch Kröpfen der Dämpferlöcher in die entsprechende Höhenposition (s. Abb. 112). Kröpfen nach oben führt dazu, daß die Dämpfer später mit ihrer Bewegung beginnen und umgekehrt.

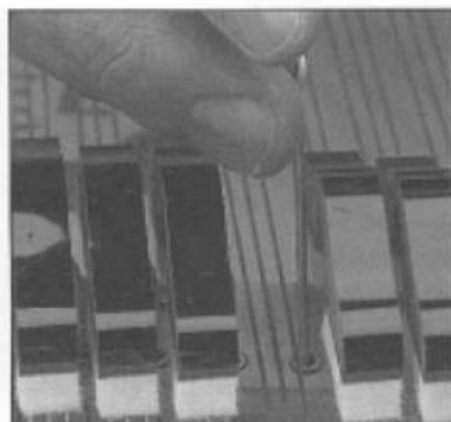


Abb. 107 Nachreiben der Filzlagerbuchsen für die Dämpferdrähte.



Abb. 108 Beweglichkeitskontrolle der Dämpferkapselteile.

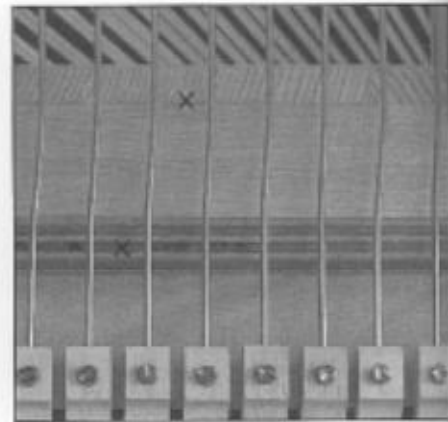


Abb. 109 Punkte, an denen die Drahtbiegung und somit die korrekte lotrechte Stellung der Dämpferköpfe korrigiert wird.



Das Kröpfen der Dämpferlöffel ist nur möglich, wenn sich das Spielwerk nicht im Flügel befindet. Sind Korrekturmaßnahmen notwendig, so sind in jedem Mechanikfeld drei oder vier Muster auf die richtige Höhe zu kröpfen und anschließend werden alle Löffel auf die gleiche Höhenlinie gekröpft, wie diese durch die Muster vorgegeben ist.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Dämpferlöffel bei Korrekturen am Halb-gang keinesfalls in ihrer seitlichen Position wesentlich verändert werden dürfen. Die Löffel greifen über das hintere Ende der Tasten und sollen bei nicht getretenem linken Pedal etwa 1,0 mm rechts von der Tastenmitte stehen. Bei Verschiebung des Spielwerkes stehen die Löffel dann links von der Tastenmitte (s. Abb. 117).

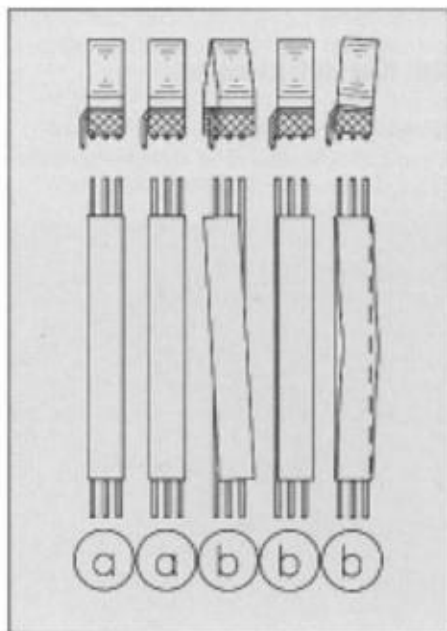


Abb. 110 Korrekte (a) und falsche (b) Stellung des Dämpfers über den Klangsaiten.

Bei korrektem Halb-gang schweben die Dämpferlöffel im Ruhezustand des Spielwerkes am hinteren Tastenende so weit über dem Tastenfilz, wie dies etwas mehr als dem halben Aufwärtsweg des hinteren Tastenendes entspricht (s. Abb. 113).

Als Kontrollmaßnahme sind in diesem Zusammenhang die kupferumspannenen Baßsaiten in Dämpfernähe etwa 3 mm bis 4 mm nach unten zu drücken (s. Abb. 126). Die Dämpfer müssen dieser Kontrollbewegung ca. 3 mm folgen. Tun sie dies nicht, so stehen entweder die Löffel zu tief (Dämpfer heben zu früh ab) oder die Dämpferhülle steht zu hoch (siehe Absatz j).

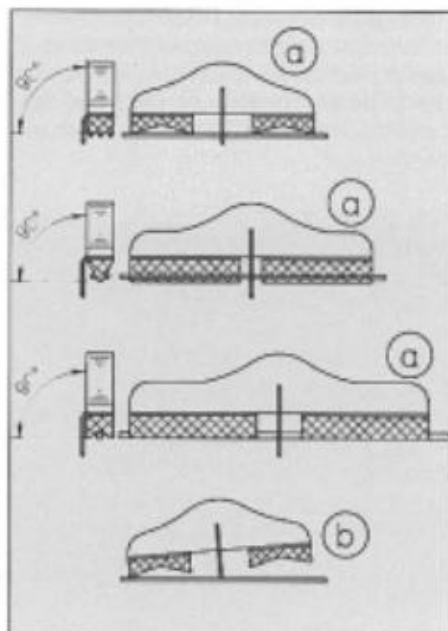


Abb. 111 Korrekte (a) und falsche (b) Auf-lage des Dämpfers auf den Klangsaiten.

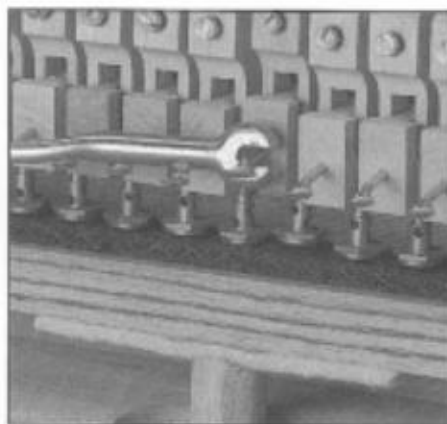


Abb. 112 Kröpfen der Dämpferlöffel zur Einstellung von Halb-gang.

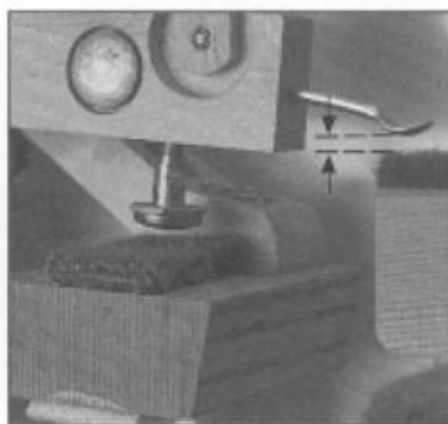


Abb. 113 Korrekte Höhenposition der Dämpferlöffel bei nicht gedrückter Taste ( $1/2$  = halber Aufwärtsweg des Tastenendes).

## Das Zusammenwirken von Dämpfung und rechtem Pedal

g) Bei Betätigung des rechten Pedales müssen alle Dämpfer gleichmäßig und im gleichen Augenblick die Klangsaiten freigegeben. Korrekturen erfolgen durch entsprechendes Drehen der Dämpferpiloten. Allerdings müssen sich diese Korrekturen auf ein Minimum beschränken.

Im Service beschränken sich Korrekturen auf geringfügige Justierungen an der Dämpferpilote (s. Abb. 114).

Bei der Einstellung der Dämpferpiloten wird praktischerweise die Dämpferhebel-leiste mit der linken Hand bewegt. Es ist darauf zu achten, daß die Dämpferpiloten alle gleichzeitig den Filz berühren. Das einwandfreie Abheben der Dämpfer wird endgültig über die Pedalbewegung geprüft. Mit dem rechten Fuß wird das Pedal in kurzen, schnellen Bewegungen jeweils bis an den Punkt geführt, an dem die Dämpfer gerade abheben wollen. So kann man von oben die gleichmäßige Dämpferbewegung erkennen.

h) Anschließend ist die Funktion des rechten Pedales zu prüfen. Gegebenen-falls ist die Hubhöhe der Dämpferköpfe bei Benutzung des rechten Pedales zu regulieren (siehe dazu Ziffer 31, Teil 1). Bei voller Bewegung des rechten Pedales sollen sich die Dämpferköpfe etwa 1 mm mehr nach oben bewegen als sie bei voll gedrückter Taste nach oben bewegt werden. Am besten prüft man dies dadurch, daß mit einem Lineal feld-weise die Tasten völlig gedrückt werden und dann das rechte Pedal getreten wird. In diesem Fall müssen sich alle Dämpfer noch geringfügig bewegen.

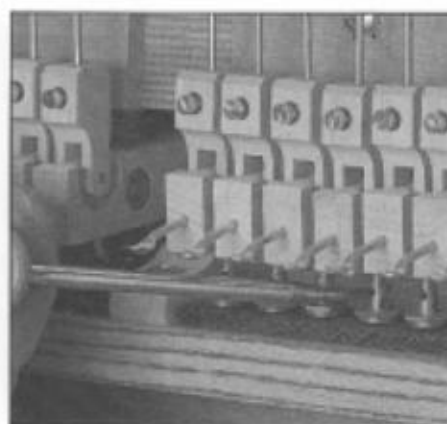


Abb. 114 Einstellung der Dämpferpilote zur Justierung der gleichmäßigen und gleichzeitigen Bewegung der Dämpferköpfe bei Betätigung des rechten Pedals.

## Dämpferpralleiste

**I)** Ist der Dämpferhub in der unter h) beschriebenen Weise eingestellt, so beträgt er etwa  $3,5 \pm 0,5$  mm. Im Interesse einer ruhigen Spielart dürfen die Dämpfer keine überflüssige Bewegungsfreiheit nach oben haben, denn bei schnellem Fortissimospiel ist unerwünschter Bewegungsspielraum der Dämpferköpfe an den Tasten spürbar. Die Dämpferpralleiste wird deshalb so eingestellt, daß sich zwischen dem Filzstreifen der Dämpferpralleiste und dem Dämpferhebeglied bei voll getretenem rechten Pedal noch 1 mm Zwischenraum befindet (s. Abb. 115). Da sich in diesem Zustand bei voll gedrückten Tasten auch zwischen den Dämpferlöffeln und Tastenenden 1 mm Luft befindet, können sich also die Tasten ohne jede Hemmung bis auf die Filzdruckfleckchen bewegen.

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es für die Spielart schädlich ist, aus irgendwelchen Sicherheitsgründen einen zu frühen Halbgang einzustellen. Das führt nur zu unnötig viel Dämpferhub und somit zu einem Verlust an gutem Spielartgefühl. Außerdem verliert der Pianist die Möglichkeit, bei etwa halbem Rückweg der Tasten, durch die Art der Tastenbehandlung über die Dämpfer Einfluß auf den Klang und das Abklingverhalten zu nehmen.

Eine zu tief eingestellte Pralleiste, insbesondere in Kombination mit zu frühem Halbgang (zuviel Dämpferhub durch die Tastenbewegung), kann sogar dazu führen, daß das Nachdruckgefühl (s. Ziffer 28) negativ beeinflusst wird oder völlig verloren geht.

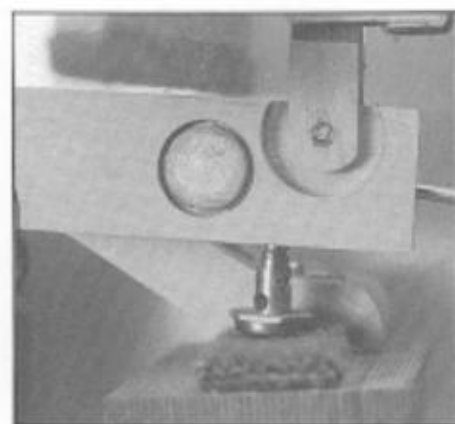


Abb. 115 Position der Dämpferpralleiste bei getretenem rechten Pedal.

**J)** Die Bewegung der Dämpferhebeleiste ist 3 mm größer als die Bewegung der Dämpferhebeglieder. Bei nicht getretenem Pedal muß deshalb zwischen den Dämpferpiloten und der Dämpferhubeleiste 3 mm Luft sein (s. Abb. 116). Änderungen am freien Hub des rechten Pedales sind auf Wunsch möglich (siehe dazu Ziffer 31, Teil 1).

## 28. Sostenuto

Die Einstellung der Sostenutofunktion setzt eine exakte Funktion und Regulierung der gesamten Dämpfungsmechanik gemäß Ziffer 27 voraus. Insbesondere eine gerade Linie der Sostenutolippen von Dämpfer zu Dämpfer und über den gesamten Dämpfungsumfang ist wichtig (s. Abb. 118).

Unmittelbar vor den Sostenutozungen ist die Sostenutostange angeordnet. Abb. 119 zeigt das System bei nicht getretenem Sostenutopedal (Lippe zeigt nach unten) und nicht betätigten Dämpfern. In dieser Position soll zwischen den Spitzen der Sostenutozungen und der Lippe der Sostenutostange 1,5 bis 2,0 mm Luft vorhanden sein.

Abb. 120 zeigt die Stellung der Sostenutostange bei getretenem Sostenutopedal und anschließend angehobener Dämpfung (durch Taste und/oder rechtes Pedal). In diesem Fall stoßen die Sostenutozungen unter die Lippe der Sostenutostange. Die Dämpfer werden vom Sostenutosystem nicht in ihrer gehobenen Position gehalten und können zurückfallen, sobald sie nicht mehr durch das Pedal und/oder die Tasten in ihrer gehobenen Position gehalten wird.

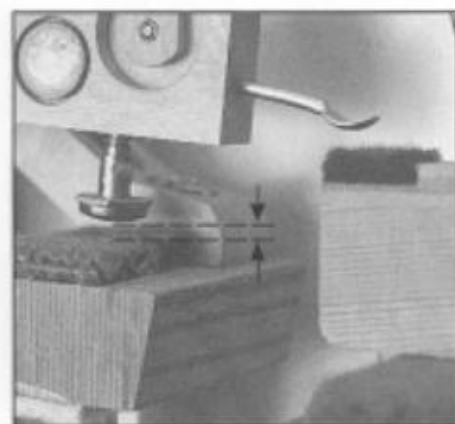


Abb. 116 Ruhestellung der Dämpferhubeleiste und der Tasten, rechtes Pedal nicht getreten, Tasten nicht gedrückt.

Abb. 121 zeigt das Sostenutosystem in der Stellung mit gehobenen Dämpfern (durch Pedal und/oder Tasten). Wird bei dieser Stellung der Dämpferhebeglieder das Sostenutopedal betätigt, greift die Lippe der Sostenutostange unter die Dämpfergehobungen. Damit werden die Dämpfer in ihrer gehobenen Stellung verharren, auch wenn das rechte Pedal und/oder die Tasten losgelassen werden. In dieser Stellung soll die Lippe der Sostenutostange etwa 1,5 bis 2,0 mm unter die Sostenutozungen der Dämpferhebeglieder greifen (s. Abb. 121). Die „gehobene Stellung“ entspricht in ihrer Höhe jener Stellung der Dämpfer, die mit dem Hub über die Tasten erzielt wird, keinesfalls darf das Sostenutosystem die Dämpfer über diese „Höhe“ hinaus anheben.

Die Ruhelage und die Endposition, also der Arbeitshub der Sostenutostange, wird an der Regulierschraube der Pedaleinrichtung eingestellt (Ziffer 31.3).

## 29. Klaviaturleiste

Unmittelbar vor den Waagebalkenbäckchen befindet sich eine Sicherungsleiste. Die Leiste hat keinerlei spielarttechnische Funktionen.

Die Höhenposition muß so eingestellt werden, daß sich zwischen den Tasten in ihrer Ruhelage und der Leiste 1,0 mm Spielraum befinden (s. Abb. 122). Ist dies der Fall, so lassen sich die Ganztonastern vorn etwa 3 mm aus ihrer oberen Ruheposition anheben. Lassen sich die Tasten mehr heben, so besteht bei unsachgemäßem Umgang mit dem Instrument die Gefahr, daß die Tasten vorn aus den Führungen rutschen. Keinesfalls darf die Klaviaturleiste zu tief eingestellt werden und auf die Tasten drücken. Das führt zur Beeinträchtigung der gesamten Regulierung und Spielbarkeit.

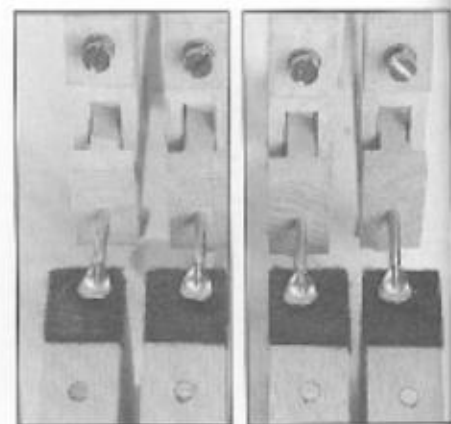


Abb. 117 Position der Dämpferlöffel auf den hinteren Tastenenden ohne (links) und mit (rechts) Verschiebung.

### 30. Spielgewicht

Der Pianist und der erfahrene Techniker beurteilen die Spielbarkeit eines Instrumentes und dessen Spielart nach der Präzision und Zuverlässigkeit, mit der das Spielwerk jede Nuance vom zarten Pianissimo bis zum starken Fortissimo in Klang umsetzt. Diese allgemeine Beurteilung des Instrumentes gliedert sich in Einzelkriterien, unter denen die Funktionsweise des Spielwerkes eine wichtige Rolle spielt. Natürlich gehört dazu auch das Spielgewicht. Dieses Gewicht kann beschrieben werden als der vom Pianisten empfundene Widerstand der Taste, bzw. die Kraft, die der Pianist zum Niederdrücken der Taste aufzubringen hat.

#### Dynamisches Spielgewicht

Die dynamisch wirksame Kraft ist um so größer, je schneller die Tasten nach unten bewegt werden, je stärker also der Anschlag ist. Dies erklärt sich daraus, daß das gesamte Gewicht des Hebelwerkes einschließlich des jeweiligen Hammer-

kopfes als dynamische Masse zu betrachten ist und entweder sehr langsam (extremes Pianissimo) oder sehr schnell (extremes Fortissimo) in Bewegung gesetzt werden muß. Im ersten Fall ist das dynamische Spielgewicht sehr gering und entspricht nahezu dem statischen Spielgewicht. Im zweiten Fall ist das dynamische Spielgewicht sehr hoch und kann bis zum vierzigfachen des statischen Spielgewichtes betragen.

Schimmel hat zur Messung und Analyse des dynamischen Spielgewichtes umfangreiche Einrichtungen. Sie dienen vor allem der Auslegung des Spielwerkes. Für Servicearbeiten reicht die Kontrollmessung von zwei unterschiedlichen statischen Spielgewichten. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß das statische und dynamische Spielverhalten sich aus physikalischen Gesetzmäßigkeiten ergibt und durch die Hebelverhältnisse in Taste und Mechanik, die Art der Materialien und die entsprechenden dynamischen Massen in dem Spielwerk vorgegeben sind.

#### Minimales dynamisches Spielgewicht

Als minimales dynamisches Spielgewicht wird der Gewichtsauflauf bezeichnet, mit dem bei nicht getretenem rechten Pedal ein Pianissimoton erzielt werden kann. Dies soll in der Mittellage bei etwa  $95 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$  der Fall sein (s. Abb. 125). Zum Baß wird dieses „Durchspielgewicht“ um bis zu 20% ansteigen und im Diskant bis zu 20% abnehmen.

#### Statisches Spielgewicht

Wird das statische Spielgewicht gemessen, so soll sich die Taste bei getretenem rechten Pedal langsam nach unten bewegen, wenn am vorderen Tastenende ein Gewicht von  $53 \text{ g} \pm 3 \text{ g}$  aufgesetzt wird (Abb. 123). Bei dieser Messung wird sich die Taste in der Regel nur bis an den Auslösepunkt bewegen bzw. der Hammerkopf wird die Klangsaiten nicht berühren. Dieses statische Spielgewicht kann zum Diskant hin um bis zu 5% abnehmen und zum Baß hin um bis zu 10% ansteigen.

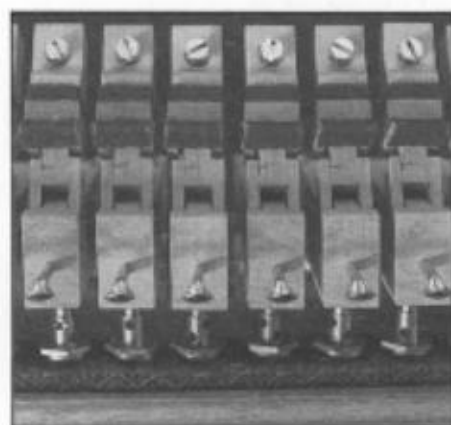


Abb. 118 Die Sosterutolippen bilden in ihrer Ruhestellung eine Gerade Linie.

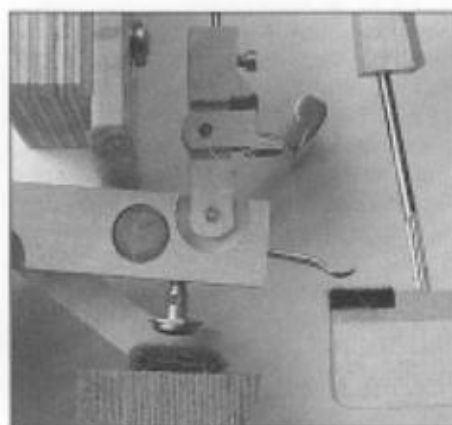


Abb. 119 Sosterutosystem im Ruhestand, die Tragelippe der Sosterutostange zeigt nach unten.

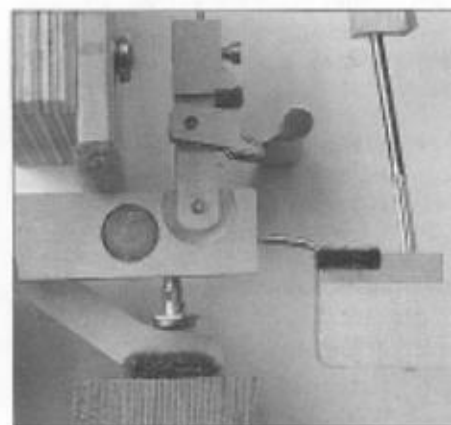


Abb. 120 So steht die Sosterutostange des Dämpferhebegliedes unter der Tragelippe der Sosterutostange ...

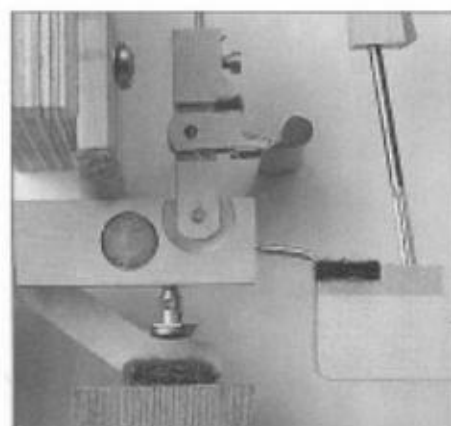


Abb. 121 ... und so über der Tragelippe der Sosterutostange.

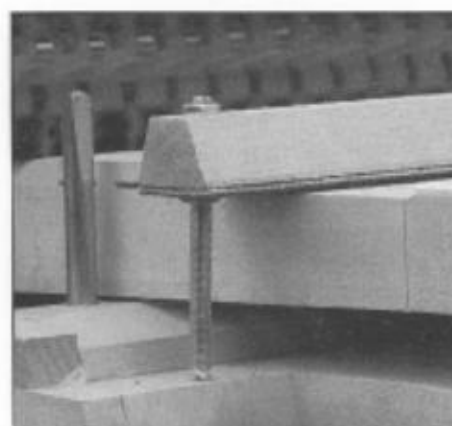


Abb. 122 Höhenposition der Tastensicherungsleiste, keinesfalls darf die Leiste auf die Tasten drücken.

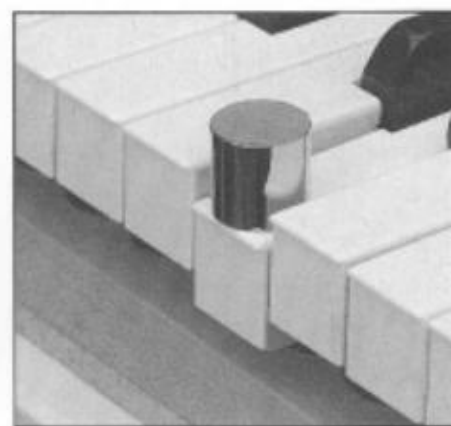


Abb. 123 Prüfungsgewicht für einzelne Tasten (statisches Minimalgewicht).

## Einfluß von Luftfeuchtigkeit

Hohe relative Luftfeuchtigkeit kann durch schwere Beweglichkeit von Tasten, Achsen und Dämpferdrähten dazu führen, daß die statischen Gewichtsverhältnisse in extremen Fällen um bis zu 40% zunehmen. Wird eine zu schwere oder zu zähe Spielart reklamiert, so ist zunächst das gesamte Spielwerk auf korrekte Beweglichkeit aller Achsen und Führungsstellen zu überprüfen.

## Änderung des Spielgewichtes

Grundsätzlich sind die statischen Gewichtsverhältnisse für die Spielbarkeit eines Instrumentes nicht von entscheidender Bedeutung. Wichtiger ist das dynamische Verhalten des Spielwerkes, das sich aus einer präzisen Regulierung ergibt.

Änderungen am statischen Spielgewicht kann der Techniker durch nachträgliches Einbringen von Bleien vor oder hinter dem Waagebalken durchführen.

Änderungen im dynamischen Verhalten lassen sich durch gewichtsneutrales Einbringen von zusätzlicher Bleimasse vor und hinter den Waagebalkenstiften durchführen. In der Regel sollte aber von beiden Maßnahmen Abstand genommen werden.



Abb. 124 Prüfgewicht für Tastengruppe (dynamisches Minimalgewicht).

## 31. Mutation

„Mutation“ ist ein Begriff, mit dem das gesamte Hebelwerk der Pedalsysteme zusammenfassend bezeichnet wird. Das Hebelwerk der Pedale soll in regelmäßigen Abständen auf einwandfreie Funktion kontrolliert werden. Auch hier sollen sich notwendige Korrekturen auf ein Minimum beschränken.

### 1. Dämpfungspedal (rechtes Pedal)

a) Grundsätzlich muß das Pedal im oberen Drittel seiner Abwärtsbewegung „freien Hub“ haben.

b) Die richtige Hubhöhe der Dämpfer durch die Pedalbewegung ist zu prüfen. Reicht die Hubhöhe nicht aus, so ist die Stopschraube in dem Übertragungshebel entgegen der Uhrzeigerrichtung zu drehen (Blick von unten gegen den Flügel). Zuviel Dämpferhub kann durch Drehen dieser Schraube in Uhrzeigerrichtung verringert werden.

c) Nach jeder Korrektur an dieser Einstellschraube muß die richtige Höhenposition der Dämpferstoppleiste kontrolliert werden (s. Ziffer 27, Teil h).

Damit ist die Pedalbewegung gemeint, die sich aus der Luft zwischen der Dämpferhülle und den Dämpferpiloten ergibt. Dies entspricht am vorderen Ende des Pedals etwa 10 mm Hub, ehe sich die Dämpfer bewegen lassen. Dieser „freie Hub“ ist am oberen Ende des Stößers durch die Mutterkombination einstellbar (s. Abb. 125).



Abb. 125 Einstellbares Schraubensystem am Pedalstößer.

Nach Lösen der Sicherungsmutter kann die Distanzschraube herausgedreht werden (weniger freier Hub) oder tiefer eingedreht werden (mehr freier Hub).

Der freie Hub am Pedal ist eine Folge des notwendigen Zwischenraumes zwischen Dämpferhülle und Dämpferbegliedern. Dieser Zwischenraum muß etwa 3 mm betragen, damit eine sichere Wirkung der Dämpfer gewährleistet ist (s. Abb. 116).

Geprüft wird der Zwischenraum optisch und durch Niederdrücken der kupferumspannenen Baßsaiten in Dämpferhöhe. Die Dämpfer müssen dieser Bewegung etwa 3 mm folgen (s. Abb. 126). Tun sie dies nicht, so ist die Höhenlage der Dämpferhülle falsch oder der Halbgang ist falsch justiert (s. Ziffer 27, Teile e und f).

### 2. Verschiebepedal (linkes Pedal)

a) Wenn das Pedal nicht getreten ist, befindet sich das gesamte Spielwerk in seiner Normalstellung. Diese Normalstellung ist gekennzeichnet durch korrektes Anliegen des Klaviaturrahmens an einem Filzklotz an der linken Seite innerhalb des Instrumentes unter starkem Druck der entsprechenden Verschiebefeder auf der rechten Seite des Klaviaturrahmens. In dieser Normalstellung sind die Hammerköpfe gemäß Beschreibung unter den Ziffern 13 und 14 auf die Klangsaiten ausgerichtet.



Abb. 126 Kontrollmaßnahme für Dämpfersitz auf Baßsaiten. Die Dämpferköpfe sollen dem Niederdrücken der Saiten ca. 3 mm folgen.



**b)** Das Verschiebepedal soll an seinem vorderen Ende keinen freien Hub haben. Die Justierung erfolgt an der Schraubenkombination am oberen Ende des Stößers (s. Abb. 125).

**c)** Der Pedalweg nach unten wird bestimmt durch das Maß der notwendigen Verschiebung des gesamten Spielwerkes (siehe Position der Hammerköpfe zu den Klangsaiten wie beschrieben unter Ziffer 13). Das Maß der Verschiebung beträgt ca. 2,2 mm und wird eingestellt durch die Stoppschraube im Verschiebewinkel unter dem Stuhlboden des Instrumentes. Eine Drehung dieser Schraube nach rechts zum Stuhlboden bewirkt weniger Verschiebung und umgekehrt.

### 3. Sostenutopedal (mittleres Pedal)

Das mittlere Pedal hat an der vorderen Pedalspitze grundsätzlich keinen freien Hub. Bei nicht getretenem Pedal entspricht die Stellung der Sostenutostange der in Abb. 119 gezeigten Position. Diese Ruhestellung der Sostenutostange kann durch das Schraubensystem am oberen Teil des Stößers korrigiert werden.

Befindet sich die Sostenutostange in der gewünschten Ruheposition, so wird ihr „Arbeitshub“ durch eine entsprechende Begrenzung des Pedalweges justiert. Dies erfolgt durch Einstellen der Stoppschraube in dem Sostenuto-Übertragungswinkel unter dem Stuhlboden. Wird die Stoppschraube nach rechts in Richtung auf den Stuhlboden gedreht, so verringert sich die Drehbewegung der Sostenutostange und umgekehrt.

#### Einstellbare Stößer

SCHIMMEL-Flügel der Baujahre bis einschließlich Sommer 1990 haben keine einstellbaren Pedalstößer (Abb. 125). In diesen Fällen wird die Hubhöhe der Dämpferköpfe an der Stoppschraube im Übertragungshebel eingestellt.

Korrekturen an der Verschiebung erfolgen durch Veränderungen des Filzpolsters zwischen dem Übertragungshebel und dem Stuhlboden.

Justierungen der Drehbewegung der Sostenutostange werden an dem Verbindungsdraht zwischen dem Übertragungshebel und der Sostenutostange durchgeführt.

### 32. Zur Beachtung

Es ist immer zu beachten, daß Art, Umfang und Kombination der einzelnen Maßnahmen an der Regulierung vom Alter des Instrumentes, seinem Aufstellungsort, der Intensität seiner Nutzung sowie den Wünschen und Anforderungen seines Besitzers abhängen.

Korrekturmaßnahmen grundsätzlicher Art sollen möglichst vermieden werden. Nachregulierungen sollen sich ihrem Charakter nach auf den Ausgleich von Unregelmäßigkeiten beschränken.

Dabei sollen die jeweils zur einen und anderen Seite auftretenden Unregelmäßigkeiten stets auf das gemeinsame Mittelmaß optimiert werden, soweit damit zugleich die Maßangaben und/oder Voraussetzungen gemäß den Beschreibungen in dieser Schrift erreicht werden.

Gegebenenfalls ist es notwendig, einzelne Regulierungsmaßnahmen zwei- bis dreimal zu wiederholen. Das hängt zum einen von der Übung des Technikers und zum anderen vom Umfang der notwendigen Maßnahmen und deren erwarteter Präzision ab.

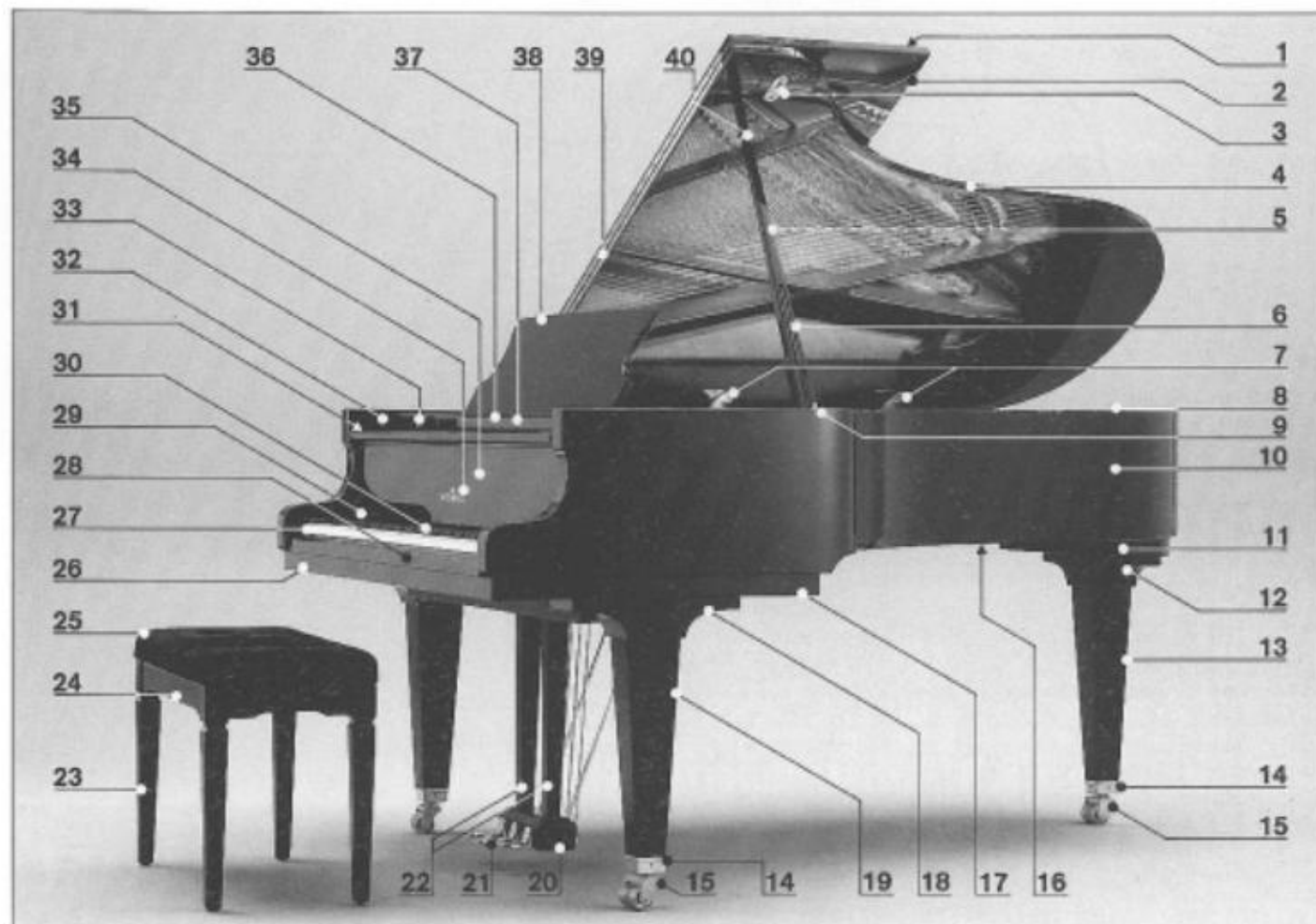
Schimmel ist ständig darum bemüht, die Qualität der Instrumente, und insbesondere auch die Spielbarkeit weiterzuentwickeln und auch in der Praxis zu verbessern. Das führt von Zeit zu Zeit zu Konstruktionsänderungen, zur Verwendung anderer Materialien und auch geringfügigen Abweichungen von einzelnen Regulierungsangaben. Der Inhalt dieser Serviceanleitung gibt den technischen Stand vom Sommer 1991 wieder. Zukünftige Änderungen sind vorbehalten und werden bei einer Neuauflage dieser Schrift berücksichtigt.

## Bibliographie

- Batel, Günther; Schimmel, Nikolaus:  
Handbuch der Tasteninstrumente und  
ihrer Musik.  
Braunschweig 1986
- Boles, Don:  
The independent piano technician. 74 pp.  
Bochinsky,  
Frankfurt 1976
- Dietz, Franz Rudolf:  
Das Intonieren von Flügeln (Fachbuch-  
reihe Das Musikinstrument Bd. 20), 16  
Bildtafeln – Text dtsch., engl., franz., ital.,  
schwed. Bochinsky,  
Frankfurt 1967
- Ernst, Friedrich:  
Über das Stimmen von Cembalo, Spinett,  
Clavichord und Klavier,  
Frankfurt am Main 2/1977
- Funke, Otto:  
Das Klavier und seine Pflege. Theorie  
und Praxis des Klavierstimmens,  
Frankfurt am Main 3/1958
- Funke, Otto:  
Das Intonieren von Pianos und Flügeln  
unter besonderer Berücksichtigung der  
Beziehung von Hammerkopf, Resonanz-  
boden und Saitenbezug zur Intonation,  
Frankfurt am Main 1977
- Howe, Alfred H.:  
Scientific Piano Tuning and Servicing,  
Clifton 3/1976
- Howell, W. Dean:  
Professional Piano Tuning,  
Clifton 2/1969
- Junghanns, Herbert:  
Der Piano- und Flügelbau,  
Frankfurt am Main 6/1984
- Kennedy, K. T.:  
Piano action repairs and maintenance.  
1001 pp. – illust. Kaye & Ward,  
London 1979
- Mason, Merle H.:  
PTG piano action handbook. 55 pp.  
Bochinsky,  
Frankfurt,
- Nix, Josef:  
Lehrgang der Stimmkunst. Zur Methodik  
des Klavierstimmens,  
Frankfurt am Main 3/1981
- Pfeiffer, Walter:  
Vom Hammer. Untersuchungen aus  
einem Teilgebiet des Flügel- und Klavier-  
baues,  
Frankfurt am Main 3/1979
- Pfeiffer, Walter:  
Taste und Hebelglied des Klaviers. Eine  
Untersuchung ihrer Beziehungen mit  
unmittelbarem Angriff,  
Berlin 3/1955
- Pfeiffer, Walter:  
Über Dämpfer, Federn und Spielart. Über  
ein Spezialgebiet der Klaviermechanik,  
Frankfurt am Main
- Reblitz, Arthur A.:  
Piano Servicing, Tuning and Rebuilding  
for the Professional, the Student, the Hob-  
byist,  
New York 6/1981
- Schimmel, Nikolaus/Herzog, Heinz K.:  
Piano Nomenclatur. Bildwörterbuch der  
Teile,  
Frankfurt am Main 2/1983
- Schimmel, Nikolaus:  
Das Regulieren der Spielwerke von  
SCHIMMEL-Klavieren,  
Braunschweig, 1991
- Schimmel, Nikolaus/Batel, Günther:  
Vom Musikstab zum Pianoforte,  
Braunschweig 1986
- Schimmel, Nikolaus:  
Pianofortebau – ein Kunsthandwerk,  
Braunschweig 1991
- Shed, Herbert:  
The Anatomy of the Piano. An Illustrated  
Dictionary,  
Old Woking 1978
- Smith, Eric:  
Pianos in Practice. An Owners Manual,  
London 1979
- Stevens, Floyd A.:  
Complete course in professional piano  
tuning, repairing and rebuilding. 216 pp. –  
illustr. – charts – diagr. – index. Nelson-  
Hall,  
Chicago 1972
- White, William Braid:  
Piano tuning and allied arts. 296 pp. –  
illustr. Tuner's Supply Inc.,  
Boston 1948
- Woodmann, Henry:  
Staunton „How to tune a piano?“, „How to  
buy a used piano“ and „How to keep your  
piano in good condition“. 5 pp. Corwood  
Publishers,  
Huntington 1963

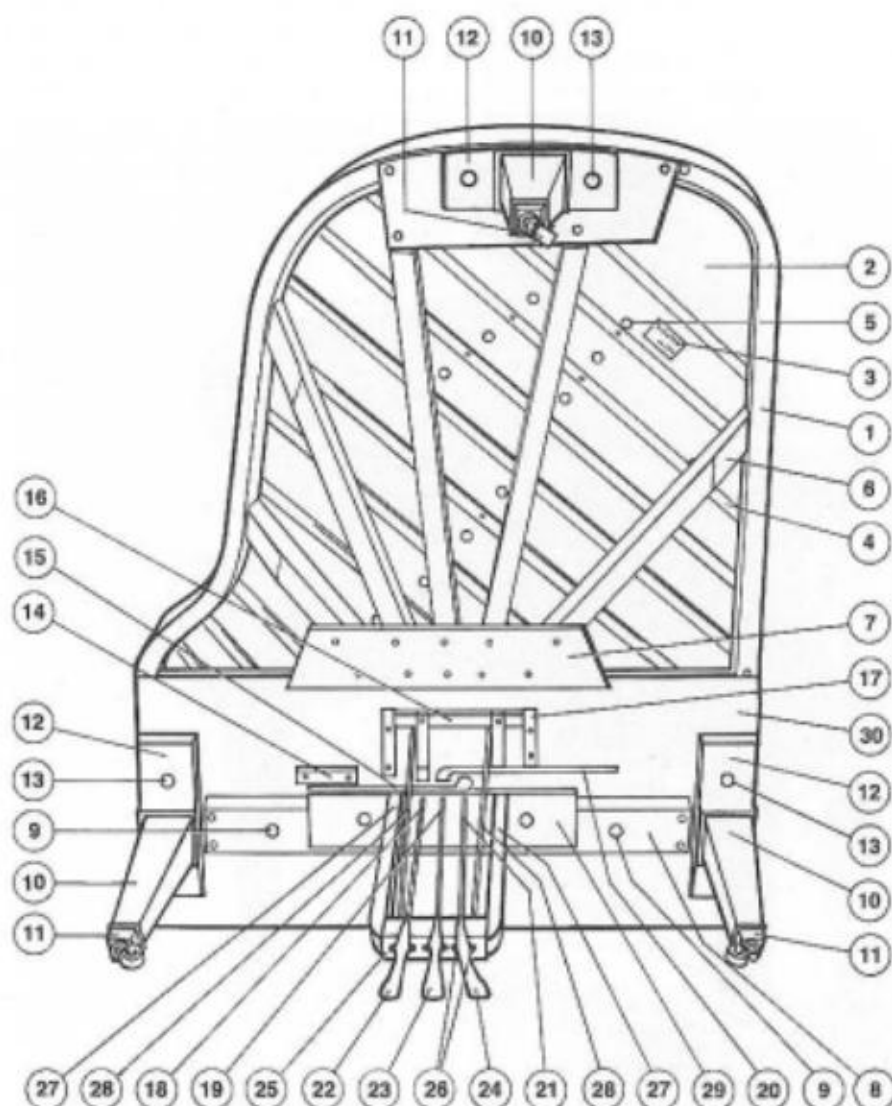
## Nomenclatur I – Gehäuse

- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1  | Schloßleiste mit Schloß (nicht sichtbar)  | 21 | Pedale                                       |
| 2  | Vorderer Flügeldeckel                     | 22 | Lyrasäulen                                   |
| 3  | Arretierungsbeschlag für Flügeldeckel     | 23 | Bankfuß                                      |
| 4  | Hinterer Flügeldeckel                     | 24 | Bankzarge                                    |
| 5  | Lange Flügeldeckelstütze                  | 25 | Bankpolster                                  |
| 6  | Kurze Flügeldeckelstütze                  | 26 | Stuhlbodenumleimer vorn                      |
| 7  | Flügeldeckel-Aufstellscharniere           | 27 | Zierbacke mit Auflagepuffer für Tastenklappe |
| 8  | Gummipuffer zur Auflage des Flügeldeckels | 28 | Tastenvorsteckleiste                         |
| 9  | Flügeldeckel-Arretierung                  | 29 | Tastenkappen-Drehpunktbeschlag               |
| 10 | Flügelwand                                | 30 | Zierfliz an Tastenklappe                     |
| 11 | Fußbrücke                                 | 31 | Vorstecker (nicht sichtbar)                  |
| 12 | Fußklotz hinten                           | 32 | Notenpultaufliste (nicht sichtbar)           |
| 13 | Hinterer Flügelfuß                        | 33 | Notenpultteller                              |
| 14 | Rollenkasten                              | 34 | Namenszug                                    |
| 15 | Flügelfußrolle                            | 35 | Tastenklappe                                 |
| 16 | Unteransicht Raste                        | 36 | Klappenschloßelement (nicht sichtbar)        |
| 17 | Stuhlbodenumleimer seitlich               | 37 | Notenpultleiste                              |
| 18 | Fußklotz vorn                             | 38 | Notenpultblatt                               |
| 19 | Vorderer Flügelfuß                        | 39 | Flügeldeckelscharnierband                    |
| 20 | Lyrakasten                                | 40 | Flügeldeckelstützrossette                    |



## Nomenclatur II – Klangkörper

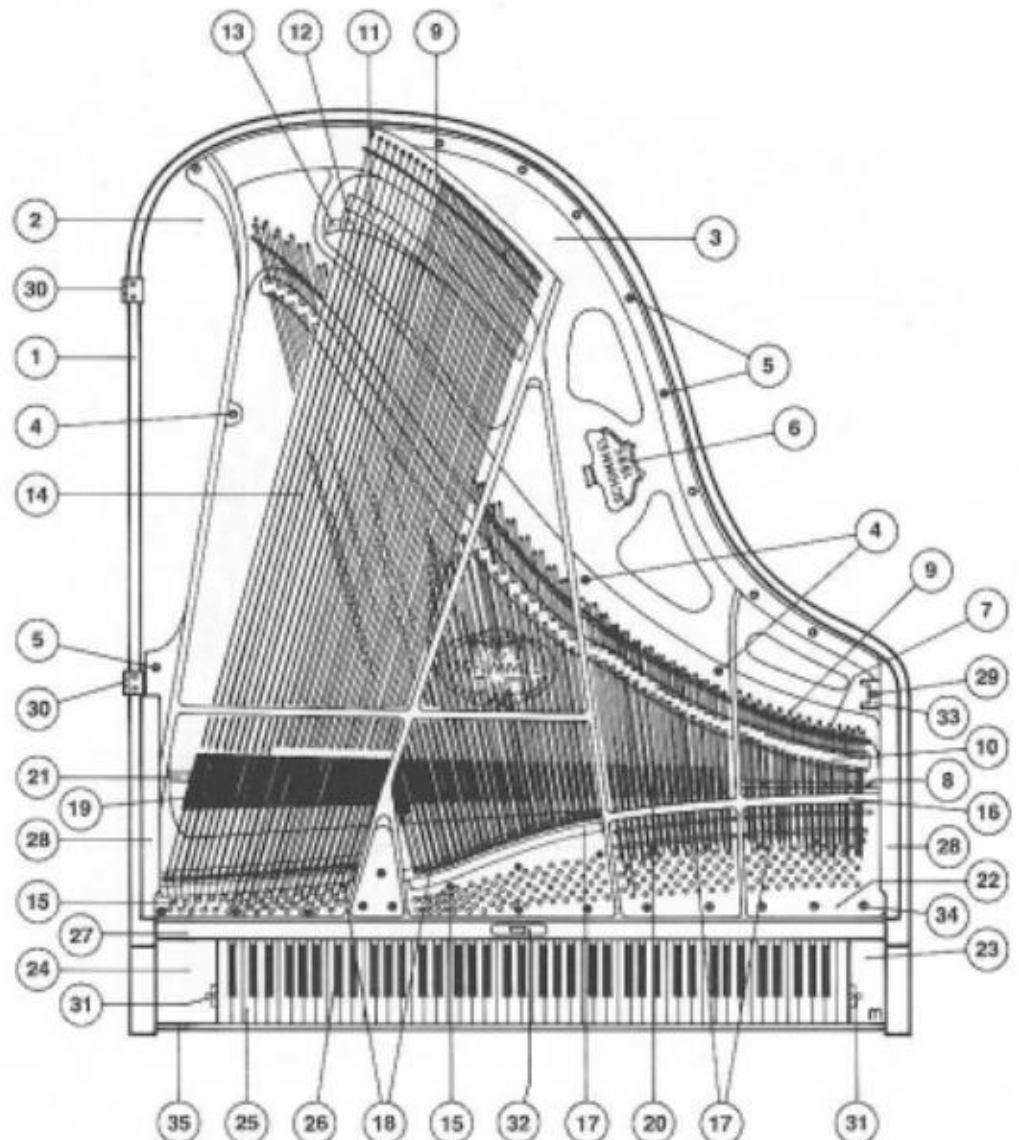
- |    |                               |    |   |
|----|-------------------------------|----|---|
| 1  | Flügelwand / Zarge            | 16 | Übertragungshebel für Fortepedal                  |
| 2  | Resonanzboden                 | 17 | Lagerklotz für 16                                 |
| 3  | Fabriksnummer                 | 18 | Pedalstößel für Fortepedal                        |
| 4  | Resonanzbodenrippen           | 19 | Pedalstößel für Tonhaltepedal                     |
| 5  | Resonanzboden-Rosetten        | 20 | Übertragungswinkel für Tonhaltepedal              |
| 6  | Rasteneile                    | 21 | Pedalstößel für Unacorda- oder Verschiebungspedal |
| 7  | Stabilisierungsbrett          | 22 | Fortepedal  |
| 8  | Stuhlbodenbrücke              | 23 | Tonhaltepedal                                     |
| 9  | Stuhlbodenbrückenbefestigung  | 24 | Verschiebungspedal                                |
| 10 | Flügelfüße                    | 25 | Lyrakasten  |
| 11 | Flügelfußrolle                | 26 | Pedallagerung                                     |
| 12 | Fußklotz                      | 27 | Lyrholm   |
| 13 | Fußklotzbefestigung           | 28 | Lyrstützstange                                    |
| 14 | Verschiebungswinkellagerklotz | 29 | Lyrabrücke  |
| 15 | Verschiebungswinkel           | 30 | Stuhlboden, Klaviaturboden                        |





## Nomenclatur III – Klangkörper

- |    |                       |    |                                  |
|----|-----------------------|----|----------------------------------|
| 1  | Flügelwand / Zarge    | 19 | Baßdämpfer                       |
| 2  | Resonanzboden         | 20 | Diskantdämpfer                   |
| 3  | Gußplatte             | 21 | Führungsleiste für Dämpfer       |
| 4  | Plattenstützschrauben | 22 | Fabriksnummer                    |
| 5  | Plattenschrauben      | 23 | Klavaturbacke (Diskant)          |
| 6  | Markenname            | 24 | Klavaturbacke (Baß)              |
| 7  | Plattengamierung      | 25 | Untertaste                       |
| 8  | Diskantdruckleiste    | 26 | Obertaste                        |
| 9  | Anhängestifte         | 27 | Obervorsatzer                    |
| 10 | Hauptsteg             | 28 | Notenpußlaufleiste               |
| 11 | Baßsteg               | 29 | Deckelführungsdübel              |
| 12 | Baßbrücke             | 30 | Deckelscharnier                  |
| 13 | Baßbrückensohle       | 31 | Klavaturführung für Verschiebung |
| 14 | Baßsaiten             | 32 | Schloß                           |
| 15 | Stimmnägel / -wirbel  | 33 | Deckelstützscharnier             |
| 16 | Kapodaster            | 34 | Stimmstockschrauben              |
| 17 | Stimmstockgamierungen | 35 | Stuhlbodenleiste                 |
| 18 | Agraffen              |    |                                  |







© 1991 Wilhelm SCHIMMEL  
Planofortefabrik GmbH, Braunschweig  
Alle Rechte vorbehalten, auch die Rechte  
des auszugsweisen Nachdruckes, der  
fotomechanischen Wiedergabe (einschl.  
Mikrokopie), jeglicher Vervielfältigung und  
der Auswertung durch Datenbanken oder  
ähnliche Einrichtungen.

Idee und Text: N. Schimmel;  
Satz: Fotosatz Goebecke, Sickinge;  
Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland;  
2. Auflage: 1001-1500, 1/1992.

**Bestellnummer: 805 002 938**

**SCHIMMEL**  
PIANOS