

Verfluchtes Blei?

Teil 2

Präludium

Wo ein zweiter Teil auftaucht, mag ein erster vorangegangen sein, pragmatisch gedacht, und nachdem die Hufe nun lange genug vor den (hoffentlich eigenen) Briefkästen scharren, hier die Fortsetzung des Artikels aus dem letzten Heft zum Thema „Blei“.

Es ist eine Rundumschau; wer weiter in die Tiefe gehen möchte, ist eingeladen, sich an die Autoren zu wenden oder selbst weiterzudenken, zu probieren und zu forschen.

Zum einen geht es um die vielfältigen Anwendungsvarianten von Blei in Flügel-Klavaturen und deren Auswirkungen; dabei steht nicht das Material im Vordergrund, sondern seine Masse. Zum anderen schauen wir ein wenig nach Alternativen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit und absolute Erkenntnisse.

Jan Kittel hat sich hier mit zwei Beiträgen beteiligt, und seine Gedanken zum Thema „Blei und Gesundheit“ machen den Anfang.

Gift – Entgiftung (Jan Kittel)

Wie wird man Blei wieder los? Die Entsorgung beim Schrotthändler ist verhältnismäßig harmlos im Vergleich zur Entfernung des Bleis aus Knochen, Zähnen und Nervengewebe. Im Kremato-

rium machen diese Schwermetallbelastungen kein Problem mehr, sie gehen in hochgiftigen Verbindungen durch den Schornstein. (Und ungefiltert über den Städten nieder.) Aber solange man lebt, darf man sich überlegen, ob die Alterszipperlein nicht womöglich von der einen oder anderen akkumulierten Vergiftung herrühren. Mit Schwermetallvergiftungen auch in bereits geringen Dosen werden Autoimmunerkrankungen, Allergien, Entzündungen, Gedächtnis- und Konzentrationsprobleme, Herzkreislauferkrankungen, schwaches Immunsystem, Skeletterkrankungen, Demenz, ADS/ADHS, Autismus, Arthrose, Asthma, Rheuma, Übergewicht, Untergewicht, Parasitosen, unmögliche Schwangerschaften, Fehlgeburten, Zeugungsunfähigkeit und nicht zuletzt Krebs, auslösend oder verstärkend in Verbindung gebracht. Herausragende Metalle sind in diesem Zusammenhang Quecksilber und Blei. Leider nicht die einzigen.

Allgemeinmediziner haben eher wenig Ahnung von diesem Thema und Heilpraktiker keine sehr wirkmächtigen Werkzeuge. Umweltmediziner oder Metalltoxikologen sind nicht sehr üppig über das Land verteilt. Neben einem gesunden Lebensstil, der den Selbstentgiftungsfähigkeiten des Körpers entgegen kommt, gibt es ein Arsenal an Medikamenten, die Schwermetalle aus dem Körper entfernen können.

Die in der Chelattherapie verwendeten Chelatbildner sind ungiftige Substanzen, die die Fähigkeit besitzen, bestimmte Metalle an sich zu binden und aus dem Körper zu schleusen. (DMPS, DMSA, EDTA) Das machen sie im Blut und zwischen den Zellen. Bereits ins Knochengewebe verschobene Metalle müssen also ganz langsam wieder in das entlastete Blut austreten können (z.B. durch sanften Sport) und dann ausgeleitet werden. Das kann einige Zeit dauern.

Genug zu trinken, ist selbstredend eine weitere Voraussetzung. Wer jedoch hat wirklich sauberes Wasser zur Verfügung? Die Wassergüte an vielen Orten ist aus medizinischer Sicht bereits problematisch und verschärft sich weiter, weil das Grundwasser von seit Jahrzehnten einsickernden Belastungen aus Landwirtschaft, Industrie, und Siedlungen immer schmutziger wird. Wasserfilteranlagen für zuhause wären eine Antwort. Diese entziehen dem Wasser mehr oder weniger gut auch Schwermetalle. Die Kosten bewegen sich ca. zwischen 250 bis 4000 Euro. Als abgefülltes Wasser ist



Fig. 1
Gewicht eines alten Steinway-Basshammers Nr. 1.
The weight of an old Steinway bass hammer no. 1.
Poids d'un marteau de basse Steinway ancien No 1.



Fig. 2
Gewicht eines modernen Steinway-Basshammers Nr. 1, im Vergleich deutlich schwerer.
The weight of a modern Steinway bass hammer no. 1, considerably heavier in comparison.
Poids d'un marteau de basse Steinway moderne No 1, nettement plus lourd.

Lauretana klar zu empfehlen. Es ist regenwasserweich und kann wegen seiner Mineralienarmut sehr gut Stoffe lösen und aus dem Körper schleusen. Mineralreiche Wässer können das weniger gut.

Die Berufsgenossenschaften tun sich mit dem Anerkennen von beruflichen Vergiftungen schwer. Schließlich sind die Quellen vielfältig. (Silberamalgam, Autoabgase, Braunkohler Rauch, Impfadjuvanzen, Zigarettenrauch, Lacke, Stäube etc.) Der Schutz vor jeglichen Schwermetalexpositionen und die Vermeidung von Akkumulation stehen also an erster Stelle.

Dieser sehr kurze Abriss kann nur der Beginn einer Selbstinformation sein. Es gibt diverse Literatur dazu. Da die Erkenntnisse ständig wachsen, sind Bücher mit einer gewissen Halbwertszeit ausgestattet. Ich kann daher keines direkt empfehlen. Bei konkreten Anfragen bitte an die Autoren wenden. Diese Empfehlungen sind kein Ersatz für medizinische Beratung.

<https://www.metallausleitung.de>

Auswiegen – Annäherung

Fallbeispiel: 2012 hatte ich einen bereits schon zweimal überholten Steinway-B von 1894 angekauft; im ersten Durchgang wurde alles ruiniert, im zweiten der Versuch unternommen, den Ruin kostengünstig erträglich zu machen; ein schwieriger Fall also. Moderne Achtkantstiele und neue Hämmer wurden eingebaut, und das ist der hier relevante Teil, denn die schwereren Hämmer hatten nach zusätzlichem Blei verlangt. Es reizte mich herauszufinden, wie sich solche Instrumente wohl mal gespielt haben könnten, als sie das Werk verließen. Und habe mich auf die Suche begeben nach einem Satz Originalhämmer samt diesen runden, filigranen, erhaltenswerten Stielen, die damals verwendet wurden. Tatsächlich fand ich einen Satz, der noch über einen Großteil der originalen Filzmasse verfügte, also kaum abgezogen wurde, habe dann in Folge die Mechanik komplett überholt und „zurückrestauriert“.

Das Wiegen der Hämmer ergab, wie zu erwarten, dass die damalig verbauten deutlich leichter waren als moderne, was bei ähnlicher Kopfgröße vor allem auf die Dichte der Filzmasse zurückzuführen ist. (Fig. 1, 2) Kurzum: Natürlich hatten diese uralten Hämmer viele Schwachstellen, aber auch genug Vorzüge, um an dem Thema dran-zubleiben. Das Niedergewicht sank drastisch bei gleichbleibender Ausbleiung, logischerweise litt das Aufgewicht, also habe ich alle nachträglich hinzugefügten Bleinieten entfernt. Natürlich war keine gleichmäßige Auswiegung zu erwarten, aber mit den sparsam eingesetzten ursprünglichen Nieten (etwa drei im Bass bis auslaufend eine im unteren Diskant) war eine Linie zu erkennen.

Dann habe ich beschlossen, es mit neuen Hämmern zu versuchen, die nur wenig schwerer als die Originalhämmer sein sollten und sich somit der vorhandenen Original-Blei-Masse im Tastenvorderhebel anpassen. Also alles einmal andersherum: Wenn der Schwanz mit dem Hund wedelt ...

Der Hammerkopf-Lieferant hat mir schöne Hämmer geliefert, die diese Ansprüche erfüllten: ähnliche Kopfgröße, unverpresster, leichter Filz. (Fig. 3) Ich habe Hammerschwanzform, Aufschnittbreite, Zuspitzung so lange bearbeitet, bis sie den Originalhämmern glichen, und sie dann auf die überholten Originalstiele geleimt. Ich konnte tatsächlich die ursprüngliche Blei-Grundlinie erhalten, musste nur vereinzelt ausgleichen, und habe so lange experimentiert, bis folgende, für diesen Flügel sinnige Auswiegung herauskam: 1–13: 50g; 14–25: 48g; 26–61: 47g; 62–85: 46g. Aufgewichte Bass-Diskant: 25–30g.

Wie genau man schaut, was für ein Instrument sinnig sein kann, kommt später. Hier ist das Ergebnis interessant:

Der Flügel spielt leichtfingerig, ohne unnötige Trägheiten und Widerstände, angesiedelt zwischen einem historischen und einem modernen Flügel, näher an zweiterem natürlich; entsprechend weicht

PIANO PARTS **KNUD**
DANIELSEN

Online Shop Pianoteile
www.kdpianoteile.de

- ✓ wettbewerbsfähige Preise
- ✓ Qualitätsprodukte
- ✓ schnelle Lieferung
- ✓ langjährige Erfahrung

Online Shop Piano parts
www.kdpianoparts.com

- ✓ competitive prices
- ✓ quality products
- ✓ fast delivery
- ✓ years of experience

Online Shop Piano dele
www.knuddanielsen.dk

- ✓ konkurrencedygtige priser
- ✓ kvalitetsprodukter
- ✓ hurtig levering
- ✓ mange års erfaring



Knud Danielsen ApS
Bybjergvej 8
3060 Espergærde
Denmark
Tel. +45 4913 0120
info@knuddanielsen.dk

auch die ganze Regulation von heute gängigen Fabrikmaßen etwas ab. Die Taste lässt sich geradezu willig nach unten stupsen, klebt am Finger, repetiert äußerst schnell, auch tief unten am Druckpunkt.

Der Klang: Trotz der leichten Hämmer kraftvoll, dynamisch, im Fortissimo mit ausreichend Metall, ein Tränken im untersten Bass oder obersten Diskant war nicht erforderlich. Insgesamt aber, durch alle Dynamikstufen und im Vergleich zu modernen Flügeln ist der Ton – im Diätjargon – schlanker, weniger fett, für Feingeister: filigraner. Das muss nicht besser sein – aber, so schien es mir, für dieses alte Instrument adäquat, der Flügel habe so seine Form gefunden, und dies sei doch ein mögliches Ziel bei einer Generalüberholung. Wer einen modernen Flügel wolle, könne sich doch auch einen jungen Hüpfen kaufen?

Das Spiel unter anderem mit der Masse gelingt, wenn es ein Spiel mit der Vielfalt, und nicht mit der Einfalt, der Gewohnheit ist. Selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass man ein ebenmäßiges, stimmiges Ergebnis erzielt. Alte, dysfunktionale Kisten unter dem Deckmantel der Originalität zu verkaufen – das sollte nicht das Ziel sein.

Spannender als meine Meinung ist hier aber: Was sagen Klavierspieler zu dem Flügel? Ich habe ihn testen lassen im Lauf der Jahre, Kinder, Erwachsene, Profis, Laien, Barock, Klassik, Romantik, Jazz, Volk, Pop – fast alles war dabei. Hier die Zusammenfassung einiger Reaktionen:

- Verwirrung, weil Spielart und Klang abweichen von modernen Instrumenten
- anfänglich Schwierigkeiten, die Kraft des Flügels (absichtlich nicht „wegintoniert“), bei dem widerstandsarmen Tastenfall zu kontrollieren
 - manche waren schnell in der Lage, sich auf diesen Flügel einzustellen und die Qualitäten, die daraus erwachsen, zu nutzen
 - manche waren so kurzzeitig nur eingeschränkt in der Lage, sich daran zu gewöhnen, mit etwas Erfahrung in der Beobachtung von klavierspielenden Händen deutlich abzulesen, der Flügel klang dann durchgehend radikal, wie jemand, der nur schreit; in Folge bei einigen dann Missmut gegenüber dem Flügel, bei anderen Zweifel an den eigenen Fertigkeiten eines kontrollierten Pianissimo-Spieles
 - in Summe eine anregende Mischung aus Begeisterung und Befremdung
- eine konkrete Rückmeldung: Einige Kompositionen seien traumhaft zu spielen, Bach zum Beispiel, auch Chopins romantische Polyphonie lasse sich schön gestalten. Allerdings sei es im Vergleich zu einem modernen Flügel ein echter Kraftakt, Strawinskys „Petrouchka“ zu spielen: Forte, Fortissimo, 9-stimmige, schnelle Akkordläufe.

Und genau bei diesem Urteil möchte ich einhaken: Ist wenig (Blei-Hammer-)Masse per se etwas Gutes? Oder kann sie, samt der ihr eigenen Trägheit sogar helfen in bestimmten Situationen? Und was ist die ideale Ausbleiung, also die, mit der jeder alles, wirklich alles pianistisch hinbekommen kann? Kann es das geben?

Mein Flügel – ich würde es immer wieder so machen, er ist, Gott sei Dank, kein Darling für Jedermann, sondern ein Prüfstein, ein Versuchskaninchen in isoliertem Raum; im Berufs-Alltag ist es natürlich nicht Ziel, Klavierspieler mit abnormen Flügeln unverhofft stolpern zu lassen.

Aber mir hat dieses Experiment geholfen, die beschriebenen Zusammenhänge praktisch zu erfahren und zu erkennen, dass all diese Fragen um Spielart und Klang vor allem bei Generalüberholungen Einzelfall-Entscheidungen sind, berücksichtigend, wer den Flügel mit welchen Absichten und in welchem Kontext spielen wird.

Auswiegen – Physik

Ich habe Dr. Eduard Thommes vom Institut für theoretische Physik der Universität Heidelberg gefragt, ob er sich den Sachverhalt „Auswiegen“ einmal unvoreingenommen anschauen könne, was er sehr ausführlich getan hat – vielen herzlichen Dank dafür!

Er hatte nur die grundlegenden Informationen über Mechanikgeometrie; sämtliche Erfahrungen, Meinungen und Methoden aus unserer Berufspraxis habe ich ihm vorenthalten.

Die Frage war: Wie verhält sich, als Ausgleich für Hammermasse, punktuell eingebrachte Masse im Tastenvorderhebel an unterschiedlichen Positionen? Nach einer Rechnung, zusammengefasst in der Abbildung (S. 37), schrieb er folgendes Ergebnis:

„Eine kleinere Ausgleichsmasse in größerer Entfernung zum Drehpunkt hat ein größeres Trägheitsmoment als eine größere Ausgleichsmasse in der Nähe des Drehpunktes. Dies gilt auch, wie die kontinuierlichen Massenverteilungen zeigen, wenn man mehrere Massen nutzt: Je mehr Masse weiter außen an der Taste verwendet wird, um das gewünschte Gleichgewicht zu erreichen, um so größer ist das Trägheitsmoment.“

Je größer das Trägheitsmoment (J), desto größer ist die kinetische Energie die in der Drehbewegung der Taste steckt (bei gleicher Winkelgeschwindigkeit Ω , mit der sich die Taste dreht): Energie in der Drehbewegung $E = 0,5 * J * \Omega^2$.

Je größer das Trägheitsmoment, um so mehr Energie muss der Pianist also in die „Taste“ geben, um diese mit einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit in Bewegung zu setzen. Diese Energie sollte dann aber auch an der Saite ankommen und somit eine größere Amplitude der Schwingung (d.h. Lautstärke) bewirken.“

Spannend ist es, dieses Ergebnis nun mit unserer Praxis abzugleichen. Viel oder wenig Blei? Weit vorne, mit größerem Trägheitsmoment? Nahe am Waagebalken mit weniger? Welche Rolle spielt die Trägheit überhaupt? Ist sie Freund oder Feind? Welche statischen Gewichte? Viele Fragen ...

Auswiegen – Das Spiel mit der Masse

... viele mögliche Antworten. Auswiegen ist ein herrliches Spiel, solange man weiß, warum man was tut, es dem richtigen Zweck dient und man ein paar für gut ausgebildete Fachleute einleuchtende Grenzen nicht überschreitet. (Fig. 4, 5)

Wer im modernen Klavierbau mit Masse nicht klarkommt, sollte in den historischen wechseln, wo federleichte Hämmerchen den Einsatz von Gegenmasse nahezu überflüssig machen und die Handhabung der Klaviatur ganz anderen Parametern folgt, als bei modernen Flügeln, bei Musikern, die ein breit gefächertes Repertoire pflegen. Und sind sie nicht großartig, die Möglichkeiten, die ein Konzertflügel bietet? Geflüster, Gebrüll, süßes Geschwelge oder saures Gemetzel, Perkussivität, Kantabilität ... Und wenn wir das wollen, kann Masse kein grundsätzlicher Gegner sein, den massig sind die Saiten, massig die Hämmer, massig die ganze Konstruktion, massig der Klang, der daraus entsteht.

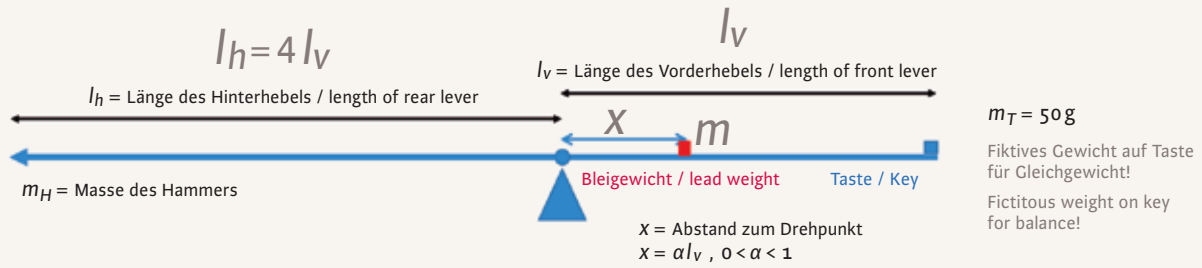
Wie Jan Kittel erläutern wird – um ein Instrument auf hohem Niveau kontrolliert spielen zu können, benötigt man sie, die Masse und deren Trägheit, in der Taste und im Hammer, und natürlich muss beides, man denke an die Waage, in einem gesunden Gleichgewicht sein und genau auf den jeweiligen Flügel, das jeweilige Spielwerk abgestimmt sein.

Will man grundsätzlich Masse vermeiden, weil Spieler, Raumakustik oder Instrument (nicht jede Mechanikgeometrie, jede akustische Anlage eignet sich für jede Masse-Gestaltung) das erfordern, gibt es im Hinterhebelbereich unter anderem folgende Möglichkeiten:

Leichte Hämmer: Hier ist das Ideal wohl eine lang- und feinfasrige Filztafel, nicht allzu dicht verwalkt, die dann beim Pressen nicht

Tasten-Mathematik

Key Mathematics



Gleichgewichtsbedingung:

Equilibrium conditions:

$$m_H l_H = m_T l_v + m \alpha l_v$$

Mit der Annahme, dass $l_h = 4 l_v$ ergibt sich:

assuming $l_h = 4 l_v$

$$4 m_H l_H = m_T l_v + m \alpha l_v$$

$$\Rightarrow m = \frac{4 m_H - m_T}{\alpha}$$

Mit $M_h := 4 m_H - m_T$ ergibt sich für die Ausgleichsmasse (Bleigewicht):

With $M_h := 4 m_H - m_T$ we get for the balance mass (lead weight):

$$m = \frac{M}{\alpha}$$

Berechnung des Trägheitsmoments J: des Vorderhebels Vereinfachte Annahme: Hebel und Taste sind masselos! In die Rechnung geht nur die Ausgleichsmasse ein. Bei einer genaueren Berechnung müsste man das Trägheitsmoment des Vorderhebels und des Hinterhebels sowie der Taste etc. mit berücksichtigen.

Calculation of the moment of inertia J of the front lever: Simplified assumption: lever and key have no mass! Only the balance mass goes into the calculation. A more precise calculation would require the moments of inertia of back and front levers and the key.

$$J = m \alpha^2 l_v^2 = \frac{M}{\alpha} \alpha^2 l_v^2$$

Also:

Thus:

$$J = \alpha M l_v^2$$

Bei den übrigen in der Tabelle aufgeführten Fällen wird die Ausgleichsmasse kontinuierlich über den Vorderhebel verteilt bzw. linear ansteigend bzw. linear abfallend verteilt. Dies soll die Fälle *simulieren*, in denen mehrere Ausgleichsmassen gleichmäßig bzw. näher am Drehpunkt oder näher an der Taste angebracht werden. Bei den Berechnungen werden, wie im Fall einer Einzelmasse, die Hebel selbst und die Taste etc. als masselos angenommen.

In the other cases listed in the table, the balance mass is continually distributed across the front lever, i.e., a linear increase or decrease. This is to *simulate* the cases where several balance masses are added evenly to the key, either closer to or farther away from the pivot point. In the calculation, as in the case with a single mass, the lever and the key etc. are assumed to be without mass.

	$\frac{J}{l_v^2}$	notwendige Ausgleichsmasse m required balance mass m
Einzelmasse bei / single mass when $x = \alpha l_v$ $0 < \alpha < 1$	αM	$m = \frac{M}{\alpha}$
kontinuierliche Massenverteilung: / continuous mass distribution: $\rho(x) = \rho_0 = \text{const.}$	$\frac{2}{3} M$	$m = 2M$
linear ansteigende Massenverteilung: / linear increase in mass distribution: $\rho(x) = \frac{\rho_0}{l_v} x$	$\frac{3}{4} M$	$m = \frac{2}{3} M$
linear abfallende Massenverteilung: / linear decrease in mass distribution: $\rho(x) = \frac{\rho_0}{l_v} (l_v - x)$	$\frac{1}{2} M$	$m = 3M$

Rotationsenergie: / rotational energy: $E_{rot} = \frac{1}{2} J \omega^2$

Winkelgeschwindigkeit: / angular velocity: $\omega = \text{Winkelgeschwindigkeit}$

Berechnung durchgeführt von Dr. E. Thommes.

unnötig verdichtet wird. Ein auf diesem Weg hergestellter Hammer ist elastisch und kann auch bei wenig Masse eine große dynamische und klangfarbliche Bandbreite erzeugen (hier war die Erfahrung mit den Steinway-Originalhämmern aufschlussreich). Natürlich kann ein solcher Hammer, wie oben beschrieben, nicht den Effekt ersetzen, den ein schwererer erzielt, die absolute Lautstärke ist geringer, der Klang schlanker.

Leichtes Kernholz hilft, und mit dem Ausarbeiten der Kernform (Schwanz auskehlen, zuspitzen, Aufschnittbreite verringern) kann man auch noch etwas Masse reduzieren – allerdings ist der Einfluss des Kerns deutlich geringer als der der Filzmasse.

Leichtere Piloten: zum Beispiel Alu statt Messing.

Dünnere Hammerstiele: Sie passen auch besser zu einem leichteren Hammer als dicke Achtkantstiele.

Adäquat zu diesen Maßnahmen kann man dann Blei im Vorderhebel sparen.

Wie gehe ich vor? Ich spiele solange mit Messinggewicht, Probenieten und Tastsinn herum, bis für das Instrument eine sinnige, machbare! Linie gefunden ist.

Selten, dass ich eine feste Grammzahl vom Bass bis zum Diskant wähle. Meist ist es eine verlaufende Linie, wie bei Konzertflügeln üblich. Nun kann man nach der idealen Auswiegung suchen – oder, negativ ausgedrückt, nach dem bestmöglichen Kompromiss für diese Mechanik, diese Hämmer. Und wenn man dann mit den Parametern spielt, sich Auf- und Niedergewichte mit Probenieten anschaut, betastet, bei alten Klaviaturen die vorhandenen Bleie anschaut (den Platz, den sie übrig lassen), entscheidet, was man damit macht (drin lassen oder ausdübeln), in Linien und Positionen denkt (siehe nächster Abschnitt), dann wird der Entscheidungskorridor enger, zeichnet sich der Weg immer klarer ab, ergeben sich die Umbruchpunkte (wo wechselt man z.B. von 52 auf 50 Gramm) für die Auswiegung.

Ich fange im Bass an mit Proben, wo es die größten Probleme geben kann. Ich möchte auch dort ein kräftiges Aufgewicht haben, gerne mehr als die üblichen 20g. Dann taste ich mich mit dem für den Bass ermittelten vorläufigen Werte weiter vor mit Proben in der Mittellage und im Diskant. Wenn die dort nicht funktionieren, weil Wiege-Werte unsinnig werden, suche ich die Umbruchstelle und mache mit veränderten Werten weiter. Im Diskant mit Probeniernen angelangt, ergibt sich ein Gesamtbild, und es kann sein, dass die ganze Linie nochmal etwas korrigiert werden muss. So habe ich nach ausgiebigem Herumspielen alle Eck- und Umbruchpunkte, die ich mit Bleistift auf die Tasten schreibe. Dann wiege ich jede Taste gemäß dieser Linie aus.

Wir arbeiten nicht für unser statisches Klavierbauer-Anschlagen, mit dem Instrumente oft intoniert, gestimmt werden, sondern für die, die aus der statischen Vertikalen in eine horizontale, flächige Bewegung übergehen, „Musiker“ genannt, sie verbinden Töne zu einem dynamischen Gebilde, zu Musik. Weg also von der Statik hin zur Dynamik! In der Klangmanufaktur hat man diese Prozesse sehr gründlich durchdacht, und die oben abgedruckten Berechnungen über Trägheitsmomente untermauern die Praxis.

Dynamisches Auswiegen (Jan Kittel)

Das Auswiegen der Tasten als dem Hauptgebiet der Bleianwendung im Klavierbau ist ein Mysterium. Jedenfalls scheinbar.

Vielen ist die Funktion und Wirkung des Bleies nicht in Gänze klar. Die Regeln und Eigenschaften von Masseträgheit, Dichte und spätestens seit dem ersten Teil dieses Artikels auch von der Chemie kennen wir hinreichend. Aber wenn man sich den Einsatz in manchem Instrument ansieht, bleiben augenscheinlich mindestens einer, wenn nicht alle Punkte auf der Strecke. Auch bei namhaften Herstellern.

Um eine vollständige Abhandlung über das Ausbleien zu schreiben, reicht das Format nicht, aber ein paar Punkte möchte ich erwähnen.

Blei bzw. ein alternatives Gewichtsstück mit einer hohen Dichte wird in die Taste eingebracht, um das Hammergewicht auszugleichen und mit der Trägheit eine feine Steuerung des Spiels, vor allem im Pianissimo, zu ermöglichen. Um Reibung im System zu überwinden, ist Blei nicht das geeignete und auch nicht das beabsichtigte Material.

Ist der Einsatz von Blei in einer Klaviatur sehr unregelmäßig, darf man von einer ungleichmäßigen Reibung an den mechanischen Kontaktpunkten in der Mechanik, die nicht angemessen berücksichtigt wurde, ausgehen. Oder von Unwissenheit. Oder von Alkoholabusus während der Bearbeitung, was nicht dem Arbeitsschutz entspräche.

Darüber hinaus hat Masse, auf einem Hebel angewendet, wie ihn die Taste darstellt, an unterschiedlichen Punkten unterschiedliche Wirkungen. Weit entfernt vom Waagepunkt verhält sich das Blei wegen der größeren Wegstrecke, die es zurücklegen muss in seinem dortigen Bewegungskorridor, dynamisch auffällig. Näher am Waagebalken hat es aus umgekehrtem Grund eher statische Eigenschaften. Da beim Spielen der statische Bereich im Mezzopiano bereits verlassen wird, die Taste also stärker beschleunigt wird als mit Gravitation ($9,81\text{m/s}^2$), wirkt sich Masse bremsend, also träge aus. Zwischen den Parametern Reaktivität, Krafteinsatz und Spielkontrolle gilt es, fein auszugleichen.

Es gibt kein richtig oder falsch. So wie es keine richtige oder falsche Anatomie zum Klavierspielen gibt. Aber es gibt einen Rahmen, in dem der Bleieinsatz effizient ist und die Spielart positiv unterstützt. Auf dem Markt der Möglichkeiten gibt es heute diverse Konzepte (statisches Auswiegen, dynamisches Auswiegen, Balancegewicht nach PTD).



Fig. 3
Formen neuer Hammerköpfe nach originalem Muster mit dem Ziel, annähernd das Gewicht der Originale zu erreichen.

Shaping new hammers following the original samples with the aim of approaching the original weight.
Marteau neuf formé d'après l'original, pour retrouver le même poids.

So schön es ist, dass dieses Thema vielseitig bearbeitet wird, im Sinne eines geringen Bleieinsatzes ist nur das dynamische Auswiegen auf Basis einer ausreichend trägen, gut kontrollierbaren Taste. Dabei wird das erste Blei (wie in der Regel angewendet) entfernt vom Waagepunkt platziert und mit einem flach gewölbten Bohrer (vom Werkzeugmacher umgeschliffener HSS Stahlbohrer, jetzt mit Zentrierspitze) so angebohrt, dass im Blei ein Kessel entsteht. Ein solcher Bohrer schwächt das Blei nicht in der Mitte, so dass es sich nicht lockert. Es verschwinden ca. 1,8 bis 2g, um die träge Wirkung dezent, für Pianisten aber sehr fühlbar, zu reduzieren. (Fig. 6, 7, 8, 9)

Ab dem zweiten Blei, immer noch im jetzt maximal möglichen Abstand vom Waagepunkt, werden Vollbleie verwendet. Zwischen den Tasten wird absolut gleichmäßig gearbeitet, so dass die Bleimenge sich Schritt für Schritt reduziert. Bleie mit kleinem Durchmesser werden nicht hin- und herspringend eingesetzt, sondern ebenso gleichmäßig. Muss Blei "abgebaut" werden, ausschließlich von hinten (waagebalkennah) beginnen. Sofern im Vorfeld die Reibung ausgeglichen wurde, entstehen Unregelmäßigkeiten nun nur noch über die schwankenden Filz- und Holzdichten in Hämmern und Stielen. Wenn die Taste träge "genug" ist, verschwindet die Wahrnehmung dieser Unterschiede relativ gut in der Datenvernichtungsmaschine Trägheit. Ist eine Taste sehr agil, ihr Blei also eher in Richtung Waagepunkt positioniert (oft beim Auswiegen mit Balancegewicht der Fall), werden die Dichteunterschiede zwischen den Hämmern sehr deutlich und müssen wiederum mit Blei ausgeglichen werden ... Nebenbei wird die Kontrollierbarkeit im Piano schlechter und die absolut eingesetzte Bleimenge erhöht sich. Das statische Wiegemaß ist von Mechanik zu Mechanik unterschiedlich. Manche Instrumente spielen besser mit 45g, andere mit 55g. Da diese statische und einzig mögliche Messung nur sehr reduzierte Aussagekraft besitzt, würde ich immer individuell ermitteln, was sich gut anfühlt. Bei Steinways kann man gut 1 bis 3g von den 47g (S-B) abweichen und schwerer auswiegen, also mit weniger Blei. Am Ende entscheidet auch der Kunde mit. Eine schwerer ausgewogene Klaviatur fühlt sich im kräftigen Spiel leichter an, weil weniger Blei sinnlos gegen seine Trägheit bewegt werden muss. Im Pianospiele hingegen erhöht sich die Kontrolle. Man sollte diese Art auszuwiegen nicht so weit treiben, dass Leggiero-Spiel (antupfen) nicht mehr möglich ist. Beim Umbau von Klaviaturen (z.B. bei neuen Hämmern) fällt so meist eine Menge Abfallblei und Arbeit an. Es lohnt sich wenigstens bei guten bzw. problematisch ausgeleiteten Instrumenten. Von der Änderung von Hebelverhältnissen in grundsätzlich gut berechneten Spielwerken zur Reduzierung der Bleimenge rate ich jedoch ab.

Mit einer Bleiausdrückvorrichtung entferntes Blei (von unsinniger Stelle z.B.) lässt sich mit derselben Vorrichtung auch wieder eindrücken in ein neues Loch. Damit lässt sich sowohl Bleiabfall als auch Neuverbrauch weiter reduzieren. Das Bleiausdrücken ist außerdem am saubersten. Es entstehen weder Gase noch relevante Stäube.

Alternativen – Bleifreie Klaviatur

Zurück zum Blei – und der Verpflichtung, nach Alternativen zu diesem Material zu suchen.

Hier sind wir nun wieder am Anfang des ersten Teiles. Udo Elliger hatte in Zusammenarbeit mit Heuss-Klaviaturen die „bleifreie Klaviatur“ entwickelt. Ich habe mit ihm gesprochen, konnte den Prototyp-Flügel spielen. Die Idee: Die Tasten bestehen im vorderen Teil unterseitig nicht aus Fichte, sondern aus Panzerholz, ein sehr schweres, hartes Schicht-Holz. (Fig. 10) Der Anteil von Panzerholz ist vom Bass zum Diskant hin abnehmend und genau für das bestimmte Instrument berechnet. Die Grundlinie der nötigen Hammer-Ausgleichsmasse ist also schon vorhanden. Nun wird mit Wolframingewichten die Feinabstimmung gemacht. Die Tasten werden unterseitig ange-

bohrt, die Gewichte verklebt. Es wurde Produktionsreife erreicht, allerdings bestand seitens der Industrie kein weiteres Interesse, und die Idee wurde fallen gelassen. Es lohnt sich zu überlegen, was die Gründe gewesen sein könnten – und ob man dort nicht, mit etwas Abstand, weiter ansetzen kann?

Grundsätzlich: Leuten, die sich mit Alternativen auseinandersetzen – und es sogar schaffen, das funktional umzusetzen und dem Markt anzubieten, gebührt Achtung (es gehört Mut dazu, ein tradiertes System infrage zu stellen) und Dank.

Nachteile der bleifreien Klaviatur:

- Konstruktion ist nur für den Neubau geeignet – oder für Instrumente, die eine neue Klaviatur bekommen
- Herstellung ist aufwändig, teuer, damit nur für höherpreisige Instrumente lohnend
- man kann im Einzel- /Reparaturfall nicht so flexibel spielen mit der Verteilung von Masse
- Wolfram ist teuer und schwer bearbeitbar, die Niete müssen geklebt werden; Verklebung müsste so erfolgen, dass sie reversibel ist, man also die Niete wieder aus der Taste bekommt, ohne das Holz zu zerstören
- das Holz lässt sich im Bereich der Garnierungen nicht quetschen; die Luft zwischen Stift und Filz kann also nur über die Filzdicke und Bügeln eingestellt werden
- Taste ist biegesteifer

Vorzüge:

- Wolfram ist ungiftig und hat eine höhere Dichte als Blei (Fig. 11, 12)
- Garnierluft stabil, da Panzerholz nicht arbeitet; wenn exakt gefräst, sehr gleichmäßig
- Herstellung zwar teurer, der Einbau wäre aber billiger
- Die Ausgleichs-Masse im Vorderhebel ist gleichmäßig, flächig verteilt, nicht punktuell wie bei Niete, und geht bis zur Tasten-Front
- Taste ist biegesteifer

Eine Position taucht unter beiden Punkten auf: Die Taste ist biegesteifer. Ist das ein Vor- oder ein Nachteil? Der Flügel spielt sich sehr direkt, man spürt die Steifigkeit vor allem bei sehr starkem Spiel, fast schon unnachgiebig. Wir kennen mittlerweile alle die Hochgeschwindigkeitskamera-Aufnahmen von Mechanikteilen bei fff-Anschlag. Hier stellen sich zwei Fragen: Wenn die Taste steif ist, sollte nicht auch der Rest der Mechanik steif sein? Hebelglied, Hammerstiel, z.B. alles aus Carbon? Das wäre konsequent weitergedacht. So wären wir bei einer Mechanik, bei der viel weniger Energie durch Deformation verloren ginge, der Hammer wäre quasi schon an der Saite, noch bevor der Spieler die Taste überhaupt gedrückt hat. Reizvoll – aber ein komplett anderes Mechanikmodell. Und kann, wie bei der Trägheit der Masse, beim Spielen die Latenz durch sich verbiegende Hölzer nicht sogar hilfreich sein, um Tastsinn und Gehör in stimmige Deckung zu bringen? Ist unsere Wahrnehmung so schnell, dass wir mit so einem Rennauto klarkämen? Ich habe eine Ahnung, aber keine Antwort; dieses Thema führt hier zu weit, wäre aber künftig verfolgenswert.

Ich finde ich an dem Konzept, dass eine Grundmasse gleichmäßig verlaufend (ähnelt dem Ansatz, auch bei Blei gleichmäßige Linien zu verfolgen), flächig und den Platz maximal ausnutzend eingebracht wird, und wenige ungiftige Niete nur noch ausgleichen.

Überdenkenswert finde ich, neben den oben erwähnten Nachteilen, die Tatsache, dass man weniger flexibel mit der Masse spielen kann, dass man bei künftigen Überholungen weniger Einfluss auf die Auswiegung hat, da die Grundmasse nur durch eine neue Klaviatur geändert werden kann.

Überdenkenswert – das heißt, Aspekte dieser wichtigen Idee sind es wert, weitergedacht zu werden, nicht immer kann mit dem ersten Schritt alles erreicht werden.

Alternative – Ummanteltes Blei

Die Firma Baumgärtel hatte die Idee, Blei zu ummanteln, um den Kontakt zu den Nieten ungiftig zu gestalten und die im ersten Teil des Artikels besprochene Korrosion zu verhindern. Für diese Ummantelung war u.a. Kupfer vorgesehen. Eine gute Idee, die aber in der Praxis folgende Nachteile hat: Ein Anbohren, wie beim dynamischen Auswiegen beschrieben – oder wie beim nachträglichen Ausgleichen der Auswiegung üblich, wäre hier nicht möglich; beim Quetschen darf die Ummantelung nicht verletzt werden. Zudem wäre Blei weiterhin das Grundmaterial. Ob die Idee noch irgendwo weiterverfolgt wird, war nicht herauszufinden.

Alternative – anderes Grundmaterial

Bei schweren Metallen ist das Problem, dass sie entweder giftig (Blei) oder radioaktiv (Uran) oder steinhart (Wolfram) oder teuer (Gold) sind. Was wir suchen, ist also das Unmögliche. Die Frage ist, ob eine der Eigenschaften, die das Blei hat, nicht verzichtbar ist, dann wird eine Lösung reeller.

In der Klangmanufaktur gab es die Idee für ein Alternativmaterial, dem man aber auch noch den ein oder anderen Haken austreiben muss. Diesen Weg verfolge ich derzeit zusammen mit Helge Herget (www.tonguss.de), in zwei Varianten, u.a. in einer, die ohne Kleben, ohne Quetschen auskommt – denn auch das Quetschen hat Nachteile: Holz kann beschädigt werden, sowohl bei der Montage als auch bei der Demontage.

Alternativen werden also derzeit verfolgt und getestet; falls erfolgreich, gibt's eine Nachricht. Falls nicht, verschlucke ich, gleich dem erfolglosen Feldherren, der sich in sein Schwert stürzt, ein Kilo korrodierter Bleinieten. In Gedanken zumindest. Wer weitere Ideen hat – melden oder machen!

Schwere und leichte Gedanken

Das Thema „Blei“ zeigt, dass Veränderungen, Verbesserungen mit Teuerung, mit Aufwand verbunden sind – und regt dadurch ein paar grundsätzliche Fragen an.

Angenommen, „schwer“ stünde für „unbequem“ – dann wäre das die Erkenntnis, dass bei einer umfassenden Beschäftigung egal mit welchem Klavierbau-Detail das Fazit ist: Klaviere sind verdammt komplexe Gebilde.

Hochwertige Rohstoffe (Holz!), aufwändige Herstellung, gute Leute, die sie bauen, warten, weiterentwickeln. Soll mit Holz gewildert werden? Sollen die Leute schlecht bezahlt werden? Würde ich Kunden vorgaukeln, so ein Instrument sei ohne größere Opfer in Massen billig zu haben, wäre das wahrheitsgemäß? In anderen Bereichen weiß man es schon: Für wenig Geld gibt es kein verantwortbar gewonnenes Fleisch, gibt es kinderhandgenähte Klamotten. Wieso sollte das bei Klavieren anders sein?

Ich werbe gegen diese Billigklaviere: Doch, sie sind schlecht, was für ein Ärger beim Stimmen, was für eine Tristesse beim Spielen, was für eine Verschwendung von Ressourcen, was für eine Last an Gift (Blei, Lack), die in die Welt gesetzt wird und in ein paar Jahren unrecycelt auf den Deponien landet.

Können, wollen wir das verantworten? Die Frage muss sich jeder selbst stellen und beantworten. Es gibt genug Alternativen, aber das wäre dann ein neues Thema, ein eigener Artikel.

Angenommen, „leicht“ sei ein Platzhalter für Erfreuliches, dann denke ich an all die spannenden Neubau-Projekte und Ideen, die zunehmend vielen Firmen und Kolleginnen und Kollegen, die im Rahmen des Möglichen bereits vorausschauend handeln, verantwortungsbewusst arbeiten, die mit ihren Ideen die Branche vorwärts bringen.

Postludium

Wo ein zweiter Teil beendet wurde, sollte kein dritter mehr folgen, denn zu viel Schwere ist ungesund und muss dann aufwändig ausgeleitet werden. Was also bleibt, neben ein paar bleiernen Träumen und Taten, ist die Erinnerung daran, worum es in unserem Beruf geht: Musikmachen zu ermöglichen. Dieser immerwährende Leitgedanke vor sich ständig ändernden Gegenwarten verlangt uns ab, neugierig zu bleiben, Methoden, Dogmen und Vorstellungen zu prüfen und gegebenenfalls zu ändern, wenn sie diesem Zweck nicht (mehr) dienen.

Christoph Kerschgens

Det fordømte blyet

Del 2

Innledning

Når det står „Del 2“ må det også finnes en „Del 1“. Den sto i forrige nummer av *Europiano*.

Dette er bare en oversikt, den som vil bore seg lenger inn i materialet kan kontakte de som har skrevet disse artiklene eller gjøre seg sine egne refleksjoner, undersøkelser og eksperimenter. På den ene siden tenker vi på de ulike måter vi kan benytte bly i et klaviatur og de ulike virkemåter; ikke bare med hensyn til materialet men mest med hensyn til masse (egenvekt). Vi vil også se på alternativer uten å si at dette er det komplette svar.

Jan Kittel har skrevet to artikler om dette og vi begynner med hans artikkel om „Bly og Helse“.

Gift – Avgiftning (Jan Kittel)

Hvordan kan vi gjøre oss av med bly? Det å levere bly til en skraphandler er forholdsvis ufarlig i forhold til å fjerne bly fra knokler, tenner og nerve-vev. Røyk fra krematorium skorsteiner bringer tungmetaller som små partikler ut over store områder. Spørsmålet er hvor mye av de skader og sykdommer vi påføres i våre „eldre“ dager som skyldes tungmetaller som bly, kvikksølv og mange andre. Noen av de sykdommer som kan nevnes er for eksempel: Allergi, konsentrasjonsproblemer, overvekt, undervekt, skjelettsykdommer, demens, ADS / ADHS, autisme, abort, kreft, astma, reumatisme og mange fler.

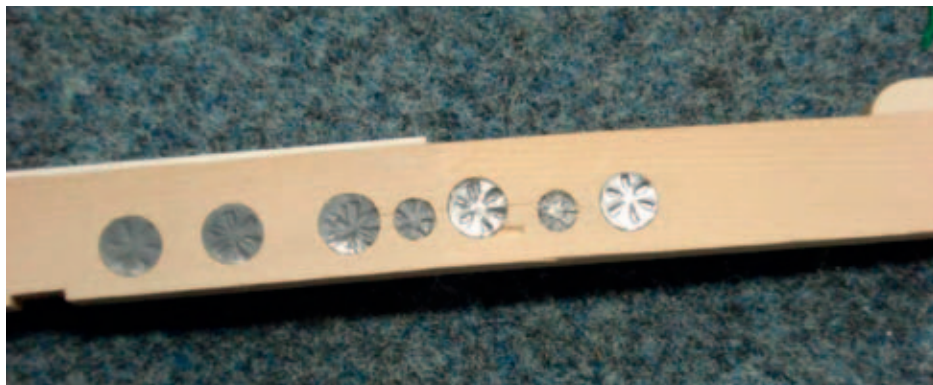
Fig. 4

Zügelloser Gebrauch von Blei – Gründe können unter anderem zu schwere Hämmer oder eine unsinnige Mechanikgeometrie sein.

Unrestrained use of lead – possible reasons: hammers too heavy or badly designed action geometry.

Usage excessif du plomb.

Raisons possibles : marteaux lourds ou géométrie mécanique incohérente.



Almen-praksis leger har vanligvis ikke nok viten om dette emne, naturleger har ikke nok utstyr, leger med metall-forgiftning og miljøforurensninger som spesial felt er meget få.

En god livsstil hjelper kroppen med å fjerne tungmetaller, i tillegg finnes enkelte preparater og medisiner som kan ta opp tungmetaller og frakte disse ut av kroppen. Det er også viktig å drikke nok friskt vann men hvor mange har tilgang til rent vann i et moderne samfunn? Grunnvannet er som regel sterkt forurenset fra industri og landbruk. Det kan hjelpe med et filtersystem på vannkranen som renser vannet og fjerner de fleste tungmetaller, pris mellom 250 og 400 Euro. Vann fra Norske Isbreer tappet på flaske er bedre enn vann fra mineralrike kilder når det gjelder å fjerne u-ønskede metaller fra kroppen.

Vi er konstant utsatt for forurensninger fra forbrenningsgasser fra bil og husoppvarming, sigarettøyk, veistøv, maling, osv. En reduksjon fra disse påvirkninger bør overveies.

Det finnes endel bøker om dette emne men ofte blir de fort „for gamle“ da forskning hele tiden går videre. Konkrete spørsmål kan stilles til forfatter av denne artikkel eller evt gå til:

<https://www.metallausleitung.de>

Veie av en mekanikk – en tilnærming.

Det er ikke alltid at mer bly er den beste løsning.

Som eksempel har jeg valgt et klaviatur fra et S&S flygel bygget i 1894 og som jeg kjøpte i 2012. Det hadde tidligere vært reparert to ganger; første gangen var alt gjort på feil måte og andre gangen var et forsøk på å rette opp disse feil så billig som mulig – en vanskelig oppgave.

Det var benyttet moderne åttekantede hammerstilker og moderne hammerhoder, dette førte til at mer bly måtte til i klaviaturet. Jeg ville vite hvordan det var opprinnelig og klarte å skaffe tilveie et gammelt hammersett med runde stilker og nesten ikke slipte filthammere som jeg så bygde inn.

Veiing av hammeren viste som forventet at de gamle hammere hadde lavere vekt til tross for samme størrelse, filten var ikke så hardt presset bl. annet. (Fig. 1+2) Disse gamle hammere hadde – til tross for enkelte svakheter – fortsatt fordeler som kunne være verd å prøves ut. Ned-vekten sank dramatisk når jeg beholdt blyvektene, og logisk gikk det ut over opp-vekten. Jeg fjernet derfor alle blylodd som var tilkommet under de tidligere reparasjoner. Det ble ingen perfekt avveingslinje men viste tydelig tendens med tre blylodd i nederste bass til ett lodd i lavere diskant.

Jeg bestemte meg for å montere nye hammere med hårfin høyere vekt enn det jeg antok var på de originale og så prøve å tilpasse disse til de originale blylodd – egentlig motsatt av vanlig praksis; som en hund hvor halen logres av kroppen.

Jeg fikk et godt sett hammere fra min leverandør som fulgte mine ønsker om tilsvarende størrelse og ikke hardt presset filt. (Fig. 3) Jeg jobbet med hammer halen til jeg fikk samme form som på de gamle og limte de på de gamle runde stilkene. Det ble faktisk mulig å beholde de gamle blyvektene med noen små unntak. Jeg fikk en vektlinje med ca. 50 gram på tone 1–13, 48 gram tone 14–25, 47 gram tone 26–61 og 46 gram tone 62–85. Oppvekt i bass og diskant 25 til 30 gram. Hvor gode disse verdier var for dette instrument er avhengig av pianistens dyktighet og hvilken musikk som skulle spilles, det ble godt spillbart – lettspilt og uten unødvendige tregheter og motstand – en plass mellom et historisk instrument og et moderne flygel. Tastene forlot ikke fingrene når de ble trykket ned, hadde hurtig repetisjon til og med nesten nede på fortrykks-skiven.

Klangen var selv med lette hammere kraftfull, dynamisk og med nok metall klang i fortissimo. Inget behov for „lakk“ i verken nedre bass eller øvre diskant.

OBS: Det ble for mye å oversette denne gangen og mye av teksten finner jeg ikke relevant til artikkelens tema. Les derfor videre på tysk eller engelsk. Jeg har rundet av nedenfor etter beste evne. O.Aa.

For å kunne ha et spillbart klaver må vi ha en mekanikk som overfører kraft fra våre fingre til hammerne som slår på strengene. Under årenes gang har det hele tiden blitt krevet mer og mer volum og stadig kraftigere lyd og tross dette skal det være mulig på et moderne instrument å spille både svakt og sterkt. Dette krever en godt avveid mekanikk, hvis vi kommer over 60 gram spillevekt blir det for tungt å spille på selv for en gjennomtrengt pianist. Et Forte Piano er godt spillbart med 20 gram nedvekt og 5 mm tastedybde.

Kan ikke spille sammen med et stort symfoniorkester uten ekstra mikrofon og høyttaler.

Vi er på våre moderne instrumenter låst til en spilledybde rundt 10 mm og rundt 5 cm stighøyde – en gearkasse med forholdet 1–5. Vektforholdet er tilsvarende, tunge hammere vil kreve mer bly eller andre remedier for å få en brukbar spillevekt.

Mer masse gjør også en mekanikk tregere. Det kreves kraft for å få en vekt i bevegelse og det kreves kraft for å bremse den ned igjen. For eksempel: En bil akselererer fra 0–100 på to sekunder og på 30 meter veibane. Kan den stoppe igjen på samme tid og 30 meter veibane (og uten at passasjeren kommer ut gjennom frontruten)?

Tilbake til bly og alternative materialer: Det er mulig å framstille klaviatur bare i tre med en riktig blanding av meget tung ved og

meget lett ved. Det vil aldri bli helt nøyaktig resultat da delene i en mekanikk ikke har 100% lik friksjon.

For å slippe bly kan det benyttes gull (kostbart), uranium (radioaktivt), Wolfram (må limes fast – kan ikke formes med trykk). Firma Baumgärtel foreslo i sin tid at blylodd kunne kapsles inn i kobber for å minske giftigheten men det viste seg vanskelig å klemme de fast uten at kobberhylsen sprakk. Dessuten ville også blyet komme fram hvis de måtte bores ut eller reduseres i størrelse.

Konklusjonen er at vi må leve med bly i klaviatur enda noen år. Det eksperimenteres med nye typer mekanikker som benytter små magneter i stedet for fjærer, mekanikker bygges i plast og carbonfiber, kunstskinn og andre materialer prøves ut. Det blir ikke enkelt å slutte med bly men vi har ikke gitt opp enda.

Christoph Kerschgens
Oversettelse: Odd Aanstad

Loathsome Lead?

Part 2

Prelude

When a second part appears, there must have been a first part, pragmatically thinking, and having panted long enough at the letter box (hopefully your own), here is the continuation of the article in the last issue on lead.

This is just an overview, so whoever would like to dig deeper is invited to contact the authors or make their own reflections, experiments and research. On the one hand we are concerned with the diverse ways of employing lead in grand piano keyboards and their effects; here it is not foremost the material, but its mass that is significant. On the other hand, we will look at alternatives without claiming completeness and absolute insight. Jan Kittel has contributed two articles and we will begin with his thoughts on "Lead and Health".

Poison – Detoxification (Jan Kittel)

How can we be rid of lead? Disposal at a scrap dealer is relatively harmless compared with eliminating lead from bones, teeth and nerve tissue. At the crematorium this heavy metal contamination is no longer a problem; it goes up the chimney in the form of highly toxic compounds (and rains down unfiltered on our cities.) But as long as one is alive, one might wonder whether some of the ailments of old age might have been caused by the accumulation of toxins. Heavy metal poisoning, even in small doses, has been seen as a possible cause of autoimmunity diseases, allergies, infections, cardiovascular diseases, a weak immune system, skeletal diseases, dementia, ADS/ADHS, autism, arthrosis, asthma, rheumatism, underweight, overweight, parasitosis, inability to conceive, miscarriages, infertility and cancer. The most prominent metals in this respect are mercury and lead, unfortunately not the only ones.

General practitioners have mostly little knowledge on this subject and naturopaths not adequately equipped. Environmental doctors or metal toxicologists are few and far between. As well as a healthy lifestyle, which encourages the body's self-detoxification faculties, there is an arsenal of drugs that can eliminate heavy metals from the body.

Chelating agents used in chelation therapy are non-toxic substances that have the ability to absorb certain metals and eliminate them from the body (DMPS, DMSA, EDTA). They act in the blood and between the cells. Metals that have been absorbed into bone tissue are allowed to escape into the blood, (through gentle sport for example) and then removed. This can take some time.

Drinking enough is, of course, a further requirement. But does anybody have access to truly pure water? Water quality in many

regions is already medically problematical and deteriorates further because groundwater continues to be contaminated by seepage from agriculture, industry and residential areas. One solution would be a home filter system. These are more or less capable of eliminating heavy metals. The cost is between 250 and 400 euros. A bottled water alternative is Lauretana, for example, which contains a good percentage of rainwater and can dissolve and eliminate toxins from the body due to its reduced mineral content. Water rich in minerals is less suitable.

Trade associations have difficulty in acknowledging work-related poisoning. After all, there are many possible causes: silver amalgam, car fumes, brown coal smoke, vaccine adjuvants, cigarette smoke, paints, dust etc. Exposure reduction and avoidance of accumulation are therefore primary considerations.

This brief outline serves only as an impetus for your own research. There is much literature available. As knowledge increases, books tend to possess a certain inherent half-life, so I cannot make recommendations. Concrete queries can be made to the authors. These recommendations are not a substitute for medical advice. <https://www.metallausleitung.de>

Weighting – an Approach

Case study: in 2012 I bought a Steinway B from 1984, which had already been restored twice; the first attempt ruined everything and the second repair was an attempt to limit the damage as economically as possible – a difficult case. Modern octagonal hammer shanks and new heads had been installed, requiring additional lead. I was curious to know how such instruments played when fresh from the factory. So I searched for a set of original hammers with round, delicate, well-preserved shanks, as used in the past. I actually found a set with most of the felt still intact, i.e., hardly filed previously; I then restored the action back to its original condition, as far as possible.

Weighing the hammers proved, as expected, that those previously installed were considerably lighter than modern ones; although of similar size, the felt was less dense. (Fig. 1, 2) In short: of course, these old hammers, despite certain weaknesses, still had enough advantages to be worth considering. The down-weight dropped drastically with an unchanged lead configuration; logically, the up-weight suffered, so I removed all the lead weights that had been added in the course of previous repairs. Of course, you couldn't expect to have an even line, but the economically applied original leads did suggest a definite line (three in the bass trailing off to one in the lower treble).

I decided to make an attempt to employ new hammers, only slightly heavier than the originals and consequently adapt them to the original lead mass in the front of the key. A backwards approach – the tail wagging the dog ...

The hammer-head supplier sent me a nice set which filled the requirements: similar size, unpressed lightweight felt. (Fig. 3) I worked on the hammer tails, the cut width and the taper until they looked similar and then glued them onto the original shanks. It was, in fact, possible to retain the original lead weight line; only a few adjustments were necessary and I experimented until I came up with a weight line appropriate for this grand piano: note 1-13: 50g; 14-25: 48g; 26-61: 47g; 62-85: 46g. Up-weight bass – treble: 25-30g. How suitable this weight system for the touch of this piano is, shows up later on. The results are interesting: the grand responds to light fingering without undue inertia and resistance, and could be categorised as between a historical and a modern grand, of course, closer to the latter; correspondingly, the regulation deviates from that of today's instruments. The key is eager to be nudged downwards, cleaves to the finger, repeats rapidly, even at let-off depth.

The sound: despite the light hammers it is forceful, dynamic, metallic enough in fortissimo, not requiring doping in the low bass or high treble. Yet, compared to modern grands the timbre is slenderer, less fat, filigree across the whole range and through all dynamic levels. This doesn't mean better, but for this old instrument 'appropriate'; the grand has found its format – surely an essential aim when restoring an instrument. Anyone looking for a modern piano can buy a 'spring chicken'?

Experimenting with mass, as well as other factors, succeeds if it means toying with diversity and not habitual uniformity – assuming that a coherent, even result is achieved. Selling old instruments under the guise of originality is not the goal.

More interesting than my opinion is: how do the pianists respond to the piano? I have had it tested over the years: children, adults, professionals, amateurs, baroque, classical, romantic, jazz, folk – almost all types of music and players. Here a summary of reactions:

- Confusion because of the difference in touch and timbre compared to modern instruments.
- Initial difficulty in controlling the loudness of the grand (deliberately not throttled through voicing) with the low resistance of the descending key.

- Some players were able to adjust quickly and make use of the ensuing qualities
- Some had difficulty in adjusting – evident when observing their playing hands; the grand then sounded continually radical, like a person who can only shout; consequently, some resented the instrument, whereas others questioned their own ability to play pianissimo.
- In short, an inspiring mixture of enthusiasm and displeasure.
- One concrete response: some compositions were fantastic to play, e.g., Bach or Chopin's romantic polyphony. On the other hand, compared to a modern grand, it requires a feat of strength to play Stravinsky's 'Petruschka': forte, fortissimo, nine voices, rapid chord runs.

At this point I must ask: is less (lead/hammer) mass per se a good thing? Or can its own specific inertia be helpful in certain situations? And what is the ideal weighting – that with which anyone can play everything? Is that possible?

My grand – I would always treat it the same way – is, fortunately, not everyone's darling, but a touchstone, a guinea pig in isolation; in everyday situations it is of course not our goal to allow piano players to stumble unexpectedly over abnormal grands.

But this experiment has helped me to experience practically the interrelationships and to conclude that all questions of touch and timbre, especially when rebuilding, can only be answered for each specific, individual instrument, bearing in mind who is going to play the piano, his/her intentions and in which context.

The Physics of Weighting

I asked Dr Eduard Thomas from the Institute for Theoretical Physics at Heidelberg University whether he could take an impartial look at the subject of 'weighting'. Heartfelt thanks for his thorough approach! He was given only basic information on action geometry; experiences, opinions and methods from our professional practice was withheld.

The question was: how does mass, applied at different positions on the front of the key (lever), in balancing the hammer mass, have an effect? After eight pages of calculations, summarised here (see p 37), his conclusion was as follows:

A smaller balance mass at a larger distance from the pivot point has a greater moment of inertia than a larger balance mass close to the pivot point. This is also valid, as shown by the continuing mass distribution, when a number of masses are used: the more mass applied at the end of the key to achieve the desired balance, the greater the moment of inertia.

The greater the moment of inertia (J), the greater the kinetic energy inherent in the rotation of the key (with the same angular velocity, ω , with which the key turns): energy in the rotation $E = 0.5 * J * \omega^2$.

The greater the moment of inertia, the more energy the pianist has to apply to the key to set it into motion with a specific angular velocity. Yet this energy must reach the strings and thus bring about a greater amplitude in the string and thus more volume.

It is fascinating to compare this result with our practical experience. A lot, or less lead? Nearer the front, with a greater moment of

inertia? Close to the balance-rail with less? What role does inertia play? Is it a friend or foe? Which static weights? Many questions ...

Weighting – Playing with Mass

... many possible answers. Weighting is a splendid game, as long as one knows what one is doing, and that it fulfils the right purpose and does not exceed certain limitations that most well-trained specialists would accept. (Fig. 4, 5)

Anyone who cannot come to terms with mass in modern piano construction should take a look at historical instruments, where the use of featherweight hammers makes adding balance mass almost completely unnecessary, and musicians with a wide repertoire range can control such a keyboard involving quite different parameters as in modern grands. Aren't they magnificent, the possibilities offered by a concert grand? Whispering, roaring, sweet indulgence or sour slaughter, percussive ability, cantability... And if we need it, mass doesn't have to be fundamentally in opposition: the keys, the hammers, the whole construction, all have mass and the sound that ensues is substantial.

As Jan Kittel will explain, to be able to play an instrument with control at a high level, one needs mass and its inertia, in the key and the hammer; both have to balance each other in a healthy way and be precisely adapted to the individual grand piano and its action.

If you want to avoid mass, because the player, the room acoustics or the instrument require it (not every action geometry or sound mechanism suits every mass arrangement), here are some options for acting on the back of the key (lever):



Fig. 5
Fragwürdige Auswiegung.
Questionable weighting.
Pesée problématique.

Light hammers: ideal is a felt sheet with long, fine fibres, not too intensively felted, thus not becoming unnecessary dense in the press. Such a hammer is elastic and can, with little mass, produce a wide and dynamic range of tone (the experience with the Steinway original hammers was revealing). Of course, such a hammer as described above cannot have the same effect as a heavier one; the absolute volume is reduced, the tone slenderer.

Light wood for the hammer moulding is a help and the mass can be further reduced by hollowing out and tapering the tail or reducing the hammer width – although the influence of the moulding is considerably less than the felt mass.

Light capstans: e.g., aluminium instead of brass.

Thinner hammer shanks: better suited to light hammers than thicker octagonal shanks. Correspondingly, lead can be dispensed with at the front of the key.

How do I proceed? I experiment with brass weights, test lead-weights and use my sense of touch until a sensible, feasible line is found for the instrument.

I rarely pre-determine gram specifications from bass to treble. Mostly it is a line as usually found in concert grands. One can look for the ideal weighting – or, negatively expressed, the best possible compromise for this action, this hammer. When one then experiments with the parameters, observes the up-and down weights, tries the touch, looks at the existing lead (the space left over), decides what to do with them (leave them in or remove and plug the wood), thinks in lines and positions (see following passage), then the options available diminish; the approach becomes increasingly clearer and the break points for weighting emerge (e.g., where does one change from 52g to 50g).

I start in the bass with tests, where greater problems can occur. Here I would like to have a forceful up-weight, more than the usual 20g. Then, starting from the pre-chosen values in the bass, I continue with test weights in the mid-range and treble. If this doesn't work because weight values don't make sense, I look for the break point and continue with different values. Having reached the treble with my testing, I have an overall impression and it's possible that the line must be corrected. Thus, after obtaining the cornerstones and break points by trial and error, I weigh each key according to the line.

We are not working for the piano technician's static touch, which is often used for voicing and tuning, but for those, otherwise called "musicians", that proceed from static, vertical movements to horizontal, extended motion to connect notes into a dynamic structure – music. So, less statics, more dynamics! At the „Klangmanufaktur“, these processes have been thoroughly reflected and, what I find satisfying is that the above calculations for moments of inertia are thoroughly confirmed in practice.

Dynamic Weighting (Jan Kittel)

Weighting the keys, the main use of lead in piano making, is seemingly an enigma. Many technicians are not clear about the function and effect of the lead weights. The rules and properties of mass inertia, density and the chemistry (see part one of this article) are known well enough. But when we look at the application of lead in some instruments, even renowned brands, we can see that some, if not all, of the relevant considerations have fallen by the wayside. A full treatise on lead weighting is beyond the scope of this article, but I would like to mention a few points.

Lead, or an alternative weight with a high density, is inserted into the key to balance out the hammer weight and, with the inertia, to enable fine control of the keyboard, especially in pianissimo. To overcome friction, lead is neither suitable or intended as a material.

If the insertion of lead in a keyboard is very uneven, then one can expect uneven friction at the mechanical contact points in the action – something that has not received enough consideration, either through lack of knowledge or possibly alcohol abuse during work – (breaking industrial safety rules).

Furthermore, mass applied to a lever (the key) has different effects according to its placement points. Far from the pivot point, lead behaves noticeably dynamic because of the greater distance it has to travel within its range of movement. Closer to the pivot point, it has a shorter range of motion and possesses more static properties. Already when playing mezzo piano the static area is no longer relevant, the key accelerates at a greater speed than gravity (9.81m/s^2) and now the mass acts as a brake i.e., sluggish. The parameters: reactivity, application of force, and play control have to be finely balanced.

There is no right or wrong, just as there is no right or wrong anatomy for playing the piano. But there is a framework within which the application of lead is efficient and supports the touch positively. There are diverse concepts available (static weighting, dynamic weighting, balance weight developed by PTD.)

Although it is a good thing that this subject has been approached from many different angles, aiming for a minimum of lead requires dynamic weighting on the basis of a sufficiently inert, well controllable key. Hereby, the first weight is placed some distance from the pivot point and with a slightly concave HSS drill (with a centering-tip customized by a tool maker) drilled into, creating a crater. Such a drill bit does not weaken the centre of the lead, so it cannot get loose. 1.8–2g are lost – only moderately affecting the inertia, but still clearly felt by pianists. (Fig. 6, 7, 8, 9)

From the second lead weight on, still at a maximum distance from the pivot point, a full weight is used. Between the keys one works absolute evenly, so the amount of lead is reduced step-by-step. Lead with small diameters are not randomly inserted, jumping from one key to another, but also evenly distributed. If lead has to be reduced, begin only from the back (close to the balance-rail). Assuming that friction has already been balanced out, unevenness occurs only from the fluctuating felt and wood density in the hammers and shanks. If the key is 'adequately' inert, the perception of these deviations disappears relatively well in the 'data destruction machine': inertia. If a key is very agile, the lead being positioned closer to the pivot point, the difference in density between the hammers become more noticeable and has to be balanced with additional lead...as a side effect, the controllability suffers and the total amount of lead is greater.

The static standard weight varies from action to action. Some instruments play better with 45g and others with 55g. As this static and only available measurement is of limited value, I prefer to determine individually what feels good when playing. With Steinways you can deviate by 1–3g from 47g (S-B) and weight more heavily, i.e., use less lead. In the end the customer can express his preferences. A heavier balanced keyboard feels lighter in forceful play because less lead has to be pointlessly moved against its inertia. In soft playing, on the other hand, there is more control. This method of weighting should not be so excessive that *leggiero* play (keys struck with an absolute minimum of pressure) is no longer possible. Restoring keyboards (e.g., for new hammers) usually involves a good deal of work and more lead waste (requiring disposal). At least it's worth doing for good quality instruments with problematical weighting. I don't recommend altering the lever relationships to reduce lead in actions that have otherwise been well calculated.

With a lead removal device, the weight (e.g., badly placed) can also be pressed into a new hole. This means less lead waste and less

new material. Pressing out the lead is the cleanest method. Neither fumes nor dust occur.

Alternatives – Lead-Free Keyboards

Returning to lead and the obligation to look for alternatives.

We are back to the beginning of part one of the article. Udo Ellinger, in cooperation with Heuss Klaviaturen, had developed a 'lead-free keyboard'. I spoke with him and was able to play a grand prototype. The concept: the underside of the front part of the key is not made of spruce, but of 'Panzerholz', very heavy, hard, laminated wood. (Fig. 10) The percentage of Panzerholz diminishes from the bass to the treble and is precisely calculated for each individual instrument. The basic line of required hammer balance mass values is already fixed. Now fine adjustment is made using tungsten weights. A hole is drilled into the underside of the key and a weight glued in. The system was ready for production but no further interest was expressed by the industry and the idea was dropped. It would be worthwhile exploring the reasons for this rejection and to ascertain whether the idea could be taken up again, now that some time has passed.

Fundamentally: people who are prepared to address the issue of looking for necessary alternatives and who actually offer the industry a functioning substitute deserve our greatest respect and thanks – these are the colleagues that can take our profession forward. It takes courage to question traditional methods!

Disadvantages of the lead-free keyboard:

- The construction is only suitable for new pianos – or for instruments requiring new keyboards
- The manufacture is time-consuming and expensive, so only worthwhile for instruments in the higher price range
- In repairs the distribution of mass cannot be flexibly experimented with
- Tungsten is expensive and hard to process; the weights must be glued – but the work has to be reversible, i.e., it must be possible to remove the weight from the key without damaging the wood
- The wood cannot be pressed at the bushing; the clearance between pin and felt can only be adjusted by altering the thickness of the felt bushing and ironing
- The key is rigid (bend-resistant)

Advantages:

- Tungsten is non-toxic and has a higher density than lead (Fig. 11, 12)
- Bushing clearance remains stable as Panzerholz does not move; if exactly milled it is very even
- The manufacture is more expensive but installation less costly
- The balance mass at the front of the lever is evenly distributed over an area, (not a point as with lead weights), reaching up to the key front end.
- The key is rigid

One point is listed in both advantages and disadvantages: the key is rigid. Is this one or the other? The grand's touch is very direct; you feel the stiffness especially when playing very forcefully – it is almost unyielding. We are meanwhile familiar with the photos of action parts, played with an fff-touch, shot by a high-speed camera. Two questions emerge: if the key is rigid, shouldn't the rest of the action also be stiff? Levers, hammer shanks, made of carbon, for example? This could be a logical consequence. We would have an action in which much less energy would be lost through deformation. The hammer, so to say, would hit the string even before the player has depressed the key. Fascinating – but this would be a

completely different action design. Is it not possible that, as with mass inertia, the latency in the bending wood helps to bring the sense of touch and hearing into concord? Is our perception quick enough to cope with such a 'racing car'? I have my suspicions, but no answers; the subject is beyond this article, but would be worth following up in the future.

I find this concept attractive: the idea of a basic mass following an even line (similar to the lead approach), spread over an area and taking advantage of the available space, with a minimum of adjustments using non-toxic metal where required.

What needs to be considered, in my view, is the fact that, as well as the disadvantages mentioned above, one is more restricted in experimenting with the mass and when future restoration is carried out, one has less influence on the weighting process, because the basic mass can only be altered with a new keyboard. Thus, certain aspects of this method would be worth reflecting on and developing further; one cannot achieve everything with the first steps.

Alternative – Covered Lead

The Baumgärtel company had the idea of covering lead to avoid the toxic effect when handling and to prevent the corrosion as mentioned in part one of the article. As a covering material copper was suggested. A good idea, but in practice it has the following disadvantages: drilling, as described under 'Dynamic Weighting', – or when making adjustments later – would not be possible; when pressing, or squeezing, the covering must not be damaged. And the basic material would still be lead. At this time, it wasn't possible to find out whether the idea will be followed up.

Alternative – Other Basic Materials

The problem with heavy metals is that they are either toxic (lead), radioactive (uranium), rock hard (tungsten) or expensive (gold). What we are looking for is the impossible. The question is, whether any of the properties of lead are indispensable. We would then be closer to a solution.

At the „Klangmanufaktur“ a concept for an alternative material was developed, but certain snags have to be overcome. I am currently cooperating on this project with Helge Herget (www.tonguss.de); there are two variations: one solution dispenses with gluing and squeezing, for wood can be damaged during assembly or disassembly.

As you see, alternatives are being sought and tested; if successful, I will inform you. If not, I will swallow a kilo of corroded lead, in the same manner as the luckless general throws himself onto his sword. Meanwhile anyone who has further ideas: let me know or just do it!

Heavy and light thoughts

The subject of lead shows that changes and improvements involve expense and toil, and provoke some basic questions.

Assuming 'heavy' stands for 'troublesome', this means that a thorough examination of any facet of piano technology leads to the awareness that pianos are extremely complex constructions.

Valuable raw materials (wood!), time consuming production, skilled technicians that make them, repair them and improve them. Should trees be illegally felled? Should employees be poorly paid? If I pretend to my customers that it would be possible to mass-produce pianos cheaply, with little effort, would that be honest? In other trades we know: meat processed responsibly cannot be had cheaply, and clothing sowed by children is not justifiable. Why should it be different with pianos?

Let me speak out against cheap pianos: they are poorly made and are frustrating to tune, dreary to play; what a waste of resources;

what a burden of toxins (lead, lacquer) let loose on the world, landing in a few years on disposal sites unrecycled.

Can we or do we want to take responsibility for this? Everyone must find their own answer. There are enough alternatives, but this would be a subject for a new article.

Assuming that 'light' is a place for something pleasing, then I think of all the marvellous projects and ideas for new piano constructions by firms and colleagues, who already are looking to the future, within the realm of feasibility, and who are working conscientiously to bring the trade forwards, sometimes against resistance. Keep up the good work!

Maudit soit le plomb ?

2^{ème} partie

Prélude

Soyons pragmatiques, si une deuxième partie apparaît, c'est qu'il y a eu une première partie, et après une longue et anxieuse attente devant la boîte aux lettres (la vôtre, espérons-le), voici la suite de l'article du dernier numéro sur le plomb.

Ce n'est qu'un tour d'horizon ; nous invitons ceux qui souhaitent approfondir le sujet à contacter les auteurs, poursuivre leur réflexion, faire des essais et chercher par eux-mêmes.

D'une part, il s'agira des nombreuses applications différentes du plomb dans les pianos à queue et de leurs effets ; nous ne mettrons pas l'accent sur le matériau, mais sur sa masse. D'autre part, nous examinerons un peu les alternatives, sans prétendre à l'exhaustivité ni aux connaissances définitives.

Jan Kittel a publié deux articles dans ces pages ; voici ses réflexions sur « le plomb et la santé » en guise d'introduction.

Poison – Désintoxication (Jan Kittel)

Comment se débarrasser du plomb ? L'élimination du plomb chez le ferrailleur est relativement inoffensive, comparée à sa suppression dans les os, les dents et les tissus nerveux. Dans le crématorium, ces charges de métaux lourds ne posent plus de problème ; elles passent par la cheminée sous forme de composés hautement toxiques. (Et non filtrés sur les villes en-dessous). Mais tant que l'on vit, on peut se demander si les petites fermetures éclair de la vieillesse ne seraient pas éventuellement causées par l'accumulation de quelques empoisonnements. Les maladies auto-immunes, les allergies, les inflammations, les problèmes de mémoire et de concentration, les maladies cardiovasculaires, la faiblesse du système immunitaire, les maladies du squelette, la démence, le TDA/H, l'autisme, l'arthrose, l'asthme, les rhumatismes, la surcharge pondérale, l'insuffisance pondérale, les parasitoses, les grossesses impossibles, les fausses couches, l'incapacité de procréer et, enfin et surtout, le cancer sont associés à l'empoisonnement par des métaux lourds, même à faible dose, de manière déclenchée ou intensifiée. Les métaux les plus importants dans ce contexte sont le mercure et le plomb. Malheureusement, ils ne sont pas les seuls.

Les médecins généralistes savent peu de choses à ce sujet et les praticiens alternatifs n'ont pas d'outils très puissants. Les médecins de l'environnement ou les toxicologues des métaux ne sont pas très nombreux dans le pays. Outre un mode de vie sain qui tient compte des capacités d'automédication de l'organisme,

Postlude

When a second part is finished, a third part should not follow: too much heavy food is unhealthy and not easy to eliminate. What remains, as well as some leaden dreams and deeds, is a reminder of what our profession is all about: making music possible. This perpetual guiding principle requires us to remain inquisitive in these ever-changing times, and to reflect upon our methods, dogmas and ideas, and to change or modify them if they no longer serve our purpose.

Christoph Kerschgens

Translation: Nigel Edwards

il existe un arsenal de médicaments qui peuvent en éliminer les métaux lourds.

Les agents de chélation utilisés dans la thérapie par chélation sont des substances non toxiques ayant la faculté de lier certains métaux à eux-mêmes et de les canaliser hors du corps. (DMPS, DMSA, EDTA) Ils agissent dans le sang et entre les cellules. Il faut donc laisser les métaux déjà déplacés dans le tissu osseux s'échapper très lentement dans le sang soulagé (par exemple par un exercice physique léger), puis les évacuer. Cela peut prendre un certain temps.

Boire suffisamment est bien sûr une autre condition préalable. Mais qui dispose vraiment d'eau propre ? Dans de nombreux endroits, la qualité de l'eau est déjà problématique d'un point de vue médical, et elle se détériore à mesure que les eaux souterraines deviennent plus sales en raison de décennies de pollution par infiltration provenant de l'agriculture, de l'industrie et des habitations. Les systèmes de filtration d'eau à domicile seraient une réponse. Ceux-ci éliminent plus ou moins bien les métaux lourds de l'eau. Les coûts varient de 250 à 4000 euros. Comme eau en bouteille, il est recommandé d'utiliser la Laurentana claire. Elle est douce comme l'eau de pluie et, en raison de sa pauvreté en minéraux, elle peut très bien dissoudre des substances et les faire sortir du corps. Les eaux riches en minéraux le font moins bien.

Ce très bref aperçu ne reste qu'un début d'auto-information. Il existe plusieurs ouvrages sur le sujet. Comme les connaissances ne cessent de s'élargir, les livres n'ont qu'une demi-vie. Je ne pourrais donc en recommander un en particulier. Pour toute demande particulière, veuillez contacter les auteurs. Ces recommandations ne remplacent pas un avis médical.

<https://www.metallausleitung.de>

Pesée : une approche

Étude de cas : en 2012, j'avais acheté un Steinway-B de 1894 qui avait déjà été révisé deux fois ; lors de la première intervention, tout fut ruiné ; lors de la deuxième, on tenta d'en faire une ruine acceptable à un prix raisonnable ; un cas difficile, donc. Des manches octogonaux modernes et de nouveaux marteaux avaient été installés, et c'est là le point crucial, les marteaux plus lourds avaient exigé un plombage supplémentaire. J'ai eu envie de découvrir comment ces instruments avaient été joués après avoir quitté l'usine. Et je suis parti à la recherche d'un jeu de marteaux originaux utilisés à l'époque, dont les manches ronds et filiformes méritaient d'être

conservés. De fait, j'ai trouvé un jeu de marteaux encore pourvus de la majeure partie de la masse de feutre originale, qui avaient donc été à peine poncés. Et j'ai ensuite complètement « restauré » la mécanique.

Comme prévu, la pesée a révélé que les marteaux utilisés à l'époque étaient beaucoup plus légers que les modernes. Les têtes avaient des tailles similaires, mais le feutre était moins dense. (Fig. 1, 2)

En résumé : ces anciens marteaux présentaient bien sûr de nombreux points faibles, mais aussi suffisamment d'avantages pour que je poursuive dans cette voie. Le plombage étant resté le même, le poids d'enfoncement a chuté brutalement, et logiquement, le poids de remontée a souffert. J'ai donc retiré tous les plombs ajoutés après coup. Bien sûr, je ne m'attendais pas à un équilibre des poids parfait, mais en employant parcimonieusement les plombs d'origine (environ 3 dans le grave, en terminant par 1 dans le haut-médium) j'ai pu définir une ligne.

J'ai alors décidé d'essayer des marteaux neufs, qui devaient être un peu plus lourds que les marteaux d'origine, adaptés ainsi à la masse de plomb originale présente dans les leviers avant des touches. Un retour en arrière : la queue qui remue le chien ...

Le fournisseur de marteaux m'a fourni de beaux marteaux qui répondaient à ces exigences : taille des têtes similaire, feutre léger et non comprimé. (Fig. 3)

J'ai façonné, travaillé la largeur de coupe et chanfreiné les queues de marteau jusqu'à ce qu'elles ressemblent aux originales, je les ai ensuite collées sur les manches originaux révisés. J'ai pu effectivement conserver la ligne originale des plombs, effectué quelques ajustements ponctuels et expérimenté jusqu'à obtenir un plombage pertinent pour ce piano : 1-13: 50g ; 14-25: 48g ; 26-61: 47g ; 62-85: 46g. Poids de remontée grave-aigu : 25-30g.

La cohérence entre le plombage et le toucher d'un tel piano vient ensuite. Le résultat est intéressant : le piano offre un toucher léger, sans lourdeur ni résistance excessive, quelque part entre le piano-forte et le piano moderne, plus proche du second, naturellement. Le réglage dévie aussi un peu des cotes actuelles. La touche accepte facilement les frappes légères, colle au doigt, répète avec vivacité, même en fin de course.

Le son : malgré les marteaux légers, puissant, dynamique, suffisamment métallique en jeu fortissimo, durcissement du feutre inutile dans les graves et aigus extrêmes. Dans l'ensemble, toutefois, comparé au piano moderne, la sonorité reste – dans le jargon diététicien – plus mince, avec moins de gras, pour les fines bouches : filiforme. Pas meilleur, me semble-t-il, mais plus approprié à cet instrument ancien. Ce piano à queue a trouvé sa forme ainsi, et c'est un objectif important lors d'une révision générale. Celui qui veut un piano moderne peut s'acheter un modèle de première fraîcheur, n'est-ce pas ?

Expérimenter avec la masse, entre autres facteurs, fonctionne quand on expérimente avec la diversité, et non l'habituelle uniformité. En supposant évidemment que l'on atteigne un résultat cohérent. Vendre de vieilles casseroles sous le couvert de l'originalité n'est pas l'objectif.

Ceci dit, il y a plus intéressant que mon opinion : que pensent les pianistes du piano ? Au cours du temps, je l'ai fait essayer à des enfants, adultes, professionnels, amateurs, baroqueux, classiques, romantiques, musiciens de jazz, folk, pop ... presque tous se sont assis devant lui. Voici un résumé de quelques réactions :

- Désarroi, car le son et le toucher divergent des instruments modernes ;
- Difficultés initiales pour contrôler la puissance du piano (harmonisation volontairement non « étouffée ») en raison de la chute sans résistance des touches ;

- Certains ont vite été à même de s'adapter à ce piano et d'exploiter ses qualités propres ;
- certains ont été vite incapables de s'y habituer. Cela devenait évident en observant le jeu des mains. Le piano a alors sonné de façon radicale, comme quelqu'un qui ne fait que crier ; ainsi, certains étaient mécontents du piano, d'autres doutaient de leur aptitude à le contrôler en jeu pianissimo ;
- En somme, un mélange stimulant d'enthousiasme et de perplexité maussade ;
- Une réaction concrète : l'interprétation de certains morceaux était un régal, par exemple Bach ou la polyphonie romantique de Chopin. En revanche, en comparaison avec un piano moderne, l'exécution de Petruschka de Stravinsky exige une grande force : forte, fortissimo, neuf voix, séries d'accords rapides.

Et cet avis m'incite à me poser cette question : une masse faible (plomb-marteau) est-elle en elle-même une bonne chose ? Ou bien peut-elle être utile dans certaines situations, de par son inertie propre ? Et quel est le plombage idéal, celui qui permet à tout pianiste de tout jouer ? Est-ce possible ?

Mon piano à queue – je le considérerai toujours ainsi – est, Dieu merci, non pas le chéri de tout le monde, mais une pierre de touche, un lapin de laboratoire en espace isolé. Bien sûr, notre travail quotidien ne consiste pas à piéger des pianistes avec des pianos anormaux.

Mais cette expérience m'a permis d'appréhender pratiquement les relations décrites, et de réaliser que toutes ces questions sur le toucher et le son, surtout dans le cas de rénovations générales, sont des décisions à prendre au cas par cas, en tenant compte du pianiste qui va jouer le piano, de ses intentions, et dans quel contexte.

Pesée : physique

J'ai demandé au Dr Eduard Thommes, de l'Institut de physique théorique de l'Université de Heidelberg de jeter un regard impartial sur la notion de « pesée », ce qu'il a fait de manière très détaillée – merci beaucoup pour cela !

Il avait reçu seulement les données principales de la géométrie mécanique ; toutes les expériences, opinions et méthodes de notre pratique professionnelle n'ont pas été communiquées.

La question était la suivante : comment, en compensation de la masse du marteau, la masse introduite ponctuellement dans le levier avant de la touche se comporte-t-elle dans différentes positions ? Après un calcul de 8 pages, résumé dans la figure (Figure p. 37), il a écrit le résultat suivant :

« Une masse d'équilibrage plus petite située à une distance plus grande du pivot a un moment d'inertie plus important qu'une masse d'équilibrage plus grande située près du pivot.

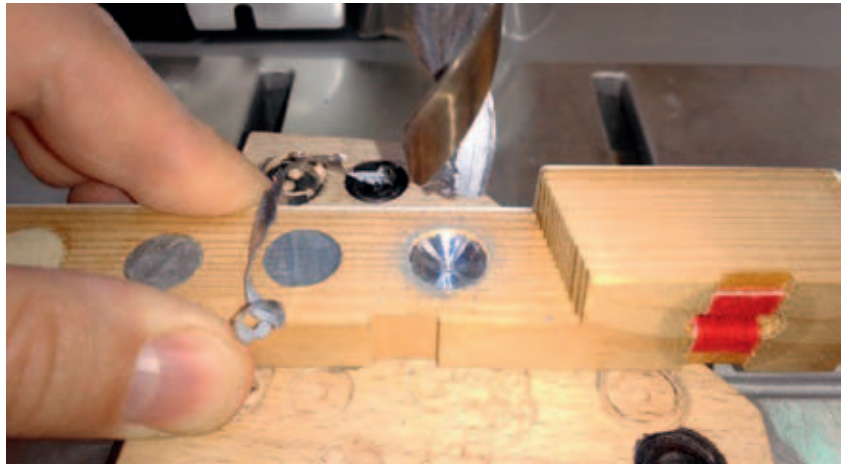
Cela est également vrai, comme le montrent la distribution de masses continues, lorsque l'on utilise plusieurs masses : Plus on applique la masse au bout de la touche pour atteindre l'équilibre souhaité, plus le moment d'inertie est important.

Plus le moment d'inertie est important (J), plus l'énergie cinétique contenue dans le mouvement de rotation de la touche est importante (pour la même vitesse angulaire Ω à laquelle tourne la touche) : énergie dans le mouvement de rotation $E = 0,5 \times J \times \Omega^2$.

Plus le moment d'inertie est important, plus le pianiste doit appliquer de l'énergie à la touche pour la mettre en mouvement à une certaine vitesse angulaire. Mais cette énergie devrait alors arriver aussi aux cordes et provoquer donc une plus grande amplitude de leurs vibrations (c'est-à-dire du volume sonore) ».

La comparaison de ce résultat avec notre pratique est passionnante. Beaucoup ou peu de plomb ? Loin devant, avec un plus grand moment d'inertie ? Près de la barre de balancier avec moins d'inertie ?

Fig. 6
 Dynamisches Auswiegen:
 Anbohren der ersten Position.
 Dynamic weighting:
 drilling the first position.
 Pesée dynamique :
 perçage du premier plomb.



tie ? Quel rôle joue l'inertie, au juste? Est-ce une amie ou une ennemie ? Quels sont les poids statiques ? Beaucoup de questions ...

Pesée : jouer avec la masse

... et de nombreuses réponses possibles. La pesée est un jeu merveilleux, tant qu'on sait ce qu'on fait et qu'on ne dépasse pas certaines limites qui restent évidentes pour les professionnels bien formés. (Fig. 4+5)

Celui qui ne s'en sort pas avec la masse dans les pianos modernes devrait jeter un oeil dans les pianos historiques, dont les marteaux légers rendent l'utilisation de contrepoids presque superflue et dont le maniement du clavier suit des paramètres complètement différents de ceux des pianos à queue modernes, pour les musiciens qui cultivent un large répertoire. Et les possibilités qu'offre un grand concert ne sont-elles pas formidables ? Chuchotement, rugissement, douce indulgence ou carnage amer, percussion, cantabile ... Et si nous voulons cela, la masse ne peut pas être un adversaire fondamental, car massives sont les cordes, massifs les marteaux, massive la construction entière et massif le son qu'elle émet.

Comme Jan Kittel l'expliquera plus loin, pour pouvoir jouer d'un instrument avec un haut niveau de contrôle, nous avons besoin de masse et d'inertie, dans la touche et dans le marteau ; les deux doivent être naturellement bien proportionnés et précisément adaptés au piano à queue et à sa mécanique.

Si nous voulons éviter la masse parce que le pianiste, l'acoustique de la salle ou l'instrument l'exigent (toute géométrie mécanique, tout système acoustique n'est pas adapté au principe des masses), il existe entre autres les possibilités suivantes pour le levier arrière de la touche :

Marteaux légers : l'idéal est probablement une bande de feutre à fibres longues et fines, pas trop foulé, que le pressage n'a pas rendu dense sans nécessité. Un marteau fabriqué de cette manière est élastique et peut produire une large gamme dynamique et tonale même avec peu de masse (l'expérience avec les marteaux Steinway originaux a été instructive). Bien sûr, comme dit plus haut, un tel marteau ne peut pas remplacer l'effet obtenu par un marteau plus lourd ; le volume absolu est plus faible, le son plus mince.

Un noyau de marteau en bois léger aide à réduire la masse, ainsi que son façonnage (évidement et chanfreinage de la queue, réduction de la largeur), même si la masse du noyau influence beaucoup moins que celle du feutre ;

Des pilotes plus légers, par exemple constitués d'aluminium au lieu de laiton ;

Des manches de marteau plus fins : ils conviennent également mieux à un marteau plus léger que des manches octogonaux épais.

En fonction de ces mesures, il est alors possible de supprimer du plomb dans le levier avant.

Comment procéder ? J'expérimente avec des poids en laiton, des plombs d'essai et mon sens du toucher, jusqu'à trouver une ligne faisable et appropriée à l'instrument. Il est rare que je choisisse un nombre de grammes établi du grave à l'aigu. Il s'agit généralement d'une ligne sinueuse, comme celle des pianos à queue de concert. On peut rechercher l'équilibre idéal, ou bien, pour le dire de manière négative, le meilleur compromis possible pour cette mécanique et ces marteaux. En faisant ensuite varier les paramètres, en observant les poids de remontée et d'enfoncement avec des plombs d'essai, en testant le toucher, en regardant le plombage des anciens claviers (les espacements laissés habituellement), en décidant ce qu'il faut en faire (les laisser ou les extraire), en se représentant leurs lignes et leurs positions (cf. section suivante), alors les choix s'amenuisent, le chemin devient de plus en plus clair, les points de transition de l'équilibrage apparaissent (où passer de 52 à 50 g, par exemple).

Je commence les tests dans les basses, là où les plus gros problèmes peuvent survenir. Je souhaite avoir un poids de remontée fort, de préférence supérieur aux 20 g habituels. Puis, en partant des valeurs prédéterminées dans les basses, je continue les plombs d'essai dans le médium et l'aigu. S'ils ne fonctionnent pas car les valeurs de base sont absurdes, je cherche le point de rupture et je continue avec des valeurs modifiées. Quand je teste les plombs d'essai dans l'aigu, j'ai une vue d'ensemble, et il se peut qu'il faille corriger toute la ligne. Après beaucoup d'essais et d'erreurs, j'ai trouvé toutes les caractéristiques et les points de rupture que je trace au crayon sur les touches. Ensuite, j'équilibre chaque touche en fonction de cette ligne.

Nous ne travaillons pas pour notre toucher statique de technicien, avec lequel les instruments sont souvent harmonisés et accordés, mais pour les « musiciens », qui passent des mouvements verticaux statiques à une mobilité horizontale et plane, qui combinent les sons en une entité dynamique, la musique. Donc, assez de statique, plus de dynamique ! À la Klangmanufaktur, ces processus ont été très bien pensés, et je suis satisfait du fait que les calculs sur les moments d'inertie indiqués ci-dessus soutiennent rigoureusement notre pratique.

Équilibrage dynamique (Jan Kittel)

L'équilibrage des touches, le principal usage du plomb dans la fabrication des pianos, est un mystère. Du moins apparemment.

La fonction et l'effet du plomb ne sont pas parfaitement clairs pour bon nombre d'entre nous. Nous en savons assez sur les prin-

cipes et les propriétés de l'inertie, sur la densité, et depuis le début de cet article, sur la chimie. Si nous regardons toutefois le plombage de certains instruments, il semble qu'un paramètre au moins, sinon tous, ait été négligé. Même chez des fabricants renommés.

Cet article ne prétend pas traiter en profondeur le plombage du clavier, mais je voudrais aborder quelques points.

Du plomb ou tout autre poids de haute densité est inséré dans la touche pour équilibrer le poids du marteau et permettre un contrôle fin du jeu grâce à l'inertie, surtout en pianissimo. Pour surmonter la friction, le plomb n'est pas le matériau approprié ni voulu.

Si le plombage du clavier est très irrégulier, on peut s'attendre à une friction inégale aux points de contact dans la mécanique, soit que l'on n'en a pas assez tenu compte pendant le plombage, soit par ignorance, soit par abus d'alcool pendant l'opération (une conduite non conforme aux règles de sécurité).

De plus, la masse appliquée à un levier, la touche, a un effet différent selon son emplacement. Loin du point d'équilibre, le plomb se comporte de manière nettement dynamique, à cause de la plus grande distance qu'il doit parcourir dans sa plage de mouvement. Plus proche du balancier, il a des propriétés plus statiques pour la raison inverse. Lorsqu'on joue, la plage statique n'étant plus effective dès le mezzo piano, la touche accélère plus vite que par la gravité ($9,81\text{m/s}^2$), la masse a un effet d'inertie, autrement dit de frein. Il faut équilibrer finement les paramètres de réactivité, d'usage de la force et de contrôle du jeu.

Rien n'est bon ou mauvais, de même qu'il n'y a pas de bonne ou de mauvaise anatomie pour jouer du piano. Mais il existe un cadre dans lequel l'utilisation du plomb est efficace et soutient positivement le toucher. Le marché offre aujourd'hui différentes possibilités (équilibrage statique, équilibrage dynamique, poids d'équilibre selon PTD [Precision Touch Design de David Stanwood ; NdT]).

Bien qu'il soit bénéfique de traiter ce sujet selon divers angles, utiliser un minimum de plomb exige une pesée dynamique sur la base d'une touche suffisamment inerte et bien contrôlable. Dans ce cas, le premier plomb est placé loin du balancier et percé avec un foret plat un peu convexe (acier HSS appointé par le fabricant d'outils) qui creuse une cuvette. Un tel foret n'affaiblit pas le centre du plomb, qui ne se desserre donc pas. 1,8 à 2 g environ disparaissent, ce qui réduit seulement un peu l'inertie, mais reste très perceptible par les pianistes. (Fig. 6, 7, 8, 9)

À partir du deuxième plomb, toujours le plus loin possible du point de balancier, nous utilisons un plomb complet. Nous travaillons de façon parfaitement égale d'une touche à l'autre, afin de réduire graduellement la quantité de plomb. De même, nous n'insérons pas les plombs de petit diamètre par des écarts en zigzag, mais également répartis. Si du plomb doit être enlevé, il faut commencer toujours à l'arrière, près du balancier). Dans la mesure où la friction a été préalablement égalisée, les irrégularités proviennent seulement des variations d'épaisseur du bois et du feutre dans les marteaux et les manches. Quand la touche est « assez » inerte, la perception de ces déviations disparaît assez bien dans cette machine à détruire les données qu'est l'inertie. Si la touche est très mobile, son plomb étant donc placé plutôt vers le balancier (souvent le cas lors d'une pesée avec le poids d'équilibre), il faut égaliser de nouveau ces variations de densité avec du plomb... ce qui dégrade la jouabilité du piano et augmente la quantité totale de plomb.

Le poids statique varie d'une mécanique à l'autre. Certains instruments jouent mieux avec 45 g, d'autres avec 55g. Cette mesure statique étant la seule disponible et donnant très peu d'information, je préfère déterminer ce qui semble bien par le toucher. Avec les Steinway, on peut dévier de 1 à 3 g des 47 g (S-B) et peser plus lourdement, insérer donc moins de plomb. À la fin, le client peut aussi donner son avis. En jeu forte, le toucher d'un clavier équilibré



Fig. 7
Dynamisches Auswiegen: Gewicht der von der ersten Position abgebohrten Späne.
Dynamic weighting: weight of lead shavings from drilling first position.
Pesée dynamique : pesée du copeau enlevé au premier plomb.

plus lourdement est plus léger, car il y a moins de plomb à mouvoir inutilement contre son inertie. Par contre, le contrôle est meilleur en jeu piano. Il ne faut pas appliquer cette méthode de pesée au point de rendre impossible le jeu *leggiero* (touches frappées avec une pression minime). La rénovation des claviers (par exemple en cas de marteaux neufs) entraîne généralement beaucoup de travail et de déchets de plomb. Cela vaut la peine, au moins pour les bons pianos dont le plombage reste problématique. Je ne conseille pas de modifier les rapports de levier pour réduire le plombage dans les mécaniques par ailleurs bien calculées.

Le plomb retiré avec une pince extractrice (d'un mauvais emplacement, par exemple) peut également être réinséré dans un nouveau trou avec le même outil. Ainsi, moins de déchets et moins de plomb neuf. L'extraction du plomb est aussi la méthode la plus propre, sans émanation ni poussière.

Alternatives : un clavier sans plomb

Revenons au plomb, et à l'obligation de lui trouver des alternatives.

Nous voici ramenés au début de la première partie. En coopération avec Heuss-Klaviaturen, Udo Ellinger avait développé le « clavier sans plomb ». J'ai parlé avec lui et j'ai pu jouer sur le prototype de piano à queue. L'idée : la face inférieure du segment avant des touches n'est pas en épicea, mais en Panzerholz, un multiplis de bois très lourd et très dur. (Fig. 10) Calculée exactement en fonction de l'instrument, la proportion de multiplis diminue du grave vers l'aigu. Ainsi, la ligne des valeurs de masse requises pour équilibrer les marteaux est déjà définie. Le réglage final est effectué au moyen de poids en tungstène. La face inférieure de la touche est percée, le poids y est collé. Ce système était prêt pour la production, mais l'industrie ne s'y est pas intéressée et l'idée a été abandonnée. Les raisons de ce rejet mériteraient d'être étudiées et, maintenant que nous avons du recul, demandons-nous si cette idée ne pourrait pas être reprise.

Au fond, ceux qui proposent une alternative nécessaire, qui parviennent même à la rendre vraiment fonctionnelle et à la proposer au marché, ceux-là méritent notre respect et notre gratitude, car ce sont eux qui font progresser l'industrie. Il faut du courage pour remettre en question une méthode traditionnelle !

Inconvénients du clavier sans plomb :

- Construction adaptée uniquement pour les pianos neufs, ou les instruments qui reçoivent un clavier neuf ;
- Fabrication longue et coûteuse, donc valable seulement pour les instruments haut de gamme ;
- En réparation, la répartition des masses ne peut être expérimentée aussi facilement ;
- Tungstène coûteux et difficile à travailler ; les poids doivent être collés, mais de façon réversible : il doit être possible de le retirer sans abîmer le bois ;
- Impossible de serrer le bois au niveau des garnitures ; jeu entre pointe et feutre ajustable seulement en modifiant l'épaisseur du feutre ou avec un fer chaud ;
- La touche est rigide, inflexible.

Avantages :

- Le tungstène est non toxique et plus dense que le plomb (Fig. 11, 12) ;
- Jeu des garnitures stable, car le multiplis ne travaille pas ; fraisé précisément, celui-ci est très égal ;
- Fabrication plus chère, mais montage moins cher ;
- Masse équilibrante répartie également le long du segment avant (pas sur un point, comme le plomb) et atteignant le bout avant de la touche ;
- Touche rigide.

Un des points est à la fois un avantage et un inconvénient : La touche est rigide. Est-ce bien ou pas ? Le piano joue très directement, on ressent cette rigidité, surtout en jeu très fort, c'est presque inflexible. Nous avons tous vu des photos de pièces mécaniques prises à grande vitesse en jeu fff. Deux questions se posent : si la touche est raide, le reste de la mécanique ne devrait-il pas l'être aussi ? Le chevalet, le manche de marteau, par exemple, tout en carbone ?

Ce serait une conséquence logique. Dans une telle mécanique, beaucoup moins d'énergie serait perdue à cause de la déformation ; le marteau serait déjà sur la corde avant même que le joueur n'appuie sur la touche. Fascinant – mais ce serait un modèle de mécanique complètement différent. Et, comme pour l'inertie de la masse, la latence causée par la flexion des bois ne contribue-t-elle pas à faire concorder le sens du toucher et de l'ouïe pendant le jeu ? Notre perception est-elle assez rapide pour que nous puissions manipuler un tel bolide ? J'ai une intuition, mais pas de réponse. Ce sujet nous amènerait trop loin, mais il mérite d'être approfondi à l'avenir.

Ce concept me plaît : une masse basique suivant une ligne égale (similaire au principe du plombage) étalée et utilisant au mieux l'espace disponible, minimisant les réglages grâce à des poids non toxiques.

À mon sens, outre les inconvénients mentionnés plus haut, il faut envisager le fait que l'on ne peut expérimenter la répartition des masses avec autant de souplesse. Et lors des révisions futures, on ne peut influencer autant sur l'équilibrage, car on peut modifier la masse basique uniquement en renouvelant le clavier. Ainsi, certains aspects de cette méthode méritent d'être développés. Les premiers pas ne permettent pas toujours d'atteindre totalement l'objectif.

Alternative : du plomb plaqué

La société Baumgärtel a eu l'idée de plaquer les plombs, ceci afin de rendre les manipulations sans danger et d'empêcher la corrosion évoquée dans la partie 1 de l'article. Un placage en cuivre a été envisagé. Cette bonne idée présente malgré tout des inconvénients dans la pratique : le perçage, décrit dans « Équilibrage dynamique »,

ou effectué lors d'ajustements ultérieurs, ne serait pas possible. L'écrasement du plomb ne devrait pas endommager le placage. Et le matériau de base resterait le plomb. Impossible de savoir si quelqu'un d'autre a donné suite à cette idée.

Alternative : autre matériau

Les matériaux lourds ont l'inconvénient d'être toxiques (plomb), radioactifs (uranium), très durs (tungstène) ou onéreux (or). Nous cherchons donc l'impossible. La question devient alors : pouvons-nous renoncer à l'une des propriétés du plomb et nous rapprocher ainsi de la solution.

À la Klangmanufaktur, nous avons pensé à un autre substitut, mais nous devons encore surmonter quelques obstacles. Je coopère actuellement sur deux variantes de ce projet avec Helge Herget (www.tonguss.de) ; l'une d'elles supprime le collage et l'écrasement. Pendant le montage et le démontage, l'écrasement risque en effet d'endommager le bois.

Ainsi, des alternatives au plomb sont actuellement recherchées et testées. En cas de succès, vous serez informés. En cas d'échec, j'avalerai un kilo de plomb corrodé, tel le général vaincu qui se jette lui-même sur son épée. D'autres idées ? Dites-le, ou faites-le !

Pensées lourdes et légères

Le sujet du plomb montre que les changements et améliorations entraînent des investissements, des efforts, et soulève par là quelques questions essentielles.

Si « lourd » est synonyme de « inconfortable », un examen complet de toutes les facettes de la facture du piano nous mène alors à prendre conscience de son extrême complexité.

Des matériaux précieux (le bois !), une fabrication coûteuse, des personnes compétentes qui les fabriquent, les entretiennent, les améliorent. Le bois doit-il être exploité illégalement ? Les employés doivent-ils être mal payés ? Si je prétendais aux clients qu'il est possible de produire un tel instrument en masse et à faible coût, serait-ce honnête ? On le sait déjà dans d'autres domaines : la viande bon marché produite de façon responsable n'existe pas, les vêtements cousus par des enfants sont injustifiables. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour les pianos ?

Permettez-moi de m'élever contre les pianos bon marché : ils sont mal construits, frustrants à accorder, tristes à jouer, ils sont un gaspillage de ressources, un fardeau empoisonné (plomb, laque) laissé au monde qui finira dans quelques années dans les décharges, non recyclé.

Pouvons-nous, voulons-nous prendre cette responsabilité ? Chacun d'entre nous doit se poser cette question et y répondre. Les alternatives existent, mais il y aurait là matière à un autre article.

Si « léger » est synonyme de « réjouissant », je pense alors à tous les projets et idées grandioses des entreprises et des collègues déjà tournés vers le futur dans ce qui reste faisable, qui travaillent de façon responsable à faire progresser notre filière, rencontrant parfois des résistances. Allons plus loin dans cette voie !

Postlude

La deuxième partie étant terminée, une troisième ne devrait pas suivre, car une alimentation trop lourde est malsaine et doit alors être expulsée à grands frais. Il reste donc, outre quelques rêves et actes plombés, le rappel de ce qu'est notre métier : rendre la musique possible. Ce principe directeur éternel face à un monde en constante évolution nous oblige à rester curieux, à examiner les méthodes, dogmes et idées et, si nécessaire, à moduler s'ils ne servent pas (ou plus) à cette fin.

Christoph Kerschgens

Traduction: Marc Valdeyron

Piombo maledetto?

Parte 2

Preludio

Pensando in modo pragmatico, quando viene pubblicata una seconda parte, la prima dovrebbe essere già uscita. Quindi, dopo aver atteso nervosamente e con impazienza davanti alla cassetta della posta (si spera la propria), ecco qui la continuazione del primo articolo sul tema "piombo".

È solo una panoramica: chi volesse approfondire la materia è pregato di rivolgersi agli autori o fare le proprie riflessioni, sperimentazioni e ricerche.

Siamo interessati, da un lato, ai diversi modi di impiego ed agli effetti del piombo utilizzato nelle tastiere dei pianoforti a coda; qui non è soprattutto il materiale, ma la sua massa ad essere significativa. D'altra parte, esamineremo le alternative senza pretendere completezza e comprensione assoluta. Jan Kittel ha contribuito con due articoli e inizieremo con i suoi pensieri su "Piombo e salute".

Veleno – Disintossicazione (Jan Kittel)

Come possiamo sbarazzarci del piombo?

Smaltire il piombo presso un rottamatore è relativamente innocuo rispetto all'eliminazione dello stesso dalle ossa, dai denti e dal tessuto nervoso. Al crematorio questa contaminazione da metalli pesanti non è più un problema; risale il cammino sotto forma di composti altamente tossici (che poi ricadono non filtrati sulle nostre città).

Ma finché si è in vita, ci si potrebbe chiedere se alcuni dei disturbi della vecchiaia possano essere stati causati dall'accumulo di tossine. L'avvelenamento da metalli pesanti, anche in piccole dosi, viene ritenuto una possibile causa dell'insorgere di malattie autoimmuni, di allergie, di infezioni, di malattie cardiovascolari, indebolire il sistema immunitario, malattie scheletriche, demenza, ADS / ADHD, autismo, artrosi, asma, reumatismi, sottopeso, sovrappeso, parassitosi, incapacità di concepire, aborti spontanei, infertilità e cancro. I metalli maggiormente imputati sono il mercurio e il piombo, ma purtroppo non sono gli unici.

La maggior parte dei medici di base non sono molto preparati su questo argomento ed i naturopati non hanno strumenti adeguati. La medicina ambientale o la medicina tossicologica non sono molto diffuse. Oltre a uno stile di vita sano, che incoraggia le facoltà di auto-disintossicazione del corpo, esiste un armamentario di farmaci in grado di eliminare i metalli pesanti dal corpo.

Gli agenti chelanti utilizzati nella terapia chelante sono sostanze non tossiche che hanno la capacità di legarsi ed assorbire determinati metalli e di eliminarli dall'organismo (DMPS, DMSA, EDTA). Agiscono nel sangue e tra le cellule. I metalli già permeati nel tessuto osseo possono fuoriuscire e tornare nel sangue ora depurato e quindi essere espulsi (ad esempio facendo una leggera attività sportiva). Questo potrebbe richiedere del tempo.

Bere in abbondanza è un ulteriore requisito. Ma chi può avere un'acqua veramente pura da bere? La qualità dell'acqua in molte zone è già di per sé problematica dal punto di vista medico, e peggiora ulteriormente a causa di infiltrazioni nelle falde acquifere di contaminanti provenienti da agricoltura, industria ed aree urbane. Una soluzione potrebbe essere un sistema di filtraggio domestico. Questi sono in grado, più o meno, di eliminare i metalli pesanti. Il costo è compreso tra 250 e 400 euro. In alternativa è raccomandabile l'acqua in bottiglia Lauretana, ad esempio, che contiene una buona

percentuale di acqua piovana e può sciogliere ed eliminare le tossine dall'organismo grazie al suo ridotto contenuto di minerali. Un'acqua ricca di minerali è meno adatta.

Le associazioni di categoria incontrano difficoltà nel riconoscere una intossicazione subita al lavoro. Dopo tutto, le cause possibili sono molte: amalgama d'argento, gas di scarico delle automobili, fumi di lignite, coadiuvanti per vaccini, fumo di sigaretta, vernici, polvere ecc. È quindi di primaria importanza ridurre l'esposizione e prevenire l'assorbimento di questi elementi nocivi.

Questa breve descrizione serve solo come stimolo alla vostra ricerca. Sull'argomento c'è una ricca letteratura. Poiché le conoscenze sono in continua evoluzione, le trattazioni presenti nei libri sono un po' datate, quindi non posso raccomandarne uno in particolare. Domande concrete possono essere fatte agli autori. Queste raccomandazioni non sostituiscono la consulenza medica. <https://www.metallausleitung.de>

Pesatura – un approccio

Esempio: nel 2012 ho acquistato uno Steinway B del 1894, già restaurato per due volte; il primo intervento lo ha rovinato ed il secondo è stato un tentativo di rimediare i danni nel modo più economico possibile – un caso difficile. Sono stati installati stilettoni ottagonali moderni e nuovi martelli; questa la cosa più importante, in quanto il maggior peso dei martelli aveva richiesto l'aggiunta di piombo. Ero perciò curioso di sapere come potevano suonare questi strumenti d'epoca appena usciti dalla fabbrica. Ho cercato una serie di martelli originali completi di stilettoni tondi, delicati e ben conservati, come si usava in passato. In effetti ho trovato un set dove la maggior parte del feltro originale ancora intatto, pochissimo pettinato; ho quindi riportato la meccanica alla sua condizione originale, per quanto possibile.

La bilanciatura ha rivelato che, come previsto, i martelli erano notevolmente più leggeri di quelli moderni; nonostante le dimensioni dei martelli fossero simili, la differenza era dovuta principalmente alla minore densità del feltro (peso specifico). (Fig. 1, 2)

In breve: questi vecchi martelli, nonostante alcune debolezze, avevano ancora diversi vantaggi da offrire. Mantenendo invariata la stessa distribuzione dei piombi, il peso di discesa è diminuito drasticamente; logicamente il peso di risalita ne ha sofferto. Ho così rimosso tutti i cilindretti in piombo che erano stati aggiunti nel

Fig. 8
Dynamisches Auswiegen:
angefertigter HSS-Bohrer
zum Anbohren der ersten
Position.

Dynamic weighting:
custom-made HSS bit
for drilling first position.
Pesée dynamique :
foret modifié pour percer
le premier plomb.



corso delle riparazioni precedenti. Naturalmente non ci si poteva aspettare di avere una bilanciatura uniforme ma, lasciando in sede i pochi piombi applicati in origine, si poteva osservare una chiara linea distributiva (all'incirca tre nei bassi fino gradualmente ad uno nel medio acuto).

Ho deciso di fare una prova impiegando dei martelli nuovi, solo leggermente più pesanti degli originali e di conseguenza adattare questi alla massa di piombo originale presente nella parte anteriore dei tasti. Tutto a rovescio: "quando la coda fa scodinzolare il cane" ...

La ditta fornitrice dei martelli mi aveva inviato un bel set che soddisfaceva ai requisiti: dimensioni simili, feltro leggero non pressato. (Fig. 3) Ho eseguito la sagomatura delle code dei martelli, tagliati alla larghezza, rastremati a tutta lunghezza finché non fossero simili agli originali. Quindi incollati sugli stilette originali. Effettivamente sono riusciti a mantenere la linea distributiva dei piombi originale, controbilanciando solo in alcuni casi. Ho testato fino a quando ho trovato una linea di peso appropriata per questo pianoforte a coda: nota 1-13: 50g; 14-25: 48g; 26-61: 47g; 62-85: 46g. Peso di risalita bassi – alti: 25-30g. Quanto opportuna fosse questa distribuzione di pesi per il tocco di questo strumento, lo si può sapere solo a posteriori. Il risultato è interessante: il tocco del pianoforte è facile, senza inutili inerzie e resistenze, posizionandosi tra quello di uno strumento a coda storico ed uno moderno, più vicino ovviamente al secondo. Anche la regolazione si discosta un po' dagli attuali standard di fabbrica. Il tasto si lascia spingere agevolmente verso il basso, resta aderente al dito, ripete rapidamente, anche quando si trova in basso vicino della rondella anteriore.

Il suono: nonostante i martelli leggeri la sonorità è potente, dinamica, con sufficiente componente "metallica" nel Fortissimo senza necessità di impregnare i primi bassi o gli acuti più alti. Certo se comparato con un pianoforte a coda moderno, il suono si può definire "smagrito", meno pieno, per spiriti raffinati: più gentile. Questo non vuol dire sia migliore ma, a mio avviso, è appropriato per questo vecchio coda. Lo strumento ha trovato la sua identità e questo è un obiettivo importante quando si esegue un restauro completo. Chi vuole un pianoforte a coda moderno, comprenderebbe un "diversamente giovane"?

Il tocco, con la massa presente ed altri fattori, deve funzionare bene anche quando si suona in modo complesso e non in modo semplice, come di abitudine. Questo a condizione che si raggiunga un risultato uniforme e coerente. L'obiettivo non dovrebbe essere quello di vendere vecchie scatole sonore disfunzionali con il pretesto della loro originalità.

Più interessante della mia opinione: come reagiscono i pianisti con questo pianoforte? Nel corso degli anni ho potuto verificare con: bambini, adulti, professionisti, dilettanti, barocco, classico, romantico, jazz, folk, pop – quasi tutti i tipi di musica e musicisti. Ecco un riassunto delle reazioni:

- Confusione a causa della differenza di tocco e timbro rispetto agli strumenti moderni.
- Difficoltà iniziale nel controllare il volume del pianoforte (volutamente non soffocato con l'intonazione) dovuto alla bassa resistenza di discesa del tasto.
 - Alcuni pianisti sono stati in grado di adattarsi rapidamente allo strumento e di utilizzarne le qualità intrinseche
 - Altri hanno avuto difficoltà nell'adattarsi. Diventava evidente quando si osservavano le loro mani durante le esecuzioni: il pianoforte suonava costantemente in modo estremo, come una persona che può solo gridare. Di conseguenza alcuni erano irritati dello strumento, mentre altri mettevano in dubbio la propria capacità di suonare il pianissimo.
 - In breve, un curioso mix di entusiasmo e delusione

- Un'altra osservazione concreta: suonare brani di certi autori risultava fantastico, ad esempio Bach, oppure le romantiche polifonie di Chopin. Suonare invece "Petrushka" di Stravinsky, rispetto ad un moderno pianoforte a coda, era una vera fatica: Forte, Fortissimo, nove voci, veloci sequenze di accordi.

A questo punto sorge una domanda: una minore massa (piombo/martello) è di per sé una buona cosa? Oppure una certa inerzia può essere utile in certe situazioni? E qual è il peso ideale – quello con cui chiunque possa suonare di tutto? È possibile?

Il mio pianoforte a coda (lo rifarei sempre così), per fortuna, non è un tesoro per tutti ma un caso a sé, una "cavia in isolamento"; nelle situazioni di lavoro quotidiane non è certo il nostro obiettivo far inciampare a sorpresa i pianisti su pianoforti anomali.

Questo esperimento mi ha però aiutato a sperimentare concretamente le interrelazioni e a concludere che tutte le questioni di tocco e timbro, specialmente nei restauri, possono essere risolte solo individualmente per ogni specifico strumento. Inoltre bisogna considerare chi suonerà il pianoforte, le sue di lui o di lei intenzioni e in quale contesto.

La fisica della bilanciatura (pesatura)

Ho chiesto al dottor Eduard Thomas dell'Istituto di Fisica Teorica dell'Università di Heidelberg se poteva dare uno sguardo imparziale all'argomento della bilanciatura dei pesi. Grazie di cuore per il suo approccio esaustivo! Gli sono state fornite solo informazioni di base sulla geometria della meccanica; le esperienze, le opinioni e i metodi della nostra pratica professionale sono stati omessi.

La domanda era: come fa la massa, applicata in diverse posizioni sulla parte anteriore del tasto (leva), a bilanciare la massa del martello, ad avere un effetto? Dopo otto pagine di calcoli, qui riassunti (calcolo p. 37), la sua conclusione è stata la seguente:

Una piccola massa posta ad una distanza maggiore dal punto di fulcro ha un momento d'inerzia maggiore rispetto ad una massa più grande posta vicino al punto di fulcro. Questo è valido anche quando si è in presenza di una distribuzione continua della massa, cioè usando un certo numero consecutivo di pesi: maggiore è la massa applicata, per raggiungere l'equilibrio desiderato, all'estremità del tasto maggiore è il momento di inerzia.

Maggiore è il momento di inerzia (J), maggiore è l'energia cinetica coinvolta nella rotazione del tasto (con la stessa velocità angolare, omega, con cui il tasto ruota): energia nella rotazione $E = 0,5 * J * \omega^2$.

Maggiore è il momento di inerzia, maggiore è l'energia che il pianista deve applicare al tasto per metterlo in movimento con una specifica velocità angolare. Infine questa energia raggiunge le corde causando una maggiore amplitudine vibratoria delle stesse e quindi più volume.

È affascinante confrontare questo risultato con la nostra esperienza pratica. Molto o poco piombo? Posto tutto all'inizio con un momento di inerzia maggiore? Vicino al fulcro con un minor momento di inerzia? Che ruolo ha l'inerzia? È amica o nemica? Quali pesi statici? Molte domande ...

Pesatura- Giocare con le masse

... molte risposte sono possibili. La pesatura è una splendida partita, finché si sa cosa si sta facendo, che soddisfa le giuste aspettative senza superare certi confini che molti degli specialisti ben addestrati accetterebbe. (Fig. 4, 5)

Chiunque non sia in grado di venire a patti con la massa-pesatura nei pianoforti di moderna costruzione, dovrebbe dare uno sguardo agli strumenti storici, dove l'uso di martelli dal peso piuma rende l'aggiunta di massa di equilibrio quasi completamente inutile, ed

i musicisti con una vasta gamma di repertorio che sono in grado di controllare una tale tastiera si basano su parametri ben diversi rispetto ad un pianoforte moderno.

Non sono forse magnifiche le possibilità offerte da un pianoforte da concerto? Sussurrare, ruggire, dolce indulgenza, aggressione, capacità percussiva, cantabilità ... E se abbiamo bisogno di essa, la massa non deve essere fundamentalmente un avversario: le corde, i tasti, i martelli, l'intera costruzione tutti hanno massa e massiccio è il suono che ne consegue.

Come spiegherà Jan Kittel, per poter suonare uno strumento con un alto livello di controllo, si ha bisogno della massa e della sua inerzia, sia nei tasti che nel martello; entrambi devono bilanciarsi in modo corretto ed essere precisamente adattati al singolo pianoforte e alla sua meccanica.

Se volete evitare la massa, perché il pianista, l'acustica della stanza o lo strumento lo richiedono (non tutte le geometrie delle meccaniche o le strutture sonore accettano qualsiasi disposizione delle masse), ecco alcune opzioni per agire sulla parte posteriore dei tasti (leva):

Martelli leggeri: ideale è una struttura di feltro a fibre lunghe e sottili, poco infeltrato che poi durante la pressatura non diventi troppo compresso. Tale martello è elastico e può, con poca massa, produrre una gamma timbrica ampia e dinamica (l'esperienza con i martelli originali del pianoforte Steinway ne era stata una prova). Naturalmente un martello come appena descritto, non può avere lo stesso effetto di uno più pesante; il volume assoluto è ridotto, il timbro più sottile.

Utilizzare un legno leggero per l'anima del martello è di aiuto ed il peso può essere ulteriormente ridotto sagomando ed assottigliando la coda o riducendo la larghezza del martello, anche se la riduzione di peso possibile dell'anima del martello è notevolmente inferiore a quella della massa del feltro.

Stiletti più sottili: più adatti ai martelli leggeri che non quelli a sezione ottagonali più grossi. Di conseguenza può essere eliminato del piombo dalla parte anteriore del tasto.

In che modo procedo? Sperimento utilizzando pesi prova in ottone, e pesi test cilindrici in piombo; uso il mio senso del tocco finché determino una linea sensata e fattibile per lo strumento.



Fig. 9
Das Auswiegen nach Linien,
hier eine Yamaha-Klaviatur
von 1975.
Weighting following a
line – a Yamaha keyboard
from 1975.
Pesée d'après des lignes
(clavier Yamaha de 1875).



Fig. 10
Bleifreie Klaviatur von Udo Elliger, der untere Teil der Taste besteht aus schwerem Panzerholz.
Lead-free keyboard by Udo Elliger – the bottom of the key made from Panzerholz.
Clavier sans plomb par Udo Elliger ; base de la touche en bois dur.

Raramente pre-determino le specifiche in grammi dai bassi agli acuti. Per lo più è una linea distributiva simile a quella che di solito si trova nei pianoforti da concerto. Si può cercare il peso ideale o, espresso negativamente, il miglior compromesso possibile per questa meccanica, questi martelli. Quando poi si sperimenta con le specifiche, si osservano i pesi di salita ed affondo, si prova il tocco, si guardano i piombi esistenti (lo spazio rimasto tra loro), si decide cosa farne (lasciarli o toglierli e chiudere il foro), si pensa per linee e posizioni (vedi passaggio successivo) e quindi le opzioni disponibili via via diminuiscono; l'approccio diventa sempre più chiaro ed emergono i punti di cambio della pesatura (ad esempio, dove si passa da 52g a 50g).

Comincio a fare delle prove con i bassi, dove possono verificarsi i maggiori problemi. Qui vorrei avere un aumento del peso di risalita, più dei soliti 20g. Poi, partendo dai valori ricavati nel settore bassi, continuo con pesi di prova nel settore dei medi e degli acuti. Se questo non funziona in quanto i valori di pesatura non sono più sensati, cerco il punto di cambio e continuo con valori diversi. Dopo aver raggiunto con i miei test gli acuti, ho adesso una visione generale ed è possibile che la linea debba venire corretta. Così dopo aver con prove ed errori determinato il range di peso ed i punti di cambio, procedo con la pesatura di ogni tasto in base alla linea stabilità.

Non stiamo lavorando per ottenere il tocco statico usato dai tecnici del pianoforte, che spesso lo usano per eseguire l'intonazione e l'accordatura, ma per quelli altrimenti chiamati "musicisti", che

passano dai movimenti statici verticali a movimenti orizzontali, estesi per tutta la tastiera collegando le note in una struttura dinamica – musica. Via perciò dalla statica, più dinamica! Nella produzione del suono questi processi si riflettono ampiamente e dà soddisfazione verificare che i calcoli sull'inerzia di cui sopra, siano ampiamente confermati in pratica.

Pesatura dinamica (Jan Kittel)

L'equilibratura dei tasti, la principale applicazione di piombo nel pianoforte, è un mistero a quanto pare. Molti non conoscono bene la funzione e l'effetto del piombo. Conosciamo bene le regole e le caratteristiche dell'inerzia dovuta alla massa, la densità e la chimica (vedi la prima parte di questo articolo). Ma quando osserviamo come è stata eseguita l'applicazione del piombo in alcuni strumenti, anche marchi rinomati, possiamo vedere che alcune, se non tutte, delle rilevanti considerazioni fin qui fatte si sono perse per strada. Un trattato completo sulla bilanciatura esula dagli obiettivi di questo articolo, vorrei citare però alcuni punti.

Il piombo, o un peso alternativo ad alta densità, viene inserito nel tasto per bilanciare il peso del martello e, grazie all'inerzia, consentire un controllo fine della tastiera, soprattutto nel pianissimo. Per compensare l'attrito, il piombo non è il materiale adatto e nemmeno previsto.

Se la distribuzione di piombo in una tastiera è molto irregolare, allora ci si può aspettare che anche l'attrito sia irregolare nei punti di contatto delle parti della meccanica. Cosa che non ha ricevuto la giusta considerazione, sia per mancanza di conoscenza o forse per abuso di alcool durante il lavoro (violando le norme di sicurezza sul lavoro).

Inoltre la massa applicata ad una leva (il tasto), ha effetti diversi a seconda di dove viene posizionata. Lontano dal punto di fulcro, il piombo si comporta in modo notevolmente dinamico a causa della maggiore distanza che deve percorrere all'interno del suo raggio di movimento. Posto più vicino al fulcro, percorre un minor tragitto e possiede proprietà più statiche. Già quando si suona mezzo-piano la misura statica non è più rilevante, il tasto accelera ad una velocità maggiore rispetto alla gravità ($9,81m/s^2$) ed ora la massa ha un effetto frenante, cioè ralltante. I parametri: reattività, applicazione della forza e tocco devono essere ben bilanciati.

Non c'è giusto o sbagliato, così come non c'è una anatomia giusta o sbagliata per suonare il pianoforte. Ma c'è un confine all'interno del quale l'applicazione del piombo può essere efficiente e supportare positivamente il tocco. Ci sono ora diversi concetti disponibili (ponderazione statica, ponderazione dinamica, peso dell'equilibrio sviluppato da PTD.)

Sicuramente è un bene che questo tema sia stato affrontato da diverse angolazioni; la riduzione dell'impiego del piombo richiede un metodo dinamico basato su un tasto sufficiente reattivo e ben controllabile. Pertanto il primo cilindretto in piombo, posizionato il più lontano dal punto di fulcro, viene scavato con una punta da trapano appositamente preparata da un attrezzista (punta HSS spianata e dotata di una punta di centratura). Questa particolare punta non rende conico l'interno del piombo e non lo indebolisce, quindi quest'ultimo non perderà la fissità. Vengono persi 1,8–2 grammi che influenzano moderatamente l'inerzia, ma che vengono chiaramente percepiti dal pianista. (Fig. 6, 7, 8, 9)

Dal secondo peso di piombo in poi, sempre dalla massima distanza dal fulcro, si utilizzano cilindretti pieni. Da un tasto all'altro si lavora in modo assolutamente graduale e uniforme, la quantità di piombo si riduce gradualmente passo dopo passo. I piombi di piccolo diametro non vengono inseriti casualmente qua e là, saltando da un tasto all'altro, ma anch'essi vengono distribuiti uniformemente. Se il piombo deve essere allontanato, iniziare dalla parte posteriore

(vicino al fulcro). Se l'attrito è stato prima compensato, le differenze che si presentano sono solo dovute alle irregolarità di densità del feltro, del legno del martello e dello stiletto. Quando il tasto è abbastanza "portante", l'inerzia, "macinatrice di dati", fa scomparire relativamente bene la percezione di queste differenze. Se un tasto è molto agile e il suo piombo è posizionato vicino il fulcro, le differenze di densità tra i martelli diventano più evidenti e devono essere bilanciate con ulteriore piombo ... come effetto collaterale, la controllabilità ne viene a soffrire e la quantità totale di piombo aumenta.

La pesatura statica standard varia da meccanica a meccanica. Alcuni strumenti suonano meglio con 45g e altri con 55g. Definito il valore indicativo derivato dalla misurazione statica, l'unica disponibile, preferisco determinare individualmente cosa è migliore per il tocco. Con gli strumenti Steinway è possibile deviare di 1-3g dai 47g (S-B) per dare più peso di affondo, vale a dire utilizzare meno piombo. Alla fine la decisione spetta al cliente. Una tastiera bilanciata più pesante (affondo) viene percepita più leggera quando si suona con forza, in quanto meno piombo e relativa inerzia devono essere messi in movimento. Quando invece si suona con poca forza, c'è più controllo. Questo metodo di pesatura non dovrebbe essere spinto al punto da rendere il suonare leggerissimo (tasti premuti con un minimo assoluto di pressione) non più possibile. Il ripristino delle tastiere (ad esempio dopo il cambio con nuovi martelli), implica normalmente un gran lavoro ed uno scarto di piombo (che deve essere smaltito). Almeno vale la pena di farlo per strumenti di buona qualità con problemi di bilanciatura. Sconsiglio di alterare le relazioni di leva della meccanica per ridurre il piombo nelle meccaniche che sono state in origine già ben calcolate.

Con la stessa attrezzatura atta alla rimozione del cilindretto di piombo (posizionato in modo errato), si può poi reinserire lo stesso cilindretto in un nuovo foro. Questo significa avere meno scarti di piombo e meno utilizzo di materiale nuovo. Pressare fuori il piombo è il metodo più pulito. Non si provocano ne vapori ne polveri.

Alternative – Tastiere senza piombo

Ritorniamo al piombo e al dovere di cercare delle alternative.

Torniamo all'inizio della prima parte dell'articolo. Udo Ellinger, in collaborazione con Heuss Klaviaturen, aveva sviluppato una tastiera

priva di piombo. Ho parlato con lui e sono riuscito a provare un prototipo installato in un pianoforte a coda. Il concetto: la parte inferiore della leva anteriore del tasto non è fatta con abete rosso, ma con "Panzerholz", legno lamellare molto pesante, duro. (Fig. 10) La percentuale di Panzerholz diminuisce man mano si va dai bassi agli acuti, ed è calcolata con precisione per ogni singolo strumento. La linea di distribuzione del peso, per l'equilibrio della massa del martello, viene già così pre-fissata. In seguito la regolazione fine viene effettuata utilizzando pesi aggiuntivi in tungsteno. Viene eseguito un foro nella parte inferiore del tasto, inserito ed incollato il peso. Il sistema era pronto per la produzione, ma l'industria non dimostrò più alcun interesse e l'idea fu abbandonata. Sarebbe interessante esaminare le ragioni di questo rifiuto e verificare se l'idea possa essere ripresa, ora che è passato del tempo.

Fondamentale: le persone che sono disposte ad affrontare la ricerca per realizzare una alternativa funzionante e che sono disposte ad offrirla al settore meritano il nostro più grande rispetto e ringraziamento. Questi sono i colleghi che possono far avanzare la nostra professione. Ci vuole coraggio nel mettere in discussione i metodi tradizionali!

Svantaggi della tastiera senza piombo:

- La costruzione è adatta solo per i pianoforti nuovi o per strumenti che richiedono nuove tastiere
- La produzione è lunga e costosa, quindi vale la pena solo per gli strumenti nella fascia di prezzo più alta
- Nelle riparazioni non è possibile variare in modo flessibile la distribuzione delle masse
- Il Tungsteno è costoso e di difficile lavorazione, ed i cilindretti devono essere incollati; ma il tutto deve essere reversibile, vale a dire, deve essere possibile rimuovere il peso dal tasto senza danneggiare il legno
- Il legno lamellare, nel quale è ricavata la sede per le guarnizioni (punte tastiera), non può essere compresso; Il gioco tra la punta e la guarnizione può quindi essere calibrato solo con lo spessore del kashmir e con la sua stiratura.
- Il tasto è rigido (resistente alla flessione)



Fig. 11
Für die bleifreie Klaviatur verwendete Wolframierte: fast gleiches Volumen wie zwei 8-er Bleinieten, dabei 2,5 Gramm schwerer.
Wolfram weight for lead-free keys: almost the same volume as two no.8 lead weights, but 2.5g heavier.
Plomb en tungstène pour le clavier sans plomb : volume similaire à celui de deux plombs de 8, plus lourd de 2,5 g.



Fig. 12
Zwei 8-er Bleinieten.
Two no.8 lead weights.
Deux plombs de 8.

Vantaggi:

- Il Tungsteno non è tossico e ha un peso specifico superiore al piombo (Fig. 11, 12)
- Il gioco delle guarnizioni rimane stabile in quanto il legno lamellare non si muove; se esattamente fresato è molto uniforme
- La fabbricazione è più costosa ma l'installazione meno costosa
- La massa di bilanciamento posta nella parte anteriore della leva-tasto, è distribuita uniformemente su un'area (non un punto come con i pesi di piombo), e raggiunge l'estremità anteriore del tasto.
- Il tasto è rigido

Negli elenchi vantaggi-svantaggi c'è un punto in comune: il tasto è rigido. Ma allora è l'uno o l'altro? Il tocco del pianoforte a coda è molto diretto; si sente la rigidità soprattutto quando si suona con molta forza, è quasi inflessibile. Abbiamo però visto le immagini dei filmati eseguiti con videocamere ad alta velocità, dei componenti della meccanica suonata con un tocco fff. Emergono due domande: se il tasto è rigido, non dovrebbe essere rigido anche il resto della meccanica? Cavalletti, stiletti fatti in carbonio ad esempio? Questo aspetto sarebbe coerente. Ad esempio se avessimo una meccanica in cui l'energia dissipata dalle deformazioni fosse molto inferiore, il martello arriverebbe alla corda prima ancora che il tasto possa aver raggiunto completamente il fine corsa. Allettante. Questo sarebbe però un modello di meccanica completamente diverso. E, come nel caso dell'inerzia della massa, la latenza dovuta alle flessioni del legno non può forse essere d'aiuto nel rendere sincrona e controllata la sensazione del tocco e dell'udito? La nostra percezione è così veloce da gestire una "meccanica da gara" come questa? Ho una mia idea, ma non una risposta; l'argomento va oltre lo scopo di questo articolo, ma in futuro sarebbe degno di essere trattato.

Trovo interessante questo concetto: l'idea di una massa di base che segue una linea graduale uniforme (simile all'approccio con i piombi), distribuita su una superficie e utilizzando tutto lo spazio disponibile, con un minimo di regolazioni dove necessario utilizzando un metallo non tossico

Oltre agli inconvenienti di cui sopra, ritengo sia più limitante per le future riparazioni il fatto di aver meno flessibilità e possibilità di gestione delle masse, in quanto la massa di base può essere modificata solo con una nuova tastiera.

Eppure i concetti di questa importante idea meritano di essere presi di nuovo in considerazione, non sempre si può raggiungere tutto con il primo passo.

Alternativa – piombo rivestito

La ditta Baumgärtel per evitare l'effetto tossico del piombo durante la manipolazione e per prevenirne la corrosione, come spiegato nella parte prima dell'articolo, ha avuto l'idea di rivestire il piombo. Come materiale di copertura era stato previsto il rame. Una buona idea, ma che nella pratica presenta i seguenti svantaggi: una fresatura del cilindretto descritta nella "pesatura dinamica" come pure la correzione a posteriori del bilanciamento come usualmente fatto, non sarebbe possibile; quando si pressa o si schiaccia il cilindretto, il rivestimento non deve essere danneggiato. E il materiale di base continua ad essere piombo. Al momento non si sa se l'idea avrà o no un seguito.

Alternativa – Altri materiali di base

Il problema dei metalli pesanti è che sono: o tossici (piombo) o radioattivi (uranio) o durissimi (tungsteno) o costosi (oro). Quindi probabilmente stiamo cercando l'impossibile. La questione

è se qualcuna delle proprietà del piombo sia veramente indispensabile, allora la soluzione diventa più realistica.

Nella fabbricazione di strumenti musicali ci sono idee per un materiale alternativo, ma alcuni intoppi devono essere superati. Attualmente sto collaborando su questo progetto con Helge Herget (www.tonguss.de). Ci sono due varianti: una soluzione senza incollaggi e schiacciatura (il legno può essere danneggiato durante il montaggio o lo smontaggio).

Come vedete, si stanno cercando e sperimentando alternative; in caso di successo, vi informerò. Altrimenti ingoierò un chilo di piombo corrosivo, nello stesso modo in cui un generale perdente si getta sulla sua spada. Nel frattempo chi ha ulteriori idee: fatemi sapere o semplicemente realizzatele!

Riflessioni su pesante e leggero

Il tema "piombo" mostra che i cambiamenti e i miglioramenti comportano costi e fatica, e provocano alcune domande di base.

Supponendo che "pesante" stia per "problematico" ed esaminando con attenzione, nel contempo, qualsiasi aspetto della tecnologia del pianoforte si giunge alla conclusione che il pianoforte è una costruzione estremamente complessa.

Materie prime pregiate (legno!), produzione laboriosa, tecnici qualificati che li realizzano, li riparano e li migliorano. Gli alberi devono essere abbattuti senza criterio? I dipendenti devono essere mal pagati? Se facessi credere ai miei clienti che sarebbe possibile produrre pianoforti di massa a buon mercato, con poco sforzo, sarebbe onesto? In altri settori lo sappiamo: la lavorazione responsabile della carne non può essere fatta a basso prezzo, e l'abbigliamento cucito dalle mani dai bambini non è tollerabile. Perché dovrebbe essere diverso con i pianoforti?

Permettetemi di parlare contro i pianoforti a basso costo: sono fatti male, sono frustranti da accordare, tristi da suonare; che spreco di risorse; un carico di tossicità (piombo, vernici) scaricato sul mondo che, non riciclato, finirà in pochi anni nelle discariche.

Possiamo o vogliamo assumerci la responsabilità di questo? Tutti dovremmo porci la domanda e cercare di dare una risposta. Ci sono abbastanza alternative, ma questo sarebbe un argomento per un nuovo articolo.

Supponendo che la "leggerezza" sia un qualcosa di cui compiacersi, penso a tutti i grandi progetti di costruzione e alle idee (sempre di più) di molte aziende e molti colleghi che, nella misura del possibile, sono già pienamente attivi e che, nonostante delle resistenze, spingono in avanti l'industria. Continuate così!

Postludio

Quando è stata terminata una seconda parte, non deve seguirne un'altra, perché le cose troppo pesanti sono difficili da digerire e devono essere distribuite in modo oculato. Quindi quello che alla fine rimane, oltre qualche timida aspettativa e qualche agire, è lo scopo ultimo del nostro lavoro: rendere possibile la creazione musicale. Di fronte ad un presente in costante cambiamento, questa certezza ci impone di rimanere curiosi, di esaminare metodi, dogmi e idee e, se necessario, di metterli in discussione e cambiarli se non servono più allo scopo.

Christoph Kerschgens

Traduzione: Sergio Brunello