Carbon Stimmhämmer

▲*Carbon Fibre Tuning Levers*

Carbonstimmhammer

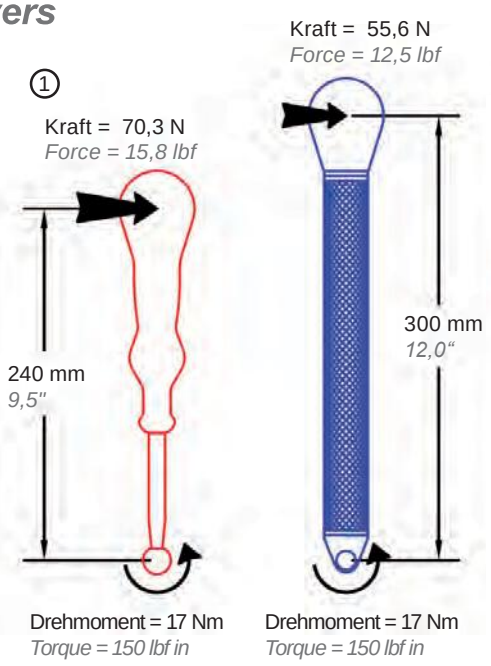
Steve Fujan ist Ingenieur bei einem internationalen Automobilzulieferer. Auf die Idee einen Stimmhammer zu Entwickeln kam er, als er den Klavierstimmer bei sich zu Hause beobachtete. Dieser arbeitete mit einem relativ kurzen Stimmhammer um mehr Kontrolle am Stimmwirbel zu haben. Herr Fujan fragte sich weshalb er sich trotz des guten Werkzeuges so abmühte. Seine Schlußfolgerung:

1. Wenn der Schaft aus Stahl ist, dann ist er relativ flexibel. Deshalb gibt in diesem Fall ein kürzerer, massiver Stimmhammer tatsächlich mehr Gefühl am Wirbel. Bei einem längeren Hebel wird zum Erreichen eines bestimmten Drehmomentes jedoch weniger Kraft benötigt.(Skizze 1) So kam Steve Fujan zu dem Schluss, dass es besser ist ein extrem steifen Material wie Carbon zu verwenden, um mit einem längeren Griff (= Hebel) mehr Kontrolle zu erreichen. Dies bedeutet auch weniger körperliche Anstrengung und der Wirbel wird nicht mehr unnötig gebogen.

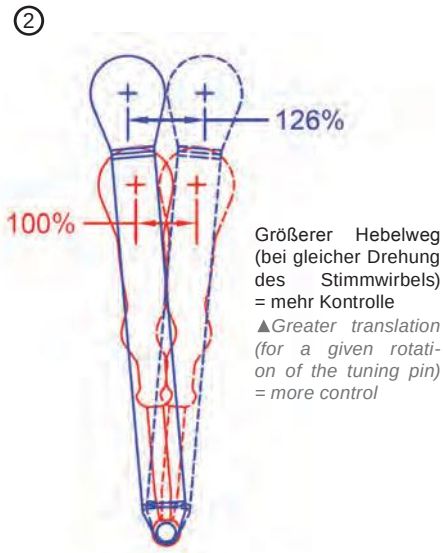
2. Durch einen langen Hebel wird bei gleicher Drehung des Wirbels auch der Weg am Griffende weiter, verglichen mit einem kurzen Hebel. Dies ergibt mehr Feingefühl am Wirbel.

3. Durch die Steifheit wird ein Überziehen durch Torsion verringert. Die Kraft am Stimmhammer wird so lange erhöht, bis irgendwann die statische Kraft zwischen Wirbel und Stimmstock überwunden ist und sich der Wirbel bewegt. Die statische Kraft am Wirbel wird nun zu gleitender Kraft, welche geringer ist. Die Spannung die sich im Verwinden des Stimmhammers aufgeladen hat geht blitzartig in eine Drehbewegungung des Wirbels über. Durch das Ungleichgewicht der Kräfte leider mehr als gewünscht und beabsichtigt. Das Ergebnis ist das Überziehen. Deshalb wird durch das extrem verwindungsfreie Carbon mehr Gefühl für die Torsion am Wirbel erzielt.

4. Carbonrohr ist der ideale Werkstoff, da es gegenüber Stahl und sogar Titan bei geringerem Gewicht ein Vielfaches an Stabilität bietet.

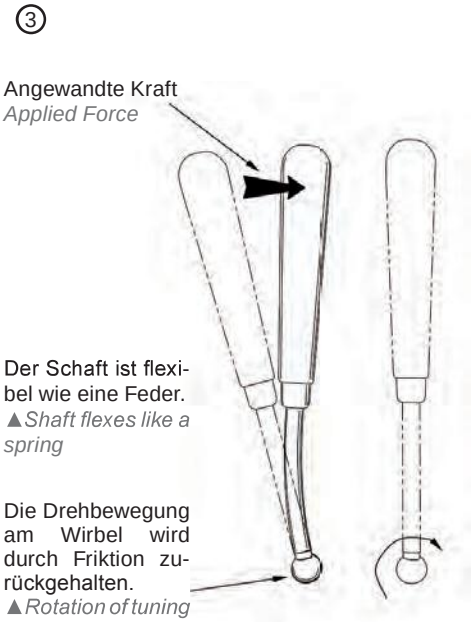


Der 250 mm Carbongriff spart 20 % Kraft!
▲*The 10" Carbon-Tube requires 20 % less effort!*



Größerer Hebelweg (bei gleicher Drehung des Stimmwirbels) = mehr Kontrolle
▲*Greater translation (for a given rotation of the tuning pin) = more control*

Der 250 mm Carbongriff bringt mindestens 26% mehr Kontrolle!
▲*The 10" carbon tube provides at least 26% more control!*



Der Schaft ist flexibel wie eine Feder.
▲*Shaft flexes like a spring*

Die Drehbewegung am Wirbel wird durch Friktion zurückgehalten.
▲*Rotation of tuning pin is restrained by static friction*



Eine Carbonröhre mit einer definierten Länge wiegt etwa die Hälfte verglichen mit einem Stahlstab und ist 25 x verwindungssteifer!
▲*A given length of the carbon fiber tube shown above weighs about half as much as the same length of steel bar, but the carbon fiber tube has about 25 times the bending stiffness of the Steel bar.*

▲Carbon Fibre Tuning Leavers

Steve Fujan has a Masters Degree in Mechanical Engineering, and leads the engineering team of an international mobile equipment manufacturer.
Steve's young daughter plays the piano, as he watched interested the piano technician as he maintenanced the piano, he noticed the weaknesses in the tool that he used to tune piano. He made up his mind and came to the clue:
There seems to be a prevailing notion that shorter levers offer more control and better feel of the pin. We believe this notion is the result of experience with flexible levers. If your lever is flexible, then choking up or going to a shorter version could indeed provide more control. However, if you are using a long carbon tube lever that is extremely stiff, then you will have MORE CONTROL than a short lever would provide:

1. *Longer levers require less force to attain the required torque (see below) , less force means less physical effort, less force means less "flagpoling" (bending tendency of tuning pin).*

2. *Longer levers require more translation of the handle for a given rotation of the pin. Conversely, for a given translation of the handle there will be less rotation of the pin. This gives you more control.*

3. *If the leaver is made out of a very stiff material, there will be: Less overshoot at transition to kinetic friction there will be: Less overshoot at transition to kinetic friction and allows LONGER handle while maintaining adequate stiffness . The main result, you feel the tuning pin not the lever As the applied force increases, eventually the static friction is overcome and the pin begins to rotate.*
But when the pin begins to rotate the friction between the pin and pin block becomes sliding friction, which is less than static friction.
The "wind up" that is present in deflection of the tuning hammer instantly releases and rotates the pin more than the technician intended, resulting in....OVERSHOOT.

4. *Carbon tubing is an ideal material which weighs less but is much stronger than steel or even titan.*