PRÜFBERICHT

FLUENDO LOOP FLUENDO DOCTOR

Analyse von Vibrationsdämpfern



Ing. Gabriele Medri www.pro-t-one.it - info@pro-t-one.it via Oliveti Ivo n°193 - 47521 - Cesena (FC) via dell'Arrigoni n°220 int17 - 47522 - Cesena (FC) MDRGRL72C24C573O - p.i.04158960403 eindeutiger amtlicher Code M5UXCR1 Handy +393394270930 / +393341969744



Zusammenfassung

Ziel der Tests war es, das qualitative und quantitative Verhalten der Antivibrationsgeräte FLUENDO LOOP - FLUENDO 5G - FLUENDO DOCTOR in den Schlägersportarten Tennis und Paddel-Tennis zu messen.

Die Tests wurden standardisiert, um eine glaubwürdige Simulation des Aufpralls einer schlagenden Masse auf die Schlagfläche des Tennis- und des Paddelschlägers zu ermöglichen.

Die Messungen wurden mit einem piezoelektrischen Detektor durchgeführt, der am Griff der Schläger angebracht war. Das Signal wurde mit Hilfe eines Vorverstärkers auf einen für alle Tests konstanten Wert verstärkt und an den Computer weitergeleitet, wo es mit einer speziellen Software digital aufgezeichnet wurde.

Die Aufzeichnung mehrerer Aufschläge, die in gleicher Weise schematisiert wurden, ermöglichte es, die Signalspitzen und die Frequenzverteilung sowie die Muster des Signalabfalls in Abhängigkeit von der Zeitkoordinate zu erkennen.



FLUENDO LOOP - Vibrationsdämpfer für die Besaitung von TENNIS-Schlägern

Herstellungsmaterial → Gummi - Elastomere - gemessenes Gewicht 3,0g



FLUENDO 5g - Vibrationsdämpfer, der an der Basis der Schäfte von TENNIS- oder PADDEL-Schlägern angebracht wird.

Herstellungsmaterial → Gummi - Elastomere - gemessenes Gewicht 3,0g



FLUENDO DOCTOR - Vibrationsdämpfer, der an der Basis der Schäfte von TENNIS- oder PADDEL-Schlägern angebracht wird.

Herstellungsmaterial → Gummi - Elastomere - gemessenes Gewicht 13,5g

Verfahren zur Durchführung der TENNIS Prüfung

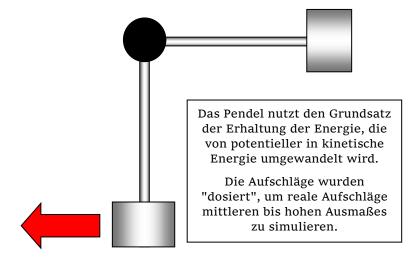
Der Test wurde mit einem speziellen Gerät namens PRO-T-ONE MARTELL-ONE durchgeführt, einem Pendel, das für Aufpralltests an tennisartigen Materialien und für Schlägersportarten im Allgemeinen verwendet wird.

Ein Gewicht, im Falle des Tennissports 1280-1300 g (geschätztes Gesamtgewicht), wird aus einer Höhe von 46 cm fallen gelassen und trifft das Saitenbett des bespannten Schlägers am idealen Auftreffpunkt des Rahmens (Sweetspot), der etwa in der Mitte des Schlägerkopfes liegt.

An der Masse hängt ein Tennisball (drucklos, um auch im Laufe der Zeit eine maximale Leistungskonstanz zu gewährleisten), der von einer löffelförmigen Vorrichtung getragen wird, mit der der Aufprall hinsichtlich Pendellänge und -richtung ausgerichtet und reguliert werden kann.







Um den Aufprall so glaubwürdig und realistisch wie möglich zu simulieren, ist der Schläger so aufgehängt, dass er ein kugelförmiges Gelenk simuliert, das dem des Handgelenks während des Aufpralls ähnelt, und gleichzeitig die Absorption der Schwingungen des Rahmens bei Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Antivibrationsvorrichtungen nur unwesentlich beeinträchtigt.

Die hängende Masse mit einem Gesamtgewicht von 1300g trifft in zentraler Position mit einem Hebelarm von 46-47cm auf das Saitenbett des Schlägers auf.

Im Wirkungsschema wurden Verluste in der Größenordnung von 10-15 % berücksichtigt, was angesichts der Qualität und Art der verwendeten Elemente durchaus glaubwürdig erscheint.

DIE BEIM AUFPRALL DES BALLS ÜBERTRAGENE ENERGIE Tennis

| Gewicht des Hammers | 1300 | g | = | 1,3 | kg | | |
|--------------------------------------|-------|------------------------------|----------|--------|------|--|--|
| Fallhöhe | 46 | cm | = | 0,46 | m | | |
| | | | | | | | |
| potenzielle Energie | 5,98 | J durch den Fall des Hammers | | | | | |
| | | | | | | | |
| Geschwindigkeit | 3,03 | m/Sek | = | 10,92 | km/h | | |
| max. tatsächliche | 0.70 | (0.1 | | 0.00 | . " | | |
| Geschwindigkeit min. tatsächliche | 2,73 | m/Sek | = | 9,83 | km/h | | |
| Geschwindigkeit | 2,58 | m/Sek | = | 9,28 | km/h | | |
| U | , | | | , | | | |
| max. kinetische Kraft | 5,38 | J | Verlust | 10% | | | |
| min. kinetische Kraft | 5,08 | J | Verlust | 15% | | | |
| | | | | | | | |
| | | mit einen | n Hammer | | | | |
| max. Momentum | 3,55 | von | | 1300 | g | | |
| min. Momentum | 3,35 | mit einen von | n Hammer | 1300 | α. | | |
| Ball | 3,33 | VOIT | | 1300 | g | | |
| Geschwindigkeitsgleichung | 61,19 | m/Sek | = | 220,27 | km/h | | |
| Ball | | | | , | | | |
| Geschwindigkeitsgleichung | 57,79 | m/ Sek | = | 208,03 | km/h | | |

Das System wurde so dimensioniert, dass es den Aufprall eines Tennisballs, der mit einer Gesamtgeschwindigkeit von 210 bis 220 km/h (Schlägergeschwindigkeit + Geschwindigkeit des ankommenden Balls) auf das Saitenbett trifft, schematisch darstellt.

Es ist wichtig zu betonen, dass der Schläger, wie oben erwähnt, mit Hilfe eines Aufhängungssystems am Portal befestigt ist, das ein dynamisches Verhalten garantiert, das dem realen biomechanischen Verhalten ähnlich ist, mit der Bildung eines kugelförmigen Gelenks am Handgelenk während des Aufpralls des Schlägers.

Um dies zu erreichen, wird der Griff mit einem Paar elastischer Bänder aufgehängt, die den Griff an der Verschlusskappe halten, sowie mit einem Paar Klettbänder, die die Ringe tragen und den Rahmen indirekt mit dem Stahlportal verbinden.

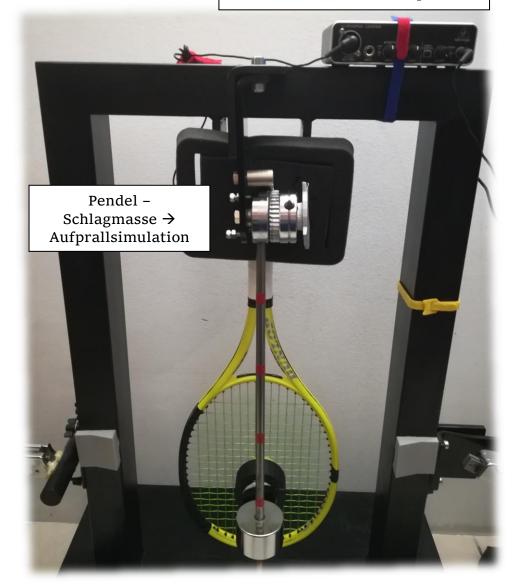
Das Funktionsschema des gesamten Systems ist wie folgt:

- Mechanisches Schlagprüfgerät → pro-t-one MARTELL-ONE 1300g Schlagmasse (Tennis)
- aufgehängter Schläger → DUNLOP SX300 (300g) 2022
- Piezoelektrischer Detektor (Piezomikrofon) am Griff → KORG Piezo Kontaktmikrofon am Griff
- Signalvorverstärker → Behringer Uphoria UMC22
- Computer → Laptop-Computer HP Pro-Book Intel I5 Mikroprozessor
- Aufnahme-Sampling-Programm→ WAVEPAD Master Edition 2021 Sampling-Rate 44kHz
- Frequenzanalyseprogramm TFFT (Temporal Fourier Fast Transformation) → WAVEPAD Master Edition 2021

Die Vorgehensweise kann wie folgt schematisiert werden:

Mikrofon → Vorverstärker → Computer → Digitales Aufnahmegerät → Frequenzmessgerät

Signalvorverstärker für den Anschluss an den Computer



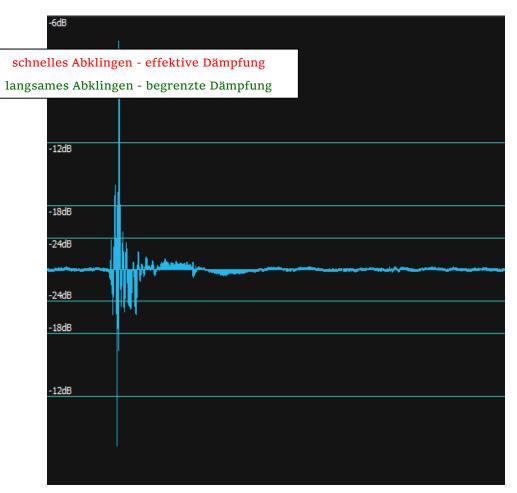


pro-t-one MARTELL-ONE - Aufprallsimulationsgerät - Schlägeraufhängungssystem

Aus der Signalaufzeichnung lässt sich die Stärke der Vibration - des Aufpralls - sowie das Abklingen des Signals ablesen.

Je höher der Spitzenwert, desto größer das Signal und folglich der Aufprall-SCHOCK.

Je kürzer der Ausläufer der Welle, desto besser die Absorption der Vibrationen, und umgekehrt, je länger der Ausläufer des Signals, desto schlechter die Absorption der Vibrationswellen.



Bei der Durchführung des Experiments wurde auf die Homogenität der Messungen und die Beseitigung möglicher Elemente, die die Datenerfassung stören könnten, geachtet.

In der Analysephase wird der Durchschnitt der für 7 ausgewählte Auswirkungen ermittelten Spitzenwerte berücksichtigt, indem der höchste und der niedrigste Wert aus einer Reihe von 10-12 Aufschlägen ausgeschlossen werden.

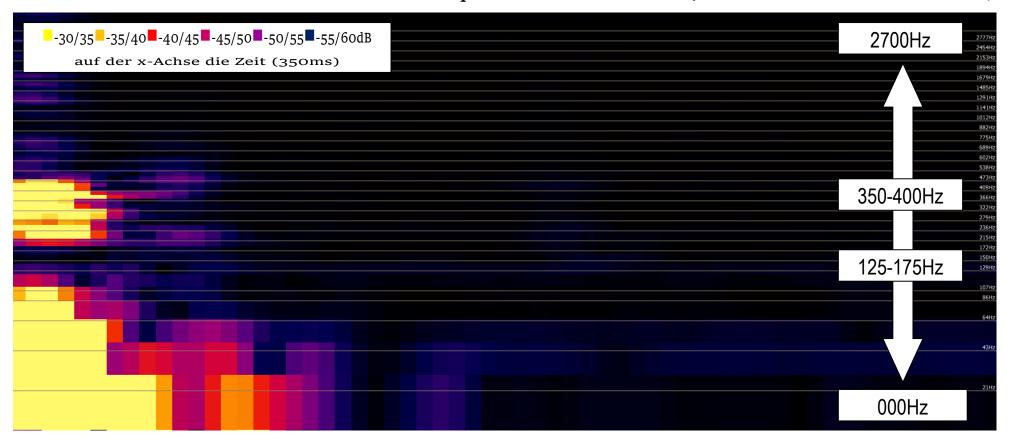
Trotz gleicher Fallhöhe und Ausführung der Gewichtsabgabe sind Abweichungen beim Spitzenwert feststellbar, die auf nicht eliminierbare Elemente zurückzuführen sind, die das Gesamtverhalten des Systems beeinflussen.

Es wurde versucht, die Variationen so gering wie möglich zu halten und die Aufprallarten so weit wie möglich zu standardisieren, um eine maximale Zuverlässigkeit der Tests zu erreichen.

Die TFFT-Analyse bestätigte jedenfalls die Zuverlässigkeit und Konsistenz in Bezug auf die Gesamtleistung des Tests. Der nächste Schritt ist die Analyse der Häufigkeitsverteilung in Bezug auf die Zeitverteilung mit Hilfe der TFFT-Analyse (Temporal Fourier Fast Transformation).

Diese Analyse ermöglicht eine präzise Auswertung der Frequenzverteilung in Abhängigkeit von der Zeit und stellt ein nützliches Hilfsmittel zur direkten, schnellen und unmittelbaren Bewertung der Frequenzgangverteilung und der Signalabklingmodi dar.

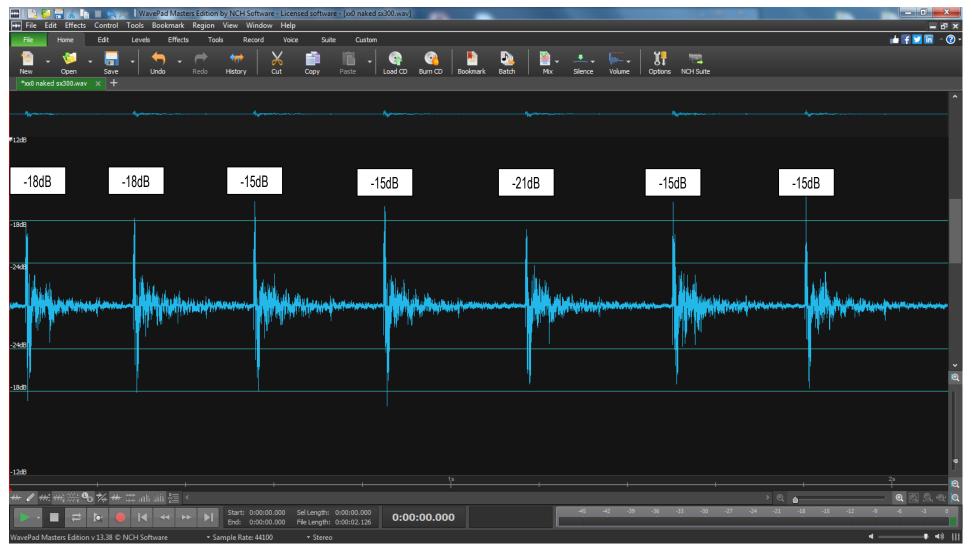
Die Farben vom hellsten bis zum dunkelsten WEISS - GELB - ORANGE - ROT - VIOLETT - BLAU - SCHWARZ zeigen den dB-Wert im Verhältnis zur interessierenden Frequenz im Laufe der Zeit an (hellere Werte → höhere Intensität)



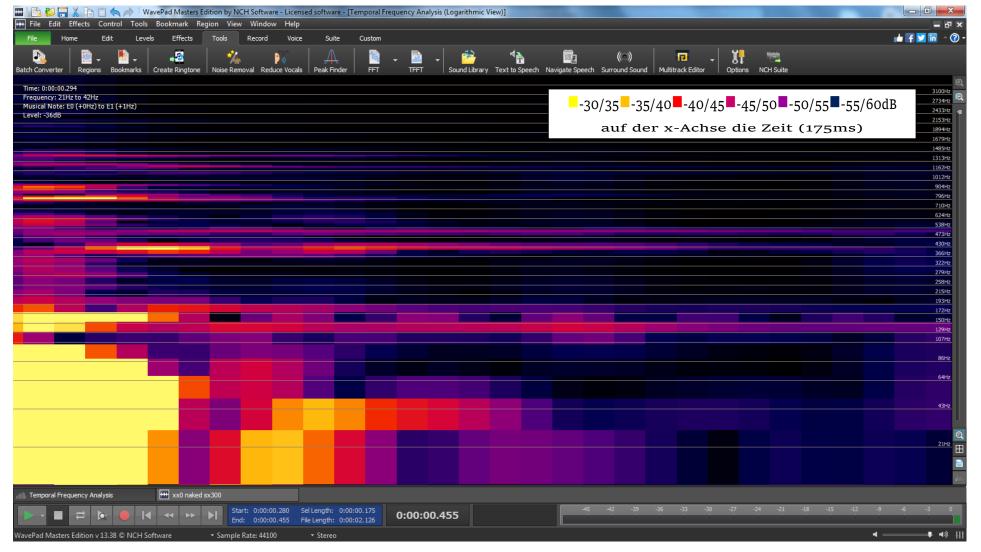
in Abszisse → Zeit (bei den durchgeführten Tests wurde ein Intervall von 125ms = 0.125Sek → 8Hz berücksichtigt)

--- TENNIS ---

Test N°1 – Schlagprüfung mit Schläger ohne Vorrichtungen



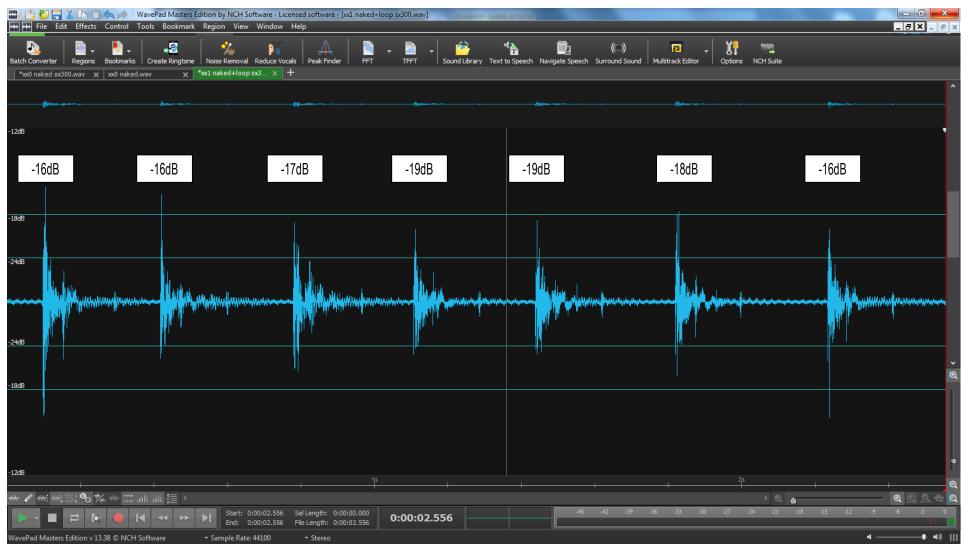
Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge Erkennung von Spitzenwerten



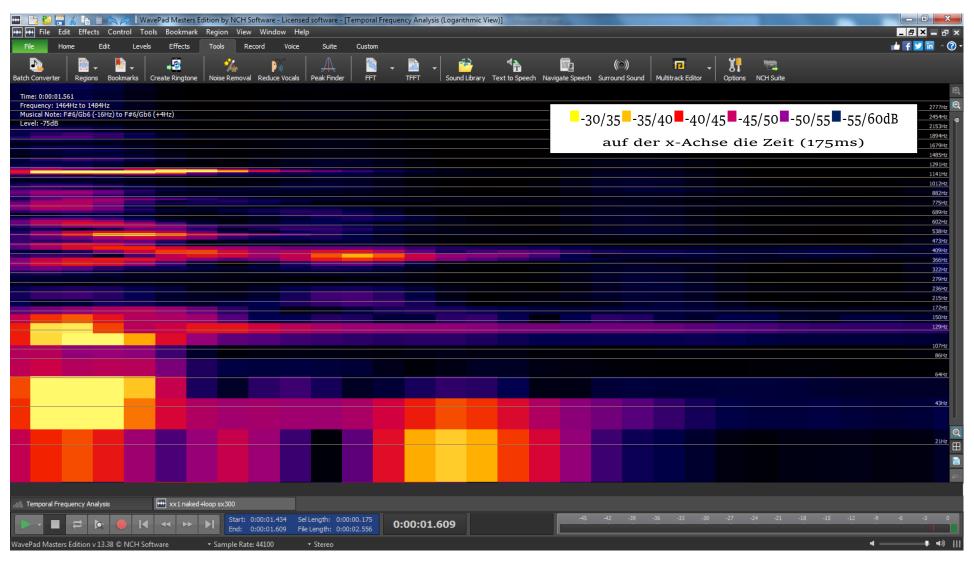
TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms bloßer Schläger

Hervorzuheben sind die Schwingungsfrequenzen der Saiten um 500 Hz und die Frequenzen, die typischerweise mit Rahmenschwingungen verbunden sind (100-175 Hz).

Test N°2 - Schlagprüfung mit Schläger + LOOP

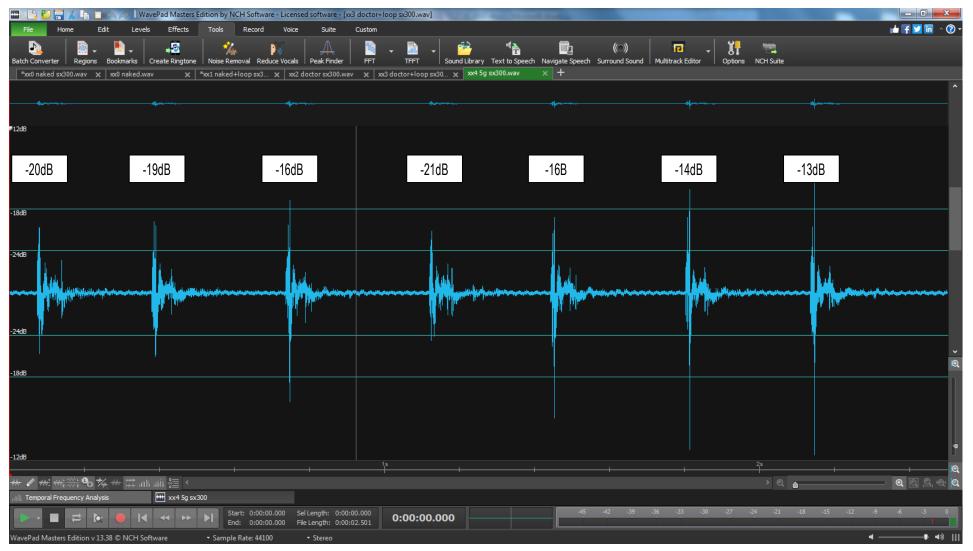


Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge + LOOP Erkennung von Spitzenwerten

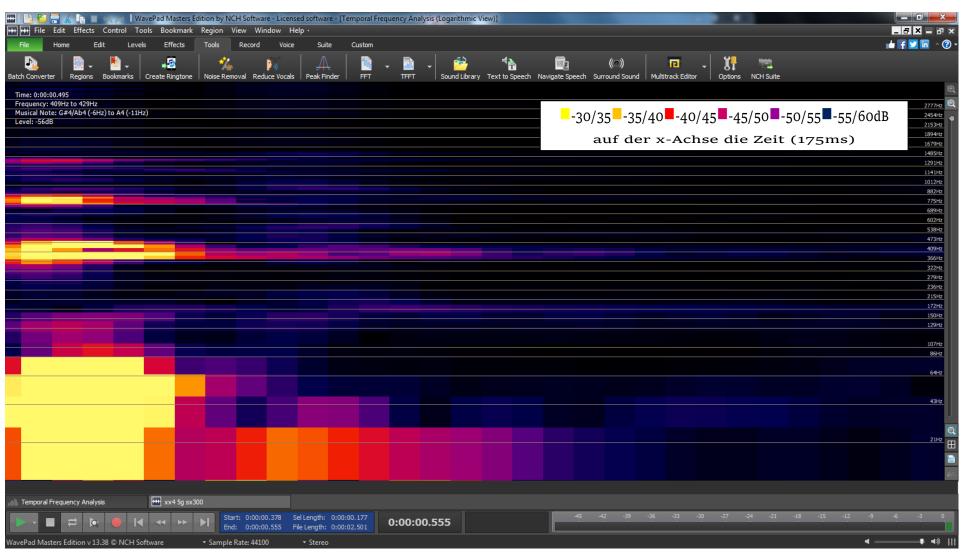


TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + LOOP

Test N°3 - Schlagprüfung mit Schläger + 5G

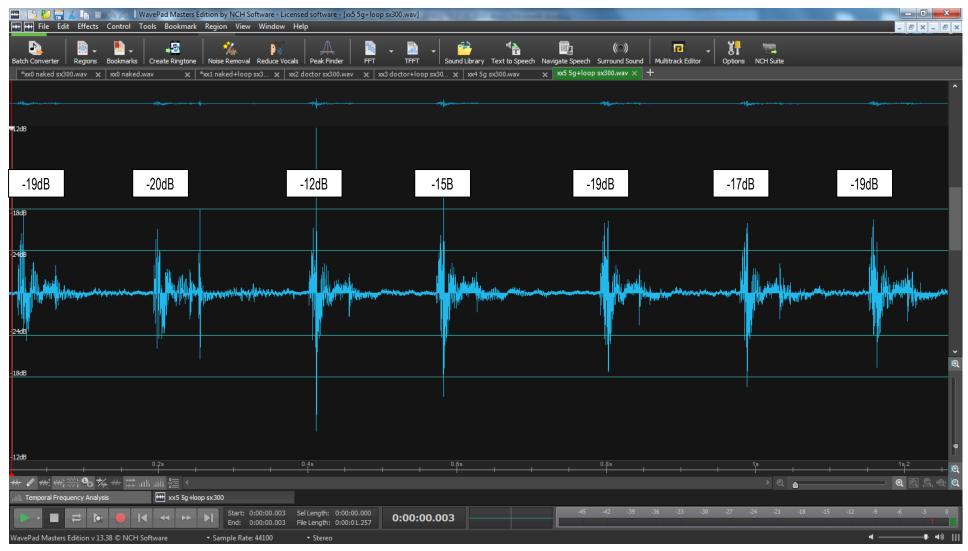


Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge + 5G Erkennung von Spitzenwerten

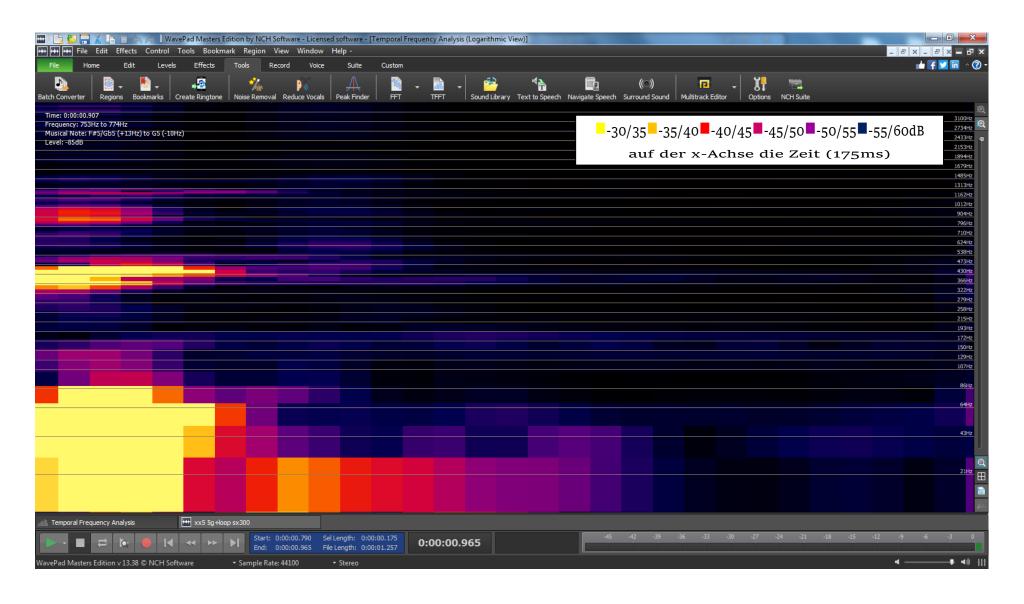


TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + 5G

Test N°4 - Schlagprüfung mit Schläger + 5G + LOOP

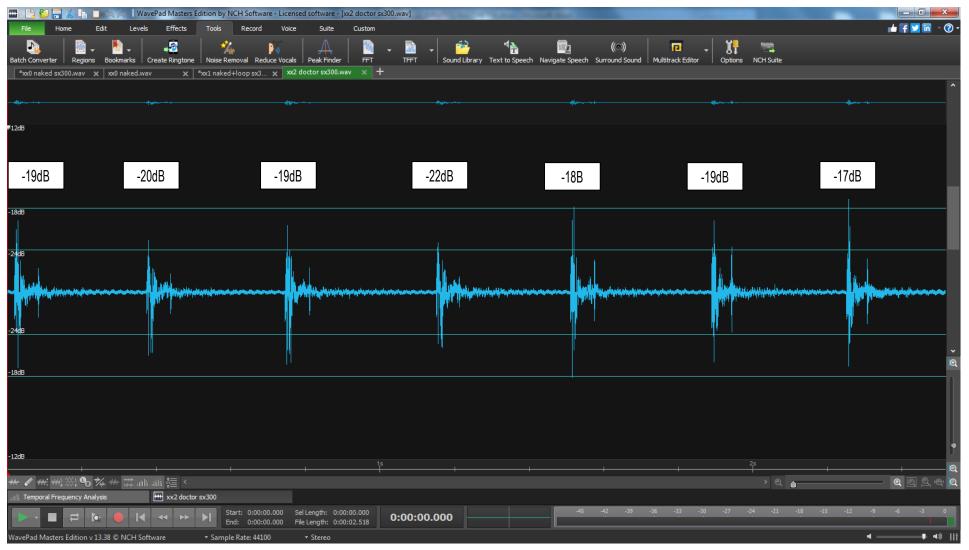


Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge + 5G + LOOP Erkennung von Spitzenwerten

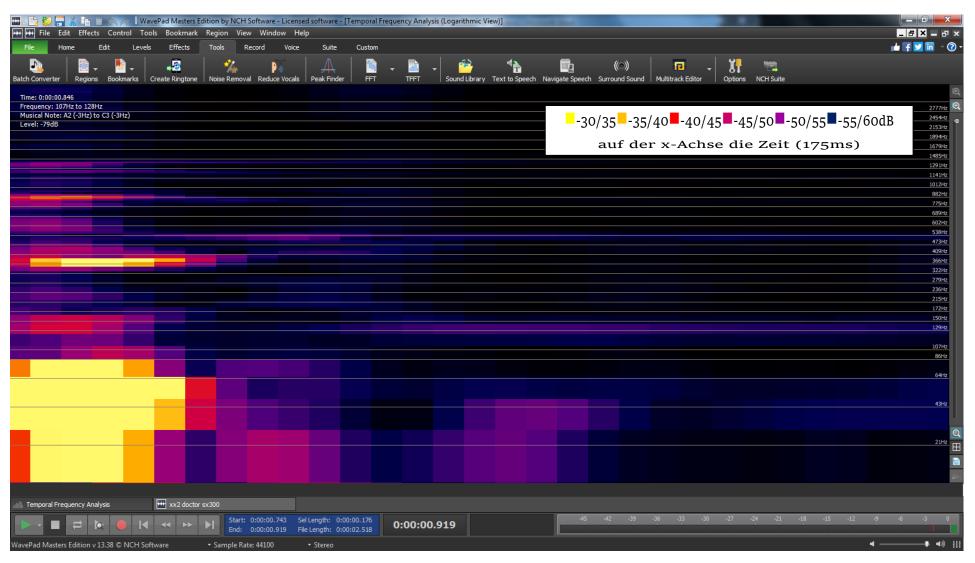


TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + 5G + LOOP

Test N°5 - Schlagprüfung mit Schläger + DOCTOR

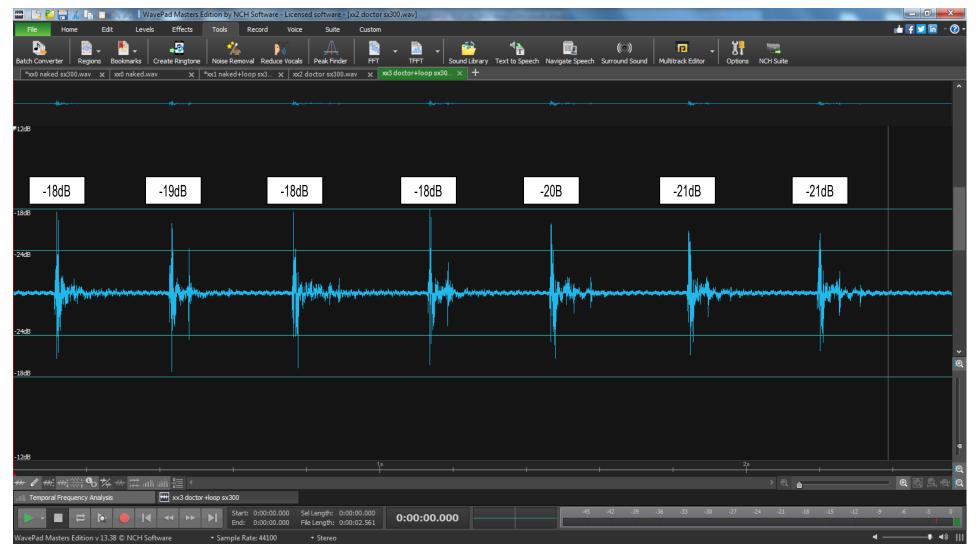


Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge + DOCTOR Erkennung von Spitzenwerten



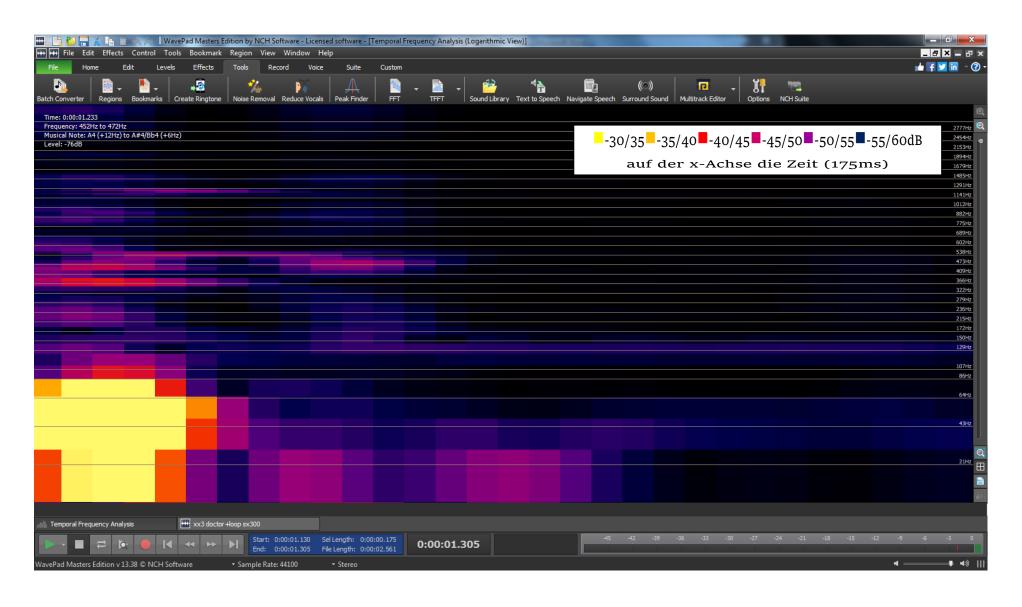
TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + DOCTOR

Test N°6 - Schlagprüfung mit Schläger + DOCTOR + LOOP



Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge + DOCTOR + LOOP

Erkennung von Spitzenwerten



TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + DOCTOR + LOOP

DATENVERGLEICH - TENNIS - ÜBERLEGUNGEN

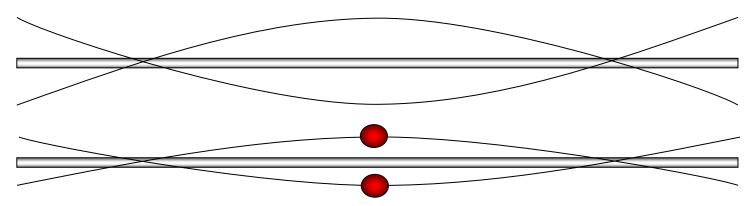
Der FLUENDO LOOP ist ein System, das in erster Linie die Schwingungsmoden der Saiten und nur in geringerem Maße die Schwingungsmoden des Rahmens beeinflusst.



Fluendo LOOP

Vorherrschende Wirkung der Schwingungsdämpfung um 400-600 Hz

Sowohl der FLUENDO 5G als auch der FLUENDO DOCTOR sind Vorrichtungen, die direkt auf die Masse des Schlägers einwirken, indem sie eine elastische Masse in der Off-Node-Position hinzufügen, da der Schläger dazu neigt, wie eine Stange zu vibrieren, indem er an den Hauptknotenpunkten, die sich etwa 135 mm vom Kopf des Tennisschlägers und dem Griff entfernt befinden, schwenkt.



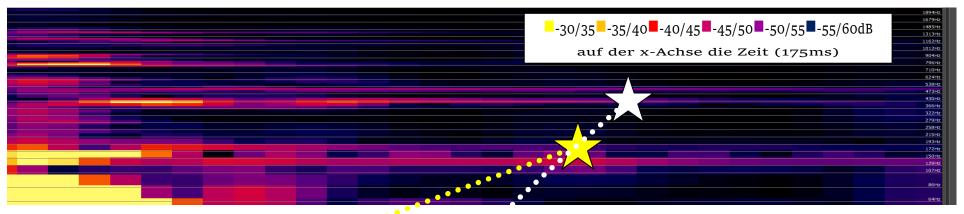
Es ist offensichtlich, dass das Vorhandensein der 5G-Vorrichtung und in noch stärkerem Maße der DOCTOR-Vorrichtung einen beschleunigten Verfall der typischen Frequenzen der Saiten (500-600 Hz) und des Rahmens (100-200 Hz) bewirkt.



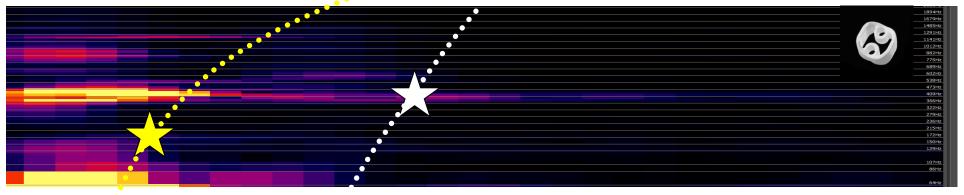


Fluendo 5G - Fluendo DOCTOR

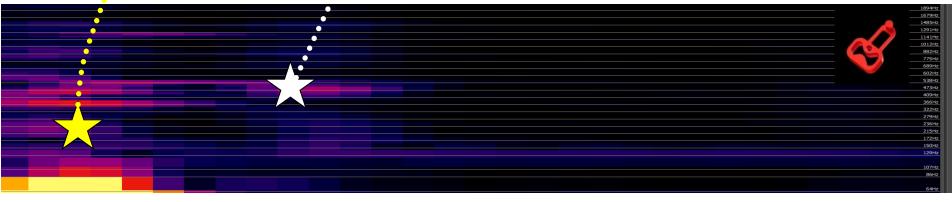
Vorherrschende Wirkung der Schwingungsdämpfung um 100-200Hz



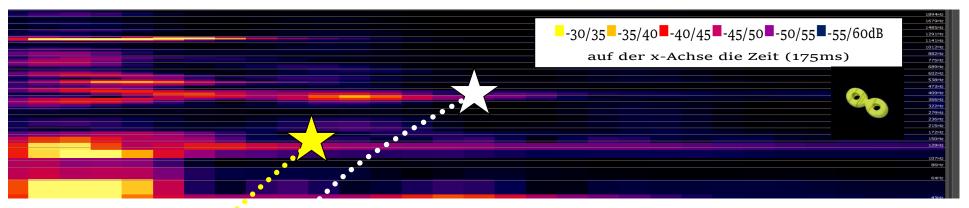
Schlagprüfung mit Schläger ohne Vorrichtungen



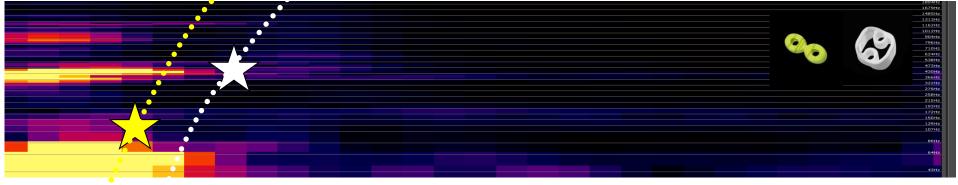
Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO 5g



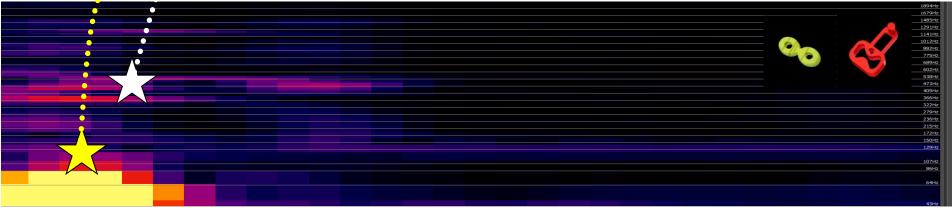
Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO DOCTOR



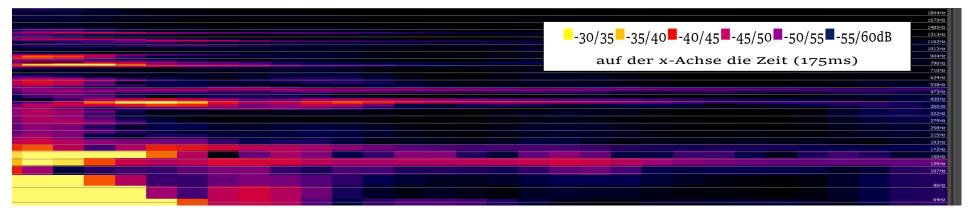
Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO LOOP



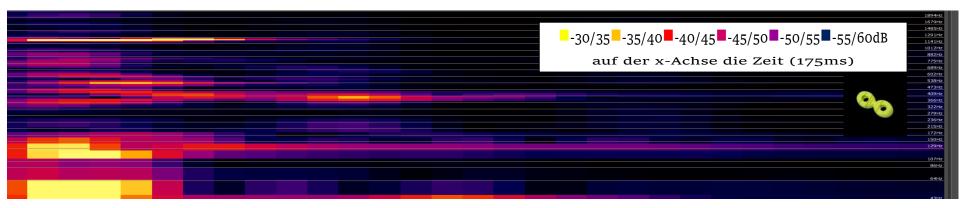
Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO 5g + LOOP



Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO DOCTOR + LOOP



Schlagprüfung mit Schläger ohne Vorrichtungen



Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO LOOP

Die Verwendung der LOOP-Vorrichtung garantiert eine wirksame Dämpfung der Frequenzen zwischen 400 und 600 Hz aufgrund der elastischen Dämpfungsfähigkeit der Saitenplatte.

Die Dämpfungsfunktion erfolgt sowohl in Bezug auf die Signalgröße als auch auf die Dämpfung der schwingenden Welle.

ZUSAMMENFASSENDE TESTDATEN dB-Werte

| | | test 1 | | | test 3 | | | test 5 | | | |
|---|-----------------|---------------|----|-----------------|----------------|----|-----------------|------------------------|-------|-------------------|---------------|
| | | racchetta | | | racchetta + 5G | | | racchetta + doctor | | | |
| | | | | | 10001101111 | | | | | | |
| 1 | | -18 | dB | | -20 | dB | | -19 | dB | valori di perdita | di potenza in |
| 2 | | -18 | dB | | -19 | dB | | -20 | dB | relazione al calo | |
| 3 | | -15 | dB | | -16 | dB | | -19 | dB | 100% | 0,0 dB |
| 4 | | -15 | dB | | -21 | dB | | -22 | dB | 105% | 0,2 dB |
| 5 | | -21 | dB | | -15 | dB | | -19 | dB | 110% | 0,4 dB |
| 6 | | -15 | dB | | -14 | dB | | -18 | dB | 115% | 0,6 dB |
| 7 | | -15 | dB | | -14 | dB | | -17 | dB | 120% | 0,8 dB |
| | | | | | | | | | | 125% | 1,0 dB |
| | media segnale | -16,7 | dB | media segnale | -17,0 | dB | media segnale | -19,1 | dB | 130% | 1,1 dB |
| | scarto | 0,0 | dB | scarto | -0,3 | dB | scarto | -2,4 | dB | 135% | 1,3 dB |
| | perdita potenza | 0% | | perdita potenza | -5% | | perdita potenza | -75% | | 140% | 1,5 dB |
| | | 0% | | | -10% | | | -80% | | 145% | 1,6 dB |
| | | | | | | | | | | 150% | 1,8 dB |
| | | | | | | | | | | 155% | 1,9 dB |
| | | test 2 | | | test 4 | | | test 6 | | 160% | 2,0 dB |
| | | racchetta | | | racchetta + 5G | | | racchetta + doctor | | 165% | 2,2 dB |
| | | fluendo loop | | | fluendo loop | | | fluendo loop | | 170% | 2,3 dB |
| 1 | | -16 | dB | _ | -19 | dB | | -18 | dB | 175% | 2,4 dB |
| 2 | | -16 | dB | 90 | -20 | dB | 90 | -19 | dB | 180% | 2,6 dB |
| 3 | 0 | -17 | dB | | -14 | dB | | -18 | dB | 185% | 2,7 dB |
| 4 | A.9 | -19 | dB | | -15 | dB | | -18 | dB | 190% | 2,8 dB |
| 5 | | -19 | dB | | -19 | dB | Š | -20 | dB | 195% | 2,9 dB |
| 6 | | -18 | dB | | -17 | dB | | -21 | dB | 200% | 3,0 dB |
| 7 | | -16 | dB | | -19 | dB | | -21 | dB | | |
| | and to accord | 17.2 | dB | and a second- | -17,6 | dB | and a second | 10.2 | dB | | |
| | media segnale | -17,3 -0,6 | dВ | media segnale | -0,9 | dВ | media segnale | -19,3 - 2, 6 | dB | | |
| | scarto | -0,0 -10% | ФD | scarto | -0,9 -20% | Ф | scarto | -2,0 -80% | ub du | | |
| | perdita potenza | -15% | | perdita potenza | -25% | | perdita potenza | -85% | | | |
| | | -1370 | | | -2370 | | | -0370 | | | |
| | | | | | | | | | | | |

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus der Analyse der bei der Probenahme gewonnenen Daten lassen sich nützliche Hinweise auf die Funktionsweise und Wirksamkeit der Geräte in Abhängigkeit von ihrer Art und ihren technischen Merkmalen gewinnen.

Die Vorrichtung FLUENDO LOOP ist in jeder Hinsicht ein Schwingungsdämpfer, dessen Wirkung sich im Wesentlichen auf die typischen Schwingungsfrequenzen der Saiten konzentriert, d.h. zwischen 400-450 und 550-600 Hz.

Der Effekt ist beträchtlich, denn er dämpft und verringert die auf den Rahmen übertragene Gesamtenergie. Aus den erhaltenen Daten lässt sich eine Reduzierung der übertragenen Leistung um 10-15 % ableiten.

Die FLUENDO 5G-Vorrichtung ist eine Vorrichtung des Typs OFF-NODE, die aufgrund der Wirkung der Masse außerhalb des Knotens in Verbindung mit den elastisch federnden Eigenschaften des verwendeten Materials als dynamischer Dämpfer wirkt. Interessant ist, dass dieser Elementtyp eine Absorptionsfunktion sowohl bei Frequenzen nahe 500 Hz als auch bei den typischen Grundfrequenzen des Rahmens, die zwischen 125 und 200 Hz liegen, aufweist.

<u>Demnach liegt die nachweisbare Absorption in allen Frequenzbereichen bei 5-10 % im Einzelgebrauch und bei 20-25 % in Kombination mit dem LOOP-Gerät.</u>

FLUENDO DOCTOR ist eine Vorrichtung des gleichen Typs wie der 5G, jedoch mit einer höheren Masse. In Bezug auf den Frequenzgang funktioniert er auf die gleiche Weise.

<u>Die nachweisbare Absorption über das gesamte Frequenzspektrum, die sowohl den Rahmen als auch die Saiten betrifft, beträgt 75-80 % bei einmaliger Verwendung und 80-85 % in Kombination mit der LOOP-Vorrichtung.</u>

TENNIS



-10%/-

Saiten



-5%/-10%

Rahmen + Saiten



-75%/-80%

Rahmen + Saiten



-20%/-25%



-80%/-85%

--- PADDEL --

Verfahren zur Durchführung der PADDEL Prüfung

Der Testmodus für Paddel ist dem für Tennistests sehr ähnlich.

Die Variationen beschränken sich auf die verwendete Masse und den Hebelarm, der kürzer ist, weil der Schläger in der Mitte der Platte mit dem richtigen Abstand getroffen werden muss.

Aufgrund der geringeren Fallhöhe wurde die Masse um 500 g auf ein Gesamtgewicht von 1750-1800 g erhöht.





pro-t-one MARTELL-ONE - Aufprallsimulationsgerät - Schlägeraufhängungssystem

Die hängende Masse mit einem Gesamtgewicht von 1750-1800g schlägt in zentraler Position mit einem Hebelarm von 26-27cm auf das Saitenbett des Schlägers auf.

Im Aufprallschema wurden Verluste in der Größenordnung von 10-15 % berücksichtigt, was angesichts der Qualität und Art der verwendeten Elemente durchaus glaubwürdig erscheint.

DIE BEIM AUFPRALL DES BALLS ÜBERTRAGENE ENERGIE Paddel

| Gewicht des Hammers | 1750 | g | = | 1,75 | kg | | |
|--------------------------------------|-------|------------------------------|---------|--------|----------|--|--|
| Fallhöhe | 26 | cm | = | 0,26 | m | | |
| | | | | · | | | |
| potenzielle Energie | 4,55 | J durch den Fall des Hammers | | | | | |
| | | | | | | | |
| Geschwindigkeit max. tatsächliche | 2,28 | m/Sek | = | 8,21 | km/h | | |
| Geschwindigkeit min tatsächliche | 2,05 | m/Sek | = | 7,39 | km/h | | |
| Geschwindigkeit | 1,94 | m/Sek | = | 6,98 | km/h | | |
| | | | | | 1 | | |
| max. kinetische Kraft | 4,10 | J | Verlust | 10% | | | |
| min. kinetische Kraft | 3,87 | J | Verlust | 15% | | | |
| | | | | | | | |
| | | mit einem | Hammer | | | | |
| max. Momentum | 3,59 | von | | 1750 | g | | |
| min. Momentum | 3,39 | mit einem von | Hammer | 1750 | a | | |
| Ball | 3,33 | VOIT | | 1730 | g | | |
| Geschwindigkeitsgleichung | 61,92 | m/Sek | = | 222,92 | km/h | | |
| Ball | | | | , | | | |
| Geschwindigkeitsgleichung | 58,48 | m/Sek | = | 210,54 | km/h | | |

Das System wurde so dimensioniert, dass es den Aufprall eines Tennisballs auf die Saitenplatte mit einer Gesamtgeschwindigkeit zwischen 210 und 220 km/h (Schlägergeschwindigkeit + Geschwindigkeit des ankommenden Balls) schematisch darstellt.

Es ist von grundlegender Bedeutung zu betonen, wie vorausgesetzt, dass der Schläger auf dem Portal mittels eines Aufhängungssystems befestigt ist, das in der Lage ist, ein Verhalten zu garantieren, das in dynamischer Hinsicht dem realen biomechanischen Verhalten ähnlich ist, mit der Bildung eines Gelenks vom kugelförmigen Typ in Übereinstimmung mit dem Handgelenk während des Aufschlags des Schlägers.

Um ein solches Ergebnis zu erzielen, wird der Griff mit einem Paar elastischer Bänder aufgehängt, die den Griff an der Verschlusskappe halten, sowie mit einem Paar Klettbänder, die die Ringe tragen und den Rahmen indirekt mit dem Stahlportal verbinden.

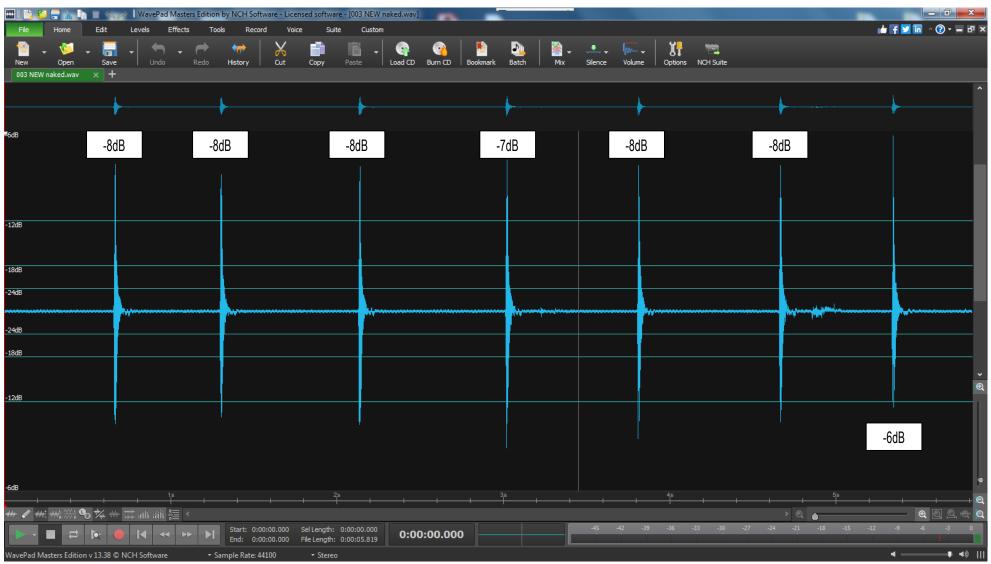
Das Funktionsschema des gesamten Systems ist wie folgt:

- Mechanisches Schlagprüfgerät → pro-t-one MARTELL-ONE 1750g Schlagmasse (Paddel)
- aufgehängter Schläger → HEAD ALPHA ELITE 2021 370g
- Piezoelektrischer Detektor (Piezomikrofon) am Griff → KORG Piezo Kontaktmikrofon am Griff
- Signalvorverstärker → Behringer Uphoria UMC22
- Computer → Laptop-Computer HP Pro-Book Intel I5 Mikroprozessor
- Aufnahme-Sampling-Programm→ WAVEPAD Master Edition 2021 Sampling-Rate 44kHz
- Frequenzanalyseprogramm TFFT (Temporal Fourier Fast Transformation) → WAVEPAD Master Edition 2021

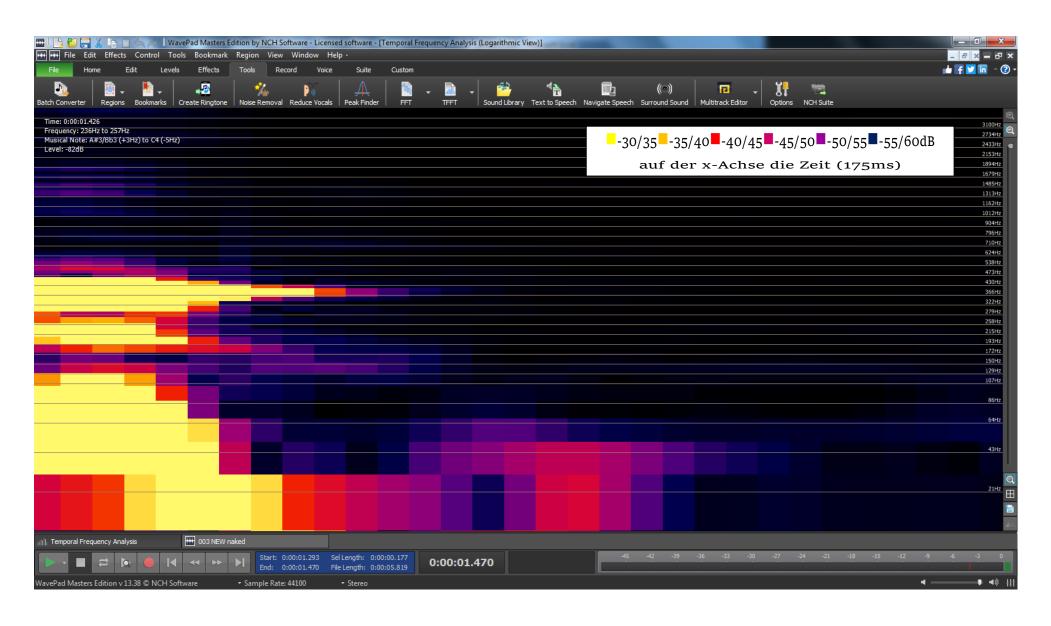
Die Vorgehensweise kann wie folgt schematisiert werden:

Mikrofon → Vorverstärker → Computer → Digitales Aufnahmegerät → Frequenzmessgerät

Test N°1 - Schlagprüfung mit Schläger ohne Vorrichtungen

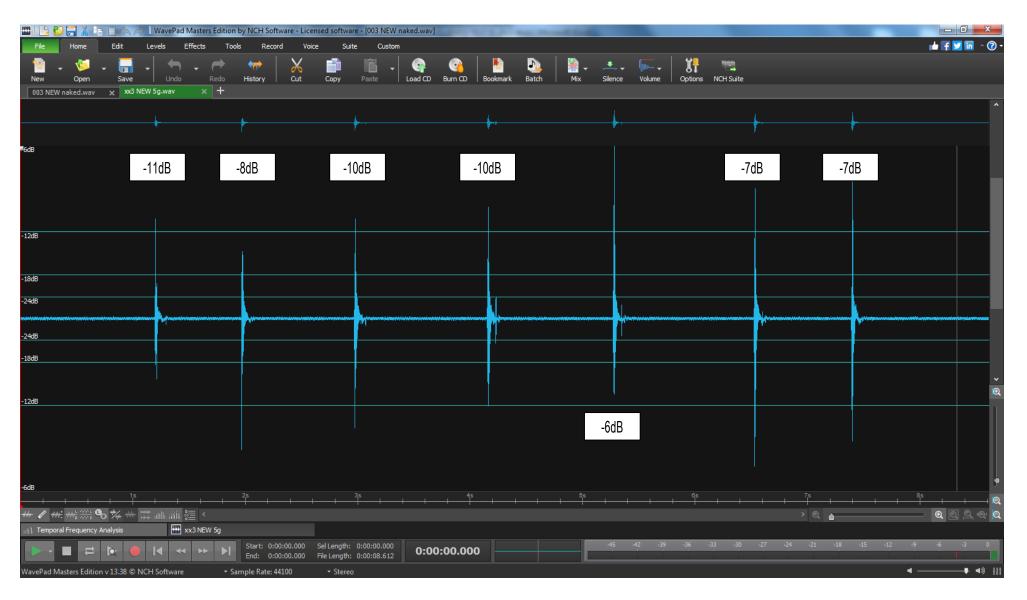


Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge Erkennung von Spitzenwerten

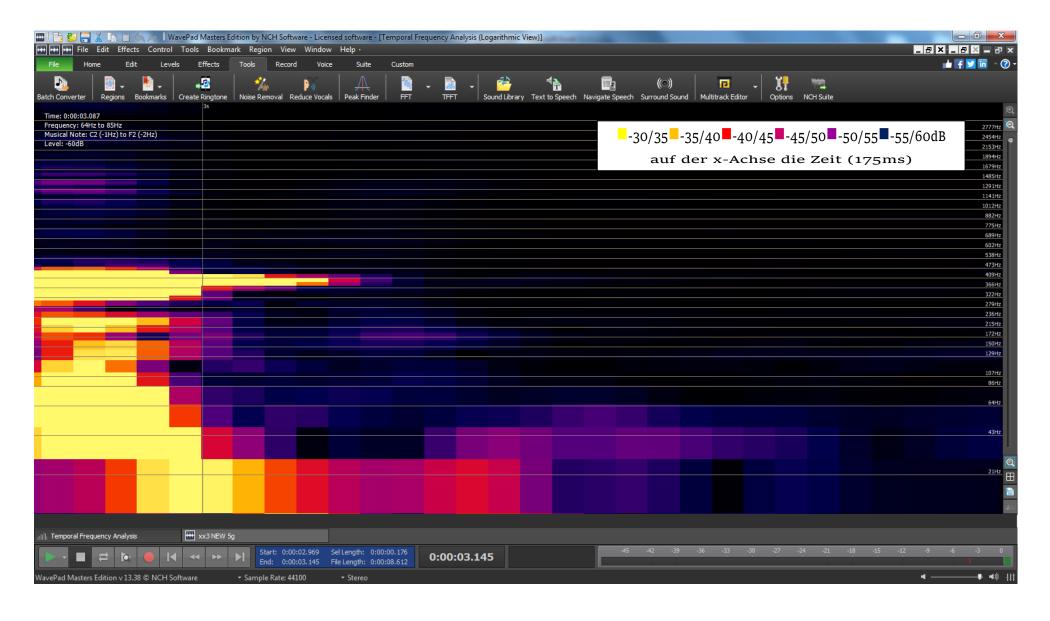


TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger ohne Vorrichtungen

Test N°2 - Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO 5g

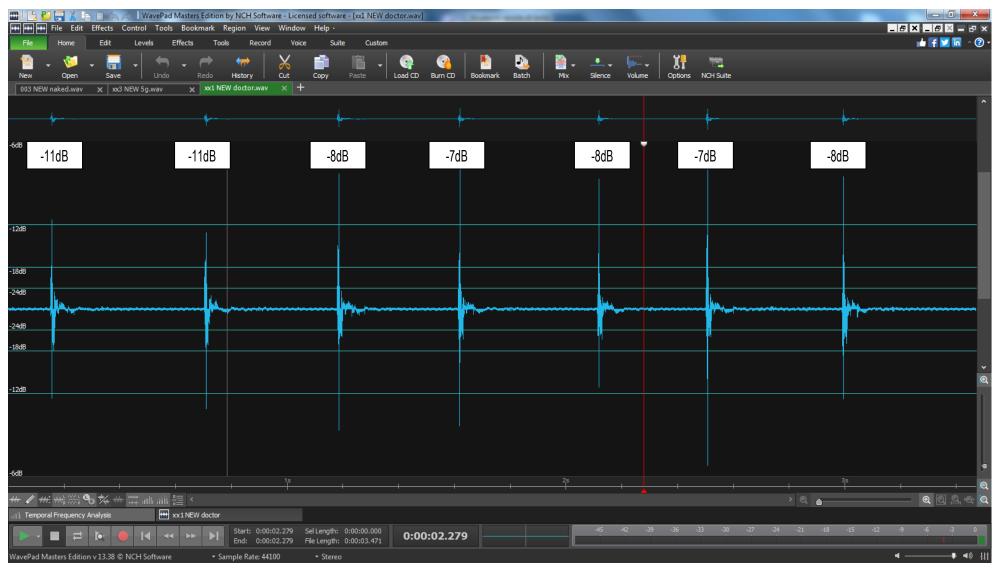


Aufzeichnung der Schlägeraufschläge + FLUENDO 5g Erkennung von Spitzenwerten



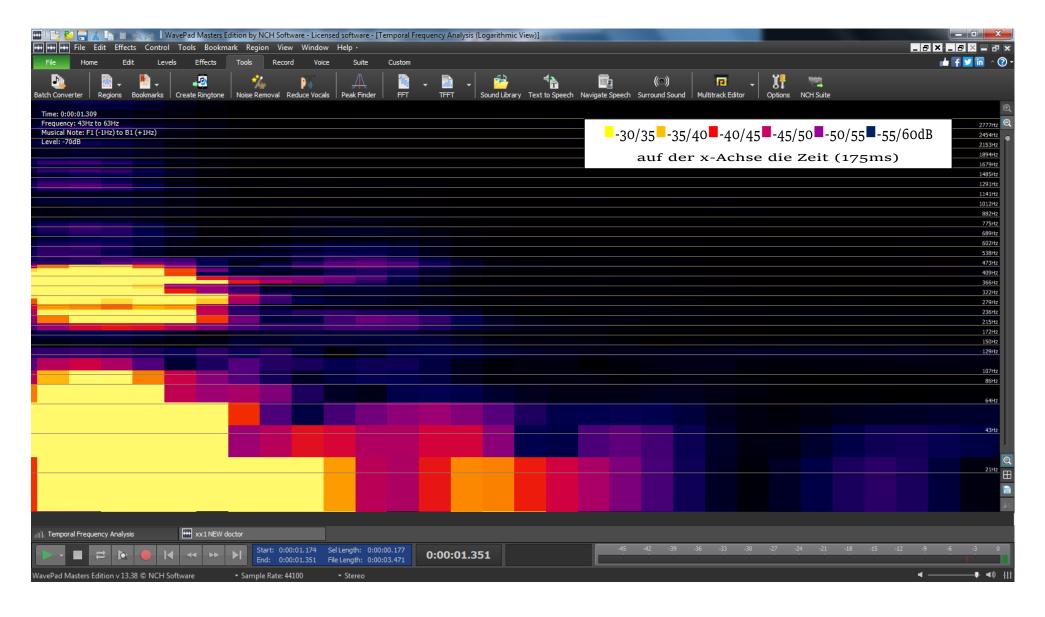
TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + FLUENDO 5g

Test N°3 - Schlagprüfung mit Schläger + FLUENDO DOCTOR

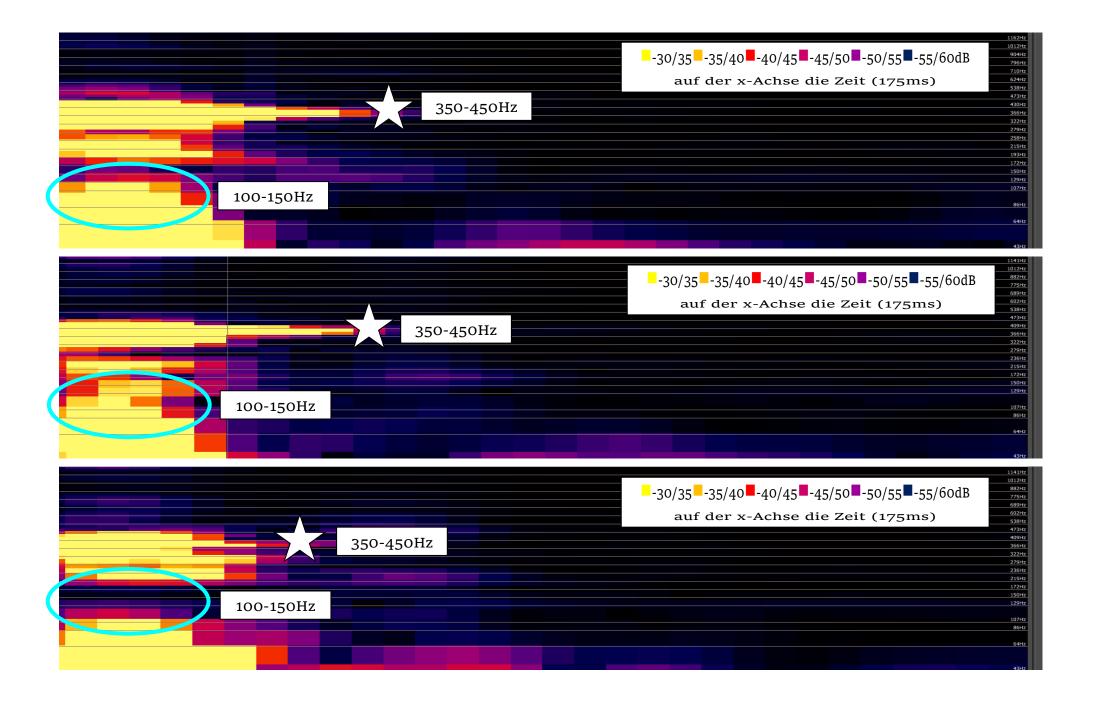


Aufzeichnung der bloßen Schlägeraufschläge + FLUENDO DOCTOR

Erkennung von Spitzenwerten



TFFT-Frequenzanalyse über ein Intervall von 175 ms Schläger + FLUENDO DOCTOR



ZUSAMMENFASSENDE TESTDATEN dB-Werte

| | test 1 | | | test 3 | | | test 5 | | |
|-----------------|-----------|----|-----------------|----------------|----|-----------------|--------------------|---------|-----------------------|
| | racchetta | | | racchetta + 5G | | | racchetta + doctor | | |
| | PADEL | | | PADEL | | | PADEL | | |
| 1 | -8 | dB | | -11 | dB | | -11 | | perdita di potenza in |
| 2 | -8 | dB | | -8 | dB | | -11 | | al calo di segnale dB |
| 3 | -8 | dB | | -10 | dB | | -8 | dB 1009 | - |
| 4 | -7 | dB | 69 | -10 | dB | | -7 | dB 1059 | |
| 5 | -8 | dB | | -6 | dB | | -8 | dB 1109 | |
| 6 | -8 | dB | | -7 | dB | | -7 | dB 1159 | |
| 7 | -6 | dB | | -7 | dB | | -8 | dB 1209 | 4 |
| | | | | | | | | 1259 | |
| media segnale | -7,6 | dB | media segnale | -8,4 | dB | media segnale | -8,6 | dB 1309 | |
| scarto | 0,0 | dB | scarto | -0,9 | dB | scarto | -1,0 | dB 1359 | |
| perdita potenza | 0% | | perdita potenza | -20% | | perdita potenza | -25% | 1409 | |
| | 0% | | | -25% | | | -30% | 1459 | |
| | | | | | | | | 1509 | |
| | | | | | | | | 1559 | |
| | | | | | | | | 1609 | |
| | | | | | | | | 1659 | |
| | | | | | | | | 1709 | |
| 1 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB 1759 | 4 |
| 2 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB 1809 | |
| 3 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB 1859 | 4 |
| 4 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB 1909 | |
| 5 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB 1959 | |
| 6 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB 2009 | 6 3,0 dB |
| 7 | 0 | dB | | 0 | dB | | 0 | dB | |
| | 0.0 | | | 2.0 | | | 0.0 | | |
| media segnale | 0,0 | dB | media segnale | 0,0 | dB | media segnale | 0,0 | dB | |
| scarto | 7,6 | dB | scarto | 7,6 | dB | scarto | 7,6 | dB | |
| perdita potenza | 0% | | perdita potenza | 0% | | perdita potenza | 0% | | |
| | 0% | | | 0% | | | 0% | | |
| | | | | | | | | | |

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus der Analyse der bei der Probenahme gewonnenen Daten lassen sich nützliche Hinweise auf die Funktionsweise und Wirksamkeit der Vorrichtungen je nach Typ und technischen Merkmalen für die Verwendung mit PADDEL-Schlägern ableiten.

Die FLUENDO 5G-Vorrichtung ist eine Vorrichtung des Typs OFF-NODE, die aufgrund der Wirkung der Masse außerhalb des Knotens in Verbindung mit den elastisch federnden Eigenschaften des verwendeten Materials als dynamischer Dämpfer wirkt. Interessant ist, dass dieser Elementtyp eine Absorptionsfunktion sowohl bei Frequenzen in der Nähe von 350 Hz als auch bei den für den Rahmen typischen Grundfrequenzen von etwa 150 Hz aufweist.

Die nachweisbare Absorption in allen Frequenzbereichen liegt bei 20-25%

FLUENDO DOCTOR ist eine Vorrichtung des gleichen Typs wie der 5G, jedoch mit einer höheren Masse. In Bezug auf den Frequenzgang funktioniert er auf die gleiche Weise.

Die nachweisbare Absorption über das gesamte Frequenzspektrum, das die Rahmen betrifft, beträgt 25-30%

Anmerkung: ES IST INTERESSANT FESTZUSTELLEN, DASS DAS VERHALTEN DES PADDEL-SCHLÄGERS, OBWOHL ES SICH VON DEM EINES TENNIS- SCHLÄGERS UNTERSCHEIDET, WELCHES DEN PRINZIPIEN DER DYNAMISCHEN VERFORMUNG EINER ERREGTEN STANGE FOLGT, POSITIVE DYNAMISCHE EFFEKTE IN BEZUG AUF DIE VIBRATIONSABSORPTION AUFWEIST.

DER PADDEL-SCHLÄGER FUNKTIONIERT WIE EIN TISCH, DER DURCH EINEN AUFSCHLAG VIBRATIONSSCHLÄGE ERLEIDET, BEI DENEN DIE HARMONISCHEN FLEXIONALEN EFFEKTE (siehe das zum Tennisschläger Gesagte) UNBEDEUTEND SIND ODER ZUMINDEST GERINGER ALS BEI EINEM TENNISSCHLÄGER.

PAIDIDEIL



-20%/-25%



-25%/-30%

Ing. Gabriele Medri www.pro-t-one.it - info@pro-t-one.it via Oliveti Ivo n°193 - 47521 - Cesena (FC) via dell'Arrigoni n°220 int17 - 47522 - Cesena (FC) MDRGRL72C24C573O - p.i.04158960403 eindeutiger amtlicher Code M5UXCR1 Handy +393394270930 / +393341969744



handmade brainmade heartmade