

## Stauchung und Streckung des Bogenmaterials

Für Bogenbauer eine wichtige Überlegung: Wie weit kann ich den Bogen spannen, ohne die Flexibilität für viele Schüsse zu verlieren – oder den Bogen zu beschädigen.

Wer Schützen mit dem englischen Langbogen sieht, wird feststellen, dass diese den langen Bogen nur kurz bis zur entsprechenden Pfeillänge ausziehen und bereits beim Ziehen lösen. Das für diese Bogenart benötigte Material wird aus einem Baum hergestellt, wobei darauf geachtet wird, dass die geviertelten Stämme im Inneren sich bei Wind und Sturm weniger bewegen als außen. Daher wird das Material beim Bogenbau entsprechend verarbeitet: Innen das Kernholz – außen das Außenholz.

Beim japanischen Bogen haben wir im Regelfall eine innere Schicht mit einer Vielzahl von miteinander verleimten Bambusspleißen. Dazu kommt der Außenbambus (wird deutlich gedehnt) und der Innenbambus (wird deutlich gestaucht). Beschädigungen (Abplatzungen) findet man meistens am Außenbambus oberhalb und unterhalb des Griffes.

Zur Verdeutlichung der Belastung folgendes prinzipielles Beispiel:

Zur Vereinfachung wird angenommen, dass der Bogen wie eine Stange (also gerade – etwa wie der Buchstabe I) gearbeitet ist. Es soll davon ausgegangen werden, dass dieser nicht aufgespannte Bambusbogen eine Länge von 2,21 Metern hat. Im nicht aufgespannten Zustand ist er leicht entgegen seiner üblichen Form gebogen, also etwa wie der Buchstabe C. Im gespannten Zustand entspricht er etwa dem Buchstaben D.

Jeder wird sofort sehen, dass sich von C zu D die Länge des Außenbambus (zeigt in Zielrichtung) und des Innenbambus verändert. Es muss eine Stauchung bzw. Dehnung vorliegen.

Jeder kennt aus dem Mathematikunterricht die Formel, den Umfang eines Kreises zu berechnen:  
 $U = 2 \cdot \pi \cdot r$  (Umfang =  $2 \cdot \pi \cdot \text{Kreisradius}$ )

Den 0,5 cm starken Innenbambus sollen in diesem Rechenbeispiel vom ebenso 0,5 cm starken Außenbambus die mittlere Schicht von 10 Millimeter trennen. Dadurch ergibt sich eine Differenz (außen-innen) von 2 cm.

Verändert man den Radius eines Kreises verändert sich der rechnerische Umfang.

Wer in seinem hoffentlich guten Mathematikunterricht der Mittelstufe aufgepasst hat, wird sich vielleicht daran erinnern, dass ein um einen Zentimeter vergrößerter Radius eines Kreises **immer** zu der gleichen Zunahme von  $2\pi$  beim Umfang führt – egal, ob das bei einem kleinen Bierfass oder der Weltkugel berechnet wird! Bei 2 cm Bogendicke ergibt diese Rechnung also  $4\pi$  (ca. 12,6 cm).

Der Bogen deckt jedoch nur einen Teil eines Kreises ab.

Zur Vereinfachung sei davon ausgegangen, dass der Bogen in ungespanntem Zustand etwa einen Sechstelkreis gegen die Schießrichtung, im gespannten Zustand einen Drittelkreis abdeckt. Insgesamt wären das dann die Hälfte eines Kreises oder eine sich ergebende Längendifferenz innen/außen (bei 2 cm Bogendicke) von 6,3 cm!

Selbst wenn diese einfache Rechnung dem komplizierten Bau des japanischen Langbogens nicht gerecht wird, ist festzuhalten, dass sowohl Außen-, wie auch Innenbambus erheblichen Kräften ausgesetzt sind, die – jetzt vereinfacht dargestellt – zu einer Stauchung/Dehnung des Außen- und Innenbambus von mehr als einer Daumenbreite führen. Durch die geschwungene Form des abgespannten Bogens werden die Dehnungen und Stauchungen in besonderen Bereichen des Bogens durch das Material aufgenommen, sie werden nicht gleichmäßig auf den gesamten Bogen verteilt!

Das aber muss das Material erst einmal mitmachen!