

# **Anleitung für ein Sehnenbacking**

von Dr. Joachim Rutschke

Diese Anleitung einschließlich der Bilder ist nur für den Privatgebrauch bestimmt; bei Veröffentlichung oder kommerzieller Weitergabe bitte Rücksprache mit dem Autor nehmen.

Die Anleitung wendet sich an den fortgeschrittenen Bogenbauer; Fachausdrücke können im Fletchers-Corner-Lexikon nachgeschlagen werden.

Wann ist es sinnvoll, ein Sehnenbacking auf den Bogenrücken aufzutragen?

In erster Linie erhöht ein Sehnenbacking die Stabilität des Bogenrückens, indem es Zugspannungen aufnimmt, die von dem Bogenholz schlecht "verkräftet" werden. Darüber hinaus verhindert der Sehnenbelag, dass die Holzfasern an der Oberfläche des Bogenrückens aufbrechen. Ein Sehnenbacking bewirkt, dass man den Bogen kürzer bauen und/oder weiter ausziehen kann und nicht unbedingt einem Jahresring am Bogenrücken folgen muss. Weiterhin wird das Zuggewicht und die Leistung des Bogens erhöht. Ein Sehnenbacking kann jedoch kein schlechtes Bogenholz verbessern und die Gefahr des Bogenbruchs ist dadurch - trotz des großen Aufwandes - nicht gebannt. Für wuchtige und im Querschnitt tiefe Langbogen ist ein Sehnenbacking ebenfalls ungeeignet, da der Effekt kaum erkennbar wird.

## **1. Materialien: Beschaffung, Preise**

### **Sehnen**

Kostenlose Sehnen als Rohmaterial bekommt man vom Jäger: die unteren Läufe von Rehen, Hirschen und Damwild haben keinen verwertbaren Fleischanteil und werden in der Regel abgetrennt und weggeworfen. Daher besteht die Möglichkeit, für ein gutes Wort das begehrte Rohmaterial kostenlos zu bekommen.

Sehnen aus dem Rücken mancher Haus- oder Wildtiere (Rind, Pferd, Hirsch, Damwild, Wildschwein u.a.) sind vergleichsweise schwieriger zu bekommen, da diese nur von fachkundigen Metzgern "herausgeschnitzt" werden können. Bei der heutigen Praxis, Schlachttiere gleich in Portionen zu zerlegen, muss man rechtzeitig Bescheid geben, um eine unzerschnittene, lange Rückensehne zu bekommen. Allerdings sind Rückensehnen z.B. vom Rind nicht so homogen aufgebaut wie Beinsehnen. Man benötigt sehr viel Kraft, um sie zu zerlegen und muss genau zwischen unbrauchbarem Sehnencheidenmaterial und den eigentlichen Sehnenfasern unterscheiden können.

Eine weitere Möglichkeit, an Sehnenmaterial zu kommen, ist ein Einkauf im Tiermarkt: Im Regal "Kauknochen für Hunde" sind manchmal Sehnen-"Knochen" vom Rind versteckt. Man achte beim Kauf darauf, dass die Kauteile aus längsgestreckten Fasern bestehen und nicht aus homogenen Strukturen von Rinderhäuten.

Der Fachhandel bietet ebenfalls Sehnenmaterial an. Die Preise sind hoch, wenn man bedenkt, dass Sehnen Abfallprodukte sind. Aufbereitete (zerfaserte) Sehnen sind allerdings ihren Preis wert.

### **Knochenleim, Hautleim, Fischblasenleim**

Über den Fachhandel, z.B. Restaurationsbetriebe, große Tischlereien oder im Internet-Handel erhält man verschiedene Leimsorten in Form von getrockneten Platten

oder Pellets. Knochenleim ist für harte Verbindungen, z.B. von Holzteilen, Hautleim für elastische Verbindungen, und damit für unsere Zwecke bestens geeignet. Fischblasenleim (Hausenblasenleim) erfüllt hohe Festigkeitsansprüche und ist daher am hochwertigsten. Er ist jedoch aufgrund der eingeschränkten Fangquote von Stören (Hausen) sehr teuer.



Selbstverständlich kann man Hautleim aus alten Sehnenresten auch selber herstellen. Dies ist eine aufwendige Prozedur und nicht Thema dieser Anleitung, denn der geringe Preis und die hohe Ergiebigkeit von Hautleim rechtfertigt den Aufwand nicht.

### **Werkzeug- und Geräteliste zum Bearbeiten und Auftragen der Sehnen**

<b>Sehnen herausarbeiten und trocknen</b>	scharfes Messer, Salz oder Pökelsalz
<b>Fasern trennen</b>	Hammer, Amboss (beides ohne scharfe Kanten), Karde (selber bauen)
<b>Leim zubereiten</b>	Leimtopf, Wasserbadtopf, alte Herdplatte oder Wasserkocher, Thermometer
<b>Sehnen auftragen</b>	Raspel, Sägeblatt, Wasserschüsseln und Handtücher, eventuell Gummiband aus altem Autoschlauch, Mullbinden, Flachpinsel

## **2. Vorbereiten des Sehnenmaterials**

### **Sehnen aus dem Unterlauf herausarbeiten**

Ich verwende vorzugsweise Hirsch-Unterläufe: diese ergeben bis zu 58 cm lange Sehnenstränge, während man aus dem Hinterlauf eines Rehes nur ca. 30 cm lange erhält.

Die Sehnen werden mit einem scharfen Messer aus dem Lauf herausgeschnitten. Dies geht relativ einfach, da die Läufe der genannten Tierarten faktisch nur aus Haut, Sehnen, Knochen und Hufschalen bestehen. Nach Entfernen des Fells sieht man die Sehnen blank am Knochen liegen: eine kleine an der Vorderseite, eine große an der Hinterseite. Will man die Sehnen in voller Länge herausarbeiten, muss man die durch die Gelenke ziehenden Stränge mit herauslösen. Für das Backing eines kurzen (130

cm) Reiterbogens mit doppelter Sehnenschicht benötigt man 8 Reh- oder 4 Hirschbeine (s.u.).



## 2.2 Sehnen trocknen

Die herausgetrennten Sehnen werden eingepökelt und an einem warmen Ort (Heizung) getrocknet. Eingepökelte Sehnen verwesen nicht und riechen daher nicht so streng wie unbehandelte. Zudem werden sie nicht von Schadinsekten befallen. Anfangs zieht das Salz viel Luftfeuchtigkeit an und die Sehnen werden feucht, bevor sie trocknen. Zur weiteren Verarbeitung müssen die Sehnen hart und knochentrocken sein.



## 2.3 Sehnenfasern trennen

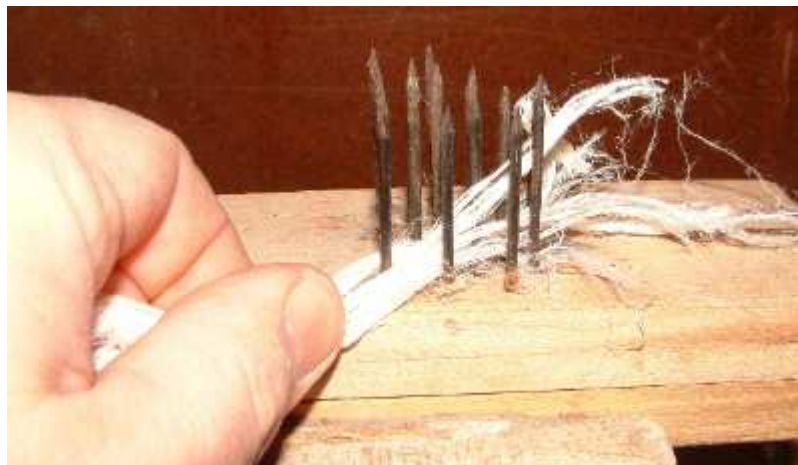
In einem Sehnenstrang sind die einzelnen Fasern relativ fest miteinander verbunden und von einer Sehnenscheide umgeben. Zum Lockern ist hartes Gerät aus Stahl erforderlich: Hammer und Amboss. Damit klopft man die Sehnenstränge so lange breit, bis sich die einzelnen Fasern von einander lösen.



Mit der Hand werden sie grob auseinander gezogen und dann in einer Karde gekämmt bzw. aufgefasernd, bis die einzelnen Fasern fadendünn sind.



Eine Karde kann man sich selbst bauen: Eine kleine Holzplatte wird mit Bohrungen versehen, die nicht ganz dem Durchmesser der gewählten Stahlnägel entsprechen. Die Stahlnägel (Bildernägel, Fußleistennägel) werden durch die Bohrungen geschlagen. Um ein Durchrutschen der Nägel zu verhindern, wird ein gleichartiges Brettchen gegen die Seite mit den Nägelköpfen geleimt.



## 2.4 Sehnen bündeln

Die einzelnen Sehnenfasern werden der Länge nach sortiert und gebündelt. Jedes Bündel besteht aus rund 5-10 Fasern mit ungleichmäßig hervorstehenden Enden. Diese sind später beim überlappenden Verleimen wichtig.





## 2.5 Sehnenbündel wässern und sortieren

Die Sehnenbündel werden durch Wässern in Spüliwasser entfettet (10-30 min.) und danach sortiert und in Zeitungspapier eingeschlagen. Dadurch bleiben sie eine Zeit lang feucht.



## 3. Hautleim vorbereiten

Hautleimplättchen (für den ersten Arbeitsgang reicht eine Hand voll) werden in ein Marmeladenglas oder einen metallenen Leimtopf gegeben, mit Wasser in doppelter Schichthöhe überdeckt und eine Stunde gewässert. Plattenmaterial benötigt wesentlich mehr Zeit zum Aufweichen als Leimplättchen, weshalb ich letztere empfehle.



Leimtopf bzw. Marmeladenglas werden ins Wasserbad gestellt und erwärmt (Stufe I auf der Herdplatte bzw. schwache Hitze einstellen), bis sich alle Plättchen in eine sirupartige Masse verwandelt haben. Wenn der Leim zu dünn geworden ist, reicht es meistens aus, die Flüssigkeit so lange zu köcheln, bis genügend Wasser verdampft ist. Die beste Konsistenz entspricht dünnflüssigem Honig.



#### **4. Bogenrücken vorbereiten**

Vorzugsweise werden alle Bögen vor dem Belegen mit einem Sehnenbacking fertig getillert und rückwärts gespannt: die Sehne im Griffbereich sollte bei körperlangen Langbogen ca. 10-15 cm, bei Reiterbogen bis zu 40 cm Abstand vom Bogenrücken haben. Die Vorspannung erhöht den Wirkungsgrad des Bogens und verringert ein Stringfollow.

Der rückwärts gespannte Bogen wird am Rücken mit einer Raspel oder einem Sägeblatt aufgeraut. Wischen mit einem nassen Schwamm bewirkt, dass sich die Holzfasern aufstellen. Danach muss der Bogenrücken wieder trocknen.



### 5. Aufkleben der Sehnen

Welche Teile des Bogens mit einem Backing belegt werden, hängt vom Bogentyp ab. Grundsätzlich sollten – um Gewicht zu sparen – nur die sich biegenden Teile der Wurfarme mit einer Übergangszone von ca. 7 cm mit Sehnen belegt werden. Bruchgefährdete Teile, wie z.B. dünne Wurfarmenden können allerdings auch mit einem Sehnenbelag stabilisiert werden (Tipps).

Der ca. 80°C heiße Hautleim wird mit einem Flachpinsel auf den trockenen Bogenrücken aufgetragen. Um eine bessere Verbindung mit dem Holz zu bewirken, kann man den Bogenrücken nach dem Leimauftrag mit einem Heißluftfön erwärmen; dünnflüssiger Leim zieht tiefer ins Holz ein und schafft eine bessere Verbindung mit dem Sehnenbelag.



Die Sehnenbündel werden in 50°C warmen Leim getaucht. Zu heißer Leim lässt die Sehnenfasern denaturieren, so dass sie ihre elastischen Eigenschaften verlieren. Danach wird überschüssiger Leim abgestreift.



Auf der Mittellinie am Griff beginnend werden nun Sehnenbündel neben Sehnenbündel in Richtung der beiden Seitenkanten parallel zur Mittellinie aufgetragen und mit einem nassen Finger glatt gestrichen.



Die Bündel sollten etwas ausfasern und auf unterschiedlichen Ebenen enden, damit die Überlappungsstelle (zwischen den roten Strichen) nicht zu sehr aufträgt. Das auf dem Bild sichtbare vordere Bündel wurde abgeschnitten, so dass die Fasern bündig enden. Dies ist nicht empfehlenswert. In Richtung Bogenende wird das nächste Bündel überlappend an das mittlere angeschlossen und zur Kante hin gearbeitet.



Wenn der ganze Bogenrücken bzw. der zu belegende Teil mit Sehnen bedeckt ist, wird die ganze Schicht mit dem Fön leicht erwärmt und mit einem nassen Finger unter starkem Druck gleichmäßig flachgedrückt.

Feuchter Leim ist ein guter Nährboden für Schimmelpilze. Einfrieren verhindert, dass der Leim schimmelt, verschlechtert jedoch die Qualität; daher ist es besser, jedes Mal neuen Leim aufzubereiten.



## 6. Trocknen der Sehnenschicht und zweiter Belag

Den belegten Bogen trocknet man rückwärts gespannt ca. 1 Woche an einem warmen Ort. Die Sehnenschicht kann spiralartig mit einem Gummiband (aus einem Autoschlauch geschnitten) oder mit einer Mullbinde derart umwickelt werden, dass noch Luft an den Leim kommt. Dies ist aber nur bei großer Rückspannung oder starken Biegekurven z.B. bei Recurves nötig. Nach dem Trocknen hat die Sehnenschicht in Abhängigkeit von dem Grad der Zerfaserung und der Dichte der Bündelpackung eine Stärke von ca. 1 - 1,5 mm.



Der trockene Belag sieht dem in der unteren Abbildung ähnlich. Man erkennt, dass einzelne Bereiche unterschiedlich dick mit Sehnen belegt sind.



Um ein gleichmäßiges, 3 mm dickes Sehnenbacking (ideale Gesamtschichtdicke) zu bekommen, ist eine zweite Schicht notwendig. Man verfährt wie bei der ersten Schichtung: Leim aufpinseln und leicht erwärmen, um die erste Schicht anzulösen; Bündel für Bündel auftragen und dabei gleichzeitig die Senken und Erhebungen der ersten Schicht ausgleichen.

Nicht grundsätzlich, sondern nur innerhalb geringer Grenzen gilt:

- Je dicker die Sehnenschicht ist, umso mehr Zugkraft gewinnt man.

- Wird die Schicht zu dick, wird der Bogenarm zu schwer und die Reaktion langsamer.

Es gilt daher, das richtige Mittelmaß zu finden. Erfahrene Bogenbauer bringen auf Reiterbögen in der Regel zwei Schichten mit einer Endstärke von 3 mm auf. Bei Langbögen mit dickeren Wurfarmen kann die Sehnenschicht durchaus auch dicker werden.

Die Sehnenschicht ist trocken, wenn sie überall hornhart geworden ist. Durch Zusammenschrumpfen der Fasern beim Trocknen ist die Sehnenschicht in der Lage, einen dünnen Bogen in einen Reflex zu biegen. Die Rückspannschnur, die bei dem Reiterbogen (Bild oben) noch eingespannt zu sehen ist, fällt dann ab bzw. hängt durch. Ein Longbow aus ca. 15 mm dickem Eibenholz wird durch ein Sehnenbacking nicht gebogen.

Beim ersten vorsichtigen Aufspannen hört man ein Knistern. Das Geräusch wird von brechendem Leim an den Stellen hervorgerufen, wo er zu dick und ohne Sehnenmaterial vorliegt. Dieses Knister- und Knackgeräusch ist "gewöhnungsbedürftig", aber typisch für ein Sehnenbacking und verschwindet nach einigen Aufspannversuchen.

## 7. Endbehandlung

Nach dem Trocknen der zweiten Schicht kann man hochstehende Grate und Faserchen mit einer Schabeklinge leicht abtragen, die Oberfläche nochmals mit Hautleim einpinseln und mit einem nassen Finger eine glatte Abschluss-Schicht formen. Dies ist die Ausgangslage für ein Rohhaut- oder Schlangenhaut-Backing.



Das Vorbereiten der Sehnenbündel ist sehr arbeitsaufwendig und dauert - je nach Materialmenge - einige Stunden. Für das Aufkleben benötigt man nach einiger Übung und je nach Bogenbreite und Länge 1 bis 1,5 Stunden. Das Ganze ist außerdem eine sehr klebrige Angelegenheit, daher empfiehlt es sich, immer eine Schüssel mit Seifenwasser und ein Handtuch bereit zu stellen.

Eigentlich macht man folgendes: Man reißt die Sehnen aus ihrem Verband, trocknet sie, zerfasert sie, weicht sie wieder auf und klebt sie zu einem neuen Verbund wieder zusammen. Ziemlich umständlich, oder? Trotzdem viel Spaß!! ☺ ☺