Bogensport

Theoriesammlung

Horst Lübcke

Inhaltverzeichnis:

1 ZIELABWEICHUNG UND URSACHEN ... 3

2 BEGRIFFE ALLGEMEIN ... 3

3 ATEMTECHNIK ... 3

4 VERGLEICH ÄHNLICHER PFEILE ... 3

5 SEHNE ... 4

6 PFEILFLUGDATEN (SIEHE3/96) **... 4**

7 STANDHÖHE / SEHNENABSTAND ... 4

7.1 EINFLUß DES SEHNENABSTANDS ... 4

8 TILLER ... 5

8.1 EINFLUß DER TILLERÄNDERUNG ... 5

9 NOCKPUNKT ... 5

10 DER SEITENVERSATZ UND DIE BUTTONEINSTELLUNG ... 5

11 TUNIERREGELN ... 6

11.1 GROßE FITA -RUNDE IM FREIEN ... 6
11.2 KLEINE FITA -RUNDE IM FREIEN ... 6
11.3 KLEINE FITA IN HALLE ... 6
11.4 SIGNALE ... 6
11.5 LIGA-MANNSCHAFTS-SCHIEßEN (BEZIRK, LAND) ... 6

12 RINGZAHLEN ... 6

13 SCHEIBENAUFLAGEN ... 7

14 AUSZEICHNUNGEN ... 7

15 TUNING ... 7

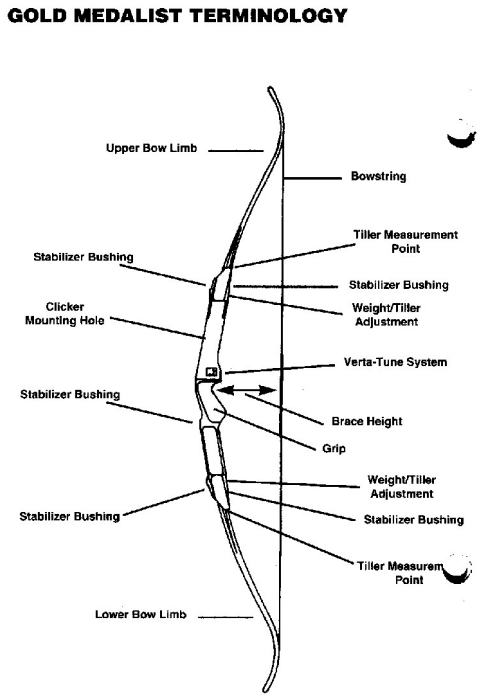
15.1 GROBTUNING BEI 18M ... 7
15.2 FEINTUNING BEI 70M (50M) ... 7
15.3 TUNINGERGEBNIS ... 7
15.4 EINFLUß DER ZUGLASTVERÄNDERUNG ... 8
15.5 MAßNAHMENKATALOG - ALLE ELEMENTE DES TUNINGS ... 9

16 BERECHNUNGEN (HEFT 2/96) **... 9**

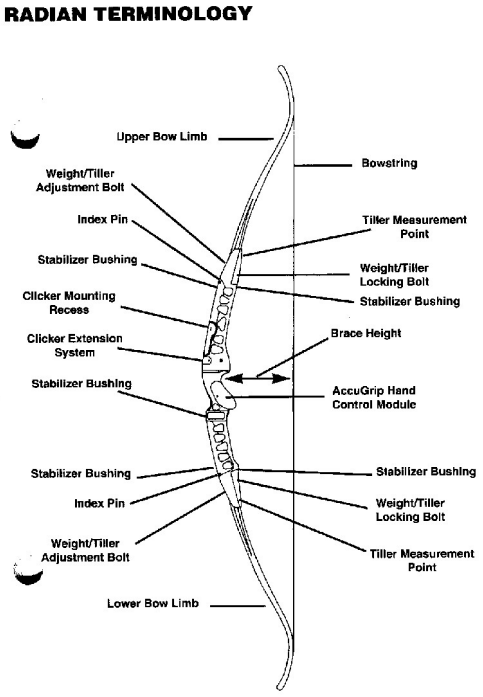
16.1 KRÄFTE AM BOGEN ... 9
16.2 KRAFT-WEG-KURVE BEIM COMPOUNDBOGEN ... 10
16.3 ZUGKRAFT ... 10
16.4 RECURVEWIRKUNG ... 10
16.5 ENERGIE DES BOGENS ... 11
16.6 WIRKUNGSGRAD = (60-80%) ... 11
16.7 LEISTUNG ... 11
16.8 FLUGBAHNBERECHNUNG (SIEHE 5/96) ... 11

17 VISIER ... 12

17.1 VISIERKURVE ... 12
17.2 PARALLAXENEFFEKT (BEI KINNANKERUNG) ... 12
17.3 EINFLUß DER PARALLAXE AUF DIE VISIERSTELLUNG ... 13
17.4 VISIEREINSTELLUNG BEIM ABSCHUßWINKEL ... 13
17.5 EINFLUß DER GRAVITATION UND LUFTWIEDERSTAND AUF DIE VISIEREINSTELLUNG ... 13
17.6 VISIERKURVE MIT KOMBINATION ALLER EINFLÜSSE ... 13



4



5

1 Zielabweichung und Ursachen

- Pfeil im Ziel rechts = zu weich => Pfeil kürzen
- Pfeil im Ziel links = zu steif => durch schwere Spitze weicher
- Pfeil im Ziel zu tief = Nockpunkt zu hoch
- Pfeil im Ziel zu hoch = Nockpunkt zu tief
- Nockende zeigt nach rechts = zu steif => Button schwächere Federspannung
- Nockende zeigt nach links = zu weich => Button stärkere Federspannung

2 Begriffe allgemein

- **Spine** = Spinewert = Durchbiegung des Schafts in der Mitte je **kleiner** der **Spinewert** desto **steifer** der Pfeil
- **Grain** = Gewicht => 1grain = 0,0648 Gramm
- **lbs** = Zugkraft in Pfund => 1 lbs = 453,5g
- **Zielauge** (muss hinter der Sehne liegen) = rechts
- **Rechtshandschütze** = rechte Hand zieht aus
- **Passe** = Serie = 3 Pfeile in Halle = 6 Pfeile in FITA

3 Atemtechnik

- Bogen hochnehmen => Einatmen
- Auszug => Ausatmen (bis Körperhaltung ruhig)

4 Vergleich ähnlicher Pfeile

1914 Alu Easton X7 Spine=590 Grain=324
1913 Alu Easton X7 Spine=650 Grain=324

- 1.Wert 19 = 19/64“ außen ∅
- 2.Wert 13 = 0,13“ Rohrwanddicke

720 / F3 ACE Pfeil / Spitze

- Wert 720 = Spinewert

670 / F3 ACE Pfeil / Spitze
620 / H4 ACE Pfeil / Spitze (max.Steife)

18S Beman Diva S **304** ACC

- **3L04 750** ACC (weicher wie 304) 69,8cm Pfeillänge bis Nockenboden

5 Sehne

- Sehnenlänge = Bogenlänge = 68“ (66“ - 70“=Standartlänge bei Männer)
- Stangzahl = 12 Stränge für 35 bis 45 lbs
- aus DRACON (haltbar, wenig anfällig)
- aus KEVLAR (technisch besser, teurer)

6 Pfeilflugdaten (siehe3/96)

	Weltrekord Recurve	Weltrekord Compound	Weltrekord Fußbogen
Weite	**1222 m**	**1207 m**	**1854 m**
Jahr	1987	1992	1971
Zugkraft lbs	120	160	200
Bogenlänge	35 Zoll	42	42
Pfeillänge	14 Zoll	16	14
Pfeil ∅ mm	4,76	4,76	4,76
Pfeilmasse g	8,75	9,07	7,45

7 Standhöhe / Sehnenabstand

- **23 cm** **Stand 01/01 mit neuer Sehne** (alte Sehne 23,7 cm)
- Bei weniger Standhöhe erhält Pfeil zu viel Seitenabweichung, da Sehne zu weit durchschwingt
- größer => im Uhrzeigersinn drillen (nicht mehr als 10 Umdrehungen)
- Als Indikator und Hilfe für die richtige Standhöhe gilt das Abschußgeräusch. Es sollte dumpf und leise sein. Lautes Knallen deutet auf einen zu niedrigen Sehenabstand oder falsch eingestellten Tiller hin.

Bogenlänge in Zoll	**Sehnenabstand** in mm					
	Zuggewicht max.		Zuggewicht mittel		Zuggewicht min.	
	von	bis	von	bis	von	bis
64	200	215	205	220	210	225
66	205	220	210	225	215	230
68	210	225	215	**230**	220	235
70	215	230	220	235	225	240

Probiert man mit einem Pfeil, bei dem der Spine in etwa stimmt, verschiedene Standhöhen aus, ist sehr schnell zu erkennen, wo sich die höchste Trefferlage ergibt. Dies ist der Abstand, wo die größte Energieabgabe erreicht ist. Oberhalb oder unterhalb dieses optimalen Abstandes wird der Wirkungsgrad verschlechtert. Ein weiterer Aspekt im Zusammenhang mit der Standhöhe, ist jedoch die Seitenstabilität. Ein höherer Sehnenabstand reduziert die Seitenstreuung des Bogens, ein geringerer Abstand hingegen erhöht sie. Die Energieausbeute und die Seitenstabilität sind zwei gegenläufige Einflußgrößen, wo es gilt einen Kompromiß zu finden. Dieses Optimum wiederum kann nur durch eine entsprechende Meßserie gefunden werden,

7.1 Einfluss des Sehnenabstands

Änderungen, bzw. Maßnahmen	**Einfluss**	**Korrekturmöglichkeiten**
Erhöhen des Sehnenabstandes	Energieabgabe wird etwas reduziert.	schwerere Spitze, schnellere Sehne,
ausgehend vom optimalen Abstand	Pfeil reagiert etwas steifer. leichtere Befiederung, Seitenreflex wird reduziert	leichteren Nock Zuglast erhöhen
Reduzieren des Sehnenabstandes	Seitenreflex wird erhöht Sonst wie Sehnenabstand erhöhen	

8 Tiller

Unter **"tillern"** ist das Einstellen bzw. Verändern der Wurfarmsynchronität zu verstehen.

- **oben = 19,5 cm** gemessen bis Innenkante Sehne
- **unten = 18,9 cm**
- Differenz zwischen oben und unten ca 1,0 bis 0,6 cm ist i.O.
- Durch verstellen der oberen oder unteren Tillerschraube **einstellbar**
- **Achtung:** Durch herholen des oberen Tillers wandert **Nockpunkt** nach oben

Der Tiller wird, wie auch der Sehnenabstand, vom Hersteller angegeben oder vorbestimmt. Dieser Wert liegt in einem Bereich von 4 bis 12 mm.
Der Tiller kann aber nicht als alleinstehendes, unabhängiges Element betrachtet werden, sondern steht im Zusammenhang mit der Nockpunktüberhöhung. Aber dazu etwas mehr in einem eigenen Abschnitt. Bei der richtigen Einstellung geben oberer und unterer Wurfarm die Energie gleichmäßig an den Pfeil ab, wodurch erst die optimale, maximale und synchrone Pfeilbeschleunigung erreicht wird.

8.1 Einfluß der Tilleränderung

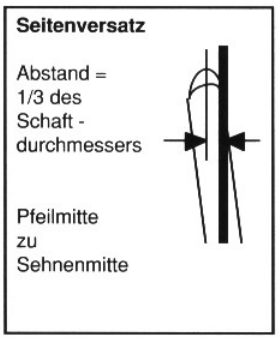
Änderung bzw. Maßnahmen	**Einfluß**	**Korrektur mögllchkelten**
Tiller erhöhen d.h. Spannung unten erhöhen	Kraftmitte verschieben sich nach unten	Nockpunkt nach oben versetzen
Tiller reduzieren d.h. Spannung oben erhöhen	Kraftmitte verschiebt sich nach oben	Nockpunkt nach unten versetzen
	Sehnenabstand reduziert sich.	Sehnenabstand erhöhen

9 Nockpunkt

- ca. 4 - 5 mm tiefer bis Unterkante Pfeil
- Nockpunkt ist durch **Tillereinstellung** veränderbar (siehe Tiller)
  z.B. Tiller oben von 19,9 auf 19,5 ändern --> Nockpunkt ca. 2mm höher
- Durch **Drillen der Sehne verändert** sich Nockpunkt **nicht**

10 Der Seitenversatz und die Buttoneinstellung

Hilfsmittel: Wurfarmlehre, Werkzeug
Vorgehen:
Die Wurfarmlehren werden aufgesetzt, der Pfeil wird aufgenockt.
Aus ca. 1 - 1,5 m Abstand prüft man nun die Lage des Pfeiles im Verhältnis zur Mitte des Bogens. Den Button so lange hinein- oder herausdrehen, bis die Pfeilspitze 1/3 des Schaftdurchmessers von der Bogenmitte bzw. dem Bogenfenster weg zeigt.



11 Tunierregeln

- 4 Schützen pro Scheibe
- A / B / C / D
- 2 Schützen schießen gleichzeitig
- Reihenfolge AB / CD / Pfeile holen / CD / AB / Pfeile holen / AB / usw.

11.1 Große FITA -Runde im Freien

- je Entfernung 36 Pfeile
- 1. 90m / 2. 70m / 3. 50m / 4. 30m
- 4 x 36 = 144 Pfeile => max. 1440 Ringe
- 6 Probe-Pfeile zu Beginn

11.2 Kleine FITA -Runde im Freien

- 2 x 36 Pfeile
- 70m
- 12 Probe-Pfeile zu Beginn
- 4 min. für 6er

11.3 kleine FITA in Halle

- 2 mal 30 Pfeile auf 18m (oder 30 x 18 und 30 x 25)
- ab Landesmeisterschaft 2 mal 60 Pfeile
- 3 Pfeile in 2 Minuten

11.4 Signale

- Ankündigung Beginn => EIN Hupsignal
- Betreten der Schießlinie => ZWEI Hupsignale
- Der nächste Ton 20 sec. später eröffnet das Schießen.
- Zur gleichen Zeit erscheint für 1½ Minuten das optische Signal GRÜN.
- Danach für 30 sec. das optische Signal GELB.
- Dann ROT begleitet von ZWEI Hupsignalen.
- Dieses Signal bedeutet gleichzeitig Schützenwechsel.
- 20 sec. später EIN Hupsignal =>eröffnet das Schießen für andere Gruppe
- Trefferaufnahme => DREI Hupsignale

11.5 LIGA-Mannschafts-Schießen (Bezirk, Land)

- 3 Mann je 3 Pfeile auf 3 kleine 3er Auflage
- Gesamtzeit für alle 3 Mann = 3 Minuten
- 1. Mann steht mit vorbereitetem Bogen auf Schußlinie
- Startsignal ertönt
- 2. Mann darf an Schießlinie wenn 1. Mann sie verlassen hat
- 3. Mann dito
- 1. Auswertung nur Summe aller 3 Mann = 9 Pfeile
- Es werden 3 Durchgänge zusammengezählt = 27 Pfeile =>220-240 Punkt Ø
- Es schießen immer 2 Mannschaften gegeneinander. Die Mannschaft mit der höheren Ringzahl erhält 2 Punkte.
- Danach wird gegen eine andere Mannschaften der Ablauf wiederholt.

12 Ringzahlen

- Ring 10 + 9 = gold
- Ring 8 + 7 = rot
- Ring 6 + 5 = blau
- Ring 4 + 3 = schwarz
- Ring 2 + 1 = weiß

13 Scheibenauflagen

- 90, 70, 60 m Entfernung = 122 cm Auflage
- 50, 30 m Entfernung = 80 cm Auflage
- 25m Entfernung Halle = 60 cm Auflage
- 18m Entfernung Halle = 40 cm Auflage

14 Auszeichnungen

FITA Anstecknadel:

- ab 950 Punkte = nationaler FITA-Stern
- 1100 Punkte = Stern mit schwarzem Schild
- 1200 Punkte = Stern mit hellblauem Schild
- 1300 Punkte = Stern mit rotem Schild

15 Tuning

15.1 Grobtuning bei 18m

- Gruppen mit 3 befiederte + 1 unbefiederter schießen

AUSWERTUNG:

- Blankschaft tiefer => Nockpunkt muss tiefer
- Blankschaft höher => Nockpunkt muss höher
- Blankschaft links => Butonfederdruck kleiner
- Blankschaft rechts => Butonfederdruck höher

15.2 Feintuning bei 70m (50m)

- Gruppe mit 6 befiederten Pfeilen schießen =>Trefferbild aufschreiben
- Butonfederdruck um ½ Umdrehung erhöhen
- Gruppe mit 6 befiederten Pfeilen schießen =>Trefferbild aufschreiben
- Butonfederdruck Änderung und schießen fortsetzen,
  bis die Gruppe auseinander strebt.
- Ausgangsfederdruck einstellen
- Butonfederdruck um ½ Umdrehung verringern
- Gruppe mit 6 befiederten Pfeilen schießen =>Trefferbild aufschreiben
- Butonfederdruck Änderung und schießen fortsetzen,
  bis die Gruppe auseinander strebt.
- Aus Trefferbildern beste Gruppierung auswählen
- Butonfederdruck auf diese Einstellung festlegen.
- **Grobtuning auf 18m wiederholen**
  => Blankschaft wird eventuell nichtmehr in Gruppe sitzen
- **Position des Blankschaftes zur Gruppe festhalten.**
  => Zum **Schnelltunen** Federdruck so einstellen,
  dass der Blankschaft an diese Stelle trifft.

15.3 Tuningergebnis

15.3.1 Feintuning bei 50m

- Pfeil unbefiedert
- => Pfeil bei 1 rechts hoch
- Butonvorspannung erhöht um ½ Umdrehung im Uhrzeigersinn
- => kaum spürbar Veränderung
- Butonvorspannung weiter erhöht um 1 Umdrehung im Uhrzeigersinn
- => Pfeil bei 1 hoch => Seitenabweichung i.O.

15.3.2 Grobtuning bei 18m

- Butonvorspannung bei in Summe 1½ Umdrehung im Uhrzeigersinn i.O.

15.3.3 Feintuning bei 50m

- keine Änderung des Butondruckes nach 18m Grobtuning notwendig
- => unbefiedert = in Gruppenmitte

15.4 Einfluss der Zuglastveränderung

Änderungen bzw. Maßnahmen	Einfluss	Korrektur Möglichkeiten
Zuglast erhöhen	Pfeil reagiert weicher, Durchbiegung, Reflex wird erhöht	höheren Spinewert, leichtere Spitze langsamere Sehne, schwerere Befiederung
Zuglast reduzieren	Pfeil reagiert steifer, Durchbiegung, Reflex wird reduziert	niedrigeren Spinewert, schnellere Sehne, schwerere Spitze, leichtere Befiederung
Auszug verlängern	Pfeil reagiert weicher	wie Zuglast erhöhen
Auszug verkürzen	Pfeil reagiert steifer	wie Zuglast reduzieren

Systemverhalten bei Korrekturen am oberern Wurfarm		
Veränderung bzw.	**Spannung**	**Spannung**
Einfluss auf Kennwert	**erhöhen**	**reduzieren**
Tillerabstand oben	wird kleiner	wird größer
Sehnenabstand	wird kleiner	wird größer
Tillerabstand unten	wird größer	wird kleiner
Kraftmitte; Nockpunkt	wandert nach oben	wandert nach unten
eff. Wurfarmlänge	wird länger	wird kürzer
Zuglast	erhöht sich	reduziert sich

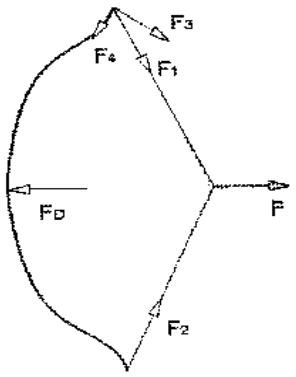
Systemverhalten bei Korrekturen am unteren Wurfarm		
Veränderung bzw.	**Spannung**	**Spannung**
Einfluss auf Kennwert	**erhöhen**	**reduzieren**
Tillerabstand oben	wird größer	wird kleiner
Sehnenabstand	wird kleiner	wird größer
Tillerabstand unten	wird kleiner	wird größer
Kraftmitte, Nockpunkt	wandert nach unten	wandert nach oben
eff. Wurfarmlänge	wird länger	wird kürzer

15.5 Maßnahmenkatalog - alle Elemente des Tunings

Maßnahmen	Auswirkung auf den Pfeil Pfeil wird	anzuwenden wenn Pfeil wie reagiert	Ausw Grup. „G“
Am Bogen			
Zugkraft erhöhen	weicher	zu steif	1
Zugkraft reduzieren	steifer	zu weich	1
Wurfarmmaterial schneller	weicher	zu steif	2
Wurfarmmaterial langsamer	steifer	zu weich	2
Tiller erhöhen	steifer	zu weich	3
Tiller reduzieren	weicher	zu steif	3
Am Pfeil			
Spinewert erhöhen	steifer	zu weich	1
Spinewert reduzieren	weicher	zu steif	1
Spitzengewicht erhöhen	weicher	zu steif	2
Spitzengewicht reduzieren	steifer	zu weich	2
Nockbettform kantig	weicher	zu steif	2
Nockbettform rund	steifer	zu weich	2
Nocklänge kurz	weicher	zu steif	2
Nocklänge lang	steifer	zu weich	2
Befiederungsgewicht erhöhen	steifer	zu weich	2
Befiederungsgewicht reduzieren	weicher	zu steif	2
Befiederungsmaterial härter	steifer	zu weich	3
Befiederungsmaterial weicher	weicher	zu steif	3
Drall vergrößern	steifer	zu weich, taumelt	3
Drall verkleinern	weicher	zu steif, taumelt	3
An der Sehne			
Strangzahl erhöhen	steifer	zu weich	2
Strangzahl reduzieren	weicher	zu steif	2
Sehnenmaterial härter	weicher	zu steif	3
Sehnenmaterial weicher	steifer	zu weich	3
Windungszahl erhöhen	steifer	zu weich	3
Windungszahl reduzieren	weicher	zu steif	3
Am Button			
Seitenversatz erhöhen	steifer	zu weich	2
Seitenversatz reduzieren	weicher	zu steif	2
Buttoneinstellung härter	steifer	zu weich	2
Buttoneinstellung weicher	weicher	zu steif	2
Buttonfederkennlinie flacher	weicher	zu steif	2
Buttonfederkennlinie steiler	steifer	zu weich	2
Buttonfederkennlinie progressiv	steifer	zu weich	3
Buttonfederkennlinie degressiv	weicher	zu steif	3

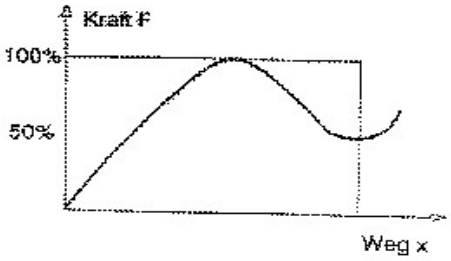
16 <u>Berechnungen</u> (Heft 2/96)

16.1 Kräfte am Bogen



- Prinzip: Einseitig eingespannter Stab als Feder C=F/Weg
- F = Auszugskraft = Beschleunigungskraft des Pfeils
- F_D = Druckkraft = $F_1 + F_2$
- F_1 =$F_3 + F_4$

16.2 Kraft-Weg-Kurve beim Compoundbogen



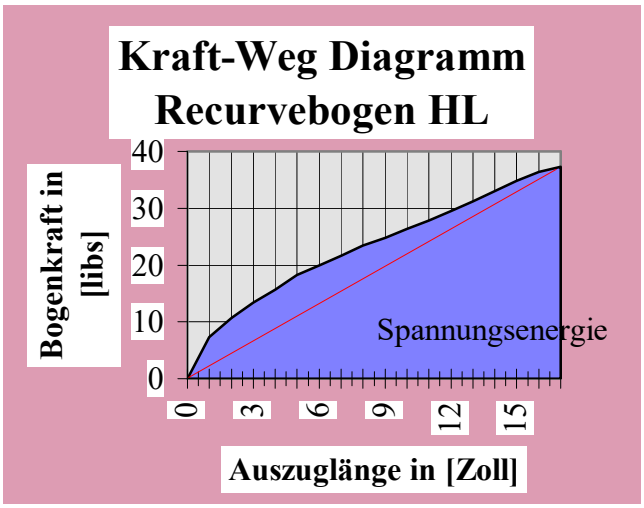
- Durch exzentrische Rollen andere Kraft-Weg-Kurve
- Durch Flaschenzug kürzerer Bogen möglich

16.3 Zugkraft

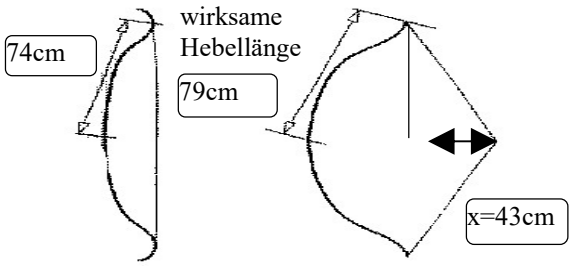
- Die Zugkraft wird definiert mit der Kraft, um den Bogen 28“
  z.B. 30 # @ 28“ = 30 lbs bei 28“
- pro Zuglängenabweichung von 28“ muss man 2-2½ lbs ± rechnen
- **38,2 lbs** Vermessen am 27.9.94
- **37,3 lbs** Vermessen am 14.11.96

16.4 Recurvewirkung

- Der Recurvebogen bewirkt eine Hebelarmänderung beim Auszug
  => größere Spannungsenergie
  => wirkt weicher durch flachere Kennlinie im Endauszugsbereich.



1	7,3
2	10,7
3	13,4
4	15,7
5	18,2
6	19,9
7	21,6
8	23,4
9	24,8
10	26,4
11	27,8
12	29,5
13	31,2
14	33,0
15	34,8
16	36,4
16,3	37,3



- Bei längerem Auszug wird der Bogen wieder härter
  =>längerer Bogen notwendig

16.5 Energie des Bogens

- Die gespeichert **Spannungsenergie** (potentielle Energie) ist maßgeblich für erreichbare **Pfeilabschußgeschwindigkeit**
- Energiezuwachs durch Recurvewirkung 13-18%
- x (SW)= Auszugsweg [m] *z.B. 45 Zentimeter* ! Länge um die die Sehne gezogen wird (nicht Pfeillänge)!
- F = Auszugskraft [N] *z.B. 40 lbs*
- r = Recurvefaktor 1,13 - 1,18

potentielle Energie:

$$E_{pot} = E_{Feder} * r = 0{,}5 * F * x * r$$

16.6 Wirkungsgrad = (60-80%)

- Rest wird durch Beschleunigung der Wurfarme und duch Reibung verbraucht.
- η = Wirkungsgrad eta
- m = Pfeilmasse [kg] *z.B.17 Gramm*
- E_{pot} = potentielle Energie
- V_0 =Pfeilgeschwindigkeit [m/s] *z.B. 67 m/s*

Energieerhaltungsgesetz:

$$\eta = \frac{V_0^2}{2 * E_{pot}}$$ oder $$\eta = \frac{V_0^2 * m}{F * x * r}$$

- Wenn Auszugskraft in ZG = [lbs] gilt folgende Gleichung

$$\eta = 0{,}225 \frac{V_0^2 * m}{ZG * x * r}$$ $$\eta = 0{,}225 \frac{67^2 \frac{m}{s} * 0{,}017kg}{40lbs * 0{,}45m * 1{,}18} = 0{,}84$$

- Beispiel mit obigen Daten = 80%

16.7 Leistung

- Beispiel:
  -40lbs in eine Sekunde 45cm Auszug = 4,4Watt = 0,006PS
  -17 Gramm Pfeil = 4,5kW = 6,2 PS
- => NIE ohne Pfeil (trocken) schießen, da gespeichert Energie nicht vom Pfeil, sondern von Wurfarmen, Sehne und Mittelstück aufgenommen werden muss => Bruch des Bogens möglich

16.8 Flugbahnberechnung (siehe 5/96)

Gleichung für schiefen Wurf:

y = x * tan α - S.47

- α = Abschußwinkel = Auftreffwinkel
- V_0 = Abschußgeschwindigkeit
- y = Flughöhe
- x = waagerechte Entfernung
- g =9,81 m/sec^2
- η = Wirkungsgrad eta
- SW = Sehnenzugweg [m]
- m = Pfeilmasse [kg]
- r = Recurvefaktor
- 0,4536 = Umrechnungsfaktor von lbs in kg
- Anfanksbeschleunigung = 8373 m/s^2 =>träge Masse 14,5 kg

Abschußgeschwindigkeit:

V_0 = r* ....*ZG*0,4536 *9,80665* SW	S. 48

- Daten für Standard Recurvebogen mit Alu-Carbon-Pfeilen

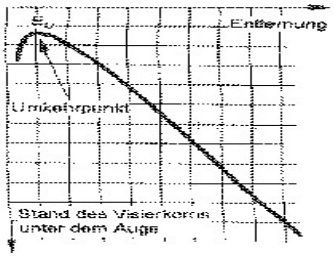
Recurcebogen/Entfernung	max. Werte	18m	30m	50m	70m	90m
Bogenzuggewicht [lbs]	40	40				
Pfeildurchmesser [mm]	5,5					
Pfeilmasse [g]	17					
Abschußgeschw. [m/s]	68,6	68,6				
Abschußgeschw. [km/h]	247	247				
maximale Weite [m]	420					
Endgeschwindigkeit [km/h]	217	245	244	242	240	238
Abschußwinkel [°]	43,8	1,08	1,81	3,03	4,28	5,54
Aufschlagwinkel [°]	47,7	1,09	1,84	3,07	4,36	5,68
Größte Flughöhe [m]	108	0,08	0,23	0,67	1,32	2,21
Flugdauer [sec]	9,4	0,26	0,44	0,74	1,05	1,34
Flugbahnlänge [m]	484					

17 Visier

17.1 Visierkurve

- Abhängigkeit der Visiereinstellung = Abschußwinkel von der Entfernung
- Je **größer** die Entfernung, desto tiefer muss das Visierkorn (Visierring) => größerer Abschußwinkel

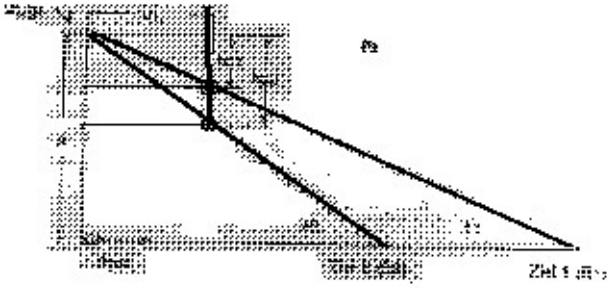
Typische Visierkurve:



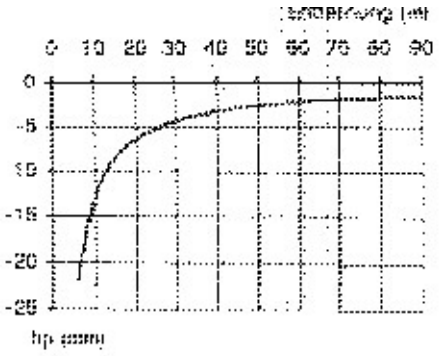
17.2 Parallaxeneffekt (bei Kinnankerung)

- Entfernung 8 -50 Meter => 1,24° bzw. 0,15°
- Wirkt Vierkurve entgegen =>
- Je **kleiner** die Entfernung, desto tiefer muss das Visierkorn (Visierring)

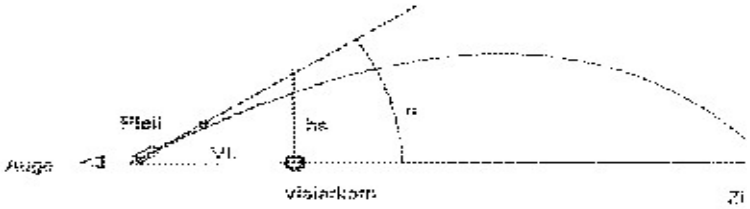
Parallaxe bei der Visiereinstellung:



17.3 Einfluss der Parallaxe auf die Visierstellung

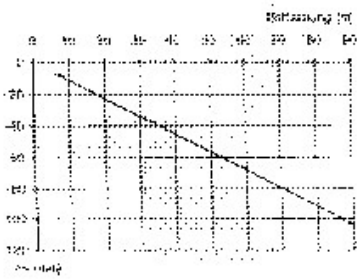
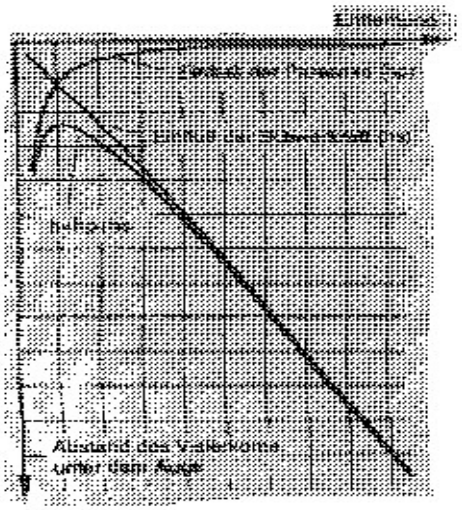


17.4 Visiereinstellung beim Abschuss Winkel



hs = VL * tan α

17.5 Einfluss der Gravitation und Luftwiederstand auf die Visiereinstellung



17.6 Visierkurve mit Kombination aller Einflüsse