



RECURVE ARCHERY

Das Einstellen des Visiers

Bereits nach dem 1. Pfeil

Kurzfassung

F. Wegrostek

Juni 2020

Adjustieren des Visiers im Turnier – eine spitzfindige Sache

Die meisten Publikationen beschreiben in welche Richtung das Visier bei Pfeilabweichung vom Zentrum (Versatz oder Ablage genannt) auf Grund einer Pfeilgruppe adjustiert werden soll. Hier soll ein meist größeres Problem für den Schützen erörtert werden, nämlich <u>wann sollte</u> der Schütze <u>im Turnier</u> das Visier nachjustieren, also nach wieviel Pfeilen, und <u>um wieviel</u> soll nach-korrigiert werden.

Die triviale Antwort auf die Frage "wann" lautet zunächst, wenn der Schütze einigermaßen sicher ist, dass der Mittelpunkt seiner Pfeilstreuung aus dem Zentrum gewandert ist. Um das zu erkennen bedarf es in der Regel aber einiger Pfeile, bei denen bereits ein Score-Verlust hingenommen werden muss. Und wie viele Pfeile sollten dann mindestens beobachtet werden? Gibt es auch Situationen, wo das Visier bereits nach dem 1. Pfeil nachjustiert werden sollte? Denn wird das Visier zu früh verändert, kann es sein, dass das Visier zu Unrecht verstellt wurde und die darauf folgenden Pfeile außerhalb des Zentrums gruppieren.

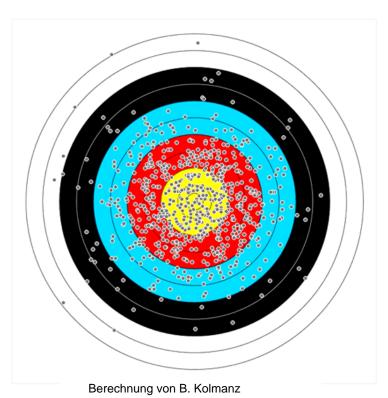
Der Schütze befindet sich also in einer Zwickmühle: Das Visier (Korn, Ring) sollte gerade in einem Turnier möglichst früh angeglichen werden, da besteht jedoch die Gefahr der Fehleinstellung mit nachfolgenden Verlust von Score-Punkten. Aber reagiert der Schütze erst nach Sichtung einiger Pfeile, hat er bereits Score-Punkte verloren.

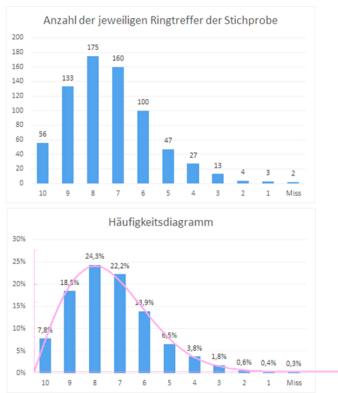
Üblicherweise überlegt man auch, ob veränderte Umstände, etwa ein aufkommender Wind, die unerwartete Abweichung vom Scheibenzentrum verursacht haben könnte oder, ob der Treffer doch noch mit seinem Skill-Niveau vereinbar ist und es nur kein ganz so sauberer Schuss war. Man muss sich dann entscheiden, entweder weitere Pfeile zur Klärung der Frage zu schießen oder das Visier sofort nach zu justieren oder "aiming off" auszuüben.

Hat sich der Schütze für eine Nachjustierung seines Bogenvisiers bereits nach dem 1. Pfeil entschieden, stellt sich die nächste Frage, nämlich um wieviel soll das Visier nachgestellt werden. Er kennt ja nach dem 1. Pfeil noch nicht den Mittelpunkt seiner neuen Pfeilgruppierung. Soll er die Visiereinstellung um die volle Distanz der Pfeilabweichung vom Scheibenzentrum oder auf nur einen Teil davon korrigieren?

Dieser Artikel leitet aus stochastischer (wahrscheinlichkeits-theoretischer) Sicht heraus praktische Handlungsweisen für den Bogenschützen ab, wann frühestens und um wieviel das Visier in einem gewerteten Wettkampf neu gestellt oder nachgestellt werden sollte.

Die Treffer-Streuung auf der WA1440 Scheibe





Allen Schützen, ob Bogen- oder Gewehr-Schützen, ist das typische Trefferbild bekannt: In der Scheibenmitte liegen die meisten Treffer, gegen den Scheibenrand werden die Treffer seltener. Je nach Skill des Schützens ist das Streubild enger oder breiter.

Hier eine WA 1440 Scheibe mit 720 Pfeiltreffern (davon 2 Miss).

Die Treffer-Streuung folgt einem Naturgesetz, welches F. Gauß mathematisch beschrieben hat und als Gauß'sche Glockenkurve bekannt wurde.

Nun wird im Bogensport die Lage eines Pfeiles auf der WA 1440-Scheibe nicht orthogonal in einem Längenmaß nach 2 Dimensionen (Höhe, Seite) erfasst, sondern nur in 1 Dimension, nach Ringen. Die 10 Ringe der WA 1440-Scheibenauflage haben zudem unterschiedliche Ringflächen. Diese nehmen von innen nach außen der Scheibe linear zu. Der 10er Ring hat die kleinste Fläche, der 9er Ring hat 3x die Fläche vom 10er Ring, der 8er Ring hat 5x die Fläche vom 10er Ring, der 7er Ring hat 7x die Fläche vom 10er Ring usw. Das hat zur Folge, dass der Dichteschwerpunkt (Häufigkeit) der gezählten Ring-Treffer nicht mehr der 10er ist, sondern Skill-abhängig nach Außen wandert wie aus den ausgezählten Ringtreffer (720) und prozentuellen Häufigkeiten (=Trefferwahrscheinlichkeit) sichtbar ist: Der 10er Ring weist nur 7,8% der Treffer auf, der 8er Ring am meisten nämlich 24,3%. Auch der 7er Ring hat noch immer 3-mal so viele Treffer als der 10er Ring. Die ursprünglich bivariate Normalverteilung wurde zu einer asymmetrischen rechtsschiefen sogenannten Rayleigh-Verteilung.

Für jeden Skill lässt sich die Rayleigh-Verteilung der Treffer-Wahrscheinlichkeit für alle Ringe und Entfernungen unter Berücksichtigung quadratischer und linearer Varianzanteile nach J. Parker berechnen (siehe Tabelle 1).

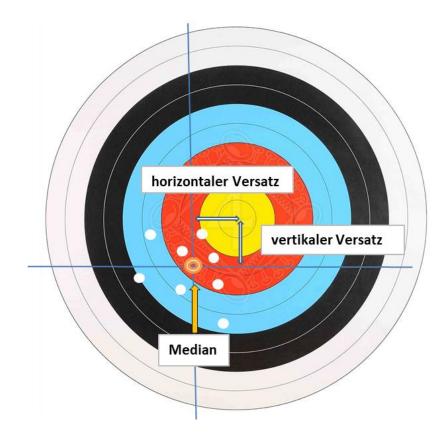
Die erwartete Trefferwahrscheinlichkeit für den 1. Pfeil und weitere Faktoren bestimmen, ob das Bogen-Visier sofort nachgestellt werden soll, oder nicht und um wieviel korrigiert werden soll!

Die Visier-Grundeinstellung

Ausgangspunkt für jedes Turnier und Training, in welchem Leistungs-Scores erfasst werden, ist zunächst ein gut eingestelltes Visier. In der Regel werden dazu mindestens 1-2 Dutzend Pfeile in Folge bei guten Bedingungen (Wetter, Schütze) geschossen und die Pfeilgruppierung betrachtet. Je geringer der Skill des Schützens, desto mehr Pfeile sind für die Visiereinstellung notwendig.

Bei nicht genau eingestelltem Visier liegt die Treffer-Streuung nicht im Scheibenzentrum sondern wie in unten dargestellter Beispiel-Skizze abseits davon. Man spricht von einem **Pfeilversatz** oder **Ablage** (Christian Nentwig).

Bei einer Gruppe mehrerer geschossener Pfeile ist das **optische Mittel** bzw. der sogenannte **Median** der Bezugspunkt des Versatzes der Pfeilgruppe.



Der **Median** der Pfeilgruppe ist mathematisch der mittlere Wert der waagrecht und senkrecht nach Größe gereihten Werte.

In der **Bogenschieß-Praxis** ist der Median der **optische Mittelpunkt** der Pfeilgruppe. Er teilt die 8 Pfeiltreffer in 4 Treffer oberhalb, 4 Treffer unterhalb, 4 Treffer links, 4 Treffer rechts.

Der vertikale und horizontale Pfeil-Versatz ist dann der senkrechte und waagrechte Abstand des Median zum Scheibenzentrum.

Der **Median** liegt im gegebenen Beispiel am **Ring 7** (Mitte) ca. 8 Uhr.

Der **Versatz** ist vertikal und horizontal gleich und reicht von der Scheibenmitte bis **Ringmitte 8**

Nach diesem Versatz erfolgt die Einstellung des Visiers horizontal und vertikal um je **2,5 Ringe**). <u>Damit wird der</u> <u>Median der Pfeilgruppe ins</u> <u>Scheibenzentrum gebracht</u>.

Insbesondere bei kleiner Anzahl geschossener Pfeile, kann man den am deutlichsten abweichenden Pfeil ("Ausreißer") außer Betracht lassen.

Die Einstellung am Visier selbst erfolgt immer so, dass das <u>Visier-Korn oder -Ring in die Richtung der</u>
<u>Pfeilabweichung gedreht</u> wird. Dadurch bewegt sich das Bogenfenster mit der Pfeilauflage entgegen der Pfeilabweichung und korrigiert diese.

Nach nur <u>einem einzelnen Pfeil</u>, z.B. nach dem 1. Pfeil in einem Turnier und bei signifikantem Versatz sieht die Visierkorrektur jedoch anders aus! Sie wird in nachstehenden Kapiteln beschrieben!

Ring-Trefferwahrscheinlichkeiten pro Pfeil

Jeder Bogenschütze hat entsprechend seinem Schieß-Können eine individuelle Streuungsbreite seiner Pfeile. Diese kann mathematisch erfasst werden (Standardabweichung, Varianz) und daraus die Trefferwahrscheinlichkeit für jeden der 10 Ringe (und Miss) auf allen Scheibenvarianten und Entfernungen berechnet werden. Ebenso kann jedem Schützen auf Grund seiner Trefferstreuung nach J. L. Park und J. E. Larven ein Wert zugeordnet werden, welcher sein "Archery Skill Level" (ASL) beschreibt.

Die <u>Tabelle 1</u> zeigt die Trefferwahrscheinlichkeiten pro Pfeil und Ring auf der 70m Distanz (122cm Scheibe) für 15 Skill-Stufen. Ring-Berührungen mit 0,5cm dicken Pfeile sind berücksichtigt. Werte für Zwischenstufen des Skills können interpoliert werden.

Aus der Darstellung sind nicht nur die individuellen, dem eigenen Bogenschieß-Können entsprechenden Trefferwahrscheinlichkeiten ersichtlich, sondern auch der Bereich mit sehr geringer Treffer-Wahrscheinlichkeit, nämlich mit weniger als insgesamt 5% (grün unterlegt).

Tabelle 1

Le	eistungs	stufe	n	Ring-Trefferwahrscheinlichkeit pro Pfeil auf 70m (122cm Scheibe)												5% Grenze 5% der Treffer liegen
ASL (Skill)	WA 1440	WA 70	Ø Pfeil- Score	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Miss	Total	außerhalb des Ring-Wertes
120	1401	351	9,7	74%	25%	1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	9,5
115	1387	347	9,6	65%	34%	2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	9,3
110	1370	342	9,5	55%	40%	5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	9,0
105	1349	337	9,4	45%	45%	9%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	8,7
100	1325	331	9,2	37%	46%	15%	1,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	8,4
95	1298	323	9,0	30%	45%	21%	4,4%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	8,0
90	1266	315	8,8	24%	41%	25%	8,3%	1,5%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	7,6
85	1230	306	8,5	19%	36%	28%	13%	3,7%	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	7,1
80	1187	296	8,2	15%	31%	28%	17%	6,9%	2,0%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	6,5
75	1138	284	7,9	11%	26%	27%	20%	10%	4,2%	1,3%	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%	100%	5,8
70	1079	270	7,5	9%	21%	25%	21%	13%	7,1%	3,1%	1,1%	0,3%	0,1%	0,0%	100%	5,1
65	1012	254	7,1	7%	17%	21%	20%	15%	9,9%	5,4%	2,5%	1,0%	0,4%	0,1%	100%	4,2
60	935	236	6,6	5%	13%	18%	19%	16%	12%	7,9%	4,6%	2,4%	1,1%	0,7%	100%	3,2
55	851	216	6,0	4%	11%	15%	17%	16%	13%	10%	7%	4%	2%	2,3%	100%	2,1
50	761	193	5,4	3%	8%	12%	14%	14%	13%	11%	8%	6%	4%	5,5%	100%	0,8

ASL = Archery Skill Level Ø Pfeil-Score = WA 70 Score/ 36

*) Achtung: Die Werte für die 95%/5% Grenze entsprechen folgender Ring-unterteilten Rational-

Skala:

Anfang Ring 10 = 10 Anfang Ring 7 = 7 Mitte Ring 10 = 10,5 Mitte Ring 7 = 7,5

Mitte Ring 10 = 10,5 Mitte Ring 7 = 7,5 Ende Ring 10 = 11(10,999)=Scheibenmitte usw. Ende Ring 7 = 7,999 usw.

SW.

G<mark>rün</mark> markiert ist jener Trefferbereich für den eine Wahrscheinlichkeit von ca. **5% und weniger** besteht. In der Spalte rechts sind die zugehörigen Ring-Werte für die 95%/5% Grenzen angegeben. Da dieser Bereich durchschnittlich nur 5 mal bei 100 Pfeilen getroffen wird, gilt für den 1. Pfeil folgende Devise:

Trifft der 1. Pfeil außerhalb dieser 95/5%-Grenze sollte das Anlass für den Schützen sein, seine Schusstechnik zu überdenken und mögliche zusätzliche externe Einfluss-Faktoren in Betracht zu ziehen.

Visier-Korrektur nach dem 1. Pfeil Ja oder nein?

Nur 1 geschossener Pfeil bietet normalerweise für eine sofortige Visierkorrektur bei Turnierbeginn zu wenig Information bzw. Anhaltspunkte für den Schützen. Die Situation sieht jedoch anders aus, wenn zusätzlich nachstehende Informationen:

Voraussetzungen für die Visierkorrektur nach nur 1 Schuss:

- 1) Der Pfeil-Versatz ist gemessen am Skill des Schützens sehr groß und die Erwartungs-Wahrscheinlichkeit dafür sehr niedrig, nämlich ca. 5% und geringer (siehe Tab.1).
- 2) Der Schuss war aus Sicht des Schützens ohne gefühlten großen Fehler.
- 3) Es gibt im Nachhinein eine erkennbare (meist externe) Ursache für eine richtungserklärende Abweichung vom Zentrum (Versatz), z.B. aufkommender Wind, Regen, verschobener "Sehnenschatten", geänderter Ankerpunkt etc...
- 4) Diese Ursache wird auch bei allen folgenden Pfeilen wirksam werden.

Sind die genannten Voraussetzungen erfüllt, sollte der Schütze bereits nach dem 1. Pfeil die Grundeinstellung seines Bogen-Visier korrigieren!

Die 5% /95% Grenze wurde gewählt, damit eine Verstellung des Visiers zu Unrecht eine geringe Chance hat (eben maximal nur 5%), aber gleichzeitig rasch auf eine große Trefferabweichung reagiert werden kann, um in Folge nur wenige Punkte zu verlieren. Selbstverständlich kann der Schütze auch bei einer etwas geringeren Abweichung (10% Grenze; etwa 1 Ring innerhalb der 5% Grenze) reagieren; da steigt natürlich das unangenehme Risiko einer Visierverstellung rapid an. (Anmerkung: Statistisch entsprechen die gerechneten Wahrscheinlichkeiten für die 5 %-Grenze einer ungerichteten Hypothese. Erwartet man eine Abweichung in eine bestimmte Richtungsebene halbieren sich die Wahrscheinlichkeiten).

Ring-Wert für die 95%/5% Grenze vom Bogenschützen selbst abgeleitet

Der Ring-Wert für die 95%/5% Grenze ist der <u>Tabelle 1</u> zu entnehmen. Er kann aber auch selbst sehr einfach aus dem eigenen \emptyset Pfeil-Score abgeleitet werden:

<u>FAUSTFORMEL für den Ring-Wert an der 5% Grenze:</u>
2-mal durchschnittlicher Ring-Score pro Pfeil minus 10

Statistischer Hintergrund: Der durchschnittliche Pfeil-Ring-Score liegt bei 1,25 Sigma vom Scheibenmittelpunkt entfernt, die 5%-Grenze 2,45 Sigma. Das ist rund die doppelte Entfernung. **EINSCHRÄNKUNG**: Bei Auftreten von Miss wird die Schätzung des Ring-Wertes für die 5% Grenze aus dem durchschnittlichen Ring-Wert zunehmend ungenau!

Beispiel für die Entscheidung zu einer Visier-Nachstellung nach dem 1. Pfeil:

	Leistung	stufen		Riı	Ring-Trefferwahrscheinlichkeit pro Pfeil auf 70m (122cm Scheibe)											
Skill	WA 1440	WA 70	Ø Arrow- Score	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Miss		außerhalb des Ring-Wertes
85	1230	306	8,5	19%	36%	28%	13%	3,7%	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	7,1

Dieser Schütze mit Skill 85 beginnt ein Turnier auf 70m mit einem **Ringtreffer auf 6**, also mit einer unerwartet hohen Abweichung vom Zentrum!

Seine Skill-Variation liegt für 95% aller Pfeile bis zum Ring **7,1** lt. Tabelle (nach der Faustformel: Ring-Score von 306 dividiert durch 36 mal 2 minus 10 = **7**). Nachdem der Schütze keinen gravierenden Schussfehler feststellen konnte, kann er diesen großen Pfeilversatz entweder als seltenen "Ausrutscher" (z.B. Nervosität) beurteilen oder einer möglichen externen Ursache (z.B. aufkommender Wind) zuschreiben. Schließt er einen groben Fehler eher aus und entscheidet sich für den aufkommenden Wind als Ursache, welcher auch die zukünftigen Pfeile versetzen wird, dann <u>sollte er sofort sein Visier nachstellen</u> oder beim nächsten Schuss mit entsprechendem Aiming-off schießen.

Richtschnur für Treffer außerhalb der 5%/95% Grenze:

Liegt der 1. Pfeil bei korrektem Schussgefühl außerhalb der 95%igen Treffer-Wahrscheinlichkeit (siehe Ringgrenzen It. Tabelle 1) und gibt es einen externen Grund für die Abweichung des Pfeils vom Scheibenzentrum, welcher auch die nächsten Pfeile beeinflussen wird, ist die <u>Visierkorrektur in jedem Fall sofort vorzunehmen</u> (oder aiming-off)!

Liegt der 1. Pfeil knapp innerhalb der 95% Grenze, sollte im Regelfall ein zweiter Pfeil entscheiden – ausgenommen, es liegt eine absolut sicher erkannte Ursache für den Versatz vor. Dann müsste ebenfalls korrigiert werden.

Die Visier-Korrektur nach dem 1. Pfeil Um wieviel? Worauf?

Um wieviel den Pfeilversatz korrigieren?

Liegt der 1. Pfeil außerhalb der 5% Wahrscheinlichkeits-Grenze und hat sich der Schütze für eine Visier Korrektur entschieden, sollte das Visier um den Ring-Betrag korrigiert werden, der sich zur persönlichen Skill-Variation dazu gesellt hat. Das könnte beispielsweise die Abdrift des Pfeiles durch den Wind sein.

Wir müssen uns vergegenwärtigen, dass sich ein größerer Pfeilversatz aus 2 Teilen zusammensetzen kann:

- A) Aus der Treffer- Variation (Streuung), welche den Skill des Schützens widerspiegelt.
- B) Aus einem eventuellen <u>zusätzlichen Pfeilversatz, verursacht durch einen meist externen Faktor</u> wie Wind, Regen, neue Sehne etc....

Bei einem größeren Pfeilversatz ist die Grundeinstellung des Visiers nur um diesen zusätzlichen Pfeilversatz zu korrigieren!

Worauf wird der Pfeilversatz korrigiert?

Es gilt als wichtige Richtlinie:

Das Visier sollte <u>nach kritischer Abweichung des 1. Pfeils</u> vom Zentrum auf <u>den</u> Ring der Scheibenauflage neu adjustiert werden, der mit hoher Wahrscheinlichkeit für diesen 1. Pfeil (ohne zusätzlichem Ereignis) zu erwarten war. Das ist statistisch der <u>Median</u> (Zentralwert) der Skill-gemäßen Trefferstreuung des Schützens. Er repräsentiert das <u>durchschnittliche Können</u> des Bogenschützens.

Somit beträgt die Korrektur des Bogen-Visiers in Ringen: Ring-Wert des 1. Pfeils minus Median

Der **Median** ist der Ring-Wert, der die 50% besseren Treffer von den 50% schlechteren trennt. Er liegt inmitten der häufigsten Trefferlage und repräsentiert eine hohe Erwartungswahrscheinlichkeit. Der Median ist zwar Häufigkeitsschwerpunkt der Treffer, aber (leider!) nicht mit dem Scheibenzentrum ident (außer beim 1440 Ring-Schützen in einer WA). Er liegt je nach Können des Schützens außerhalb der Mitte, nahe dem Ø Pfeil-Score des Schützens.

Nachdem anzunehmen ist, dass der 1. Pfeil eher im Medianbereich lag als im Scheibenzentrum, genügt häufig die Korrektur zum Median, um die Windabdrift in die Grund-Einstellung des Bogenvisiers einzubringen.

Es sei hier noch erwähnt, dass es bezogen auf eine Ebene einen 2. Medianpunkt auf der zum 1.Treffer gegenüber befindlichen Seite gibt. Wäre das der Skill-bezogene Referenzpunkt, dann ergebe das eine ungeheuer große Windabdrift. Davon auszugehen ist eher unwahrscheinlich. Auf eine weitere Diskussion darüber muss in diesem Rahmen verzichtet werden.

Die nachstehende Skizze erklärt den theoretischen Hintergrund der Visierkorrektur über den Median am Beispiel eines Schützens mit Skill 65 (WA 1440: 1012 Ringe)

	Leistung	stufen	l	Ri	ng-Tr	effer	wahrs	schei		keit p eibe)		eil au	f 70n	า (122	?cm	5% Grenze: 5% der Treffer liegen	Median: 50% der Treffer liegen
Skill	WA 1440	WA 70	Ø Arrow- Score	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Miss	Total	außerhalb des Ring-Wertes	
65	1012	254	7,1	7%	17%	21%	20%	15%	9,9%	5,4%	2,5%	1,0%	0,4%	0,1%	100%	4,2	7,8

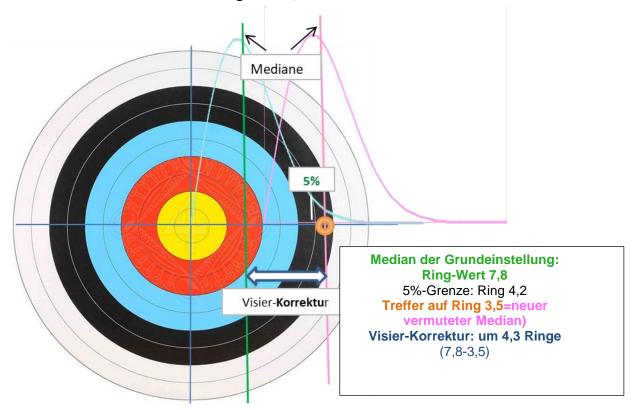
Folgende Situation:

Der 1. Pfeil liegt auf Ring 3,5 (Ring 3, Mitte). Das ist außerhalb der 95%/5% Grenze!

Die 5% Grenze liegt auf Ring 4,2.

Die hell-grüne Kurve entspricht der Visier-Grundeinstellung auf das Scheibenzentrum.

Der Median verläuft am Ring-Wert 7,8 rund um das Zentrum.



Der Wind hat vermutlich die ursprüngliche Trefferverteilung in der Visier-Grundeinstellung (grüne Kurve) noch weiter nach rechts verschoben (rosa Kurve). Diese Verschiebung muss mit dem Bogen-Visier (nadel) korrigiert werden. Man macht den geringsten Fehler, wenn man annimmt, dieser einzelne 1. Pfeil entsprach etwa dem durchschnittlichen Können dieses Bogenschützens, definiert durch den Median seiner (neuen) Skill-Streuung.

Die Visier-Einstellung wird deshalb um die Strecke 1. Pfeil-Treffer (3,5) zum Median der Visier-Grundeinstellung (7,8) korrigiert, also **um 4,3 Ringe**.

Die Visiernadel wird um 4,3 Ringe nach rechts verschoben.

Der Median und die 95%/5% Grenze

sind für jeden Bogenschützen gemäß seiner Leistungsstufe aus der <u>Tabelle 2</u> ablesbar! Zwischenwerte des Skills können interpoliert werden.

Tabelle 2

Visier-Korrektur bei einem Pfeilversatz p<5% auf den Median

	Leistung	stufen		95%/5% Grenze: 5% der Treffer liegen	Median: 50% der Treffer liegen innerhalb des	Beschreibung der Lage des Medians		
Skill	WA 1440	WA 70	Ø Arrow- Score	außerhalb des Ring-Wertes	Ring-Wertes			
120	1401	351	9,7	9,5	10,3	Mitte Ring 10		
115	1387	347	9,6	9,3	10,2	Anfang-Mitte Ring 10		
110	1370	342	9,5	9,0	10,1	Anfang Ring 10		
105	1349	337	9,4	8,7	9,9	Ende Ring 9		
100	1325	331	9,2	8,4	9,8	Ende Ring 9		
95	1298	323	9,0	8,0	9,6	Mitte Ring 9		
90	1266	315	8,8	7,6	9,4	Mitte Ring 9		
85	1230	306	8,5	7,1	9,1	Anfang Ring 9		
80	1187	296	8,2	6,5	8,9	Ende Ring 8		
75	1138	284	7,9	5,8	8,5	Mitte Ring 8		
70	1079	270	7,5	5,1	8,2	Anfang Ring 8		
65	1012	254	7,1	4,2	7,8	Ende Ring 7		
60	935	236	6,6	3,2	7,3	Anfang-Mitte Ring 7		
55	851	216	6,0	2,1	6,7	Mitte Ring 6		
50	761	193	5,4	0,8	6,1	Anfang Ring 6		

Achtung:

Die Werte für die 95%/5% Grenze und den Median entsprechen folgender <u>Ring-unterteilten</u> <u>Rational-Skala</u>:

Anfang Ring 10 = 10 Mitte Ring 10 = 10,5 Ende Ring 10 = 11(10,999)=Scheibenmitte Anfang Ring 7 = 7 Mitte Ring 7 = 7,5 Ende Ring 7 = 7,999

usw.

SW.

Formeln:

Median = 10-((Sigma*WURZEL(2*LN(2))-6,35)/6,1) 5%-Grenze = 10-(Sigma*Wurzel(-2*LN(1-0,95))-6,35)/6,1)

- = Median/Sigma in cm (entsprechend dem jeweiligen Skill, Entfernung, Scheibengröße)
- = Ringbreite des 10er-Ringes in cm
- = Ringbreite für alle anderen Ringe

Grobe Median-Schätzung

Eine grobe <u>Schätzung des Median</u> ergibt sich, wenn man dem <u>durchschnittliche Pfeil-Score den Wert</u> <u>0,6 *)</u> zufügt.

Median und durchschnittlicher Pfeil-Score liegen mit einem Abstand von nur ½ bis 2/3 Ring-Breite eng zusammen.

Schätzung für den Median:

Durchschnitts-Score pro Pfeil + 0,6

) Median \approx Pfeilscore + $2\sqrt{-2*LN(1-0.04405)}$

EINSCHRÄNKUNG: Bei Auftreten von Miss wird der aus dem aus dem Ø Ring-Wert gerechnete Median zunehmend ungenau! Das betrifft vor allem Schützen mit niedrigerem Skill und die "schwierigen" Distanzen wie 50m, 90m und 18m Indoor in der Allgemeinen Klasse.

In Tabelle 2 sind die genau ermittelten Mediane für die 70m Distanz wiedergegeben.

Visier-Korrektur mit der Halbierungs-Methode

Der Leser, der den bisherigen theoretischen Erörterungen mit gemischten Gefühlen gefolgt ist, fragt sich: Gibt es nicht eine einfachere Methode, wie ein deutlicher Versatz des 1. Pfeiles korrigiert werden kann? Eine Methode, welche ohne langes Nachdenken auch zu einem annehmbaren Korrektur-Ergebnis führt und von allen Bogenschützen leicht angewendet werden kann? Nun ja, es gibt sie, allerdings mit Einschränkungen!

Es ist die Halbierungs-Methode (HM)! Entweder Methode A) oder B). Dabei wird einfach die Entfernung des stark versetzten Pfeils zum Scheibenzentrum (11 oder 10) halbiert, um in die Nähe des Medians zu gelangen. Anschließend wird das Bogen-Visier um die Differenz zwischen den Ringwerten 1. Pfeiltreffer und HM-Wert korrigiert.

FAUSTFORMEL für die Halbierungs-Methode:

A) HM/Median≈(Scheibenmitte [11] + unterteilter Ring-Wert des versetzten 1. Pfeils)/2

Visier Korrektur-Wert = Ring-Wert des 1. Pfeils minus HM/Median

Oder noch einfacher:

Häufig, insbesondere bei den größeren Scheibenentfernungen ist die genaue Pfeillage im Ring nicht erkennbar, etwa bei blendendem Sonnenstand oder wenn kein Spektiv verfügbar ist. Eine Ring-unterteilte rationale Skalenablesung ist dann nicht möglich. In diesen Fällen empfiehlt sich

B) das Bogen Visier einfach um die Hälfte des Abstandes zwischen Ring 10 und der Ring-Nummer des Pfeiltreffers zu korrigieren.

Die Halbierungs-Methode bewirkt eine grobe Annäherung des versetzten Pfeils an den Median. Sie funktioniert am besten, wenn der versetzte Pfeil im Bereich der 5% -10% Grenze liegt. Pfeil-Median und Pfeil-Mittelwert liegen dann etwa auf halber Strecke zum Scheibenmittelpunkt. Liegt der versetzte Pfeil weiter außerhalb (<1% Wahrscheinlichkeit) oder weiter innerhalb (>10% Wahrscheinlichkeit), ist die Methode weniger zielgenau. Sie führt im ersten Fall zu einer zu geringen Korrektur, im zweiten Fall zu einer zu starken Korrektur. Trotz dieser Einschränkungen ist die Anwendung der Halbierungs-Methode bei Pfeilversatz ein durchaus probates Mittel der Korrektur eines versetzten Pfeiles.

Nachstehend folgt ein Beispiel für eine Visier-Korrektur. Einmal wird die Visier-Korrektur nach den Werten It. Tabelle 2 und ein anderes Mal ganz einfach nach der Halbierungs-Regel berechnet, A) als Ring-unterteilte Rationalskala und b) als einfache Ring-Intervallskala. Es zeigen sich keine großen Unterschiede im Ergebnis.

Beispiel für eine Visier-Korrektur

über Median und über die Halbierungsmethode

Ein sehr guter Bogenschütze

ASL (Skill)	WA 1440	WA 70	Ø Pfeil- Score	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Miss	Total
85	1230	306	8,5	19%	36%	28%	13%	3,7%	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%

<u>ANNAHME:</u> Der 1. Pfeil liegt auf Ring **6** Mitte (=6,5), also <u>außerhalb</u> der 5% Grenze, wie aus der Tabelle und Skizze ersichtlich!

9<mark>5/5% Grenze:</mark> 306/36*2-10 = <mark>7</mark> (= Anfang Ring 7; Grenze zu Ring 6).

RECHEN-METHODE über den Median

Median: 306/36 + 0,6 = 9,1 (= Anfang Ring 9, nahe Ring 8). Visier-Korrektur von Ring 6,5 auf ★ Ring 9/nahe Ring 8, also um ca. 2,5 Ringe.

HALBIERUNGS-METHODE

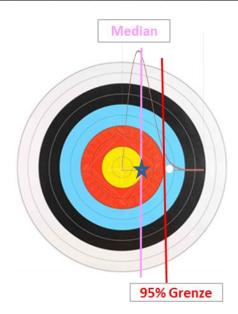
A) als Ring-unterteilte Rationalskala

HM/Median≈((11 [Scheibenmitte]+6,5[Pfeilversatz])/2=8,8

Visier-Korrektur von 6,5 auf 8,8 (Ringgrenze 8/9), also um

ca. 2,3 Ringe

B) als Ringskala: (10-6)/2 = 2, also Visierkorn um 2 Ringe nach rechts setzen



Praxis-Tipps

In der Praxis des Bogenschießens, beim Training, aber ins besonders während eines Wettkampfes stehen vielleicht nur max. 20 Sekunden für eine Einstellungsänderung des Visiers zur Verfügung. Ein langes Überlegen oder gar Rechnen ist nicht möglich. Hat man sich aber die zuvor abgehandelten Grundprinzipien und die Eckpfeiler wie Ø Pfeil-Score, den eigenen Median und die 5% Grenze verinnerlicht, ist eine Visier-Nachstellung in dieser kurzen Zeit möglich. Nachstehend sind die wichtigsten Punkte noch einmal zusammengefasst.

- Ausgangspunkt ist immer die <u>Grundeinstellung des Visiers</u>, ermittelt aus einer möglichst großen Anzahl geschossener Pfeile (Minimum 1-2 Dutzend) und bei optimalen Bedingungen. Der optische Mittelpunkt der Pfeilgruppe ist der **Median.** Er wird mittels Visierveränderung auf Scheibenmittelpunkt gerückt.
- In einem Turnier sollte das Visier nach dem 1. Pfeil nur dann neu adjustiert werden, wenn der Schuss aus Sicht des Schützens ohne (grobem) Fehler erfolgt ist, der Pfeil aber trotzdem außerhalb seines "gewohnten" Trefferbereichs (= ca. 95% aller Treffer) liegt und zudem eine externe Ursache wie z.B. Wind, Regen, neue Sehne etc. vorliegen könnte, welche sich auch auf die zukünftigen Pfeile auswirken wird.
- Lerne deshalb Deinen Ringbereich für jede Schuss-Distanz kennen, in welchem etwa <u>95%</u>
 <u>Deiner Treffer liegen!</u>
 Entnimm den Wert aus Tabelle 1 oder 2 für die 70m Distanz, der Deinem Leistungsniveau entspricht! Oder schätze selbst (ist für jede Distanz gültig):

Ring-Wert für die 95%/5% Grenze ≈ 2-mal den durchschnittlichen Pfeil-Score minus 10

Das Visier sollte nach kritischer Abweichung des 1. Pfeils vom Zentrum auf den Ring der Scheibenauflage neu adjustiert werden, der mit durchschnittlicher Wahrscheinlichkeit für diesen 1. Schuss zu erwarten war. Das ist statistisch der Median (Zentralwert) der Skillgemäßen Trefferstreuung des Schützens.
Ermittle deshalb Deinen Skill-gemäßen Median für die 70m Distanz (Tabelle 2) oder schätz

Ermittle deshalb <u>Deinen Skill-gemäßen Median für die 70m Distanz</u> (Tabelle 2) oder schätze selbst (ist für jede Distanz gültig):

Median ≈ durchschnittlichen Pfeil-Score plus der Wert 0,6
Bei kritischem Versatz des 1. Pfeils wird das Bogen Visier um die
Differenz Ringwert des 1. Pfeil minus Median korrigiert!

➤ <u>Die einfachste Methode</u> für eine annähernde Korrektur eines stark versetzten 1. Pfeiles ist die <u>Halbierungs-Methode (HM)</u>:

Entweder:

A) HM/Median≈ (Scheibenmitte [11] + genauer Ring-Wert des versetzten 1. Pfeils) / 2

Der Schütze korrigiert das Bogen-Visier um die Differenz zwischen Ringwert 1. Pfeiltreffer und dem HM-Wert.

Oder noch einfacher:

B) Um die Hälfte des Abstandes zwischen Ring 10 und dem Ring des Pfeiltreffers.

Und ein letzter Ratschlag! Der Umgang mit den Wahrscheinlichkeiten und das Einstellen des Visiers muss genau so häufig geübt werden wie das Bogenschießen selbst.

