

# RECURVE ARCHERY

## Training und Turnier Zwei Seiten derselben Medaille

Teil 4  
WA-1440 Leistungsprognose  
Senioren (II)

F. Wegrostek, Mitarbeit B. Kolmanz

März 2019

# Training und Turnier

---

Bogenschießen kann bis ins hohe Alter ausgeübt werden. Natürlich verändert sich im Alter die körperliche Konstitution und die Leistungskraft nimmt ab. Mit der Einführung der Senioren-Klasse II (A) wurde diesem Umstand im Bogensport Rechnung getragen.

Dieser Artikel beschäftigt sich mit den **Senioren unter den Bogenschützen**, mit den Frauen und Männer **ab 65 Jahre**. Sie schießen im Rahmen einer WA 1440 auf die Distanzen 60m, 50m (je 122cm-Auflage) sowie auf 40m und 30m (je 80z-Auflage).




Welches Resultat könnten sie mit ihrer Trainings-Leistung in einem klassischen Turnier wie der „WA 1440“ erreichen? Wieviel Ringe kämen da auf den einzelnen Distanzen und insgesamt zusammen?

Die nachstehenden Grafiken und Tabellen geben die Antwort. Aus ihnen kann der WA-1440 Ring-Score nach dem Ergebnis einer Trainings-Stichprobe von nur e i n e r Schuss-Distanz für die restlichen 3 Distanzen der WA 1440 sowie die Gesamt-Ringanzahl der WA 1440 direkt abgelesen werden. Die Prognose bezieht sich in erster Linie auf die 4 Distanzen der WA 1440. Es sind jedoch auch Werte für die 10m- und 18m-Distanz gerechnet. Zudem ist in den Tabellen für den gerechneten Ring-Wert ein sogenanntes Konfidenz- Intervall ( $\pm$ ) für eine Trainings-Stichprobe von 36 Pfeilen ausgewiesen, innerhalb welchem der geschätzte wahre Parameter mit 68%iger Wahrscheinlichkeit liegt. Es wird jedoch eine Trainingsstichprobe von 144 Schuss auf einer der klassischen WA 1440 Distanzen, vorzugsweise 50m oder 70m, empfohlen. Dann reduziert sich das Konfidenzintervall auf die Hälfte der angeführten Werte.

Den logischen Hintergrund für die Übertragung einer Trainingsleistung auf andere Schuss-Distanzen bildet die Tatsache, dass sich ein bestimmtes Leistungsniveau (engl. „Skill-Level“) auf allen Distanzen gleichermaßen niederschlägt.

Die Tabellen dienen Bogenschützen und Trainer zur Leistungseinordnung nach internationalem Standard eines WA 1440 Turniers.

Für den interessierten Leser sei auch auf die anderen Beiträge zum „**Thema Training und Turnier - Zwei Seiten derselben Medaille**“ verwiesen:

-  [Teil 1 WA-1440 Leistungsprognose Allgemeine Klasse Männer \(Ausgabe...\)](#)
-  [Teil 3 WA-1440 Leistungsprognose Frauen/Altersklasse 1 \(Ausgabe...\)](#)
-  [Teil 2 Miss und Trefferwahrscheinlichkeiten Allgemeine Klasse Männer \(Ausgabe.\)](#)

# WA 1440 Leistungsvorhersagen Senioren (60m, 50m, 40m, 30m)

**Die Grafik „WA 1440 Leistungsprognose 60m, 50m, 40m, 30m (Senioren)“** gibt die Ringanzahl jeder der 4 WA 1440 Schuss-Distanzen und den WA 1440 Gesamtscore (zusätzlich 10m Distanz) bei abnehmendem Skill-Level (von links nach rechts) wieder.

- *Scheibenaufgabe: 122cm für 60m und 50m; 80z für 40m und 30m*

Sie bietet einen optischen Überblick über den Verlauf der Ring-Werte für die einzelnen Distanzen von den besten Schützen (linke Seite) bis zu den schwächeren (rechte Seite).

Auffällig ist die Überkreuzung der 40m-Distanz Werte mit den 60m-Distanz Werten bei 1090 Ringen. Unter diesem Leistungsniveau, also für schwächere Schützen, fallen die Score-Werte der 40m Distanz unter die der 60m Distanz. Der Grund sind ein deutlicher Anstieg von Miss auf der 40m-Distanz (siehe später: Tabelle Miss).

Alle Daten der Grafik finden sich in der darauf folgenden Tabelle „Ring-Scores der einzelnen WA Distanzen mit Konfidenzintervall“ noch einmal. Bedeutung und Nutzen dieser **Konfidenzintervalle** wird unter „**Benutzung der Leistungstabelle Beispiele**“ erläutert.

## Daten-Hintergrund:

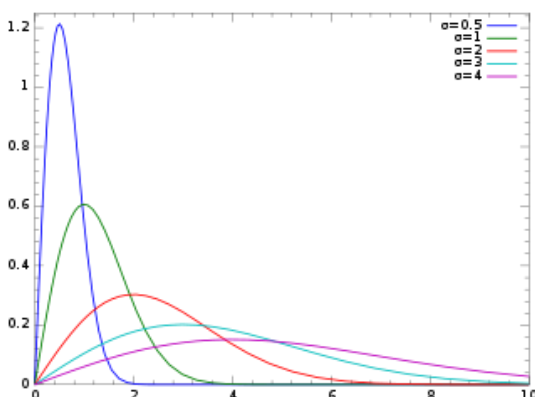
Die in Grafik und Tabellen angeführten Werte entstammen einer komplexen Computer-Anwendung. Der algorithmische Ansatz für das Prognosemodell basiert auf der Wahrscheinlichkeits-Verteilung nach Rayleigh (siehe Graph, <https://de.wikipedia.org/wiki/Rayleigh-Verteilung>). Die Verteilungsfortschreibung (Prognose) erfolgt über Sigma nach dem Strahlensatz. Dabei wird nach J. L. Park in einen linearen und quadratischen Fehler-Anteil bezogen auf die Entfernung unterteilt (*James L. Park; Modelling archer's scores at different distances to quantify score loss due to equipment selection and technique, Formula 7; Journal of Sports Engineering and Technology*).

Der Skill-Level-Index wurde ebenfalls nach James L.Park gerechnet (*Analysis of scores and arrow grouping at major international archery competitions*“, James L.Park, James E Larven. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, vol. 228, 2: pp. 86-94. , First Published January 28, 2014; Quelle: ArtemisLite).

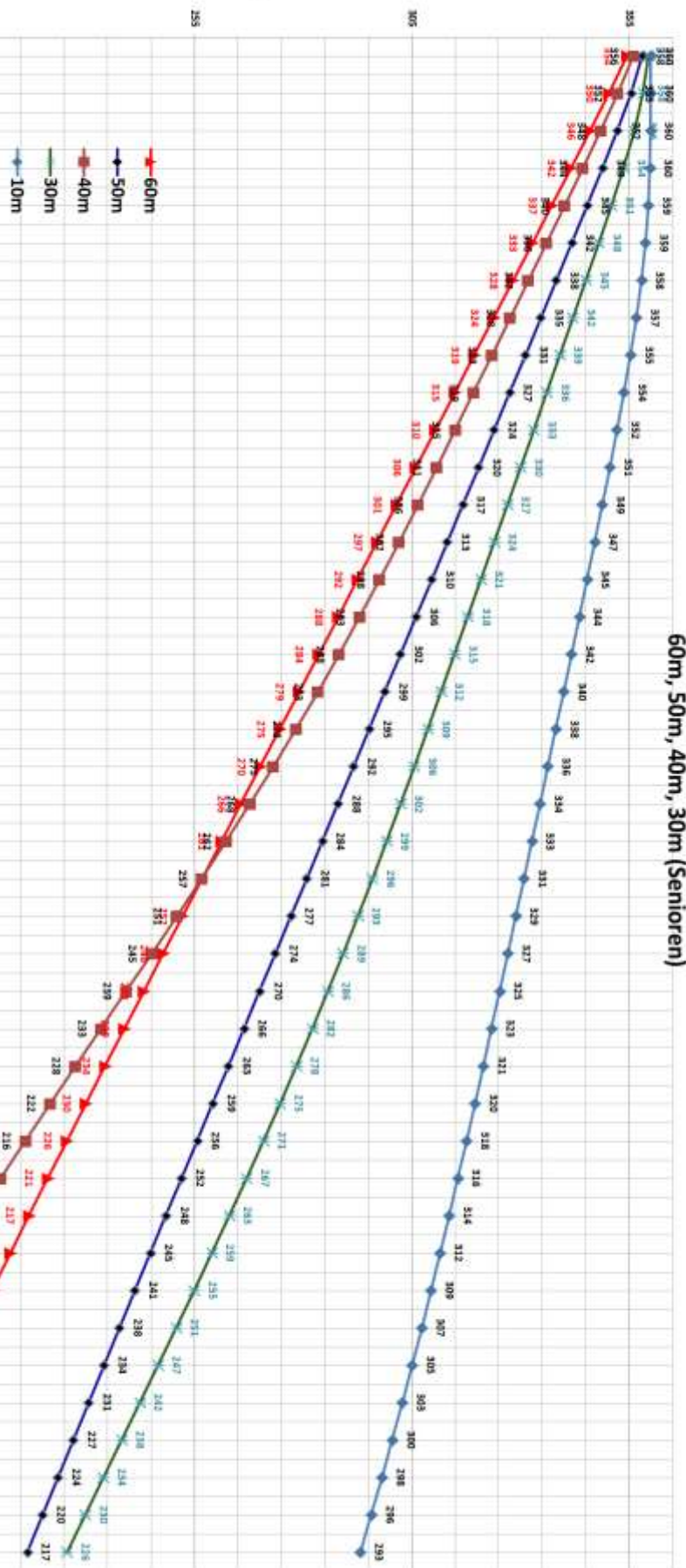
Berücksichtigt sind außerdem für die unterschiedlichen Ziel-Entfernungen die verschiedenen Scheibengrößen und Scheibenaufgaben, die WA Regel für berührte Ringe und der Pfeil-Schaft-Durchmesser von 0,5 cm.

### Rayleigh Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion in Abhängigkeit von $\sigma$

Verschiedene Sigmas entsprechen unterschiedlichen Fehlerstreuungen einzelner Bogenschützen bzw. ihren unterschiedlichen Skill-Niveaus.



# WA 1440 Leistungsprognose 60m, 50m, 40m, 30m (Senioren)



FTATotale	155	142.8	141.6	140.9	139.8	137.4	135.8	134.8	132.8	131.3	129.8	128.2	126.7	125.2	123.6	122.0	120.5	118.9	117.3	115.7	114.0	112.4	110.7	109.0	107.3	105.6	103.8	102.1	100.5	98.8	96.1	93.3	91.6	89.8	88.1	86.4	84.7	83.0	81.4	79.8	78.1	
60m	304	306	346	342	337	319	328	324	324	319	315	310	306	301	297	292	288	284	279	275	270	266	261	257	252	248	243	239	234	230	226	221	217	213	208	204	200	196	192	188	184	180
50m	308	305	342	349	345	342	338	335	331	327	324	320	317	313	310	306	302	298	294	290	286	282	278	274	270	266	262	258	254	250	246	242	238	234	231	227	224	220	217	214	211	208
40m	316	302	348	344	340	336	332	328	323	319	315	311	306	302	298	293	288	283	278	273	268	262	257	251	245	239	233	227	221	216	210	205	199	194	188	183	178	173	168	163	158	
30m	319	308	316	304	311	348	345	342	339	336	333	330	327	324	321	318	315	312	309	306	302	299	296	293	289	286	282	278	274	271	267	263	259	255	251	247	243	239	234	230	226	
10m	310	300	310	300	310	319	319	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317	317
Abt. 60m/40m/30m/10m	118.9	112.7	107.3	101.5	98.4	94.7	91.3	89.2	87.3	85.3	82.7	80.2	77.8	75.6	73.6	71.6	69.8	68.0	66.3	64.7	63.1	61.6	60.2	58.8	57.5	56.2	55.0	53.8	52.6	51.5	50.4	49.3	48.1	47.0	45.9	44.8	43.7	42.6	41.5	40.4		

H i e r a b z u l e s e n

**Zum Ablesen** sucht man den Wert auf der Grafik auf, welcher dem Trainingsresultat auf der geschossenen Distanz entspricht. Alle senkrechten Werte darüber und darunter sind die dem Leistungs-Niveau entsprechenden und zu erwartenden Ringergebnisse für die WA 1440.

## Tabelle: Ring-Scores der einzelnen WA Distanzen mit Konfidenzintervall (Leistungstabelle)

Anzahl der Pfeile: 60,50,40,30m: 36 Pfeile; 18m: 60 Pfeile

Wahrscheinlichkeit für das Konfidenzintervall: P=68%

Scheiben-Auflagen: 60m, 50m: 122cm; 40m, 30m: 80z; 18m, 10m: 40cm [10-6]

ASL skill- Level-Index	Training		Halle		WA 1440 60m, 50m, 40m, 30m (Senioren)								WA 1440	
	10m	±	18m	±	30m	±	40m	±	50m	±	60m	±	TOTAL	±
118,9	360	0	598	1	359	1	356	2	358	1	354	2	1.428	3
112,7	360	0	595	2	358	1	352	2	355	2	350	3	1.416	4
107,3	360	0	591	3	356	2	348	3	352	3	346	3	1.403	5
102,6	360	0	586	3	354	2	344	3	349	3	342	4	1.388	6
98,4	359	1	581	4	351	3	340	4	345	3	337	4	1.374	7
94,7	359	1	576	4	348	3	336	4	342	4	333	4	1.358	8
91,3	358	1	570	5	345	3	332	4	338	4	328	5	1.343	8
88,2	357	2	564	5	342	4	328	5	335	4	324	5	1.328	9
85,3	355	2	559	5	339	4	323	5	331	4	319	5	1.313	10
82,7	354	2	553	6	336	4	319	6	327	5	315	6	1.298	10
80,2	352	3	547	6	333	4	315	6	324	5	310	6	1.282	11
77,8	351	3	542	7	330	5	311	6	320	5	306	7	1.267	12
75,6	349	3	536	7	327	5	306	7	317	6	301	7	1.252	12
73,6	347	3	530	8	324	5	302	7	313	6	297	7	1.236	13
71,6	345	3	524	8	321	5	298	8	310	6	292	8	1.220	14
69,8	344	3	517	9	318	6	293	8	306	7	288	8	1.205	15
68,0	342	4	510	10	315	6	288	9	302	7	284	9	1.189	15
66,3	340	4	503	11	312	6	283	10	299	7	279	9	1.173	16
64,7	338	4	496	12	309	7	278	11	295	8	275	9	1.157	17
63,1	336	4	488	13	306	7	273	11	292	8	270	10	1.140	17
61,6	334	4	480	14	302	7	268	12	288	8	266	10	1.124	18
60,2	333	4	472	16	299	8	262	13	284	8	261	10	1.107	19
58,8	331	5	463	17	296	8	257	14	281	9	257	11	1.090	19
57,5	329	5	454	18	293	8	251	14	277	9	252	11	1.073	20
56,2	327	5	445	19	289	9	245	15	274	9	248	12	1.056	21
55,0	325	5	436	20	286	9	239	16	270	10	243	12	1.038	21
53,8	323	5	426	21	282	10	233	17	266	10	239	12	1.021	22
52,6	321	6	417	22	278	11	228	17	263	10	234	13	1.003	23
51,5	320	6	407	23	275	11	222	18	259	11	230	13	986	23
50,4	318	6	397	24	271	12	216	18	256	11	226	13	968	24
49,4	316	6	388	24	267	12	210	19	252	11	221	14	951	25
48,3	314	7	378	25	263	13	205	19	248	11	217	14	933	25
47,3	312	7	369	26	259	13	199	19	245	12	213	14	916	26
46,3	309	7	360	26	255	14	194	20	241	12	208	15	898	26
45,4	307	8	350	27	251	14	189	20	238	12	204	15	881	27
44,5	305	8	341	27	247	15	183	20	234	13	200	15	864	28
43,6	303	8	332	28	242	15	178	21	231	13	196	15	847	28
42,7	300	9	324	28	238	16	173	21	227	13	192	16	830	29
41,8	298	9	315	28	234	16	169	21	224	14	188	16	814	29
41,0	296	10	307	29	230	17	164	21	220	14	184	16	798	30
40,1	293	10	299	29	226	17	159	21	217	14	180	16	782	30

Alle Werte sind auf Einerzahlen gerundet

H i e r a b t r e n n e

# Benutzung der Leistungstabelle

## Beispiele

### Beispiel 1:

Ein Senior Bogenschütze schießt – wie empfohlen - **4 x 36** notierte Training-Pfeile auf 50m. Daraus ergeben sich beispielsweise für ihn durchschnittlich **288** Ringe für die 36 Pfeile. Welche Ring-Werte können in einer WA 1440 Runde mit 68%iger Wahrscheinlichkeit erwartet werden?

Die **mit dem Wert 288 Ringe n korrespondierenden Ringe der anderen Distanzen der anderen Distanzen** können zunächst zur ersten Orientierung abgelesen werden (**266, 268, 302, 1124**). Will man aber mehr wissen, nämlich innerhalb welchen Bereiches mit 68%iger Wahrscheinlichkeit der wirkliche Skill-Wert liegt, muss das **Konfidenzintervall** abgelesen werden. Das Konfidenzintervall für 36 Pfeile beträgt lt. Tabelle 8 Ringe. Die Trainings-Stichprobe ist aber 4 Mal so groß. Damit reduziert sich das Konfidenzintervall auf die Hälfte (8/2), nämlich auf **4 Ringe**. Das **Konfidenzintervall** wird nun zum Trainings-Stichprobenwert einmal ab- und einmal dazugezählt (**288 ± 4**). Zuletzt werden für die beiden **Konfidenzintervall-Grenzen** die **korrespondierenden Distanzwerte aus der Tabelle** gelesen. Das ergibt die **Prognosen-Werte für die unteren und oberen Intervall-Grenzen für alle Distanzen**.

WA-1440 Distanzen	SENIOR SCHÜTZE Ringe	Konfidenz intervall für 144 Pfeile*) ±	Konfidenz Intervall Grenzen	
			Untere	Obere
60m	266		261	270
<b>50m - Trainings- Stichprobe (144 Pfeile)</b>	<b>288</b>	<b>4</b>	<b>284</b>	<b>292</b>
40m	268		262	273
30m	302		299	306
FITA gesamt	1124		1106	1141

### Beispiel 2:

Der Senior Bogenschütze schießt 3 Monate später wieder 4 x 36 notierte Trainingspfeile auf 50m. Er erreicht im Durchschnitt **295 Ringen** für 36 Pfeile, also um 7 Ringe mehr als 3 Monate zuvor. Handelt es sich hier um eine Schwankung innerhalb seines Skills oder um eine tatsächliche Leistungssteigerung?

Training 50m	SENIOR SCHÜTZE Erzielte Ringe	Konfidenz intervall für 144 Pfeile ±	Konfidenz Intervall Grenzen	
			Obere	Untere
Am 1.April	288	4	292	
Am 1.Juli	<b>295</b>	4		291
<b>Leistungs-Plus</b>	<b>7</b>			
Konfidenzintervall				
Summe		8		

Der **neue Ring-Wert von 295** hat ein Konfidenzintervall von 4 (Hälfte von 8 der Tabelle). Der Ringunterschied zwischen den beiden Trainings-Stichproben (7) ist kleiner als die Summe beider Konfidenzintervalle ( $4+4=8$ ). Die Vertrauensbereiche beider Ring-Scores überlappen sich (um 1 Ring).

Es könnte sich somit hier noch um eine normale Fehlerstreuung innerhalb seines Leistungsspektrums (Konfidenzintervalle) handeln. Wäre die Trainingsleistung um 3 Ringe höher gewesen (298), spräche das für eine Leistungssteigerung. Der Senior sollte die Trainingsstichprobe wiederholen um mehr Klarheit zu gewinnen.

# Miss und Trefferwahrscheinlichkeiten

## Miss

WA 1440 60m, 50m, 40m, 30m (Senioren) - Anzahl der Miss								ASL Skill- Level- Index
WA 1440 TOTAL	10m	18m	30m	40m	50m	60m	WA 1440 MISS TOTAL	
1.428	0	0	0	0	0	0	0	118,9
1.416	0	0	0	0	0	0	0	112,7
1.403	0	0	0	0	0	0	0	107,3
1.388	0	0	0	0	0	0	0	102,6
1.374	0	0	0	0	0	0	0	98,4
1.358	0	0	0	0	0	0	0	94,7
1.343	0	0	0	0	0	0	0	91,3
1.328	0	0	0	0	0	0	0	88,2
1.313	0	0	0	0	0	0	0	85,3
1.298	0	0	0	0	0	0	0	82,7
1.282	0	0	0	0	0	0	0	80,2
1.267	0	0	0	0	0	0	0	77,8
1.252	0	0	0	0	0	0	0	75,6
1.236	0	0	0	0	0	0	0	73,6
1.220	0	0	0	0	0	0	0	71,6
1.205	0	0	0	0	0	0	0	69,8
1.189	0	0	0	0	0	0	0	68,0
1.173	0	1	0	1	0	0	1	66,3
1.157	0	1	0	1	0	0	1	64,7
1.140	0	1	0	1	0	0	1	63,1
1.124	0	2	0	1	0	0	1	61,6
1.107	0	3	0	2	0	0	2	60,2
1.090	0	3	0	2	0	0	2	58,8
1.073	0	4	0	3	0	0	3	57,5
1.056	0	5	0	3	0	0	4	56,2
1.038	0	6	0	4	0	0	4	55,0
1.021	0	6	1	4	0	0	5	53,8
1.003	0	7	1	5	0	0	6	52,6
986	0	8	1	6	0	0	7	51,5
968	0	9	1	6	0	0	8	50,4
951	0	10	1	7	0	1	9	49,4
933	0	11	2	7	0	1	10	48,3
916	0	12	2	8	0	1	11	47,3
898	0	13	2	9	0	1	12	46,3
881	0	15	3	9	0	1	14	45,4
864	0	16	3	10	0	2	15	44,5
847	0	17	3	11	0	2	16	43,6
830	1	18	4	11	0	2	18	42,7
814	1	19	4	12	1	2	19	41,8
798	1	20	5	12	1	3	20	41,0
782	1	21	5,1	13	1	3	22	40,1

*Auftritte von Miss ab 1 sind orange unterlegt!*

Miss treten bei Senioren-Leistungen unter 1173 Ringe in einer WA 1440 auf, in erster Linie auf der 80z Scheibe der 40m-Distanz, gefolgt auf der 30m Distanz. Unter 950 Ringe gibt es auch Miss auf 60m. Auf der 18m Indoor-Scheibe (40cm; 6-10) müssen Senioren unter einem WA 1440 Leistungs-Stand von ca. 1170 Ringen mit dem Auftreten von Miss rechnen.

Die Anzahl der Miss gibt bereits Aufschluss über das Leistungs-Niveau: Bei durchschnittlich 5 Miss auf 40m liegt das WA 1440 Leistungs-Potential bei 1000 Ringen, bei 9 Miss um die 900 Ringe usw.

H  
i  
e  
r  
  
a  
b  
t  
r  
e  
n  
n  
e  
n





# Die Nutzung der Wahrscheinlichkeits-Tabellen

---

Die angeführten Wahrscheinlichkeiten ergeben sich bei „unendlich“ vielen Schüssen. Bei einer Trainings-Stichprobe mit begrenzten Pfeil-Serien werden sich die Treffer-Wahrscheinlichkeiten nur annähernd genau ergeben. Das sollte bei der Nutzung der Tabellen im Hinterkopf behalten werden.

## Und so werden die Tabellen benutzt:

Je nach Trainings-Distanz und persönlicher Leistungszielsetzung wird die entsprechende Tabelle herangezogen. Ist beispielsweise die Zielsetzung eines Bogenschützen 1100 Ringe für eine WA 1440 Runde und wird auf 40m und der 80z Scheibe trainiert, sind ca. 5% Miss (4% 4er-Ring und 1% 3er-Ring) durchaus im Normbereich (Tab. oben rechts). Der Bogenschütze muss sich dadurch nicht entmutigen lassen!

Er sollte aber andererseits ca. 29% seiner Pfeile auf der 40m Distanz ins Gold platzieren können, um einem WA 1440 Ringergebnis von 1100 Ringen zu entsprechen. Das sind 10-11 „Goldene“ von 36 Pfeilen.

## Die Beobachtung der Gold-Treffer

Am einfachsten ist es mit Hilfe der Tabellen nur die Gold-Treffer zu kontrollieren.

### Beispiele

Bei einer Zielsetzung von 1000 Ringen sollte auf der 40m Distanz ca. jeder 5. Pfeil ein Gold-Treffer sein (siehe Tabelle: 6% + 15% = 21%).

Bei einer Zielsetzung von 1100 Ringen sollte auf der 60m Distanz jeder 4. Pfeil ein Gold-Treffer sein (siehe Tabelle: 7% + 18% = 25%) usw.

Die Nutzung der Tabellen ist einfach und insbesondere für schreibfaule Bogenschützen gedacht. Man muss nur die Gold-Treffer über die Passen kontrollieren!

**ENDE**

---