

Foredrag

20.11. – 21.11.2010

Oslo

Werner Goldmann
DLV-Disziplintrainer
Diskus Frauen

Kulestøt

1. Mål og oppgaver i den langfristige prestasjons- og belastningsoppbygging
2. Periodisering, enkel- og dobbelperiodisering
3. Treningsmetodikk hovedtreningsøvelsene
4. Teknikkmodell

Mål og oppgaver

Pedagogisk – psykologiske hovedpunkter

Prestasjonskrav i de yngre aldersgrupper

Prestasjonsforutsetninger

Konstitutionelle parameter

Generelle atletiske forutsetninger

Pedagogisk – psykologiske hovedpunkter

- Motivasjon
- Innsatsstyrke
- gjennomføringsevne
- Engagement
- Viljestyrke
- Konkurransstyrke og seiersvilje
- Omgang med suksess-og nederlagsopplevelser
- Laginnstilling
- Innstilling til trening

Prestasjonskrav for forbundsgruppene 18 til 22 år

Alder	18	19	20	21	22
Konkurransvekt	17,00 m	18,50 m	17,50 m	18,00 m	18,50 m
Kulekast forover	16,50 m	17,50 m	15,50 m	16,00 m	17,50 m
Kulekast bakover	18,00 m	19,00 m	18,00 m	18,50 m	19,00 m
30 m flying	3,20 s	3,20 s	3,15 s	3,10 s	3,10 s
3steg	8,50 m	8,60 m	8,60 m	8,80 m	9,00 m
Hopp loddrett	60 cm	65 cm	70 cm	73 cm	75 cm
Lengde u.t.	2,70 m	2,80 m	2,90 m	3,00 m	3,10 m
Dype Knebøy	140 kg	150 kg	160 kg	170 kg	180 kg
Rykk	80 kg	95 kg	100 kg	105 kg	115 kg
Benkepress	120 kg	135 kg	140 kg	150 kg	160 kg
Stöt	90 kg	110 kg	120 kg	130 kg	140 kg

Kravprofil Kule Menn (HINZ 1991, DDR-arven, E.H.)

Konkurrensevekt 7,25kg	17,00 (5kg)	17,00 (6,25kg)	17,50	19,50	20,80	23,00
Kule 8kg	-	-	-	17,50	18,80	20,90
Kulekast bakover 7,25kg	15,00	16,25	18,25	20,00	21,00	22,70
30m flying	3,3	3,2	3,15	3,10	3,20	3,30
3er harrehopp	8,90	9,40	9,80	10,20	10,20	10,00
Knebøy	125	135	155	180	200	250
Benkepress	105	120	145	170	185	250
Stöt	80	100	127,5	165	190	240
Rykk	75	85	97,5	110	122,5	145

Leichte Veränderung Kugelgewichte (6,25 → 6k)

Kravprofil Diskuskast Menn (HINZ 1991, DDR-hemlighetene,E.H.)

Konkurransenvekt	52,00 (1,5kg)	55,00 (1,75kg)	58,00	63,00	68,00	73,00
Diskos 1,75kg	62,00 (1kg)	61,00 (1kg)	63,00	68,50	73,00	78,50
Tung diskos (??kg)				50,00		
Kulesleng st. (3kg)				38,75	40,25	43,00
Kulekast bakover	15,00	16,50	18,00	19,60	21,40	23,00
30m flying	3,3	3,2	3,1	3,1	3,15	3,25
3er Harehopp	8,80	9,40	10,00	10,40	10,25	10,00
Hopp loddrett	60cm	65cm	68cm	70cm		75cm
Knebøy	120	135	155	190	210	240
Benkepress	100	112,5	125	160	200	230
Rykk	75	87,5	100	115	130	140

2. Leistungsstruktur/ Anforderungsprofile

Die sportliche Leistung als Bezugsgröße

In unserem Sinne wird eine **Spitzenleistung** als konkret messbare Leistung angesehen, die eine erfolgreiche Teilnahme an WM und OS gestattet (quantifiziert als langjähriges Mittel der für Platz 8 erreichten Leistungen).

Eine **Medaillenleistung** reflektiert analog dazu langjähriges Mittel der für Platz 3 erreichten Leistungen

	Speer Frauen [m]	Kugel Frauen [m]	Diskus Frauen [m]	Speer Männer [m]	Kugel Männer [m]	Diskus Männer [m]
Durchschnitt Platz 3 OS/WM 2000- 2009	64,59	19,65	64,67	85,83	21,14	66,85
Durchschnitt Platz 8 OS/WM 2000- 2009	60,40	18,54	60,92	81,16	20,30	63,72
Durchschnitt Platz 3 JEM/JWM 2000- 2008	55,28	16,35	53,96	74,05	19,57	59,25
Durchschnitt Platz 8 JEM/JWM 2000- 2008	50,84	15,14	48,73	68,82	18,54	55,17

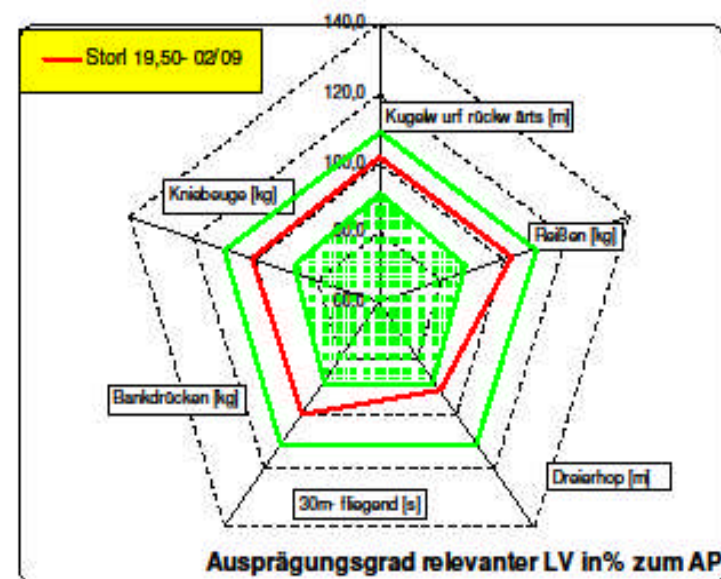
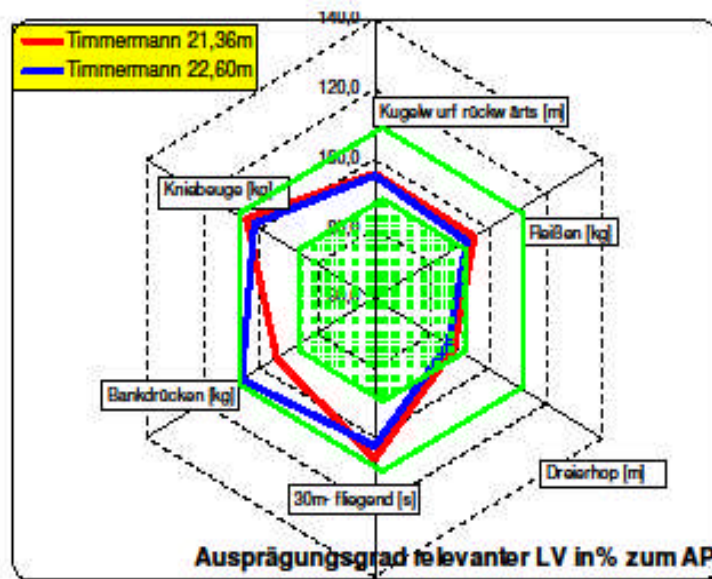
4. Ausgewählte Aspekte Wurf/ Stoß

Quantifizierung der Anforderungsprofile am Beispiel Diskuswurf weiblich

Wurfweite	Kugelfwurf rückwärts (4)	30m fliegend	3er- Hop	Kniebeuge	Bankdrücken	Reißen
68,00m	20,47m	3,34s	9,02m	147,0kg	122,5kg	87,0kg
67,00m	20,24m	3,36s	8,97m	144,5kg	120,0kg	85,5kg
66,00m	20,00m	3,37s	8,91m	141,5kg	117,5kg	84,0kg
65,00m	19,77m	3,39s	8,86m	139,0kg	115,5kg	82,5kg
64,00m	19,54m	3,40s	8,81m	136,0kg	113,0kg	81,0kg
63,00m	19,31m	3,42s	8,76m	133,5kg	110,5kg	79,5kg
62,00m	19,08m	3,43s	8,71m	130,5kg	108,0kg	78,0kg
61,00m	18,85m	3,44s	8,66m	127,5kg	105,5kg	76,5kg
60,00m	18,61m	3,45s	8,61m	124,5kg	103,0kg	75,0kg
59,00m	18,38m	3,46s	8,56m	122,0kg	100,5kg	73,5kg
58,00m	18,14m	3,48s	8,50m	119,0kg	98,0kg	72,0kg
57,00m	17,91m	3,49s	8,45m	116,5kg	96,0kg	71,0kg
56,00m	17,68m	3,51s	8,40m	113,5kg	93,5kg	69,5kg
55,00m	17,44m	3,52s	8,35m	111,0kg	91,0kg	68,0kg
54,00m	17,21m	3,54s	8,30m	108,0kg	88,5kg	66,5kg
53,00m	16,98m	3,55s	8,25m	105,0kg	86,0kg	65,0kg
52,00m	16,75m	3,56s	8,19m	102,0kg	84,0kg	63,5kg
51,00m	16,52m	3,58s	8,14m	99,5kg	81,5kg	62,5kg
50,00m	16,28m	3,59s	8,09m	96,5kg	79,0kg	61,0kg
49,00m	16,05m	3,61s	8,04m	94,0kg	77,0kg	59,5kg
48,00m	15,82m	3,62s	7,99m	91,0kg	74,5kg	58,0kg
47,00m	15,59m	3,63s	7,94m	88,0kg	72,0kg	56,5kg
46,00m	15,35m	3,65s	7,89m	85,0kg	69,5kg	55,0kg
45,00m	15,12m	3,66s	7,83m	82,5kg	67,0kg	53,5kg
44,00m	14,88m	3,67s	7,78m	79,5kg	64,5kg	52,0kg
43,00m	14,65m	3,68s	7,73m	77,0kg	62,0kg	50,5kg
42,00m	14,42m	3,69s	7,68m	74,0kg	60,0kg	49,0kg

4. Ausgewählte Aspekte Wurf/ Stoß

Vergleich des Ausprägungsgrades der Leistungsvoraussetzungen bei U. Timmermann (sehr gute Technik) und D. Storl



Konstitusjonelle forutsetninger

- Kroppshøyde
- Kroppsvekt
- Armspenn
- Armlengde/Benlengde
- Muskelstruktur
- Belastbarhet
- Sundhet

Kroppslige ferdigheter

- Akselerasjonsevne
- Styrke
- Hurtig styrke
- Eksplosiv styrke
- Spesiell styrke
- Hurtighet
- Spenst
- Grundleggende utholdenhet

Koordinative ferdigheter

- Reaktivitet
- Tøyning-og avslappningsevne
- Beveglighet og allsidighet
- Rytmefølelse
- Orienterings- og differensieringsevne
- Likevektsfølelse
- Anpasselsefølelse for forandrede betingelser

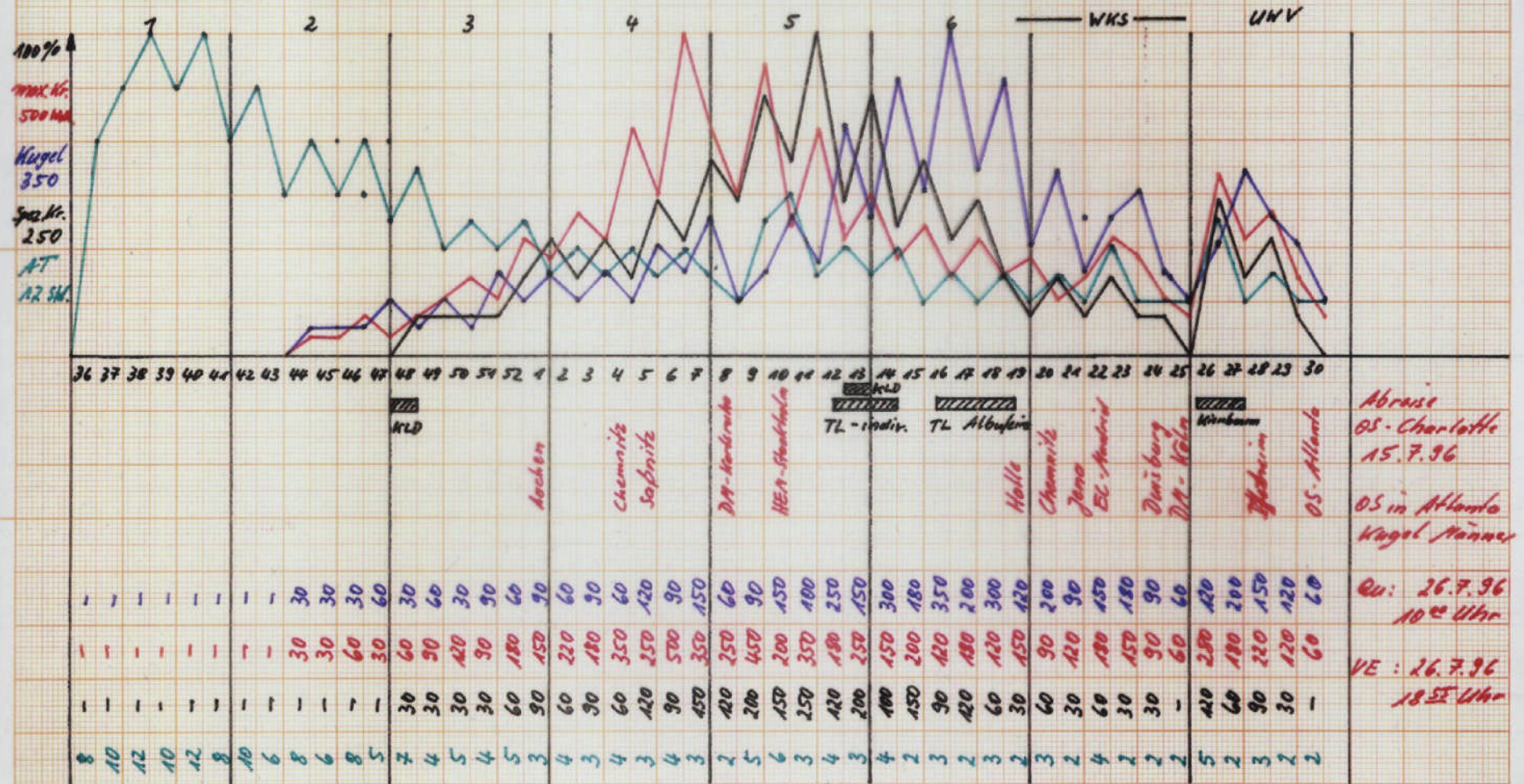
Periodisering av treningsbelastningen

- 1. Enkelt periodisering
- 2. Dobbel periodisering

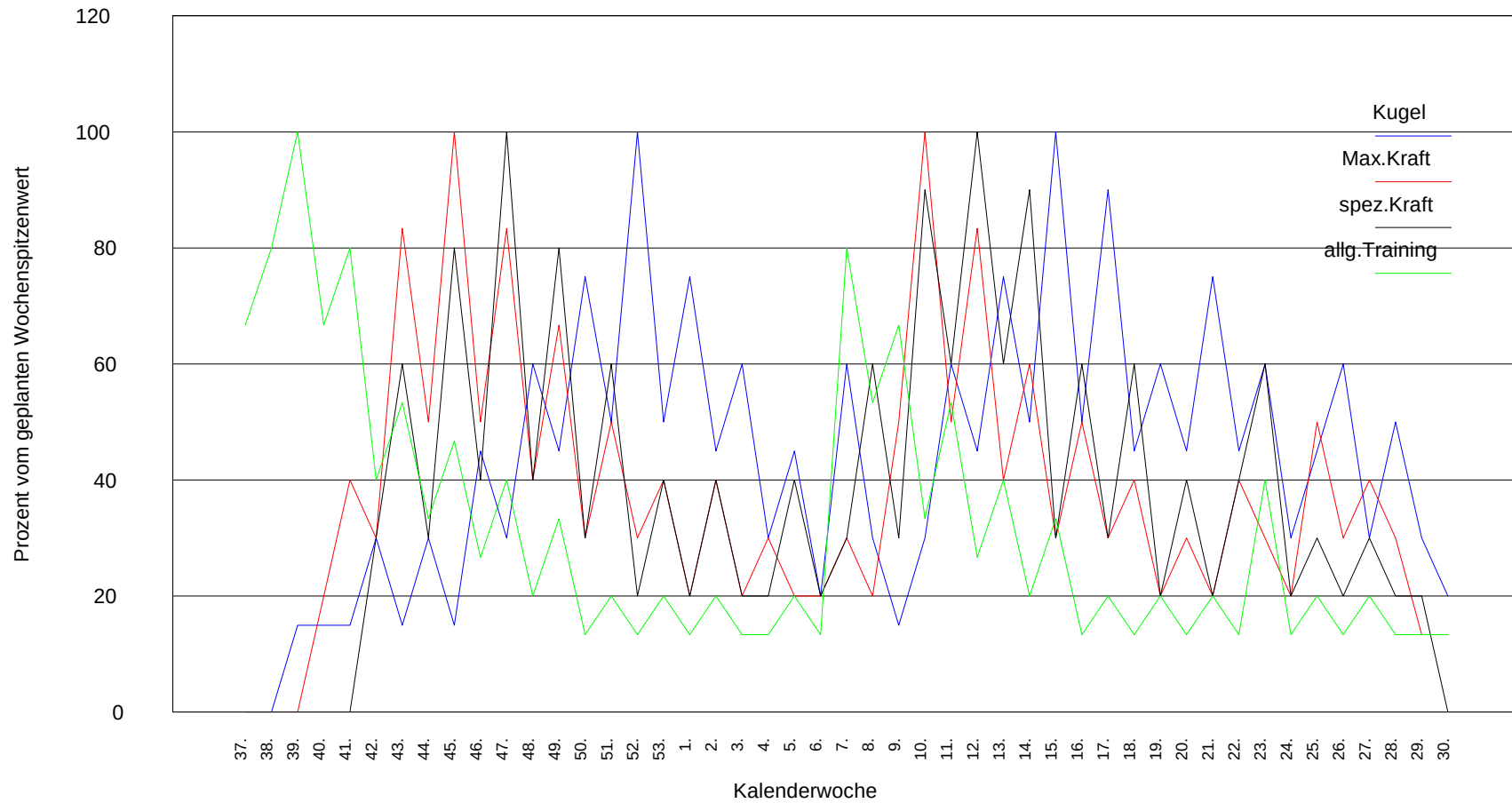
Werner Goldmann
Bundestrainer
Kugelstoßen Männer

Belastungsvorschlag Trainingsjahr 1995/96

Kugelstoßen Männer (Olympiavorbereitung - modif. Doppelperiodisierung)



Belastungsverlauf der Haupttrainingsmittel Kugelstoßen C - D/C - Kader 2005



Woche	Kugel	Maximalkraft	spez.Kraft	allg.Training
37	-	-	-	10
38	-	-	-	12
39	30	-	-	15
40	30	60	-	10
41	30	90	-	12
42	60	120	30	6
43	30	90	30	8
44	60	200	60	5
45	30	150	40	7
46	90	250	80	4
47	60	150	40	6
48	120	180	100	3
49	90	120	60	5
50	150	150	80	2
51	100	90	40	3
52	200	120	60	2
1	180	60	40	3
2	120	120	20	2
3	150	90	40	3
4	90	60	20	2
5	120	120	40	2
6	90	90	20	3
7	40	60	20	2
8	40	60	30	12
9	30	90	40	8
10	30	120	30	10
11	90	150	60	5
12	60	280	90	8
13	90	180	60	4
14	60	200	100	6
15	120	150	60	3
16	90	180	80	5
17	150	120	40	2
18	120	150	60	3
19	200	90	20	2
20	120	60	40	3
21	150	90	20	2
22	90	60	40	3
23	120	120	20	2
24	90	90	40	6
25	120	60	20	4
26	90	150	30	3
27	60	90	20	2
28	120	120	30	3
29	60	90	20	2
30	90	150	60	3
31	150	90	40	2
32	90	90	20	3
33	40	60	0	2
34	40	40	0	2

Kommentar
Edvard Harnes:

Årsoversikt over
hovedtreningsmidlene:

Ukenummer
Antall kulestöt
Antall reps maks. styrke
Antall reps spes. Styrke
Uketimer atletisk trening

Vi ser en dobbelt
periodisering med
følgende rekkefølge i
høydepunktet av det
maksimale omfang:

- atletik
- maks. Styrke
- spes. Styrke
- stöt med konkurransevekt

Treningsmetodikk

- Hovedtreningsmidler i kast- og stöt-trening
 - Generell atletisk trening (sprek!)
 - Maksimalstyrke-trening
 - Spesiell styrketrening
 - Spesielle kast/stöt

Treningsmetodikk

- Aksentuert innsats av hoved-treningsmidlene i løpet av året
- Veksel mellom belastning og hvile
- Belastningsdynamik i løpet av året

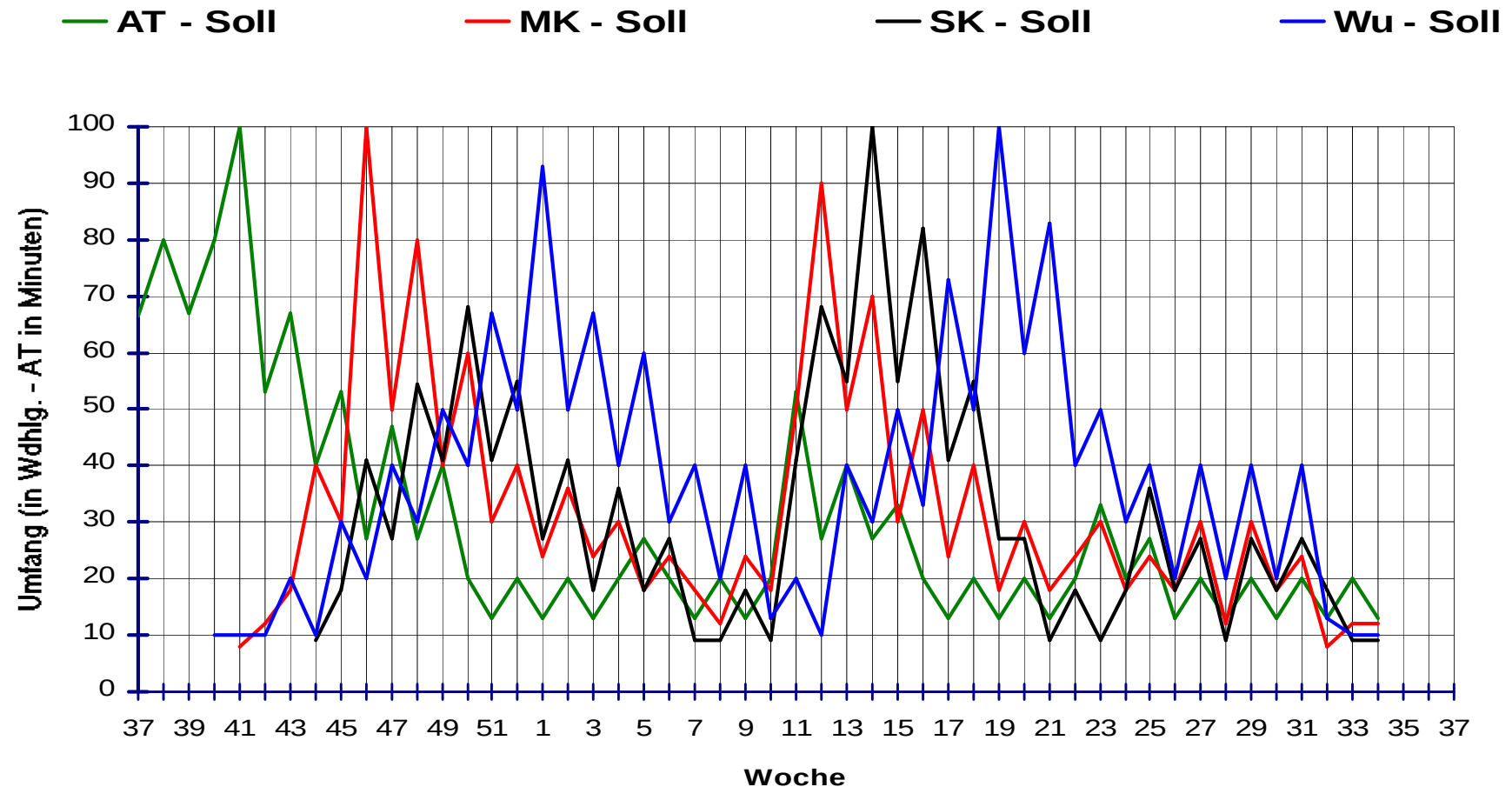
Belastningskurvene til hovedtreningsmidlene i prosent
frem til de planlagte konkurransehøydepunkt

AT=atletik

MK= Maks styrke

SK= spes styrke

Wu =kast



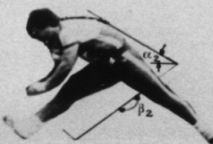
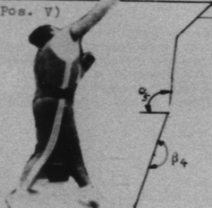
Kulestöt med hink

- Bevegelsefaser
- Opptakt
- Hink
- Hovedakselerasjonsfase
- Stoppskritt

Teknikmodell

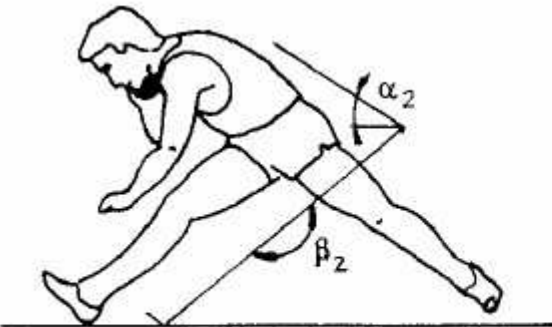
VD 7-18-86-7

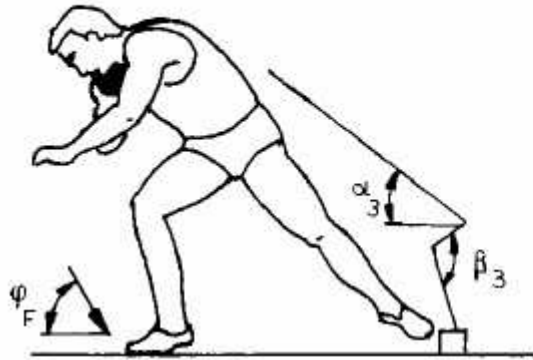
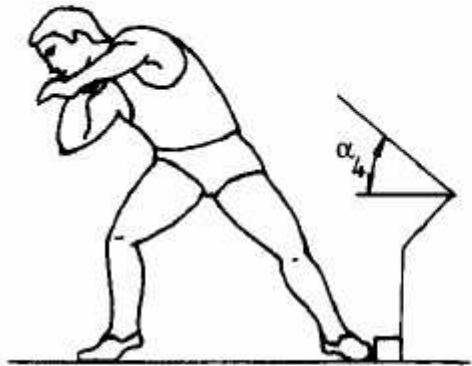
Tabelle 2: Methodische Anforderungen und biomechanische Zielgrößen der Zieltechnik des Kugelstoßens

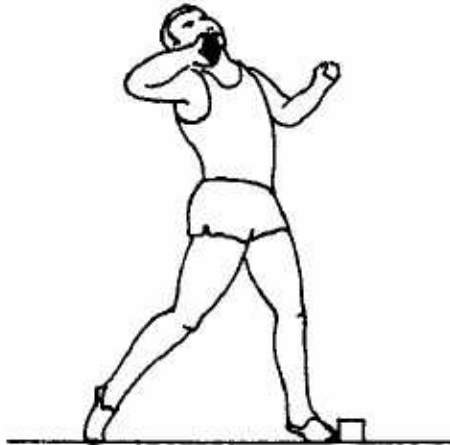
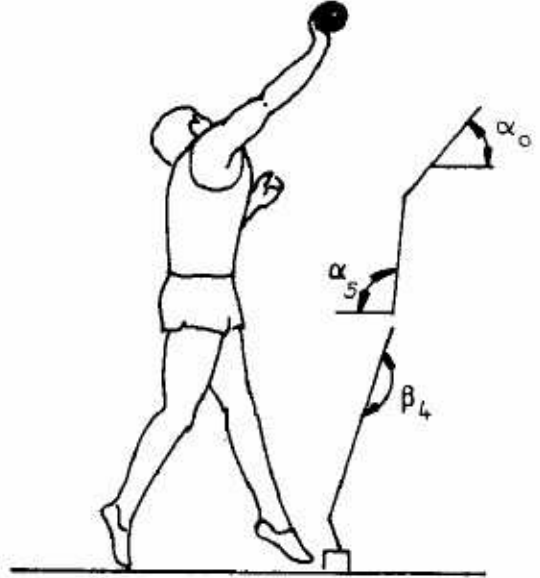
Bewegungsabschnitt	AUFTAKTPHASE vom Bewegungsbeginn bis STARTPOSITION	ANGLEITPHASE vom Streckbeginn der Beine, über Lösen des rechten Beines	bis Aufsetzen des rechten Beines
Trainingsmethodische Forderungen	(Pos. I)  - Kugel in tiefster Lage der Bewegungsbahn	(Pos. II)  - aktive Streckbewegung beider Beine (Erreichen der sog. "I-Position") - flache und schnelle Ausführung, nur geringes Oberkörperaufrichten	(Pos. III)  - bei Aufsetzen des rechten Beines Einnehmen der Verwringung, aktives Aufsetzen - geringe Zeitdifferenz für Bremsphase
Biomechanische Parameter	Kugelhöhe $z_K \approx 0,8 \text{ m}$ Rumpfwinkel $\alpha_1 \approx 15^\circ$ Kniewinkel $\beta_1 \approx 100^\circ$	- Richtung der Geschwindigkeit des KSP $\psi_v < 20^\circ$ - Rumpfwinkel $\alpha_2 \approx 25^\circ$ - Kniewinkel $\beta_2 \approx 175^\circ$ - Zeitdauer Lösen re. $\Delta t_A \approx 0,10 \dots$ Setzen re. Bein $0,14 \text{ m/s}$	bei Aufsetzen des rechten Beines - Auftreffgeschwindigkeit $v_x > 2,2 \text{ m/s}$ $v_z < -0,5 \text{ m/s}$ - Rumpfwinkel $\alpha_3 \approx 40^\circ$ - Kniewinkel $\beta_3 \approx 100^\circ$ - Bodenreaktionskraft $F_{zR} \leq 2,5 \text{ G}$ - Richtung d. Kraft $\psi_F \approx 60^\circ$ Bremsphase - Geschwindigkeitsverlust des KSP $v_{BR} \leq 0,2 \text{ m/s}$ - Zeitdauer $\Delta t_{BR} \leq 0,05 \text{ s}$
Bewegungsabschnitt	HAUPTBESCHLEUNIGUNGSPHASE von Beginn der Beschleunigung über Aufsetzen d. l. Beines, Beginn Stoßarmstreckung bis Ausstoß des Systems		
Trainingsmethodische Forderungen	(Pos. IV)  - schnelles aktives Aufsetzen des linken Beines nach kräftiger Beschleunigung vom rechten Bein - optimale Stoßauslage - Kugel noch vor rechtem Fuß	 - durch kräftige Druckerbeit des rechten Beines und Stenmarbeit des linken Beines Aufbau einer großen muskulären Spannung im Schulter-Brust-Bereich - Beginn Armeinsatz, wenn Hüftquerachse nahezu rechtwinklig in Stoßrichtung zeigt	(Pos. V)  - explosive Streckung beider Beine und des Stoßarmes - hohe Stabilität des Gesamtsystems
Biomechanische Parameter	- Geschwindigkeitszunahme des KSP vom Aufsetzen rechten Bein bis Aufsetzen l. Beine $\Delta v_{\text{Beschl.}} \approx 0,2 \text{ m/s}$ - Richtung der KSP-Geschwindigkeit $\psi \approx 40^\circ$ - Rumpfwinkel $\alpha_4 \approx 50^\circ$ - Bodenreaktionskräfte $F_{zR} > 1,5 \text{ G}$ $F_{zL} \approx 1,2 \text{ G}$ - Stoßauslage $\Delta ST \approx 0,8 \dots 1,2 \text{ m}$	Lage des Beschleunigungskraftmaximums vor dem Ausstoß $S(a_{\text{max}}) \approx -0,5 \dots -0,7 \text{ m}$	- Rumpfwinkel $\alpha_5 \approx 100^\circ$ - Kniewinkel $\beta_4 \approx 180^\circ$ - optimale Abflugparameter der Kugel $\alpha_0 = 40^\circ \pm 2^\circ$

Ann.: G = Gewicht des Sportlers mit Kugel
x = horizontale Komponente
z = vertikale Komponente
R = rechtes Bein
L = linkes Bein

Tekniknormer kulestøt¹

Bilde	Bevegelsesfase Posisjon	Treningsmetodiske krav	Biomekaniske parameter	
	Startposisjon	-Kula i laveste posisjon av bevegelsesbanen -Avslappet skulderparti	-Kulas høyde	$z_k \approx 0,8 \text{ m}$
			-Overkroppens vinkel	$\alpha_1 \approx 15^\circ$
			-Knevinkel	$\beta_1 \approx 100^\circ$
	Begynnelse av høyre leggs trekk under overkroppen ("subbende hink")	-Aktive strekk-bevegelse i begge ben -Flat bevegelsesretning, venstre ben til fremre ringkant -Overkroppen heves så lite som mulig	-Hastighetsretning til kroppens tyngdepunkt	$\Psi_v < 20^\circ$
			-Overkroppens vinkel	$\alpha_2 \approx 25^\circ$
			-Knevinkel	$\beta_2 \approx 175^\circ$
			-Tidsvarighet høyre fots bevegelse i luften	$\Delta\tau = 0,10..0,14\text{s}$

	Landing av høyre fot etter hinket	-Aktiv setting av høyre fot (med forspenning) -muligst kort oppbremsingstid -Kula befinner seg tydelig bakenfor den loddrette linje fra høyre fot	-Landingshastighet h.fot -Overkroppens vinkel -Knevinkel -Kraften mot bakken (vertikale reaksjons-kraft) -Kraftens retning	$v_x > 2,2 \text{ m/s}$ $v_z < 0,5 \text{ m/s}$ $\alpha_3 \approx 40^\circ$ $\beta_3 \approx 100^\circ$ $F_{zR} < 2,5 \text{ G}$ $\Psi_F \approx 60^\circ$
		Landing av venstre fot (start utstøtfase)	-Hurtig, aktiv setting av venstre ben etter en kraftig akselerasjon fra høyre ben -Optimal utstøtposisjon -Kula befinner seg fremdeles bakenfor høyre fot	-Hastighetstap til kroppens tyngdepunkt $v_{xBR} \approx 0,2 \text{ m/s}$
				-Tidsdifferens $\Delta t_{BR} < 0,05 \text{ s}$
				-Hastighetsøkning til kroppens tyngdepunkt fra landing h.ben til landing v.ben $\Delta v_{va} = 0,2 \text{ m/s}$
				-Hastighetsretning til kroppens tyngdepunkt $\phi_v \approx 40^\circ$
				-Kraften mot bakken $F_{zR} > 1,5 \text{ G}$ $F_{zL} > 1,2 \text{ G}$
				-Overkroppens vinkel $\alpha_4 \approx 40^\circ$

	Slutten av høyre bens aktive arbeid, begynnelsen av armstrekningen	-Ved en kraftig strekning av høyre ben, mens venstre ben stemmer imot, oppbygges en høy muskelspenning i skulder-bryst-området	Posisjon til akselerasjonskraft-maksimum før utstøtet	$s_{0max} = -0,5 - 0,7 \text{ m}$
	Utsøt av kula	-Eksplorative strekning av begge bena og støtarmen -høy stabilitet	-Overkroppens vinkel	$\alpha_5 \approx 100^\circ$
			-Knevinkel	$\beta_5 \approx 180^\circ$
			-Optimale utstøtvinkel	$\alpha_0 \approx 40^\circ \pm 2^\circ$
G= Kroppsvekt inklusive kulevekt		x= horisontal kraftkomponent		R=høyre ben

Oversettelse Teknikknormer Edvard Harnes

Werner Goldmann foredrag Oslo nov. 2010, oversatt av Edvard Harnes



-0,84s



-0,62s



-0,46s



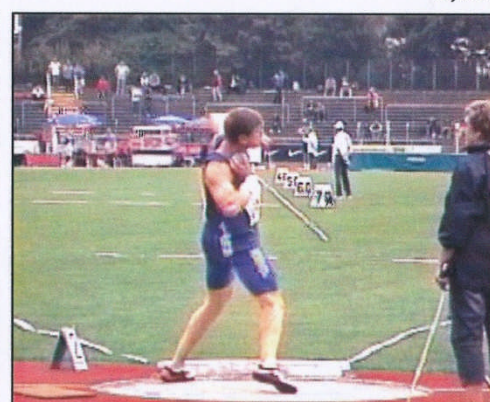
-0,32s



-0,28s



-0,22s



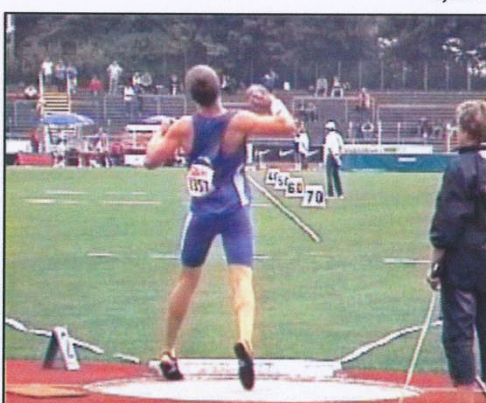
-0,16s



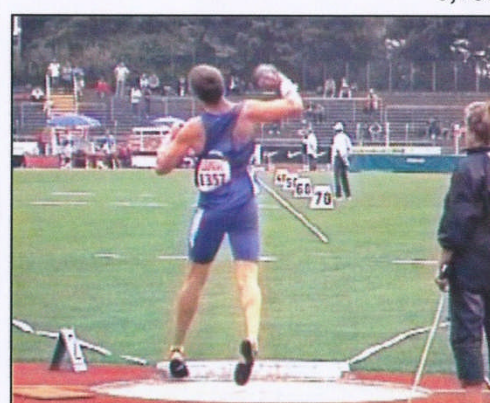
-0,14s



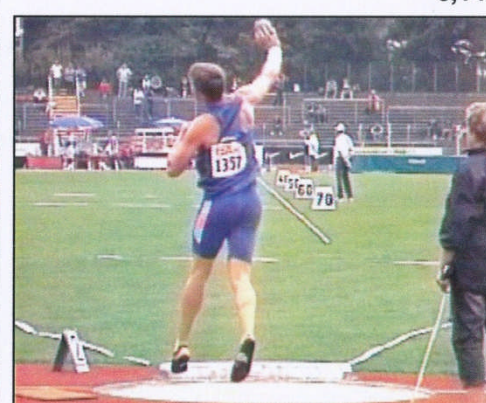
-0,10s



-0,06s



-0,04s



0,00s

David Storl

Deutsche Jugendmeisterschaften

1. Platz (mJB)

20,25 m

Ulm 03.08.2007

2. Versuch
5,0 kg (20,67 m verdeckt)





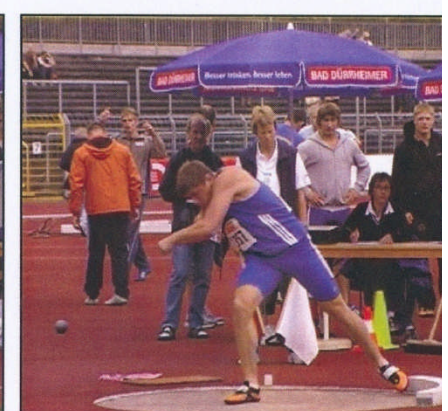
-0,84s



-0,62s



-0,46s



-0,28s



-0,22s



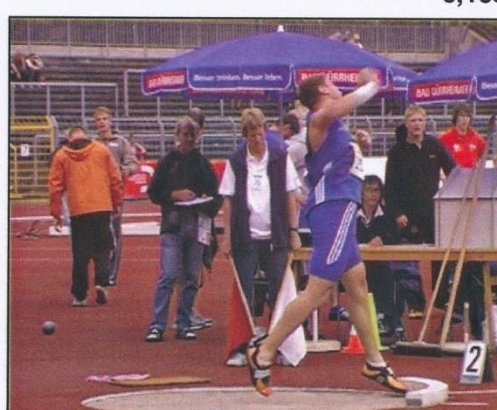
-0,16s



-0,10s



-0,06s



-0,04s



David Storl

Deutsche Jugendmeisterschaften

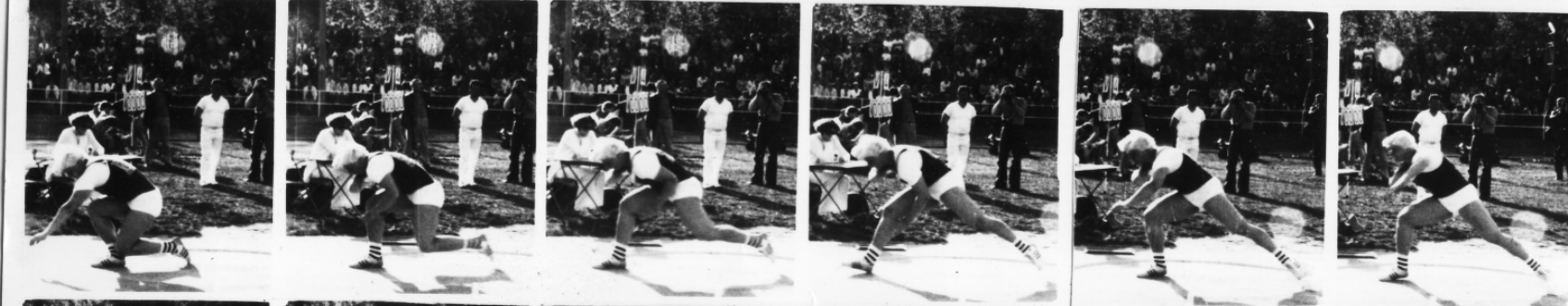
1. Platz (mJB)

20,25 m

Ulm 03.08.2007

2. Versuch

5,0 kg (20,67 m verdeckt)



Slupianek

22.45 m (Weltrekord)

Potsdam

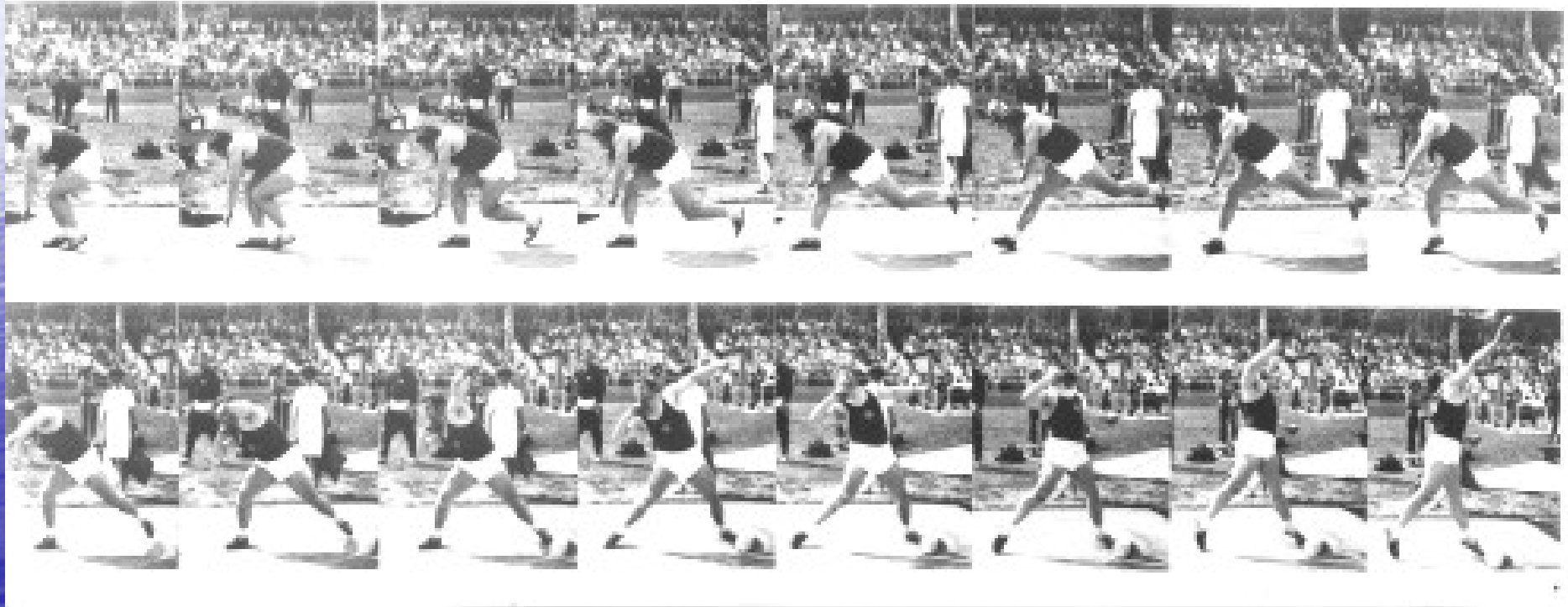
11.5.80



Bildreihe 1: Ulf Timmermann (TSC Berlin) 22,5' m 1.6.86 Erfurt
 - synchrone Darstellung in Seitenansicht und Ansicht von hinten -

Angleittechnik

ROTHENBURG · 21,32m(ER) · 03.06.1972



Ulf TIMMERMANN – Prestasjonsutvikling og treningsomfang, a

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Alder	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Kroppshøyde	1,78	1,88	1,90	1,93	1,94	1,94	1,94	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Kroppsvekt	70	84	92	100	101	110	115	115	120	120	120	120	120
„Vingespenn“	1,80	1,94	1,97	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Treningsøkter	371	424	382	421	437	437	456	465	538	546	400	422	509
Treningsvarighet	645:05	726:35	666:10	805:25	828:20	884:55	889:00	753:10	1012:40	1003:25	815:20	894:00	1180:30
Utfalldager	7	5	20	-	1	-	6	4	3	-	7	17	5
Summ AT	316:25	454:55	453:00	319:55	424:20	386:20	397:20	325:25	435:00	439:05	311:35	360:00	480:50
Utviklende AT					270:00	236:20	258:30	188:35	256:30	249:55	163:15	196:00	270:30
Kompansasjon AT					154:20	150:00	138:50	136:50	178:30	189:10	148:20	164:00	210:20
Summ MK	-	338	2583	7863	8071	9676	8951	9748	12010	12982	10570	10884	13091
IB 1				803	659	383	626	787	940	1067	1010	790	1141
IB 2				3055	2506	4233	4327	5264	6400	6655	5484	4815	6890
Generell styrke	6989	11337	6128	3741	6000	6990	5350	5440	7850	12000	10240	10990	13240
Spesiell styrke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	830	2680
Summ W/ST	3731	6897	4933	5297	7101	6180	5572	5418	6472	6265	5838	5987	7156
WKG, 7,2kg	3731	3672	3669	3874	5018	5662	5149	4285	4889	5080	4613	4847	5046
sWKG, 8,0 kg		579	106	270	75	205	20	210	130	165	115	85	-
? IWKG, ?		192	88	103	118	310	403	923	1453	1020	1110	1055	2110
Generelle kast	5599	7855	6920	5652	6734	5617	4360	3575	5580	4870	3987	3460	5060
Spensthopp	8460	10184	5560	5675	5271	6112	5780	4960	8970	10300	5930	5700	7310
Sprint	13,27	26,18	29,70	28,72	22,59	25,52	19,29	17,87	25,85	19,11	21,76	20,86	22,83
Tempolöp	25,59	23,01	37,72	35,40	43,06	29,86	17,74	14,92	26,19	24,10	19,36	29,48	23,50

Werner Goldmann foredrag Oslo Nov. 2010, Trenerforeningen/oversettelse E.H.

Ulf TIMMERMANN – Prestasjonsutvikling og treningsomfang, b

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Konkurransenvekt	Diskus 49,94 Kugel 13,16	48,66 15,67	56,04 17,16	55,00 17,18	51,50 16,95	52,68 19,00	20,27	21,41	21,91	22,62	22,65	22,52	23,06
Tung kule (8 kg)?		38,60	40,80	47,50	15,51	16,71	17,67	20,06	19,95	20,06	20,70	20,41	21,20
Lett kule,(6,2 kg)?		49,90		57,80		19,50	21,28	22,82	23,59	24,79	24,70	23,73	24,05
Kulekast bakover	13,50	15,80	16,97	17,25	18,18	18,46	20,25	20,53	20,58	20,32	21,48	21,15	21,95
Kulekast forover	12,20	14,50	15,80	16,00	16,26	15,83	17,45	17,80	17,68	18,49	18,32	18,55	17,96
Rykk	40	60	70	85	95	105	115	125	135	135	130	135	150
Benkepress	60	85	105	110	125	165	180	200	220	240	250	270	285
Dype kneböy		105	125	150	160	-	200	230	230	250	250	240	240
Utstöt	55	75	80	110	115	-	-	-	200	200	210	190	200
100 m	14,10	12,80	12,60	11,90	11,90								
30 m flying	4,00	3,50	3,40	3,34	3,17	3,16	3,16	3,05	3,17	3,15	3,13	3,04	3,15
30 m stående start	4,20	4,00	3,80	3,70	3,70	3,60	3,60						
3-steg	6,03	7,50	8,55	8,70	8,66		9,00	8,70	8,95				
Bosco(rett opp)		55	61	63	68					75	76		
Prestasjon ved Sesong-høydepunkt	DDR-M AK13 49,94 3.Pl.	Spartak. AK14 48,66 1.Pl. 15,67 2.Pl.	DDR-M AK15 52,80 2.Pl. 17,16 2.Pl.	Spartak. 16/17 51,98 4.Pl. 17,18 1.Pl.		JEM Utrecht 18,45 2.Pl.	DDR-M 20,22 3.Pl.	VM Helsinki 21,16 2.Pl.	O-Tag Potsdam 21,75 1.Pl.	Weltcup Canberra 22,00 1.Pl.	EM Stuttgart 21,84 2.Pl.	VM Rom 21,35 5.Pl.	OL Seoul 22,47 1.Pl.

Werner Goldmann foredrag Oslo Nov. 2010, Trenerforeningen/E.H.

Rotasjonsteknikk

Bevegelsesfaser

- Opptaktfase (Ausholbewegung)
- Innledning av rotasjonen
- Svevfasen
- Hovedakselerasjonsfasen
- Stoppskritt