

Deutsche Schwimmtrainer-Vereinigung e.V.

SCHWIMMEN

LERNEN UND OPTIMIEREN

Band 2
1989

Hrsg./Red.: WERNER FREITAG

2. Auflage
1993

Redaktionsadresse:

Dr. Werner Freitag
Tannenstr. 46
65428 Rüsselsheim

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
FREITAG, WERNER	
Einführung	5
SITTERS, BERT	
Analyse der OS Seoul der holländischen Mannschaft	7
PLANERT, HORST	
Olympische Spiele in Seoul 1988 - Wettkampfauswertung der Mannschaft der Bundesrepublik Deutschland	18
BOUWS, NILS E.	
Vorbereitung auf die Olympischen Spiele 1988 aus der Sicht des Bundestrainers Frauenschwimmen	31
BRAUMANN, MICHAEL	
Einige Anmerkungen zu sportspezifischen Ernährungsfragen	38
KOVARIK, ROBERT	
Eine gesundheitsfördernde "Doping-Methode" für Leistungs- sportler?	48
KOVARIK, ROBERT	
Die geschlossene CO ₂ -Gasbehandlung im Sport als Training des Anabolismus	51
ZSCHORLICH, V.; H. WOLF; K. HEEREN	
Zum Einsatz biomechanischer Meßmethoden im Technik- training des Schwimmens	57
PERSIJN, U.	
PC-Seminars on Sport Technique and Training	69
HÖLTKE, VOLKER	
Bericht über das Projekt "Computergestützte Trainingsdoku- mentation und -auswertung im Schwimmen"	111
HEEREN, V.; H. WOLF; V. ZSCHORLICH	
Beschreibung individueller Bewegungsmerkmale im Delphin-, Kraul- und Rückenschwimmen anhand intrazyklischer Ge- schwindigkeitsverläufe	115
WOLF, H.; V. ZSCHORLICH; K. HEEREN	
Die Fehlerkorrektur im Techniktraining des Schwimmens	136

WILKE, KURT		
	Bewegungsmerkmale und -abläufe der Rücken- und Brustschwimmwende	165
JOHN, HANS-GEORG		
	Kindgerechte Angebote - in Beispielen Anfängerschwimmen - Grundausbildung	175
SMIDT, MICHAEL		
	Kinder im Leistungssport	192
WILKE, KURT		
	Zielsetzungen und einige didaktische Rahmenbedingungen des Babyschwimmens	205
SIEGLING, VIOLA		
	Erfahrungen im Säuglingsschwimmen an der DSHS Köln	210

EINFÜHRUNG

Die begonnene Differenzierung aus den letzten Jahrestagungen der DSTV in die drei Ausbildungstufen für Trainer mit A-, B- und F-Lizenz wurde auch auf der Tagung 1989 in OOSTENDE in Belgien fortgesetzt.

Erstmalig konnte in Oostende der Bereich 'Sport im Elementarbereich' mit dem Schwerpunkt 'Babyschwimmen' etabliert werden. Aus eigentlich zwei geplanten Referaten und Praxisdemonstrationen wurden zwei Tage intensiven Gedankenaustauschs daran Interessierter.

Der vorliegende Band hat einen Schwerpunkt in der Analyse der Olympischen Spiele von Seoul der holländischen und der bundesrepublikanischen Mannschaft mit Referaten von SITTERS, PLANERT und BOUWS.

Einen zweiten Schwerpunkt der Veröffentlichung der Jahrestagung bilden Aussagen von Medizinern (BRAUMANN, KOVALIK) zum Einfluß unterschiedlicher Faktoren auf die sportliche Leistung.

Biomechanische Meßmethoden und die Verwendung neuer Computerkenntnisse ermöglichen völlig neue Dimensionen der Technikanalyse und -bestimmung, aber auch der Trainingsplanung. Die Technikanalysen sind von Bewegungsmerkmalen und -abläufen geprägt - diese wurden dann auch am Beispiel der Wenden zum Rücken- und Brustschwimmen aufgezeigt (ZSCHORLICH, WOLF, HEEREN, HÖLTKE, PERSYN, WILKE).

'Kinder im Leistungssport' und deren Vorstufe 'Das Säuglingsschwimmen' runden den Querschnitt des Schwimmenlernens von der Grundausbildung über das Grundlagentraining hin zum Hochleistungstraining ab (JOHN, SMIDT, SIEGLING, WILKE).

Die DSTV hofft, mit ihren Jahrestagungen und den darin aversierter Schwerpunkten zum Fortschritt im Sportschwimmen beizutragen.

Werner Freitag



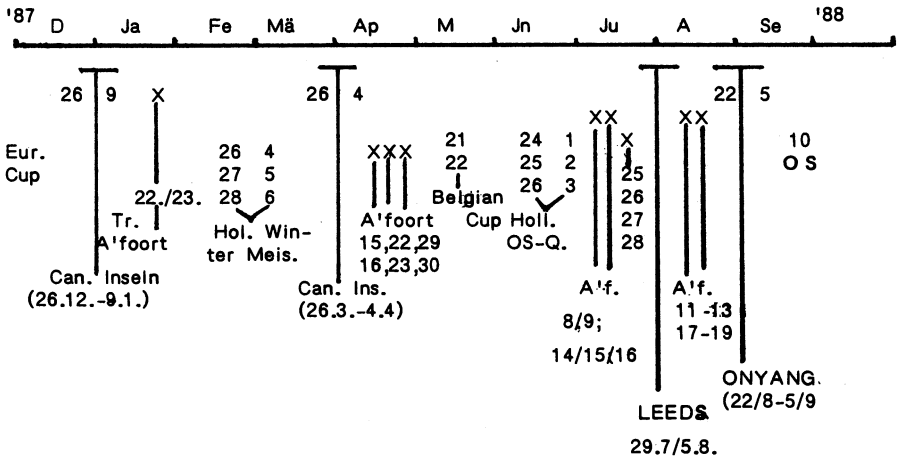
BERT SITTERS - HOLLAND

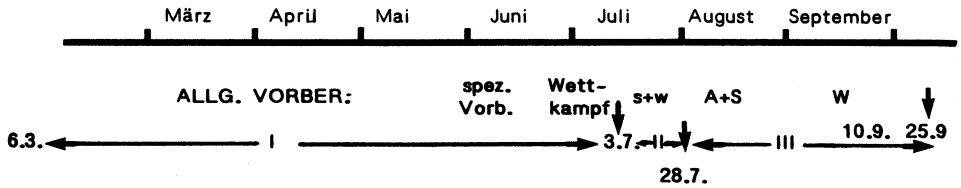
ANALYSE DER OS SEOUL DER HOLLÄNDISCHEN MANNSCHAFT

(Anm. der Red.: Die von Bert Sitters vorgetragene Analyse der Leistungen der holländischen Mannschaft während der OS 1988 in Seoul kann nur in Form von Stichworten und Tabellen wiedergegeben werden - eine Analyse aus ausführlicher Textverarbeitung wäre zu umfangreich)

A horizontal timeline for the years 1987 and 1988. The months are labeled as De, Ja, Fe, Mz, Ap, M, Ju, Jul, Au, Sep, Ok. Below the line, various sporting events are marked with their dates and names.

Year	Month	Event
1987	Fe 26	Eur. Cup
1987	Mz 4	Holl. Winter Meisters. 25m
1987	Mz 22	Holl. Open Meist. Leeds OS-Q.
1987	Ju 24	Belgian Cup
1987	Jul 1	
1987	Jul 25	
1987	Au 26	
1987	Sep 26	
1988	Ok	





===== Allgemeine Vorbereitung

===== Spezifische "

===== Wettkampfperiode

- I "zu Hause" 6.3. - 3.7.
- II "zu Hause" und zusammen zentral 4.7. - 5.8.
- III 1. "zu Hause"; zentral 6.8. - 23.8.
2. nur zentral (Korea) 23.8. - 25.9.

II zentrales Training

- 1. 14.7. 16.00 - 18.00 11. - 17.8.
- 2. 15.7. 8.00 - 10.00 12. - 18.8.
16.00 - 18.00
- 3. 16.7. 8.00 - 10.00 13. - 19.8

IMMER DASSELBE PROGRAMM!!!!!!

Trainingstests

- 2 8,00 - 10,00 .6 x 200 P 10''
- 16,00 - 18,00 .. 2 x 50 Beine 100 % 2Min
- .. 2 x 50 Arme "
- . 4 x 200 Beine P 10''
- . 4 x 200 Arme P 10''

auch 12.8. - 18.8

. Ausdauer

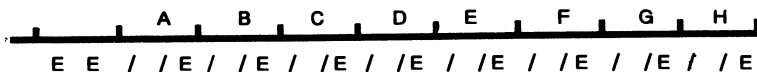
.. Kraftausdauer

Testergebnisse

6 x 200

	15.7.	12.8.	18.8.	
F.D.	13.00	12.50	12.41	*
P.D.	13.33	12.52	12.51	**
R.D.	17.07	14.05	14.10	*
H.K.	13.30	13.24	-----	*
C.B.	13.50	13.30	-----	*
K:B.	14.14	-----	-----	--
D.P.	14.19	13.59	-----	**
M.M.	16.16	16.25	-----	*
M.M.	14.36	14.08	-----	**
J.R.	16.04	15.44	-----	**
L.M.	12.55	-----	-----	--

23./24.



Umzug von
Onyang nach
Seoul

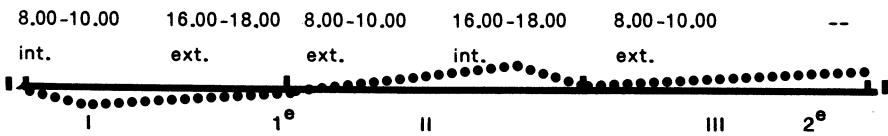
8 Trainingszyklen a 3 Tage

4 x in Onyang (50.000 EW)

4 x in Seoul

Aufbau vom Trainingszyklus

- 1. Tag morgens **intensiv**
 mittags **extensiv**
- 2. Tag morgens **extensiv**
 mittags **intensiv**
- 3. Tag morgens **extensiv**



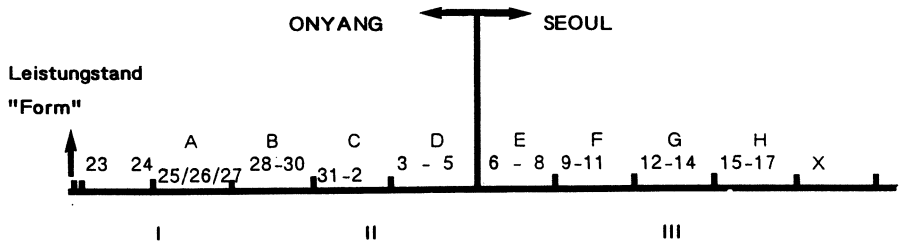
- 1° = Wiederherstellung 10 Stunden
- 2° = " 30 Stunden

Akklimatisation

- 1. Zeitdifferenz
- 2. Klima
- 3. Trinken und Essen
- 4. Das "Neue"

Viele andere dinge hängen mit der Zeitdifferenz zusammen:

- 1.1 der körperliche Entspannungsrythmus
- 1.2 die Körpertemperatur
- 1.3 das Transpirieren
- 1.4 der Toilettenrythmus
- 1.5 die Herzfrequenz



- WARUM:**
1. VERBESSERUNG
 - 2..VERSCHLECHTERN
 3. VERBESSERUNG

zu 1.: das Training war gut

vom 23.-27. wird nicht viel trainiert

die Akklimatisierung ist noch nicht da und hat noch keine Einstellung bewirkt

zu 2.: das spezielle Training war zu ahrft

Akklimatisierung

nach 6 - 12 Tagen

Der Inhalt der Trainingszyklen

1. Nur 100/200-m-Schwimmer
2. Was man produzieren (erreichen) will, soll man trainieren
3. Es müssen die einzelnen Träger der Leistungsfähigkeit trainiert werden:
 - Ausdauer; - Stehvermögen; - Kraft
4. Am Anfang steht das spezielle Training; auch Overloadprinzip bis zum 6 - 3 Tag vor dem Wettkampf
5. Reduktion des Umfangs - Verlängerung der Ruhezeit

24.9. nur ruhig schwimmen

A = 25./26./27.

25.* 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000/4000

16.00 - 18.00 Ausdauer 3000/4000

26. 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000/4000

*16.00 - 18.00 eigenes Programm 2000/3000

27. 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000

* = sight seeing

Die Schwimmer fühlen sich "gut", es gibt keine außergewöhnlichen Probleme!

B = 28./29./30.

Einer der schwersten Zyklen, da nicht akklimatisiert und trotzdem hartes Training!

28. INT. 8.00 - 10.00 Stehvermögen (anaerob)
5 x 100 90 % 4 Min

*

EXT. 16.00 - 18.00 eigenes Programm 3000 m

29. EXT. 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000/4000

INT: 16.00 - 18.00 Stehvermögen

30. EXT. 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000 m

* = sight seeing

Die Schwimmer sind müde; Arzt und Masseur werden viel besucht; der Körper arbeitet noch unregelmäßig.

C = 31./1./2.

31. INT. 8.00 - 10.00 Stehvermögen (um die 100 m zu verbessern)

EXT 16.00 - 18.00 eigenes Programm 3000 m

1. EXT. 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000/4000 m

INT: 16.00 - 18.00 Stehvermögen

Sprint 1 x 50 100 %

*

6 x 50 100 % P 10''

2. EXT. 8.00 - 10.00 Ausdauer 2000/3000 m

* = sight seeing

D = 3./4./5.

Es bestehen keine Probleme mehr mit der Akklimatisierung; gute Konzentration auf das Training; was man trainiert soll sich verbessern.

3.9. INT. 8.00 - 10.00 Sprint 8 x 25; 4 x 25 B; 4 x 25 Ar;

EXT. 16.00 - 18.00 eigenes Programm 3000/4000 m

4. EXT. 8.00 - 10.00 Ausdauer 3000 m

INT. 16.00 - 18.00 Stehvermögen 4 x 100 90 % 4 Min!!

5. EXT: 8.00 - 10.00 Ausdauer 2000 m

* = Umzug nach Seoul ins Olympic Village

E = 6./7./8.

Seoul ist ziemlich neu für uns; der Körper arbeitet regelmäßig; es wurden gute Trainingszeiten erreicht.

6. INT. 8.00 - 10.00 OS Sprint 4 x 50 Beine; 4 x 50 Arme; 8 x 25

EXT. 14.00 - 16.00 OS eigenes Programm 3000/4000 m

7. EXT. 10.00 - 12.00 OS Ausdauer 3000 m

INT. 16.00 - 18.00 OS Stehvermögen 1 x 50 100 %; 6 x 50 100 % P 10''

8. EXT. 10.00 - 12.00 OS Ausdauer 3000 m

=S = Olympicpool

* = sight seeing

F = 9./10./11.

9. INT: 10.00 - 12.00 OS Stehvermögen 3 x 100 m 90 % 4 Min

EXT. 16.00 - 18.00 Ausdauer 3000 m

10. EXT. 12.00 - 14.00 eigenes Programm 3000 m

INT. 18.00 - 20.00 Stehvermögen 4 x 50 100 % P 5''

11. EXT. 10.00 - 12.00 eigenes Programm 2000/3000 m; OS

Die Schwimmer konzentrieren sich insbesondere auf die 3 x 100 m!!

G = 12./13./14.

12. INT. 09.00 - 11.00 OS Stehvermögen (spezifisch) 2 x 100 90 % 4 Min.

EXT. 15.00 - 16.00 OS eigenes Programm 3000 m

13. EXT. 12.00 - 14.00 Ausdauer 2000/3000 m

INT. 19.00 - 20.00 OS Stehvermögen (spezifisch) 4 x 50 100 % P 5 %

14. EXT. Ausdauer 2000/3000 m

Wir haben gute Trainingszeiten; wir haben viel im Olympicpool trainieren können; wir fühlen uns wie daheim; einige Schwimmer wollen nur noch ausruhen, obwohl sie nicht müde sind!

H = 15./16./17.

Wir trainieren "Wettkampftage"; nur noch spezifische Arbeit; Umfang 2 - 3000 m.

15. 07.00 - 08.00 OS Warming-up 1 x 50 oder 1 x 100
1^e für 100-m-S

15.00 - 16.00 eigenes Programm 2000 m

16. 11.00 - 12.00 warming-up; Sprint
eigenes Programm 2000 m

17. 08.00 - 09.00 warming-up; Sprint 1 x 50 oder 1 x 100

Wir versuchen, durch den Trainingsaufbau unsere Schwimmer eine bedeutende Sicherheit mitzugeben (Selbstvertrauen/Selbstbewußtsein).

Dieses ist für uns dann die psychische Vorbereitung auf ein großes Ereignis.

Wie versuchen wir das?

20.8. 5 x 100 90 % 4 Min.

4.9. 4 x 100 90 % 4 Min.

9.9. 3 x 100 90 % 4 Min.

12.9. 2 x 100 90 % 4 Min.

- ZIELE:**
1. Was man trainiert, soll sich verbessern!
 2. Wir können vergleichen mit den Ergebnissen anderer Jahre!

Mi.M.	59,1 - 58,5 - 58,1	Straßburg
	60,8 - 60,8 - 59,7 - 59,0 - 58,7	20.8.
	59,5 - 59,1 - 58,5 - 58,3	4.9.
	57,7 - 57,6 - 57,5	9.9.
	57,3 - 57,5 - -	12.9.
Ma.M.	58,8 - 59,2 - 59,1	Straßburg
	58,6 - 59,6 - 58,9 - 58,5 - 66 (Schm.)	20.8.
	57,8 - 58,0 - 57,9 - 58,5	4.9.
	58,8 - 57,8 - 57,4	9.9.
	57,0 - 57,0	12.9.
L.M.	74,3 - 74,9 - 75,8	Straßburg
	70,0 - 76,9 - 76,0 - 77,7 - 76,5	20.8.
	75,6 - 73,9 - 74,1 - 75,6	4.9.
	73,5 - 73,5 - 73,8	9.9.
	72,3	12.9.
D.v.o.P.	57,0 - 58,8 - 58,8	Straßburg
	59,6 - 59,8 - 59,9 - 60,0 - 60,4	20.8.
	59,3 - 59,6 - 59,0 - 59,2	4.9.
	57,6 - 57,4 - 57,0	9.9.
	57,2	12.9.
F.D.	60,4 - 59,4 - 59,3 - 55,6 - 54,8	20.8.
	59,0 - 58,7 - 58,5 - 55,4	4.9.
	55,7 - 56,5 - 53,3 -	9.9.
	- -	12.9.
P.D.	56,6 - 55,0 - 54,4 - 62,3 (S) - 55,3	20.8.
	56,0 - 56,2 - 55,7 - 55,0	4.9.
	52,2 - 52,5 - 53,5	9.9.
	- -	12.9.
K.B.	58,5 - 59,6 - 63,1	Straßburg
	61,3 - 62,0 - 63,0 - 61,9 - 62,1	20.8.
	61,2 - 61,0 - 60,7 - 61,9	4.9.
	59,4 - 59,4 - 59,2	9.9.
	56,8	12.9.

1 x 50 6 x 50 Pause 10 sec. 100 %

1.9. - 7.9.

Mi.M.	27.1	29,1/30,2/30,3/30,1/30,0/29,9	2:59,6
	26.6	28,7/29,4/29,5/29,7/29,8/29,8	2:56,9
Ma.M.	26.6	28,5/29,9/30,3/30,2/30,4/30,4	2:59,7
	26.2	28,1/29,5/29,3/29,8/29,9/30,0	2:56,6
L.M.	34,0	38,2/39,3/39,8/39,7/39,4/38,6	3:55,0
	33,6	36,9/38,4/38,8/38,6/38,5/38,2	3:49,4
D.v.o.P.	27,1	28,5/29,7/30,5/30,9/31,3/30,9	3:01,8
	26,7	29,3/29,5/29,6/29,6/29,7/29,6	2:57,3
H.K.	23.7	27,7/30,1/30,2/30,6/30,0/30,5	2:59,9
	23,1	27,7/29,1/28,9/29,1/29,0/29,0	2:52,0
J.o.R.	30,65	31,6/34,1/33,9/34,1/33,6/34,0	3:21,3
	30,28	30,9/33,1/32,3/33,4/33,3/33,5	3:17,5

4 x 50 100 % Pause 5 sec

10.9. - 13.9.

Mi.M.	30,3 - 35,1 - 39,7 - 29,0	2:14,9
	29,5 - 33,9 - 30,7 - 29,5	2:11,6
Ma.M.	30,5 - 32,0 - 39,5 - 30,5	2:13,3 Straßburg
	30,4 - 33,3 - 39,7 - 29,3	2:12,7
	29,6 - 32,9 - 30,7 - 29,0	2:11,0
L.M.	35,1 - 37,9 - 39,5 - 39,1	2:31,6 Straßburg
	34,3 - 38,8 - 39,0 - 40,3	2:32,4
	34,6 - 38,4 - 38,9 - 39,3	2:31,2

Die Leistungen der **holländischen Mannschaft** auch im Vergleich zu anderen Nationen.

10 Teilnehmer

9 x Finalteilnahme

1 x Silber

10 x holländ. Rekord

Mannschaftsergebnis:

DDR 72 % erreichten Saisonbestzeit

Holland 54 % "

URS 46 % "

AUS 38 % "

FRG 36 % "

Can 17 % "

USA 11,5% "

Rumänien ?????? China ????????

SEOUL hat sich für das Team 'HOLLAND' sehr gelohnt - das Ergebnis zeigt die gute Arbeit!

HORST PLANERT - SAARBRÜCKEN

**OLYMPISCHE SPIELE IN SEOUL 1988 - WETTKAMPFAUSWERTUNG DER MANN-
SCHAFT DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

Die folgenden Ausführungen sind gegliedert in:

1. Olympia-Vorbereitung
2. Qualifikationszeiten Männer und Frauen
3. Leistungssteigerungen der Männer und Frauen 1982 - 1988
4. Platzverteilung auf Schwimmbahnen und Strecken
5. Auswertungsgrundlagen der Wettkämpfe individuell mit p.B., Saisonbestzeit und Leistungen von Seoul als Unterlage für obige Auswertungen.

OLYMPIA - VORBEREITUNG 1988

Qualifikation = Deutsche Meisterschaft 19.-24.07.
Nominierungsgespräch im D S V 25.07.
Nominierung durch B A L und N O K 28.07.

Die Vorbereitung erfolgte in 4 Abschnitten :

1. Ein VL in 2 verschiedenen Gruppen (freiwillig) 12-14 Tg.
2. Ein gemeinsamer VL in Heidelberg (freiwillig) 8 Tg.
3. VL der Gesamtmannschaft in JAP (Ausn.: 2 A, 1 T) 15 Tg.
4. Die unmittelbare Vorbereitung in Seoul 9 Tg.

VORBEREITUNGS - LEHRGANG 1

Dat.	Tg.	M Ä N N E R	Dat.	Tg.	F R A U E N
31.07.	1	Warendorf/Bochum	01.08.	1	Hamburg
01.08.	2	7 Aktive	02.	2	7 Aktive
02.	3	2 Trainer	03.	3	2 Trainer
03.	4		04.	4	
04.	5		05.	5	
05.	6		06.	6	
06.	7		07.	7	
<hr/>			08.	8	
07.	1	Warendorf/Bochum	09.	9	
08.	2	7 Aktive	10.	10	
09.	3	2 Trainer	11.	11	
10.	4		12.	12	
11.	5				
12.	6				
13.	7				

VORBEREITUNGS - LEHRGANG 2

GEMEINSAM IN HEIDELBERG

Dat.	Tg.	M Ä N N E R	F R A U E N
15.08.	1	11 Aktive	12 Aktive
16.	2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 4 Trainer 2 Physiotherapeuten 1 Psychologin (teilweise) </div>	
17.	3		
18.	4	OS-Einkleidung in Frankfurt	
19.	5		
20.	6		
21.	7		
22.	8		

VORBEREITUNGS - LEHRGANG 3

24.08.		<p>Abflug nach JAPAN</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1</td> <td>Mannschaftsführer</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Bundestrainer</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Verbandstrainer</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Arzt</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Physiotherapeuten</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Koch</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Aktive (ohne Henkel, Sitt; Hetz)</td> </tr> </table>	1	Mannschaftsführer	2	Bundestrainer	3	Verbandstrainer	1	Arzt	2	Physiotherapeuten	1	Koch	27	Aktive (ohne Henkel, Sitt; Hetz)
1	Mannschaftsführer															
2	Bundestrainer															
3	Verbandstrainer															
1	Arzt															
2	Physiotherapeuten															
1	Koch															
27	Aktive (ohne Henkel, Sitt; Hetz)															
25.	1															
26.	2															
27.	3															
28.	4															
29.	5															
30.	6															
31.	7															
01.09.	8															
02.	9															
03.	10															
04.	11															
05.	12															
06.	13															
07.	14															
08.	15	Abreise nach Seoul														

VORBEREITUNG IN SEOUL

08.08.		Ankunft aus JAP	4 Verb.Tr. im Hotel
09.	1		
10.	2		4 Verb.Tr. ins O F T
11.	3		
12.	4		
13.	5		
14.	6		
15.	7		
16.	8		
17.	9		
<hr/>			
18.	1.	Wettkampftag	
19.	2.		
20.	3.		
21.	4.		Bronze 4 x 2 F M
22.	5.		
23.	6.		
24.	7.		Gold 2 S M
25.	8.		Silber 15 F M

OLYMPISCHE SPIELE 1988 IN SEOUL

Qualifikationszeiten für OLYMPISCHE SPIELE 1988 in SEOUL

M Ä N N E R

	Quali	erfüllt	wieviele unter Quali	
			VL	E
F 50	23,11	1 (VL)	9	7
100	50,72	"1"	8	9
200	1:49,84	2	11	9
400	3:53,33	2	12	10
1500	15:22,87	2	14	7
B 100	1:03,60	1 (V), 1	13	11
200	2:18,08		13	11
R 100	57,15	2	12	12
200	2:02,98	2	9	10
S 100	54,50	1	8	7
200	2:01,37	1	13	12
L 200	2:04,94	1 (V), 1	10	7 (9)
400	4:24,20	1 (V), 1	10	10
Durchschnitt			11	9,4
4x100 F	3:20,51		3	4
4x200 F	7:17,94	1	1	5
4x100 L	3:42,01			3

Anm.: Quali = Qualifikationszeit war der 12. Platz der bereinigten Welt-Bestenliste 1987.
 erfüllt= Zahl der Akt., die diese Zeit in Seoul unterboten haben.
 wieviele.... = Gesamtzahl aller Aktiven, die in VL und E diese Zeit unterboten.

Bei den Staffeln sind Zeiten angegeben, die wegen der sog. Medaillenchance am 3. Platz der WBL 1987 orientiert waren.

OLYMPISCHE SPIELE 1988 IN SEOUL

Qualifikationszeiten für OLYMPISCHE SPIELE 1988 in SEOUL

F R A U E N

	Quali	erfüllt	wieviele unter Quali VL E	
F 50	26,2	1	9	9
100	56,84		12	12
200	2:01,80	1	10	7 (10)
400	4:14,07	1	11	8 (12)
800	8:39,91		11	7
B 100	1:10,85		9	10
200	2:32,99		13	13
R 100	1:03,35	1 (VL)	9	6 (9)
200	2:14,61		4	5
S 100	1:02,02		11	10
200	2:13,71	2 (VL)	11	9
L 200	2:18,37	1	10	10
400	4:52,54	1	14	12
Durchschnitt			10,3	9
4x100 F	3:45,93		3	5
4x100 L	4:10,04		1	2

Anm.: Quali = Qualifikationszeit war der 12. Platz der bereinigten Welt-Bestenliste 1987.
 erfüllt= Zahl der Akt. des DSV, die diese Zeit in Seoul unterboten haben.
 wieviele.... = Gesamtzahl aller Aktiven, die in VL und E diese Zeit unterboten.

Bei den Staffeln sind Zeiten angegeben, die wegen der sog. Medaillenchance am 3. Platz der WBL 1987 orientiert waren.

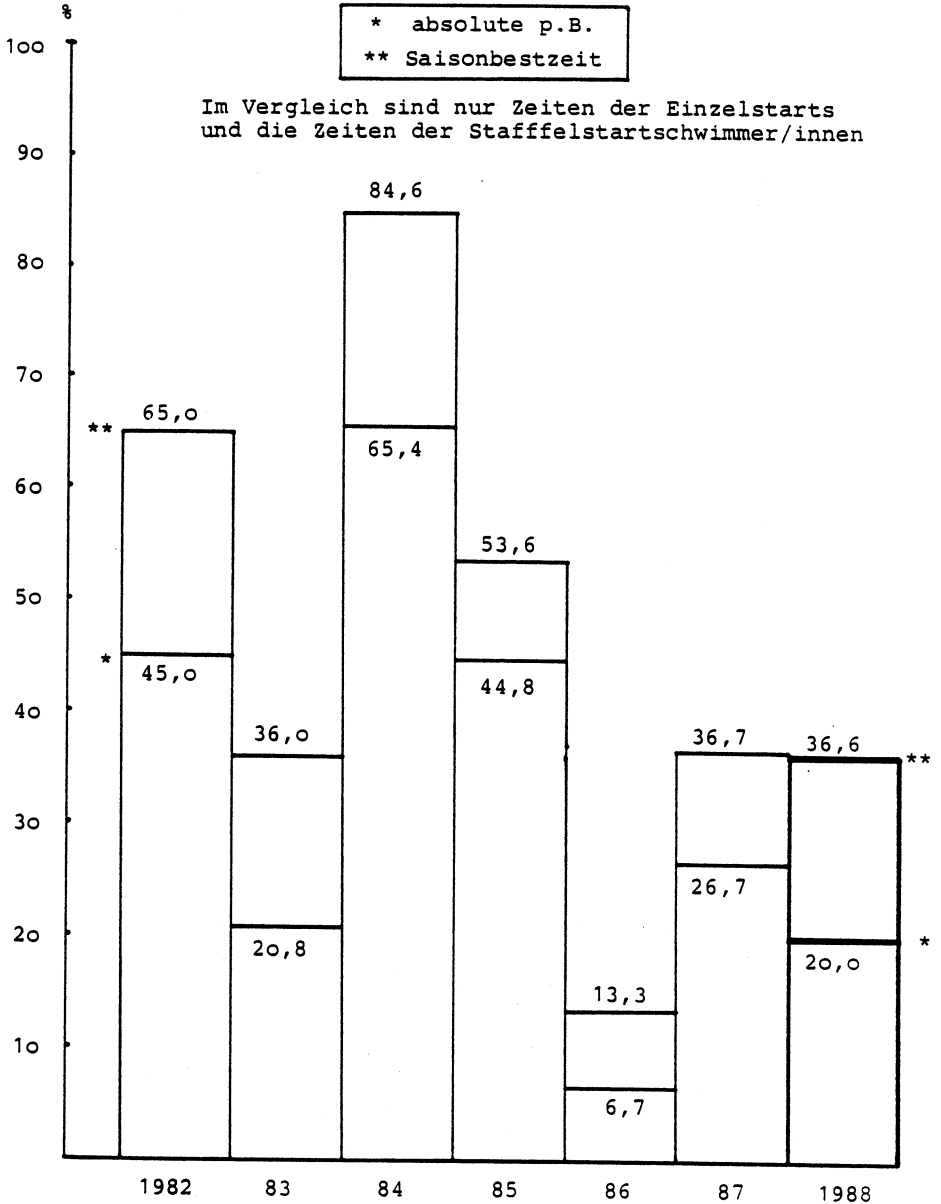
OLYMPISCHE SPIELE 1988 IN SEOUL

LEISTUNGSSTEIGERUNGEN

* absolute p.B.

** Saisonbestzeit

Im Vergleich sind nur Zeiten der Einzelstarts
und die Zeiten der Staffelstartschwimmer/innen



M Ä N N E R

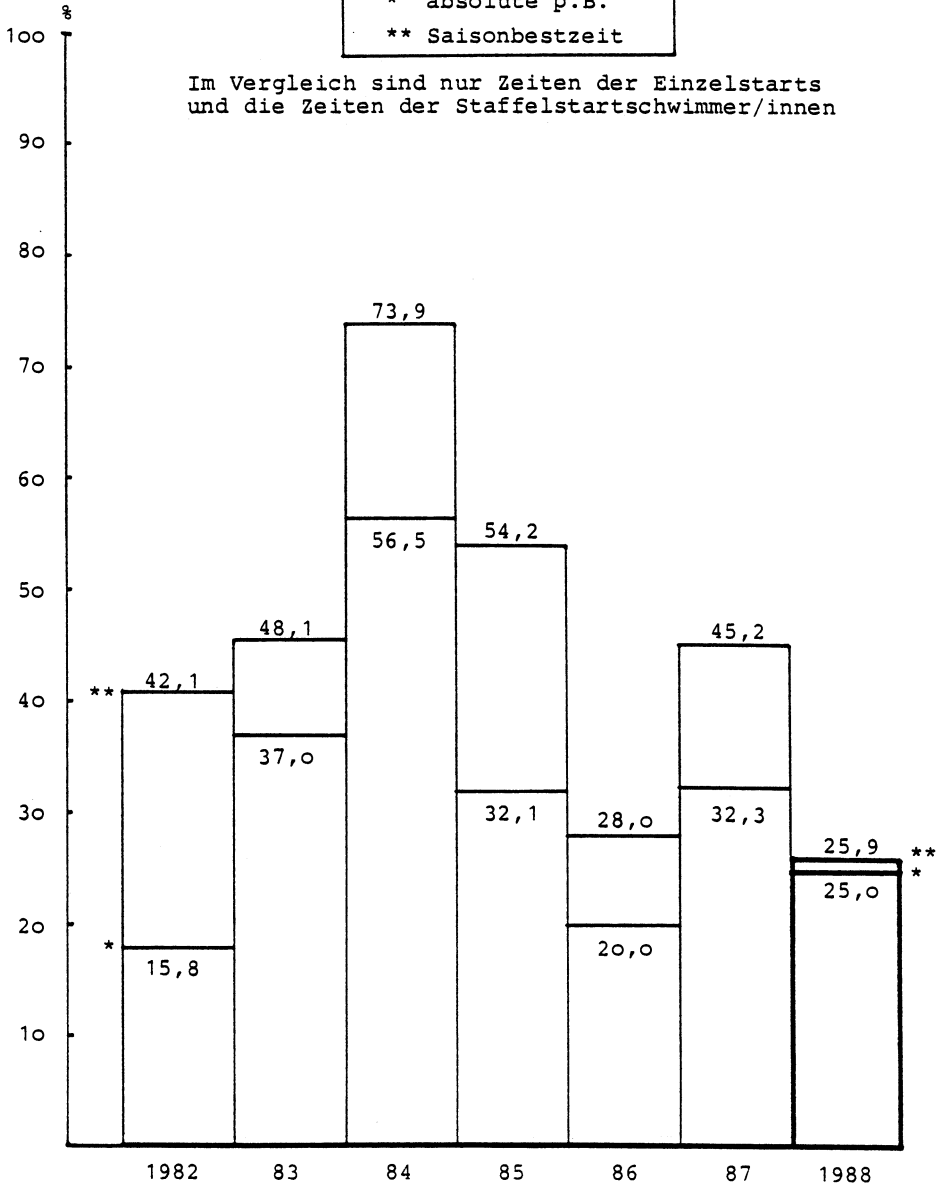
OLYMPISCHE SPIELE 1988 IN SEOUL

LEISTUNGSSTEIGERUNGEN

* absolute p.B.

** Saisonbestzeit

Im Vergleich sind nur Zeiten der Einzelstarts
und die Zeiten der Staffelstartschwimmer/innen



F R A U E N

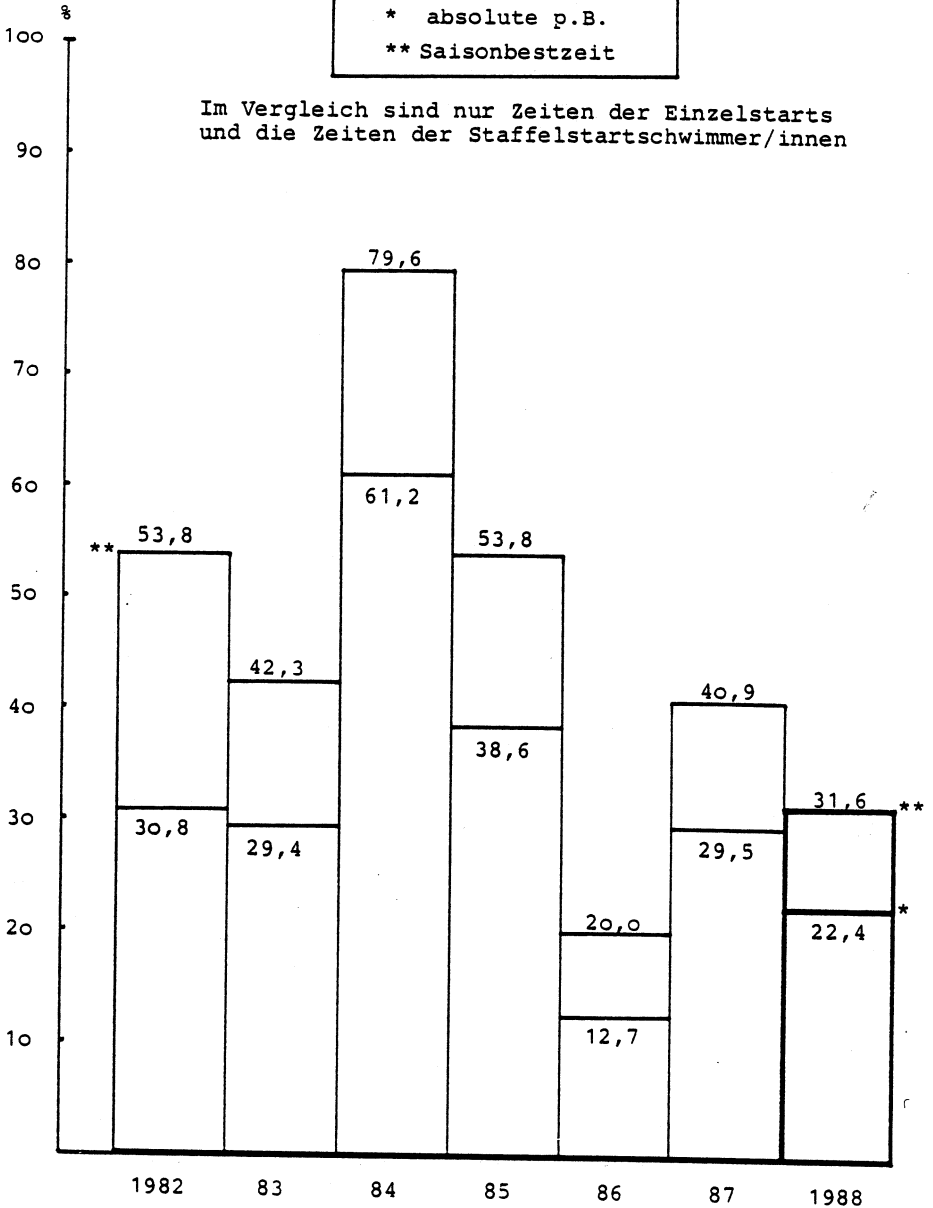
OLYMPISCHE SPIELE 1988 IN SEOUL

LEISTUNGSSTEIGERUNGEN

* absolute p.B.

** Saisonbestzeit

Im Vergleich sind nur Zeiten der Einzelstarts
und die Zeiten der Staffelstartschwimmer/innen



I N G E S A M T

0. PISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.88 IN SEOUL/KOR

Platzverteilung auf die Schwimmarten/Strrecken

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.88 IN SEOUL/KOR

Meldezeit, X="Beschäftigungsstart", Platzierung

WK	N a m e	Meldung	X	EL	-16.	N a m e	Meldung	X	EL	-16.
F 50	Güsgen	22,87				Henter	22,90		7.	
1	Fahrner	50,51		14.		Wiegel	50,91		19.	
2	Grob	1:47,61		5.		Fahrner	1:48,51		8.	
4	Pfeiffer	3:49,96		6.		Henkel	3:49,16			NAS
15	Pfeiffer	15:03,06		2.		Henkel	15:02,23		6.	
B 1	Warnecke	1:03,46		11.		Mayer	1:03,97		12.	
2	Wedekind	2:17,76				31. Warnecke	2:23,21			31.
R 1	Hoffmeister	56,08		7.		Berndt	56,80			NAS
2	Hoffmeister	2:00,56				Berndt	2:02,35		6.	
S 1	Grob	53,91		5.		Herrmann	55,19			17.
2	Grob	1:56,48		1.		Herrmann	2:01,71			21.
1.	Berndt	2:03,07		5.		Berndt	2:02,56			15.
4	Berndt	4:21,46		6.		Berndt	4:25,11		8.	
4x1F										
4x2F										
1.St										
F 50	Pielke	26,88		10.		Alzpora	26,26		9.	
1	Pielke	56,68		19.		Zilliox	57,30			31.
2	Ortwig	1:59,28		7.		Lohberg	2:04,81			15.
4	Ortwig	4:11,81		7.		Russ	4:14,47			22.
8	Ortwig	8:39,44		14.		Russ	8:45,04			17.
B 1	Dahm	1:10,91				22. Esser	1:12,11			NAS
2	Dahm	2:33,71		17.		Esser	2:32,69			34.
R 1	Schlicht	1:02,26		10.		Alzpora	1:03,62		8.	
2	Schlicht	2:14,88		8.		Zilliox	2:18,91			28.
S 1	Reha	1:02,52		15.		Beyermann	1:02,19			19.
2	Beyermann	2:14,72		10.		Baha	2:14,44			11.
L 2	Lohberg	2:17,93		10.		Schlicht	2:17,18			17.
4	Lohberg	4:53,50		10.		--	--			
4x1F										
4x2F										
Lst										

Eine Entscheidung, welcher Wettkampf als "Beschäftigungsgestart" zu betrachten ist, konnte vorher nicht festgelegt werden.

MÄNNER F50	P N D L A U F								weitere Plätze							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1																
2					X											
4					X											
15			X													NAS
B 1																
2										X						2x31.
R 1								X								NAS
2								X								
S 1								X								17.
2	X															21.
L 2								X								
4								X								X
4x1 F								X								
4x2 F								X								
4x1 L								X								
Einzel-WK	1	1	1	3	4	2	2	1	1	1	2	1	2	1	7	
Staffeln	1	1	1	1	1											
FRAUEN F50										X	X					
1																19,31.
2										X						X
4										X						22.
8												X				17.
B 1																22.,NAS
2																17.,34.
R 1										X						
2										X						28.
S 1										X						X 19.
2											X					
L 2											X					17.
4												X				
4x1 F													X			
4x2 F														X		
4x1 L															X	
Einzel-WK	1	1	1	3	4	2	2	1	1	1	2	1	2	1	11	
Staffeln	1	1	1	1	1											
Insgesamt	1	1	1	3	5	6	4	2	5	2	1	3	3	18		

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.88 IN SEOUL/KOR

Vergleiche der P.B. und der besten Zeit von 1988 mit den OS in SEOUL (nur mit + und -)

MÄNNER	P. B.	1988	FRAUEN	P. B.	1988
Güsgen	+		Pielke		+
Henter	+		Alzpoors		+
Fahrner	+		Pielke	-	-
Wiegell	+		Zilliox	+	+
Groß	+		Ortwig	+	+
Fahrner	+		Lohberg	-	-
Henkel	NAS		Ortwig	+	+
Pfeiffer	+		Russ	+	+
Henkel	+		Ortwig	+	+
Pfeiffer	-		Russ	+	+
Warnecke	+		Esser	NAS	NAS
Hayer	+		Dahm	+	+
Wedekind	+		Esser	+	+
Warnecke	+		Dahm	+	-
Hoffmeister	+		Schlicht	+	-
Berndt	+		Alzpoors	-	-
Hoffmeister	+		Schlicht	+	+
Berndt	+		Zilliox	+	+
Groß	+		Beyermann	+	+
Herrmann	+		Reha	-	-
Groß	+		Reha	-	-
Herrmann	+		Beyermann	+	+
Berndt	+		Lohberg	-	-
Bernal	+		Schlicht	+	+
Berndt	+		Lohberg	-	-
Zikarsky	-		Seick	+	+
Groß	+		Ortwig	+	+
Sitt	+		Schlicht	+	+
Hochstein	-		Schlicht	+	+
Hoffmeister	+		Schlicht	+	+

30 Starts 6 24 11 19 28 (27) Starts 7 21 7 20
 P.B. in % = 32,4 (30,0 M, 35,0 F)
 1988 in % = 31,6 (36,6 M, 25,9 F)

MEDAILLEN - PLÄTZE - REKORDE

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.88 IN SEOUL/KOR

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	
M	S2	F15	4x2	LSt.	F2 S1 L2	4x1 F4,15 R2 L4	F50 R1	F2 L4	R2		B1	B1		F50 F1	L2		S1=17. S2=21. F1=19. B2=2x3. R1=NAS(C) FANAS
=	1	1	1	1	3	5	2	2	1		1	1		2	1		7
F							4x1 LSt. F2,4	R1,2	F50	F50 R1 S2 L2,4	S2			F8	F2 S1		F1=19.3. B2=17.3. F8,L2=17. S1=19. F4=22. R2=28.
=							4	2	1	5	1			1	2		11 s.u.
+P	1	1	1	1	3	5	6	4	2	5	2	1		3	3		18

MEDAILLEN :

REKORDE : MÄNNER

FRAUEN

*B1=22.
u.NAS

GOLD: M. Groß S2 1:56,94 = OR
 BRONZE: 4x2F Hochstein, Fahrner, Henkel,
 Groß = 7:14,35
 SILBER: St. Pfeiffer 15F 15:02,69

J.P. Berndt 4L 4:20,93 (VL)

Oktober 1988 / H. Planert

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.86 IN SEOUL/KOR

Wettkampfauswertung MÄNNER

	WK	P.-B.	1988	VL	E	Pl.	±	'88
Güsgen, St.	50	22,87	/	23,22	23,57	74	+ 0,35	/
Hentler, Fr.	50	22,90	/	22,80	23,03	7	+ 0,02	/
Miegel, T.	F1	50,91	/	57,02	-	19	+ 0,11	/
	4x1	"	/	(57,01)	-	+	(0,01)	+
Zikarsky, B.J.	4x1	51,46	/	57,09* (59,00)	-	-	(0,17)	-
	LSt	"	/	(49,82) (49,57)	-	-	(0,29)	-
Sitt, P.	4x1	50,94	/	51,01 (51,02) (50,97)	-	-	(0,15)	- (0,12)
	4x2	1:48,94	/	1:50,12 (1:50,1)*	-	+	1:17	+ 0,19*
Hochstein, E.	4x2	1:50,07	/	(1:49,10) (1:49,0)*	-	-	(0,06)	-
Fahrner, Th.	F1	50,51	/	50,70	51,12	74	+ 0,17	/
	4x1	"	/	(49,99) (50,00)	-	-	(0,03)	-
	LSt	"	/	-	-	-	-	-
Grub, M.	F2	1:48,51	/	1:48,48 (1:49,02) (1:49,19)	-	8	+ 0,17	+ 0,34
	4x2	"	/	(1:49,37)	-	-	(0,26)	- (0,23)
	F2	1:47,44	/	1:47,51 (1:48,15) (1:48,19)	-	5	+ 1,11	+ 0,94
	4x2	"	/	-	-	-	-	-
	4x1	50,13	/	-	-	-	-	-
	S1	53,08	/	53,91	53,78	53,44	5	+ 0,36
	LSt	"	/	(54,11) (53,37)	-	+	(0,09)	- (0,70)
Hentel, R.	F4	1:56,24	/	1:56,48 (1:56,99) (1:56,46)	-	7	+ 0,70	+ 0,46
	F4	3:48,30	/	3:49,74 (3:49,50)	-	-	-	-
	F15	15:02,23	/	15:06,11 (15:04,14)	-	6	+ 0,21	+ 0,43
	4x2	1:49,41	/	1:50,40 (1:49,63) (1:49,83)	-	+	(0,01)	- (0,01)
Effeiffer, St.	4x2	1:50,41	/	1:50,47 (1:50,06)	-	-	-	-
	F4	3:49,96	/	3:49,03 (3:49,06)	-	6	- 0,44	-
	F15	15:10,55	/	15:07,15 (15:07,19)	-	2	- 3,46	-

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.86 IN SEOUL/KOR

Wettkampfauswertung MÄNNER

	WK	P.-B.	1988	VL	E	Pl.	±	'88
Mayer, A.	B1	1:03,97	/	1:03,57 (1:03,85)	72	-	(0,49)	-
	LSt	"	/	-	-	-	(0,25)	-
Warnecke, H.	B1	1:03,40	/	1:03,58 (1:03,40)	71	+	0	+
	LSt	"	/	(1:03,40)	-	-	(0,40)	+
Hedekind, H.	B2	2:22,44	/	2:22,53	-	31	+ 0,11	+
	B2	2:17,76	/	2:22,53	-	31	+ 4,79	+
Hoffmeister, Fr.	R1	56,08	/	56,49	56,19	7	+ 0,11	- 0,24
	LSt	"	/	57,06* (57,10)*	-	+	0,06	+ 0,25*
	R2	2:00,23	/	2:03,34 (2:03,65)	9	+	1,02	+ 0,19
Berndt, J.-P.	R1	56,78	/	57,00	56,5	-	+ 0,30	+ 0,29
	R2	2:00,56	/	2:02,35 (2:01,77) (2:01,84)	6	+	1,21	- 0,19
	I2	2:02,51	/	2:02,46 (2:04,20) (2:06,76)	15	+	1,29	+ 1,04
	L4	4:18,24	/	4:21,40 (4:20,91) (4:21,71)	6	+	2,69	- 0,47
Herrmann, M.	S1	55,18	/	55,19	55,20	-	17	+ 0,02
	S2	2:01,71	/	2:02,61	-	21	+ 0,90	+
Bermet, P.	I2	2:03,07	/	2:04,42 (2:04,42) (2:03,21)	5	+	0,74	- 0,67
	L4	4:25,11	/	4:25,85 (4:22,78) (4:24,02)	8	-	2,33	- 3,07
		Rekord		Rekord				
	4x1	3:20,51	/	3:23,19 (3:21,65)	6	+	1,04	+
	4x2	7:13,10	/	7:19,10 (7:16,35)	3	+	1,15	+
	LSt	3:42,26	/	3:43,21 (3:44,72) (3:43,90)	4	+	0,78	- 0,23

* J.P. Berndt; P.B. über 400m liegen stammt aus der Zeit, bevor er für den DSV Startrecht hatte.

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.88. IN SEOUL/KOR

Wettkampfauswertung FRAUEN

WK	P. B.	1988	VL	E	PL.	+ P. B.	+ '88	
Pielke, C.	25,88	26,01	26,33	26,22	16.	+ 0,34	+ 0,11	
	F1	56,69	/	57,87	-	+ 0,78	+ /	
	4x1	"	/	(56,94) (58,44)	-	- (0,23)	- /	
Alzops, M.	26,26	/	26,20	26,09	9.	- 0,11	- /	
	R1	1:03,62	/	1:03,37	1:06,99	8.	- 0,35	- /
	4x1	56,72	57,35	(55,26) (55,76)	-	- (1,01)	- (1,04)	
	LSt	"	"	(55,22) (53,20)	-	- (1,04)	- (2,07)	
Seick, K.	56,36	57,02	57,50*	(58,12)	-	+ 1,18*	+ 0,33*	
Ortwig, St.	57,13	/	-	57,91*	-	+ 0,78*	+ /	
	F2	1:59,92	/	2:00,66	2:00,73	7.	+ 0,74*	+ /
	F4	4:11,87	/	4:12,14	4:18,05	7.	+ 0,31*	+ /
	F8	8:39,44	/	8:41,65	-	/	2,51*	+ /
	F4	4:14,47	/	4:18,67	-	22.	+ 4,20*	+ /
	F8	8:40,81	8:46,44	8:49,31	-	17.	+ 8,53*	+ 4,23*
Esser, H.	1:12,11	/	NAS	-	-	-	-	
	B2	2:32,69	/	2:44,74	-	34.	+ 8,65*	+ /
Dahm, H.	1:10,91	(1:12,14)	1:12,98	-	22.	+ 2,07*	+ 0,16	
	LSt	"	"	(1:12,24)	-	+ (1,45)	+ (0,11)	
	B2	2:33,71	2:37,76	2:35,06	-	17.	+ 1,35	- 2,64
Schlichte, S.	1:02,20	(1:03,31)	1:03,72	1:03,61	10.	+ 0,48	+ 0,36	
	LSt	"	"	1:03,96*	-	+ 1,26*	+ 0,14*	
	R2	2:12,72	2:14,81	2:16,81	2:15,94	8.	+ 3,12	+ 1,65
	L2	2:17,18	2:19,31	2:20,31	-	17.	+ 3,19	+ 1,50
Zilliox, K.	57,30	/	57,34	-	31.	+ 1,09	+ /	
	4x1	"	/	(57,75)	-	+ (0,45)	+ /	
	R2	2:18,41	2:22,18	2:26,25	-	28.	+ 7,84*	+ 3,37*

OLYMPISCHE SPIELE VOM 18.-25.09.88 IN SEOUL/KOR

Wettkampfauswertung FRAUEN

WK	P. B.	1988	VL	E	PL.	+ P. B.	+ '88	
Reha, G.	1:02,52	/	1:02,37	1:02,63	15.	- 0,15	- /	
	LSt	"	/	(1:02,01) (1:01,74)	-	- (0,33)	- /	
	S2	2:14,44	/	2:13,09	2:14,26	16.	- 1,35	- /
Beyermann, I.	1:02,11	1:02,19	1:02,25	-	19.	+ 0,74*	+ 0,66	
	S2	2:11,91	2:14,21	2:13,24	16.	+ 1,65	- 1,17	
Schulz, B.	2:17,93	/	2:17,46	2:17,25	16.	- 0,47	- /	
	L4	4:51,92	4:53,59	4:52,65	16.	- 1,24	- 2,46	
	F2	2:02,52	-	2:02,77	2:02,31	15.	- 0,26	-
		Rekord	Meld.					
						R.	M.	
	4x1	3:45,56	3:46,5	3:46,02	7.	+ 1,34	+ 0,46	
	LSt	4:10,92	/	4:12,19	4:12,09	7.	+ 1,07	+ /
								30

/ = identisch mit der P.B.
 * = Zeit bei Staffelfirst erzielt
 () = Zeit in der Staffel (2.-4.)
 - = bisherige Zeit wurde verbessert um X Sek.
 + = langsamer als bisherige Zeit um X Sek.

NIELS E. BOUWS - HEIDELBERG

VORBEREITUNG AUF DIE OLYMPISCHEN SPIELE AUS DER SICHT DES BUNDES- TRAINERS FRAUENSCHWIMMEN

Die Vorbereitung auf die Olympischen Spiele 1988 in Seoul vollzog sich in Form einer 1. längerfristigen, 2. mittelfristigen und 3. kurzfristigen Planung. Der Schwerpunkt der Aussagen liegt in der kurzfristigen Planung.

1. Längerfristige Planung: Diese erfolgte ab 1984 durch BAL (DSB) und den im DSV beteiligten Gremien, u.a. erfolgte zur Vorbereitung auf die OS ein Besuch von DSV-Schwimmwart Dr. Jürgen Koziel in Korea.
2. Mittelfristige Planung: Es erfolgten Trainingslager mit dem Olympia-Kader des DSV im Herbst 1987 bzw. im Frühjahr 1988, sie sollten erfolgen, denn aus "organisatorischen Gründen" fielen sie aus!!!!
3. Kurzfristige Planung:
 1. BAL: Die Auffassung des BAL bestand darin, so lange wie möglich in Deutschland zu bleiben.
 2. DSV: Die Bundes- und Vereinstrainer vertraten die Auffassung, 4 - 6 Wochen vor den OS nach Asien zwecks Klima- und Zeitumstellung zu fahren.
 3. DSV Schwimmwart Kaczmarek (inzwischen Schwimmwartwechsel) streicht den beabsichtigten vorzeitigen Asienaufenthalt (Grund: kein Geld) und beabsichtigt dafür einen Aufenthalt in Südfrankreich.
 4. Vereinstrainer (u.a. Hetz, Grewe, Oeleker) organisieren selbständig einen frühzeitigen Aufenthalt in Asien.
 5. Nach Rücktritt von Kaczmarek kommen DSV und Vereinstrainer überein, doch zusammen in Japan ein zwei Wochen dauerndes Trainingslager durchzuführen. Grewe und Thiesmann fliegen vor Weihnachten 1987 nach Japan um dort die entsprechenden Bedingungen zu regeln. Hetz entscheidet sich mit zwei Schwimmern (Henkel/ Sitt) für einen Monat direkt nach Korea zu fahren. Hetz regelt über Daume seine eigene Aufnahme in die DSV-Mannschaft bzw. in die Olympiamannschaft.

Nachfolgend ist aufgeführt die direkte Vorbereitung auf die Wettkämpfe in Seoul, betroffen ist die Damenmannschaft.

1. Folgende Schwimmerinnen wurden bei den OS und der entsprechenden Vorbereitungsmaßnahmen in Japan von den nachstehend angegebenen Trainern betreut:

1	Christiane Pielke	Jahrg. 63	Trainer Bouws
2	Birgit Lohberg	65	Bouws
3	Stephanie Ortwig	73	Bouws
4	Meike Esser	73	Hetz/in Japan Bouws
5	Alexandra Russ	73	Hetz/in Japan Bouws
6	Svenja Schlicht	67	Hildebrandt
7	Ina Beyermann	65	Hildebrandt
8	Katja Ziliox	70	Hildebrandt
9	Marion Aizpors	61	Bouws
10	Karin Seick	61	Hildebrandt
11	Britta Dahm	68	Hildebrandt
12	Gabi Reha	64	Bouws

Der Betreuerstab setzte sich wie folgt zusammen:

- Verantwortlicher Bundestrainer: Niels E. Bouws
- Trainer : Clemens Hildebrandt
- Physiotherapeut : Hans Hartogh
- Arzt : Dr. Michael Braumann

Die Phase der letzten Vorbereitung wurde in vier Teile differenziert:

1. 25. Juli bis 14. August: daheim und/oder freiwillig zum Training in Hamburg.
2. 15. August bis 24. August: zu Hause und/oder freiwillig in Heidelberg.
3. 25. August bis 7. September: Aufenthalt in Japan.
4. 8. September bis 25. September Aufenthalt in Seoul incl. Wettkampf.

Zur Betreuung der Mannschaft sind folgende Ausführungen zu machen:

1. Die Planung der Maßnahme OS 1988 ist im Endeffekt so durchgeführt worden, wie sie von Clemens Hildebrandt und mir vorgesehen war. Die Schwimmerinnen und ihre Trainer/innen wurden mit den Begründungen und den Überlegungen, die zu dieser Einteilung geführt haben, vertraut gemacht. Ausnahmen waren die beiden Kölnerinnen Russ und Esser, die nach Plänen ihres Trainers Hetz - und abgesehen von den zwei Wochen in Japan - von ihm selbst vorbereitet werden sollten. Jede Planung beinhaltet natürlich kleine individuelle Abweichungen. Dieses war notwendig, zumal auch Schwimmerinnen mit langjähriger Trainings- und Wettkampferfahrung zur Mannschaft gehörten, die im Laufe der Jahre ihren eigenen Wettkampfvorbereitungsrhythmus herausgefunden haben.

2. Die Zusammenarbeit zwischen Clemens Hildebrandt, Hans Hartogh und mir klappte auch auf Grund bereits über Jahre hinweg gemeinsam durchgeführter Maßnahmen meist sehr gut - wir komplettieren einander gut.
3. Die Tagespläne wurden jeweils von Clemens Hildebrandt und mir bis ins Detail besprochen. Eine Hilfe dabei waren auch die Hinweise von Dr. Braumann auf Grund seiner Tests und seiner Gespräche aber auch auf dem Hintergrund der Gespräche mit den Aktiven am Ende und vor jeder Trainingseinheit.
4. In Japan standen neben einem "Schnell M 3 Gerät" auch noch ein Krafraum mit Hanteln und Geräten zur Verfügung.

PLANUNG FÜR DIE TRAININGSGESTALTUNG IM 1. VORBEREITUNGSLEHRGANG IN HAMBURG/DAHEIM

Datum Tage vor Trainingsabschnitt vormittags Kraft/Gymnastik Trainingsabschnitt nachmittags Bemerkungen
d. Wettk.

25.-27. Juli	25 - 53	Regeneration: Sauna/Massage	kein	locker schwimmen/Baden/ Sonnen usw.	
28.-30. Juli	28 - 50	Täglich einmal reines Ausdauertraining im Wasser (ca. 6 km) plus 5 km (Wald-)Lauf oder 45 Min. Radfahren 28.: Maximalkrafttest und 30.: 1 x 20 Krafttrainingsaufbau 40% Belastung			
31. Juli	49	FREIER TAG			
				Anreise bis 20 Uhr zum Lehrgang in Hamburg	
1. Aug.	48	MSA* 4 - 5 km	² Kraftaufbau 2 X 20 40%	LSA* ²	
2.	47	Regeneration ¹⁻² ; Technik: Start u. Wende; 4 km	Gymn intens.	KSA ²⁻³ 5 km	
3.	46	MSA ² 6 km	Kraftaufbau 2 x 10; steigern 50%	FREI	vor dem Frühstück ca. 5-km-Lauf bzw. 30 Min Radfahren
4.	45	Trainingssteuerung ³ 3 km	Gymn. intensiv	Intensives Ausd. ^{4 - 5} u.a.: 800 - 400 -- 200 - 400 4,5 km	
5.	44	Regeneration Technik: Wende; 4 km	Max-Kraft 3x(8-12) 80-90%	LSA ² ; 6 - 8 km	
6.	43	KSA ³ ; 4 - 5 km	leichte Gym. Dehnen	Schnelligkeit ⁶ ; 4 km	
7.	42	F R E I E R T A G			
8.	41	MSA ²⁻³ ; 5 - 7 km	Max.Kraft 3x(8-12) 80-90%	KSA ³⁺ ; 5 - 6 km	
9.	40	LSA ² ; 8 - 8 km	leichte Gym. Dehnen	Intensive Ausdauer ⁴⁻⁵ ; (50+100-m-Strecken); 3,5-4,5 km	
10.	39	Regeneration ¹ ; Starts u. Wende; 5-6 km	Kraftausd.; 3x30; 40 %	F R E I	vor Frühstück ca. 5 km Lauf bzw. 30 Min Fahrrad
11.	38	Intensive Ausdauer ⁴⁻⁵ ; Kurzstreckler 100-200; Langs. 400; 5 km	Intensive Gym.	Regeneration ¹ ; 6 km	
12.	37	MSA ³ ; 6 - 7 km	Max.Kraft; 4x(8-12); 70-90%	Schnelligkeit ⁶ ; 3 km	zwischen den beiden Wassereinheiten Heimreise
13.	36	LSA ² ; 6 - 8 km	leichte Gym. Dehnen	Eigenes Programm 3-5 km	Freitag u. Samstag sind austauschbar
14.	35	F R E I E R T A G			

KSA = Kurz-Strecken-Ausdauer <200
MSA = Mittel " 200 - 500
LSA = Lang " >500

¹ = Angabe der Belastung (siehe Tabelle)
intensive Gymn. = 45 Min;
leichte Gymn. + Dehnung = 30 Min.

PLANUNG FÜR DIE TRAININGSGESTALTUNG IM 2. VORBEREITUNGSLEHRGANG HEIDELBERG/DAHEIM

Datum	Tage vor d. Wettk.	Trainingsabschnitt vormittags	Kraft/Gymnastik	Trainingsabschnitt nachmittags	Bemerkungen
15. Aug.	34	Anreise bis 17.00	Max.Kraft; 4x20; 75-90%	KSA ³ ; 4,5 - 6,5 km	
16.	33	MSA ²⁻³ ; 6 - 7 km	Intensive Gymn.	Stehvermögen ⁴⁻⁵ ; 4-6 km;	vor Frühstück ca. 5 km Lauf o. 30 Min Fahrrad
17.	32	Regeneration ¹⁻² Technik: Anschlag; 5 km	Max.Kraft 5x10; 75-80%	F R E I	vor Frühstück ca. 5 km Lauf o. 30 Min Fahrrad
18.	31	LSA ²⁻³ ; 6 - 8 km	leichte Gymn. Dehnen	Intensive Ausdauer ⁴⁻⁵ ; 3,5 - 4,5 km	
19.	30	Regeneration ¹⁻² ; Technik: Wende; 5 km	Max.Kraft; 6 x 8; 80-90 %	Schnelligkeit ⁶ ; Langstreckler: Tempo/Zugfrequenz 3-5 km	
20.	29	KSA ³ ; 5 - 6 km	leichte Gymn. Dehnen	F R E I	
21.	28	LSA ²⁻³ ; 6 - 8 km	Kraftausd. bzw. Zugseil+Gymn.	eigene Standardtest mit Proto- koll	Grillabend
22.	27	Regeneration ¹⁻² ; Technik: Anschlag; 5 km	Gymnastik	Einkleidung u. Heimreise	Daheim
23.	26	KSA ³ ; 4 - 5 km	Kraftausd. bzw. Zugseil+Gymn.	MSA ²⁻³ ; 4 - 5 km	Daheim
24.	25	LSA ² (wenn Zeit); 3-5 km			Abflug nach Japan Ffm ca. 14 Uhr
25.	24			Regeneration ¹ ; 3 km	Ankunft in Japan ca. 10 Uhr

Dieses, in Zusammenarbeit Hildebrandt/Bouws entstandene Rahmenprogramm dient zur Koordination des Trainings der verschiedenen Schwimmerinnen.

PLANUNG FÜR DIE TRAININGSGESTALTUNG IM 3. VORBEREITUNGSLEHRGANG IN JAPAN

Datum	Tage vor d. Wettk.	Trainingsabschnitt vormittags	Kraft/Gymnastik	Trainingsabschnitt nachmittags	Bemerkungen
25. Aug.	24	REISE	Dehnen	Regeneration ¹⁻² ; 4 km	
26.	23	MSA ²⁻³ ; (Arme)	Zugseil: Ausd. Gymn.	KSA ³ (Beine)	Ausdauer Einzelarbeit kein Stehvermögen kein Sprinttraining
27.	22	Regeneration ¹ ; Technik: Wenden; Staffei; 5 km	Zugseil: Frequenz Dehnen	LSA (GSA) ² ; 6 - 8 km;	
28.	21	F R E I E R T A G			frwlg.: Waldlauf/Gymn.
29.	20	MSA ³ ; 5 - 6 km	Zugseil: Ausdauer Gymn.	Sprints ⁶ ; Technik: Start u. Anschlag; 3 - 5 km	Lagenstaffel
30.	19	Intensive Ausdauer ⁴ ; u.a. Standardtest; 4 km	Dehnen+Gymn.		
31.	18	Regeneration ¹ ; Technik: Start Kraulstaffel; 4 km	Zugseil Frequenz Dehnen	Intensive Ausdauer ⁴ ; 5 km	
1. Sept.	17	LSA ² ; 6-8 km	Zugseil Ausdauer Gymn.		
2.	16	Regeneration ¹ ; Technik: Start Lagenstaffel; 4 km	Dehnen+Gymn.	Schnelligkeit ⁶ ; Start, Wenden, Anschlag; 3 - 4 km	Steffi Zugseil
3.	15	Schnelligkeitstr.; Ausdauer ⁵ ; 3 - 5 km	Zugseil Ausdauer Gymn.		Zugseil ab heute freiwillig
4.	14	KSA ³ ; 3 - 6 km	Gymn.	Schnelligkeitstr.; Ausdauer ⁴⁻⁵ ; (gebrochen), 3 - 4 km	Sprint
5.	13	Regeneration ¹ ; Staffei: Freistil 4 km	Zugseil: Frequenz Gymn.		
6.	12	MSA ² ; 3 - 5 km	Gymn./Dehnen/	Test: z.B. 5 x 200 ⁵ ; 3 km	
7.	11	eigenes Programm = Regeneration; 3 km			nach VM-Abschnitt Reise nach Tokio
8.	10	kein Training möglich	Gymn./Dehnen	Regen. u. Technik ¹ (wenn mögl.)	Heisetag: Akkreditierung!

PLANUNG FÜR DIE TRAININGSGESTALTUNG IN SEOUL

Datum	Tage vor d. Wettk.	Trainingsabschnitt vormittags	Kraft/Gymnastik	Trainingsabschnitt nachmittags	Bemerkungen
9. Sept.	9	Regeneration 10-12 Sams.	Dehnen	Sprint ⁶ ; 16-18 Olymp. Pool	WK-Simulation für WK-Tag 1-4
10.	8	Stehvermögen, 12-14 Oly.Pool			
11.	7	freiwilliges Training		Staffel 4x100; Sprint; 18 - 20 Olym.Pool	
12.	6	Staffel 4 x 100 Lagen 6 - 10 Olymp.Pool			Ab September (9.) wurde das Training sehr individuell gestaltet; nur Staffeltrei- ning wurde gemeinsam durch- geführt
13.	5	6 - 7 Olymp. Pool			
14.	4	6 - 7 Olymp. Pool			
15.	3			Staffel 4x100 Freistil; 14-15 Olym.Pool	WK-Simul. für WK-Tag 5-8
16.	2			Staffel 4x100 Lagen 18-19 Olym.Pool	
17.	1	ERÖFFNUNG DER OLYMPISCHEN SPIELE			
18.	-	WK=VL 9.00; 100 F 9.00; 400 L 10.24		Staffel 4x100 F	WK-Tag 1
19.	-	WK=EL 12.00; 100 F; 400 F		Staffel 4x100 L	WK-Tag 2
20.	-	WK=VL 9.00; 200 F; 200 B		Staffel 4x100 F	WK-Tag 3
21.	-	WK=EL 12.00; 200F; 200 B		Staffel 4x100 L	WK-Tag 4
22.	-	VL 10.00; 400 F; 100 R; 4 x 100 F		EL 20.00; 400 F; 100 R; 4 x 100 F	WK-Tag 5
23.	-	VL 10.00; 100 S; 100 B, 800 F		EL 20.00; 2200 L; 800 F; 4x100 L	WK-Tag 6
24.	-	VL 10.00; 200 L; 4x100 L;		EL 20.00; 200 L; 800 F; 4x100 L	WK-Tag 7
25.	-	VL 10.00; 200 S; 200 R; 50 F		EL 200 S; 50 F; 200 R	WK-Tag 8

SCHLUSS!!!!!! Olympia-Pool bedeutet Trainingszeit im Wettkampfbecken, darüber hinaus gibt es in anderen Becken Trainingsmöglichkeiten!

B e l a s t u n g s t e r m i n o l o g i e
für das Schwimmtraining im DSV

Kennzeichen f. die jeweilige Belastungsform *	Belastungsform definiert nach der Trainingslehre	Pulsfrequenz für die jeweilige Belastungsform **	Milzinsischer Tinnitus für die jeweilige Belastungsform	Zeit (u. 300r Strecken bzw. Serien (und länger)	Zeit für 200m Strecken bzw. Serien	Zeit für 100m Strecken bzw. Serien	Zeit für 50m Strecken bzw. Serien
0	Locker Ein - Ausschümmen ohne Belastung	ohne Angabe	ohne Angabe	ohne Angabe	ohne Angabe	ohne Angabe	ohne Angabe
1	Regeneration	3 bis 4 Puls - schläge weniger als bei (3)	unterhalb der aeroben Schwelle				
2	Extensive - Ausdauer	1 bis 2 Puls - schläge weniger als bei (3)	Bereich der aeroben Schwelle				
3	Ausdauer	errechneter Wert (1D bzw. 115T) z.B. 25 (15V/min)	Bereich zwischen aerober und anaerober Schwelle	errückte Durchgangszeit pro 100m z.B. 1:12 Min.	↑ z.B. 1:10 Min.	↑ z.B.:08 Min	↑ z.B. 0:35 Min.
4	Intensive - Ausdauer	1 bis 2 Puls - schläge mehr als bei (3)	überhalb der anaerober Schwelle				
5	Schnelligkeits - Ausdauer (Stehvermögen)	3 bis 4 Puls - schläge mehr als bei (3)	vorwiegend anaerob /laktazider Bereich				
6	Schnelligkeit	ohne Angabe	vorwiegend anaerob alaktazider Bereich				

z.B. ein Programm im Ausdauerbereich eines Trainingsplan, könnte so aussehen und auch so geschriebenen werden: 10 x 100 m ISA = (3/20" P) ↑

* ist keine Angabe der Laktatkonzentration, sondern nur eine Kennzeichnung für die jeweilige Belastungsform.

** die Pulswertangaben beziehen sich auf eine 10 sek Messzeit.

(Belastungsangaben)

MICHAEL BRAUMANN - HAMBURG

EINIGE ANMERKUNGEN ZU SPORTSPEZIFISCHEN ERNÄHRUNGSFRAGEN

Über die Grundlagen der Sportlerernährung ist in den vergangenen Jahren derartig viel geschrieben worden, daß ich mich in diesem Rahmen nach ganz kurzer Darstellung grundlegender Prinzipien der Ernährung auf einen Teilbereich beschränken möchte, nämlich die Frage der möglichst optimalen Energiezufuhr unmittelbar vor, während sowie nach körperlicher Belastung i.S. von Sport.

Allgemeine Vorbemerkungen:

Die tägliche Nahrung setzt sich aus drei unterschiedlichen Stoffgruppen zusammen, die nach ihrer biochemischen Struktur voneinander unterschieden werden, den Eiweißen, Kohlenhydraten und Fetten. Dabei kann ganz pauschal gesagt werden, daß die Eiweiße überwiegend als Bausubstanz des Körpers angesehen werden können, die Kohlenhydrate als kurzfristig verfügbare Energielieferanten und die Fette als Energiespeicherform.

Die intensive Beschäftigung mit ernährungsphysiologischen Fragen während der vergangenen Jahre hat gezeigt, daß in nahezu allen Sportarten die Füllung der muskulären Glykogenspeicher (Glykogen ist die Speicherform der Glukose im Muskel, Glukose der Hauptbestandteil der Kohlenhydrate) von elementarer Bedeutung für die körperliche Leistungsfähigkeit ist. Während einer Wettkampf- oder auch Trainingsbelastung kommt es physiologischerweise zu einer mehr oder weniger starken Entleerung der Glykogenspeicher. Ihre Wiederauffüllung ist ein ganz wesentlicher Teil dessen, was als "Regeneration" bezeichnet wird. Sie nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch, die Trainer und Athleten kennen sollten, um die Trainingsintensitäten richtig zu dosieren und hängt in entscheidendem Maße vom Kohlenhydratangebot der Nahrung ab.

Bei einem täglichen 2 stündigen Training reicht die zwischen den Einheiten liegende Zeit nicht aus, eine vollständige Wiederauffüllung der muskulären Glykogenspeicher zu erreichen. In solchen Trainingsphasen kommt es deshalb innerhalb weniger Tage zu einem Abfall der muskulären Glykogenkonzentration. Dieser Abfall kann mit bewußt kohlenhydratreicher Nahrung zwar abgeschwächt, aber

nicht verhindert werden, auch massive Kohlenhydratzufuhr führt nicht zu einer vollständigen Wiederauffüllung, wenn nicht eine entsprechende Trainingsdosierung i.S. einer Belastungsreduzierung durchgeführt wird.

Die Erkenntnis von der Bedeutung der Kohlenhydrate hat sich in den vergangenen Jahren in Sportlerkreisen weitgehend durchgesetzt, wenngleich es auf diesem Gebiet gelegentlich noch Hinweise auf katastrophale Unkenntnis gibt. Insgesamt ist aber wohl mittlerweile allgemein bekannt, daß der Anteil der Kohlenhydrate in der Nahrung eines Sportlers sehr viel höher liegen sollte, als das bislang gemeinhin geglaubt wurde; die Empfehlungen gehen dahin, den täglichen Kalorienbedarf zu ca. 50-60% mit Kohlenhydraten zu decken.

Die Forderung, daß ein Sportler täglich "ein Stück Fleisch" brauche, um den harten Trainings- und Wettkampfanforderungen gewachsen zu sein, hatte sicherlich noch bis vor ca. 25 Jahren Gültigkeit, als die durchschnittliche tägliche Nahrung noch überwiegend aus Kohlenhydraten (Teigwaren wie Nudeln, Getreideprodukten, Kartoffeln sowie Gemüse) und Fett bestand, Fleisch aber als eine teure Delikatesse nur selten zu außergewöhnlichen Anlässen auf den Tisch kam. Heutzutage, wo Fleisch durch die industrielle Massentierhaltung zu einem für jedermann erschwinglichen Nahrungsmittel geworden ist, werden die Kohlenhydrate als eine eher lästige Beilage zum Fleisch betrachtet, die gemieden werden, weil sie einen normalen Nichtsportler dick machen.

Bei dem allgemein erhöhten Kalorienbedarf eines Sportlers jeder Disziplin erhöht sich natürlich auch der Bedarf an essentiell wichtigen Vitaminen und Spurenelementen, deren Mangel zu deutlichen Leistungsver schlechterungen führen kann. Deshalb sollte besonders der Sportler darauf achten, daß er vitaminhaltige und möglichst vollwertige Nahrung zu sich nimmt.

Bei einer Dauerbelastung von ca. 80% der Maximalleistung werden die muskulären Glykogenspeicher in ca. 1 Stunde entleert. Bei Dauerbelastungen niedrigerer Intensität dauert dieser Vorgang länger, dabei steigt der Anteil der durch die Fettverbrennung umgesetzten Energiemenge. Belastungen sehr niedriger Intensität werden nahezu ausschließlich durch diesen Stoffwechselweg gedeckt. Bei allen Sportarten von längerer Dauer spielt der Fett-

stoffwechsel also eine ganz wesentliche Rolle (Für das Schwimmen ist dieser Punkt zwar von eher untergeordneter Bedeutung, für Langstreckler bedeutet ein gut "trainierter" Fettstoffwechselweg aber, daß die begrenzten Glykogenvorräte für Zwischen- oder Endspurt gespart werden können).

Höhere Belastungen können nicht mehr überwiegend durch die Fettverbrennung gedeckt werden, die zwar ökonomisch ist, weil der Körper über nahezu unerschöpfliche Energiereserven in Form von Fett verfügt, die aber keine hohen Spitzenumsätze erlaubt, da die Reaktion langsam abläuft. Hierfür müssen dann die Glykogenspeicher herangezogen werden.

Ausdauersportler aller Disziplinen kennen das Gefühl, daß sie zwar bei Dauerbelastungen gut mitkommen, sie aber bei abruptem Belastungsanstieg plötzlich "Blei in den Beinen - oder Armen" haben - typisches Zeichen für entleerte Glykogenspeicher.

ERNÄHRUNG VOR, WAHREND und NACH EINER TRAININGS-ODER WETTKAMPFBELASTUNG

I. Energieträger

A. Nahrungsaufnahme VOR einer Belastung

Der zeitliche Abstand zwischen der letzten umfangreichen Nahrungsaufnahme und dem Belastungsbeginn sollte drei bis vier Stunden betragen. Der Verzehr von kleinen Mengen Keksen oder trockenem Kuchen mit einer oder zwei Tassen Kaffee oder Tee kann durchaus noch bis ca. 1,5 bis 2 Stunden vor der Belastung erfolgen, manche Athleten nehmen noch unmittelbar vor dem Wettkampf eine kleine Portion trockenes Weißbrot, ein Brötchen oder einen Müsliriegel zu sich, wodurch eine kontinuierliche langsame Kohlenhydratresorption ermöglicht und ein zu starker Blutzuckerabfall während der Belastung vermieden wird.

Die Zufuhr von Traubenzucker unmittelbar vor einer Trainings- oder Wettkampfbelastung kann ungünstige Folgen haben: Kurz nach der Einnahme kommt es zwar zu einem kurzfristigen Anstieg der Blutzuckerkonzentration; die einsetzende Gegenregulation mit Ausschüttung von Insulin kann dann allerdings kurz nach Belastungsbeginn zu einer unerwünschten Unterzuckerung des Blutes.

C. Nahrungsaufnahme NACH Belastung

Besonderer Bedeutung ist einer richtigen Ernährung unmittelbar nach harten Trainings- oder Wettkampfbelastungen beizumessen. Wenn die Zuckerspeicher in der Muskulatur entleert sind - das kann bereits nach einer einstündigen intensiven Belastung der Fall sein, aber natürlich auch bei längerdauernden und entsprechend weniger intensiven, kommt es zur Aufrechterhaltung einer Mindestblutzuckerkonzentration zur Umwandlung von körpereigenen Eiweißreserven in Glukose. Dabei wird neben den im Blut zirkulierenden Aminosäuren auch Muskeleiweiß in Zucker umgewandelt. Das kann aber nicht unbedingt gewünscht werden, da auf diese Weise die mühsam antrainierte Muskulatur "verbrannt" wird. Zur Unterbrechung dieses Prozesses sollte deshalb unmittelbar nach der Belastung ein kohlenhydrathaltiges Getränk getrunken werden, ca 15-20 Minuten später dann ein Eiweißtrank, der leicht resorbierbares Eiweiß enthält, um den Wiederaufbau der verlorenen Muskelproteine zu erleichtern. Der Eiweißanteil dieses Getränks sollte überwiegend aus Molkeeiweiß bestehen, da das am besten aus dem Darm resorbiert werden kann und ca. 30 - 50 g enthalten (Molkeeiweiß erkennt man an seiner Aminosäurezusammensetzung: es enthält ca. 1 - 1,5 % Cystein und weniger als 20 % Glutamin)

Die während körperlicher Arbeit eingetretene Entleerung der Glykogenspeicher ist ein wichtiger Stimulus für ihre überschießende Wiederauffüllung. Dieser Umstand ist die Grundlage der in Sportlerkreisen häufig benutzten "Trickdiät". Dabei wird etwa sieben Tage vor einem Wettkampf die Kohlenhydratzufuhr möglichst völlig reduziert, das Training mit geringer Belastung fortgesetzt. Unter diesen Umständen werden die Glykogenspeicher fast vollständig entleert. Wenn dann drei Tage vor dem Wettkampf in vermehrtem Maße Kohlenhydrate zugeführt werden, kommt es zu einer überschießenden Füllung der Speicher über den Ausgangswert hinaus. Dieser Prozeß wird in der Trainingslehre als "Superkompensation" bezeichnet.

Bei Durchführung der Trickdiät sollte eine zu intensive Belastung zur Speicherentleerung vermieden werden, da unter solchen Bedingungen die Wiederauffüllung verzögert ist.

Die Glykogensynthesegeschwindigkeit hängt ab vom Zeitpunkt der

führen mit allen unangenehmen und sicherlich nicht leistungsfördernden Konsequenzen wie Heißhungergefühl, Aggressivität, Koordinationsverschlechterung und Unkonzentriertheit. Für länger dauernde Ausdauerbelastungen (Marathon, Radrennen, Triathlon) wäre es ideal, kontinuierlich bis zum Wettkampf kleine Mengen von KH zu "mümmeln". Das läßt sich aber wegen der damit verbundenen Magenbelastung nicht unbedingt auf Disziplinen von rel. kurzer Dauer wie leichtathletische Laufdisziplinen, Rudern und Schwimmen übertragen.

Bemerkenswert - und ein weiterer Hinweis auf die Bedeutung der Regeneration zwischen Trainingseinheiten ist die Tatsache, daß kurz vor der Belastung aufgenommene Kohlenhydrate keinen Einfluß mehr auf die Muskelglykogenkonzentration haben. Wenn also in der Zeit vor dem Wettkampf keine adäquaten Trainingsintensitäten zur Regeneration absolviert wurden, dann hilft der Kohlenhydratschub unmittelbar vor dem Rennen auch nicht mehr. Der Athlet geht mit leistungsmindernder erniedrigter muskulärer Glykogenkonzentration in den Wettkampf.

B. Nahrungsaufnahme WÄHREND der Belastung

Wesentlichste Aufgabe der Nahrungszufuhr während Belastung ist der Flüssigkeitsausgleich (s.u.). Zusätzlich werden Kohlenhydrate zugeführt, um die Leistungsfähigkeit zu steigern. Eine solche Zufuhr während der Belastung bewirkt eine deutliche Zunahme der Dauer- aber auch der Intervalleistungsfähigkeit (bis zum Belastungsabbruch). Die muskuläre Glykogenkonzentration ist unter solchen Bedingungen nicht beeinflusst. Der Organismus "lernt", die im Blut zirkulierende Glukose zur Energiebereitstellung heranzuziehen.

Ein leistungsverbessernder Effekt einer KH-Zufuhr während einer Belastung ist umso besser, je länger die Trainings- oder Wettkampfbelastung dauert. Bei Dauerbelastungen mit Intensitäten, die bereits nach zwei Stunden zur Erschöpfung führen, können nur geringe Effekte beobachtet werden. Erst bei einer Belastungszeit ab vier Stunden finden sich bemerkenswerte Verbesserungen der Dauerleistungsfähigkeit.

Kohlenhydrataufnahme. Je früher nach einer Belastung mit der KH-Zufuhr begonnen wird, desto höher ist die Syntheserate. Sie wird im Bereich von ca. 0.8 g/kg Muskelfeuchtgewicht in der unmittelbaren Zeit nach einer Belastung und sehr viel niedrigeren Werten angegeben, wenn die KH-Zufuhr erst mit Verzögerung erfolgt.

Die Nahrung sollte nach der Belastung überwiegend aus leichtverdaulicher Kohlenhydratkost bestehen. Die notwendige Kohlenhydratmenge für eine optimale Wiederauffüllung der entleerten Glikogenspeicher wird unterschiedlich beurteilt; in verschiedenen Untersuchungen wurden zwischen 0.7 g bis 1.5 g Glukose pro kg Körpergewicht als optimale Menge gefunden.

II. FLÜSSIGKEITS und ELEKTROLYTHAUSHALT

Von ganz elementarer Bedeutung bei der Betrachtung der Ernährungsnotwendigkeiten vor und während einer Belastung ist eine genügende Flüssigkeitszufuhr. Ein bereits zu Belastungsbeginn bestehender Flüssigkeitsmangel verstärkt die negativen Effekte weiterer Flüssigkeitsverluste durch Schweiß und wirkt dadurch mit Sicherheit leistungsverschlechtend.

Das bedeutet ganz konkret, jeden auch noch so kleinen Flüssigkeitsverlust möglichst sofort zu ersetzen. Tennisspieler sind in diesem Zusammenhang als Vorbilder hinzustellen, da sie bei jedem Seitenwechsel trinken und dadurch den Flüssigkeitsverlust minimieren. Für den Flüssigkeitsausgleich empfiehlt sich das Trinken von einfachem Wasser, welches am leichtesten aus dem Darm in das Blut aufgenommen werden kann.

Unmittelbar vor und während eines Wettkampfs sollten keine elektrolyt- oder stark zuckerhaltigen Getränke eingenommen werden, da auf Grund von osmotisch bedingten Wasserverschiebungen zwischen dem Magen-Darmtrakt und dem Körper Beschwerden in Form von Durchfall entstehen können. Zudem verzögert sich die Magenentleerung, wenn eine Flüssigkeit mit einem Zuckergehalt von mehr als 5% getrunken wird.

Auf die Gabe von Elektrolyt kann insbesondere dann verzichtet werden, wenn während der vorangegangenen Trainingsperiode eine regelmäßige Elektrolytsubstitution z.B. durch ein handelsübliches Elektrolytpräparat erfolgte. Es ist unwahrscheinlich, daß die während einer Wettkampfbelastung von zwei bis drei Stunden Dauer

verlorenen Elektrolytmengen bei einem vorher gut substituierten Athleten zur Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit führen.

Wohlgemerkt, das soll nicht heißen, daß Elektrolytgetränke generell überflüssig wären. Sie haben ihren wichtigen Stellenwert während der Trainingsperioden; während eines Wettkampfs aber kann auf sie verzichtet werden, hier ist primär Wasser empfehlenswert, das allenfalls leicht gesüßt sein sollte um den Kohlenhydrathaushalt zu unterstützen.

Bei der Auswahl der Elektrolytgetränke sollte die Zusammensetzung beachtet werden. Die meisten verfügen über einen hohen Kohlenhydratanteil, der durchaus gewünscht ist (s.o.), aber auch über einen hohen Anteil von Natrium. Das aber birgt das potentielle Risiko, während eines längeren Einnahmezeitraums bei dazu neigenden Menschen einen Bluthochdruck auszulösen. Diese Krankheit wird ja u.a. auf den übermäßigen Natriumverzehr im Kochsalz (NaCl) zurückgeführt.

Wichtig für Trainer und Athleten ist die Tatsache, daß das Durstgefühl ganz offensichtlich von der Tageszeit abhängig ist. Nach morgendlichem Sporttreiben ist es bei gleichem Flüssigkeitsverlust weniger ausgeprägt als nachmittags oder abends. Dieser Faktor sollte bei der Nahrungsaufnahme nach dem Morgentraining berücksichtigt werden, wo bewußt 0.5 bis 1 l mehr Flüssigkeitsvolumen getrunken werden sollte.

ZUSAMMENFASSUNG:

- Kohlenhydrate sind wichtigste Energielieferanten für Muskelbelastungen.
- Gabe kurz vor einer Belastung bewirkt keine muskuläre Glykogenzunahme.
- Wiederauffüllung der Speicher geht schneller, wenn möglichst unmittelbar nach einer Belastung mit der Aufnahme begonnen wird.
- Kohlenhydratgabe während einer Belastung hat nur bei langdauernden Belastungen geringerer Intensität einen meßbaren positiven Effekt.

III. DIE NAHRUNGSABHÄNGIGKEIT SPORTMEDIZINISCHER UNTERSUCHUNGEN

Zu der hier beschriebenen Thematik gehört auch die Bedeutung der sportgerechten Ernährung in Hinblick auf die Aussagefähigkeit einiger sportmedizinischer Untersuchungen zur Trainingssteuerung.

Aufgabe der modernen Sportmedizin ist immer mehr die Hilfestellung für Athleten und Trainer bei der Trainingsdosierung. Für diese als "Trainingssteuerung" bezeichnete Maßnahmen stehen einige Untersuchungsmethoden zur Verfügung, die zum Teil blutig, zum Teil aber auch unblutig durchgeführt werden können. Allen interessierten Trainern dürften die als "Laktattests" bezeichneten Untersuchungen bekannt sein, bei denen aus der Milchsäurekonzentration bei bestimmten Belastungen auf die aktuelle Leistungsfähigkeit geschlossen wird und aus denen (mit wechselndem Erfolg) "trainingssteuernde" Belastungsintensitäten vorgegeben werden. Ein wesentlicher Grund, warum die Prognostizierung von Belastungsintensitäten aus solchen Tests nicht so möglich ist, wie man es sich anfangs gewünscht hat ist die Tatsache, daß die Milchsäurebildung in entscheidendem Maße von der in der Muskulatur gespeicherten Glykogenmenge abhängt. Die scheinbar so einfache Gleichung: "Viel Laktat = schlechte" und "wenig Laktat = gute Ausdauerleistungsfähigkeit" ist nicht so länger aufrecht zu halten. Eine niedrige Laktatkonzentration kann durchaus ein Hinweis für eine glykogenverarmte Muskulatur sein. Die Konsequenz sollte dann darin liegen, durch eine Belastungsreduzierung die Regeneration zu unterstützen; eine Trainingsintensivierung zur "Verbesserung der anaeroben Kapazität" kann in einem solchen Fall für den Athleten fatale Folgen haben.

Die aktuelle Belastbarkeit kann durch die Bestimmung weiterer leistungsmedizinisch relevanter Parameter eingeschätzt werden. Dazu gehören u.a. die Harnstoffkonzentration im Blut sowie der respiratorische Quotient (R.Q.). Harnstoff und R.Q. sind ebenfalls z.T. nahrungsabhängig und sollen deshalb in diesem Zusammenhang besprochen werden.

HARNSTOFF

Die Bildung des Harnstoffs erfolgt aus Ammoniak und ist ein wesentlicher Ausscheidungsmechanismus dieses Zellgifts. Ammoniak

entsteht bei Muskelarbeit im Organismus auf zwei Wegen; einmal bei sehr hohen anaeroben Belastungen in den schnellen Fasern sowie bei der bereits erwähnten Umwandlung von Aminosäuren in Glukose bei längeren Belastungen mit glykogenverarmter Muskulatur.

Unter vergleichbaren Bedingungen (Blutentnahme immer zur gleichen Tageszeit - am besten morgens vor dem Frühstück - erlaubt die Verlaufsbeobachtung der Harnstoffkonzentration eine Aussage über die individuelle Regeneration während einer Trainingsperiode. Werden die Belastungen zu intensiv oder wird die notwendige Regeneration nicht genügend berücksichtigt, kommt es über mehrere Tage zu einem allmählichen Anstieg der Harnstoffkonzentration im Blut. Dabei muß darauf hingewiesen werden, daß aus einer einzelnen Messung keine exakten Aussagen zur aktuellen Belastbarkeit möglich ist, lediglich die Verlaufsbeobachtung über mehrere Tage erlaubt eine ausagekräftige Beurteilung.

Der zweite Parameter, der eine Einschätzung der Belastbarkeit erlaubt, ist der sog. Respiratorische Quotient (R.Q.). Er stellt das Verhältnis dar zwischen dem mit der Atemluft abgegebenen Kohlendioxid und dem zur gleichen Zeit aufgenommenen Sauerstoff. Seine Berechnung erfolgt über die Bestimmung dieser Gase in der Ausatemluft, die während einiger ruhiger Atemzüge in einem Plastikbeutel gesammelt werden.

Der R.Q. ist seit Jahrzehnten eine wichtige Größe zur Einschätzung der Energiebereitstellungswege der Muskulatur. Wenn überwiegend Kohlenhydrate verstoffwechselt werden, beträgt sein Wert ungefähr eins, bei vermehrtem Fettstoffwechsel nimmt er ab und kann bis auf 0,7 absinken. Für chemisch Interessierte sind die folgenden Beispielrechnungen: Die Verbrennung der Glukose wird in folgender Formel dargestellt:

$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + \text{Energie}$ d.h. es werden 6 Moleküle O_2 verbraucht und dabei 6 Moleküle CO_2 ausgeschieden. Der R.Q., also das Verhältnis CO_2/O_2 ist 1.000

Bei der Verbrennung von Fetten stellt sich das ganz anders dar: Bei der Verstoffwechslung der Tripalmitinsäure werden 72,5 Moleküle O_2 verbraucht, dabei entstehen aber nur 51 Moleküle CO_2 :
 $C_{51}H_{98}O_6 + 72,5 O_2 \rightarrow 51 CO_2 + 49 H_2O$, der R.Q. beträgt 0.703.

Wie die Harnstoffkonzentration kann auch der R.Q. eine aussagekräftige Information über die vorangegangenen Belastungen liefern: Seine Messung erlaubt die Einschätzung der muskulären Glykogensituation. Nach intensiven Trainingsbelastungen, wenn die Glykogenspeicher noch nicht wieder optimal gefüllt sind und die benötigte Energie überwiegend aus der Fettverbrennung gedeckt wird, sinkt der R.Q. auf relativ niedrige Werte, während der Regeneration und der dabei einsetzenden Wiederauffüllung der Speicher steigt er an. Auch hier gilt, daß eine einmalige Messung nur sehr eingeschränkt aussagefähig ist und erst die Verlaufsbeobachtung eine Beurteilung erlaubt.

Die Ergebnisse trainingsbegleitender Untersuchungen sollten nicht überschätzt werden. Sie liefern mit Sicherheit sehr nützliche Informationen, ihre Aussagefähigkeit sollte aber vielleicht so verstanden werden, wie die des Öldruckmessers im Auto, dessen rote Lampe dann Alarm schlägt, wenn etwas aus dem Lot gerät.

ROBERT KOVARIK AACHEN

EINE GESUNDHEITSFÖRDERNDE "DOPING-METHODE" FÜR LEISTUNGSSPORTLER?

Warum ist Doping so gefährlich?

Beim Doping werden fremde Stoffe ohne Rücksicht auf die körperlichen regulativen Warnsignale angewandt. Das kann zu regulativem Versagen, ja bis zum Tode führen. Einige Doping-Stoffe haben außerdem auch krebserregende und leberschädigende Wirkung.

Was ist bei der geschlossener Kohlendioxyd-Behandlung anders?

Diese Methode ist die gesunde Alternative zum gefährlichen Doping. Sie bringt DOPING-VORTEILE OHNE DOPING-NACHTEILE UND OHNE DOPING-NACHWEIS. Es handelt sich hier im Prinzip nur um einen Trainingsreiz für die Stoffwechsel-Gegenregulation des Sportlers. Seine natürlichen Rückkoppelungsmechanismen werden hier lediglich ausgenutzt, aber nicht umgangen. Unser Körper besitzt nämlich ausreichende Regulationsmechanismen, um seine Leistungsfähigkeit auf gesunde Weise über das normale Maß steigern zu können.

Das Kohlendioxyd-Gas ist doch das Endprodukt unseres Stoffwechsels!

Genau! Und in dieser Tatsache verbirgt sich der größte Trick dieser Methode. Durch das CO₂-Verfahren wird ja dem Körper in Ruhe eine solche Situation vorgegaukelt, die sonst nur bei Anstrengung vorkommt. Die dadurch angeregte Gegenregulation sorgt für gesteigerte Sauerstoff-Zufuhr, Schlacken-Entsorgung und intensivste Auffüllung der zellulären Speicher mit energiereichen Verbindungen. Diese Effekte werden sogar stundenlang nach dem CO₂-Reiz beobachtet.

Wie ist so intensive Steigerung der Gegenregulation gerade durch CO₂ möglich?

Weil in unserem Körper täglich aus der Nahrung etwa 350 Liter CO₂-Gas entstehen und diese auch vollständig abgebaut werden müssen. Der Körper besitzt also gerade in dieser Hinsicht extrem wirksame Regelmechanismen. Ein trainierter Sportler hat auch besser trainierte CO₂-Kompensierungsmechanismen. Diese Methode ist also die logische Ergänzung seiner Trainingsanstrengung. Sie ist kein Wundermittel. Sie kann nur so gut sein wie der Sportler selbst. Dadurch ist sie auch ehrlicher als die Doping-Methode, welche dem Körper nichtverdiente Stoffe schenkt.

Wie wird die Methode durchgeführt?

Eine spezielle Plastikhülle wird über den Körper bis zu den Achselhöhlen, bzw. bis zum Hals übergezogen, mit einem Klettband abgedichtet und mit CO₂-Gas aufgefüllt. Eine Füllung reicht für 40-60 Minuten, welche als Behandlungszeit optimal sind. Der Sportler kann dabei bequem sitzen oder liegen, wenn möglich sogar mit einer Zudeckung.

Gibt es Einschränkungen bei diesem Verfahren?

Bei den Sportlern nicht. Diese Behandlung hat sich bereits bestens bewährt bei der Behandlung der Durchblutungsstörungen des Herzens, der Beine, bei hohem Blutdruck, ja sogar in der Schwangerschaft bei Durchblutungsstörungen des Mutterkuchens. Gesundheitlich wird der Sportler davon nur profitieren.

Ist die Methode hygienisch?

Natürlich! Jeder Sportler besitzt seine eigene individuelle Plastikfolie, die er ohne Desinfizierungsnotwendigkeit bis zu fünfmal problemlos benutzen darf.

Und wie ist das mit den technischen Problemen?

Diese TRANSPORTABLE Methode ist AN JEDEM ORT ZU JEDER ZEIT FÜR BELIEBIG VIELE PERSONEN GLEICHZEITIG, BZW. VOM SPORTLER SELBST ANWENDBAR. Man braucht dazu nur eine entsprechende Menge der Plastikhüllen (Form IV, Größe: mittel, groß oder Extra), Klettbänder und eine Gasflasche mit CO₂-Reduktionsventil sowie einer Füllungsschlauch. Für kleinere Anwendungen reicht der handliche Metallkoffer mit vollständiger Ausrüstung und einem Gasvorrat für 6 Anwendungen, den es bereits auf dem Markt gibt. Für größere Vorhaben gibt es andere einfache Lösungen.

Was sagt die wissenschaftliche Forschung zu den CO₂-Wirkungsmechanismen?

Beim Literaturstudium (vor allem Arbeiten von Schmidt-Kessen, Schnitzer, Bassenge, Hartmann, Kolesar u.a.) findet man folgende gesicherte Erkenntnisse, die besonders für Leistungssportler und Krankengymnastik von Bedeutung sind: Zunahme der Durchblutung in der Muskulatur schon in Ruhe, Funktionssteigerung (Vasomotion) der arteriellen kapillaren Endstrombahn, Erhöhte Elastizität der roten Blutkörperchen mit verbesserten Blutflüßeigenschaften, Vermehrte Sauerstoffabgabe an die Muskel (Bohr-Effekt), pO₂-Anstieg, pH-Anstieg und pCO₂-Verminderung im Blut, Gesteigerte Bildung energiereicher Verbindungen wie Glykogen und ATP, Produktionssteigerung der körpereigenen Hormone wie Wachstumshormon und Sexualhormone (Testosteron) in solchen wirksamen Mikromengen, daß sie unter keinen Doping-Nachweis fallen (ähnlich wie die Freigabe dieser Hormone im Schlaf), ferner findet man entspannende, sympathikolytische und trophotrope vegetative Effekte.

Diese Effekte wurden hauptsächlich bei Kohlensäurewannenbädern festgestellt. Gelten sie auch für das CO₂-Gas-Bad?

Nicht generell. Es ist bekannt, daß ein sog. offenes CO₂-Gas-Bad etwa 10-mal geringere Wirksamkeit durch geringere Aufnahme des CO₂ durch die Haut bedingt, aufweist. Der Trick meiner geschlossener CO₂-Gasbehandlung liegt darin, daß unter der Plastikfolie zur Ansammlung des Abdunstwassers und zu Befeuchtung der Haut mit gesteigerter Resorption des Heilgases kommt. Somit sind die Effekte vergleichbar mit dem Wannenbad, ja sogar durch die fast 100% Gas-Konzentration und mehrfach längere Applikationszeit noch besser. Die Blutalkalisierung wird auch durch die Zudeckung potenziert.

Ist die CO₂-Behandlung ungefährlich?

Ja, sofern sie als geschlossene Gas-Behandlung erfolgt. Bei meinem Verfahren besteht kein Gefahr der Einatmung des Kohlendioxydes, wie es beim Wannenbad manchmal der Fall ist. Daher braucht der Sportler während der geschlossener CO₂-Gasbehandlung keine Überwachung und kein Fachpersonal.

Was merken die Sportler eigentlich? Laufen sie schneller oder springen sie weiter?

Ja. Während der Behandlung werden nur ein angenehmes Wärmegefühl, leichtes Prickeln und nach gewisser Zeit auch eine tiefe Entspannung gespürt. Die Nervosität und der Streß werden abgebaut. Die nachträgliche Relaxation zeigt sich keinesfalls als Hindernis der Spitzenleistung. Häufig werden eine deutliche Zunahme des Energiegefühles und eine Tendenz zur Aktivität ohne Nervosität beobachtet.

Beim Lauf gibt es ein überraschendes Gefühl der Leichtigkeit, das auf zunehmende Muskelkraft zurückzuführen ist. Auch nach längerer Anstrengung entsteht wesentlich später das Gefühl der typischen zentralen Müdigkeit, der Erschöpfung. Dies kann man durch die verlängerte sauerstoffreiche Phase und die typische hypoxievermindernde Wirkung der CO₂-Gegenregulation erklären. Die individuellen Bestleistungen werden häufig nicht nur erreicht, sondern oft weit übertroffen. Natürlich gibt es manchmal auch Mißerfolge, es gibt ja viele Gründe, welche den Ergebnis mitbeeinflussen.

Die CO₂-Behandlung steigert die Muskelkraft und Ausdauer, deren Grundlagen in dem üblichen Training gelegt werden müssen. Auch die Technik wird unter Entspannung verbessert, erst nach dem sie durch die Trainingswiederholung richtig beherrscht wird.

Bei Anwendung nach der Leistung werden eine schnellere Erholung, geringerer Muskelschmerz (Muskelkater) und weichere Muskulatur erlebt. Nach mehrfacher Anwendung steigert sich die Reaktivität des Körpers auf das CO₂, das Energiegefühl und der Elan.

Ist die Applikation 40-60 Minuten nicht zu zeitaufwendig?

Das ist relativ, bedenkt man, daß die CO₂-Behandlung die Muskeldurchblutung bereits in Ruhe steigert. So kann man sich die übliche Aufwärmphase entweder erheblich verkürzen oder sogar ersparen, ohne daß es zur Verletzung (Muskelriß) kommt. Nur die Dehnungsphase ist weiterhin empfehlenswert. Somit wird die Zeit der Vorbereitung im Endeffekt an einer anderen Stelle wieder verkürzt.

Was bringt der Verzicht auf die Aufwärmphase?

Während bisher nur eine körperliche Aktivität mit ihrem vorzeitigen uneffektiven Energieverbrauch zur Steigerung der Durchblutung führte, ist es nun möglich diesen Effekt bequem bei voller psychischen Konzentration auf den Wettkampf im CO₂-Gasbad zu erleben. Die dadurch eingesparte Energie bleibt bis zum Start in den maximal durchgebluteten Muskelfasern ohne jegliche Minderung eingespeichert und das macht sich logischerweise beim Wettkampf bemerkbar. Darüberhinaus führt das CO₂-Trainingsreiz zur Zunahme der Bildung der zusätzlichen Energievorräte optimal abgestimmt auf die bevorstehende Leistung.

Welche Einsatzmöglichkeiten der Geschlossener CO₂- Behandlung gibt es überhaupt?

- 1 : Verkürzung oder Ersatz der Aufwärmphase mit entsprechender Energiegewinnung bei der Anwendung VOR DEM WETTKAMPF.
- 2 : Sofortige Leistungssteigerung durch einmalige Anwendung UNMITTELBAR ODER WENIG STUNDEN VOR DEM WETTKAMPF mit Auffüllen der intrazellulären Depots mit Glykogen und ATP und damit Verlängerung der sauerstoffreichen Phase der Leistung und Senkung der Müdigkeit.
- 3 : Bei der Nervosität, Lampenfieber oder zuviel Streß bewirkt diese, in gutem Sinne passive Anwendung BEI BEDARF eine bessere Entspannung als autogenes Training, hier jegliche Entspannungstechnik, eigene aktive Entspannungsleistung mit Angst vor Versagen und event. Konzentrationschwierigkeiten entfallen.
- 4 : Beim Mehrkampf bewirkt die Anwendung ZWISCHEN DEN WETTKÄMPFEN eine schnellere Erholung und Vorbereitung auf den nächsten Start.
- 5 : Intensivierung des üblichen Trainingserfolges und dauerhafte Steigerung der Leistungsfähigkeit bei der Anwendung NACH DEM TRAINING. Nur so wird der sauerstoffarme Adaptationsreiz für die Muskelkräftigung nicht gestört, während die nachträgliche Anwendung für schnelleren Abtransport der Müdigkeitsstoffen aus den Muskeln sorgt. Somit wird die strapazierte Muskulatur nach dem Training schneller wieder elastisch, der Muskelschmerz und seine Dauer geringer.
- 6 : Zur schnelleren Normalisierung, d.h. Anpassung der Biorhythmen z.B. nach Übersee-flügen. Konsequente Anwendungen ZU JEWEILIGEN RUHEPHASEN DER ÖRTLICHEN ZEIT bewirkt eine schnellere Adaptation der bisherigen europäischen Zeitstrukturen auf die neue lokale Zeit und ein schnelleres Erreichen der vollen Einsatzfähigkeit.

ROBERT KOVARIK - AACHEN

DIE GESCHLOSSENE CO₂-GASBEHANDLUNG IM SPORT ALS TRAINING DES ANABOLISMUS

Eine Leistungssteigerung wird nur durch das Training erreicht. Die bekannten Trainingsprogramme sind bisher lediglich auf das Training der körperlichen Aktivität - also des Katabolismus - ausgerichtet. Die anabolische Erholung und Verarbeitung des katabolischen Trainingsreizes wurde dem mehr oder weniger gelungenen passiven Spontanprozeß überlassen.

Die erwünschte Adaptation auf eine aktive Trainingsbelastung erfolgt jedoch NICHT WÄHREND, sondern erst NACH DER BELASTUNG. Die geschlossene CO₂-Gasbehandlung bietet hier zum ersten Mal eine Möglichkeit, auch die anabolischen adaptiven Prozesse durch Eigenleistung des Sportlers aktiv zu trainieren. Hinter dem, was uns als passive Entspannung nach der Leistung erscheint, steckt in Wirklichkeit eine "fieberhafte" Tätigkeit der biochemischen, elektrochemischen und neurophysiologischen Regulationsvorgänge auf dem nervalen, hormonalen, zellulären und intrazellulären Niveau.

Für die Leistungssteigerung ist es also clever, sowohl das katabolische als auch das anabolische Training in überlegter zeitlichen Abstimmung zu einer unzertrennlichen Einheit zusammen zu koppeln.

Auf diese neue Weise kann einerseits das übliche Training bei der CO₂-Behandlung DANACH besser ausgenutzt werden, andererseits bei ihrer Anwendung VOR DEM WETTKAMPF wird durch vorgeschobenen forcierten Anabolismus der Sportler ideal auf die bevorstehende Leistung "getimt"; was sich in seinem Gefühl der besseren Sauerstoffversorgung, gesteigertem Energiegefühl und größerer Muskelkraft manifestiert. Auch der mögliche Verzicht der Aufwärmphase vor dem Wettkampf spart die Kräfte, welche erst in der Wettkampfphase über Sieg oder Niederlage entscheiden können.

So wird die geschlossene CO₂-Gasbehandlung auch zum positiven Beitrag in der heutigen heißen Doping-Diskussion werden. Während die Doping-Stoffe als heimlich genommenes Fremdmittel die körperlichen regulativen Feedback-Mechanismen umgehen und so im Extremfall bis zum Tode führen können, wirkt das CO₂-Gas nur als ein weiterer Trainingsreiz, das dem Organismus eine solche biochemische Situation vortäuscht, welche sonst nur unter extremer körperlicher Belastung entsteht, die es natürlich bei dem ruhenden

Sportler in Wirklichkeit gar nicht gibt. Die dann in Gang gesetzten intensiven gegenregulatorischen Prozesse werden voll von den Feed-Back-Mechanismen eingeleitet und beherrscht. Das Ergebnis kommt dem ruhenden Körper zugute. Die CO₂-Behandlung kann deshalb nur so gut sein wie der Sportler und seine aufgebauten regulativen Mechanismen selbst. Also, im Vergleich zum Doping handelt es sich bei der CO₂-Behandlung um eine rationale, durchaus sportehrliche Methode. Sie hat sowohl eine gesundheitliche als auch eine ethisch-moralische Bedeutung.

Weil bei der geschlossenen CO₂-Gasbehandlung keine Doping-Stoffe zugefügt, können also auch keine solche Stoffe nachgewiesen werden. Auch die hier frei-gesetzten anabolischen körpereigenen Hormone (Wachstumshormon und Sexualhormone) erreichen nur Mikromengen-Niveau, welche grundsätzlich physiologisch sonst nur im Schlaf freigesetzt wird.

Außer der Leistungsvorbereitung vor dem Wettkampf und Erholung nach dem Training gewinnt die geschlossene CO₂-Gasbehandlung die zusätzliche Bedeutung durch verbesserte geistige Tätigkeit, durch verbesserte Heilungstendenzen bei den so häufigen Sportverletzungen, durch ihre schmerzstillende Wirkung, durch die Streßbeseitigung ohne der üblichen Reaktionsbenachteiligung sowie durch ihre Anwendung als zeitgeberischen Stimulus der Ruhephase bei Adaptation auf Zeitverschiebung bei Übersee-Wettkämpfen, was in diesen Situationen eine schnellere Einsatzbereitschaft der Sportler bewirkt.

Für die Wassersportarten gibt es hier noch einen wesentlichen Faktor: Und zwar die hautkosmetische Bedeutung der trockenen geschlossenen CO₂-Gasbehandlung, indem nämlich die durch den häufigen Aufenthalt im Wasser aufgewaquellene und beschädigte Haut sich durch Hauterwärmung und somit gesteigerter Produktion der eigenen Schweiß- und Talgdrüsen ohne jegliche Fremdstoffe vollständig regenerieren kann. Somit entfällt das Risiko einer Allergie auf die schützenden kosmetischen Mittel.

Im einzelnen werden folgende gesicherte Effekte bei der CO₂-Behandlung beobachtet:

Die gesteigerte Durchblutung aller Organe. Besonders für den Sportler ist es wichtig, daß auch die Skelettmuskulatur bereits IN RUHE gut durchblutet ist (Sorokina 1983), was einerseits den Verzicht auf die übliche unproduktive

Aufwärmphase ermöglicht, andererseits werden nach der Leistung die Müdigkeitsstoffe aus der Muskulatur schneller ausgespült, die Muskeln bleiben elastisch und auch der Muskelkater wird gelindert.

Dieser Effekt ist sowohl durch gesteigertes Herzminutenvolumen um mehr als 10 % (Jordan 1984) als auch durch die arterielle und kapillare Erweiterung und Verbesserung der sogenannten Vasomotion (Schnitzer 1984) bedingt. Auch das Herz und das Gehirn werden besser blutversorgt.

Darüberhinaus entsteht bei der CO₂-Behandlung der sogenannte Bohr-Effekt: Gesteigerte Freigabe der Sauerstoff-Moleküle auf das Zielgewebe. Somit wird der atmosphärische Sauerstoff besser ausgenutzt. Kombiniert man den Bohr-Effekt mit der Erhöhung der Durchblutungsgeschwindigkeit infolge einer Arteriolenenerweiterung bzw. schnellerer Herzaktion, kommt es zum Potenzieren einer Reduzierung der physiologischen Hypoxie und der arteriellen pO₂ nimmt sogar zu. (Plöttner 1984). Es kommt auch zur Steigerung des kapillären und transcutanen pO₂. (Sorokina 1984).

Bei Normotonikern bleibt unter der CO₂-Behandlung der systolische Druck unverändert, der diastolische Druck wird leicht erhöht, ebenfalls die Pulsfrequenz kann gering steigen. Bei Hypertonikern sinkt der systolische und diastolische Blutdruck und die Pulsfrequenz bleibt unverändert. (Kolesar 1984).

Für die erfolgreiche Sportleistung sind auch die intrazellulären Speicher der energiereichen Verbindungen und der Zustand ihrer Auffüllung wichtig. Unter der CO₂ wurde Zuwachs an energiereichen Verbindungen beobachtet, die Bildung von Malonyl-CoA zur Fettsäuresynthese und die Carboxylierung von Pyruvat zu Oxalacetat (Pratzel 1984). Longmore 1968 fand in Vitro an dem Lebergewebe unter dem Einfluß von 10 - 40 mmol CO₂/l die vermehrte Synthese von Triglyzeriden und Phospholipidfettsäuren aus Acetat und aus Pyruvat um 100 - 216 %, die vermehrte Oxydation von Pyruvat zu CO₂ um 20 - 60 %, die vermehrte Bildung von Cholesterin aus Pyruvat um 70 - 95 % und die vermehrte Bildung von Glykogen aus Glukose, Fruktose oder Glycerin.

Nach Jordan führt das CO₂ als "releasing Factor" zur Freisetzung von Mediatoren und so mit Hilfe der sogenannten "First messengers" beeinflusst es die

entsprechende Zellmembrane. Daraus könnten die sogenannten "second messenger Effekte" resultieren, die in einer Aktivierung der Adenylzyklase bzw. der Umwandlung des ATP in das cAMP, ferner zur Mobilisierung von Proteinkinasen und Auslösung der sogenannten "Phosphorylierungskaskade" bestehen. Ein flüchtiger Reiz an der Haut mit rasch abgebauten Zwischenprodukten kann also langfristige Folgeerscheinungen haben.

Halawa und Mazurek 1980 fanden nach Serien von Bädern die Steigerung der Sexualhormone: Bei Frauen des Östradiols, was prophylaktische und regulierende Wirkung auf die häufig gestörten Menstruationszyklen bei Sportlerinnen und bei Männern die Steigerung des Testosterons, was zu ihrem forcierten anabolischen Profit führt. Außerdem steigt während der CO₂-Behandlung auch das wichtigste anabolische Hormon - Wachstumshormon, ähnlich wie im erholerdesten Schlaf.

Dies alles begründet den typischen glykolysehemmenden und hypoxievermindernden Effekt, was durch die Messungen des Laktats, Pyruvats, ATP, Magnesium, Phosphor, DPG (2,3 - Diphosphoglycerats) nachgewiesen wurde. (Plötner 1984). Deshalb ist es sinnvoll die CO₂-Therapie als glykolysehemmende und hypoxievermindernde Maßnahme mit einem hypoxiestimulierenden und glykolysefördernden Maßnahmen (Training) zu koppeln, damit die aktive und "passive" Maßnahmen im Rahmen eines Konzeptes zu gegenseitiger Potenzierung ausgenutzt werden könnten.

Die guten anabolischen Effekte der CO₂-Behandlung waren schon den alten Badeärzten bekannt. So z.B. bereits 1885 empfahl Schott die Kombination der CO₂ und Heilgymnastik.

Holtz und Bassenge 1984 bestätigten die reaktionsdämpfende Wirkung des CO₂ auf die Blutdruckreaktionen bei körperlicher Beanspruchung. Bei Normotonikern sank der systolische Druck um 8 ± 4 mmHg und der diastolische Druck um 4 ± 2 mmHg.

Auch Plötner untersuchte den Einfluß der Belastung auf die CO₂-Wirkung bei Hypertonikern. Während die alleinige CO₂-Behandlung zur Senkung des Ruhe - aber nicht des maximalen Belastungsdruckes führte, bewirkte das regelmäßige Ergometrietaining mit einer CO₂-Therapie eine Reduktion sowohl

des Ruhe als auch des maximalen Belastungsdruckes.

Hackel 1984 berichtet über die Erhöhung der Durchblutung in den Kollateralen, wobei das CO₂ wachstumsanregend an die Blutgefäße wirkt.

In eigenen Untersuchungen (Kovarik, Strauch 1988) fanden wir eine eindeutige trophotrope Tendenz des Organismus als Antwort auf die CO₂-Behandlung. Die Tropotrophie manifestiert sich in der Senkung des Sollwertes der Körperkerntemperatur, in allgemeiner Vasodilatation mit nachhaltigem Effekt über mehrere Stunden danach (wenige bei Rauchern), sowie in Verminderung des arteriovenösen Unterschiedes bei allen Blutgaswerten, welche durch verminderte katabolische und gesteigerte anabolische Reaktionen zu erklären sind. Die Atemfrequenz und Herzfrequenz änderten sich dabei nicht. Wegen anabolischer Effekte und Unschädlichkeit führten wir routinemäßig die geschlossene CO₂-Gasbehandlung sogar in der Schwangerschaft, besonders bei hohem Blutdruck und schlechter Funktion des Mutterkuchens, welche zu Wachstumsretardierung des Kindes führt, durch. Die CO₂-Behandlung hat sich in diesen schweren Stoffwechsellagen bestens bewährt.

Die Durchführung dieser Methode ist denkbar einfach: Ich lege den Sportler in einen speziellen Plastiksack, verschließe diesen mit einem Klebeband unterhalb der Achsel oder am Hals und leite über einen Schlauch aus einer transportablen Gasflasche das CO₂-Gas ein. Die Behandlungsdauer soll mindestens 40, optimal 60 sogar 90 Minuten dauern. Durch Kondensation des Abdunstwassers unterhalb der Folie kommt es zur schonenden Anfeuchtung der Hornhaut und zu guter Resorption des Gases durch die Haut. Die dabei aufgenommenen Mengen 1 - 2 Liter des CO₂ sind im Vergleich mit den etwa 330 Litern CO₂ täglicher Produktion (bei Sportlern viel mehr) bedeutungslos. Sie üben nur eine Reizwirkung auf die nervalen Endigungen und das Endothel der Blutgefäße. Eine gleichzeitige Zudeckung kann die CO₂-Effekte durch Wärmekommulierung potenzieren.

Die CO₂-Behandlung bringt subjektive Leistungssteigerung noch nach mehreren Stunden danach. Diese anabolische Antwort des Körpers nimmt mit der Wiederholung der Behandlung trainingsmäßig steil zu (Schwitzreaktion, Gefühl der Wärme, der euphorischen Entspannung) und auch die Dauer der Nachwirkung steigt mit zunehmender Zahl der Anwendungen bedeutend.

Meine bisherigen Erfahrungen bei Sportlern zeugen über Zunahme der Muskelkraft, über ein Gefühl der Leichtigkeit, über längere sauerstoffreiche Leistungsphase, es wurde mir berichtet über das Fehlen des typischen Erschöpfungsgefühls nach der Ausdauerarbeit und über schnellere Erholung danach, sowie in allen diesen Fällen über problemlosen Verzicht auf die Aufwärmphase unmittelbar vor dem Wettkampf. In mehreren Fällen wurden die individuellen Bestzeiten weit überschritten.

Vorteile der Methode im Plastiksack gegenüber anderen Methoden der CO₂-Behandlung sehe ich in folgenden Parametern: Sie ist auch für Ungeübte einfach, bei Einhaltung der simplen Regeln ist sie absolut ungefährlich, wird sehr angenehm empfunden, da jeder Plastiksack nur einem Sportler gehört, ist sie absolut hygienisch, und sie ist sogar selbst anwendbar für jederman, bei Bedarf auch für viele Personen gleichzeitig und schließlich überall auch leicht transportabel. Für ihren Einsatz in routinemäßigem Training spricht auch die Tatsache, daß sie auch ungewöhnlich kostengünstig ist: Die Materialkosten für eine Behandlung liegen im Durchschnitt bei etwa 1,50 DM (bei etwa 5-maliger Benutzung einer Folie).

Den spürbarsten Profit bei dem Wettkampf gibt es hier vorallem bei den Ausdauer- und Kraftsportarten (auch beim Tauchen), ferner bei strebvoller ungünstiger Anhäufung von mehreren Wettkämpfen hintereinander, sowie bei Erschöpfung und vegetativer Dysregulation um den Wettkampf, incl. prämenstrueller Zustände, Schlafstörungen und andere. Hier ist die Wirkung schneller und besser als bei autogenem Training ohne Notwendigkeit irgendeiner Autosuggestion zu erlernen. Somit hilft die Methode dem Trainer auch bei der psychologischen Führung des Sportlers durch Entspannung, durch Beseitigung seiner Ängste vor dem Versagen, und durch Stärkung des Selbstbewußtseins.

Mit Hilfe der geschlossenen CO₂-Gasbehandlung ist es möglich, auch auf gesunde Weise noch bessere Ergebnisse mit wenigen Problemen als bisher zu erreichen.

Anschrift des Verfassers

MUDr./Univ. Prag, Robert Kovarik, Arzt für Frauenheilkunde,
Badearzt, Arzt für Physikalische Medizin
Steppenbergallee 203, 5100 Aachen

V. ZSCHORLICH, H. WOLF, K. HEEREN

ZUM EINSATZ BIOMECHANISCHER MESSMETHODEN IM TECHNIKTRAINING
DES SCHWIMMENS

Einleitung

Es erscheint uns aus zwei Gründen besonders wichtig, vor Schwimmtrainern den Einsatz biomechanischer Meßmethoden im Techniktraining des Schwimmens darzustellen. Es besteht zum einen immer noch eine beträchtliche Distanz zwischen der Sportwissenschaft und der Sportpraxis. Wir möchten, daß sich diese Distanz verringert und die Sportpraxis mit der Sportwissenschaft gemeinsam die anstehenden Probleme zu lösen versucht. Zum anderen ergeben sich in der Sportpraxis eine ganze Reihe von Fragestellungen aus der Sportpraxis, die sich der Wissenschaft nicht automatisch stellen. Wir, damit meine ich jetzt Sportpraktiker und Sportwissenschaftler, sind auf eine enge Zusammenarbeit angewiesen, wenn sich die sportlichen Techniken schnell weiterentwickeln sollen. Das Verfahren der intrazyklischen Geschwindigkeitsmessung beim Schwimmen ist von der Sportwissenschaft entwickelt und in Zusammenarbeit mit Sportpraktikern erprobt worden.

Dieses Meßverfahren, soll in diesem Artikel vorgestellt werden, wobei die Meßmethode beschrieben und die Aussagefähigkeit der Methode für den Schwimmsport dargestellt wird. Mit exemplarischen Analysen aus umfangreichen Untersuchungen, die wir in allen Schwimmlagen an Nachwuchs- und Spitzenschwimmern durchgeführt haben (HEEREN et al. 1989, in diesem Band), wird dargestellt, wie sich typische Merkmale der Bewegungskoordination auf den Verlauf der intrazyklischen Geschwindigkeit auswirken.

Mit dem Einsatz der Meßmethode im Techniktraining in der täglichen Trainingspraxis mit dem Ziel einer Bewegungsoptimierung werden wir Probleme thematisieren (WOLF et al. 1989, in diesem Band), die im Zusammenhang mit Umlernprozessen und der Vermittlung von Bewegungskorrekturen stehen.

Wie kann nun die angewandte Sportbiomechanik dem Trainer im Techniktraining des Schwimmsportes eigentlich helfen? Zuerst muß der Trainer maximales Grundlagenwissen über die Bewegung besitzen, d.h. die Biomechanik muß Wissen über die funktionalen Beziehungen einzelner Bewegungsphasen verfügbar machen. Allein das Wissen über den Bewegungsablauf kann nicht genügen; der Trainer benötigt objektive Kriterien, mit denen er die Ausführung eines

Bewegungsablaufes bewerten kann. Auf den Begriff des Bewertungskriteriums möchte ich an dieser Stelle ausführlicher eingehen. Der Biomechaniker hat oft nicht die Möglichkeit, mit Hilfe eines Kriteriums die Güte eines Bewegungsablaufes in seiner funktionalen Einheit zu beschreiben. In der Regel hat ein solches Kriterium nur mittelbaren Charakter und dient lediglich als Indikator für die Bewertung einer Bewegung. Ein Kriterium zur Bewertung von Bewegungen muß dem Maßstab genügen, der an die Formulierung von Modellen angelegt wird. Das Kriterium muß, wie ein Modell auch, die wichtigsten Merkmale der Realität, die für den Bewegungsablauf von entscheidender Bedeutung sind, repräsentieren. Ein Kriterium kann diese Bedingungen nicht erfüllen, wenn keine funktionalen Aspekte des Bewegungsablaufes erfaßt werden. Als Beispiel möchte ich hier die reine Beschreibung der zeitlichen Ausdehnung einer Bewegungsphase als Beurteilungskriterium nennen (z.B. Dauer des Armzuges beim Brustschwimmen), oder die Messung der Kontaktzeiten des Fußes zum Absprung beim Hochsprung. Diese Art von Kriterien beschreiben Bewegungsmerkmale, die durch sehr unterschiedliche funktionale Realisierungen zustande kommen können, so daß sie den Bewegungsablauf nicht ausreichend repräsentieren können. Ein Bewertungskriterium bringt apriori die Gefahr der Unterrepräsentation eines Sachverhaltes mit sich.

Das allgemeine biomechanische Modell

Der Einsatz von Modellen ist in der Biomechanik, wie auch in anderen Wissenschaften ein gängiges Werkzeug, um Sachverhalte zu erklären oder zu beschreiben. Im folgenden wollen wir ein allgemeingültiges biomechanisches Modell (Abb.1) darstellen, welches den methodischen Ansatz zur intrazyklischen Geschwindigkeitsanalyse verdeutlichen soll. Modelle sollen Wirklichkeit in hinreichendem Maße abbilden. Es besteht allerdings die Notwendigkeit, diese Modelle in der Form mit der Realität zu verknüpfen, daß die für die Beschreibung der Bewegung notwendigen Daten auch meßtechnisch verfügbar zu machen sind.

Das von uns zugrunde gelegte Modell (ausführlich beschrieben bei ZSCHORLICH 1987) besteht aus drei Komponenten, die sich bei der Beobachtung von Bewegungsabläufen (auch in Bezug auf die Meßmöglichkeiten) sinnvoll unterscheiden lassen. Das erste

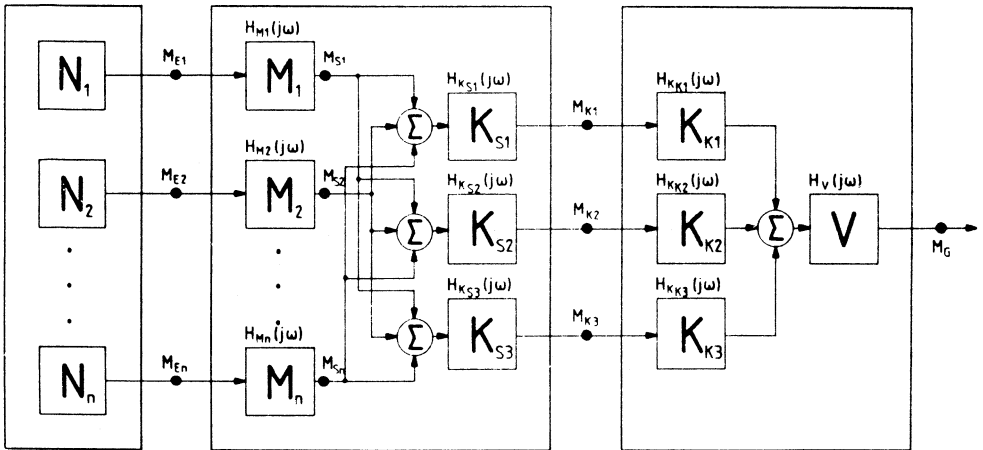


Abb. 1

Teilsystem ist das neuronale System. Im Zusammenhang mit der Untersuchung großmotorischer Bewegungen können wir uns mit den funktionalen Abläufen, die in diesem System während der Bewegungsproduktion geschehen, nicht auseinandersetzen. Uns interessiert im Rahmen biomechanischer Untersuchungen nur der Output des neuronalen Systems, den wir in Form von Muskelaktionspotentialen (EMG Messung) erfassen können. Diese Brücke stellt den Übergang zum real faßbaren Muskel-Skelett-System dar, dessen Beschreibung wesentlich ist für die Aufklärung funktionaler Abläufe einer Bewegung. In diesem System wird die Kraftentwicklung jedes an der Bewegung beteiligten Muskels beschrieben. Die von den Muskeln produzierte Kraft addiert sich in spezifischer Form und wird über die Verbindung von Sehnen und Skelett an die Umwelt übertragen. Die Regelung dieses Kraftübertragungsgeschehens ist der Vorgang, den wir als Koordination bezeichnen. Die tatsächlich produzierte Muskelkraft läßt sich über einen Eichungsvorgang abschätzen und wird durch das Übertragungssystem (M_n) repräsentiert. Die Kraftübertragung auf das Umweltsystem kann bei vielen Bewegungen mit Hilfe von Kraftmeßsensoren erfaßt werden. Bei der Untersuchung der Schwimmbewegung haben wir bei der Bestimmung dieser Größen erhebliche Probleme. Es ist zwar möglich, wie es auch bereits geschehen ist (LOETZ et al. 1982), Drucke z.B. an Armen und Beinen zu messen, es ist aber nicht möglich, diesen Drucken muskuläre Kräfte zuzuordnen sowie die Richtung der Kräfte zu bestimmen. Im besonderen gibt es keine Möglichkeit den imaginären

Kraftangriffspunkt zu bestimmen, der entscheidend ist für die Beurteilung der Vortriebswirksamkeit des Krafteinsatzes (hydrodynamischer Lift). Diese Probleme treten durch das hydrodynamische Geschehen im Wasser auf. Wir versuchen diese komplizierten Sachverhalte mit der black-box im Umwelt-System, rein pragmatisch zu beschreiben. Diese Abläufe lassen sich aber wegen ihrer hohen Komplexität nicht theoretisch formulieren (PAI et al. 1988) (1).

Der Output des Umwelt-Systems ist durch das Resultat des Bewegungsablaufes gekennzeichnet, in unserem Falle haben wir es beim Schwimmen mit der Geschwindigkeit (Mg) des Schwimmers zu tun.

Die Bedeutung der Geschwindigkeitsfluktuation

Mit der Erfassung der Schwankungen im Geschwindigkeitsverlauf haben wir es beim Schwimmen mit einem Kriterium zu tun, das im modelltheoretischen Sinn einen hohen Repräsentationsgrad besitzt. Das hängt damit zusammen, daß die Geschwindigkeit des Schwimmers von der produzierten und vortriebswirksam eingesetzten Muskelkraft abhängt und gleichzeitig eine starke Abhängigkeit zum Wasserwiderstand besitzt. Ebenfalls ist bedeutsam, daß Geschwindigkeitsschwankungen aus rein physikalischen Überlegungen energetisch ungünstig sind und somit minimiert werden müssen. Die Bedeutsamkeit der intrazyklischen Geschwindigkeitsschwankungen ist seit langem erkannt worden. So gibt es bereits seit vielen Jahren Versuche, die Schwimgeschwindigkeit auf die unterschiedlichsten Arten zu erfassen (KARPOVICH 1930, KENT et al. 1975). Das Problem bisheriger Meßverfahren besteht zum einen darin, daß die Geschwindigkeitsfluktuation nicht mit ausreichender Genauigkeit erfaßt werden konnte, zum anderen konnte weder kontinuierlich über einen Rennverlauf (Abb. 2) gemessen werden, noch konnten die Ergebnisse in Echtzeit zusammen mit den Videobildern dargestellt werden.

Meßmethode

Wir führen die Messung der Schwimgeschwindigkeit mit Hilfe eines Anemometers auf der Basis eines Impellers (Abb. 3) durch. Das Flügelrad des Impellers ist in einer zylinderförmigen Sonde integriert. Das Flügelrad ist nadelgelagert und wird induktiv (berührungslos) und damit reibungslos abgetastet. Durch eine sehr reibungsarme Lagerung (Nadellager) und das geringe Gewicht des Flügelrades (0,3 Gramm) wird eine sehr hohe Ansprech-Empfindlichkeit erreicht, die im Medium Wasser bei 0.03 m/sec liegt.

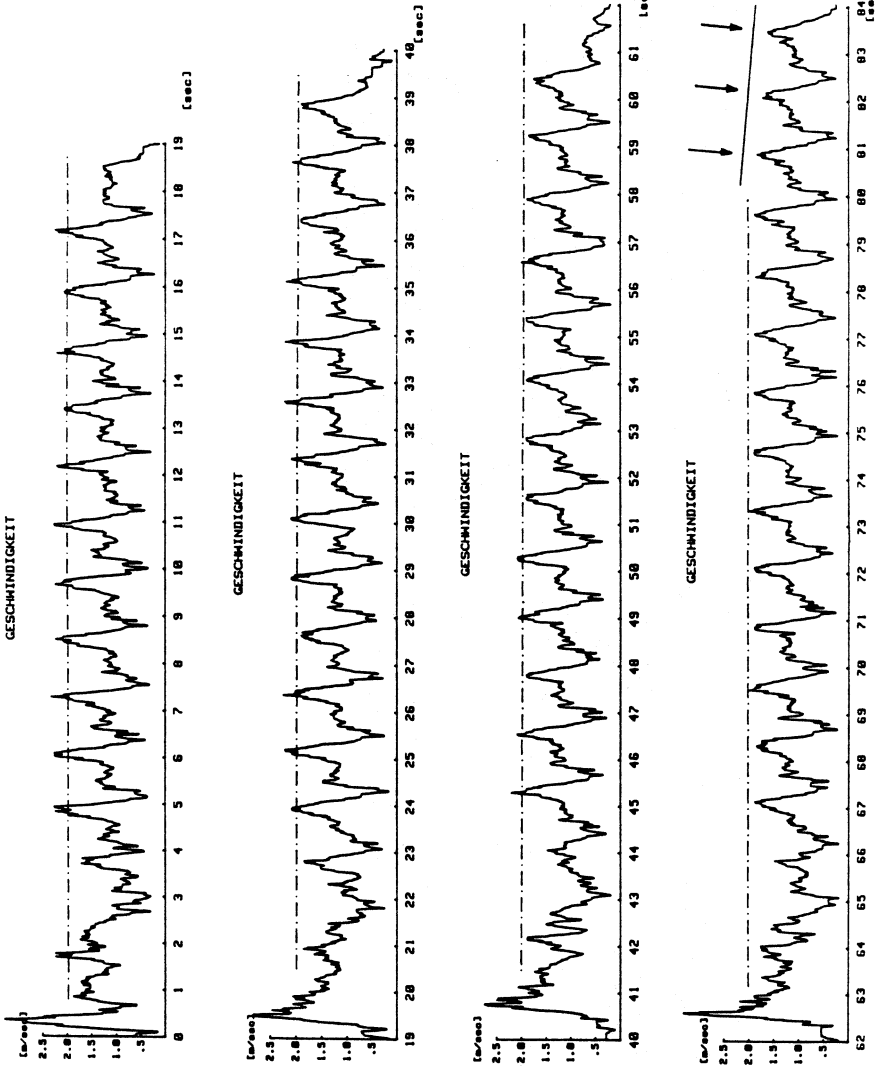
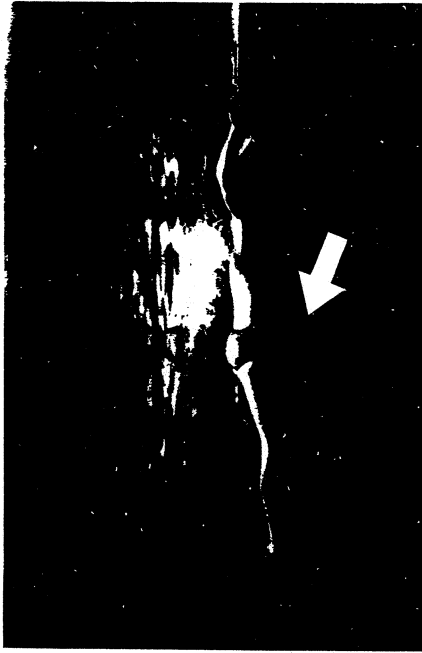
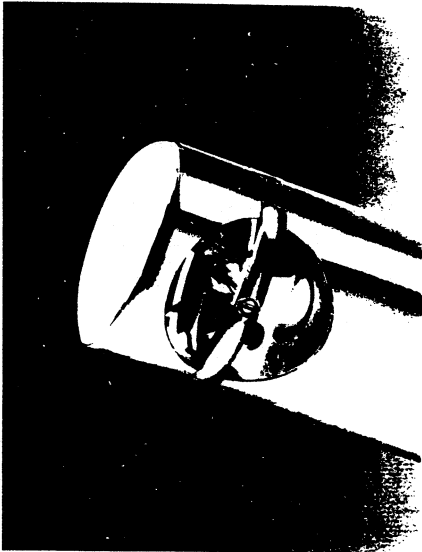


Abb. 2



B



A

Abb. 3

Das Meßflügelrad reagiert durch das ungewöhnlich geringe Eigengewicht quasi nachlauffrei auf positive als auch auf negative Beschleunigungen. Diese Eigenschaft ist aus dem Verhältnis vom Eigengewicht des Flügelrades zum Meßstoffgewicht (Wasser) begründet. Die hohe Empfindlichkeit des Sensors auf Geschwindigkeitsänderungen macht es möglich, daß auch in Schwimmlagen mit geringer Geschwindigkeitsfluktuation, wie es beim Kraulschwimmen der Fall ist, noch ausgezeichnet differenzierende Signale erhoben werden können.

Die gemessenen Geschwindigkeiten können aufgrund des induktiven Abtastprinzips nur positiv dargestellt werden.

Eine wichtige Eigenschaft des Meßfühlers ist seine konstruktionsbedingt hohe Unempfindlichkeit gegen Schräganströmung. Das bedeutet, daß ein Kippen der zylinderförmigen Meßsonde bis zu 20 Grad einen Meßfehler kleiner 5% zur Folge hat. Damit lassen sich bei Schwimmbewegungen mit starker Hüftbewegung, wie es z.B. beim Delphinschwimmen der Fall ist, noch Messungen mit ausreichender Genauigkeit durchführen. Die Zylindersonde, in die der Sensor integriert ist, wird an der Symphyse appliziert und steht somit orthogonal zur Schwimmrichtung. Das Flügelrad des Sensors nimmt dabei eine zur Strömungsgeschwindigkeit proportionale Umdrehungsgeschwindigkeit an.

Das Flügelrad (Aluminium) bewegt sich mechanisch entkoppelt durch ein von einer Oszillatorspule erzeugtes elektrisches Feld und dämpft dabei einen Schwingkreis. Dieses so erzeugte Signal wird durch einen Schmitt-Trigger in ein Rechtecksignal umgewandelt. Für die Echtzeit-Auswertung wird dieses binäre Signal von einem Frequenz - Spannungs - Wandler in ein analoges Signal umgewandelt, das direkt den Geschwindigkeitsverlauf des Schwimmers darstellt (Abb. 4). Mit Hilfe eines Videomischpultes wird diese Geschwindigkeitskurve zeitgleich mit der Unterwasservideoaufnahme des Schwimmers in das Videobild eingespielt. Damit läßt sich für den Trainer direkt am Beckenrand der Bewegungsablauf auf seine Vortriebswirksamkeit hin überprüfen. Es wird somit im Sinne einer Sofortinformation die Möglichkeit für korregierende Instruktionen gegeben.

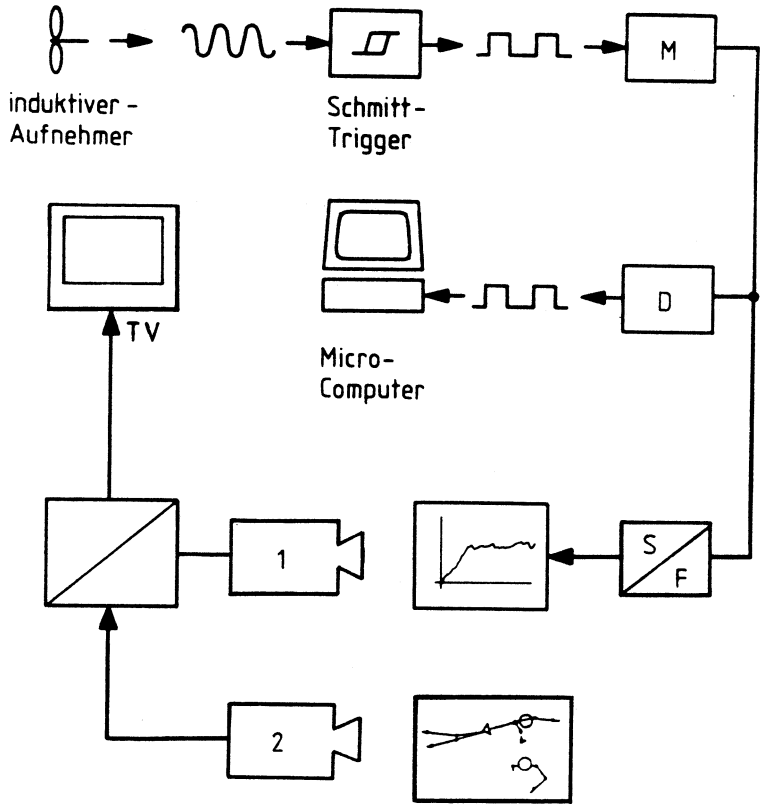


Abb. 4

Einsatz der Technikanalyse

Bei der Technikanalyse sind wir zur Orientierung von Geschwindigkeitsverläufen bei Spitzenschwimmern ausgegangen. Erstaunlicherweise zeigen sich selbst hier inter-individuell große Unterschiede. Es ist somit notwendig, die jeweils charakteristischen Geschwindigkeitsschwankungen den dazugehörigen Bewegungsphasen zuzuordnen. Die Technikanalyse ist gekennzeichnet durch eine simultane Betrachtung der intrazyklischen Geschwindigkeitsfluktuation mit dem dazugehörigen Videobild (Bildfolge 2/100 sec ist in der Praxis voll ausreichend). Die Geschwindigkeitsverläufe werden nach der rechentechnischen Auswertung mit einer Auflösung von 100 Punkten pro Sekunde dargestellt.

In der Abbildung (5) sehen wir exemplarisch eine Technikanalyse aus einem simulierten Lagenrennen. Es wird der zweitletzte Zug aus der Lage Brust analysiert (Abb. 5c), der einen untypischen

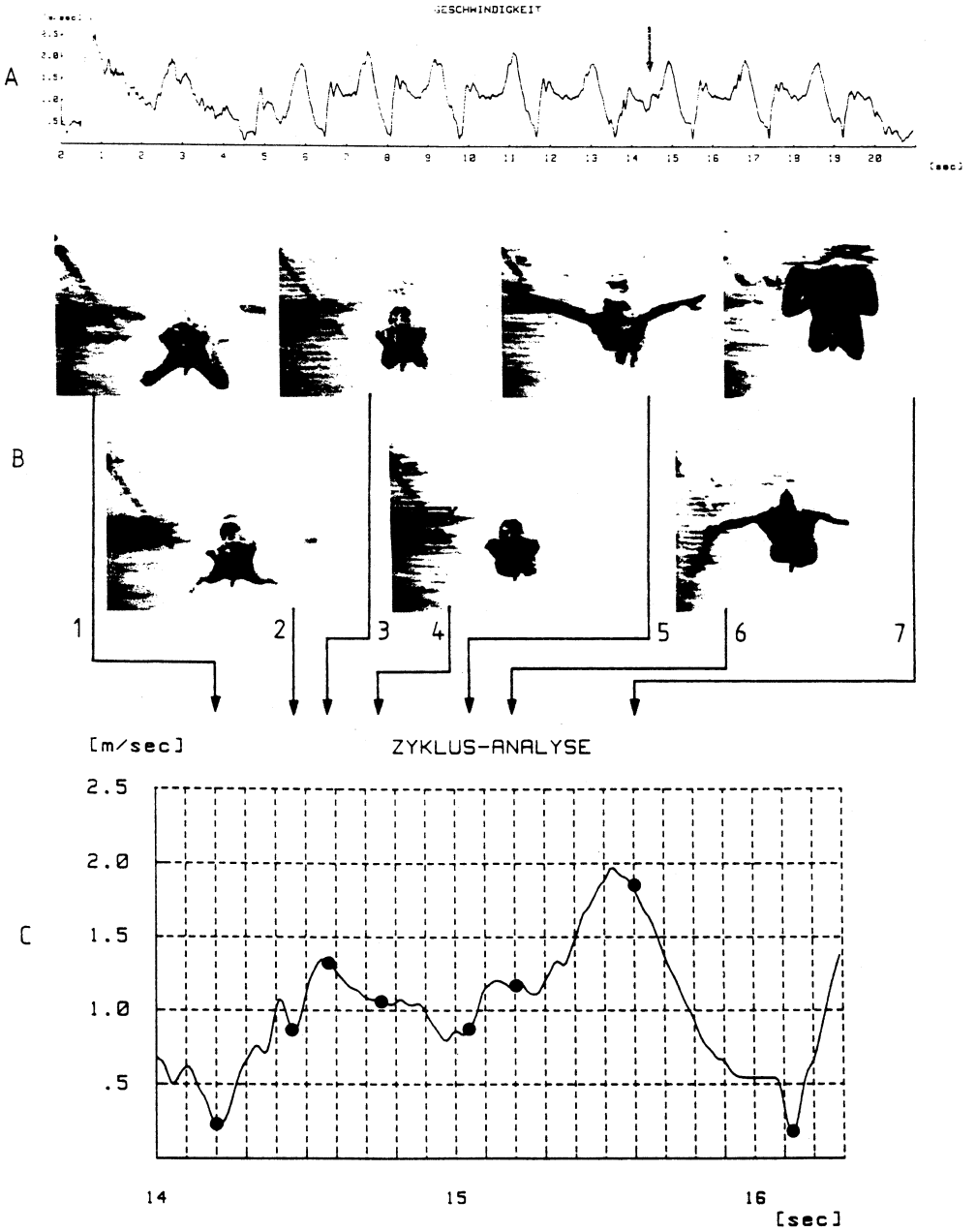


Abb. 5

Einbruch im intrazyklischen Geschwindigkeitsverlauf des Schwimmers anzeigt. An dieser Stelle wollen wir erwähnen, daß sich die Koordination der Lagenschwimmer von Brustschwimmern häufig unterscheidet. Bei der Identifizierung der Bewegungsphase (Abb. 5c) zeigt sich der Abfall der Geschwindigkeit in der Phase des Wasserfassens im Übergang zur Zugphase, die auch bei diesem Schwimmer in anderen Bewegungszyklen durchaus vortriebswirksam eingesetzt wird (Abb. 5a).

Dieser Geschwindigkeitseinbruch ist, durch ein passives Auseinanderströmen der Arme und einem damit verbundenen kurzzeitigen "Verlust des Wasserwiderstandes" (gemeint ist das Gefühl des Wasserwiderstandes an den Armen bei der Vortriebsarbeit) zu erklären. Dieses passive Auseinanderströmen der Arme vergrößert die Querschnittsfläche des Körpers, erhöht somit den Strömungswiderstand und bewirkt eine merkliche Verringerung der Geschwindigkeit. Hingegen ist die antriebslose Phase bei Schwimmern, die nicht in der Technik des "overlap-swimming" koordinieren (vgl. Bild 3 in Abbildung 5b, ausgeprägte Gleitphase), als strömungsgünstig zu bezeichnen und hat nur eine geringe Verringerung der Geschwindigkeit zur Folge. In unserem Beispiel haben wir es im Techniktraining weniger mit einem koordinativen Phänomen als vielmehr mit einem psychologischen Phänomen der Aufmerksamkeit, d.h. der gefühlsbezogenen Wahrnehmung des Wasserwiderstandes in der Phase des Wasserfassens zu tun. Als trainingspraktische Konsequenz weisen wir den Schwimmer darauf hin, mehr Aufmerksamkeit auf die Empfindung des Wasserwiderstandes zu lenken. Die Wahrnehmung spezifischer Empfindungen, die durchaus im ganzheitlichen Sinne zu betrachten sind, können wesentlichen Einfluß auf die Effektivität des Bewegungsablaufes nehmen. Das Wahrnehmungstraining des "richtigen" Gefühls für den Wasserwiderstand erfolgt interaktiv mit dem Schwimmer durch Sofortinformation aus der Geschwindigkeitsanalyse.

Schlußbetrachtung

Der Vorteil dieses einfachen und robusten Meßverfahrens liegt darin, daß kontinuierlich über ein Rennen beliebiger Länge gemessen werden kann. Die Leistungsfähigkeit des Kriteriums der Geschwindigkeitsfluktuation ist bei der Optimierung des

Bewegungsablaufes unerwartet hoch. In diesem Zusammenhang wird die vielfältige Einsatzmöglichkeit mit einer sehr differenzierten Beurteilungsfähigkeit der Schwimmbewegung dargestellt. Wir wollen aber an dieser Stelle daraufhinweisen, daß wir die Schwimmbewegungen nicht an äußeren Merkmalen korregieren, die Optimierung geschieht vielmehr an einer Beurteilung von Funktionsphasen im Sinne von Operations - Effekt - Zusammenhängen. Die Bewegungsabläufe und Meßdaten von Spitzenathleten dienen uns zur Orientierung.

Fußnote:

(1) Die komplexen Probleme im Bereich der Hydrodynamik des Schwimmens bedeuten, daß die Biomechanik mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht in der Lage sein wird, aus theoretischen Ableitungen heraus eine mathematische Optimierung eines Schwimmstils vornehmen zu können. Aus diesen Überlegungen heraus haben wir uns, wie es auch im Flugzeug- und Schiffbau üblich ist, zu einer pragmatischen Vorgehensweise entschieden. Eine Optimierung wird dabei durch systematisches Probieren und die Orientierung am Spitzenathleten erreicht.

Literaturliste :

Heeren, K. et al.: Beschreibung individueller Bewegungsmerkmale im Delphin-, Kraul- und Rückenschwimmen anhand intrazyklischer Geschwindigkeitsverläufe. In: Deutsche Schwimmtrainervereinigung e.V. (Hrsg.). Thema: Brustschwimmen. Mainz 1989

Loetz, C. / Reischle, K. / Albrecht, C.: Die Dynamik von Teilbewegungen beim Schwimmen. Leistungssport. 6, 1984, S. 39-43

Karpovich, P.V.: Swimming speed analysed. Scientific American. 3, 1930, S. 224-225

Kent, M.R. / Atha, J.: A device for the online measurement of instantaneous swimming velocity. In: Lewillie, L. / Clarys, J.P. (Eds.). Swimming II, Human Kinetic Publisher, Baltimore 1975, S. 58-65

Pai, Y.-C. / Hay, J.G.: A hydrodynamic study of the oscillation motion in swimming. Int. J. Sport Biomechanics. 4, 1988, S. 21-37

Schleihauf, R.E.: Specificity of strength training in swimming: a biomechanical viewpoint. In: Biomechanics and Medicine in Swimming. Hollander, P.A. et al. (Eds.). Human Kinetics Publisher. Champaign (Ill.) 1983, S. 184-191

Wolf, H. et al.: Die Fehlerkorrektur im Techniktraining des Schwimmens. In: Deutsche Schwimmtrainervereinigung e.V. (Hrsg.). Thema: Brustschwimmen. Mainz 1989

Zschorlich, V.: Elektromyographie und Dynamometrie in der Bewegungsforschung - Ein systemanalytischer Ansatz zur Untersuchung der Bewegungskoordination. Czwalina. Ahrensburg 1987

Zschorlich, V. / Wolf, H. / Heeren, K.: Eine Meßmethode zur Verbesserung der Technik im Brustschwimmen. Schwimmtrainer, Heft 54/55, 1988, S. 29-34

Zschorlich, V. / Heeren, K. / Wolf, H.: Der Einsatz der Technikanalyse im Techniktraining des Brustschwimmens. Schwimmtrainer, Heft 56/57, 1988, S. 13-21

Bildunterschriften :

Abbildung 1)

Dieses allgemein gültige biomechanische Modell beschreibt die Übertragungswege der Kräfte, die als Resultat den Vortrieb des Schwimmers bewirken. Die Geschwindigkeitsfluktuation wird im Meßpunkt Mg bestimmt. Die anderen Meßpunkte werden im Zusammenhang dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Abbildung 2)

Wir sehen auf diesem Meßschrieb den Verlauf der Schwimgeschwindigkeit in einem simulierten 100 m Brustrennen (mit 4 Bahnen je 25 m ohne Startsprung) einer jugendlichen Nachwuchsschwimmerin. Es werden hier deutlich sichtbar die konditionellen Mängel im Bereich der Armarbeit und deutliche Geschwindigkeitsverluste vor der 3. Wende und vor dem Anschlag.

Abbildung 3)

Das Flügelrad des Impellers ist in einer Zylindersonde integriert (a). Beim Brustschwimmer ist der Meßkopf an der Symphyse appliziert und mißt die Hüftgeschwindigkeit (b).

Abbildung 4)

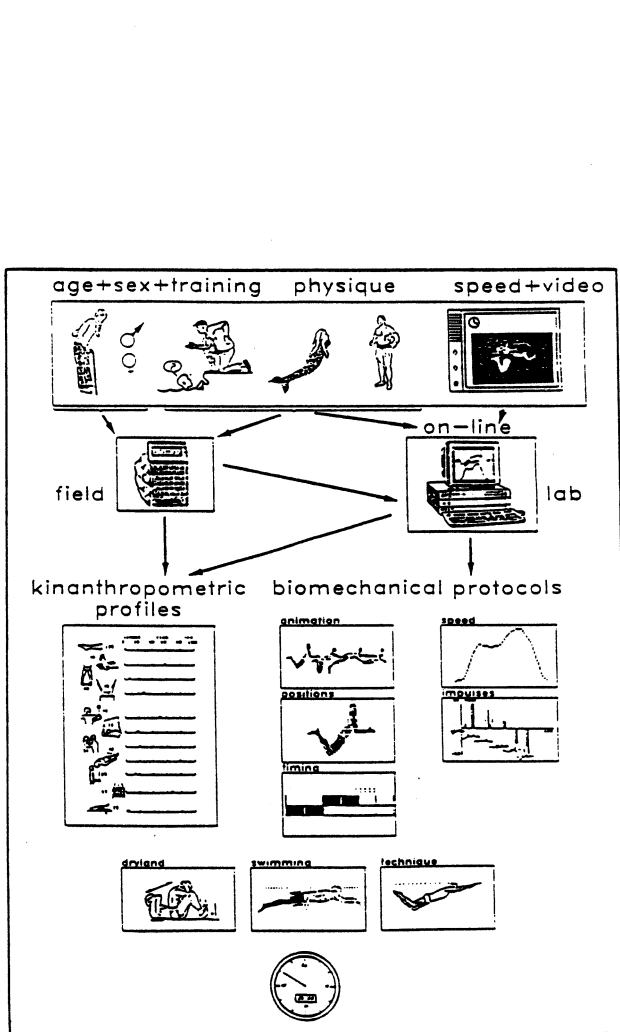
Das Blockschaltbild des Meßaufbaus zeigt die Funktionsweise der Geschwindigkeitsanalyse zum Einsatz mit Sofortinformation im Videobild.

Abbildung 5)

In dieser Abbildung (a) ist der Geschwindigkeitsverlauf über eine 25m Bahn (Lage Brust) eines Spitzenschwimmers dargestellt. Es wird der Schwimmzyklus, der in (a) mit einem Pfeil markiert ist, in (b) als Einzelzyklus dargestellt. Dieser Zyklus weist einen deutlichen Einbruch der Geschwindigkeit in der Armöffnungsphase auf. In (c) wird die Bewegungsphase des Einzelzyklus dem Geschwindigkeitsverlauf aus (b) zugeordnet.

U. PERSIJN - BELGIEN

PC-SEMINARS ON SPORT TECHNIQUE AND TRAINING



"bridging the theory-practice gap"

STUDYCENTER FOR DIDACTICAL SOFTWARE (SDS)

Production & concept	U. Persyn
Program analysis	V. Colman
	L. Van Tilborgh
Statistical analysis	D. Daly
	S. Desmet
	D. Riemaker
Biomechanical analysis	E. Willems
	L. Peetroons
Implementation	V. Colman
	C. Verbrugge
	L. De Ridder
	D. Verhetsel
	Y. Noppe
	F. Van Oost
	W. Uten
Graphics	D. Vijfvinkel
	M. Desein
	P. Clauwaert
Co-workers	R. Stallman
	J. De Maeyer
	D. Van den Abeele

EVALUATION CENTER FOR SWIMMERS

Coordination	U. Persyn
	D. Daly
Co-workers	V. Colman
	Y. Noppe
	F. Van Oost

PC-SEMINARS ON SPORT TECHNIQUE AND TRAINING

"BRIDGING THE THEORY-PRACTICE GAP"

	p.
INTRODUCTION (<i>U. Persyn</i>)	1 (*)
I. APPLIED RESEARCH, OPERATIONAL THEORY AND PC-PROGRAMS (<i>U. Persyn</i>)	3
§ 1. COMPUTER AIDED INSTRUCTION (CAI) AND EXPERT SYSTEMS	(*)
1. CAI	
2. Expert systems	
3. PC-programs versus written documents and video tapes	4
4. PC-seminars, in addition to lectures and practice	6
§ 2. PROBLEMS IN THE RESEARCH ON TECHNIQUE AND TRAINING REQUIRED FOR AN EXPERT SYSTEM	7
1. An operational theory from applied research	
2. Problems in developing an operational theory per sport group	
3. Differing training theory for endurance and technical sport groups	8
4. Problems in research on swimming technique	9
§ 3. DEVELOPMENT AND AUTOMATION OF MOVEMENT AND TRAINING THEORY ON SWIMMING	(*)
1. Development of an operational movement and training theory	
2. Automation of movement and training theory	11
§ 4. CONCLUSION	12
II. PC-PROGRAMS ON SWIMMING	13
§ 1. COMPUTER AIDED INSTRUCTION (CAI) 'Science of movement in breaststroke' (<i>V. Colman, U. Persyn</i>)	(*)
§ 2. AN EXPERT SYSTEM 'Physical and movement evaluation in breaststroke'	18
A. DIAGNOSIS OF PHYSICAL CHARACTERISTICS AND ADVICE FOR DRYLAND TRAINING	
1. RESEARCH BASIS (<i>D. Daly, U. Persyn</i>)	
<i>a. Water training</i>	
<i>b. Dryland training</i>	20

(*) 1st year Physio.

2. EXPERT SYSTEM (<i>V. Colman, U. Persyn</i>)	21
<i>a. Introduction</i>	
<i>b. Automated diagnosis and advice</i>	
1. Data collection	(*)
Questionnaire	
Protocol of physical characteristics	
2. Profile construction	(*)
3. Data integration for advice	22
For mature swimmers	
Research data	
Options	
Individual decisions	23
For age group swimmers	
Remarks	
<i>c. Automated performance calculation (D. Dabj, U. Persyn)</i>	32
B. MOVEMENT ANALYSIS WITH VIDEO DIGITIZING	33
1. RESEARCH BASIS (<i>L. Van Tilborgh, V. Colman, U. Persyn</i>)	(*)
<i>a. Procedure</i>	
<i>b. Results</i>	
2. EXPERT SYSTEM (<i>V. Colman, U. Persyn</i>)	36
<i>a. Introduction</i>	
<i>b. Problems</i>	
1. Rotation of the camera	
2. Localisation of some markers	37
<i>c. Procedures</i>	38
1. Localisations	
- Localisation of the water level	
- Localisation of the middle of the trunk and the shoulder marker	39
- Localisation and inclination of the head	40
2. Visualisation of the movement aspects and scoring in a profile of a reference population	
C. COMBINATION OF MOVEMENT ANALYSIS AND DIAGNOSIS OF PHYSICAL CHARACTERISTICS, TO PROVIDE ADVICE (<i>V. Colman, U. Persyn</i>)	42 (*)
§ 3. OVERVIEW OF THE PC-PROGRAMS AND INTENDED USERS	44
III. PC-PROGRAMS ON OTHER DISCIPLINES	45
§ 1. COMPUTER AIDED INSTRUCTION (CAI) 'Science of movement in cycling'	(*)
§ 2. PROFILE CONSTRUCTION 'EUROFIT'	

An expert in physical education or physiotherapy with aspirations as a consultant in sport technique and training must be able to answer the following questions for each individual :

"Which changes in technique and which improvements in physical characteristics (such as flexibility, strength, endurance,...) result in increased performance, and what advice leads to these changes ?"

Neither lectures on biomechanics, kinanthropometry, physiology, motor learning,... at the university, nor courses on general movement and training theory for lower degrees of education, provide answers to these questions.

However, answers to these questions can be provided by cooperation between scientists in the above mentioned laboratories and experts in teaching or training in a particular sport. This cooperation can, indeed, result in applied research data and in operational movement and training theory (Fig. 1).

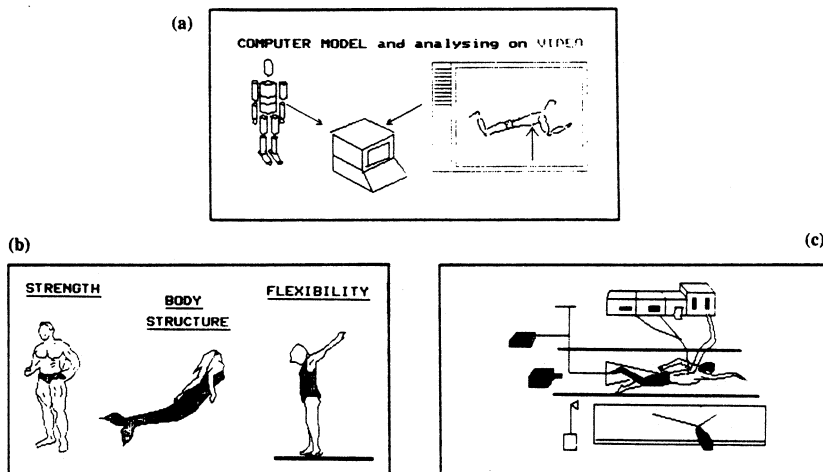


Fig. 1 : The cooperation of scientists from laboratories of biomechanics (a), kinanthropometry (b), physiology (c),... with experts in teaching or training in a particular sport can result in applied research data and in operational movement and training theory.

Such operational theory allows the realization of interesting PC-programs :

- computer aided instruction programs (CAI) and/or
- expert systems.

Such expert systems can partially replace the expert in making a diagnosis and providing advice and offers him a substantial advantage to a teacher or a coach with a lower degree of education (Fig. 2).

The intention of this booklet on "PC-seminars on sport technique and training" is :

1. To introduce beginning experts and teachers (without a scientific education) to the use of the PC for a better insight in the operational theory. Because of the attractive scientific applications of physics, anatomy, physiology,... in their sport, sportsmen themselves are asking to use these PC-programs. (*)
2. To explain to experts (with a scientific education) how the integration of heterogeneous applied research data and practical expertise can result in an expert system, which they will use.

(*) The subject matter for beginning experts (1st year Physio) will be specified by a (*) in the table of content.

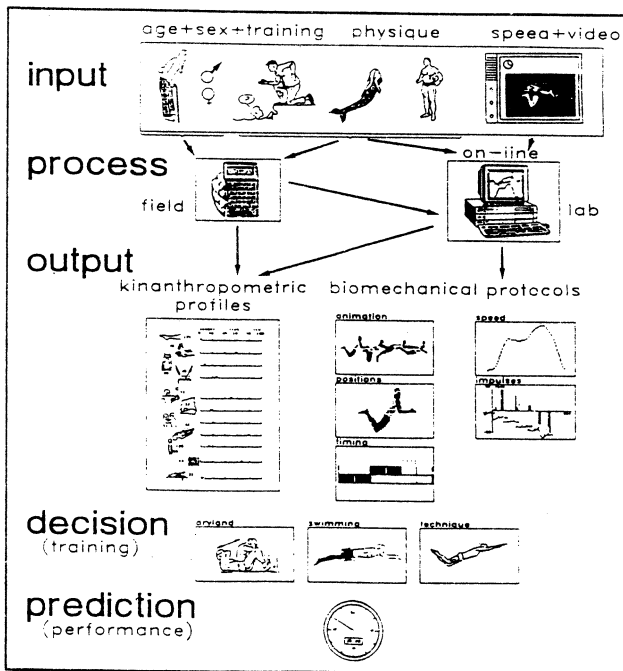


Fig. 2 : Expert system on physical and movement evaluation for elite swimmers.

The realisation of these CAI and expert systems is the work of *V. Colman*.

The examples of applied research data have been selected from the doctoral theses of :

- *H. Vervaecke, L. Van Tilborgh* and *V. Colman* for the science of movement and
- *D. Daly* for the science of training.

I. APPLIED RESEARCH, OPERATIONAL THEORY AND PC-PROGRAMS

U. Porsyn

§ 1. COMPUTER AIDED INSTRUCTION (CAI) AND EXPERT SYSTEMS

1. CAI

In the 'Study Center for Didactical Software' (SDS) of the Institute of Physical Education, K.U.Leuven, PC-software has been developed (1982) allowing the use of animations in computer aided instruction programs (CAI) (Fig. 3). When CAI programs on sport technique and training are based on practical expertise and applied research data, they are a most appropriate preparation for the real task of an expert: individual diagnosis and advice. However, in many sports a whole of applied research data is still missing.

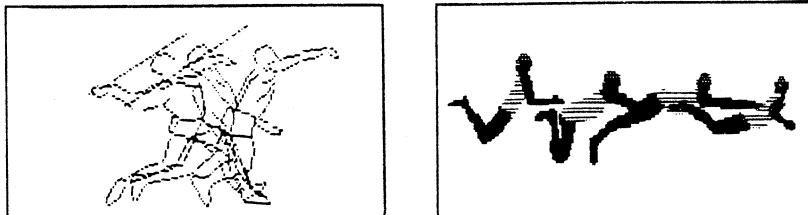


Fig. 3 : In the 'Study Center for Didactical Software' (SDS) of the Institute of Physical Education, K.U. Leuven, PC-software has been developed (1982) allowing the use of animations in computer aided instruction (CAI).

2. Expert systems

In order to effectively support the expert in making a diagnosis and in providing advice, first, in the 'Leuven Evaluation Center for Swimmers' the necessary practical expertise and extensive applied research data have been collected. Next, in the SDS a so called expert system has been programmed.

In this SDS-expert system the contribution of applied research data increased and the contribution of practical expertise (options taken by the expert) decreased progressively over the years.

As a result, young postgraduate co-workers at the university, using this expert system, will frequently provide even better advice on technique and training than experienced experts (teachers, coaches or physiotherapists) without this technology. Of course, in addition to this expert system, they will need some measurement and video equipment, and the necessary practical expertise and operational theory basis.

3. PC-programs versus written documents and video tapes

Some theoretical aspects, necessary to understand an expert system, can be explained in written documents (Fig. 4). In his book 'University as a task', *Wiers* (1972) states that :

"Instruction only becomes effective when the student is involved in the original problems, hypotheses, research methods and results. The student has to go through the same thinking process as the researcher did in his investigations".

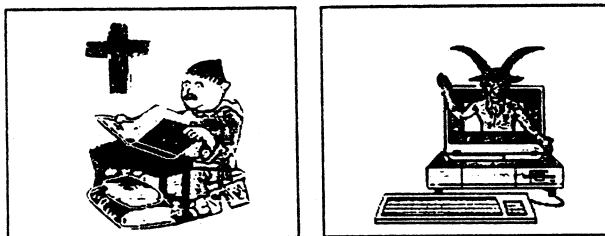


Fig. 4-5 : Some theoretical aspects, necessary to understand an expert system, can be explained in written documents; CAI appears to conquer some fear of new technology used in expert systems.

CAI has some advantages as compared to book learning (Fig. 6) :

- Movement reproduction in animations (Fig. 3).
- Individualized learning process and progression in the subject matter.
- Interaction between the student and the PC and better retention of the subject matter.
- Integration of biomechanical, anatomical, physiological,... implications, resulting from each change in technique, in physical characteristics or in external conditions.
- Constant feed-back and grading for knowledge and speed of problem solving.
- Conquering some fear of new technology (Fig. 5).

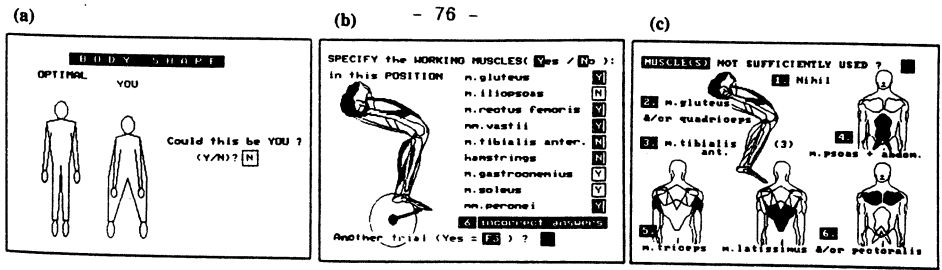


Fig. 6 : Some advantages of Computer Aided Instruction (CAI), as compared to book learning : interaction between the student and the PC and constant feed-back and grading for knowledge.

As a result, students prefer working with CAI to listening to a lecture, studying in a book (and even observing video or film). In addition, studying in a book becomes easier afterwards.

In conclusion, book learning and video observation, and even better CAI, prepare the future expert in the thinking process, necessary to use a complex expert system for diagnosis and advice (Fig. 7).

		CAPACITY OF INDIVIDUALISED :					COST			
		instruction of future expert	diagnosis and advice of sportsman	User	Producer					
MEDIA	Overhead + Slide	-	-							
	Video + film	-	-		±		±	-	±	
	Personal Computer	+	+	+	+	+	±	-	±	-

+ = very good/very favourable
 ± = good/favourable
 - = not good/unfavourable

Fig. 7 : Merits of the PC as compared to other media for instruction of future experts and for evaluation of sportsmen.

There are, however, a few problems with the realisation of PC-programs, when compared to writing books :

- The necessary computer language and animation method are not commonly known.
- A coherent team of experts is needed for program analysis, implementation and graphics.
- The CAI-script is more complex because it needs to be flexible for individualization.
- In most events, research has been directed for the sake of writing articles and not of programming an expert system for diagnosis and advice.

4. PC-seminars, in addition to lectures and practice

In an enquiry concerning media (1986), a general demand for PC-seminars (on CAI and expert systems) became apparent among experts (lecturers and coaches) in various sports in Flanders (Fig. 8).

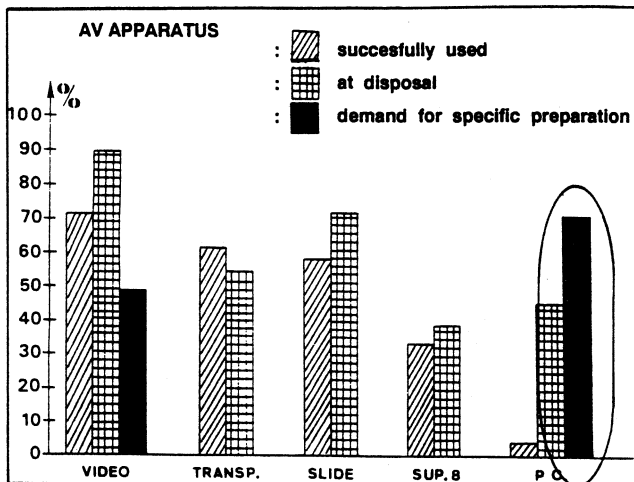


Fig. 8 : Results of an enquiry among experts (N = 102 lecturers and coaches) in various sports, on media used for instruction of future experts and for evaluation of sportsmen and specific preparation demanded to use them (1986).

PC-seminars on sport technique and training have only recently been added to lectures and practical courses in some Institutes of Physical Education and Physiotherapy. Consequently, those responsible for the continued education of experts will have to organize not only introductory seminars for using preselected administrative software packages but for CAI-programs and expert systems as well.

These PC-seminars appear to allow the "bridging of the theory-practice gap".

§ 2. PROBLEMS IN THE RESEARCH ON TECHNIQUE AND TRAINING, REQUIRED FOR PROGRAMMING AN EXPERT SYSTEM

1. An operational theory from applied research

In the various groups of sports (such as in gymnastics-athletics, cycling-rowing-swimming, team sports), making an individual's diagnosis and providing advice are very different matters. Diagnosis and advice in each sport are based on varying applied research data from different laboratories.

For a serious diagnosis and advice in each sport, in addition to practical expertise, the prerequisite is applied research with large numbers of subjects (elite, handicapped, average, beginners,...), in various age groups, using a combination of the appropriate biomechanical, kinanthropometric, physiological,... methods.

An expert system for diagnosis and advice is based on two approaches in applied research :

1. A statistical approach (for diagnosis), on large numbers of subjects, in order to detect relevant technique, physical, training,... variables.
2. An experimental approach (for advice), in order to control the effects of changes in technique, in physical characteristics or in external conditions.

2. Problems in developing an operational theory per sport group

- Studying a general movement and training theory (mainly containing opinions, descriptions and hypotheses) does not stimulate applied research per sport group.

- Some lecturers expect a student to make the integration of their general theory in practice, something which they have not yet done themselves.
- The best experts are often fully involved with their star athletes or patients. As a result, they have no time to combine the appropriate research and measurement methods. Frequently, measurement methods are mainly used as an attraction (Fig. 9).

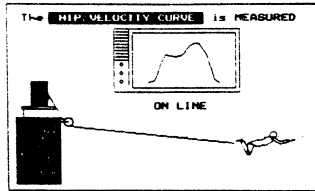


Fig. 9 : Frequently, measurement methods are mainly used as an attraction.

- In order to accomplish applied research on large numbers of subjects (in a specific event), the appropriate laboratories sometimes lack the required conditions, such as : practical expertise in the event, cooperation and funds.
- Because of the lack of funds for experimentation, in a period of high technology most technique experts leave their 'sport hobby' for better jobs. This situation hinders a long term development of an operational theory per sport, required for programming expert systems, which are necessary in the technical events and very useful in the endurance events.

3. Differing training theory for endurance and technical sport groups

It must be specified that training (and training theory) in the individual sports differs quite a bit in pure endurance and in pure technical events.

Endurance events (e.g., running and cycling)

- The sportsman himself can have a rather precise feeling of the intensity of his effort.
- An amazing performance level can be achieved with a coach without any scientific degree and sometimes even without any coach at all.
- Practical expertise and logical applications of a few training principles (on intensity and progression) are often more effective than a sound understanding of biochemistry and work physiology (Fig. 10).
- Furthermore, experimentation with varying training planning can only be realised on the long term and is not ethical.

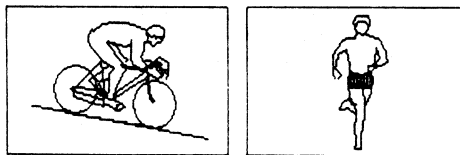


Fig. 10 : In endurance events, practical expertise and logical applications of a few training principles (on intensity and progression) are often more effective than a sound understanding of biochemistry and work physiology.

Technical events (e.g. gymnastics or springboard diving)

- The sportsman himself cannot usually feel if a movement is properly performed.
- No serious performance level can be achieved without a technique expert as coach.
- Not only practical expertise and logical applications of a few principles on musculature training, stretching,... but a sound understanding of applied biomechanics (not at all of mathematics) and anatomy are prerequisites (Fig. 11).
- Furthermore, technology can help a great deal in the necessary experimentation on technique, both in the field and in the laboratory.

Due to these differences, it is not surprising that coaches in pure endurance and in pure technical events are very different people.

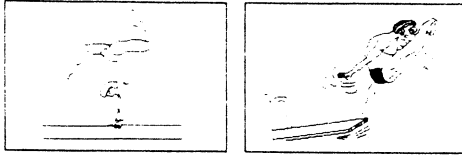


Fig. 11 : In technical events, not only practical expertise and logical applications of a few principles on musculature training, stretching,... but a sound understanding of applied biomechanics (not at all of mathematics) and anatomy are prerequisites.

4. Problems in research on swimming technique

In swimming, both an endurance and technical sport, even a prominent physiologist as *D. Costill* (1988) clearly advocates the importance of technique :

"The swimmer who trains and doesn't concentrate every day on technique is crazy. The difference between the Olympic swimmer and the good collegiate swimmer has little to do with physical ability and more to do with skill. We really need to take advantage of technology. The obvious way to get these swimmers faster is biomechanics."

As mentioned previously, providing advice on endurance training is mainly based on practical expertise and logical applications of training principles. However, this advice cannot be separated from technique advice. Technique depends, indeed, on physical characteristics : endurance, structure, flexibility, strength,...

In the literature on swimming, like on most sports, there is still a lack of knowledge of statistically relevant movement characteristics. An additional difficulty is the water environment itself, which causes specific movement observation and analysis problems. Even if the movement could be observed precisely, the forces applied cannot be measured.

Furthermore, it is not surprising that researchers are fearful of using their equipment in a swimming pool.

So, an earlier statement of *D. Miller* (1975) on swimming biomechanics still remains up-to-date :

"Most researchers have completed only one study. Consequently, the experience gained in and research directions suggested by various experiments have not been pursued further. As a result, the body of knowledge which emerged over the years lacks uniformity, completeness and depth."

§ 3. DEVELOPMENT AND AUTOMATION OF MOVEMENT AND TRAINING THEORY ON SWIMMING

1. Development of an operational movement and training theory

In the Institute of Physical Education, K.U.Leuven, in addition to the typical sport science laboratories, an interdisciplinary 'Aquatics' laboratory operates. Requests from Olympic Committees, Federations and Ministries to evaluate swimmers (valid and handicapped) resulted in an 'Evaluation Center for Swimmers'.

In the 'Aquatics' laboratory a long term strategy in applied research could be followed. In cooperation with the other sport science laboratories and a laboratory of hydrodynamics, specific research and measurement methods were developed (Fig. 1).

In a first stage of research, a collection was made of apparently effective advice, in order to orient :
1) the experimentation, by changing technique, physical characteristics or external conditions, and
2) the statistical investigation, for selecting information relevant to performance.

At this time 800 swimmers of national level and 300 average swimmers of various ages and large numbers of handicapped swimmers have been investigated thoroughly and advised. Experimentation has also taken place with specially prepared swimmers (Fig. 41, p. 42).

In figure 12 an overview is given of the research strategy for obtaining relevant characteristics, both for automated diagnosis and advice and, if required, for automated performance calculation. The information includes :

- swimming performances,
- physical characteristics (body structure and composition, flexibility, static strength, aerobic and anaerobic capacity),
- maturity (biological age),
- training background (both water and dryland, quantity and intensity),
- biomechanical characteristics :
 - * dynamic characteristics (drag, hydrostatic weight, propulsion during both free swimming and swimming in place).
 - * movement characteristics.
- Medical and psychological diagnoses are included in problem cases.

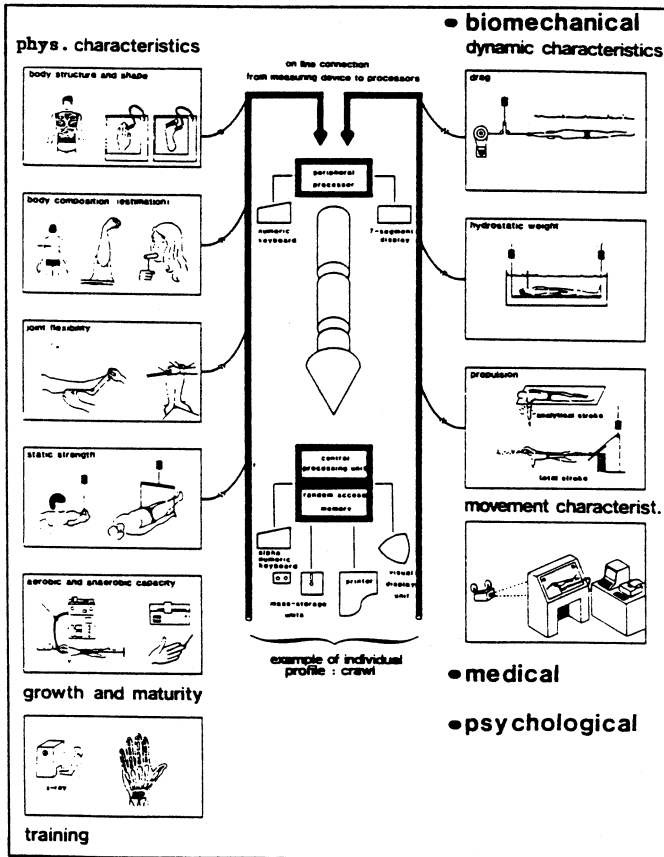


Fig. 12 : Overview of the long term research strategy in the 'Leuven Evaluation Center for Swimmers' for obtaining relevant characteristics, for automated diagnosis and advice and for performance calculation (1983).

2. Automation of movement and training theory

In a next stage, the practical expertise and the heterogeneous statistical and experimental data have been 'translated' into PC-programs by the members of the 'Study Center for Didactical Software' (SDS). The intention is to support :

- the lecturer with individualized computer aided instruction (CAI) and
- the expert (teacher, coach or physiotherapist) with an expert system for diagnosis and advice for swimmers.

Being able to handle quickly a large number of heterogeneous informations simultaneously, an expert system greatly reduces the chance of giving inappropriate advice to swimmers. This system arrives at an integrated diagnosis and advice by combining various PC-programs (Fig. 2, p. 2).

1) Diagnosis of physical characteristics and advice for dryland training (including a simplified diagnosis on water training).

- Body structure, flexibility, strength,... tests (with consideration of age, dryland training and swimming performance) are completed and specific advice is provided.
- Detailed information on quantity and intensity of training is collected and a global individual training planning is proposed.

2) Movement analysis by video digitizing.

Presently, for a fast and inexpensive movement analysis and advice, video images can be overlaid onto a PC-screen (Amiga) to be digitized using a mouse (Fig. 13). This method even allows calculation of the forces applied during swimming.



Fig. 13 : Presently, for a fast and inexpensive movement analysis and advice, video images can be overlaid onto a PC-screen (Amiga) to be digitized using a mouse.

To prepare the future expert in handling this expert system, PC-programs for evaluation have been realized for 2 performance levels :

- 1) for the expert himself and his fellow students and
- 2) for elite swimmers.

§ 4. CONCLUSION

In order to overcome the level of opinions, descriptions and hypotheses in the still popular general movement and training theory, in each group of sports (such as gymnastics-athletics, cycling-rowing-swimming, team sports,...), experts have :

- 1) to investigate large numbers of subjects, in cooperation with the scientists from each of the appropriate laboratories,
- 2) to translate, in cooperation with a group of software specialists, the statistical and experimental results and the expertise in providing advice, into CAI-programs and expert systems.

Only in such an expert system, can the necessary integration be obtained to improve training practice and the performances of special subjects (such as elites and handicapped).

However, one should assume that an expert, following specific PC-seminars on CAI and expert systems, should be able, even without any computer, to advise average swimmers better than previously.

Although CAI and an expert system allows an expert to "bridge the gap between theory and practice", it will greatly support, but never replace, his creativity. An expert system only becomes efficient in the hands of an expert.

II. PC-PROGRAMS ON SWIMMING

§ 1. COMPUTER AIDED INSTRUCTION (CAI) 'Science of movement in breaststroke'

V. Colman, U. Persyn

The aim of this PC-program (interacting with the user) is :

- to teach operational movement theory on swimming (biomechanical and anatomical aspects),
- to give an introduction to movement analysis, applied in an expert system (p. 36 - 43).

The breaststroke is dealt with by the user as follows :

- He selects a fault, which the PC shows in animation (Fig. 14).
- He is then asked a series of multiple choice questions on biomechanical implications of this fault (Fig. 16, A); more precisely, on propulsion (Fig. 17) and drag, timing, velocity variation during one stroke cycle, and balance (Fig. 18).
- He can request more information :
 - * on biomechanics and similar applications in ships or in other sports,
 - * on research instrumentation, developed for studying these principles.
- If an incorrect answer is given, more information is provided and the question is repeated in a progressively easier form until the correct answer is found.
- If a correct answer is immediately given, more detailed specifications can still be requested (Fig. 16, B). (Furthermore, a menu of key words is incorporated).
- Following the analysis of each selected fault, the PC grades the user on his knowledge and on his speed of problem solving.

This PC-program can be used individually, by up to 3 persons, or in a group when coupled to a regular full size color TV or to an overhead projector.

Discussion

- The duration of the complete problem solving of one fault, including the understanding of the biomechanical and anatomical implications, decreases in one session, from about 15 min to 2 min (Fig. 15).
- One year later at pool side, significantly more movement faults are detected with a naked eye observation, and effectively corrected.
- There are convincing advantages of CAI as compared to book learning (p. 4).

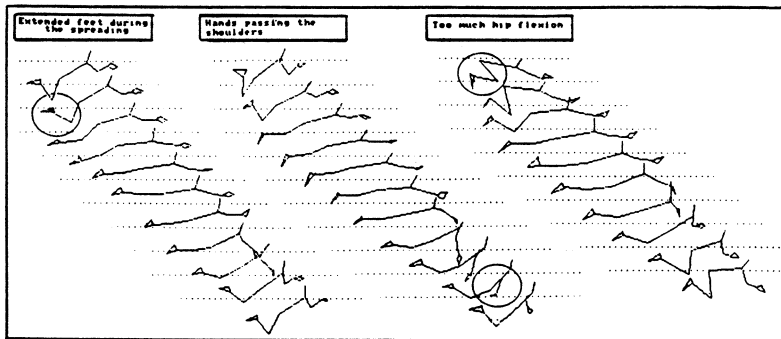


Fig. 14 : Still pictures of some faults in breaststroke, demonstrated in animations on the PC-screen.

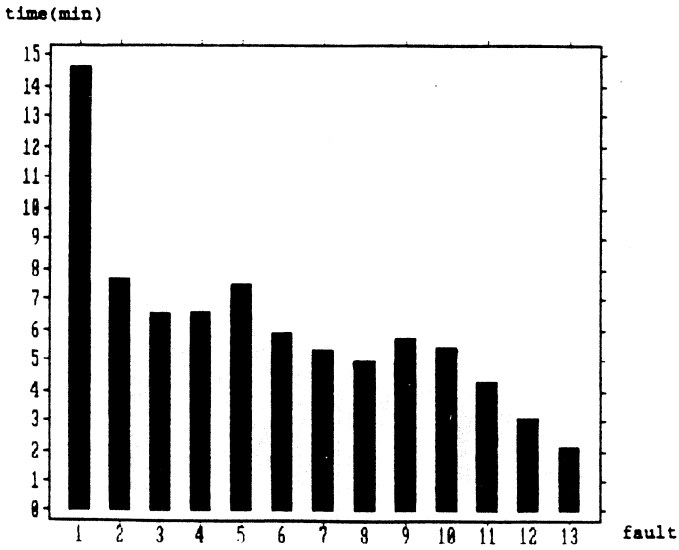


Fig. 15 : Decrease of the mean time, needed for the complete problem solving of 13 successive faults, during one session of the interactive Computer Aided Instruction (CAI) program 'Science of movement in breaststroke'.


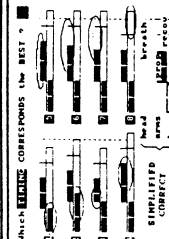
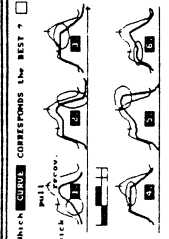
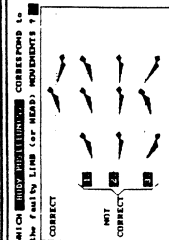

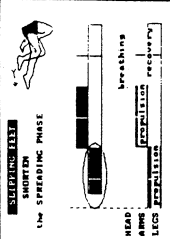
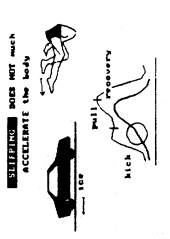
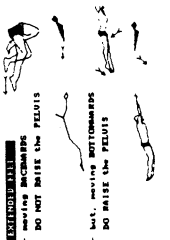
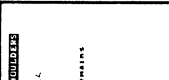
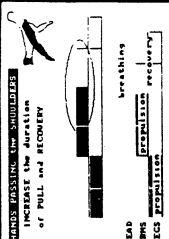
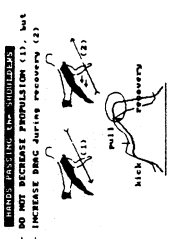

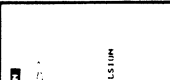
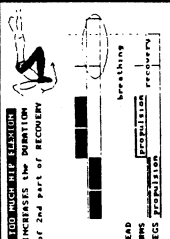

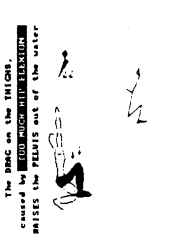

A	<p>PROPULSION</p> <p>WHICH PROPULSION TECHNIQUE IS MOST EFFICIENTLY USED DUE TO THIS FAULT?</p>  <ol style="list-style-type: none"> Paddle Propeller 1 + 2 Undulation 	<p>TIMING</p> <p>WHICH TIMING CORRESPONDS THE BEST?</p>  <p>SIMPLIFIED CORRECT</p> <p>head arms legs</p>	<p>VELOCITY VARIATION</p> <p>WHICH CURVE CORRESPONDS THE BEST?</p>  <p>Pull kick</p>	<p>BALANCE</p> <p>WHICH BODY POSITION CORRESPONDS TO THE FAULT LINE (FOR HEAD MOVEMENT)?</p>  <p>CORRECT NOT CORRECT</p>
B	<p>SOME FEELING AND SUBJECT</p>  <ol style="list-style-type: none"> CANNOT PUSH WATER BACKWARDS CANNOT FUNCTION THE PROPELLER BLADES 	<p>SPREADING LEGS</p> <p>SHORTEN THE SPREADING PHASE</p>  <p>breathing propulsion recovery</p> <p>HEAD: LESS PROPULSION ARMS: LESS PROPULSION LEGS: PROPULSION</p>	<p>SELECTION DOES NOT MUCH ACCELERATE THE BODY</p>  <p>Pull recovery kick</p>	<p>EXTENDED FEET</p> <ul style="list-style-type: none"> MOVING BACKWARDS DO NOT RAISE THE PELVIS BUT, MOVING BACKWARDS DO RAISE THE PELVIS 
	<p>HANDS PASSING THE SHOULDERS</p>  <p>only PROBLE PROPULSION REMAINS (NO PROPULSION)</p>	<p>HEADS PASSING THE SHOULDERS</p> <p>INCREASE THE DURATION OF PULL AND RECOVERY</p>  <p>breathing propulsion recovery</p> <p>HEAD: LESS PROPULSION ARMS: LESS PROPULSION LEGS: PROPULSION</p>	<p>HANDS PASSING THE SHOULDERS</p> <ul style="list-style-type: none"> DO NOT DECREASE PROPULSION (1), BUT INCREASE DRAG DURING RECOVERY (2) kick recovery 	<p>When the HANDS PASS THE SHOULDERS the HEAD IS RAISED (FOR LONG BREATHING)</p> 
	<p>TOO MUCH HIP FLEXION</p>  <p>DONES NOT DECREASE PROPULSION BUT INCREASES DRAG</p>	<p>TOO MUCH HIP FLEXION</p> <p>INCREASES THE DURATION OF 2nd part of RECOVERY</p>  <p>breathing propulsion recovery</p> <p>HEAD: LESS PROPULSION ARMS: LESS PROPULSION LEGS: PROPULSION</p>	<p>TOO MUCH HIP FLEXION involves an INCREASED and PROLONGED DRAG:</p>  <p>kick recovery</p>	<p>The DRAG on the SHOULDER, caused by TOO MUCH HIP FLEXION RAISES THE PELVIS out of the water</p> 


Fig. 16 : A. Multiple choice questions concerning propulsion, timing, velocity variation and balance in breaststroke.

B. Examples of specifications following the questions (Faults, see Fig. 14).

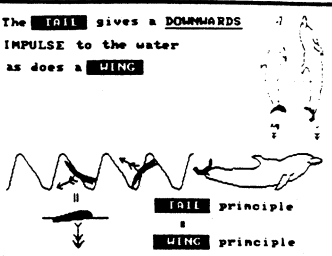
1 The **PADDLE** moves **BACKWARDS**, as does :
- the **HAND** in an exaggerated **LONG PULL**



- the **FOOT** after exaggerated **HIP FLEXION**

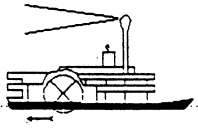


5 The **TAIL** gives a **DOWNWARDS** **IMPULSE** to the water as does a **WING**




TAIL principle = **WING** principle

2 The **PADDLE WHEEL** pushes :
- **WATER BACKWARDS** (action)
- **BOAT FORWARDS** (reaction)



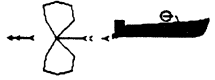
6 The **TAIL** principle is USED in the **DOLPHIN RICK**




EFFECTIVE FOOT POSITIONS in **DOLPHIN** or in **CRAWL RICKING**

3 The **PROPELLER** moves **SIDWARDS** and accelerates :
- **WATER BACKWARDS** (action)
- **BOAT FORWARDS** (reaction)

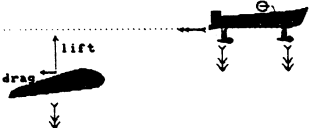
let me show my propeller !



7 The **PROPELLER** principle is USED in the **BREASTSTROKE RICK** (**SQUEEZING**)

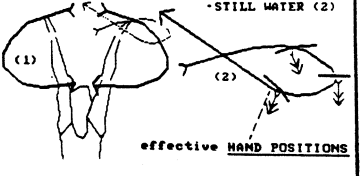


4 A **PROPELLER** accelerates **WATER BACKWARDS**
The **WING** accelerates **WATER DOWNWARDS** and **LIFTS** the **BOAT**



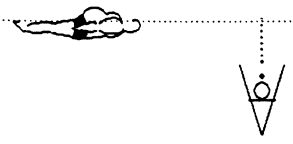
LIFT principle (Bernoulli)

8 The **PROPELLER** (or **WING**) principle is USED in the **BREASTSTROKE PULL**
PATH of **HANDS** related to -the **SHOULDERS** (1)
- **STILL WATER** (2)




EFFECTIVE HAND POSITIONS

9 **BODY BALANCE** and **FLLOATABILITY**:
FAT SWIMMERS FLOAT **LEAN SWIMMERS SINK**
density < 1 density > 1
help !



13 **CENTER** of **GRAVITY** (**G**) is **FOOTWARDS** to **CENTER** of **FLLOATATION** (**F**), thus...



the **FORCE COUPLE** (**G-F**) makes the **LEGS SINK FIRST**

The **SPEED** of **SINKING** **INCREASES**

Fig. 17 : Some examples of animated information on propulsion and similar applications in ships and animals.

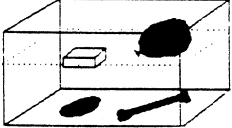
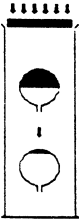
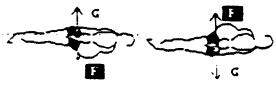
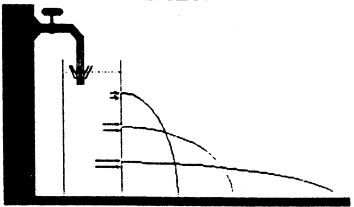
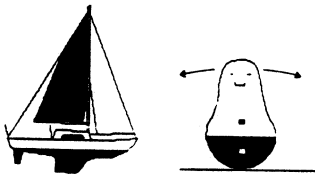

<p>10</p> <p>AIR floats (density < 1) BONE & MUSCLE sinks (density > 1)</p> 	<p>14</p> <p>When the WATER PRESSURE on the AIR BUBBLE (or LUNGS) INCREASES,</p> <ul style="list-style-type: none">-the BUBBLE DECREASES,-the FLLOATABILITY DECREASES,-the SPEED of SINKING INCREASES 
<p>11</p> <p>CENTER of GRAVITY (G) is ABOVE CENTER of FLLOATATION (F), thus ... the SWIMMER TURNS on his BACK(BONE) to a STABLE POSITION</p> 	<p>15</p> <p>INCREASE of HYDROSTATIC PRESSURE with DEPTH</p> 
<p>12</p> <p>Other EXAMPLES of STABLE POSITIONS</p> 	<p>16</p> <p>BALANCE MECHANICS and DRAG FORCES</p>  <p>BOAT</p> <p>RIGID BODY after push off</p>

Fig. 18 : Some examples of animated information on balance and similar applications in other situations.

§ 2. AN EXPERT SYSTEM 'Physical and movement evaluation in breaststroke'

In the 'Leuven Evaluation Center for Swimmers', among others, over 800 elite swimmers from several European countries and 300 P.E. and Physiotherapy students have been extensively examined and advised.

During the course of this study a series of performance relevant data on physical characteristics, training and technique has been selected.

The evaluation system, using these relevant data, is being programmed by the members of the 'Study Center for Didactical Software'(SDS) into a user friendly expert system, which is a combination of PC-programs for :

- 1) Diagnosis of physical characteristics and advice for dryland training (including a simplified diagnosis on water training).
- 2) Movement analysis by video digitizing.

Thus, swimmers, practicing in both an endurance and a technical sport, need 3 kinds of training advice : for water and dryland training and for technique.

A. DIAGNOSIS OF PHYSICAL CHARACTERISTICS AND ADVICE FOR DRYLAND TRAINING

1. RESEARCH BASIS

D. Daly, U. Persyn

a. Water training

There is general agreement concerning the relative contribution of each energy delivery system to swimming a given duration at maximal speed. However, there is little agreement as to what percent of the kilometers trained should be spent on each energy delivery system.

Within elite swimmers the interrelationship is not clear between :

- swimming performances at various distances,
- water training quantity and intensity and
- popular physiological test results (VO₂ max, maximum lactate concentration).

Training intensity (warm-up and technique, endurance, endurance-stamina, stamina and basic speed) can be checked at poolside, using either pulse rate or lactate concentration (Fig. 23, p. 24).

An individual will swim fastest when the physiological parameters are at their 'optimal' combination. However, after sufficient training background is obtained, training more and more intensely will not necessarily be reflected in these physiological tests nor in performance. Therefore, the 'optimal' quantity and intensity of water training per individual is difficult to determine exactly.

There are, however, great similarities in the training planning of toplevel swimmers during the career as well as for a year, a month, a week and even a day :

- Successful swimmers start training, or at least swimming, 3 hrs a week from \pm 10 years of age.
- 6-8 years of progressive training are necessary to achieve personal best results.
- Swimmers almost exclusively train for 2 performance peaks a year.
- In general, more successful distance swimmers have done more quantity and the sprinters have swum more intensely.
- It still remains difficult, however, to separate trend from fact and cause from effect. Are the best swimmers better because they trained more and longer or could they train more because they are better?

Because of these similarities in the training planning of toplevel swimmers, it is interesting to compare an individual's training background to a reference model by using a PC-program. In figure 19 and 20 an 'optimal' combination of training quantity per training intensity level is schematized for one toplevel swimmer, for a career and for one training season (inspired by *Wilke and Madsen, 1983*).

Such simple (water and dryland) training background comparison could lead to more effective training advice than the results of expensive physiological tests.

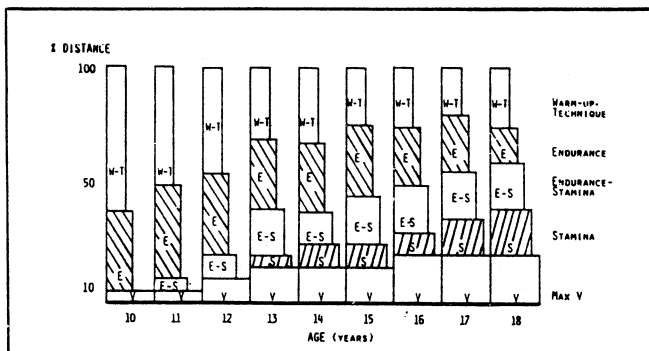


Fig. 19 : Suggested % training quantity for each training intensity, for an adult toplevel female swimmer (100-200 m). Specifications are given per year during a career.

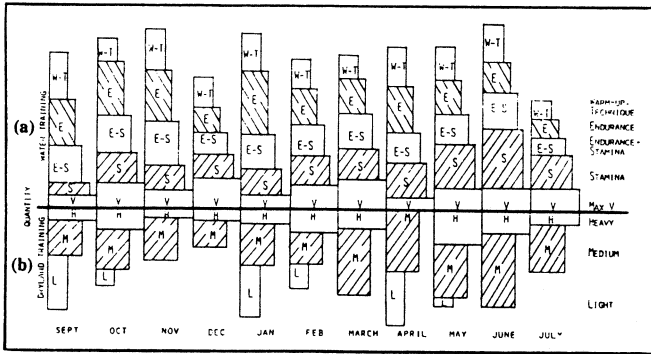


Fig. 20 : Suggested % (water (a) and dryland (b)) training quantity for each training intensity, for an adult top-level female swimmer (100-200 m). Specifications are given per month during one training season.

b. Dryland training

In order to provide advice on technique, an expert must be able to evaluate the swimmers movement, not only by itself but in relation to his physical characteristics as well, such as : body structure, flexibility and strength. Physical deficiencies hinder correct swimming.

In a first step, performance relevant physical characteristics, which can be trained, had to be identified. In order to discover which structure, flexibility and strength are relevant per stroke, toplevel swimmers had been attentively observed during swimming and on dryland.

In a next step, a large number of elite swimmers has been thoroughly measured (and advised).

In figure 21 some examples of mean relevant flexibility scores among breaststroke and butterfly specialists are plotted by a broken line in the entire evaluated population of male swimmers.

During the growth process, among elite swimmers no clear changes in specific flexibility occur but, as expected, important increases in specific strength do occur, even in groups who did almost no dryland training. In figure 30 C (p. 31) mean growth curves for height and strength are shown within the evaluated population (cross-sectional).

In accordance with these growth curves, careful options for musculature training are programmed.

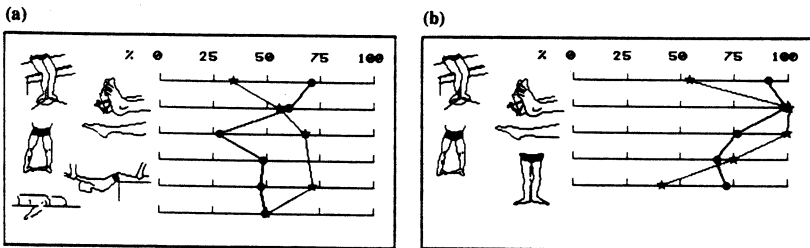


Fig. 21 : Mean flexibility scores for male breaststroke (0) and butterfly (*) specialists :
 a. in relation to the whole group of evaluated elite swimmers (N = 400).
 b. in relation to average swimmers (N = 300).

a. Introduction

Strength and flexibility can be improved drastically by specific dryland training, but the question of how it should be trained per stroke by each individual is subject to discussion. In order to provide appropriate individual dryland training advice, not only deficiencies must be specified but various other data as well.

Presently, a diagnostic PC-program for localizing deficiencies in flexibility and strength is available. The measurement equipment is at hand in P.E. or Physiotherapy Institutes. The measurement methods are presented in a manual.

This expert system is capable of handling extremely quickly the heterogeneous data simultaneously, greatly reducing the chance of giving inappropriate advice to swimmers.

Not only automated diagnosis and advice will briefly be considered but, if required, automated performance calculation as well. The main intention of this calculation is not talent detection but to check if a swimmer performs in accordance to his physical characteristics. If not, the more complex technique analysis, or even the more time consuming medical or psychological examinations are necessary.

b. Automated diagnosis and advice

1. Data collection

Questionnaire (Fig. 22 - 24, p. 24 - 25)

- Identification data : age, sex, club or school,...
- Swimming performances.
- Training background with an overview of :
 - * water training quantity, diverse intensities in the global stroke and in pulling (with pull buoy),
 - * dryland training,
 - general endurance training (cycling, running,...),
 - general musculature training (calisthenics, throwing,...),
 - specific musculature training quantity in diverse intensities,
 - specific flexibility training.

Protocol of physical characteristics (Fig. 25, p. 25)

- Body structure and composition.
- Flexibility and strength.

2. Profile construction

- After all the data (from questionnaire and protocol) are entered into a PC, they are immediately scored in a reference profile (Fig. 26-27).
- When requested, the evolution of scores over several evaluation sessions is specified.

3. Data integration for advice

Individualized advice is based on heterogeneous research data. However, in order to choose, for example, the individually appropriate musculature training exercises and the appropriate quantity and intensity of training, various options (which are not clearly determined by research), must be taken as well. Of course, the reasoning for mature swimmers is less complex than for age group swimmers.

For mature swimmers

The various data to be integrated for individualized musculature training advice will briefly be enumerated for a mature female breaststroke specialist (100-200m) of 16 years old (biological age).

- From profile (A)

1. Swimming performances (Fig. 30, nr 46-48, as presented in Fig. 27 for another swimmer) :
 - toplevel in 100-200m breaststroke,
 - slightly weaker in 50 m.
 - relatively slow in pulling, using a pull buoy (nr 1, P).
2. Water training :
 - quantity : average for career and a significant increase during last training season,
 - intensity : more than half endurance training, as expected for her age (not specified in Fig. 30),
 - pull buoy (nr 3) : average score.
3. Musculature training (nr 6) : very poor scores for career and last year.
4. Isometric strength (nr 25-30) : poor to good scores.

- From growth curves (Fig. 30, C) (not required, being mature).

Options

In Figure 24 various intensities of musculature training are schematized : explosive strength, pure strength (heavy weights), strength-endurance (medium weights) and musculature endurance (light weights). These various intensities can be quantified by controlling the % of the maximum weight or the maximum number of repetitions possible.

The appropriate training intensity for each dryland exercise is dependent on the above mentioned research data from the profile, mainly from :

- best swimming performances : 50-100m, 100-200m or long distance (see Fig. 30, B, horizontally),
- isometric strength scores (see vertically).

When musculature (and water) training background were not appropriate, additional precautions need to be taken.

For each weak strength score, one specific exercise is proposed by the PC. According to the available equipment, more choice in exercises for specific deficiencies is presented in figures 28-29.

Individual decisions (Fig. 30)

The best performance of the discussed breaststroke specialist is 100-200 m (with some priority for 200 m) and most of her strength scores are in the central sector of the profile (Fig. 30, A).

Thus, for the most part she has to train strength-endurance (medium weights) (B, central square).

For her very weak 'hand grip' strength (nr. 29), perhaps causing slip at high speed, and her weak upward lift (nr. 27), heavier weights are suggested.

To improve 'pull-push' strength (nr. 25) on the weak right (R) side, she was advised to practice swimming turns on this side as well, turning being an asymmetric 'dryland training'.

Since she was not prepared for specific musculature training (nr. 6), the exercises must first be taught using light weights. Additionally, she should do more intense pulling in the water (nr. 3).

Later, when less training time is available, and the emphasis could turn to shorter distances and increasing basic speed, explosive strength training will be required.

In figure 20, b (p. 19) an 'optimal' dryland training quantity and intensity is added to the water training per month for one training season.

For age group swimmers

When dealing with an age group swimmer (girls, less than 16 years and boys less than 18 years), careful additional options for musculature training methods have to be taken in accordance with the growth curves (C) :

- for the relation between the quantity of 'musculature training' and 'general physical education' and
- for the intensity of 'musculature training' (D).


Remarks

For both mature and age group swimmers the PC proposes, when necessary, some general remarks on musculature and flexibility training.

For example :

- Please, warm up.
- Always take safety precautions !
- Always work in as large a range of motion as possible.
- Combine strength training with flexibility exercises, if possible.
- Consult a Physical Education or Physiotherapy Specialist.
- No circus-like stretching.
- No body-building.

BREASTSTROKE



min sec @ .1 50m?

50 100 200 400

INDIVIDUAL MEDLEY

min sec @ .1 50m?

50 100 200 400

PULL & KICK

min sec @ .1 50m?

50 100 200 400

IV. TRAINING BACKGROUND

A. WATER TRAINING :

1. QUANTITY (car-ent):

months/year ?	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15
hours/week ? (*)										
kms/week ?										

knr/week, with pull buoy ?

2. INTENSITY (last year)

Heart Rate (ll)	Last pool (m)	Dist. (m)	Rest Interv.	n/week
2-3				
4	long		none	
4-6	long		none-short	
6-12	25 (60)		medium	
Max. U	(50)		long	
Total = (***)				

H = rest + 4/5 (max. - rest)

CRUISE Pull (1:1) 100 min sec @ .1 50m?

BREASTSTROKE Pull (3:1) 100 min sec @ .1 50m?

KICK (2:1) 100 min sec @ .1 50m?

(1) Pull buoy
(2) No pull buoy
(3) For balance

QUESTIONNAIRE ON :

- IDENTIFICATION DATA
- TRAINED EVENTS
- SWIMMING PERFORMANCES
- TRAINING BACKGROUND

It is impossible to begin with serious discussion of the film and measurement results without first having a thorough discussion with the coaches (log book) carefully filled in.

I. IDENTIFICATION DATA

LAST NAME
 FIRST NAME
 CLUB NAME
 DAY: month: year: 19 / /

MONTH: month: year: 19 / /

BIRTH DATE: month: year: 19 / /

BIOLOGICAL AGE (if estimated) month

SEX (1=girl, 2=boy)

II. TRAINED EVENTS

FIRST PRIORITY


- Stroke
- Distance

SECOND PRIORITY

- Stroke
- Distance

III. SWIMMING PERFORMANCES (Your best times : last 12 months)

CRUISE




min sec @ .1 50m?

50 100 200 400 800 1500

(Y)es or (N)o


BACKSTROKE



min sec @ .1 50m?

50 100 200 400 800 1500

BUTTERFLY



min sec @ .1 50m?

50 100 200 400 800 1500

Fig. 22-23 : Questionnaire.

B. DRY TRAINING :

ENDURANCE

GENERAL (e.g. running, cycling, ball games,)

	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
10 y												

months/year? minutes/week these months?

MUSCULATURE

GENERAL (e.g. callisthenics, jumps, throws,)

months/year?												
minutes/week												
these months?												

SPEICIFIC (only swimming muscles)

months/year?												
minutes/week												
these months?												

HEIGHTS (in specif. musculature training, no jumps and throws)

%	of max. nr. of legs weight possible	%	training time last year			
			>75	<15		
			25-75	15-100		
Heavy	Medium	Light				
			100%			

FLEXIBILITY

	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
months/year?											
minutes/week											
these months?											

LAST NAME " FIRST " CLUB " BIRTH DATE day: [] [] month: [] [] year: 19 [] [] EVALUATION day: [] [] month: [] [] year: 19 [] []		SEX (1-girl, 2-boy) <input type="checkbox"/> File Nr : Computer Nr :	
BODY STRUCTURE			
1 HEIGHT		10 SHOULD. WIDTH (bideitoid)	
2 ACROM. HEIGHT		11 HIP (bilioicrista)	
3 DACTYL. "		12 CHEST DEPTH (arms upv.)	
4 SITTING "		13 ELBOW WIDTH (humerus)	
5 HAND LENGTH		BODY COMPOSITION	
6 " WIDTH		14 VITAL CAP.	
7 FOOT LENGTH		15 SKIN FOLD TRICEPS	
8 " WIDTH		16 SCAPULA	
9 WEIGHT		17 ABDOMEN	
		18 CALF	
FLEXIBILITY		STRENGTH	
19 ANKLE FLEXION		33 PULL-PUSH	
20 EXTENSION		34 PUSH	
21 SUPINATION		35 UPWARD, 36 LIFT	
22 KNEE OUTW. ROTAT.		37 SQUEEZING	
23 HIP OUTW. ROTAT.		38 HAND GRIP	
24 IMM. ROTAT.		39 LEG LIFT	
25 SHOULDER INWARD ROTATION		40 STANDING BROAD JUMP	
26 ABDUCTION		41 X-RAY HAND	<input type="checkbox"/>
27 UPWARD EXTENSION			
28 TRUNK EXTENSION			

Fig. 24 : Questionnaire.

Fig. 25 : Physical characteristics (body structure and composition, flexibility and strength) are measured and filled into a protocol.

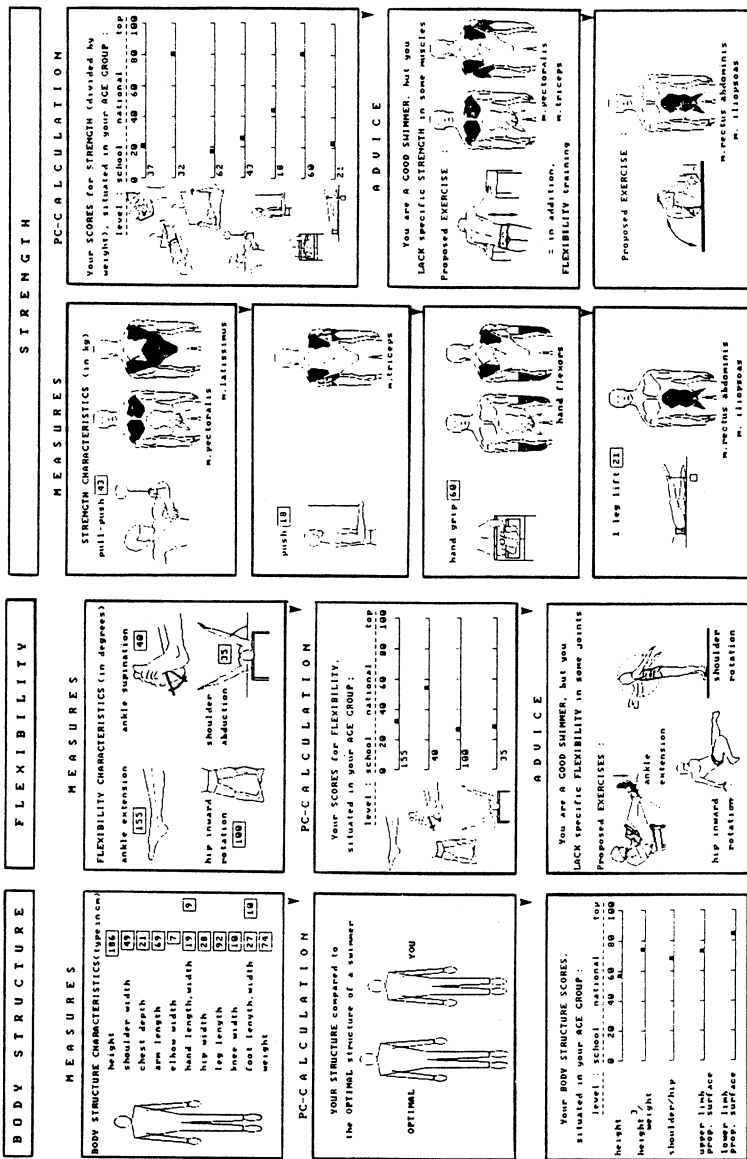


Fig. 26 : After questionnaire and protocol data entry, a PC-program shows measures of physical characteristics, calculations (scored in a profile) and advice in animations.

** NAME :	*****						
* EVAL.DATE :	3/12/87	SEX :	Boy	FILM NR :	CODE NR :	*****	
* CLUB :		AGE :	20.7		(c) SDS-K.U.Leuven	*****	
*** INFORMATION *****	***** PROFILE *****		***** ADVICE *****		***** RAW DATA *****		
---TRAINING---0---2S---50---7S---100							
1: WATER :	Quantity	x :	O				36
2:	Intensity(1.yr.)	M SWE P :			W20.P20.E20.S20.M20%		
3:	Pull buoy(")			O			15
4: DRY LAND:	Gen. endurance	O :	x:		60 min/week		9
5:	musculature	x :			60		
6:	Spec.musculature	L :	H : M :	O	240		218
7:	flexibility	Ox :			105		41
---BODY STRUCTURE---							
8: Height		:	O :				1844
9: Height3/Weight		O :			rather heavy		/835
10: Width shoulder/Hip		:		O			
11: Endomorphy (fat)		:	O :				
12: Vital capacity/Weight		:	O :				62
13: Surface arm/body section		O :					
14:	foot/ " "	:	O :				
---FLEXIBILITY---							
15:	ANKLE flexion	:		R L	App.A. 1; 2 prior.		68 75
16: Breast	KNEE outw. rotat.	O :					80
17:	HIP " "	:	O :				143
18: Crawl+	ANKLE supination	:	O :		App.A. 4; 2 prior.*		32
19: Back+	HIP inw. rotat.	:		O	App.A. 5; 2 prior.		148
20: Fly	ANKLE extension	:	L R :		App.A. 6; 2 prior.		157 160
21: SHOULDER	inw.rotation	:		O			100 93
22:	aduction	:		L R	App.A. 8; 2 prior.		62 78
23:	upw.extension	:		O	App.A. 9; 2 prior.		230
24: TRUNK	extension	:		O	App.A.10; 2 prior.		236
---STRENGTH/weight---							
25: Pull-push	(latiss.-pect.)	:	L :	R	App.B.1; Heavy **		480 550
26: Push	(triceps)	:	O :		App.B.2; Heavy(+Expl)		214 214
27: Upward lift	(latissimus)	:		O	App.B.3; Expl(+Heavy)		175 175
28: Squeezing	(pectoralis)	O :			App.B.4; Heavy		350
29: HAND	grip (fore arm)	:		R L	App.B.5; Heavy		720 660
30: LEG	lift (psoas-abdom.)	:		O	App.B.6; Expl(+Heavy)		325 340
31: Standing	broad jump	:					
---PERFORMANCES---							
32: PULL+KICK:	Crawl	100	:				
33:	Breast	100	:				
40---60---80---100---120							
34: GLOBAL :	Crawl	50	:	O :	92		24.0
35: STROKE		100	:	O :	101		53.1
36:		200	:	O :	102		1:55.6
37:		400	:	O :	98		4:06.5
38:		800	:				
39:		1500	:	O :	96		16:43.0
40:	Backstroke	50	:	O :	92		28.7
41:		100	:	O :	83		1:02.3
42:		200	:	O :	85		2:15.4
43:	Butterfly	50	:	O :	101		26.5
44:		100	:	* :	102		57.3
45:		200	:	* :	102		2:05.8
46:	Breast	50	:	O :	96		32.5
47:		100	:	O :	2		1:10.0
48:		200	:	O :	79		2:32.0
49:	Medley	200	:	O :	107		2:11.2
50:		400	:	O :	85		4:44.3

* App. A = Fig.28

** App. B = Fig.29

Fig. 27 : Individual profile, including advice (explanation, see next p.)

EXPLANATION OF INDIVIDUAL PROFILE AND ADVICE

INFORMATION (left column) on training, body structure, flexibility, strength, performances.

PROFILE (middle column)
 The scores are situated in a group of 600 European elite swimmers.
 Age 10-20+ yrs. Lowest level : age group finalists, Belgian championships.
 The scores are corrected for age (using a 'curve of best fit').
 100 = best result
 50 = mean
 0 = poorest "

S.E. HELDIT (nr. 8) 0-----25----50----75---100
 0 = 5% of the evaluated swimmers of this age is smaller
 L and R : (left) and (right) side
 O : equal
 * : trained event(s) (see performances)

FOLLOW-UP SCORES :
 () : equal
 (o) : increase (from previous to last score)
 (-) : decrease (" " " ")
 (1 and R : (left) and (right) side in previous session)
ADVICE : Appropriate advice follows the individual score.
RAW DATA (right column) : Raw data is printed out when useful.

Quantity (nr. 1) (Career : 'x' ; Last year : 'o')
 The trained event (distance) is considered.
 Calculated for earliest training age 10 yrs old.

Intensity (nr. 2) (Last year)

	Heart Rate	Last	Dist.	Rest
	beat	year	(m)	interv.
M : swimming technique	11	2-3	long	none
P : Pure endurance	11	4	long	none
E : Endurance, stamina	11	4-6	long	short
S : Stamina	max	6-12	25-60	medium
M : Max. U			CSB	long

H : 4/5 (max. - rest) + rest

P.E. 0-----25----50----75---100 (420% + P35% + E25% + S15% + M5% = 100%)
M SNE P : : : : : :
Pull buoy (nr. 3) (Last year) : : : : :
 100 = 30% of the km/week water training, last year, was done pulling
 0 = 0%

ADVICE : Suggested training intensity for your age, sex and event
 (inspired by MILKE + HUBNER, 1983).

DRYLAND TRAINING

General endurance (nr. 4) : e.g. running, cycling, ball games
Specific musculature (nr. 5) : e.g. sit-ups, jumps, throws
Flexibility (nr. 6) : swimming muscles

Intensity	% of max. weight	% of reps possible
H : Heavy	>75	<15
M : Medium	25-75	15-100
L : Light	<25	>100

(nr. 6)

nr. 4,5,7 : calculated for earliest training age 10 years old
nr. 6 : " " " " " " 13 years o. 15 years o.
ADVICE : Proposed minutes per week for your age, sex and event.
 (Intensity : see 25-31)

PHYSICAL CHARACTERISTICS

BODY STRUCTURE (nr. 8-14) :
 Height/Weight = Quetelet-index
 Width shoulder/Hip = Masculinity-index (streamline)
 Endomorphy (fat) = see somatotype of Heath Carter
 Surf. arm/body sect. (drag) = ((hand width x hand length)+(arm length x elbow width))/shoulder width x chest depth
 " foot/ " " (prop) = (foot length x foot width) /shoulder width x chest depth

ADVICE : Suggestions only on weight and fat
FLEXIBILITY (nr. 15-24) (L = Left, R = Right)
ADVICE : Proposed flexibility exercises (shown in App. 6A), 1st or 2nd priority of training (precautions for injuries and asymmetries)

STRENGTH (isometric) (nr. 25-31) (L = Left, R = Right)
ADVICE : Proposed exercises (shown in App. 6B) and suggested intensity (precautions for injuries and asymmetries)

SWIMMING PERFORMANCES

PULL + **KICK** (nr. 32-33) (100m crawl and breaststroke)
 are situated in the reference group.
GLOBAL STROKES (nr. 34-50) are transformed to point scores (Coen, 1978)
 100 = the mean point score of the 10 best Americans per sex and age group
 40 = 40% of this mean
 E.g. 100% BREK (nr. 41) 40---60---80---100---120

O : The mean 100m back performance for the 10 best 10 yrs old American men is 58.1 sec (865 points). This 20 yrs o. swimmer did 1.02.3 min for 100m back (719 points of 83 of 865).

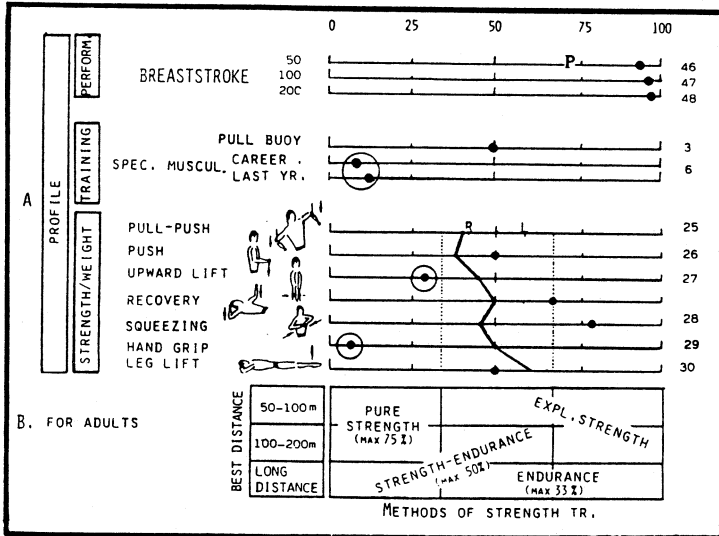
WATER TRAINING

MEASUREMENT		
1 ANKLE flexion		heels down
2 KNEE outward rotation		NO stress on ligaments
3 HIP outward rotation		Hip, NO KNEE rotation
4 ANKLE supination		rubber
5 HIP inward rotation		Hip, NO KNEE rotation
6 ANKLE extension		
SHOULDER	7 inward rotation	
	8 abduct.	 NOT too far
	9 upward extens.	
TRUNK	10 extens.	NO LUMBAR cambring

Fig. 28 : Some exercises for specific deficiencies in flexibility.

MEASUREMENT	NO SPECIAL EQUIPMENT	PARTNERS	GYMNASTIC APPARATUS	WEIGHTS	RUBBER CORDS PULLEYS....
1 pull-push		USING TOWEL STRAIGHT ARMS		FLAT BACK	
2 push		USING TOWEL BENT ARMS		TRUNK STRAIGHT	
3 upward lift					
4 squeeze.					
5 hand grip		PARTNER 1			
6 leg lift		PARTNER 2	PUSH OFF STRAIGHT ARMS		

Fig. 29 : Some exercises for specific deficiencies in strength (according to the available equipment).



E. STRENGTH TRAINING EXERCISES

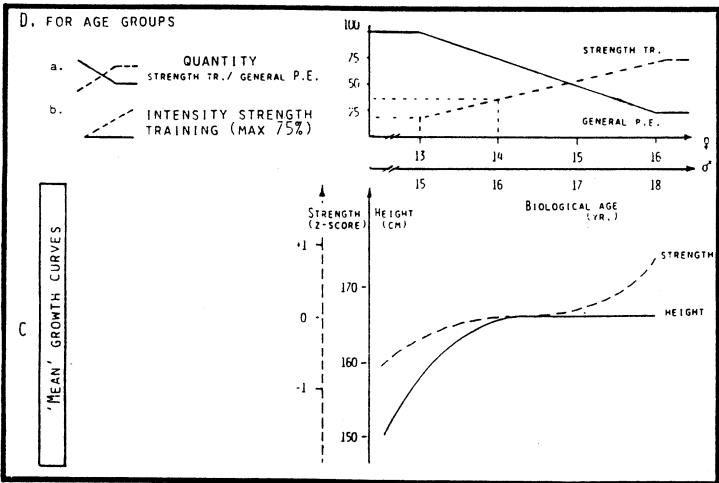


Fig. 30 : Research information and options used in automatized individual advice for musculature training.

As a diagnostic tool, a calculation of the present theoretical swimming performances can be made from body structure, flexibility, and strength characteristics. The mean error of calculation is low in swimming (around 3%). Swimmers are thus surprisingly predestined.

These performance calculations are based upon 3 conceptual scores :

- a trunk score (for shape or drag) (Fig. 6, a; p. 4),
- a pull score and
- a kick score (both for propulsion) (Fig. 31-32).

Diverse measurement results are combined in one formula. For the pull score, for example, the armlength and the surface of the forearm and hand are combined , along with strength in the shoulder girdle and hand, and flexibility in the shoulder girdle.

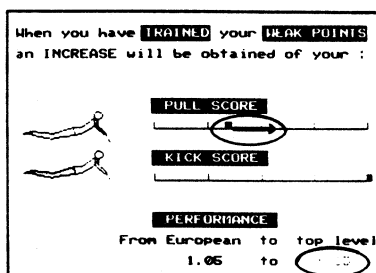
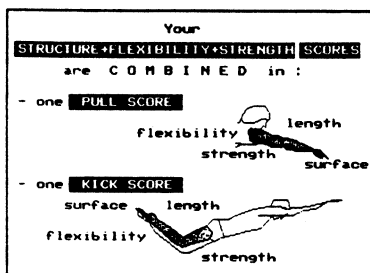


Fig. 31 : Performance calculations are based upon 3 conceptual scores : a trunk score (for shape or drag), a pull score and a kick score (both for propulsion).

Fig. 32 : With long term prediction one needs to remain extremely careful.

The current statistical procedures (multiple regression) are applied with this biomechanical concept.

If the real performance is significantly poorer than the calculated performance, the much more complex video digitizing must take place (p. 36-43). If the poor performance cannot yet be explained by a faulty style, more time consuming medical and/or psychological examinations are proposed.

When a swimmer performs as well as (or even better than) calculated, it is supposed that he has found his best stroke pattern and these additional examinations are not required. One should than even be very careful in proposing changes in technique.

Predicting performance for the long term, is much more risky than calculating the present theoretical performance (Fig. 32). The improvement of swimming performances not only depends on the quality of the evaluation but, more importantly, on the quality of the guidance. Thus, one needs to remain extremely careful with long term predictions, especially in countries where very few experts are working in swimming clubs.

B. MOVEMENT ANALYSIS WITH VIDEO DIGITIZING

1. RESEARCH BASIS

L. Van Tilborgh, C. Colman, U. Persyn

a. Procedure

Detecting faults in the movement is more complex than detecting deficiencies in flexibility or strength. The statistical relationship between swimming speed and movement characteristics has been investigated (from film analysis) by *Vervaecke* (1983) in butterfly and by *Daly* (1984) in crawl.

A more precise criterium than swimming speed, to determine relevant movement characteristics, was developed by *Van Tilborg* (1987) in breaststroke : the resultant impulse per phase in the stroke cycle; in other words, the difference between propulsion and drag.

For this, the position of the total center of gravity during swimming was calculated (from film analysis), using a personalised computer model of the human body, adapted from *Hanavan-Stijnen*. The center of gravity of each body segment is therefore calculated (Fig. 1,a).

This method, applied on 18 elite breaststroke swimmers, who used a wide variation of styles, resulted in convincing evidence in favour of the undulating style (tau-B coefficients of *Kendall* were used, significant at the 5% level). These findings were arguments to change the FINA rules (allowing to dive the head under the water level).

b. Results

From these significant correlations (for example between positions or angles of body segments and impulse per phase), some hypotheses on optimizing the kick and pull propulsion and minimizing the recovery drag will here be derived.

- Propulsion increases the more the hands and feet move in a predominantly vertical plane, rotating like propellor blades :

- * Each hand should describe a complete vertical circle (Fig. 33, 4-9) : from deep in the glide, spreading upward to the water level (.44) and squeezing, not back- but bottomward (.38), and even to the water level.
- * Each foot should describe a half vertical circle (Fig. 33, 1-5), from the water level bottomward (.41) and holding the soles vertically in the squeezing phase (.47), like propellor blades.

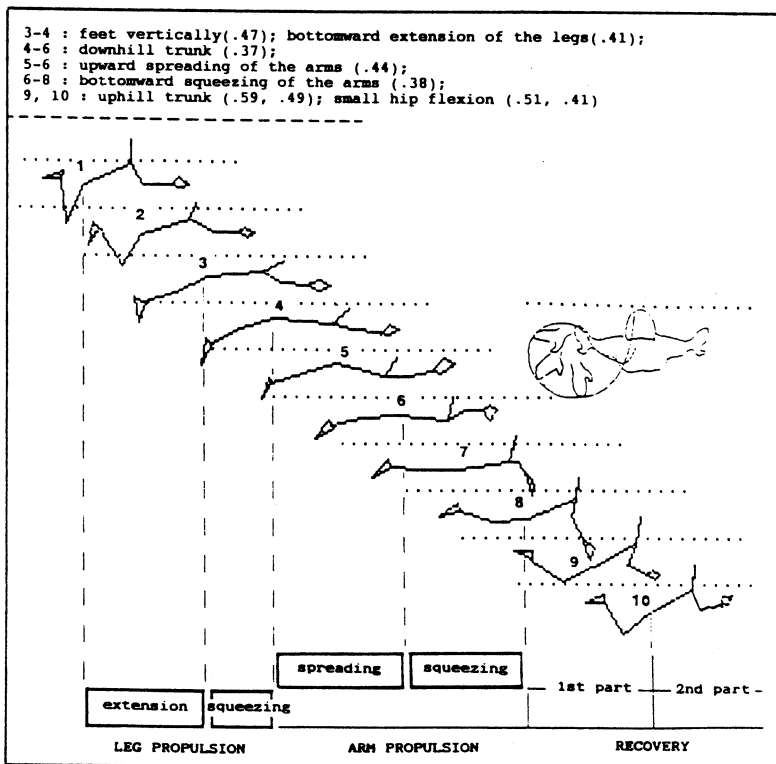


Fig. 33 : Movement variables, relevant for impulse per phase in the breaststroke cycle of elite swimmers (N = 18).

- Drag decreases by down- and uphill, undulating movements of the trunk :

- The downhill position results from the bottomward kick, keeping the hands deep in the glide, followed by the upward spreading of the arms (Fig. 33, 4-6). This downhill position (.37) allows the body to dive through a small 'pipe' (or small vertical section) (Fig. 42, B2, p. 43).
- The uphill position results from the bottomward squeezing of the arms, followed by lifting the legs, while the back is arched (Fig. 33, 8-10).

It is hypothesized that a mass of water is accelerated behind the back during the propulsive squeezing of the arms. This 'added' mass of water could push against the back during the following resistive leg and arm recovery phases and help to avoid a critical body deceleration. (This phenomenon, caused by the inertia of a mass of water, is similar to the cyclist wearing a rucksack and being pushed forward when braking) (Fig. 34).

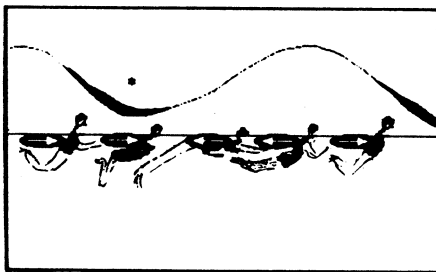


Fig. 34 : To avoid a critical body deceleration (*), an 'added' mass of water could push against the back during the resistive leg and arm recovery phases.

In order to cause this phenomenon, the trunk has to be angled sufficiently uphill during the leg recovery: half way (.59) as well as at the end (.49) (Fig. 33, 9-10-1).

In order to obtain a sufficient uphill position, hip flexion must be kept as small as possible during the leg recovery : half way (.51) as well as at the end (.41).

Thus, the relationship between specific positions or angles of body segments and impulse must not only be considered in the same phase but in the preceding and following phases as well.

2. EXPERT SYSTEM

V. Colman, U. Persyn

a. Introduction

These statistical results were obtained from time consuming and expensive 16 mm film analysis.

Presently, since video images can be overlaid onto a PC-screen (Amiga), a digitizing program, realised in the SDS, allows a fast and inexpensive movement analysis and advice.

In this PC-program, thanks to a user friendly menu, some options can be taken which are not available in the classic film analysis, such as :

- Specifying (by writing or speaking) the names of the markers on the swimmer to be digitized.
- Connecting the digitized markers by a line in a choosen color, depending on the background color.

To minimize the digitizing time, only the minimum required frames in one cycle for a maximum of information are chosen : 8-10 frames, delimiting movement phases, have to be digitized. From some other frames only the time code is entered into the PC (Fig. 13, p. 11).

Presently, this digitizing program has been used to analyse recent elite swimmers (after the change of the FINA rules allowing the head to dive under the water level). This change resulted in a wider variation of styles : from flat to extreme undulation, the head above or under the water level.

In addition, this program has been used to control the effects of changes in technique, in physical characteristics or in external conditions (Fig. 41, p. 42).

1. Rotation of the camera

For proper analysis the swimmer must remain on the screen over a distance of at least one stroke cycle (4-5 m). When using a fixed camera, the images become very small and poorly visible. To keep the swimmer as visible as possible, he must be filmed in close-up and, consequently, the camera must rotate to follow him.

However, in this situation the plane of the lens of the camera and of the displacement of the swimmer do not remain parallel. One half of the swimmer is closer to the camera than the other. Thus some corrections had to be made in the PC-program (Fig. 35).

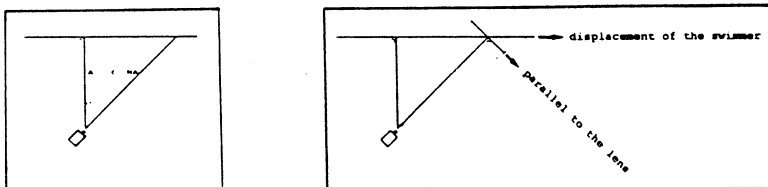


Fig. 35 : Problems due to a rotating camera.

2. Localisation of some markers

Because a swimmer moves partially under water and in the air, a split screen is required. Video recording is made using a periscope. Due to the different refraction of light in water and air, body segments above the water level appear much smaller than those under and not in the correct place. In addition, the water level and some body segments cannot, or not clearly, be seen in this type of image (Fig. 36).

Furthermore, due to the movements of the camera, the water level isn't always horizontal on the screen. It is thus advisable to have a visible reference line on the wall at water level. If not, a special procedure will be needed to localize the inclinations and the height of the water level.



Fig. 36 : Head and/or shoulder appear smaller and not on the right place.

c. Procedures

1. Localisations

- Localisation of the water level (Fig. 37)

(1) Selection of the appropriate frame

The water level can be determined rather precisely by finding the frame in which the head (or the ear) breaks (upwards) through it.

(2) (On the following frame, part of the head appears above the water level).

(3) Inclination

Two random points, (a) and (b), are digitized on the edge of the pool, being parallel to the water level.

(4) Height

The line between (a) and (b) is moved with the mouse to the water level.

Now, the distance between the edge of the pool and the water level is known by the PC. For the other frames, it suffices to digitize the two points of the edge of the pool, (3, a-b). The PC can then determine the real water level.

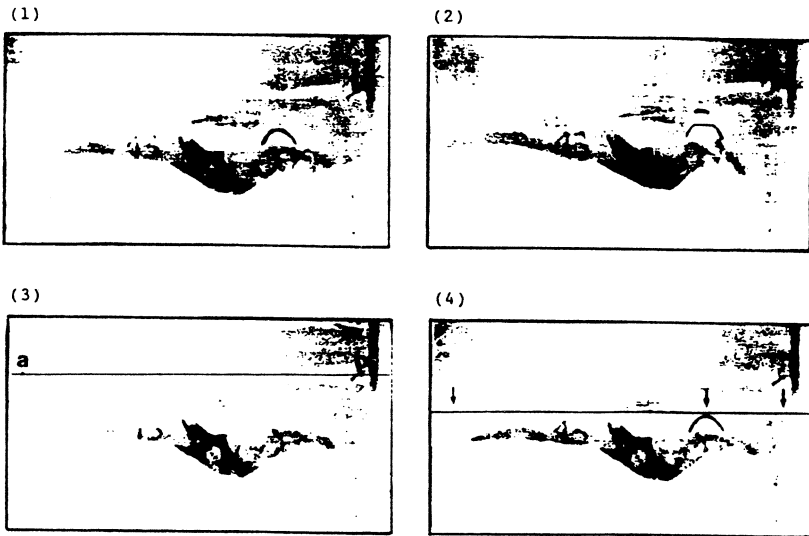
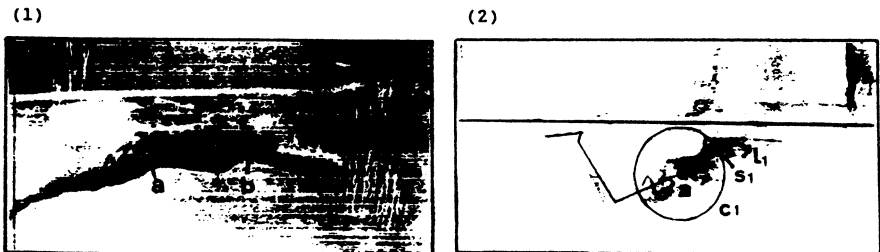


Fig. 37 : Localisation of the water level.

- Localisation of the middle of the trunk and the shoulder marker (Fig. 38)

- (1) As a preparatory step, one frame is chosen with the trunk completely under the water level and as extended as possible. The length of the trunk is determined on this frame by digitizing the marker of :
 - (a) the hip and (b) the shoulder.
- (2) For the remaining frames :
 - After digitizing the hip marker (a), a circle appears around it (C1), with 1/2 trunk length as radius.
 - A line (L1) starting in (a) is rotated by the operator until the intersecting point with the circle (S1) is exactly as far from the swimmers's back as from his abdomen.
- (3) In the frames with the shoulder above the water level :
 - A second circle appears (C2), with (S1) as midpoint, and again 1/2 trunk length as radius.
 - A line (L2) is rotated from (S1) until it is parallel to the visible line of the back.
 - The intersecting point with the circle (S2) is digitized as 'shoulder'.



(3)

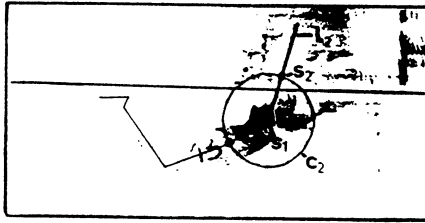


Fig. 38 : Localisation of the middle of the trunk and the shoulder marker.

- Localisation and inclination of the head (Fig. 39)

(1) As a preparatory step, one frame is chosen on which the head is as completely under the water level and as visible as possible. The size of the head is determined by digitizing : (a) the middle and (b) a point on its circumference. So, a circle appears.

(2) For the remaining frames :

- The circle is moved to where the operator localizes the head in relation to the shoulder.
- In the circle, a square is rotated until one side is parallel with the face.

(1)



(2)



Fig. 39 : Localisation and inclination of the head.

2. Visualisation of the movement aspects and scoring in a profile (Fig. 40)

For coaches and swimmers an output of the movement analysis in numbers is not useful. The capacity of the (Amiga)PC to visualise various movement aspects is utilized.

A menu gives an opportunity to choose visualisations of e.g.:

- The technique :

(1) the still pictures or the animation, at a chosen velocity.

- The calculated time-space variables :

- (2) relevant positions (angles) and depths of body segments (in relation to one another or to the water level),
- (3) timing of the phases of head, arms and legs,
- (4) curves of changes in head, trunk,...positions during one cycle,
- (5) paths of the whole body, the foot, the hand,... (in relation to a fixed reference point),
- (6) velocity variation of the hip.

- The calculated dynamic variables, the impulses per phase, obtained from the velocity variation of the center of gravity (Fig. 42, 5-6).

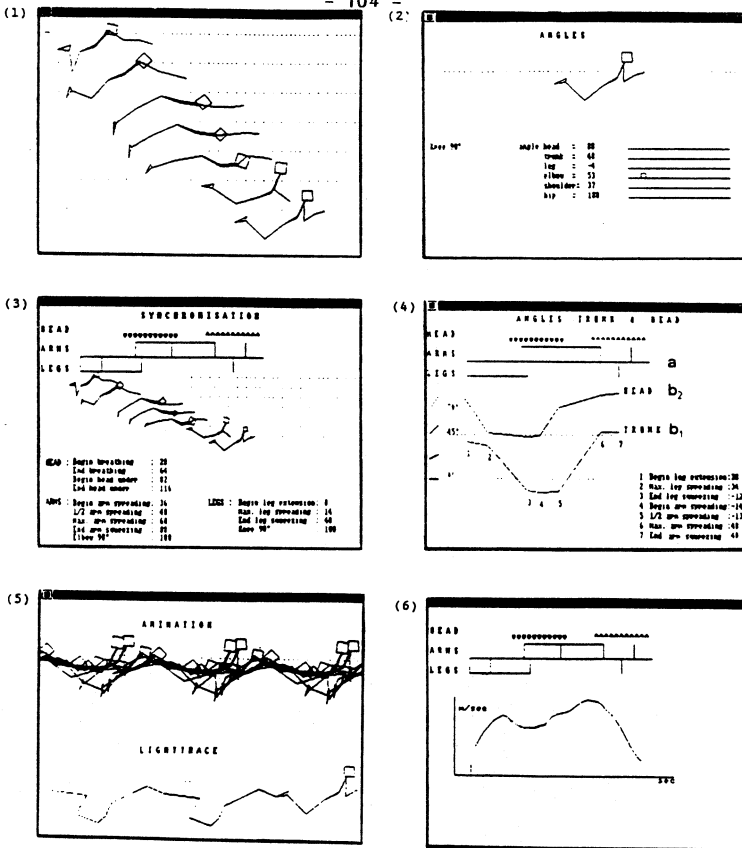


Fig. 40 : Visualisation of the movement aspects and situating the scores in a reference population.

In order to provide appropriate advice, the effects of technique instructions have been calculated using this PC-program. In figure 41 the effects of two different styles within one individual can be compared.

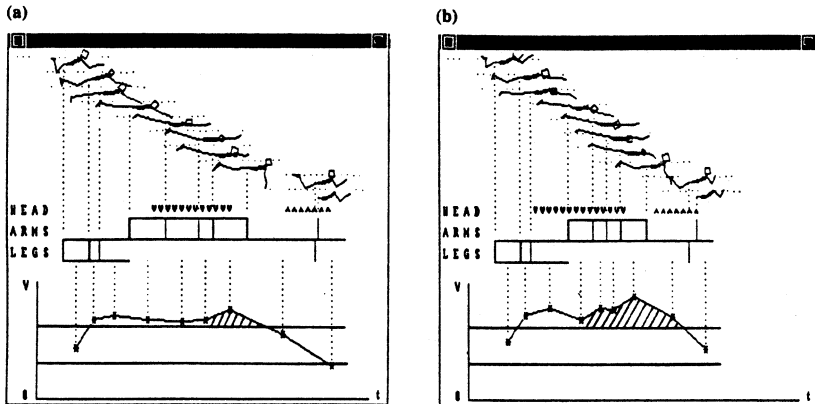


Fig. 41 : The effects on speed of 2 different styles within one individual are compared : (a) slow pull; (b) accelerated pull.

C. COMBINATION OF MOVEMENT ANALYSIS AND DIAGNOSIS OF PHYSICAL CHARACTERISTICS, TO PROVIDE ADVICE

In order to provide advice, it is essential that movement analysis is considered in relation to the physical characteristics of the individual. Many movement 'faults' can only be corrected when deficiencies in flexibility or strength are trained.

In order to introduce the user, as well as the swimmer, to the expert system, case studies of elite breast-stroke swimmers have been implemented in an instructional PC-program. Some examples of animated screens are shown in figure 42 :

1. Stick figures : a flat, mainly uphill (A), and an undulating style (B).
2. The path of the whole body in relation to still water.
3. The paths of hands and feet in relation to still water.
- Relationships between :
4. - particularities in positions and in timing,
5. - particularities in positions or timing and impulses,
6. - specific flexibility, positions and impulses.
7. Advised exercises for weak muscles (or inflexible joints).

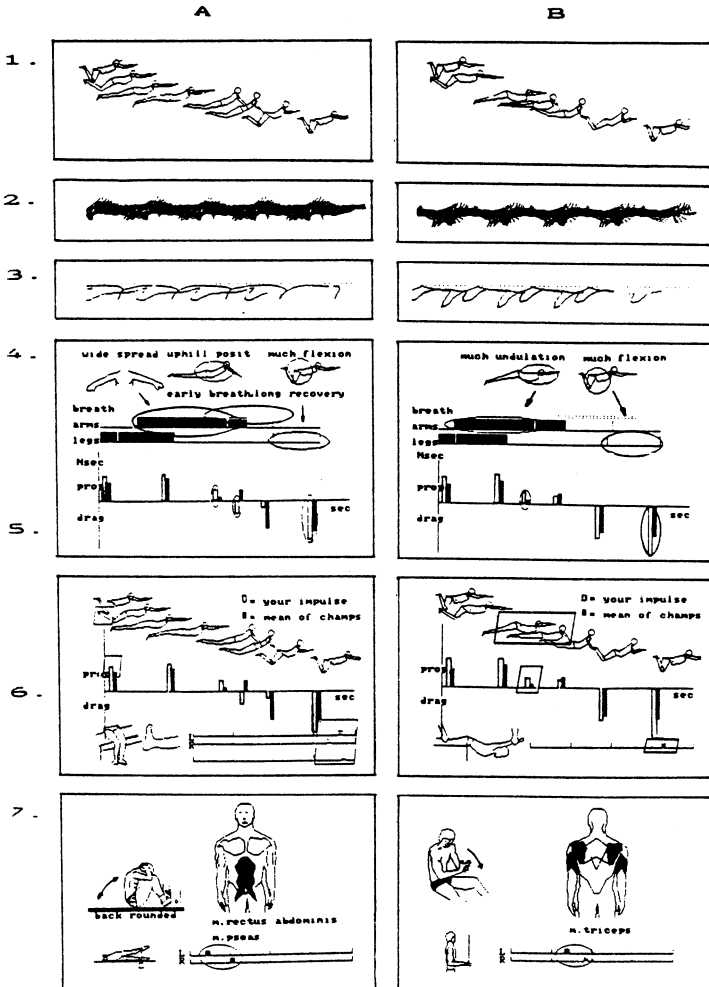


Fig. 42 : Animations from the expert system for evaluation of technique and physical characteristics and for providing advice.

§ 3. OVERVIEW OF THE PC-PROGRAMS AND INTENDED USERS (Fig. 43)

Instructional (1) and demonstration (3) PC-programs can be used by anyone.

The PC-programs of the expert system (2) can only be used by professionals :

- Diagnosis of physical characteristics for Physical Education and Physiotherapy students is usable by lecturers in P.E. and Physiotherapy Institutes, following a specific PC-seminar.
- Diagnosis of physical characteristics for elite swimmers is only usable by experts in P.E. and Physiotherapy Institutes, following a specific workshop, including evaluations of elite swimmers. This must, of course, occur in cooperation with the individual coach of each swimmer.
- Movement analysis is operational but, being in further development, only usable by postgraduate co-workers.

OVERVIEW PC-PROGRAMS	generally available	Intended for	
		PE or Physioth. Institutes	postgraduate co-workers
1) INSTRUCTIONAL : Science of movement in breaststroke	X		

2) EXPERT SYSTEM			
a. <u>Diagnosis</u> of physical characteristics and advice for dryland training :			
- elite swimmers		X	
- PE and Physioth. students		X	

b. <u>movement analysis</u> by digitizing video frames :			
- elite swimmers			X
- PE and Physioth. students			X
c. <u>advice</u> : combination of 2a + 2b			X

3) DEMONSTRATION			
a. demo of 2c (± 90 min)	X		
b. general demo of 1, 2 (± 90 min)	X		

Fig. 43 : Overview and intended users of the PC-programs.

System requirements :

- An IBM-PC[®] computer or compatible, running under PC/MS-DOS[®] (2.0 or later).
- Minimum memory of 512 K.
- One 5.25" floppy disk drive; a second disk drive or hard disk for program 2a.
- Medium resolution graphics capability.
- For program 2b : an Amiga computer and video.

From the experience gained during the evaluation of 800 elite swimmers, it has become increasingly clear that this expert system can only be effectively applied when the **Swimming Federation and a P.E. or Physiotherapy Institute** coordinate their efforts :

- many Institutes have the experts and equipment to use the PC-programs discussed here : for measuring physical characteristics, video recording and data processing on PC,
- the Federation (or Olympic Committee or Coaches Association), in principle, should supply the funds for research and evaluations.

To permanently improve the expert system, evaluation data, obtained elsewhere from these PC-programs, are further centralized in Leuven.

III. PC-PROGRAMS ON OTHER DISCIPLINES

§ 1. COMPUTER AIDED INSTRUCTION (CAI) 'Science of movement in cycling' (Fig. 44).

An interactive CAI program has been realised for cyclists, dealing with :

- types of bikes,
- pedalling rate, gears, muscle work,
- rolling resistance,
- air resistance, including streamline, wind and slipstream,
- riding up- and downhill.

The student must, for example :

- estimate a given pedalling rate from an auditory signal,
- specify the muscle work in the various phases of the pedal rotation,
- calculate the speed at a given gear ratio.

The deviation from the correct answer is immediately specified.

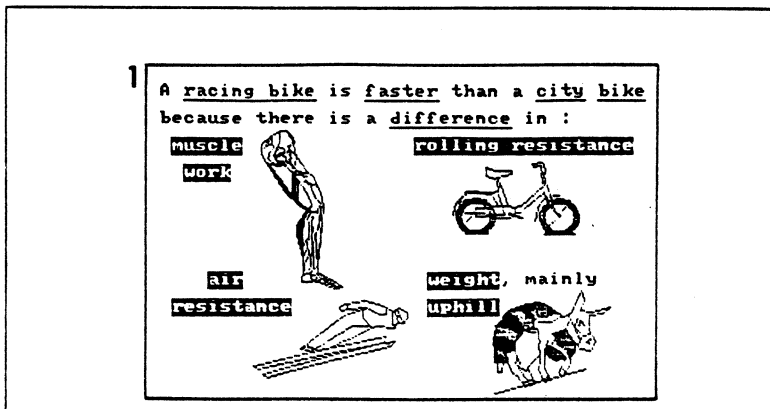
The student can at any time :

- return to earlier screens (for information),
- repeat the present screen (for other questions or trials),
- refer to the formulas used.

DISCUSSION

Can one expect PC-programs to become available for evaluation of sportsmen and for instruction in various sports and in physiotherapy ?


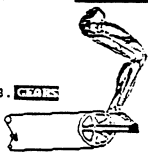
Most likely, when one considers that the software development and the realisation of PC-programs discussed here was begun privately by a team of experts of the 'Study Center for Didactical Software' (SDS). However, many more PC-programs can be realised if Ministeries, Olympic Committees, and Federations..., the users group, supply the funds for applied research and for programming.



1. PEDALLING RATE, GEARS & MUSCLE WORK


2 CHOOSE THE ITEM YOU WANT TO HANDLE :

1. PEDALLING RATE 2. MUSCLE WORK


3. GEARS

3 Can you estimate the pedalling rate



Your estimation : rpm.
 Correct pedalling rate : 120 rpm.
 Your error in % : 33 %

4 Specify the working muscles (Y / N):



m. gluteus	<input type="checkbox"/>	N
m. iliopsoas	<input type="checkbox"/>	N
m. rectus femoris	<input type="checkbox"/>	N
mm. vastii	<input type="checkbox"/>	N
m. tibialis anter.	<input type="checkbox"/>	N
hamstrings	<input type="checkbox"/>	Y
m. gastrocnemius	<input type="checkbox"/>	Y
m. soleus	<input type="checkbox"/>	N
mm. peronei	<input type="checkbox"/>	N


3 incorrect answers

Do you want another trial ?

5 Calculation of speed and power output

pedalling rate ? rpm

chainwheels ?



rear front

12 - 20 : 40 - 54 :

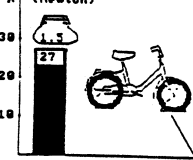
Your calculated speed : km/h
 Correct speed : 31.5 km/h
 Your error : 5 %


Fig. 44 : Some screens of an animated computer aided instruction (CAI) program on cycling.

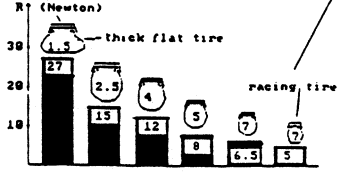
2. ROLLING RESISTANCE

6 Let's compare the differences between VARIOUS TIRES with VARIOUS PRESSURES

R_f (Newton)



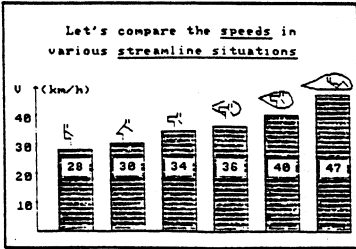




3. AIR RESISTANCE

A. Streamline

7



8

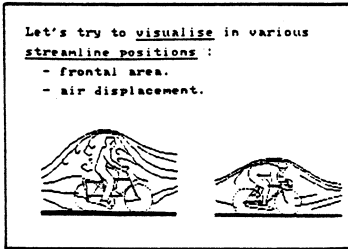
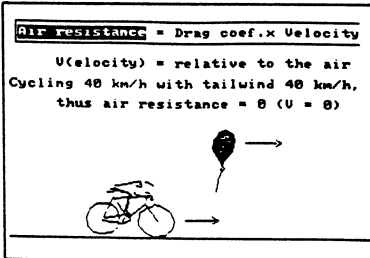
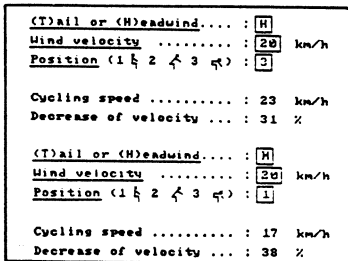


Fig. 44 : Some screens of an animated computer aided instruction (CAI) program on cycling.

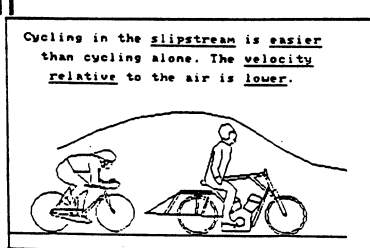
9 B. Wind



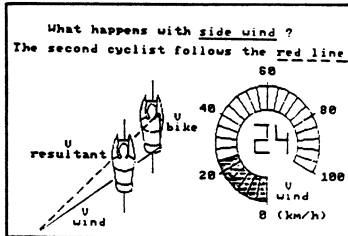
10



11 C. Slipstream



12



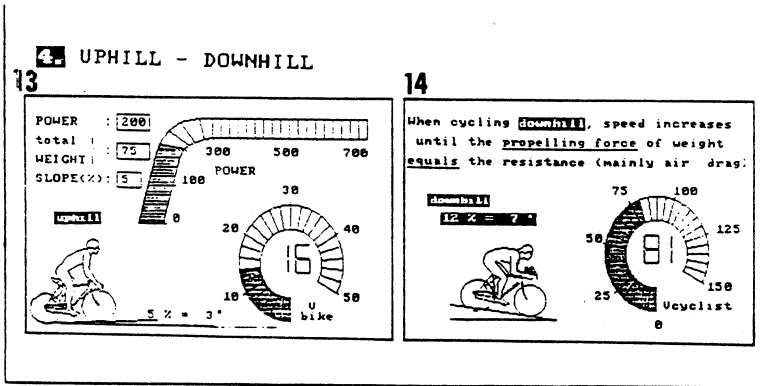


Fig. 44 : Some screens of an animated computer aided instruction (CAI) program on cycling.

VOLKER HÖLTKE - DORTMUND

BERICHT ÜBER DAS PROJEKT COMPUTERGESTÜTZTE TRAININGSDOKUMENTATION UND -AUSWERTUNG IM SCHWIMMEN

Ausgangspunkt für die Überlegungen, Schwimmtraining computergemäß zu dokumentieren und auswertbar zu machen, war die Unmöglichkeit der umfassenden Auswertung von Jahrestrainingsbüchern der Trainer bzw. der Aktiven.

Während eines Trainingsjahres fallen bei täglich ein- oder mehrmaligem Training ca. 25.000 bis 40.000 Daten an, die von Hand nicht mehr oder nur unzulänglich ausgewertet werden können.

Zieht man sodann noch die Leistungsdaten von Tests und anderen Messungen sowie die Wettkampfdaten in die Auswertung mit ein, dann wird es unmöglich, sie von Hand sinnvoll zu ordnen. Ausgehend von diesen und ähnlichen Überlegungen vergab das Bundesinstitut für Sportwissenschaft in Köln (BiSp) einen Forschungsauftrag an die Universität Dortmund, für die Sportarten Rudern - Schwimmen - Säbelfechten - Judo ein Computerprogramm zu entwickeln, um Trainingsprogramme dokumentieren, zu speichern und auswertefähig zu machen.

Von der Notwendigkeit eines derartigen Projektes überzeugt, beteiligte sich auch der Bundesausschuß für Leistungssport (BA-L) von Anfang an. Nach einem erfolgreich verlaufenden Pilotprojekt im Bereich Rudern startete im März 1987 die Arbeitsgruppe "Schwimmen" mit den Vorarbeiten. Zu den Mitarbeitern der "ersten Stunde" gehörten Herr Prof. Dr. Starischka vom Lehrstuhl Trainingslehre und Bewegungsforschung der Universität Dortmund, Hans-Martin Stork als wissenschaftlicher Koordinator des Olympiastützpunktes Ruhr-Ost Dortmund, Thomas Friedhoff als sportwissenschaftlicher EDV-Berater des O.S.P., sowie als Fachkoordinator Schwimmen, Volker Höltke, Stützpunkttrainer des Bundesstützpunktes Schwimmen in Dortmund und Trainer des dortigen Bundesligisten DAB-Hansa Dortmund. Neben dieser "festen" Arbeitsgruppe wurden zunächst in einem 3-tätigen Bundestrainer-Seminar von den Bundes- und Stützpunkttrainern im Fachbereich Schwimmen alle Anforderungen und zu erbringende Leistungen eines solchen Computerprogramms "vorgedacht" und in einem "Anforderungskatalog" strukturiert.

Eine der Hauptanforderungen war u. a.: Das Computerprogramm dürfe den Trainer in keinsten Weise in seiner Planung beeinflussen und einschränken, jede nur denkbare Übung, Variante und Variation müsse erfaßbar, speicherbar und vor allen Dingen auswertbar sein.

Dies war die Prämisse des umfangreichen Forderungskataloges, der am Ende des dreitägigen "Brainstormings" von allen Anwesenden verabschiedet wurde. Eine Bemerkung am Rande; einige Anwesende schlossen von vornherein eine Lösung dieser schwierigen Aufgabenstellung aus und bezeichneten es als Unmöglichkeit, allen Anforderungen wirklich gerecht zu werden.

Nach nunmehr zweijähriger Entwicklungsarbeit und zahlreichen, später überarbeiteten Versionen, liegt nun eine arbeitsfähige und weitgehend fertige Version der Computergestützten Trainingsdokumentation (CTD) im Schwimmen vor. Sie wurde auf der Jahrestagung der DSTV in Ostende/Belgien erstmals einer interessierten Öffentlichkeit präsentiert.

Den Teilnehmern wurde ein Computerprogramm vorgestellt, das bisher folgende Dinge leisten kann:

1. Sämtliche Daten einer Trainingseinheit erfassen und auswertbar aufzubereiten. U. a. können sämtliche Trainingsübungen definiert werden, z. B. 3 x 4 x 100m Freistil, Serienpause 30"

- Wiederholungspause 15 bzw. Abgangszeit 130,
- Übungsaufgabe etwa: den zweiten 50er schneller als den ersten, die Serie insgesamt steigern,
- Zeitdauer der Gesamtaufgabe: etwa 20 Minuten,
- Ziel der Übung etwa: Verbesserung der Schnelligkeitsausdauer (SA)
- geplante Intensität: etwa 3-4;

Dies alles läßt sich in einer Zeile angeben.

2. Mehrere Zeilen mit Trainingsaufgaben ergeben den Gesamttrainingsplan, die Trainingseinheit (TE). Während der Eingabe werden sämtliche Meter und Zeitangaben summiert und erscheinen in der Kopfzeile, um bei der Planung am Computer präsent zu sein.
3. Während der Eingabe bzw. der Entwicklung der TE am Computer können in einer ersten "Schnellanalyse" folgende Auswertungen durch "Fensterfunktionen" abgerufen werden:

Umfang, Zeit- und Prozentanteil

- einer Trainingsübung
- eines bzw. aller Trainingsziele
- der einzelnen Schwimmmarten
- der einzelnen Intensitätsbereiche

(siehe auch Beispiel).

4. Sämtliche obengenannten Auswerteschritte können auch über einen beliebigen Zeitraum angefordert werden (Wochen, Monate, Micro-Macrozyklen) und geben so wichtige Hilfe bei der Trainingsauswertung und -analyse.
5. Neben den oben kurz angedeuteten Möglichkeiten ist eine Soll- und Istwertkontrolle des Trainings möglich.

Weitere Funktionen - Analysemöglichkeiten sind möglich, sollen aber wegen eines größeren Erklärungsbedarfes nicht aufgelistet werden. Für die tägliche praktische Arbeit eines "Trainers am Beckenrand" ist das Programm jedoch einfach zu bedienen, auf Benutzerfreundlichkeit wurde ausdrücklich Wert gelegt.

Selbst ein absoluter Computer-Laie ist mit diesem Programm in der Lage, eine Trainingseinheit innerhalb von 7-10 Tagen einzugeben und bei Bedarf auswerten zu lassen.

Für die Arbeitsgruppe der Universität Dortmund stellt diese Version jedoch trotzdem nur einen Zwischenschritt dar, da sie noch weitergehende Ziele mit diesem Projekt verfolgt. Der erste Schritt einer computermäßigen Erfassung von Training ist nunmehr erfolgt. In einem zweiten Schritt sollen ebenso Leistungs- und Wettkampfdaten computermäßig erfaßt werden und in einem dritten Schritt mit den Trainingsdaten verknüpft werden, um so zu einer gesicherten Trainingswirkungsanalyse zu gelangen.

Beispiel für eine solche Trainingswirkungsanalyse auf gesicherter Datenbasis wäre z. B.: wie verändert sich die Ausdauerleistungsfähigkeit eines Schwimmers, wenn man den Anteil der Ausdauerarbeit im Intensitätsbereich 3 erhöht, oder wieviel Ausdauertraining ist überhaupt nötig, um 100 m in einer bestimmten Zeit zu schwimmen.

Diese und ähnliche Fragestellungen sind in der Zukunft interessant, allerdings aber auch erst auf einer gesicherten Datenbasis zu beantworten. Aus diesem Grunde ist die Arbeitsgruppe der Universität

daran interessiert, dieses Computerprogramm unter gewissen Bedingungen leistungsfähigen Stützpunkten und Schwimmmannschaften kostenfrei ab Ende 1989 zur Verfügung zu stellen und in die weitere Praxiserprobung zu geben.

Eine gesicherte Trainingsanalyse kann sicherlich jeden Stützpunkt in der Bundesrepublik weiterbringen und dem Schwimmsport insgesamt in Deutschland mittel- bis langfristig nur förderlich sein. Die Finanzierung des Gesamtprojektes und damit die Weiterentwicklung und Verbesserung des Computerprogramms ist noch mindestens für die nächsten 2-3 Jahre gesichert, so daß erwartet werden kann, daß in späteren Versionen noch mehr unmittelbare Vorteile für die praktische Arbeit eines Trainers erarbeitet werden. Insgesamt ist dieses Projekt ein Beispiel für die gelungene Synthese von praxisnaher Anwendbarkeit eines Forschungsprojektes und zukunftsorientierter Basisarbeit in einem Wissenschaftsbereich, in diesem Fall der Trainingslehre und -forschung.

Computer-Trainings-Dokumentation													Verändern	
Nächste Übungen			Dauer		Ziel		Schlüssel		Code					
Nr	MF	AS	StrL	SP	WP	ZS	Art	Schlüssel	Nr	Code				
1	1	1	400	0	0	10	---	FRZ1		1	ZIN.			
2	1	0	50	0	10	0	0	700	100	0	AUSS			
3	1	1	100	0	0	0	NSA	BE6		0	AUS-BE			
4	1	0	50	0	0	0	NSA	BE12		0	BE-AUS			
5	1	0	200	0	10	0	NSA	BE	100	0	AUS-BE			
6	1	0	50	0	10	0	NSA	70017		0	700			
7	1	1	100	0	0	0	NSA	70016		0	AUS			
8	1	0	1000	0	140	40	0	KRPPPE10		0	AUSS			
9	1	1	100	0	0	0	---	AUSSVIN		0	ZIN.			

ESC=Exit, DEL=Löschen, +=Beenden, RETURN=Verändern, ESC=Abbruch, F1=Cumme, F6=Versch

Hauptmaske für Trainingsplan

"Kopfzeile" Aufsummierung von Umfang, Zeit, Arbeitszeit, Pausenlänge und durchschnittliche Intensität der Trainingseinheit.

Der gesamte Trainingsplan mit den einzelnen Trainingsübungen

Abkürzungserklärungen:

- Nr. = laufende Nummer der Trainingseinheit
- MF = Multiplikationsfaktor
- AS = Ausführungsschlüssel
- StrL = Streckenlänge
- SP = Serienpause
- WP = Wiederholungspause
- ZS = Zeitsoll, Dauer der Übung
- Art = Schwimmar
- Schlüssel = Abkürzung für die Trainingsübung
- AZ = Abgangszeit
- IS = Intensität
- Code = Zielaspekt der Übung

Unterzeile zeigt die weiteren Handlungsoptionen des Programmes

Hauptmaske mit einem Beispiel für die Sofortauswertung (hier: Auswertung nach Zielaspekten der Trainingseinheit)

Unterzeile zeigt die weiteren Handlungsoptionen des Programmes (Bedienungsanweisung)

BSGR Links + rechts = andere Liste, ESC = Ende, andere Tasten = weiter in List

Tab.: Beispiel für einen Ausdruck der programmierten Trainingseinheit (für die Aktiv.)
 TESTMÜLLER, OTTO 20.05.88 Tr.-Einheit 2 Tr.-Zeit II

Testsaision 88; 7.3.-19.7.88 12. Woche Ziel:

Subjektives Befinden: Sonstige Maßnahmen:

Strecke	Ausf.-Schlüssel	Pause (WP/SP)	Abgangszeit	Intensität	Dauer
1. 1 x 1 x 400	---	0 0		1	10 min
	freies (Einschwimm-)Programm				
2. 1 x 6 x 50	B	0 10''	1'05	3	6
	Technikübungen				
3. 1 x 1 x 400	HSA	0 0		2	8
	Beinarbeit mit 75 % Intensität (locker)				
4. 1 x 8 x 50	HSA	0 8	1'	3	8
	50er: 25 m Spurt 3/4 Tempo				
5. 1 x 8 x 200	NSA	0 25''	3'45	3	32
	Beinarbeit				
6. 2 x 4 x 50	NSA	0 10''	1'	3	8
	Zugzahl senken 1-3/4; 4-6/7; ..gl. Endzeiten				
7. 1 x 1 x 300	NSA	0 0		2	5
	"gleiten": Gleit-, und "langes" Rhythmuschwimmen				
8. 1 x 1 x 3200	F	0 140''		2	43
	3200m: 1000-8-6-4-2-1-50-50m steigern F2-F3 20 P				
9. 1 x 1 x 100	---	0 0		1	3
	Ausschwimmen-Regeneration				
Gesamtumfang 7100 m Gesamtdauer 123 Min.					

K. HEEREN, H. WOLF, V. ZSCHORLICH

BESCHREIBUNG INDIVIDUELLER BEWEGUNGSMERKMALE IM DELPHIN-, KRAUL- UND RÜCKENSCHWIMMEN ANHAND INTRAZYKLISCHER GESCHWINDIGKEITS-VERLÄUFE

Das Verfahren der intrazyklischen Geschwindigkeitsmessung konnte erfolgreich bei der Technikanalyse im Brustschwimmen eingesetzt werden (vgl. ZSCHORLICH et al. 1988, a).

Im Folgenden sollen die Möglichkeiten der Bewegungsanalyse auf der Grundlage dieses Meßverfahrens in den drei weiteren Schwimmarten Delphin-, Kraul- und Rückenschwimmen dargestellt werden. Die Untersuchung soll die Unterschiede in den Schwimmtechniken von Spitzen- und Nachwuchsschwimmern aufzeigen.

WILKE (1988, S.100) fordert eine schwimmtechnische Entwicklung, die insgesamt auf die Verringerung von Antriebslücken innerhalb eines Bewegungsablaufes ausgerichtet sein muß. Bei der Analyse der Bewegung sollen insbesondere koordinative Zusammenhänge Beachtung finden. Gemeint sind hiermit das Zusammenspiel von Arm- und Beinarbeit beim Delphinschwimmen, sowie des rechten und linken Arms beim Rücken- und Kraulschwimmen.

Erfahrene Trainer sehen zwar häufig den Technikfehler, haben aber nicht die Möglichkeit, die daraus resultierende Konsequenz für den Geschwindigkeitsverlauf zu erkennen. Wie wirkt sich z.B. ein unsauberes Eintauchen des Arms beim Rückenschwimmen auf die Schwimmgeschwindigkeit aus, oder wie muß der Schwimmer die Bewegungen der Extremitäten koordinieren, um Geschwindigkeitsfluktuationen möglichst gering zu halten.

Ein Trainer schafft sich aufgrund seiner Erfahrungen ein Idealbild des Bewegungsablaufs der jeweiligen Schwimmart. Ein solches Idealbild kann aber nur als grobes Leitbild dienen, da allein aufgrund der unterschiedlichen anthropometrischen Voraussetzungen die individuell optimale Technikausführung vom Leitbild abweicht und jeder Schwimmer als Individuum trainiert werden muß. Ein Kriterium, zur Beurteilung des Bewegungsablaufes ist die intrazyklische Schwimmgeschwindigkeit, die dem Trainer Aufschluß über die Vortriebswirksamkeit der einzelnen Teilbewegungen geben kann. Außerdem bietet sich die Möglichkeit, individuelle Unterschiede der Koordination auf die Vortriebswirksamkeit der einzelner Bewegungsphasen zu beziehen.

Mit Hilfe der Meßmethode zur Analyse intrazyklischer Geschwindigkeitsfluktuationen führten wir Untersuchungen bei 30 Spitzen- und 50 Nachwuchsschwimmern im Delphin-, Kraul- und Rückenschwimmen durch.

Alle Versuchspersonen schwammen in einem simulierten 100 m Rennen in ihrer jeweiligen Hauptschwimart mit Wettkampfgeschwindigkeit. Aus untersuchungstechnischen Gründen starteten alle Schwimmer aus dem Wasser und wendeten beim Kraulschwimmen mit einer Kippwende (vgl. WILKE/MADSEN 1983, S.102). Auftretende Zeitdifferenzen zur aktuellen Bestzeit von 3-5 Sekunden sind somit erklärbar.

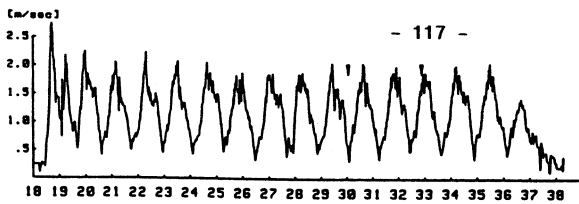
Technikanalyse des Delphinschwimmens

Für die Analyse des Delphinschwimmens haben wir den Bewegungsablauf in phänographisch identifizierbare Phasen unterteilt:

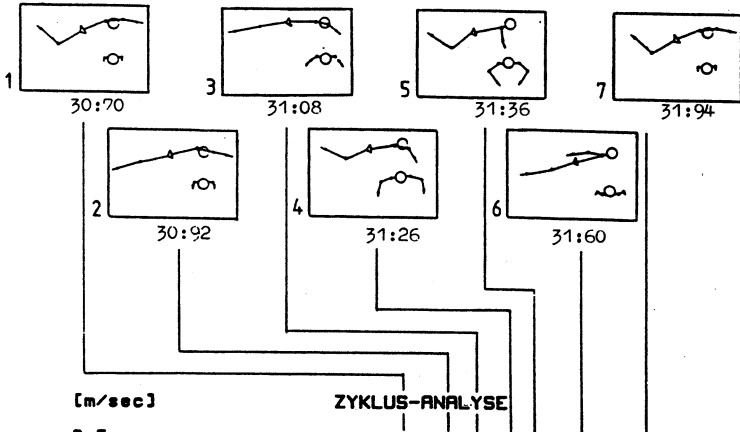
1. Eintauchen der Hände
2. Beginn der Armöffnung
3. Wasserfassen - Beginn der Auswärts-Abwärtsphase
(beginnt zum Zeitpunkt des Anstellens der Handflächen gegen die Zugrichtung)
4. Beginn der Einwärtsphase
(beginnt zum Zeitpunkt an dem die Hände den Punkt der weitesten Öffnung erreicht haben und sich einwärts orientieren)
5. Beginn der Druckphase
(Hände haben den Punkt des dichtesten Zusammenkommens erreicht und bewegen sich rückwärts)
6. Ende der Druckphase - Beginn der Rückholphase
(Hände verlassen das Wasser)

Mit dem ersten Beispiel einer Spitzenschwimmerin soll ein Geschwindigkeitsverlauf mit Zuordnung der jeweiligen Bewegungsphasen aufgezeigt werden, der einen "typischen" Verlauf zeigt ohne große vermeidbare Geschwindigkeitsschwankungen, im Vergleich zu allen anderen Untersuchungsergebnissen im Delphinschwimmen.

Die Geschwindigkeit beim 100 m Rennen zeigt einen Verlauf mit regelmäßigen Geschwindigkeitseinbrüchen und -anstiegen (siehe Abb.1). Die Einzelzyklusanalyse soll verdeutlichen, wie sich der Geschwindigkeitsverlauf in den einzelnen Bewegungsphasen verhält.



[sec]



[m/sec]

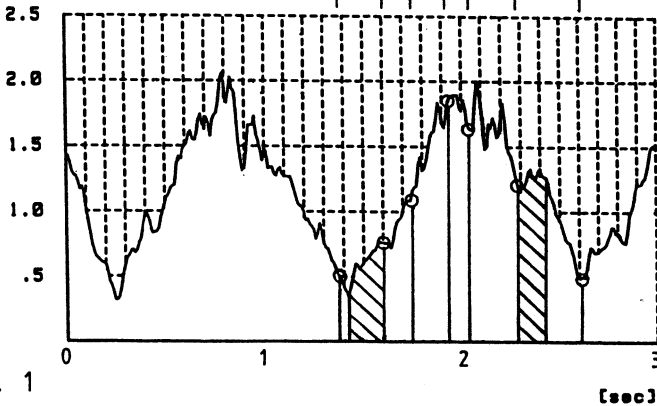


Abb. 1

Das Eintauchen der Arme (1) erfolgt hier $4/100$ sec vor dem Erreichen des Geschwindigkeitsminimums. Fast gleichzeitig erfolgt der erste Beinschlag der Schwimmerin, der das weitere Absinken der Schwimgeschwindigkeit verhindert und sogar einen leichten Anstieg erreicht. Noch während des Beinschlags ($22/100$ sec nach dem Einsetzen der Hände) beginnt die Schwimmerin die Armöffnung (2); die Geschwindigkeit steigt in dieser Phase weiter an. Eine weitere Geschwindigkeitszunahme erfolgt in der Auswärts-Abwärtsbewegung der Arme (3). In der Einwärtsbewegung (4) wird die Schwimgeschwindigkeit nicht weiter erhöht, sondern hält sich bei etwa $1,8$ m/sec. Beim Umsetzen von der Einwärts- zur Druckphase (5)

bricht die Geschwindigkeit leicht ein, was unserer Ansicht nach zu vermeiden wäre, wenn die Schwimmerin durch Aufmerksamkeitslenkung oder sensibilisierende Übungen im Training in dieser Phase nicht kurzzeitig den Wasserwiderstand an den Händen verlieren würde. In der Druckphase steigt die Geschwindigkeit noch einmal an und fällt kurz bevor die Hände das Wasser verlassen (6) wieder ab. Dieser Abfall bereits kurz vor Ende der Druckphase erklärt sich dadurch, daß wir das Ende der Druckphase nach dem phänographischen Merkmal "Hände verlassen das Wasser" festgelegt haben. Die Vortriebswirksamkeit der Druckphase endet jedoch etwas früher. Der zweite Beinschlag, der am Ende der Druckphase erfolgt, verhindert ein sofortiges Absinken der Schwimgeschwindigkeit zu Beginn der Rückholphase der Arme.

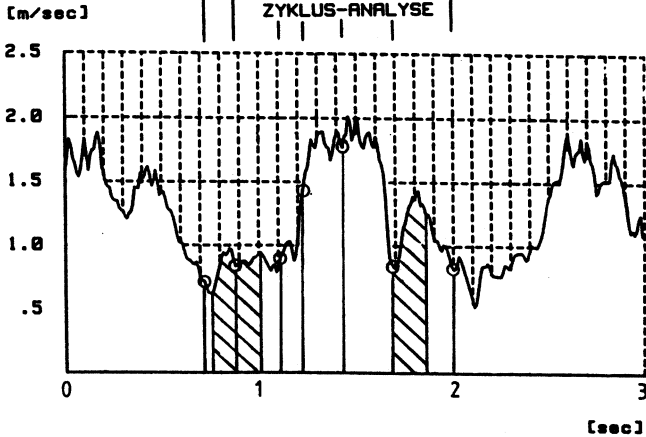
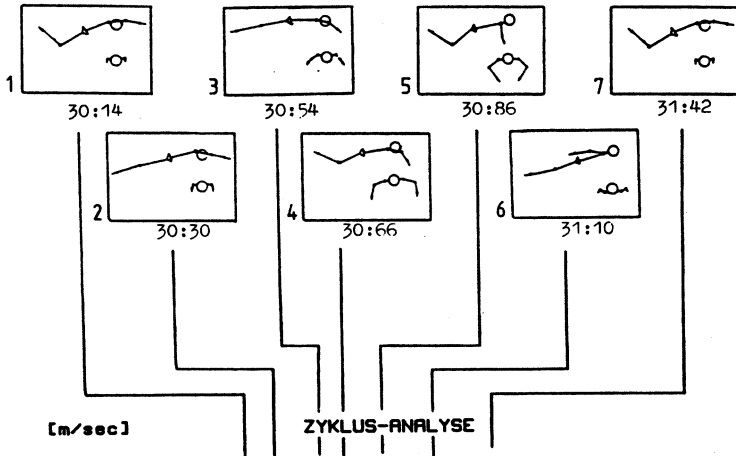
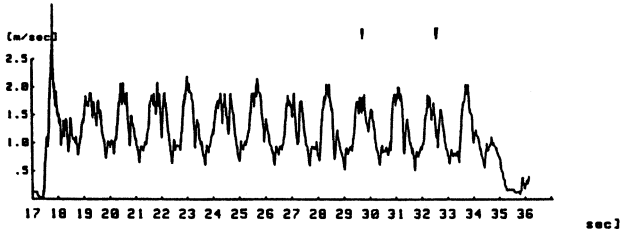
Die Ergebnisse dieser Untersuchung bezüglich der Koordination von Arm- und Beinarbeit unterstützten die Aussagen von MAGLISCHO (1982, S.124) und SCHRAMM (1987, S.106), die beiden Beinschlägen beim Delphinschwimmen eine gleichgroße Gewichtung zukommen lassen. Sie sollen ein starkes Absinken in der vortriebsarmen, bzw. nicht vortriebswirksamen Phase der Armarbeit verhindern.

Unserer Meinung nach ist ein Absinken der Schwimgeschwindigkeit in der Rückholphase der Arme nicht zu vermeiden, da die Arme die Hauptvortriebsleistung erzeugen, ein Absinken der Geschwindigkeit in dieser Phase auf nicht unter 1 m/sec scheint jedoch durchaus realistisch, wenn der Schwimmer über eine entsprechend kräftige Beinarbeit verfügt.

Technikfehler beim Delphinschwimmen

Im Folgenden wollen wir exemplarisch einige Technikfehler beschreiben. Bei der Untersuchung von Spitzen- und Nachwuchsschwimmern konnten wir bei vielen Schwimmern Einbrüche in den Geschwindigkeitsverläufen feststellen, die aus Fehlern in der Technikausführung resultierten. Diese Geschwindigkeitsfluktuationen traten nicht nur bei Nachwuchsschwimmern, sondern auch bei Spitzenschwimmern auf, wie das folgende Beispiel belegt (siehe Abb.2 und 3):

Es handelt sich hierbei um eine 16-jährige Spitzenschwimmerin (Bestzeit 1:06,9 über 100 m Delphin), deren Hauptschwimmart das Delphinschwimmen ist und die sowohl die 100 m und 200 m Distanz schwimmt.



Im Verlauf ihres 100 m Rennens sind deutlich zwei unterschiedliche Kurvenverläufe zu erkennen. Bei dem kürzeren Zug handelt es sich um den Armzug, in dem die Schwimmerin atmet (Abb.2).

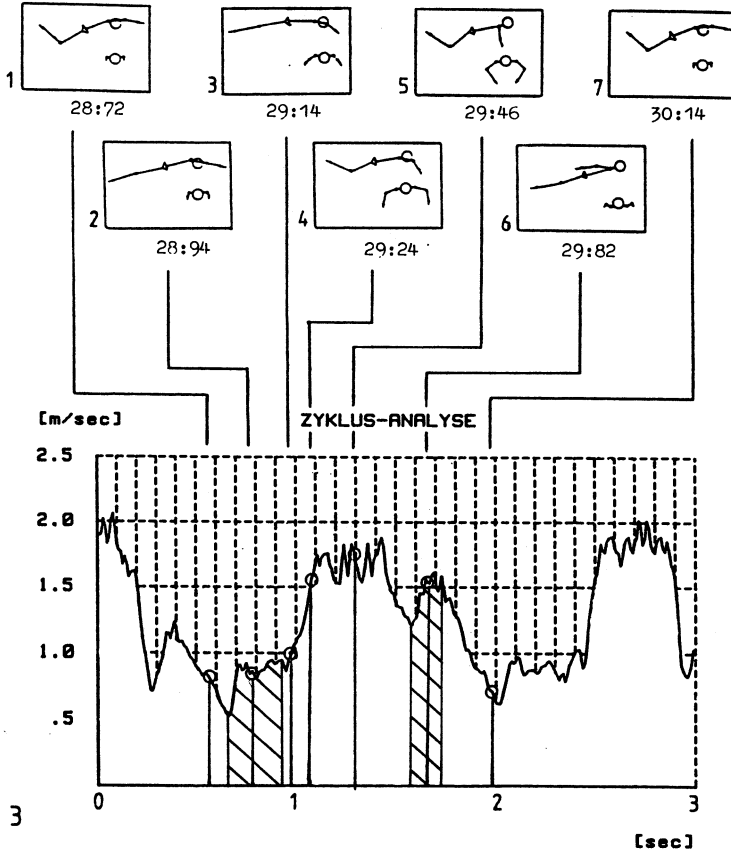
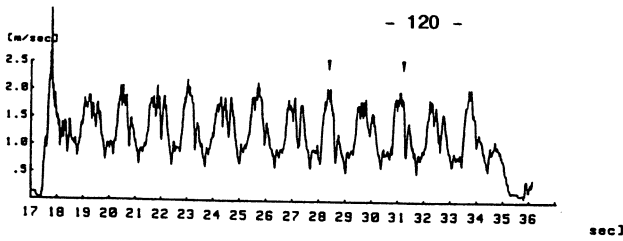


Abb. 3

Beim Vergleich der Einzelzyklusanalysen zeigt sich in diesem Zug ein starker Geschwindigkeitsabfall zum Ende der Druckphase vor dem zweiten Beinschlag. Durch den Vergleich der Dauer der Druckphase stellt sich heraus, daß die Druckphase dieses Zyklus in dem die Schwimmerin atmet um 1/10 sec kürzer ist. Somit erfolgt der Beinschlag zu spät und das durch die Armarbeit erzeugte Geschwindigkeitsplateau kann nicht aufrecht erhalten werden. In beiden Zyklen macht die Schwimmerin einen sehr schwachen ersten Beinschlag im Verhältnis zum zweiten Beinschlag. Die

Geschwindigkeit steigt daher erst während, bzw. zu Beginn der Auswärts-Abwärtsphase an. Positiv wirkt sich ein sehr schnelles Aufeinanderfolgen des zweiten und ersten Beinschlags aus, so daß in der Rückholphase der Arme die Geschwindigkeit nur knapp unter 1 m/sec absinkt.

Das nächste Beispiel (siehe Abb.4 und 5) zeigt den Rennverlauf einer 14-jährigen Nachwuchsschwimmerin (Bestzeit 1:11,5 über 100 m Delphin). Sie schwimmt in ihrer Hauptlage Delphin die 100 m und 200 m Strecke.

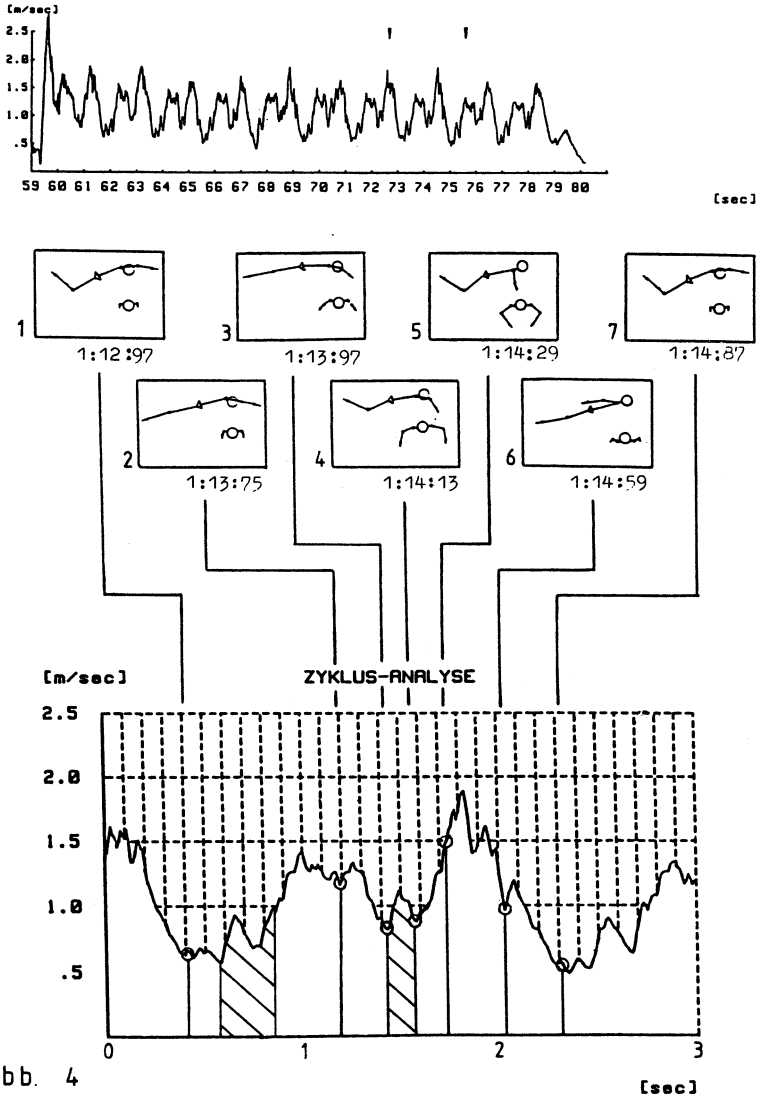


Abb. 4

[sec]

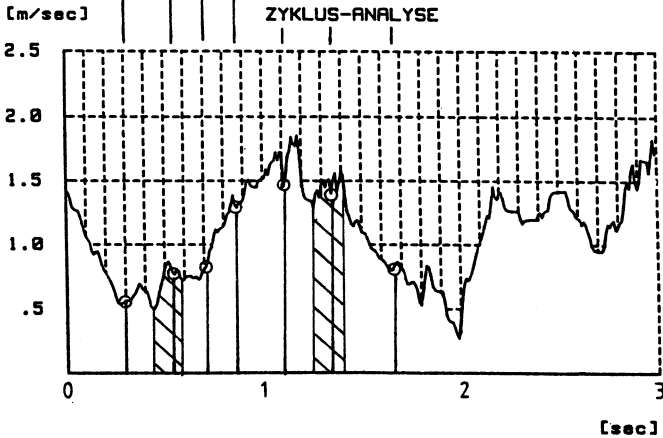
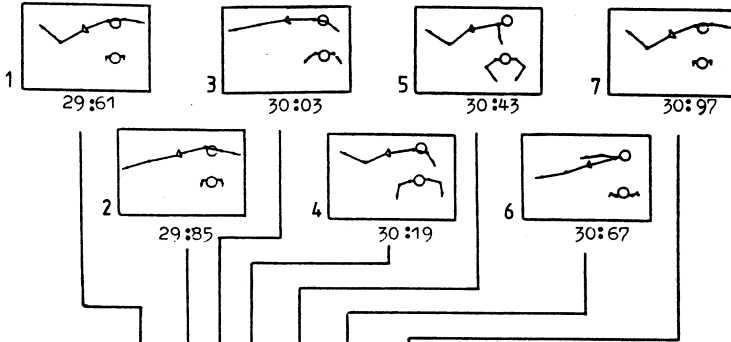
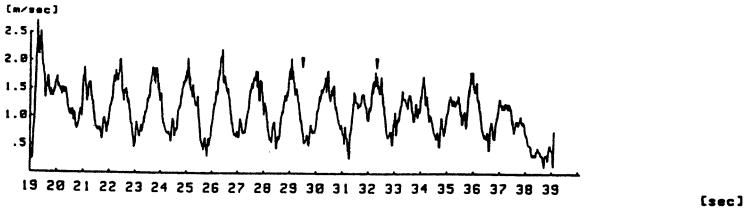


Abb. 5

Im Kurvenverlauf ist deutlich zu erkennen (Abb.5), daß die Zyklusdauer auf den zweiten 25 m länger wird (ab der 31.sec). Die Einzelzyklusanalyse zeigt, daß die Schwimmerin ihre Frequenz ändert und völlig anders koordiniert. Sie beginnt in diesem Zyklus (Abb.4) mit der Armöffnung erst 78/100 sec nach dem Eintauchen der Hände und baut eine längere Gleitphase in ihre Bewegung ein. Die Differenz zwischen Einsetzen der Hände und Armöffnung beträgt bei den vorherigen Schwimmzyklen (Abb.5) nur etwa 24/100 sec. Die Schwimmerin schwimmt nach Änderung der Frequenz mit einem wesentlich kräftigeren ersten Beinschlag und der zweite Beinschlag erfolgt bereits in der Auswärts-Abwärtsphase der Arme. Bei fast allen weiteren Schwimmern erfolgte der zweite Beinschlag zum Ende der Druckphase.

In einem Gespräch mit der Schwimmerin haben wir erfahren, daß sie bewußt die Zyklusdauer durch Einbau einer Gleitphase verlängert, da sie "schwere Arme" bekommt. Die 200 m Delphinstrecke (Bestzeit 2:40,6 min) schwimmt sie nur in der oben beschriebenen Koordination. Die Umstellung der Zyklusfrequenz zum Zeitpunkt der Messungen läßt auf sehr starke Defizite im Kraftausdauerbereich schließen.

Technikanalyse des Kraulschwimmens

Für die Analyse im Kraulschwimmen haben wir die Bewegung wiederum nach phänomenologischen Merkmalen in einzelne Phasen zergliedert. Die Gliederung wird hierbei nur für einen Arm beschrieben, da sie beim anderen Arm identisch ist. Das Zusammenspiel beider Arme wird im darauffolgenden Beispiel aufgezeigt.

1. Eintauchen der Hand
2. Streckung des Arms
(der Zeitpunkt, in dem der Arm die gestreckte Haltung einnimmt)
3. Wasserfassen - Beginn der Auswärts-Abwärtsphase
(beginnt zum Zeitpunkt der Beugung der Hand)
4. Beginn der Einwärtsphase
(beginnt zum Zeitpunkt in dem die Hand den äußersten Punkt erreicht hat und sich einwärts orientiert)
5. Beginn der Druckphase
6. Ende der Druckphase - Beginn der Rückholphase
(beginnt zum Zeitpunkt, in dem die Hand das Wasser verläßt)

Der Geschwindigkeitsverlauf beim Kraulschwimmen wird am Beispiel eines Spitzenschwimmers gezeigt (siehe Abb.6). Bei diesem Schwimmer handelt es sich um einen Langstreckenkrawler mit den Hauptstrecken 1500 m und 400 m Freistil.

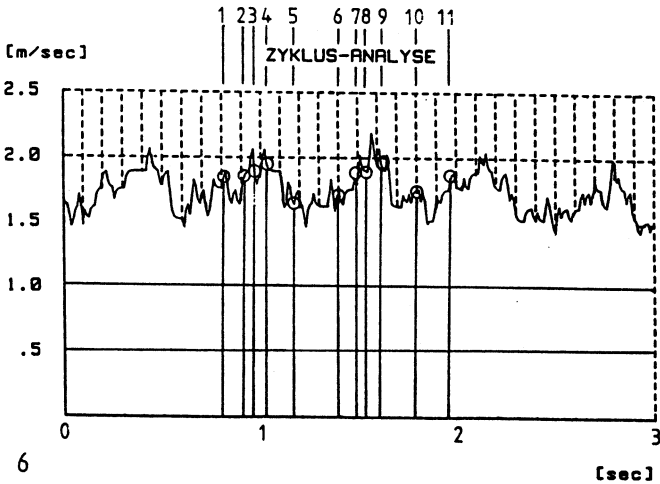
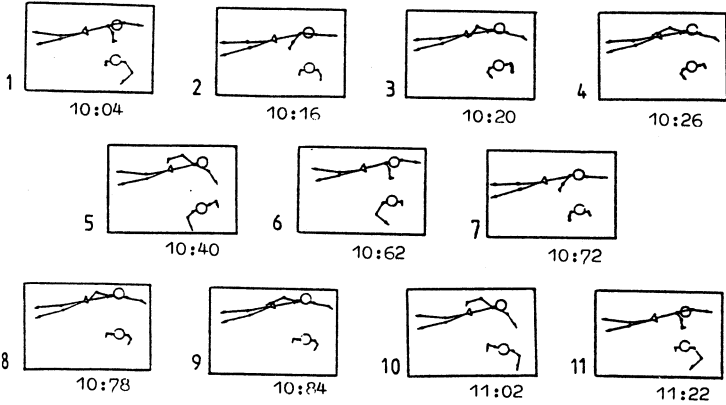
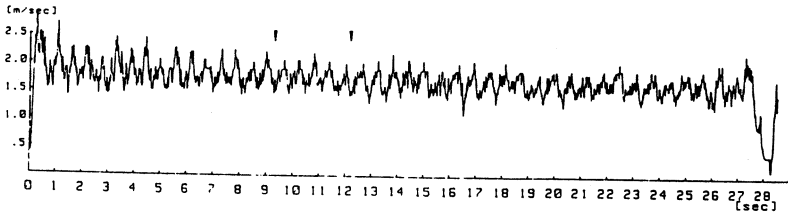


Abb. 6

In der Einzelzyklusanalyse ist ein regelmäßiger Kurvenverlauf zu erkennen. Die Geschwindigkeit fluktuiert bei diesem Schwimmer nur etwa zwischen 1.5 m/sec und 2.0 m/sec. Der Schwimmer koordiniert von allen untersuchten Kraulschwimmern am gleichmäßigsten. Zum Zeitpunkt des Eintauchens des rechten Arms (1) beginnt der linke Arm seine Druckphase (1-4) und der Schwimmer erreicht in deren Verlauf seine maximale Geschwindigkeit. Während der

Druckphase des linken Arms streckt der Schwimmer seinen rechten Arm (2) und beginnt mit der Auswärts-Abwärtsbewegung (3). Nach Ende der Druckphase sinkt die Geschwindigkeit ab. Der rechte Arm befindet sich noch in der Auswärts-Abwärtsbewegung. In der Einwärtsbewegung des rechten Arms (5) wird die Schwimmggeschwindigkeit bei etwa 1.6 m/sec gehalten. Mit Beginn der Druckphase des rechten Arms (6) setzt die linke Hand wieder ein, die Geschwindigkeit erreicht in der Druckphase des rechten Arms wieder ihr Maximum, während jetzt der linke Arm gestreckt wird (7) und mit der Auswärts-Abwärtsbewegung beginnt (8).

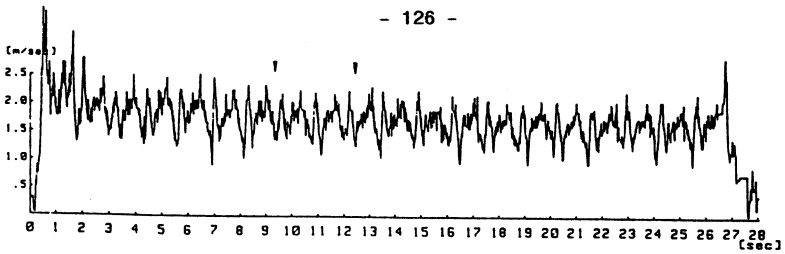
Wir sind der Meinung, daß der Schwimmer die Koordination der Arme nahezu optimal löst. Er verhindert ein Absinken der Geschwindigkeit dadurch, daß sich nicht beide Arme gleichzeitig in einer wenig vortriebwirksamen Phase befinden. Zu den wenig vortriebswirksamen Phasen zählen wir die Rückholphase, die Phase des Eintauchens, der Streckung des Arms und den Beginn der Auswärts-Abwärtsphase.

Fehleranalyse beim Kraulschwimmen

Im folgenden Beispiel (siehe Abb.7) ist der Geschwindigkeitsverlauf eines 100 m Kraulrennens eines 19 jährigen Spitzenschwimmers zu sehen (Bestzeit 0:50,6 min). Dieser Schwimmer hat wie der vorher beschriebene Schwimmer ebenfalls die Hauptschwimmart Kraul, seine Hauptstrecken sind jedoch die 200 m und 100 m Freistil.

Bei der Betrachtung des Kurvenverlaufs fallen zwei regelmäßige Geschwindigkeitseinbrüche auf. So liegt ein kürzerer, nicht so extremer Abfall in der Auswärts-Abwärtsphase des linken Arms und ein langer starker Abfall dauert über die Auswärts-Abwärtsphase und Einwärtsphase des rechten Arms. Weiter ist zu erkennen, daß der Schwimmer demzufolge ein kurzes und ein längeres Geschwindigkeitsmaximum erreicht.

Beim Vergleich der Einzelzyklusanalyse zum vorherigen Schwimmer, ist zu erkennen, daß dieser Schwimmer anders koordiniert. Er taucht die Hand ins Wasser ein (1=linker Arm/7=rechter Arm), wenn der andere Arm sich bereits in der Druckphase befindet und beginnt erst mit dem Wasserfassen (4=linker Arm/9=rechter Arm), nachdem der andere Arm seine Druckphase beendet hat. In dieser Phase fällt seine Geschwindigkeit ab, da er in der Auswärts-Abwärtsphase nur geringeren Vortrieb erzeugen kann und der gegenseitige Arm die Druckphase bereits beendet hat. Erst zum Ende der Auswärts-Abwärtsphase und in der Einwärtsphase (5) steigt beim linken Arm die Geschwindigkeit wieder an.



	rechter Arm	linker Arm
1	09:51	Eintauchen der Hand
2	09:55	Ende der Druckphase
3	09:59	Streckung des Arms
4	09:65	Wasserfassen
5	09:95	Beginn der Einwärtsphase
6	10:11	Beginn der Druckphase
7	10:15	Eintauchen der Hand
8	10:23	Streckung des Arms
9	10:27	Wasserfassen
10	10:55	Beginn der Einwärtsphase
11	10:67	Beginn der Druckphase
12	10:79	Eintauchen der Hand

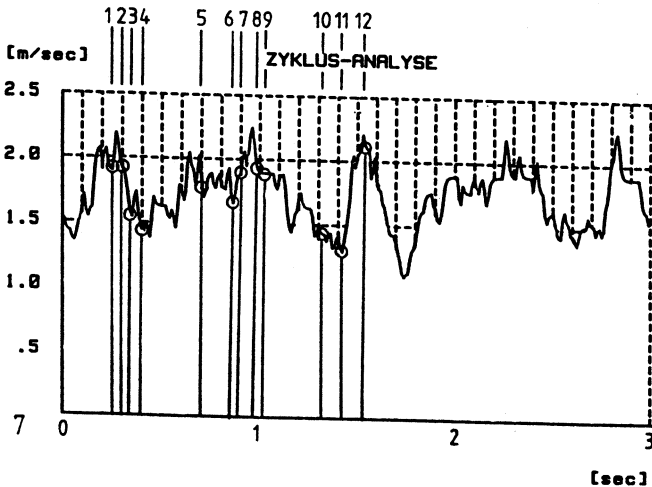
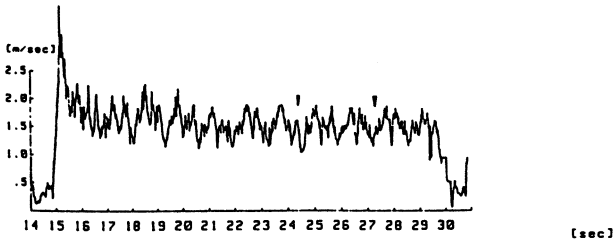


Abb. 7

Diesen Geschwindigkeitsanstieg erreicht der Schwimmer nur mit dem linken Arm in der Einwärtsphase. in der Einwärtsphase des rechten Arms (10) steigt die Geschwindigkeit nicht wieder an, erst zu Beginn der Druckphase (11).

Diese deutliche Asymmetrie des Geschwindigkeitsverlaufs resultiert unserer Meinung nach daraus, daß der Schwimmer in der Einwärtsphase des rechter Arms den "Druck" an Hand und Unterarm verliert und am Wasserwiderstand vorbeizieht. Eine um 1/4 kürzere Dauer dieser Phase beim rechten Arm unterstützt diese Diagnose.

Im nächsten Beispiel (siehe Abb.8) wird die Technikanalyse an einem 16-jährigen Nachwuchsschwimmer dargestellt (Bestzeit 0:55.5 sec über 100 m Freistil). Der Schwimmer hat die Hauptlagen Delphin und Kraul. Im Kraulschwimmen bevorzugt er die kürzeren Strecken über 100 m und 200 m.



	rechter Arm	linker Arm
1	25:35	Eintauchen der Hand
2	25:43	Streckung des Arms
3	25:47	Wasserfassen
4	25:53	Ende der Druckphase
5	25:59	Beginn der Einwärtsphase
6	25:55	Eintauchen der Hand
7	26:01	Streckung des Arms
8	26:07	Wasserfassen
9	26:27	Ende der Druckphase
10	26:33	Beginn der Einwärtsphase
11	26:59	Beginn der Druckphase
12	26:75	Eintauchen der Hand

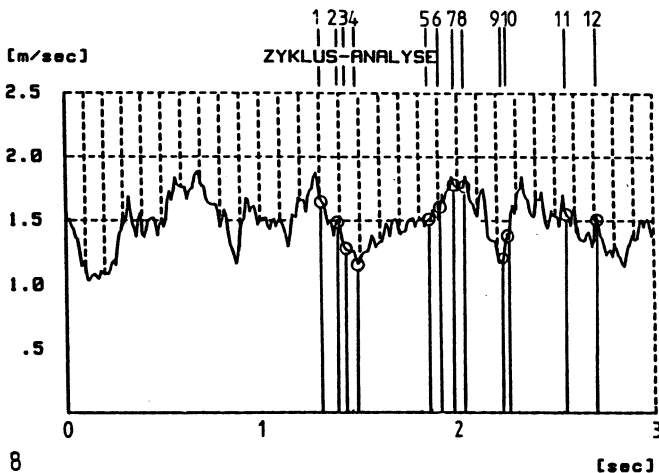


Abb. 8

[sec]

In der Einzelzyklusanalyse ist sehr gut sichtbar, daß der Schwimmer mit dem linken Arm nach dem Wasserfassen (3) in der Auswärts-Abwärtsphase kontinuierlich seine Schwimmgeschwindigkeit steigert. Diese nimmt in der Einwärtsphase (5) weiter zu und erreicht in der Druckphase (7) ihr Maximum. Die Geschwindigkeitsentwicklung zeigt beim linken Arm den gleichen Verlauf wie bei einem Spitzenschwimmer. Vergleichen wir jedoch dazu den Zug des rechten Arms, so fällt auf, daß der Schwimmer bereits zu Beginn der Einwärtsphase (10) sein Geschwindigkeitsmaximum aufbaut und die Geschwindigkeit im weiteren Verlauf der Einwärtsphase und in der Druckphase (11) wieder abfällt.

Bei der Analyse der Videoaufnahmen stellten wir fest, daß der Schwimmer sich bereits während der Einwärtsbewegung des rechten Arms zur rechten Seite dreht, um die Atmung einzuleiten. Wir nehmen an, daß er durch das verfrühte Drehen der Schulter den Wasserwiderstand an der Hand während der Einwärts- und der Druckphase verliert.

Dieser Fehler bewirkt unserer Meinung nach eine sehr ungleichmäßige Koordination beider Arme. Während sich der rechte Arm beim Eintauchen der linken Hand bereits in der Druckphase befindet, taucht die rechte Hand noch vor Beginn der Druckphase des linken Arms ein.

Bezüglich der Koordination beider Arme beim Kraulschwimmen unterscheiden sich MAGLISCHO (1987,) und SCHRAMM (1987) in ihrer Aussage erheblich. Während MAGLISCHO (1987, S.74) mehrere Möglichkeiten der Koordination beschreibt: "Bei manchen Schwimmern befindet sich der Arm unter der Brust, bei anderen unter der Hüfte, wenn der andere Arm eintaucht", nennt SCHRAMM (1987, S.95) nur eine Variante: "während ein Arm die Abdruckbewegung vollzieht, schwingt der andere Arm über Wasser nach vorn".

Technikanalyse des Rückenschwimmens

Die Armbewegung beim Rückenschwimmen wurde in folgende Phasen nach phänomenologischen Merkmalen unterteilt (am Beispiel eines Arms):

1. Eintauchen des Arms
2. Wasserfassen-Beginn der Auswärts-Abwärtsphase
3. Beginn der Aufwärtsphase

(beginnt zu dem Zeitpunkt, an dem die Hand ihren tiefsten Punkt erreicht hat)

4. Beginn der Druckphase

(beginnt zu dem Zeitpunkt, an dem die Hand ihren höchsten Punkt erreicht hat)

5. Ende der Druckphase

(die Druckphase endet bei völliger Streckung des Arms)

Einen typischen Verlauf einer Geschwindigkeitskurve beim Rückenschwimmen (siehe Abb.9) zeigt das 100 m Rennen einer 16-jährigen Spitzschwimmerin (Bestzeit 1:06,0 min über 100 m Rücken). Sie schwimmt in ihrer Hauptlage, dem Rückenschwimmen, sowohl die 100 m und die 200 m Strecke.

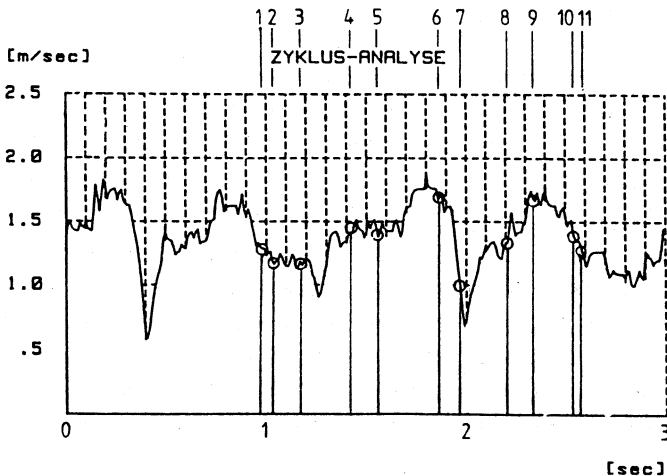
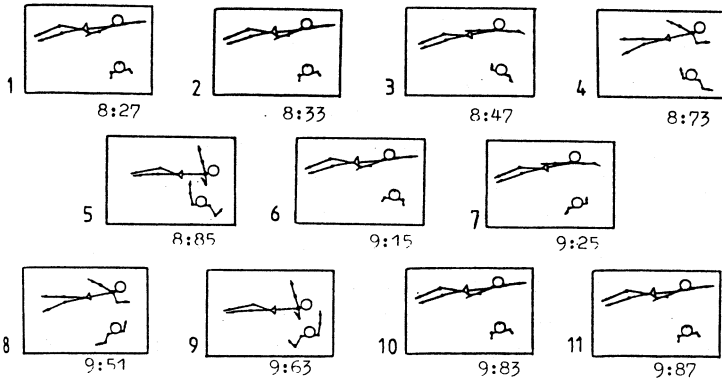
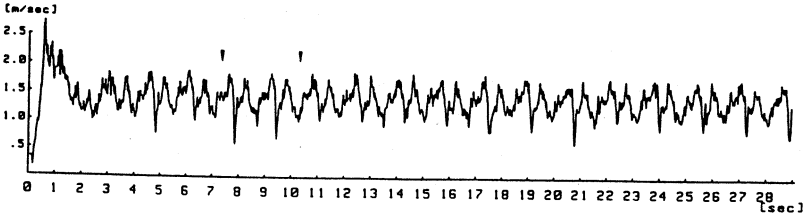


Abb. 9

Das Eintauchen des rechten Arms (1) erfolgt kurz vor Ende der Druckphase des linken Arms (2). Obwohl sich der linke Arm noch in der Druckphase befindet, ist die Geschwindigkeit bereits wieder abgefallen. Bei der Betrachtung der Druckphase des rechten Arms erkennen wir, das sich die Geschwindigkeit noch auf ihrem Maximum befindet. Die mögliche Ursache für das frühe Absinken der Geschwindigkeit in der Druckphase des linken Arms nannte uns der Trainer der Schwimmerin: "Die Schwimmerin hatte sich etwa 5 Monate vor der Messung die Hand gebrochen und drückte mit der Hand am Wasserwiderstand vorbei."

Zu Beginn der Auswärts-Abwärtsphase des rechten Arms (3) sinkt die Geschwindigkeit am tiefsten ab, steigt jedoch im weiteren Verlauf dieser Phase wieder an, sobald die Hand gegen die Zugrichtung angestellt wird. In der Aufwärtsphase (4) hält die Schwimmerin die Geschwindigkeit und erreicht in der Druckphase (5) ihr Geschwindigkeitsmaximum. Das Einsetzen des linken Arms erfolgt zeitgleich mit dem Ende der Druckphase des rechten Arms (6), noch zum Zeitpunkt des Geschwindigkeitmaximums. Zu Beginn der Auswärts-Abwärtsphase des linken Arms (7) sinkt die Geschwindigkeit wieder auf ihren niedrigsten Wert ab und nimmt im weiteren Verlauf dieser Phase, sowie in der Aufwärtsphase (8) weiter zu. Sie erreicht in der Druckphase (9) erneut ihr Maximum.

Aufgrund des regelmäßigen Geschwindigkeitsverlaufes mit nur geringen Fluktuationen halten wir diese Form der Koordination, bei der beide Arme genau um 180 Grad versetzt arbeiten, für die günstigste, was BECKMANN (1987, S.92) mit seiner Aussage zur Koordination der Arme unterstreicht: "Beim Rückenschwimmen arbeiten beide Arme immer um praktisch 180 Grad entgegengesetzt. Taucht z.B. der rechte Arm in das Wasser ein, beginnt der linke Arm mit dem ersten Teil der Schwungphase, wobei die Hand noch unter Wasser ist".

Ein sehr interessantes Beispiel der Koordination der Arme beim Rückenschwimmen soll im folgenden gezeigt werden (siehe Abb.10). Es handelt sich hierbei um einen 18-jährigen Spitzenschwimmer, dessen Hauptlage das Rückenschwimmen ist, und der vorwiegend die 100 m Rücken schwimmt (Bestzeit 0:57,1 über 100 m Rücken).

Die Einzelzyklusanalyse aus dem untersuchten Rennen zeigt, daß der Schwimmer am Ende der Druckphase des linken Arms (2) und dem gleichzeitigen Beginn der Auswärts-Abwärtsphase des rechten Arms nicht mit der Geschwindigkeit einbricht. Diese Besonderheit gibt Anlaß zu der Spekulation, daß ein Einbruch zu Beginn der Auswärts-Abwärtsphase womöglich generell vermieden werden kann.

Zu Beginn der Auswärts-Abwärtsphase des linken Arms (6) ist jedoch auch bei diesem Schwimmer ein Geschwindigkeitsabfall zu verzeichnen. Zu erkennen ist auch, daß der Schwimmer ein wenig asymmetrisch koordiniert. Während die Auswärts-Abwärtsphase des rechten Arms mit Ende der Druckphase des linken Arms (2) beginnt, endet die Druckphase des rechten Arms (6) erst 1/10 sec nach Beginn der Auswärts-Abwärtsphase des linken Arms (5). Durch dieses starke Overlapping beim Einsetzen des linken Arms und Herausheben des rechten Arms verändert der Schwimmer sehr stark seine strömungsgünstige Wasserlage. Er begibt sich in eine starke Bogenspannung und erhöht dadurch den Frontalwiderstand. Die Aussagen von BECKMANN (1987) und SCHRAMM (1987), daß beide Arme um 180 Grad versetzt arbeiten, treffen bei diesem Schwimmer nicht zu, da der Schwimmer beide Arme etwa 15/100 sec vor Ende der Druckphase des gegenseitigen Arms eintaucht.



rechter Arm

linker Arm

1	24:30	Eintauchen des Arms	7	25:22	Ende der Druckphase	
2	24:44	Wasserfassen	8	25:50		Beginn der Aufwärtsphase
3	24:74	Beginn der Aufwärtsphase	9	25:66		Beginn der Druckphase
4	24:84	Beginn der Druckphase	10	25:84	Eintauchen des Arms	
5	25:08		11	25:92	Wasserfassen	
6	25:12	Eintauchen des Arms	12	26:00		Ende der Druckphase
		Wasserfassen				

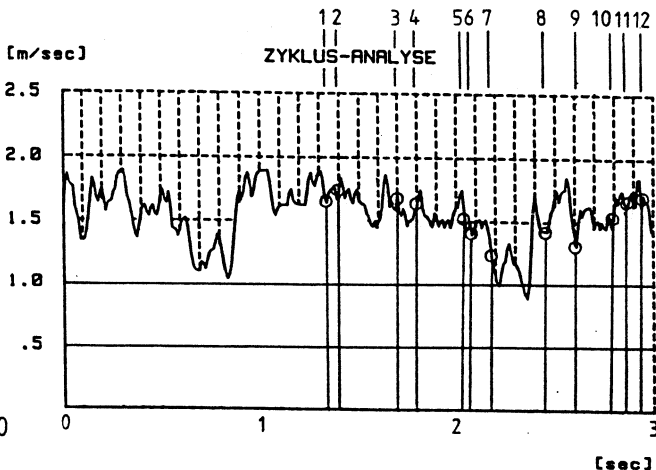
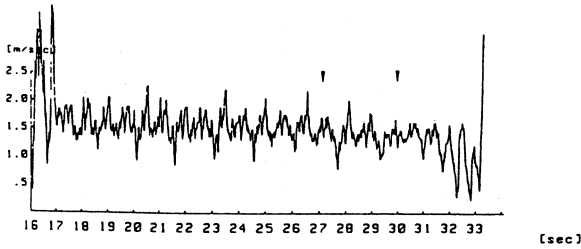


Abb. 10

Fehleranalyse im Rückenschwimmen

An diesem abschließenden Beispiel soll ein typisches Fehlerbild bei einem Nachwuchsschwimmer aufgezeigt werden (siehe Abb.11).



	rechter Arm	linker Arm
1	27:50	Eintauchen des Arms
2	27:66	Ende der Druckphase
3	27:74	Wasserfassen
4	28:08	Beginn der Aufwärtsphase
5	28:24	Beginn der Druckphase
6	28:30	Eintauchen des Arms
7	28:48	Ende der Druckphase
8	28:56	Wasserfassen
9	28:92	Beginn der Aufwärtsphase
10	29:06	Beginn der Druckphase
11	29:28	Eintauchen des Arms
12	29:42	Ende der Druckphase

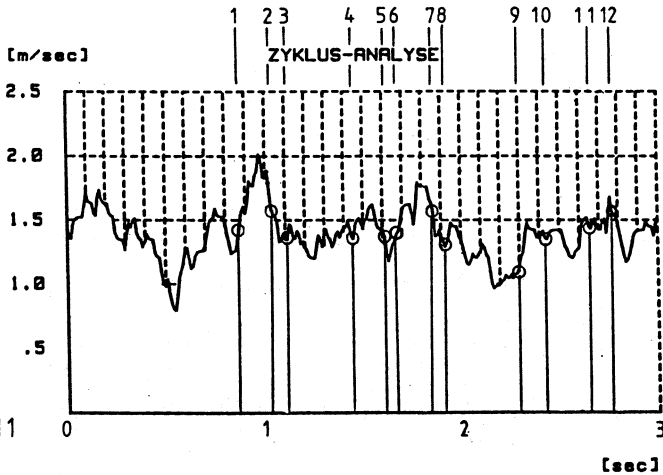


Abb. 11

Der intrazyklische Geschwindigkeitsverlauf des Schwimmers zeigt regelmäßige starke Einbrüche in der Auswärts-Abwärtsphase beider Arme (β =rechter Arm/ β =linker Arm). Diese Einbrüche sind links stärker als rechts.

Betrachtet man den Schwimmer in seiner Bewegung, so erkennt man, daß er beim Eintauchen beider Arme die Hände flach ins Wasser legt. Bevor er nun mit der Auswärts-Abwärtsphase vortriebswirksam beginnen kann, muß er die Hand unter Wasser erst mit der Handinnenfläche nach außen gegen die Zugrichtung anstellen. Die zeitliche Differenz zwischen Eintauchen des Arms und Wasserfassen beträgt dadurch bei diesem Schwimmer etwa 1/10 sec mehr als bei den Spitzenschwimmern. Würde er die Hand und den Unterarm bereits in der Rückholphase drehen, könnte er gleich nach dem Eintauchen des Arms mit der Auswärts-Abwärtsbewegung beginnen.

Schlußbetrachtung

Mit Hilfe der intrazyklischen Geschwindigkeitsanalyse konnten wir feststellen, daß sich sowohl Spitzenschwimmer als auch Nachwuchsschwimmer individuell in ihrer Technikausführung, ihrer Koordination und ihren Geschwindigkeitsverläufen sehr deutlich unterscheiden. Eine Techniko Optimierung anhand eines Idealbildes nach phänographischen Merkmalen (Winkelstellung des Ellbogengelenks etc.) halten wir aus diesem Grund nicht für empfehlenswert. Sinnvoller ist sicherlich eine Techniko Optimierung anhand der Vortriebswirksamkeit der einzelnen Teilbewegungen. Als "Richtlinien" können hierbei die Geschwindigkeitsverläufe von Spitzenschwimmern dienen, die einen regelmäßigen Verlauf mit geringen Geschwindigkeitsfluktuationen aufweisen.

Literatur

BECKMANN, R.: Trainingspraxis Schwimmen. Sport Fahnenmann Verlag Bockenem 1987.

MAGLISCHO, E.W.: Swimming Faster. Mayfield Publishing, Palo Alto 1982.

SCHRAMM, E.: Sportschwimmen. Sportverlag Berlin 1987.

WILKE, K.: Schwimmen gegen und mit Widerstand; Schwimmen mit Widerstand und Auftrieb (Kurzfassung). In: Deutsche Schwimmtrainervereinigung e.V. (Eds.). Schwimmen-Lernen und Optimieren, Band 1. Mainz 1988.

WILKE, K./MADSEN, O.: Das Training des jugendlichen Schwimmers. Schriftenreihe zur Praxis der Leibeserziehung und des Sports, Band 171, Schorndorf 1983.

ZSCHORLICH, V./WOLF, H./HEEREN, K.: Eine Meßmethode zur Verbesserung der Technik im Brustschwimmen. Der Schwimmtrainer 54/55, 1988, 29-34. (a)

ZSCHORLICH, V./HEEREN, K./WOLF, H.: Der Einsatz der Technikanalyse im Techniktraining des Brustschwimmens. Der Schwimmtrainer 56/57, 1988, 13-21. (b)

zu Abbildung 1:

Oben: Die zweite 25 m Bahn eines 100 m Delphinrennens einer Spitzenschwimmerin.
Unten: Einzelzyklusanalyse eines Delphinzuges mit Phasenzuordnung. Die Geschwindigkeitskurve zeigt den für das Delphinschwimmen typischen Verlauf. Die schraffierten Felder zeigen die beiden Beinschläge auf.

zu Abbildung 2:

Oben: Die zweite 25 m Bahn eines 100 m Delphinrennens einer Spitzenschwimmerin.
Unten: Einzelzyklusanalyse eines Delphinzuges, in welchem die Schwimmerin atmet, mit Phasenzuordnung. Auffällig ist ein starker Abfall der Schwimmgeschwindigkeit nach der Druckphase. Die schraffierten Felder zeigen die beiden Beinschläge auf.

zu Abbildung 3:

Oben: Die zweite 25 m Bahn eines 100 m Delphinrennens einer Spitzenschwimmerin.
Unten: Einzelzyklusanalyse eines Delphinzuges, in welchem die Schwimmerin nicht atmet, mit Phasenzuordnung. In diesem Zyklus fällt die Geschwindigkeit nach der Druckphase nur leicht ab. Die schraffierten Felder zeigen die beiden Beinschläge auf.

zu Abbildung 4:

Oben: Die vierte 25 m Bahn eines 100 m Delphinrennens einer Nachwuchsschwimmerin.
Unten: Einzelzyklusanalyse eines Delphinzuges, in welchem die Schwimmerin nach dem Eintauchen der Hände eine Gleitphase einbaut, mit Phasenzuordnung. Auffällig ist die geänderte Koordination, der zweite Beinschlag (schraffiertes Feld) liegt in der Phase der Auswärts-Abwärtsbewegung der Arme.

zu Abbildung 5:

Oben: Die zweite 25 m Bahn eines 100 m Delphinrennens einer Nachwuchsschwimmerin.
Unten: Einzelzyklusanalyse eines Delphinzuges, in welchem die Schwimmerin die Arme nach dem Eintauchen der Hände sofort öffnet. In diesem Zyklus koordiniert die Schwimmerin 'normal'; der zweite Beinschlag (schraffiertes Feld) fällt in die Druckphase der Arme.

zu Abbildung 6:

Oben: Die erste 50 m Bahn eines 100 m Kraulrennens eines Spitzenschwimmers.

Unten: Einzelzyklusanalyse eines Kraulzuges mit Zuordnung der Bewegungsphasen. Dieser Schwimmzyklus zeigt nur sehr geringe Geschwindigkeitsfluktuationen.

zu Abbildung 7:

Oben: Die erste 50 m Bahn eines 100 m Kraulrennens eines Spitzenschwimmers.

Unten: Einzelzyklusanalyse eines Kraulzuges mit Phaseneinteilung. Auffällig an diesem Zyklus ist die Einwärtsphase des rechten Arms (10), in der die Schwimmgeschwindigkeit nicht wieder ansteigt.

zu Abbildung 8:

Oben: Die zweite 25 m Bahn eines 100 m Kraulrennens eines Nachwuchsschwimmers.

Unten: Einzelzyklusanalyse eines Kraulzuges mit Phaseneinteilung. Der rechte Arm des Schwimmers zeigt einen atypischen Geschwindigkeitsverlauf. Der Schwimmer erreicht mit seinem rechten Arm bereits in der Einwärtsphase sein Geschwindigkeitsmaximum und fällt in der Druckphase mit der Geschwindigkeit wieder ab.

zu Abbildung 9:

Oben: Die erste 50 m Bahn eines 100 m Rückenrennens einer Spitzenschwimmerin.

Unten: Einzelzyklusanalyse eines Rückenzeuges mit Zuordnung der Bewegungsphasen. Die Schwimmerin koordiniert ihre Armarbeit so, daß der rechte und der linke Arm um 180 Grad versetzt arbeiten.

zu Abbildung 10:

Oben: Die erste 25 m Bahn eines 50 m Rückenrennens eines Spitzenschwimmers.

Unten: Einzelzyklusanalyse eines Rückenzeuges mit Phaseneinteilung. Auffällig ist, daß die Geschwindigkeit in der Auswärts-Abwärtsphase des rechten Arms (2) nicht abfällt.

zu Abbildung 11:

Oben: Die zweite 25 m Bahn eines 100 m Rückenrennens eines Nachwuchsschwimmers.

Unten: Einzelzyklusanalyse eines Rückenzeuges mit Phaseneinteilung. Der Geschwindigkeitsverlauf des Schwimmers zeigt Einbrüche in den Phasen der Auswärts-Abwärtsbewegung beider Arme (3/8), die beim linken Arm (8) sehr extrem sind.

DIE FEHLERKORREKTUR IM TECHNIKTRAINING DES SCHWIMMENS

Trainer verfügen aufgrund ihrer Bewegungserfahrungen über ein "Optimalbild" der Schwimmtechniken. Ständiges Beobachten und Analysieren schult sie in ihrer Fähigkeit, Technikfehler zu erkennen. Das Wissen um bestimmte Fehler und die Beschreibung auftretender Phänomene allein reicht jedoch nicht aus, um einen Technikfehler zu beseitigen. Einerseits können wir eine differenzierte Fehleridentifikation vornehmen, andererseits stellt sich uns ein schwerwiegendes Problem: Mit welchen Mitteilungen, durch welche Instruktionen helfen wir als Trainer bei der Beseitigung auftretender Fehler?

Sollen Anweisungen im Sinne einer Verhaltensänderung wirksam werden, so müssen zwischen Trainer und Schwimmer Kommunikationsgrundlagen geschaffen werden, die eine Verständigung ermöglichen. "Nur wenn der Trainer weiß, was der Athlet mit seinen Gefühlen, die er beschreibt, meint, und wenn der Athlet weiß, welche Bewegungen der Trainer meint, wenn er ihm eine Bewegungsanweisung gibt, ist eine Zusammenarbeit überhaupt aussichtsreich" (CZINGON 1983, S.8). Die Kommunikationspartner müssen sich auf ein Zeichensystem einigen, das bei beiden die gleiche Bedeutung repräsentiert.

Am Beispiel einer 12-jährigen Brustschwimmerin soll aufgezeigt werden, wie Instruktionen ohne Wirkung bleiben, weil die Kommunikationspartner aneinander vorbeireden.

Bei der visuellen Analyse des koordinativen Bewegungsablaufes stellt der Trainer folgende Situation fest: Die Schwimmerin verfügt über eine gute Beinarbeit, die sich durch Flexibilität in den Fuß- und Kniegelenken auszeichnet, so daß während der Antriebsphase der Beinarbeit die Füße explosiv halbkreisförmig nach hinten gedrückt werden. Die so geschaffene Abdruckfläche zum Wasser ermöglicht eine gute Körperbeschleunigung (vgl. SCHRAMM 1987). Die Armarbeit dieser Schwimmerin weist schwerwiegende Mängel auf. Zu Beginn des Armzuges erfolgt nur eine geringe Öffnung der Arme (Öffnungsweite ca. 40 cm). Während der sich anschließenden Hauptantriebsbewegung der Arme, ist eine geringe "halbkreisförmige Abdruckbewegung" (SCHRAMM 1987, S.219) der Hände und Unterarme zu beobachten. Die Hände und Unterarme werden nicht senkrecht angestellt, die Ellbogen werden deutlich sichtbar zurückgezogen, so daß eine "Ellbogen-vorn-Haltung" (SCHRAMM 1987, S.100) nicht zu beobachten ist.

Man gelangt nach diesen Beobachtungen und gleichzeitiger Analyse der Geschwindigkeitsverlaufskurve zu dem Schluß, daß die Schwimmerin in den Phasen der Armarbeit ständig am Wasserwiderstand vorbeizieht und nicht vortriebswirksam arbeitet. Die Schwimmerin wurde auf diesen Mangel aufmerksam gemacht und angewiesen, die Ellbogen "stehen zu lassen" und nicht zurückzuziehen, so daß mehr Vortriebswirksamkeit erzielt werden kann. Die Anweisungen blieben ohne den gewünschten Effekt (siehe Abb. 1).

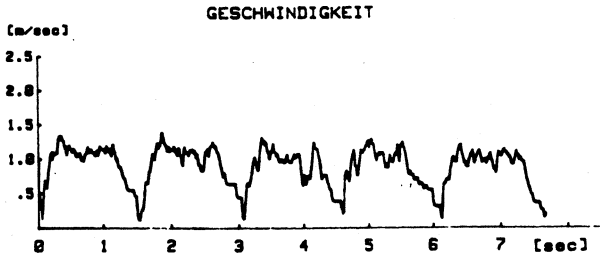


Abb.1

In einem Gespräch nach einer Trainingseinheit zum Brustschwimmen äußert die Schwimmerin ihren Unmut über die ständige Korrektur ihrer Armarbeit mit der Bemerkung: "Was heißt stehen lassen und nicht zurückziehen" ?

Bei nochmaliger Betrachtung verschiedener Videoaufnahmen der Schwimmerin vergleicht sie das bei ihr zu beobachtende Phänomen mit dem "Wischen eines Tuches über einen Tisch". Aus diesem Zusammenhang heraus konstruierte der Trainer für diese Schwimmerin die Instruktion, "Versuche nicht am Wasser zu wischen". Im Zusammenspiel mit sensibilisierenden Übungen, die das Erleben des Wasserwiderstandes an Händen und Unterarmen ermöglichten, sowie Kontrastübungen zur Schulung der Wahrnehmungen (Schwimmen mit zur Faust geballten Hand, Schwimmen mit normaler Handhaltung. WILKE et al. 1983), war es möglich, die auftretenden Defizite effektiv zu korrigieren (siehe Abb. 2).

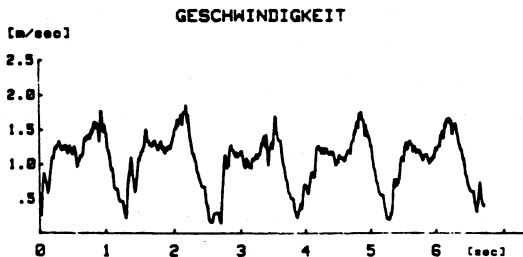


Abb. 2

Interessanterweise korrigierte ein anderer Trainer seine Schwimmer mit der Anweisung, "Laß die Ellbogen stehen", wenn keine "Ellbogen-vorn-Haltung" erkennbar war.

Seine Lerngruppe konnte diese Anweisung einordnen.

Schon KOHL (1956) stellt fest: "In der sportlichen Fachliteratur ... sind die Bewegungsabläufe selbst, d.h. das, was im Idealfall mit Körper und Gerät zu geschehen hat, meist in exakter Weise dargestellt. Weniger finden sich Anweisungen, welche ... sagen, was der Sportler 'machen' muß, damit die Bewegung so werde, daß das gewünschte Ergebnis daraus resultiert" (KOHL 1956, S.6).

Vor diesem Hintergrund sind wir der Auffassung, daß man nicht nach allgemeingültigen Korrekturanweisungen suchen sollte, sondern Anweisungen auf ihre Wirkung hin überprüfen muß.

Das Verfahren der intrazyklischen Geschwindigkeitsanalyse (ZSCHORLICH et al. 1988) bietet hier neben der Möglichkeit Antriebslücken aufzudecken, die in ihrer Konsequenz für die Vortriebswirksamkeit bisher mit dem 'bloßen' Auge nicht diagnostiziert werden konnten, auch Auswirkungen von Instruktionen auf den aktuellen Bewegungsvollzug zu analysieren. Ist man als Trainer jedoch bemüht solche Anweisungen zu finden, kann mit HUG's Worten festgestellt werden: "Die Kommunikation zwischen Trainer und Sportler ist eine ständige Aufgabe, wenn man davon ausgeht, daß Sportler und Trainer sich über etwas - die Bewegung in Trainings- und Wettkampfübung - verständigen müssen, das sich jedem Partner anders erschließt" (HUG 1982, S.231).

Es ist unbestritten, daß schwimmerische Leistungen nicht allein das Resultat konditioneller und technisch-koordinativer Leistungsvoraussetzungen sind, sondern stark von den kognitiven Fähigkeiten beeinflußt werden. "Das kognitive System enthält Rückmeldungen über den Ausführungsstand einer Handlung, über Wahrnehmungen, emotionales Befinden und Probleme während der Handlungsausführung" (KALBERMATTEN 1983b, S.1). Kognitive Strukturen aus dem beobachteten Verhalten oder dessen Ergebnissen zu erschließen, muß ohne die Befragung der Schwimmer selbst Spekulation bleiben (vgl. CRANACH 1980).

Hierzu führten wir mit regionalen Nachwuchsschwimmern eine Untersuchung durch, der folgende Fragestellungen zugrunde gelegt wurden:

- Woran merkt ein Schwimmer, daß er schnell schwimmt und welche Orientierungssysteme wählt er hierzu aus?

(Jeder Schwimmtrainer kennt das Phänomen, daß einige Rückenschwimmer bei der Umstellung von der Hallen- auf die

Freiluftsaison große Orientierungsprobleme thematisieren, andere, scheinbar unbeeindruckt, nicht über Umstellungsprobleme klagen. Der eine Rückenschwimmer braucht die Decke eines Hallenbades, um sein Schnellschwimmen einzuschätzen, ein anderer orientiert sich nur an den Leinen oder achtet nur auf Geräusche.)

- Welche Begriffe (Sprachcode) verwendet der Schwimmer, um seine Wahrnehmungen mitzuteilen?

Bei der Zusammensetzung der Untersuchungsgruppe (n=53) wurden keine Auswahlkriterien herangezogen. Das Alter der Leistungsschwimmer, die 3-5 mal wöchentlich trainierten, lag zwischen 13 und 20 Jahren.

Die Ausgangsfrage lautete wie oben: "Woran merkst du, daß du schnell schwimmst?"

Mit Hilfe von Spontanbefragungen und offenen Interviews (vgl. hierzu: HOPF 1978, HRON 1982, KOHLI 1978) sollten die Schwimmer die Möglichkeit erhalten, die Kriterien zu nennen, die sie für die Beurteilung des Schnellschwimmens heranziehen. Dabei wurde besonders darauf geachtet, daß die Schwimmer vom Interviewer nicht in ein Befragungsschema gepreßt wurden. Neben dieser Nichtbeeinflussung standen in Anlehnung an HRON (1982) folgende Ziele im Mittelpunkt: Spezifität, die sich auf subjektive Deutungen der Befragten bezieht, Tiefgründigkeit, bei der die wesentlichen Kernpunkte der Aussagen herausgestellt werden, sowie der Ganzheitlichkeit, die im Verlauf eines "offenen Interviews" bewirkt, daß alle wichtigen Fakten in Bezug auf eine Leitfrage erörtert werden.

Bei der Erhebung verbaler Daten treten Problemfelder auf, die hier nicht diskutiert werden können. Wir verweisen an dieser Stelle auf weiterführende Literatur (ERICSSON/SIMON 1980, KALBERMATEN 1983, KAMINSKI 1972).

Die Aussagen aus den Spontanbefragungen und den offenen Interviews wurden exzerpiert und als wenn- Beziehung formuliert (Woran merkst du, daß du schnell schwimmst? - wenn ...).

Jede Schwimmeräußerung wurde als gleichberechtigte Aussage festgehalten. Im Verlauf der Datenerhebung erhielten wir ein breitgefächertes Spektrum von Antworten. Neben Äußerungen, die der Technikbeschreibung der Literatur sehr nahe kommen, wurden sowohl Kriterien, die das Wassergefühl beschreiben, als auch Kriterien, die Gegenstände innerhalb und außerhalb des Wassers thematisieren, genannt und zur Strukturierung des Wahrnehmungsfeldes herangezogen.

Gefühle und Emotionen vor, während und nach einem Schwimmwettkampf

sind ebenso Gegenstand der Antworten, wie Angaben zu den Wenden oder der Atmung im Verlauf eines 100 m Rennens.

Ähnlich wie in anderen Sportarten fanden wir bei den Schwimmern Schilderungen, die mit dem Begriff 'Gefühl' nicht adäquat ausgedrückt werden können (vgl. LENK 1985, LIPPENS 1987).

Es gibt im Schwimmen offensichtlich "Bewegungserlebnisse" (VOLGER 1989), die mit Sprache allein nicht artikuliert werden können.

Beispiel: "Beim Schnellschwimmen ist da so ein Kribbeln, wie beim Finale eines Orchesters oder Chors, wenn mein Körper von einem kalten Schauer erfaßt wird" (Schwimmeräußerung nach einem 100 m Rennen). In Anlehnung an CSIKSZENTMIHALYI (1987) wurden von uns diese Aussagen unter der Kategorie "Flow"- Dimension zusammengefaßt. "Im flow Zustand folgt Handlung auf Handlung, und zwar nach einer inneren Logik, welche kein bewußtes Eingreifen von Seiten des Handelnden zu erfordern scheint" (CZIKSZENTMIHALYI 1987, S.58 f.).

Sämtliche Aussagen der Schwimmer (n=109) wurden in einem Antwort-Selektions-Verfahren zum Schnellschwimmen zusammengefaßt. Um die Auswertung der zur Anwendung gebrachten Antwort-Selektions-Verfahren zu strukturieren, wurden diese Aussagen von einem Expertenteam in sogenannten Trainerkategorien eingeordnet.

Anwendung des Antwort-Selektions-Verfahrens:

In einem Sortierverfahren wählen die Schwimmer die Aussagen aus dem Antwortenpool aus, die sie für die Beurteilung ihres Schnellschwimmens benötigen. Eine Ergänzung der Aussagen ist jederzeit möglich. In einem weiteren Arbeitsschritt müssen die Schwimmer die ausgewählten Aussagen nach Ähnlichkeiten ordnen und mit Überschriften versehen, die ihrerseits in eine bestimmte Rangfolge gebracht werden. Der Schwimmer bildet somit Kategorien, denen eine bestimmte Anzahl von Aussagen zugeordnet ist.

Diese Form der Bearbeitung verbaler Daten, von LIPPENS (1988) für einen Kartenlegetest im Rudersport entwickelt, bietet folgende Möglichkeiten bei der Erfassung der Vorstellungswelt des Schwimmers:

1. Der Einfluß des Interviewers (hier: Trainer) wird gering gehalten und beschränkt sich auf die Formulierung der Ausgangsfrage und eine Beschreibung der Bearbeitungsweise.
2. Sprach- und Kommunikationsprobleme werden auf ein Minimum beschränkt, weil mit vorformulierten Antworten gearbeitet wird, der jeweilige Schwimmer aber jederzeit Ergänzungen vornehmen kann.
3. Das normierte Verfahren (Antwort-Selektions-Verfahren) ermöglicht den Einsatz eines Kleinrechners und liefert in kürzester Zeit ein schriftliches Ergebnis, das als Grundlage weiterer Gespräche dienen kann.

Wir betrachten das Antwort-Selektion-Verfahren als eine Sonderform des offenen Interviews zur Erfassung der Vorstellungswelt des Schwimmers.

Auswertung:

Die Auswertung zur Anwendung gebrachter Antwort-Selektions-Verfahren (n=43) erfolgte nach quantitativen und qualitativen Gesichtspunkten mit eigens zur Auswertung verbaler Daten entwickelten Computerprogrammen (UEBERSCHÄR 1988).

Die qualitative Auswertung erfolgte mit Hilfe der oben erwähnten Trainerkategorien. Als Ergebnis erhielten wir ein Bild von der Begriffswelt des Schwimmers und konnten so etwas über die Aufmerksamkeitsschwerpunkte erfahren.

Hinweis:

Bei der Auswertung verbaler Daten unter Zuhilfenahme statistischer Auswertungsprogramme muß man sich darüber im klaren sein, daß verbale Daten nicht als statistisches Material im Sinne einer Messung anzusehen sind. Bevor man aufgrund dieser Ergebnisse zur Hypothesenbildung gelangen kann, sind sowohl Rücksprachen mit dem Schwimmer im Sinne einer kommunikativen Validierung nötig, als auch die Einbeziehung objektiver Größen (z.B. eine intrazyklische Geschwindigkeitsanalyse) unerläßlich.

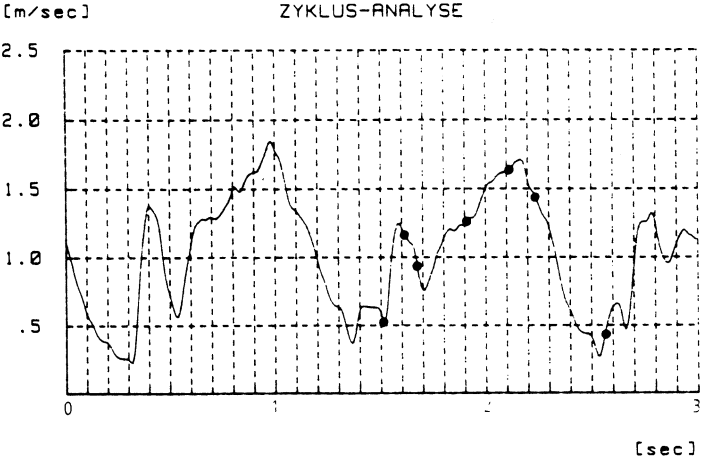
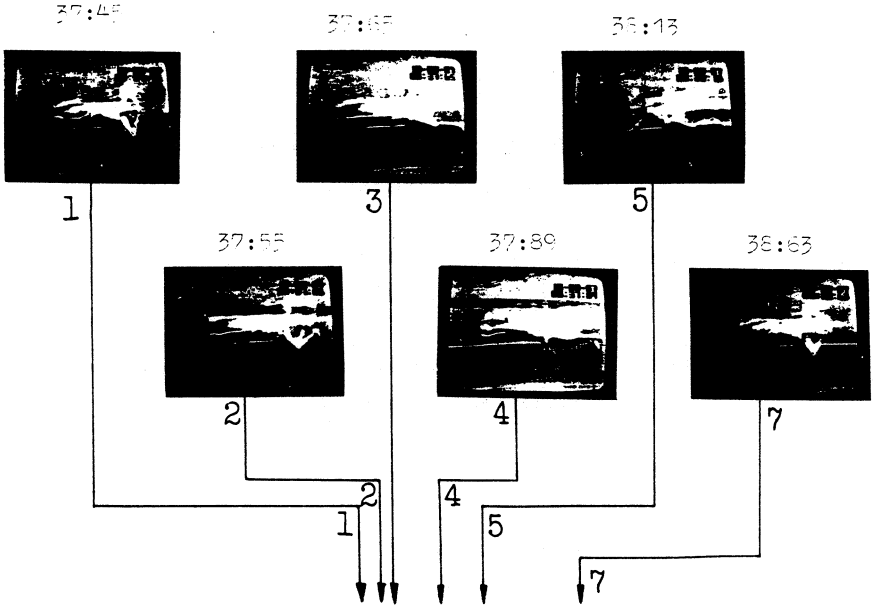
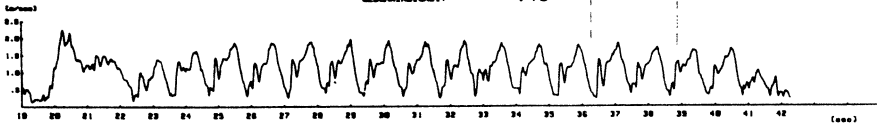
Als Ergebnis von 43 verschiedenen Antwort-Selektions-Verfahren ist folgendes festzuhalten:

1. Die Schwimmer benutzen unterschiedliche Strategien bei der Kategorienbildung. Eine Gruppe von Schwimmern wählt ein vorwiegend schwimmartspezifisches Begriffssystem, das mit dem der Trainer große Übereinstimmungen aufweist. Eine andere Gruppe benutzt ein Begriffssystem, das sich stark an persönlichen Erfahrungen und Eindrücken orientiert und nicht immer mit den Forderungen der Schwimmliteratur im Zusammenhang steht. Hierbei zeigen unsere Ergebnisse deutliche Parallelen zu Untersuchungen aus anderen Sportarten. HUG (1983, S.47) beispielsweise kommt nach dem Einsatz "sportlerzentrierter Interviews" bei Stabhochspringern zu folgender Feststellung: "Es zeigte sich, daß die Erlebnisdaten eines Springers nicht mit den in den Büchern berichteten Phasen (Anlauf, Absprung, Einrollen, Ziehen und Drehen, Lattenüberquerung) übereinzustimmen brauchen. In einer persönlichen Bewegungsgestaltung faßt jeder Sportler individuell solche Phasen zu einem eigenen Erlebnisabschnitt zusammen" (HUG 1983, S.47).

Am Beispiel eines 15-jährigen Brustschwimmers, von dem sowohl ein verbaler als auch ein objektiver Datensatz (intrazyklische Geschwindigkeitsanalyse) vorliegt, soll hier die Entwicklung über den Zeitraum eines knappen Jahres nachvollzogen werden. Der Prozeß zur Entwicklung einer Lerngruppensprache, soll hierbei besondere Beachtung finden.

Um dem Schwimmer ein visuelles Bild der Optimaltechnik zu vermitteln, wurden neben dem wöchentlichen Wassertraining (3 TE) zusätzlich Videoanalysen durchgeführt, bei denen der Schwimmer gemeinsam mit dem Trainer die Möglichkeit besaß, die Techniken von Spitzenschwimmern zu analysieren. Beobachtungsschwerpunkte bei der Brustschwimmtechnik waren der "insweep" (MAGLISCHO 1982) von Arm- und Beinarbeit. Der Trainer wies den Schwimmer auf die Wichtigkeit dieser Bewegungsphasen hin und machte auf Empfindungen während der Ausübung aufmerksam. Nach einem Trainingsprozeß von 4 Wochen zeigte das durchgeführte Antwort-Selektions-Verfahren dieses Schwimmers folgendes Ergebnis:

Die Beobachtungsschwerpunkte haben bewirkt, daß die Aufmerksamkeit des Schwimmers gezielt auf die Bereiche Arm- und Beinarbeit gelenkt wurden. Die qualitative Bearbeitung, der vom Schwimmer gebildeten Kategorien mit Hilfe der Trainerkategorien, belegt eine Eindeutigkeit in der Zuordnung der Aussagen. So werden der vom Schwimmer gebildeten Kategorie Arm- bzw. Beinarbeit fast ausschließlich Kriterien zugeordnet, die sich mit dieser Thematik beschäftigen. Ferner ist zu bemerken, daß bestimmte Anweisungen und Formulierungen des Trainers vom Schwimmer übernommen wurden. Trainingsbegleitend wurde eine Kontrollmessung mit Hilfe der intrazyklischen Geschwindigkeitsanalyse durchgeführt:



Phase 6 ohne Bild

Abb.3

Phasenzuordnung:

Bild	Zeit	Phase
1	37:45	Beine angeferst
2	37:55	Ende 1. Phase Beinarbeit Beine noch geöffnet
3	37:65	Beginn Wasserfassen Beine noch leicht geöffnet
4	37:89	Ende Öffnungsphase/ Übergang Zugphase Beine fast gestreckt
5	38:13	Beginn Druckphase ?
6	38:25	Ende Druckphase ? Anschwingen der Beine (ohne Bild)
7	38:63	Beine angeferst

Gesamtzyklusdauer 118/100

Abb. 4

Diskussion:

Das Wissen um eine richtige Bewegung und die tatsächliche Realisierung liegen weit auseinander. So hat der Schwimmer zwar die Anweisung, "versuche die Unterschenkel schnellkräftig nach hinten-unten zusammenzuschwingen", ebenso in seine Begriffswelt aufgenommen, wie den Hinweis, daß Hände und Unterarme Druck verspüren und dem Wasserwiderstand nicht ausweichen sollen ("Ellbogen-vorn-Haltung"). Eine Videoanalyse mit dazugehöriger Geschwindigkeitskurve (siehe Abb. 3/ Abb. 4) belegt allerdings deutliche Defizite im Bereich der Arm- und Beinarbeit. So wird hier deutlich, daß die Beinarbeit nicht durch ein Unterschenkelkreisen, sondern durch ein "nach hinten Wegstechen" zu charakterisieren ist. Als Folge hiervon wird ein Geschwindigkeitsanstieg durch die Beinarbeit nicht gehalten, sondern die Geschwindigkeit bricht kurzfristig ein. Im Bereich der Armarbeit ist ein frühes Auflösen der "Ellbogen-vorn-Haltung" zu beobachten. Die Druckphase der Armarbeit (gemeint ist das Zusammenbringen der Ellbogen unter den Körper) ist in der Geschwindigkeitskurve kaum als vortriebswirksam zu identifizieren und bewirkt keinen Geschwindigkeitsanstieg. In der Besprechung des Antwort-Selektions-Verfahrens und der Kontrollmessung stellte sich heraus, daß das zu beobachtende "Wegstechen" der Beine vom Schwimmer als "schnellkräftiges Zusammenschwingen" betrachtet wurde. Ferner kristallisierte sich im weiteren Auswertungsgespräch heraus, daß der Schwimmer seine Geschwindigkeit über eine Erhöhung der Zugfrequenz erreichen wollte. Auf eine "Ellbogen-vorn-Haltung" könne er dann nicht mehr achten.

Als Konsequenz aus der oben dargestellten Analyse wurde für die nächsten Trainingseinheiten vereinbart, die Zugfrequenz zu senken. Dabei wurden folgende Anweisungen geprägt: "Ziehe mit den Armen lange am Wasser. Die Beine sollten durch schnellkräftiges Kreisen zusammengeführt werden". Der Schwimmer steigerte während des weiteren Beobachtungszeitraumes von 8 Monaten seine Bestzeit über 100m Brust von 1:21,8 auf 1:16,7.

Im oben angegebenen Beispiel ist dargestellt worden, wie man Aufmerksamkeitsschwerpunkte eines Schwimmers erfassen kann, um sie zum Ausgangspunkt für weitere Instruktionen verwenden zu können. Die Möglichkeit das Antwort-Selektions-Verfahren als ein Instrument zur Schulung der kognitiven Fähigkeiten der Schwimmer einzusetzen, soll in diesem Zusammenhang nur angedeutet werden.

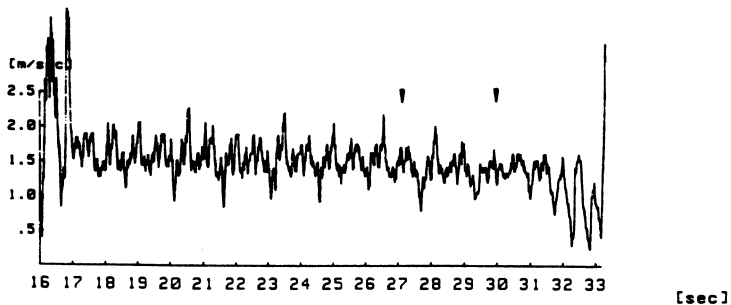
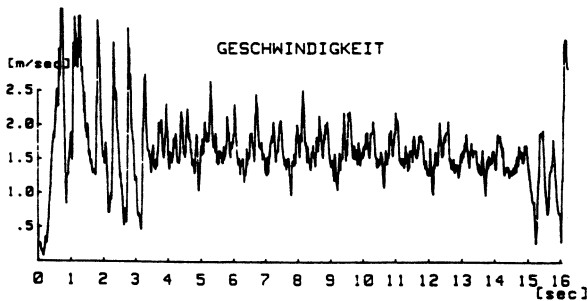
Im weiteren Verlauf wollen wir deutlich machen, daß Fehlerkorrektur im Techniktraining eine individuelle Maßnahme darstellen soll und ständig auf ihre Wirkung überprüft werden muß, weil Kommunikationslücken zwischen Trainer und Schwimmer die Technikentwicklung entscheidend stören können.

Zu Beginn wird der Versuch eines Lösungsweges rekapituliert, bei dem der Trainer des zu behandelnden Rückenschwimmers seinen Schützling für folgende Zusammenhänge sensibilisieren wollte:

"Lifting your hand causes your shoulder to submerge. As a result, the recovery is made with your shoulder under water and drag is increased as your shoulder and later your upper arm are pushed forward through the water" (MAGLISCHO 1982, S.187).

Die Instruktion, " Versuche beim Zurückführen der Arme die Schulter/Oberarm dicht am Ohr vorbeizuführen", wurde in unregelmäßigen Abständen während des Trainingsprozesses thematisiert und gemeinsam mit der Technikübung des Rückenabschlagschwimmens Gegenstand des Techniktrainings.

Im Rahmen einer Routinemessung (siehe Abb. 5/6/7) sind folgende Auffälligkeiten bei diesem Schwimmer zu beobachten:



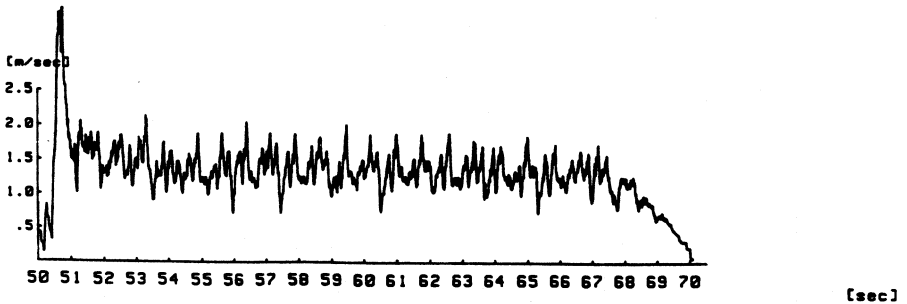
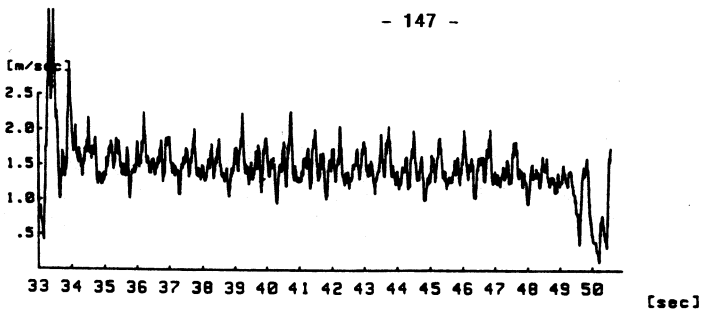
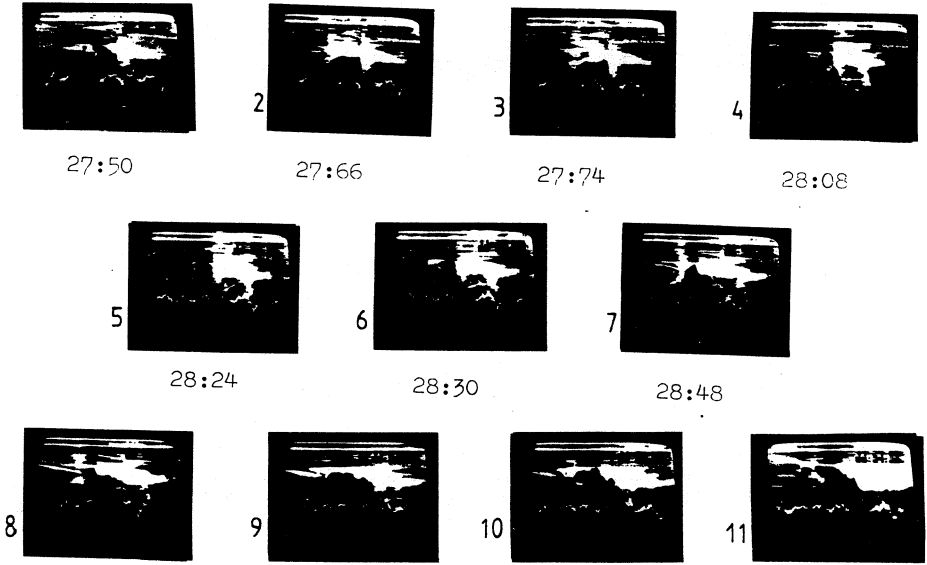


Abb. 5

Der intrazyklische Geschwindigkeitsverlauf des Schwimmers zeigt regelmäßige Einbrüche in der Auswärts-Abwärtsphase beider Arme. Diese Defizite sind links stärker als rechts. Auffällig bei diesem Schwimmer ist die Tatsache, daß die Hand des linken Armes flach ins Wasser eintaucht, die Handfläche nicht nach außen zeigt. Erst bei Zugbeginn wird die Hand im Wasser gedreht. Mit dem rechten Arm greift der Schwimmer beim Eintauchen über. Das Eintauchen der Fingerspitzen deutet darauf hin, daß auch dieser Arm im Unterarm nicht gedreht wurde. Die Einzelzyklusanalyse bestätigt eine deutliche Pause zwischen dem Einsetzen der Hand und dem Wasserfassen, was einen Geschwindigkeitsabfall zur Folge hat. Zwischen dem Eintauchen des rechten bzw. linken Armes und dem sich anschließenden Wasserfassen verbleiben 24/100 bzw. 26/100 Sekunden, in der keine Vortriebswirksamkeit zu beobachten ist.

Diskussion:

Wir sind der Auffassung, daß das verspätete Wasserfassen durch das Übergreifen des rechten Armes und die nicht bzw. unvollkommene Drehung der Handfläche nach außen sowohl beim rechten als auch beim linken Arm zustande kommt. Wir sehen in der Anfangs geschilderten Instruktion und Technikübung die Ursache dafür, daß beim Schwimmer ein falsches Handlungsmuster ausgelöst wird.



27:50

27:66

27:74

28:08

5

28:24

6

28:30

7

28:48

8

28:56

9

28:92

10

29:06

11

29:28

[m/sec]

ZYKLUS-ANALYSE

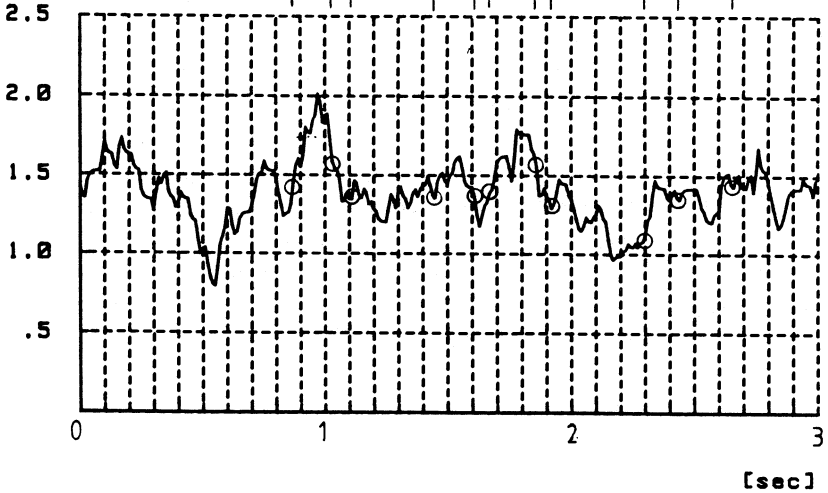


Abb. 6

1	27:50	Eintauchen des Arms	
2	27:66		Ende der Druckphase
3	27:74	Wasserfassen	
4	28:08	Beginn der Aufwärtsphase	
5	28:24	Beginn der Druckphase	
6	28:30		Eintauchen des Arms
7	28:48	Ende der Druckphase	
8	28:56		Wasserfassen
9	28:92		Beginn der Aufwärtsphase
10	29:06		Beginn der Druckphase
11	29:28	Eintauchen des Arms	

Abb. 7

Der Schwimmer versucht die Schulter/Oberarm dicht am Ohr vorbeizuführen. Die oben genannte Instruktion führt bei diesem Schwimmer zu einer Überbetonung des Anhebens der Schulter im Bewegungsablauf, wobei er andere wichtige Elemente (Drehung des Unterarmes während der Rückholphase der Arme, um ein Eintauchen des kleinen Fingers zu gewährleisten) vernachlässigt. Die mangelnde Drehung des Unterarmes versucht er, durch eine Überstreckung der Hand zu ersetzen. Die Folge ist hier ein erhöhter Wasserwiderstand beim Eintauchen der Hand mit der Konsequenz eines Geschwindigkeitsabfalles. Eine wichtige Aufgabe des Techniktrainings besteht darin, das Übergreifen und die mangelnde Drehung des Unterarmes zu beseitigen.

Als trainingspraktische Maßnahme haben wir folgende Korrekturanweisung, "möglichst 'breit' zu schwimmen" (damit ist gemeint, die Arme weit außen einzusetzen), eingesetzt. Diese Anweisung blieb ebenso ohne Auswirkung auf die Ausführung der Technik, wie die Anweisung: "Stell' dir vor, du liegst mit dem Rücken auf einer Uhr, wobei der Kopf auf der 12 und die Füße auf der 6 liegen. Nach dem Zurückführen des rechten Armes setzt der rechte kleine Finger bei der 11 ins Wasser. Nach dem Zurückführen des linken Armes setzt der kleine Finger bei der 1 ins Wasser".

In einem offenen Interview deutet der Schwimmer an, daß er beim Rückenabschlagschwimmen seine Bewegungen über das Aufklatschen der Hände steuert. Vor diesem Hintergrund erscheint uns die Wirksamkeit der Technikübung Rückenabschlagschwimmen für diesen Schwimmer sehr fragwürdig.

Als Empfehlung vereinbarten wir mit dem Trainer, auf diese Technikübung zu verzichten. Der Zusammenhang zwischen Unterarmdrehung und Eintauchen des kleinen Fingers, das kein Aufklatschen der Hände zur Folge hat, sollte mit dem Schwimmer gesondert besprochen werden.

Zur Zeit erfolgt eine Umstellung in der Technikausführung mit den genannten Problemen.

Ein anderes Beispiel zeigt, daß das subjektive Belastungsgefühl und die Vorstellungswelt eines Schwimmers dazu führen kann, daß Anweisungen falsch eingeordnet und falsche Handlungsmuster ausgeführt werden.

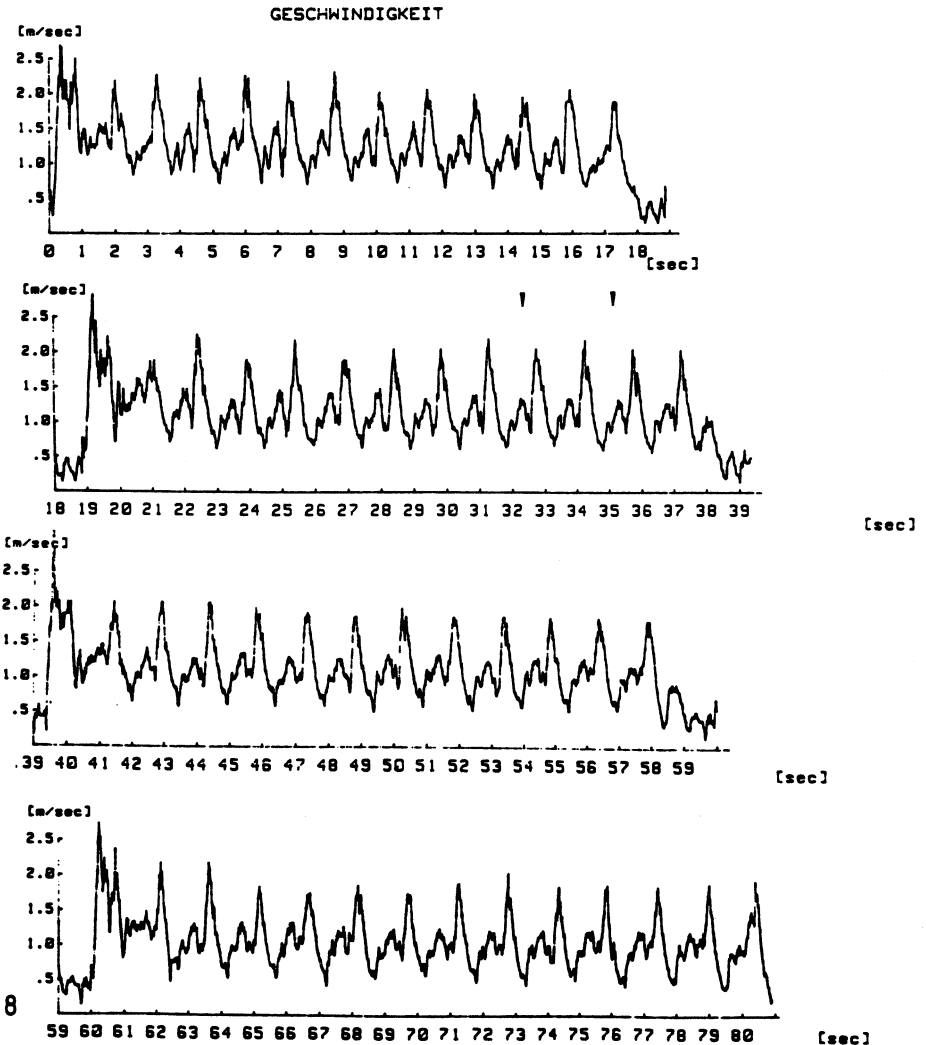


Abb. 8

[sec]

Häufig beobachtet man, daß während des Wasserfassens die Arme beim Delphinschwimmen passiv aufgemacht werden, d.h., die Armarbeit verliert in dieser Phase ihre Vortriebswirksamkeit. Um zu erreichen, daß während des Wasserfassens kein Antriebsverlust auftritt, wurde einer Schwimmerin folgende Instruktion gegeben: "Versuche möglichst früh maximalen Wasserwiderstand in der Auswärtsbewegung der Arme zu spüren".

("Reach out with your fingertips and press outward with your hands as you finish the downbeat of the first kick", MAGLISCHO 1982, S.118.) Bei dieser Delphinschwimmerin wurde trainingsbegleitend eine Messung der intrazyklischen Geschwindigkeitsentwicklung durchgeführt (siehe Abb. 8/9/10).

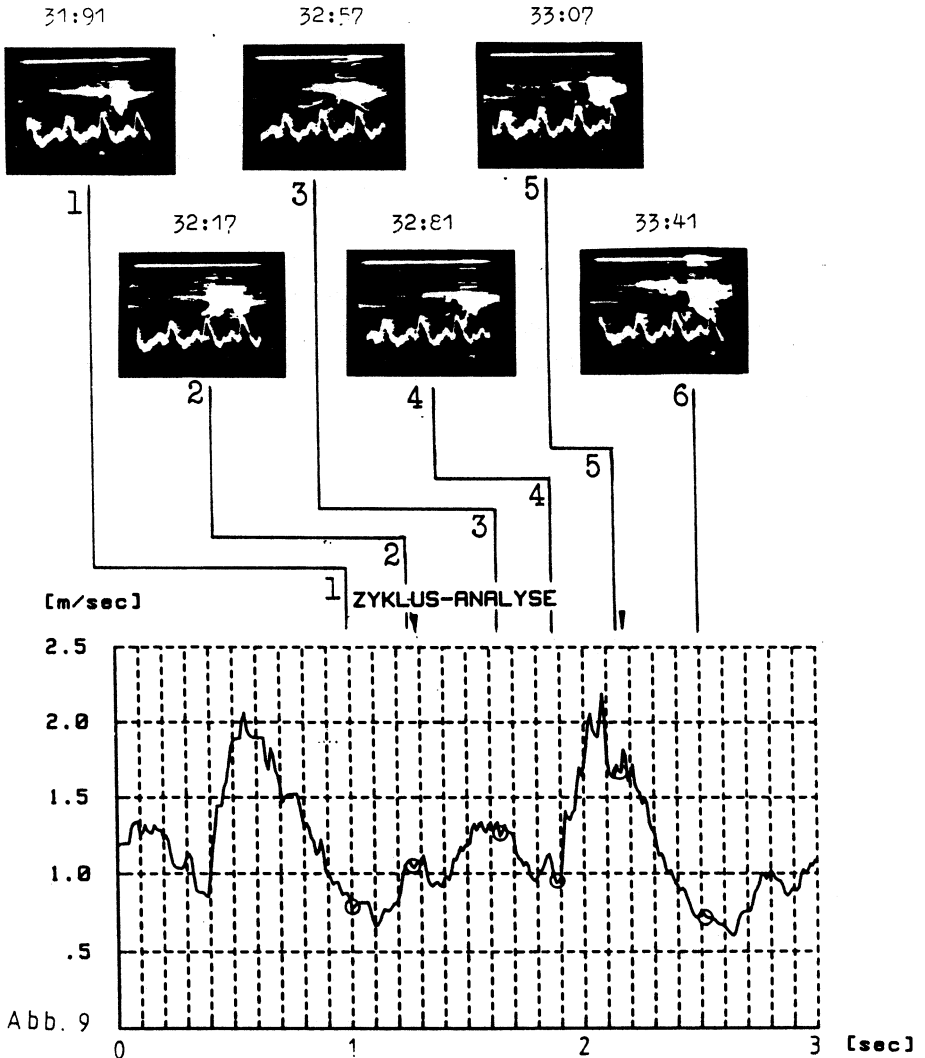


Abb. 9

31:91	Eintauchen der Hände
32:17	Beginn der Armöffnung
32:57	keine Auswärts-Abwärtsphase
32:57	Beginn der Einwärtsphase
32:81	Beginn der Druckphase
33:07	Hände verlassen das Wasser
33:41	Eintauchen der Hände

Abb. 10

Während der Armöffnungsphase steigt die Geschwindigkeit geringfügig an. In der Einwärtsphase fällt die Geschwindigkeit ab und erfährt erst mit Beginn der Druckbewegung einen Geschwindigkeitsanstieg. Eine Auswärts-Abwärtsphase entfällt völlig. Die Schwimmerin öffnet die Arme sehr weit ohne Beugung der Ellbogengelenke. Die Folge hiervon ist ein ungünstigeres Kraft-Hebel-Verhältnis, im Vergleich zu einem gebeugten nach außen-unten Ziehen der Arme. In der Einwärtsphase kann sie die Arme nicht mehr nach hinten-einwärts, sondern nur noch nach innen ziehen, was jedoch keinen Vortrieb erzeugt. Bei der Technikanalyse zeigte sich die Schwimmerin vom intrazyklischen Geschwindigkeitsverlauf überrascht und betonte, daß sie doch während des gesamten Armzuges maximalen Wasserwiderstand spüre. Dieses Gefühl könne sie aber nur mit oben beschriebener Armhaltung spüren. Hier tauchen folgende Probleme auf: Die Schwimmerin glaubt, mit der maximalen Anspannung der Muskulatur optimalen Wasserwiderstand für die Vor-triebsarbeit zu finden. Die Instruktion, "Spüre maximalen Wasserwiderstand" suggeriert der Schwimmerin, guten Vortrieb nur bei maximaler Muskelkontraktion zu erreichen. Als Folge hiervon vernachlässigt die Schwimmerin, daß sie während des Armzuges ungünstigere Arbeitswinkel beim Armzug einnimmt.

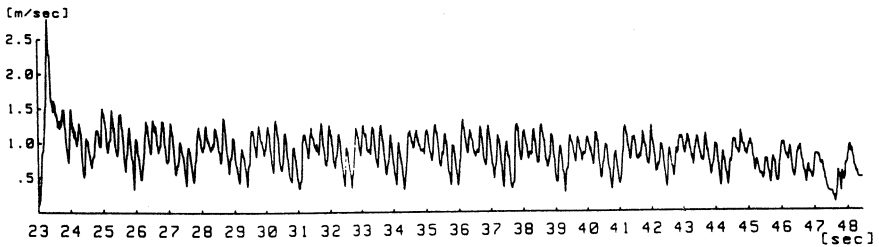
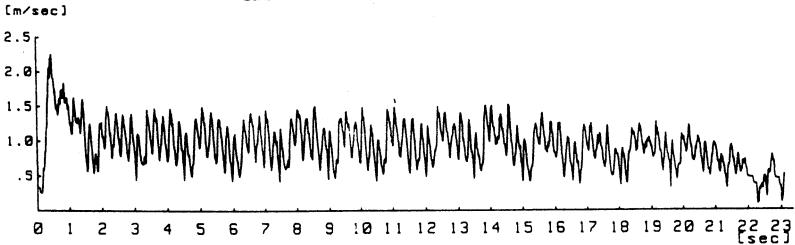
Die Geschwindigkeitsverlaufskurve veranschaulicht der Schwimmerin die Auswirkungen ihrer Technikrealisierung. Trainer und Schwimmer konnten in diesem Fall, unter Einbeziehung einer objektiven Größe, das gemeinsame Kommunikationsproblem ausschalten.

Welche Probleme bei der Ausbildung einer "Eigenmotorischen Anschauung" (MATTIG 1968) auftreten können, beschreibt das folgende Beispiel einer Rückenschwimmerin.

Die Bewegungsvorstellung dieser Nachwuchsschwimmerin weist bezüglich der Armarbeit große Defizite auf ("Ich tauche ein und ziehe durch"). Hand und Unterarm wurden in keiner Phase des Armzuges so zum Wasser angestellt, daß eine bedeutsame

Vortriebswirksamkeit erreicht wurde, weil sich der Beugungsgrad im Ellbogen nicht veränderte (ungünstiger Arbeitswinkel). Eine Druckphase der Arme war nicht zu beobachten. Der Trainer arbeitete im Techniktraining mit folgenden Instruktionen: "Versuche mit der Hand ganz dicht am Körper vorbeizuziehen", "Achte darauf, daß du in Hand und Unterarm Wasserwiderstand spürst". Zur Kontrolle wurde eine Geschwindigkeitsmessung durchgeführt.

GESCHWINDIGKEIT



GESCHWINDIGKEIT

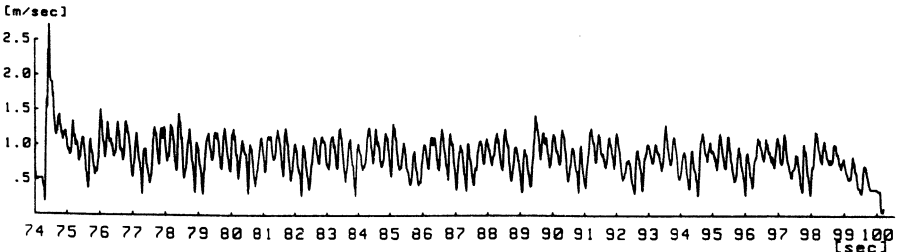
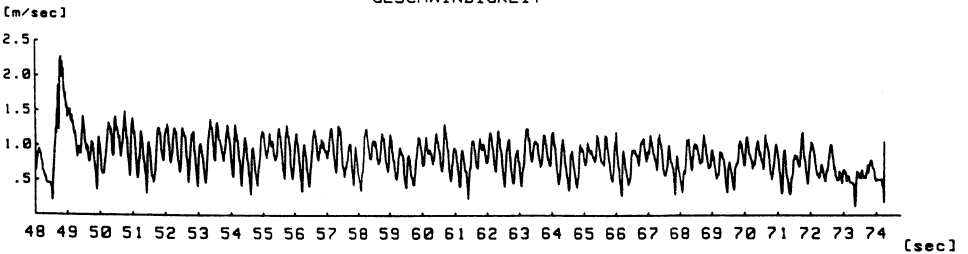


Abb. 11

Obwohl das Videobild eine Verbesserung der Armarbeit im Vergleich zur Ausgangsbeschreibung belegt, enthüllt der intrazyklische Geschwindigkeitsverlauf die Konsequenzen der fehlerhaften Armarbeit. Die einzelnen Schwimmzyklen (linker Arm - rechter Arm) sind deutlich von einem Sechser Beinschlag geprägt (siehe Abb.11). Die Geschwindigkeitsanstiege sind fast ausschließlich auf die Beinarbeit zurückzuführen. Die Auswirkungen der Armarbeit sind in ihrer Wirkung deutlich geringer. Die Anweisungen haben die Schwimmerin kaum für die Armarbeit sensibilisieren können. Kleine Veränderungen in der Anstellhaltung von Hand und Unterarm blieben ohne sichtbare Auswirkung auf den Geschwindigkeitsverlauf.

Daraufhin wurde im Training folgende Übung durchgeführt:

Die Schwimmerin sollte dicht unter einer Bahntrennleine schwimmen. Der zurückgeführte Arm sollte die Leine greifen, so daß sich die Schwimmerin durchs Wasser ziehen konnte. Die Übung wurde wechselseitig durchgeführt. Die Schwimmerin gibt nach der Übung folgende Rückmeldung: "Jetzt merke ich Druck am Arm". Durch die äußere Situation wird die Schwimmerin gezwungen, den Arm während des Durchzuges zu beugen, so daß sie den Wasserwiderstand bewußt fühlen konnte. Wir wiesen den Trainer an dieser Stelle darauf hin, daß er darauf achten muß, daß die Schwimmerin "Druck am Unterarm", den sie aufgrund der aktiven Arbeit an der Leine spürt, nicht gleichsetzt mit dem Wasserwiderstand, den sie mit den Händen und Unterarmen fühlen muß, um vortriebswirksam am Wasser zu arbeiten.

Zum Abschluß soll das Beispiel einer Kraulschwimmerin diskutiert werden, die aufgrund einer äußeren Bewegungsanalyse wie folgt zu beschreiben ist:

Die Schwimmerin schwingt die Arme in der Rückholphase nicht entspannt nach vorn. Nach dem Eintritt der Hände erfolgt keine Streckung der Arme, sondern ein sofortiges "Anreißen" des Wassers. Dabei "duckt" der Kopf nach unten ab. Die Folge ist eine instabile Wasserlage. Trainingsbegleitend wurde eine Analyse der intrazyklischen Geschwindigkeitsentwicklung vorgenommen (siehe Abb. 12/13/14).

GESCHWINDIGKEIT

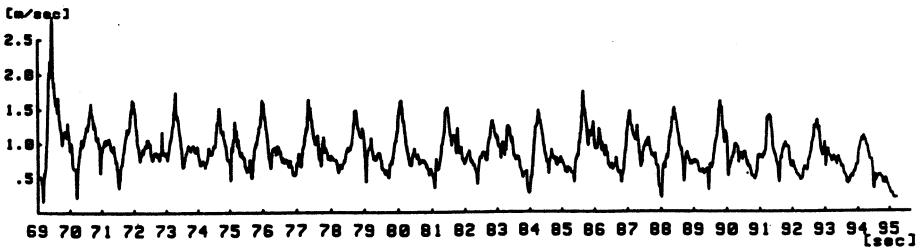
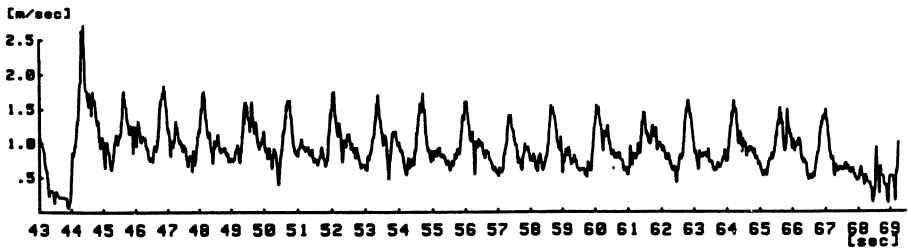
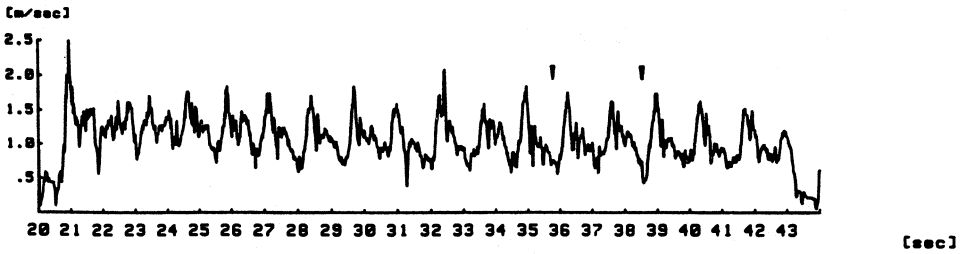
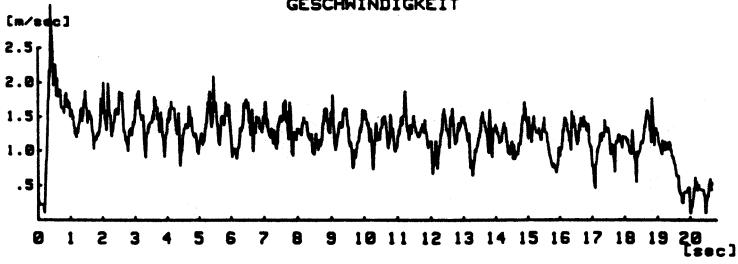
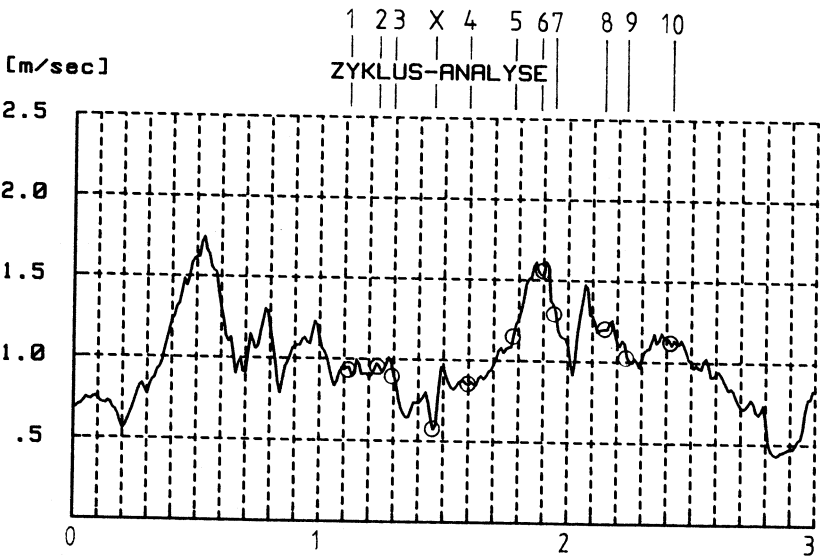
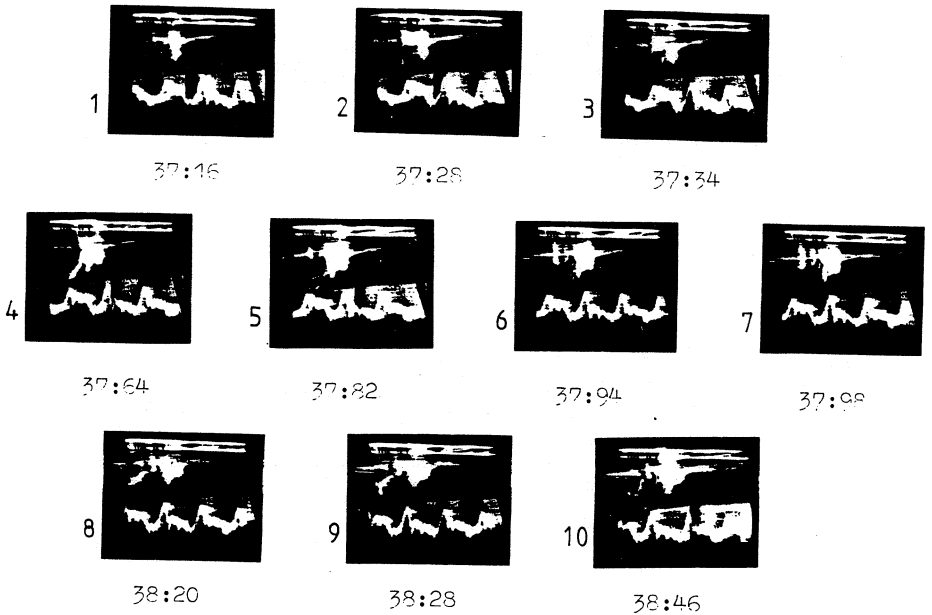


Abb. 12



X = rechte Hand verläßt das Wasser (ohne Foto)

Abb. 13

rechter Arm linker Arm

1	37:16	Beginn der Druckphase	Eintauchen der Hand
2	37:28		Streckung des Arms
3	37:34		Wasserfassen
X	37:50	Ende der Druckphase	
4	37:64		Beginn der Einwärtsphase
5	37:82	Eintauchen der Hand	Beginn der Druckphase
6	37:94	Streckung des Arms	
7	37:98	Wasserfassen	
8	38:20		Ende der Druckphase
9	38:28	Beginn der Einwärtsphase	
Abb. 14	10 38:46	Beginn der Druckphase	Eintauchen der Hand

Betrachtet man den 100 m Rennverlauf, so ist auffällig, daß die Geschwindigkeitsfluktuationen kontinuierlich größer werden. Die Einzelzyklusanalyse belegt die unterschiedliche Effektivität des rechten und linken Armes und dokumentiert auftauchende Synchronisationsprobleme im Bereich der Armarbeit.

Der Schwimmerin gelingt es mit dem rechten Arm nicht, ein Geschwindigkeitsmaximum aufzubauen. Die Druckphase des rechten Armes (siehe Abb. 13 Bild 1-X) zeigt deutlich den Verlust des vortriebswirksamen Wasserwiderstandes. Der linke Arm hingegen kann ein Geschwindigkeitsmaximum realisieren. Der Einbruch zwischen Bild 7 und 8 (siehe Abb. 13) hat seine Ursache in der "Duckbewegung" des Kopfes und dem "Anreißen" des Armes ohne Streckung. Insgesamt kann man feststellen, daß die Abstimmung der Armzyklen zueinander verbessert werden muß.

Die Anweisung, "Setze den Arm lang ein und bleibe gestreckt", sollte den Abbau der "Duckbewegung" des Kopfes bewirken. Um die Effektivität der Armarbeit zu steigern, wurde in Verbindung mit dem Kraulabschlagschwimmen die Anweisung, "Ziehe den Arm auf einem langen Weg durchs Wasser", geprägt. Weiter wurde im Techniktraining darauf geachtet, daß möglichst wenig Armzyklen auf der Bahn ausgeführt wurden.

Die Auswirkungen dokumentiert eine Kontrollmessung nach einem vierwöchigen Trainingsprozeß.

GESCHWINDIGKEIT - 158 -

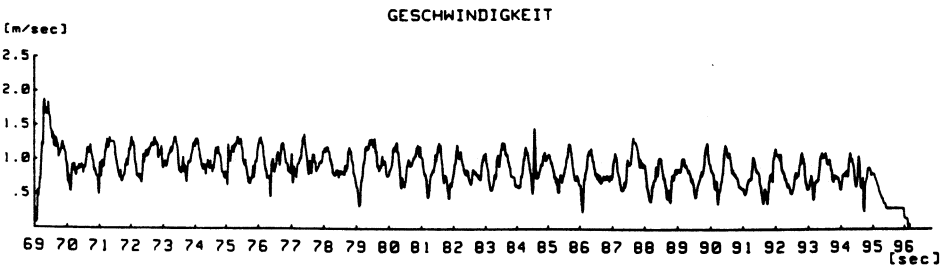
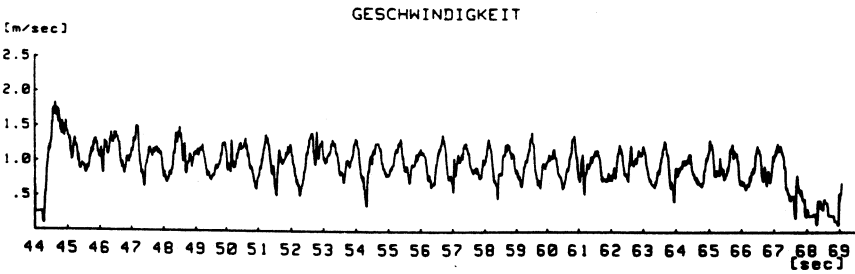
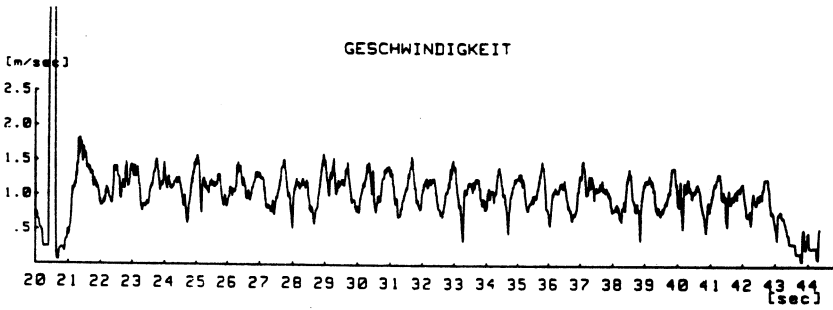
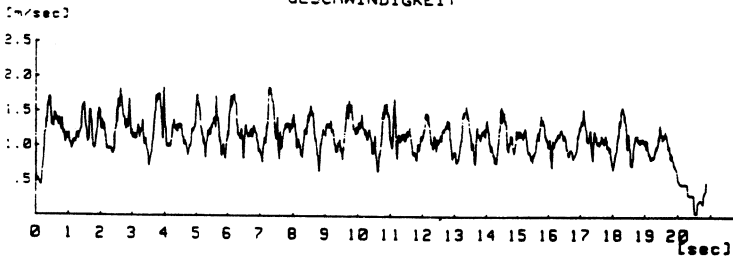


Abb. 15

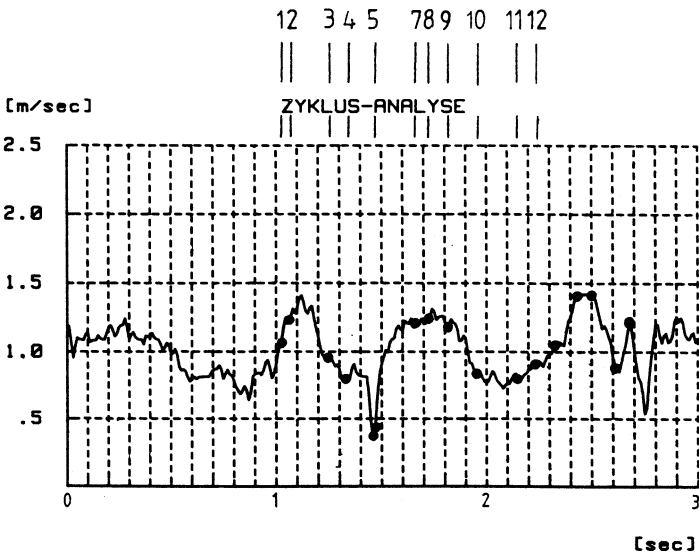
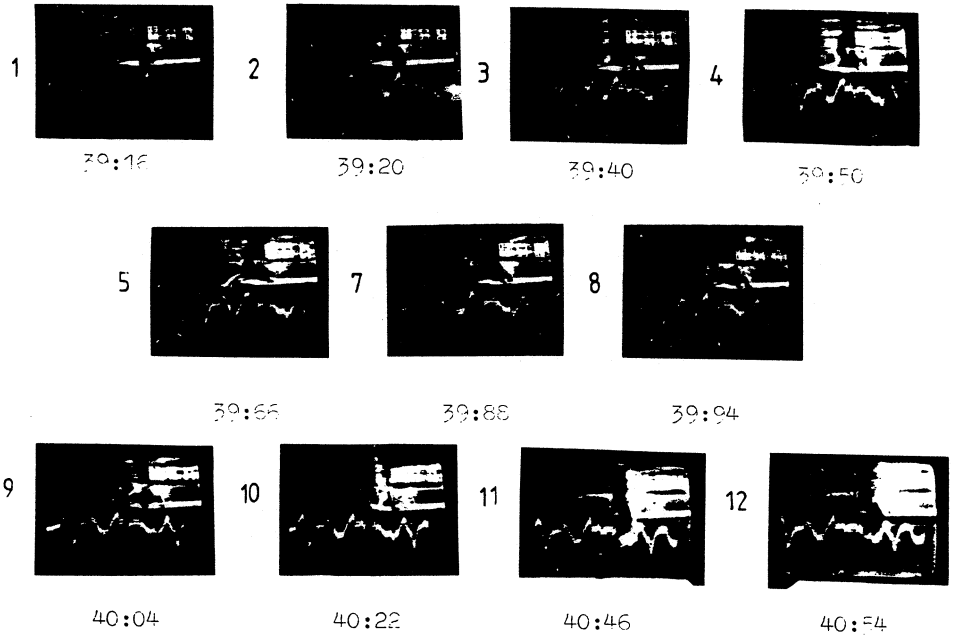


Abb. 16

Bild	rechter Arm	Zeit	Zeit	linker Arm
1	Einsetzen	39:16		
2			39:20	Beginn Druckphase
3	Arm gestreckt	39:40		
4	Wasserfassen	39:50		
5/6	Einwärts	39:66	39:66	Hand verl. Wasser
7			39:88	Einsetzen
8	Beginn Druck- phase	39:94		
9			40:04	Arm gestreckt
10	Hand verl. Wasser	40:20	40:20	Wasserfassen
11			40:42	Einwärts
12	Einsetzen	40:54		
13			40:62	Beginn Druckphase
14	Arm gestreckt	40:74		
15	Wasserfassen	40:82		
16			40:94	Hand verl. Wasser
17	Einwärts	41:02		

(Phase 13-17 ohne Bild).

Abb. 17

Die großen Geschwindigkeitsfluktuationen konnten nicht beseitigt werden. Die Einzelzyklusanalyse offenbart ähnliche Koordinationsprobleme in der Phase des Wasserfassens rechter Arm (siehe Abb. 16 Bild 4) und der Druckphase des linken Arms (siehe Abb. 16 Bild 5) wie bei der ersten Messung. Hier ist ein Geschwindigkeitseinbruch erkennbar. Im Gegensatz zur 1. Kontrollmessung, als in der Druckphase des rechten Armes und der Phase des Wasserfassens des linken Armes ein deutlicher Einbruch erkennbar war (vgl. Abb 13 Bild 1-X), ist dieser Übergang erheblich verbessert (vgl. Abb. 16 Bild 7-10).

Schlußbetrachtung:

Die oben dargestellten Beispiele sollen die Problematik von Instruktionen im Bereich des Techniktrainings verdeutlichen. Wir sind der Auffassung, daß das Techniktraining eine individuelle Angelegenheit zwischen Trainer und Schwimmer ist, bei der die Aufmerksamkeitsschwerpunkte des Schwimmers zum Gegenstand einer Fehlerkorrektur gemacht werden müssen, um begründete Interventionen im Trainingsprozeß einleiten zu können. Das beschriebene Antwort-Selektions-Verfahren ist ein Instrumentarium, das bei der Ausbildung einer Lerngruppensprache behilflich ist.

Literaturverzeichnis:

CSIKSZENTMIHALYI, M.

Das Flow Erlebnis. Stuttgart 1987.

CRANACH, M. von

Zielgerichtetes Handeln. Bern 1980.

CZINGON, H.

Zur Praxis des Techniktrainings. Leistungssport 13 (1983) 5, S. 5-11.

ERICSSON, K.A./ SIMON, H.A.

Verbal Reports As Data. Psychological Review 87 (1980), S. 215-251.

HEEMSOTH, C.

Der Spaß liegt nicht auf der Aschenbahn - er liegt im Laufen, im Werfen, im Springen. In: SCHMIDT, W. (Hg.): Selbst- und Welterfahrung in Spiel und Sport. Ahrensburg 1989, S. 196-212.

HOPF, C.

Die Pseudo-Exploration. Überlegungen zur Technik qualitativer Interviews in der Sozialforschung. Zeitschrift für Psychologie 7 (1978), S. 97-115.

HUBER, G.L./ MANDEL, H. Verbale Daten. Weinheim 1982.

HUG, O.

Bewegungsregulation im Sport: Prozess-, lern- und fähigkeitsanalytische Zugänge. Ahrensburg 1982.

HUG, O.

- 162 -

Bericht über inneres Training im Stabhochsprung. Leistungssport 13 (1983) 5, S. 43-49.

KALBERMATTEN, U.

Zur Erhebung bewußter Kognitionen im Selbstkonfrontationsinterview. In: RIEDER, H. u.a. (Hg.): Motorik und Bewegungsforschung. Schorndorf 1983, S. 174-178.

KALBERMATTEN, U./ SEBESTYEN, E./ ZARRO, S.

Kognitionen und Handlungsanalyse. Methoden der Erhebung und Inhaltsanalyse von kognitiven Repräsentationen, dargestellt in zwei sportpsychologischen Untersuchungen. Beitrag zum VI. FEPSAC-Kongress in Magglingen 1983. (b)

KOHL, K.

Zum Problem der Sensumotorik. Frankfurt/M. 1956.

KOHLI, M.

Offenes und geschlossenes Interview. Neue Argumente zu einer alten Kontroverse. Soziale Welt 29 (1978), S. 1-25.

LENK, H.

Die achte Kunst. Zürich 1985.

LIPPENS, V.

Wenn Ruderer sich die Karten legen. Leistungssport 6 1988, S. 27-32.

LIPPENS, V.

Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur Erfassung der Bewegungsvorstellung von Ruderern. In: DAUGS, R. (Hg.). Neuere Aspekte der Motorikforschung. DVS Protokolle Nr. 31. Clausthal-Zellerfeld 1988, S. 302-320

MAGLISCHO, E.W.

Swimming Faster. Palo Alto 1982.

MATTIG, U.

Die Anschauung in den Leibesübungen. Leibesübung 11 (1968), S. 357-362.

SCHRAMM, E.

Sportschwimmen. Berlin 1987.

UEBERSCHÄR, M.

Biomechanische Untersuchungen im Rudersport: Möglichkeiten und Grenzen der elektronischen Datenverarbeitung. Oldenburg 1988 (unveröffentlichte Staatsexamensarbeit).

VOLGER, B.

Auf der Suche nach dem Bewegungserlebnis. In: SCHMIDT, W. (Hg.): Selbst- und Weiterfahrung in Spiel und Sport. Ahrensburg 1989, S. 163-195.

WAHL, D.

Methodische Probleme bei der Erfassung handlungsbegleitender und handlungsrechtfertigender subjektiver psychologischer Theorien von Lernen. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie 3 (1979), S. 208-217.

WILKE, K./MADSEN, O.

Das Training des jugendlichen Schwimmers. Schriftenreihe zur Praxis der Leibeserziehung und des Sports, Band 171, Schorndorf 1983.

ZSCHORLICH, V./ WOLF, H./ HEEREN, K.

Eine Meßmethode zur Verbesserung der Technik im Brustschwimmen. Der Schwimmtrainer 54/55 1988, S. 29-34.

ZSCHORLICH, V./ HEEREN, K./ WOLF, H.

Der Einsatz der Technikanalyse im Techniktraining am Beispiel des Brustschwimmens. Der Schwimmtrainer 56/57 1988, S. 13-21.

zu Abbildung 1)

Wir sehen fünf intrazyklische Geschwindigkeitsverlaufskurven einer Nachwuchsschwimmerin aus einem simulierten 100 m Brustrennen. Charakteristisch sind die fehlenden Geschwindigkeitsmaxima durch die Armarbeit.

zu Abbildung 2)

Diese Abbildung zeigt den intrazyklischen Geschwindigkeitsverlauf derselben Schwimmerin nach einem intensiven Techniktraining. Die Armarbeit zeigt deutlich verbesserte Vortriebswirksamkeit.

zu Abbildung 3)

Wir sehen oben die Geschwindigkeitsverlaufskurve der zweiten 25 Meter eines Nachwuchsschwimmers in einem simulierten 100 m Brustrennen. Der durch die Markierungen gekennzeichnete Bereich ist in der sich anschließenden Einzelzyklusanalyse dargestellt. Es werden die Probleme in der Koordination von Arm- und Beinarbeit deutlich. Durch die Beinarbeit kann kein Geschwindigkeitsplateau erreicht werden, so daß die Geschwindigkeit kurzzeitig abfällt.

zu Abbildung 4)

Legende für den dargestellten Einzelzyklus in Abb. 3.

zu Abbildung 5)

In dieser Abbildung sehen wir die Geschwindigkeitsverlaufskurve aus einem simulierten 100 m Rückenrennen eines Nachwuchsschwimmers. Der markierte Bereich der 2. Bahn wird in der folgenden Einzelzyklusanalyse näher beschrieben.

zu Abbildung 6)

Wir sehen eine Einzelzyklusanalyse aus dem 100 m Rückenrennen mit der genauen Zuordnung der Bewegungsphasen. Hierbei werden Geschwindigkeitseinbrüche beim Wasserfassen deutlich (Bild 1-4, Bild 6-10).

zu Abbildung 7)

Legende für den dargestellten Einzelzyklus in Abb. 6.

zu Abbildung 8)

Dargestellt ist die Geschwindigkeitsverlaufskurve aus einem 100 m Delphinrennen einer Nachwuchsschwimmerin.

zu Abbildung 9)

Dargestellt ist eine Einzelzyklusanalyse aus dem 100 m Delphinrennen mit einem deutlichen Einbruch im Geschwindigkeitsverlauf in der Einwärtsphase des Armzuges.

zu Abbildung 10)

Legende für den dargestellten Einzelzyklus in Abb. 9.

zu Abbildung 11)

Dargestellt ist eine Geschwindigkeitsverlaufskurve aus einem simulierten 100 m Rückenrennen einer Nachwuchsschwimmerin. Auffällig ist hierbei der deutlich identifizierbare Sechser-Beinschlag je Armzyklus.

zu Abbildung 12)

Wir sehen die Dokumentation des intrazyklischen Geschwindigkeitsprofils mit Hilfe einer Geschwindigkeitsverlaufskurve aus einem simulierten 100 m Kraulrennen einer Nachwuchsschwimmerin. Der markierte Bereich wird in einer Einzelzyklusanalyse genauer betrachtet.

zu Abbildung 13)

Wir erkennen in der dargestellten Einzelzyklusanalyse deutliche Fehler in der Druckphase des rechten Armes (Bild 1-X). Die Folge ist ein deutlicher Geschwindigkeitseinbruch. Der linke Arm kann hingegen ein Geschwindigkeitsmaximum aufbauen (Bild 6/7).

zu Abbildung 14)

Legende für den dargestellten Einzelzyklus in Abb. 13.

zu Abbildung 15)

Abgebildet ist die Geschwindigkeitsverlaufskurve einer Kontrollmessung derselben Schwimmerin aus einem 100 m Kraulrennen.

zu Abbildung 16)

Die Einzelzyklusanalyse mit genauer Bewegungsphasenzuordnung zeigt, daß die Druckphase des rechten Armes deutlich verbessert ist. Ferner sind Verbesserungen im koordinativen Bereich der Armarbeit beobachtet.

zu Abbildung 17)

Legende für den dargestellten Einzelzyklus in Abb. 16.

KURT WILKE - KÖLN

BEWEGUNGSMERKMALE UND -ABLÄUFE DER RÜCKEN- UND BRUSTSCHWIMM- WENDE

1 Rückenschwimmwende

Als Wendetechniken für Sportschwimmen bieten sich die ROLLWENDE und die TELLERWENDE an.

Der Unterschied zwischen beiden Wenden liegt in:

- der Art des Wendenschlags;
- der Kopfstellung;
- den Drehachsen.

1.1 Die Rollwende wird auch **Saltowende** genannt, weil die Rückwärtsbewegung durch die Kopfstellung im Nacken wie bei einem Salto rw eingeleitet wird. Zuvor gleitet die Anschlaghand mit ihrer Innenfläche ca. 40 cm an die Wand hinunter, die Fingerspitzen zeigen nach unten und etwas einwärts. Hand, Arm, Schulter bilden in ihrer Überstreckung eine feste Verbindung zwischen Wand und den in die Wand hineintreibenden Körper: Sie bieten das Widerlager für den Abdruck zur Saltodrehung. Der Körper vollführt eine Vierteldrehung um eine Breitenachse (Schulterachse) mit Hilfe des Abdrucks des Wendenarms und Auswärtsdrucks des freien Arms. Dieser Auswärtsdruck endet in einer schöpfenden Aufwärtsbewegung der Handfläche auf den Kopf zu, während sich der Wendenarm in die Abstoßrichtung begibt.

Die Füße setzen unter der Wasseroberfläche gegen die Wand und stoßen den sich streckenden Körper in Rückenlage ab (Abb. 1). Wichtig für das Gelingen der Saltowende sind:

- Anschlag der Wendenhand tief, Fingerspitzen nach unten-innen;
- Kopf in den Nacken, Überstrecken des Körpers;
- Heraushocken der Beine aus dem Wasser und seitliches Schwingen zur Anschlaghand;
- Auswärtsdrehen und kopfwärtiges Schöpfen des freien Arms.

Im Verbleich zur beschriebene "schulmäßigen" Bewegungsausführung sieht man Schwimmer, die zur Wendeneinteilung mit dem Wendenarm diagonal nach innen-unten zur Wand fassen, d.h., die Schulterachse liegt nicht parallel zur Oberfläche, sondern schräg, die Beine schwingen in der gleichen schrägen Ebene über Wasser zur Wand.

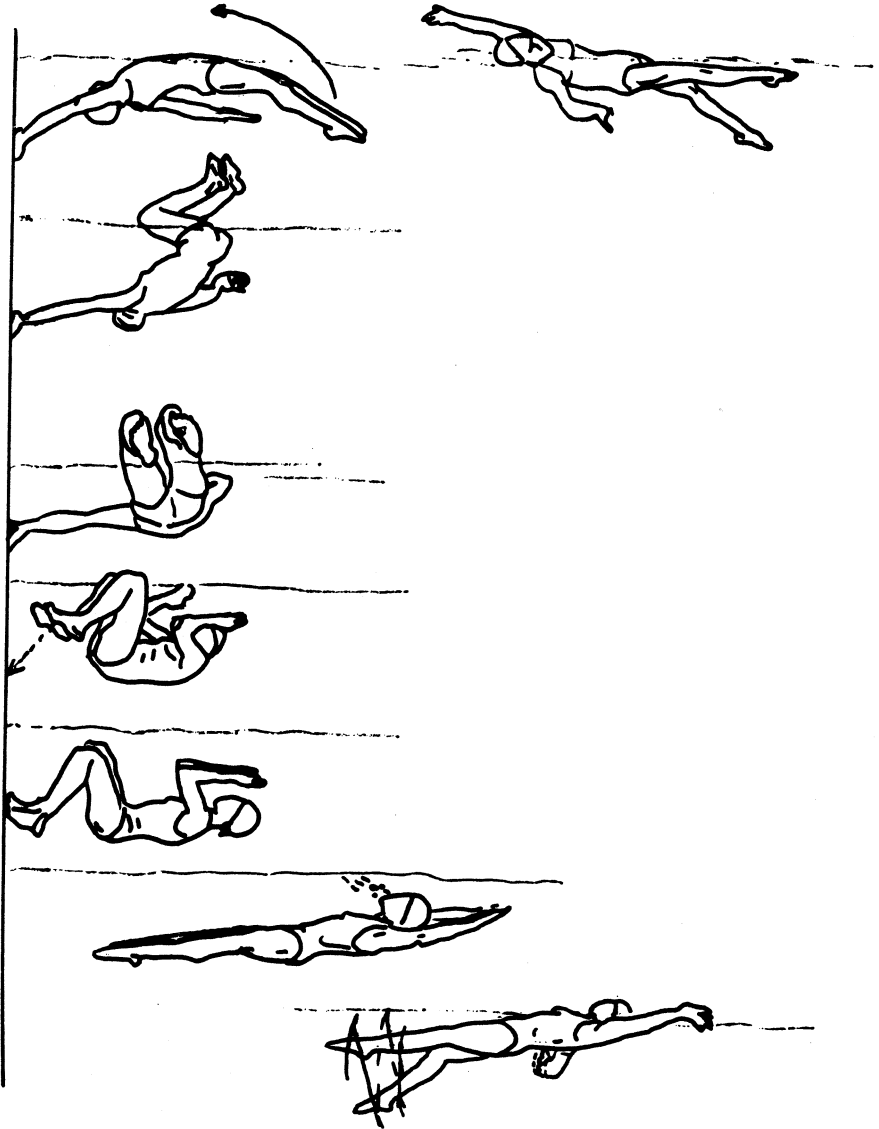


Abb. 1: Saltowende/Rollwende

1.2 Die Tellerwende benötigt zu ihrer Ausführung ausreichend hohe Schwimmgeschwindigkeit und schnelle Ausführung der Drehung, so daß der Schwimmer sozusagen "keine Zeit hat, abzusinken". Im Gegensatz zur Saltowende bleibt der Schwimmer während des gesamten Wendevorgangs in der Rückenlage flach an der Wasseroberfläche und hebt den Kopf an. Er kann also während der Wende einatmen.

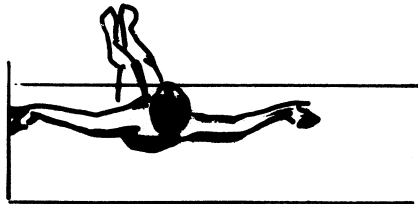
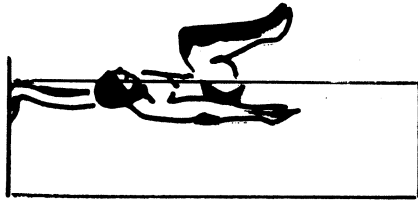
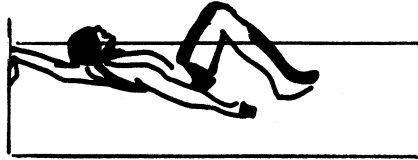


Abb. 2: Tellerwende



Mit dem letzten Armschwung greift der Rückenschwimmer mit seinem Wendearm weit über die Körpermittelachse hinweg nach innen und setzt die Hand flach unterhalb der Wasseroberfläche (ca. 20 cm) an die Wand. Die Finger zeigen nach innen; der Arm beugt sich. Dadurch wird die Körperflanke seitlich überstreckt, so daß die aus dem Wasser gehockten Beine direkt seitlich zur Wand schwingen. Die damit einhergehende Körperdrehung um die senkrecht stehende Tiefenachse (Bauchnabelachse) um 180° wird durch den Zug der freien Hand zum Kopf hin unterstützt (Abb. 2).

Merkmale einer guten Tellerwende sind

- hohe Gleitgeschwindigkeit zur Wand;
- Anschlag flach über Körpermitte hinaus in Drehrichtung;
- Kopf und gehockte Beine angehoben ("Tellerränder");
- seitliches Drücken von Wendearm und freiem Arm,
- 1/2 Drehung um Tiefenachse (auf dem "Teller").

1.3 Als jüngste Wendetechnik kommt seit Liberalisierung der Rückenlage bis zur Seitenlage die POLANSKI-Wende vor. Dabei handelt es sich um das Nacheinander von 1/2 Schraube mit einer Rolle vorwärts bis in die Rückenlage.

Vor Anschlag an der Wand nimmt der Schwimmer die Seitlage ein (= 1/4 Schraube). Im Gegensatz zu allen anderen Wenden schlägt er nicht mit dem unten liegenden, sondern mit dem oberen Arm an, um mit dem Anschlag blitzschnell um die Körperlängsachse in die Bauchlage weiterzudrehen (= weitere 1/4 Schraube). Es folgt die Rolle vw mit gehockten Beinen (180°) bis zum Abstoß in vollständiger Rückenlage (Abb. 3).

Für alle Rückenwenden gilt gemeinsam, daß die Schwimmbewegungen beginnen sollten, wenn die Gleitgeschwindigkeit unter die mögliche Schwimmggeschwindigkeit gesunken ist. Die Beine beginnen zwar mit den Schlagbewegungen, aber weniger für den Antrieb als vielmehr für die muskuläre Stabilisierung und als Widerlager für den einsetzenden Wechselarmzug. Dementsprechend geht nur ein Sechschlagzyklus der Beine voran, in den sich die Arme rhythmisch einfügen.

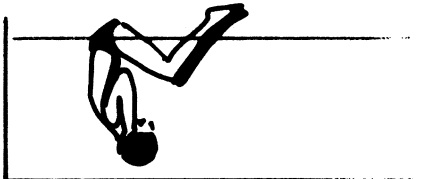
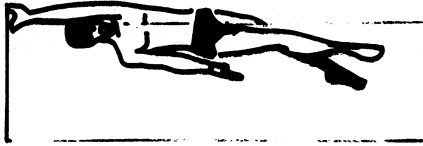
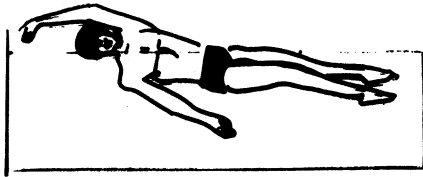


Abb. 3: Polanski-Wende

2 Brustschwimmwende

Die Kippwende des Brustschwimmers verläuft in der Anfangsphase wie die des Delphinschwimmers, unterscheidet sich im zweiten Abschnitt aber durch den raumgewinnenden Unterwasserzug. Trotz gleichzeitigen Antippens beider Handspitzen an der Wand faßt die Wendehand (=drehäußere Hand) heute durchschnittlich höher als die Drehinnere.

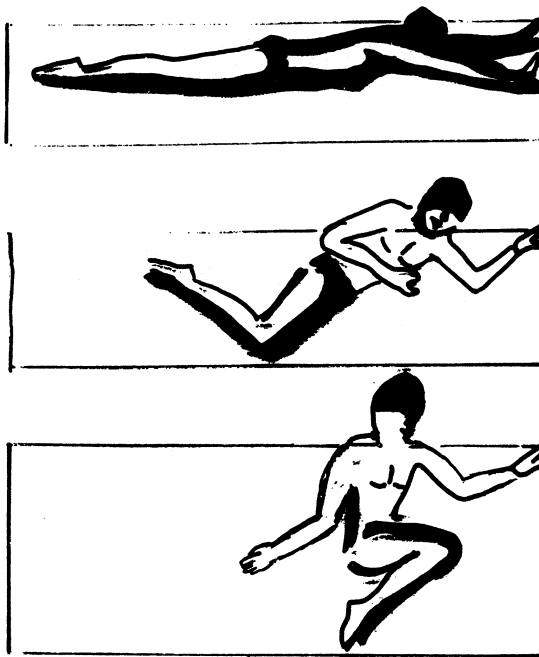
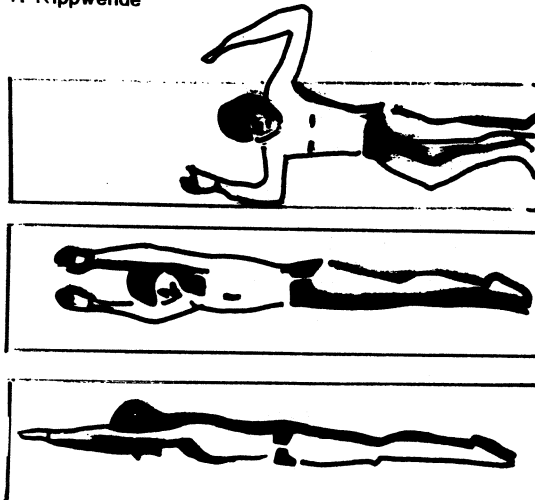


Abb. 4: Kippwende



Bis zum Anschlag bleibt der Schwimmer in Bauchlage. Der Körper treibt in die Wand hinein, die Arme werden passiv gebeugt. Die Hand der drehinneren Seite löst sich, indem der Arm mit dem Ellbogen voran energisch zurückstößt. Die Beine hocken an, der Körper dreht in Seitlage. Dies ist ein günstiger Zeitpunkt zum Eintatmen. Durch Hochnehmen des Kopfes, Abdruck des Armes von der Wand und diagonalem Aufwärtzug des freien Armes kippt der Körper auf die Gegenseite. diese Drehung um 180° erfolgt um die Tiefenachse (Bauchnabelachse) parallel zur Wasseroberfläche. Die Füße setzen in Seitlage gegen die Beckenwand, die Beine sind im Kniegelenk rechtwinklig gebeugt. Kopf, Arme und Körper liegen waagrecht deutlich unter der Wasseroberfläche. Unmittelbar darauf erfolgt der Abstoß in Seitlage und das Gleiten mit $1/4$ Drehung in die Bauchlage (Abb. 4). Der Unterwasserarmzug, der demjenigen nach dem Startsprung entspricht, schließt sich an, ebenso der Einsatz der Schwunggrätsche bis zum Auftauchen.

Nochmals die Merkmale:

- Wandberührung mit ausgestreckten Armen bei höherer Wendehand;
- Seitlage durch Rückboxen des freien Arms, Ellbogen voran;
- Beine anhocken, Kopf hoch.
- Wandabdruck des Wendearms; "Schöpfen" des freien Arms; Kippen um Bauchnabelachse;
- seitliches Untertauchen bis zur Waagerechten;
- Abstoß in Seitlage.

Grundsätzlich läßt sich die Effektivität der Wenden über einen Zeitvergleich feststellen für 10 m Sprintschwimmen ("fliegend" in die Meßstrecke eingeschwommen) mit 10 m Sprint mit Wende ("fliegend" eingeschwommen in 5 m vor Wand bis 5 m danach).

Der Zeitvorteil für gut ausgeführte Wenden beträgt nach SCHRAMM (1987)

- 3 1/2 bis 6 Zehntelsekunden im Rückenschwimmen;
- 5 1/2 bis 9 1/2 Zehntelsekunden im Brustschwimmen.

Wird dieser Zeitvorteil vom Schwimmer(in) nicht erlangt, so empfiehlt sich eine kritische Betrachtung der Wende unter Wasser. Dazu beobachtet der Trainer mit Maske (und Schnorchel) während mehrerer Wendeauführungen die genannten Bewegungsmerkmale nacheinander. Eine Dokumentation der Wendeauführung mit Hilfe der Videokameras durch ein Unterwasserfenster erleichtert die Fehlersuche und hilft den Aktiven zu überzeugen.

Die besten Voraussetzungen zum Erlernen und zur Korrekturausführung von anspruchsvollen Wenden bieten eine ausgeprägte Orientierungs- und allgemeine Koordinationsfähigkeit. Sie wird in Vielseitigkeit des Schwimmens, Tauchens, Springens und Spielens der wasserbezogenen Grundausbildung erworben (Abb. 5, 6 a - c).

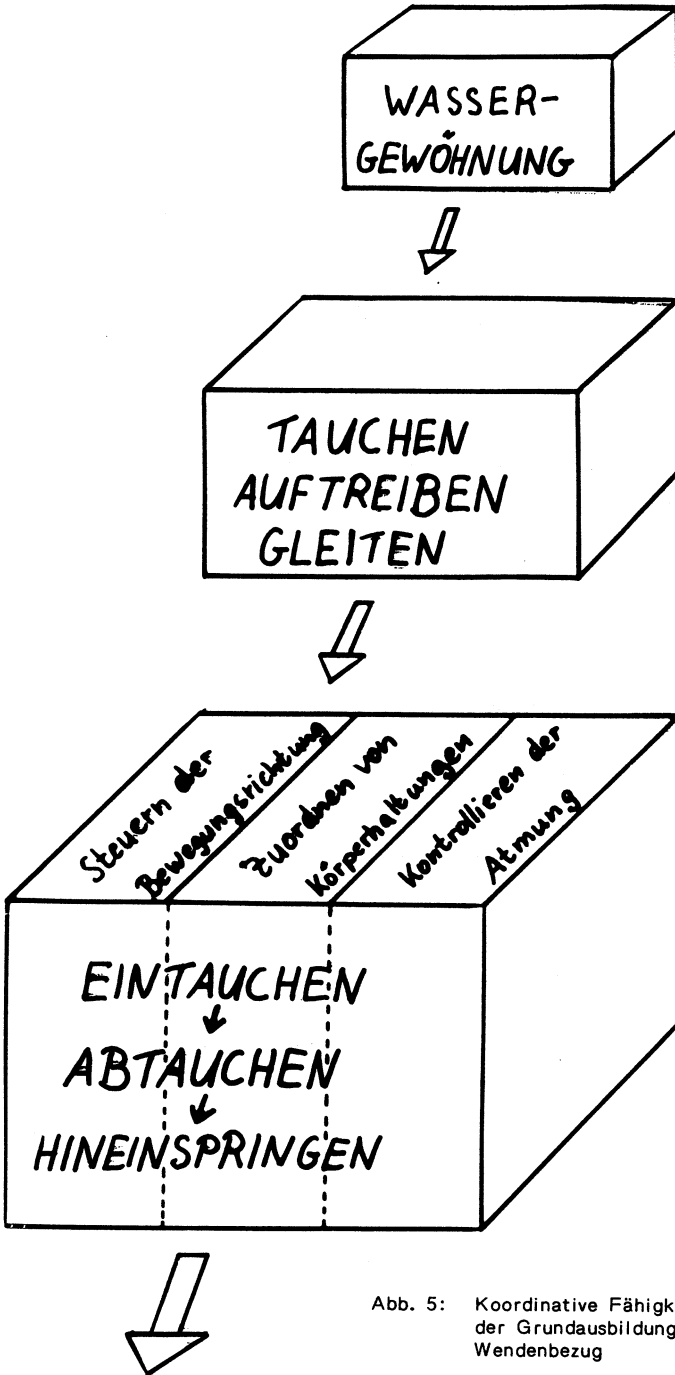


Abb. 5: Koordinative Fähigkeiten der Grundausbildung mit Wendenbezug

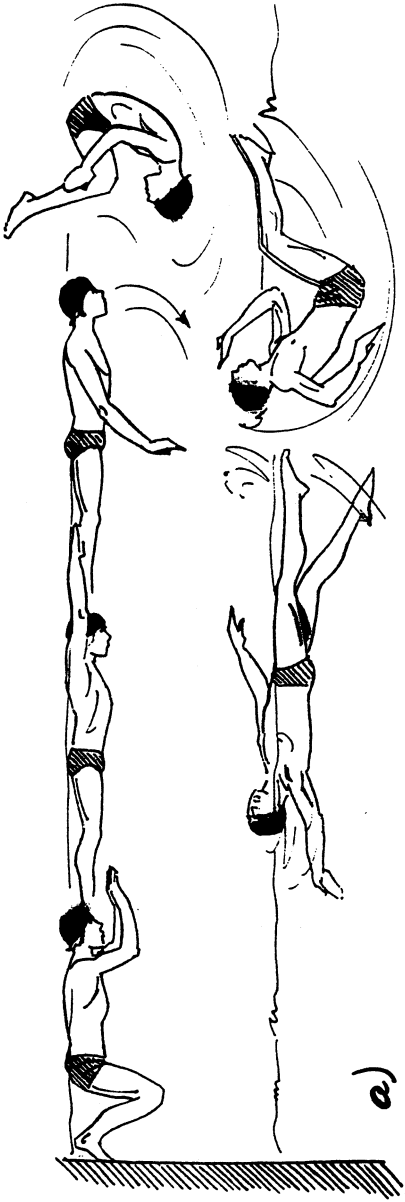
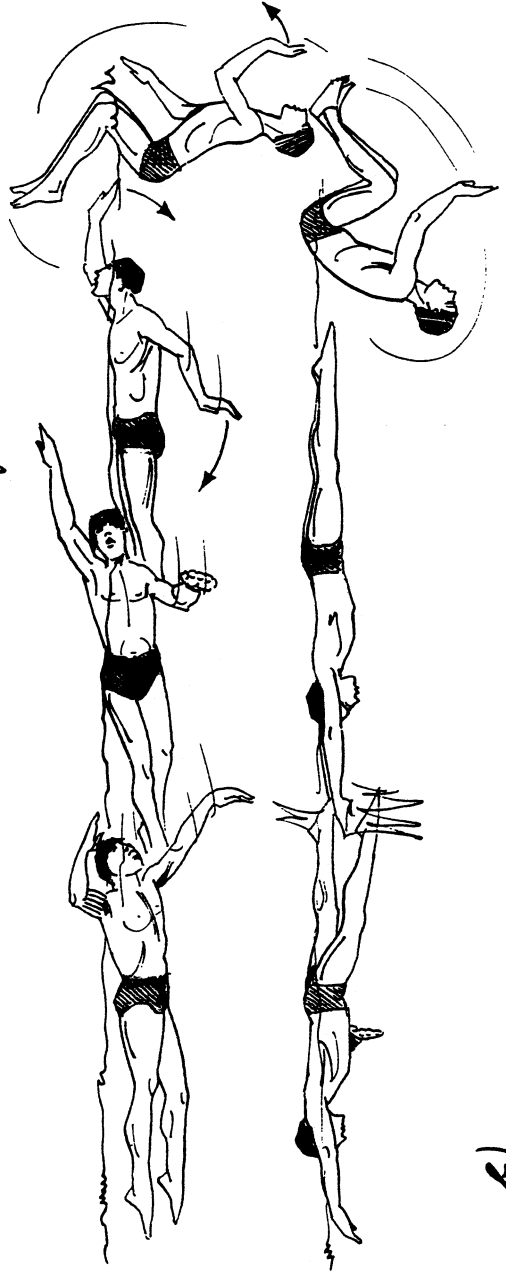
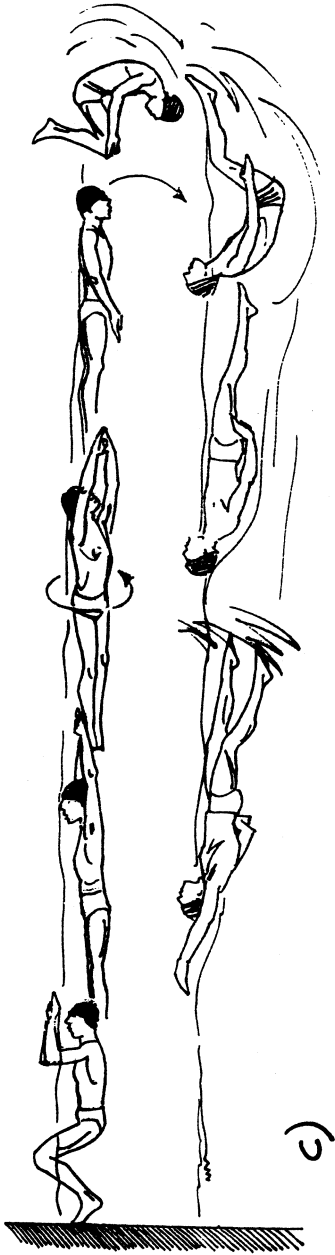


Abb. 6: Koordinationsübungen mit Wendendeckel



b)



Literatur

- COUNSILMAN, J.E.: Handbuch des Sportschwimmens. Bockenem 1980.
- HIRTZ, P.; WELLNITZ, I.: Hohes Niveau koordinativer Fähigkeiten führt zu besseren Ergebnissen im motorischen Lernen. Körpererziehung, 35 (1985), Nr. 4, S. 151-154.
- MAKARENKO, L.P.: Schwimmtechnik. Berlin (Ost) 1978.
- SCHRAMM, E. (Hrsg.): Sportschwimmen - Hochschullehrbuch. Berlin (Ost) 1987.
- WILKE, K.; MADSEN, Ö.: Das Training des jugendlichen Schwimmers. Schorndorf 1988 (2. Aufl.).
- WILKE, K. (Hrsg.): Schwimmsport - Praxis. Offizielles Lehrbuch des DSV. Reinbek 1986.
- ZIMMERMANN, K.: Zu spezifischen Merkmalen des Trainings koordinativer Fähigkeiten und sporttechnischer Fertigkeiten. Theorie und Praxis der Körperkultur, 35 (1986), Nr. 3 S. 211 - 215.

HANS-GEORG JOHN - AACHEN

KINDERECHTE ANGEBOTE - IN BEISPIELEN ANFÄNGERSCHWIMMEN - GRUND-
AUSBILDUNG

Vorbemerkungen zum Thema

Das Thema umschließt für mich das Alter der Kinder, in dem sie in den Vereinen das Schwimmen erlernen und anschließend eine allgemeine und allmähliche Einführung in den Schwimmsport erfahren. Beides geschieht in der Regel im Vorschulalter als auch im frühen Schulkindalter.

Deshalb begrenze ich meine Ausführungen auf diese beiden Altersstufen. Mein Hauptaugenmerk gilt den beiden Fragen:

Wie sieht eine kindgerechte Anfängerausbildung aus?

Was kommt danach? D.h. wie sieht eine entwicklungsgemäße Weiterführung der Kinder aus?

Ich behandle das Thema in 3 Abschnitten:

1. Zunächst führe ich kurz in die Theorie der Entwicklungsphasen ein.
2. Es folgt eine Charakteristik des Vorschulalters mit anschließenden Folgerungen für die Gestaltung der Schwimmausbildung.
3. Nach dem gleichen Muster schließt sich eine Behandlung des frühen Schulkindalters an.

1. Zur Theorie der Entwicklungsphasen

=====

Es gilt heute als allgemein anerkannt, daß Kindheit und Jugend spezifische Abschnitte in der Entwicklung des Menschen darstellen, die ihre Eigenarten haben. Das Kind ist kein kleiner Erwachsener. Folglich reklamiert die Erziehungslehre seit 200 Jahren die "Entwicklungsgemäßheit" als ein grundlegendes pädagogisches Prinzip. Von Rousseau erstmals proklamiert, wurde dieser Gedanke von den Bildungsreformern zu Beginn des 20. Jahrhunderts aufgegriffen und zum didaktischen Grundsatz erhoben, der bis heute seine Aktualität und Bewertung nicht verloren hat.

Entwicklungsgemäßheit heißt:

- Beachtung des Entwicklungsstandes der Kinder/Jugendlichen und bestmögliche Förderung des Entwicklungsverlaufs.
- Das Setzen angemessener Ziele, die Auswahl des geeigneten Lernstoffes und die Wahl entsprechender Vermittlungsmethoden.

- Phasengerechte Erziehung, d.h. keine Vorwegnahme einzelner Entwicklungstendenzen.

Man geht also heute allgemein von der Erkenntnis aus, daß die Entwicklung in Phasen verläuft und daß jede Entwicklungsphase ihre eigenen Charakteristika hat, z.B.

- im Körperbild, in der Organentwicklung und in der Belastbarkeit;
- im motorischen Profil und in der Beanspruchungsmöglichkeit;
- in den Einstellungen, Werthaltungen, Interessen und Motiven sowie in den sozialen Verhaltensweisen.¹⁾

Diese Theorie der Entwicklungsphasen ist idealtypisch, beschreibt den Regelfall, trifft nicht für jedes Individuum zu. Sie hat in den letzten Jahren mit der Erkenntnis sogenannter "sensibler" oder "sensitiver Phasen" eine weitere Differenzierung erfahren.

Das folgende Schema vermittelt eine grobe Übersicht über die Altersstufen nach dem kalendarischen Alter:²⁾

Übersicht: Altersstufen (nach WEINECK)

Altersstufen		kalendarische Alter (Jahre)
Säuglingsalter		0 - 1
Kleinkindalter		1 - 3
Vorschulalter		3 - 6/7
frühes Schulkindalter		6/7 - 10
spätes Schulkindalter		10 - Eintritt der Pubertät (Mädchen 11/12; Jungen 12/13)
erste puberale Phase (Pubeszenz)	PUBERTÄT	Mädchen 11/12 - 13/14 Jungen 12/13 - 14/15
zweite puberale Phase (Adoleszenz)		Mädchen 13/14 - 17/18 Jungen 14/15 - 18/19
Erwachsenenalter		jenseits 17/18 bzw. 18/19

1) GröBing, S., 1988, 53

2) nach Weineck, J., 1988, 63

2. Das Vorschulalter

2.1 Schematische Übersicht

Der als "Vorschulalter" gekennzeichnete Zeitraum findet in der Literatur eine sehr unterschiedliche Kennzeichnung, wie aus den nachfolgenden ausgewählten Beispielen hervorgeht:

GRÖSSING unterteilt sehr grob¹⁾

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. bis 6. Lebensjahr | Frühe Kindheit |
| 7. bis 11. Lebensjahr | Späte Kindheit |

Zunächst nur wenig differenzierter untergliedert ZELLER²⁾ das Kindesalter, indem er den Übergang zum Schulalter in der Phase des "Gestaltwandels" besonders heraushebt:

- | | |
|--|-------------------|
| 1. bis 5. Lebensjahr | Kleinkindalter |
| 6. Lebensjahr | Gestaltswandel |
| 7. Lebensjahr bis 10 1/2 w
bis 12 m | Vorpuberale Phase |

Andere Gliederungen berücksichtigen einen weiteren markanten Einschnitt in der frühen Kindheitsentwicklung, der etwa bei drei Jahren liegt und der bedeutet, daß das Kind nun "gesellschaftsfähig" wird, d.h., daß es Kindergartenreife erlangt.

MENEL³⁾ gliedert folgendermaßen:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Lebensjahr | Neugeborenen- und Säuglingsalter |
| 1 bis 3 Jahre | Kleinkindalter |
| 3 Jahre bis 7. Lebensjahr | Vorschulalter |

Ähnlich datiert SÖLL⁴⁾ die Phasen bis zur Schulreife, wobei er für den Zeitraum von 3 bis 6/7 Jahren die Bezeichnung "Kindergartenalter" wählt.

Diese Entwicklungsphase differenziert REMPLEIN⁵⁾ weiter in

- | | |
|---------------|--------------------|
| 4. Lebensjahr | 1. Trotzalter |
| 5. Lebensjahr | Ernstspielalter |
| 6. Lebensjahr | 1. Gestaltswandel. |

1) Größing 1988

2) Zeller 1964, 41

3) Meinel/Schnabel 1987, 275 f

4) Söll 1982, 59 f

5) Remplein 1966

2.2 Charakteristische Merkmale der Entwicklung

Die körperliche Entwicklung des Kindes vollzieht sich in einer kontinuierlichen Zunahme an Körpergröße und Gewicht. Diese hält ohne deutlich erkennbare Schübe bis zur Pubertät an. Das 3jährige Kind ist im Durchschnitt 95/96 cm groß und wiegt etwa 14/15 kg, mit sechs Jahren erreicht das Kind Werte von ca 116 cm bzw. 20/21 kg.¹⁾

Doch trotz des gleichmäßigen kontinuierlichen Wachstums kommt es zu einem deutlichen Einschnitt in der Entwicklung des Kindes, den man auch ohne exakte Datenanalyse mit geschultem Blick bereits optisch wahrnehmen kann: die Gestalt verändert sich. Bis ins 6. Lebensjahr herrscht die Kleinkindform vor. Nach Zeller wird diese von den folgenden typischen Erscheinungen geprägt:²⁾

Der Kopf ist im Verhältnis zum Körper sehr groß. Er hat eine dominierende Stirnpartie, die die unteren Gesichtsteile überragt. Das Gesicht trägt einen naiven, unkritischen Ausdruck. Der Rumpf hat die Form eines Zylinders. Die Schultern sind schmal und bilden mit der Taille, die noch nicht ausgeprägt ist, eine Linie. Während der Bauch hervortritt, zeigt der Rücken noch keine Krümmungen, er ist flach. Insgesamt kennzeichnen für die Motorik ungünstige Proportionen³⁾ die kindliche Gestalt; einem großen Kopf und einem langen Rumpf stehen relativ kurze Extremitäten gegenüber. Den Habitus prägen auch die Fettpolster anstelle der noch wenig entwickelten Muskulatur.

Im 6. Lebensjahr verändert sich die Gestalt auffällig, und deshalb sprechen auch viele Autoren von einem "1. Gestaltwandel."⁴⁾ Es setzt eine "relative Streckungsperiode"⁵⁾ ein, d.h. obwohl das Gesamtwachstum gleichmäßig zunimmt, wird das Kind zunehmend schlanker. Das hat mehrere Ursachen:

Mit der Streckung des Thorax und dem Zurücktreten des Bauches verliert der Rumpf seine plumpe Form. Die Hüften prägen sich allmählich aus und treten gegenüber den Schultern zurück. Kopf

1) vgl. Zeller, a.a.O., 56, Söll, a.a.O., 85

2) Zeller, a.a.O., 149

3) Zeller spricht von "disharmonischen" Proportionen

4) Weshalb Söll, a.a.O., 84, diesen Begriff unter Berufung auf de Marees für verfehlt hält, ist nicht einsichtig

5) Körpererziehung im Kindergarten, 1979, 39

und Rumpf wachsen nun langsamer gegenüber den Extremitäten, so daß die Körperproportionen sich insgesamt "harmonisieren". Auch im Gesicht kann man dies erkennen: Die Dominanz der Stirn verliert sich ebenso wie der naive Ausdruck. Die fettgepolsterte rundliche Körperoberfläche weicht einer allmählichen Profilierung der Muskulatur.

Herz, Kreislauf und Atmung reagieren positiv auf kurzzeitige Beanspruchungen, wie sie beim rhythmischen Wechsel von Belastung und Erholung im Spiel auftreten. Sowohl die Herzfrequenz als auch die Atemfrequenz sind hoch. Das 6jährige Kind hat einen durchschnittlichen Puls von 90/min. Die hohe Atemfrequenz und die flache Atmung resultieren aus dem anatomischen Bau des Brustkorbes. Die notwendige Sauerstoffzufuhr bei Belastung reguliert das Kind zunächst mit höherer Frequenz. Erst mit zunehmender Mobilität und Veränderung des Thorax während der Zeit des Gestaltwandels wird die Atmung langsamer und tiefer.

Der Bewegungsapparat verträgt zunächst weder größere noch längerdauernde Belastungen. Die Knochen weisen hohe Knorpelanteile auf, was sie zwar einerseits elastischer macht. Aber andererseits besitzen sie dadurch nur eine geringe Festigkeit, wodurch die muskuläre Belastbarkeit beeinträchtigt wird.

Die Muskulatur ist insgesamt relativ schwach ausgebildet, ihr Anteil am Körpergewicht beträgt fast die Hälfte weniger als beim Erwachsenen.

Die innere Zusammensetzung des Muskels - er enthält weniger Eiweißstoffe - beeinträchtigt die Kontraktionsfähigkeit; er ermüdet schneller, und bei Dauerleistungen können Schmerzen in Gelenknähe auftreten.

Häufig sind die Strecker weniger entwickelt als die Beuger. Daraus resultieren nicht selten Haltungsschwächen.

Mit dem Gestaltwandel verbessert sich die Belastbarkeit des Bewegungsapparats, äußerlich erkennbar an der Profilierung der Muskulatur.

Der Aufbau des Nervensystems ist im 4. Lebensjahr fast vollendet, nicht aber seine Funktionsfähigkeit. Das Kind hat eine hohe Reizempfindlichkeit, es reagiert auf alle möglichen Reize und wechselt daher sehr schnell und häufig seine Tätigkeiten.

Diese Mobilität hat natürlich ontologisch ihren Sinn: sie schafft die Voraussetzungen für Lernen überhaupt.

Aber die Leitung der Reize und die Lokalisierung der Erregung sind ziemlich komplex. Mit der hohen Erregbarkeit korrespondieren: starke Emotionalisierung und Unausgeglichenheit, mangelnde Konzentrationsfähigkeit und schnelle Ermüdbarkeit.

Auch im nervösen Bereich werden während des Gestaltwandels deutliche Änderungen sichtbar. Die spontanen, ganzheitlichen Reaktionen mit komplexer Erregung machen nun einer analysierenden Haltung des Kindes Platz, die nervösen Prozesse differenzieren sich zunehmend, und das kindliche Handeln wird konzentrierter und dauerhafter.

Bis zum "Gestaltwandel" lebt das Kind in einer phantastischen Welt, die vom eigenen Wunschenken geprägt ist. Die Phantasie spielt eine sehr große Rolle. Kinder beseelen Gegenstände und verwandeln Dinge und Personen. Sie schlüpfen selber in die Rolle anderer Wesen und werden Seesterne, Flipper, Elefanten u.a. Erst im 6. Lebensjahr wird aufgrund von Erfahrungen und Beobachtungen zwischen Wirklichem und Unwirklichem unterschieden, das phantastische Weltbild weicht einer objektiveren, gegenständlichen Auffassung.

Das Verhalten in der ersten Phase ist weiterhin kleinkindlich, d.h. trieb- und bedürfnisgesteuert. Bewegungs-, Spiel- oder Nachahmungsdrang, ja oft allein bloßes Lusthaben treiben das Kind zu Handlungen, die es mit hoher Gefühlsanteilmahme ausführt. Es lernt, was es spontan aus Interesse und Spaß probiert. Erst in der Zeit des "Gestaltwandels" gewinnt die soziale und gegenständliche Umwelt eine zunehmende Bedeutung. Erst jetzt wird das Kind "auch ein soziales Wesen" ¹⁾, zu sozialen Beziehungen und Bindungen fähig.

Das zeigt sich besonders deutlich in der Spiel- oder Lerngruppe. Es interessiert sich jetzt für die Ergebnisse des eigenen Tuns, für die Bewertung seiner Leistungen, es beobachtet, vergleicht und wertet selbst - die Schulreife kündigt sich an.

Aufgrund der erläuterten Charakteristika läßt sich über die An-

1) Zeller, a.a.O., 58

sprechbarkeit und körperliche Belastbarkeit des Kindes im Vorschulalter zusammenfassend feststellen:

1. In der ersten Phase des Vorschulalters, im 4. und 5. Lebensjahr, hält sich die psychomotorische Ansprechbarkeit und Belastbarkeit in Grenzen. Aufgrund der ungünstigen Kraft-Last-Verhältnisse in den Körperproportionen sind die Beweglichkeit eingeschränkt und die motorische Lernfähigkeit auf die Ausprägung grobkoordinierter Bewegungen begrenzt. Das pulmonale System und der wenig ausgebildete und gefestigte Bewegungsapparat sprechen weder auf starke noch auf Dauerbelastungen an. Die hohe Reizempfindlichkeit und Emotionalität des Kindes führt einerseits dazu, daß es sich vielen Dingen zuwendet, damit auch an eine Vielzahl von Bewegungen herangeführt werden kann. Andererseits aber schränkt die mit der Reizempfindlichkeit und Emotionalität verbundene starke Erregung die Konzentrationsfähigkeit erheblich ein, wodurch die Voraussetzungen für systematisches motorisches Lernen nicht gegeben sind.
2. In der zweiten vorschulkindlichen Phase des "Gestaltwandels", im 6. Lebensjahr, verbessern sich Ansprechbarkeit und Belastbarkeit zum Teil erheblich. Mit der Veränderung der ungünstigen Körperproportionen erschließen sich der kindlichen Motorik neue Dimensionen. In der Qualität der ausgeführten Bewegungen ist ein deutlicher Sprung erkennbar. Da nun auch die Nerverprozesse differenzierter verlaufen und damit die Konzentration zunimmt, verbessern sich die Voraussetzungen für motorisches Lernen erheblich. Dazu trägt auch bei, daß das Kind sich nun zunehmend der gegenständlichen und sozialen Umwelt zuwendet und Sinn und Interesse für Lernleistungen entwickelt. Die Veränderungen des pulmonalen Systems sowie des Bewegungsapparats unterstützen, z.B. durch vermehrtes Muskelwachstum, die zunehmende motorische Aktivität; aber die Ansprechbarkeit auf Kraft- und Dauerbelastungen bleibt auch in dieser ausklingenden Phase des Vorschulalters gering.

2.3 Entwicklungsgemäßes "Schwimmen" im Vorschulalter

2.3.1 Didaktische Konsequenzen

Welchen Stellenwert hat Schwimmen im Rahmen einer umfassenden Erziehung und Bildung des Vorschulkindes? Die Beantwortung dieser Frage setzt voraus, daß man den engen Zusammenhang der Sensorik und Motorik des Kindes mit seiner Gesamtentwicklung erkennt. Anders, viel stärker als der Erwachsene oder Jugendliche erfährt und erlebt es die Umwelt über seinen Körper und seine Bewegung. Diese erschließt ihm gewissermaßen den Zugang zur Welt. In der Bewegung, im Spiel, lernt es seine materielle und soziale Umwelt.

Wenn die Bewegungsentwicklung des Klein- und Vorschulkindes ontologisch so bedeutsam ist, dann fällt der Bewegungserziehung eine entsprechende Aufgabe zu. Sie hat dafür Sorge zu tragen, daß sich die vielseitigen Anlagen, mit denen das Kind zur Welt kommt, auch tatsächlich entfalten können.

Die Natur weist den Weg. Noch nicht zu einsichtigem, bewußtem Handeln befähigt, ist das Kind mit triebhaften Kräften ausgestattet, die sein Verhalten steuern und seine Aktionen vielseitig, sprung- und wechselhaft gestalten. Bewegungs-, Spieltrieb und Erkundungsdrang verlangen nach Befriedigung und haben entsprechende Lernprozesse zur Folge.

Hier hat Bewegungserziehung anzusetzen und dafür Sorge zu tragen, daß dem Kinde vielseitige Bewegungsreize gegeben werden, die ihm immer neue Welterfahrungen vermitteln.

In diesem Sinne verstehen wir auch die Hauptaufgabe, die Schwimmen mit Kindern im Vorschulalter erfüllen kann.

Wasser spielt für die meisten Menschen in der individuellen Gestaltung ihrer Freizeit eine bedeutende Rolle. Man kann seine angenehmen Seiten umso mehr genießen, je besser man seine besonderen Eigenschaften kennt und seine Kräfte beherrscht. Die Auseinandersetzung mit ihnen führt im Vorschulalter bereits zu deutlichen Erfolgen. Die Kinder überwinden die durch den Druck und den Kältereiz hervorgerufenen Wirkungen relativ schnell und empfinden ihre Begegnung mit dem Wasser zunehmend positiv.

Konkrete Ziele für das Schwimmen im Rahmen einer allgemeinen Bewegungserziehung sind

Wasservertrautheit

Wassersicherheit

Schwimmfähigkeit.

Wasservertrautheit erkennt man daran, daß ein Kind sich frei, mit sichtbarem Wohlbehagen im Wasser tummelt und daß es keine

Angst davor mehr hat, unterzutauchen.

Wassersicherheit setzt voraus, daß das Kind sich selbst retten kann, d.h. daß es mit jeder Situation selbst fertig wird.aufgrund seiner Erfahrungen und Fertigkeiten.

Schwimmfähigkeit schließlich drückt sein Vermögen aus, mit Hilfe eigener Antriebsbewegungen zielgerichtet vorwärts zu schwimmen. Diese Ziele kann man im einzelnen thematisieren. Man sollte sich aber davor hüten, dies in einer solchen strengen methodischen Systematik zu tun wie Lewin.¹⁾ Bei ihm tritt an die Stelle einer offenen Bewegungserziehung im Wasser die normierte Schwimmausbildung, die nach einer fixierten, vorgegebenen Reihung in Etappen und Lernschritte, die wiederum durch gezielte Tests überprüft werden können, erfolgt.

Bewegungserziehung im Wasser läßt das Kind die Schwimmstunde in unterschiedlichen Situationen erleben; es kann sich

lernend
spielend
gestaltend
leistend

betätigen. Es lernt und eignet sich Bewegungen ganzheitlich, ohne Reflexion von Bewegungselementen, an. Forderungen an die Lernleistung dürfen deshalb über grobkoordinierte Bewegungen nicht hinausgehen. Erst unmittelbar vor der Schulreife entwickelt sich das Verständnis für differenzierte Lernaspekte, die auch Einzelheiten der Bewegung betreffen.

Beim Tummeln, Spielen und auch beim Bewegungslernen erfährt und erlebt das Kind mit zunehmendem Alter die anderen Kinder der Gruppe als Mitspieler und Partner, d.h. Bewegungserziehung im Wasser ermöglicht und fördert soziale Kontakte und soziales Lernen.

Die gestalterischen Anteile sollen Freiräume schaffen für eigenständiges Handeln im Wasser, ohne dabei eine konkrete Fertigkeit als Ziel im Hintergrund anzusteuern. Auch freies Spielen und Gestalten im Wasser trägt zur Wasservertrautheit bei und sollte nicht zugunsten der überprüfbaren, effektiveren Bewegungsformen und Verhaltensweisen ausgeklammert werden.

Eine leistungssportliche Orientierung, die auch Trainingsprozesse nach sich zieht, entfällt aufgrund der erläuterten Entwicklungs-

1.) Lewin, G., Schwimmen mit kleinen Leuten, Sportverlag Berlin 1967, 53 ff.

voraussetzungen. Aber in der Phase des "Gestaltwandels" klingt der Leistungsgedanke allmählich an. Das Kind möchte zeigen, schneller zu sein, eine Bewegung besser auszuführen u.ä. Diesem Bedürfnis muß durch entsprechende methodische Maßnahmen Rechnung getragen werden.

Fassen wir noch einmal zusammen:

Beim Schwimmen mit Kindern im Vorschulalter geht es nicht vorrangig um die Ausbildung zum Schwimmer, um die systematische Entwicklung bestimmter Fertigkeiten und die Verbesserung von Bewegungseigenschaften, sondern um die volle, harmonische Entfaltung des Kindes, um die Erweiterung und Bereicherung seines Aktionsraumes, um die Erschließung neuer Quellen individuellen Wohlbefindens. Das Kind soll nicht zum Schwimmer erzogen werden, sondern das Schwimmen soll der kindlichen Entfaltung dienen. Dazu können auch die gesundheitlichen Wirkungen erheblich beitragen, die mit dem regelmäßigen Bewegen im Wasser einhergehen: die Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems, die Kräftigung des Bewegungsapparats, die Anregung des Stoffwechsels und die Abhärtung gegenüber Infekten.

2.3.2 Der Lernstoff

Wassergewöhnung

Die Anpassung ans Wasser erfolgt durch vielfältige Bewegungsformen im, unter und ins Wasser. Der Stoff umfaßt eine Vielzahl von Bewegungsmöglichkeiten des Gehens, Laufens, Hüpfens, Springens, die als isolierte Übungen, in Form von Fang- oder Singspielen, als Darstellung von Bewegungsgeschichten oder als spielerische Partner- und Gruppenformen durchgeführt werden können.

Außerdem gehören zur Wassergewöhnung die Entwicklung des Tauchens vom Gesichtwaschen bis zum vollständigen Untertauchen und das Sich-Hinlegen. Mit dem Tauchen und der Fähigkeit und dem Mut, sich dem Wasser liegend anzuvertrauen, erreichen die Kinder den Grad von Wasservertrautheit, der Voraussetzung ist für den Erwerb schwimmerischer Grundfertigkeiten in der anschließenden speziellen Wassergewöhnung/Wasserbewältigung. In diesem Zusammenhang geht es um das Erreichen der folgenden Ziele:

- Beherrschen des Ausatmens ins Wasser
- Beherrschen des Gleitens
- Gewandtheit in der Nutzung des Wasserwiderstands durch die verschiedenen Möglichkeiten der Gliederbewegungen

Diese Ziele können durch die folgenden, thematisiert aufgegliederten Übungsformen angegangen werden:

- tauchen
- auftreiben und atmen
- den Widerstand meiden oder vermindern
- sich vom Wasser abdrücken und fortbewegen
- springen.

Schwimmbewegungen

Nachdem die Kinder sich längst mittels des Paddelns und des Wechselschlags der Beine munter im Wasser bewegen können und damit wassersicher geworden sind, gilt es nun, ihre Schwimffähigkeit so zu verbessern, daß sie sich zielgerichtet über bestimmte Strecken oder Entfernungen - 25 m, bis zum Sprungturm o.ä. - fortbewegen können. Dazu sollen sie nun die ersten standardisierten Schwimmbewegungen erlernen.

Wir entscheiden uns in dieser Lernphase und in diesem Alter für das Rücken- und das Kraulschwimmen als Anfängerschwimmarten, und zwar für beide in Verbindung miteinander. Dazu bewegen uns die folgenden Gründe:

- Zwischen dem Rücken- und dem Kraulschwimmen besteht eine enge Bewegungsverwandtschaft. Beide haben, im Gegensatz zum Brustschwimmen, eine unkomplizierte, relativ leicht zu koordinierende Bewegungsstruktur. Sie besteht in dem einfachen Auf und Ab der wechselnd schlagenden Beine und in dem rhythmischen Wechsel von Haupt- (Zug-/Druckphase) und Zwischenphase (Schwungphase) der abwechselnd ziehenden Arme. Aufgrund dieser strukturellen Verwandtschaft und der relativ leichten koordinativen Anforderungen ist es möglich, beide Schwimmarten parallel zu vermitteln bzw. zu erlernen. Das bietet erhebliche methodische Vorteile, die Schwimmstunde läßt sich so abwechslungsreicher gestalten. Man kann selbstverständlich auch beide in jeder beliebigen Reihenfolge nacheinander einführen.

- In der motorischen Entwicklung des Kindes herrschen alternierende Bewegungen vor. Mit den Wechselschlag-Schwimmarten knüpft es an ihm vertraute Bewegungsformen an, wie sie zum Beispiel beim Strampeln, Kriechen, Gehen und Laufen gegeben sind.
- Auch Überlegungen, die entweder für das Kraul- oder das Rückenschwimmen sprechen, unterstützen eigentlich unser Vorgehen, beide zugleich an den Anfang zu stellen:
- Kraulschwimmen übt auf viele Kinder einen hohen Reiz aus: Sich schnell einem Ziel nähern oder sich im Spiel erfolgreich einer Verfolgung entziehen zu können, macht das Erlernen des Kraulschwimmens erstrebenswert.
- Das Erlernen des Rückenschwimmens ist aufgrund der erleichterten Bedingungen für die Ausatmung und die Orientierung problemlos.

In der Praxis mit Vorschulkindern wird häufig dem Rückenschwimmen als Erstschwimmart der Vorzug gegeben.

2.3.3 Methodische Anmerkungen

Ich verzichte hier auf eine Behandlung methodischer Fragen. Nur einen Aspekt möchte ich aufgreifen:

Zu keinem anderen Zeitpunkt der Entwicklung ist beim Schwimmen ein solcher Aufwand an Hilfsmitteln notwendig wie im Vorschulalter. Einerseits verlangt die spielerische Grundeinstellung des Kindes die Bereitstellung eines entsprechenden Arsenal von Spielgerät. Zum anderen kommt die Vielfalt des Spielmaterials der Sprung- und Wechselhaftigkeit im kindlichen Verhalten entgegen. Hierunter fallen die verschiedensten Geräte - Bälle, Reifen, Stangen, Bretter, Leinen, Schwimmtiere, Ringe, Tauchgegenstände u.v.a. Ihre Zahl ist unbegrenzt, weil von den Kindern alle möglichen Gegenstände zum Spielzeugumfunktioniert werden.

3. Das frühe Schulkindalter

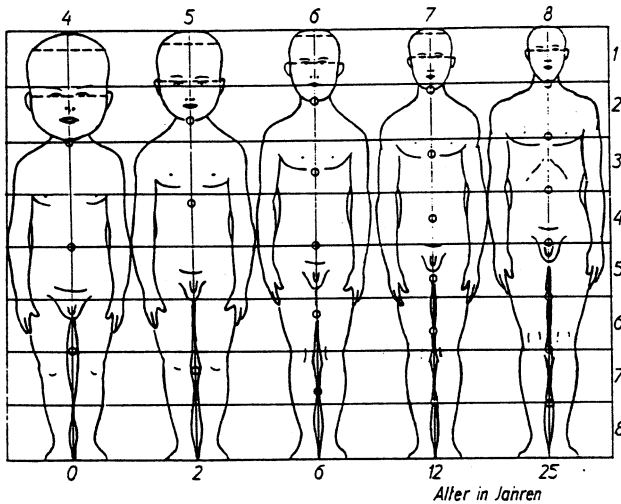
3.1 Charakteristische Merkmale der Entwicklung

Das frühe Schulkindalter kennzeichnen eine sehr große Mobilität der Kinder, ein sehr ungestümer Bewegungs- und Leistungsdrang sowie eine zunehmende und sehr große Lernfähigkeit. Das erklärt sich aus den folgenden Ursachen:

Der Körperbau

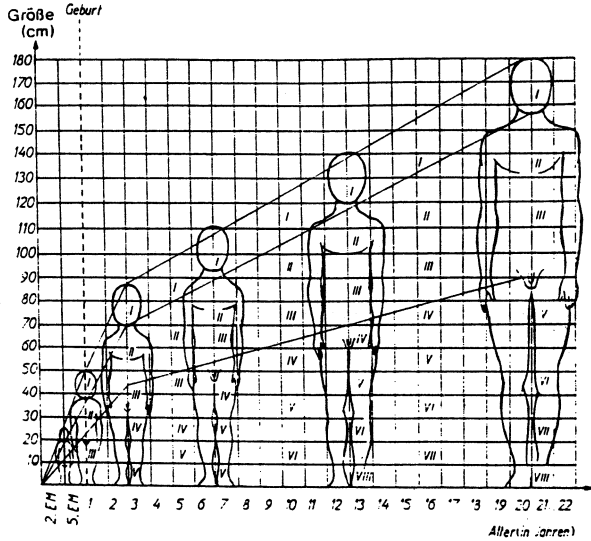
Die in der Zeit des 1. Gestaltwandels einsetzende Harmonisierung der Körperproportionen setzt sich fort. Der Kopf verliert deutlich an Anteil der Körpergröße, und die Proportionen der Körperabschnitte verschieben sich. Es bestehen zunehmend günstige Kraft-Last-Verhältnisse.

Verhältnis Kopf und Körperhöhe: ¹⁾

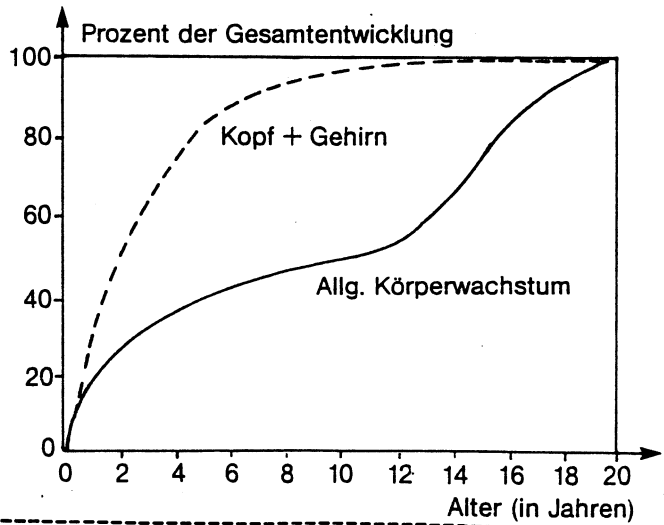


1) Weineck 1988, 53

Veränderungen der Körpergröße und der Proportionen zwischen den Körperabschnitten: ¹⁾



Während das allgemeine Körperwachstum zwischen 6 und 10 Jahren weniger als 50 % der Gesamtentwicklung erreicht, haben Kopf und Gehirn in dieser Zeit bereits 90 - 95 % der Erwachsenengröße. ²⁾



1) Weineck, ebenda
 2) Weineck, a.a.O., 54

Dies erklärt die sehr guten Voraussetzungen für die Ausbildung der koordinativen Fähigkeiten.

Der Bewegungsapparat

Die Knochen sind infolge weicher Mehreinlagerungen, z.B. Knorpelgewebe in den Wachstumszonen, vermindert zug- und druckfest und vermindert belastbar, ebenso Sehnen und Bänder. Die Muskulatur prägt sich weiter aus und beschleunigt das Breitenwachstum. Trotzdem ist sie auf Krafttraining noch nicht lohnend ansprechbar, weil das wachstumsfördernde Hormon Testosteron bis zur Pubertät noch nicht in ausreichendem Maße gebildet wird.

Die Veränderung des Testosteronspiegels (ng/100ml):¹⁾

Alter	weiblich	männlich
8- 9	20	21- 34
10-11	10-65	41- 60
12-13	30-80	131-349
14-15	30-85	328-643

Bis zum Eintritt in die Pubertät gibt es kaum Unterschiede in der Muskelkraft zwischen Jungen und Mädchen, weshalb so gut wie keine Leistungsunterschiede in Erscheinung treten.

Der Grundumsatz

Für den Aufbau der Körpersubstanz haben Kinder einen erhöhten Bedarf an Vitaminen, Mineralien und Eiweiß. Sportliche Anforderungen dürfen nicht so intensiv und umfangreich sein, daß der Betriebsstoffwechsel zu Lasten des Baustoffwechsels dominiert, d.h. die konditionelle Beanspruchung sollte nur so weit gefördert werden, daß die Ausbildung der koordinativen Fähigkeiten besser funktionieren kann.

Das Herz-Kreislaufsystem

Es ist auf aerobe Ausdauerbelastungen in gleicher Weise ansprechbar wie beim Erwachsenen. Umfang und Häufigkeit der Reizsetzung sollten jedoch die Bedürfnisse des Baustoffwechsels berücksichtigen.

1) Weineck, a.a.O., 61

zwischen 8 und 10 Jahren.

In aller Mobilität und Aktivität steuern angeborene Triebe, der Spiel- und der Lerntrieb, das Bewegungshandeln, und so erfassen die Kinder Bewegung ganzheitlich, ohne Reflexion von Bewegungselementen.

Die Voraussetzungen für die rasche Zunahme der motorischen Lernfähigkeit verändern sich durch den Schulbesuch beträchtlich. Die Konzentrationsfähigkeit des Kindes nimmt kontinuierlich zu, und dadurch verbessert sich die Fähigkeit der Informationsaufnahme und -verarbeitung. Auch das nun sich herausbildende Aufgabenbewußtsein und das "Könnenwollen"¹⁾ verbessern die motorische Lernfähigkeit.

Ebenso hat schließlich die verbesserte soziale Anpassungsfähigkeit des Kindes einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Verbesserung des Lernklimas und damit auch des Lernerfolges. Die Kinder eignen sich Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit den Spielkameraden an, also spielerisch, spontan, eigentätig, miteinander kommunizierend, und auch die Beziehungen zu den erwachsenen Lehr- und Betreuungspersonen haben noch ganzheitlichen Charakter.

3.2 Entwicklungsgemäßes "Schwimmen" im frühen Schulkindalter

3.2.1 Didaktische Konsequenzen

Aus den angeführten Merkmalen der Entwicklung im frühen Schulkindalter ergeben sich für die Praxis der Schwimmbildung die folgenden Leitgedanken:

- Oberstes Prinzip muß die Bereitstellung reichhaltiger Bewegungsmöglichkeiten zur Erweiterung des Bewegungsschatzes sein. Die Kinder müssen einer vielfältigen motorischen Beanspruchung und Betätigung in unterschiedlichen Situationen ausgesetzt werden, damit sie reichhaltige Bewegungserfahrungen sammeln können.
- Aufgrund der Funktionsfähigkeit des Zentralnervensystems und der guten Körperverhältnisse gebührt der Verbesserung der koordinativen Fähigkeiten durch den Erwerb einer Vielzahl von Bewegungsfertigkeiten das Hauptaugenmerk der Bewegungserziehung in Schule und Verein. Damit im Zusammenhang steht die Förderung des Bewegungslernens, das im frühen und späten Schulkindalter seinen Höhepunkt während

1) Meinel/Schnabel, 1987, 328

des ganzen Lebens erreicht.

Dabei gilt es, die große Bedeutung des Spielens für das Schulkind zu beachten, auch beim Lernen. Dies erfolgt noch ganzheitlich, auf Anhieb, weniger auf dem Wege einer rationalen Analyse und Zergliederung der zu erlernenden Bewegungsabläufe.

- Konditionelle Verbesserungen sind besonders in der Schnelligkeit, in der Beweglichkeit und - mit kindgemäßen Mitteln - in der Grundlagenausdauer anzustreben.
- Große Beachtung verdient auch die Förderung und Erhaltung der Sportbegeisterung durch einen freudvollen Übungsbetrieb, durch häufige Erfolgserlebnisse sowie durch Einbindung des Kindes in die Gruppe und Förderung des Mannschafts- und Gemeinschaftsdenkens.

3.2.2 Schlußfolgerungen für die Praxis im "Schwimmen"

Nach den bisherigen Ausführungen ergeben sich für die Betreuung und der Kinder im Schwimmverein 2 Schwerpunkte:

- Eine allgemein sportliche Schulung auf breiter Basis durch Einbeziehung von Spielen, gymnastischen, turnerischen und leichtathletischen Bewegungen in das Übungsangebot.
- Eine vielseitige schwimmsportliche Grundlegung durch Bewegungen im, ins und unter Wasser, d.h. durch Einbeziehung von Schwimmen, Spielen, Springen, Tauchen und Gestalten.

Beispiele für die Praxis im einzelnen

Die vielseitige schwimmerische Betreuung und Ausbildung umfaßt:

- Alle aktuellen sportlichen Schwimmbewegungen und ihre historischen Varianten wie Rückengleichzugschwimmen u.a.
- Diverse Koordinationsaufgaben, z.B.
Gleit- und Schwimmbewegungen mit Ausführung von Drehungen um verschiedene Achsen während der Fortbewegung;
Koordination verschiedener Teilbewegungen von Armen und Beinen;
Schwimmbewegungen mit unterschiedlichem Bewegungsrhythmus (2er, 3er, 5er-Zug, 2er, 6er-Schlag);
Schwimmbewegungen mit Wechsel der Bewegungskoordination oder des Bewegungsrhythmus während der Fortbewegung;¹⁾

- Ballspiele im flachen und tiefen Wasser wie Korbball (mit

1) John, H.-G., 1984

MICHAEL SMIDT - BREMEN

KINDER IM LEISTUNGSSPORT

Einleitung

In den siebziger Jahren ist im Rahmen der DSTV und damit auch im DSV die Diskussion um kindgerechtes Training und nachfolgend auch um kindgemäße Wettkampfformen in Gang gekommen. Die Untersuchung der mit diesem Themenkomplex zusammenhängenden Faktoren führte einerseits zum damaligen Zeitpunkt eigentlich zu erstaunlichen Erkenntnissen, bspw. dem Aufzeigen der Zusammenhänge zwischen früher sportlicher Spezialisierung und frühen "Drop-Out"-Erscheinungen bei den Schwimmerinnen und Schwimmern (vgl. John), andererseits zu, wie ich meine, größtenteils unbegründeten Sorgen, hier könnte jemand gegen den hochgeliebten Leistungssport angehen.

Die Diskussion wurde im Laufe der folgenden Jahre immer lebhafter, wobei es teilweise mehr um das Austauschen von "Glaubensbekenntnissen" ging, als um die Analyse vorliegender objektiver Daten. Nichtsdestoweniger erkannte der DSV-Verbandstag die Notwendigkeit, in diesem Bereich etwas zu ändern und so wurde auf dem letzten DSV-Verbandstag dem DSV-Präsidium der Auftrag erteilt, bis zum nächsten Verbandstag (im Mai in Cuxhaven) im Bereich Kinderleistungssport eine neue Konzeption vorzulegen. Das Präsidium gab diesen Auftrag an den Wissenschaftlichen Beirat und den Jugendausschuß weiter. Diese beiden Gremien nahmen daraufhin ihre Arbeit auf. Ich möchte nun die Ergebnisse dieser Arbeit, an denen ich in der entscheidenden Phase (seit Juni 1988) beteiligt war, darstellen und erläutern.

Damit das vorliegende Arbeitsergebnis richtig verstanden wird, erscheint es mir sinnvoll, an dieser Stelle in geraffter Form die wesentlichen Ansatzpunkte der Arbeitsgruppe auszuführen. Ich bitte um Verständnis dafür, daß ich mich angesichts der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit kurz fasse.

Was ist kindgemäß?

Der Begriff "kindgemäß" beinhaltet zwei Komponenten, zum einen das Subjekt/Objekt "Kind" und zum anderen den Begriff "gemäß". Es soll also etwas "gemäß" dem "Kind" gemacht werden, in unserem Fall das Training und die Wettkämpfe. Um klären zu können, was dem Kind gemäß ist, mußte zunächst einmal geklärt werden, was wir unter "Kind" verstehen wollen, d.h. auf welche Altersgruppen wir uns beziehen. Die Diskussion hierzu verlief teilweise kontrovers, letztendlich jedoch waren sich alle Beteiligten einig, daß es um die Phase zwischen dem LERNEN DES SCHWIMMENS und dem EINTRITT IN DIE PUBERTÄT geht. Da diese Aussage bzgl. des kalendarischen Alters der Kinder genauer gefaßt werden

mußte, einigte man sich auf die altersgruppe der 8-11-jährigen, was den derzeitigen Altersgruppen der Jugend E und D entspricht. Dieser formal erscheinende Abgrenzungsvorgang ist jedoch inhaltlich begründet. Die Gründe der Abgrenzung liegen in der unterschiedlichen Trainierbarkeit von leistungsbestimmenden Faktoren. Bei Kindern der genannten Altersgruppe sind einzelne konditionelle Fähigkeiten besonders gut trainierbar, man spricht auch von "sensiblen Phasen" für die Entwicklung dieser Fähigkeiten, andere dagegen schlechter. Ich möchte nur kurz die gut trainierbaren Fähigkeiten auflisten:

1. Die KOORDINATIONSFÄHIGKEIT erreicht das Optimum ihrer Steigerungsfähigkeit. Verbunden damit ist besonders das Alter von 10-11 die Phase mit der größten motorischen Lernfähigkeit.
2. SCHNELLIGKEIT ist gut trainierbar.
3. AUSDAUER ist gut trainierbar.
4. Die natürliche BEWEGLICHKEIT läßt nach und muß durch Gymnastik erhalten werden.
5. Die KRAFT ist zu verbessern, wobei wegen des noch nicht abgeschlossenen Körperwachstums weitgehend im Sinne von "kräftigender Gymnastik" mit dem Schwerpunkt auf der Entwicklung der Rumpfmuskulatur trainiert werden sollte.
6. Die Fähigkeit des Körpers, über die Glykolyse Energie ohne anschließende "Veratmung" der Glycolyseprodukte zu gewinnen, ist bis zur Pubertät stark eingeschränkt, d.h. SCHNELLIGKEITSAUSDAUERbelastungen führen zu keinem nennenswerten Trainingserfolg.

Aus der Kenntnis dieser Dinge ergibt sich unter konditionellem Aspekt die Forderung nach Trainingsinhalten zur Verbesserung der Fähigkeiten KOORDINATION (Technik), SCHNELLIGKEIT, AUSDAUER und SCHNELLIGKEITSAUSDAUERbelastungen sollten wegen ihrer Ineffizienz vermieden werden.

Beim Training mit Kindern ist außerdem zu beobachten, daß sie auf Abwechslung ausgesprochen positiv reagieren und monotone, langatmige Trainingseinheiten eher ablehnen (und gegebenenfalls auch vom Schwimmen fernbleiben, wenn sich diese Dinge häufen). Dieser Effekt ist umso stärker, jünger die Kinder sind. Für die Gestaltung des Trainings heißt dies: VIELSEITIGER ABWECHSLUNGSREICH-TUM ist gefragt, was jedoch nicht bedeutet, daß nur noch gespielt wird. Abwechslungsreichtum kann auch erzeugt werden, indem die Kinder Aufgaben bekommen, die sie während des Trainings auch geistig fordern und die beispielsweise im Rahmen einer Serie jeweils unterschiedliche Bewegungsausführungen, Atmungsaufgaben oder ähnliches beinhalten. Dies ist jedoch in meinen Augen nur ein Minimalquantum an Vielseitigkeit. Ich werde auf diesen Punkt im Zusammenhang mit der Entwicklung von Fähigkeiten noch näher eingehen.

Für den Wettkampfbereich sollten bei Kindern die psychologischen Möglichkeiten von MANNCHAFTSWETTBEWERBEN bedacht werden. Erfolge werden in der Mannschaft auch immer als persönliche Erfolge empfunden, genau wie bei einem individuellen Erfolg. Niederlagen hingegen werden leichter verkraftet, da die "Last" des Negativerlebnisses auf mehreren Schultern lastet. Die Ausnutzung dieses Effekts könnte dazu führen, daß das eine oder andere Kind dem Schwimmsport länger erhalten bleibt.

Die Entwicklung von Fähigkeiten

Wie bereits ausgeführt, geht es im Training der Kinder um die Entwicklung von Fähigkeiten. Die FÄHIGKEITEN sind klar zu trennen von FERTIGKEITEN: Ich möchte dies an einem kleinen Beispiel verdeutlichen. Die Koordinationsfähigkeit beinhaltet die Fähigkeit Teilbewegungen aufeinander abstimmen zu können. Fertigkeiten im Bereich Koordination sind z.B. Schwimmen mit zwei Brust-Armzügen auf einen Brust-Beinschlag, eine Turnübung mit einer Rolle vorwärts, eine Rolle vorwärts aus dem Schwimmen, u.ä.. Generell gilt, daß Fähigkeiten durch Fertigkeiten vermittelt werden. Je mehr unterschiedliche Fertigkeiten ein Kind lernt, desto besser wird die jeweilige Fähigkeit entwickelt. Vom Ausprägungsgrad der Fähigkeiten hängt andererseits aber auch die Ausführungsqualität einzelner Fertigkeiten ab. Dies hat sicher schon fast jeder Trainer beobachten können am Beispiel von Kindern, die schon andere Sportarten betrieben haben, und denen das Lernen und Optimieren neuer Techniken nahezu spielend gelang, während andere "Nur-Schwimmer" sich sehr schwer taten. In diesem Zusammenhang wird wohl auch deutlich, daß die geforderte Vielseitigkeit kein Gegenpol zu leistungsorientiertem Training ist, sondern sie in der Spitze wohl sogar erst ermöglicht. Dieses Beispiel aus dem Bereich der Fähigkeit Koordination läßt sich auf alle anderen Fähigkeiten übertragen.

Diese Erkenntnisse sind nicht neu und in der Literatur in ausführlicherer Form nachzulesen. Das Problem, das sich auch in unserer Arbeitsgruppe zeigte, ist vielmehr, daß das Wissen um die Zusammenhänge zwischen Fähigkeiten und Fertigkeiten noch nicht genügend "verinnerlicht" ist und viele Trainer, Funktionäre, Eltern und sonstige sich mit dem Schwimmtraining befassende Personen Schwierigkeiten haben, doch von der Vorstellung zu lösen, daß man Schwimmen mit mehr als nur Schwimmen trainieren kann. Im Hochleistungsbereich haben wir uns von dieser Vorstellung schon länger freigemacht, dort wird gelaufen, Gymnastik und Krafttraining betrieben, also Dinge betrieben, die ganz andere Bewegungselemente enthalten, als das Schwimmen und die sogar in einem anderen Medium (Luft) betrieben werden. Ich möchte einmal etwas ketzerisch behaupten, daß sich hingegen im Bereich des Kinderleistungssports nicht nur das Schwimmen, sondern auch das Denken noch in sehr eingeeengten Bahnen bewegt. Und davon müssen wir uns freimachen.

Warum ein Wettkampfkonzzept?

Eigentlich sollte man denken, daß der Umdenkungsprozeß relativ zügig ablaufen sollte, nachdem das Wissen um die Dinge erst einmal bekannt geworden ist. Leider ist dies nicht der Fall. Entsprechende Forderungen zur inhaltlichen Umgestaltung des Trainingsprozesses sind bspw. auf DSTV-Jahrestagungen schon Anfang der 80er-Jahre erhoben worden. Die Auswirkungen blieben auf vergleichsweise wenige Trainer beschränkt, die ein entsprechendes neues Trainingskonzept erarbeiteten und versuchten, dies in die Praxis umzusetzen. So erhielt ich bspw. auf eine Einladung zu einem Kinder-Mehrkampf (4x50 alle Techniken) für die Jahrgänge 1976 und jünger von zwei Vereinen die Absage mit der Begründung, sie hätten keine Aktiven, die alle vier Schwimmtechniken beherrschten.

Unsere Arbeitsgruppe kam nach Analyse der Situation zu dem Schluß, daß eine Änderung der inhaltlichen Arbeit im Training auf breiter Ebene nur durch äußere Zwänge zu erreichen ist. Einen solchen äußeren Zwang stellt das Wettkampfsystem dar und wir entschlossen uns, einen Vorschlag zu erarbeiten, der alle Fähigkeiten abprüft, die im Training gefördert werden sollen. Das Ganze sollte deutlich Wettkampfcharakter haben und organisatorisch durchführbar sein.

Eine Analyse der notwendigen Fähigkeiten in den vier Fachsparttypen des DSV (Schwimmen, Springen, Kunstschwimmen und Wasserspringen) zeigte, daß in allen Sparten die Entwicklung der gleichen Fähigkeiten notwendig ist. Lediglich beim Wasserballspiel kommen einige neue Aspekte hinzu im Zusammenhang mit dem Umgang mit dem Ball und der notwendigen Koordination eigener Aktionen mit denen von Mitspielern und Gegnern. Diese Elemente sind aber in den anderen Fachsparten in einem Auflockerungsanteil des Trainings teilweise auch enthalten.

Was für ein Wettkampf?

Nachdem die Analyse das Übereinstimmen der auszubildenden Fähigkeiten aufgezeigt hatte, kam der Gedanke auf, für alle Sparten eine inhaltlich gleich strukturierte Grundausbildung und damit verbunden auch ein einheitliches Wettkampfsystem zu entwickeln. Dies ist in Bezug auf leistungsorientiertes Training jedoch nur im Bereich der 8/9-jährigen möglich. Ab dem Alter von 10 Jahren ist es mit Blickrichtung auf den spartenspezifischen Leistungssport notwendig, entsprechende Schwerpunkte im Training zu setzen. So ist es sicherlich erforderlich, daß ein zukünftiger Hochleistungsschwimmer ab diesem Alter seine Koordinationsfähigkeit zunehmend mit schwimmtechnischen Fertigkeiten weiterentwickelt. Im Wettkampfprogramm soll dieser Entwicklung Rechnung getragen werden mit einem spartenspezifischen Mehrkampf, der für das Schwimmen alle 4 Techniken, die Sprintfähigkeit, die Ausdauerfähigkeit und über die Abprüfung der standardisierten Techniken hinaus weitere koordinative Fertigkeiten abfragt.

spartenübergreifender Mehrkampf - AK "E" (8.u.9.Jahre)

ÜBUNGSGRUPPE 1 (Staffelschwimmen)

- * 4x25m Sprintstaffeln aus Kraul, Rücken oder Brust
- * 4x25m Kombinations-Schwimmstaffeln aus: Kraularme-Delphinbeine; Kraularme-Brustbeine; Brustarme-Deplhinbeine; Brustarme-Kraulbeine; Rückenarme-Delphinbeine; Rückenarme-Brustbeine
- * 4x25m Beinstaffeln aus Kraul, Rücken oder Brust

ÜBUNGSGRUPPE 2 (Springen)

- * Zielhochsprung vom 1m-Brett an einen Gegenstand; ohne Anlauf
- * Fußsprung(gehockt); mit den Knien über eine Stange (1m)
- * Zielweitsprung in einen Reifen (1m)
- * Startsprung mit Gleiten (ohne Bewegung der Extremitäten);Weite zählt
- * Kopfsprung (gehockt) (1m)
- * Fußsprung (3m)
- * Abfaller vorwärts(vw)-gehecktet (1m, Startblock=SB)
- * nach einem Abfaller Gegenstand aus max. 2,20m tiefem Wasser heraufholen (1m/SB)
- * Abfaller mit anschließendem Salto im Wasser (1m/SB)
- * Abfaller mit anschließendem Delphin-Auftauchen (1m/SB)
- * Gleiten aus der Schräglage (von einer Bank)- rückwärts(rw),kopfwärts
- *Abfaller rückwärts, aus dem Langsitz (1m)
- * Rolle vw mit anschließender Rolle rw (an Land)
- * halbe Schraube, fußwärts eintauchen (1m/SB)
- * Schrauben vw (mind. 1 1/2) - vom Beckenrand
- **"Paket-Abfaller" rw, aus der Hechtposition (= 'Po-Sprung'); 1m/SB

ÜBUNGSGRUPPE 3 ('Koordinationschwimmen')

- * Übungsfolge1 (s.Anlage)
- * Übungsfolge2 (s.Anlage)

ÜBUNGSGRUPPE 4 (Spielen)

- * stehtiefes Wasser; Spielzeit = 3 Minuten; Paßstaffette: es darf mit zwei Händen gefangen werden und mit nur einer gepaßt werden; Organisation: form: Quadrat (2,5x2,5m)

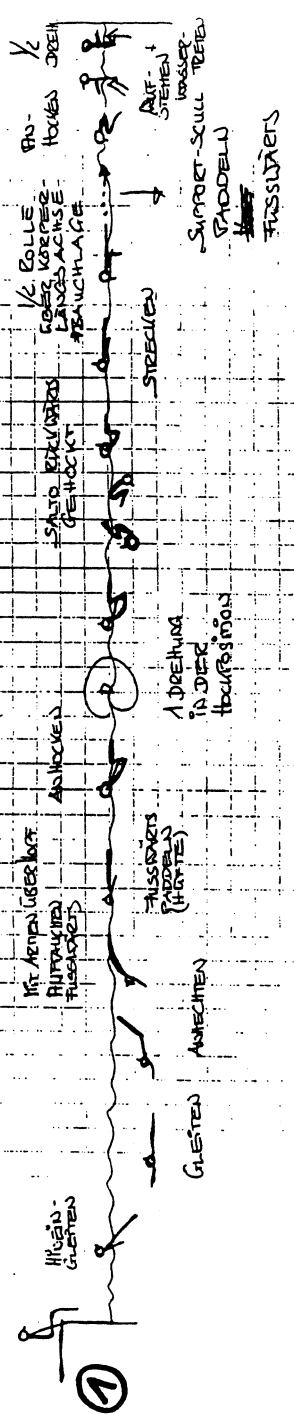
ÜBUNGSGRUPPE 5 (Ausdauerschwimmen)

- * 300m-Streckenschwimmen, eine Technik aus Kraul, Rücken oder Brust

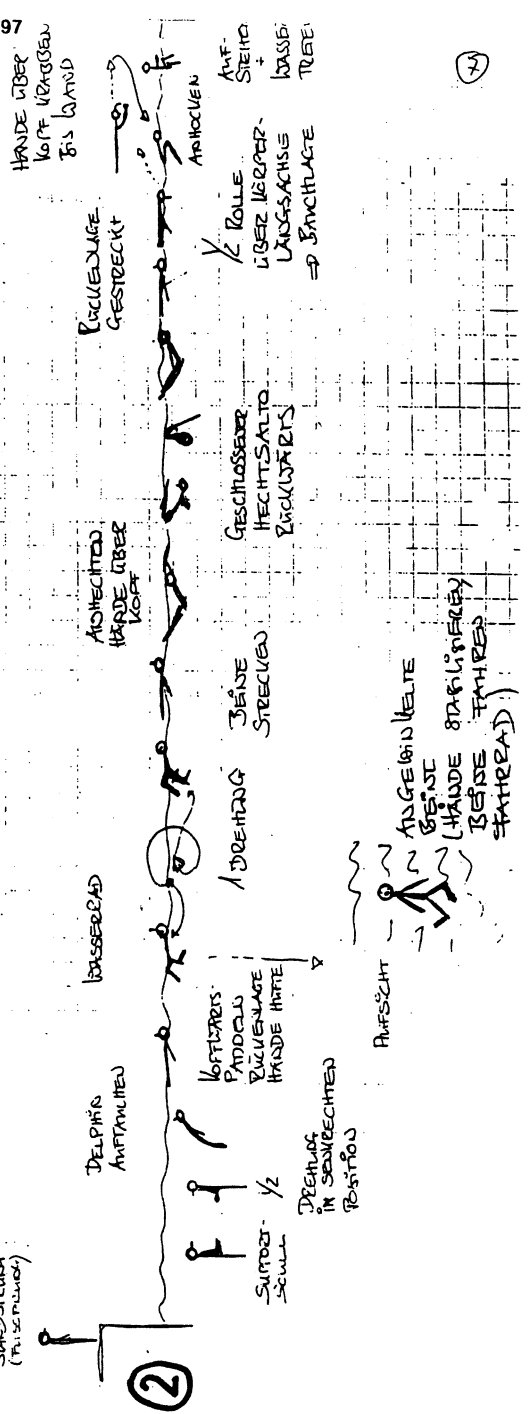
Topf - (Note E (8.9.93))

KS AUF 3 ERSAHREN

PISTOLEN



SANDBRUCKE
(PISTOLEN)



ANMERKUNGEN ZUM WETTKAMPFSYSTEM (spartenübergreifend)
IN DEN ALTERSKLASSEN "D" UND "E"

AUSLOSUNGSVERFAHREN

Aus den Übungsgruppen wird je eine einzelne Übung ausgelost.

Teilnehmende Vereine melden ohne diese Kenntnisse.

Die Auslosung erfolgt am Tag der Meldeöffnung.

Am selben Tag muß den gemeldeten Vereinen Mitteilung über die konkrete Wettkampfgestaltung (d.h. die fünf Übungen) gemacht werden.

PUNKTEWERTUNG

In den Übungsgruppen 1, 4 und 5 gilt die Formel Platzziffer = Punktzahl.

Für die Übungsgruppe 2 (Springen) gilt folgende Regelung:

- # pro Aktiven gibt es max. sechs Punkte
- # ist der Sprung in Grobform absolviert = 4 Pkte.
- # für eine besonders gute/technisch saubere Ausführung (z.B. spritzerloses Eintauchen) kann es 1 oder 2 Zusatzpunkte ("B-Note") geben.
- # die vier Aktiven einer Mannschaft addieren ihre Punkte; die Mannschaft mit den meisten Punkten wird Erste; Platzziffer = Punktzahl

Für die Übungsgruppe 3 ('Koordinationsschwimmen') gilt folgendes:

- # pro Aktiven gibt es max. sechs Punkte
- # ist die Übungsfolge in allen Elementen gezeigt worden = 4 Pkte.; Abzüge für nicht gezeigte Elemente: Anfang = 1 Pkt., Hauptteil = 2 Pkte., Schluß = 1 Pkte.
- # für eine besonders gute/technisch saubere Ausführung kann es 1 oder 2 Zusatzpunkte ("B-Note") geben;
- # die Mannschaft mit den meisten Punkte wird Erste; Platzziffer = Punktzahl

Die Punkte aus allen fünf Wettkampfelementen werden zusammengezählt und das Team mit den wenigsten Punkten ist Gesamtsieger des Tages.

Dieses Wertungssystem birgt folgende Vorteile:

- keine aufwendigen Rechentabellen zur Ermittlung des Siegers
- Gleichbehandlung aller vier Fachsparten
- Spezialisten werden nicht übervorteilt

SPARTENSPEZIFISCHER MANNSCHAFTSWETTKAMPF DER FACHSPARTE SCHWIMMEN
(für die Altersklasse "D")

- 4 Kinder/Mannschaft; pro vorhandene Schwimmbahn dürfen maximal 3 Mannschaften teilnehmen, denn die Dauer des Wettkampfes soll 3 Std. nicht überschreiten.
- Gruppenbildung ist möglich; z. B. könnten die Gruppenersten an einem Mehrkampf auf höherer lokaler Ebene teilnehmen.

Wk. 1: 4 x 25 M Schmetterlingstaffel
4 x 25 M Rückenstaffel
4 x 25 M Bruststaffel
4 x 25 M Kraulstaffel

Die Gesamtzeit der Staffeln wird addiert.
Nach der daraus errechneten Gesamtzeit ergibt sich die Platzierung. Die Platzziffer entspricht der Punktezahl für diesen Wettkampf. Es erfolgt eine Punktwertung in Abhängigkeit von der Anzahl der teilnehmenden Mannschaften.

Wk. 2: 1 x 4 x 25 Beinbewegungstaffel mit Schwimmbrett
(Start von "unten")

Aus Kraul-, Brust- und Rückenschwimmen wird ausgelost, die Wertung erfolgt w. o.

Wk. 3: 400 M Freistil/Kind (es müssen 2 Kinder/Bahn schwimmen)

Die Schwimmzeiten werden addiert, das Mannschaftsergebnis geht w. o. in eine Punktwertung ein.

Wk. 4: 2 x 50 M/Kind

Aus einem Katalog von schwimmtechnischen Übungen werden pro 50 M zwei ausgelost. Eine Mindestzeit von 2 Minuten/50 M darf nicht überschritten werden. Die Wertung erfolgt mit Punkten für "Übung gezeigt bzw. nicht gezeigt". Die Gesamtwertung erfolgt w. o.

Insgesamt ergibt sich daraus eine Wertigkeit der Wettkämpfe von 1:1:1:1 zueinander.
Die Mannschaft mit der geringsten Punktzahl ist Gesamtsieger.

Ein weiterer grundsätzlicher Aspekt in unseren Diskussionen war die Forderung nach Mannschaftswettkämpfen aus den vorhin erwähnten Gründen.

Im Rahmen des Arbeitskreises wurde auch über eine Weiterführung des spartenübergreifenden Mehrkampfes nachgedacht und für die Jugend D ein entsprechender Wettkampfvorschlag entwickelt. Diese Fortführung des spartenübergreifenden Mehrkampfes findet in anderen Sportarten Parallelen bspw. bei Vereinen des DTB, die auf breiter Ebene viele Aktive mit eher Breitensportlicher Motivation für Mehrkämpfe aus dem Bereich des Turnens, des Schwimmens und der Leichtathletik begeistern können. Dies hat für die Vereine in der Zukunft sicher zunehmend Bedeutung, da ja bekanntermaßen die Zahl der Kinder in den kommenden Jahren weiter rückläufig ist. In Fachkreisen rechnet man bis zum Jahr 2000 mit einer Reduzierung auf die Hälfte der Kinder, die heute in den Vereinen ihren Sport betreiben. Es ist also mit zunehmendem Konkurrenzdruck zwischen den Vertretern der unterschiedlichen Sportarten zu rechnen. Das Aufgreifen von attraktiven Angeboten kann also für viele Vereine lebensrettend sein.

Unter leistungssportlichen Gesichtspunkten, und das ist der Bereich, aus dem die Hauptkritiker unserer Arbeit kommen, muß man davon ausgehen, daß die Kinder ab der Jugend D zunehmend spartenspezifisch ausgebildet werden müssen. Da nach wie vor in dieser Altersgruppe die Vielseitigkeit in der Ausbildung gefragt ist, sind wir der Meinung, daß die Vielseitigkeit auch in einem Mehrkampf abgeprüft werden muß, der nun aber zunehmend die gefragten Fähigkeiten mit spartenspezifischen Wettkampfübungen abgeprüft.

Soweit die Grundlagen zu den jetzt vorzustellenden Wettkampfvorschlägen. Ich möchte mich aus Zeitgründen auf die ausgearbeiteten Vorschläge für den spartenübergreifenden Mehrkampf der Jugend E und den spartenspezifischen Mehrkampf der Jugend D beschränken.

Verlauf der nachfolgenden Diskussion

Zu den grundlegenden Ideen und Folgerungen, die zur Entwicklung des Wettkampfkonzepthes führten, gab es keine Anmerkungen. Diskussionspunkte waren:

1. Liegen praktische Erfahrungen mit einer sich aus diesem Konzept ergebenden inhaltlichen Trainingsgestaltung vor?
2. Fragen zur Einführung und Festschreibung eines derartigen Wettkampfsystems im Zusammenhang mit Fragen der organisatorischen und schwimmsportlich-politischen Durchsetzbarkeit.

Praktische Erfahrungen

In meinem Verein arbeite ich seit drei Jahren mit Kindergruppen nach diesem Konzept, wobei zu sagen ist, daß aufgrund besonderer Gegebenheiten meines Vereins kaum jüngere Kinder im Verein sind. In der Regel handelt es sich um Kinder, die mit etwa 9 - 10 Jahren zu uns kommen. Diese Kinder erhalten eine breit angelegte Grundausbildung (2 x wöchentlich 90 Min. incl. Gymnastik und allgem. Ausbildung an Land). In der folgenden Gruppe, die ich betreue, wird dreimal wöchentlich Training im Bad (60 - 80 Minuten Wasserarbeit + 10 - 30 Min. Landarbeit) und einmal wöchentlich in einer Turnhalle 120 Min angeboten. In der Landarbeit im Bad überwiegen Gymnastik und allgemeine Kräftigungsübungen, in der Turnhalle wird ein sehr breit angelegter "Sportunterricht" durchgeführt (allgemeine athletische Ausbildung, Turnen, Leichtathletik, große und kleine Spiele). In den Sommermonaten trainieren wir im Freibad, wobei das Schwimmtraining dann immer in Verbindung mit Laufen und Gymnastik betrieben wird. Die Intensität des Trainings ist eher als niedrig zu bezeichnen, da der Gesamtzeitumfang für die 10 - 12-jährigen doch schon erheblich ist. Grundsätzlich gibt es für die Kinder keine Haupttechnik, in der sie sich spezialisieren. Es werden in hohem Umfang schwimmtechnische Übungen aller Schattierungen mit intensiver Korrektur absolviert. In diesem Bereich sind auch Übungen aus dem Springen und Kunstschwimmen zu finden. Um den Kindern die Fortschritte in der Vielseitigkeit der Ausbildung (in Ermangelung von entsprechenden Wettkämpfen) zeigen zu können, ist der Trainingsprozeß begleitet von einer Reihe standardisierter Tests, die den Kindern in den mir am wichtigsten erscheinenden Punkten eine Messung der persönlichen Fortschritte ermöglicht. Hierzu gehören Lauf- und Beweglichkeitstests und ein über die gesamte Saison in etwa vierwöchigem Abstand wiederholter Kombi-Test mit folgenden Übungen: 1. Startsprung u. anschl. Gleiten bis zum Stillstand 2. 25 m Schmetterling 3. 25 m Rücken 4. 25 m Brust 5. 25 m Kraul und 6. 800 m Kraul. Diese Übungen werden innerhalb eines Trainingsabschnittes nach einem normierten Einschwimmprogramm durchgeführt. Die Ergebnisse werden für die Kinder in Graphiken dargestellt und zeigen den Kindern ihre Fortschritte.

Es erscheint mir als wichtig, daß die Kinder relativ frühzeitig erkennen, daß ein Erfolg im Schwimmsport mit hohem zeitlichen Aufwand verbunden ist. Es nutzt später das größte Talent nichts, wenn Kinder und Eltern nicht bereit oder in der Lage sind, die nötige Trainingsquantität auf sich zu nehmen. Um die Kinder an diesen Umstand zu gewöhnen, halte ich schon in der Altersgruppe der 10-11-jährigen ein Training an vier Wochentagen für sinnvoll. Dies ist jedoch als Angebot und nicht als Zwang zu verstehen. Ich habe in dieser Gruppe auch eine Reihe von Kindern, die nur ein- oder zweimal pro Woche erscheinen. Daß diese wohl nicht die nationale Spitze erreichen werden, ist allen Beteiligten klar. Wichtig ist mir, daß auch diese Kinder dem Schwimmsport erhalten bleiben. Auch unter Leistungsgesichtspunkten muß man diese Kinder zum Weitermachen begeistern - wer hat schon bei den Mannschaftswettbewerben über zu viele Schwimmer geklagt?!? Um ein konzentriertes Arbeiten im technischen Bereich zu gewährleisten, sollte die Intensität der Arbeit nicht zu hoch angesiedelt werden. Und ich vertrete auch öffentlich die Position, daß ich bei einem 10-11-jährigen gerne 5 Sekunden langsamere Zeiten hinnehme, wenn die Breite der Ausbildung stimmt.

Es tauchte die Frage auf, wie denn die Eltern zu diesem Konzept stünden, bei dem öffentlich auf evtl. mögliche höhere Leistungen im Kindesalter verzichtet und nach außen hin viel "gespielt" wird. Hierzu kann ich ausschließlich auf positive Erfahrungen zurückblicken. Bei entsprechender Erklärung entwickeln die Eltern recht schnell eine positive Einstellung und nebenbei sind die Kinder auch so schon recht schnell (mit der männlichen Jugend D ist bei den DMSJ in der Bundeswertung ein Platz unter den ersten 10 durchaus im Rahmen des Möglichen). In der folgenden Gruppe wird dann die konditionelle Ausbildung stärker forciert und es kommt zu sehr starken Leistungssprüngen. Als bisher erfolgreichstes Beispiel mag hierbei unser Arne Kittler (Jg. 74) dienen, der ein Jahr nach einer entsprechenden Grundausbildung (allerdings noch in geringerer inhaltlicher Durchstrukturierung) im Vcrjahr Deutscher Jahrgangsvizemeister über 100 m Rücken wurde. Diese Perspektive befriedigt dann auch sehr ehrgeizige Eltern und Kinder und die anderen sind von der breit angelegten Ausbildung sowieso begeistert. Äußeres Erkennungszeichen mag sein, daß allein in dieser Saison sieben Kinder aus anderen Vereinen OHNE EIN WORT DER WERBUNG uns anschlossen. Wer mit Kindern arbeitet, weiß, daß ein Vereinswechsel von 10-11-jährigen sicher nicht die Regel ist.

Abschließend möchte ich zu diesem Fragenkomplex noch anmerken, daß ich mir sehr wohl bewußt bin, recht gute Trainingsbedingungen zu haben, die sicher in der Mehrheit der Vereine nicht anzutreffen sind. Aber am Beispiel des Trainings ohne Wasser, das bei uns etwa 50% der gesamten Trainingszeit ausmacht, mag deutlich werden, daß bei entsprechender Initiative und unnachlässigem Bohren und Drängeln (bspw. nach einer Turnhalle, die ich nach zwei Jahren endlich bekam) auch für Vereine mit nicht so guten Bedingungen viel machbar ist.

Einführung eines solchen Wettkampfsystems

Als problematisch wurde der Ausschließlichkeitscharakter der gestellten Forderung nach Mehrkämpfen in den Jugend E und D gesehen. Es tauchte der Vorschlag nach einer Einführung derartiger Wettkämpfe parallel zu den bestehenden Wettkämpfen auf. In diesem Punkt mußte ich im Sinne der Arbeitsgruppe, die das vorgelegte Konzept entwickelt hat, deutlich widersprechen. Uns geht es darum, dieses oder ein vergleichbares Konzept durchzusetzen, um zu erreichen, daß ALLE Trainerinnen und Trainer gezwungen sind, eine entsprechende Ausbildung mit den Kindern zu betreiben. Bei einer parallelen Verfahrensweise mit bestehenden Wettbewerben sind den "schwarzen Schafen" (ich bitte, diese Formulierung nicht persönlich zu nehmen) ja nach wie vor Tür und Tor geöffnet, frühzeitige Einseitigkeit und wilde Kilometerbolzerei zu betreiben mit dem Ergebnis, daß die Kinder in frühen Jahren schon dem Schwimmsport den Rücken kehren, weil sie mit 14 oder 15 total ausgebrannt sind.

Es kam im Verlauf der Diskussion zu keiner eindeutigen Position zu diesem Punkt und ich möchte die beiden Positionen mit der Bitte um heftige (aber sachliche) Diskussion an dieser Stelle so stehen lassen.

Bedenken wurden laut zur Durchführbarkeit der vorgelegten Wettkämpfe. Besonders der zeitliche Rahmen wurde hinterfragt. Klar wurde, daß mit derartigen Veranstaltungen für den Ausrichter "kein Geld" zu machen ist, da jedes Kind mehrfach starten muß und bei einer angestrebten Veranstaltungsdauer von zwei Stunden nur eine eingeschränkte Teilnehmerzahl möglich ist. Der moralische "Verdienst" derartiger Veranstaltungen und der Spaß, den Kindern bei bereits durchgeführten Mehrkampfveranstaltungen in den Bezirken Köln und Düsseldorf hatten, mag jedoch für den Beobachter genügend für derartige Veranstaltungen sprechen.

Zu den inhaltlichen Aspekten wurde diskutiert, inwieweit speziell das Springen im Trainingsprozeß realisierbar ist und ob die Kampfrichter nicht eventuell überfordert würden.

Als Ergebnis der Diskussion habe ich folgende Erkenntnisse mitgenommen:

1. Es besteht grundsätzlich eine positive Einstellung zur Forderung nach einer breit angelegten Grundausbildung.
2. Es bestehen Bedenken zur Durchführbarkeit einzelner Übungselemente, besonders im Bereich Springen.
3. Zum Thema Durchführbarkeit solcher Veranstaltungen bedarf es weiterer konkreter Erfahrungen.
4. Es bestehen Bedenken zur Forderung AUSSCHLIESSLICH Mehrkämpfe im Bereich der Jugend E und D durchzuführen.

KURT WILKE - KÖLN

ZIELSETZUNGEN UND EINIGE DIDAKTISCHE RAHMENBEDINGUNGEN DES BABYSCHWIMMENS

Babyschwimmen führt selten auf direktem Weg zur Schwimmfertigkeit im Sinne einer Sport- oder Kulturtechnik, wie der des Brust- oder Kraulschwimmens. Gut ausgeführt, enthält Babyschwimmen jedoch eine Vielzahl von günstigen Entwicklungsreizen und Erlebnissen, die liebevolle Eltern ihrem Kind nicht vorenthalten möchten. Es bietet die Chance, über gemeinsame "Wassererlebnisse" die Eltern-Kind-Kontakte schon frühzeitig zu intensivieren. Das trifft insbesondere für das Vater-Säuglings-Verhältnis zu.

Sorgfältiges und genügend ausdauerndes Babyschwimmen kann zudem zu einer altersgemäßen Form der Wasserbewältigung führen, die im Notfall das Baby mehrere Minuten lang an der Wasseroberfläche hält, bis ein Erwachsener zu Hilfe kommt. Nicht zuletzt schafft Babyschwimmen durch Wassergewöhnung und babygemäße Wasserbewältigung ein Verhältnis zum Wasser, mit Hilfe dessen sich im Kindergartenalter erfolgreich schwimmen lernen läßt. Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem Babyschwimmen und hervorragenden schwimmsportlichen Leistungen in der Jugendzeit besteht jedoch nicht. Die Tabelle 1 gibt Aufschluß über den Zeitaufwand, der je nach Alter des Kindes bis zum Überwasserhalten nötig ist.

Tabelle 1: Alter und Zahl der erforderlichen Unterrichtsstunden bis zur Schwimffähigkeit (=Überwasserhalten) nach SCHMID (1984)

2 3/4 jährige	-	106 Stunden
3 jährige	-	69 Stunden
3 1/4 jährige	-	47 Stunden
3 1/2 jährige	-	34 Stunden
3 3/4 jährige	-	24 Stunden
4 jährige	-	17 Stunden
4 1/2 jährige	-	12 Stunden
5 jährige	-	9 Stunden

Babyschwimmen bedeutet immer, daß sich die Mutter oder der Vater mit dem Baby im Wasser befindet. Daraus erfolgt die Notwendigkeit eines knie- bis hüfttiefen Beckens, in dem der Elternteil bei gebeugten Beinen und mit Schultern unter Wasser sicher und ruhig steht. Denn dieses Gefühl der Ruhe und Sicherheit muß sich über den ständigen Körperkontakt auf das Kind übertragen. Schon der Eintritt in das Bassin geschieht, indem die Mutter ihr Kind auf dem Arm trägt, es fest an sich drückt und gemeinsam mit ihm über die Treppe in das Wasser steigt. Im Falle der Einstiegsleiter anstelle der Treppe klettert ein Elternteil besser allein ins Wasser und der andere reicht ihm das Kind vorsichtig hinunter.

Der Körperkontakt zwischen Mutter und Kind ist sozusagen die Quelle der Geborgenheit, aus der heraus alle Schritte des Babyschwimmens eingeleitet werden. Jede Unsicherheit oder jedes unangenehme Empfinden, die bei einer neuen Situation in dem Kind aufkommen, werden dadurch abgefangen, daß die Mutter das Baby an sich kuschelt. Dementsprechend sind Auftriebshilfen wie aufblasbare Oberarmringe und Schwimmkragen nicht typisch für das Babyschwimmen, sondern sie können nach vielen Stunden gemeinsamen Mutter-Kind-Übens einmal verwendet werden, um das im Wasser nach Selbständigkeit suchende Kind am Ende einer Schwimmstunde von der Mutter zu lösen. Das setzt aber die babygemäße Wasserbewältigung ebenso voraus wie das offensichtliche Bestreben des Kindes, sich selbst betätigen zu wollen. Sollten sich im Falle mehrerer solcher älterer und selbständiger Kinder die Eltern etwas zurückziehen wollen und nur eine Aufsichtsperson mit den Kindern beschäftigt sein, so sind Schwimmflügel allerdings aus Sicherheitsgründen nötig. Ebenso haben sie ihre Berechtigung, wenn Kleinkinder ohne ständige Aufsicht in der Nähe des Schwimmbeckens spielen. Die Wassertemperatur für Babyschwimmen beträgt wenigstens 32 °C nach vorangegangener allmählicher Abhärtung in der Badewanne; das Wasser wird von der Körpertemperatur auf 32° abgekühlt. Die Chlorierung sollte gleichmäßig und nicht so stark sein, daß die Mutter beim probeweisen Öffnen ihrer Augen unter Wasser Schmerz verspürt. Babies halten nämlich in der ersten Zeit ihre Augen weit geöffnet, wenn ihr Gesicht unter Wasser gelangt. Babyschwimmen kann nach vorausgegangener ärztlicher Untersuchung mit einem gesunden Baby in der Regel im zweiten Lebensmonat begonnen werden. In der letzten Zeit haben sogar Säuglinge im Alter von zwei Wochen erfolgreich und mit sichtbarem Behagen teilgenommen.

Je älter das Kind, desto stärker hat es schon eigene Spiel- und Verhaltensgewohnheiten entwickelt, die berücksichtigt und in das Spiel im Wasser einbezogen werden müssen, soll es nicht gleich zu Mißfallen und Ablehnung des Wasseraufenthalts kommen. Überhaupt bestimmt das Baby durch Äußerungen, entspannten Wohlbefindens und Mißfallenskundgebungen bis hin zum Schreien, was im Wasser gemacht wird oder was nicht. Die Eltern stellen nur Anregungssituationen im Spiel mit ihrem Kind her und beobachten sorgfältig dessen Reaktion, um das Spiel in der eingeschlagenen Richtung zu wiederholen, weiterzuführen oder im Falle strikter Ablehnung abubrechen und nach einem anschließenden Liebkosen auf ein schon bewährtes Spiel zurückzugreifen. Dazu bedarf es nicht nur der größten Aufmerksamkeit von Vater oder Mutter gegenüber dem Kleinen, sondern sie müssen sich selber in ruhigem und ausgeglichenem Zustand befinden, weil sie nur so Entspannung oder eine Verspannung des Babykörpers wahrnehmen können. Denn noch vor dem Gesichtsausdruck und dem Geschrei drückt der Spannungszustand des Babys sein Empfinden im Wasser aus. Neue Übungen (Spiele) werden auch bei Wohlgefallen

Der Körperkontakt zwischen Mutter und Kind ist sozusagen die Quelle der Geborgenheit, aus der heraus alle Schritte des Babyschwimmens eingeleitet werden. Jede Unsicherheit oder jedes unangenehme Empfinden, die bei einer neuen Situation in dem Kind aufkommen, werden dadurch abgefangen, daß die Mutter das Baby an sich kuschelt. Dementsprechend sind Auftriebshilfen wie aufblasbare Oberarmringe und Schwimmkragen nicht typisch für das Babyschwimmen, sondern sie können nach vielen Stunden gemeinsamen Mutter-Kind-Übens einmal verwendet werden, um das im Wasser nach Selbständigkeit suchende Kind am Ende einer Schwimmstunde von der Mutter zu lösen. Das setzt aber die babygemäße Wasserbewältigung ebenso voraus wie das offensichtliche Bestreben des Kindes, sich selbst betätigen zu wollen. Sollten sich im Falle mehrerer solcher älterer und selbständiger Kinder die Eltern etwas zurückziehen wollen und nur eine Aufsichtsperson mit den Kindern beschäftigt sein, so sind Schwimmflügel allerdings aus Sicherheitsgründen nötig. Ebenso haben sie ihre Berechtigung, wenn Kleinkinder ohne ständige Aufsicht in der Nähe des Schwimmbeckens spielen. Die Wassertemperatur für Babyschwimmen beträgt wenigstens 32 °C nach vorangegangener allmählicher Abhärtung in der Badewanne; das Wasser wird von der Körpertemperatur auf 32° abgekühlt. Die Chlorierung sollte gleichmäßig und nicht so stark sein, daß die Mutter beim probeweisen Öffnen ihrer Augen unter Wasser Schmerz verspürt. Babies halten nämlich in der ersten Zeit ihre Augen weit geöffnet, wenn ihr Gesicht unter Wasser gelangt. Babyschwimmen kann nach vorausgegangener ärztlicher Untersuchung mit einem gesunden Baby in der Regel im zweiten Lebensmonat begonnen werden. In der letzten Zeit haben sogar Säuglinge im Alter von zwei Wochen erfolgreich und mit sichtbarem Behagen teilgenommen.

Je älter das Kind, desto stärker hat es schon eigene Spiel- und Verhaltensgewohnheiten entwickelt, die berücksichtigt und in das Spiel im Wasser einbezogen werden müssen, soll es nicht gleich zu Mißfallen und Ablehnung des Wasseraufenthalts kommen. Überhaupt bestimmt das Baby durch Äußerungen, entspannten Wohlbefindens und Mißfallenskundgebungen bis hin zum Schreien, was im Wasser gemacht wird oder was nicht. Die Eltern stellen nur Anregungssituationen im Spiel mit ihrem Kind her und beobachten sorgfältig dessen Reaktion, um das Spiel in der eingeschlagenen Richtung zu wiederholen, weiterzuführen oder im Falle strikter Ablehnung abzubrechen und nach einem anschmiegenden Liebkosen auf ein schon bewährtes Spiel zurückzugreifen. Dazu bedarf es nicht nur der größten Aufmerksamkeit von Vater oder Mutter gegenüber dem Kleinen, sondern sie müssen sich selber in ruhigem und ausgeglichenem Zustand befinden, weil sie nur so Entspannung oder eine Verspannung des Babykörpers wahrnehmen können. Denn noch vor dem Gesichtsausdruck und dem Geschrei drückt der Spannungszustand des Babys sein Empfinden im Wasser aus. Neue Übungen (Spiele) werden auch bei Wohlgefallen

in der ersten Stunde der Darbietung nur zweimal wiederholt, so daß sich eine Zeit der nachvollziehenden Anpassung bis zur nächsten Stunde ergibt. Trotzdem gibt es Fälle, in denen einzelne Kinder Übungen trotz mehrfachen vorsichtigen Anbietens entschieden ablehnen. Es hat dann keinen Zweck, mit Gewalt die Übung durchzusetzen: Das Baby wird sich unbehaglich und unglücklich fühlen, sein Körper verspannt sich. Wenn dies zu oft geschieht, steht der gesamte Erfolg des bis dahin Erreichten auf dem Spiel. So gibt es Kinder, die das Schweben in Rückenlage ablehnen, obwohl Schweben in Bauchlage wegen des Kopfanhebens zum Luftholen viel schwieriger ist. Babies, die nach dem sechsten Lebensmonat mit dem Schwimmen beginnen, lassen sich nur noch selten zum Schweben auf dem Rücken bewegen. Die sogenannten Schwimmbewegungen bestehen je nach dem Lebensalter des Kindes auf Reflexbewegungen, mehr oder weniger zweckmäßigen "Überlebens"-Aktivitäten oder allmählich gelernten Bewegungen (siehe Abb. 1). In jeder nachfolgenden Phase muß das Schwimmverhalten von Neuem erworben werden.

Bevor das Babyschwimmen beginnt, läßt sich vieles schon beim täglichen Bad in der Badewanne vorbereiten durch

- eine Wassertemperatur von ca. 32° Celsius;
- den Griff der Elternhände an Schulter, Nacken, Hinterkopf und Bauch;
- das regelmäßige Benetzen des Babyhinterkopfes mit dem Wasser aus der Wanne;
- die größere Wassermenge der Familienbadewanne anstelle der Babybadewanne;
- Kontakt und Spiel mit dem Elternteil in der Badewanne.

Evtl. wird hier auch die Gewöhnung an das Baumwollhöschen vorgenommen, das aus Reinlichkeitsgründen in einem Becken getragen werden sollte, in dem mehrere Babies und deren Eltern gleichzeitig schwimmen. Trotzdem bekommt das Kind eine Stunde vor dem Schwimmen keine größeren Nahrungsportionen. Allerdings darf es auch nicht hungrig ins Wasser kommen, weil es dann nicht auf die Anregungen der Eltern, des Wassers und des Spiels eingeht, sondern gelegentlich dem Nahrungsbedürfnis durch Wassersaugen nachkommt.

Das Duschen vor und nach dem Babyschwimmen entfällt, weil die unerwarteten und harten Tropfen erschrecken können. Sehr gut üben läßt sich - übrigens auch für die beiden Elternteile -, daß alle Bewegungen wie Fassen, Hochnehmen, Ins-Wasser-Senken und Umdrehen des Kindes ruhig, aber entschieden ablaufen; es gibt kein Zögern und plötzliches Verändern der Bewegungsrichtung. Jede wichtige Übung hat ihr Signal, das mit absoluter Zuverlässigkeit dem eigentlichen Vorgang vorangeht, so daß sich das Baby darauf einstellen kann. So geht dem Eintauchen des Körpers in senkrechter Stellung ein leichtes Anheben voran. Das Untertauchen des Gesicht wird durch kurzes Anspritzen oder Anpusten des Babygesichts signalisiert, damit der Atem angehalten wird. Falls bei offenem Mund ein kleiner Schluck Wasser genommen werden sollte, ist dies keineswegs bedrohlich für das Kind. Die Gefahr der Wasserintoxikation ist nur durch exzessives Untertauchen gegeben.

Programmübersicht "LITTLE WAVES" (LOMON & CROWLEY, Kanada)

- Zielsetzung; - sicherer Beckeneinstieg, Grundsatzverhalten; - Untertauchen;
- Torpedo-Gleiten; Schwimmen in Bauchlage; -Atemschulung; - Rückenlage in unterschiedlichen Formen; - Umdrehen; - Springen und Gewichtsverlagerung;
- Eintauchtechniken; - Hebelkrafttechniken; - körpergebundene Auftriebshilfen, Sicherheitserziehung; - Übungen für Eltern; - Gebrauch von Ausrüstung; - Kursorganisation; - Liedchen und Spiele

Tab. 2: Zielsetzung und Inhalte des Babyschwimmens

Programmübersicht "Water Babies" (TONELLI/KING/SARON, Australien)

Tab. 3: Zielsetzung und Inhalte des Babyschwimmens

- Wasservertrautheit; - Atemanhalten; - passiver Beinschlag,
- waagerechte Schwebelage; - Tauchen, Gleiten, Vorwärts-paddeln; - Eintauchen; Rückkehren zum Beckenrand; - Aktivbewegungen zur Wasseroberfläche; Selbstrettung; - Einüben des Kraulschwimmens für Kleinkinder.

Literatur

- BALDWIN, A.: Theories of Child Development. Chichester/GB: Wiley & Sons, 1981 (2. Aufl.).
- BRESGES, L.: Schwimmen im 1. und 2. Lebensjahr. München: Kösel, 1981 (2. Aufl.).
- DIEM, L.; BRESGES, L.: Forschungsbericht Kleinkinderschwimmen. Archiv des Badewesens, 25 (1972), Nr. 7, S. 383 - 386.
- DIEM, L.; BÜRGER, R.; BUSSMANN, U.; GROTEN, H.; SIEGLING, V.: Säuglingschwimmen. Hinweise für die praktische Durchführung. BMBW - Werkstattbericht 30 Hrsg. vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Bonn 1981.
- McGraw, M.B.: The Neuromuscular Maturation of the Human Infant. New York: Hafner/Macmillan, 1974.
- SIDENBLADH, E.: Wasserbabys. Essen: Synthesis 1983.
- TIMMERMANS, C.: How to Teach Your Baby to Swim. London u.a. Heinemann 1975.
- VAN DYK, D.: Aquatics for the Very Young. Melbourne: Nelson 1987.
- WILKE, K.: Anfängerschwimmen. Reinbek: Rowohlt 1987 (4. Aufl.).

VIOLA SIEGLING - KÖLN

ERFAHRUNGEN IM SÄUGLINGSSCHWIMMEN an der DSHS KÖLN

"Säuglingsschwimmen" wird an der DSHS Köln seit mehr als 20 Jahren durchgeführt. Als mit der praktischen Durchführung begonnen wurde, konnte man auf keinerlei Vorerfahrung zurückgreifen, weder methodisch noch organisatorisch. Lediglich die Idee bestand, Säuglinge ins Wasser zu geben, einem Medium, das sie bereits Monate vor der Geburt erfahren haben. Es konnte doch nur förderlich für die Entwicklung des Kindes sein, es in seinem ursprünglichen Element Bewegungsreize erfahren zu lassen. So testete man zunächst an unterschiedlich alten Säuglingen das Schwimmverhalten im Wasser.

Aus dieser anfänglichen Experimentierphase entwickelte sich aber bald eine feste Vorstellung, wie das sog. "SÄUGLINGSSCHWIMMEN" sinnvoll durchzuführen ist. Ich sage absichtlich das sog. SÄUGLINGSSCHWIMMEN, da der Begriff immer noch leicht irreführend ist, denn die Säuglinge schwimmen ja nicht im eigentlichen Sinne. Dessen ungeachtet belassen wir es bei der Bezeichnung "Säuglingsschwimmen", auch wenn wir das Treiben im Wasser nicht als eigentliche Schwimmfähigkeit definieren.

Warum nun aber Säuglingsschwimmen?

Welche Gründe gibt es für die steigende Anzahl von Kursen?

Warum erfreut sich das Säuglingsschwimmen immer größerer Beliebtheit?

Im Jahr 1971 begann man an der DSHS mit einem Forschungsprojekt mit dessen Hilfe untersucht werden sollte, welchen Einfluß der frühe Wasserkontakt auf die Entwicklung des Kindes ausübt.

Im Wasser erfährt der Säugling eine motorische Stimulanz, die sich nachweislich positiv auf seine Gesamtentwicklung auswirkt.

- Der Bewegungsspielraum des Kindes vergrößert sich.
- Die Atmung verstärkt sich.
- Die Lunge arbeitet kräftiger.
- Der Wasserdruck setzt Reize auf die Muskulatur.
- Die Wassertemperatur hat einen abhärtenden Effekt.

Diese 1971 begonnen "Längsschnittuntersuchung über die Wirkung frühzeitiger motorischer Stimulanz auf die Gesamtentwicklung des Kindes im 4. - 6. Lebensjahr" bezog sich jedoch nicht nur auf das Schwimmverhalten des Säuglings, sondern es gab auch verwertbare Aussagen über die Gesamtentwicklung des Kindes, wobei das Elternverhalten auch stark berücksichtigt wurde.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind wie folgt vereinfacht dargestellt:

Kinder, die ab dem 3. Lebensmonat durch frühes Schwimmen stimuliert wurden, zeigten eindeutige Entwicklungsvorsprünge gegenüber Kindern, die nicht schwammen. Das drückt sich im Sozialverhalten durch Kontakt- und Integrationsbereitschaft aus,

- sie sind risikobereiter und weniger ängstlich,
- sie erweisen sich als leistungsbereiter,
- leichter motivierbar,
- sie zeigen erhöhte Konzentrationsfähigkeit,
- sowie die Bewegungskoordination sind meßbar besser.

Diese positiven Ergebnisse sind natürlich nicht ausschließlich auf frühe Wassererfahrung zurückzuführen. Eine Vielzahl anderer Einflüsse kommen dazu.

Eltern, die mit ihren Säuglingen und Kleinkindern zum Schwimmen gehen, sind engagiert und interessiert. Sie sind bereit einiges auf sich zu nehmen, so z.B. frühes Aufstehen, evtl. lange Anfahrtswege und dgl.. Sie belassen es nicht beim Besuch des Schwimmbades, sie setzen noch weitere Anreize für die Entwicklung des Kindes; sei es durch Gymnastik, Spiel oder verstärkter Zuwendung.

Somit sind wir schon bei der eigentlichen Zielgruppe unseres Säuglingsschwimmen: **DEN ELTERN!!**

Der Säugling ist in seinen Aktivitäten ja ganz von Mutter und Vater abhängig. Sie entscheiden sich zur Teilnahme am Säuglingsschwimmen. Die Gründe sollten sein:

Frühförderung des Säuglings verbunden mit Freude am gemeinsamen Wasserspaß.

Daß diese Gründe Berücksichtigung finden, hängt im Großen und Ganzen davon ab, wie gut oder wie schlecht das Säuglingsschwimmen praktiziert wird.

Nach über 20 Jahren ist das Schwimmen bei uns in Köln zu einer, so glaube ich, unumstrittenen Institution geworden. Seit Jahren herrscht reges Interesse, bei steigender Nachfrage.

Im Lehrschwimmbecken des Leistungszentrums wird das Säuglingsschwimmen jeden Samstag von 7.00 - 12.30 durchgeführt. Die Teilnehmerzahl pro Samstag liegt bei ca. 150 Kindern. Erfasst sind jedoch wesentlich mehr Kinder. die Teilnahme reguliert sich durch Urlaubszeiten, Krankheiten und dgl.. Wir bieten keine Kurse im eigentlichen Sinne an, sondern wir nehmen kontinuierlich das ganze Jahr über Kinder auf. Voraussetzung für die Teilnahme sind:

1. das Alter des Kindes, nämlich ca. 8 Wochen
2. ein Attest des Kinderarztes, das sein Einverständnis bescheinigt
3. zudem sollte das Kind in der häuslichen Badewanne bei entsprechender Temperatur von 34° - 35° C auf die 1. Schwimmstunde vorbereitet werden.

Das Alter von 8 Wochen hat sich erfahrungsgemäß als sehr günstig erwiesen. Die Kinder sind kräftig und können den Kopf kontrollieren, so daß sie anfängliche Unsicherheiten der Eltern "verschmerzen". Denn zunächst sind eigentlich die Eltern diejenigen, die mit der fachgerechten Handhabung ihrer Kinder vertraut gemacht werden müssen. Der 1. Ansprechpartner bei der Durchführung eines Säuglingsschwimmkurses ist also die Mutter und/oder der Vater, im besten Fall beide Eltern. Sie sind vorab zu informieren, wie und warum Säuglingsschwimmen, was sie vom wöchentlichen Über zu erwarten und nicht zu erwarten haben.

Nicht erwarten dürfen Eltern, daß Säuglingsschwimmen der Ausgangspunkt für eine Schwimmkarriere ist. Erfahrungsgemäß entwickeln sich aus "Säuglingsschwimmern" begeisterte Sportler, wobei die Sportarten ganz unterschiedlich gewählt werden. Nur ein geringer Teil ehemaliger Säuglingskursbesucher wurden später aktive Schwimmer.

Die Erwartungshaltung der Eltern in einen positiven Bereich zu steuern, zur Grundlage für ein erfolgreiches Miteinander im Schwimmbad zu machen, ist eine wichtige Voraussetzung zur Förderung der motorischen Entwicklung des Säuglings.

Wird Säuglingsschwimmen neu eingeführt, so ist ein Informationsabend für die Eltern zu empfehlen.

Die beste Motivation erhalten natürlich Eltern, die vorab einen Besuch im Schwimmbad machen, sich das Schwimmen ansehen und so eine evtl. vorhandene Skepsis verlieren.

Gründe, die Eltern zögern lassen sind z.B. der frühe Beginn, eben mit ca. 8 Wochen, hygienische Bedenken, Angst von Erkältungen und anderen Krankheiten. Diese Bedenken zu zerstreuen ist natürlich nicht immer leicht. Wir können hierbei auf unsere langjährige Erfahrung verweisen. Die Anfälligkeit für Krankheiten nimmt durch die Teilnahme am Schwimmen nachweislich nicht zu. Infekte an den Ohren oder im Hals und Rachenraum sind nicht auffällig. Im Gegenteil bestätigen uns Eltern in jedem Winter, daß sie weit besser durch die kalte Jahreszeit kommen als "nichtschwimmende" Nachbarkinder.

Die hygienischen Voraussetzungen sind durch eine ordentliche Wasseraufbereitung gegeben. Hautreaktionen durch das Chlorwasser verschwinden meist schnell, ebenso gerötete Augen. Die Säuglingsschwimmstunde sollte aber grundsätzlich in eine Zeit gelegt werden, wo das Wasser frisch ist, d.h. die Belastung noch relativ gering ist.

Vor der ersten Teilnahme am Säuglingsschwimmen steht der Besuch beim Kinderarzt an. Er sollte das Schwimmen befürworten oder empfehlen. Verweigert ein Arzt seine Zustimmung, so ist die Frage, ob es eine grundsätzliche Ablehnung des Arztes gegenüber dem Säuglingsschwimmen ist, oder ob berechtigte Gründe vorliegen. Dies ist eine Ermessensfrage der Eltern.

Es gibt bei uns nicht selten Eltern, die den Kinderarzt wechseln, weil er ohne ausreichende Argumente ein Attest verweigert. In Köln gibt es derzeit kaum noch Ärzte, die dem Schwimmen ablehnend gegenüber stehen. Viele Eltern kommen auf Anraten des Kinderarztes.

In den mehr als 20 Jahren Säuglingsschwimmen ist ein grundsätzlicher Einstellungswandel zum Säuglingsschwimmen zu verzeichnen.

Nach dem anfänglich experimentellen Beginn gab es eine Phase, wo das Säuglingsschwimmen im Trend lag, wo es Mode war, mit dem Baby zum Schwimmen zu gehen. Dazu trugen auch so allerhand unqualifizierte Beiträge in den Medien bei, die mit großen Schlagworten wie "Babyschwimmen macht intelligente Kinder" für Verwirrung sorgten und hier und da einen Säuglingsteilnahmeboom auslösten.

Darauf folgte eine Phase, wo das Säuglingsschwimmen in die Kritik geriet. Ärzte, die keine Erfahrung hatten, äußerten ihre Kritik in den Medien, meldeten medizinische Bedenken an. Weiterhin sorgten Schwimmkurse, die unserer Meinung nach ein völlig falsches Konzept hatten, deren Methodik gänzlich von unserer Vorstellung abwich, für weitere Verunsicherung. In vielen Städten schiefen daraufhin die Säuglingsschwimmveranstaltungen ein. Es fehlte die Initiative und die Überzeugung gegen die negativen Tendenzen zu wirken.

In Köln haben wir die diese "Konjunkturschwankungen" unbeschadet überstanden. Unsere Vorstellung vom SÄUGLINGSSCHWIMMEN hat sich durchgesetzt: Säuglingsschwimmen als ständiges Angebot, das sich positiv auf die Entwicklung des Kindes auswirkt, zu dem der ganzen Familie Spaß macht. Die Eltern zeigen kontinuierlich Interesse, nehmen regelmäßig teil, die Teilnehmerzahl ist ansteigend.

Wir haben viele Familien, die bereits mit dem 3. und 4. Kind bei uns sind. Der Beginn für Geschwisterkinder ist den Eltern freigestellt, da wir nicht selten Säuglinge mit 3 Wochen (und jünger) im Wasser haben. Die positive Erfahrung mit den älteren Kindern läßt manche Eltern sogar fast zu couragiert werden. Es ist natürlich für uns eine erfreuliche Bestätigung, soviel Vertrauen in einer Sache zu erleben. Man braucht dies auch zur Selbstmotivation um den Säuglingskurs über Stunden im Wasser zu leiten.

Als Folgendes möchte ich eine kurze Darstellung eines samstäglichen Schwimmorgens geben:

Wir beginnen sehr zeitig um 7.00 Uhr. Das Lehrschwimmbecken ist im Schwimmzentrum und wird über Nacht auf 32° C erwärmt. Diese Temperatur hat sich als optimal erwiesen. Die Kinder sind aktiv und fühlen sich offensichtlich wohl. Durch technische Fehler hatten wir schon eine höhere Temperatur von 34° C und konnten feststellen, daß die Säuglinge lustlos und träge waren.

Von 7.00 - 12.30 Uhr ist der eigentliche Schwimmbetrieb. die kleinsten und jüngsten Kinder sollen möglichst zeitig kommen, um den Vorzug des sauberen Wasser zu haben. Es ist jedoch keine Zeitgrenze gesetzt, so daß die Schwimmzeit frei gewählt werden kann. Die Eltern fühlen sich somit nicht unter zeitlichen Druck gesetzt und können sich dem individuellen Wach- und Schlafrythmus richten. Dies alles unterstützt den harmonischen Ablauf der Schwimmstunde.

Gruppenunterricht im eigentlichen Sinn findet nicht statt, die Kinder werden entsprechend ihrer Individualität betreut. Jeder Säugling reagiert anders, einige sind spontan begeistert, andere reagieren zögerlich und verkrampft. Entsprechend müssen die Eltern unterwiesen werden. Auch hier ist die Bandbreite von über-ängstlich bis zu heftig ungeduldig. Den Eltern muß behutsam vermittelt werden, auf ihr Kind einzugehen, es zu fördern und nicht zu überfordern!!!

DAS ALLERERSTE WASSERERLEBNIS IST FÜR ELTERN UND KINDER ENTSCHEIDEND!! ES SOLLTE POSITIV ABLAUFEN UND FREUDE MACHEN:

Kommen wir zur 1. Übungsstunde:

Es bedeutet für den Säugling von 8 Wochen einen Wasseraufenthalt von ca. 15 Min.. Jede Übungseinheit sollte unabhängig von der Zeitdauer wie folgt aufgeteilt werden:

1. Eingewöhnen
2. Übungsphase
3. Spielerischer Ausklang.

Unter EINGEWÖHNEN verstehen wir das behutsame ins Wasser gehen, wobei dem Kind ausreichend Körperkontakt gegeben wird und es sich an die neue Umgebung gewöhnen kann.

In der ÜBUNGSPHASE werden die dem Entwicklungsstand des Kindes entsprechenden Übungen konzentriert durchgeführt. Selbst 2 Monate alte Säuglinge zeigen in ihrem motorischen Tun schon Ausdauer. In der Bauchlage gehalten, legen sie freudig längere Strecken von 5 - 8 m mit aktiver Bein- und Armbewegung zurück. Die Übungen sollten mehrfach wiederholt werden; schon die Aller kleinsten werden einer Übung nicht so schnell überdrüssig und sollten nicht ständig abgelenkt werden.

Zum AUSKLANG kann noch ein bißchen getobt werden, gespielt und geschmust werden, so daß das Kind froh und zufrieden aus dem Wasser kommt.

Zwischen dem 2. und 4. Lebensmonat wird der Säugling in Bauch- und Rückenlage gehalten. Bevorzugte Lage ist die Bauchlage. Hierbei fühlt sich der Säugling wohl und entwickelt viel Aktivität. Nur unter dem Brustkorb gestützt, können sie sich mit den Armen und Beinen frei bewegen.

Bereits in der 1. Schwimmstunde sollte getaucht werden, vorausgesetzt, das Kind ist locker und gut gelaunt.

DAS TAUCHEN IST IMMER WIEDER SEHR STARK IN DER Diskussion. Wir sehen Tauchen als sehr wichtigen Bestandteil der Wassergewöhnung an. Vernachlässigt man das Tauchen, so wird es mit zunehmendem Alter problematischer und jedes

unabsichtliche Untertauchen kann den Spaß am Wasser verderben. Es sollte also nicht darüber diskutiert werden, ob Tauchen oder nicht, sondern vielmehr über die Methode.

Die negativen Stimmen zum Thema Tauchen ergaben sich durch die unsachgemäße Art des Tauchens, die bei Kindern tatsächlich Angst erzeugt. Schlecht ist z.B. Tauchen aus der Rückenlage, wobei das Kind sich stark verschluckt.

Wesentlich günstiger ist das Tauchen aus der Bauchlage. Dabei kann der Säugling das Lufanhalten spielerisch, ohne Angstreaktion lernen. Wichtig ist dabei ein Signal zu setzen: das Untertauchen muß angekündigt werden. Signal kann ein Schwall Wasser ins Gesicht sein. Sobald Wasser das Gesicht des Säuglings benetzt, stoppt reflektorisch die Atmung. Das Timing: Anspritzen - Tauchen ist ausschlaggebend für den Erfolg und erfordert Übung. Unmittelbar nach dem Anspritzen läßt man die Hand, die den Brustkorb des Säuglings in Bauchlage stützt, absinken, damit es völlig unter Wasser gleitet. Die Tauchphase dauert ca. 1 - 2 Sekunden. Nach dem Auftauchen ist es wichtig, den Säugling in Bauchlage weiterschwimmen zu lassen, und ihn nur zu trösten, wenn er sich verschluckt hat.

Mit 4 Monaten ist die Rumpfmuskulatur des Kindes ausreichend gekräftigt. Man kann das Kind an der Hüfte hochhalten, ohne daß der Oberkörper nach vorn abknickt. Es wehrt sich sogar allmählich gegen die unterstützende Hand am Brustkorb. Nun ist es wichtig, daß sich 2 Personen mit dem Kind beschäftigen. Mutter und Vater können sich das Kind gegenseitig zuschieben. Diese Übung ist das Kernstück der Wassergewöhnung im 1. Lebensjahr.

Ab dem 5. und 6. Lebensmonat wird ohne vorheriges "Anspritzen" getaucht. Das Signal zum Tauchen kommt aus der Hoch-, Tiefbewegung. Das Kind taucht mit einem angedeuteten Kopfsprung ins Wasser.

Ergänzend kommen allmählich Übungen hinzu, wie Springen vom Beckenrand aus dem Sitz und Stand, mit und ohne Tauchen. Übungsverbindungen wie - Schwimmen zum Beckenrand - hochklettern - springen - tauchen werden altersentsprechend durchgeführt.

Es ist nicht so sehr die Vielfalt der Übungen, die den Erfolg ausmachen, vielmehr die Intensität der Übungen und das angepaßte Weitergehen von einfachen zu schwierigen Aufgaben.

Es kann bei regelmäßiger Teilnahme erwartet werden, daß ein Kleinkind bei optimaler Entwicklung mit ca. 15 Monaten eine Strecke von ca. 2 - 3 m ohne fremde Hilfe zurücklegt. Sobald wie möglich können kleine Schwimfflossen als probates Hilfsmittel eingesetzt werden. Auf jegliche anderen Schwimmhilfen sollte möglichst verzichtet werden. Die erste, wenn auch noch so schwierige Schwimmstrecke, die das Kind ohne Unterstützung zurücklegt, sorgt für einen enormen Motivationsschub, so daß die Voraussetzung für weitere Lernfortschritte gegeben ist.

