

## Bewegungsstabilität durch Wiederholung oder Adaptation?

Variationsansätze als Grundlage für ein modernes Techniktraining im Rudern?

Thorsten Kortmann  
Kontakt:  
kortmann@arcor.de

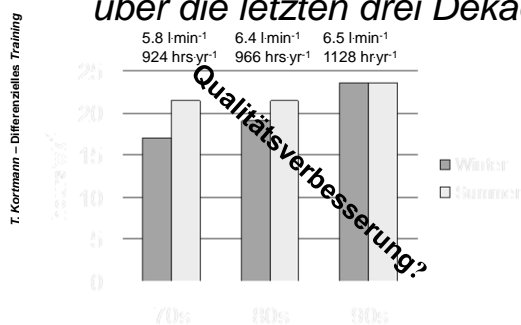
**„Wir sind fit, fitter kann man nicht sein. Aber mit Kraft und Kondition kann man nicht alles wettmachen“**

(Philipp Stürer, Weltmeister 2002 und 2006 nach dem Ausscheiden im Halbfinale in Athen 2004)



Westfälische Nachrichten vom 19.8.2004

## Entwicklung des Trainings über die letzten drei Dekaden

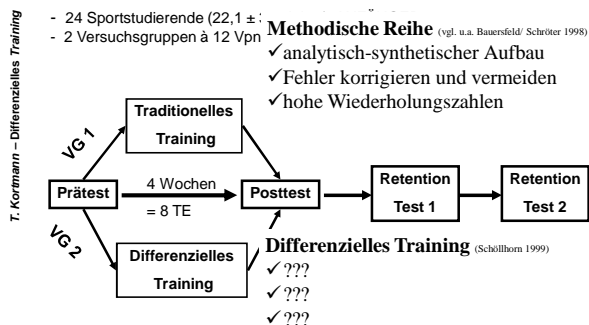


Fiskerstrand A, Sailer KS(2004)

"Wir haben schon in diesem Jahr vom DOSB Lob bekommen, auch wenn uns die Goldmedaille im olympischen Bereich gefehlt hat. Ab sofort werden wir die Trainingsumfänge erhöhen und die Zusammenarbeit im Boot in den Trainingszentren intensivieren. Die Athleten haben ihr Studium oder ihre Ausbildung entweder beendet, oder eine abgestimmte Pause eingelegt. Jetzt konzentrieren wir uns gezielt auf die olympische Regatta 2008.

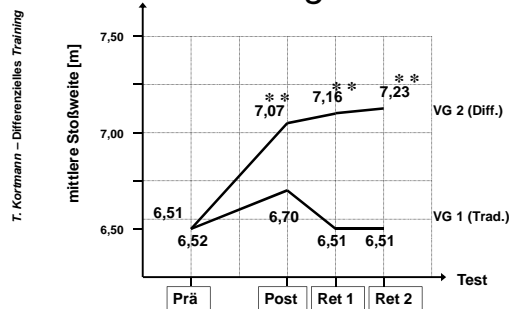
Stefan Grünewald Fischer in einem Interview mit Oliver Palme zur Auswertung der Saison 2007 am 12.10.2007 ([www.rudern.de](http://www.rudern.de))

## Untersuchungsablauf

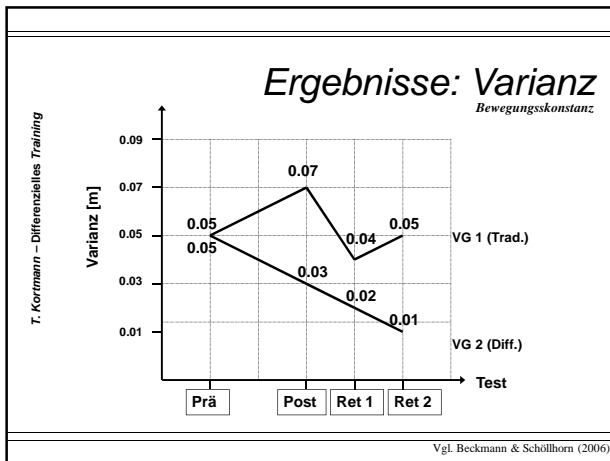


Vgl. Beckmann & Schöllhorn (2006)

## Ergebnisse: Weite



Vgl. Beckmann & Schöllhorn (2006)



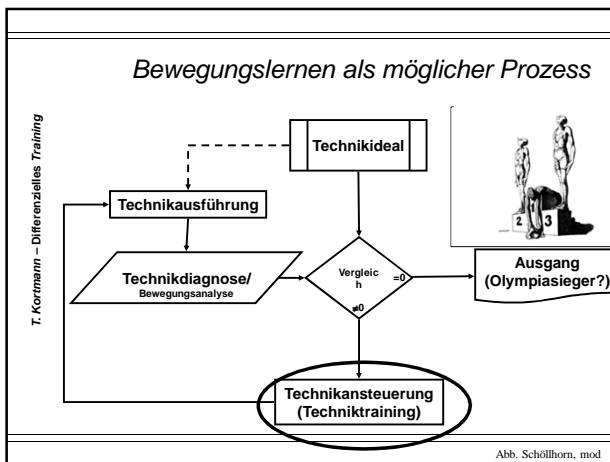
T. Kormann – Differenzielles Training

**Problem**

Wiederholung der selben Bewegung über 2 Stunden  
↓  
**nicht normal**

**Üben, üben, üben...**

Wiederholung der selben Bewegung über 2 Stunden  
↓  
**professionell**



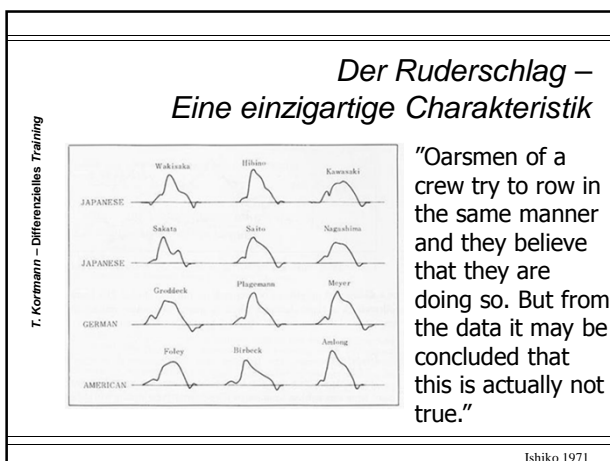
**Klassische Techniksteuerung**

T. Kormann – Differenzielles Training

- ◆ Ist-Status: **Leistungssteigerungen sollen durch größere Umfänge erreicht werden.**  
(Fischerstrand & Seiler 2004).

⇒ **Selten werden Forderungen nach einem effektiverem Training laut!**

- ◆ Forderung: Fehler vermeiden und sofortige Korrektur von Fehlern (u. a. Altenburg 1998, 12f; Buchmann et al. 1982)



**Fluktuationen und Schwankungen**

T. Kormann – Differenzielles Training

Geschwindigkeit

parallel      antiparallel

Haken-Kelso-Bunz 1985

**Individualität von Bewegung**

T. Kortmann – Differenzielles Training

**Ergebnisse:**  
Keine identische Bewegungswiederholung und Identifikation von individuellen Bewegungsmustern

Clusteranalyse    Neuronale Netze

Identifikation von individuellen Wurfmustern (Schöllhorn & Bauer 1998)

Ausprägung der Parameter

2007 08	8	**	***
2007 09	10	*****	1 1
2007 10	9	**	*****
2007 11	1	*****	1 *****
2007 12	7	*****	1 *****
2007 13	4	*****	1 *****

**Charakteristik eines erfolgreichen Lernprozesses**

T. Kortmann – Differenzielles Training

Ähnlichkeit zu einem „Ideal“

**Ursache für den Lernerfolg?**

Varianz ?  
Anzahl und Größe der Adaption?

Zeit / Wiederholungen

Anzahl der Wiederholungen?

nach Schöllhorn, mod

**Charakteristik eines erfolgreichen Lernprozesses**

T. Kortmann – Differenzielles Training

Ähnlichkeit zu einem „Ideal“

**Ursache für den Lernerfolg?**

Varianz ?  
Anzahl und Größe der Adaption?

Zeit / Wiederholungen

Anzahl der Wiederholungen?

nach Schöllhorn, mod

**Ein Erklärungsansatz**

T. Kortmann – Differenzielles Training

Art der Annäherung    Zielbereich

- ◆ Klassisches Techniktraining/ Einschleifen
- ◆ Kontext Interferenz
- ◆ Differenzielles Training

nach Schöllhorn, mod

**Klassische Techniksteuerung**

T. Kortmann – Differenzielles Training

- ◆ Ist-Soll-Wert Vergleich, Steuerung durch Feedbackgabe

www.fes-sport.de

**Einschleifen von Bewegungen und kaum Variationen im Techniktraining!**

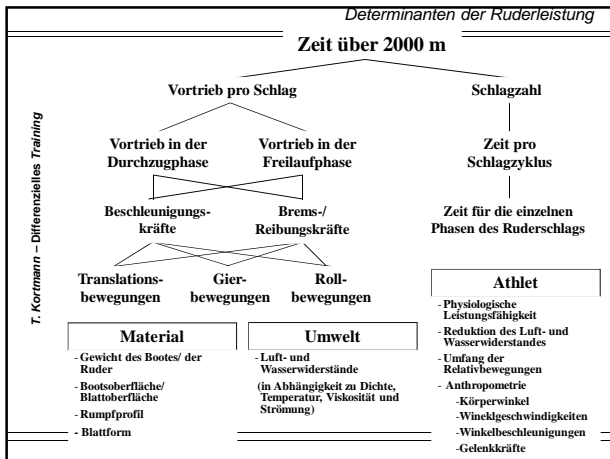
- ◆ Forderung: Fehler vermeiden und sofortige Korrektur von Fehlern (u. a. Altenburg 1998, 12f; Buchmann et al. 1982)

Leistungssteigerungen sollen durch größere Umfänge erreicht werden.  
(Fischerstrand & Seiler 2004).

Selten werden Forderungen nach einem effektiverem Training laut!

**Warum differenzielles Training im Rudern?**

T. Kortmann – Differenzielles Training



**Ausgewählte Einflussgrößen der Rudertechnik**

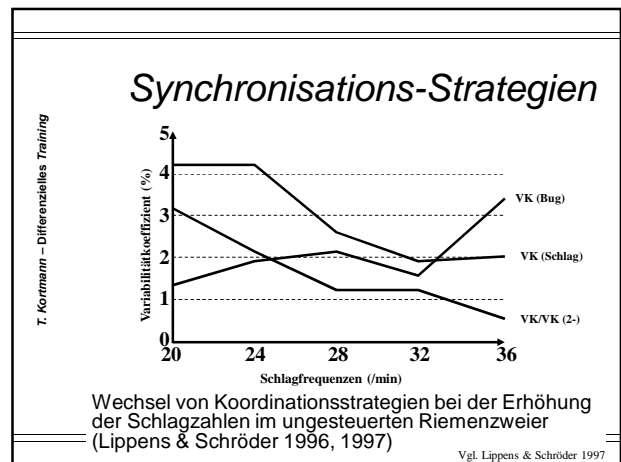
+ Bernstein Problem 1935  
Kontrolle der Freiheitsgrade des menschlichen Körpers (Bernstein Problem 1967)

Steuer- und Bootsbewegungen

T. Kormann – Differenzielles Training

**Individualität von Rudertechnik**

T. Kormann – Differenzielles Training



**Die Variabilität des motorischen Systems**

„Änderungen von Bewegungsabläufen im Sinne von Optimierung sind gerade auch durch Trainingsphasen zu erzielen, in denen es zum Verlust von schon automatisierten Bewegungen kommt.“ (Kördle 1996, 172)

T. Kormann – Differenzielles Training

**Implizite Annahmen**

Hányes, 1984

**Konsequenzen?**

T. Kormann – Differenzielles Training

T. Kormann – Differenzielles Training

## Trainingspraktische Konsequenzen für ein modernes Techniktraining im Rudern

T. Kormann – Differenzielles Training


### Variationsmöglichkeiten im differenziellen Rudertraining

Kopf

Oberkörper

Schultern

Beine/ Knie/ Füße



Arme/ Ellenbogen  
Hand/ Handgelenk

+ Variationen Im Rhythmus

+ Nachahmen typischer „Bewegungsfehler“
+ Variationen am Material

T. Kormann – Differenzielles Training

### Differenzielles Training der Rudertechnik



Variation in der Kopfhaltung

Variation in den Schultern



T. Kormann – Differenzielles Training

### Differenzielles Training der Mannschaftskoordination






„Ein Achter ist niemals eine Einheit“  
(Ralf Holtmeyer, 1995)

T. Kormann – Differenzielles Training

### Beispiel zur Optimierung des Beinschubs


Mögliche Alternativen

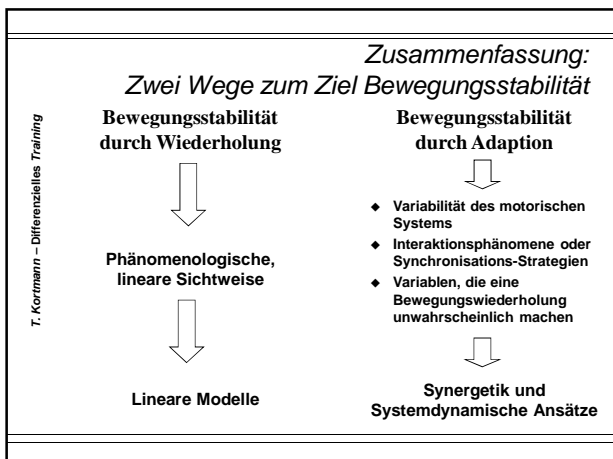



Kombination mit Stellung der Kniee („wackeln“)

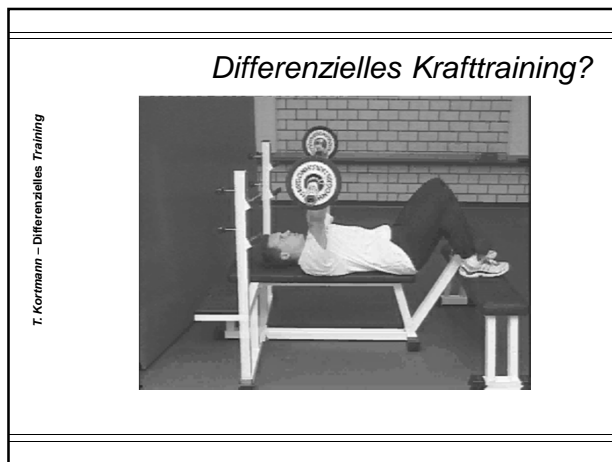
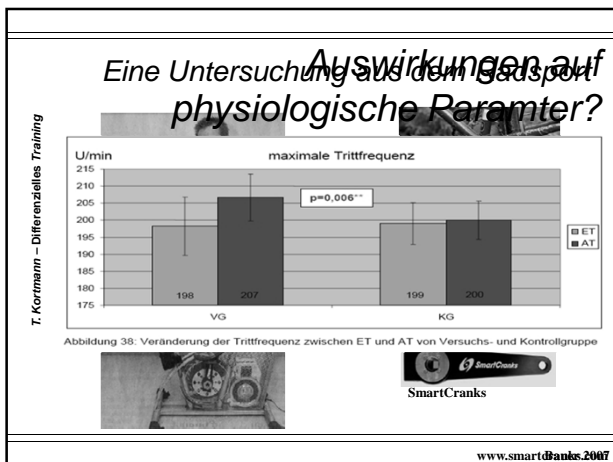
T. Kormann – Differenzielles Training

### Pilotprojekt





- Zusammenfassung:  
Differenzielles Lernen**
- ◆ Initiieren der Fähigkeit zur Selbstorganisation
    - ◆ Individuelle Adaptationen
  - ◆ Unendlich viele Wege zum Zielbereich
    - ◆ Verrauschtes Lernen
  - ◆ Training der Fähigkeit zur Adaption
    - ◆ Lernen anhand von Differenzen
  - ◆ gleichwertige/ bessere Effekte als mit trad. Training
    - ◆ stabilere Leistungen über die Zeit
  - ◆ Großer Bereich an Bewegungslösungen
    - ◆ keine identische Bewegung
  - ◆ Zielbereich ist individuell und ändert sich ständig
    - ◆ Erkennung von Personen anhand ihrer Bewegung
- ⇨ Allerdings sind Ergebnisse sind nicht nach einer TE zu erwarten!
- T. Kormann – Differenzielles Training



**Investigations about differential learning**

Discipline	Subject	Level	Age	Author
Sprint	Traditional +	Club athletes	14–16	Röber/Schöllhorn/Jaitner et al 1999 Leipzig
Volleyball – Reception	Traditional +	School/ Club athletes	14–16	Römer, Schöllhorn, Jaitner, Preiss 2000 Frankfurt
Football-receiving	Traditional +	5th division	20-29	Westers, Schöllhorn Münster 2002
Football – goal shooting	Traditional ++	4th division	21–28	Trockel, Schöllhorn; Münster 2002
Football – Passing	Traditional +	6th division youth	12-15 20-29	Sechelmann, Schöllhorn; Münster 2002
Basketball – Throws	Traditional ++	school	14–16	Schönherr, Schöllhorn, Münster 2002
Shot put – Retention ++	Traditional ++	Students	20-22	Beckmann, Schöllhorn; Münster 2002
Hurdle sprint	Traditional ++	Club athletes	12-16	Kretzschmar – Leipzig 2002
Throwing	Traditional ++	First grade	7-9	Emmrich/ Schöllhorn 2003 Münster
Hurdlesprint	Traditional ++	Club athletes	14-18	Drepper/Schöllhorn 2003 Münster
Jumping	Traditional +/-	Club athletes	17-19	Pfeifer /Jaitner 2003 Leipzig
Tennis – Serve	Traditional +/- Retention ++	Club athletes	18-25	Humpert / Schöllhorn 2005
Handball	Traditional ++ Strength ++	1. Division player	28	Wagner / Salzburg (Austria) 2003

T. Kormann – Differenzielles Training

**Literatur zum differenziellen Lernen**

2003 erschienen

T. Kormann – Differenzielles Training

### *Literatur Links*

- ◆ <http://www.sport.uni-mainz.de/394.php>
- ◆ Literaturübersicht und Links zu pdf Dokumenten
- ◆ (Uni Mainz, Sportwissenschaft, Abteilung Trainingswissenschaft (Prof. Schöhorn))