

# Zu Komplexität menschlichen Leistens und entsprechenden Konsequenzen für die Leistungsbeurteilung

H.-V. Ulmer, Sportphysiologische Abteilung, FB Sport,  
Johannes Gutenberg-Universität, D Mainz

Vortrag auf dem Workshop 7 (Zürich, 24.3.2004):  
Integrative Leistungsbeurteilung – Werkstattsitzung des  
FORUM ARBEITSPHYSIOLOGIE

## Leistungsfähigkeit: Definition

- Leistungsfähigkeit für
- Viele Aufgaben
- Entsprechend viele Leistungsfähigkeiten
- So genannte körperliche Leistungsfähigkeit

# Die 5 Motorischen Grundeigenschaften

1. Koordination,
2. Ausdauer,
3. Kraft,
4. Schnelligkeit,
5. Beweglichkeit.

Nur zur Systematisierung geeignet.

So gibt es keinen Ausdauertest, der als pars pro toto für alle ausdauerbetonten Aktivitäten gilt.

# Komplexität der Leistungsfähigkeit

- Viele leistungsrelevanten Persönlichkeitsmerkmale.
- Jede Leistungsfähigkeit ist aufgabenspezifisch zu sehen.
- Viele Merkmale sind *notwendig*; ein einzelnes Merkmal ist daher nicht *hinreichend* für eine spezielle Leistungsfähigkeit.

# Reduktionismus: Riskanter Weg des Diagnostikers

- Testen = Pars-pro-toto-Prinzip
- = riskanter Weg des Reduktionismus, da nur ein, ggf. wenige, Mosaiksteinchen der komplexen Leistungsfähigkeit getestet werden.

# Kompensation und Transfer

- Kombination leistungsrelevanter Merkmale interindividuell verschiedenen
- Schwächen eines Merkmals können durch andere ausgeglichen werden (**Kompensation**).
- Art der Verrechnung meistens unbekannt.
- Nur bei ähnlichen Merkmalen **Transfer** möglich - mit Transferverlust.

# Typische Eigenschaften komplexer Systeme

- Menschliches Leisten = komplexes System
  - im Einzelfall nur bedingt berechenbar
  - nur bedingt prognostizierbar.
- Regeln nichtlinearer Dynamik, u. a.:
  - kleine Ursachen - große Wirkungen
  - sprunghafte Verhalten möglich
  - zukünftiges Verhalten höchstens statistisch, aber im Einzelfall nicht genau vorhersagbar.

## Prognose menschlichen Leistens

- Großes Bedürfnis wie bei der Wetterprognose.
- Ist menschliches Leisten im Einzelfall besser berechenbar als das Wetter?

## Berechenbarkeit und Wirklichkeit

Das Berechenbare als Basis der Wirklichkeit wird von EINSTEIN (1934) auf interessante Weise gesehen:

**Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher, und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit.**

# Leistungsdiagnostik und Statistik

Leistungsdiagnostik meistens besser als Würfeln, aber:

- Eine sichere Trennung von richtig positiven und richtig negativen Entscheidungen ist nicht möglich (Gütekriterien **Spezifität** und **Sensitivität**).
- Bei Ja/Nein-Entscheidungen prinzipiell 4 Kategorien:
  - Richtig und falsch positiv
  - sowie richtig und falsch negativ.
- Falsch-negative und falsch-positive Entscheidungen sind dabei unvermeidbar.

## Bedeutung des Trennkriteriums

- **Spezifität** und **Sensitivität**: nicht unabhängig voneinander
- Maßgeblich ist das Trennkriterium
- Unterscheiden:
  - Ob jemand als Bewerber für eine Tätigkeit (bzw. Ausbildung) „**zugelassen**“
  - oder von seiner gewohnten Tätigkeit **ausgeschlossen** wird.

# Einzelfallentscheidung versus Gruppenentscheidung

- Tests können Gruppen hinsichtlich gewünschter Merkmale besser als Würfel trennen
- Ja/Nein-Entscheidungen können dabei im Einzelfall falsch sein (s. Spezifität und Sensitivität)
- Normwerte von Testergebnissen basieren meistens auf Gruppen-Statistik.
- Ärztlich-gutachterliche Entscheidungen: Meistens für den Einzelfall. Daher prinzipielle Grenzen für die Gültigkeit von Normwerten.

## Relative und absolute Ausschlusskriterien

- 1) Blinde können nicht Auto fahren (*absolutes Ausschlusskriterium*).
  - Aber nicht jeder Nicht-Blinde kann Auto fahren:  
Vorsicht mit Umkehrschlüsselfen als Basis für die Validität von Tests
- 2) Ab welcher Beeinträchtigung des Sehvermögens ist ein Mensch so „blind“, dass er nicht mehr Auto fahren kann?
  - Erfahrene können durch Kompensation Mängel ausgleichen; das Sehvermögen wird dann *relatives Ausschlusskriterium* (keine fixen Schwellen mehr)

## Harte und weiche Daten

- „Harten Daten“ = **objektiv** – aber valide?
- **Validität** entscheidet. Problem pars pro toto-Prinzip
- Ohne die gediegene Erfahrung des Diagnostikers (**Subjektivität**) würde das Test-Prinzip überhaupt nicht funktionieren.

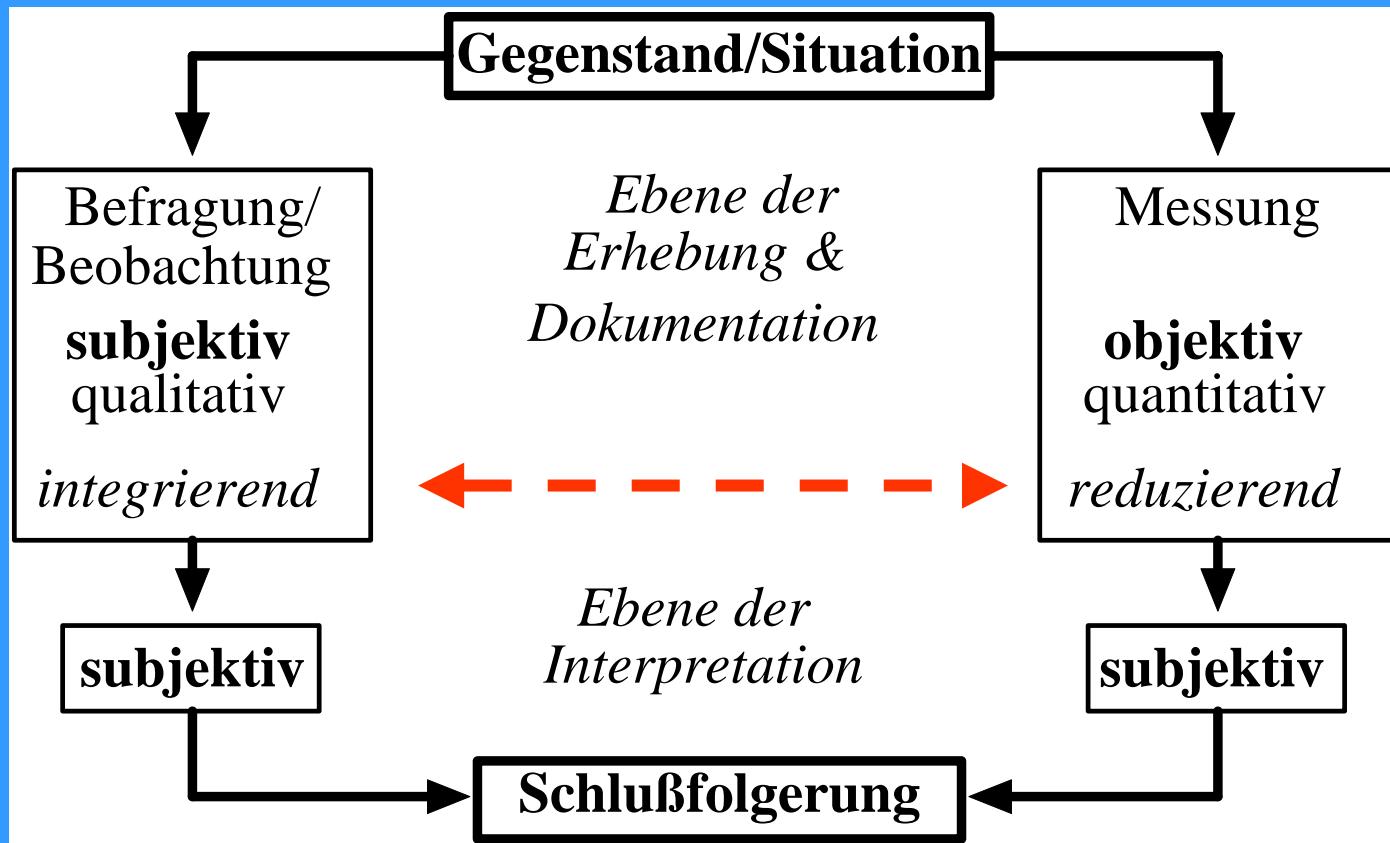


Abb. 1: 2-Säulen-Modell zur objektiven bzw. subjektiven Diagnostik beim Umgang mit harten und weichen Daten (aus [ ULMER, 1997], modifiziert)

# Was wird eigentlich getestet?

Primär nur die Leistungsfähigkeit für die jeweils gestellte Aufgabe unter den jeweiligen Testbedingungen

Beispielsweise wird von

- Sehschärfe oder
- körperlicher Leistungsfähigkeit gesprochen, obgleich
- mehrere Testverfahren nebeneinander existieren und
- das Testen einer globalen Leistungsfähigkeit mit einem einzigen Test sehr gewagt ist.

# Die aufgabenspezifische Leistungsfähigkeit!

- Getestet wird
  - die ergometrische Leistungsfähigkeit oder
  - die Sehzeichen-spezifische Sehschärfe
- Feuerwehrleuten wird zugemutet, bei der aufgabenfremden Tätigkeit „Ergometer Treten“ Mindest-Leistungswerte auf dem Ergometer erreichen zu müssen.

# Die Sehtest-spezifische Leistungsfähigkeit

Es gibt verschiedene Sehzeichen, so:

1. Buchstaben, 2. Landoldt-Ringe,
3. Tierbildchen oder 4. Zahlen

DIN 58220 bzw. ISO 8596: Landoldt-Ringe

Konsequenz: „Sehtafel-Landoldt-Sehschärfe“ usw.

## Abstrakte und konkrete Leistungsfähigkeit

Man kann Ausdauer, Kraft, Geschicklichkeit usw. nicht mit einem einzigen Test abprüfen. Trotz weit verbreiteter, gegenteiliger Meinung

Die „Physical Working Capacity“ (PWC von WAHLUND 1948) kann man nicht messen; nur die testspezifische, ergometrische und somit  
**abstrakte Leistungsfähigkeit**, die keineswegs mit einer beruflichen,  
**konkreten Leistungsfähigkeit** übereinstimmen muss.

# Berufliche Leistungsfähigkeit – wie „messen“?

## Am Arbeitsplatz! – Messen und Beobachten!

- **Leistung am Arbeitsplatz** = valideste Maß für die berufliche Leistungsfähigkeit
- Falls diese objektiv nicht erfassbar ist:  
Experten-Beurteilung als
- **Beobachtung am Arbeitsplatz:** adäquate Methode zur Beurteilung einer komplexen Leistungsfähigkeit

# Berufliche Leistungsfähigkeit – wie testen?

**1. Mit Simulatoren** und zwar realitätsnah! Keine Ergometer, Bleistifttests oder Reaktionszeit-Geräte, wenn es um wichtige Entscheidungen geht (z. B. Piloten).

Wegen geringen Transferverlusts zwischen Test und Realität fällt die Kluft zwischen *getesteter* und *konkreter* Leistungsfähigkeit nur gering aus.

**2. Nicht mit Pseudo-Simulatoren**, sondern realitätsnah!

Dies ist u. a. beim ERGOS System nicht der Fall.

## Berufliche Leistungsfähigkeit – wie testen?

3. Wenn testen, dann nur durch **erfahrene Testpersonen**. Handhabung von Tests darf nicht von der Interpretation durch erfahrene Tester abgekoppelt werden.

Diese Forderung gilt speziell für Sachbearbeiter von Kostenträgern.

# Berufliche Leistungsfähigkeit – wie beurteilen?

1. Nicht mit Computern: Die Beurteilung einer beruflichen Leistungsfähigkeit darf als letzter, entscheidender Schritt einer Leistungsdiagnostik nur durch Experten erfolgen (integrative Leistungsbeurteilung)

# Berufliche Leistungsfähigkeit – wie beurteilen?

## 2. Integrative Leistungsbeurteilung, integrativ, u. a. bezüglich:

- Komplexität der Aufgabe
- Komplexität der erforderlichen Fähigkeiten
- Harten und weichen Daten
- Kompensationsmechanismen (einschließlich Übung)
- Erfahrung des Beurteilten (einschließlich taktisches Verhalten)
- Aber auch Erfahrung des Beurteilers!