

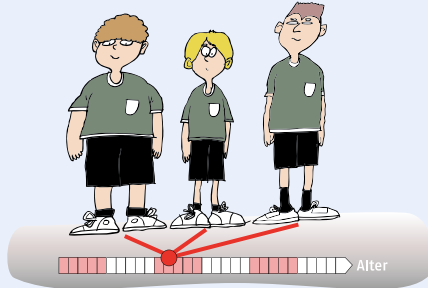
# Biologischer Entwicklungsstand

## Hintergrund

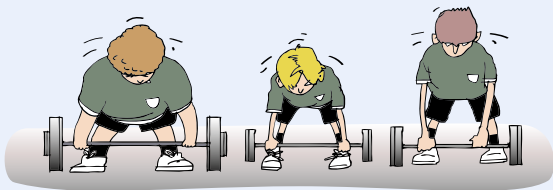


### Definition

Kinder mit gleichem chronologischen Alter (CA) können besonders während der Pubertät (♀ 10–16 Jahre; ♂ 11–17 Jahre) einen unterschiedlichen Entwicklungsstand aufweisen.



Dieser Unterschied kann bis zu 5 Jahre betragen.<sup>1</sup> Viele Merkmale der körperlichen Leistungsfähigkeit, wie z.B. Grösse, Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer sind vom biologischen Entwicklungsstand abhängig.<sup>2</sup>



### Warum ist es wichtig

Der biologische Entwicklungsstand beeinflusst andere Beurteilungskriterien wie unter anderem die «Leistungsentwicklung» und die «aktuelle Leistung». Die Berücksichtigung des biologischen Entwicklungsstandes ermöglicht eine fairere Selektion.

## Umsetzung



### Beurteilung

Beim Entwicklungsstand unterscheidet man zwischen:

- **Normal entwickelt** (Wachstum, Grösse, Gewicht ähnlich wie bei Gleichaltrigen).
- **Spät entwickelt** (Wachstum, Grösse, Gewicht kleiner als bei Gleichaltrigen).
- **Früh entwickelt** (Wachstum, Grösse, Gewicht grösser als bei Gleichaltrigen).

### Beurteilungsmethoden

#### Bestimmung des Knochenalters

Durch ein Handröntgenbild oder ein Hand-DXA-Bild. Analyse des Bildes und Bestimmung des Knochenalters durch Experten.

#### Mirwald-Methode

Bestimmung des biologischen Entwicklungsstandes mit Hilfe der Körpergrösse stehend und sitzend und dem Gewicht. (Berechnung durch Formel)

#### Trainereinschätzung

Bestimmung des biologischen Entwicklungsstandes durch Expertenbeurteilung.

### Zu beachten

#### Gewichtung

Abhängig von Alter, Geschlecht und Sportart. Der Unterschied ist während des Wachstumsschubs am grössten. Mädchen erleben ihren Wachstumsschub im Mittel mit 12 Jahren und Jungen im Mittel mit 13,8 Jahren.

## Aus der Praxis



### Good Practice Beispiel

#### Fussball

- 1) Bestimmung des Knochenalters: An den Selektionstagen der U15-Nationalmannschaft wird im SOMC in Magglingen eine Röntgenaufnahme des Handgelenks gemacht, um das Knochenalter der Spieler zu bestimmen. Diese Information wird bei der definitiven Selektion der Spieler berücksichtigt.
- 2) Mirwald-Methode: Die Spieler werden in den verschiedenen Fussball-Leistungszentren regelmässig gemessen und gewogen, um ihren biologischen Entwicklungsstand zu bestimmen.
- 3) Trainereinschätzung: An den Selektionstagen der U15-Nationalmannschaft schätzen die Trainer den biologischen Entwicklungsstand jedes Spielers ein.



Nationale U15 Auswahl. Alle 3 Spieler sind chronologisch gleich alt.

# Beurteilungsmethoden

## Bestimmung des Knochenalters

### Definition

Das Knochenalter ist der genaueste Indikator des biologischen Alters. Die Methode beruht auf dem Vergleich der Knochenreife mit Referenzbildern.<sup>3</sup>

### Beurteilung

Bestimmung des Knochenalters durch Abbildung des Handknochens der linken Hand mit Hilfe eines DXA-Gerätes oder eines Röntgens. Mit diesem Bild wird das Knochenalter (entspricht biologischem Alter) von Experten geschätzt. Der Unterschied zwischen dem BA (biologisches Alter) und dem CA (chronologisches Alter) wird in drei Kategorien dargestellt:

### Kategorien

- Früh entwickelt ( $BA - CA \geq +1$  Jahr)
- Durchschnittlich entwickelt  $BA - CA = -1$  bis  $+1$  Jahr
- Spät entwickelt ( $BA - CA \leq -1$  Jahr)

### Vor- und Nachteile

- + Gold Standard
- + Mittelschnelles Vorgehen
- Strahlung, aber Dosis der Strahlung gering:
  - DXA Handknochen =  $0,2 \mu\text{Sv}$
  - Röntgen Handknochen =  $1 \mu\text{Sv}$
  - Flug: Zürich – New York (ca. 9 h) =  $50 \mu\text{Sv}$
- Analyse nur durch Experten
- Kosten

### Tool

- ▶ [Kontakt SOMC Magglingen](#)

## Mirwald-Methode

### Definition

Beim Wachstum wachsen zuerst die Extremitäten und danach der Rumpf. Die Mirwald-Methode schätzt das Alter beim Wachstumsspurt mit Hilfe einer mathematischen Formel, die unter anderem das Alter und das Verhältnis der Sitzgrösse und der Stehgrösse einschliesst. Mit diesen Daten wird das individuelle Alter beim Wachstumsspurt eingeschätzt.<sup>4</sup>

Durchschnittliches Alter beim Wachstumsspurt:  
Bei Mädchen: 12,0 Jahre/ bei Jungen: 13,8 Jahre

### Beurteilung

Differenz ( $\Delta$ ) zwischen durchschnittlichem und geschätztem Alter beim Wachstumsspurt

### Kategorien

- Früh entwickelt ( $\Delta \geq +1$  Jahr)
- Durchschnittlich entwickelt ( $\Delta = -1$  bis  $+1$  Jahr)
- Spät entwickelt ( $\Delta \leq -1$  Jahr)

### Vor- und Nachteile

- + Niedriger Materialaufwand
- + Dauer (nur 5 min pro Athlet)
- je weiter weg vom Wachstumsspurt, desto ungenauer die Resultate.

### Tool

- ▶ [Tool Mirwald](#)

## Trainereinschätzung

### Definition

Die biologische Entwicklung ist ein komplexes Konstrukt aus biologischem Entwicklungsstand und Entwicklungsverlauf. Trainer beziehen bei ihrer Entscheidung bewusst und intuitiv die Person als Ganzes mit ein. Damit erzielen sie meist bessere Resultate als komplexe Bewertungssysteme.<sup>5</sup>

### Beurteilung

Kriterien im Vergleich zu gleichaltrigen (chronologisch) Mitspielern:

- Muskelmasse (gross/normal/klein)
- Körpergrösse (gross/normal/klein)
- Körperbehaarung (Gesicht, Unterarm, Beine) (stark/normal/gering)
- Kehlkopf (gross/normal/klein)
- Verhältnis Becken- und Schulterbreite (bei Mädchen)

### Kategorien

- Früh entwickelt
- Durchschnittlich entwickelt
- Spät entwickelt

### Vor- und Nachteile

- + Beurteilung der Person als Ganzes
- + Dauer
- + Relativ gute Übereinstimmung mit Handröntgen
- Grosse Erfahrung des Trainers nötig