

# Prothetik der unteren Extremität

## Evolution der Prothesenkniegelenke

Trainer / Academy Vienna / 04.06.2014



Quality for life

# Prothesen der unteren Extremität

Was ist möglich? → Prothesen im Alltag



# Prothesen der unteren Extremität

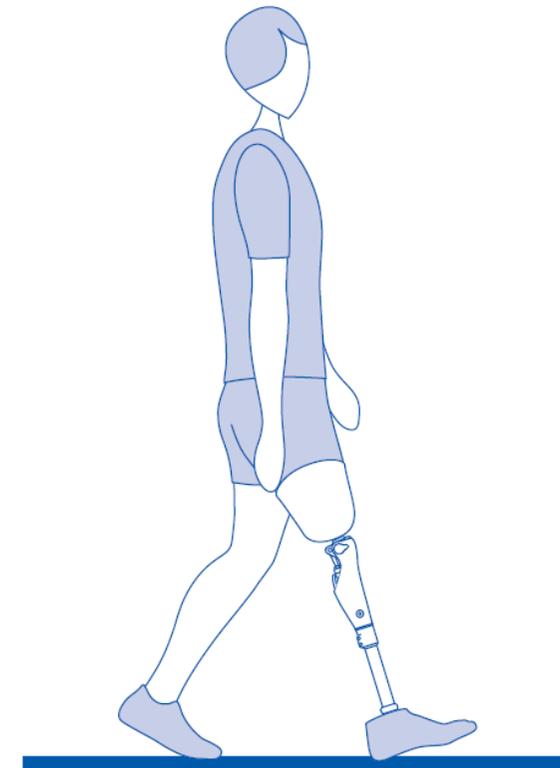
Was ist möglich? → Prothesen im Alltag



# Prothesen der unteren Extremität

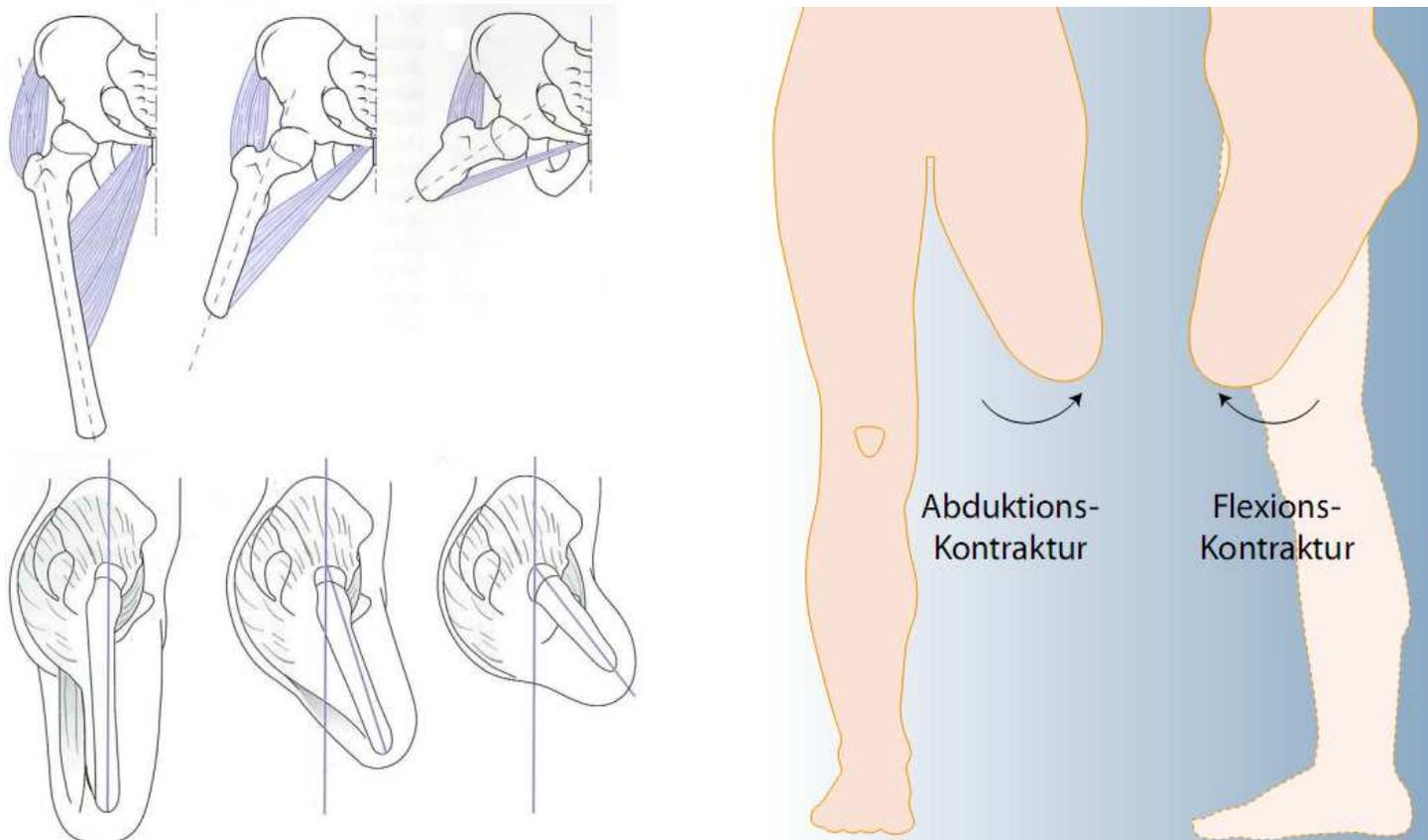
## Generelle Funktionen des Gliedmaßenersatzes

- Übernahme **statischer Funktionen** anstelle des abhanden gekommenen Stützapparates
- Übernahme **dynamischer Funktionen** anstelle des abhanden gekommenen Bewegungsapparates
- Ersatz abhanden gekommener Massen zur Erhaltung der Balance
- Wiederherstellung des intakten Erscheinungsbildes
- Sensorisches Feedback



# Prothesen der unteren Extremität

## Stumpfsituation – Kontrakturen

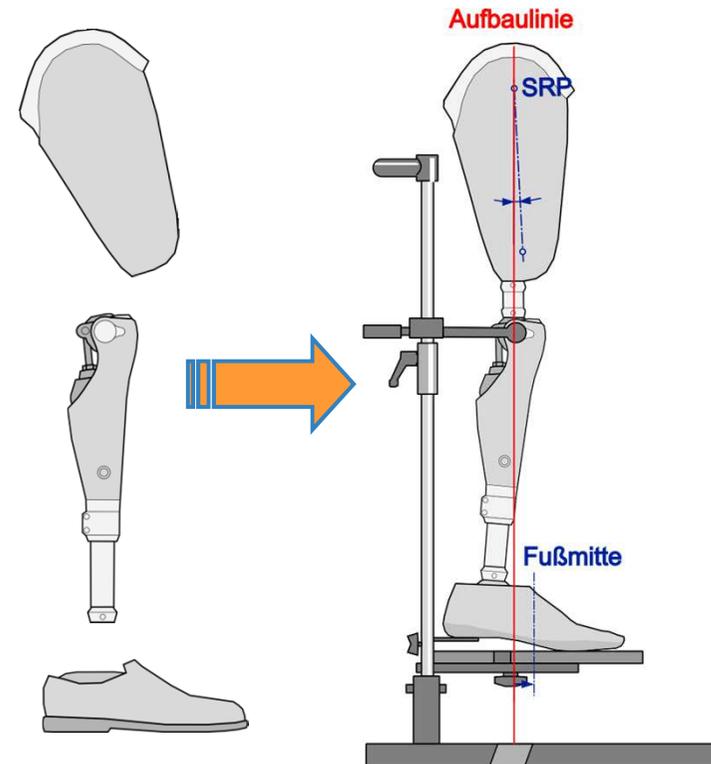


# Prothesen der unteren Extremität

## Prothesenaufbau

Unter dem Prothesenaufbau versteht man die statische Zuordnung der einzelnen Komponenten.

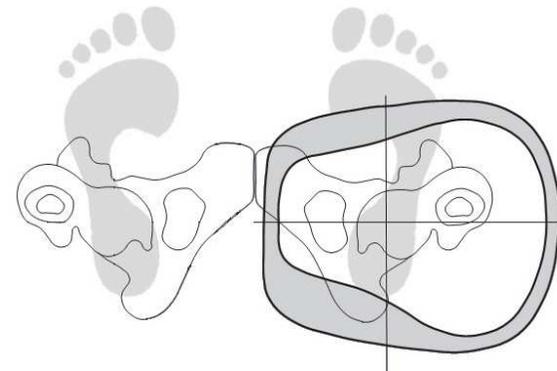
- Verschiedene Aufbaurichtlinien für verschiedene Komponenten
- Individuelle Patientensituation beachten
- Aufbau mittels Aufbaugerät oder Lot (Blei- oder Laserlot)
- Ein schlechter Aufbau kann vom Prothesengelenk **nicht** kompensiert werden!



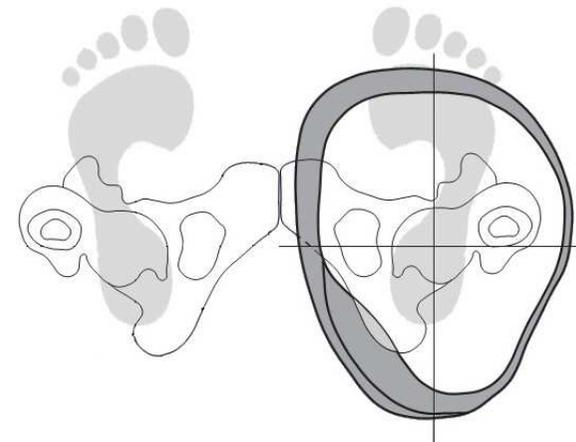
# Prothesen der unteren Extremität

## Oberschenkelprothesen – Schaftformen

**Querovale Schaftform =  
sitzbeinunterstützend**



**Längsovale Schaftform =  
sitzbeinumgreifend**



# Prothesen der unteren Extremität

## Prothesenfüße

Wichtige Kriterien für die Auswahl sind:

- Max. Körpergewicht
- Abrollverhalten
- Energiespeicherung bzw. Energierückgabe
- Einbauhöhe
- Gewicht des Fußes
- Aktivitätsgrad



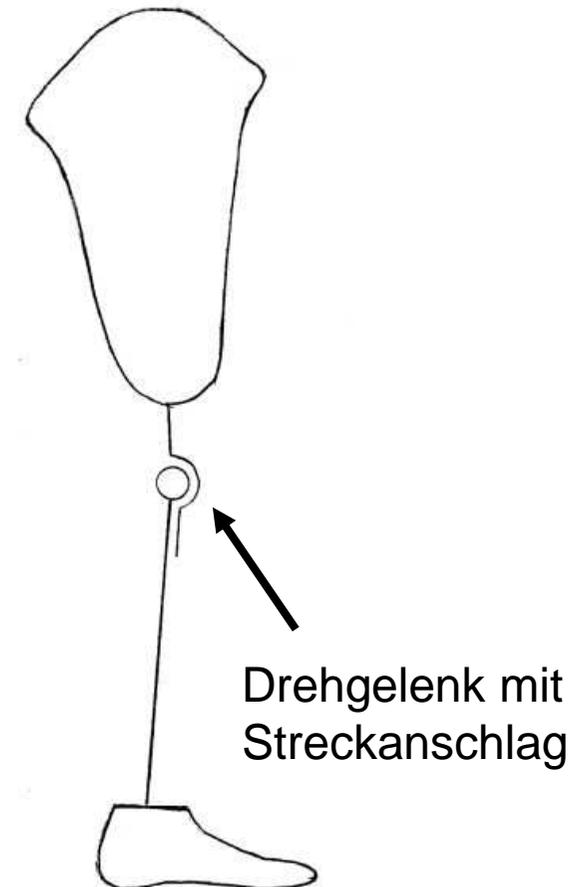
# Prothesen der unteren Extremität

## Prothesenkniegelenke

Einfachste Ausführung eines Kniegelenkes...

Funktionelle Defizite:

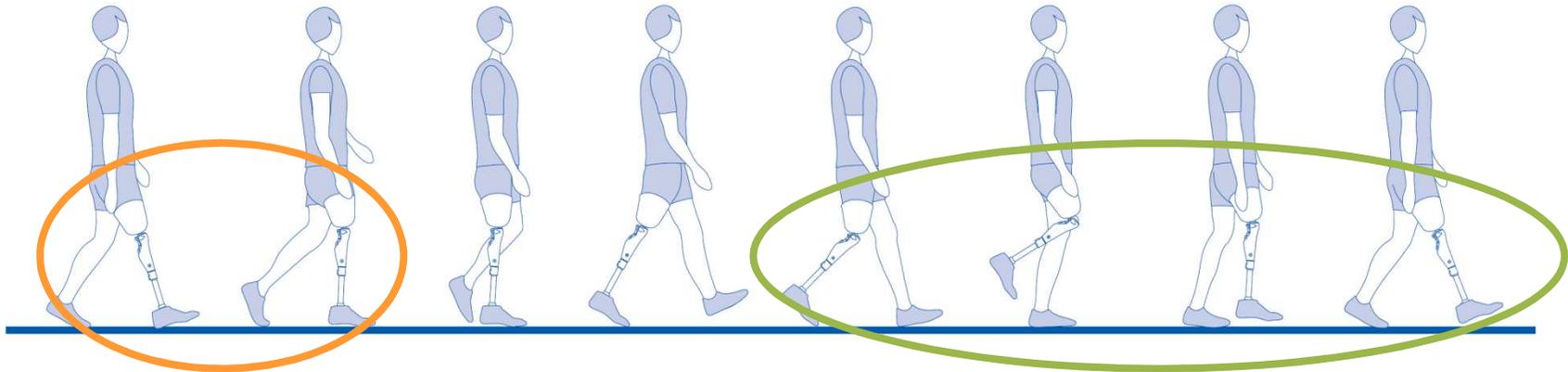
- Gefahr des Einknickens nach Fersenauftritt
- Unterschenkel schwingt zu weit nach hinten beim schnellen Gehen
- Harter Streckanschlag, Rückprall



# Prothesen der unteren Extremität

## Prothesenkniegelenke – Anforderungen

Anforderung: **Sicherung der Standphase** & **Steuerung der Schwungphase**

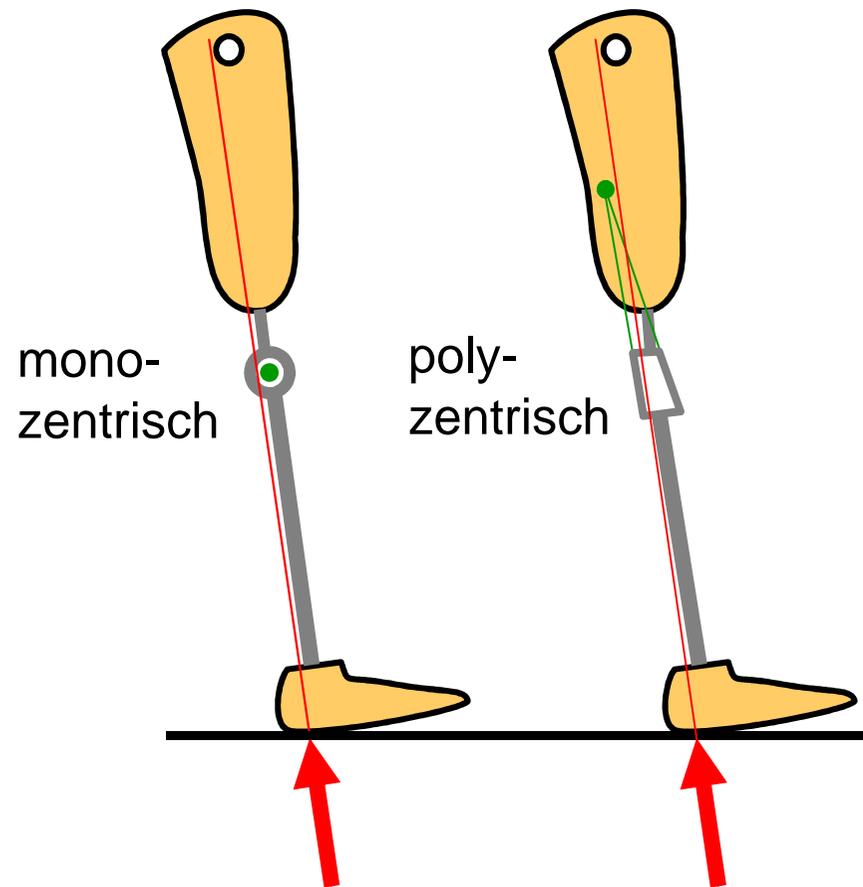


Weitere Anforderungen:

- Reduktion der Hilfsmittel / Entlastung der Gegenseite
- Beugung unter Last

# Prothesen der unteren Extremität

## Prothesenkniegelenke – Sicherung der Standphase



### Sicherung der Standphase

*Statischer*

*Aufbau:*

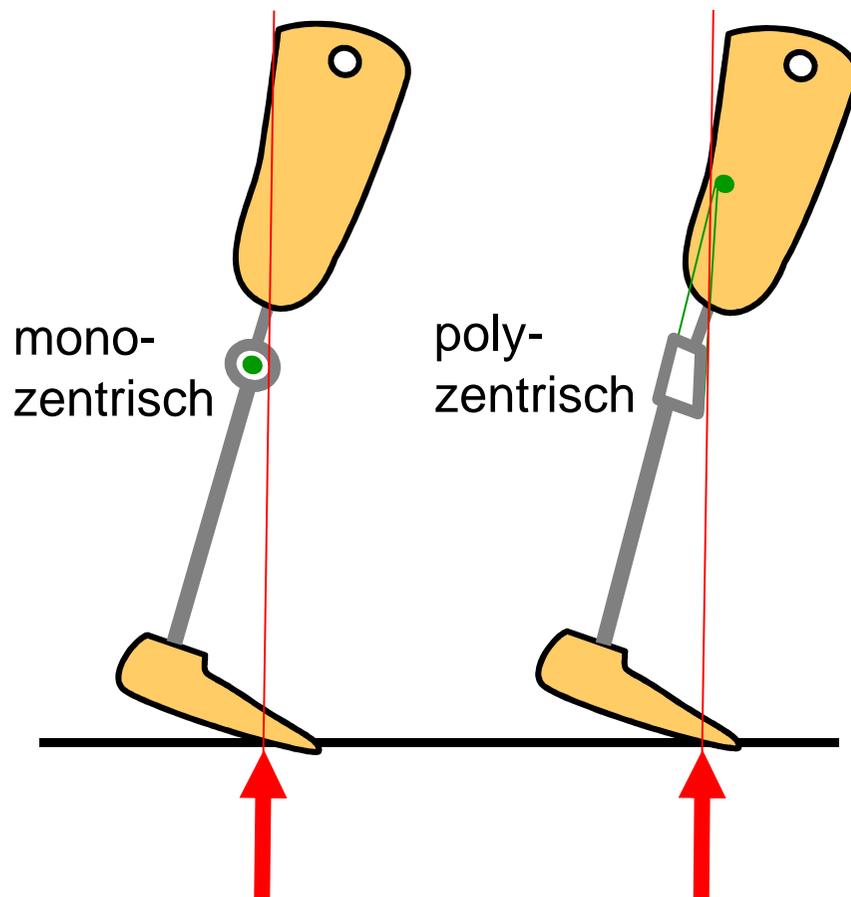
- Rückverlagerung der Knieachse

*Funktionselemente:*

- Manuelle Festsstellung (Sperre)
- Belastungsbremsen
- Polyzentrik (auch als „EBS“)
- Hydraulik (auch mit zusätzlicher Elektronik)

# Prothesen der unteren Extremität

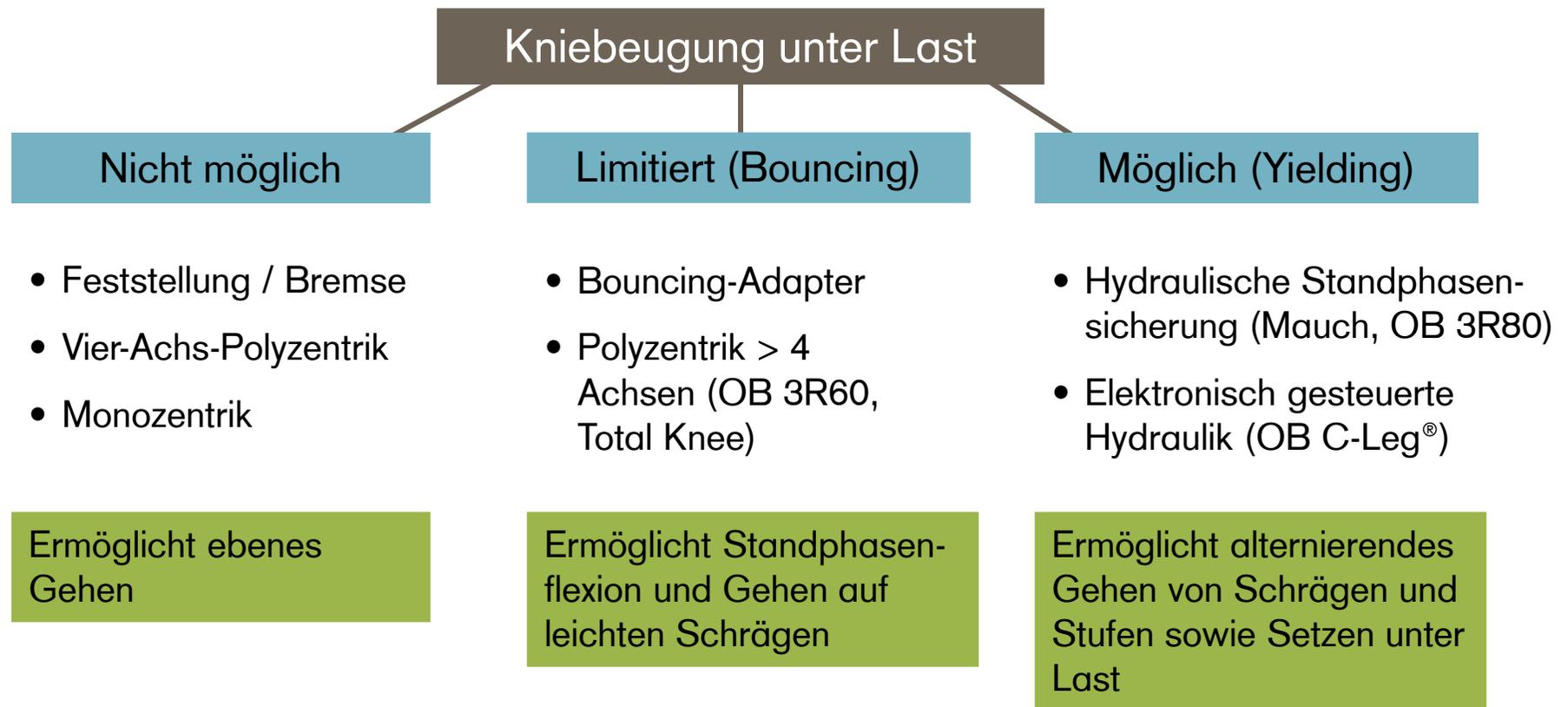
## Prothesenkniegelenke – Steuerung der Schwungphase



Steuerung der Schwungphase:	
Geschwindigkeits- <b>un</b> abhängiger Widerstand	Geschwindigkeits- abhängiger Widerstand
Vorbringerfeder +Achsfriktion	Pneumatik Hydraulik <b>+Elektronik</b>
	= Unterschiedliche Geh- geschwindigkeiten möglich

# Prothesen der unteren Extremität

## Biomechanische Klassifikation der Kniegelenke



Blumentritt, OT 55 (2004), 508-521, Biomechanische Aspekte zur Indikation von Prothesenkniegelenken

# Prothesen der unteren Extremität

## Mechanische Kniegelenke

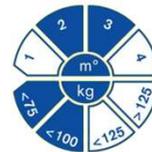
Verschiedene Ausführungen für unterschiedliche Mobilitätsklassen:



3R41 Sperrknie



3R92 Monozentrik  
mit Bremse



3R60 Polyzentrik mit  
EBS (hydraulisch)



3R80 Rotations-  
hydraulik

# Prothesen der unteren Extremität

## Mechatronische Kniegelenke

Verschiedene Ausführungen mit verschiedenen Leistungsmerkmalen:



C-Leg<sup>®</sup>compact



C-Leg<sup>®</sup>



Genium

# Prothesen der unteren Extremität

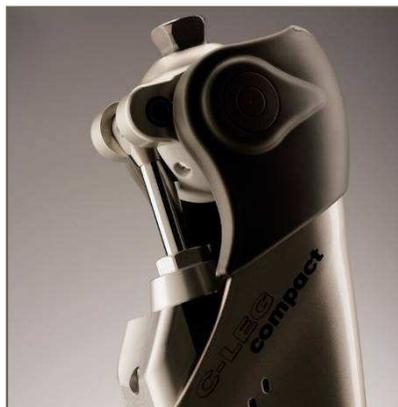
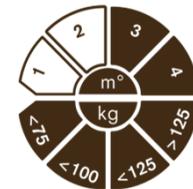
## C-Leg<sup>®</sup>-Produktlinie



### C-Leg<sup>®</sup>

Das weltweit erste hydraulische Beinprothesensystem mit vollständig mikroprozessorgesteuerter Stand- und Schwungphase.

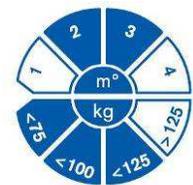
Für **aktive Prothesenträger** der Mobilitätsgrade 3 oder 4.



### C-Leg<sup>®</sup>compact

Mikroprozessorgesteuertes, hydraulisches Beinprothesensystem für Amputierte, die von besonderer Stabilität und Sicherheit profitieren, jedoch keine mikroprozessorgesteuerte Schwungphase benötigen.

Für **weniger aktive Prothesenträger** der Mobilitätsgrade 2 oder 3.

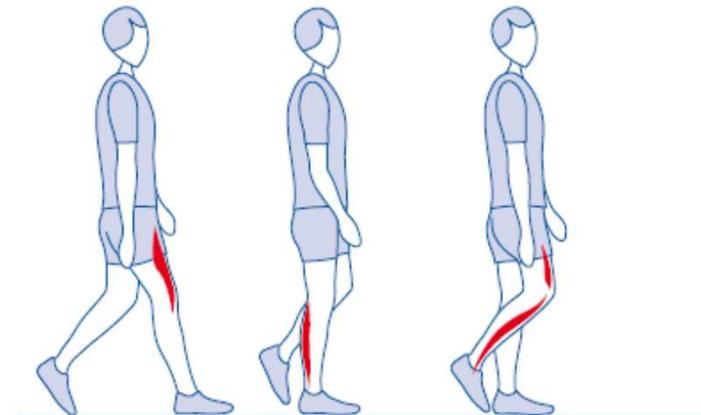
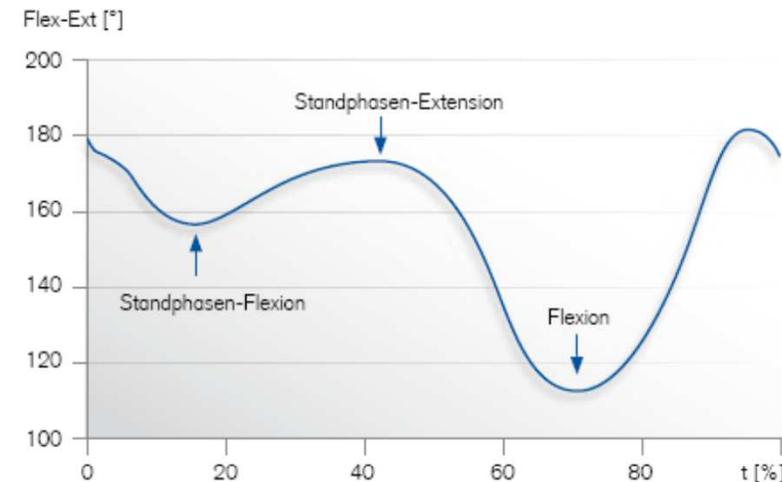


# Prothesen der unteren Extremität

## C-Leg<sup>®</sup>- Deaktivierung der Standphasenkontrolle

1. Das Knie ist voll gestreckt
2. Zehenlast > 70% der Maximallast

Die Schwungphase wird **nur** dann eingeleitet, wenn **beide** Bedingungen erfüllt sind!



Ziel ist ein möglichst natürlicher Kniewinkelverlauf (siehe rechtes Bild)!

# Prothesen der unteren Extremität

## Was ermöglichen C-Leg<sup>®</sup> und C-Leg<sup>®</sup>compact?

- Weniger Konzentration beim Gehen notwendig
- Geringerer Energieverbrauch beim Gehen
- Höhere Sicherheit beim Gehen
- Mehr Stabilität auf unebenen Untergründen
- Alternierendes Hinuntergehen von Treppen/Rampen
- Weniger Kompensation durch kontralaterale Körperseite nötig



C-Leg<sup>®</sup> &  
C-Leg<sup>®</sup>compact

- 
- Prothese passt sich wechselnden Gehgeschwindigkeiten besser an
  - Radfahren, Ski-Langlaufen, Skaten, Reiten...
  - Leerakku-Modus, erhöhter Stolperschutz



C-Leg<sup>®</sup>

# Prothesen der unteren Extremität

## Die Entwicklung des 3B1 Genium

- Das Genium ist ein bedeutender Fortschritt in der Gruppe der elektronischen Kniegelenke.
- Manche Funktionen basieren auf **bewährten Funktionsprinzipien** (z.B. grundsätzliche Standphasensicherheit).
- Die meisten Funktionen basieren auf **neu entwickelten Technologien und Routinen** (z.B. alternierendes Ersteigen von Treppen).



## Prothesen der unteren Extremität

### Genium – Ziele im Vergleich zu anderen Kniegelenken

- Natürlicheres Gangbild
- Größerer Anwendungsbereich (ADL)
- Komfort für Anwender **und** Orthopädietechniker (OT)
- Verbessertes Versorgungsergebnis für Anwender **und** OT
- Größere Gruppe von Anwendern



