

ORTHOMOBILITY

making a difference



Praxisleitfaden Prothesenkniegelenksystem Very Good Knee – Go!



Stand: 14.07.2017

Orthomobility Ltd.

Büro Deutschland:
Mariahof Gut 1, 54296 Trier
Tel: +49 (0)651 6034 5550
Fax: +49 (0)651 6034 5559
info@orthomobility.de
www.verygoodknee.de

Zentrale:
E1.29 Culham Science Centre
Abingdon, OX14 3DB
Großbritannien
Tel: +44 (0)1865 407 248
contact@orthomobility.com

Handelsregister:
Companies House England
Registriernr. 05143375
Geschäftsführer:
Jacob Boender
Jennifer Boender

Inhalt

Inhalt	2
1. Das Very Good Knee	3
2. Das Herstellerunternehmen Orthomobility	4
3. Die adaptive Fluidsteuerung	5
4. Indikationen	6
5. Anschlüsse, Bauhöhen, Passteilkombinationen	6
6. Benötigte Werkzeuge / Ausstattung	7
7. Prothesenaufbau	7
8. Einstellung VGK-Go!	9
8.1 Übersicht der Einstelloptionen:	9
8.2 Schwungphasenumschaltung	9
8.3 Standphasenbeugewiderstand	11
8.4 Schwungphaseneinstellungen	12
8.5 Umschaltung zwischen den 3 Modi	13
8.6 Sicherheitsfunktion im Radfahrmodus	14
9. Dynamische Aufbauoptimierung	15
10. Hinweis zur Lagerung	16
11. Sonstige Hinweise	16
12. Prüfungsfragen zum Verständnistest	16
13. Kontakt	18

1. Das Very Good Knee

Es gibt zwei Varianten: VGK-Go! (seit 2011)
VGK-Short Transfemoral (VGK-S) (seit 2017)



VGK-Go!



VGK-Short Transfemoral

Ziele:

- Hohe Sicherheit in der Standphase
- Stolperschutz in der Schwungphase
- Kniebeugung unter Belastung auf Treppen und Schrägen
- Hohe Dynamik, natürliches Gangbild mit fließendem Übergang zwischen wechselnden, auch hohen, Gehgeschwindigkeiten
- Gleichbleibende Funktion bei unterschiedlichen Temperaturen und bei hoher Beanspruchung
- Natürlicher Kniewinkel bis 175° im Knien, nur begrenzt durch Anschlag am Gesäß bzw. am Schaft
- Wasserfest, auch unter Wasser, auch in Salzwasser *
- Robust und wartungsarm
- Gleichbleibende Funktion im Temperaturbereich von 0°C bis 50°C
- Unabhängig von Stromversorgung
- VGK-Short Transfemoral: proximaler Schwerpunkt = deutlich geringere Massenträgheit = optimal für kurzen Stumpf



Standphasenwiderstand auch noch bei weit gebeugtem Knie, hier mit VGK-S



Nutzung im Wasser, hier mit VGK-Go!



Physiologischer maximaler Kniewinkel, hier bei Endo-Exo

* Für Nutzung in Salzwasser Hinweise in Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

3 Modi:

- **Normalmodus** für Gehen auch auf unebenem Untergrund, Schrägen und Treppen, dabei aktiver Stollperschutz in der Schwungphase
- **Maximalwiderstand** für erhöhtes Sicherheitsbedürfnis, dabei sehr hoher Beugewiderstand in der Standphase.
- **Radfahrmodus** mit Sicherheitsfunktion, aktiviert durch einstellbare Beugegeschwindigkeit (nur VGK-Go!)

Grundmodus Schwung/Standphase:

VGK-Go!: vorgeschaltete Standphase

Umschaltung in die Standphase durch einstellbare Vorfußlast
in Verbindung mit vollständiger Knieextension

VGK-S: vorgeschaltete Schwungphase

Umschaltung in die Standphase durch Belastung oder durch Streckimpuls der Hüfte

Standphase mit einstellbarer Standphasendämpfung und automatisch reguliertem Flexionswiderstand zum Kompensieren von Kniewinkel, Last und Temperatur

Schwungphase mit einstellbarem Flexionswiderstand, bei VGK-Go! getrennt für mittlere und terminale Schwungphase

Stollperschutz in der Schwungphase, auch bei bereits stark gebeugtem Kniewinkel:

VGK-Go!: ausgelöst durch erhöhte Beugegeschwindigkeit

VGK-S: ausgelöst durch reflexartigen Hüftstreckimpuls

Das VGK schaltet in einer Stollpersituation in den gleichen (einstellbaren) Widerstand, der auch in der Standphase (etwa beim Bergabgehen) beim gleichen Kniewinkel bestehen würde.

2. Das Herstellerunternehmen Orthomobility

- Gründung in England durch Jacob und Jennifer Boender im Jahr 2008
- Vorher bereits langjährige Erfahrung als Orthopädietechniker mit 20-jähriger Versorgungspraxis von Oberschenkelamputierten, sowie als Ingenieur in der Entwicklung von Prothesenkniepassteilen
- Ziel: Verbesserung der Lebenssituation von Beinamputierten weltweit durch:
 - Dynamische Prothesenpassteile mit hoher Sicherheit und umfassenden, alltagsrelevanten Leistungsmerkmalen
 - Insbesondere wartungsarm, unempfindlich gegen Wasser und Schmutz, unabhängig von Stromversorgung
 - Weltweite Verfügbarkeit
 - Verbesserung des Versorgungsniveaus insbesondere auch in Ländern, in denen Betroffene für eine hochwertige Prothesenversorgung privat aufkommen müssen
 - Daher sehr gutes Preis/Leistungsverhältnis angestrebt
- Bahnbrechende Innovation: Adaptive Fluidsteuerung, als Alternative zur Mikroprozessorsteuerung
- VGK in Deutschland verfügbar seit 2011 zunächst über Vertriebspartner
- seit 2016 in Eigenregie über Vertriebsbüro in Trier, unterstützt durch Technischen Außendienst

3. Die adaptive Fluidsteuerung

Das Very Good Knee hat in vielerlei Hinsicht Eigenschaften, die bisher nur mit einer elektronischen Steuerung erzielt werden konnten. Das VGK nutzt dabei Prinzipien der sog. Adaptiven Fluidsteuerung, bei welcher die **Bewegung** der Hydraulikflüssigkeit genutzt wird, um den **Widerstand** der Hydraulikeinheit zu regulieren, d.h. je nach Situation automatisch und augenblicklich ("in Echtzeit") anzupassen.

Eine Studie der klinischen Prüfstelle für Orthopädische Hilfsmittel der Universität Münster, in welcher das VGK mit ausgewählten elektronisch gesteuerten Prothesenkniegelenken verglichen wurde, kommt zu dem Ergebnis:

„Das VGK ist als einziges der modernen Kniegelenke nicht elektronisch gesteuert, es bietet aber in Hinblick auf die Funktionen ein gleichwertiges Spektrum wie die elektronisch gesteuerten Kniegelenke.“



(Prof. Wetz, Hrsg: Kniepassteile mit geregelter Flexionsdämpfung für Oberschenkelamputierte im klinischen cross-over Vergleich: C-Leg, Rheo-Knee II, VGK, Orion. Münsteraner Schriftenreihe zur Technischen Orthopädie, 2013)

Wie ist das möglich? Dazu zwei Beispiele für die Funktionsweise der adaptiven Fluidsteuerung:

Adaptive Fluidsteuerung in der Standphase

Zur Stabilisierung der Kniebeugung unter Belastung in der Standphase, etwa beim Bergab- oder Treppabgehen, wird die Hydraulikflüssigkeit in einer schnell rotierenden Wirbel- oder Strudelbewegung durch ein Ventil gelenkt. Bei einer Erhöhung der auf das Kniegelenk wirkenden Kräfte bewirkt dieser Wirbel eine augenblickliche Erhöhung des Kniewiderstands, so dass im Ergebnis eine praktisch gleichbleibende Beugefunktion gewahrt bleibt. Dies passiert z.B. durch die zunehmende effektive Hebellänge beim Einsinken unter Belastung oder wenn zusätzlich zum eingestellten Nutzergewicht Lasten bergab oder treppab getragen werden. Gleichermäßen kompensiert die Wirbelbewegung den veränderten Widerstand bei erhöhter Viskosität der Hydraulikflüssigkeit, bewirkt also auch bei Erwärmung des Kniepassteils durch die Außentemperatur bzw. durch intensive Nutzung eine gleichbleibende Kniebeugung. Die schlichte Anwendung grundlegender physikalischer Naturgesetze ersetzt so eine aufwendige elektronische Ventilsteuerung.

Adaptive Fluidsteuerung in der Schwungphase

Ein weiteres Grundprinzip der adaptiven Fluidsteuerung ermöglicht unterschiedliche Gehgeschwindigkeiten bei gleichbleibend physiologischem Kniewinkel. Auch das Gewicht des gerade getragenen Schuhs wird durch die adaptive Fluidsteuerung weitgehend kompensiert und hat somit kaum Einfluss auf die Flexionsbewegung des Knies – eine wichtige Eigenschaft im Alltag des Prothesenträgers. Eine erhöhte Gehgeschwindigkeit führt zunächst zur schnelleren Bewegung des Kolbens der Hydraulikeinheit, der an den Kniewinkel gekoppelt ist. Dadurch kommt es zu einem erhöhten Druck in einer Hydraulikkammer, der weitere Ventile aktiviert bzw. schließt. Dadurch wird die Bewegung des Kolbens abgebremst und die Kniebeugung limitiert. Die höhere Kolbengeschwindigkeit (infolge der höheren Gehgeschwindigkeit) löst also einen Widerstand gegen diese Geschwindigkeit aus – ein sich selbst regulierender Mechanismus und damit ein weiteres Beispiel für ein Grundprinzip der adaptiven Fluidsteuerung.

4. Indikationen

- transfermorale Amputation
- auch beidseits
- auch mit Endo- Exoprothese/Osseointegration
- Knieexartikulation
- Hüftexartikulation/Hemipelvektomie
- Aktivitätsgrade 2- 4, bedingt auch Aktivitätsgrad 1
- Anwendergewicht (ohne Prothese) bis 125 kg (VGK-Go!) bzw. bis 100 kg (VGK-S)

5. Anschlüsse, Bauhöhen, Passteilkombinationen

	Proximal	Distal
VGK-Go!	Pyramide Gewinde M36 Eingussanker	Pyramide
VGK-S	Pyramidenaufnahme	Pyramide



Bauhöhen:

VGK-Go!



VGK-S



Sowohl das VGK-Go! als auch das VGK - Short Transfemoral sind mit allen zugelassenen modularen Adaptern, Fußpassteilen und Hüftgelenken kombinierbar. Aufgrund der Schwungausrösung durch Vorfußlast ist beim VGK-Go! auf einen ausreichenden (festen) Vorfußhebel zu achten. Prothesenfüße, deren Aufbauempfehlung eine Belastungslinie durch die Fußmitte vorsieht, könnten die Auslösung der Schwungphase erschweren.

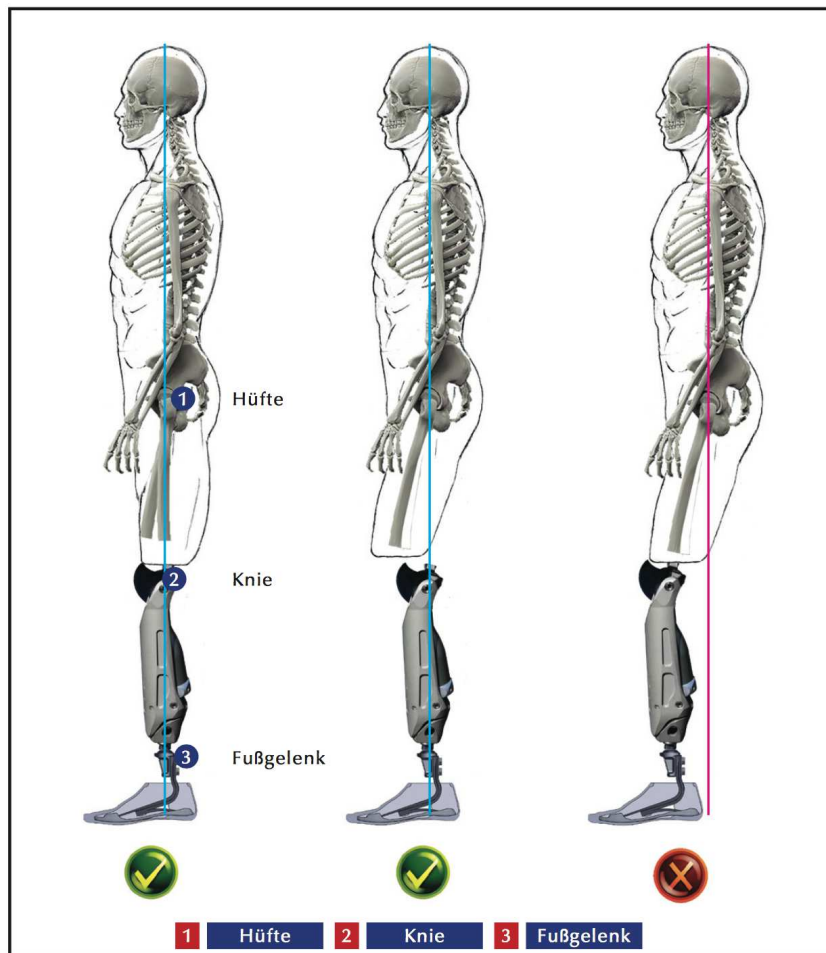
6. Benötigte Werkzeuge / Ausstattung

- Innensechskantschlüssel 2 mm, 4 mm, 8 mm
- Kleiner Flachsitzschraubendreher (ca. 2 mm)
- Aufbauapparat oder Lot (L.A.S.A.R Posture zur dynamischen Kontrolle empfohlen)
- Laufgang, schräge Ebene, Treppenstufen

7. Prothesenaufbau

Schritt 1: Grundaufbau (Werkstattaufbau)

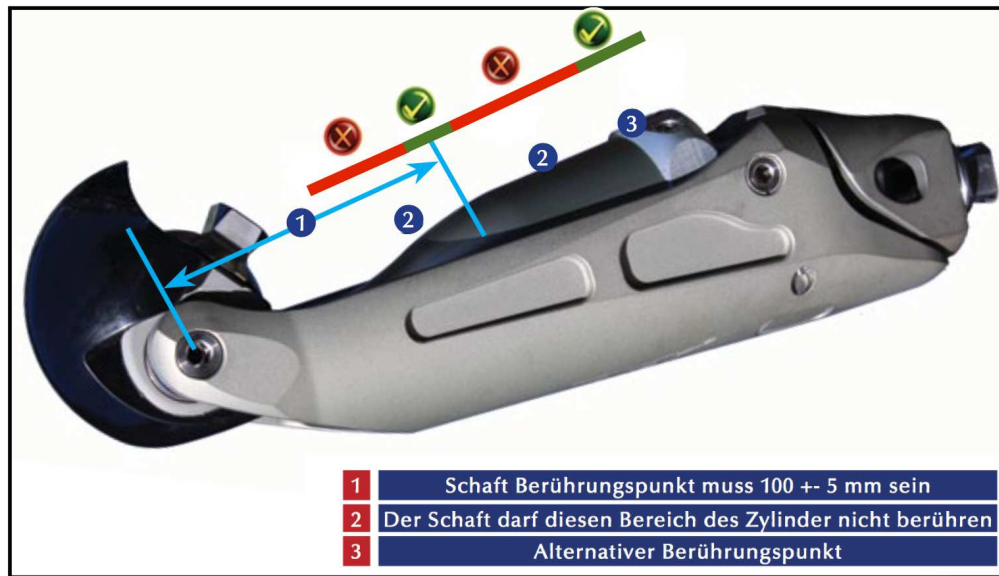
- mit Aufbauapparat, Laserlot, Doppellot oder Senkblei
- Die **Aufbaulinie** verläuft durch Hüft Drehpunkt, Knieachse und Fußadapter:



- Absatzhöhe des Schuhs beachten
- Stumpf-Beugekontraktur beachten.
Empfehlung: Flexionsstellung des Schafts = Stumpf-Beugekontraktur gemäß Messung mit Thomas-Handgriff zzgl. 4-5°, um Lordose in Schrittrücklage zu vermeiden.
Änderung der Aufbaulinie durch Änderung der Flexionsstellung des Schafts ggf. mit Verschiebeadapter ausgleichen.
- Längenaufbau unter Berücksichtigung von Tuber-Boden sowie Knie-Boden-Maß
- In der Transversalebene: leichte Außenrotation der Knieachse (ca. 5°), noch etwas mehr Außenrotation des Fußes in Anlehnung an die kontralaterale Seite.

- Berührungspunkt zwischen Schaft und Hydraulikeinheit des VGK-Go!:

Eine starke Kniebeugung kann dazu führen, dass der Schaft die Hydraulikeinheit berührt. Diese Einheit kann die Kräfte, die durch Knien oder Hocken verursacht werden, nur dann aufnehmen, wenn der Kontaktpunkt in dem Bereich wie in der Abbildung angegeben erfolgt. Wichtig ist dabei, dass der Kontaktpunkt sich um 100 mm $\pm$ 5 mm von der Knieachse entfernt befindet. Gegebenenfalls muss der Schaft so gestaltet werden, dass der Kontaktpunkt zwischen Schaft und Hydraulikeinheit des Kniegelenks an der korrekten Stelle liegt.



Schritt 2: Statischer Aufbau (Anprobeaufbau)

- mit Kraftmessplatte mit Darstellung der Bodenreaktionskraft, z.B. L.A.S.A.R. Posture
- Die **Belastungslinie** muss vor der Aufbau Linie, d.h. vor der Knieachse, verlaufen. Wir empfehlen 10 - 30 mm vor der Knieachse als Ausgangspunkt für die dynamische Aufbauoptimierung.
- Ggf. durch Änderung der Plantarflexion am Fußadapter korrigieren. Achtung: Mehr Plantarflexion (Spitzfuß) führt zu einer funktionellen Beinverlängerung.
- In der Frontalebene: Aufgrund des gestörten Muskelgleichgewichts beim Oberschenkelstumpf kann es ratsam sein, Kniegelenk und Fuß gegenüber dem Schaft um 2-4 cm zu lateralisieren, je kürzer der Stumpf, desto mehr. Die Belastungslinie in der Frontalebene darf also medial von der Mitte des Prothesenkniegelenks verlaufen.

Schritt 3: Dynamische Aufbauoptimierung

Zunächst sollten die diversen Einstellparameter des VGK korrekt justiert werden. Mehr dazu in den folgenden Kapiteln 8 (Einstellung VGK-Go!) und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. (Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)**.

Praxishinweise zur dynamischen Aufbauoptimierung befinden sich dann in Abschnitt 9 (Dynamische Aufbauoptimierung).

8. Einstellung VGK-Go!

8.1 Übersicht der Einstelloptionen:



1	Fersenhubeinsteller
2	Beugewiderstandseinsteller
3	Standphasenwiderstandsumschalter
4	Schwungphasenschraube, nur bei sehr großen Personen erforderlich
5	Schwungfreigabe
6	Radfahrmodus
7	Maximalwiderstand
8	Normalmodus



8.2 Schwungphasenumschaltung

Einstelloption gem. Übersicht: Option 5 (Schwungfreigabe)

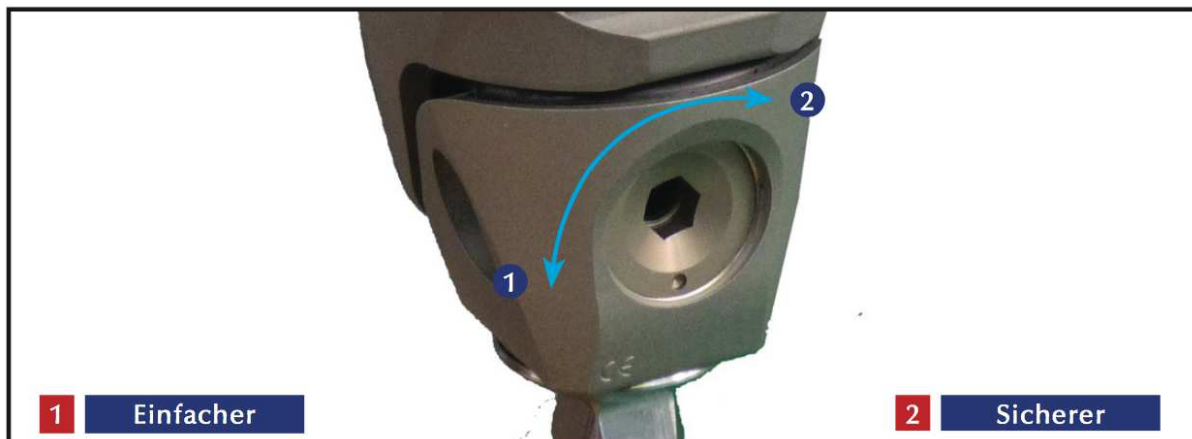
Hintergrund:

Die Schwungausslösung erfolgt beim VGK-Go! durch Vorfußlast in Kombination mit vollständiger Kniestreckung. Das Unterteil des VGK ist dazu leicht drehbar gelagert. Die Umschaltung in die Schwungphase erfolgt beim vorderen Anschlag der Drehbewegung. Diese erfolgt durch die Verlagerung des Körpergewichts auf den Vorfuß in der terminalen Standphase, wie es dem physiologischen Gang entspricht. Die Drehbewegung des Unterteils (und damit der vordere Anschlag bzw. die Schwungausslösung) erfolgt gegen die mechanische Vorspannung einer Elastomerpuffers.

Die Vorfußlast, die zur Auslösung der Schwungphase erforderlich ist, kann daher durch Einstellung der Schwungfreigabe (Einstelloption 5 gemäß Schaubild) genau justiert werden. Eine Drehung der Schwungfreigabeschraube im Uhrzeigersinn bewirkt eine erhöhte Vorspannung auf den Elastomerpuffer, so dass mehr Vorfußlast erforderlich ist, um die Schwungfreigabe auszulösen, und umgekehrt.

Erforderliches Werkzeug: Innensechskantschlüssel 8 mm

Vorgehensweise:



Eine Drehung der Schraube **gegen** den Uhrzeigersinn bewirkt eine einfachere Schwungausrösung. Eine Drehung der Schraube **im** Uhrzeigersinn bewirkt eine schwerere Schwungausrösung. Zunächst sollte mit einer festeren Einstellung der Schraube begonnen werden. Die Einstellung ist dann so weit gegen den Uhrzeigersinn zu lockern, bis die Schwungausrösung auch noch bei kleinen Schritten leicht möglich ist. Die Schraube darf dabei keineswegs ganz gelöst werden, d.h. eine Vorspannung des Elastomerpuffers muss erhalten bleiben.

Eine zu lockere Einstellung ist zu vermeiden. Diese könnte, je nach Beschaffenheit des Untergrunds (etwa auf unebenem Untergrund, z.B. Pflastersteine), zu einer zu frühen Umschaltung in den Schwungphasenwiderstand und damit zu einer unsicheren Einstellung führen.

Tipps:

- Auf eine physiologische Abrollbewegung über den Vorfuß ist zu achten.
- Auf einen ausreichend festen Vorfuß sowie einen ausreichend langen Vorfußhebel ist zu achten. Ggf. mit Plantarflexion (Spitzfußstellung) Vorfußwiderstand erhöhen. Eine dadurch entstehende funktionelle Beinverlängerung ist auszugleichen. Siehe auch Aufbauempfehlungen gem. Abschnitt 7 (Prothesenaufbau). Ggf. Fuß weiter vorverlagern.
- Ein "Klappern" des VGK deutet auf eine zu stark gelöste Schwungfreigabeschraube hin!
- ggf. Elastomerpuffer tauschen. Orthomobility bietet hierzu zwei Alternativen, die allerdings nur in seltenen Ausnahmefällen erforderlich sind:
 - weißer Puffer für eine noch leichtere Auslösung. Kann bei Erstvorgängen das Erlernen des Gangs mit Prothese erleichtern.
 - roter Puffer für Auslösung erst bei hoher Vorfußlast. Kann bei sehr empfindlichen Anwendern hilfreich sein, wenn die Bewegung des Unterteils des VGK als unangenehm empfunden werden sollte.
- Bei Fragen und Hilfestellung unterstützt Sie unser technischer Außendienst.

Hinweise:

Bei einer **Erstversorgung** kann zunächst eine nur geringe Vorspannung auf den Elastomerpuffer, und damit eine leichte Schwungausrösung angebracht sein. Sobald der Prothesenträger Sicherheit und Geschicklichkeit im Umgang mit der Prothese entwickelt und den Bewegungsablauf präziser beherrscht, sollte die Vorspannung erhöht werden. Dadurch wird auch eine sicherere Bewegung auf schwierigerem Untergrund möglich.

Einstelloption "steifes Knie" für Therapieprothese/Interimsprothese:

Durch Zudrehen der Schwungfreigabeschraube im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag kann die Auslösung der Schwungphase praktisch unterbunden werden. Dies kann in der Interimsphase, bei der erstmaligen Gewöhnung an den Umgang mit einer Oberschenkelprothese, hilfreich sein.

8.3 Standphasenbeugewiderstand

Einstelloption gem. Übersicht auf Seite 9: Option 2 (Beugewiderstandseinsteller)

Hintergrund:

Der Beugewiderstand in der Standphase wird über die Beugewiderstandsschraube angepasst. Die Bedeutung der Punktmarkierungen ist:

- Kleiner Punkt = kleine Ventilöffnung = hoher Beugewiderstand = langsames Einsinken
- Großer Punkt = große Ventilöffnung = niedriger Beugewiderstand = schnelleres Einsinken

Eine Drehung zur nächst kleineren Punktmarkierung im Uhrzeigersinn führt daher zu einer Erhöhung des Beugewiderstands, bzw. umgekehrt zu einer Senkung des Beugewiderstands bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn.

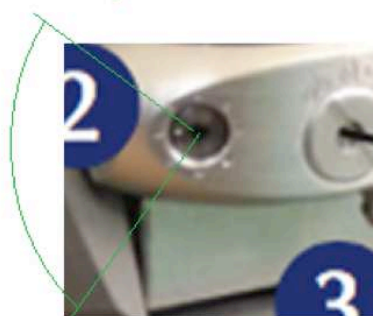
Erforderliches Werkzeug: Innensechskantschlüssel 2 mm

Vorgehensweise:

Eine erste Einstellung ergibt sich beim Hinsetzen unter gleichmäßiger Belastung beider Seiten. Die Einsinkgeschwindigkeit beim Hinsetzen sollte für den Anwender angenehm sein.

Ausgehend von der so gefunden Einstellung, sollte der Prothesenträger nun von der untersten Stufe einer Treppe herunter gehen. Die Einstellung soll dann ggf. weiter verfeinert werden, bis der Beugewiderstand bzw. das Einsinken unter Belastung angenehm ist. Weitere Anpassungen könnten erforderlich sein, wenn mehrere Stufen alternierend heruntergegangen werden. Weitere Situationen, in den die Einstellung getestet werden sollte, sind z.B. das Hinabgehen von Schrägen unterschiedlicher Neigung.

typischer Einstellbereich



Hinweis:

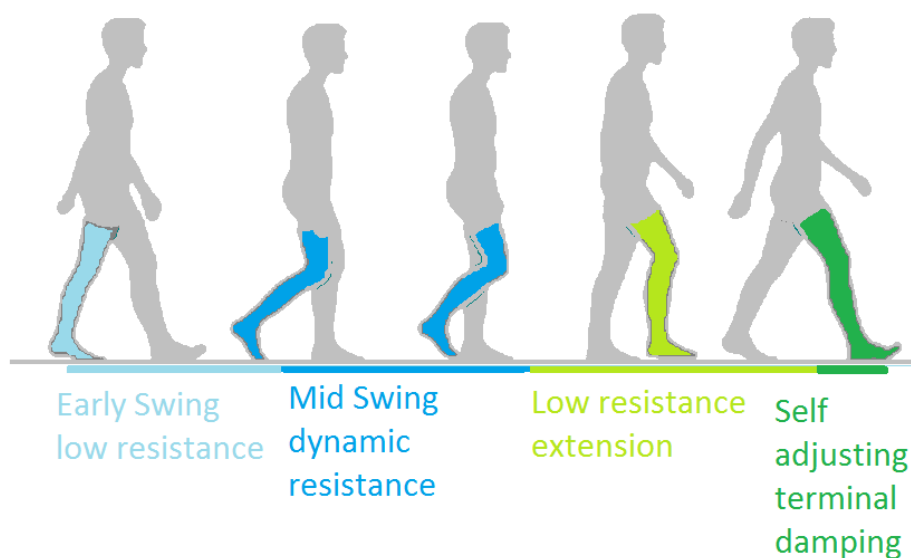
Der Beugewiderstand in der Standphase ist zugleich auch der Widerstand, der durch den Stollerschutzmechanismus in der Schwungphase aufgebaut wird. Ein geringerer Standphasenbeugewiderstand (kann etwa für schnelles Bergabgehen gewünscht sein) führt daher auch zu einem geringeren Stollerschutzwiderstand. Umgekehrt führt ein höherer Standphasenbeugewiderstand, der ein langsames und kontrolliertes Einsinken beim Treppab- und Beragabgehen ermöglicht, zugleich auch zu einem besseren Stollerschutzwiderstand

8.4 Schwunghaseneinstellungen

Einstelloptionen gem. Übersicht auf Seite 9: Option 4 (Schwunghasenschraube)
Option 1 (Fersenhubbegrenzer)

Hintergrund:

Der Flexionswiderstand in der Schwunghase wird für die mittlere und terminale Schwunghase getrennt eingestellt. Die Einstellung für die mittlere Schwunghase bezieht sich dabei auf die Kniebeugung zwischen 0° und ca. 40° und wird die Schwunghasenschraube (Option 4) eingestellt. Die Einstellung für die terminale Standphase bezieht sich auf die Kniebeugung zwischen 40° und ca. 65° und wird über den Fersenhubbegrenzer (Option 2) eingestellt. Die terminale Extensionsdämpfungseinstellung ist selbstkorrigierend und passt sich dynamisch an die Gehgeschwindigkeit an. Daher ist hierfür keine weitere Einstellung erforderlich.



Erforderliches Werkzeug: Flachschrubendreher
Innensechskantschlüssel 2 mm

Vorgehensweise:

Normalerweise soll die Schwunghasenschraube (Option 4 im Übersichtsbild) auf einen geringen Widerstand eingestellt sein, um die vom Benutzer aufzubringende Kraft für die Flexionsbewegung des Stumpfes zu minimieren. Die Schwunghasenschraube muss dazu ganz am Anschlag gegen den Uhrzeigersinn eingestellt sein. Eine Drehung im Uhrzeigersinn erhöht den Flexionswiderstand. Dies sollte nur bei sehr großen Personen bzw. sehr großer Kraftentfaltung aus dem Stumpf heraus erforderlich sein.



Der Fersenhub wird durch Einstellen des Hebels (Option 1 im Übersichtsbild) gesteuert. Um die richtige Einstellung zu finden, sollte der Hebel zunächst ganz nach rechts eingestellt sein (geringer Flexionswiderstand, = mehr Fersenhub). Gegebenenfalls muss der Fersenhub durch Drehung nach links verringert werden, um ein symmetrisches Gangbild zu erzielen.

Tipps:

- Sollte der Extensionanschlag als zu hart empfunden werden, kann dies daran liegen, dass der Flexionswiderstand zu groß ist, das Kniegelenk also nicht weit genug einknickt und daher der Fuß in der Extensionsbewegung zu früh nach vorne kommt.
- Manche Prothesenträger sind von Ihrer Vorversorgung gewohnt, dass die Prothese mit relativ hohem Kraftaufwand nach vorne gebracht werden muss. Dies kann beim VGK zu einem als zu hart empfundenen Extensionsanschlag führen. In diesem Fall hilft ein etwas entspannterer Bewegungsablauf.

8.5 Umschaltung zwischen den 3 Modi

Einstelloptionen gem. Übersicht auf Seite 9: Option 3 (Standphasenwiderstandsumschalter)

Hintergrund:

Das VGK verfügt über die 3 Modi

- **Normalmodus** (Einstellung auf 8 in der Abbildung, Treppensymbol)
- **Maximalwiderstandsmodus** (Einstellung auf 7)
- **Radfahrmodus** (Einstellung auf 6)

Der Prothesennutzer sollte diese Einstellung nach Bedarf selbst vornehmen können. Eine eventuelle kosmetische Verkleidung sollte dazu entsprechend ausgespart sein.



Im **Maximalwiderstandsmodus** befindet sich das VGK in der Standphase in einem sehr hohen Flexionswiderstand in der Standphase, der nur ein sehr langsames Einsinken unter Belastung zulässt. Die Schwungphase kann in diesem Modus weiterhin normal ausgelöst werden. Der Maximalwiderstand bezieht sich also nur auf die Standphase und nicht auf die Schwungphase. Insofern handelt es sich beim Maximalwiderstandsmodus NICHT um einen Feststellmodus. Der Maximalwiderstandsmodus kann hilfreich sein, wenn der Prothesenträger ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis hat. Dies kann etwa bei Bewegung im steilen und zugleich unebenen oder nassen Gelände der Fall sein. Ebenso sind Anwendungsmöglichkeiten bei diversen Sportarten möglich, bei denen eine normale Kniebeugung nicht erwünscht ist. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit betrifft Doppeloberschenkelamputierte, die eine Seite gegen Einsinken unter Belastung sichern wollen.

Im **Radfahrmodus** ist das Knie frei beweglich. Dennoch besteht ein Schutz gegen Sturzgefahr. Mehr dazu im folgenden Abschnitt.

8.6 Sicherheitsfunktion im Radfahrmodus

Einstelloptionen gem. Übersicht auf Seite 9: Sicherheitsjustierschraube in der Mitte des Standphasenwiderstandsumschalters

Hintergrund:

Bei einer abrupten Kniebewegung im Radfahrmodus, etwa wenn der Prothesenträger plötzlich auf der Prothesenseite vom Fahrrad absteigen sollte, bietet die Sicherheitsfunktion im Radfahrmodus einen Schutz gegen einen unkontrollierten Sturz. Dies wäre ansonsten möglich, weil in diesem Modus der normale Beugewiderstand ausgeschaltet ist. Die Sicherheitsfunktion bewirkt eine kurzzeitige Erhöhung des Beugewiderstands, welche dem Prothesenträger Zeit gibt, sich aufzufangen. Ein "Klack-Klack"-Geräusch, ausgelöst durch den plötzlich aufgebauten Sicherheitswiderstand, ist dabei normal.

Die Sicherheitsfunktion schützt den Prothesenträger auch in einer Situation, wenn nach Ende der Radfahraktivität vergessen werden sollte, in den Normalmodus zurückzuschalten. Wenn die Prothese dann unter Beugung des Kniegelenks belastet werden sollte und dadurch die Sicherheitsfunktion ausgelöst wird, sollte der Anwender durch das "Klack-Klack"-Geräusch daran erinnert werden, in den Normalmodus zurückzuschalten.

Die Sicherheitsfunktion wird durch eine einstellbare Beugegeschwindigkeit ausgelöst. Diese sollte so eingestellt sein, dass das normale Bewegungsmuster (die normale Beugegeschwindigkeit) beim Radfahren möglich ist. Die Sicherheitsfunktion wird dann durch eine schnellere Kniebeugung ausgelöst. Bei der Einstellung auf höchste Sicherheit ist eine normale Radfahrbewegung unmöglich (und möglicherweise auch nicht gewollt), weil die Sicherheitsfunktion bereits bei einer langsamen Kniebeugung im Radfahrmodus ausgelöst würde.

Erforderliches Werkzeug: Flachschlitzschraubendreher

Vorgehensweise:

Zunächst soll die Sicherheitsjustierschraube im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht werden. Dabei sind können durchaus mehrere volle Umdrehungen erforderlich sein. In dieser Einstellung ist die Sicherheitsfunktion ausgeschaltet, d.h. eine maximale Kniebeugegeschwindigkeit ist zulässig, ohne dass die Sicherheitsfunktion aktiviert wird. Ausgehend von dieser Einstellung soll die Sicherheitsjustierschraube um ein oder zwei Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn zurückgedreht werden. Das Knie soll nun erst langsam, dann schnell, gebeugt werden, wobei die langsame Kniebeugung der normalen Bewegung im Radfahrmodus entsprechen sollte. Die schnelle Kniebeugung entspricht einem plötzlichen schnellen Einknicken, welches durch die Sicherheitsfunktion verzögert werden soll. Sollte sich bei diesem Test herausstellen, dass die schnelle Kniebeugung möglich ist, muss die Sicherheitsjustierschraube um eine oder zwei weitere Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn gelockert, und der Beugetest wiederholt werden. Auf diese Weise lässt sich eine Einstellung finden, bei welcher eine langsame Beugung im Radfahrmodus leicht geht, aber eine schnelle Beugung nach einer kurzen Verzögerung verhindert wird.

Tipps:

- Beim Drehen an der Sicherheitsjustierschraube sollte der Standphasenwiderstandsumschalter-Hebel in der Normal-Modus-Position festgehalten werden.
- Wenn die Radfahrfunktion nicht genutzt werden soll, sollte die Sicherheitsjustierschraube ganz gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht werden.

9. Dynamische Aufbauoptimierung

Beobachtungen/Probleme sowie mögliche Ursachen/Lösungen:

1. **Doppelschlag bei Fersenauftritt**, d.h. Knieflexion bei Fersenauftritt gefolgt von einem hartem Extensionsanschlag

Mögliche Ursachen/Lösungn:

- Grundaufbau (Schritt 1) und statischen Aufbau (Schritt 2) überprüfen.
- Bei bestimmten Vorversorgungen (insbesondere bei Mehrachskniegelenken) könnte der Prothesenträger einen Bewegungsablauf mit zu geringer (unphysiologischer) Hüftextension gewohnt sein. Dadurch kann es zu einer vorschnellen Verlagerung der Belastungslinie hinter die Knieachse und somit zu einer Kniebeugung kommen.

Mehr Schaftflexion kann hilfreich sein.

Achtung: Dadurch verändert sich der Grundaufbau. Daher:

Merke: "Wer kippt, der schiebt!"

- Eine weitere mögliche Ursache kann auch in einem zu harten Fersenauftritt bestehen. Dieser könnte durch Wahl des Prothesenfußes, eine Einstellung am Prothesenfuß (Fersenkeil) oder Wahl des Schuhwerks begünstigt sein.

2. **Deutlich unterschiedliche Schrittlängen**

Mögliche Ursache/Lösung:

Inkorrekte Schaftflexion / inkorrektter Ausgleich einer Hüftbeugekontraktur

3. **Schlenkerbewegung in der Schwungphase**

Mögliche Ursache/Lösung:

Inkorrekte Rotationsstellung der Knieachse

10. Hinweis zur Lagerung

Das VGK-Go! muss für Lagerung und Versand in die volle Kniestreckung gebracht werden.

11. Sonstige Hinweise

Wie bei allen mechanischen Geräten unterliegt auch das VGK einem gewissen mechanischen Verschleiß. Der Techniker und der Anwender haben daher dafür Sorge zu tragen, dass das VGK regelmäßig überprüft und gewartet wird. Beim Eindringen von Wasser und Schmutz kann es erforderlich sein, das VGK mit Wasser und gegebenenfalls mit Seife abzuwaschen. Wichtig ist, dass sich kein Sand oder keine Steinchen zwischen den beweglichen Teilen festsetzen, da dies das System beschädigen könnte. Nach Kontakt mit Salzwasser muss das VGK mit Leitungswasser abgespült werden.

Diese Anleitung ersetzt nicht die sorgfältige Lektüre der mit dem VGK ausgelieferten Bedienungsanleitung. Im Zweifel ist die Bedienungsanleitung maßgeblich.

Aufgrund der Komplexität der Einstellungen ist es empfehlenswert, diese nach einer gewissen Eingewöhnungszeit weiter zu optimieren. Bitte berücksichtigen Sie dies auch in Ihrer Aufwandskalkulation.

12. Prüfungsfragen zum Verständnistest

1. Das VGK-Go! ist "nur ein hydraulisches Kniegelenk"
 - a) Stimmt, denn es hat keine elektronische Steuerung.
 - b) Falsch, elektronische Prothesenkniegelenke sind ebenfalls hydraulisch.
 - c) Falsch, das VGK ist sowohl hydraulisch als auch pneumatisch.
 - d) Stimmt, das VGK benötigt nur eine einzige Batterieaufladung pro Monat.
2. Ein Doppelschlag in der Standphase kann verursacht sein durch (2 Möglichkeiten):
 - a) eine ungenügende Hüftstreckung.
 - b) eine starke Plantarflexion des Fußes.
 - c) einen falschen Elastomerpuffer.
 - d) einen Verlauf der Belastungslinie hinter der Knieachse.
3. Eine Studie der klinischen Prüfstelle für Orthopädische Hilfsmittel der Universität Münster hält fest:
 - a) Das VGK hat im Vergleich mit elektronischen Kniegelenken schlechtere Ergebnisse erzielt.
 - b) Das VGK hat im Vergleich mit elektronischen Kniegelenken bessere Ergebnisse erzielt.
 - c) Das VGK hat im Vergleich mit elektronischen Kniegelenken gleichwertige Ergebnisse erzielt.
 - d) Nur Probanden, die das VGK bereits vorher kannten, kamen mit dem VGK auf Anhieb gut zurecht.

4. Bei Erstversorgungen mit einer Beinprothese kann die Schwungauslösung anfangs schwierig sein. Folgende Schritte können helfen (2 Möglichkeiten):
 - a) Roten Elastomerpuffer einsetzen und Schwungfreigabeschraube fest zudrehen.
 - b) Die Spannung vom standardmäßigen, grünen Elastomerpuffer wegnehmen. Den Anwender dabei zur Sicherheit aber nur im Laufbarren gehen lassen.
 - c) Weißen Elasterpuffer bei nur leichter Vorspannung einsetzen.
 - d) Standphasenwiderstandsumschalter auf Radfahrmodus einstellen
5. Der Maximalwiderstandsmodus
 - a) sperrt sowohl Schwung- als auch Standphase.
 - b) macht einen sehr hohen Schwungphasenwiderstand.
 - c) macht einen sehr hohen Standphasenwiderstand.
 - d) ist hilfreich, um das Hinsetzen zu erleichtern.
6. Das VGK-Go! auf langen Bergabstrecken:
 - a) Wird nicht warm, erhöht seinen Widerstand automatisch
 - b) Wird warm, verliert Standphasenwiderstand, so wie viele andere Prothesenkniegelenk auch
 - c) Wird nicht warm, erhöht Widerstand beim alternierenden Treppabgehen
 - d) Wird warm, behält trotzdem Widerstand auf weitgehend konstantem Niveau
7. Das VGK-Go! wertet die folgenden Gangparameter aus, um ein sicheres Gehen, auch rückwärts, zu ermöglichen:
 - a) Nur einen Parameter, und zwar Kraftmomente am Fuß
 - b) Zwei Parameter, und zwar Kraftmomente am Fuß + Kniewinkel
 - c) Drei Parameter, und zwar Kraftmomente am Fuß + Kniewinkel + Winkelgeschwindigkeit in der Schwungphase
 - d) Vier Parameter, und zwar Kraftmomente am Fuß + Kniewinkel + Winkelgeschwindigkeit in der Schwungphase + korrekte Drehmomenteinstellung der Einstellschrauben
8. Der Stolperschutz hängt ab von
 - a) der Gehgeschwindigkeit
 - b) vollem Fersenkontakt mit dem Boden
 - c) einer kräftigen Hüftstreckung
 - d) dem Standphasenwiderstand, der für Einsinken unter Belastung (etwa auf Schrägen bergab) eingestellt ist

Lösungen zu den Prüfungsfragen:

Frage	Korrekte Antwort(en)
1.	b)
2.	a), d)
3.	c)
4.	b), c)
5.	c)
6.	d)
7.	c)
8.	d)

13. Kontakt

Gerne unterstützt Sie unser technischer Außendienst bei der Anpassung eines VGK an Ihren Patienten, auch im Rahmen einer Testversorgung.

Nähere Information finden Sie auf unserer Website www.verygoodknee.de.

Sie erreichen uns unter:

Orthomobility Ltd.
Büro Deutschland
Mariahof Gut 1
54296 Trier

Telefon: 0651 6034 5550
Fax: 0651 6034 5559
E-mail: info@orthomobility.de