

Welche Vorteile bieten die computergesteuerten Prothesensysteme? Lange Zeit war das C-Leg von Otto Bock weltweit das einzige in Echtzeit von einem Mikroprozessor gesteuerte Prothesensystem. Nun ist mit dem Rheo Knee von Össur eine weitere vielversprechende Technologie hinzugekommen.

HANDICAP wollte wissen, welche Vorteile beide Systeme Oberschenkelamputierten Menschen bieten können. Gunther Belitz hat die unterschiedlichen Konzepte miteinander verglichen und das Rheo Knee zusammen mit dem C-Leg in der Praxis getestet.

Ehre, wem Ehre gebührt

Als das C-Leg von Otto Bock 1997 vorgestellt wurde, bedeutete dies zweifellos einen Quantensprung in der Entwicklung der Beinprothetik. Als weltweit erstes mikroprozessorgesteuertes Kniegelenk war es in der Lage, sowohl die Schwunghasensteuerung als auch die Standphasensicherung während des gesamten Gangzyklus quasi in Echtzeit zu regulieren. Damals schon existierende „Computerbeine“ dagegen steuerten lediglich die Schwunghase und hinkten der Wirklichkeit auch immer um einen Schritt hinterher. Bis heute sind mehr als 11.000 Amputierte weltweit mit dem C-Leg versorgt worden. Menschen, die sich mit wechselnden Gehgeschwindigkeiten unbeschwerter fortbewegen können und keine Angst mehr haben müssen, in unwegsamem Gelände zu stolpern. Menschen, die mit dem C-Leg komfortabel bergab gehen können und es gelernt haben, alternierend treppab zu laufen. Kurzum: Für viele Oberschenkelamputierte ist das C-Leg ein entscheidender Schritt zu einem natürlicheren Gehen und zu mehr Lebensqualität.

Dieser Artikel erschien im Magazin HANDICAP, Das Magazin für Lebensqualität, Ausgabe 1/2005. Informationen zur Zeitschrift: handicap.de



Schöne Beine: C-Leg mit 1C40-Fuss und Protector-Kosmetik; Rheo mit Ceterus-Fuss

Der Vorsprung, den sich Weltmarktführer Otto Bock mit dem C-Leg erarbeitet hat, zeigt sich zum einen daran, dass das System beinahe acht Jahre lang einsam und allein die technologische Spitze in der Beinprothetik bildete. Zum anderen dauerte es mindestens ebenso lange, bis das C-Leg überhaupt als marktreifes Produkt reüssieren konnte. Denn die Idee stammt ursprünglich vom kanadischen Biomechaniker Kelvin James, der seit 1986 Prototypen an der Universität von Alberta entwickelte, bevor ihm Otto Bock das Computerknie 1992 abkaufte. In der Wiener Dependence, einem „Brainpool“ der Duderstädter Unternehmensgruppe, reifte es dann bis 1997 zum C-Leg.

Der Standard?

„Der Standard“ nennt Otto Bock sein Schmuckstück heute schlicht und ergreifend. Der Maßstab für eine Standardversorgung in der Prothetik ist es damit leider noch nicht, denn das stößt bei den Kostenträgern nach wie vor auf erbitterten Widerstand. Und trotzdem hat Otto Bock in den letzten Jahren durch innovative Ansätze im Marketing, eine professionelle Öffentlichkeitsarbeit und konsequentes Lobbying viel bewegt. Auch über die Vermarktung des C-Legs hinaus ist fortschrittliche Prothesentechnik zu einem in den Medien immer häufiger reflektierten Thema geworden. Wie wichtig solche Aufklärungskampagnen sind, zeigen die jüngsten Urteile des Bundessozialgerichts zum Rechtsanspruch auf eine Versorgung nach dem aktuellen Stand der Orthopädie-Technik (siehe Artikel auf Seite 90). Dass es inzwischen auch gut betuchte Menschen gibt, die für ein C-Leg lieber in die Privatschatulle greifen, statt sich jahrelang mit der Kasse vor Gericht herumzustreiten, bestätigt nur diese erfolgreiche Strategie.

In dubio pro Rheo?

Das Feld ist also bereitet, und so betritt Össur mit dem Rheo Knee zum rechten Zeitpunkt den Markt. Das isländische Unternehmen, weltweit Nummer Zwei in der Prothetik, präsentierte das Rheo erstmals im Mai 2004; seit Beginn dieses Jahres kann es flächendeckend zur Versorgung eingesetzt werden. Konkurrenz belebt das Geschäft, aber dabei hat sich Össur nicht auf einen Preiskampf eingelassen, denn das Rheo spielt mit „Endverbraucherpreisen“ jenseits der 20.000 Euro für das komplette Prothesensystem inklusive Schaft, Fuß und allen anderen Passteilen in der gleichen Liga wie das C-Leg. Zieht man nur das Kniegelenk in Betracht, ist es sogar etwas teurer. Für das Geld bekommt man heute einen gut ausgestatteten Mittelklassewagen. Der Verweis aufs Automobil kann zum einen deutlich machen, dass die Diskussion über zu viel Hightech in der Prothetik angesichts dessen, was heute an Technik in jedem Fahrzeug steckt, eigentlich hinfällig ist. Zum anderen belegt er aber auch das vergleichsweise hohe Preisniveau in der Orthopädie-Technik.

Auch das Rheo Knee ist kein Eigengewächs von Össur, sondern wurde vom selbst beinamputierten Professor Hugh Herr am Massachusetts Institute of Technology (MIT) seit 1999 entwickelt und von den Isländern dann binnen kurzer Zeit zur Serienreife gebracht. Im Rahmen der bionischen Visionen von Össur wird es bescheiden „nur“ als eine Art Zwischenschritt auf dem Weg zum aktiv bewegungssteuernden „Power Knee“ platziert, das sich nach Angaben des Herstellers schon in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befindet. Mit dem Power Knee soll es dank einer integrierten Energiequelle möglich werden, alternierend Treppen hinaufzusteigen oder wesentlich längere Gehstrecken mit kraftvoller Unterstützung durch das System zu bewältigen.



Brüderlich: Anwender mit C-Leg und Rheo-Knee

Neue Steuerungstechnologien

Doch das Rheo Knee allein ist heute schon eine veritable technologische Innovation. Erstmals wurden darin nämlich die physikalischen Eigenschaften von magnetorheologischen Flüssigkeiten (daher der Name „Rheo“) für die Prothetik zuverlässig nutzbar gemacht. In einem Trägeröl schwimmende Eisenpartikel können durch Anlegen eines Magnetfeldes so ausgerichtet werden, dass sie die Viskosität der Flüssigkeit verändern und blitzschnell Reibungswiderstände aufbauen. Im Rheo Knee zirkuliert diese Suspension zwischen 80 magnetisierten Stahlplättchen, welche sich im Schermodus gegeneinander bewegen und magnetorheologisch die Schwung- und Standphase des Gelenks steuern. Das geschieht mit einer Frequenz von sage und schreibe 1.000 Hertz, also tausend Mal in der Sekunde. Im C-Leg arbeitet dagegen ein eher konventioneller Hydraulikzylinder, der über servogesteuerte Ventile 50 Mal in der Sekunde den Gangzyklus regelt. Die vom Mikrocomputer zu verarbeitenden Messwerte werden beim Rheo von Winkel- und Kraftsensoren allein im Kniegelenk erfasst, beim C-Leg liefern neben einem Kniewinkelsensor auch Dehnmessstreifen im Unterschenkelrohr die erforderlichen Informationen.

Für den Anwender sind solche Dinge eigentlich ziemlich gleichgültig, solange die computergesteuerte Prothese ihre Hauptaufgabe nur zuverlässig erfüllt: die sichere und dynamische Steuerung des gesamten Gangablaufs in Echtzeit. Ich persönlich habe offen gestanden keine Unterschiede zwischen Rheo und C-Leg bei der schnellen Anpassung an variierende Ganggeschwindigkeiten bemerkt. Auch ein vermeintlich höherer Widerstand der C-Leg-Hydraulik beim Wechsel von der Stand- in die Schwungphase war für mich nicht spürbar.

Unterschiedliche Software- und Bedienungskonzepte

Beide Systeme arbeiten mit einer komplexen Softwaresteuerung, die eine Umsetzung von Messwerten, also mathematischen Algorithmen, in ein möglichst natürliches Gangbild mit Prothese, also menschliche Bewegungsmuster, überhaupt erst möglich macht. Technisch gesehen bewegen sie sich damit auf dem Gebiet der Mechatronik, der Synthese von Mechanik und Elektronik; wissenschaftlich gesehen in der Bionik, der elektronisch vermittelten Nachbildung biologischer Systeme.

Über ein Software-Interface ermöglichen beide Systeme vielfältige Einstellmöglichkeiten der Schwungphasensteuerung und Standphasensicherung, auf die hier nicht im Einzelnen eingegangen werden kann. Beim C-Leg muss zunächst eine Kalibrierung, der so genannte Nullabgleich, durchgeführt werden, bevor die über ein Kabel mit dem Laptop verbundene Prothese eingestellt werden kann. Die dafür benötigte „Slider“-Software, die auf allen IBM-kompatiblen Computern läuft, wird ausschließlich zertifizierten Orthopädie-Technikern ausgehändigt, die die richtigen Parameter während der Anprobe zusammen mit dem Amputierten erarbeiten. Für Änderungen, die sich beispielsweise aus wachsenden Mobilitätsbedürfnissen ergeben können, muss also immer der Techniker aufgesucht werden. Neben diesem festen und sehr differenzierten Einstellungssatz verfügt das C-Leg noch über einen so genannten 2. Modus, der vom Amputierten durch dreimaliges Wippen auf dem Vorfuß aktiviert werden kann. Dieser lässt sich so programmieren, dass das Gelenk etwa fürs Fahrradfahren ohne Dämpfungswiderstände frei beweglich ist oder für langes Stehen in leichter Beugung komplett gesperrt werden kann.

Das Rheo Knee wird bereits kalibriert ausgeliefert und muss in der Regel auch bei Veränderungen am Prothesenaufbau oder an der Absatzhöhe des Fußes nicht nachkalibriert werden, weil alle Messsensoren im Gelenk selbst stecken. Die Grundeinstellungen erfolgen über eine intelligente, autoadaptive Software, die sich während der ersten ca. 60 Schritte bereits an den Gangablauf des Amputierten anpasst und auch weiterhin ständig „dazulernt“. Ein echter Clou beim Rheo ist, dass die Feinabstimmung und die manuelle Anpassung an unterschiedliche Bewegungsbedürfnisse mittels eines handelsüblichen Handheld-Computers, eines iPAQ-PDA von Hewlett Packard, erfolgt. Die für das Rheo entwickelte Software „Rheo Logic“ macht Bedienung und Programmierung des persönlichen digitalen Assistenten mit übersichtlichen Bildsymbolen auch für Laien verständlich. Der Hersteller stellt es den zertifizierten Orthopädie-Technikern, welche das Rheo einsetzen dürfen, übrigens frei, „dem verständigen Anwender die Software für den PDA zur Verfügung zu stellen“. So können Amputierte nicht nur alle Einstellungen selber vornehmen, sondern auch nahezu beliebig viele individuell konfigurierbare Nutzerprofile abspeichern und bei Bedarf jederzeit wieder aufrufen. Das ist vor allem bei außergewöhnlichen Aktivitäten wie zum Beispiel Bergwandern, Inline-Skaten oder Skifahren von großem Nutzen. Die Settings können einfach unter dem entsprechenden Namen oder einem Datum im System hinterlegt werden. Zwar wird der PDA wohl nicht von der Kasse bezahlt, aber die Investition von ca. 450 Euro ist sicher auch schon angesichts der normalen Arbeitserleichterung durch einen „persönlichen Assistenten“ sinnvoll. Schade nur, dass die Rheo Logic Software bislang nur auf HP-PDAs (ab Modell 2200) läuft und eventuell bereits vorhandene Geräte anderer Hersteller nicht eingesetzt werden können.

Von Patienten und Anwendern

Das innovative Software- und Bedienungskonzept des Rheo Knee ist ein wichtiger Schritt hin zu mehr Souveränität und Eigenverantwortung amputierter Menschen und offenbart eindeutig die Unterschiede in der Unternehmensphilosophie von Össur und Otto Bock, was das Vertrauen in den technischen Sachverstand der Nutzer anbetrifft. Nicht von ungefähr ist in den Bedienungsanleitungen und Dokumentationen zum C-Leg durchgängig noch vom im Kommunikationszusammenhang eher als passiv einzuschätzenden „Patienten“ die Rede, während das Rheo auf den versierten „Anwender“ setzt. Allerdings ist einzuräumen, dass es 1997, als das C-Leg auf den Markt kam, überhaupt noch keine PDAs gab. Und während man sich beim Newcomer Rheo Knee schon fast wundert, warum die Verbindung zum PDA nicht gleich kabellos via Bluetooth realisiert wird, hat Otto Bock schon nachgelegt und bietet mit dem so genannten BionicLink eben diese Lösung für die Einstellung des C-Leg an. Und mit der neuen Software C-Soft, die für unseren Test noch nicht zur Verfügung stand, erfolgt die Justierung des C-Leg in Zukunft ebenfalls autoadaptiv. Gesunde Konkurrenz beflügelt eben den Innovationsgeist, und dies gilt besonders für die Computertechnologie, in der Revolutionen an der Tagesordnung sind. Zukünftig wird die Steuerung der Prothese so vielleicht über das Handy möglich werden, denn beides hat man als moderner amputierter Mensch schließlich immer dabei!

Der Praxistest

Im Alltag habe ich beide Systeme mit zwei baugleichen M.A.S.-Schäften und verschiedenen Prothesenfüßen am C-Leg (1D35 bzw. 1C40) und am Rheo (Ceterus bzw. Vari Flex) ausprobiert. Auch wenn ich auf die Füße im Folgenden nicht weiter eingehe, sei erwähnt, dass eine gewisse Vergleichbarkeit im Hinblick auf Ansprechverhalten und Aktivitätsniveau etwa zwischen Vari Flex und 1C40, besser bekannt als C-Walk, durchaus gegeben ist. Während beim C-Leg nur Füße von Otto Bock eingesetzt werden dürfen, weil ansonsten der Garantieanspruch erlischt, gibt Össur lediglich eine Empfehlung für bestimmte Flex-Füße ab. Fremdprodukte können beim Rheo auch deshalb leichter eingesetzt werden, weil das Unterschenkelrohr nicht wie beim C-Leg zur Systemeinheit gehört.

Geschwindigkeitsrausch im Airport

Fürs Fotoshooting zum Praxistest haben wir uns mitten im Winter den Münchner Flughafen ausgesucht. Das passt gut zum technologischen Aufbruch, den beide Systeme verkörpern, auch wenn es für den Abflug in wärmere Gefilde diesmal nicht gereicht hat. In kaum einem anderen deutschen Airport muss man so weit laufen, um sein Ziel zu erreichen. Auf den nicht enden wollenden Gängen und Transportbändern können das Rheo und das C-Leg ihre computergesteuerten Schwungphasen voll ausspielen. Mit keinem mechanischen System war es mir bislang möglich, so schnell und vor allem so energiesparend zu gehen. Das haben übrigens auch wissenschaftliche Studien zum metabolischen Energieverbrauch mit dem C-Leg längst erwiesen. Selbst jenseits von 6 km/h, nahe am Übergang zum Laufen, habe ich nicht den Eindruck, jemals das Systemlimit zu erreichen, und der Unterschenkel kommt immer schnell genug nach vorn, ohne in der Streckung abrupt anzuschlagen. Die hohe Gehgeschwindigkeit mit beiden Systemen wird auch dadurch möglich, dass die Prothese nicht mehr „auf Sicherheit“ aufgebaut werden muss. Eine starke Rückverlagerung der Knieachse im Verhältnis zur Aufbaulinie, die bei mechanischen Systemen Standsicherheit verleiht, ist beim Rheo und C-Leg nicht notwendig, weil hier die elektronisch gesteuerte Standphasendämpfung das Knie zuverlässig vor dem Einknicken sichert. Mit dem aktiveren Aufbau der Prothese hat man das Gefühl,

immer schon für den nächsten Schritt auf der Prothese bereit zu stehen. Auf harsche Tempiwechsel stellen sich beide Gelenke so schnell und harmonisch ein, dass ich keinen Unterschied im Ansprechverhalten der Prothese verspüre. Das ist übrigens bei elektronischen Systemen, welche die Schwungphase nicht in Echtzeit kontrollieren, anders, denn hier merkt man ab und zu den Wechsel in den nächsthöheren „Gang“. Auch beim ganz langsamen Schlendern durch die Geschäftszeile des Münchner Flughafens setzt der Prothesenfuß mit C-Leg und Rheo immer an genau der richtigen Stelle auf, ohne dass ich mich darauf konzentrieren muss. Und wenn man in schneller Fortbewegung einmal abrupt abstoppt, weil ein Fluggast mit Gepäckwagen den Weg kreuzt, kann man weich und elegant in den Widerstand der Kniebeugung hineingleiten, statt wie bei mechanischen Gelenken die Prothese steif in der Streckung zu sichern. Beim Gehen mit Rheo und C-Leg geht also richtig die Post ab, sodass ich den Flieger auch mit Verspätung bestimmt noch erreicht hätte!



Geschmacksache: C-Leg und Rheo-Knee in Nahaufnahme

Ohne Strom im Dschungelcamp

Spätestens bei der nächsten Fernreise wird man sich mit der Frage der Stromversorgung beschäftigen. Beide Systeme beziehen ihre Energie aus sehr ähnlichen Lithium-Ionen-Akkus mit einer Kapazität von bis zu 48 Stunden und einer Ladezeit von bis zu fünf Stunden. Das reicht für den Alltag allemal aus, im Dschungelcamp oder beim Flug nach Australien aber kann der Weg bis zur nächsten Steckdose verdammt lang werden, von der menschlichen Angewohnheit, Ladegeräte zu Hause zu vergessen, einmal ganz abgesehen. Bei niedrigem Ladezustand wird der Anwender von beiden Systemen durch akustische Signale und einen Vibrationsalarm, die sich beim Rheo über den PDA übrigens individuell konfigurieren lassen, mehrfach gewarnt. Für den Fall, dass die Akkus komplett leer sind, haben Otto Bock und Össur jedoch völlig unterschiedliche Strategien entwickelt. Das C-Leg schaltet den Hydraulik-Zylinder dann in einen Notmodus mit einer extrem hohen Standphasendämpfung. Damit ist zwar die Sicherheit vor dem plötzlichen Einknicken des Knies garantiert, aber man kann sich nur noch fortbewegen, indem man die fast steife Prothese nach vorne schleudert oder dem langsam einsinkenden Knie hinterherhinkt. Beides sieht in jedem Fall ziemlich behindert aus. Das Rheo dagegen gibt – und anders ist das bei einem magnetorheologischen System auch kaum möglich – die Schwung- und Standphase völlig frei, sodass das Knie wie ein freies Pendel schwingt. So kann man in langsamem Tempo durchaus passabel gehen, muss dabei aber in der Lage sein, das Knie aktiv mit dem Stumpf zu stabilisieren. Während Otto Bock mit dem Notmodus also auf Nummer Sicher geht und ein Einsatz

des C-Legs ohne Akkuladung praktisch nicht möglich ist, kann man das Rheo Knee mit einem Schalter sogar ganz ausstellen. Das macht Sinn, um nachts oder bei langen Sitzungen im Büro Strom zu sparen, und ist auch eine einfache Lösung, um zum Fahrradfahren ein frei bewegliches Knie zu erhalten. Die Anwender sollten selbst entscheiden, welche Priorität sie im Falle des Falles der Standphasensicherung oder der relativen Unabhängigkeit von der Stromzufuhr einräumen. Besonders auf Reisen werden sie sich wohl auf jeden Fall darüber ärgern, dass Ladegerät und -kabel beim Rheo wesentlich klobiger und schwerer ausgefallen sind als die handlichen Gegenstücke beim C-Leg.

Geschmacksfragen

Über Geschmack lässt sich bekanntlich streiten, aber offensichtlich ist das schlanke C-Leg im Karbonrahmen eine ästhetisch anmutendere Erscheinung als das etwas bullig wirkende Rheo Knee mit Aluminiumrahmen. Das ist aber spätestens dann egal, wenn das Gelenk hinter einer kosmetischen Verkleidung verschwindet, die nach wie vor von den meisten Amputierten gewünscht wird. Hier gibt es aber leider immer noch keine vollständig überzeugenden Lösungen, die die Form des natürlichen Beines nachbilden und robust genug, sind ohne die Funktion des Kniegelenks negativ zu beeinflussen. Hinzu kommt das Problem, dass der Ladestecker jeden Tag am Knie angebracht werden muss. Beim Rheo liegt die Ladebuchse günstiger im hinteren Bereich des Gelenks, beim C-Leg vorne in Höhe der Kniescheibe. Weil das für die Kosmetik wirklich nicht gut ist, kann die Stromzufuhr auf Wunsch zum Knöchelgelenk hin umverlegt werden. Vielleicht propagieren die Hersteller auch aufgrund dieser Schwierigkeiten die Option, die Prothese offen zur Schau zu tragen. Otto Bock hat mit dem neuen Protector eine schützende und abnehmbare Teilverkleidung für das C-Leg entwickelt, die diese neue Transparenz unterstreicht und von vielen Amputierten mit großer Begeisterung aufgenommen wird. Das Bekenntnis zum Hightech-Selbstbewusstsein in Ehren – in Freizeitshorts oder beim Sport wirkt das richtig schick und ist vor allem funktionell, aber in langen Hosen, zumal in festlicher Kleidung, sieht das C-Leg auch mit Protector eher aus wie ein Besenstiel und nicht wie ein richtiges Bein.

Gewichtige Argumente

Faktisch ist das Rheo Knee mit einem Gewicht von 1.630 Gramm knapp 500 Gramm schwerer als das C-Leg, auch wenn es einem nicht als Klotz am Bein erscheint, weil das Hauptgewicht weit oben im Bereich der Knieachse angesiedelt ist. Beim Beugewinkel liegen beide Gelenke mit 120 Grad beim Rheo gegenüber 125 Grad beim C-Leg in etwa gleichauf. Aus Sicherheitsgründen ist das Rheo Knee bislang nur für Amputierte mit einem Körpergewicht bis zu 90 Kilogramm zugelassen. Auch muss die Länge des Unterschenkels vom Kniedrehpunkt bis zum Boden derzeit noch mindestens 45 Zentimeter betragen. Hier kann das vielfach bewährte C-Leg klar punkten, denn es ist für ein Körpergewicht von bis zu 125 Kilogramm zugelassen.

Auf die schiefe Bahn gekommen

Bevor es am Flughafen mit den nächsten Aufgaben weitergeht, stöpsle ich auf dem Transportband schnell mal den PDA ans Rheo, um die Einstellungen zu überprüfen. Auf dem Display kann ich mich dabei auch über den aktuellen Ladezustand informieren. Eine praktische Funktion ist der Schrittzähler, der mir darüber Auskunft gibt, was ich mit dem Rheo schon geleistet habe. Wer möchte, kann mit dem PDA auch die Flexionsverzögerung ein- bzw. ausschalten. Beim ruckartigen Anheben der Prothese ist das Knie damit für ca. drei Sekunden gesperrt. Das kann sehr praktisch

sein, um ins Auto einzusteigen. Doch erst einmal geht es jetzt auf die schiefe Bahn! C-Leg und Rheo ermöglichen durch die elektronisch gesteuerte Standphasenkontrolle mit ein wenig Übung ein weitgehend natürliches Einsinken in die Kniebeugung. Die Dämpfungswiderstände übernehmen dabei sozusagen die Funktion der fehlenden Muskulatur. Das kann ich auf der schiefen Ebene am Übergang zum Zentralbereich des Flughafens wunderbar ausprobieren. Während man mit konventionellen Kniegelenken solche „Hindernisse“ entweder überlaufen oder sich – bedingt durch das ungebremste Auslösen der Kniebeugung – extrem vorsichtig und stochernd fortbewegen muss, kommt man mit den Computerbeinen sogar mit dem Gepäckrolley vorneweg oder dem Koffer im Schlepptau zügig und vor allem sicher voran. Selbst extreme Gefällestrecken wie steile Garageneinfahrten sind so mit C-Leg und Rheo Knee problemlos und ohne Kraftaufwand zu meistern.

Kein Treppenwitz

Ähnliches gilt für Treppen, die für viele Beinamputierte bislang eine hohe Hürde und potenzielle Gefahrenquelle darstellten und deshalb häufig mit der steif gestellten Prothese voran und dem auf die gleiche Stufe nachziehenden natürlichen Bein nur mühsam überwunden werden konnten. Mit dem C-Leg und dem Rheo dagegen kann man sich beim Prothesenschritt auf die Treppenstufe verlässlich in den eingestellten Beugewiderstand einsinken lassen, um dann mit dem erhaltenen Bein über die Prothese hinweg auf die nächsttiefere Stufe zu gleiten. Viele Amputierte haben das alternierende Treppabgehen mit dem C-Leg überhaupt erst erlernt und dadurch enorme Sicherheit und mehr Souveränität im Alltagsleben gewonnen. Wer es allerdings wie ich gewohnt ist, von klein auf und schon mit dem alten Holzbein ohne jede Standphasensicherung extrem zügig, freihändig und alternierend Treppen zu gehen, wird sich durch das relativ bedächtige Einsinken des C-Legs ein wenig ausgebremst fühlen.

Hier bietet das Rheo erweiterte Möglichkeiten, denn der Beugewiderstand lässt sich mit dem PDA einfach getrennt für das Gehen in der Ebene und auf der Treppe einstellen. In der Regel werden Amputierte auf der Treppe eine höhere Dämpfung bevorzugen als in flachem Gelände. Aber bei mir ist es genau umgekehrt: Während ich treppab gar keinen oder nur einen sehr geringen Widerstand benötige, lege ich beim normalen Gehen schon Wert auf eine hohe Flexionsdämpfung, die vor allem als Stopperschutz dienen kann, wenn das Gelände unwegsamer wird. Der Vorteil beim Rheo Knee ist, dass diese Einstellungen wirklich individuell und situationsgerecht ausgewählt werden können, während man beim C-Leg mit einer festen Einstellung einen sicher großen, aber nicht ganz so variablen Aktivitätsbereich abdeckt.

Für wen ist welches Knie geeignet?

Nach Angaben von Össur ist das Rheo Knee für Amputierte mit den Mobilitätsgraden 2 (eingeschränkter Außenbereichsgeher) und 3 (uneingeschränkter Außenbereichsgeher) vorgesehen. Das C-Leg wird von Otto Bock im Bereich der Mobilitätsgrade 3 und 4 (uneingeschränkter Außenbereichsgeher mit besonders hohen Ansprüchen) verortet. Zeitgleich mit der Präsentation des Rheo Knee wurde das C-Leg compact vorgestellt, das die Mobilitätsgrade 2 und 3 abdeckt. Dabei handelt es sich um ein Kniegelenk mit C-Leg-Technologie, bei dem lediglich die Standphase vom Mikroprozessor kontrolliert wird. Die Schwungphase wird dagegen nicht mehr elektronisch gesteuert. Daraus resultiert weniger Bewegungsdynamik bei gleichzeitig hoher Kniesicherheit in allen Phasen des Gehens und Stehens. Gegenüber dem Original wird das C-Leg compact von Otto Bock deutlich günstiger

angeboten. Grundsätzlich kann man sich diesen Einschätzungen der Hersteller durchaus anschließen. Tendenziell erscheint mir das C-Leg jedoch auch für weniger aktive Amputierte geeignet, während das Rheo Knee auch höher aktive Anwender ansprechen dürfte. Nach Angaben von Össur ist das Rheo aber nicht für regelmäßige sportliche Betätigungen vorgesehen. Wer mit dem C-Leg unterwegs ist, braucht sich um die dahinter stehende Technik nicht zu kümmern, weil der Orthopädie-Techniker alle Einstellungen in der Hand hat. Auch mit dem Rheo kann man dank der autoadaptiven Steuerung einfach losmarschieren. Für die Feinjustierung fordert es jedoch eine intensive Auseinandersetzung mit den technischen Details geradezu heraus und belohnt den kompetenten Anwender dafür mit vielen Individualfunktionen.

Fazit

C-Leg und Rheo Knee sind Brüder im Geiste, die derzeit die absolute Spitzenklasse in der Beinprothetik definieren und Amputierten eine größtmögliche Annäherung an ein natürliches Gangbild bei gleichzeitig hoher Sicherheit ermöglichen. Man darf gespannt sein, wie sich Otto Bock und Össur beim Abflug in die Zukunft gegenseitig zu neuen Höchstleistungen beflügeln werden.

Wir bedanken uns ganz herzlich bei den Experten von Otto Bock und Össur für die Bereitstellung der Passteile für diesen Test und für viele wichtige Informationen. Mein besonderer Dank gilt Ferdinand Gottinger, der die M.A.S.-Testschäfte hergestellt hat.

Auskünfte

Zeitschrift Handicap

www.handicap.de

Handicap ist das Magazin für Lebensqualität von Menschen mit einer Behinderung. Vier Mal im Jahr bringt das Heft Informationen und spannende Lektüre. Interessante Portraits, neueste Hilfsmittel, Praxistests und Ratgeber zu Gesundheit, Rehabilitation, Recht und Geld ergänzen das breite Angebot. Probeabonnemente gibt es [HIER](#)

Text und Fotos: Gunther Belitz

Zusammenfassung

C-Leg

Vorteile

- Mit mehr als 11.000 Versorgungen weltweit bewährtes und zuverlässiges System
- Wissenschaftlich gut dokumentiert, Kostenübernahmemöglichkeiten weitgehend geklärt
- Priorität auf Sicherheit bei zugleich dynamischer Schwungphasensteuerung
- Leicht und ästhetisch ansprechend
- Handliches und leichtes Ladegerät
- Bluetooth-Ansteuerung möglich
- Optionale Torsionseinheit im Unterschenkelrohr
- Weltweite Mobilitätsgarantie
- Bis 125 kg Körpergewicht geeignet
- Versorgungen mit Kniedrehpunkt-Bodenmaß ab 36 cm möglich

Nachteile

- Bindung an Prothesenfüße von Otto Bock
- Geringe Einstellmöglichkeiten für den Anwender
- Gehen ohne Stromversorgung ist kaum möglich
- Ladebuchse vorn und mit Kosmetik schlechter erreichbar, aber Verlegung optional möglich
- Neukalibrierung des Systems erforderlich, wenn Kniegelenk und Unterschenkelrohr getrennt werden
- System kann hochaktive Anwender ausbremsen
- Hoher Preis

Rheo Knee

Vorteile

- Innovative magnetorheologische Steuerung mit selbstlernender Software
- Anwenderfreundliches Bedienkonzept mit vielen Einstellmöglichkeiten über PDA
- Speicherung beliebig vieler Nutzer- und Mobilitätsprofile
- Priorität auf dynamischer Schwungphasensteuerung bei gleichzeitig hoher Sicherheit
- Getrennte Einstellung von Widerständen für das Gehen in der Ebene bzw. auf der Treppe/Rampe möglich
- Stromsparoption durch Ausschalten
- Gehen ohne Stromversorgung ist möglich, wenn das Kniegelenk aktiv gesichert werden kann
- Verwendung von Prothesenfüßen anderer Hersteller möglich
- Sinnvolle Extras wie Schrittzähler, Ladestandsanzeige oder Flexionsverzögerung über PDA
- Ladebuchse hinten und mit Kosmetik besser erreichbar
- Bei Veränderungen keine Neukalibrierung des Systems erforderlich

Nachteile

- Neues System mit bislang erst wenigen Versorgungen
- Wissenschaftlich bislang kaum dokumentiert
- Keine Standphasensicherung bei Abschaltung oder leeren Akkus
- Relativ schwer und ästhetisch weniger ansprechend
- Unhandliches und schweres Ladegerät
- Keine Bluetooth-Ansteuerung möglich
- Nur bis 90 kg Körpergewicht zugelassen
- Kniedrehpunkt-Bodenmaß muss mindestens 45 cm betragen
- Hoher Preis

Deutsches Bundessozialgericht bestätigt Rechtsanspruch auf C-Leg

In letzter Instanz hat das Bundessozialgericht (BSG) in Kassel bereits am 16. September 2004 bestätigt, dass Oberschenkelamputierte ein Recht auf Versorgung nach dem aktuellen Stand der Orthopädie-Technik haben. In der nun vorliegenden Begründung führen die Kasseler Richter unter anderem aus: „Solange ein Ausgleich der Behinderung nicht vollständig erreicht ist im Sinne eines Gleichziehens mit einem gesunden Menschen, kann die Versorgung mit einem fortschrittlichen Hilfsmittel nicht mit der Begründung abgelehnt werden, der bisher erreichte Versorgungsstandard sei ausreichend.“

Der Entscheidung liegt zugrunde, dass mehrere Beinamputierte ihre Kasse auf Kostenübernahme des C-Leg verklagt hatten. Das BSG stellte nun den Rechtsanspruch auf ein C-Leg fest, wenn die erheblichen Vorteile dieser Technologie im Alltag genutzt werden können. Das C-Leg würde „wegen der Steuerung durch Mikroprozessortechnik deutliche Gebrauchsvorteile gegenüber den bisher üblichen, allein mechanisch gesteuerten Prothesen aufweisen“, heißt es in der Begründung. Ausschlaggebend für das Urteil war vor allem die durch die elektronische Steuerung erheblich reduzierte Sturz- und Stolpergefahr. Zudem werde durch den geringeren Kraftaufwand beim Gehen die Belastung von Wirbelsäule, Becken und gesundem Bein vermindert.

Das Urteil des BSG ist ein Meilenstein! Es gilt grundsätzlich natürlich nicht nur für das C-Leg von Otto Bock, sondern auch für alle anderen bestehenden und für zukünftige Produkte, die ähnliche Gebrauchsvorteile für beinamputierte Menschen nachweisen können.