

ORTHOPÄDIE TECHNIK



Exklusiver Medienpartner

Rehabilitation • Medizinprodukte

ottobock.

**The human
empowerment
company.**

Halle 5, Stand C18

#WeEmpowerPeople
www.ottobock.com

Digitalisierung
Prothetik untere Extremität
OTWorld

Mai 2022

Peer-Review

IntelLeg® Knee

Eine neue Faszination des aktiven Gehens beginnt jetzt.



ORTHO



Sie finden uns in
Halle 1, D12 - F11

**IntelLeg® - Eine neue
Generation des Gehens.**

- ▶ **Autoadaptive Steuerung -**
passt sich an Dich an, nicht umgekehrt
- ▶ **Begleitet Dich den ganzen Tag -**
mit langer Laufzeit, für lange Wegstrecken
- ▶ **Motorisch aktiv -**
beim Aufstehen, Treppensteigen, Schrägen gehen, immer



Wir sehen uns in Leipzig

Das Ticket für die Bahnfahrt liegt schon bereit, der Koffer ist bereits halb gefüllt und die letzten Häkchen auf der eigenen To-do-Liste warten darauf gesetzt zu werden. Sie merken schon, liebe Leserinnen und Leser: Die finale Phase vor der OTWorld ist angebrochen und so langsam wechseln wir alle vom Vorbereitungsmodus in den Veranstaltungsmodus. Das heißt für uns in der Redaktion, dass wir absprechen müssen, wer welche Termine übernimmt, wann und wo zu finden ist und welche Aufgaben zu erledigen sind. Trotz guter und sorgfältiger Planung haben wir natürlich auch spontan ein offenes Ohr für Sie, liebe Leserinnen und Leser. Besuchen Sie uns auf unserem Messestand in Halle 3 (direkt gegenüber des CCO) oder sprechen Sie uns gerne an, wenn Sie uns sehen. Für ein kurzes Gespräch ist sofort – oder zumindest ein wenig später – immer Zeit. Wir freuen uns sehr darauf mit Ihnen in den – endlich wieder persönlichen – Dialog zu treten und zu erfahren, was Sie bewegt und welche Wünsche Sie für unser Fachmagazin haben. Damit Sie auch immer auf dem Laufenden bleiben, empfehlen wir Ihnen, in Ihren Pausen immer mal wieder einen Blick auf das Fachportal 360-ot.de zu werfen. Dort informieren wir Sie tagesaktuell über Messe und Kongress. Und zum Start eines jeden Messtags bekommen Sie von uns die wichtigsten Informationen in unserem „OTWorld Daily“ gebündelt geliefert. Wer sich noch nicht für den Newsletter angemeldet hat, kann dies über das Fachportal nachholen.

Aber nicht nur bei uns in den Dortmunder Redaktionsräumen ist die Vorfreude riesengroß auf ein Wiedersehen in Leipzig. Auch die zahlreichen Rückmeldungen aus der Branche, die uns erreicht haben – zu lesen ab S. 22 bzw. S. 36 –, drücken ihre Freude darüber aus, dass sich nun endlich bald die Pforten in Leipzig öffnen und die OTWorld 2022 beginnt. Übrigens: Mit dem aktuellen Bundesgesundheitsminister Prof. Dr. Karl Lauterbach konnte von den Organisatoren ein ebenso prominenter wie auch kompetenter Redner für die Eröffnung der OTWorld gewonnen werden. Apropos prominent: Auch Stars wie Basketballlegende Dirk Nowitzki oder die Olympiasieger Fabian Hambüchen, Lars Riedel und die Para-Olympioniken Markus Rehm, Johannes Floors und Léon Schäfer haben ihr Kommen angekündigt.

Mit Martin Buhl-Wagner steht der Geschäftsführer der Leipziger Messe im Interview der OT-Redaktion Rede und Antwort. Es wohl nicht zu viel verraten, wenn man an dieser Stelle die große Freude Buhl-Wagners über die Besucher-Rückkehr nach Leipzig schreibt. Das Nachzulesen ab S. 16.

„Mittendrin statt nur dabei“ war vor einigen Jahren der Slogan eines TV-Sportsenders. Selbes könnte man aber auch über Prof. Dr. Bernhard Greitemann sagen. Der Ärztliche Leiter der Klinik Münsterland am Reha-Klinikum Bad Rothenfelde engagiert sich in so zahlreichen Vorständen von deutschen und internationalen Fachgesellschaften, das eine Aufzählung diesen Rahmen sprengen würde. Den (teilweisen) Rückzug aus verschiedenen Ämtern hat Prof. Greitemann unlängst angekündigt. Die OT-Redaktion hat ihn besucht und mit ihm über die interprofessionelle Hilfsmittelversorgung und die Zukunft der Technischen Orthopädie gesprochen. Das Ergebnis finden Sie ab S. 8.

In Brüssel wurden derweil die Weichen für einen möglichen – und vor allem deutlich spürbaren – Bürokratieabbau für die Betriebe gestellt. Die Vereinheitlichung auf sieben Prozent Mehrwertsteuer würde den Verwaltungsaufwand deutlich vereinfachen und damit auch verringern. Alf Reuter, Präsident des Bundesinnungsverbandes für Orthopädie-Technik, sprach von einer Win-win-Situation für alle Beteiligten. Mehr dazu auf S. 7.

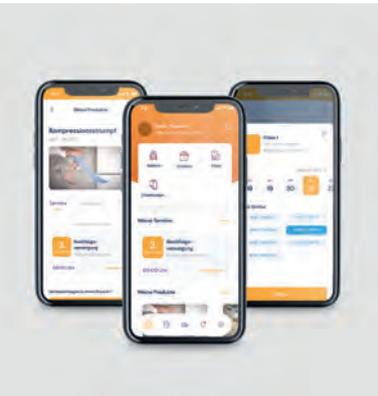
Und während sich die Branche auf die OTWorld konzentriert, richten sich die Augen der Welt weiterhin auf die Ukraine. Der Krieg dort forderte bereits Tausende Tote und unzählige Verletzte und Verwundete auf beiden Seiten der Kriegsfront. Es bleibt eine Tragödie, dass mitten in Europa Krieg herrscht. Auch wenn die Hoffnung auf einen Frieden weiterhin groß ist, so wird der Weg zu einem befreiten Miteinander der Völker noch weit sein. Deutsche Unternehmen wie auch Orthopädietechniker:innen helfen in diesen schwierigen Stunden. Dafür gebühren ihnen die allerhöchste Anerkennung und – wo es möglich ist – auch Unterstützung.



Heiko Cordes,
Redakteur



Inhalt



46



10



30



84

Editorial

- 3 Wir sehen uns in Leipzig

Info

- 6 Ukraine-Krieg: Hilfsbereitschaft ist ungebrochen
 7 WvD-Forderung: Umsatzsteuersätze für Hilfsmittel vereinheitlichen
 8 Eine Ausmusterung ist nicht in Sicht
 10 Wieder in Präsenz: 13.400 Besucher:innen trafen sich auf der Therapie Leipzig
 Kongress Technische Orthopädie 2022: Diabetes im Fokus
 12 OST: Wunsch nach neuer Organisationsform bleibt
 Inspiration Day: Über die eigenen Disziplinen hinaus denken
 14 Cheftagung Sanitätshaus Aktuell: Als Gruppe stark



- 16 Persönlicher Kontakt nicht zu ersetzen
Interview mit Martin Buhl-Wagner
 18 Inbusschlüssel startklar machen!
 19 Live-Videotalk: Akzeptanz des Hilfsmittels ist entscheidend
 22 Was sagt das Fach zur OTWorld 2022?
 30 Karl Lauterbach eröffnet die OTWorld
 „Erlebniswelt Sanitätshaus“ mit Wohlfühlfaktor
 32 Versorgungswelt „Lymphkranke“
 34 Wissen verbreiten für bessere Versorgung der Patient:innen
Interview mit Dr. Alexander Florek
 35 Leben mit Lipödem: Hier kommt die Power Sprotte!
 36 Stimmen aus der Branche
 40 Exklusiver Einblick in das neue Vertragsportal

Technik am Menschen 4.0

- 42 VR, Gaming und Sensoren: „PROMPT“ weniger Schmerzen
Interview mit Dr. Jennifer Ernst und Ilja Michaelis
 46 Sanitätshaus-App zur digitalen Kommunikation

Digitalisierung

- 48 Welchen Stellenwert hat digitale Fertigung im Werkstattalltag?
T. Kempf, J. Steil, H. Metzger
 56 Digitalisierung und 3D-Druck als Werkzeuge in der Orthopädietechnik – Prozessoptimierung zur wissensbasierten Konstruktion und Auslegung von Bewegungselementen für die Herstellung individueller Orthesen
L. Mika et al.

BOTA ist ein in Europa aktives Familienunternehmen. Seit über 80 Jahren befinden sich die Entwicklung, die Produktion und der Vertrieb in Belgien. Bota ist **ISO 13485** und **OEKO-TEX® 100** Standard zertifiziert.

Prothetik untere Extremität

- 66 Eignung eines mobilen Kraft- und Momentensensors in der Ganganalyse beim Vergleich verschiedener Prothesenfüße mit unterschiedlichen Gehgeschwindigkeiten
F. Starker, A. Verl
- 76 Ein frontal bewegliches Knöchelmodul für Prothesenfüße – was ist der Nutzen für den Patienten?
B. Altenburg et al.

Material

- 84 Mechanische Untersuchung von additiv gefertigtem Polyamid 12 unter Berücksichtigung werkstoffbeeinflussender Faktoren aus dem Alltag orthopädischer Hilfsmittel
C. Halbauer et al.
- 90 Preforms – TFP-Technologie in der Orthopädietechnik
L. Hellmich, J. Wölper

Unternehmen

- 94 Die Zukunft ist digital und menschlich
- 96 Aus DJO wird Enovis
- 98 Neues aus der Industrie
- 100 Kleinanzeigen
- 106 Vorschau/Impressum

Meterware

- Massgefertigt 3D-Flachstricken
- Breite von 90 bis 180 cm
- Verschiedene Farben und Strukturen



Orthopädie

- Bota Bandagen 3D-Qualität
- Reise-, Stütz- und Kompressionsstrümpfe
- Podologie



Beilagen:
Ortho-Reha Neuhof
OTWorld:
Branchenpolitisches Forum
DGIHV
ISPO-Deutschland

Ukraine-Krieg: Hilfsbereitschaft ist ungebrochen

Millionen Menschen sind seit dem Ausbruch des Krieges auf der Flucht aus der Ukraine. Für Menschen mit Behinderung ist die Situation besonders dramatisch. Bundesweit engagieren sich Institutionen, Vereine und Hersteller aus der Branche und organisieren Hilfsmitteltransporte und Evakuierungsfahrten, spenden notwendige Hilfsmittel und versorgen die Flüchtlinge vor Ort.

Im Rahmen des europäischen Hilfsprojektes „Ukrainian SCI Relief“ hat die Fördergemeinschaft der Querschnittgelähmten in Deutschland (FGQ) gemeinsam mit anderen Hilfsorganisationen in der Nähe der polnisch-ukrainischen Grenze in Cyców bei Chelm eine Anlaufstelle für Menschen mit Behinderung aufgebaut. „Die Stimmung war gut, obwohl die Menschen Schlimmes erlebt haben“, berichtet Kevin Schultes, Vorsitzender des Vorstandes, vom Einsatz Mitte April. „Viele haben sich gefangen und konnten bereits neue Perspektiven entdecken.“ Mehr als 60 Menschen mit Behinderung sowie deren Angehörige wurden seit Start der Hilfsaktion erstversorgt und vorübergehend auf Unterkünfte verteilt – die Suche nach einer dauerhaften (barrierefreien) Unterbringung geht weiter.

Mehr als 100.000 Euro sind bislang durch den Aufruf von Automobile Sodermanns Reha-Mobilitätszentrum-NRW zusammengekommen. Mit dem Geld organisiert

und unterstützt das Unternehmen, das auf den behindertengerechten Umbau von Fahrzeugen spezialisiert ist, Hilfsmitteltransporte und Evakuierungsfahrten und hilft den geflüchteten Menschen auch nach der Ankunft in Deutschland. Zwei Ford Transits wurden dafür gekauft und behindertengerecht umgebaut. Fünf Fahrten sind bereits erfolgt, weitere in Planung. Besonders gefragt: Liegendtransporte. „Es erreichen uns immer mehr Anfragen“, berichtet Ralf Sontag, verantwortlich für Marketing, Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Zahlreiche Rollstühle wurden in die Ukraine geliefert.

Auch für Marion Koch war schnell klar: Wir müssen handeln. „Ich habe nicht lange nachgedacht. Als Angehörige eines Menschen mit einer Querschnittlähmung verbindet uns das gleiche Schicksal“, sagt Koch, Mutter von Schauspieler und Autor Samuel Koch, der seit seinem Unfall 2010 gelähmt ist und im Rollstuhl sitzt. Gemeinsam mit dem „Perspektivforum Behinderung der Europäischen Evangelischen Allianz“ organisierte der Verein „Samuel Koch und Freunde“ Ende Februar den ersten Hilfskonvoi. Weitere folgten. Insgesamt haben



Foto: FGQ

Feierliche Stimmung an Ostern: Trotz aller Erlebnisse sind die Flüchtlinge positiv gestimmt.

die rund 30 Helfer:innen um die 300 Menschen aus der Ukraine nach Deutschland gebracht, die seitdem in Häusern in Schwäbisch Gmünd sowie in Bamlach in Bad Bellingen untergebracht wurden sowie in die Niederlande und die Schweiz weiterreisten. „Man braucht einen langen Atem. Wir versuchen trotz viel Bürokratie alles zu wuppen“, berichtet Koch. Denn die Überführung ist das eine, das Ankommen, Leben und die Versorgung in Deutschland das andere. „Viele sitzen nicht richtig im Rollstuhl, es gibt keine Physiotherapie und Medikamente fehlen auch.“

Die Meyra Group, Rollstuhlhersteller und Lieferant von Rehabilitationsmitteln, hat Hilfsmaßnahmen mit Tochtergesellschaften und Partnern in die Wege geleitet und so unter anderem 140 Rollstühle in die Ukraine geliefert. Mit einer Spende in Höhe von 50.000 Euro unterstützt das Optica Abrechnungszentrum Dr. Güldener GmbH gemeinsam mit seinen Schwesterunternehmen der Dr. Güldener Gruppe das Aktionsbündnis Katastrophenhilfe, ein Zusammenschluss der Organisationen Caritas international, Deutsches Rotes Kreuz, Diakonie Katastrophenhilfe und Unicef Deutschland. „Der verheerende Krieg in der Ukraine macht uns sehr betroffen“, teilt die Optica-Geschäftsführung mit. „Wir hoffen, dass wir mit unserer Spende einen kleinen Teil zur Milderung der Kriegsfolgen für die Betroffenen beitragen können.“ ■



Foto: Automobile Sodermanns

WvD-Forderung: Umsatzsteuersätze für Hilfsmittel vereinheitlichen

Das Bündnis „Wir versorgen Deutschland“ (WvD) fordert anlässlich der Verabschiedung der neuen Europäischen Mehrwertsteuer-Systemrichtlinie durch den Rat „Wirtschaft und Finanzen“ (Ecofin-Rat) der Europäischen Union die Vereinheitlichung der Umsatzsteuersätze für Hilfsmittel auf sieben Prozent. „Wir begrüßen die neue Mehrwertsteuer-Systemrichtlinie der EU, da sie klarstellt, dass es auf europäischer Ebene keinen Hinderungsgrund für die Vereinheitlichung der Mehrwertsteuersätze für Hilfsmittel und Medizinprodukte gibt“, betont Alf Reuter, Präsident des Bundesinnungsverbandes für Orthopädie-Technik (BIV-OT) und WvD-Vorstandsmitglied. „Deshalb fordern wir von der Bundesregierung, endlich tätig zu werden und das Chaos verschiedener Mehrwertsteuersätze auf Hilfsmittel zu beenden, dessen Sinn sich nicht erschließt und das für zusätzlichen bürokratischen Aufwand sorgt.“ Bislang werden unterschiedliche Hilfsmittel mit sieben bzw. 19 Prozent besteuert. „Dabei verfügt der deutsche Gesetzgeber schon seit längerem über die Möglichkeit, die Umsatzsteuersätze im Bereich der medizinischen Versorgung und besonders der Hilfsmittel zum Behinderungsausgleich auf nationaler Ebene zu regeln“, erklärt Alexander Hesse, Justiziar des BIV-OT. So sehe die EU-Mehrwertsteuerrichtlinie bereits vor, dass auf „medizinische Geräte,

Hilfsmittel und sonstige Vorrichtungen, die üblicherweise für die Linderung und die Behandlung von Behinderungen verwendet werden und die ausschließlich für den persönlichen Gebrauch von Behinderten bestimmt sind, einschließlich der Instandsetzung solcher Gegenstände“ einheitliche Umsatzsteuersätze angewendet werden können.

„Für eine Differenzierung zwischen verschiedenen Hilfsmitteln anhand ihrer therapeutischen Eigenschaften und Wirkungsweisen besteht kein Bedarf. Diese ist außerdem nicht praktikabel, sondern vielmehr ein Quell eines kaum zu beherrschenden bürokratischen Verwaltungsaufwandes, der sowohl die Kostenträger als auch die Leistungserbringer betrifft“, so Hesse.

Die generelle Umsetzung eines ermäßigten Mehrwertsteuersatzes von sieben Prozent ergibt aus Sicht von BIV-OT-Präsident Alf Reuter zudem eine Win-win-Situation für alle Beteiligten. „Unsere Betriebe des Gesundheitshandwerks und die Sanitätshäuser haben weniger Bürokratie- und Buchhaltungsaufwand – und da die Mehrwertsteuer ein ‚durchlaufender Faktor‘ ist, bedeutet dies für die Unternehmen auf monetärer Seite ein Nullsummenspiel. Die finanziell vom Steuerzahler gestützte gesetzliche Krankenversicherung benötigt weniger Finanzhilfen, die Beitragsstabilität wird gesichert.“ ■

**Symphonie Aqua Line –
Der hydrostatische Gipsabdruck für passgenaue Prothesenschäfte**

Romedis lädt ein!

Romedis veranstaltet Seminare für Techniker, Kunden, Patienten und alle weiteren Interessenten. Im Zentrum der Veranstaltung steht die Live-Demonstration der Symphonie Aqua Abdrucktechnik und die Präsentation aller Neuheiten.



+ walk FASTER
+ walk LONGER
+ walk BETTER

TERMINE 2022

02. JUNI	München
07. JUNI	Frankfurt
09. JUNI	Berlin
15. SEPTEMBER	bei Romedis (Neubeuern)
20. OKTOBER	bei Romedis (Neubeuern)

ANMELDUNGEN

bis spätestens 3 Wochen
vor dem Seminar per
E-Mail, Telefon oder unter
www.romedis.de

Besuchen Sie uns:
auf der



Halle 5 | Stand C11
10. – 13. Mai 2022

Bernhard Greitemann sieht den Stellenwert der TO an vielen Klinikstandorten in Deutschland wachsen.

Prof. Dr. med. Bernhard Greitemann und die Technische Orthopädie Eine Ausmusterung ist nicht in Sicht



Foto: Blatt/BV-OT

Es ist ein auf den ersten Blick unscheinbarer Freitag Mitte Oktober 2021. Die Vereinigung Technische Orthopädie e. V. (VTO) hat zur virtuellen Mitgliederversammlung geladen. Auf der Tagesordnung steht die turnusmäßige Neuwahl des Vorstands – verbunden mit einer signifikanten Besonderheit: Der langjährige 1. Vorsitzende Bernhard Greitemann hat sich nicht mehr zur Wiederwahl gestellt. „Die Führung der VTO habe ich ganz bewusst und zielgerichtet weitergegeben“, erklärt Greitemann seine Entscheidung und ergänzt verschmitzt mit einer gehörigen Portion Understatement: „Ich möchte nicht die lahme Ente sein, die am Ende alles blockiert.“

Einige Monate später Ortsbesuch in Bad Rothenfelde, gelegen an der Landesgrenze zwischen Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen im Landkreis Osnabrück. Hier im Kurort mit dem Teutoburger Wald vor der Haustür wirkt Greitemann seit der Eröffnung 1994 als Ärztlicher Direktor der Klinik Münsterland am Reha-Klinikum. Während der Prof. Dr. med. Dipl. oec. noch auf Visite ist, lassen sich an den Wänden im Wartebereich nach Jahrgängen geordnet die Notationen seiner Fachpublikationen studieren. Im Arbeitszimmer zeugen gerahmte Fotos von besonderen Anlässen wie Greitemanns Teilnahme an einer deutschen Delegation in China im Rahmen eines Austausches der Sanitätsdienste der Streitkräfte.

„Die drei Jahre hier mache ich auf jeden Fall noch voll“, setzt Bernhard Greitemann gleich zu Beginn des Gesprächs quasi ungefragt ein Statement, um dem Eindruck zuvorzukommen, mit dem Abschied vom VTO-Vorsitz bereite er seinen beruflichen Ausstieg vor. Hier und da ein Amt abgeben, Umbrüche einleiten und der „jungen Garde“ mehr Verantwortung übergeben, das ja. Aber Greitemann liegt die Technische Orthopädie, die er in den vergangenen mehr als drei Jahrzehnten mit seinem Engagement maßgeblich geprägt hat, viel zu sehr am Herzen, als dass er „sich auf die Schnelle“ aus der Verantwortung ziehen würde.

Vortrag mit Folgen

1958 in Attendorn im Kreis Olpe geboren, zieht es den jungen „Bernd“, wie Freunde ihn nennen, nach dem Ab-

itur zum Studium nach Köln (Humanmedizin) und Chur in der Schweiz (Gesundheitsökonomie). In Ulm folgt 1985 die Promotion über „Die Extensionstherapie in der Behandlung operativ und konservativ behandelter Patienten mit Lendenwirbelbeschwerden“. Nacht- und Notfalldienste in der Gelsenkirchener Unfallchirurgie sind Mitte der 1980er einerseits entbehrungsreiche Jahre, bieten aber auch überdurchschnittlich Gelegenheit am OP-Tisch zu lernen. Während Deutschland sich der Wiedervereinigung nähert, ist der ambitionierte Skisportler Greitemann drauf und dran eine eigene Praxis zu eröffnen. Lizenz und Räumlichkeiten sind bereits gesichert, als ein Vortrag Greitemanns in Münster zur Baker-Zyste am Knie für eine folgenreiche Wendung im beruflichen Werdegang sorgt. Denn im Publikum sitzt mit René Baumgartner einer der wegweisendsten Protagonisten der Technischen Orthopädie, dem gefällt, was er hört. Der gebürtige Schweizer ist zu der Zeit Inhaber des Lehrstuhls für Technische Orthopädie und Rehabilitation an der WWU in Münster und macht Greitemann zum Oberarzt an seiner Klinik für Allgemeine Orthopädie. „Die Technische Orthopädie, abgekürzt TO, wurde unter den Ärzten immer als ‚TO‘ – also ausgemustert bei der Bundeswehr – verballhornt. Das hat Baumgartner immer sehr geärgert“, erinnert sich Greitemann schmunzelnd. Finanziell ist das damalige Angebot nicht die erste Wahl, aber Prof. Dr. Baumgartner unterstützt Greitemann leidenschaftlich auf dem Weg zu dessen geplanter Habilitation („Asymmetrie der Haltung und der Rumpfmuskulatur nach einseitiger Armamputation und deren Auswirkungen auf die Statik“) und sorgt dafür, dass dieser auf dem Weg zum Abschluss regelmäßig zwischen 3 und 5.30 Uhr in der Früh den rechenleistungsstarken Computer der Universität nutzen darf.

Und dann kommt selbstredend noch die Arbeit mit den Patient:innen hinzu, wie Greitemann betont: „Sie kriegen nichts Dankbareres als Rheuma- und Amputationspatienten.“ In dieser Phase lernt Greitemann auch verstärkt die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Akteur:innen der Gesundheitsversorgung zu schätzen, für die er sich fortan wie kaum ein anderer in verschiedenen Fachgesellschaften stark macht.

Auf eine Studienreise folgt die Initiative '93

In die Zeit der Habilitation und der Übernahme der Ärztlichen Leitung in Bad Rothenfelde fällt der Kongress der Internationalen Gesellschaft für Prothetik und Orthetik (ISPO) in Chicago. Eine Reisegruppe um Baumgartner, Georg Neff, Andreas Bernau, Stefan Schüling und Greitemann entwickelt am Rande des Kongresses ein Konzept zur Sicherung der Technischen Orthopädie in Deutschland, dass in der Initiative '93 TO als Sektion in der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC, heute DGOU) mündet. Ziel der Gruppe ist es, den Lehrstuhl in Münster zu erhalten und Kurse zur Technischen Orthopädie in den Ärzteverbänden weitreichender zu verankern. Am Lehrstuhl der TO folgt auf den emeritierten Prof. Baumgartner 1994 in Münster Hans Henning Wetz. Greitemann engagiert sich Mitte der 1990er-Jahre im besonderen Maße für den Ausbau der Praxiskurse TO und organisiert zu Übungszwecken sogar kurzerhand Schweinebeine aus dem Schlachthof. Er tritt 1995 dem Normausschuss der ISO DIN bei und hält neben seiner Direktortätigkeit in Bad Rothenfelde unermüdlich Vorträge. In Kladden, die heute gut aufbewahrt im heimischen Keller lagern, wird jeder einzelne Beitrag präzise notiert. Bis in die Gegenwart sind mehr als 1.300 Vorträge festgehalten.

Das Gespräch am Reha-Klinikum kommt an diesem Tag nur kurz auf die Gründung der VTO im Jahr 2007 zu sprechen. Es stellt sich aber an dieser Stelle einmal mehr die Bedeutung der für Greitemann so wichtigen interdisziplinären Zusammenarbeit heraus, denn die VTO verfolgt primär den Ansatz, dass sich auch nicht-ärztliche Berufsgruppen fortan strukturiert auf Gremienebene mit Mediziner:innen austauschen können. Für die Kongresspräsidentschaft des OTWorld-Vorgängers „Orthopädie- und Reha-Technik“ ist Bernhard Greitemann 2012 ein mehr als prädestinierter Protagonist. Schließlich ist es auch keine Überraschung, dass ihm zwei Jahre später für sein „unermüdliches Engagement für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Berufsgruppen bei der Versorgung der Patienten“ vom Bundesinventionsverband für Orthopädie-Technik (BIV-OT) die hoch renommierte Heine-Hessing-Medaille verliehen wird. Im selben Jahr erscheint unter seiner Mitherausgeberschaft das vom Fachbeirat TO initiierte Weißbuch „Rahmenbedingungen und Strukturen der Technischen Orthopädie in Deutschland“. Dass sich der Fachbeirat 2017 proaktiv auflöst und als Deutsche Gesellschaft für interprofessionelle Hilfsmittelversorgung e. V. (DGIHV) neu aufstellt, begrüßt Greitemann sehr. Durch diesen Schritt kann die unabhängige Arbeit über die Berufszweige hinweg im Sinne einer bestmöglichen Patientenversorgung eindeutiger herausgestellt werden und er als Mediziner bringt sich an der Seite von Klaus Jürgen Lotz als stellvertretender Vorsitzender tatkräftig mit ein.

Als im Jahr darauf Prof. Baumgartner im Alter von 88 Jahren verstirbt, nimmt sich Bernhard Greitemann dessen publizistischen Erbes an: „Es liegt mir sehr am Herzen, René's Lebenswerk ‚Amputation und Prothesenversorgung‘ in seinem Sinne weiterzuführen, wie auch unser gemeinsa-

mes Buch zum ‚Grundkurs Technische Orthopädie.‘“ Der Lehrstuhl TO in Münster ist zu diesem Zeitpunkt nach dem altersbedingten Ausscheiden von Prof. Dr. Wetz bereits in der Sektion Tumororthopädie am Universitätsklinikum aufgegangen. Für Bernhard Greitemann eine unglückliche Entwicklung, der er aber sogleich den Aufbau der Privaten Hochschule in Göttingen positiv entgegenstellt. Ohnehin versteht es Greitemann, die sich verändernden Rahmenbedingungen im Fach anzuerkennen und sein Engagement kontinuierlich an vielen Stellen fortzuführen. Bei der Bundeswehr gestaltet er etwa aktiv ein Konzept zur Rehabilitation von Versehrten aus Kriegseinsätzen mit und lässt es sich nicht nehmen, in der Internationalen Gesellschaft für Prothetik und Orthetik (ISPO) Deutschland den Vorstandsvorsitz zu übernehmen. „Ich habe nie Probleme damit, Kompromisse einzugehen“, entgegnet Greitemann auf die Nachfrage zu seinem „Erfolgsgeheimnis“, in der umfassenden und mitunter kräftezehrenden Gremienarbeit die eigenen Ansichten durchzubringen.

Präsenz auf Ärztekongressen trägt Früchte

Sowohl die Überzeugungsarbeit in den Fachgesellschaften als auch die seit Jahren stete Präsenz mit dem Tag der Technischen Orthopädie auf den maßgeblichen Ärztekongressen der Orthopädie und Unfallchirurgie haben nach Ansicht von Prof. Dr. Greitemann in Medizinerkreisen im besten Sinne ihre Wirkung hinterlassen. Neben den bereits genannten Standorten Ulm, Göttingen und Münster kommt die Technische Orthopädie u. a., am unfallchirurgischen Lehrstuhl an der Medizinischen Hochschule in Hannover, in Mainz, am BG Klinikum in Halle an der Saale oder mit der speziellen Versorgung des Diabetischen Fußsyndroms am Universitätsklinikum Bonn, um nur einige Beispiele zu nennen, verstärkt zur Geltung. An den BG-Standorten wie Frankfurt, Hamburg, Berlin, Duisburg, Murnau oder Ludwigshafen sind bereits ähnliche Fokussierungen vorhanden bzw. in der Planung, so auch unter Mitwirkung von Greitemann am Klinikum Osnabrück. „Es wächst jetzt was“, zeigt sich Greitemann mit der aktuellen Entwicklung zufrieden. Wissenschaftliche Räume und personelle wie finanzielle Ressourcen seien unerlässlich, um die TO mit dem technologischen Fortschritt Schritt halten zu lassen. Hier sieht er das Fach etwa bei der Entwicklung der Chipsteuerung oder im Bereich Bionics einem spannenden und richtungsweisenden Wandel ausgesetzt.

War der Abschied von der VTO-Spitze zunächst ein vermeintlicher Anlass für ein Revue passieren lassen, so ist im Verlauf des Gesprächs in Bad Rothenfelde vor allem eins klar geworden: Bernhard Greitemann muss nicht zwingend in der ersten Reihe stehen, um die Entwicklung der Technischen Orthopädie in der Gesundheitsversorgung auch zukünftig aktiv und maßgeblich mitzugestalten. Neue Pläne warten nur darauf, aus der Schublade gezogen zu werden. Für die TO eine gute Nachricht.

Michael Blatt

Wieder in Präsenz: 13.400 Besucher:innen trafen sich auf der Therapie Leipzig

13.400 Physio-, Ergo- und Sporttherapeut:innen, Sport- und Rehamediziner:innen sowie Logopäd:innen besuchten die Therapie Leipzig, die größte Fachmesse mit Kongress für Therapie, Medizinische Rehabilitation und Prävention im deutschsprachigen Raum. Vom 24. bis 26. März bot sich den 307 Ausstellern aus 14 Ländern die Möglichkeit, sich in Leipzig dem Branchenpublikum zu präsentieren. Die digitalen Erweiterungen aus Livestream und Mediathek wurden laut der Veranstalter gut angenommen und sind weiterhin verfügbar.

„Eines wurde während der drei Messtage besonders deutlich: Die Branche braucht die persönliche Begegnung vor Ort auf der Messe“, resümiert Martin Buhl-Wagner, Geschäftsführer der Leipziger Messe. „Die positive Stimmung in der Messehalle war durchweg spürbar. Trotz drei Jahren pandemiebedingter Pause hat die Therapie Leipzig erneut unter Beweis gestellt, dass sie die führende Plattform der Therapieprofessionen ist. Der gelungene Messeverlauf lässt uns optimistisch in die Zukunft und insbesondere auf die nächste Therapie Leipzig im kommenden Jahr blicken.“

Neben der fachlichen Fortbildung standen vor allem berufspolitische Debatten im Vordergrund. International wurde es in der Podiumsdiskussion der World Physiotherapy. Das globale Gremium von 125 Physiotherapie-Mitgliedsorganisationen beleuchtete die „Verkammerung“ aus internationaler Sicht. „Die berufspolitischen Diskussionen, die im Rahmen der Therapie Leipzig stattfinden, schaffen eine wertvolle Verbindung zwischen Verbandsvertretern und Therapeuten. Darüber hinaus geben sie den therapeutischen Berufsgruppen nicht nur Einblicke in die aktuellen Diskurse, sondern auch die Möglichkeit, die Branche aktiv mitzubewegen“, berichtet Andreas Pfeiffer, Vorsitzender des Spitzenverbandes der Heilmittelerbringer e. V. (SHV) und des Deutschen Verbandes Ergotherapie e. V. (DVE). ■



Foto: Tom Schulze/Leipziger Messe
307 Aussteller präsentierten ihre Neuheiten zum Anfassen auf der Therapie Leipzig.

Kongress Technische Orthopädie 2022: Diabetes im Fokus



Foto: Landesinnung Bayern für Orthopädie-Schuhtechnik
2022 fand der Kongress Technische Orthopädie erstmals im Science Congress Center Munich in Garching statt.

2021 gab es mit Kongress und Fachausstellung im digitalen Format coronabedingt eine Premiere, in diesem Jahr folgte nun die zweite: Nach 25 Jahren am Standort Garmisch fand der Kongress Technische Orthopädie der Landesinnung Bayern für Orthopädie-Schuhtechnik (LIOST) erstmals im Science Congress Center Munich in Garching statt.

48 Aussteller sowie 562 Besucher:innen aus Deutschland, Österreich, Südtirol und der Schweiz folgten dem Aufruf und kamen am 25. und 26. März bei der Veranstaltung zusammen. Auch der Szenetreff, in dem sich Aussteller mit ihren Produkten und Dienstleistungen präsentieren konnten, war gut besucht.

„Mit dem Kongress Technische Orthopädie 2022 gelang in der neuen Location ein sehr guter Neustart. Die ersten Resonanzen von Besuchern, Ausstellern und Referenten sind extrem positiv. Somit zeigt sich, dass das Konzept aufging und die Kooperation mit der Deutschen Assoziation für Fuß und Sprunggelenk e. V. (D.A.F.) und der

Gesellschaft für Fuß- und Sprunggelenk Chirurgie (G.F.F.C.) erste Früchte trägt“, betont Gerold Elkemann, Geschäftsführer der Landesinnung Bayern für Orthopädie-Schuhtechnik.

Mit dem Kongresssthema „Diabetes 2022“ griffen die Veranstalter ein aktuelles Versorgungsthema in Deutschland auf. Die Vorträge beleuchteten die Behandlung und Betreuung von Patient:innen aus unterschiedlichen Perspektiven. Betrachtet wurden zunächst die Grundlagen des Krankheitsbildes, anschließend wurde auch die Pedobarographie unter dem Aspekt verschiedener Messsysteme thematisiert. Vorgestellt wurden zudem unterschiedliche Behandlungsstrategien der Ulcustherapie. Dabei widmeten sich die Referent:innen auch der Entlastung eines Fußulcus mit Maßschuhen sowie Materialvariationen zur Druckumverteilung und Bettung. Darüber hinaus fiel der Blick auf den Diabetiker aus psychologischer Sicht – eine Premiere auf einem Kongress des Gesundheitshandwerks. „Die Vorträge verdeutlichten, wie wichtig die Zusammenarbeit im ‚Behandlungsteam Medizin und Handwerk‘ bei der Volkskrankheit Diabetes ist“, resümiert Elkemann. Ein Highlight war der Fachvortrag von Willy Mander, der auf 25 Jahre Orthopädie-Schuhtechnik zurückblickte. Ihm wurde vor Ort der „Erne-Maier-Preis“ verliehen. 2023 findet der Kongress Technische Orthopädie am Freitag und Samstag, 21. und 22. April, statt. ■

AUF, IN EINE NEUE WELT!

Machen Sie den ersten Schritt: Begleiten Sie uns auf unserer Reise von DJO zu „Enovis“ und entdecken Sie unsere neue Welt bewegender Möglichkeiten!

Besuchen Sie uns auf der OTWorld, Halle 5, Stand A04!

Erleben Sie live auch unsere Produkthighlights

- **AIRCAST® Airfree®:** innovative, schlanke und modulare Sprunggelenkorthese zur Stabilisierung sowie teilweisen Immobilisierung
- **DONJOY® EpiForce Strong:** stufenlos einstellbare Epicondylitis-Spange zur Entlastung und Schmerzreduktion bei Tennis- bzw. Golfer-Arm

Bekannte Webadresse – frischer Look:

Mehr zu „DJO is now Enovis“ und zu unseren Produkten erfahren Sie auf: djoglobal.de



OST: Wunsch nach neuer Organisationsform bleibt

Ende 2021 gab der Zentralverband für Orthopädie-Schuhtechnik (ZVOS) bekannt, dass über eine Auflösung und den Aufbau einer neuen Organisation diskutiert wird. Noch ist aber darüber nicht final abgestimmt worden. Eine zunächst für Ende März 2022 angedachte Mitgliederversammlung ist nun frühestens im Mai vorgesehen. Bewegung herrscht dennoch: Bei einer am 18. März abgehaltenen Sitzung kamen Vertreter:innen aller Innungen der Orthopädie-Schuhtechnik in Hannover zusammen, um das weitere Vorgehen zu besprechen. „Es braucht eine bundesweite Vertretung. Da sind wir uns einig“, resümiert ZVOS-Präsident Stephan Jehring.

Drei hauptamtliche Geschäftsführer aus den Innungen sollten nun für diese neue Organisationsform bis zum 8. April ein Konzept erarbeiten. Die Abstimmung darüber war per Videokonferenz für den 27. April geplant (nach Redaktionsschluss). Ein Termin für die Mitgliederversammlung und damit auch eine Entscheidung für oder gegen die Auflösung steht

ZVOS-Präsident Stephan Jehring hofft, dass die Branche durch eine neue Organisationsform geeint wird.



Foto: ZVOS

noch nicht fest. Der Antrag liege nach Angaben des ZVOS aber bereits vor. Laut Jehring ist ein Treffen nur in Präsenz und coronabedingt deswegen noch nicht machbar. „Wir wollen das Alte abbauen und das Neue aufbauen, und das parallel.“

Auch wenn die Stimmung bei der Sitzung gut gewesen sei, zu weit aus dem Fenster lehnen will Jehring sich aus Erfahrung nicht. „Wir müssen abwarten, aber ich bin froh, dass alle gekommen sind. Das zeigt, dass das Interesse da ist“, sagt er. Es gelte, persönliche Befindlichkeiten zurückzustellen und an die Zukunft zu denken. „Eine bundesweite Vertretung hat die Verpflichtung, dass auch die nächsten Generationen profitieren können.“ ■

Inspiration Day: Über die eigenen Disziplinen hinaus denken

Nicht immer braucht es den persönlichen Kontakt, aber stets den gemeinsamen Austausch – das ist beim „Focus CP Rehakind Inspiration Day“ deutlich geworden, bei dem Expert:innen aus Wissenschaft, Medizin, Rehabilitation und Technik in kleiner Live- und großer virtueller Runde zusammenkamen. Das Ziel: gemeinsam Strategien entwickeln und Perspektiven aufzeigen, um junge Menschen mit Bewegungsstörungen und anderen Einschränkungen zu unterstützen und so ihre Selbstständigkeit und Teilhabe zu sichern. Mit dem Alternativprogramm für den verschobenen Kongress „Focus CP Rehakind“ boten die Veranstalter eine spannende Vorschau auf die Themen, die die Community vom 1. bis 4. Februar 2023 unter dem Motto „Gemeinsam unterwegs“ in der Messe Dortmund beschäftigen werden. Für das Highlight mussten sich die Zuschauer:innen bis zum Schluss gedulden. Der Star des Nachmittags: die neunjährige Lena.

Live aus Duisburg führten Dr. Maria del Pilar Andriano Garcia und Christiana Hennemann für Rehakind, Prof. Dr. Thomas Dreher und Prof. Dr. Rüdiger Krauspe für die Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO) sowie Prof. Dr. Volker Mall für die Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ) und in Vertretung auch für die Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP) durch die per Stream auf Youtube übertragene Veranstaltung. Prof. Heribert Prantl (Süddeutsche Zeitung) stimmte mit seinem Grußwort bereits auf den Kongress im Fe-

bruar ein, bei dem er als Festredner vor Ort sein wird. Er sieht Inklusion als gesellschaftliche Aufgabe und ermahnte das Publikum, sich für benachteiligte Menschen einzusetzen. Einige Gäste konnten im Studio begrüßt werden, andere schalteten sich dazu, um nicht nur ihre Vorträge zu präsentieren, sondern auch um den Moderator:innen und den rund 500 Zuschauer:innen Rede und Antwort zu



Foto: Screenshot/BIV-OT

An der „Interdisziplinären Sprechstunde“ nahmen u. a. Thomas Dreher, Dipl.-Heilpädagoge und Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin, sowie Claudia Staudt, Mutter der neunjährigen, an Cerebralparese erkrankten Lena teil.

stehen. So auch Dr. Nicolai Jung (Sozialpädiatrie), der in seinem Vortrag zum Thema „Personalisierte Neurostimulation“ deutlich machte, warum auch minimalinvasive Methoden in die Rehabilitation einfließen können. Die Operation ist das eine, der weite Weg danach das andere. Das zeigte Dr. Michael Wachowsky (Kinder-, Jugend- und Neuroorthopädie) auf und präsentierte Möglichkeiten der Rehabilitation im Anschluss an neuroorthopädische Operationen. Dabei stellte er auch die Notwendigkeit einer guten Zusammenarbeit zwischen Operateur:innen und Rehakliniken heraus. Wie ist es um die Hilfsmittelversorgung in sozialpädiatrischen Zentren bestellt? Antworten darauf gab Dr. Mona Dreesmann, Leiterin des SPZ Potsdam. Allein mit Blick auf die Antragsstellung betonte sie: „Die Hilfsmittelversorgung ist ein komplexer Prozess, der Eltern belasten kann.“ Hilfsmittel würden häufig abgelehnt mit teils schwerwiegenden Folgen für die Entwicklung der Kinder. Auch fehlende Transparenz bei der Abstimmung zahlreicher Akteur:innen erschwere den Prozess. Sie sagt: „Schreibkram und Widersprüche“ würden sowohl Eltern als auch Fachleute überfordern. Um das zu ändern, hat sich das „Aktionsbündnis für bedarfsgerechte Hilfsmittelversorgung“ – hervorgegangen aus der Online-Petition der Familie Lechleuthner – gegründet. Gemeinsam haben die Mitglieder Probleme definiert sowie Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

„Das ganze Land barrierefrei machen“

Wie wichtig interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie Teilhabe in der Versorgung sind, zog sich wie ein roter Faden durch die Beiträge aller Referent:innen. Wie das ganz konkret in der Praxis aussehen kann, zeigte eine Sprechstunden-Runde um Dr. Björn Vehse (Neuroorthopädie), Thomas Becher (Kinder- und Jugendmedizin), Gunnar Kandel (Orthopädie-Technik), Andrea Espei (Ergotherapie) und Claudia Staudt, Journalistin, Fitnesstrainerin und Mutter der neunjährigen Lena. Wer den „Focus-CP-Rehakind“-Kongress 2019 verfolgt hat, kannte das Mädchen bereits. Seit ihrem neunten Lebensmonat ist sie aufgrund einer bilateralen spastischen Cerebralparese GMFCS-Level IV in Dauerpflege. In den vergangenen Jahren hat sich viel getan. Egal ob es um den Wunsch nach dem Schreiben mit der Hand ging, das Schlafen auf der Seite oder die Entscheidung darüber, ob sie stehen oder sitzen will – Lena gibt mittlerweile den Weg und das Tempo vor. „Das einschneidendste Erlebnis war die Hüftkorrektur“, berichtete ihre Mutter. Zwei Operationen in zwei Wochen und lange Aufenthalte auf der Intensivstation. Als der Gips abgenommen wurde, habe sich Lena in ihrem eigenen Körper nicht mehr wiedergefunden. „Es hat sich alles anders angefühlt. Die Angst vor den Schmerzen war so groß“, berichtete Staudt. Lena habe sich kaum noch bewegt, auch nähern durfte sich niemand mehr. „Mehr als panisch zucken, Augen aufreißen und schreien ging nicht mehr. Es war die Hölle“, erinnert sich Staudt. „Das Einzige, was uns einfiel, war Herrn Becher anzurufen und einen Hilferuf abzusetzen.“ Und der stellte fest: „Es zeigt sich, dass Interdisziplinarität manchmal über die gewohnten Wege hinausgehen muss.“ In Abstimmung mit der Kinder- und Jugendpsychiaterin wurde Lena stationär aufgenommen und Diazepam verabreicht. Nach und nach kamen Lenas Mut und Lebensfreude zu-

rück. Physiotherapie ergänzte den gesamten Prozess. „Wir waren im ständigen Austausch. Das war hilfreich für alle Seiten. Wir haben die Familie miteinbezogen und konnten ein gutes Konzept entwickeln“, berichtete Vehse mit Blick auf die Lagerung. Die nächsten Schritte sind bereits angedacht: „Wir planen derzeit eine sehr reduzierte Lagerung, ein angefertigtes Schaumkissen, womit sich Lena besser bewegen kann. Sie kann damit auch in Seitenlagerung gehen. Das ist von der Compliance her ein guter Fortschritt für Lena“, ergänzte Kandel. Lena selbst kam selbstverständlich auch mehrfach zu Wort und wurde mit kurzen Videosequenzen eingespielt. Auf die Frage ihrer Mutter, welches ihr liebstes Hilfsmittel sei, hatte die Neunjährige eine klare Antwort: „Mein Assistenzhund.“ Immerhin auf Platz zwei schafft es der E-Rolli. „Er ist eine gute Alltags-hilfe. Ich kann selber entscheiden, ob ich gerade, mittel oder gar nicht stehen will.“ Auch einen Wunsch für die Zukunft äußerte Lena: „Wenn ich etwas erfinden könnte, dann, dass es nur noch barrierefreie Häuser gibt. Nicht nur für behinderte Menschen, sondern auch für Menschen, die alt werden und nicht gut Treppen laufen können. Man sollte das ganze Land barrierefrei machen.“ Diesem Appell konnten alle Beteiligten vor Ort in Duisburg nur zustimmen – und vermutlich auch die Zuschauer:innen zu Hause vor ihren Bildschirmen.

Pia Engelbrecht

Anzeige



Easy Walk[®] Rely

VORSTELLUNG
DER NEUEN
ORTHESE

TREFFEN SIE UNS AM  OTWORLD
STAND A19 HALLE 1

WWW.ORTHOBALTIC.EU



Foto: Sanitätshaus Aktuell

Cheftagung Sanitätshaus Aktuell Als Gruppe stark

„Zusammen Herausforderungen meistern“ hieß das Motto der virtuellen Cheftagung der Leistungserbringergemeinschaft Sanitätshaus Aktuell am 30. März 2022. Passend gewählt war bereits das begleitende Motiv der Veranstaltung. Darauf zu sehen ein Segelschiff, das vom Wellengang vermeintlich Schlagseite hat, die Mannschaft auf Deck allerdings fokussiert in Fahrtrichtung schaut und der Steuermann das Ruder fest im Griff hat. Die Steuermänner bei Sanitätshaus Aktuell, Ben Bake (Vorstandsvorsitzender) und Ulf Doster (Vorstand für Digitalisierung, Finanzen und IT), begrüßten vom heimischen Studio-Standort Vettelschoß aus die rund 150 Teilnehmer:innen aus den angeschlossenen Betrieben an den Bildschirmen.

Zum Auftakt sensibilisierte Bake für Firmenzusammenschlüsse im Gesundheitssektor und mahnte insbesondere Sanitätshäuser in unmittelbarer Kliniknähe zur Wachsamkeit. Eine professionelle und hochwertige Versorgung schütze am besten vor drohender Konkurrenz. Bezug nahm er ebenso auf die Vereinsgründung des Bündnisses „Wir versorgen Deutschland“ (WvD), zu dessen maßgeblichen Akteuren Sanitätshaus Aktuell gehört. Zentrale Aufgabe von WvD ist es, die Branche insbesondere im politischen Berlin zu vertreten. „Wer mit einer Stimme spricht, wird besser gehört“, betonte Bake, der die Koalitionspartner in der Bundesregierung insbesondere am in Aussicht gestellten Bürokratieabbau messen will. Denn davon sei in Vergangenheit bei allen Absichtserklärungen wenig zu spüren gewesen. Dem bereits existenten Fachkräftemangel drohe durch den demografischen Wandel eine weitere Zuspitzung. „Wenn Sie es heute noch nicht glauben, wird es Sie morgen treffen“, mahnte Ben Bake auf der Cheftagung mehr Engagement bei der Ausbildung von Nachwuchskräften an.

Medizintechnik im Wandel

Ebenfalls Spannendes zu berichten wusste Dr. Marc-Pierre Möll, Vorstandsmitglied im Bundesverband Medizintechnik (BVMed). Er rechnet damit, dass allein durch die Rezertifizierung der rund 450.000 Medizinprodukte auf dem Markt gemäß der EU-Medizinprodukte-Verordnung (MDR) 20 bis 30 Prozent der Produkte zukünftig nicht mehr hergestellt werden und es 10 Prozent weniger Unternehmen in diesem Sektor geben wird. Möll beschäftigte sich in seinem Vortrag nicht nur mit den aktuellen Entwicklungen, sondern blickte bereits weit voraus. So habe die Europäische Union beschlossen, bis 2050 klimaneutral zu werden, was eine weitreichende Transformation der Wirtschaft mit sich bringe. Knapp die Hälfte der 82 dafür von der EU in die Wege geleiteten Richtlinien und Verordnungen betreffe die Medizintechnikbranche. Für den BVMed-Vorstand sind unter dem Strich drei Säulen maßgeblich für die Zukunft: zum einen die politischen Regularien, dann die technologische Transformation im Kontext der sich weiter entwickelnden Künstlichen Intelligenz – „Die Medizin der Zukunft wird Mathematik sein“ – sowie schließlich der globale Wettbewerb.

Wachstumspotenziale gemeinsam nutzen

Im Anschluss an die Ausführungen des Med-Tech-Vorstands übernahm Sanitätshaus-Aktuell-Vorstand Ulf Doster das Zepter, um die zugeschalteten Betriebsinhaber:innen über die hauseigenen Anstrengungen im Kontext von Einkauf, Datenmanagement und Digitalisierung zu informieren. In Bezug auf Erstgenanntes holte sich Doster die Expertise von Dr. Björn Schuppar hinzu. Der Preismanagement-Ex-

perte verwies darauf, dass es durch den Anstieg der Stahlpreise 2020 zu einer wirtschaftlichen Superinflation gekommen sei, die 2021 zu den größten Preisänderungen in der Hilfsmittelbranche geführt habe. Schuppar appellierte, dass die Leistungserbringer in der Einkaufsgemeinschaft den gegebenen Preissteigerungen mit Disziplin begegnen müssten, um sich nicht von den Lieferanten das Geschäft diktieren zu lassen. Bei allen Herausforderungen, zu denen u. a. auch die kommende Anhebung des Mindestlohns gehöre, machte Dr. Schuppar dennoch Mut: „Sie sind in einer vielversprechenden Branche, die wachsen wird und gefördert werden muss.“ Ulf Doster griff das Vorgetragene nochmals auf, darunter die Marktposition gegenüber den Lieferanten, und fasste zusammen: „Wir sind als Gruppe stark.“

Wiedersehen in Frankfurt

Mit diesem Statement sowie folgenden Statusmeldungen, u. a. zum Projekt „Smile Campus“ und dem hauseigenen

Vertragsportal, verabschiedete Doster die Mitglieder von Sanitätshaus Aktuell in die Mittagspause. Der Nachmittag hielt dann noch einen Exkurs von Prof. Dr. Peter Nieschmidt unter dem Titel „Arbeit und Führung im Wandel“ und einen Impulsbeitrag von Armin Leinen parat. Leinen, Markenprofi und Coach, skizzierte die Bedürfnisse einer alternden Gesellschaft und welche Chancen dies für die OT-Betriebe mit sich bringt: „Die Gesundheitsbranche und das Handwerk – da geht richtig was.“ Auch bleibe der Mensch im Gesundheitssektor bei aller digitalen Transformation der entscheidende Faktor. Mit so einer hohen Dosis an motivierenden Worten im Rücken hielt sich Ben Bake bei seiner Verabschiedung zum Ende der Cheftagung betont kurz und verwies letztlich noch auf den 22. März 2023, wenn sich Sanitätshaus Aktuell und seine Mitglieder wieder in Persona in Frankfurt zur nächsten Ausgabe treffen werden.

Michael Blatt

Xtend® Foot Sicherer Stand – überall!



Wasserfest



Hervorragende Energie-
rückgabe



36 Monate
Garantie an
Xtend Foot.



17° seitliche
Flexibilität



Schauen Sie sich den
Film an, wie Caro aus
dem Altmühltal den
Xtend Foot benutzt!


LINDHE XTEND
xtend your life



Verkauf & Distribution:



PROTHESEUS

Protheseus GmbH
Liebigstraße 13, 91126 Schwabach, Germany
+49 (0) 9122 88 707-0
info@protheseus.de
www.protheseus.de



Foto: Leipziger Messe GmbH

Martin Buhl-Wagner, Geschäftsführer der Leipziger Messe, freut sich auf das „große Klassentreffen“.

Persönlicher Kontakt nicht zu ersetzen

Martin Buhl-Wagner ist Geschäftsführer der Leipziger Messe. Im Gespräch mit der OT-Redaktion gibt er einen Einblick in den aktuellen Stand der Planungen zur OTWorld 2022 und erklärt, warum aus seiner Sicht eine rein digitale Messe den persönlichen Kontakt nicht ersetzen kann.

OT: Herr Buhl-Wagner, 2020 schauten Sie gemeinsam mit Alf Reuter, dem Präsidenten des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik, in leere Messehallen. Wie groß ist die Freude darüber, dass Ihr „Haus“ nun wieder gut gefüllt sein wird?

Martin Buhl-Wagner: Nach der rein digitalen OTWorld.connect 2020 freuen wir uns sehr, dass die Weltleitmesse und der Weltkongress für moderne Hilfsmittelversorgung endlich wieder als Präsenztreffen in Leipzig stattfinden. Auch die beteiligten Partner aus der Industrie, dem Handwerk, der Wissenschaft und den Verbänden fiebern dem persönlichen Branchentreffen entgegen. Die digitale Sonderausgabe hat uns gezeigt, dass ein digitaler Austausch den persönlichen Kontakt nicht ersetzen kann. Gerade im Bereich der Hilfsmittelversorgung ist der Austausch in Präsenz wichtig, denn es geht im Kern um den Menschen und eine Verbesserung seiner Lebenssituation.

OT: Wenn sich dennoch jemand gegen einen persönlichen Besuch entscheidet, welche digitalen Formate stehen ihm zur Verfügung?

Buhl-Wagner: Auch Besucher, die in diesem Jahr nicht nach Leipzig reisen, können bei der OTWorld 2022 dank digitaler Angebote Neuheiten erleben, vom facettenreichen Kongressprogramm profitieren und sich mit spannenden Kontakten verknüpfen. Mit der digitalen Produkt- und Ausstellerwelt können Besucher sich gezielt über Aussteller und deren Produkte informieren, spannende Inhalte im Kongress, das Branchenpolitische Forum oder Live-Talks der Aussteller streamen. In der OTWorld-Mediathek stehen die Inhalte dann bis zu zwei Monate nach der Veranstaltung zur Verfügung.

Darüber hinaus wird ein neues Feature „Matchmaking“ angeboten. Es ermöglicht eine interessenbasierte Vernetzung mit anderen Teilnehmern und dank integrierter Chat-Funktion sowie Videokonferenztool ist ein unmittelbarer Austausch möglich.

Auch für den Nachwuchs bieten wir mit einem digitalen Format „MOOC“ – Massive Open Online Course – zum Thema „Interdisziplinäres Arbeiten in der Versorgung Amputierter“ die Gelegenheit zum interdisziplinären Lernen.

OT: Was hat sich aus Ihrer Sicht im Jahr 2020 bei der OTWorld.connect bewährt?

Buhl-Wagner: Die rein digitale OTWorld.connect war für uns die ideale Gelegenheit, neue digitale Elemente zu ent-

wickeln und der Erfolg der digitalen Sonderausgabe hat uns gezeigt, ein fachlicher Austausch ist durch die digitalen Angebote bis in die entferntesten Ecken möglich. Wir werden an den Erfolg der letzten Veranstaltung anknüpfen und bewährte Formate wie die digitale Produkt- und Ausstellerwelt, das Branchenpolitische Forum und die Mediathek in die OTWorld 2022 einbinden.

OT: Wird sich der Digitalisierungstrend – unabhängig von der Entwicklung der Corona-Pandemie – weiter verstetigen und das digitale Angebot einer Messe erweitern? Und was bedeutet es für Sie als Messe?

Buhl-Wagner: Die Pandemie hat die Digitalisierung in vielen Bereichen unseres Alltags massiv beschleunigt und ist inzwischen nicht mehr wegzudenken. Mit der rein digitalen OTWorld.connect haben wir viele digitale Innovationen auf den Weg gebracht. Die digitale Sonderausgabe hat uns aber auch gezeigt, dass der virtuelle Austausch Präsenztreffen nicht ersetzen kann. Denn nur bei einem persönlichen Treffen kann man neue und unerwartete Eindrücke erleben. Bei einer Messe steht der persönliche Austausch ganz klar im Vordergrund. Wir Menschen sind soziale Wesen und brauchen den persönlichen Kontakt. Durch den Digitalisierungstrend werden sich auch Präsenzformate wie Messen stetig weiterentwickeln müssen. Die Erfahrungen bei anderen medizinischen Messen haben uns gezeigt, dass analoge Formate sehr gut mit digitalen Elementen ergänzt werden können. Daher verbinden wir zukünftig das Beste aus zwei Welten, so kann der Messebesuch noch effizienter gestaltet werden.

OT: Aktuell löst der Ukraine-Krieg die Corona-Pandemie im Bewusstsein der Menschen als eine der akutesten Krisen ab. Die ukrainische Stadt Lwiw liegt nur knapp 950 Kilometer von Leipzig entfernt und wurde von Russland angegriffen. Was bedeutet dieser Konflikt für die Messe der OTWorld?

Buhl-Wagner: Mit Messen und Kongressen gehen über politische Grenzen hinweg stets auch interkulturelle Begegnungen, die Förderung des gegenseitigen Verständnisses und ganz persönliche Begegnungen zwischen Menschen einher. Gerade in diesen Zeiten ist ein internationaler interdisziplinärer Austausch unter Kollegen im Bereich der internationalen Hilfsmittelversorgung umso wichtiger geworden. Deshalb sprechen wir uns als Leipziger Messe ganz klar gegen den Überfall auf die Ukraine durch die russische Armee aus und verurteilen diesen Krieg.

OT: Für die Leipziger Messe gehört Nachhaltigkeit zum verantwortungsvollen Wirtschaften. Wie erleben die Besucher:innen der OTWorld dieses Engagement?

Buhl-Wagner: Die Leipziger Messe setzt sich als Durchführer, Dienstleister und Partner von internationalen Veranstaltungen für Ressourcenschutz, Energieeinsparung, regionale Synergien und soziale Aspekte ein. Eine Vielzahl von Maßnahmen zeigt sich im Arbeitsalltag der Leipziger Messe und wird auch für die Besucherinnen und Besucher der OTWorld sichtbar. So unterstützen wir nachhaltige Mobilität durch die gute Anbindung des Geländes an den öffentlichen Personennahverkehr genauso wie mit Ladesäulen für E-Fahrzeuge und eine Ladestation für E-Bike-Akkus auf dem Gelände. Auch beim gastronomischen Angebot wird nachhaltiges Handeln konkret erlebbar. So schenkt unser Cateringunternehmen Fairgourmet ausschließlich bio-zertifizierten, fair gehandelten Kaffee aus, legt viel Wert auf die Verwendung regionaler und fair gehandelter Produkte und arbeitet vor allem mit regionalen Produzenten und Lieferanten zusammen. Die Leipziger Messe wurde 2009 als erste deutsche Messegesellschaft mit dem international anerkannten Umwelt- und Nachhaltigkeitssiegel Green-Globe zertifiziert und seitdem jährlich rezertifiziert.

OT: Auf welche Neuerungen dürfen sich die Besucher:innen bei der OTWorld 2022 freuen?

Buhl-Wagner: Um den Menschen noch mehr in den Mittelpunkt der Versorgung zu stellen, haben wir Versorgungswelten zu den Themen Lymphkrankeheiten, Cerebralparese und Einlagen geschaffen. Besucher können diese in Rundgängen in den Messehallen erleben. Neu in diesem Jahr ist das Feature „Matchmaking“. Das Tool ba-

siert auf einem interessensbasierten Networking und kann auch schon im Vorfeld der Messe zur Terminvereinbarung mit neuen Kontakten genutzt werden. Die Veranstaltung wird von der OTWorld-App begleitet. Dort finden Nutzer wertvolle Orientierung für ihren Messebesuch.

OT: Können Sie eine Empfehlung aussprechen, was sich die Gäste der OTWorld auf keinen Fall entgehen lassen sollten?

Buhl-Wagner: Fachbesucher erwarten im Kongress und auf der Messe viele spannende Highlights, die ihre tägliche Arbeit durch den interdisziplinären Austausch mit Kollegen bereichern werden.

Neben hochkarätigen Keynote-Speakern, Satelliten-Symposien, interdisziplinären Leuchttürmen im Weltkongress wird beispielsweise im Branchenpolitischen Forum mit internationalen Experten über die qualitätsgesicherte Hilfsmittelversorgung diskutiert.

OT: Wenn sich am 10. Mai die Pforten der Leipziger Messe öffnen, dann liegt eine lange Zeit der Vorbereitung hinter Ihnen. Werden Sie sich ganz bewusst einen Moment Zeit nehmen, um die Veranstaltung zu genießen oder fällt es Ihnen schwer bei all den Verpflichtungen den Kopf dafür freizubekommen?

Buhl-Wagner: Nach der langen Pause freue ich mich mit unserem ganzen Team sehr darüber, Fachexperten und Partner aus der Branche, der Wissenschaft, der Industrie und den Verbänden wieder persönlich begrüßen zu können. Es wird ein großartiges Klassentreffen!

Die Fragen stellte Heiko Cordes.



THUASNE

Erfolg durch starke Marken

GENU OA, SPRYSTEP®,
PROMASTER, LOMBASTAB,
LOMBAMUM

CICATREX®, VENOFLEX,
LYMPHATREX®, MOBIDERM®

SILIMA®

Wings for your health

for 175 years




10. – 13. Mai 2022
Leipziger Messe
Halle 5, Stand D05

OTWorld 2022: Inbusschlüssel startklar machen!

Alle Signale stehen auf „Los“: Rund einen Monat vor dem Start der OTWorld 2022 war die große Vorfreude auf den endlich wieder persönlichen Austausch bei allen Teilnehmer:innen des Live-Videotalks „OTWorld im Dialog: Welcome Back“ am 7. April 2022 deutlich zu spüren, zu dem Verlag OT und Confirmed GmbH gemeinsam eingeladen hatten.

„Wir sind bestens vorbereitet“ – das unterstrichen unisono alle Gesprächspartner:innen, denen Gastgeber Michael Blatt, Leiter Verlagsprogramm OT, zu den Themen und Highlights auf Weltkongress und Weltleitmesse auf den Zahn fühlte. Worauf sich vor allem die Orthopädietechniker:innen freuen, brachte Bandagistenmeisterin Petra Menkel auf den Punkt: „An den Messeständen endlich wieder Dinge in die Hände zu nehmen. Orthopädietechniker:innen sind ganz taktile Menschen, die müssen anfassen und schrauben“, so die Vorsitzende des Fachverbandes für Orthopädietechnik Nordost e.V., stellvertretende Obermeisterin der Landesinnung für Orthopädietechnik Berlin-Brandenburg und Mitgestalterin der neuen Versorgungswelt „Lymphherkrankungen“ auf der OTWorld 2022. Die Hersteller bekämen schon Panik in den Augen, meinte sie scherzhaft, „wenn die OTler:innen kommen und den Inbusschlüssel aus der Tasche ziehen“. Menkel berichtete, dass ihre Kolleg:innen im Betrieb unbedingt zur OTWorld nach Leipzig reisen wollen.

Einfach hinkommen und staunen

Die beiden neuen Versorgungswelten „Lymphherkrankungen“ und „Einlagen“ wurden in der Gesprächsrunde besonders in den Fokus genommen. Vor allem gehe es darum, komplexe Versorgungen und deren Hintergründe darzustellen – nicht zuletzt, um Entscheider:innen, aber ebenso Branchenkolleg:innen die Augen zu öffnen. Denn: Wie Menkel und Orthopädieschuhmacher-Meister Jürgen Stumpf, Mitglied im OST-Beratungsausschuss der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e. V. (DGOU), übereinstimmend erklärten, würden sie in ihren Gesprächen mit Gremien und Vertreter:innen der Krankenkassen nicht selten auf Ahnungslosigkeit treffen. Talkgast Stumpf, Teil des Teams der Versorgungswelt „Einlagen“, betonte: Vor allem das elementare Knowhow, das für die Versorgung der Patient:innen nötig sei, komme „nicht rüber“. Stumpf: „Wir haben gemerkt, dass für viele nicht klar ist, was dahintersteht. Dass da sehr viel Haptik dabei ist.“ Das sei der Ausgangspunkt für das Konzept der Versorgungswelt „Einlagen“ gewesen. Stündlich werde es Führungen geben und Stumpf hofft, dass auch viele junge Orthopädietechniker:innen sich begeistern lassen. Denn für den Nachwuchs sei die Prothetik oft verlockender. Dabei sei Einlagenversorgung nicht trivial: Man müsse viel davon verstehen, was am Fuß passiere, mit der Bodenreaktionskraft arbeiten – „und begreifen, dass man mit so

Auf der OTWorld wird die Wilhelm Julius Teufel GmbH erstmals ein „hochspannendes, aktiv gesteuertes elektronisches Gelenk“ vorstellen, kündigte Christoph Thiel an.



Foto: Wilhelm Julius Teufel GmbH

einem relativ kleinen Hilfsmittel viel erreichen kann“.

Menkel wiederum freutesich, dass das Sanitätshaus auf der OTWorld einen so großen Platz bekommt. „Die Mitarbeiter:innen im Sanitätshaus werden immer kompetenter, immer besser ausgebildet und müssen sich ständig weiterbilden, um gut zu versorgen“, erklärte Menkel. Das werde die Versorgungswelt „Lymphherkrankungen“ unter Beweis stellen. Nicht zuletzt wolle man zeigen, was die Menschen bewegt, die eine solche Versorgung erhalten: „Sie haben oft einen langen Weg hinter sich“, so Menkel. Sie seien nicht selten in der Gesellschaft unsichtbar, würden nicht „in unsere auf Schönheit und Norm getrimmte Welt passen“. Eines der Ziele sei, Ärzt:innen zu sensibilisieren, zweimal hinzuschauen, Betroffene dadurch eher zu identifizieren, früher zu versorgen und damit Folgeschäden zu vermeiden. An einer Pinnwand können Betroffene, Vertreter:innen der Politik und der gesetzlichen Krankenversicherung ihre Wünsche hinterlassen. „Wir freuen uns über jede Besucherin und jeden Besucher. Einfach hinkommen und staunen!“, lud Menkel das Publikum des Live-Videotalks ein.

Topathleten erwartet

„Bei uns sind Inbusschlüssel herzlich willkommen“, erklärte Christoph Thiel, Sprecher der Arbeitsgruppe Prothetik der Herstellervereinigung Eurocom e. V. und Prokurist/Head of Regulatory Affairs der Wilhelm Julius Teufel GmbH, im Live-Videotalk. Das Unternehmen werde auf der Weltleitmesse 160 Jahre Firmengeschichte zelebrieren. So habe Teufel den Messestand auf 500 Quadratmeter erweitert. Während der Corona-Pandemie habe die Firma ihr bisheriges Messekonzept infrage gestellt und infolge die Flächenaufteilung verändert, um bei den Besucher:innen ein „gutes Gefühl“ zu erzeugen. „Uns erwartet ein richtig tolles Event“, meinte Thiel mit Blick auf die OTWorld. Unter anderem werde Teufel erstmals ein „hochspannendes, aktiv gesteuertes elektronisches Gelenk“ vorstellen.

Die Anwender:innen der Versorgungslösungen rückt Ottobock ins Rampenlicht: In den zahlreichen Shows am Stand werden sie im Mittelpunkt stehen, kündigte Philipp Hofer an, Geschäftsführer Vertrieb & Marketing DACH der Ottobock HealthCare Deutschland GmbH. Erwartet werden außerdem paralympische Starathleten wie Johannes Floors und Heinrich Popow. Nach vier Jahren Präsenzpause wolle der Weltmarktführer unter anderem die „abso-

lute Innovation“ Exopulse Suit im Bereich der Elektrostimulation vorstellen – aber genauso das C-Leg 25 Jahre nach seiner Einführung als „Meilenstein in der Prothetik“ mit über 100.000 Versorgungen feiern.

Wie Moderator Michael Blatt ergänzte, wird Bauerfeind den Basketballstar Dirk Nowitzki mitbringen und Aspen Medical Products den Olympiasieger am Reck 2016, Fabian Hambüchen.

Versprechen einlösen

Das Versprechen und Motto des Weltevents „Willkommen zurück“ werde vom 10. bis 13. Mai auf jeden Fall eingelöst. Das machte ebenfalls Martin Buhl-Wagner, Geschäftsführer der Leipziger Messe GmbH, deutlich. Bei den neun Veranstaltungen, die bis zum Termin des Live-Videotalks wieder auf dem Leipziger Messegelände stattgefunden hätten, habe man beispielsweise die Gänge breiter gestaltet und sehr verantwortungsbewusste Besucher:innen erlebt, die auf Abstände geachtet hätten. In den vergangenen Pandemie-Jahren sei vor allem eines klar geworden: Der digitale Raum habe viele Chancen eröffnet, aber er sei unverbindlicher als das reale Treffen. „Wenn Alf Reuter und ich uns am Eröffnungstag der OTWorld in Leipzig die Hand geben, ist dies etwas ganz anderes, als wenn wir uns über den Monitor zuwinkeln.“ Ein klarer Vorteil der Treffen in Präsenz seien die unerwarteten Momente. Kongress und Messen seien Orte, „wo aus dem Zufall ein Geschäftsmodell wird“, so Buhl-Wagner.

Jürgen Stumpf ist Teil des Teams der Versorgungswelt „Einlagen“.

Wenig Schlaf, viel Verantwortung

Auf wenig Schlaf stellt sich Alf Reuter während des Weltevents in Leipzig ein. Er freue sich auf die zahlreichen Begegnungen mit Kolleg:innen und die Impulse für die internationale Hilfsmittelbranche, sagte der Präsident des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik (BIV-OT). Besonders hob er die 35 hochkarätigen internationalen Teilnehmer:innen des Branchenpolitischen Forums hervor, dessen Gastgeber er ist – alles auf ihre Art „Influencer:innen“, wie er betonte. Acht Podiumsdiskussionen stehen an den vier Tagen in Leipzig auf der Agenda. „Es geht uns um das große Thema Verantwortung“, so Reuter. „Wir wollen dazu beitragen, Bürokratie abzubauen, Angst vor der Digitalisierung zu nehmen sowie Medizin digitaler und gerade damit menschlicher zu gestalten. Denn die Zeit, die man mit digitalem Arbeiten spart, ist gut am Menschen investiert.“ Besonders freue er sich, dass Prof. Dr. Karl Lauterbach, Bundesminister für Gesundheit, virtuell die OTWorld eröffne.



Foto: IETEC Orthopädische Einlagen GmbH Produktions KG

Cathrin Günzel

Live-Videotalk: Akzeptanz des Hilfsmittels ist entscheidend

Mit der Versorgungswelt „Leben mit CP“ nimmt Cerebralparese einen besonderen Stellenwert auf der OTWorld 2022 ein. Was erwartet die Besucher:innen dort? Und was zeichnet die Behinderung und deren Versorgungskonzepte aus? Einen Vorgeschmack darauf gaben die Referent:innen beim Live-Videotalk unter dem Titel „OTWorld im Dialog: Die Chancen einer modernen CP-Versorgung“, zu dem der Verlag OT gemeinsam mit der Confairmed GmbH eingeladen hatte.

Eine Erkrankung mit tausend Gesichtern – so beschrieb Michael Blatt, Leiter Verlagsprogramm OT sowie Moderator des Livetalks, die Hirnschädigung Cerebralparese. Und im Verlauf der Runde wurde deutlich: Nicht nur das Krankheitsbild hat tausend Gesichter, sondern auch die notwendigen Hilfsmittel, die Therapien, deren Ziele – und ebenso das System. Warum, das verdeutlichten die Gäste OT-World-Kongresspräsident Dipl.-Ing. (FH) Merkur Alimusaj, Christiana Hennemann, Geschäftsführerin Rehakind e. V., Thomas Becher, Dipl.-Heilpädagoge und Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin, Sana Kliniken Düsseldorf, sowie Gunnar Kandel, Vertriebsleiter Pädiatrie bei Rahm – Zentrum für Gesundheit. „Es kommen Menschen zu Fuß zu mir in die Praxis mit einer milden Spitzfußproblematik auf einer Seite und ebenso Menschen, die im E-Rollstuhl mit Kopfstütze und Brustpelotte vorfahren. Die Auswirkungen sind sehr unterschiedlich“, berichtete Becher aus seinem Berufsalltag. „Wenn ich tausend Gesichter habe, habe ich vielleicht auch tausend Probleme und dann muss ich das

Anzeige

KLEINES

Etwas **Großes** wird kommen

Wir haben auf die kleinen Details geachtet.

Unsere nächste Hand. Klein in der Größe, aber enorm verbessert.

Bald verfügbar.

do more

TASKA



Foto: Sama Kliniken Düsseldorf

Thomas Becher wünscht sich seitens der Orthopädie-Technik mehr klare Definitionen.

heraussuchen, das perspektivisch Relevanz hat in der Versorgung“, ergänzte Alimusaj. Was im Alltag oft schwer falle, sei zu priorisieren. Was hilft? Was behindert zusätzlich? „Wir brauchen Therapieziele für das Individuum“, betonte Alimusaj. Ein Therapiekonzept könne bei Patient A funktionieren und bei Patient B scheitern, nicht nur aufgrund unterschiedlicher Symptomatik, sondern auch aufgrund verschiedener Kontextfaktoren (Familie, soziales Umfeld etc.), die es zu berücksichtigen gelte. Eine weitere Herausforderung: „Das System ist für den Laien nur schwer zu durchschauen“, berichtete Alimusaj. Die Folge: frustrierte Patient:innen und Angehörige. 15 Minuten mehr Zeit im gemeinsamen Gespräch – manchmal reiche das schon aus, um Frustration vorzubeugen.

Einen kurzen Überblick über das Spektrum der zur Verfügung stehenden Hilfsmittel für CP-Patient:innen bot Gunnar Kandel. Technisch werde – durch z. B. 3D-Druck – immer mehr möglich. Doch nicht alles, was machbar ist, sei auch sinnvoll. Die Frage sei: „Was wird benötigt? Wo ist eine wirkliche Hilfe gegeben? Und wo wird ein Hilfsmittel eher zu einem Behinderungsmittel?“ Ein Stichwort hier zum Erfolg: Compliance. „Ein Hilfsmittel wird dann gut sein, wenn es akzeptiert ist“, ergänzte Hennemann.

Erste Leitlinie auf den Weg gebracht

Wie kann die Hilfsmittelversorgung von CP-Patient:innen standardisiert und verbessert werden? Das erläuterte Thomas Becher und zog dafür die von der Arbeitsgruppe „Hilfsmittelversorgung“ des Netzwerks Cerebralparese e. V. erstellte Hilfsmittelmatrix heran. Diese listet die für die verschiedenen GMFCS-Level und Altersgruppen relevanten Hilfsmittel auf, die in der Versorgungsplanung berücksichtigt werden sollten. Für alle Beteiligten in der Versorgung eine wichtige Arbeitsgrundlage. Laut Alimusaj hilft die Matrix jedoch nicht immer. „Das Schlimme ist, wenn Sie AFO sagen, hat auch die tausend Gesichter. Was da manchmal als Unterschenkelorthese ankommt, das löst Verwundung aus“, so seine Erfahrung. Technisch top ausgeführt, handwerklich sauber umgesetzt, doch am Patienten vorbei gedacht. „Da vergessen wir die tausend Gesichter und sehen doch nur eins.“ Wichtig sei es nicht nur zu berücksichtigen, welche Art der Versorgung ansteht, sondern auch zu definieren, wie Orthesen aussehen und was sie leisten sollen. Voraussetzung dafür sind in seinen Augen eine adäquate Anamnese und Register, „damit wir wissen, wo wir stehen“.

Dem konnte Becher nur zustimmen und ergänzte: „Was ich mir wünschen würde, dass es seitens der Orthopädie-Technik mehr – zunächst mal interne – Vereinheitlichung gibt und klare und saubere Definitionen.“ Der zweite Schritt sei die Entwicklung einer Leitlinie. Die erste sei nun tatsächlich auf den Weg gebracht und bewilligt worden, und zwar für die Unilaterale spastische Cerebralpa-

rese unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie. Diese wird unter Führung der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) sowie mit Beteiligung der Orthopädie-Technik, von Therapeut:innen und verschiedenen ärztlichen Berufsgruppen erarbeitet. „Register“ war auch für Christiana Hennemann ein gutes Stichwort. „An Ländern wie Skandinavien und der Schweiz sieht man, wie gut Registerforschung über Jahre funktionieren und den Menschen dadurch geholfen werden kann.“

Versorgungswelt „Leben mit CP“

Mit diesen Diskussionsthemen lieferten die Gäste bereits eine spannende Vorschau auf die OTWorld 2022 und die Versorgungswelt „Leben mit CP“. „Es gibt eine Art Forumprogramm, begleitend zum Kongress“, berichtete Hennemann. Mit ICF-geleiteter Bedarfsermittlung für Versorgung, Kostenträgerführungen, Versorgungspfaden für verschiedene Orthesenvarianten, Sitzschalenbau, dem Kinder-Reha-Mustervertrag und dem „Aktionsbündnis für bedarfsgerechte Hilfsmittelversorgung“ nannte Hennemann nur einige der Themeninhalte und Programmpunkte. Besonders freut sie sich darauf, in Leipzig einen CP-Patienten begrüßen zu können, der von seinen Erfahrungen mit Hilfsmittelversorgung und Berufseingliederung berichten wird. Ein weiteres Highlight: die interdisziplinäre Sprechstunde, die sowohl im Kongress als auch auf dem Forum Thema sein wird. Eine Ausstellung wird die Besucher:innen durch die verschiedenen Lebensphasen von CP-Patient:innen, vom Kleinkind- bis zum Erwachsenenalter, führen und so zeigen: „Wenn man früh anfängt gezielt zu versorgen, kann man am Ende eine größtmögliche Selbstständigkeit und Schmerzreduktion erreichen“, so Hennemann. Sitzen, Stehen, Mobilisieren – aus allen Bereichen werden Hilfsmittel von rund 60 Herstellern vorgestellt, die in den einzelnen Lebensphasen relevant sind. Nicht nur Christiana Hennemann, auch die anderen Gäste freuen sich darauf, im Mai gemeinsam in diese Versorgungswelt einzutauchen und sich auszutauschen.

Aus den Zuschauerreihen lobte Klaus Wiese, Geschäftsführer OT-KIEL GmbH & Co. KG, im Nachgang der Veranstaltung die Talkgäste als „passendes interprofessionelles hochkompetentes Team“, das Teilhabe und eine transparente Zieldefinition als Grundbestandteile der medizinischen Behandlung und des Versorgungsprozesses gut herausgearbeitet habe. Weitere Schlussfolgerungen für Wiese: Erforderlich für eine erfolgreiche Versorgung ist ein breites disziplinübergreifendes Fachwissen. Und: Anforderungen an die Technische Orthopädie verlangen nach angepassten, flexiblen Lösungskonzepten. Auch Moderator Michael Blatt zog sein positives Fazit aus dem Livetalk: „Nicht nur die hohe Expertise rund um das Thema Cerebralparese war bemerkenswert, sondern vor allem das Engagement und die Leidenschaft der Gäste, die Betroffenen an verschiedenen Stellen im Umgang mit CP zu unterstützen. Eine Einstellung, die hoffentlich die Zuschauer:innen ebenso inspiriert hat wie mich.“

Pia Engelbrecht



People.Health.Care.



Besuchen Sie uns
auf der OTWorld!
Halle 3, Stand H13

WE_TVO__E PA__TNE__SCHAFT

Ohne  fehlt Ihnen was.

Wir schätzen den regelmäßigen Kontakt und Austausch mit unseren Partnern. Durch Ihre Kompetenz vor Ort und unsere Lösungsansätze tragen wir gemeinsam zu einer optimalen Patientenversorgung mit bedarfsgerechten Hilfsmitteln für die Orthopädie, Phlebologie und Lymphologie bei.

Lernen Sie uns näher kennen, wir freuen uns auf Sie!

Was sagt das Fach zur OTWorld 2022?

Die Tage bis zur Eröffnung der OTWorld 2022 lassen sich an einer Hand abzählen. Am 10. Mai heißt es „Welcome back“ in Leipzig. Dann endet eine „Leidenszeit“ für das Fach, das in den vergangenen vier Jahren auf den größten und beliebtesten Branchentreff verzichten musste. Durch die Corona-Pandemie bedingt gab es 2020 die digitale Ausgabe OTWorld.connect, die technisch viele Neuerungen brachte, allerdings die persönliche Ebene völlig außen vor ließ. 2022 geht es also wieder zu den Wurzeln zurück, mit Weltkongress und Leitmesse und vor allem dem persönlichen Austausch. Im Gespräch mit der OT-Redaktion beantworten Protagonist:innen aus den Fachgesellschaften und Bildungseinrichtungen aktuelle Fragen rund um die OTWorld.

Foto: Schäfer



Michael Schäfer war im Jahr 2020 bei der OTWorld.connect einer der beiden Kongresspräsidenten.

Michael Schäfer ist Vorsitzender des Vereins zur Qualitätssicherung in der Armprothetik e. V und war zudem 2020 Kongresspräsident.

OT: 2020 waren Sie Kongresspräsident der OTWorld.connect. Nun wird es wieder eine Vor-Ort-Veranstaltung geben. Freuen Sie sich darauf, Ihre Kolleg:innen wieder persönlich zu treffen und sich auszutauschen?

Michael Schäfer: Unbedingt. So spannend und neu das Connect-Format vor eineinhalb Jahren war, ist es doch etwas anderes, wenn

man seine Kolleginnen und Kollegen vor Ort zum Austausch treffen kann. Es sind gerade die vielen kleinen Begegnungen vor Ort, die „das Salz“ in der OTWorld-Suppe darstellen. Ungeachtet dessen ist es auch immer wieder ergreifend, die innovativen neuen Versorgungslösungen und Produkte live und oftmals auch am Patienten kennenzulernen.

OT: Zusammen mit dem diesjährigen Kongresspräsidenten Merkur Alimusaj übernehmen Sie den Vorsitz über das Satelliten-Symposium „Armprothetik – Versorgungsvariationen im Alltag“. Was wird die Besucher:innen dort erwarten?

Schäfer: Das diesjährige Programm wird eine Mixtur aus Erfahrung, komplexen Versorgungsanforderungen und innovativen Lösungsansätzen aus dem Versorgungsalltag der Armprothetiker:innen bieten. Aktuelle Brennpunkte wie

Osseointegration, TMR und bilaterale Versorgungsanforderungen werden thematisiert und mit adäquaten Prothesenkonzepten dargestellt. Das alles vor dem Hintergrund einer hohen und vor allem nachhaltigen Versorgungsqualität, deren Pflege wir als unser oberstes Ziel im Verein zur Qualitätssicherung in der Armprothetik definiert haben.

OT: Welche Veranstaltungen können Sie als Vorsitzender des Vereins zur Qualitätssicherung in der Armprothetik Ihren Mitgliedern ans Herz legen?

Schäfer: Natürlich sind das zunächst mal die armprothetischen Schwerpunktsymposien und Sessions am Dienstag und Mittwoch. Hinzu gesellen sich noch interessante Aussteller-Workshops, die sich mit neuen Produkten aus den Themenbereichen Partialhandprothetik, multiartikulierende Handsysteme und neue Steuerungen auseinandersetzen. Mir persönlich gefällt auch immer der Blick über den Tellerrand hinaus. Dazu zählen dieses Mal myoelektrisch gesteuerte Orthesensysteme an der oberen Extremität, Neurostimulation, digitale Innovationen und Prozesse und vor allem die Keynotes zu den Themen TMR, Osseointegration und Künstliche Intelligenz. Es ist wieder einmal ein sehr spannendes Potpourri an Themen.

Prof. Dr. Thomas Tischer ist Chefarzt in der Orthopädischen Klinik am Malteser Waldkrankenhaus St. Marien in Erlangen und außerdem Incoming Präsident der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin.



Prof. Dr. Thomas Tischer schätzt die pandemiebedingten Folgen für Sportler:innen ein und gibt einen Ausblick auf den sportlichen Schwerpunkt im Kongressprogramm.

OT: Corona und Sport: Während der Pandemie sind Sportveranstaltungen oder geregeltes Training an vielen Orten erschwert oder unmöglich geworden. Sind die Auswirkungen bereits jetzt absehbar?

Prof. Dr. Thomas Tischer: Prinzipiell hat die Pandemie schon schwere Auswirkungen auf den Sport. Zum einen verlieren junge Menschen die Möglichkeit, an den Sport herangeführt zu werden und drohen so den Bezug zum Sport und aktiver Lebensweise zu verlieren. Zum anderen droht eine Reihe von neuen Verletzungen, wenn die Menschen plötzlich nach langer Sportpause wieder „völlig untrainiert“ in den Sport einsteigen. Hier ist auf eine gezielte

Foto: Orthopädische Klinik am Malteser Waldkrankenhaus St. Marien in Erlangen

Rückkehr in den Sport zu achten mit entsprechendem Aufbautraining, wie es auch zur Saisonvorbereitung im Freizeitskisport seit langem propagiert wird.

OT: Im Profisport haben sich Ligen und Vereine auf verschiedene standardisierte Verfahren geeinigt, bis die Berufssportler:innen nach einer Corona-Infektion wieder am Trainings- und Spielbetrieb teilnehmen können. Wie sieht es dagegen im Amateurbereich aus? Gibt es von Seiten der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin bereits Erkenntnisse über den gelungenen oder misslungenen Wiedereinstieg nach Infektion in den sportlichen Alltag?

Tischer: Das Problem betrifft den Amateursport, aber auch Randsportarten sind im Profibereich betroffen, im Prinzip alle Sportarten, die nicht viel Geld zur Verfügung haben, um ein professionelles Umfeld aufzubauen. Das umfasst nicht nur den Wiedereinstieg nach einer Corona-Infektion, sondern z. B. auch den Return-to-Sport nach einer Kreuzbandverletzung oder einer Meniskusverletzung. Im Amateursport ist in Deutschland der Sportler oder die Sportlerin mehr oder weniger sich selbst überlassen und muss sich aktiv um Ratschläge bei Ärzt:innen, Trainer:innen und Physiotherapeut:innen bemühen. Von Seiten der Fachgesellschaften versuchen wir hier unterstützend zu hel-

fen, die Informationen sind aber oftmals an Ärzt:innen gerichtet, die wiederum die Informationen dann an ihre Patient:innen weitergeben. Zur Thematik Covid und Sport ist gerade ein Themenheft in unserem Journal, der Sports Orthopaedics and Traumatologie, erschienen.

OT: Die OTWorld hat 2022 eine besondere Gewichtung auf Sportversorgungen gelegt. Wo sehen Sie in diesem Bereich den besonderen Mehrwert von interdisziplinären Teams? Und welche Veranstaltungen legen Sie den GOTS-Mitgliedern besonders ans Herz?

Tischer: Die Betreuung von Sportler:innen und insbesondere Behandlung von Sportverletzungen war schon immer interdisziplinär. Durch das Zusammenwirken von Spezialist:innen unterschiedlicher Bereiche kann so die Versorgung für die Spitzensportler:innen optimiert werden. Besonders interessant sind in diesem Zusammenhang die Veranstaltungen „Fuß und Sprunggelenk im Sport“, wo unter anderem die orthopädiesschuhtechnischen Möglichkeiten zur Vermeidung von Überlastungen beim Laufsport dargestellt werden, oder die Sitzungen „Sport und Orthetik“ und „Sport und Prothetik“. Gerade im Parasport ist natürlich die Zusammenarbeit von Orthopädietechniker:innen und Sportärzt:innen von überragender Bedeutung.

Orthopädie Kunststoffe | seit 1962

ALLES ZUM LAMINIEREN

- Laminierharze
- PVA-Folienschläuche
- Armierungsmaterialien

BESUCHEN SIE UNS
AUF DER



HALLE 1 - STAND H 08
10.-13. MAI 2022



www.BEIL-PEINE.de
Service-Tel. +49 (0) 51 71 / 70 990





Prof. Dr. med. Bernhard Greitemann betont die Wichtigkeit des internationalen Dialogs in der Branche – wie in der Politik.

schweren Zeiten den Dialog über Landesgrenzen aufrecht zu erhalten?

Prof. Dr. Bernhard Greitemann: Der Wert einer internationalen Vernetzung unter Experten, die sich friedlich zu wissenschaftlichen oder praktischen Themen austauschen, war immer schon eines der Kernziele der ISPO. Der dadurch entstehende Mehrwert durch den „Blick über den Tellerrand“, das „Zuhören können“ bei Argumenten und Lösungsmöglichkeiten anderer, hat viele Behandlungsansätze befruchtet. Dies hat in der internationalen Politik in den vergangenen Jahrzehnten erkennbar nicht stattgefunden, mit den fatalen Folgen, die wir jetzt alle sehen. Der Dialog untereinander ist und bleibt eminent wichtig und unverzichtbar! Wir alle sollten versuchen, durch Nutzung unserer persönlichen Kontakte und Netzwerke, diesen unseligen Krieg zu beenden und den russischen Kollegen ein wahres Bild der Lage zu vermitteln.

OT: Corona, Flut und nun Krieg – die Schlagzahl der Krisen hat sich in den vergangenen Jahren erhöht. Welche Anpassungen musste die Branche vornehmen, um den neuen Bedingungen gerecht zu werden?

Greitemann: Eine Lehre für die westeuropäischen Firmen wird aus dieser Krise sicher sein, dass Standorte für Produktionsanlagen nicht nur unter dem Gesichtspunkt einer möglichst kostengünstigen Fertigung, sondern auch mit Blick auf Sicherheit und verlässliche Arbeitsplätze ausgewählt werden. Ich gehe davon aus, dass viele Firmen daher ihre Schwerpunkte auf den heimischen Bereich bzw. Westeuropa legen werden. In der OT-Branche erwarte ich ggf. eine personelle Verstärkung durch gut ausgebildete Flüchtlinge aus der Ukraine, die angesichts der Zerstörungen in ihrem Heimatland aus meiner Sicht zumindest kurz- bis mittelfristig hierbleiben werden. Wie in jedem Krieg wird die Zahl der versorgungsbedürftigen Verletzten in der Ukraine selbst – und ggf. dann auch hier – sehr hoch sein.

Prof. Dr. med. Bernhard Greitemann ist Leiter der Rehaklinik Münsterland der LVA Westfalen in Bad Rothenfelde. Ehrenamtlich engagiert er sich in einer Vielzahl von Organisationen. Er ist unter anderem Vorsitzender des deutschen Ablegers der International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO).

OT: Trotz der schweren weltpolitischen Lage mit dem Ukraine-Krieg ist die OTWorld ein Treffpunkt für die internationale Zusammenarbeit der Branche. Wie wichtig ist es in so

OT: Die OTWorld wird 2022 wieder in Leipzig stattfinden. Wäre es aus Ihrer Sicht wünschenswert, wenn möglichst viele Inhalte digitalisiert werden würden, damit die internationalen Vertreter, die aus diversen Gründen nicht persönlich teilnehmen, dennoch am Wissensaustausch partizipieren können?

Greitemann: Ich persönlich schätze mehr den direkten Austausch. Aus der Erfahrung aus zahlreichen Videosessions und -kongressen heraus kann ich für mich sagen, dass die Diskussionsfreudigkeit des Auditoriums bei Meetings ad personam deutlich höher, somit der Nährwert deutlich besser ist. Vorteil der digitalen Lösungen ist natürlich, dass ich mir die einzelnen Topics ggf. intensiver und mehrfach ansehen kann. Zudem ist ein breiteres Spektrum der Zuhörerschaft zu verzeichnen, was die Internationalität durch entfallende lange Anreisezeiten angeht. Damit können die Inhalte sicher weiterverbreitet werden, ich habe aber den Eindruck, dass es sich weniger positiv auf den wissenschaftlichen Diskurs auswirkt.

Christiana Hennemann ist Journalistin und gründete vor 22 Jahren den Verein Rehakind, dessen Geschäftsführerin sie auch noch heute ist. Rehakind ist eine Interessensvertretung für Leistungsbringer und Betroffene.



OT: Frau Hennemann, statt Technik-Forum Reha heißt es nun „Versorgungswelt CP“. Können Sie das dahinterstehende Konzept einmal kurz erläutern?

Christiana Hennemann: In der gesamten Betrachtung von Kindern und Jugendlichen mit Einschränkungen ist die Cerebralparese nicht nur die häufigste Behinderungsform, sondern auch die vielgestaltigste. Hier kann man sehr gut zeigen, dass interprofessionelle Versorgung, transdisziplinär auf Augenhöhe mit den Betroffenen, sofern sie sich äußern können, und ihren Familien, eine große Chance bietet für eine möglichst selbstbestimmte Zukunft der jungen Menschen und für ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft. Diese CP-Patient:innen haben häufig unsere „normale“ Lebenserwartung und so können sie auch ein Leben lang von denen in der Kindheit/Jugend gelegten Grundsteinen guter medizinisch-therapeutischer und orthopädie- und rehathechnischer Versorgungskonzepte profitieren.

Für Christiana Hennemann ist die optimale Versorgung und Unterstützung von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Behinderungen und chronischen Krankheiten eine Herzensangelegenheit.

OT: Welche Impulse von der OTWorld erhoffen Sie sich für die eigene Arbeit bei Rehakind?

Hennemann: Wir engagieren uns auf der Messe für unser Herzensthema, die optimale Versorgung und Unterstützung von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Behinderungen und chronischen Krankheiten. In Leipzig können wir endlich unser Netzwerk aus Medizin und Technik wieder live treffen, uns updaten über aktuelle Tendenzen, den Blick über den „professionellen“ Tellerrand werfen und mit den Besucher:innen der Versorgungswelt, inklusive Kostenträgermitarbeiter:innen und CP-Patient:innen fachsimpeln über Hilfsmittelversorgung und Lebensqualität.

OT: Corona hat das Leben aller Menschen beeinflusst. Wie fällt Ihr Fazit für die Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit CP in dieser Zeit aus?

Hennemann: Die Jüngsten unserer Gesellschaft, zumal mit Einschränkungen, haben sehr unter der Pandemie gelitten. Neben der sozialen Vereinsamung, der völligen Überbelastung der isolierten Familien ohne Pflege und Betreuung haben sich durch teils monatelangen Ausschluss der Reha- und OT-Techniker aus Kliniken, Einrichtungen und Schulen häufig Zeitfenster für Entwicklungskorrekturen geschlossen, die sich nie wieder öffnen werden. Das ist wirklich dramatisch und die Politik sollte unbedingt daraus lernen und

bei weiteren Situationen dieser Art gezielt mit der Expertise der Beteiligten Strukturen schaffen, die eine Versorgung der vulnerabelsten Gruppen unserer Gesellschaft sicher stellen.

Stefan Bieringer ist Direktor der Bundesfachschule für Orthopädie-Technik in Deutschland und steht damit einem der „Leuchttürme der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung“ vor.



Foto: BUFA

OT: Normalerweise vermitteln die Fachlehrer:innen der Bundesfachschule für Orthopädie-Technik ihr Wissen. Werden die Lehrer:innen auf der OTWorld aber noch einmal zu begeisterten „Schüler:innen“?

Den OTWorld-Besuch im Vorfeld planen, lautet ein wichtiger Tipp von BUFA-Direktor Stefan Bieringer.

Stefan Bieringer: Jede und jeder Interessierte im Fach nutzt gerne die Angebote der OTWorld, sich fortzubilden und sich einen Überblick zur Entwicklung der Versorgungstechnik und der Technologie zu verschaffen. In dieser geballten Form ist das nur hier zu finden, denn Kongress und Messe ergänzen sich bestens. Insofern sind wir alle auch Schüler:innen, die Bewährtes festigen, Neues aufnehmen und den Horizont erweitern.

Weltneuheit: nora® Lunatec fusion

*Schnell, sauber und umweltfreundlich,
Einlagenfertigung ohne Klebstoff...*

Lunatec fusion Materialien verbinden sich während der thermoplastischen Verformung ausschließlich durch **Wärme, Zeit und Druck** und fusionieren zu einer dauerhaften Verbindung.
Die EVA Materialien verbinden sich direkt, ohne Klebstoff.

Die Vorteile liegen auf der Hand:

- enorme Zeit- und Kostenersparnis
- sauberes, schnelles und gesundes Arbeiten
- keine Verfärbungen und Verhärtungen
- keine langen Ablüft- und Trocknungszeiten
- sofort nach dem Abkühlen einsatzbereit



OT: Welchen Einfluss haben die in Kongress und Messe vermittelten beziehungsweise gezeigten Neuheiten auf die Lehre der BUFA?

Bieringer: Die OTWorld beeinflusst die Lehre der BUFA schon deutlich vor dem Veranstaltungsbeginn, denn die Kolleginnen und Kollegen sind auf vielfältige Weise in die Vorbereitung eingebunden, sei es im Programmbeirat, im Kurskomitee, als Reviewer in der Kongressvorbereitung und vieles mehr. All diese Aufgaben und Diskussionen erweitern den Horizont und tragen zur Aktualisierung und Weiterentwicklung der Lehrinhalte bei. Natürlich führen auch die konkreten Begegnungen während Messe und Kongress zur Aktualisierung und Vergewisserung der Lehrinhalte. Nicht unterschätzt werden darf der Perspektivwechsel. Während das Kollegium in der BUFA in der Rolle der Lehrenden ist, bietet sich bei der OTWorld die Möglichkeit, andere in dieser Rolle zu erleben. Das ist spannend und erweitert den eigenen „Werkzeugkasten“.

OT: Haben Sie Tipps für die angehenden Meister:innen, die ihren ersten OTWorld-Besuch planen?

Bieringer: Nun, ich denke, bei dem umfassenden Angebot ist eine gute Vorbereitung eminent wichtig. Suchen Sie sich zwei bis vier Vorträge pro Tag, die Sie inhaltlich interessieren, planen Sie genügend Zeit für den Messerundgang ein, machen Sie sich eine Merkliste, welche Themen, Firmen oder Technologien Sie besonders interessieren, das geht mit dem Smartphone hervorragend, und planen Sie etwa zwanzig Prozent Ihrer Zeit für Gespräche ein. Die OTWorld eignet sich mit Messe und Kongress hervorragend zur Netzwerkarbeit. Dazu ist übrigens der Besuch der Jugend.Akademie TO ein unbedingtes „Muss“.

Foto: privat



Ingo Pfefferkorn, FOT-Vorsitzender, ist auf die Neuheiten in Messe und Kongress gespannt.

Dipl.-Ing. (FH) Ingo Pfefferkorn ist Vorsitzender der Fortbildungsvereinigung für Orthopädie-Technik e. V. Der OTM arbeitet bei Orthopädie-Technik Scharpenberg e. K.

OT: Die Fortbildungsvereinigung für Orthopädie-Technik hat auf ihrer Jahrestagung im Herbst 2022 in Jena einen Schwerpunkt mit dem Thema „Technische Orthopädie und Sport“ gesetzt. Auch auf der OTWorld wird es viele Beiträge zur Sportversorgung geben. Bewegt der Sport das Fach gerade besonders?

Ingo Pfefferkorn: Bereits zwei bis drei Jahre vor einem FOT-Jahreskongress werden die groben Inhalte abgesteckt. Wir orientieren uns an aktuellen Entwicklungen in der Technischen Orthopädie, den Interessen und Hinweisen der Teilnehmer bisheriger Kongresse und weiteren Themen der Branche. Sport scheint uns gerade in Bezug auf Teilhabe der Betroffenen ein immer wichtigerer Aspekt zu sein. Hinzu kommt die zunehmende Aufmerksamkeit von Paralympischen Spielen in den Medien. Coronabedingt sind die letzten Sommer- und Winterparalympics in Tokio und Peking sogar nur wenige Monate voneinander getrennt gewesen. In diesem Kontext ist es wert, im Herbst 2022 in Jena – neben News aus der Prothetik OEX und UEX – auch Sport orthopädietechnisch in den Fokus zu nehmen.

OT: Das Fach entwickelt sich kontinuierlich weiter. Werden Sie die OTWorld dazu nutzen, sich über die Neuheiten der Branche zu informieren?

Pfefferkorn: Die OTWorld ist bei mir schon viele Jahre ein fester Termin im Kalender und ich freue mich, dass eine Präsenzveranstaltung möglich werden wird. Das ist wichtig, haben wir bei den vergangenen beiden FOT-Kongressen in Präsenz nur zu gut den Wunsch der Branche hautnah gespürt, sich im direkten Austausch zu begegnen. Die OTWorld ist als Plattform für die Präsentation von Neuheiten und den interprofessionellen Austausch weltweit führend und ich bin sehr gespannt, was mich in diesem Jahr erwarten wird.

OT: Welche Tipps können Sie OTWorld-Neulingen geben, die auf der Suche nach den „richtigen“ Kongressinhalten sind?

Pfefferkorn: OTWorld-Neulingen empfehle ich unbedingt, sich in dem Fachmagazin Orthopädie-Technik, online auf dem 360°-Fachportal des BIV-OT und online im Kongress- und Messeprogramm schon vorab zu orientieren. Das Angebot ist zu umfangreich, sollte man unvorbereitet vor Ort erst mit der „Zielsuche“ beginnen und die nächste Chance bietet sich erst 2024 wieder. So wird die Erkenntnisausbeute deutlich größer und die Ideen und Konzepte, die auf der OTWorld überzeugen, sind für die tägliche Arbeit unmittelbarer und besser umsetzbar.



Foto: Universitätsmedizin Göttingen



Es wird Zeit: VTO-Vorsitzender Prof. Dr. Frank Braatz freut sich auf den Austausch nach der Corona-Pause.

Prof. Dr. med. Frank Braatz ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Physikalische und Rehabilitative Medizin und führt die Zusatzbezeichnung Kinderorthopädie. Er ist Professor an der Privaten Hochschule Göttingen. Außerdem ist er Gründungs- und Vorstandsmitglied der Vereinigung für Technische Orthopädie – deren Vorsitz er mittlerweile inne hat – sowie Mitglied im Fachbeirat des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik und der Deutschen Gesellschaft für Bewegungsanalyse.

OT: Herr Braatz, Sie haben den Vorsitz für zwei Symposien übernommen. Wie groß war Ihr konzeptioneller Einfluss auf deren Ausgestaltung?

Prof. Dr. Frank Braatz: Das ist völlig richtig, für zwei Symposien habe ich den Vorsitz und die Organisation übernommen, für weitere Symposien Vorsitze und mehrere Vorträge. Es ist immer ein besonderes Vergnügen, für die OTWorld ein Symposium zu organisieren. Der Vorsitz ist interdisziplinär organisiert, so dass es immer große Freude macht, zum betreffenden Thema gemeinsam die Referent:innen zu finden. Beim Symposium FLS und Softorthesen konnten wir gemeinsam erfahrene Versorger:innen und Spezialist:innen finden, die mit einer breiten Expertise über das aktuelle Thema berichten. Wir freuen uns außerordentlich auf diese Session. Der konditionelle Einfluss ist also im Rahmen, den das Programmkomitee vorgibt, sehr groß. Ein sehr wesentlicher Punkt ist die Interdisziplinarität sowohl der Vorsitzenden als auch der Vortragenden.

OT: Ein Symposium trägt den Titel „Wichtige Aspekte der Biomechanik in der Orthopädie-Technik – ein Überblick“ und ist Teil der Jugend.Akademie TO. Wie wichtig ist es für den Branchennachwuchs, sich in Leipzig über die Grenzen des eigenen Berufs hinaus zu treffen und auszutauschen?

Braatz: In der Tat war die Organisation des Symposiums Biomechanik ein besonderes Vergnügen. Gemeinsam mit meinem langjährigen Co-Professor, Prof. Siegmund Blumentritt, haben wir hier einen breiten Überblick über die Entwicklung der Biomechanik in der Technischen Orthopädie in den vergangenen Jahrzehnten. In dem Symposium berichten langjährige Kollegen und Studierende von Prof. Blumentritt über den Stellenwert der Biomechanik in der Technischen Orthopädie. Abgerundet wird es durch einen Überblicksvortrag von Prof. Blumentritt. Das Symposium findet im offenen Forum statt, ist also für alle zugänglich, wir freuen uns außerordentlich auf dieses Event.

OT: Sie werden erstmals als 1. Vorsitzender der Vereinigung Technische Orthopädie an der OTWorld teilnehmen. Beschreiben Sie bitte die Kooperation zwischen VTO und OTWorld sowie die Bedeutung von Weltkongress und Fachmesse für die Technische Orthopädie.

Braatz: Die VTO ist traditionell im Programmkomitee der OTWorld aktiv. Traditionell haben Prof. Greitemann und weitere Vorstandsmitglieder seit vielen Jahren ihre Expertise im Programmkomitee und mit Präsidentschaften eingebracht. Einer der aktuellen Präsidenten, Dipl.-Ing. Merkur Alimusaj, ist der 2. Vorsitzende der VTO. Somit ist es selbstverständlich, dass man sich als 1. Vorsitzender der VTO in der Programmgestaltung und natürlich auch im Kongress und Messebetrieb einbringt. Nach der langen Corona-Abstinenz wird es auch wirklich Zeit und wir freuen uns außerordentlich auf die Treffen mit den Branchenkollegen und -kolleginnen und den Austausch auf der Messe und dem Kongress.



Illustration: freepik.com/pch.vector



Wichtige praktische Aspekte lassen sich nur in Leipzig erleben, so die Meinung von Prof. Dr. Wolfram Mittelmeier.

Prof. Dr. Wolfram Mittelmeier ist Klinikdirektor der orthopädischen Klinik und Poliklinik in Rostock. Darüber hinaus ist er Facharzt für Orthopädie, spezielle Orthopädische Chirurgie, Kinderorthopädie und Facharzt für Orthopädie & Unfallchirurgie. 2014 hatte er die Präsidentschaft der OTWorld inne. Die Bundesfachschule für Orthopädie-Technik zeichnete ihn mit der Goldenen Ehrennadel aus. Seit September 2019 gehört Prof. Dr. Mittelmeier dem geschäftsführenden Vorstand der Deutschen Gesellschaft für interprofessionelle Hilfsmittelversorgung e. V. (DGIHV) als Vorsitzender an.

OT: Auf der OTWorld kommen die verschiedenen Professionen der Branche – persönlich – zusammen. Was bedeutet dieser intensive Austausch über vier Tage für die interprofessionelle Hilfsmittelversorgung?

Prof. Dr. Wolfram Mittelmeier: Hilfsmittelversorgung findet in der Regel interprofessionell, das heißt unter Einbindung verschiedener Berufsgruppen statt. Neuentwicklungen, berufspolitische Aktualitäten, Aus- und Weiterbildungsfragen und wissenschaftlich fundierte Qualitätssicherung lassen sich effizient in verschiedenen Sitzungen besprechen. Vertrauensbildung zwischen den beteiligten Interessensgruppen seitens Hersteller, Technik, Medizin, Patientenvertretungen und Politik ist ein wesentlicher, unverzichtbarer Inhalt dieser internationalen Tagung.

OT: Neben der Netzwerkpflege werden viele Neuheiten in Kongress und Messe vorgestellt. In welchem Versorgungsbereich erwarten Sie den größten Impuls von der diesjährigen Veranstaltung?

Mittelmeier: Technisierung und Digitalisierung werden voraussichtlich die stärksten Impulse abbilden können. Neben der Vernetzung der Akteure der Hilfsmittelversorgung, der digitalen Verordnung und der digitalen Qualitätssicherung wird sich eine zunehmende IT-gesteuerte Personalisierung der Hilfsmittel darstellen.

OT: 2020 gab es mit der OTWorld.connect eine rein digitale Veranstaltung. Nun wird eine persönliche Begegnung möglich sein, ein Teil der Inhalte wird allerdings digitalisiert und steht im Nachgang in einer Mediathek zur Verfügung. Erhöht das die Chancen auf einen erfolgreichen Wissenstransfer?

Mittelmeier: In einer Zeit des gesteigerten Energie-Bewusstseins lassen sich 2022 nun die Anreisen von Kurzzeitbesuchern reduzieren bei gleichzeitig hoher Internetpräsenz. Und gerade die nachhaltige Abbildung von wesentlichen Veranstaltungsthemen in einer Mediathek ergibt große Chancen auf eine Vervielfältigung des öffentlichen und fachlichen Interesses an Inhalten der Veranstaltung. Überschneidend veranstaltete Themen dieses kompakten Tagungsprogrammes können von Interessenten separat verfolgt und nachbetrachtet werden. Besonders die spezifischen medizinisch-wissenschaftlichen Themen zur Hilfsmittelanwendung können somit zur fundierten Fortbildung vieler junger Hilfsmittelanwender:innen dienen. Die wichtigen praktischen Aspekte der Messe-Ausstellung aber lassen sich für den Fachbesucher nur bedingt ohne reale Anwesenheit erleben. Ich gehe davon aus, dass sich diese Fachtagung und Messe 2022 zu einem großen öffentlichen Erfolg entwickeln werden.

Die Fragen stellte Heiko Cordes.



Illustration: freepik.com/pch.vector

medi

70 JAHRE STARKE PARTNER SCHAFT.

*Wir freuen uns
auf Ihren Besuch!*

OTWorld, 10. – 13. Mai 2022
Halle 1, Stand: D22 / E21, D18

Karl Lauterbach eröffnet die OTWorld

„Wenn Sie sich eine Teilnehmerin oder einen Teilnehmer für das Branchenpolitische Forum wünschen dürften, wer sollte das sein?“, fragte die OT-Redaktion Alf Reuter in der April-Ausgabe. „Keine Frage, das wäre Karl Lauterbach“, lautete die klare Antwort des Präsidenten des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik. Eine Zusage dafür gibt es bislang zwar nicht, ganz verzichten muss Reuter auf den Bundesgesundheitsminister im Mai aber definitiv nicht. Denn es steht offiziell fest: Karl Lauterbach wird die OTWorld 2022 am 10. Mai mit einem persönlichen Grußwort virtuell eröffnen!

„Wir freuen uns ganz besonders, dass unser erstes großes internationales Treffen in Präsenz nach vier Jahren von Prof. Dr. Karl Lauterbach, Bundesminister für Gesundheit, virtuell eröffnet wird“, erklärt Alf Reuter. „Denn nur gemeinsam mit der Politik können wir die Zukunft der Hilfsmittelversorgung gestalten und im Sinne der Patientinnen und Patienten absichern.“



Foto: Deutscher Bundestag/Tobias Koch

Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach wird die OTWorld 2022 eröffnen.

Auch für Martin Buhl-Wagner ist der Auftritt ein besonderes Highlight: „Wir freuen uns sehr, dass der Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach die OTWorld 2022 mit einer digitalen Grußbotschaft eröffnen wird“, so der Geschäftsführer der Leipziger Messe. „Nach der pandemiebedingten Pause unterstreicht seine Eröffnungsrede die Bedeutung der OTWorld als weltweit einzigartiges Branchentreffen von Herstellern, Händlern und Leistungserbringern in der modernen Hilfsmittelversorgung.“ ■

„Erlebniswelt Sanitätshaus“ mit Wohlfühlfaktor



Die „Erlebniswelt Sanitätshaus“ zeigt, wie das Einkaufserlebnis von heute und morgen aussehen kann.

Bewährtes Konzept, neuer Name – wer zu den Stammgästen der OTWorld gehört, kam in den vergangenen Jahren auch an der Sonderausstellung „Ladenbaupavillon“ nicht vorbei. 2022 präsentiert sich die Fläche als „Erlebniswelt Sanitätshaus“. Hier wird gezeigt, wie das Einkaufserlebnis von heute und morgen aussehen kann und Verkaufskonzepte zum Erfolg führen.

Verantwortlich für die Erlebniswelt ist das Stuttgarter Planungsbüro Parkraum, das Flächenkonzepte und Ladeneinrichtungen für Sanitätshäuser, Orthopädie-, Orthopädienschuh- und Rehabetriebe gestaltet. Für die OTWorld 2022 wurde der Messtand als innovatives Sanitätshaus konzipiert, in dem Experten Lösungen zum Ladenbau und Hilfsmittelhersteller Ideen zu digitalen Prozessen präsentieren und so zeigen, wie sich die Warenpräsentation mit digitalen Elementen verkaufsfördernd kombi-

nieren lässt. Darüber hinaus werden Raumkonzepte und neue Trends für einen erlebnisorientierten Verkauf vorgestellt. „Wir verdeutlichen mit diesem Prinzip, dass die zukünftigen Versorgungskonzepte ausschließlich durch die Synergie aus Produktpräsentation, Handwerk, Digitalisierung und innovativen Prozessketten gelingen“, betont Elke Park, Innenarchitektin und Inhaberin des Planungsbüros. Nicht zuletzt durch den Einzug der Digitalisierung verändert sich die Branche enorm und damit das bislang oft altmodische Erscheinungsbild von Sanitätshäusern. Auch die Ansprüche der Kund:innen nehmen zu. „Die ‚Erlebniswelt Sanitätshaus‘ macht begreifbar, dass High-Tech und Tradition, Shopping und Versorgung, Beraten und Verweilen, vor allem Wohlfühlen und Erleben sehr eng durch Verkaufsstrategien und Fachhandelsprozesse mit Digitalisierung verknüpft sind“, erläutert Park.

Die Besucher:innen haben die Möglichkeit, sich bei einem Rundgang durch die Erlebniswelt Inspiration für die Gestaltung des eigenen Betriebes zu holen. Weiteren Input liefert Elke Park mit zwei Vorträgen unter dem Titel „Digitale Power im Sanitätsfachhandel: Shopping und Digitalisierung in der Erlebniswelt Sanitätshaus“, die sie am Mittwoch, 11. Mai, von 12 bis 12.30 Uhr, sowie Donnerstag, 12. Mai, von 11.30 bis 12 Uhr, hält. ■

Genießen Sie an unserem Stand D18/E17 in Halle 3 den besten Kaffee der Messe. Wir laden Sie ein und freuen uns auf Ihren Besuch.

Enjoy the best coffee at the event at our booth D18/E17 in hall 3. We invite you and look forward to your visit.



Der Bundesinnungsverband für Orthopädie-Technik heißt alle Besucher:innen und Aussteller:innen der OTWorld herzlich willkommen.

Wir wünschen allen eine erfolgreiche OTWorld.

The German Association of Orthopaedic Technology would like to extend a warm welcome to all visitors and exhibitors at OTWorld.

We wish everyone a successful OTWorld.



Orthopädie. Technik
Bundesinnungsverband



Verlag
Orthopädie. Technik

con.fair.med
Gesellschaft für Congressmanagement mbH



Eine bunte Vielfalt an Kompressionsstrümpfen wird es auch in diesem Jahr auf der OTWorld zu sehen geben – u. a. in der neuen Versorgungswelt „Lympherkrankungen“.

Foto: Leipziger Messe

Versorgungswelt „Lympherkrankungen“

Die neue Versorgungswelt zum Schwerpunkt „Lympherkrankungen“ liefert während der OTWorld 2022 vielfältige Einblicke in moderne sowie evidenzbasierte Behandlungsmöglichkeiten. An fünf Stationen werden der Versorgungsweg von Lymphpatient:innen sowie der Prozess der komplexen Physikalischen Entstauungstherapie (KPE) gezeigt. Station eins widmet sich dem Arztbesuch samt Diagnostik und Verordnung, Station zwei stellt die Lymphdrainage in den Mittelpunkt, Station drei die medizinische Kompressionsversorgung und an Station vier gibt es Informationen zu begleitenden Hilfsmitteln wie An- und Ausziehhilfen, Hautpflege sowie zum Selbstmanagement. An Station fünf – dem „Evidenzpoint“ – werden Leitlinien und Studien vorgestellt. Die Sonderschau kann in Rundgängen erkundet werden. Zusätzlich finden täglich Vorträge statt. Um das Bild abzurunden, wurden ebenfalls Selbsthilfegruppen eingeladen.

Langer Leidensweg

„Die zumeist weiblichen Patientinnen mit Lip- oder Lymphödem haben oft einen langen Leidensweg und eine Arztodyssee hinter sich, bevor sie die richtige Diagnose erhalten und mit der Behandlung begonnen werden kann“, erklärt Petra Menkel, Bandagistenmeisterin, Vorsitzende des Fachverbandes für Orthopädietechnik und Sanitätsfachhandel Nordost e. V., stellvertretende Obermeisterin der Landesinnung für Orthopädietechnik Berlin-Brandenburg, geschäftsführende Gesellschafterin der Paul Schulze

Orthopädie und Bandagen GmbH in Berlin und Mitgestalterin der Versorgungswelt „Lympherkrankungen“ auf der OTWorld 2022. „Die Dunkelziffer der Un- und Unterversorgten ist hoch, denn viele der betroffenen Frauen sind regelrecht ‚unsichtbar‘ und trauen sich gar nicht mehr raus. Deshalb müssen Ärztinnen und Ärzte stärker für diese Krankheitsbilder sensibilisiert werden. Genauso sollten die Mitarbeitenden in Sanitätshäusern genauer hinschauen, denn als ein bedeutsamer Teil des therapeutischen Teams tragen sie hohe Verantwortung. Die Krankenkassen müssen begreifen, dass es sich um eine hochkomplexe, intime Therapie handelt, die Zeit und spezielle Expertise braucht. Fehlbehandlungen haben schwere gesundheitliche und damit soziale Folgen – darunter Folgeerkrankungen wie Entzündungen der Haut, Ulcus-Bildung, die bis zu Amputationen führen können.“

Kompetenz zeigen

Jede Station der Versorgungswelt stellt die besonderen Herausforderungen des Versorgungsgeschehens aus drei Perspektiven dar: „Wir haben die Informationen sowohl für das Sanitätshauspersonal als auch für die Krankenkassen sowie den Medizinischen Dienst der Krankenversicherung (MDK) und die Vertreter:innen der Politik aufbereitet“, erklärt Menkel. „Als Sanitätshaus sehen wir uns als eine Art Generalunternehmer, der die Versorgung organisiert und begleitet.“ So werden zum Beispiel beim Thema Verordnung die Qualifikation der nichtärztlichen Leis-

tungserbringer und die Bedeutung der interprofessionellen Zusammenarbeit bei der Auswahl der passenden Versorgung hervorgehoben. „Das Fachwissen liegt hier nicht ausschließlich auf der Seite der Ärzt:innen, denn die Kompetenz der nichtärztlichen Leistungserbringer besteht nicht nur im Messen, sondern in der umfassenden Kenntnis komplexer Versorgungen und der Mitentscheidung über ein Therapiekonzept. Dieser Sachverstand aus dem Sanitätshaus gewährleistet zudem, dass Krankheitsbilder zeitnah entdeckt und ohne große Folgeschäden korrekt behandelt werden. Service- und Versorgungszeiten müssen als medizinisch notwendig anerkannt und in den Verträgen abgebildet werden“, unterstreicht Menkel und fordert: „Letztendlich brauchen wir mehr Freiheit bei der Ergänzung und Ausarbeitung des Rezepts. Das möchten wir nicht zuletzt der Politik und den Krankenkassenvertreter:innen vermitteln.“ Wichtig sei, dass Orthopädietechniker:innen beim E-Rezept eigenständige Schreibrechte erhalten: „Pflicht wäre der 7-Steller im E-Rezept.“

Betroffene im Rampenlicht

„Zahlreiche Testimonials werden vor Ort sein und ihre Geschichte erzählen sowie für die Vorführungen fachgerechter Versorgungen durch Spezialist:innen aus dem Sanitätshaus sowie Lymphtherapeut:innen bereitstehen“, berichtet Menkel. „Es gibt Fachvorträge von Mediziner:innen und Einführungen in die Arbeit eines interdisziplinären Lymphnetzes.“ Das Potenzial der Lymphdrainage werde in Livepräsentationen vorgestellt. So werde auch in die Feinheiten der Kompressionsversorgung eingeführt. „Diese Versorgung darf nur durch Personen mit einer lymphatischen Grundausbildung durchgeführt werden! Deshalb müssten Verträge in Zukunft so gestaltet sein, dass es eine Qualitätskontrolle der Sanitätshäuser gibt.“

Aus einer zeitgemäß designten Behandlungskabine mit einem modernen Messstuhl, der bis 210 Kilogramm tragen kann, werden Anmessungen – unter anderem mit einem

digitalen Tool zur Volumenmessung – direkt auf eine Videowand der Versorgungswelt übertragen. „Dabei folgen wir unserem Grundsatz, dass auf eine händische Untersuchung trotz digitaler Unterstützungstechnologien nicht verzichtet werden darf. Denn man muss das Gewebe anfassen, um gerade im Anfangsstadium einer Erkrankung festzustellen, wo man ziehen oder etwas wegdrücken kann. Digitale Algorithmen können ergänzend oder zur Kontrolle eingesetzt werden“, betont Menkel. Zudem sei das Gespräch mit den Patient:innen wichtig. „Nach wie vor ist die lymphatische Versorgung sehr schambesetzt. Die betroffenen Menschen brauchen Zeit, wir müssen mit ihnen über ihre Erkrankung sprechen und dürfen sie nicht innerhalb von zehn Minuten ‚abfrühstücken‘. Nur so können wir bei Problemen frühzeitig eingreifen.“

Die leitliniengerechte Versorgung entsprechend dem KPE-Konzept werde auf der OTWorld minutiös aufgeschlüsselt. „Damit können sich Vertreter:innen aus Politik und von Krankenkassen ein viel besseres Bild machen“, hofft Menkel. Das Informationsmaterial stehe in digitaler Form zum Download bereit. Außerdem haben Selbsthilfegruppen die Möglichkeit, ihre Angebote als Teil der Versorgungswelt darzustellen. „Schließlich haben wir alle gemeinsam das Ziel, die Patient:innen glücklicher zu machen.“

Die leitliniengerechte Versorgung entsprechend dem KPE-Konzept werde auf der OTWorld minutiös aufgeschlüsselt. „Damit können sich Vertreter:innen aus Politik und von Krankenkassen ein viel besseres Bild machen“, hofft Menkel. Das Informationsmaterial stehe in digitaler Form zum Download bereit. Außerdem haben Selbsthilfegruppen die Möglichkeit, ihre Angebote als Teil der Versorgungswelt darzustellen. „Schließlich haben wir alle gemeinsam das Ziel, die Patient:innen glücklicher zu machen.“

Cathrin Günzel



Foto: Paul Schuize GmbH

Petra Menkel ist Mitgestalterin der Versorgungswelt „Lympherkrankungen“ auf der OTWorld 2022.

Lipödem und Lymphödem: Verschiedene Krankheitsbilder

Ein Lipödem ist eine chronische Fettverteilungsstörung, die nahezu ausschließlich bei Frauen auftritt und vererbbar zu sein scheint. Die genauen Ursachen sind unklar, ein Zusammenhang mit hormonellen Umstellungen in der Pubertät, während der Schwangerschaft oder der Menopause wird vermutet, da dann meist erste Symptome auftreten. Merkmale sind symmetrische Fettanlagerungen bei den Beinen, seltener sind ebenfalls die Arme betroffen. Neben den optischen Auswirkungen schränken Schmerzen, Berührungsempfindlichkeit sowie Spannung der Haut die Lebensqualität und Mobilität ein, auch ein früher Gelenkverschleiß kann eintreten. Laut der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie e. V. (DGP) sind in Deutschland geschätzt zwischen 500.000 und einer Million Frauen betroffen. Weitere Erkrankungen wie Adipositas können das Lipödem begleiten.

Das Lymphödem ist eine chronische Erkrankung, bei der das lymphatische System gestört ist – neben dem Blutkreislauf das wichtigste Transportsystem im menschlichen Körper. Die Lymphbahnen durchziehen den Körper entlang der Blutgefäße und befördern die Lympflüssigkeit in Herzrichtung. Das Lymphsystem bewegt Nähr- und Abfallstoffe, entsorgt in den Lymphknoten Krankheitserreger wie Bakterien und Fremdkörper. Ist es beeinträchtigt, kann es zu Flüssigkeitsansammlungen kommen und das Gewebe schwillt an. Lymphödeme treten einerseits erblich bedingt auf (primäres Lymphödem), andererseits können äußere Einwirkungen wie Unfälle, Tumorerkrankungen oder Operationen die Abflussstörung auslösen (sekundäres Lymphödem). Im Gegensatz zum Lipödem kann die Schwellung einseitig auftreten, zum Beispiel einen Arm oder ein Bein betreffen. Sehr schwerwiegende Ausprägungen können bis zur Bewegungsunfähigkeit führen. Frauen erkranken häufiger an einem Lymphödem als Männer, aber es gibt auch etliche männliche Patienten. Genaue Zahlen sind schwer zu ermitteln. So sollen in Deutschland 1,8 Prozent der erwachsenen Durchschnittsbevölkerung von einem manifesten Lymphödem der Beine betroffen sein (Prof. Dr. M. Stücker in Eurocom e. V.: „Medizinische Kompressionstherapie richtig verordnen. Ein Überblick für Ärzte“, 2021).

Wissen verbreiten für bessere Versorgung der Patient:innen

Das Wissen über die konservativen und operativen Therapieoptionen zu verbreiten bringe messbare Verbesserungen in der Qualität der Patientenversorgung, erklärt Dr. med. Alexander Florek, einer der beiden Chairs des Kurses „Lip-Lymphödem“ im Kongressprogramm der OTWorld 2022. Der leitende Oberarzt an der Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Brustchirurgie, Elblandkliniken Stiftung & Co. KG/Elblandklinikum Radebeul, ist unter anderem spezialisiert auf die Behandlung des Lymphödems sowie des Lipödems.

OT: Herr Dr. Florek, warum ist es so wichtig, sich auf der OT-World der Versorgung dieser Krankheitsbilder zu widmen?

Dr. Alexander Florek: Das primäre und sekundäre Lymphödem sind chronische, die Lebensqualität zum Teil massiv beeinträchtigende Krankheiten. Auch wenn es zunehmende Versuche gibt, das Krankheitsbild operativ zu behandeln, bleibt die Komplexe Physikalische Entstauungstherapie (KPE) samt Kompressionsversorgung und Lymphdrainage für die allermeisten Patientinnen und Patienten die lebenslängliche Standardtherapie der Wahl. Das Wissen über die konservativen und operativen Therapieoptionen zu verbreiten bringt messbare Verbesserungen in der Qualität der Patientenversorgung. Auch das Lipödem ist heutzutage noch in allererster Linie eine Domäne der konservativen Therapie mittels KPE. Hier werden wir auf der OTWorld sicher die eine oder andere Innovation sehen.

OT: Welche Impulse erwarten Sie von der OTWorld hinsichtlich der Versorgung bei diesen Krankheitsbildern?

Florek: Ich erwarte – insbesondere aufgrund der aktuell hohen medialen Aufmerksamkeit bezüglich des Themas Lipödem – ein hohes Interesse beim Publikum und interessante Gespräche auf Augenhöhe.

OT: Welche neuen Erkenntnisse gibt es hinsichtlich der – auch operativen – Behandlung?

Florek: Beide Krankheiten, das Lymphödem sowie das Lipödem, sind heutzutage noch in allererster Linie eine Domäne der konservativen Therapie mittels KPE. Leitliniengerecht erfolgt die Prüfung der operativen Therapieoptionen ja erst nach dem Ausschöpfen der konservativen Maßnahmen. Die operativen Techniken zur Therapie des Lymphödems werden kontinuierlich weiterentwickelt – allerdings nur durch einige wenige, an der Thematik interessierten Kolleg:innen. Gute Ergebnisse können wir auf dem Gebiet der Lymphknoten transplantation verzeichnen. Aber auch die eigentlich aus dem Bereich der Lipödem-

Therapie bekannte Technik des Fettabsaugens (Liposuktion) wird zunehmend erfolgreich beim fortgeschrittenen Lymphödem angewandt.

OT: Wie erfolgreich ist eine Liposuktion bei einem Lipödem?

Florek: Es existiert nur eine Handvoll Studien von geringem wissenschaftlichen Wert. Deshalb hat der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) im letzten Jahr eine klinische Studie zur Wirksamkeit sowie vor allem auch zur Nachhaltigkeit des Therapieerfolgs initiiert. Die Studie wird voraussichtlich 2025 erste Ergebnisse bringen. Meine persönliche Erfahrung mit der Operationstechnik lässt mich jedoch begründet darauf hoffen, dass für einige Typen und Stadien des Lipödems eine Kostenübernahme durch die Krankenkasse mittelfristig zu erwarten ist.

OT: Haben Betroffene jetzt einen leichteren Zugang zur Liposuktion, nachdem das Lipödem ab dem Stadium 3 in bestimmten Fällen zur GKV-Regelleistung geworden ist?

Florek: In der Tat ist es für die von einem 3°-Lipödem betroffenen Patientinnen jetzt leichter eine Kostenübernahmebestätigung zu erhalten. Allerdings ist die Anzahl der durchführenden Kliniken mit hohem Qualitätsanspruch gering. Hier spiele ich auf das Thema Lymphgefäß-schonende Absaugtechnik an. Korrespondierend dazu ist meiner Meinung nach jedoch ebenso die Anzahl der echten 3°-igen Lipödeme ohne wesentliche Adipositas nicht zu hoch, sodass die Zahl an operativen Eingriffen bei E 88.22 (ICD-10-Code Lipödem 3°) noch überschaubar bleibt.

OT: Zurzeit wird ebenfalls über den Zusammenhang Lipödem/Adipositas diskutiert – wie oft spielen Lipödem und Adipositas zusammen bzw. tauchen zusammen auf nach Ihrer Erfahrung?

Florek: Bei zunehmendem BMI wird die Diagnose Lipödem von einigen, nicht vorwiegend lymphologisch tätigen Kollegen zu häufig diagnostiziert. Dies kann bei den Betroffenen zu einer Fixierung auf das Krankheitsbild Lipödem führen, dem eine chronische Progredienz (Fortschreiten) nachgesagt wird. Die Motivation zur eigentlich wichtigen Gewichtsreduktion wird damit in vielen Fällen genommen. Den Anteil an echten Lipödemen in meiner Spezialprechstunde für Lip- und Lymphödempatientinnen würde ich daher mit 20 bis 30 Prozent ansetzen.

Die Fragen stellte Cathrin Günzel.

Der Kurs „Lip-Lymphödem“, in Kooperation mit der Fortbildungsvereinigung für Orthopädie-Technik e. V. (FOT), findet am 12. Mai 2022 von 9.15 bis 10.15 Uhr statt.

Komplexe Physikalische Entstauungstherapie (KPE) ist Goldstandard

Obwohl beide Erkrankungen verschiedene Ursachen haben, wird sowohl beim Lymphödem als auch beim Lipödem – besonders in frühen Stadien – die Komplexe Physikalische Entstauungstherapie (KPE) eingesetzt. Zum therapeutischen Team gehören neben der Ärzteschaft ebenso Therapeut:innen und die Fachleute im Sanitätsfachhandel. Speziell bei der Behandlung des Lipödems ist unter bestimmten Voraussetzungen eine Liposuktion (Fettabsaugung) eine Option. Zurzeit gehört sie für einige Betroffene befristet bis 31. Dezember 2024 zu den Regelleistungen der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Voraussetzungen für eine GKV-Leistung sind: Lipödem ab Stadium 3, Body-Mass-Index unter 35, Erfolglosigkeit der konservativen Behandlung; ab BMI über 35 soll zusätzlich eine Adipositas-Therapie durchgeführt werden und ab BMI über 40 ist Liposuktion keine Kassenleistung, hier soll eine Adipositas-Behandlung erfolgen.



Foto: Medif GmbH & Co. KG

Das Lipödem-Testimonial Caroline Sprött ist auf der OTWorld 2022 in Leipzig zu Gast und live zu erleben.

Leben mit Lipödem: Hier kommt die Power Sprotte!

Caroline Sprött ist Model, Unternehmerin mit eigenem Geschäft namens „Power Sprotte“, Modebloggerin, „Healthfluencerin“, also Influencerin zu Gesundheitsthemen, und lebt seit mehr als zehn Jahren mit der Diagnose Lipödem. Erst Anfang 20 war sie, als zunächst die Beine, dann die Arme ungewöhnlich dick wurden, starke Schmerzen auftraten. Damals stand sie „hilflos vor einer ungewissen Zukunft“, erinnert sich Sprött. Die Welt der medizinischen Kompression mit Strümpfen, die Betroffene ihr ganzes Leben lang jeden Tag tragen müssen, sah ebenfalls vor allem grau, schwarz und beigefarben aus. Dass inzwischen Mut zur Farbe eingezogen ist und die Erkrankung kein Tabu mehr – das verdanken die Betroffenen auch der Arbeit von Caroline Sprött.

Mit Mode gegen Machtlosigkeit

Die Lipödem-Botschafterin Caroline Sprött geht sehr selbstbewusst mit der Erkrankung um. Die Mediengestalterin steht als Markenbotschafterin für medizinische Kompression des Herstellers Medi vor der Kamera, spricht in Podcasts über Selbstmanagement und den Umgang mit Schmerzen. Seit 2015 betreibt sie die nach eigenen Angaben größte patientengeführte Website „Lipödem Mode“, schrieb online über ihre Liposuktions-Operationen. Das war nicht immer so. Als sie 2011 die Diagnose bekam, „gehörten Heulkrämpfe zur Tagesordnung“, wie sie sagt. Als das Lipödem auch an den Armen begann, habe sie Panik bekommen. Sie suchte psychologische Hilfe und den Kontakt zu Selbsthilfegruppen. Es sei bedrückend gewesen „so machtlos zu sein, Schmerzen zu haben und zu wissen, dass das ein Leben lang nicht mehr aufhört“. Schließlich nahm Sprött alle Energie zusammen und erarbeitete sich den

modischen Umgang mit ihrer medizinisch nötigen Kompression als „Eigentherapie“: „Das hat mich jeden Tag motiviert und stärker gemacht. Jeder braucht einen positiven Anker – selbst wenn alles drumherum verflucht erscheint.“ Sie begann, ihre mit schicken Accessoires „aufgemotzte“ Kompression auf Instagram zu präsentieren – zunächst noch ohne ihr Gesicht zu zeigen: „Dazu musste ich mich erst durchringen.“ Inzwischen hat sie mit einer Partnerin das Label „Luna Largo“ neu gegründet sowie 2021 den Shop „Power Sprotte“ online und mit Ladengeschäft in Augsburg eröffnet. 2022 startet „Luna Largo“ – zusätzlich zur Mode – mit Online-Coachings für Lipödem-Patientinnen durch. „Wir haben eine wundervolle Bubble geschaffen, in der die Betroffenen alles für ein selbstbestimmtes Leben mit der Erkrankung finden. Sie sollen von unserem Erfahrungsschatz profitieren, sich nicht von der Kompressionsbestraufung einschränken lassen!“ Die Erkrankung Lipödem sei zwar nicht mehr so schambehaftet, so Sprött, „aber wir kämpfen weiter für eine bedarfsgerechte Versorgung. So erstatten die gesetzlichen Krankenkassen in der Regel nach wie vor lediglich zwei Versorgungen pro Jahr – bei einem Produkt, das man täglich tragen muss! Zwei pro Halbjahr wären das Mindeste“. Enorm wichtig sei zudem die Stärkung des Selbstmanagements. „Ich möchte die Betroffenen von dem Glauben befreien nichts tun zu können. Die OTWorld kann dazu beitragen ein anderes Bild von uns zu zeigen – als mündige Menschen, die mit den richtigen Hilfsmitteln ihre Therapie im Griff haben.“

Caroline Sprött ist auf der OTWorld 2022 in Leipzig zu Gast und live zu erleben.

Cathrin Günzel

Stimmen aus der Branche

Der finale Countdown läuft: Nur noch wenige Tage bis sich die Branche in Leipzig endlich wieder persönlich trifft. Die OTWorld öffnet am 10. Mai die Pforten für Besucher:innen aus der ganzen Welt, die nach vier Jahren Pause wieder in den direkten Dialog treten und sich über Neuheiten des

Fachs austauschen wollen. Wie bereits in der vergangenen Ausgabe der OT kommen an dieser Stelle die maßgeblichen Protagonist:innen aus Verbänden sowie Hersteller zu Wort und geben einen persönlichen Ein- und Ausblick auf die OTWorld 2022.

Lohmann & Rauscher

Persönlicher und interdisziplinärer Austausch

*Dr. Klemens Schulz,
Mitglied der Geschäftsführung
und Chief Portfolio Officer von
Lohmann & Rauscher*



Foto: Lohmann & Rauscher

Wir bei L&R sind sehr glücklich, dass die OTWorld 2022 wieder in Präsenz stattfinden kann und wir erneut Teil dieser wichtigen Plattform sind. Die Orthopädie-Technik-Branche lebt vom persönlichen, interdisziplinären Austausch – es ist immens wichtig, einander zu sehen und in den direkten Kontakt zu gehen. Egal ob Leistungserbringer, Ärzt:innen, Therapeut:innen oder Industrie: Wir alle sind Teil dieses Netzwerks und nur durch unsere enge Zusammenarbeit ist es möglich, die bestmöglichen Lösungen für Patient:innen zu finden. Der kunden- und bedürfnisorientierte Lösungsanbieter-Gedanke ist eines der wichtigsten Prinzipien für L&R und unser Angebot im Hilfsmittelbereich. Dies betrifft unser Bandagen- und Orthesen-

Sortiment „Cellacare“, unsere „Venosan“-Kompressionsstrümpfe und jetzt neu auch unser medizinisches adaptives Kompressionssystem „ReadyWrap“. Wir möchten die bestmöglichen Lösungen für Patient:innen und deren Probleme anbieten. L&R ist gut vernetzt, wir sind in Kontakt mit allen wichtigen Anwender:innen, egal ob im Krankenhaus, bei niedergelassenen Ärzt:innen oder in der Orthopädie-Technik. Die transsektorale Versorgung wird immer wichtiger, Therapien werden individueller. Als globales Unternehmen mit zukunftsorientierten Konzepten stehen wir als bewährter Partner des Sanitätsfachhandels bereit, diese Partnerschaften weiter auszubauen und zu vertiefen. Sie können auf uns zählen!

Darco (Europe) GmbH

Hohe Wertschätzung des Austausches

*Katja Eger,
Prokuristin und Vice
President Sales Europe
bei Darco (Europe) GmbH*



Foto: Darco (Europe)

Für Darco (Europe) als europäisch agierendes Unternehmen gehört die OTWorld in Leipzig seit vielen Jahren zu den wichtigsten Veranstaltungen, um zum einen unsere Bestandskunden zu treffen und zum anderen auch um unser Portfolio und unsere Neuigkeiten dem Markt vorzustellen. Nach dem pandemiebedingten Ausfall der OTWorld freuen wir uns nun umso mehr auf den direkten Kontakt vor Ort. In unserem Metier lebt man vom persönlichen Austausch. Wir sind voller Vorfreude und mitten in den Vorbereitungen. Auch für uns als Firma intern ist die OTWorld immer eine große Bereicherung im Rahmen des Teambuildings. Für Darco (Europe) ist die partnerschaftliche Zusammenar-

beit mit dem Fachhandel und den Orthopädie-(schuh)technikern zentraler Mittelpunkt unseres Handelns. Von diesem Austausch lernen wir den Bedarf des Marktes kennen und welche Herausforderungen für unsere Kunden im Zusammenhang mit unseren Produkten bestehen. Dadurch sind wir in der Lage, schnell und zielgerichtet unser Portfolio auf die Versorgungsansprüche der Patienten, aber auch der Notwendigkeiten der Leistungserbringer anzupassen. Diesen Austausch mit unserer Zielgruppe im Rahmen der OTWorld wertschätzen wir ungemein – er ist essenziell für uns. Selten hat man die Option, innerhalb weniger Tage so viele Kunden und Interessenten direkt zu erreichen.



*Ingo Schneider,
Geschäftsführer Uniprox*

Uniprox GmbH & Co. KG Der Höhepunkt der Branche

Wir nehmen die OTWorld als den Höhepunkt der Branche wahr. Hier gibt es die aktuellsten Informationen, Vorträge und Live-Vorfürungen. Nirgends sonst lassen sich in dieser Breite und Qualität die Trends und Entwicklungen im Bereich der Orthopädie-Technik erleben. Wir wollen im großen Stil unsere neuesten SoftskinAir-Liner präsentieren und unmittelbar sämtliche Fragen und Anregungen diskutieren. Ebenfalls werden wir unsere neuesten Produktlinien aus dem Bereich Prothetik vorstellen. Darüber hinaus ist die Freude auf ein persönliches Wiedersehen in Leipzig natürlich sehr groß. Die letzte Messeveranstaltung, auf der sich Uniprox präsentierte, war die Expolife 2019. Seitdem sind inzwischen 37 Monate vergangen, in denen wir einen Großteil der Kommunikation ausschließlich auf digitalem Weg absolvierten. Webex und Co. bieten sicher eine Reihe von Vorteilen, aber es fehlt definitiv der persönliche Kontakt. Wir wollen jetzt wieder Begegnungen von Angesicht zu Angesicht anstatt von Monitor zu Monitor mit Zeitversatz und Tonunterbrechung. Wir wollen den persönlichen Austausch eingerahmt im bunten Messe-Feeling. Die Welt der Orthopädie-Technik ist eine Familie, so sagen wir gerne. Und jetzt ist die Zeit überreif für ein Familientreffen!

Sanitätshaus Aktuell AG Endlich wieder live

Die OTWorld steht seit vielen Jahren als fester Termin in unserem Kalender. Deshalb ist es für uns keine Frage: Die Sanitätshaus Aktuell AG wird auch vom 10. bis 13. Mai 2022 wieder bei dem großen Branchentreff in Leipzig sein. Wir sind voller Vorfreude auf die vier Tage, die viele interessante Begegnungen, fachlichen Austausch, Informationen und Einblicke in spannende technische Neuerungen versprechen. Nach der gelungenen digitalen Variante OTWorld.connect 2020 ist es in diesem Jahr besonders erfreulich, dass Hersteller, Händler und Leistungserbringer der Hilfsmittelversorgung wieder live zusammenkommen und so gemeinsam das Leipziger Messe-Flair erleben können.

In den vergangenen Wochen haben Sani Aktuell und Reha-Service-Ring (RSR) intensiv ihren gemeinsamen Messeauftritt geplant. Unseren Stand in Halle 3, Stand G 26 se-

*Juliane Götz,
Leiterin Marketing
Kommunikation & Business
Unit Orthopädietechnik*



*Marco Hammerstein,
Geschäftsführer Enovis DACH*



Enovis Management Consulting GmbH Auf die Reise mitnehmen

Unsere Vorfreude ist riesig auf ein Wiedersehen in Leipzig mit all unseren Partnern. Wir haben die OTWorld in den vergangenen vier Jahren sehr vermisst. Es ist immer etwas ganz Besonderes, nach all den Videokonferenzen endlich wieder persönliche Treffen zu erleben. Der Austausch ist einfach intensiver und persönlicher. Gerade für uns, auf der Reise von DJO zu Enovis ist die direkte Kommunikation in diesem Jahr besonders wichtig. Wir freuen uns darauf, unsere Partner auf diese Reise mitzunehmen, wir haben viel Neues zu präsentieren, ganz im Sinne von „creating better together“. Wir sind sehr froh, dass wir gerade jetzt die Chance haben, über unsere Produkte, Dienstleistungen, Konzepte und vor allem über unseren neuen Unternehmensnamen Enovis sprechen zu können. Natürlich haben wir auch neue innovative Produkte mitgebracht, die wir gerne dem Fachpublikum präsentieren wollen. Wir laden die Besucher herzlich ein, an unseren Workshops teilzunehmen. Informieren Sie sich gern auf unserem Stand in Halle 5, Stand A04. Eine bessere Informationsweitergabe als direkt, persönlich mit hands-on gibt es für uns nicht.

*Ben Bake,
Vorstand der Sanitätshaus
Aktuell AG*



Foto: Sanitätshaus Aktuell

hen wir nicht nur als „Homebase“ für unsere Mitgliedsbetriebe, unsere RSR-Partner sowie Vertragsmanagement-Kunden, sondern freuen uns auch auf interessierte Besucher. Die Sani-Aktuell-Mitarbeiter vor Ort informieren gern über die neuesten Dienstleistungen wie die Entwicklung der digitalen Dienste und des Entlassmanagements. Der SmileCampus präsentiert sein aktuelles Fort- und Weiterbildungsprogramm. Vorgestellt wird auch das neue Vertragsportal, in dem unsere Mitglieder ihre Verträge, Beitritte, Widersprüche und Präqualifizierungen jetzt komfortabler verwalten können. Vor den Toren der Messehallen parkt zudem unser „Menschen-bewegen“- Mobil und bietet eine Lieferanten-Rallye. Schauen Sie vorbei! Allen Ausstellern und Besuchern wünsche ich interessante und erfolgreiche OTWorld-Tage.

*Christian Walgenbach,
Mitglied der Geschäftsführung
Streifeneder ortho.production GmbH*



Foto: Streifeneder ortho.production GmbH

Streifeneder ortho.production GmbH Entwicklung der Branche

Der persönliche und direkte Kontakt zu den Menschen, die in unserer Branche tätig sind, ist in den vergangenen zwei Jahren deutlich zurückgegangen. Nicht nur innerbetrieblich, sondern auch im Wirken nach außen wurden vielfältige, alternative Methoden – von virtuellen Konferenzen bis zu Online-Schulungen – entwickelt und ausgebaut. Das hat uns einerseits die Sicherheit gegeben, weiterhin schnell und flexibel auf Veränderungen reagieren zu können, andererseits aber auch aufgezeigt, wie wertvoll die persönliche Kommunikation ist.

Wir freuen uns darauf, wieder in den persönlichen Austausch zu treten und die Entwicklungen unserer Branche auf der wichtigsten Messe live miterleben zu können und unseren Beitrag zu leisten. Wir brauchen direktes Feedback, um unsere Produkte und Leistungen ständig weiterzuentwickeln. Der Nutzen entsteht so aus der Praxis für die Praxis.

*Rainer Berthan,
Vorstandsvorsitzender der
Bauerfeind AG*



Foto: Bauerfeind AG

Bauerfeind AG Präsenzveranstaltung nicht zu ersetzen

Nach vielen Monaten, in denen wir überwiegend digital kommunizieren mussten, freuen wir uns alle auf den persönlichen Austausch. Bei aller Wertschätzung für Videokonferenzen – digitale Formate können Präsenzveranstaltungen nicht ersetzen. Für mich ist es die erste OTWorld überhaupt und ich bin gespannt auf die Atmosphäre, die verschiedenen Präsentationen und die vielen Angebote. Ich erwarte spannende Begegnungen und lade Sie herzlich ein zu uns auf den Messestand in Halle 5: Hier können Sie unsere neuen und bewährten Produkte erleben, und im direkten Gespräch mit dem Produktmanager oder Vertriebsmitarbeiter lässt sich dann trefflich fachsimpeln. Wir haben darüber hinaus ein umfangreiches Live-Programm organisiert. Zu unseren Gästen zählen Dirk Nowitzki, Thomas Röhler und Samuel Koch. Bis bald auf der OTWorld 2022!

Thuasne Deutschland GmbH Gemeinsam die Zukunft gestalten

Mit großer Freude blicken wir bei Thuasne Deutschland dem langentbehrten Wiedersehen mit Kunden, Wegbegleitern und anderen Fachexperten auf der größten Branchenmesse entgegen. Die Pandemie hat noch einmal verdeutlicht, dass wir als Gesundheitsbranche nur durch den offen geführten Dialog gemeinsam vorankommen. Aus diesem Grund steht der Austausch auf der diesjährigen Messe für uns im Mittelpunkt, was sich auch in unserem neuen Messekonzept widerspiegelt. Wir präsentieren uns mit einem frischen Markenauftritt und innovativen Konzepten rund um unsere drei Therapiefelder OrthoCare, CompressionCare und BreastCare. Wir öffnen unsere ‚Flügel‘ und stellen ne-

*Joachim Dehmel,
CEO Thuasne
Deutschland GmbH*



Foto: Thuasne Deutschland GmbH

ben Kernmarken auch internationale Produktneuheiten vor, die den Weg in den deutschen Markt finden können. Nicht nur wir bei Thuasne haben uns weiterentwickelt – auch die individuellen Bedürfnisse der Patienten haben sich verändert und Gesundheitsfragen haben angesichts der Pandemie an Bedeutung gewonnen. So macht z. B. keine chronische Krankheit vor der Pandemie halt und neue Versorgungskonzepte sind gefragter denn je. Ein eindrucksvolles Beispiel werden wir mit unserem SilimaCare-Konzept auf der Messe vorstellen. Hierbei vereint sich unsere über 175 Jahre zurückreichende Expertise im Bereich medizinischer Textilien mit großer Innovationslust und hoher Produktionskunst ‚Made in Germany‘.



Foto: Esity Germany GmbH

*Andrea Türnich,
National Sales Manager
MDS&Pharma BSN-JOBST*

BSN-JOBST GmbH

Persönliche Treffen für erfolgreiche Zusammenarbeit



Foto: Rehavital

*Jens Sellhorn,
Geschäftsführer der Rehavital
Gesundheitservice GmbH*

Rehavital Gesundheitservice GmbH

Persönlicher Austausch ist die DNA der Branche

Wir freuen uns sehr über den persönlichen Austausch im Rahmen der OTWorld 2022. Auch in Zeiten bestmöglicher, digitaler Zusammenarbeit stellen persönliche Treffen nach wie vor einen der wichtigsten Faktoren für eine erfolgreiche Zusammenarbeit dar. Große und bedeutende Branchentreffen wie die OTWorld sind nicht nur für die Informationsweitergabe äußerst wichtig, insbesondere stellen sie auch für den Austausch über Neuigkeiten eine wichtige Basis dar.

Die Vorfreude auf den persönlichen Austausch ist sehr groß! Der persönliche Austausch ist ein wesentlicher Bestandteil der DNA unserer Branche, dieser hat uns sehr gefehlt. Jeder Marktkenner und Insider freut sich auf sehr versierte Fachgespräche unter Kolleg:innen. Jeder von uns lernt während der OTWorld dazu, jeder hat eine Botschaft, die sehr berichtenswert ist. Auf den Punkt gebracht ist die OTWorld einer der entscheidenden Motoren und Inspirationsgeber für uns alle.

Jederzeit und überall ORTHOPÄDIE TECHNIK lesen



Über den QR-Code gelangen Sie zur kostenlosen Download-möglichkeit der April- und Mai-Ausgabe als PDF.

ORTHOPÄDIE TECHNIK

Rehabilitation • Medizinprodukte



Die ORTHOPÄDIE TECHNIK in digitaler Form.

Mehr Möglichkeiten.

Wir schenken Ihnen die vollgepackten und umfangreicheren Spezial-Ausgaben zur OTWorld im April und Mai in der digitalen Version.

Eurocom e. V.

Hilfsmittel zum Anfassen

Oda Hagemeier,
Geschäftsführerin
Eurocom e. V.



Foto: Eurocom

Kaum eine Behandlungsoption ist so haptisch wie die Hilfsmittelversorgung. Was Bandagen und Orthesen, Kompressionsstrümpfe, orthopädische Einlagen und Prothesen leisten, wie sie Menschen zu mehr Lebensqualität und Teilhabe verhelfen, wird am besten erfahrbar, indem man sie buchstäblich begreift. Wie schön und wie wertvoll also, dass das nun wieder vor Ort in Leipzig möglich ist – echte Begegnungen, persönlicher Austausch und nicht zuletzt Hilfsmittel zum Anfassen! Darin liegt für uns die Einzigartigkeit der OTWorld: Indem sie Orthopädie-Technik zum Erlebnis macht, demonstriert sie eindrucksvoll die Innovationskraft der gesamten Branche. Sie zeigt auch, dass Innovation nichts für Einzelkämpfer ist, sondern vom interdisziplinären Zusammenwirken der

Fachexperten lebt. Wie Erkenntnisse, Erfahrungen und Entwicklungen aus Wissenschaft, Handwerk und Industrie ineinandergreifen, davon können sich Menschen aus aller Welt überzeugen. Neueste Produktentwicklungen, orthopädietechnische und medizinische Expertise erhalten hier eine gemeinsame Plattform. Innovation braucht Interprofessionalität – und gute Rahmenbedingungen. Insofern blicken wir mit besonderer Spannung auf das Branchenpolitische Forum, das Signale an Politik und Gesundheitswesen sendet – für eine verantwortungsvolle und patientengerechte Hilfsmittelversorgung unter den Bedingungen einer digitaler gewordenen Gesellschaft. Wir nehmen unsere Verantwortung wahr und bringen uns gerne ein.

„Wirtschaft & Verträge“ auf der OTWorld

Exklusiver Einblick in das neue Vertragsportal

Die Abteilung „Wirtschaft & Verträge“ (W&V) im Bundesinventionsverband für Orthopädie-Technik (BIV-OT) ist erster Ansprechpartner für die Mitgliedsbetriebe, wenn es um Vertragsangelegenheiten bei der Abrechnung von Versorgung geht. Bei der OTWorld in Leipzig bietet sich nun für das Team um Abteilungsleiter Carsten Strangmann die Gelegenheit, den intensiven Austausch im persönlichen Dialog fortzuführen. Am Messestand des BIV-OT (Halle 3 D18/E17) ist die Abteilung mit einem eigenen Auftritt vertreten. Genutzt wird der direkte Kontakt mit den OT-Häusern insbesondere, um exklusiv die Weiterentwicklung des eigenen Vertragsmanagementportals „Mein Sanitätshaus“ vorzustellen, dessen Live-Schaltung für Mitte Juni 2022 vorgesehen ist. Zukünftig werden Mitglieder z. B. von einer übersichtlicheren Darstellung der Verträge profitieren können. Auch die Möglichkeit zum Vertragsbeitritt wird maßgeblich vereinfacht werden, wie Carsten Strangmann vorab verrät: „Aktuell ist noch sehr viel Handarbeit nötig. Formulare müssen heruntergeladen, ausgefüllt und wieder hochgeladen werden. Bald

wird der gesamte Vertragsbeitritt automatisiert ablaufen.“ Ein Angebot, das Mitgliedsbetriebe kostenfrei nutzen können. Auf der OTWorld stellen die Expert:innen aber nicht nur das neue Portal vor und führen durch die künftige Bedienungsstruktur. Sie sind ebenso Ansprechpartner:innen für alle weiteren individuellen Rückfragen rund um das Vertragswesen in der Hilfsmittelbranche. „Wir haben das ganze Jahr über viel Kontakt per E-Mail und Telefon mit Betrieben. Nun sehen wir uns endlich von Angesicht zu Angesicht wieder“, freut sich Carsten Strangmann auf viele spannende Gespräche am Messestand des BIV-OT. ■



Foto: BIV-OT

Abteilungsleiter
Carsten Strangmann
wird die Mitgliedsbetriebe des BIV-OT
am eigenen Messestand begrüßen.

Seit dem 1. Januar 2022 bietet
PROTEOR DEUTSCHLAND mit den **RUSH**, **PROTEOR**
und **FREEDOM** Produkten ein noch umfangreicheres
Sortiment an Prothesenkomponenten an.

Dieses Sortiment bietet eine große Auswahl an Prothesenpassteilen, um
den Bedürfnissen der Nutzer bestmöglich gerecht zu werden.

Mehr als 13 Kniesysteme, einschließlich
FREEDOM QUATTRO



4 Knöchelsysteme, darunter
FREEDOM KINNEX



Mehr als 10 Carbonfüße, darunter
DYNATREK von **PROTEOR**



Das gesamte Glasfasersortiment
RUSHFOOT



und es werden noch mehr ...

#HUMANFIRST



Toll free: 00800-2806 2806
cs@proteor.com

de.proteor.com



/PROTEOR-DE



company/proteor-de



/proteor_de

VR, Gaming und Sensoren: „PROMPT“ weniger Schmerzen

Mobile, digitale Rehabilitationstherapie verspricht Hoffnung bei Phantom- oder Nervenschmerzen

Menschen mit Amputation des Arms leiden unter Amputations-assoziierten Schmerzen wie Phantom- und Nervenschmerzen. Menschen mit Verletzung des Armnervengeflechts, des Plexus brachialis, leiden unter vergleichbaren Schmerzen als Folge der Nervenverletzung und Armlähmung. In beiden Fällen helfen die „klassische“ Spiegeltherapie und Medikamente, aber nicht bei allen Betroffenen und auch oftmals nicht dauerhaft. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt PROMPT (P^{ro}thesen und O^rthesen zur M^obilien und spezifischen P^hantom- und D^eafferierungsschmerzTherapie) will diesen Menschen mit der Entwicklung neuer digitaler Anwendungen und Technologien mobile therapeutische Lösungen an die Hand geben. Für diese Herausforderung haben sich die Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie der Universitätsmedizin Göttingen, die Klinische Psychologie der Universität Jena, die Fakultät Life-Science der Hochschule für angewandte Wissenschaften in Hamburg, der 3D-Scan-Entwickler Botspot AG, die Entwickler digitaler Nachsorgekonzepte der Routine Health GmbH und der Hersteller Ottobock zusammengeschlossen.

Im Gespräch mit der OT erläutern Initiatorin Dr. Jennifer Ernst, neuerdings Schwerpunktleiterin für Innovative Amputationsmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover, Klinik für Unfallchirurgie (mit Forschungsgruppe MOBILISE-N weiterhin in der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie der Universitätsmedizin Göttingen), und Projektpartner Ilja Mi-

chaelis, Gründer und CEO der Routine Health GmbH, die Einzelheiten des innovativen Konzepts, den Mehrwert für die Patient:innen und berichten von ersten erfolgversprechenden Reaktionen der Testpersonen.

OT: Welche Idee steckt hinter Ihrem Verbundprojekt?

Dr. Jennifer Ernst: Die Idee entstand bereits 2017 aus der Notwendigkeit des Klinikalltags heraus. Wir sehen in unserer Klinik insbesondere in unserer Sprechstunde viele Patient:innen, die starke Schmerzen aufgrund ihrer Verletzung haben. In diesem Fall führen die Armlähmung oder der Verlust des Arms und die damit verbundene Nervenverletzung zu stark belastenden Schmerzen. Diese Schmerzen können mit Medikamenten und Spiegeltherapie häufig nicht ausreichend und nachhaltig reduziert werden. Die klassische Spiegeltherapie, deren Wirksamkeit in vielen Anwendungsszenarien bereits aufgezeigt werden konnte, fordert von den Patient:innen nicht nur sehr viel Fantasie ab, sondern auch die Umsetzung – sprich Erreichbarkeit eines Therapeuten/einer Therapeutin oder Durchführung nach Anleitung in der häuslichen Umgebung – ist vom Setting her für sie sehr herausfordernd: Sie benötigen einen Spiegel, den man aufstellen kann, einen ruhigen Ort zur Durchführung und so weiter. Da für den Erfolg der Therapie aber das regelmäßige Üben als Fortsetzung nach der klinischen Rehabilitation sehr wichtig ist, ist unsere Motivation groß, etwas zu entwickeln, das die Compliance fördert: Es sollte demnach einfach zu bedienen sein, Spaß machen, motivieren und alles ohne Nebenwirkung.

Ilja Michaelis: Wir, im Partnerverbund zuständig für die Entwicklung der VR-Technologie, sehen dieses Projekt als logische Weiterentwicklung unseres digitalen Nachsorgekonzepts, bei dem die klinische und häusliche Rehabilitation über das Tablet und eine Übungssoftware unterstützt werden. Unser digitales Nachsorgekonzept ist bereits in der Welt der Berufsgenossenschaft platziert. Teil dieses Projekts zu sein und unser Know-how in die VR-Technologie zu übertragen, hat uns begeistert und unseren Forschergeist inspiriert.

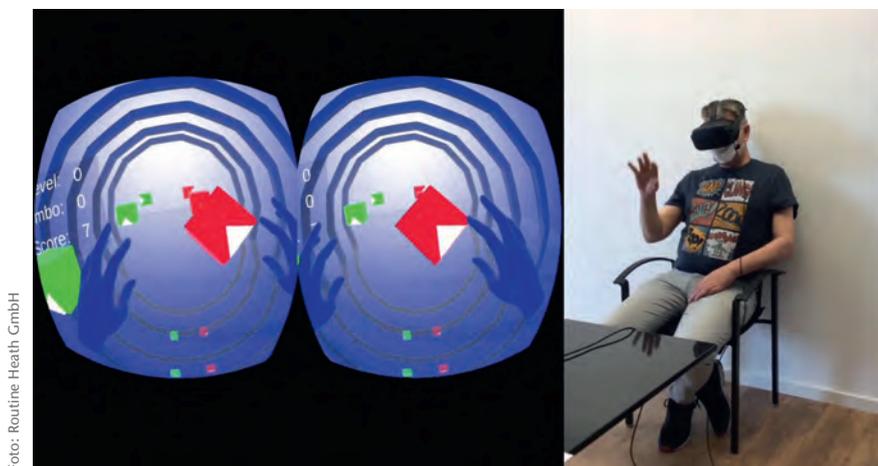


Foto: Routine Health GmbH

Der Patient bei der Testung der neuen VR-Technologie.

OT: Wie sieht die technische Umsetzung im Einzelnen aus?

Ernst: Bei der Umsetzung der Idee greifen die Expertisen aller Verbundpartner ineinander. Unser Industriepartner Ottobock hat eine Vibrationsaktuatorik als modales Element entwickelt, das zum Beispiel in eine Orthese integriert werden kann. Botspot ermöglicht mit ihrer Technik des 3D-Full-Body-Scannings einen hochauthentischen Scan des gesunden Patientenarms. Kombiniert mit der VR-Softwarelösung, die das Unternehmen Routine Health GmbH entwickelt hat, können Patient:innen, die diese neue technische Lösung nutzen, nun im virtuellen Raum nicht nur ihren „versehrten“ Arm sehen, sie sehen sogar, wie sich während der Übungen bzw. der virtuellen Spiele die Härchen auf dem virtuellen Unterarm synchron zur Bewegung bewegen.

Michaelis: Unsere Technik ist ganz unkompliziert und intuitiv. Die Kommunikation unserer Softwarelösung und der VR-Brille mit dem Vibrationsmodul in der Orthese erfordert kein zusätzliches Zubehör: also weder externe Sensoren, die irgendwo im Raum befestigt werden müssten, noch Controller, die die Patient:innen in der gesunden Hand halten. Es wird eine handelsübliche VR-Brille verwendet, welche alle nötigen Sensoren zum Handtracking in Echtzeit mit sich bringt. Um die Kommunikation zwi-

schen den Elementen des Systems zu gewährleisten, wird die VR-Brille einfach per Bluetooth mit den Vibrationsensoren in der Orthese verbunden. Die VR-Technologie des Systems, in der auch das Know-how der 3D-Scantechnologie unseres Verbundpartners Botsports integriert ist, vereint alles und ermöglicht sogar beim Training bzw. Spiel die Bewegung und die Beübung einzelner virtueller Finger. Durch diese Kombination aus VR und speziell entwickelten Rehabilitationsspielen mit synchronisiertem Feedback über die Vibrationsensoren am Unterarmstumpf, bei Menschen mit Unterarmamputation, oder dem Oberarm, Patient:innen mit Verletzung des Plexus brachialis und gelähmtem Arm, wird – so unsere Prognose – der Phantom- und Nervenschmerz reduziert werden.

OT: Was löst die Kombination von VR-Übungsprogrammen und den damit synchronisierten Vibrationen am Arm bei den Patient:innen im Gehirn aus? Wo liegen die Vorteile gegenüber der „klassischen“ Spiegeltherapie?

Ernst: Viele unserer Betroffenen brechen die Spiegeltherapie zu früh ab, obwohl der Großteil der Patient:innen im richtigen Setting gut auf die Spiegeltherapie anspricht, sprich eine Schmerzreduktion erfährt. Nach einer Amputation oder Armlähmung ändert sich die Karte unseres Körpers im Gehirn. Dies ist eine Ursache für schmerzhafte

Der weltweit führende Anbieter von 3D-gedruckten OT-Produkten

INVENT
MEDICAL

#1 meistverkaufte 3D-gedruckte OT-Produkte

30+ Jahre Erfahrung in der OT

30+ belieferte Länder

250+ aktive Kunden

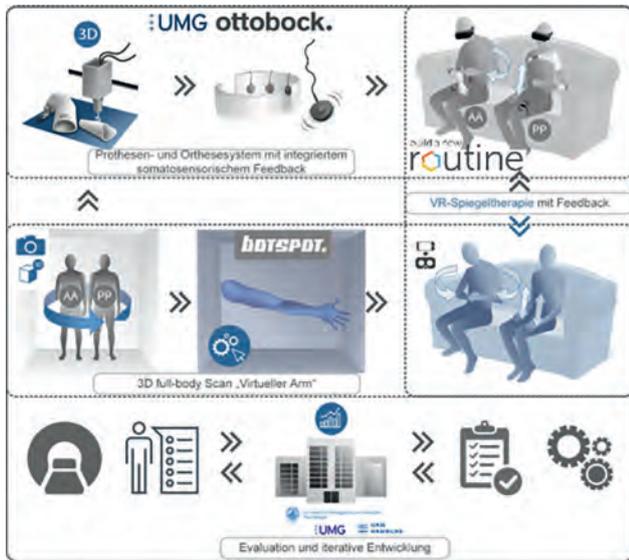
100% Qualitätsgarantie

www.inventmedical.de

Halle 3
Stand G25
OT WORLD



Foto: PROMPT, Fördernummer: #13.GW0340X



*Übersicht der Projektpartner und ihre Aufgaben.
Das PROMPT-Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 2,4 Millionen Euro gefördert.*

Phantomempfindungen. Studien zeigten, dass durch die Spiegelung des gesunden Körperteils eine kortikale Stimulation erzeugt wird und das Gehirn sich reorganisieren kann. Aber manchmal reichen weder diese Therapie noch die Medikation aus. Immer wieder kommen Patient:innen in unsere Sprechstunde, die trotz allem Phantomschmerzen haben, die plötzlich in den Arm einschiesßen; meistens genau dann, wenn sie sie am wenigsten gebrauchen können, zum Beispiel beim Bewerbungsgespräch, in Stresssituationen. Wir erhoffen uns von dem VR-System, dass diesen Patient:innen dauerhaft geholfen werden kann.

Wichtig für die Entstehung dieser Schmerzen scheint die Verarbeitung der durch die Nervenverletzung verlorenen oder veränderten Signale im Gehirn zu sein. Beim Versuch, eine Bewegung mit dem in der Vorstellung noch intakten Phantomarm/gelähmten Arm auszuführen, erwartet das Gehirn eine Rückmeldung von diesem Arm, das sogenannte „sensorisches Feedback“. Ein Ausbleiben dieser Rückmeldung, die „sensomotorische Inkongruenz“, erzeugt ein Alarmsignal im Gehirn, das als schmerzhaft empfunden wird. Das neu entwickelte System soll durch eine Kombination aus virtueller Realität und auf die Patient:innen zugeschnittenen Feedbacksignale die fehlende nervale Rückmeldung an das Gehirn ersetzen. Die Ursache des Schmerzes könnte somit direkt adressiert werden. Zudem ermöglicht das Tool über das rein visuelle Feedback der „klassischen“ Spiegeltherapie hinaus auch andere Bereiche der Patient:innen anzusprechen, zum Beispiel durch die Musik und einladende Themenlandschaften – so wird die Entspannung während der virtuellen Therapie erleichtert.

OT: Das Projekt läuft bis Ende des Jahres und wird begleitet von einigen Studien. Eine Machbarkeitsstudie läuft aktuell. Was haben Sie evaluiert und wie waren die Reaktionen der Patient:innen auf das System?

Ernst: Die Probanden werden gebeten, über den Zeitraum ein digitales Schmerztagebuch zu führen, vor und vier Wochen nach der Intervention wird eine Bildgebung vom Kopf (MRT) durchgeführt. Noch läuft die Studie, aber die ersten Ergebnisse zeigen, dass die virtuelle Darstellung des verletzten Arms von vielen Betroffenen als sehr authentisch empfunden wird und die Spiele ihnen Spaß machen.

Michaelis: Die Patient:innen, die wir bei der Studie begleiten durften, waren begeistert von dem System. Sie fanden es unkompliziert und konnten sich in der intuitiven Handhabung schnell einfinden. Das bringt uns unserem Ziel näher, die Patient:innen zum täglichen Üben zu motivieren, um eine Schmerzlinderung zu erreichen. Von Vorteil ist auch, dass die einzelnen Elemente des Systems autark funktionieren. Das bedeutet, wenn die Patient:innen im weiteren Verlauf der Rehabilitation keine Orthese mehr benötigen, können sie die VR-Brille auch weiterhin zum Üben benutzen. Das war den Verbundpartnern bei der Entwicklung wichtig, denn es entspricht den Anforderungen, die die Rehabilitation an dieses System stellt. Es zeigt, wie nah sich die Entwicklung des Produkts am Praxisalltag der Verbundpartner orientiert.

OT: Wie sieht die weitere Zukunft des Projekts aus? Was ist Ihre Vision?

Michaelis: Aktuell verstehen wir uns wie eine Art Pioniere, die mit Nachdruck daran arbeiten, die VR-Technologien in das Gesundheitssystem zu überführen. Es gibt in diesem Bereich viele Projekte, die auch EU-gefördert werden. Aber vom Projekt bis hin zum Medizinprodukt: Das ist sicherlich eine Herausforderung, die mit Einführung der MDR-Regelung nicht einfacher geworden ist. Durch Flankierung durch verschiedene Studien, die bereits in Planung sind, sehe ich die Entwicklung positiv. Im Schulungsbereich hat sich die VR-Technologie bereits durchgesetzt beispielsweise bei der Ausbildung der Ärzt:innen. Warum nicht auch im Bereich des Rehabilitationstrainings?

Ernst: Zur Evaluierung der Ergebnisse werden wir sicherlich noch ein Nachfolgeprojekt anschließen. Stand heute sieht der Alltag in Deutschland so aus, dass nicht flächendeckend überall in Deutschland die betroffenen Patient:innen die gleiche Versorgung bekommen können, da die Dichte an geschulten Therapeut:innen zu gering ist. Diese VR-Technologie eröffnet ihnen ganz neue Wege – unabhängig von der Versorgungsmöglichkeit, die sie in ihrem näheren Wohnumfeld vorfinden. Unser Ziel ist es, die Wirksamkeit dieser mobilen VR-Rehabilitationstherapie mit Studien zu belegen, um dann den schnellen Übergang in die Regelversorgung zu schaffen.

Die Fragen stellte Irene Mechsner.

LORDOLOC®

SCHNELL GEGEN SCHMERZ, LANGFRISTIG WIRKSAM.



→ [BAUERFEIND.DE](https://bauerfeind.de)

*Vollständige Konditionen unter: bauerfeind.de/haftungshinweise

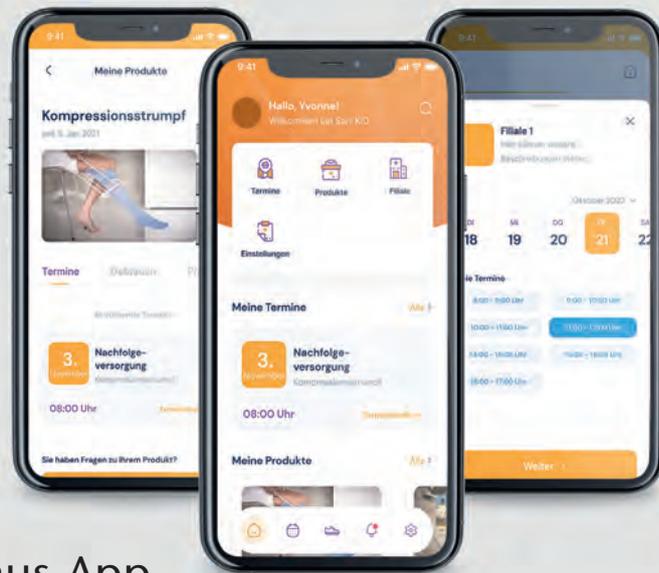


Foto: Sani Kid

Mit der App „Sani Kid“ können u. a. Termine vereinbart, Produktinformationen eingesehen und Erinnerungen für Wartungs- und Servicetermine verschickt werden.

Sanitätshaus-App zur digitalen Kommunikation

Telefonate, E-Mails, SMS, Serienbriefe, oft verbunden mit viel Aufwand und teils Papierkram – so erlebt Yvonne Meier, Geschäftsführerin Orthopädie-Technik-Service aktiv GmbH in Greifswald, die Kommunikation mit Kund:innen, sowohl im eigenen Sanitätshaus als auch mit Blick auf andere Betriebe. „Wie können wir unsere Kund:innen besser erreichen?“, fragte sie sich und hofft, gemeinsam mit Nils Behre, Inhaber des Braunschweiger Sanitätshauses C. W. Hoffmeister, eine Antwort gefunden zu haben: In diesem Sommer soll „Sani Kid“ auf den Markt kommen, eine App, die Kommunikation digital und automatisiert ermöglichen soll.

Was die App leistet, steckt bereits im Namen: Kid steht für Kommunikation, Interaktion und Dokumentation. „Manche Sanitätshäuser haben bereits Apps, aber lediglich zur reinen Information. Die Aktivität fehlt“, berichtet Meier. Diese Lücke soll „Sani Kid“ schließen. Mit der Anwendung können Termine koordiniert sowie durch Push-Benachrichtigungen Erinnerungen für anstehende Folgeversorgungen verschickt werden. Einsehbar sind Details zu den verwendeten Produkten, inklusive Gebrauchsanweisung, Hygienevorschriften und Pflegeanleitung – laut Meier wird so auch die Einhaltung der EU-Medizinprodukte-Verordnung (MDR) sichergestellt. „Sanitätshäuser sind dazu verpflichtet, die Kunden aktiv und nachweislich über die Produkte zu informieren“, betont sie. Auch darüber hinausgehende Informationen können durch „Sani Kid“ gestreut werden: Trägt jemand beispielsweise orthopädische Schuhe, könne auf weitere Versorgungen wie Badeschuhe oder solche für weitere sportliche Aktivitäten aufmerksam gemacht werden. Ein späteres Update sieht vor, ebenfalls auf Veranstaltungen wie Workshops oder Modenschauen sowie Rabattaktionen hinweisen zu können. „Wir wollen die Kunden nicht erschlagen, wir wollen sie informieren, sie abholen und einbetten in ihr Sanitätshaus“, betont Behre und weist dabei auch auf das Design der App hin. Beim Öffnen der Anwendung sehen die Nutzer:innen nicht „Sani Kid“, sondern das Sanitätshaus, von dem sie versorgt werden, mit allgemeinen Angaben zur Filiale wie Öffnungszeiten und Kontaktdaten – und das im vertrauten hausinternen Design.

Haben Kund:innen akute Probleme, können sie von der Videochatfunktion Gebrauch machen. Ein Ersatz für einen Besuch vor Ort soll das nicht sein, sondern die Möglichkeit geben, das Problem schnell zu erkennen sowie gut vorbereitet und passend ausgestattet zu den Kund:innen zu fahren. „Die Techniker berichten häufig, dass sie das Problem gerne vorher schon gesehen hätten. Denn manchmal können die Kunden es nicht gut beschreiben“, sagt Meier. Sie ist überzeugt, dass sich das Anspruchsdenken der Patient:innen – besonders mit Blick auf die Digitalisierung – im Laufe der vergangenen Jahre stark verändert hat. „Unsere Branche verpennt das ein bisschen“, findet sie. Mit geringem Zeitaufwand sowie möglichst schnell und effizient mit dem Smartphone sollen die Dinge ohne große Einstiegshürden erledigt werden können – das gehöre nicht nur bei jungen Kund:innen zum Alltag. Serienbriefe per Post verschicken? Für Meier längst überholt. Künftig könnte auch das E-Rezept Einzug in „Sani Kid“ erhalten. „Die App ist DSGVO-konform“, verweist Behre in diesem Zusammenhang auf die Sicherheit der sensiblen, digitalisierten Gesundheitsdaten der Patient:innen.

Anfang Mai starten die beiden Betriebe, Orthopädie-Technik-Service aktiv GmbH und Sanitätshaus C. W. Hoffmeister, in die Testphase, um mögliche „Kinderkrankheiten“ zu erkennen und zu beseitigen. Im Sommer 2022 soll „Sani Kid“ dann im App-Store zur Verfügung stehen. Betriebe, die die Anwendung nutzen wollen, müssen eine Nutzungsgebühr zahlen. „Wir gehen von einer kostenfreien Weitergabe an die Kunden aus. Letztendlich bleibt das aber den Sanitätshäusern überlassen“, berichtet Meier. Und wie können diese mitmachen? „Die Sanitätshäuser müssen nur eins machen: an uns herantreten“, sagt sie. „Die Daten sind bereits alle in der Branchensoftware hinterlegt. Durch die Schnittstelle gelangen sie dann automatisch in die App.“

Pia Engelbrecht

Weitere Informationen gibt es online unter www.sani-kid.de

JOBST®

Jetzt
virtuell in 3D
entdecken!



JOBST® Confidence

die nächste Generation flachgestrickter
Kompressionsversorgungen nach Maß

**JETZT
SCANNEN!**



Welchen Stellenwert hat digitale Fertigung im Werkstattalltag?

What is the Significance of Digital Manufacturing in Daily Workshop Routine?

Die Orthopädietechnik ist ein Handwerk, das viele verschiedene Materialien und Verarbeitungsmethoden vereint, um daraus hochwertige, ästhetisch überzeugende und funktionell anspruchsvolle Hilfsmittel herzustellen. Seit einigen Jahren gibt es jedoch ein neues Werkzeug in diesem bereits gut gefüllten Werkzeugkasten: die digitale Fertigung. Wie bei jedem neuen Handwerkszeug wird nun diskutiert, wo und wann seine Anwendung sinnvoll ist und wie es in den verschiedenen Fachbereichen gehandhabt werden kann. Dabei gibt es kein „Patentrezept“ – vielmehr muss jedes Unternehmen selbst entscheiden, inwiefern die digitale Fertigung den Versorgungsalltag vereinfachen kann. Der Artikel vermittelt einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten und beleuchtet, welchen Stellenwert das Werkzeug „digitale Fertigung“ derzeit im handwerklichen Alltag einnimmt und in welchen Bereichen es sich durch das Spektrum neuer Möglichkeiten als besonders effizient erweist (Abb. 1).

Schlüsselwörter: digitale Fertigung, 3D-Druck, 3D-Scan, Orthopädietechnik

Orthopaedic technology is a trade that combines many different materials and processing methods to produce high-quality, aesthetically pleasing and functionally demanding devices. In recent years, however, a new tool has been added to the already wide range of tools available – digital manufacturing. As with every new hand tool, there are now discussions as to where and when it is useful and how it can be managed in the various disciplines. There is no single “recipe

for success” for this – every company must make its own decision as to how digital manufacturing can make the fitting routine easier. This article provides an overview of the current options and considers the significance that “digital manufacturing” is now taking on as a tool in the daily routine of the trade as well as areas where the range of new options is proving to be especially efficient (Fig. 1).

Key words: digital manufacturing, 3D printing, 3D scanning, orthopaedic technology

Einleitung

Beinahe täglich erreichen die Betriebe in der Orthopädietechnik-Branche derzeit E-Mails und Anrufe von Unternehmen, die behaupten, eine Patentlösung für die digitale Fertigung gefunden zu haben. Es ist schwer, in der Flut aus 3D-Scannern, Konstruktionsprogrammen, 3D-Druckern, Fräsdienstleistern und Komplettpaketen den Überblick zu behalten. Dazu kommen noch viele weitere Forschungsansätze und Projekte, die sowohl innerhalb der Branche als auch von Forschungseinrichtungen initiiert und durchgeführt werden. Zwar scheint sich bisher – anders als bei anderen Fertigungsverfahren – noch kein gemeinsamer Weg herauszukristallisieren, jedoch herrscht weitgehend Einigkeit über die Sinnhaftigkeit eines Einsatzes der digitalen Fertigung in der Orthopädietechnik:

- Zum einen wird häufig der Fachkräftemangel genannt, der es großen wie kleinen Betrieben erschwert, den wachsenden Bedarf an Hilfsmitteln zu decken [1, 2]. In diesem Zusammenhang soll die

digitale Fertigung vor allem ein Mittel zur Effizienzsteigerung sein.

- Zum anderen wecken die vielen neuen Gestaltungsmöglichkeiten, die mit dem digitalen Entwerfen geschaffen werden, das Interesse – vor allem in den Punkten Leichtbau, Belüftung und individuelles, modernes Design [1, 3, 4].
- Schließlich sind es die neuen Anforderungen der MDR bezüglich Dokumentation und Nachverfolgbarkeit, welche die digitale Fertigung in den Fokus rücken [4, 5].

Ein wichtiger Aspekt, der kontrovers diskutiert wird, ist die Bewahrung des handwerklichen Wissens beziehungsweise der Transfer dieses Wissens in die digitale Umgebung:

- Positiv bewertet wird in diesem Zusammenhang, dass das über viele Jahre gesammelte Wissen auf diese Weise digitalisiert, archiviert und später wieder angewandt werden kann, was vor allem unerfahrenen Technikerinnen und Technikern zugutekommt.
- Im Gegenzug wird oft kritisch gefragt, ob man mit „halbautomatischen“ Lösungen, wie die neuen Technologien sie bieten, die Arbeit der Technikerinnen und Techniker nicht letztlich überflüssig mache.

Dabei entsteht jedoch der Eindruck, dass die Kommunikation über die digitale Fertigung in den Betrieben darüber entscheidet, welchen Stellenwert sie jeweils erreicht: Werden die Mitarbeitenden bei Fragestellungen des Arbeitsalltags ernst genommen und in neue Prozesse frühzeitig einbezogen, überwiegt eine positivere Sichtweise bezüglich neuer Technologien. Erscheinen Lösungen dagegen zu glo-

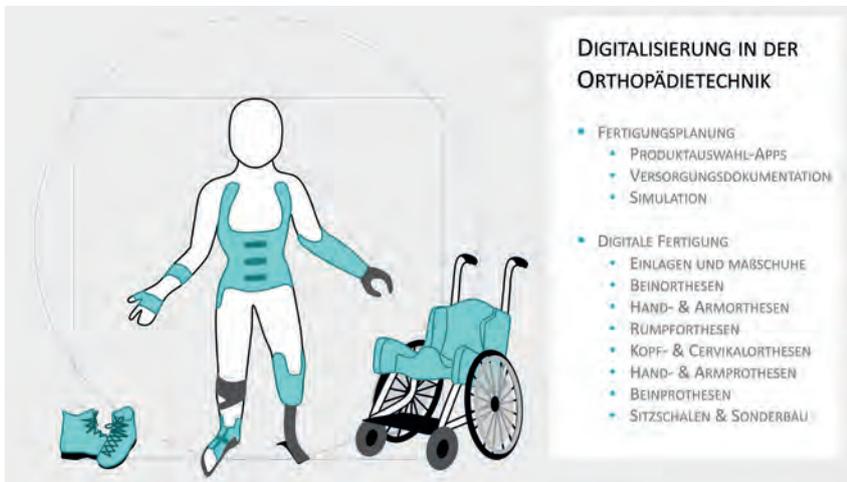


Abb. 1 Bereiche der digitalen Fertigung in der Orthopädiertechnik.

bal oder zu realitätsfern, überwiegt der Zweifel gegenüber dem Unbekannten.

Darüber hinaus gibt es auch ganz praktische Hindernisse, etwa bezüglich des 3D-Scans: Optische Scanverfahren haben im Vergleich zur bisherigen Technik des Gipsabdruckes den Nachteil, dass die Gliedmaße nicht schon während des Maßnehmens zweckgeformt werden kann. Es gibt verschiedene Ansätze, mit sogenannten Scanvorrichtungen eine Stellungskorrektur vor dem Scan zu erreichen, zu überprüfen und für die Dauer des Scans zu halten [3]. Teilweise ist dieses Verfahren jedoch mit einem Mehraufwand in der Scan-Nachbearbeitung oder bei der Konstruktion verbunden. Die aktuell gängigste Alternative ist es daher nach wie vor, zunächst einen Gipsabdruck anzufertigen, um dann das Gipsnegativ oder -positiv einzuscannen [6, 7].

Der Bereich der Konstruktionsprogramme kann in zwei große Gruppen unterteilt werden: parametrische Konstruktionsprogramme und branchenspezifische Softwareprogramme. Parametrische Konstruktionsprogramme werden oft auch mit dem Begriff „Ingenieurs-Software“ umschrieben und eignen sich zur Konstruktion technischer Teile, zur Auslegung von Teilen, zum Anfertigen technischer Zeichnungen und für Simulationsaufgaben. Allerdings kann dadurch nur eingeschränkt mit den anatomischen Formen der Orthopädiertechnik gearbeitet werden, da es sich dabei eher um eine mathematische Beschreibung und Kon-

struktion von Körpern handelt. Große Anbieter parametrischer Software sind zum Beispiel die Unternehmen SolidWorks oder Autodesk.

Die andere große Gruppe sind branchenspezifische Softwareprogramme, wobei es sich hier meist um Freiformprogramme handelt. Diese sind darauf ausgerichtet, komplexe anatomische Formen darzustellen und mit ihnen weiterzuarbeiten. Bekannte umfangreiche Programme in diesem Zusammenhang sind „RodinNEO“, „RodinCUBE“, „Geomagics FreeForm“, „VorumCanfit“ und „OmegaExpert“, wobei diese Programme relativ offen gestaltet sind und sich für die Konstruktion mehrere Hilfsmittel eignen. Daneben gibt es viele weitere Konstruktionsprogramme für einzelne Versorgungsbereiche, die im Überblick über die Versorgungsbereiche weiter unten näher beleuchtet werden.

Schließlich gibt es auch Grenzen der digitalen Fertigung, die zeigen, etwa im Bereich der Abrechnung mit den Krankenkassen: Gerade bei additiv gefertigten Hilfsmitteln ist es teilweise schwierig, den dafür notwendigen Aufwand wirtschaftlich abzurechnen. Eine Lösung könnte in der Aufnahme von Positionen für additiv gefertigte Hilfsmittel in den Hilfsmittelkatalog oder eine geeignete Gleichstellung mit bekannten Fertigungsverfahren sein.

Im Folgenden werden wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der Einführung der digitalen Fertigung in orthopädiertechnischen Werkstätten diskutiert.

Herausforderung Material

Eine der größten Hürden für die Einführung der digitalen Fertigung im Werkstattalltag ist die Materialauswahl, denn in der additiven Fertigung werden bisher überwiegend thermoplastische Kunststoffe eingesetzt. Dem gegenüber stehen die nahezu unbegrenzten herkömmlichen Materialkombinationen aus Faserverbundwerkstoffen, Kunststoffen, Metallen, Polstermaterialien, Silikonen, Textilien und Leder in der Orthopädiertechnik. Es wird häufig argumentiert, dass mit einem intelligenten Design mittels additiver Fertigung ein ähnliches oder sogar besseres Ergebnis – auch ohne den Einsatz unterschiedlicher Materialien – erreicht werden könne. Dem steht jedoch entgegen, dass thermoplastische Kunststoffe einige Eigenschaften von Hochleistungsmaterialien der Orthopädiertechnik prinzipiell nicht erreichen können. Zum Beispiel hat ein Faserverbundwerkstoff einen um den Faktor 50 höheren Elastizitätsmodul und eine um mehr als 18-fach höhere Zugfestigkeit als das häufig verwendete PA12 im MJF-Verfahren, was bedeutet, dass der Faserverbundwerkstoff bei gleichem Querschnitt wesentlich mehr Kraft aufnehmen kann [8, 9]. Zudem sind Faserverbundwerkstoffe dauerelastisch und behalten ihre Federwirkung, wohingegen thermoplastische Materialien bei hohen oder wechselnden Belastungen zum Kaltfluss neigen [9]. Gleiches gilt für Silikone im Vergleich zu TPU, einem ähnlichen, weichen Material aus der additiven Fertigung. TPU hat im Vergleich zu Silikon eine wesentlich geringere Reißdehnung, ist unter Belastung nicht dauerelastisch und nicht so hygienisch bzw. hautverträglich wie Silikon.

Die Verarbeitungsweisen der herkömmlichen Materialien beruhen vor allem auf den handwerklichen Erfahrungen der Branche. Zukünftig sollte noch stärker erforscht werden, welche Kraft tatsächlich auf ein Werkstück einwirkt und wie man diese Belastungen mit den Mitteln der additiven Fertigung auffangen kann.

Erfreulicherweise macht aber auch die Entwicklung der additiven Fertigung im Bereich Materialien stetige Fortschritte. So lassen sich seit einigen Jahren bereits Carbon-, Glas- und

Kevlar-Fasern im Extrusionsverfahren verarbeiten, wodurch hoch belastbare Faserverbund-Bauteile auch in der additiven Fertigung entstehen [10]. Eine Limitierung für die Anwendung solcher Bauteile bestand bisher darin, dass die Fasern nur zweidimensional abgelegt werden, sodass die komplexen Geometrien der Orthopädietechnik nicht ausreichend stabilisiert werden konnten. Eine Revolution könnte der sogenannte 5-Achs-Druck sein, mit dem es möglich wäre, Fasern nahezu beliebig in den Raum zu legen [11]. Ob die Bauteile ein ähnliches Verhalten und eine ähnliche Dauerfestigkeit wie laminierte Bauteile aufweisen, muss sich im Versorgungsalltag noch zeigen.

Zwar ist die additive Fertigung von Metall bereits flächendeckend in höchster Qualität und mit den meisten gängigen Metallen möglich, jedoch ist der Preis gerade für größere Bauteile noch enorm hoch.

Auch für den beliebten Werkstoff Silikon gibt es viele Ansätze für eine digitale Fertigung. Hier ist allerdings ebenfalls der Kostenfaktor häufig ein Ausschlusskriterium neben der geringeren Reißfestigkeit und der Limitierung bei dünnwandigen Bauteilen [12]. Für einzelne Spezialanwendungen können harzbasierte Verfahren interessant sein, gerade wenn es um die Herstellung von Werkzeugen, um hochtemperaturfeste Anwendungen oder um mehrfarbige Anschauungsbeispiele geht. Im Folgenden wird für die einzelnen Versorgungsbereiche der Stand der Technik in der digitalen Fertigung herausgearbeitet.

Fertigungsplanung

Ein Bereich der digitalen Fertigung, der allerdings bislang eher vernachlässigt und auch unterschätzt wird, ist die Fertigungsplanung. Diese lässt sich wiederum in die Bereiche Produktauswahl, Simulation und Versorgungsdokumentation unterteilen.

Bereich Produktauswahl

Die orthopädietechnische Industrie liefert den Fachbetrieben mittlerweile eine unüberschaubare Vielzahl von Produkten für jede Problemstellung. Bisher mussten die Technikerinnen und Techniker die Produkte bei der Beratung der zu Versorgenden gründ-

lich kennen. Dabei mussten die technischen Spezifikationen der Produkte ebenso präsent sein wie die jeweilige Situation der Kassenverträge. Die stark steigende Zahl der Produkte in den letzten Jahren hat dies zu einer immer größeren Aufgabe gemacht. Gleichzeitig fällt es jungen Technikerinnen und Technikern im Zeitalter des elektronisch durchsuchbaren Wissens schwer, sich in einem System aus Katalogen, Bestellblättern und Artikelnummern einzufinden. Auch werden Vertretungssituationen oder der Einstieg in andere Fachbereiche dadurch unnötig erschwert.

Einige Hersteller bieten mittlerweile für ihr Portfolio sogenannte Konfigurationsanwendungen an [13]. Diese sind jedoch auf das jeweilige Sortiment beschränkt und liefern keine Informationen über die Kostenübernahme oder eine Zuzahlung. Produktauswahl-Apps liefern hingegen alle relevanten Informationen und bieten zudem eine moderne Benutzeroberfläche auf einem Tablet, sodass eine solche App gleichzeitig zur Beratung des Kunden und zur Konfiguration bzw. Kalkulation der Versorgung verwendet werden kann [14]. Zudem können Produkte damit hinsichtlich ihrer technischen Kompatibilität und der zugelassenen Indikationen in einer interaktiven Logik angeordnet werden, sodass nur noch passende Produkte vorgeschlagen und Fehler beim Bestellvorgang vermieden werden.

Bereich Simulation

Durch Simulationen können einerseits Bewegungen aktiver Bauteile dargestellt werden; andererseits können Kräfte simuliert und somit das Design einer Versorgung bereits vor der Produktion überprüft oder optimiert werden. Simulationswerkzeuge sind in der digitalen Umgebung meist innerhalb parametrischer Programme zu finden und fordern vom Anwender daher einiges an technischem Wissen.

Insofern wäre es für die Zukunft wünschenswert, wenn branchenspezifische Konstruktionsprogramme automatische Belastungsprüfungen vornehmen könnten oder wenn für bewegte Baugruppen entsprechende Simulations-Apps zur Verfügung gestellt würden. Beide genannten Punkte könnten Mehrarbeit durch „Trial-and-Error“-Verfahren mittels gezielter Auslegung des Hilfsmittels von vornherein vermeiden.

Bereich Dokumentation

Der Bereich der Versorgungsdokumentation schließlich gewinnt ebenfalls zunehmend an Bedeutung, auch im Zuge der MDR-Gesetzgebung. Nie war es einfacher als mit digitalen Modellen, verschiedene Versorgungen miteinander zu vergleichen und zum Beispiel Wachstumsfortschritte, Stellungs- und Volumenänderungen oder Therapiefortschritte darzustellen.



Abb. 2 Orthopädieschuh-technik.

Digitale Fertigung in der Orthetik

Orthopädienschuhtechnik

Mit der digitalen Konstruktion und dem Fräsen von Einlagen ist die Orthopädienschuhtechnik einer der Versorgungsbereiche, in denen die digitale Fertigung bereits heute weit verbreitet ist (Abb. 2). Das Fräsen von Einlagen findet vor allem im Premium-Bereich, in der Kinderorthopädie und bei Sportversorgungen statt. 2D-Fußscans sind seit Jahren etabliert, insofern gestaltete sich der Einstieg in einen komplett digitalen Workflow in diesem Bereich vergleichsweise leicht. Der Konstruktionsprozess ist in den gängigen Softwareprogrammen wie zum Beispiel „EasyCAD“ (Springer) oder „Bodytronic“ (Bauerfeind) sehr einfach gehalten, sodass die Technikerinnen und Techniker ihre Versorgungen ohne lange Einarbeitungszeit oder komplexe Konstruktionsprozesse selbst gestalten können.

Neben den Einlagen profitiert der Bereich der Maßschuhversorgung am meisten von digitalen Technologien. Hier stellt sich zunächst die Frage, wie das Maßnehmen erfolgt: mit Hilfe eines Gipsabdruckes, eines Cast-Abdruckes oder eines 3D-Scans? Für den Konstruktionsprozess eignen sich die meisten branchenbekanntesten Programme, zudem gibt es mittlerweile auch halbautomatische Ansätze [15].

Anschließend kann der Leisten klassisch in Buchenholz oder Hartschaum gefräst werden, aber auch der 3D-Druck kann genutzt werden. Zudem bieten viele Hersteller von Maßschuh-Komponenten mittlerweile an, die Schäfte anhand des 3D-Modells des Leistens anzufertigen. Nicht zuletzt könnten additiv gefertigte Probeschuhe aus durchsichtigem Material mit oder ohne Sohlenaufbau ein Gewinn für den Versorgungsprozess sein.

Beinorthetik

Im Bereich der Beinorthetik (Abb. 3) bieten sich für die additive Fertigung vor allem Versorgungen an, die üblicherweise auch handwerklich aus einem thermoplastischen Material tiefgezogen werden. In diesem Zusammenhang lassen sich vor allem statische und dynamische Lagerungsorthesen nennen. Schwieriger umzusetzen ist die additive Fertigung dagegen bei Carbonfederorthesen und bei Orthesen mit Systemgelenken, denn hier sind entweder die dynamischen Belastungen sehr hoch, oder die Funktion der Orthese ist direkt von der Federwirkung des Materials abhängig. Teilweise kann der Herstellungsprozess aber dennoch mit Hilfe gefräster Modelle beschleunigt oder vereinfacht werden.

Für die Konstruktion additiv gefertigter Orthesen und Beinorthesen-Modelle eignen sich einerseits die branchenbekanntesten Softwarelösun-



Abb. 3 Beinorthetik.





Abb. 4 Hand- und Armorthetik.

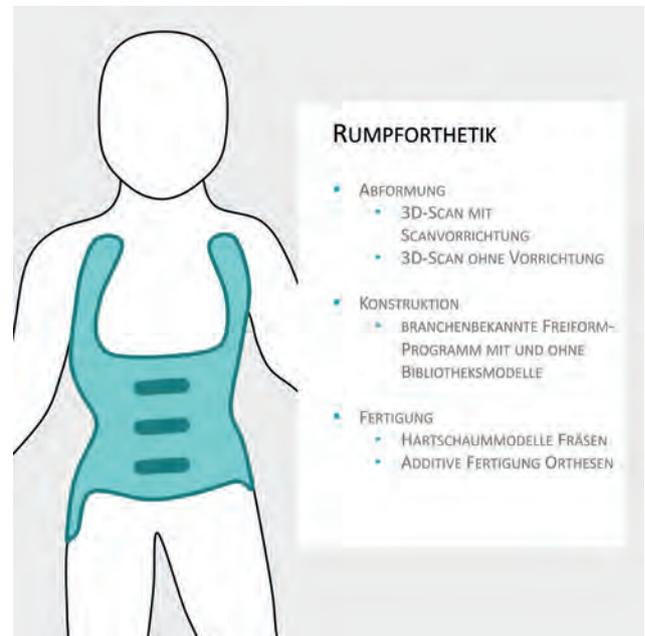


Abb. 5 Rumpforthetik.

gen, bei denen auch meist das Arbeiten mit Bibliotheksmodellen möglich ist. Andererseits gibt es immer mehr Anbieter halbautomatischer Softwarelösungen, teilweise kombiniert mit Servicefertigung [16, 17].

Hand- und Armorthetik

Ähnlich wie die Beinorthetik teilt sich auch die Handorthetik in zwei Bereiche auf (Abb. 4): Lagerungsorthesen für Patienten ohne erhöhten Tonus

lassen sich potenziell additiv fertigen, ebenso Orthesen für traumatische Indikationsstellungen und teilweise Redressionsorthesen. Dem gegenüber stehen Funktionsorthesen und Lagerungsorthesen für spastische Grunderkrankungen. Eine große Mehrheit dieser Orthesen wird im Unternehmen der Verfasser derzeit teilweise oder ganz aus Silikon gefertigt, sodass hier eine additive Fertigung auszuschließen ist. Der 3D-Scan kann mit

Hilfe einer Scanvorrichtung unterstützt werden [3], anderenfalls wird derzeit meist mit dem Abscannen eines Gipsmodells gearbeitet.

Für die Konstruktion entsprechender Orthesen können viele Programme eingesetzt werden. Auch ist das Arbeiten mit Bibliotheksmodellen in diesem Bereich aufgrund der vielen Freiheitsgrade einer Hand wesentlich schwieriger. Dennoch gibt es Anbieter, die ebenfalls die halbautomatische Konstruktion von Hand- oder Armorthesen im Portfolio haben [18]. Allerdings sind diese Lösungen meist auf schlaffe Lähmungen oder Lagerungsorthesen bei traumatischen Indikationen ausgelegt. Die Arbeit mit gefrästen Modellen ist in diesem Bereich kaum verbreitet, allenfalls werden additiv gefertigte Modelle angewendet [19].

Rumpforthetik

Innerhalb der handwerklichen Orthopädiertechnik ist die digitale Fertigung im Bereich Rumpforthetik mit am stärksten vertreten, zumal sie gerade dort große Vorteile bietet (Abb. 5). Bestes Beispiel sind Korsette bei idiopathischer Skoliose oder Kyphose: Bei der Versorgung müssen sich die jungen Patientinnen und Patienten nicht mehr regelmäßig einer händischen Abformung des Torsos unterziehen. Gleichzeitig ist das Arbeiten effizient



Abb. 6 Zervikal- und Kopforthesen.

enter und ergonomischer, wenn die schweren Gipsmodelle durch leichtere Schaummodelle ersetzt werden können. Das Arbeiten mit Bibliotheksmodellen bietet große Vorteile bezüglich Effizienz und Reproduzierbarkeit, und es gibt bereits einfache Ansätze, um die Korrektur anhand der Projektion eines Röntgenbildes auf das digitale Modell zu simulieren. Andererseits ist es auch möglich, schon während des Scanvorgangs ein gewisses Maß an Korrektur zu erreichen [3]. Weit weniger verbreitet ist die additive Fertigung von Korsetten [20], da diese aufgrund des großen Druckvolumens im Vergleich zum händischen Tiefziehverfahren schlecht wirtschaftlich zu erstellen sind.

Zervikal- und Kopforthesen

Die Hals- und Kopfpartie lässt sich im Vergleich zu anderen orthetischen Versorgungsgut gut scannen, da hierbei meist keine Stellungskorrektur

während des Scans erforderlich ist (Abb. 6). Jedoch muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Patientinnen und Patienten vor dem Blitzlicht geschützt werden, da es epileptische Anfälle auslösen kann. Gängige Anwendungen der digitalen Fertigung sind:

- das Anfertigen von Kopfschutzhelmen [2, 21] oder Hartschaummodellen für ebendiese,
- die additive Fertigung von Kopfdeformitätshelmen sowie von Gesichtsschutzmasken
- und besondere Anwendungsfälle von Zervikalorthesen [4].

Gerade für Deformitätshelme ist die digitale Fertigung gleichsam ein Quantensprung, da die Helme leicht und ästhetisch ansprechend konstruiert werden können und die Versorgung qualitätsgesichert geplant und kontrolliert werden kann [22].

Digitale Fertigung in der Prothetik

Hand- und Armprothesen

Der Bereich der Hand- und Armprothetik ist ein hochspezialisiertes Feld, für das in diesem Zusammenhang nur schwer globalere Aussagen getroffen werden können (Abb. 7). Ähnlich wie in der Orthetik der oberen Extremität wird auch hier hauptsächlich mit HTV-Silikon gearbeitet, was im Qualitätsstandard für die Armprothetik des VQSA [23] festgehalten ist. Interessant ist die additive Fertigung vor allem für neue Passteile, zum Beispiel für Kinderpassteile oder für bewegliche Komponenten von Habitusprothesen [24]. Die Armprothetik profitiert überdurchschnittlich stark von der Fertigungsplanung (siehe oben), vor allem im Bereich Simulation, da dort auf kleinstem Raum technische Bauteile so platziert werden müssen,

Die Fachmesse für mehr Lebensqualität

REHAB

Rehabilitation | Therapie | Pflege | Inklusion

21. EUROPÄISCHE FACHMESSE

MESSE KARLSRUHE 23.- 25. Juni 2022



Abb. 7 Hand- und Armprothesen.

[7]. Besonders geeignet ist die additive Fertigung für Prothesen-Cover, wobei die Kosten für solche kosmetischen Verkleidungen häufig nicht von der Krankenkasse übernommen werden und die Produkte für Selbstzahler teilweise recht hochpreisig sind.

Digitale Fertigung beim Sitzschalen- und beim Reha-Sonderbau

Das Arbeiten mit Vakuumabdruck und 3D-Scan hat den Sitzschalenbau revolutioniert. Das Abdrucksystem verschafft dem ausführenden Techniker bzw. der ausführenden Technikerin eine deutliche Zeitersparnis gegenüber dem Aushärten des Schaums beim bisherigen Abformverfahren und bietet die Möglichkeit zum Korrigieren des Abdrucks, auch mehrmals. Für den 3D-Scan reicht oft schon ein einfaches, preisgünstiges Scansystem aus, um gute Ergebnisse zu erzielen. Das Gesamtsystem ist mobil, und das Arbeiten damit verläuft sehr sauber, sodass es auch für Außendienst und Klinikeinsatz bestens geeignet ist (Abb. 9). Nach dem Scan wird die Datei entweder im Haus mit einem Freiform-Konstruktionsprogramm modelliert oder alternativ von einem der Fräsdienstleister zur Fertigung vorbereitet [25]. Die Sitzschale wird

dass die Funktion der Prothese optimal angepasst ist und gleichzeitig das bestmögliche ästhetische Ergebnis erzielt werden kann.

Beinprothetik

Mit Hilfe von Produktauswahl-Apps lässt sich die Fertigungsplanung in der Beinprothetik wesentlich effizienter als mit der Durchsicht mehrerer umfangreicher Kataloge gestalten, denn hier gibt es besonders viele Produkte mit zahllosen technischen Spezifikati-

onen (Abb. 8). Daneben ist das Fräsen von Modellen für Probeschäfte schon seit vielen Jahren möglich, meist mit Hilfe der Anpassung eines Bibliotheksmodells anhand individueller Körpermaße. Die additive Fertigung hält derzeit ebenfalls Einzug in diesen Versorgungsbereich mit der Herstellung von Ober- und Unterschenkelschäften, jedoch ist aufgrund der hohen wechselnden Belastungen von Beinprothesen das Arbeiten mit Leichtbaustrukturen und Designelementen schwierig



Abb. 8 Beinprothesen.



Abb. 9 Sitzschalen.

direkt in Weichschaum gefräst, wobei teilweise auch Materialkombinationen möglich sind. Zudem kann das Anfertigen eines Bezuges mit Hilfe des 3D-Scans erfolgen und von einer automatischen Abwicklungssoftware unterstützt werden.

Für den Reha-Sonderbau schließlich bietet sich die additive Fertigung insbesondere an, um hochindividuelle Assistenzlösungen effizienter zu fertigen und bestehende Bauteile zu verbessern.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die digitale Fertigung mittlerweile Einzug in praktisch alle Versorgungsbereiche gehalten hat, wenn auch in unterschiedlichem Umfang. Zudem können erfolgreiche Einzellösungen häufig nicht generalisiert werden, da sich über die vielen verschiedenen Fachbetriebe hinweg die Patientenklientel und teilweise auch die Kassenlandschaft wesentlich unterscheidet. Wichtig ist, dass sämtliche Betriebe einen individuellen Weg hin zur digitalen Fertigung finden – dies ist neben dem jeweiligen Anforderungsprofil häufig auch abhängig davon, wer die digitalen Arbeitsschritte jeweils durchführen kann.

Es bleibt spannend zu sehen, wohin sich die Technologie in den Bereichen Fertigungsplanung, 3D-Scan, (automatische) Konstruktion und additive Fertigung in der näheren und fernerer Zukunft entwickelt. Wichtig bei allen neuen Ansätzen ist sicherlich, dass sie für und mit den Menschen entwickelt werden, die den Versorgungsalltag letztlich bestreiten. Zu betonen bleibt in diesem Zusammenhang, dass nicht um der Digitalisierung willen digital gefertigt werden sollte, sondern mit dem festen Ziel, die Versorgungsqualität entweder zu verbessern oder die Versorgung effizienter zu gestalten.

Für die Autoren:

*Teresa Kempf, B. Sc.
Medizintechnikerin
Fachbereich Digitale Fertigung
Orthopädie Brillinger GmbH & Co. KG
Handwerkerpark 25
72070 Tübingen
teresa.kempf@brillinger.de*

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Literatur:

- [1] Breuninger J, Daub U, Werder R, Schneider U. Potenziale additiver Fertigungsverfahren für die Orthopädie-Technik. *Orthopädie Technik*, 2015; 66 (6): 22–27
- [2] Kahle C. Effizienzsteigerung durch additive Fertigung in der Orthopädie-Technik. *Orthopädie Technik*, 2020; 71 (2): 34–41
- [3] Kienzle C, Schäfer M. Integration additiver Fertigungsverfahren (3D-Druck) in den orthopädietechnischen Versorgungsalltag. *Orthopädie Technik*, 2018; 69 (5): 48–55
- [4] Hochmann D. 3D-Druck in der Technischen Orthopädie – Stand und Perspektiven. *Orthopädie Technik*, 2019; 70 (5): 18–23
- [5] Glas F, Rochlitz B. Orthopädietechnik-Werkstatt der Zukunft: digitale Qualitätssicherung individualisierter Produkte. *Orthopädie Technik*, 2020; 71 (5): 70–76
- [6] Köster A. Möglichkeiten der digitalen Prozesskette in der Orthopädie-Technik. *Orthopädie Technik*, 2018; 69 (5): 58–66
- [7] Pröbsting J, Schmück H, Günther N. Anwendung digitaler Arbeitstechniken in der individuellen Hilfsmittelversorgung. *Orthopädie Technik*, 2019; 70 (4): 24–28
- [8] HP Development Company LP. HP 3D High Reusability PA 12. <https://www.hp.com/de-de/printers/3d-printers/materials> (Zugriff am 13.03.2022)
- [9] Suter Kunststoffe AG. Faserverbund-Werkstoffdaten. Eine Sammlung der wichtigsten Werkstoffdaten für den Anwender von Faserverbund-Materialien sowie allgemeine Daten und Tabellen. <https://www.swiss-composite.ch/pdf/1-Werkstoffdaten.pdf> (Zugriff am 30.03.2022)
- [10] Markforged. 3D-Druck Materialien. <https://markforged.com/de/materials> (Zugriff am 17.03.2022)
- [11] Korner R. VSHAPER kündigt mit dem SAX einen neuen 3D-Drucker mit 5-Achsen an. 3D-grenzenlos, 11.02.2020. <https://www.3d-grenzenlos.de/magazin/3d-drucker/vshaper-Sax-vorstellung-27566023/> (Zugriff am 30.03.2022)
- [12] Bautz F. LiQ 320 – 3D Druck aus flüssigem Silikon. <https://www.innovatiq.com/produkte/3d-drucker/liq-320/> (Zugriff am 13.03.2022)
- [13] Moses-Schick M. Passt. TT-Lösungen von Otto Bock. <https://www.ottobock.de/prothesen/tt-loesungen.html> (Zugriff am 17.03.2022)
- [14] Noventi Health SE. Sani.digital. <https://sani.digital/> (Zugriff am 30.03.2022)
- [15] Gärtner R. Leisten-Konfigurator. <https://www.protiq.com/leisten-konfigurator/> (Zugriff am 13.03.2022)
- [16] Frühlingsdorf P. Mecuris Solution Platform – Ihre digitale Werkstatt. <https://www.mecuris.com/msp-orthesen-digital-erstellen> (Zugriff am 13.03.2022)
- [17] Invent Medical Group. Piro – Your friend for every step. <https://www.piroafo.com/> (Zugriff am 13.03.2022)
- [18] Spentys. Erstellen Sie 3D-gedruckte orthopädische Geräte ohne technische Kenntnisse auf einer Plattform, die zu Ihrem Arbeitsablauf passt. <https://de.spentys.com/solutions-for-orthotist-practices> (Zugriff am 13.03.2022)
- [19] Kempf T, Steil J, Falkenberg S, Spintzyk S. Einstieg in die additive Fertigung in der Silikontechnik. *Orthopädie Technik*, 2020; 72 (1): 50–53
- [20] Würsching A, Bulat-Würsching S. Der Einsatz additiver Fertigungsverfahren (3D-Druck) in der Versorgung von Skoliosepatienten – Ein Erfahrungsbericht. *Orthopädie Technik*, 2016; 67 (6): 52–55
- [21] Flamm A. Versorgung mit Kopfschutzhelmen im 3D-Druck nach Kraniektomie. *Orthopädie Technik*, 2020; 71 (2): 30–33
- [22] Invent Medical Group. talee – Sanfte Behandlung von Plagiozephalie. <https://www.taleetop.com/dach/> (Zugriff am 13.03.2022)
- [23] Verein zur Qualitätssicherung in der Armprothetik e. V. (Hrsg.). Kompendium Qualitätsstandard im Bereich Prothetik der oberen Extremität. Dortmund: Verlag Orthopädie-Technik, 2014
- [24] Stamos und Braun GmbH. THREEDEE SYSTEM. <https://www.prothesenwerk.com/threedee-system-prothesenwerk.htm> (Zugriff am 13.03.2022)
- [25] Thies F, Förl M. Digital assistierter Fertigungsprozess im individuellen Sitzschalenbau. *Orthopädie Technik*, 2020; 71 (7): 24–29

Digitalisierung und 3D-Druck als Werkzeuge in der Orthopädietechnik – Prozessoptimierung zur wissensbasierten Konstruktion und Auslegung von Bewegungselementen für die Herstellung individueller Orthesen

Digitalisation and 3D Printing as Tools in Orthopaedic Technology – Process Optimisation for Knowledge-Based Design and Configuration of Motion Elements for Manufacturing Customised Orthoses

Ziel des vorgestellten Projekts ist die Entwicklung einer durchgängigen digitalen Prozesskette in Verbindung mit der Bereitstellung einer Toolbox zur wissensbasierten Parameterauswahl für die Generierung lastangepasster Bewegungselemente individueller Orthesen. Grundlage ist die parametrische Beschreibung und Erzeugung diskreter Geometrien sowie die numerische Auslegung einer entsprechenden Anzahl zufällig gewählter Parametersätze für die Anlernphase des maschinellen Lernens. Die geometrischen Modelle stehen auf diese Weise den Orthopädietechnikerinnen und -technikern für die digitale Orthesenmodellierung zur Verfügung. Das (Teil-) Forschungsprojekt erfolgte in Kooperation der Professur für Numerische und Experimentelle Festkörpermechanik der TU Dresden sowie der Orthopädie- und Rehathechnik Dresden GmbH.

Schlüsselwörter: Individualorthetik, parametrische Konstruktion, neuronale Netze, additive Fertigung, digitale Prozesskette

The aim of this project is to develop a continuous digital process chain

and to provide a toolbox for knowledge-based selection of parameters for generating load-adapted motion elements of customised orthoses. The basis is the parametric description and generation of discrete geometries and the numerical design of a corresponding number of randomly selected parameter sets for the learning phase of machine learning. In this way, the geometric models are available to orthopaedic technicians for orthotic modelling. The (partial) research project was conducted in cooperation with the Chair of Numerical and Experimental Solid Mechanics at the TU Dresden and the Orthopädie- und Rehathechnik Dresden GmbH.

Key words: customised orthotics, parametric design, neural networks, additive manufacturing, digital process chain

Einleitung

Im üblichen Herstellungsprozess speziell individueller (Unterschenkel-) Orthesen existiert derzeit noch keine durchgängig digitale Prozesskette. Dies ist nachteilig sowohl im Hinblick auf eine schnelle und optima-

le Patientenversorgung als auch auf eine nachhaltige und reproduzierbare Herstellung. Ziel dieses Beitrages bzw. des hier vorgestellten Projekts zur Erstellung einer beispielhaften Unterschenkelorthese ist somit eine effizientere Gestaltung des Herstellungsprozesses mittels Digitalisierung und additiver Fertigung. Eine Prozessoptimierung soll mit Hilfe folgender Tools erfolgen:

- 3D-Scans und digitaler Datenaufbereitung,
- CAx-Systemen (CA = Computer Aided; x = Platzhalter für Anwendungen wie CAD, CAM und CAE) und Erstellung digitaler Modelle des Beins und der Orthesenkomponenten,
- FEM-Simulationen (FEM = Finite-Elemente-Methode) und KNNs (KNN = Künstliches Neuronales Netzwerk) sowie
- additiver Fertigung.

Mit diesen Werkzeugen kann die Herstellung einer Orthese schnell und jederzeit reproduzierbar gestaltet werden und bei einem notwendigen Ersatz der Orthese ohne Wiederholung aller Prozessschritte erfolgen, auch wenn sich die Behandlungsanforderungen



Abb. 1 Traditionell (ORD) (links) und additiv gefertigte Unterschenkelorthese (rechts) im CAD.

der Patientin bzw. des Patienten in der Zwischenzeit geändert haben.

Neben der Prozesskette wurden innerhalb des Projektes auch die Gestaltung der hier im Mittelpunkt stehenden Unterschenkelorthese (Abb. 1) sowie im Detail deren Gelenk bzw. Bewegungselement (der alten, traditionellen Orthese) als gegenwärtige Schwachstelle untersucht. Ziel sind neue und effizientere Designs und Konstruktionen für patientenspezifische, lastangepasste additiv gefertigte Orthesen. Die dabei vorgesehenen lastanpassungsfähigen Bewegungselemente sind für individuelle Behandlungsmöglichkeiten durch Orthesen von großem Vorteil, da sie den jeweiligen Patienten bzw. die jeweilige Patientin in ihrer Bewegung optimal unterstützen und durch die Digitalisierung auf schnellstem Wege bereitstehen. Mit Hilfe eines CAD-Basismodells (CAD = Computer-Aided Design; Abb. 5b) des Elementes und eines sogenannten künstlichen neuronalen Netzes soll dies zusätzlich nahezu automatisiert erfolgen. Gezeigt werden soll, dass die additive Fertigung und parametrischen Modelle der Orthesengelenke komplexere Formen sowie mehr der bisher umsetzbaren und somit eigentlich gewünschten Bewegungsmöglichkeiten erlauben und darüber hinaus eine gezielte Anpassung und schnelle Bereitstellung von Ersatzelementen bieten. Dies unterstützt zusätzlich die Nachhaltigkeit sowohl der Herstellung als auch der Orthese selbst.

Zur Unterstützung dieser Vorhaben wurden die Untersuchungen, Ergebnisse und Simulationen der Professur für Numerische und Experimentelle Festkörpermechanik der TU Dres-

den (im Folgenden: NEFM) bezüglich neuer Materialien, Fertigungsverfahren (SLS- und MJF-Verfahren) und der entwickelten Gelenkgeometrien genutzt. Eingebracht wurde zudem die langjährige Erfahrung, fachliche Expertise und fertigungstechnische Unterstützung in der Orthopädiertechnik durch die Orthopädie- und Rehathechnik Dresden GmbH (im Folgenden: ORD) gerade im Bereich der Parameteruntersuchung sowie der Konstruktion von Bewegungselementen.

Grundlagen

Anforderungen an die Orthese

Unterschiedlichste Indikationen können bei Betroffenen zu einer Dysfunktion bei der Kontrolle des Sprunggelenkkomplexes führen: Neben bandhaften Instabilitäten können insbesondere muskuläre Funktionsstörungen eine physiologische Schrittabwicklung verhindern. Eine Störung der fußhebenden Muskulatur macht sich zum einen in der Schwungphase, zum anderen aber auch während der Lastübernahme bemerkbar: Die Störung der plantar flektierenden Muskulatur manifestiert sich ab der mittleren Standphase bis zur Zehenablösung. Die jeweils zu kompensierenden Drehmomente sind deutlich verschieden, und auch die benötigten Bewegungswinkel unterscheiden sich. Eine Störung der plantar flektierenden Muskulatur hat zudem Einfluss auf die Stabilität des Kniegelenks. Vor

Beginn der Orthesenkonstruktion ist somit eine gründliche individuelle Befundung notwendig. Hier fließen die Ergebnisse der klinischen Untersuchung, aber auch Erkenntnisse aus der Ganganalyse mit ein.

Konventionelle und neu konzipierte Unterschenkelorthese

Die hier im Mittelpunkt stehende neu konzipierte Orthese adressiert vor allem den Ausfall der plantar flektierenden Muskulatur durch einen material- und formabhängigen Widerstand gegen die Dorsalextension, wie es in sehr einfacher Form auch in der von der ORD hergestellten Vergleichsorthese verwirklicht wird (Abb. 1 links). Mit Hilfe von Abbildung 2 lassen sich Aufbau, Wirkweise und Parameter erläutern: Bei beiden Orthesen erfolgt die Krafteinleitung am Schienbein unterhalb des Kniegelenks. Die wirkende Kraft fließt dann über das Wadenteil, das als Überträger bzw. Hebelarm fungiert, weiter an das Gelenk. Dieses nimmt das resultierende Drehmoment vollständig auf und ist somit der Bereich, in dem die signifikanteste Verformung stattfindet. Dazu trägt bei der konventionellen Vergleichsorthese auch der außerhalb der anatomischen Drehachse liegende Drehpunkt der Orthese bei. Ab der mittleren Standphase wird die Last über das Fußteil bis zum Ballen getragen und dort als Bodenreaktionskraft abgegeben. Durch die Gestaltung der Orthese wird neben der Unterstützung der

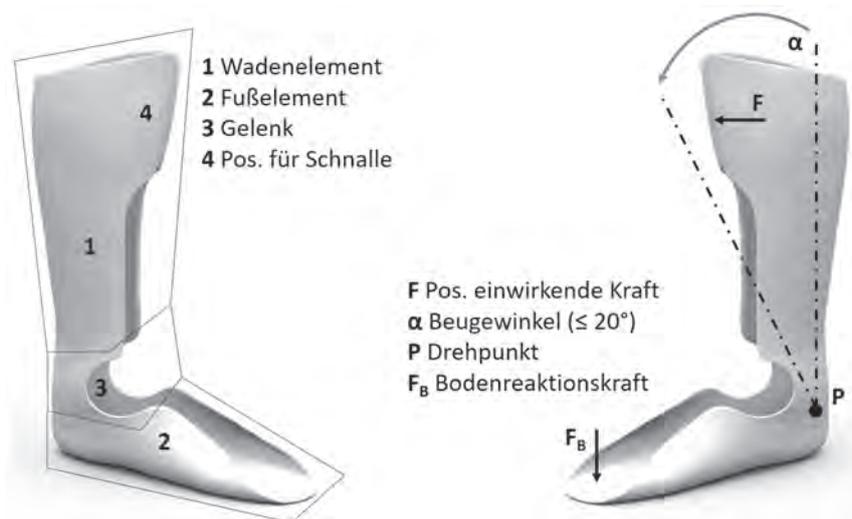


Abb. 2 Traditionelle Unterschenkelorthese mit Bereichsunterteilung (links) und Parametern (rechts).

Plantarflexion auch eine Lähmung der Dorsalexensoren kompensiert, da der Bewegungswiderstand auch in dieser Richtung vorhanden ist. Somit ist nur die Ausführung der Dorsalexension möglich, während eine Plantarflexion durch die Versteifung bzw. Geometrie unterbunden wird. Vor allem aber ist die Kompensation der fehlenden exzentrischen Muskelarbeit, also ein kontrolliertes Nachgeben der Orthese, hervorzuheben. Somit wird die traditionelle als auch zukünftig additive Orthese beispielsweise zur Behandlung von Kaugang, Fußheberparese und teilweise von Spitzfußstellungen angewendet. Wichtig ist, dass die Orthese nur für den speziellen, individuell ermittelten Anwendungsfall genutzt werden kann. Vorkommende Überbelastungen, beispielsweise durch Stolpern, können von ihr aufgenommen werden, sollten aber Einzelfälle bleiben.

Die Analyse der auf die Orthese einwirkenden Kräfte, der Lage der Gelenkachse und der Hebellängen sind neben dem benötigten Bewegungsumfang entscheidende Parameter für die Konstruktion der neuen Orthese und speziell des integrierten Bewegungselementes. Ferner ist das Nachempfinden der Gelenke bezüglich der natürlichen Form des Knöchelbereiches und die Gestaltung des fließenden Überganges dieses Bereichs in die restliche Orthese wichtig, die sich ebenso optimal an die Beinform anpassen sollte. Zu den Metadaten zählen der Aktivitätsgrad (sportlich aktiv bis inaktiv) sowie Gewicht und Größe der zu versorgenden Patientinnen und Patienten [1].

Additive Fertigung

Selektives Lasersintern (SLS) ist ein Rapid-Prototyping-Verfahren, bei dem die Herstellung von Prototypen bzw. Bauteilen mittels eines Laserstrahls erfolgt. Die Grundlage bildet eine Bauplattform mit feiner Pulverschicht, deren Partikel vom Laser miteinander verschmolzen werden. Das Pulver wird auf diese Weise lokal wieder gezielt verbunden und das Bauteil Schicht für Schicht aufgebaut. Ein weiteres Verfahren, das sogenannte Multi Jet Fusion (MJF), nutzt ebenfalls feine pulverförmige Ausgangsstoffe. Im Unterschied zum SLS werden die Partikel hierbei jedoch mit zwei speziellen wärmeleitenden Flüssigkeiten verbunden. Auch unterscheiden sich

die Verfahren bezüglich der Anwendbarkeit von Werkstoffen sowie hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit. So kann ein Bauteil mittels SLS-Verfahren aus verschiedensten Formen von Polymeren und Alumiden hergestellt werden; beim MJF-Verfahren besteht eine geringere Auswahl an Polymeren. Voraussetzung einer Fertigung mit beiden Verfahren ist eine STL-Datei (STL = Standard Tessellation Language) des gewünschten (3D-) Modells. Die Fertigung der Orthesenelemente wird im Projekt aufgrund erhöhter Anforderungen an medizinische und orthopädische Produkte von vornherein auf die beiden Verfahren SLS bzw. MJF limitiert [1, 2].

Bei der Untersuchung des Materialverhaltens von Polyamid 2200 (PA2200) im SLS-Verfahren sowie von Polyamid 12 (PA12) beim MJF-Verfahren konnten durch die Professur NEFM einige mechanische Werkstoffeigenschaften ermittelt werden. Dazu zählen:

- Elastizitätsmodul,
- Zugfestigkeit,
- Bruchdehnung und
- Dichte der Polymere.

Hervorzuheben ist dabei die Feststellung eines eher isotropen und dehnratenunabhängigen Verhaltens von PA2200 (SLS) und eines anisotropen und dehnratenabhängigen Verhaltens von PA12 (MJF). Sowohl linear-elastische als auch elastisch-plastische (isotrop sowie orthotrop) Materialmodelle wurden dabei betrachtet [3].

Inwiefern die jeweiligen Materialeigenschaften vorteilhaft für das Design von Bewegungselementen mit Biegefunktion sind, wurde ebenfalls betrachtet. Dies führte jedoch zu keinen neuen Erkenntnissen bezüglich der Umsetzung und Einhaltung von Konstruktionsmöglichkeiten und -richtlinien in der additiven Fertigung (DIN ISO 2768-1; [2]). Beispielsweise zeigten sich keine besonderen Potenziale durch verschiedene Bauteilrichtungen im Drucker. Für die speziellen bzw. jeweiligen Anforderungen an das Bewegungselement, vor allem Steifigkeit und Biegeverhalten, erwiesen sich jedoch die Materialeigenschaften beim SLS-Verfahren als vorteilhafter bzw. leichter zu kontrollieren als beim MJF-Verfahren und werden daher im Projekt bevorzugt. Generell bieten

beide vorgestellten Verfahren und Materialien gute Voraussetzungen für die Gestaltung und Herstellung von Unterschenkelorthesen.

Prozesskette bei der Ortheseherstellung

Die Vergleichs- bzw. Beispielorthese wird in einem traditionellen Herstellungsprozess mit Polypropylen (PP) in Form von dünnen zu erheizenden Platten gefertigt. Das Tiefziehen auf einem zuvor gefertigten Positivmodell des Patientenbeins aus Hartschaum erfordert daher eine ausgeprägte Kompetenz der Orthopädietechnikerinnen und -techniker. Die so erzeugte grundlegende Form der Orthese wird anschließend zugeschnitten. Am Prozessende können zwar minimale Änderungen der Gelenksteifigkeit mittels kleinerer Materialabtragungen durchgeführt werden – ein Korrigieren der Prozessschritte ist jedoch kaum möglich. Somit muss bei einer größeren Korrektur oder bei einem Orthesenersatz der gesamte Prozess erneut durchlaufen werden. Ein großes Defizit dieser Herstellungsweise ist somit die fehlende Reproduzierbarkeit, aber auch der geringe Gestaltungs- und Bewegungsspielraum (s. o.) für die Orthese und deren Gelenke.

Neuere Herstellungsprozesse sind zumeist ebenso entweder noch nicht komplett reproduzierbar oder noch nicht für individuelle Orthesen ausgelegt. Häufig wird die Digitalisierung des Prozesses auf Teilschritte wie die Fertigung des Beinmodells mittels CNC-Fräse (CNC = Computerized Numerical Control) (via 3D-Scan und CAD-Modell) beschränkt, auf dem anschließend per Tiefziehen weitergearbeitet wird. Gibt es dagegen eine vollständig digitale Prozesskette inklusive additiver Fertigung, besteht diese in der Regel nicht für Individual- sondern lediglich für Standardorthesen. Eine teilautomatisierte, durchgängig digitale Prozesskette existiert also zumindest für Orthesen wie die ausgewählte lastangepasste und patientenspezifische Beispielorthese noch nicht. Vorbilder sind dagegen in der Handorthetik zu finden [1].

Problemstellung

Die vorgestellten Themenfelder umfassen wesentliche Anforderungen

und Schwerpunkte, die in diesem Beitrag beachtet werden müssen. Das Diagramm in Abbildung 3 vermittelt zur besseren Veranschaulichung eine Übersicht in Form einer Gegenüberstellung, um diese Aspekte entsprechend in die umzusetzenden Teilbereiche einordnen zu können. Einige der Anforderungen können in Form von Parametern wiedergegeben werden, worauf im Abschnitt der praktischen Umsetzung näher eingegangen wird.

Hieraus ergeben sich folgende Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung:

- Zum einen muss die bisherige traditionelle Herstellungsweise grundlegend überdacht bzw. neu konzipiert werden. Welche Prozessschritte können (möglicherweise leicht angepasst) bestehen bleiben, welche müssen ersetzt oder entnommen werden, welche Schritte kommen neu dazu, um eine durchgängig digitale Prozesskette zu ermöglichen, und wie muss ein entsprechendes Daten- und Informationsmodell aufgestellt werden?
- Weiterhin müssen die additive Fertigung und damit auch die Materialänderung einbezogen und deren Eigenschaften sowie Anforderungen beachtet und umgesetzt werden. Dies gilt sowohl für den Gesamtprozess als auch für das Design der gesamten Orthese. Einfluss haben hier nun andere Konstruktionsrichtlinien und -werkzeuge, Materialeigenschaften (bspw. Biegeverhalten) und neu gestaltete Gelenke.
- Zum anderen gilt es die alten, zu ersetzenden Biegeelenke der Orthese komplett neu zu entwickeln und damit das Potenzial einer vollständig digitalen Prozesskette

mit additiver Fertigung der finalen Geometrie auszuschöpfen. Vorrangig beeinflussen Anforderungen wie ein optimierter Bewegungsumfang und -verlauf sowie eine höhere Bruchsicherheit die Bewegungselemente. Die sogenannten Patientenparameter müssen hier teilweise genauer betrachtet werden und haben mehr Einfluss auf die Adaption der Orthese an den Patienten bzw. die Patientin. Eine wichtige Rolle spielen dabei wirkende Lasten, Bewegungsumfänge und anatomische Formen.

- Weiterhin ist eine hohe und schnelle Individualisierbarkeit der Gelenke gefordert. Um diese Punkte in Verbindung mit der digitalen Prozesskette patientenindividuell parametrisierbar umsetzen zu können, ist die Anwendung eines sogenannten neuronalen Netzes nützlich. Dieses wird wiederum durch die neuen Bewegungselemente und Materialien sowie durch den Patienten bzw. die Patientin mit seinen bzw. ihren Eigenschaften bzw. Parametern beeinflusst.

Praktische Umsetzung

Parametrische Modelle

Unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen der additiven Fertigung wurden verschiedene Bewegungselemente entworfen und anschließend in Zusammenarbeit mit den Projektpartnerinnen und -partnern erste Vorzugsvarianten ausgewählt. Dabei wurden verschiedene Möglichkeiten erforscht, um durch eine definierte Geometrie bestimmte Freiheitsgrade zu erhalten, wobei die Biegung der Elemente allein durch die

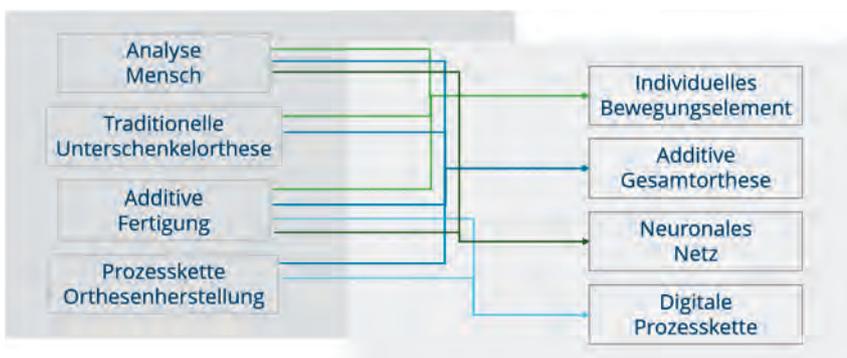


Abb. 3 Gegenüberstellung und Zuordnung der ein- und ausgehenden Teilbereiche.



BESCHREITEN SIE MIT UNS EINEN NEUEN WEG UND OPTIMIEREN SIE IHRE PROZESSE.

Mit unseren branchengerechten und stets aktuellen Softwarelösungen für Sanitätshäuser sowie Orthopädie- und Reha-technik nutzen Sie das enorme Potenzial der digitalen Welt und bewältigen die hohen Ansprüche des modernen Gesundheitswesens.

IHRE VORTEILE:

- geringe Anschaffungskosten & günstige monatliche Wartung (keine Modulpreispolitik)
- faires Lizenzmodell (nach tatsächlicher Nutzung)
- über 30 Jahre Branchen-Know-how durch einmalige Firmenkonstellation Sanitätshaus und EDV-Entwicklung in einem Hause
- qualifizierter Support mit Fernwartung
- Artikel- und Vertragsdatenpflege mit regelmäßigen Updates durch unsere Spezialisten

Steigern Sie mit unserer Lösung OTWIN unkompliziert die Qualität und Produktivität Ihrer Arbeit.



ORTHOPÄDIE +
REHA-TECHNIK
MESSE LEIPZIG
10.-13. MAI 2022
HALLE 3
STAND B12

www.otedv.de

OTEDV | Bgm.-Smidt-Straße 36
28195 Bremen | Fon: 04 21 / 79 262 40
Fax: 04 21 / 79 262 50 | info@otedv.de

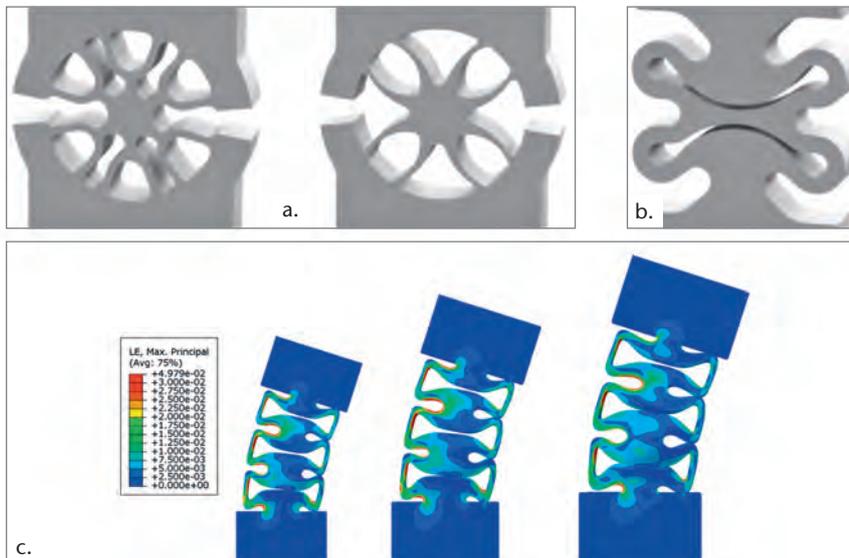


Abb. 4a-c Bewegungselementvarianten (a) inkl. finaler Vorzugsvariante (Schmetterlinggelenk) (b) sowie Simulation von Größenabstufungen des CAD-Modells nach Auslenkung von 15° (1. Hauptdehnung) (c).

Materialverformung realisiert werden konnte. Anschließend wurden weitere spezifische Anforderungen aus den Grundlagen wie anatomische Form, Bauraum, Steifigkeit, Verformbarkeit, Belastungs- und Bewegungsgrenzen sowie Parametrisierbarkeit an die Bewegungselemente aufgestellt und bei deren Design umgesetzt. So konnten drei konkretere Elementvarianten (Abb. 4a) erarbeitet werden. Es zeigte sich während des Entwicklungsprozesses, dass vor allem die Parametrisier- und Anpassbarkeit sowie das Biegeverhalten der Geometrien bzw. CAD-Modelle die größten Wichtungen besitzen. Final erfüllte die Variante des sogenannten Schmetterlinggelenks (Abb. 4b) alle beschriebenen Kriterien und wies zudem trotz der komplexen Geometrie das gewünschte weitere Entwicklungspotenzial auf. Für die Konstruktion per CAD wurde die Software „SolidWorks“ genutzt.

Das CAD-Modell der finalen Vorzugsvariante wurde iterativ mit Hilfe von FEM-Simulationen bezüglich Verformung, Biegeverhalten und Steifigkeit analysiert und weiterentwickelt (Abb. 4c). Dabei wurden bereits die Materialeigenschaften des bevorzugten und folglich ausgewählten SLS-Verfahrens berücksichtigt. Verändert haben sich dabei stetig die Geometrie, die aber weiterhin auf der Funktionsweise und Grundform des Schmetterlinggelenks basierte, sowie die Konstruktionsparameter. Letztere stellen dabei

Elemente wie Punkte und Kurven im CAD-Modell dar, die durch die parametrische Konstruktion stets in ihren Werten (Maße, Koordinaten) konstant unverändert oder kontrolliert veränderbar bleiben. Letztere sind hier essenziell, da sie eine definierte, individuelle Anpassung der Bewegungselemente ermöglichen. Grundsätzlich werden die veränderbaren Konstruktionsparameter durch die Eingabe der Patientenparameter beeinflusst bzw. in ihren Werten angepasst und ergeben (mit den konstanten Parametern) als Ganzes das patientenspezifische Gelenk (bzw. CAD-Basismodell). Genaue ausgedrückt wird die Geometrie durch die Variation eines Parametersatzes algorithmisch erzeugt und in

diskreter, oberflächenbeschreibender Form einer Tessellation (engl. für Mosaik) ausgegeben. Zu den spezifischen Patienten- bzw. Eingangsparametern des Gelenks einer Unterschenkelorthese zählen zum einen die Knöchelmaße wie Knöchelhöhe, -durchmesser und -drehpunktposition, welche direkt ins CAD-Modell übertragen werden, zum anderen die gewünschten Dorsalexensions- und Plantarflexionswinkel sowie das Widerstands- bzw. Drehmoment, die in Summe beispielsweise die Dicke sowie die geometrischen Feinheiten des Bewegungselementes sowohl direkt als auch indirekt beeinflussen und somit die geforderte Lastanpassung der Orthese erlauben.

Die grundlegende Form des finalen Bewegungselementes kann mit Hilfe eines Schmetterlings beschrieben werden (Abb. 5a), dessen vier Flügelsegmente zu insgesamt sechs Segmenten erweitert wurden. Da die gewünschten Bewegungselemente vorrangig als Biegegelenk fungieren sollen, hat diese Form vor allem zwei Vorteile:

- Zum einen kann das wirkende Moment durch den verlängerten Weg der Flügelsegmente sehr gut und ohne zu große Last für das Gelenk selbst übertragen werden. Die Kräfte werden also auf die verschiedenen Segmente aufgeteilt.
- Zum anderen können die sich – je nach Parametereinstellung in verschieden großen Abständen – berührenden Segmente pro Seite direkt als Kontaktpunkte verwendet werden. Diese steuern, wann das Gelenk in seiner Bewegung versteift werden soll.



Abb. 5a-c Finales Basismodell des entwickelten Bewegungselementes als CAD-Modell (a u. b) mit Kennzeichnung einiger geometrischer Besonderheiten (a) sowie nach additiver Fertigung mittels SLS- (weiß) bzw. MJF-Verfahren (grau) (c).

Weitere Besonderheiten der Gelenkform:

- Die nicht komplett symmetrische Geometrie (Frontalansicht), was durch die separate Einstellbarkeit des Dorsalextensions- und Plantarflexionswinkels bedingt ist (vgl. Kontaktpunkte),
- eine nicht plane Gestaltung des Gelenks (Seitenansicht), wodurch dieses an die Knöchelform angepasst wird, sowie
- eine neue, gezielte und somit zentrale Platzierung des Drehpunktes passend zum anatomischen Drehpunkt.

Die Geometrie bedingt somit das paarweise Einsetzen der Gelenke in die Unterschenkelorthese, um Bewegungs- und Freiheitsgrade kontrollieren und definieren zu können. Ferner sorgt die paarweise Gestaltung für mehr Stabilität und Sicherheit. Für mehr Informationen über Konstruktion, Auslegung und Parametrisierung der Bewegungselemente wird auf Artikel [1] verwiesen.

Zusammengefasst wurden eine finale Geometrie, Größenabstufungen und adaptierbare Konstruktionsparameter (für jegliche Patientenparameterkonstellationen) für das CAD-Modell des Bewegungselementes definiert. Dessen sogenanntes Basismodell (Abb. 5b) wurde zur Datenbasierung (s. u.) sowie zum weiteren Design einer neuen Unterschenkelorthese genutzt.

Neuronales Netzwerk

Die mit Hilfe künstlicher neuronaler Netzwerke aus dem Bereich des Deep Learning (DL) umgesetzte wissensbasierte Auswahl der Konstruktionsparameter dient der patientenindividuellen Anpassung des Orthesengelenks. Dazu wurde zunächst die allgemeine Prozesskette zur Erzeugung einer Datenbasis (der Gelenke) und deren Verwendung in einer überwachten Anlernphase* aufgestellt, die als Grundlage für jedes Verfahren des maschinellen Lernens dient. Ausgehend vom Basismodell wurden in einer automatischen Modellgenerierung unterschiedliche CAD-Modellkonfigurationen erstellt. Dabei wurden in randomisierter Weise biome trische Parameterzusammenstellungen erzeugt, deren Plausibilität durch

die vorherbestimmten zulässigen Parameterbereiche in der jeweiligen Gelenkskalierung (Abb. 6a) festgelegt wurden. Umfangreiche FEM-Simulationen dienten sodann der Erstellung von Last-Winkel-Kurven, sodass maximale Dorsalextensionswinkel, Kontakt- und maximale Drehmomente der Gelenke extrahiert werden konnten und ein annotierter Datensatz bereitstand.

Die eigentliche Parametervorhersage für die Gelenkconfiguration findet ausgehend von patientenspezifischen Parametervorgaben (biometrische und anatomische Merkmale) und der mechanischen Spezifikation – wie Lasten und Bewegungsprofil – statt (Abb. 6b). In der Inferenz werden sodann die Parameter des Orthesengelenks vorhergesagt und das Basismodell modifiziert, sodass die Modellkonfiguration zur anschließenden Fertigung bereitsteht.

Ferner wurden verschiedene Netzwerkarchitekturen mit Hilfe der Software „Tensorflow“ implementiert, die unterschiedliche Zielstellungen und Ausgabeergebnissen erfüllen können:

- Auf der einen Seite die Vorhersage ungeordneter Regressionswerte mit Hilfe eines Multi-Layer-Perceptrons (MLP), das die stetige Ausgabe von Einzelparametern wie der Gelenkdicke erlaubt;
- auf der anderen Seite eine Kombination des MLP mit künstlichen Faltungsschichten (Convolutional Neural Network = CNN), die eine räumliche Verarbeitungsweise der Last-Winkel-Kurve ermöglichen.

Beide Netzwerkarchitekturen wurden mit und ohne gleichzeitige Klassifikation in die Gelenkskalierung implementiert.

* Um in der überwachten Anlernphase eine Darstellung der Eingangsgegenüber den Ausgangsparametern bereitzustellen, wurden numerische Simulationen einzelner Gelenkconfigurationen angewendet, welche auf das jeweilige Bewegungsverhalten schließen ließen. Dazu wurden ähnlich einer statistischen Versuchsplanung gleichverteilte, zufällig erzeugte Modellkonfigurationsparameter gewählt, sodass auf jegliche patientenindividuelle Spezifikation reagiert werden konnte und ein möglichst mi-

connect

Mein erster Schritt zur digitalen Abrechnung.



Macht vieles einfacher:

Die Connect-Schnittstelle trägt zur Optimierung meiner Abrechnung bei. Ich habe weniger Buchhaltungsaufwand, weniger Rechenkorrekturen und schnelleren Überblick über meinen Abrechnungstatus.

Alle Infos und Webinartermine auf optadata.de/connect

connect live entdecken

Auf der OTWorld in Leipzig.

10.-13. Mai 2022
Halle 3 Stand A12

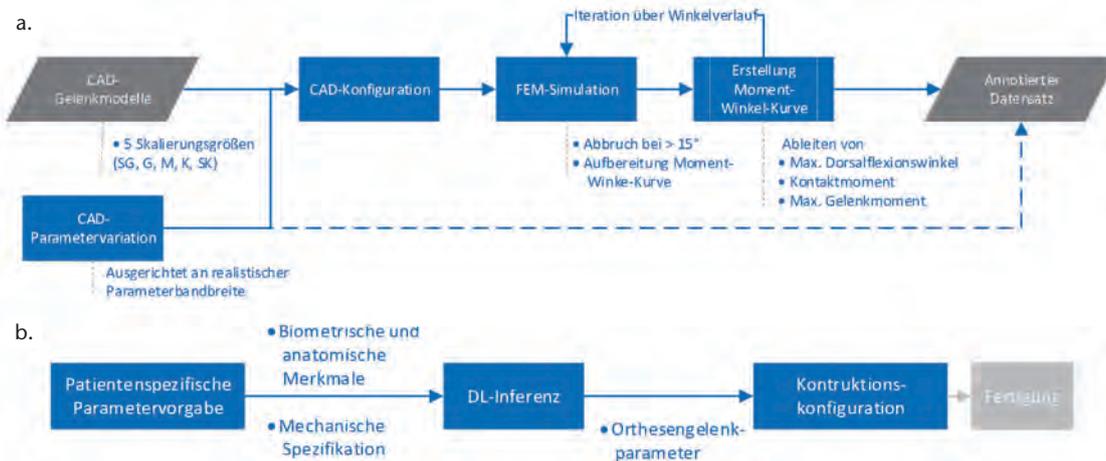


Abb. 6a u. b
Allgemeine Prozesskette zur Integration wissensbasierter Parametervorhersagen.

nimaler Simulationsumfang notwendig war. Die Last-Winkel-Kurve ergab sich daraufhin aus der inkrementellen Auslenkung der Bewegungselemente, sodass die resultierenden Drehmomente in einem Bereich von 0 bis 15° Dorsalexension im Trainingsdatensatz bereitstanden. Mit den auf diese Weise zur Verfügung stehenden Daten wurde anschließend die implementierte Netzwerkarchitektur angelernt und für jede Netzwerkarchitektur eine automatische Hyperparameteroptimierung angewendet, die ausgerichtet auf die festzulegenden Hyperparameter (Lern- und Dropout-Rate, Optimierungs- und Verlustfunktion, Batchgröße) und Netzwerkspezifikationen (Anzahl Hidden-Layer, Aktivierungsfunktion, Batchnormalisierung) die besten Lernparameter ermittelte.

Ferner konnte ein Softwareprototyp (Toolbox) umgesetzt werden, der alle Verfahrensschritte zur Festlegung der Patientenparameter, der Konstruktionsparametervorhersage und der Ausgabe des konfigurierten Orthesengelenks bereitstellt (Abb. 7).

Auf diese Weise wird den Orthopädietechnikerinnen und -technikern ermöglicht, schnell und ganz ohne Kenntnisse im Bereich digitaler parametrischer Konstruktion passende patientenindividuelle Bewegungselemente (via Datenbasis) auszuwählen und zu erzeugen.

Über das Graphical User Interface (GUI) des Softwareprototyps können die Technikerinnen und Techniker zunächst die patientenspezifischen Daten wie biometrische Daten, die jeweiligen Gelenklasten und den Aktivitätsgrad festlegen (Abb. 7a). Sodann werden die Konstruktionsparameter durch das eingepflegte KNN vorhergesagt, eine Gelenkkonfiguration automatisch ausgewählt und eine Abschätzung zum Sicherheitsfaktor des jeweiligen Gelenks bei einer maximalen Dorsalexension zurückgegeben (Abb. 7b). Die Angaben dienen der Dokumentation, der Überprüfung und einer unmittelbar möglichen Korrektur des ausgewählten patientenindividuellen Gelenks und dessen Parameterkonfiguration. Abschließend können das Orthesengelenk als STL-Datei

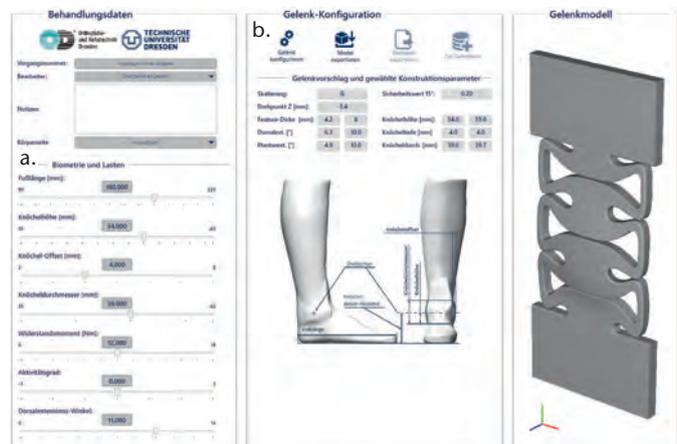
sowie das Konfigurationsprotokoll zur weiteren Modellierung der Gesamorthese sowie zur Fertigung ausgegeben werden.

Digitale Prozesskette

Für die neu aufgestellte digitale Prozesskette zur Herstellung individueller Orthesen wurden u. a. die Bewegungselemente, die GUI für deren Generierung und die digitale Modellierung der Gesamorthese zusammengeführt. In Abbildung 8 werden die einzelnen Prozessschritte in zeitlicher Abfolge (von oben nach unten) und die entsprechenden Datenformate aufgezeigt.

Ein Testdurchlauf der neuen Prozesskette erfolgte mit Hilfe der ORD und erwies sich dabei als praktikabel und alltagstauglich. So konnte der komplette Ablauf inklusive des Softwareprototyps bzw. der individuellen Gelenkauswahl durchlaufen und positiv bewertet werden. Belegt wurde dies mit den schnellen und patientenfreundlichen 3D-Scans, wodurch der Patient weniger belastet wird und die bisher nur händisch zu fertigen-

Abb. 7a u. b Graphical User Interface (GUI) des Softwareprototyps.



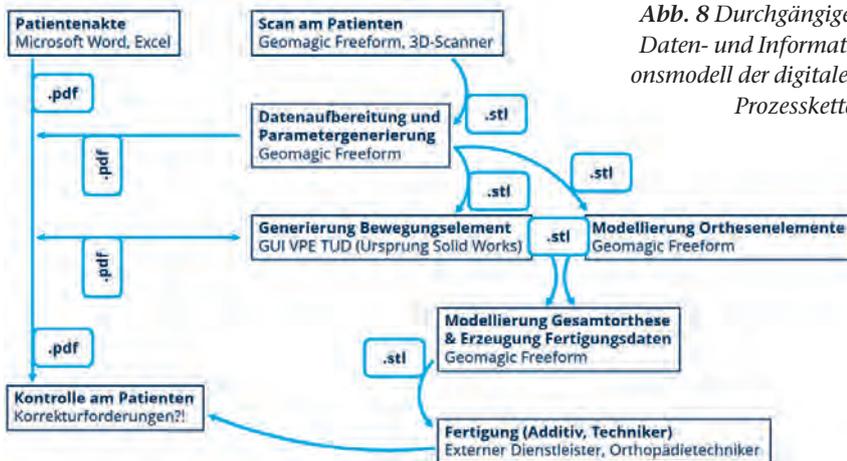


Abb. 8 Durchgängiges Daten- und Informationsmodell der digitalen Prozesskette.

den Positivmodelle nun direkt nach dem Scan per CAD generiert werden können. Die darauffolgenden digitalen Prozessschritte zur Modellierung der Gesamorthese können mit einer vorangehenden Einweisung und der intuitiv gestalteten Software vom Anwender bzw. von der Anwenderin adäquat durchgeführt werden. Die anschließende Fertigung wird an eine externe Dienstleistung übergeben und erspart den Technikerinnen und Technikern somit weitere Bearbeitungszeit. Eine entsprechende Vorbereitung des CAD-Modells der Orthese für die additive Fertigung kann in Absprache mit dem Dienstleister bzw. der Dienstleisterin erfolgen. Der Techniker bzw. die Technikerin übernimmt weiterhin wie gewohnt die manuelle Aufnahme und Digitalisierung der Patientendaten (Parameter) zu Beginn des Prozesses sowie die finale Überprüfung der fertigen Orthese am Patienten bzw. an der Patientin.

Insgesamt ermöglicht die hier vorgestellte eigens entwickelte Prozesskette bereits jetzt eine adäquate praktische Umsetzung mit Potenzial zur Optimierung. Zusätzlich sind jegliche Schritte, u. a. durch die Digitalisierung, sehr gut zu dokumentieren und somit auch reproduzierbar, was nicht nur für die Patientenversorgung, sondern vor allem auch für eine Umsetzung nach medizinischen Richtlinien und Regularien (MDR) vorteilhaft ist. Des Weiteren bietet der neue Herstellungsprozess inklusive der fertigen Orthese (als erster Prototyp der Neuentwicklung) nach aktuellem Kenntnisstand eine hohe Wirtschaftlichkeit, da die Herstellungskosten vergleichbar mit denen der traditionellen Vorgehensweise und einer übli-

chen Orthese sind. An Plänen, um das Gesamtkonzept kommerziell zugänglich zu machen, soll ebenfalls zukünftig gearbeitet werden.

Fazit und Ausblick

Im Ergebnis des Projektes konnte mit Hilfe der vorgestellten Themenfelder, Werkzeuge und Methoden sowie der daraus erfolgten praktischen Umsetzung von neuen lastangepassten, patientenspezifischen Bewegungselementen und eines eigens entwickelten neuronalen Netzes die gewünschte durchgängig digitale Prozesskette zur Herstellung individueller Orthesen aufgestellt bzw. konzipiert werden.

Ebenso war es im Gesamtprojekt möglich, eine komplett neu designte Unterschenkelorthese umzusetzen (Abb. 9b). Die vorgestellte Orthese wurde bisher nicht direkt am Patienten bzw. der Patientin getestet, sondern vorerst im Projekt für eine Testperson ohne Erkrankung modelliert und gefertigt. Die Beispiorthese inklusive der Gelenke wurde also mit den entsprechenden spezifischen Parametern der Testperson erstellt und anschließend durch numerische Berechnungen und praktische Tests geprüft. Dies gilt sowohl für die traditionelle als auch für die digitale Herstellungsweise. Sowohl das alte (Abb. 9a) als auch das neue Orthesendesign konnten von der Testperson angezogen und während des normalen Ganges erprobt werden (Abb. 9c). Unterschiede ergaben sich zunächst hinsichtlich der Optik und der Bewegungsmöglichkeiten (dorsal, plantar) bzw. im kontrollierten Last-Winkelverlauf, wobei die neue Orthese in beiden Punkten hervorstach.

POWER KNEE™ SYMMETRIE



Einfacheres Aufstehen
durch aktiv motorisierte
Unterstützung



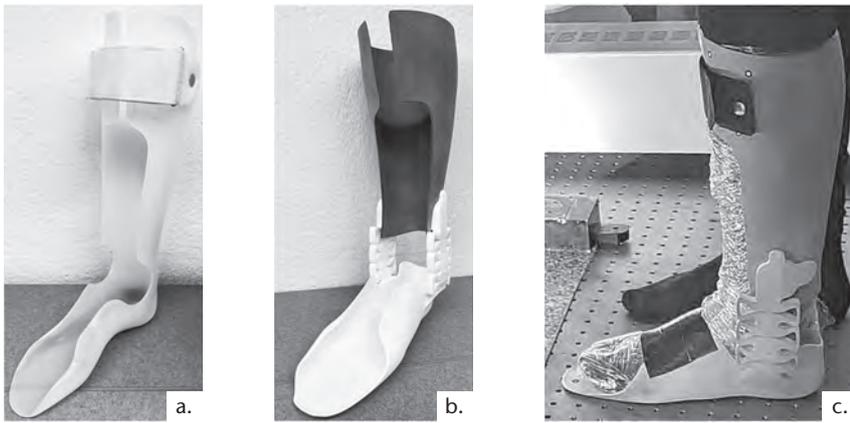


Abb. 9a–c Traditionell (a) und additiv gefertigte Unterschenkelorthese (b) sowie Anprobe der Orthese durch Testperson mit Anpassungen für optische Verformungsmessungen (c).

Detaillierte Ergebnisse der praktischen Tests der traditionellen und der additiv gefertigten Orthese mittels optischer sowie haptischer Messungen (bzgl. Kraft, Biegung/Verformung) während des Gehens werden aktuell noch ausgewertet und verglichen. Dazu wurde ein Orthesenprüfstand entwickelt und umgesetzt sowie das Messsystem „ARAMIS“ angewendet.

Vorab wurden vergleichbare numerische Simulationen mit Hilfe der Software „Abaqus“ anhand der Beispielorthese von der Professur NEFM durchgeführt (wie bereits bei der Gelenksimulation). Dazu wurden sowohl die traditionelle als auch die additiv gefertigte Orthese mit dem optischen Messsystem „ATOS“ gescannt und in jeweils digitale flächenrückgeführte CAD-Modelle überführt (Abb. 1). Anschließend wurden diese unter gleichen Bedingungen numerisch berechnet und einander gegenübergestellt. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass beide Orthesen(-gelenke) mindestens den gleichen Bewegungsumfang in der Dorsalextension zulassen. Unterschiede ergaben sich dagegen im Verlauf der Last-Winkel-Kurven und somit im Biegeverhalten: Während die traditionelle Orthese direkt nach der Lasteinleitung nahezu sprunghaft ihre maximale Auslenkung erreicht, erlaubt die neue, additive Orthese einen kontrollierten Anstieg der Kurve und ein Abstoppen der Auslenkung bzw. ein Versteifen im gewünschten Extensionsbereich. Somit kann ein natürlicheres und somit gewünschtes Gangbild des Patienten erzielt werden.

Bei der Entwicklung des Bewegungselementes ist zudem hervorzuheben, dass das vorgestellte neue Gelenk eine Bewegung und eine Einstellbarkeit in der Plantarflexion zulässt. Beides war mit den bisherigen, traditionellen Orthesen nicht möglich. Dies unterstützt Patientinnen und Patienten zusätzlich in ihrem Gangverlauf und könnte zu einer besseren Lastverteilung während des Gehens innerhalb der Orthese verhelfen. Allerdings wurde diese Gelenkbewegung im Unterschied zur Dorsalextension noch nicht ausreichend durch Simulationen oder gar praktische Tests untersucht. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass dies im gleichen Umfang praktikabel ist, da der geometrische Ursprung identisch ist und die Testperson diese Bewegung mit der neuen Orthese bereits ausführen konnte. Auch die Wechselwirkung der Einstellung von Dorsalextensions- und Plantarflexionswinkel innerhalb der Gelenkgeometrie gilt es weiterführend zu betrachten. In jedem Fall ermöglicht das Bewegungselement durch die Unterstützung beider Bewegungsrichtungen ein deutlich umfangreicheres und natürlicheres Gangbild und bietet zudem ein weiteres enormes Entwicklungspotenzial. Dies soll zukünftig weiterverfolgt werden.

Als wichtige Aspekte für die Zukunft können somit die Umsetzung einer noch detaillierteren Ausarbeitung des digitalen Herstellungsprozesses, eine weitere Optimierung des Designs der finalen gesamten Unterschenkelorthese, die weitere Entwicklung und Ausführung der Bewegungs-

elemente (insbesondere bzgl. Bewegungsumfang und Datenbasis) sowie die kommerzielle Zugänglichkeit des Gesamtkonzeptes genannt werden.

Danksagung

Unseren Projektpartnerinnen und Projektpartnern der Professur für Numerische und Experimentelle Festkörpermechanik der TU Dresden sowie der Orthopädie- und Rehathechnik Dresden GmbH gilt ein großer Dank für das gelungene Projekt und die stets sehr gute Zusammenarbeit.

Für die Autoren:

Dipl.-Ing. Lydia Mika
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Professur für Virtuelle Produktentwicklung

Institut für Maschinenelemente und
Maschinenkonstruktion
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
lydia.mika@tu-dresden.de

Ansprechpartner Orthopädie-Technik:

Markus Buro
Orthopädietechnikmeister
Orthopädie- und Rehathechnik Dresden
GmbH
Fetscherstraße 70
01307 Dresden
mburo@ord.de

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Literatur:

[1] Mika L, et al. Konstruktion und Auslegung von Biegeelenken für die Herstellung individueller Unterschenkelorthesen mittels additiver Fertigung. In: Lachmayer R, Rettschlag K, Kaieler S (Hrsg.). Konstruktion für die Additive Fertigung 2020. Hannover: Springer, 2021: 57–73

[2] Rapidobject GmbH. Unsere 3D-Druckverfahren im Überblick. https://www.rapidobject.com/de/Wissenswertes/3D-Druckverfahren_1173.html (Zugriff am 31.03.2022)

[3] Mehdipour F, et al. Anisotropic and rate-dependent mechanical properties of 3D printed polyamide 12 – A comparison between selective laser sintering and multi jet fusion. Results in Materials, 2021; 11 (5): 100213. doi: 10.1016/j.rinma.2021.100213

MULTIFUNKTIONELLES ELASTISCHES GEWEBE

- Eingewebten Taschen für Stäbchen, Peloten, Geltasche...
- Flauschseite auf Anfrage
- Vereinfacht die Konfektion aller Orthesen



MULTI-FUNCTIONAL WOVEN ELASTIC FABRIC

- built-in pockets for stiffeners, cushions, gel pouches...
- gripper side on request
- simplifies the making of all orthosis

Eric Bahon - Tél. +33 (0)4 77 29 33 69
Fax +33 (0)4 77 29 33 39
ebahon@bertheas.com

Dorothee Faure - Tél. +33 (0)4 77 29 33 67
Fax +33 (0)4 77 29 33 39
dfaure@bertheas.com

BERTHEAS & CIE

10, allée Léonard de Vinci - Parc d'Activités Stélytec - BP 28 - F 42401 Saint-Chamond cedex
www.bertheas.com

Eignung eines mobilen Kraft- und Momentensensors in der Ganganalyse beim Vergleich verschiedener Prothesenfüße mit unterschiedlichen Gehgeschwindigkeiten

Suitability of a Mobile Force and Torque Sensor in Gait Analysis for Comparing Different Prosthetic Feet at Varying Walking Speeds

Untersucht wurde die Eignung eines dreidimensionalen Kraft- und Momentensensors hinsichtlich der Datenqualität im praktischen Einsatz. Drei Prothesenfüße wurden dazu an einem Anwender mit unterschiedlichen Gehgeschwindigkeiten sowohl beim freien Gehen als auch beim Gehen auf dem Laufband mit und ohne Schuhe betrachtet und die Daten verglichen. Durch das mobil getragene Messsystem konnten die Unterschiede in den anterioren bzw. posterioren Kräften sowie bezüglich des Drehmoments im Knöchelgelenk der Prothesenfüße aufgezeigt werden. Zusätzlich konnte der Unterschied zwischen dem freien Gehen und dem Gehen auf dem Laufband sowie der Einfluss von Schuhen nachgewiesen werden.

Zusammengefasst lässt sich die hohe Präzision des Sensors angesichts der hohen Anzahl an gemessenen Schritten positiv hervorheben. Durch die entwickelten Algorithmen lassen sich die Daten nach den jeweiligen Messungen unmittelbar auswerten und direkt miteinander vergleichen. Als nachteilig erwies sich demgegenüber die ungünstige Ergonomie der Datenaufzeichnung (kabelgebunden und im Rucksack zu transportieren) sowie die exakte Lokalisierung des Sensors relativ zum restlichen Prothesenaufbau, um re-

lative Vergleiche anstellen und Rückschlüsse zwischen Prothesen und Probanden ziehen zu können. Darüber hinaus zeigt das vorgestellte Sensorsystem nur die Messwerte der Prothesenseite, nicht aber der Gegenseite an. Somit bleibt z. B. eine mögliche Entlastung der Gegenseite bei einem flexiblen „ESAR-Fuß“ nur eine Annahme. Ob sich im klinischen Alltag der Mehraufwand durch das Ein- und Ausbauen des Messsystems rechtfertigen lässt, ist fraglich, jedoch können auf diese Weise funktionelle Vorteile und Kombinationen von Produkten am individuellen Anwender schnell messbar dargestellt werden.

Schlüsselwörter: Prothesenfuß, Prothetik, Passteil

The suitability of a three-dimensional force and torque sensor in terms of data quality in practical use was examined. Three prosthetic feet were observed on one user at varying walking speeds while walking freely and walking on a treadmill with and without footwear, and the data were compared. The wearable mobile measuring system allowed the differences in the anterior and posterior forces and in terms of torque in the ankle joint of the prosthetic feet to be registered. In addition, the difference between walking freely

and walking on the treadmill and the effect of footwear was demonstrated.

In summary, the high precision of the sensor in view of the large number of steps measured was assessed positively. The algorithms developed allowed the data to be analysed immediately after the respective measurements were made and to be compared directly with one another. However, the unfavourable ergonomics of data acquisition (connected by cable and transported in a backpack) and the precise localisation of the sensor relative to the rest of the prosthesis structure, in order to allow relative comparisons to be made and conclusions to be drawn between prostheses and subjects, proved to be disadvantageous. Furthermore, the sensor system presented shows only the values measured on the prosthesis side, not on the contralateral side. Potential relief of the contralateral side with a flexible “ESAR foot”, for example, can thus only be assumed. It is debatable whether the additional effort of installing and removing the measuring system is justified in clinical routine, but it allows the functional benefits and combinations of products to be quickly and quantifiably presented on an individual user.

Key words: prosthetic foot, prosthetics, component

Einleitung

In der Ganganalyse wird seit vielen Jahren eine entsprechende Sensorik zur Erfassung der Kinetik und Kinematik von Probanden verwendet. Die technischen Möglichkeiten moderner Erfassungssysteme erlauben eine hohe Messgenauigkeit, wobei die tatsächliche Qualität und Aussagekraft der Messdaten aufgrund der vielen potenziellen Fehlerquellen immer kritisch hinterfragt werden sollte. Die Erfassung der Kinetik von Probanden mit Kraftmessplatten, eingelassen im Boden des Bewegungslabors, weist zwar die höchste Genauigkeit bei der Erfassung der Kinetik auf. Jedoch bedeutet dies, dass die Zahl der verwertbaren Schritte im Hinblick auf die Untersuchungsdauer nur gering ist, da die Platten vom Probanden genau getroffen werden müssen und dabei immer nur ein kurzer Ausschnitt der gesamten Messung betrachtet werden kann.

Die im Boden befindliche Sensorik kann aber auch direkt in den Prothesenaufbau integriert werden – dadurch kann der beschriebene Nachteil der wenigen verwertbaren Schritte und der ortsgebundenen Messung überwunden werden. Dazu wurden in der Vergangenheit Studien sowohl mit kommerziell erhältlichen als auch mit selbst entwickelten Systemen durchgeführt [1–9]. Allerdings scheinen solche Systeme bis heute nicht großflächig eingesetzt zu werden. Die Hintergründe dessen sind unklar und nicht dokumentiert, könnten aber in den Aspekten Genauigkeit, Anwendung und Auswertung begründet sein [3].

Im Folgenden wird die Anwendung eines speziellen Kraft- und Momentensensors (kurz KMS) im Hinblick auf seine Eignung zur Generierung von Eingangsdaten für die Entwicklung von Prothesenfüßen, aber auch zur Darstellung der unterschiedlichen Prothesenfunktionen betrachtet. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal von Prothesenfüßen ist das vorgesehene Anwendungsgebiet und damit auch die zu erwartende durchschnittliche Gehgeschwindigkeit des Anwenders. In den Studien [10–13] konnte diese mit dem Aktivitäts- bzw. Mobilitätsgrad (K-Level) des Anwenders korreliert werden. Mit Blick auf die Prothesenentwicklung hinsichtlich unterschiedlicher Gehgeschwin-

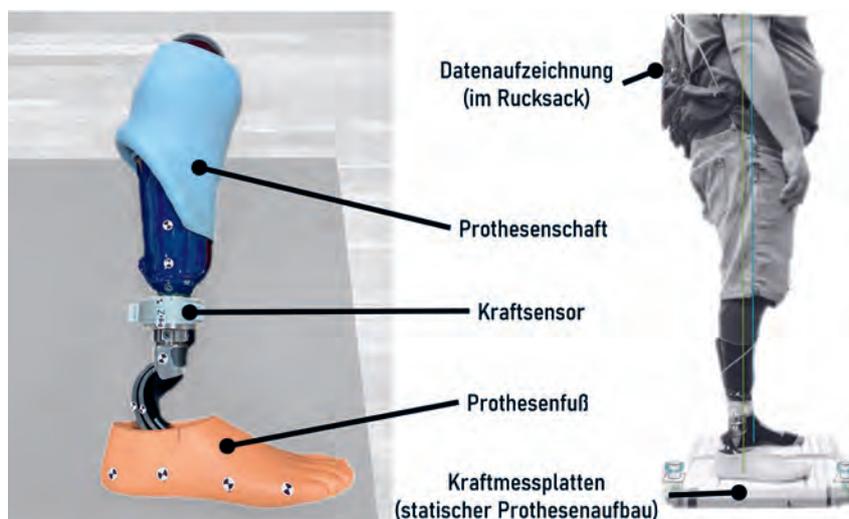


Abb. 1 Prothesenaufbau mit integriertem KMS sowie Datenaufzeichnung im Rucksack.

digkeiten stellt sich die Frage, wie sich die auf den Prothesenfuß einwirkenden Kräfte und Drehmomente in Abhängigkeit von den Konstruktionsmerkmalen verändern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Biomechanik des Gehens bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten ebenfalls variiert [14, 15]. Somit ist es die Wechselwirkung zwischen Prothesenfuß und Anwender, die sich wiederum in der Kinetik und der Kinematik messbar niederschlägt. Dabei kann der hier vorgestellte KMS ein hilfreiches Mittel sein, Messdaten innerhalb und außerhalb des Labors zu erheben.

Methodik

Für die Studie wurden Messungen mit einem aktiven Prothesenträger durchgeführt (transtibiale Amputation nach Trauma, Amputationszeit > 10 Jahre, Gewicht ca. 105 kg, Alter 55 Jahre, Mobilitätsgrad K3 [16]). Die Messungen wurden im Verlauf mehrerer Einzelmessstage mittels eines leichten (180 g, 36 mm Gesamtaufbauhöhe) in den Prothesenaufbau integrierten speziell angefertigten Kraft- und Momenten-

sensors (Sensix, Poitiers, Frankreich) vorgenommen. Die Untersuchungen fanden im Rahmen herstellerepezifischer Studien statt und sind durch ein Ethikprotokoll der isländischen Arzneimittelbehörde „Lyfjastofnun“ (Icelandic Medicines Agency, IMA) abgedeckt. Sie wurden in einem Bewegungslabor in Island durchgeführt.

Der Prothesenaufbau wurde von einem Orthopädietechniker mit einem Messsystem („3D L.A.S.A.R.“, Ottobock, Duderstadt, Deutschland) richtliniengetreu sichergestellt. In Abbildung 1 ist die Prothese mit dem verwendeten Kraft- und Momentensensor (kurz KMS) dargestellt, der in allen Aufbauvarianten direkt über dem Prothesenfuß mittels Prothesenaufnahmen angebracht ist. Die Datenaufzeichnung („DataQ DI-710“, 600 Hz) befindet sich in einem leichten Rucksack und ist per Kabel mit dem KMS verbunden. Die Genauigkeit des Messsystems wurde gegenüber einem weiteren KMS-System, integriert in einen maschinellen Gangsimulator [17], überprüft. Die für die Studie verwendeten Prothesenfüße werden in Tabelle 1 spezifiziert. Eine detaillierte

Abkürzung	Name	Hersteller	Spezifikation, Steifigkeit
K2k	1D10	Ottobock	bis 125 kg
K2m	Balance Foot S	Össur	Cat 5 (89 bis 100 kg)
ESAR	Pro-Flex XC	Össur	Cat 5 (89 bis 100 kg)

Tab. 1 Abkürzungsschlüssel und Prothesenfußbezeichnungen.

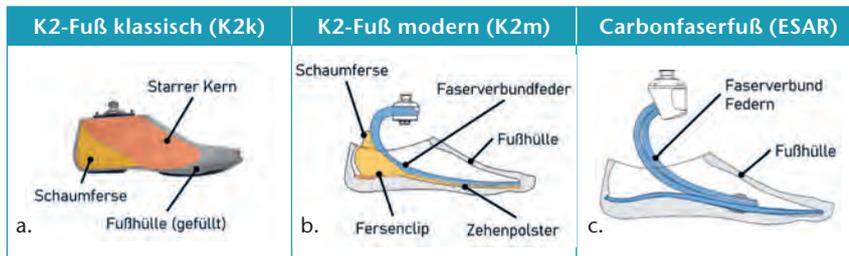


Abb. 2a–c Getestete Prothesenfüße; **a)** schematische Darstellung des klassischen Prothesenfußes, vorgesehen für wenig mobile Anwender (K2k); dieser verfügt über einen starren Kern, eine weiche Schaumferse sowie eine den Fuß füllende Hülle; **b)** schematische Darstellung des modernen Prothesenfußes, empfohlen für wenig mobile Anwender (K2m); dieser verfügt über eine flexible Faserverbundfeder und ein weiches Schaumbauteil, das sich von der Ferse bis zu den Zehen erstreckt; ein rigider Fersenclip steuert die Lastaufnahme; alles umgebend ist eine flexible Fußhülle; **c)** schematische Darstellung des Carbonfaserfußes (ESAR = Energy Storage and Return), empfohlen für aktive Anwender, der aus Faserverbundfedern aufgebaut ist und von einer Fußhülle umgeben wird.

Beschreibung des Aufbaus ist in den Abbildungen 2a–c dargestellt. Die gewählten Prothesenfüße decken ein breites Produktspektrum ab: von einem sehr einfachen Fuß („K2k“) über eine optimierte Abwandlung davon („K2m“) bis zu einem flexiblen Carbonfaserfuß („ESAR“).

Die für die Studie ausgewählten Geschwindigkeiten wurden vom Proban-

den mit dem ESAR-Fuß festgelegt. Dabei galten folgende Vorgaben:

- „normales Gehen“;
- „langames Gehen, sodass z. B. im Supermarkt noch die Etiketten in den Regalen gelesen werden können“;
- „sehr zügiges Gehen, z. B. zum Erreichen eines einfahrenden Busses“.

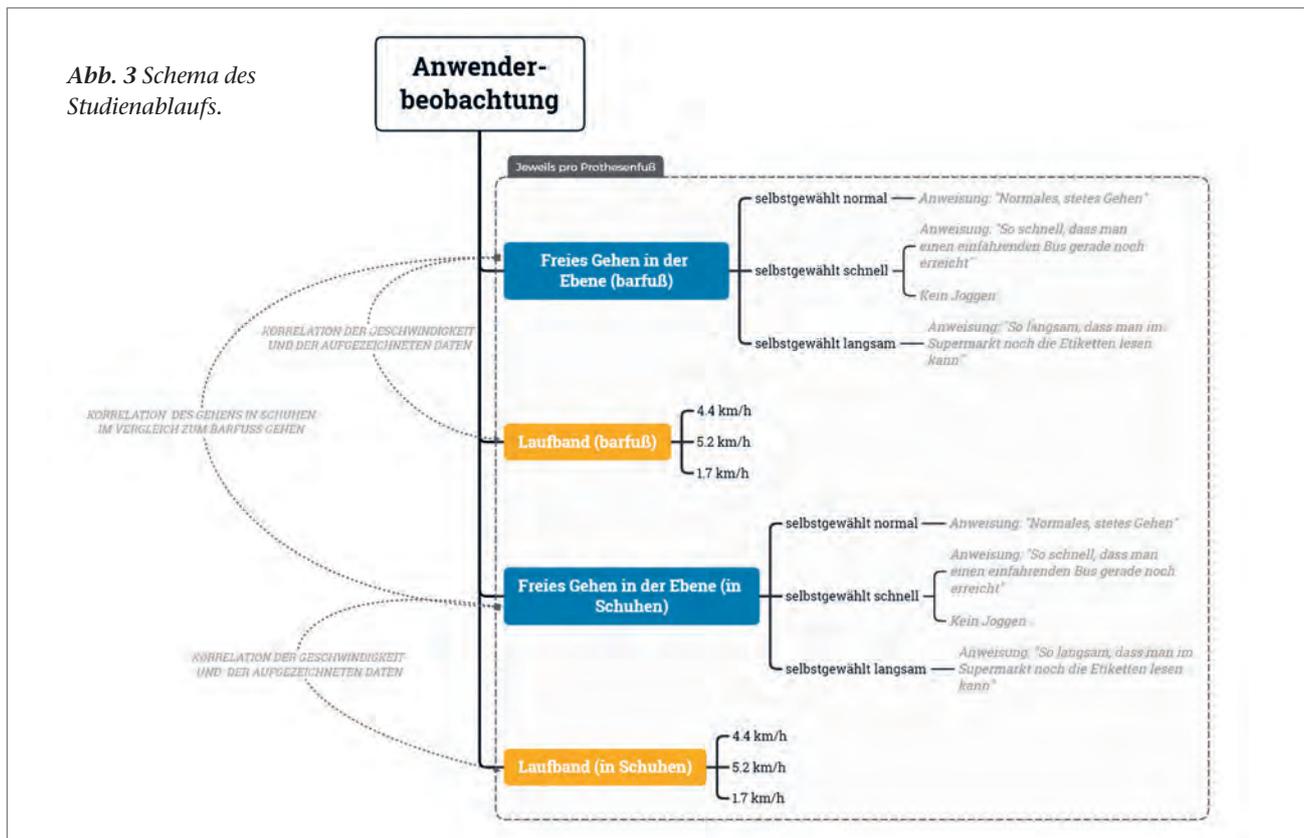
Die Messungen wurden zunächst ohne Schuhe, im Anschluss mit Schuhen (Modell „Apex“, Viking, Oslo, Norwegen) durchgeführt. Nach der Messung des freien Gehens im Bewegungslabor mit dem jeweiligen Prothesenfuß (15 m gerade Strecke) wurden die Untersuchungen auf einem Laufband wiederholt. Dabei wurden mit dem ESAR-Fuß die folgenden Gehgeschwindigkeiten festgelegt:

- SSS („self-selected slow“) 0.47 m/s (1.7 km/h),
- SSM („self-selected medium“) 1.17 m/s (4.2 km/h) und
- SSF („self-selected fast“) 1.44 m/s (5.6 km/h).

Im weiteren Verlauf wurden nach dem gleichen Protokoll die weiteren Prothesenfüße untersucht (Abb. 3).

Die Auswertung der vorliegenden Rohdaten wurde mittels selbst entwickelter Algorithmen („Matlab“, MathWorks, Natick, MA, USA) durchgeführt. Jeder Einzeldatensatz wurde zunächst aufbereitet (Übersprechen und Tara der Einzelkanäle) sowie eine Filterung (Butterworth, 50 Hz Tiefpass, 5. Ordnung) durchgeführt und in Einzelschritte aufgespalten.

Abb. 3 Schema des Studienablaufs.



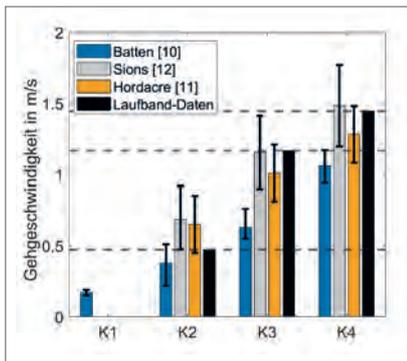


Abb. 4 Vergleich der durchschnittlichen Geschwindigkeitsbereiche, basierend auf Gehversuchen, mit den im Versuch gewählten Gehgeschwindigkeiten.

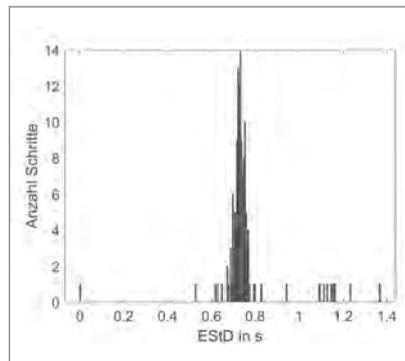


Abb. 5 Exemplarischer Graph der Aufspaltung der Gesamtmessung hinsichtlich der EStD und der Darstellung im Histogramm.

Die Bodenkontaktzeit, hier als „Einzelschrittstandphasendauer“ (kurz EStD) bezeichnet, wurde wiederum statistisch bewertet. Hieraus kann ein statistisches Maximum aller EStD sowie die Varianz davon abgeleitet werden. Als Bandbreite der Abweichung vom jeweiligen zeitlichen Maximum jeder Messung wurde ein Fenster von +/- 0.2 s gewählt. Somit konnten im Gesamtdatensatz abweichende schnelle bzw. langsame Schritte (z. B. Stehen) einfach herausgefiltert werden. Zum Vergleich der Prothesenfüße wurde für die Kraft- und Momentendaten ein Drehzentrum des Knöchelgelenks als Ursprung des Koordinatensystems angenommen [18] und die KMS-Daten virtuell dorthin verschoben (3D-Translation und -Rotation) (Tab. 2).

Ergebnisse

Die Gesamtdauer der Einzelversuche variierte zwischen 3 und 5 Minuten Gehzeit. Aus den Laufbandversuchen kann unmittelbar die Gehgeschwindigkeit ausgelesen und mit den Daten aus der Literatur [10–13] verglichen werden, die den Aktivitäts- bzw. Mobilitätsgrad mit der durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit korrelieren

(Abb. 4). Dabei repräsentiert die selektierte Geschwindigkeit „langsam“ (0.47 m/s) die durchschnittliche Gehgeschwindigkeit von K2-Nutzern gut und liegt im Durchschnitt der Studien. Für einen durchschnittlichen K3- und K4-Nutzer liegen die ausgewählten Gehgeschwindigkeiten „mittel“ (1.17 m/s) und „schnell“ (1.44 m/s) im oberen Bereich der Geschwindigkeitskala, jedoch gleichauf mit dem Mittelwert aus [10]. Die Vergleichbarkeit der Gehgeschwindigkeiten auf dem Laufband und aus den Versuchen beim freien Gehen wurde wiederum über die EStD-Dauer und deren Abweichung hergestellt.

Auswertung der KMS-Daten

Die KMS-Daten konnten bis auf einen Datensatz (ESAR, Laufband, 1.17 m/s) ausgewertet werden. Im Histogramm (Abb. 5) sind beispielhaft die EStD dargestellt. Diese werden wiederum nach dem Maximum und dessen Verteilung bewertet. Die Einzelschritte, die dem Mittelwert und der Varianz der EStD entsprechen, wurden auf 100 % der Standphasen normalisiert und von den KMS-Daten der jeweilige Mittelwert sowie die Perzentile (+/- 90%) berechnet (Abb. 6). Bei einer

Messdauer von mehr als 3 Minuten pro Messung ergeben sich somit zwischen 100 und 350 repräsentative Einzelschritte. Somit können z. B. Hinweise auf die Variabilität des Gangbildes gewonnen werden. Im Folgenden wurde die Korrelation der EStD zwischen dem Gehen auf dem Laufband sowie dem freien Gehen untersucht (Abb. 7). Die Auswertung zeigt eine sehr gute Korrelation der EStD zwischen dem Gehen auf dem Laufband und dem freien Gehen mit schneller (0.66 s +/- 0.01) und mittlerer Geschwindigkeit (0.75 s +/- 0.03). Beim Gehen mit langsamer Geschwindigkeit (1.17 s +/- 0.07) konnte unabhängig vom Prothesenfuß eine um bis zu 0.2 s schnellere EStD beim freien Gehen beobachtet werden. Dies lässt sich vermutlich mit der ineffizienten, langsamen Gehgeschwindigkeit auf dem Laufband begründen [19]. Die Abweichung der Messdaten zur EStD auf dem Laufband und mit dem KMS liegt bei +/- 3%.

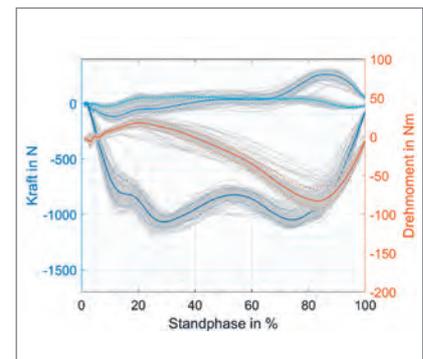


Abb. 6 Beispielhafte Darstellung der KMS-Daten der Einzelschritte: Skalierung der jeweiligen Einzelschritte auf 100 % Standphasendauer und Auswertung der KMS-Daten hinsichtlich des Mittelwerts (durchgezogene Linie) sowie der 90%-Perzentile der Minimal- und Maximalwerte (gestrichelte Linie); vertikale Kraft in Dunkelblau; anterior/posterior wirkende Kraft in Blau; mediale/laterale Kraftkomponente in Hellblau.

	Sagittalebene, gemessen von der Ferse	Frontalebene	Transversalebene, gemessen vom Boden	Winkel in alle Ebenen, relativ zum Fußboden
Position	67.5 mm (Fußlänge/4)	0	80 mm	0°

Tab. 2 Position des virtuellen Knöchelgelenks.

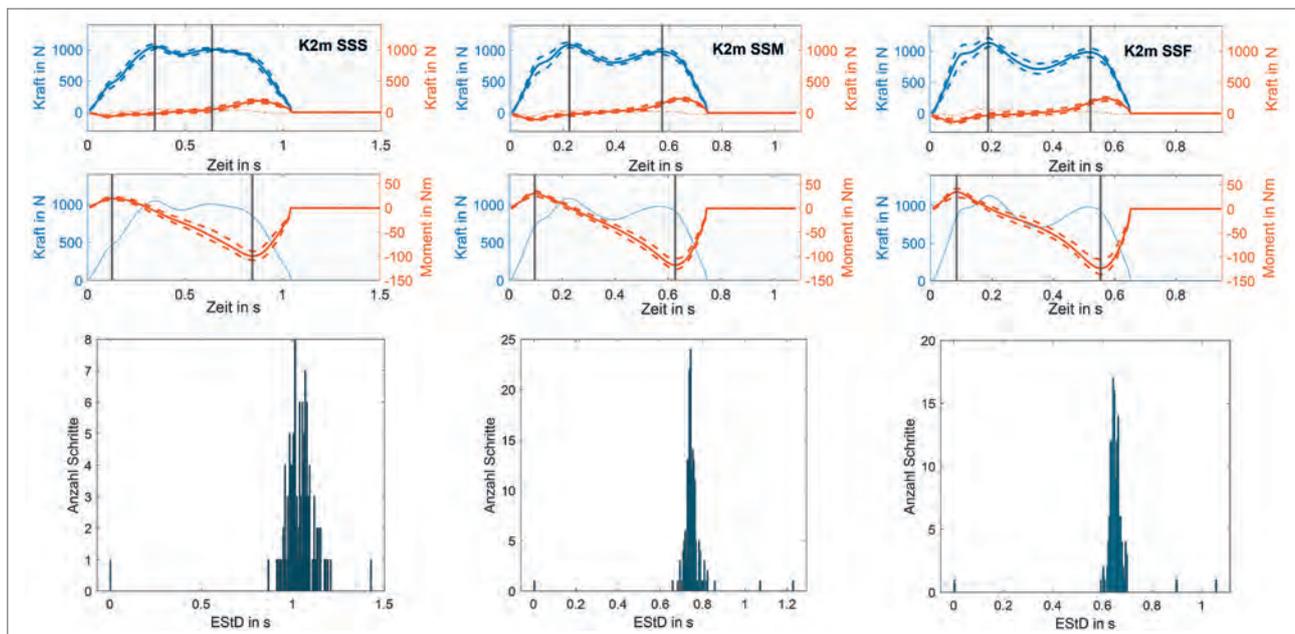


Abb. 9 Messdaten des K2m-Fußes für die selbstgewählten Geschwindigkeiten „langsam“ (links), „normal“ (Mitte) und „schnell“ (rechts) sowie die Perzentile (gestrichelte Linien) als Abweichung vom Mittelwert (durchgezogene Linie), der Kraft (blau) und des Drehmoments bezogen auf das Knöchelgelenk (rot). Darunter dargestellt sind die dazugehörigen Histogramme der ESID.

einer Zunahme der anterioren/posterioren Kräfte sowie einer geringeren Varianz der ESID auf, wie sie sich bereits beim K2m-Fuß zeigte.

Zusammengefasst lässt sich beobachten, dass bei den Prothesenfüßen mit flexiblen Vorfußfedern (K2m und ESAR) eine Abnahme der verti-

kalen Kraft (Fu2) von -1% bis -4% mit zunehmender Geschwindigkeit von „normal“ zu „schnell“ bei zugleich deutlich zunehmender (8% bis 14%) posterior wirkender Kraft vorliegt. Weiterhin weist der K2k-Fuß das höchste Fersenmoment sowie das geringste Vorfußmoment auf. Die Pro-

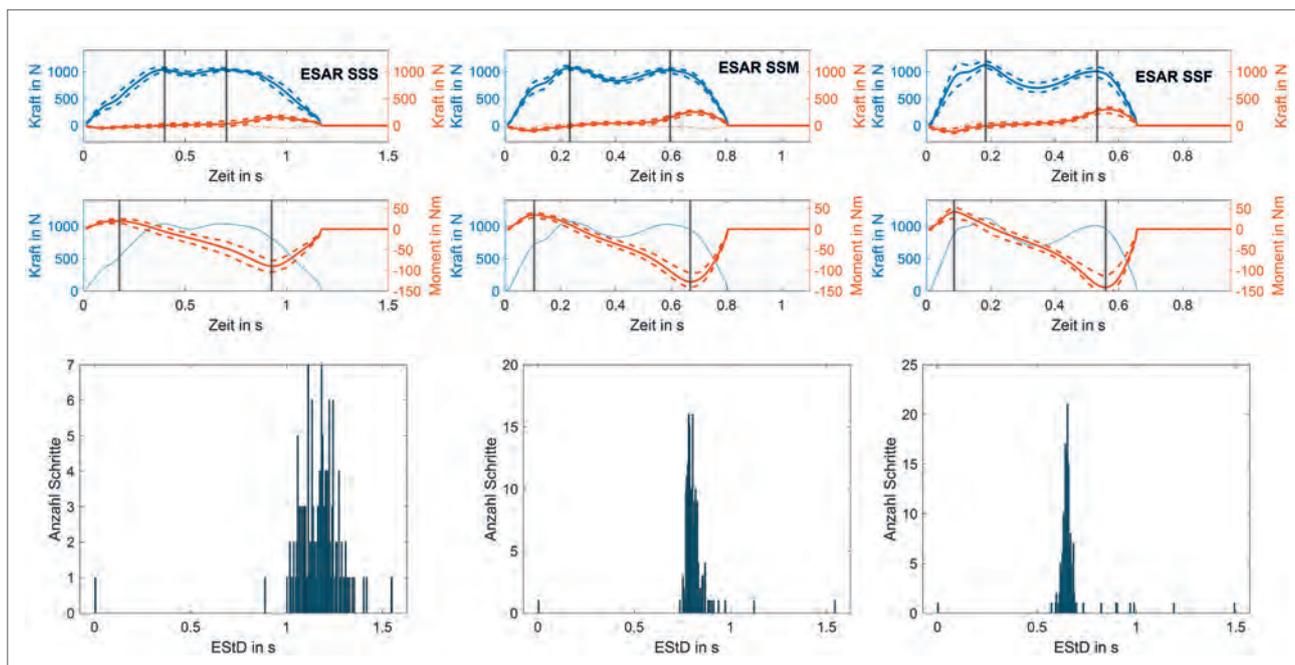


Abb. 10 Messdaten des ESAR-Fußes für die selbstgewählten Geschwindigkeiten „langsam“ (links), „normal“ (Mitte) und „schnell“ (rechts) sowie die Perzentile (gestrichelte Linien) als Abweichung vom Mittelwert (durchgezogene Linie), der Kraft (blau) und des Drehmoments bezogen auf das Knöchelgelenk (rot). Darunter dargestellt sind die dazugehörigen Histogramme der ESID.

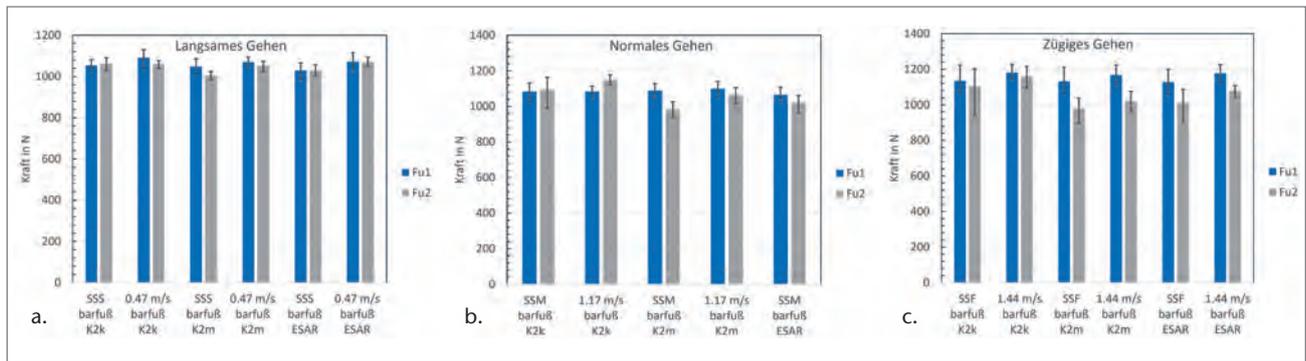


Abbildung 11a-c Vergleich der Vertikalkräfte $Fu1$ und $Fu2$ in Abhängigkeit von der Gehgeschwindigkeit; **a)** Darstellung des ersten und des zweiten vertikalen Kraftmaximums ($Fu1$ und $Fu2$) beim langsamen Gehen; **b)** Darstellung von $Fu1$ und $Fu2$ beim normalen Gehen; **c)** Darstellung von $Fu1$ und $Fu2$ beim zügigen Gehen.

gression des Drehmoments und der anterioren/posterioren Kräfte scheint bei den flexibleren Füßen (K2m und ESAR) harmonischer als beim K2k-Fuß zu erfolgen.

Detaillierte Betrachtung der Maxima der KMS-Daten

Ein Vorteil des mobil getragenen Messsystems besteht darin, dass das gleiche Messsystem im Prothesenaufbau in unterschiedlichen Situationen getragen werden kann und dabei die gleiche Messqualität aufweist. Im hier vorgestellten Fall sollte mit Hilfe der Daten der Unterschied in der Kinetik zwischen dem freien Gehen und dem Gehen auf dem Laufband aufgezeigt werden. Dabei werden die Maxima der Kraft ($Fu1$) beim Fersenauftritt

und nach der mittleren Standphase ($Fu2$) sowie die Minima bzw. Maxima der in anteriorer/posteriorer Richtung wirkenden Kräfte ($Ff1$ und $Ff2$) betrachtet. Weiterhin wird das maximale und das minimale Drehmoment ($Mo1$ und $Mo2$) ausgewertet, das zu meist zu einem anderen Zeitpunkt auftritt.

Beim langsamen Gehen ohne Schuhe kann beobachtet werden, dass die vertikalen Kräfte in ihrem Mittelwert zwischen $Fu1$ und $Fu2$ nur wenig voneinander abweichen (Abb. 11a). Hingegen kann beim normalen Gehen eine Abnahme des zweiten Kraftmaximums ($Fu2$) bei den flexibleren Füßen (K2m und ESAR) festgestellt werden (Abb. 11b). Im Vergleich dazu weist der K2k-Fuß eine Zunahme (1%) auf. Analog zum langsamen

Gehen weist der K2k-Fuß die höchste Abweichung vom Mittelwert beim Maximum der zweiten Kraftspitze ($Fu2$) auf. Beim zügigen Gehen bzw. bei 1.44 m/s Laufbandgeschwindigkeit kann der Trend der Abnahme des zweiten Maximums $Fu2$ weiterverfolgt werden (Abb. 11c). Das Kraftmaximum der Ferse $Fu1$ liegt in einem vergleichbaren Bereich zwischen allen Füßen.

Bei den anterioren/posterioren Kräften (Abb. 12) kann beobachtet werden, dass eine reduzierte bremsende Kraft ($Ff1$) auf dem Laufband bei allen Füßen (-22% bis -77%) im Vergleich zum freien Gehen vorliegt. Dieser Effekt verstärkt sich mit abnehmender Gehgeschwindigkeit. Für den ESAR-Fuß kann beobachtet werden, dass für die Geschwindigkeiten

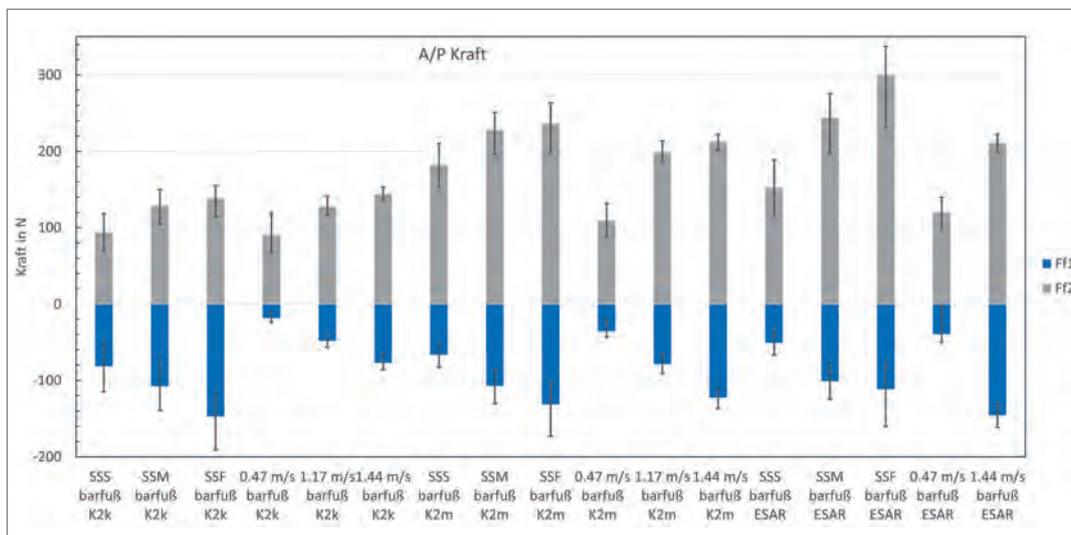


Abb. 12 Kräfte der verwendeten Prothesenfüße beim freien Gehen im Vergleich zum Gehen auf dem Laufband bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

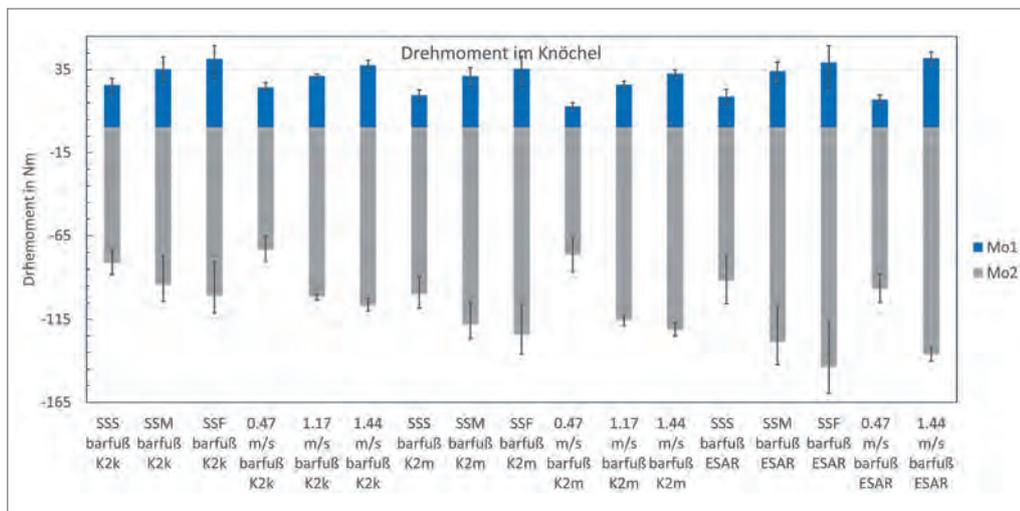


Abb. 13 Drehmoment im Knöchelgelenk der verwendeten Prothesenfüße beim freien Gehen im Vergleich zum Gehen auf dem Laufband bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten.

SSM und SSF im Vergleich zum K2m-Fuß für die hohe Geschwindigkeit die Ff2-Kraft abnimmt (+20 %, -7 % und -21 %). Im Vergleich zum K2k-Fuß fällt in allen Geschwindigkeitsbereichen eine Reduktion der Ff2-Kraft auf (-38 %, -47 % und -54 %). Zudem zeigt sich keine relative Zunahme der Kraft Ff2 beim K2m-Fuß von SSM zu SSF. Dies wurde auch in den Anwenderkommentaren geäußert, wonach der K2m-Fuß zwar sehr komfortabel beim langsamen Gehen sei, jedoch für hohe Geschwindigkeiten zu weich erscheine.

Beim Knöchelmoment ist ein ähnlicher Effekt beim Gehen auf dem Laufband gegenüber dem freien Gehen zu beobachten: Das Drehmoment auf dem Laufband fällt bei langsameren Geschwindigkeiten grundsätzlich geringer aus und nähert sich im Mittelwert bei mittleren und hohen Gehgeschwindigkeiten dem freien Gehen an (Abb. 13).

Zusammengefasst konnte mit dem KMS der Unterschied zwischen der Kinetik auf dem Laufband und dem freien Gehen aufgezeigt werden. Darüber hinaus konnten sowohl die Unterschiede in der Funktion verschiedener Prothesen bei Betrachtung der späten Standphase als auch die Unterschiede in der Variabilität bei Betrachtung der Geschwindigkeitsbereiche aufgezeigt werden.

Vergleich des Effekts von Schuhen

Zusätzlich wurden mit dem K2k- und dem ESAR-Fuß die Versuche auf dem

Laufband auch mit Schuhen durchgeführt. Dabei wurde es erforderlich, den Prothesenfußentsprechend der Schuhabsatzhöhe anzupassen. Die neue Ausrichtung des KMS wurde wiederum dokumentiert und bei der Berechnung der Kräfte und Momente mit einbezogen. Wie in Abbildung 14 dargestellt verhilft der Schuh beim K2k-Fuß zu einer deutlich höheren posterior gerichteten Kraft (+59 % Ff2); die bremsende Kraft (Ff1) auf der Ferse bleibt unverändert. Für den ESAR-Fuß kann die Tendenz einer Abnahme der Ff1-Kraft mit Schuh sowie nur eine geringe Zunahme bei den Zehen (+7 % Ff2) beobachtet werden. Hingegen kann (Abb. 15) beim langsamen Gehen beim K2k-Fuß im Vergleich zum ESAR-Fuß eine deut-

lich geringere Änderung des Drehmoments im Knöchel beim Gehen ohne und mit Schuhen festgestellt werden. Somit scheint der K2k-Fuß sich in seiner Mechanik trotz zusätzlicher Unterstützung durch die Schuhsohle nur geringfügig in seinem Abrollverhalten zu verändern. Beim flexibleren ESAR-Fuß kann hingegen beim langsamen Gehen eine deutliche Abnahme des Drehmoments auf dem Vorfuß beobachtet werden (-18 % Mo2). Dieser Effekt kann bei schnellem Gehen nicht festgestellt werden. Das Drehmoment der Ferse (Mo1) liegt wiederum im gleichen Bereich für beide Gehgeschwindigkeiten.

Zusammengefasst zeigt sich, dass der Schuh zwar einen Einfluss auf

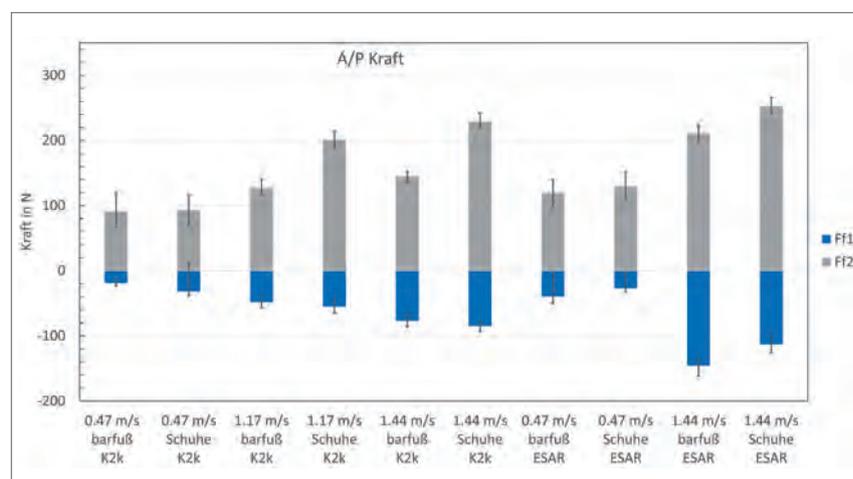


Abb. 14 Dargestellt sind die anterioren/posterioren Kräfte des K2k-Fußes ohne und mit Schuhen sowie die anterioren/posterioren Kräfte des ESAR-Fußes ohne und mit Schuhen. Alle Messungen wurden auf dem Laufband aufgezeichnet.

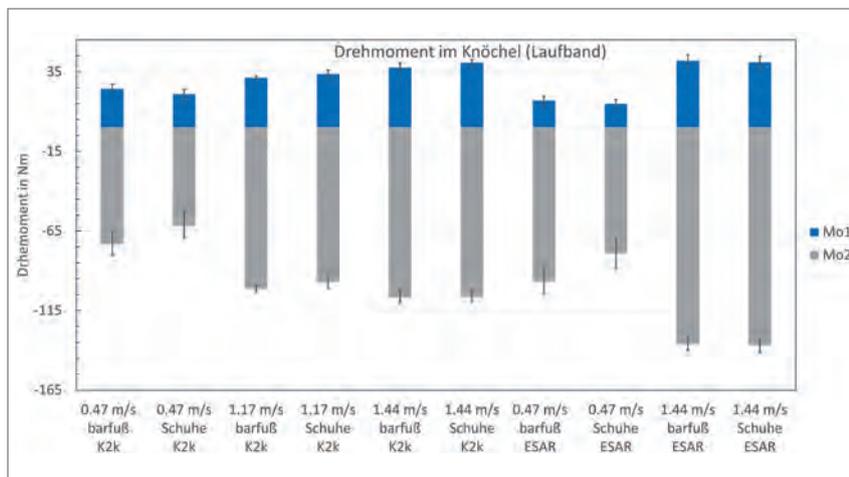


Abb. 15 Drehmoment im Knöchelgelenk des K2k-Fußes ohne und mit Schuhen sowie des ESAR-Fußes ohne und mit Schuhen, gemessen auf dem Laufband.

die Fußmechanik hat, dies aber geschwindigkeitsabhängig erscheint. Der Einfluss ist also fuß- und schuh-spezifisch und kann sich positiv (hier höhere posterior gerichtete Kraft beim K2k-Fuß) auswirken.

Fazit und Ausblick

Mittels des KMS konnte die unterschiedliche Funktion der drei verschiedenen Prothesenfüße in den drei Situationen „barfuß“, „in Schuhen beim freien Gehen“ und „auf dem Laufband“ nachvollzogen werden. Es konnte weiterhin die Wirkung der Gehgeschwindigkeit auf die Kinetik bei Betrachtung der Fußfunktion aufgezeigt werden. Weiterhin konnte dargestellt werden, dass das Gehen auf dem Laufband zwar nur bedingt dem freien Gehen entspricht (Reduktion der anterioren Kraft Ff1), dass dabei jedoch ein ähnliches Moment im Knöchelgelenk beim normalen und beim schnellen Gehen vorliegt. Letzteres ist ein Indikator für eine gleichartige Deformation des Federsystems, also der Funktion der Prothese. Bei Betrachtung des Barfußgehens gegenüber dem Gehen mit Schuhen zeigt sich wiederum, dass der Schuh die Prothesenfunktion deutlich beeinflussen kann (erhöhte Pf2-Kraft beim K2k-Fuß) und dass – abhängig vom Prothesenfuß und dessen Gestalt – die Schuhwahl sich auf das Messergebnis auswirkt.

Insbesondere für die Betrachtung des schnellen Gehens (0.66 s EStD) erwiesen sich die hohe Abtastrate (600 Hz, 660 Datenpunkte pro EStD) sowie die Genauigkeit des Messsystems als vorteilhaft. Da die Daten bereits im beweglichen Koordinatensystem des Prothesenbeins vorliegen, muss keine Umrechnung des Knöchelmoments erfolgen. Durch die statistische Auswertung, die hohe Zahl der Schritte und deren Abweichung können präzise Aussagen zu Durchschnitt und Abweichung davon getroffen werden. Fehleranfällig in der Anwendung zeigte sich hingegen der Aspekt, dass der Aufbau sehr genau dokumentiert werden muss, damit eine Vergleichbarkeit der Messdaten hergestellt werden kann.

Der zeitliche Aufwand zum Einrichten des KMS ist gegenüber einem optischen Kamerasystem deutlich geringer. Kommerziell erhältliche Sensoren übertrifft der vorgestellte KMS mit seiner geringeren Aufbauhöhe bei zugleich hoher Genauigkeit (+/- 1% FSO). Nachteilig ist die externe Datenaufzeichnung per Rucksack, die eine Kabelverbindung zum Sensor erfordert.

Mit der dargestellten Untersuchung kann gezeigt werden, dass die Anwendung des KMS in der Praxis aufgrund seiner Ergonomie (Einbau- und Ausrichtungstoleranzen) zwar komplex ist, jedoch detaillierte Einblicke in die Wechselwirkung von

Prothese und Anwender erlaubt. Der KMS-Sensor dient dabei eher zur Untermauerung der Anwenderkommentare (z. B. „Der Fuß rollt kontrolliert von der Ferse auf die Zehen in allen Gehgeschwindigkeiten“) und liefert zusätzlich zu temporalen Daten z. B. von einem Laufband detaillierte Kinetikdaten. Die aktuellen Grenzen des Messsystems bestehen in der fehlenden Information über die Körperkinematik und die Kinetik der Beingegenseite. Unter der Annahme, dass eine erhöhte posterior wirkende Kraft bei später Vorfußbelastung mit einem hohen Knöcheldrehmoment vorliegt, kann auf eine erhöhte Gangsymmetrie und Balance [20, 21] geschlossen werden. Eine Untermauerung dieser Annahme muss allerdings in größeren Validierungsstudien erfolgen.

Mobile Sensoreinlegesohlen sowie Inertialsensoren wären geeignet, zukünftig die fehlende Körperkinematik und Kinetik zu ergänzen, und würden somit einen umfassenderen Einblick in die Prothesenfunktion auch abseits des Bewegungslabors erlauben.

Abschließend kann das hier vorgestellte Sensorsystem als hilfreich für Entwickler von Prothesensystemen – z. B. bezüglich der differenzierten Betrachtung von Gangparametern im Hinblick auf Gestaltungsparameter – gewertet werden. Im klinischen Alltag können auf diese Weise komplexe Zusammenhänge oder auch Vorteile von Versorgungen dargelegt werden, ohne über ein Bewegungslabor verfügen zu müssen. Der zu erwartende Mehraufwand des Ein- und Ausbaus sowie der Auswertung und Interpretation der Messdaten im klinischen Alltag bleibt abzuwägen.

Für die Autoren:

Felix Starker

Engineer

Biomechanical Solutions

Össur hf.

Grjóthalsi 1

IS-110 Reykjavík

Island

fstarker@ossur.com

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Literatur:

- [1] Zahedi MS et al. Repeatability of kinetic and kinematic measurements in gait studies of the lower limb amputee. *Prosthet Orthot Int*, 1987; 11 (2): 55–64. doi: 10.3109/03093648709078179
- [2] Frossard L et al. Load applied on osseointegrated implant by transfemoral bone-anchored prostheses fitted with state-of-the-art prosthetic components. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2021; 89: 105457. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105457. PMID: 34454327
- [3] Fiedler G et al. Criterion and Construct Validity of Prosthesis-Integrated Measurement of Joint Moment Data in Persons With Transtibial Amputation. *J Appl Biomech*, 2014; 30 (3): 431–438. doi: 10.1123/jab.2013-0309
- [4] Frossard L et al. Functional outcome of transfemoral amputees fitted with an osseointegrated fixation: Temporal gait characteristics. *J Prosthet Orthot*, 2010; 22 (1): 11–20. doi: 10.1097/JPO.0b013e3181ccc53d
- [5] Frossard L et al. Categorization of activities of daily living of lower limb amputees during short-term use of a portable kinetic recording system: A preliminary study. *J Prosthet Orthot*, 2011; 23 (1): 2–11. doi: 10.1097/JPO.0b013e318207914c
- [6] Ramos Gonzalez MDL. Biomechanical Analysis of Gait Kinetics Resulting from Use of a Vacuum Socket on a Transtibial Prosthesis. Bachelor Thesis, University of Nevada, Las Vegas (NV), 2014. https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=honors_theses (Zugriff am 23.03.2022)
- [7] Dumas R et al. Gait Analysis of Transfemoral Amputees: Errors in Inverse Dynamics Are Substantial and Depend on Prosthetic Design. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 2017; 25 (6): 679–685. doi: 10.1109/TNSRE.2016.2601378
- [8] Frossard L et al. Kinetics of Lower Limb Prosthesis: Automated Detection of Vertical Loading Rate. *Prosthesis*, 2019; 1 (1): 16–28. doi: 10.3390/prosthesis1010004
- [9] Schuy J et al. Integrated measurement system for amputee gait analysis: A pilot study. *IEEE Healthc Innov Conf HIC*, 2014: 91–94. doi: 10.1109/HIC.2014.7038882
- [10] Batten HR, et al. Gait speed as an indicator of prosthetic walking potential following lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int*, 2019; 43 (2): 196–203. doi: 10.1177/0309364618792723
- [11] Hordacre B et al. Use of an activity monitor and GPS device to assess community activity and participation in transtibial amputees. *Sensors (Switzerland)*, 2014; 14 (4): 5845–5859. doi: 10.3390/s140405845
- [12] Sions JM et al. Differences in Physical Performance Measures Among Patients With Unilateral Lower-Limb Amputations Classified as Functional Level K3 Versus K4. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018; 99 (7): 1333–1341. doi: 10.1016/j.apmr.2017.12.033
- [13] Gailey RS et al. A Comparison of the Two-Minute Walk Test and Comprehensive High-level Activity Mobility Predictor (CHAMP) in People with a Leg Prosthesis. *Clin Rehabil*, 2021: 026921552110693. doi: 10.1177/02692155211069323
- [14] Hansen AH et al. The human ankle during walking: implications for design of biomimetic ankle prostheses. *J Biomech*, 2004; 37 (10): 1467–1474. doi: 10.1016/j.jbiomech.2004.01.017
- [15] Lee H et al. Summary of Human Ankle Mechanical Impedance during Walking. *IEEE J Transl Eng Heal Med*, 2016; 4. doi: 10.1109/JTEHM.2016.2601613
- [16] Centers for Medicare and Medicaid Services, U. S. Department of Health and Human Services, HCFA. Common Procedure Coding System (HCPCS). Springfield (VA): US Department of Commerce, National Technical Information Service, 2001
- [17] International Organization for Standardisation (ISO). ISO/TS 16955. Prosthetics – Quantification of physical parameters of ankle foot devices and foot units. Geneva: ISO, 2016
- [18] International Organization for Standardisation (ISO). ISO/TR 22676:2006. Prosthetics – Testing of ankle-foot devices and foot units – Guidance on the application of the test loading conditions of ISO 22675 and on the design of appropriate test equipment. Geneva: ISO, 2006: 62
- [19] Ettema S et al. General estimates of the energy cost of walking in people with different levels and causes of lower-limb amputation: a systematic review and meta-analysis. *Prosthet Orthot Int*, 2021; 45 (5): 417–427. doi: 10.1097/PXR.0000000000000035
- [20] Houdijk H et al. Energy storing and return prosthetic feet improve step length symmetry while preserving margins of stability in persons with transtibial amputation. *J Neuroeng Rehabil*, 2018; 15 (Suppl 1). doi: 10.1186/s12984-018-0404-9
- [21] Runciman P et al. A novel pivot ankle/foot prosthesis reduces sound side loading and risk for osteoarthritis: a pragmatic randomized controlled trial. *Prosthet Orthot Int*, 2022. doi: 10.1097/PXR.0000000000000079. PMID: 35019886

B. Altenburg, M. Ernst, P. Maciejasz, T. Schmalz, F. Braatz, H. Gerke, M. Bellmann

Ein frontal bewegliches Knöchelmodul für Prothesenfüße – was ist der Nutzen für den Patienten?

A Frontal Movable Ankle Module for Prosthetic Feet – What is the Benefit for the Patient?

Das Gehen auf unebenem Untergrund ist eine Herausforderung für Menschen mit einer Beinamputation. Prothesenkomponenten, die sich an den Untergrund adaptieren, sollen das Gehen erleichtern. Die Studie untersucht einen Prothesenfuß mit speziellem Knöchelmodul für eine gesteigerte Anpassung in der Frontalebene im Vergleich mit etablierten Referenzfüßen. An der Studie nahmen 12 Anwender mit einseitiger transtibialer Amputation teil. Die Daten wurden mittels stationärer Ganganalyse sowie durch Fragebögen erfasst. Die biomechanischen Daten zeigen eine frühere und größere Anpassung des untersuchten Fußes beim Gehen auf einer Seitschräge mit 10°. Die Fragebögen belegen einen verbesserten Schaftkomfort und eine höhere wahrgenommene Sicherheit beim Gehen auf unebenem Untergrund mit dem getesteten Fuß.

Schlüsselwörter: Prothesenfüße, Knöchelmodul, Anpassung in der Frontalebene, Menschen mit Beinamputation

Walking on uneven ground is a challenge for people with a leg amputation. Prosthesis components that can adapt to the ground are intended to make walking easier. The study examines a prosthetic foot with a special ankle module for enhanced adaptation in the frontal plane compared with established reference feet. Twelve users with a unilateral transtibial amputation took part in

the study. The data were acquired using a stationary gait analysis and questionnaires. The biomechanical data point to earlier and better adaptation of the examined foot when walking on a lateral slope of 10°. The questionnaires confirm improved socket comfort and greater perceived safety when walking on uneven ground with the tested foot.

Key words: prosthetic feet, ankle module, adaptation in the frontal plane, people with leg amputation

Einleitung

Für aktive Personen mit Beinamputation ist die Fortbewegung auf unebenem Untergrund alltäglich, aber dennoch anspruchsvoll: Neben Schrägen und Hindernissen gehören auch Seitschrägen zu den häufigen Herausforderungen, da viele Gehwege zur Wasserabführung quer zur Laufrichtung geneigt sind. Durch die Seitneigung ändert sich die Krafteinleitung in die Prothese; zudem entsteht eine funktionelle Beinlängendifferenz, die ausgeglichen werden muss. Dazu gibt es verschiedene Kompensationsstrategien [1–3].

Prothesenkomponenten, die sich an den Untergrund adaptieren, könnten den Kompensationsaufwand für den Anwender reduzieren. Der Prothesenfuß als zentrale Komponente von Prothesen der unteren Extremität besitzt durch seine Materialeigenschaften und Konstruktionsmerkmale eine individuelle Flexibilität in der

Frontal- und Sagittalebene, die bei Belastung zur Anpassung an Unebenheiten beiträgt [4, 5]. Konstruktiv besitzen viele Prothesenfüße eine geteilte Zehenplatte („split-toe“), die die Anpassungsfähigkeit in der Frontalebene erhöhen soll [4, 6]. Darauf zurückzuführende Anwendervorteile für das Gehen auf quergeneigtem Untergrund wurden bislang jedoch noch nicht systematisch untersucht und konnten somit bis dato nicht verifiziert werden. Vielmehr untersuchten die meisten vorhandenen Studien Kompensationsmechanismen zum Bewältigen solcher Seitschrägen unabhängig vom Prothesendesign. Im Vordergrund stand dabei meist die Situation mit der Prothese bergseitig auf der Seitschräge, wobei diese sich dann als funktionell zu lang erweist. Dies kann insbesondere in der Schwungphase problematisch sein. Bei Untersuchungen von Villa und Kollegen zeigten Personen mit transtibialer Amputation (TTAs) prothesenseitig vergrößerte Hüft- und Kniewinkel, um Bodenfreiheit zum Durchschwingen zu generieren [2], Personen mit transfemorale Amputation (TFAs) hingegen ein Beckenanheben und Fersenreißen („vaulting“) kontralateral [3]. Ein erhöhter Energieaufwand durch solche Kompensationsmechanismen erscheint plausibel und wurde bereits mit TFAs auf Seitschrägen gezeigt [7].

Durch ein Knöchelmodul (Abb. 1), das eine Anpassung von +/- 10° in der Frontalebene ermöglicht („Side-Flex“-Modul, Ottobock, Duderstadt, Deutschland), sollen diese Gangsitua-

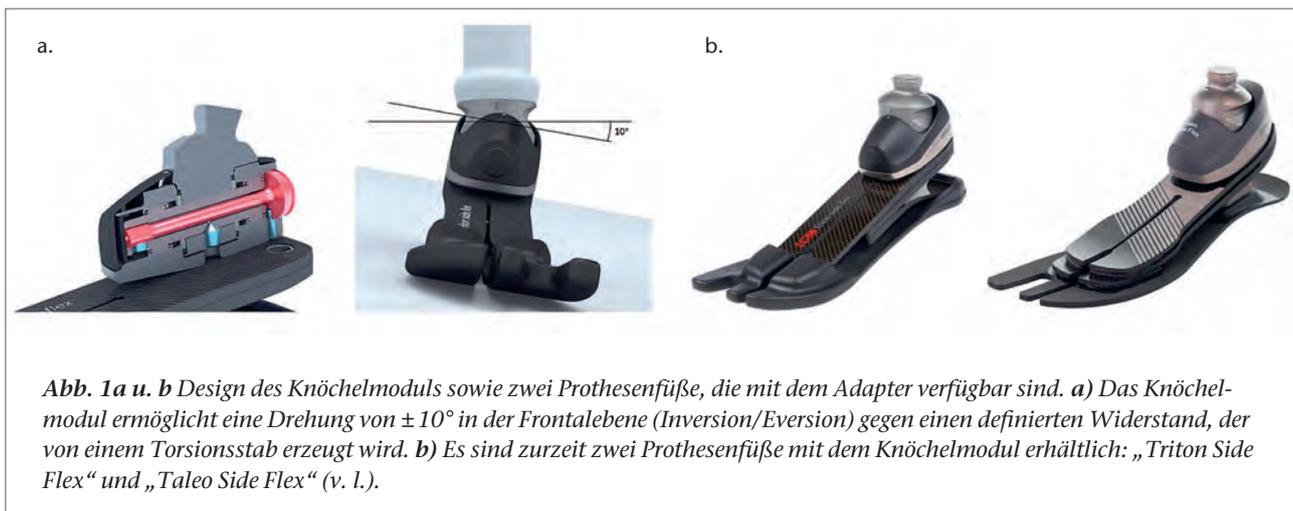


Abb. 1a u. b Design des Knöchelmoduls sowie zwei Prothesenfüße, die mit dem Adapter verfügbar sind. **a)** Das Knöchelmodul ermöglicht eine Drehung von $\pm 10^\circ$ in der Frontalebene (Inversion/Eversion) gegen einen definierten Widerstand, der von einem Torsionsstab erzeugt wird. **b)** Es sind zurzeit zwei Prothesenfüße mit dem Knöchelmodul erhältlich: „Triton Side Flex“ und „Taleo Side Flex“ (v. l.).

tionen für Amputierte erleichtert werden. Weiterführend zur vorhandenen Literatur wird in dieser Studie mittels stationärer Ganganalyse der Einfluss dieses „Side-Flex“-Moduls auf kinematische und kinetische Gangparameter im Vergleich mit herkömmlichen Carbonfederfüßen analysiert. Zudem werden mittels Fragebögen die Auswirkungen auf Schaftkomfort und Balance untersucht. Die hier in Teilen vorgestellte Studie wurde bereits international publiziert [8].

Methodik

Probanden

An der Studie nahmen 12 Probanden mit einseitiger transtibialer Amputation (TTA) teil (10 männlich, 2 weiblich; Alter: 52.8 ± 11.5 Jahre; Gewicht: 83.9 ± 19.4 kg, Körpergröße: 1.77 ± 0.09 m). Die Amputation lag mindestens 18 Monate zurück, und die Teilnehmer ordneten sich in die Mobilitätsgrade 3 und 4 ein.

Prothesenfüße

Drei verschiedene Prothesenfußtypen wurden in der Studie verwendet – ein Studienfuß (TSF) und zusätzlich zwei Referenzfüße (RF) (Abb. 2c). Bei den Referenzfüßen vom Typ „Triton LP“ (Ottobock, Duderstadt, Deutschland) und „Pro-Flex LP“ (Össur, Reykjavik, Island) handelt es sich um etablierte Low-Profile-Prothesenfüße mit geteilter Zehenplatte für aktive Anwender. Der Studienfuß „Triton Side Flex“ (TSF, Ottobock,

Deutschland) verfügt über das oben beschriebene „Side-Flex“-Modul. Die Carbonbasis des TSF ist identisch mit dem des „Triton-LP“-Fußes. Alle verwendeten Prothesenfüße sind für die Mobilitätsgrade 3 und 4 geeignet.

Versuchsablauf

Vor Beginn wurden die Probanden über die Studie aufgeklärt und eine schriftliche Einwilligung eingeholt. Die Studie wurde von der lokalen Ethikkommission der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) genehmigt und in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

Die Studie umfasste die Erfassung biomechanischer Daten mittels einer Ganganalyse und die subjektive Bewertung der Prothesenfüße mittels Fragebögen. Dazu testete jeder Teilnehmer den Studienfuß (TSF) und einen der zwei Referenzfüße (RF) mindestens 4 Wochen lang, bevor die Ganganalyse und die Befragung durchgeführt wurden. Die Wahl des Referenzfußes und die Testreihenfolge waren randomisiert. Der Prothe-

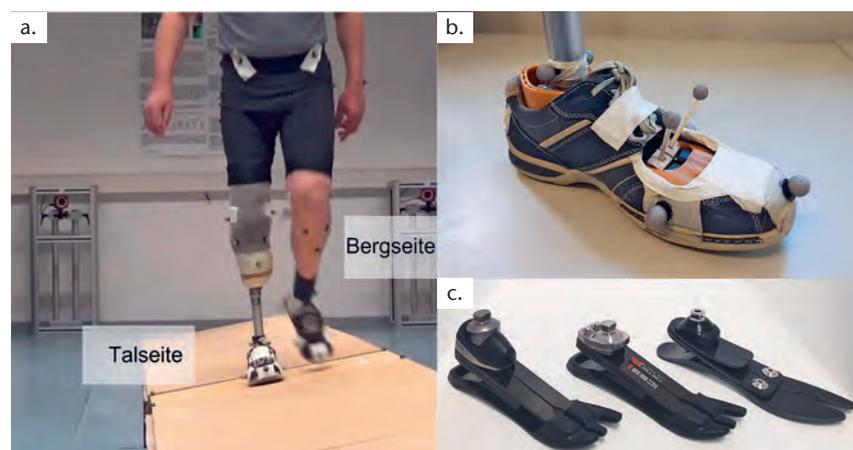


Abb. 2a-c Das experimentelle Setup **(a)** zeigt die Seitschräge von 10° mit der Kraftmessplatte in der Mitte der Gehstrecke und einem Studienteilnehmer. Die Prothese ist im Bild auf der Talseite positioniert, die kontralaterale Seite auf der Bergseite. **b)** Der spezielle Markersatz am Prothesenfuß erlaubt es, sowohl die Anpassung der Carbonfeder an die Seitschräge als auch die Anpassung der gesamten Fuß-Schuh-Einheit zu ermitteln. Dazu wurden Schuh und Fußkosmetik modifiziert und die Antennenmarker direkt auf die Carbonfeder aufgebracht. **c)** (v. l.) Studienfuß (TSF) und verwendete Referenzfüße (RF).

sengrundaufbau erfolgte reproduzierbar nach Herstellerangaben unter Nutzung eines „L.A.S.A.R. Assembly“ (Ottobock, Duderstadt, Deutschland). Anschließend fanden eine statische Optimierung mit Hilfe eines „L.A.S.A.R. Posture“ (Ottobock, Duderstadt, Deutschland) [9, 10] und eine dynamische Optimierung statt.

Ganganalyse

Die biomechanischen Messungen erfolgten in einem Ganglabor, das mit 12 „Bonita“-Kameras (Vicon, Oxford, UK) und 2 Kraftmessplatten (Kistler, Winterthur, Schweiz) ausgestattet ist. Es wurde ein spezielles Markerset verwendet, das neben den Standard-Gangparametern auch die separate Ermittlung der Anpassung des Fußes (Schuh und Prothesenfuß) und der Carbonfeder in der Frontalebene ermöglicht [4, 8] (Abb. 2b).

Das Gehen in der Ebene sowie das

Gehen auf einer Seitschräge mit 10° Neigung wurden biomechanisch untersucht. Die Seitschräge war 8.5 m lang und mit einer Kraftmessplatte in der Mitte ausgestattet. Die Teilnehmer wurden angewiesen, die Gehstrecke mehrmals mit einer selbstgewählten Gehgeschwindigkeit zu gehen, bis jeweils acht gültige Aufzeichnungen für jede Bedingung (ebenes Gehen, Seitneigungsbedingungen: 10° Prothese Berg, 10° Prothese Tal) erfasst waren.

Die gültigen Versuche wurden gemittelt und weiter ausgewertet. Folgende Parameter wurden ermittelt:

- **Gang-Zeit-Parameter:** Ganggeschwindigkeit, Schrittlänge, Schrittweite und Dauer der Standphase
- **spezifische biomechanische Parameter:** Anpassung des Schuhs sowie der Carbonbasis des Prothesenfußes in der Frontalebene sowie mediolateraler Verlauf des Kraftan-

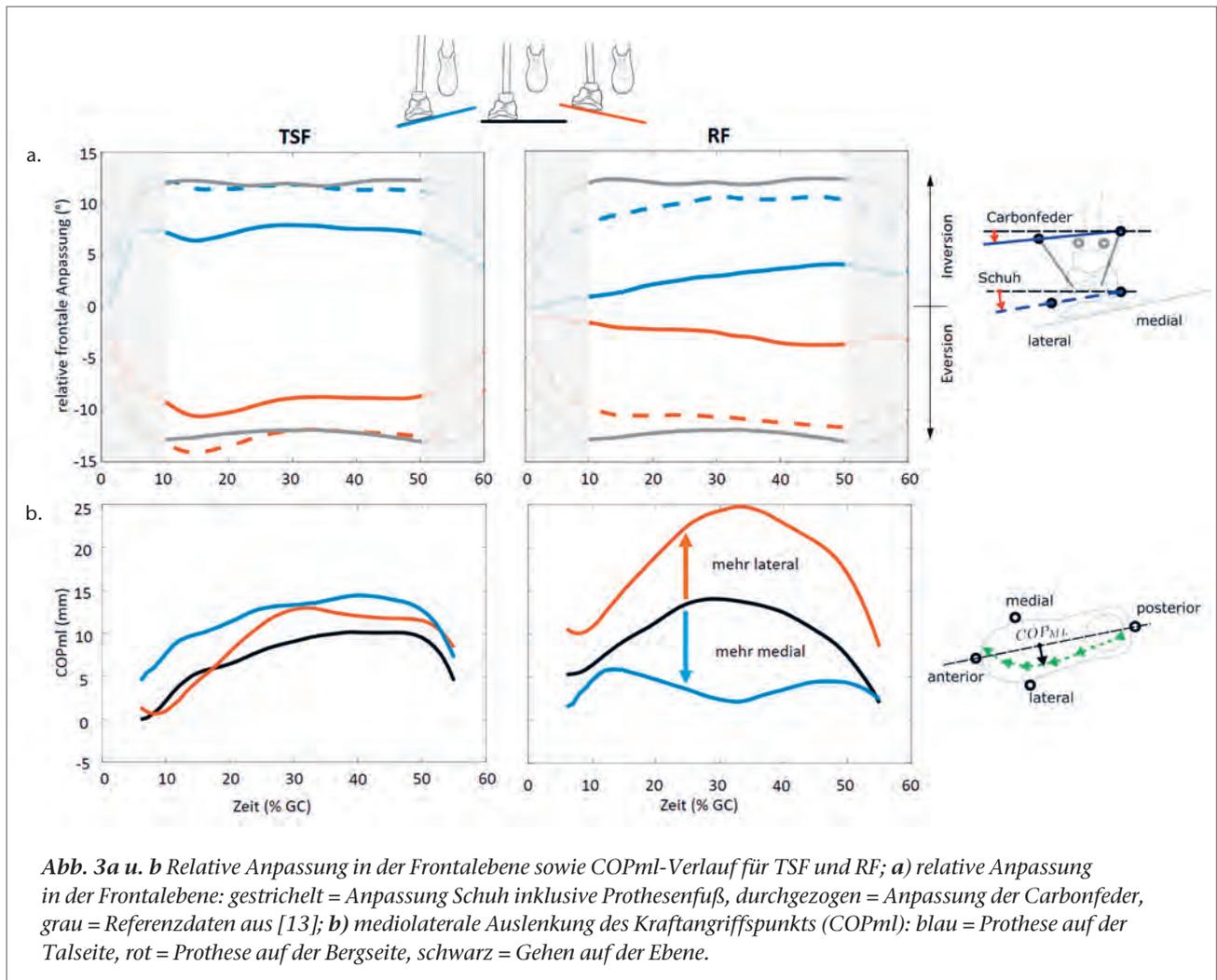
griffpunktes (COPml, Center of Pressure) in Bezug auf die anterior-posteriore Fußachse (vgl. Skizze in Abb. 3)

- **kinetische Parameter:** Bodenreaktionskraft in vertikaler (GRFv) und mediolateraler (GRFml) Richtung sowie externes Knieadduktionsmoment (EAM, erstes Maximum und Integral über Gangzyklus)

Probandenbefragung

Zusätzlich zu den biomechanischen Messungen füllten alle Teilnehmer einen Fragebogen aus, mit dem sie ihre Erfahrungen mit der Prothese während der vierwöchigen Testanwendung bewerten sollten. Dieser Fragebogen umfasste drei Teile:

- Activity-specific-Balance-Confidence-Skala (ABC-Skala) [11] (16 Fragen);
- Prosthetic Limb Users Survey of



Mobility (PLUS-M) [12, 13] (12 Fragen);
 – selbst entwickelter Fragenkomplex zur Bewertung des Schaftkomforts und der empfundenen Sicherheit in 40 Situationen des täglichen Lebens (ADL-Skala).

Unter den mit der ADL-Skala bewerteten Situationen befanden sich die folgenden:

- 9 Situationen mit Bezug zum Stehen;
- 11 Situationen mit Bezug zum Gehen, die möglicherweise durch die mediolaterale Flexibilität beeinträchtigt wurden;
- 8 Situationen mit Bezug zum Gehen, die wahrscheinlich nicht durch die mediolaterale Flexibilität beeinträchtigt wurden;
- 12 Situationen mit Bezug zu sozialen Aktivitäten.

Sowohl der Schaftkomfort als auch die wahrgenommene Sicherheit wurden auf einer numerischen Bewertungsskala von 0 („am schlechtesten“) bis 10 („am besten“) bewertet. Am Ende der Studie wurden die Teilnehmer außerdem gefragt, welchen der beiden getesteten Füße sie für den täglichen Gebrauch bevorzugen würden.

Statistik

Für die untersuchten Parameter wurden für jede Situation individuelle Mittelwerte und Gruppenmittelwerte bestimmt. Um die Auswirkungen der verschiedenen Prothesenfußtypen (RF vs. TSF) auf die verschiedenen Situationen zu ver-

	Prothese Talseite		Ebene		Prothese Bergseite	
	TSF	RF	TSF	RF	TSF	RF
Geschwindigkeit [m/s]	1.23 ± 0.13	1.25 ± 0.15	1.27 ± 0.12	1.27 ± 0.14	1.25 ± 0.14	1.24 ± 0.14
Schrittlänge [m]	0.71 ± 0.05	0.72 ± 0.07	0.74 ± 0.05	0.73 ± 0.05	0.75 ± 0.05	0.75 ± 0.06
Standphasendauer [%GC]	60.3 ± 1.3	60.7 ± 1.2	60.7 ± 1.3	61.2 ± 0.9	61.1 ± 1.2	61.1 ± 1.4
Schrittweite [m]	0.20 ± 0.02	0.20 ± 0.03	0.22 ± 0.03	0.22 ± 0.02	0.21 ± 0.03	0.21 ± 0.02

Tab. 1 Gang-Zeit-Parameter.

gleichen, wurde ein paarweiser t-Test bzw. nichtparametrischer Wilcoxon-Test durchgeführt. Weiterhin erfolgte eine statistische Analyse der Ergebnisse der Fragebögen unter Nutzung des gepaarten t-Tests.

Ergebnisse der Studie

Biomechanische Parameter aus der Ganganalyse

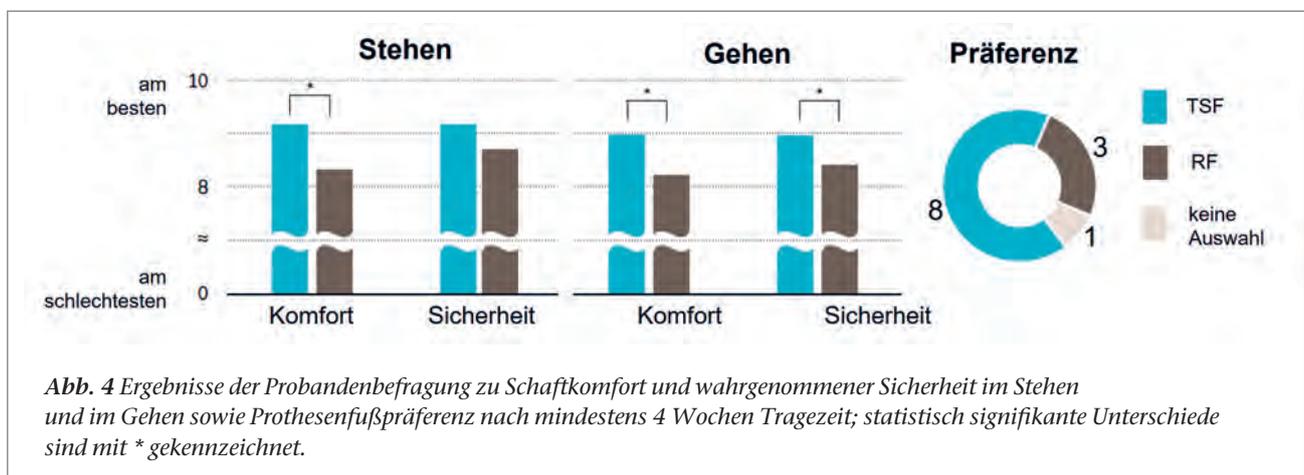
Gang-Zeit-Parameter

Die analysierten Gang-Zeit-Parameter zeigten für keine Bedingung statistisch signifikante Unterschiede zwischen TSF und RF. Gehgeschwindigkeit und Schrittweite nahmen für beide Prothesenfüße tendenziell auf der Seitschräge im Vergleich zur Ebene ab. Die detaillierten Ergebnisse sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Spezifische biomechanische Parameter

Die Anpassungen des Schuhs und der Prothese in der Frontalebene in Abhängigkeit von der Seitschräge sind in Abbildung 3 dargestellt. Für den TSF wurde im Vergleich zu den RF eine größere und über die Standphase hinweg gleichbleibende Anpassung gemessen. Die RF zeigten zu Beginn der Standphase nur eine geringe Anpassung, die sich allerdings im Laufe des Gangzyklus stetig vergrößert. Die ermittelte Anpassung in der Mitte der Standphase (30 % Gait Cycle) war für den TSF signifikant ($p < 0.01$) größer als für die RF. Die gemessene Anpassung des Schuhs zeigte ähnliche Eigenschaften mit geringeren Unterschieden zwischen den untersuchten Füßen.

Die COPml-Verläufe der RF zeigen deutliche Unterschiede zwischen den



Parameter	GRFv (%bw)	GRFml (%bw)	α_{base} (deg)	α_{schuh} (deg)	COP _{ml} (mm)	EAM _{max} (Nm/kg)	EAM _{impuls} (Nm/kg*s)
Ebene TSF	108 ± 11	4.4 ± 1.3	–	–	9 ± 5	0.34 ± 0.12	0.09 ± 0.04
Ebene RF	108 ± 7	4.5 ± 1.2	–	–	14 ± 7	0.32 ± 0.11	0.09 ± 0.04
Prothese Berg TSF	108 ± 13	4.2 ± 1.3	-8.8 ± 1.6*	-11.9 ± 0.8	13 ± 5*	0.27 ± 0.13	0.08 ± 0.04
Prothese Berg RF	109 ± 12	4.5 ± 1.1	-2.1 ± 0.6*	-10.7 ± 0.8	24 ± 5*	0.26 ± 0.13	0.08 ± 0.04
Prothese Tal TSF	112 ± 12	3.4 ± 1.5	7.9 ± 1.8*	11.9 ± 2.0	13 ± 6*	0.38 ± 0.14	0.11 ± 0.03
Prothese Tal RF	112 ± 11	2.4 ± 1.2	2.9 ± 1.0*	10.6 ± 1.2	2 ± 5*	0.40 ± 0.12	0.14 ± 0.03

Tab. 2 Biomechanische Parameter aus der Ganganalyse; statistisch signifikante Unterschiede zwischen TSF und RF für eine Situation sind fett markiert ($p < 0.01$), bzw. fett mit Stern markiert ($p < 0.001$). Parameter: GRFv = Bodenreaktionskraft vertikal, GRFml = Bodenreaktionskraft mediolateral, α_{base} = Anpassung in Frontalebene der Carbonfeder des Prothesenfußes, α_{schuh} = Anpassung in Frontalebene des gesamten Fußes inklusive des Schuhs, COP_{ml} = mediolateraler Abstand des COP von der Fußachse, EAM_{max} = Maximum externes Knieadduktionsmoment, EAM_{impuls} = Integral externes Knieadduktionsmoment über Gangzyklus.

Genutzte Fragebögen	n	RF	TSF	p
ABC (Balance confidence)	12	86.6 ± 8.6	89.2 ± 8.4	0.14
PLUS-M (Mobility)	12	56.6 ± 7.3	57.3 ± 7.8	0.67
ADL: Situationen mit Bezug zum Stehen (9 Fragen)				
wahrgenommener Komfort	12	8.4 ± 1.0	9.1 ± 0.8	0.02*
empfundene Sicherheit	12	8.8 ± 0.8	9.2 ± 0.7	0.11
ADL: Situationen mit Bezug zum Gehen, die wahrscheinlich durch die mediolaterale Flexibilität beeinflusst werden (11 Fragen)				
wahrgenommener Komfort	12	8.3 ± 1.1	8.9 ± 0.8	0.02*
empfundene Sicherheit	12	8.4 ± 1.1	9.0 ± 0.9	0.04*
ADL: Situationen mit Bezug zum Gehen, die wahrscheinlich durch die mediolaterale Flexibilität nicht beeinflusst werden (8 Fragen)				
wahrgenommener Komfort	12	8.3 ± 0.9	8.8 ± 0.8	0.11
empfundene Sicherheit	12	8.4 ± 1.0	8.7 ± 1.0	0.34
ADL: Soziale Aktivitäten (12 Fragen)				
wahrgenommener Komfort	12	8.3 ± 1.0	8.9 ± 0.8	0.05
empfundene Sicherheit	12	8.6 ± 0.9	8.9 ± 0.9	0.12

Tab. 3 Ergebnisse der Probandenbefragung; je größer die Werte einer Skala sind, umso positiver wurden sie bewertet – ABC und PLUS-M (0 bis 100), ADL (0 bis 10); statistisch signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) zwischen TSF und RF für eine Skala bzw. Subskala sind mit * markiert.

einzelnen Bedingungen. Im Vergleich zum Gehen auf der Ebene wurde der COP_{ml} für die Prothesen-Berg-Situation weiter lateral und für die Prothesen-Tal-Situation weiter medial ausgelenkt. Für den TSF hingegen lagen die Kurven eng beieinander. Ein ebenfalls eng beieinander liegender Verlauf der COP_{ml}-Kurven wurde auch bei einer Kontrollgruppe festgestellt (Abb. 4; [8]). Ein Vergleich zwischen RF und TSF zeigte signifikante Unterschiede im COP_{ml}-Verlauf für alle Bedingungen (Tab. 2; Abb. 3b).

Kinetische Parameter

Mit dem TSF wurde der prothesenseitige EAM-Impuls des Knies beim Gehen mit der Prothese auf der Talseite deutlich reduziert. Beim Gehen mit der Prothese auf der Bergseite und in der Ebene wurden keine Unterschiede festgestellt (Tab. 2). EKAM-Peaks zeigten für alle Bedingungen keine Unterschiede.

Die beobachteten GRFv zeigten für alle Situationen keine Unterschiede zwischen den Füßen. Es gab einen Trend zu einem erhöhten ersten Maximum für die Prothesen-Tal-Situation. Ein signifikanter Unterschied in der GRFml wurde für die Prothesen-Tal-Situation (30 % GC) festgestellt.

Ergebnisse der Probandenbefragung

Die Ergebnisse der Probandenbefragung sind in Tabelle 3 aufgeführt. Es wurden signifikant höhere Bewertungen ($p < 0.05$) für den TSF-Fuß für folgende Kategorien festgestellt:

- wahrgenommener Komfort beim Stehen sowie
- wahrgenommener Komfort und Sicherheit beim Gehen in Situationen, die möglicherweise durch die mediolaterale Flexibilität beeinträchtigt werden (ADL-Skala).

Alle anderen ADL-Subskalen sowie ABC und PLUS-M tendierten zwar zu höheren Bewertungen bei Verwendung des TSF-Fußes, erreichten jedoch keine statistische Signifikanz. In Bezug auf die Fußpräferenz bevorzugten acht Teilnehmer den TSF, drei Teilnehmer bevorzugten einen der Referenzfüße (1 x „Triton LP“, 2 x „Pro-Flex LP“), ein Teilnehmer hatte keine Präferenz.

Diskussion

Mehrere Studienergebnisse unterstützen die initiale Annahme, dass ein Knöchelmodul mit hoher Anpassungsfähigkeit in der Frontalebene das Fortbewegen auf unebenem Untergrund erleichtert. Die ausgeprägte Anpassung des TSF zu Beginn der Standphase erweist sich als wichtig. Dies korreliert mit den Ergebnissen von Yates [14], der bei seinen Versuchen auf unebenem Untergrund die verbesserte Balance der Patienten auf umfangreiche Fußanpassungen in der Frontalebene in der frühen Standphase zurückführte. Im Vergleich zu den Referenzfüßen adaptiert sich der TSF bereits bei Lastübernahme in deutlich größerem Umfang an die Seitschräge und behält die Anpassung bis zum Ende der Standphase bei. Die Anwender beschreiben in diesem Zusammenhang ein spürbar anderes Prothesenfußverhalten direkt beim Betreten einer Seitschräge mit einem höheren Maß an empfundener Sicherheit. Die Referenzfüße hingegen adaptieren sich erst mit zunehmender Belastung des Vorfußes, sodass die maximale Anpassung erst zum Ende der Standphase erreicht wird. Die Betrachtung der Schuhanpassung zeigt ein ähnliches Muster mit früher gleichbleibender Anpassung beim TSF und mit gleichmäßig zunehmender Anpassung bei den RF – die Unterschiede in der Gesamtanpassung des Schuhs sind im Vergleich zur Anpassung des Fußes aber deutlich geringer. Hier lässt sich ursächlich eine Relativbewegung zwischen Carbonfeder, Fußhülle und Schuh vermuten. Entsprechend tragen Schuh und Fußhülle auch immer zur Gesamtanpassung bei. Die herkömmlich erfassten Daten aus den zuvor genannten Studien mit auf dem Schuh platzierten Markern geben genau diese Mischanpassung wieder.

Anhand des gemessenen Verlaufs des Kraftangriffspunkts ist ebenfalls die differente Fußanpassungsfähigkeit in der Frontalebene zu erkennen (Abb. 3b). Hier zeigt der TSF für alle drei Gangsituationen ähnliche Verläufe, was den Ergebnissen einer Kontrollgruppe entspricht [8]. Daher kann angenommen werden, dass sich das „Side-Flex“-Modul ähnlich schnell adaptiert wie das untere Sprunggelenk der Kontrollgruppe

und es dadurch nur geringe Abweichungen im Kraftangriffspunktverlauf zwischen den Situationen „Ebene“ und „Seitschräge“ gibt. Bei Betrachtung der mediolateralen Bodenreaktionskräfte zeigen sich ebenfalls ähnliche Muster bei der TSF- und bei der Kontrollgruppe [8]. Die Referenzfüße hingegen konnten sich nur eingeschränkt an die Seitschräge anpassen. Entsprechend erfolgt die Kraftübertragung hauptsächlich über den lateralen Fußrand (Prothese bergseitig) bzw. über den medialen Fußrand (Prothese talseitig), was zu einer deutlichen Verschiebung des gemessenen Kraftangriffspunktes während der Schrittabwicklung führt. Es ist anzunehmen, dass diese Abweichungen einen erhöhten Kompensationsaufwand für den Prothesenträger beim Gehen auf Seitschragen mit den Referenzfüßen bedeuten.

Im Vergleich der Gangsituationen bewerteten die Prothesenträger die Bergsituation als die anspruchsvollste. Betrachtet man hierzu die funktionelle Beinlängendifferenz, zeigt sich, dass die Prothese, wenn sie bergseitig auf einer Seitschräge mit 10° bei 20 cm Schrittweite steht, ca. 35 mm zu lang ist. Gemäß den Untersuchungen von Walsh und Kollegen [1] erfordern Beinlängenunterschiede von mehr als 5 mm jedoch bereits Kompensationsstrategien. Entsprechend ist auf der Versuchs-Seitschräge von 10° ein deutlicher Mehraufwand zur Prothesensteuerung zu erwarten. Der TSF ermöglicht in dieser Gangsituation durch die Rotation im „Side-Flex“-Modul eine effektive Prothesenverkürzung von ca. 5 mm, die hier aber nicht ausreichend ist. Bei vielen seitlichen Schrägen im Alltag, z. B. auf zum Wasserablauf geeigneten Fußwegen, zeigt sich anhand der Befragungen jedoch, dass diese Prothesenverkürzung bei weniger stark geneigten Seitschragen ausreichend bzw. vorteilhaft sein kann. Ein Anwender berichtete, dass er bei längeren Spaziergängen nach Möglichkeit die Straßenseite wechselt, um auf dem überhöhten Fußweg zu können. Mit dem TSF musste er darauf nicht mehr achten.

Bei der Analyse der Fragebogenergebnisse fällt auf, dass die Bewertungen aller Füße insgesamt sehr gut und die Unterschiede zwischen den Füßen minimal sind. Hier ist zu berücksich-

Kompendium

Für mehr Transparenz
in der Versorgung
amputierter Menschen



DGIHV (Hrsg.)

**Kompendium „Qualitätsstandard
im Bereich Prothetik der
unteren Extremität“**

2018, 472 S., geb.

inkl. CD-ROM

295,- Euro (für Mitglieder
des BIV-OT und DGIHV)

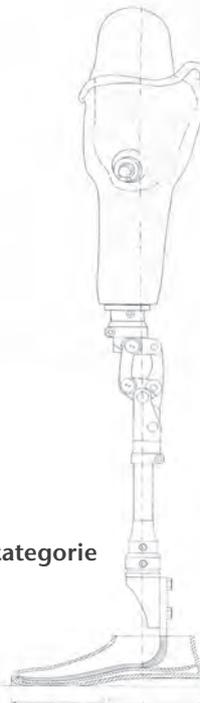
395,- Euro

ISBN 978-3-9813221-6-3



Online bestellen unter:

www.360-ot.de/produkt-kategorie/buecher/



Verlag
Orthopädie.Technik

www.360-ot.de

tigen, dass es sich ausschließlich um aktive, sichere Anwender mit hochfunktionalen Prothesen handelt, bei denen keine massiven Einschränkungen im Alltag bestehen. Dennoch zeigen alle Ergebnisse höhere Bewertungen für den TSF, wovon drei Ergebnisse statistische Signifikanz erreichen. Die Autoren nehmen an, dass sich die Steigerung der wahrgenommenen Sicherheit beim Gehen auf unebenem Untergrund mit dem TSF durch die schnelle, umfängliche Anpassung und die konstanten mediolateralen Bodenreaktionskräfte begründet. Vermutlich ist dadurch der Steuerungsaufwand der Prothese geringer, was sich auch positiv auf den wahrgenommenen Schaftkomfort auswirkt.

Die abschließende Befragung der Studienteilnehmer nach dem individuell favorisierten Prothesenfuß am Ende der Studie zeigte mit 8 von 12 eine klare Präferenz für den TSF. Bei den drei Probanden, die den RF präferieren, sind die Ablehnungsgründe gegenüber dem TSF interessant: Der Anwender, der den „Triton LP“ präfe-

rierte, hatte prothesenseitig ein instabiles Kniegelenk und konnte sich über dem TSF nicht hinreichend stabilisieren. Dies stellt eine mögliche Kontraindikation dar und bedarf weiterer Untersuchung. Zwei Anwender präferierten den „Pro-Flex LP“, weil das Überrollen als komfortabler empfunden wurde. Der Abrollkomfort wird maßgeblich durch die Steifigkeit bzw. die Kategorie der Carbonbasisfeder bestimmt. Die Gewichtsbereiche, die die einzelnen Kategorien bei den „Triton“-Prothesenfüßen abdecken, sind vergleichsweise groß. So können Prothesenfüße für Anwender mit einem Körpergewicht am unteren Ende der Kategorie steif wirken. Für solche Fälle können Prothesenfüße mit enger abgestimmten Kategorien, etwa das Modell „Taleo Side Flex“ (Abb. 1b), eine flexiblere Alternative sein.

Fazit

Es konnte gezeigt werden, dass sich das Knöchelmodul des TSF bereits in der frühen Standphase umfänglich

an Seitschrägen anpasst. Die Autoren sehen diese gegenüber den Referenzfüßen gesteigerte Adaptivität ursächlich für das positive Anwenderfeedback mit Präferenz des TSF. Entsprechend kann ein solches Knöchelmodul zur verbesserten Fortbewegung auf unebenem Untergrund beitragen.

Interessenkonflikt

Fünf der Autoren sind Mitarbeiter der Firma Ottobock SE & Co. KGaA. Die untersuchten Prothesenfüße stammen von unterschiedlichen Herstellern.

Für die Autoren:

Dipl.-Ing. (FH) Björn Altenburg, OTM
CRS – Biomechanische Forschung
Otto Bock SE & Co. KGaA
Hermann-Rein-Str. 2a
37075 Göttingen
Bjoern.Altenburg@ottobock.de

Begutachter Beitrag/reviewed paper

Literatur:

- [1] Walsh M, Connolly P, Jenkinson A, O'Brien T. Leg length discrepancy – an experimental study of compensatory changes in three dimensions using gait analysis. *Gait Posture*, 2000; 12: 156–161
- [2] Villa C, Loiret I, Langlois K, Bonnet X, Lavaste F, Fodé P, et al. Cross-Slope and level walking strategies during swing in individuals with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*, 2017; 98: 1149
- [3] Villa C, Drevelle X, Bonnet X, Lavaste F, Loiret I, Fodé P, et al. Evolution of vaulting strategy during locomotion of individuals with transfemoral amputation on slopes and cross-slopes compared to level walking. *Clin Biomech*, 2015; 30: 623–628
- [4] Ernst M, Altenburg B, Schmalz T. Characterizing adaptations of prosthetic feet in the frontal plane. *Prosthet Orthot Int*, 2020; 44 (4): 225–233
- [5] Womac ND, Neptune RR, Klute GK. Stiffness and energy storage characteristics of energy storage and return prosthetic feet. *Prosthet Orthot Int*, 2019; 43 (3): 266–275
- [6] Maitland ME et al. Finite Element Simulation of Frontal Plane Adaptation Using Full-Foot, Split-Toe, and Cam-Linkage Designs in Prosthetic Feet. *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 2022; 34 (1): 14–21
- [7] Starholm I-M, Gjovaag T, Mengshoel AM. Energy expenditure of transfemoral amputees walking on a horizontal and tilted treadmill simulating different outdoor walking conditions. *Prosthet Orthot Int*, 2010; 34: 184–194
- [8] Altenburg B, Ernst M, Maciejasz P, Schmalz T, Braatz F, Gerke H, Bellmann M. Effects of a prosthetic foot with increased coronal adaptability on cross-slope walking. *Canadian Prosthetics & Orthotics Journal*, 2021; 4 (1): article no. 7
- [9] Blumentritt S, Schmalz T, Jarasch R, Schneider M. Effects of sagittal plane prosthetic alignment on standing trans-tibial amputee knee loads. *Prosthet Orthot Int*, 1999; 23 (3): 231–238
- [10] Blumentritt S, Schmalz T, Jarasch R. Significance of static prosthesis alignment for standing and walking of patients with lower limb amputation. *Orthopade*, 2001; 30(3): 161–168
- [11] Powell LE, Myers AM. The activities-specific balance confidence (ABC) scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 1995; 50 (1): 28–34
- [12] Hafner BJ, Morgan SJ, Abrahamson DC, Amtmann D. Characterizing mobility from the prosthetic limb user's perspective: Use of focus groups to guide development of the Prosthetic Limb Users Survey of Mobility. *Prosthet Orthot Int*, 2016; 40 (5): 582–590
- [13] Hafner BJ, Gaunaud IA, Morgan SJ, Amtmann D, Salem R, Gailey RS. Construct validity of the Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUS-M) in adults with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*, 2017; 98 (2): 277–285
- [14] Yeates KH, Segal AD, Neptune RR, Klute GK. A coronally clutching ankle to improve amputee balance on coronally uneven and unpredictable terrain. *J Med Devices*, 2018; 12 (3): 031001

Das **ESKA**[®] Endostiel adaptierte **Exo**-Prothesenversorgungskonzept

„nach Dr. Grunzei[®]“



DAS LEBEN GENIEßEN



ESKA
Orthopaedic
Handels GmbH

www.eskaorthopaedic.de
info@eskaorthopaedic.de

C. Halbauer, S. Matyssek, M. Boos, J. Gregoire, F. Capanni

Mechanische Untersuchung von additiv gefertigtem Polyamid 12 unter Berücksichtigung werkstoffbeeinflussender Faktoren aus dem Alltag orthopädischer Hilfsmittel

Mechanical Investigation of Additively Manufactured Polyamide 12 Considering Factors Affecting the Material of Orthopaedic Devices in Everyday Use

3D-gedruckte orthopädische Hilfsmittel eröffnen neue Funktions- und Gestaltungsmöglichkeiten und verbessern die Versorgungsqualität mittels patientenindividueller Lösungen. Unabdingbar ist dabei die Gewährleistung der grundlegenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen der Hilfsmittel, besonders wenn diese unterschiedlichen Belastungen und Umgebungseinflüssen ausgesetzt sind. Um dies zu gewährleisten, muss folgende Frage beantwortet werden können: Welche im Alltag vorkommenden Faktoren beeinflussen die mechanischen Eigenschaften 3D-gedruckter Materialien und reduzieren womöglich die Leistungsfähigkeit des Hilfsmittels? Dieser Frage wurde im Rahmen laufender Forschungsprojekte zur Entwicklung additiv gefertigter Orthesen und Prothesen nachgegangen [1, 2]. Anhand eines speziell für diesen Zweck entwickelten Ablaufplans wurde additiv gefertigtes Polyamid 12 verschiedenen Einflüssen aus dem Alltag ausgesetzt und in Anlehnung an eine standardisierte Biegeprüfung für Polymere (DIN EN ISO 178) mechanisch geprüft und bewertet.

Schlüsselwörter: additive Fertigung, PA12, Materialeigenschaften, Einflussfaktoren, Biegeprüfung

3D-printed orthopaedic devices open up new options for function and design and improve treatment quality with patient-specific solutions. It is indispensable to ensure the basic safety and performance of the orthopaedic devices, especially if they are exposed to varying stresses and environmental factors. To ensure that, a key question needs to be answered – which factors in day-to-day life affect the mechanical properties of 3D-printed materials used in orthopaedic devices, possibly reducing the performance of the device? This question was explored in an ongoing series of research projects on the development of additively manufactured orthoses and prostheses [1, 2]. Using a schedule developed specifically for this purpose, additively manufactured polyamide 12 was exposed to various influences in everyday life and then mechanically tested and evaluated based on a standardised bending test for polymers (DIN EN ISO 178).

Key words: additive manufacturing, PA12, material properties, influencing factors, bending test

Einleitung

Mit der Einführung softwarebasierter Modellersysteme (bspw. „Geomagic® Freeform“) und dem 3D-Druck in

der Orthopädiertechnik (OT) hat die digitale Revolution in der OT begonnen, wodurch bereits bestehende und neuartige Hilfsmittel patientenspezifisch konstruiert und hergestellt werden können. Die Dimensionierung additiv gefertigter orthopädischer Hilfsmittel ist dabei an patientenindividuelle Funktionsmerkmale geknüpft, wobei das Hilfsmittel als Medizinprodukt die grundlegenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen der am 26. Mai 2021 in Kraft getretenen Verordnung (EU) 2017/745 über Medizinprodukte erfüllen muss. Die Auslegung ist dabei maßgeblich von der Erfahrung des Orthopädiertechnik-Mechanikers bzw. der Orthopädiertechnik-Mechanikerin abhängig. Dazu bedarf es spezifischer Kenntnisse über das mechanische Verhalten der im 3D-Druck verwendeten Materialien, um eine für die jeweilige Anwendung adäquate statische und dynamische Belastbarkeit der Hilfsmittel zu gewährleisten. Ein wichtiger Bestandteil ist dabei die Untersuchung werkstoffbeeinflussender Faktoren aus dem Alltag eines Hilfsmittels.

Das Hilfsmittel im Alltag

Betrachtet man den Verwendungsalldag eines Hilfsmittels, so wird schnell klar, dass die unterschied-



Abb. 1 3D-gedruckte Unterschenkelorthese für die patientenindividuelle Versorgung bei Infantiler Zerebralparese (ICP), entwickelt im Rahmen eines geförderten Kooperationsprojekts zwischen dem Sanitätshaus Häußler (Ulm) und der Technischen Hochschule Ulm (Forschungsgruppe Biomechatronik).

lichsten Einflüsse darauf einwirken. Am Beispiel des Besuchs eines Patienten mit einer additiv gefertigten Unterschenkelorthese (Abb. 1) in einem Thermalbad lässt sich das Thema „werkstoffbeeinflussende Faktoren“ verdeutlichen. Bereits auf dem Weg in die Therme wirken unterschiedliche Belastungen während des Gangs auf die Versorgung ein, die sich abhängig vom Aktivitätsgrad in Richtung und Größe stark unterscheiden und mit vielen Lastwechseln verbunden sind.

Angekommen in der Therme durchläuft die Versorgung im wahrsten Sinne ein Wechselbad verschiedenster Umgebungseinflüsse – von häufigem und längerem Kontakt mit Wasser oder Sole über den Kontakt mit chemischen Substanzen wie Chlor und Desinfektionsmitteln, hohen und schnellen Temperaturwechseln im Saunabereich bis zum Kontakt mit Shampoo und Schweiß. Dabei ist es wichtig, dass unabhängig vom äußeren Einfluss die an das Hilfsmittel gestellten Sicherheits- und Leistungsanforderungen jederzeit gewährleistet werden müssen.

Werkstoffbeeinflussende Faktoren in der Literatur

In der Literatur findet man zahlreiche Untersuchungen, die die mechani-

schon Eigenschaften von Polymeren in Abhängigkeit von der Temperatur analysieren [3]. Jedoch gibt es in diesem Zusammenhang nur wenige Veröffentlichungen über additiv gefertigtes Polyamid 12 (PA12), ein aufgrund seiner Biokompatibilität favorisierter Werkstoff für 3D-gedruckte Hilfsmittel im Bereich OT [4–6].

Ebenso gibt es keine Untersuchung hinsichtlich der Unterschiede der mechanischen Eigenschaften zwischen identischen Probengeometrien aus verschiedenen Druckverfahren für PA12 in Abhängigkeit von variierenden Temperaturen. Darüber hinaus werden die Einflussgrößen auf das Material nach dem 3D-Druck in der Literatur eher branchen- bzw. anwendungsspezifisch beschrieben.

Speziell im Bereich Orthopädietechnik wurden bislang werkstoffbeeinflussende Faktoren in Bezug auf 3D-gedruckte Hilfsmittel nicht systematisch untersucht, weshalb bisher auch keine anwendbaren Regeln für die Testung solcher Einflussfaktoren existieren.

Zielstellung

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, potenzielle Einflussfaktoren auf die mechanischen Eigenschaften 3D-gedruckter Hilfsmittel aus PA12 zu identifizieren. Dazu werden diese mittels konditionierter Materialproben im Biegeversuch systematisch geprüft und bewertet. Zusätzlich werden die Einflussfaktoren hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften in Bezug auf zwei gängige Druckverfahren – Selektives Lasersintern (SLS) und Multijet-Fusion-Verfahren (MJF) – untersucht.

Ermittlung und Auswahl von Einflussfaktoren auf die mechanischen Eigenschaften 3D-gedruckter Werkstücke

Abhängig von der Versorgungs- und Anwendungsart können unterschiedliche Einflüsse auf ein Hilfsmittel einwirken. Dabei sind jedoch einzelne Einflussfaktoren unterschiedlich relevant in Bezug auf die Leistungsfähigkeit des jeweiligen

Hilfsmittels. So wirkt sich beispielsweise eine erhöhte Flexibilität auf Grund erhöhter Umgebungstemperaturen bei einer Fußorthese negativer aus als bei einer Fingerschiene, da während des Gangs die resultierende Durchbiegung deutlich zunehmen kann, die biomechanischen Leistungsanforderungen nicht mehr erfüllt werden und im schlimmsten Fall ein Materialversagen resultieren kann. Für die Zwecke der hier vorgestellten Studie wurden im ersten Schritt mögliche allgemeine Einflussfaktoren auf einen Hilfsmittelwerkstoff in drei Gruppen kategorisiert:

- **chemische Faktoren:** Desinfektionsmittel, Reinigungsmittel, Kosmetika
- **physikalische Faktoren:** mechanische Belastungen (Zug, Druck, Biegung, Torsion), Temperatur, UV-Strahlung, Nachbearbeitung (thermische Umformung)
- **biologische Faktoren:** Wasser, Schweiß

In einem zweiten Schritt erfolgte eine spezifische Beurteilung der allgemeinen Einflussfaktoren im Hinblick auf den Anwendungsbereich einer Unterschenkelorthese. Dazu diente eine Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) zur systematischen Beurteilung der Einflussfaktoren und der daraus resultierenden Risiken für das Hilfsmittel und seine mechanischen Eigenschaften. In der Folge wurden die Einflüsse Wasser, Schweiß, Kälte und Wärme, die auch in der Literatur bisweilen unzureichend dokumentiert sind, als relevant identifiziert.

Methodik

Für die Untersuchung wurde ein systematischer Ablaufplan (Abb. 2) entwickelt. Dieser gliedert sich in die folgenden Hauptschritte:

1. Konfiguration der mechanischen Testung,
2. statische Prüfung ohne Konditionierung,
3. Probenkonditionierung mit Einflussfaktoren,
4. statische Prüfung der konditionierten Proben,
5. Datenanalyse.

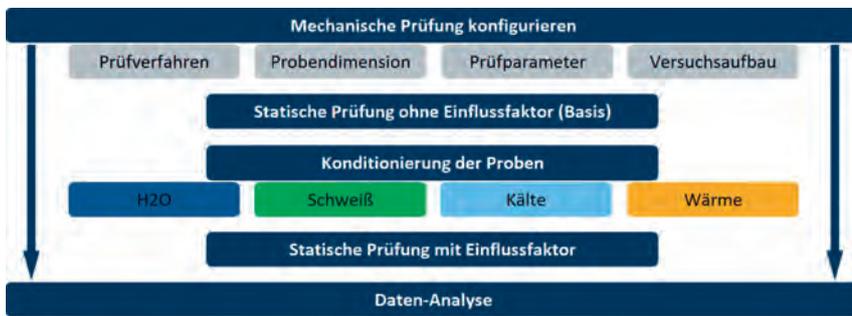


Abb. 2 Workflow zur systematischen Untersuchung der Werkstoffeigenschaften von additiv gefertigtem Polyamid 12 unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren.

Prüf-Setup

Um die Veränderung der mechanischen Eigenschaften von PA12 unter dem Einfluss der relevanten Faktoren zu untersuchen, wurde ein statisches Prüfverfahren gewählt, das die zu erwartende Belastungsart des Hilfsmittels im späteren Einsatz abbildet. Da die Sohle im Vorfußbereich der Orthese hohen Verformungen und Biegebelastungen ausgesetzt ist, wurde ein standardisierter 3-Punkt-Biegeversuch zur Bestimmung der Biegeeigenschaft von Kunststoffen (DIN EN ISO 178) als Grundlage für die Einflussanalyse ausgewählt. Die Dimensionen des Prüfaufbaus und der Probengeometrie wurden als Referenz an eine mittlere Schuhgröße (EU 40) angelehnt. Der Vorfußbereich ab der Ballenlinie beträgt dabei ca. 70 mm, wodurch der Abstand der Auflager im Biegeversuch auf 140 mm eingestellt wurde. Die Dimension der Flachprobe ($H \times B \times T$) wurde auf $5 \times 200 \times 35$ mm festgelegt. Zur Abbildung eines maximalen physiologischen Abrollwinkels des Vorfußes beim Gehen von 60° ist eine Durchbiegung von 40 mm notwendig (Abb. 3) [7].

Konditionierung

Die Flachproben wurden zur Konditionierung mit Flüssigkeiten (Wasser, Schweiß) in gläserne Behälter gestellt und für 7,5 Stunden vollständig mit der jeweiligen Flüssigkeit umgeben. Zur Konditionierung mit Wasser wurde destilliertes Wasser verwendet. Als künstliche Schweißlösung diente eine Rezeptur mit detaillierten Masseanteilen aller Bestandteile aus DIN EN ISO 16128. Der Masseanteil von Milchsäure in der verwendeten Lösung betrug 3 %.

Zur Konditionierung mit Wärme und Kälte wurden die Proben für 7,5 Stunden jeweils in einer Temperaturkammer gelagert und anschließend getestet. Die Temperaturen lagen – abgesehen von geringen Schwankungen durch das Öffnen und Schließen der Temperaturkammer – bei $+60^\circ\text{C}$ bzw. -15°C .

Testprotokoll und Analyse

Die Testung wurde entsprechend den Fertigungsverfahren (SLS, MJF) in die Kontrollgruppen PA12 SLS und PA12 MJF unterteilt. Zu Beginn der Testreihen wurde ein Basisversuch (ohne Konditionierung der Proben) durchgeführt. Die ermittelten Werte dienten als Referenz für einen späteren Vergleich mit konditionierten Proben und mit den Materialangaben der Druckdienstleister. Im Anschluss wurden die Testreihen der Proben mit Konditionierung durchgeführt. Als Prozessparameter für die statische

Prüfung wurde eine Wegsteuerung mit einem maximalen Verfahrensweg von 45 mm und einer Prüfgeschwindigkeit von 15 mm/min festgelegt. Der Basisversuch und die Testreihen Wärme und Kälte wurden mit einer Probenanzahl von jeweils $n = 5$ durchgeführt, Wasser und Schweiß mit jeweils $n = 10$. Die gesamte Testung wurde auf einer statischen Prüfmaschine des Typs „Z050“ (ZwickRoell GmbH & Co. KG, Ulm) durchgeführt.

Entsprechend der Norm DIN EN ISO 178 zur Bestimmung der Biegeeigenschaften von Kunststoffen ist der Vergleichsparameter zwischen den Testungen der resultierende Biegemodul E_f in MPa aus den einzelnen Testreihen. Ergänzend zur mechanischen Prüfung wurde das Diffusionsverhalten der jeweiligen Kontrollgruppen PA12 SLS und PA12 MJF ermittelt, da dieses in Bezug auf die Konditionierung des Werkstoffs mit Flüssigkeiten von großem Interesse erschien. Dazu wurden alle Proben vor und nach der Konditionierung mittels einer Feinwaage gewogen. Zur Analyse signifikanter Unterschiede zwischen den Testreihen wurde ein Mann-Whitney-U-Test ($\alpha = 5\%$) als statistisches Verfahren angewendet.

Ergebnisse

Alle Prüfungen konnten erfolgreich nach Protokoll durchgeführt werden, und es kam zu keinem Probenversagen innerhalb der gesamten Testung. Das charakteristische Materialverhalten von PA12 – ein linearer Anstieg

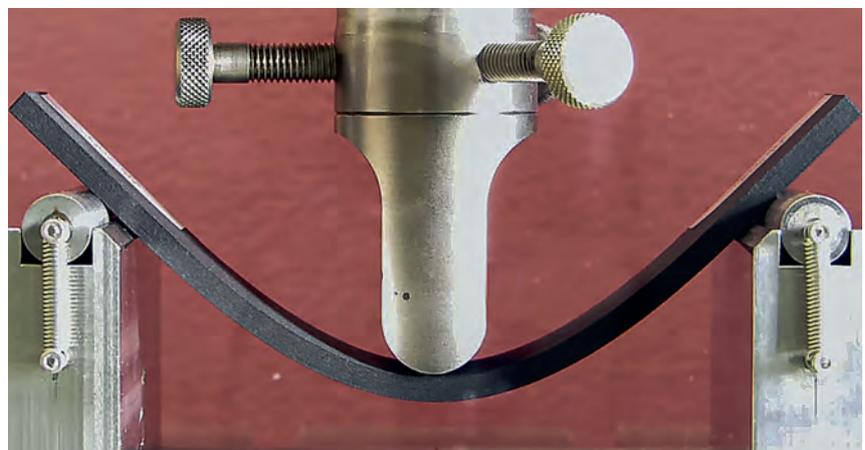


Abb. 3 3-Punkt-Biegeversuch einer Flachprobe zum Zeitpunkt der maximalen Durchbiegung.

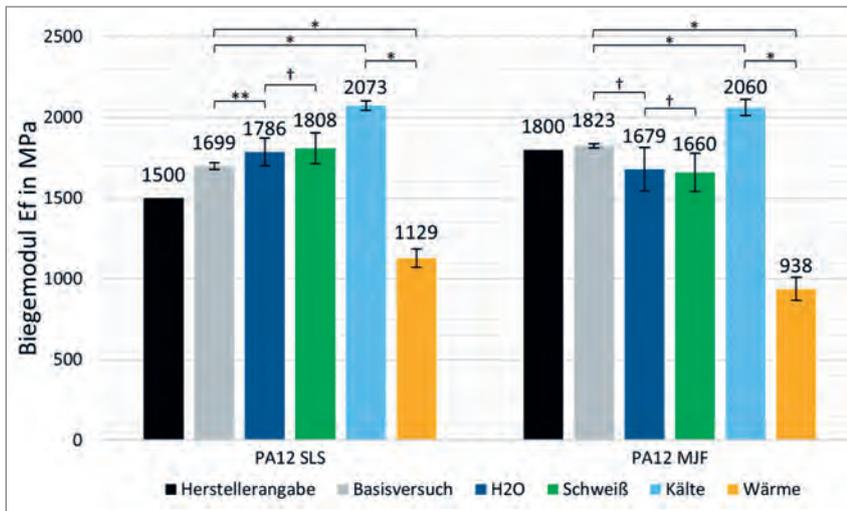


Abb. 4 Ergebnisse des durchgeführten 3-Punkt-Biegeversuchs mit den resultierenden Biegemodulen beider Kontrollgruppen (SLS, MJF) des Werkstoffes PA12 in Abhängigkeit von entsprechenden Konditionierungen (farbig) gegenüber der jeweiligen Herstellerangabe (schwarz) und dem Basisversuch ohne Konditionierung (grau); * Signifikanz $p = 0,008$; ** Signifikanz $p = 0,019$; † keine Signifikanz.

der Biegespannung gegenüber der Biegedehnung mit anschließender nichtlinearer Plastifizierung – konnte in allen Proben nachgewiesen werden. Einen Ergebnisüberblick über die resultierenden Biegemodule aller Testreihen bietet Abbildung 4. Beide Kontrollgruppen erzielten im Basisversuch einen höheren Biegemodul als vom Hersteller angegeben – bei PA12 SLS 13,26 % und bei PA12 MJF 1,27 %. Ergebnisse im Einzelnen:

- Die Konditionierung mit Wasser führte zu einer geringen Erhöhung des Biegemoduls bei der Kontrollgruppe PA12 SLS um 5,12 %, jedoch zu einer Reduzierung um -7,9 % bei PA12 MJF.
- Die Gegenüberstellung von Wasser mit der künstlichen Schweißlösung führte zu keinem signifikanten Unterschied.
- Der Einflussfaktor Wärme resultierte innerhalb der Kontrollgruppen in einer signifikanten Reduzierung des Biegemoduls gegenüber dem Basisversuch – bei PA12 SLS um -33,55 % und bei PA12 MJF um -48,55 %.
- Im Gegensatz dazu führte die Kältekonditionierung zu einem signifikanten Anstieg des Biegemoduls in beiden Kontrollgruppen – bei PA12 SLS um 22,01 % und bei PA12 MJF um 13,00 %.

- Das Diffusionsverhalten beider Kontrollgruppen erwies sich als ähnlich groß: Die Kontrollgruppe PA12 SLS nahm $0,10 \text{ g} \pm 0,04 \text{ g}$ ($0,30 \% \pm 0,13 \%$) Flüssigkeit auf, die Kontrollgruppe PA12 MJF $0,11 \text{ g} \pm 0,04 \text{ g}$ ($0,32 \% \pm 0,11 \%$) (Abb. 4).

Diskussion

Die Analyse zeigt, dass die als relevant identifizierten Einflussfaktoren die mechanische Biegeeigenschaft von additiv gefertigtem PA12 zum Teil stark beeinflussen können. Ebenso entscheidend ist das gewählte 3D-Druckverfahren, da die genannten Einflussfaktoren in Abhängigkeit vom Verfahren ein unterschiedliches Verhalten für den resultierenden Biegemodul hervorrufen – besonders im Falle einer Konditionierung mit Flüssigkeiten.

Unabhängig vom Druckverfahren wirken sich Wärme und Kälte am stärksten auf den Biegemodul von additiv gefertigtem PA12 aus. Beispielsweise deckt ein Sicherheitsfaktor von 1,5 in Bezug auf die Auslegung 3D-gedruckter Hilfsmittel, die hauptsächlich auf Biegung belastet werden, den Wärmeeinfluss nicht mehr ab. Im schlimmsten Fall könnte es dadurch zu einem Leistungsverlust des Hilfsmittels kommen, wodurch die zu versorgende Person Schaden nehmen

POWER KNEE™ STABILITÄT



Kontrollierter Widerstand
beim Hinuntergehen von
Schrägen und Treppen





Abb. 5 Testaufbau gemäß DIN EN ISO 10328 zur dynamischen Prüfung des Vorfußbereichs der Unterschenkelorthese mit einer Million Lastzyklen.

könnte. Beim gewählten Beispiel der Unterschenkelorthese käme es zu einer massiven Reduktion der Steifigkeit im Vorfußbereich, wodurch ein Stolpern oder ein Sturz provoziert werden könnte.

Auf Basis der erworbenen Kenntnisse wurde der Prototyp der Unterschenkelorthese daraufhin konstruktiv optimiert: Mittels einer ansteigenden Höhe des Profils im Vorfußbereich konnte eine Balance zwischen Flexibilität (physiologisch notwendiger Biegung) und Biegesteifigkeit (Federwirkung zur Unterstützung des Gangbildes) erzeugt werden, ohne im Falle einer Konditionierung mit Wärme einen Leistungsverlust außerhalb der angestrebten Funktionsmerkmale erwarten zu lassen.

Fazit und Ausblick

Das Beispiel demonstriert, dass mit Hilfe einer Risikoanalyse und neuer Kenntnis über ein verändertes Materialverhalten durch bestimmte Einflussfaktoren gezielte Maßnahmen in der Entwicklung getroffen werden können, um die Sicherheit und Leistungsfähigkeit 3D-gedruckter Hilfsmittel zu gewährleisten.

Die Ergebnisse haben jedoch noch keine umfassende Aussagekraft bezüglich einer Beantwortung der ursprünglichen Fragestellung dieser Arbeit. Dazu ist es notwendig, die verwendete Methodik auf weitere statische Prüfverfahren anzuwenden. Ideal hierfür ist ein standardisiertes Prüfverfahren für Kunststoffe mittels Zugprüfung (DIN EN ISO 527-2), wodurch zusätzlich Erkenntnisse zum mechanischen

Verhalten (Zugmodul, Zugfestigkeit usw.) gewonnen werden können.

Ebenso ist dieses Prüfverfahren sehr gut durch zusätzliche Messsysteme erweiterbar, beispielsweise durch ein Extensometer oder ein optisches Messsystem für digitale Bildkorrelation. Die dadurch zusätzlich ermittelten Daten eröffnen die Möglichkeit eines Transfers zur Finiten-Elemente-Simulation von Hilfsmitteln im Zustand einer Konditionierung.

Darüber hinaus ist es erforderlich, ein dynamisches Prüfverfahren in die Methodik zu integrieren, um den Ein-

fluss werkstoffbeeinflussender Faktoren hinsichtlich einer veränderten Zeit- und Dauerfestigkeit konditionierter Proben oder Hilfsmittel zu analysieren. Dabei sollte im besten Fall eine Dauerprüfung sowohl für standardisierte Proben als auch für Hilfsmittelprototypen durchgeführt werden.

Bezüglich der hier im Mittelpunkt stehenden Unterschenkelorthese wurde im Rahmen des Forschungsprojektes eine dynamische Prüfung nach DIN EN ISO 10328 durchgeführt, um die Sohlengeometrie und insbesondere die konstruktiven Maßnahmen im Vorfußbereich zu prüfen. Die Sohlengeometrie wurde dazu auf einer elektrodynamischen Prüfmaschine des Typs „LTM-5“ (ZwickRoell GmbH & Co. KG, Ulm) mit einer Million Lastzyklen bei 3 Hz geprüft und durchlief die Prüfung ohne feststellbaren Leistungsverlust (Abb. 5).

Für die Autoren:

Christian Halbauer, M. Eng.
Forschungsgruppe Biomechanik
Fakultät Mechatronik & Medizintechnik
Technische Hochschule Ulm
Albert-Einstein-Allee 55
89081 Ulm
christian.halbauer@thu.de

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Literatur:

- [1] Entwicklung eines Verfahrens zur automatisierten Konstruktion, Auslegung und Fertigung patientenindividueller Hilfsmittel im 3D-Druck. ZIM-Kooperationsprojekt, Förderkennzeichen ZF4137909AW8
- [2] Entwicklung eines lastadaptierten Vorfußprothesensystems zur Individualversorgung von vorfußamputierten Patienten mit hohem Mobilitätsanspruch. ZIM-Kooperationsprojekt, Förderkennzeichen KF2186207AK4
- [3] McKen LW. The effect of temperature and other factors on plastics and elastomers. 3rd Edition. Elsevier, 2014
- [4] Cano AJ, Salazar A, Rodríguez J. Effect of temperature on the fracture behavior of polyamide 12 and glass-filled polyamide 12 processed by selective laser sintering. *Engineering Fracture Mechanics*, 2018; 203: 66–80
- [5] Salazar A, Rico A, Rodríguez J, Segurado Escudero J, Seltzer R, La Martin de Escalera Cutillas F. Fatigue crack growth of SLS polyamide 12: Effect of reinforcement and temperature. *Composites Part B: Engineering*, 2014; 59: 285–292
- [6] Salazar A, Rico A, Rodríguez J, Segurado Escudero J, Seltzer R, La Martin de Escalera Cutillas F. Monotonic loading and fatigue response of a bio-based polyamide PA11 and a petrol-based polyamide PA12 manufactured by selective laser sintering. *European Polymer Journal*, 2014; 59: 36–45
- [7] Götz-Neumann K. Gehen verstehen. Ganganalyse in der Physiotherapie. Stuttgart: Thieme, 2016



Wir freuen uns auf ein Wiedersehen



10. – 13. Mai 2022
Leipziger Messe
Halle 3 | Stand G30

Preforms – TFP-Technologie in der Orthopädietechnik

Preforms – TFP Technology in Orthopaedic Technology

Die Erstellung eines individuellen Bauteils für ein Hilfsmittel ist gekennzeichnet durch eine komplexe Verarbeitung bei guter Kenntnis der wirkenden Kräfte. Die heute in der Fertigung am weitesten verbreiteten Faserhalbzeuge stellen jedoch eine Limitation bei der lastpfadgerechten Erstellung von Hilfsmitteln dar. Diese Limitation, dem Lastpfad nicht optimal folgen zu können, führt häufig zu einer Überdimensionierung und damit zu einem höheren Gewicht des Bauteils. Eine Möglichkeit zur Optimierung ist der Einsatz lastpfadgerecht vorkonfektionierter Gelege, die mittels TFP-Verfahren hergestellt werden, sogenannter Preforms.

Schlüsselwörter: TFP, Preform, CFK, vorkonfektioniert, Schaftherstellung, transfemoral

Fabricating a customised component for an orthopaedic device involves complex workmanship and a good understanding of the forces at work. However, the semi-finished fibre products most commonly used in fabrication today pose a limitation when fabricating devices that meet the requirements for load paths. This limitation – being unable to follow the load path optimally – frequently leads to overdimensioning and thus to a higher weight of the component. One option for optimisation is the use of preforms – prefabricated textiles that are suitable for the loadpath, made using the TFP technique.

Key words: TFP, preform, CFRP, prefabricated, socket fabrication, transfemoral

Einleitung

Werkstoffe und Prozesse zur Herstellung individueller Hilfsmittel schreiten seit dem Beginn der orthopädiotechnischen Entwicklung kontinuierlich voran. Produkte aus Holz, Faserverbundwerkstoffen oder – in der jüngeren Vergangenheit – additiv (per 3D-Druck) gefertigte Hilfsmittel werden stetig weiterentwickelt und weisen Eigenschaften auf, die einen hohen Mehrwert sowohl für Anwenderinnen und Anwender in der Versorgung als auch für Orthopädiotechnikerinnen und -techniker in der Herstellung bieten.

Dieser Artikel befasst sich mit einer aktuellen Entwicklung im Bereich der Faserverbundwerkstoffe, die die Herstellung individueller Hilfsmittel grundlegend vereinfacht.

Aktuelle Verarbeitungsverfahren

In der Orthopädietechnik ist die Nutzung von Faserverbundwerkstoffen bei der Fertigung von individuellen Bauteilen wie Prothesenschäften und Orthesen weitgehend etabliert. Stand der Technik ist neben der Prepreg-Technologie das Infusionsverfahren, bei dem trockene Fasern als Armierungsmaterialien mit einem Harz getränkt werden. Die Fasern befinden sich zwischen zwei Folien auf dem Positivmodell; das Harz wird über ein Vakuum, das zwischen den zwei Folien angeschlossen ist, durch die Fasern gesogen. Unterstützt wird der Prozess durch händisches Ausrollen, sodass ein möglichst geringer Harzanteil im Bauteil verbleibt.

Das Ziel der Herstellung solcher individueller Bauteile lautet, den maxi-

malen Tragekomfort und die bestmögliche Nutzung des Hilfsmittels für Anwenderinnen und Anwender zu erreichen. Beim Tragekomfort spielt neben der Form auch das Gewicht eine wichtige Rolle: Das Hilfsmittel darf nicht zu schwer konzipiert werden, da sonst Tragekomfort und Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden.

Bei modernen Prothesen und Orthesen gerät das Gewicht noch stärker in den Fokus. Grund ist die zunehmende Verbreitung von Zusatzfunktionen durch mechatronische Systeme. Jedes Gramm, das bei den tragenden Strukturen eingespart wird, kann das zusätzliche Gewicht der verbauten Mechatronikbauteile kompensieren. Das Problem: Ein möglichst geringes Gewicht und die damit einhergehende geringe Wandstärke stehen in Konkurrenz zur Sicherheit des Hilfsmittels. Hier einen adäquaten Kompromiss zu finden ist die Aufgabe von Orthopädiotechnikerinnen und -technikern. Quantifizieren lässt sich ein solcher Kompromiss im Alltag jedoch nicht, da ein Hilfsmittel ein handwerklich hergestelltes Einzelstück bleibt und eine Prüfvorrichtung zur Sicherstellung der Strukturfestigkeit des Faserverbundwerkstoffes in den orthopädiotechnischen Werkstätten nicht zur Verfügung steht. Da aber der Aspekt der Sicherheit für die Anwenderinnen und Anwender an oberster Stelle steht, ist häufig eine Überdimensionierung der individuellen Bauteile die Folge.

Faserverbundwerkstoffe in der Orthopädietechnik

Ein Faserverbundwerkstoff besteht aus zwei Komponenten: Matrix und Faser. Die Lasten in einem Faserver-

bundwerkstoff werden vornehmlich von der Faser übertragen; die Matrix hält die Fasern in Position und überträgt Lasten zwischen den Fasern. Als Matrix werden in der Orthopädietechnik zum überwiegenden Teil Acrylharze eingesetzt; um höhere Lasten aufnehmen zu können, kommen Vinylester- oder Epoxidharze zum Einsatz.

Das Faserhalbzeug wird größtenteils in Form bidirektionaler Gewebe (z. B. Köper 2/2) und unidirektionaler Bänder bereitgestellt. Die am weitesten verbreiteten Fasern sind Carbon- und Glasfasern. Dem globalen Trend zur Nachhaltigkeit folgend werden darüber hinaus mehr und mehr Flachs- oder Basaltfasern eingesetzt.

Der Prozess zur Erstellung eines individuellen Bauteils sieht vor, aus solchen Geweben und Bändern Einzelteile auszuschneiden und so auf dem Modell zu positionieren, dass die Fasern möglichst lastpfadgerecht verlaufen – nur so können die stabilisierenden Eigenschaften der Fasern optimal ausgenutzt werden. Eine lastpfadgerechte Faserorientierung muss allerdings schon bei der Planung eines Bauteils berücksichtigt werden und bedarf tiefgehender Kenntnisse seitens der Orthopädietechnikerinnen und -techniker, falls das Bauteil eine möglichst geringe Wandstärke aufweisen soll.

Sollte die Faserorientierung nicht optimal gelegt werden, kann dieser Umstand zwar durch das Auflegen weiterer Lagen des Faserhalbzeugs ausgeglichen werden. Jedoch führt das Hinzufügen von Faserlagen dazu, dass das Gewicht erhöht und das Bauteil überdimensioniert erstellt wird. Das passiert speziell in struktursensiblen Bereichen wie beispielsweise der Verbindung zwischen Schaft und Kniegelenk, also am Anker, an dem hohe Kräfte wirken, weswegen hier auf genaues und sicheres Arbeiten Wert gelegt werden muss.

Wie oben beschrieben stehen Orthopädietechnikerinnen und -techniker meist nur zwei Formen des Faserhalbzeugs zur Verfügung, um alle individuellen Formen von Hilfsmitteln zu fertigen. Diese Limitation schlägt sich auch auf die Möglichkeit zur lastpfadgerechten Bauweise nieder: Die Fasern können nicht immer in die Belastungsrichtung drapiert werden, in der sie liegen müssten.

Des Weiteren bedürfen diese Faserhalbzeuge einer temporären Fixierung, um beim Auflegen der Einzelschichten nicht zu verrutschen, bevor sie anschließend im Infusionsverfahren mit der Matrix permanent verbunden werden. Die Fixierung geschieht durch Sprühklebstoffe oder doppelseitige Klebebänder, die bei jeder Einzelschicht aufgetragen werden müssen. Diese notwendigen Hilfsmittel schwächen die Gesamtfestigkeit des Bauteils, da die Anbindung der Gewebelagen zueinander in den Kontaktbereichen gestört wird.

Optimierungsmöglichkeiten individueller Hilfsmittel durch TFP

Tailored Fiber Placement (TFP) [1] ist eine Technologie, bei der Fasern in Form von Rovings von einer Maschine in lastpfadgerechter Orientierung abgelegt und auf einem ebenen Trägermaterial verstickt werden (Abb. 1). Ein Roving besteht aus einer Vielzahl einzelner Faser-Filamente. Durch das Verstickten der Rovings auf dem Trägermaterial wird ein vordefiniertes Geflecht erstellt, das als „Preform“ bezeichnet wird. Die Preform wird auf das Modell aufgelegt und ersetzt die Zuschnitte aus unidirektionalem und bidirektionalem Gewebe. Die weitere Verarbeitung zu einem fertigen Bauteil erfolgt wieder per Infusionsverfahren.

Entwicklung einer Preform

Die Lastpfadidentifikation für eine Anwendung ist der erste Schritt bei der Dimensionierung einer TFP-Preform. Neben der Erfahrung von Orthopädietechnikerinnen und -technikern können zur Bestimmung des Lastpfades unterschiedliche Methoden zum Einsatz kommen. Mittels Finite-Elemente-Simulationen (FE-Simulationen) können sowohl Lastpfade bestimmt als auch Variationen untersucht werden. Zur Verifikation der Varianten eignet sich zum Beispiel das optische Messverfahren „DIC“ (Digital Image Correlation). Zu beachten ist dabei immer, dass es sich bei den Produkten um individuelle Anfertigungen handelt. Die entwickelten Preforms müssen also ausrei-



Foto: ZSK Stickmaschinen GmbH

Abb. 1 Verstickten eines Carbonfaser-Rovings auf einem Trägermaterial.

chend konservativ ausgelegt sein, um diese Individualität abzudecken.

Durch die standardisierte Produktion einer Preform mittels TFP kann ein daraus gefertigtes Bauteil beim Hersteller in einem Teststand auf seine spätere Anwendung hin geprüft werden. Iterativ wird auf diese Weise ein Bauteil entwickelt, das in einem Hilfsmittel für Anwenderinnen und Anwender die ideale Kombination aus Sicherheit und Gewicht erreicht.

Die Technologie des TFP ist speziell dazu geeignet, individualisierte Preforms zu erstellen. So kann für eine spezifische Versorgung eine spezifische Preform hergestellt und getestet werden. Aus wirtschaftlicher Sicht ist jedoch die Produktion einer kleinen Variantenvielfalt anzustreben; zudem kann mit einer kleinen Variantenzahl ein breites Feld an Versorgungslösungen realisiert werden. Ein Beispiel dafür sind transfemorale Amputationen, die mehrheitlich in ähnlicher Amputationshöhe stattfinden.



Foto: Ottobock SE & Co. KGaA

Abb. 2 Preform zur Armierung eines Oberschenkschaftes.

Für diesen Bereich der Amputationshöhe kann eine Preform erstellt werden, die die Mehrheit der Versorgung abdeckt (Abb. 2).

Nutzung von Preforms in der Orthopädiotechnik

Neben dem Vorteil der Sicherheits- und Gewichtsaspekte für die Anwenderinnen und Anwender bietet diese „semiindividuelle“ Herstellungsweise von Bauteilen durch Preforms erhebliche Vorteile für Orthopädiotechnikerinnen und -techniker bei der Verarbeitung. Bei der Herstellung eines Bauteils mit Preforms handelt es sich um eine besonders einfache und saubere Verarbeitung, sodass auch bei weniger tiefem Verständnis für lastpfadgerechte Faserpositionierung ein sicheres und gewichtsoptimiertes Bauteil erstellt werden kann. Die vorkonfektionierten Preforms können aus der Verpackung auf dem Modell positioniert werden. Diese vereinfachte Produktionsmethode kann die Herstellungszeit eines Bauteils stark reduzieren und die Endfestigkeit enorm erhöhen, da das zeitaufwendige Ausschneiden von Einzelteilen aus Rollengewebe und -bändern entfällt und die Fixierung der Einzellagen durch Sprühklebstoffe oder doppelseitige Klebebänder nur noch einmalig notwendig ist.

Wenn das Ausschneiden von Einzelteilen aus Gewebe und Bändern entfällt, wird auch anfallender Verschnitt teurer Armierungsmaterialien reduziert. Handelt es sich bei den Armierungsfasern um Materialien wie Carbon, kann der Verschnitt kostspielig werden. Bei vorkonfektionierten Preforms sind nur geringfügige Anpassungen notwendig, wodurch der Fertigungsprozess nachhaltiger wird.

Im Hinblick auf die Lagerhaltung bieten TFP-Produkte ebenfalls Vorteile: Ein vorkonfektioniertes Produkt entspricht stets einer Versorgung, beispielsweise eine Transtibial-Preform einem Transtibial-Schaft. Im Gegensatz zur Rollenware lässt sich so der Planungsaufwand für eine bestimmte Anzahl durchzuführender Versorgung stark reduzieren.

Der regulatorische Aspekt einer Versorgung steht seit der Einführung der MDR-Verordnung für alle Orthopädiotechnikerinnen und -techniker wesentlich stärker im Fokus: Für jedes Medizinprodukt und jede Sonder-

anfertigung ist nachzuweisen, dass sie auf eine Art und Weise hergestellt wurden, die den MDR-Anforderungen entspricht. Bei einer Preform garantiert der Lagenaufbau bei korrekter Verarbeitung gemäß Herstellervorgabe eine Strukturfestigkeit, die durch eine Freigabeprüfung auf einem Teststand festgestellt wurde. Somit kann bei ordnungsgemäßer Anwendung auf die Nachweise vom Hersteller verwiesen werden, da dieser eine Freigabeprüfung für das jeweilige Bauteil erstellt. Im Zusammenhang der MDR-Verordnung kann so der Dokumentationsaufwand für Orthopädiotechnikerinnen und -techniker erheblich reduziert werden.

Ein Nachteil der TFP-Technologie sind die im Vergleich zum Rollenmaterial höheren Kosten des vorkonfektionierten Geleges. Ob sich die höheren Materialkosten über eine verringerte Lohnarbeitszeit amortisieren, ist eine individuelle Fragestellung. Darüber hinaus können komplexe Versorgungsszenarien auf diese Weise nicht realisiert werden, da sich eine standardisierte hergestellte Produktlinie stets in vordefinierten Parametern bewegt. Sollte eine komplexe Versorgungssituation per Preform nicht realisiert werden können, muss aktuell weiterhin auf das standardmäßige Herstellungsverfahren mit bidirektionalen Gewebe und unidirektionalen Bändern zurückgegriffen werden.

Die Abwägung, eine Preform zur Herstellung eines individuellen Hilfsmittels zu verwenden, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Nicht nur die Versorgungssituation für die Anwender und Anwenderinnen ist entscheidend, sondern auch die Prozessstruktur in der orthopädiotechnischen Werkstatt.

Fazit und Ausblick

Die Verwendung vorkonfektionierter TFP-Produkte (Preforms) hat im Vergleich zur Verwendung von Rollenware entscheidende Vorteile, weist aber auch Begrenzungen bezüglich der Umsetzbarkeit komplexer Geometrien auf. Aktuell werden am Markt bereits Lösungen im Bereich der Prothesenschaftherstellung angeboten, speziell im Bereich der Transfemoralschaftherstellung.

Die Ausbaumöglichkeiten der Technologie sind vielfältig. Im Anwen-

dungsbereich der Orthetik existieren Konzepte, die auf mittelfristige Sicht Marktreife erreichen werden. Für vollindividuelle Versorgungsmöglichkeiten mittels vorkonfektionierter Produkte könnte die TFP-Technologie mit 3D-Scans kombiniert werden. Über den Scan und weitere Angaben zum Anwendungsfall könnte ein Gelege erstellt werden, das die optimale Lagenstärke und die individuelle Geometrie der Anwenderinnen und Anwender berücksichtigt. Auf diese Weise entsteht eine individuelle Preform für eine individuelle Versorgung.

In die Gelege könnten darüber hinaus während der Herstellung Funktionsfäden, Drähte bzw. Heizlitzen oder -leiter eingearbeitet werden, die entweder dem Komfort der Anwenderinnen und Anwender dienen oder über eine Sensorik die Funktionsweise des Hilfsmittels optimieren könnten [2]. In Kombination mit einer nachhaltigen Faser wie beispielsweise Flachs erreicht man durch den reduzierten Verschnitt ein nahezu komplett nachhaltiges Produkt.

Die Autoren:

Lars Hellmich, M. Sc.
Global Product Manager Materials
Ottobock SE & Co. KGaA
Max-Näder-Straße 15
37115 Duderstadt
lars.hellmich@ottobock.de

Dipl.-Ing. (FH) Johannes Wölper, M. Sc.
Entwicklungsingenieur
Ottobock SE & Co. KGaA
Max-Näder-Straße 15
37115 Duderstadt
johannes.woelper@ottobock.de

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Literatur:

[1] Fittkau N, Spickenheuer A. Anwendung des Tailored Fiber Placement Verfahrens für die Orthopädiotechnik. 25.11.2021 [Online-Vortrag]. <https://www.youtube.com/watch?v=6eipbVYsEck> (Zugriff am 04.03.2022)

[2] TFP Technology GmbH. Faserablage für Carbon Prefoms in der Medizin – mehrlagig mit modernster Technologie. <https://www.tfp-tech.de/medizin.php> (Zugriff am 21.03.2022)

Besuchen Sie unsere Workshop-Module



Internationale Fachmesse
und Weltkongress

10. – 13. Mai 2022
Leipziger Messe

Indikations-Fortbildungen Wirbelsäule Die Orthopädietechnik als kompetenter Arztpartner

- kein zusätzlicher Eintritt
- kostenlose Mittagsbewirtung mit Getränk (im Anschluss)

Dr. med. Robert Krämer
Wirbelsäulenspezialist
Barcelona/Spanien



Messehaus
Raum M24

Mittwoch
11. Mai 2022
12:00 – 12:45 Uhr

Modul A
**Welche Indikationen sind für
Wirbelsäulenorthesen geeignet?**

Messehaus
Raum M22

Donnerstag
12. Mai 2022
12:00 – 12:45 Uhr

Modul B
**Welche biomechanische Wirkung
erzielen Wirbelsäulenorthesen?**

MEMO-Abschnitt Workshop-Module: Indikations-Fortbildungen Wirbelsäule

- kein zusätzlicher Eintritt
- kostenlose Mittagsbewirtung mit Getränk (im Anschluss)

Messehaus
Raum M24

Dr. med. Robert Krämer

Mittwoch
11. Mai 2022
12:00 – 12:45 Uhr

Modul A
**Welche Indikationen sind für
Wirbelsäulenorthesen geeignet?**

Messehaus
Raum M22

Wirbelsäulenspezialist
Barcelona/Spanien

Donnerstag
12. Mai 2022
12:00 – 12:45 Uhr

Modul B
**Welche biomechanische Wirkung
erzielen Wirbelsäulenorthesen?**

TIGGES innovative Modul-Orthesen



TIGGES-Zours GmbH
D-45525 Hattingen
Am Beul 10

Telefon 00 49 (0) 23 24-5 94 97-0
Telefax 00 49 (0) 23 24-5 94 97-29
E-Mail tigges@zours.de
Internet www.t-flex.de



Die Zukunft ist digital und menschlich

Eigentlich ist es eine logische Formel: Wer die Zukunft gestalten will, der muss in der Gegenwart handeln. Deshalb haben im Rahmen des 8. Opta-Data-Zukunftstags Vertreter:innen des Gesundheitswesens ihre Vorstellungen von einer möglichen Zukunft präsentiert und erklärt, wie sie diese Ziele praktisch erreichen wollen. Dabei offenbarte sich, dass permanente Kursanpassungen nötig sind, damit die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung erreicht werden kann.

„Go Digital“

Seit 2007 veranstaltet Opta Data den Zukunftstag und 2022 wurde ein Veranstaltungsort gewählt, der für Transformation steht. Das SANAA-Gebäude auf der Zeche Zollverein verbindet das Erbe ehemaliger Industriebauten mit der Moderne. Die beiden Opta-Data-Geschäftsführer Mark Steinbach und Andreas Fischer begrüßten 150 Gäste vor Ort in Essen und rund 500 angemeldete Livestream-Besucher:innen. Unter dem Motto: „Go Digital“ befassten sich die Vortragenden mit den vielen Facetten der Digitalisierung des Gesundheitswesens. Den Einstieg machte Prof. Dr. Thomas Druyen, der sich als Leiter des Opta-Data-Instituts an die Zuhörer:innen wandte. Nach einem Schwenk auf die aktuelle Weltpolitik sprach der Zukunftsforscher zunächst über die größten Schwächen des Menschen: Rechnen und Vorhersagen. Durch technische Lösungen sei beides abgemindert worden. Allerdings sei durch die permanente Bombardierung durch Neuerungen eine weitere Herausforderung dazu gekommen. Der Mensch sei grundsätzlich, so Druyen, damit glücklich, wenn er Sicherheit und seinen Status quo hat. „Der Mensch lernt besser, wenn er gezwungen ist“, erklärte Druyen und führte als Beispiel die Einführung des Homeoffice an. „Warum ist es mit der Umsetzung des Homeoffice gelungen? Weil man dazu gezwungen wurde!“, ist sich Druyen sicher. Auf die Digitalisierung im Gesundheitswesen übertragen: Man sei nun zur Digitalisierung gezwungen, um sie umzusetzen. „Digitalisierung bedeutet einen riesigen Aufwand des Lernens“, sagte Druyen und ergänzte: „Diese Zeit geht an den Patient:innen verloren.“ Aber deswegen die Vorteile der Digitalisierung nicht zu nutzen, sei eine vertane Chance. Deswegen müsse auch eine neue Fehlerkultur etabliert werden. „Fehler waren 20 Jahre lang verpönt zu machen. Aber Fehler sind Bausteine des Lernens“, erklärte Druyen und ermunterte dadurch die Anwesenden, Digitalisierung zu wagen und auch einmal Rückschläge einzukalkulieren.

Faktor Mensch berücksichtigen

Prof. Dr. Jochen A. Werner, Klinikdirektor und CEO Medical Universitätsklinik Essen, sprach über die Zukunft

der Medizin. Seine These lautet: Die Zukunft ist digital – und menschlich. Überall im Krankenhaus sei nicht nur der Faktor Technik, sondern auch der Faktor Mensch entscheidend, um die Digitalisierung voranzubringen. Sehr anschaulich beschrieb Prof. Werner anhand einer Zeitreise den Zustand des deutschen Gesundheitssystems. Seine Diagnose: Deutschland hatte und hat das beste – analoge – Gesundheitssystem. Allerdings seien Staaten dank fortgeschrittener Digitalisierung nun in führenden Rollen. Deshalb gibt es für Prof. Werner: „Kein zurück! Digitalisierung verbessert fundamental!“. Anhand der Universitätsklinik Essen zeigte Prof. Werner einige praktische Beispiele auf, wie Digitalisierung in Verwaltung und Versorgung helfen kann. Anschließend warb er für einen Austausch von Daten. „Medizinische Daten sind der digitale Kraftstoff der Zukunftsmedizin“, so Prof. Werner, der sich wünscht, dass keine Datensilos entstehen, sondern übergreifend an Lösungen anhand der Daten geforscht werden kann.

Volker Mielke, Chief Transformation Manager der Gematik GmbH, sprach in seinem Vortrag „Digitale Entwicklungspotenziale für Gesundheitsberufe“ unter anderem über die Telematikinfrastruktur. „Wir haben eine Zeitenwende vor uns. Wir haben 20 Jahre Web 2.0 durchlebt und so langsam kommen die Technologien, die Zusammenhänge hervor, die wir als Web 3.0 betrachten“, lautete Mielkes Einschätzung. Die Gematik habe Selbstreflexion betrieben und festgestellt, dass die in den Markt gebrachte Technik nicht den Ansprüchen genügt. „Es war für die Ansprüche der Vergangenheit vielleicht noch angebracht. Es tut, was es tun soll – gemessen an den Ansprüchen von vor 15 Jahren. Das reicht nicht mehr. Das reicht nicht mehr für das Heute und es reicht nicht mehr für die Zukunft“, so Mielke. Um die Potentiale besser zu heben, hat die Gematik in einem Veränderungsprozess zum Beispiel ein endnutzerzentriertes Produktdesign für E-Rezept oder TI-Messenger ins Auge gefasst. Auch die Testung – die bei der E-Rezept-Einführung für Apotheken nicht klappte und zu einer Verzögerung des Roll-outs führte – soll zukünftig in realer Umgebung mit festen Testregionen in den Bundesländern erfolgen. Beim Roll-out sowie beim Betrieb mahnte Mielke an, dass noch viel Potential bei der Zusammenarbeit ausgeschöpft werden müsse. „TI 1.0 genügt nicht mehr den Ansprüchen der Gegenwart und schon gar nicht den Ansprüchen der Zukunft“, erklärte Mielke. „Wir brauchen mehr Flexibilität und Nutzen im Alltag“, so Mielke. Außerdem sei die Eintrittshürde für neue Akteure, die auch Innovationstreiber sind, zur TI zu senken – bei zeitgleichem Beibehalten der Sicherheitsstandards.

Dr. Christian Uebach aus dem eigens dafür geschaffenen Dezernat 16 der Bezirksregierung Münster kümmert sich um das Elektronische Gesundheitsberuferegister (eGBR). In



Foto: Opta Data

BIV-OT-Präsident Alf Reuter (3. von links) gehörte zu den Diskussionsgästen beim 8. Opta-Data-Zukunftstag in Essen.

seinem Vortrag skizzierte er die verwaltungstechnischen Aufgaben sowie die aktuelle Entwicklung rund um das eGBR. Vor allem in den kommenden Monaten ist – durch eine Ausweitung des Tätigkeitsbereichs auf mehrere Bundesländer – mit einer zunehmenden Datenmenge zu rechnen, die Aufschlüsse für die Arbeit des Dezernats 16 gibt.

Politik muss Stabilität gewährleisten

Die aktuelle berufspolitische Agenda der Hilfsmittelbranche stellte Alf Reuter vor. Der Präsident des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik (BIV-OT) erinnerte an die selbstgesetzten Ziele der Ampelkoalition, das Gesundheitswesen krisen- und zukunftsfest zu machen. „Wenn die Politik ein stabiles System will, dann muss sie im Wettbewerb zwischen Kostenträgern und Leistungserbringern das Prinzip der Verantwortung für das System fest verankern“, so Reuter. „Solange jeder einzelne Leistungserbringer mit jeder einzelnen Krankenkasse jede einzelne Produktgruppe verhandeln kann, wird es immer mehr Bürokratie, Rosinenpickerei und Intransparenz geben.“ Stabilität sei nur mit Leitverträgen zu haben, die den Marktzugang für alle Betriebe sichert und damit für alle GKV-Versi-

cherten die wohnortnahe, qualitätsgesicherte Versorgung. Gemeinsam stark gelte auch für die Patientenversorgung, denn ein Intensivbett sichere noch nicht die Versorgung eines Intensivpatienten; eine Prothese stelle sich nicht von allein her; eine Wundaufgabe mache noch keine Wundversorgung aus. „Auch die führende Innovations- und Exportkraft des deutschen Gesundheitswesens wird nur durch die Kombination von qualifizierten Fachkräften in einem robusten Mittelstand mit den weltweit führenden Herstellern von Medizinprodukten mit Produktionsstätten in Deutschland gesichert“, erklärte Alf Reuter. Woher die qualifizierten Fachkräfte nehmen? Indem die Politik dringend den Fokus von Akademisierung auf duale Ausbildung verschiebe. „Solange die Regierung bei Gesundheitsberufen nur an ‚Akademisierung‘ denkt, werden die Kompetenzen von Pflegern, Orthopädietechnikern etc. nie wirklich genutzt werden können“, so der BIV-OT-Präsident.

Auf dem so wichtigen Feld der Digitalisierung müssten konsequent die Expertise des Fachs einbezogen, Pilotprojekte vorangetrieben und die Gematik als Gesundheitsagentur gestärkt werden, um „Rohrkrepierer“ wie das E-Rezept und die elektronische Patientenakte (ePA) zu vermeiden, sagte der Verbandspräsident. „Innovationen entstehen durch Förderung und Forschung.“ Deshalb müssten ebenso konsequent die Versorgungsforschung gefördert, Studiendesigns an die Besonderheiten der Hilfsmittelversorgung angepasst und die Evidenz entsprechend definiert werden. Nur so könne auch Deutschland Nummer eins bei der Herstellung von Hilfsmitteln „Made in Germany“ bleiben. Die Industrie brauche dringend bessere und schnellere Wege, um ihre Innovationen in die Versorgung zu bringen.

Weniger Bürokratie soll Kosten senken

Konsequentes Handeln forderte Alf Reuter auch beim Dauerbrennerthema Entbürokratisierung. „Wer weniger ausgeben, aber die Leistungen nicht kürzen will, der muss effizienter werden und entbürokratisieren!“, mahnte er. Im Einzelnen bedeute das eine Vereinheitlichung von Mehrwertsteuern, Rahmenverträgen, Standards bei Präqualifizierungen und der Deutschen Akkreditierungsstelle (DakKS), der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) sowie bei der Fortbildung und es bedeute keine Leistungskürzung durch Rückkehr zur Ausschreibung.

Aus all diesen Einzelpunkten zur Zukunftssicherung der Hilfsmittelversorgung in Deutschland ergebe sich für ihn das Fazit, eine kompetente und laute Stimme in Berlin zu etablieren. Daher habe der BIV-OT gemeinsam mit den maßgeblichen Spitzenverbänden und Zusammenschlüssen von Hilfsmittelleistungserbringern – EGROH, Reha-

Service-Ring, Rehavital und Sanitätshaus Aktuell – im vergangenen Jahr das politische Bündnis „Wir versorgen Deutschland“ gegründet.

Kirsten Abel, Sprecherin des Präsidiums des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik und Leitung Verbandskommunikation sowie Generalsekretärin des Bündnisses WvD, stellte in ihrem Vortrag den aktuellen Stand der Telematikinfrastrukturanbindung für Hilfsmittelerbringer dar. Konkret wurde das Pilotprojekt zur E-Verordnung, das federführend vom BIV-OT und von Opta Data betreut wird, vorgestellt.

Wie viel Digitalisierung braucht die Branche?

„Digitalisierung ist ein Widerspruch. Das ist okay!“, erklärte Jens Sellhorn, Geschäftsführer der Rehavital Gesundheitservice GmbH. Er selbst hätte lange auf die Möglichkeit des Online-Bankings verzichtet. Erst mit Beginn des Jahres 2022 hätte er diesen Wechsel vollzogen. Parallel arbeitet er seit einigen Jahren in seinem Unternehmen an der Digitalisierung des Gesundheitswesens. Das Fazit vorab: Der Nutzen des Online-Bankings hat sich für Sellhorn deutlich über die Bedenken gestellt und die fast logische Frage lautet: „Warum habe ich nicht früher der Digitalisierung vertraut?“. Gleiches gilt für die Hilfsmittelbranche, die jetzt – auch um ihrer selbst willen – weitere Schritte gehen muss. Denn: Laut Sellhorn darf es keine Amazonisierung des Marktes geben. „Ich investiere gerne in die Zukunft!“, sagte er mit Blick auf die finanziellen Aufwendungen für die Digitalisierung. Außerdem richtete der Rehavital-Geschäftsführer noch einen Appell an die Zuhörer:innen: „Es beginnt heute und endet nie. Digitalisierung muss als Chance begriffen werden!“

Heiko Cordes

Aus DJO wird Enovis

Der international agierende Hilfsmittelhersteller DJO schließt sich mit seinem Mutterkonzern Colfax zusammen und wird künftig unter dem neuen Namen Enovis firmieren. Seit dem 5. April 2022, 15 Uhr, wird Enovis an der New Yorker Börse notiert. „Darauf sind wir stolz und nutzen den Börsengang von Enovis gleichzeitig als Wegbereiter für eine erste sichtbare Veränderung bei DJO“, heißt es

in einer entsprechenden Mitteilung des Unternehmens.

Mit dem neuen Namen geht auch ein weiterer Transformationsprozess vonstatten. So wird es eine neu gestaltete, modernisierte Website geben. Im Rahmen der Messe der OTWorld wird Enovis sich auch persönlich dem internationalen Publikum präsentieren. ■

Photo: AdobeStock dindimlich



Entdecken Sie die digitalen Angebote der OTWorld und machen Sie jetzt noch mehr aus Ihrer Teilnahme.

- Matchmaking
- Produkt- und Ausstellerwelt
- OTWorld.live: Streamen Sie Highlights aus Kongress- und Messeprogramm
- Mediathek mit Innovation Talks und ausgewähltem Kongressprogramm öffnet für 2 Monate nach der OTWorld

Erleben Sie die OTWorld in Leipzig oder von zu Hause aus!



OTWORLD

Internationale Fachmesse und Weltkongress

10.–13. Mai 2022
Leipziger Messe

Welten verbinden.

www.ot-world.com

3D-Druck für Orthopädietechniker von BASF Forward AM Innovative Sitzschalenversorgung mit 3D-Druck

Anzeige



Der Einsatz von digitalen Fertigungstechniken wie Softwaredmodellierung und Scannen hat sich in der modernen Sitzschalenherstellung durchgesetzt. Das Modell wird jedoch konventionell aus einem Schaumstoffblock herausgefräst – hier kann der 3D-Druck eine innovative Alternative aufzeigen. Das VitalCentrum Hodey KG und BASF Forward AM geben Einblicke in ihre gemeinsame Entwicklung:

Durch die Kombination von 3D-Druck, dem Material TPU und digital generierten Gitternetzstrukturen („Lattices“) werden zahlreiche Vorteile erzielt wie neue Individualisierungsmöglichkeiten, herausragende Luftzirkulation sowie Stoßdämpfung.

Erfahren Sie mehr im Digital Forum Fachvortrag auf der OTWorld am 11. Mai 2022 um 14:30 Uhr!

BASF Forward AM unterstützt Orthopädietechniker bei der Integration von 3D-Druck in ihr Handwerk mit einem der größten Materialportfolios, eigenen Simulationstools, einem Netzwerk an globalen 3D-Druck-Dienstleistern sowie Know-how in Nachbearbeitungstechniken – alles aus einer Hand. Zuverlässig und hochqualitativ.

Besuchen Sie uns auf der OTWorld in Leipzig, Halle 1, Stand E40! BASF Forward AM – 3D-Druck für die Orthopädietechnik.

Weitere Informationen unter: forward-am.com



Miami LSO™ – gezielte Kompression ohne Druck

Anzeige



Lumbalorthesen gelten als klinisch erprobte Versorgungslösung. So wird die Miami LSO™ von Össur für die postoperative Immobilisierung oder im Rahmen einer konservativen Therapie für die schrittweise Mobilisierung des Lendenwirbelbereichs eingesetzt. Durch das Kompressionssystem können eine Stabilisierung, Entlordosierung und Schmerzlinderung erreicht werden.

Modulares System zur indikationsspezifischen Versorgung

Die Miami LSO™ besteht aus einem Orthesengurt und variabel einsetzbaren Pelotten. Diese werden der Indikation und dem Immobilisationsgrad entsprechend für eine patientenspezifische Versorgung verwendet. Das flache Profil, die anatomisch korrekte Passform und das leicht zu bedienende Kompressionssystem tragen zu einer hohen Patienten-Compliance bei.

Wirkung durch Umfrage, Studien und Druckmessung bestätigt

Patientenbefragungen, Studien und Druckmessungen bestätigen die Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung. Lendenwirbelorthesen werden laut S2k-Leitlinie der AWMF empfohlen.



Anerkanntes Hilfsmittel

Die Miami LSO™ ist im Hilfsmittelverzeichnis für die postoperative Immobilisierung, für stabile, nicht verschobene Lendenwirbelfrakturen, Spinalkanalstenose, Bandscheibenvorfall, degenerative LWS-Veränderungen,

Spondylolisthesis und Spondylolyse unter der H MV-Nr. 23.14.02.2009 gelistet.

Weitere Informationen unter: WWW.OSSUR.COM oder einfach QR-Code einscannen.



Spitzenleistung auf Experten-Niveau: Neue Cellacare® Expert-Produkte im Bandagen- & Orthesen-Sortiment von L&R

Anzeige



Lohmann & Rauscher (L&R) entwickelt, produziert und vertreibt seit mehr als 25 Jahren unter der Marke Cellacare Bandagen und Orthesen. Seit 2016 bietet L&R ein dreigeteiltes Konzept mit dem Ziel, für jeden Patienten bedarfsgerechte Lösungen

bereitstellen: Cellacare „Classic“ erfüllt alle therapeutischen Anforderungen bei akuten Krankheitsbildern zu einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis, „Comfort“ verbindet spürbaren Anwendungskomfort mit hochwertigen Materialien und „Expert“ steht für Spitzenleistung auf Experten-Niveau, also für besonders anspruchsvolle Patienten, vor allem im ambitionierten Sportbereich.

Nach der erfolgreichen Markteinführung von Cellacare Tarsotec Expert (einer abrüstbaren Orthese zur Stabilisierung und zum Schutz des Sprunggelenks mit patentiertem

Vorfußgurt zur Einschränkung des Talusvorschubs) im Jahr 2016 stehen ab sofort drei weitere „Expert“-Produkte zur Verfügung: die Epicondylitis-Spange Cellacare Epi Control Expert zur Entlastung der Muskelursprünge des ulnaren und/oder radialen Ellenbogens, die Patellasehnenbandage Cellacare Patella Control Expert zur Kompression und Entlastung der Patellasehne und die stabilisierende Sprunggelenkorthese Cellacare Malleo Control Expert.



Alle vier Produkte der Expert-Linie sind im Hilfsmittelverzeichnis gelistet und vereinen hohe Funktionalität mit ausgezeichnetem Tragekomfort, ausgeprägte Sporttauglichkeit, einfache Handhabung sowie eine attraktive Produktoptik.

Weitere Informationen unter:
www.lohmann-rauscher.com

Das neue IntelLeg® Knee

Anzeige



Das IntelLeg Knee gehört zu einer neuen Generation mikroprozessor-gesteuerter Kniegelenke mit aktiver motorbetriebener Unterstützung.

Die autoadaptive Steuerung des Gelenks nutzt eine Vielzahl im Gelenk verbauter Sensoren. In Echtzeit werden Bewegungsänderungen durch das Gelenk erfasst und mittels Künstlicher Intelligenz verarbeitet. Das IntelLeg Knee ist in der Lage, eingeschränkte oder fehlende Muskelaktivität zu ersetzen. Im Gegensatz zu passiven elektronischen Gelenken erfolgt nicht nur eine Steuerung des Gelenks, sondern es findet eine motorbetriebene Bewegungsunterstützung statt. Daraus resultieren erhebliche Gebrauchsvorteile:

- aktive Streckung des Knies – unterstützt das Aufstehen
- aktive Dämpfung – unterstützt das kontrollierte Hinsetzen
- aktives Anheben des Unterschenkels – beim alternierenden Treppauf-Gehen
- maximale Sicherheit dank aktiver Stolpererkennung und Einstellbarkeit der Bodenfreiheit
- Das Durchschwingen der Prothese wird motorbetrieben unterstützt, die Belastung der kontralateralen Seite wird reduziert

Das IntelLeg Knee ist geeignet für Anwender der Mobilitätsklassen 2 bis 4, bei einer Belastbarkeit bis 125 kg. Der Spindelmotor leistet 100 Nm Unterstützung. Die Akkulaufzeit beträgt mehr als 18 h, bei einer Reichweite von 12 km Gehstrecke. Die Ladezeit liegt bei unter 2 h.

Fazit: Das neue IntelLeg Knee bietet dem Prothesenträger erhebliche Gebrauchsvorteile mit maximaler Sicherheitspriorisierung.

Besuchen Sie uns auf der OTWorld, Halle 1, Stand D12 – F11.

Weitere Informationen unter: www.wjt-ortho.com

MASTERABSOLVENT im Gesundheitswesen und Orthopädiemechaniker sucht spannende Herausforderung in den Bereichen Kleinorthopädie, Kompressionstherapie, HomeCare bei angestrebter Leitungsfunktion. **Wunschorte** sind Frankfurt/Main, Würzburg und Kassel

Kontakt unter:
orthopaedietechnikkontakt@gmail.com



W. Hägeli AG
 Orthopädie- und Rehabilitationstechnik

Wir sind ein Fachgeschäft für Orthopädie- und Reha-Technik mit Filialen in Zürich, Uster und Frauenfeld. Unsere Aufgabe ist es, Menschen zu mehr Mobilität und Unabhängigkeit zu verhelfen.

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir per sofort oder nach Vereinbarung:

- **ORTHOPÄDIETECHNIKER-MEISTER*IN 100%**
- **ORTHOPÄDIETECHNIKER*IN 100%**
- **ORTHOPÄDIESCHUHMACHER-MEISTER*IN 80%-100%**
- **ORTHOPÄDIESCHUHMACHER*IN 60%–100%**
- **MITARBEITER*IN REHA-TECHNIK**
- **ORTHOPÄDIETECHNIKER*IN / MEISTER*IN als Filialleiter Uster**

Weiterführende Informationen finden Sie unter:
www.haegeli-orthopaedie.ch

Nach Stuttgart zu besten Konditionen gesucht

- **OT-Meister (m/w/d)** als Vertretung der GL
- **OT-Geselle (m/w/d)**
- **Sani-Fachverkäufer (m/w/d)**

WIR FREUEN UNS AUF IHRE BEWERBUNG
 Decker Orthopädie
 Tel 0711/733680 – decal@sani-decker.de

Wir suchen ab sofort:



ORTHOPÄDIETECHNIKER-MEISTER und/oder GESELLEN (m/w/d)

Bewerbungen per Post oder Mail an:
 Wollweberstr. 40 • 29410 Salzwedel
 03901/37790 • Sanitaetshaus-bielefeld@t-online.de



6330 Kufstein/Österreich
 Salurner Straße 26
 Tel.: +43 5372 62369
www.striede.at

Da, wo andere Urlaub machen, suchen wir einen:

Orthopädietechniker-Meister oder Orthopädietechniker (m/w/d)

mit sehr guten Kenntnissen in der prothetischen und orthetischen Versorgung der unteren Extremitäten.

Wir bieten einen interessanten Arbeitsplatz in traumhafter Umgebung mit:

- einer 38,5h-Woche
- 14 Gehältern pro Jahr
- leistungsgerechter Entlohnung

Wenn Sie mit Begeisterung Ihren Beruf ausüben und bereit sind, auch mal Unmögliches möglich zu machen zum Wohl unserer Kunden, dann sind Sie hier genau richtig!

Spätere Geschäftsübernahme zu fairen Konditionen möglich!

Bitte schicken Sie Ihre aussagekräftige Bewerbung an:
office@striede.at – Helmut Gröters.

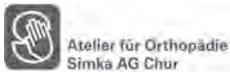


Zuerst wissen, wer sucht!

Abonnieren Sie unseren kostenlosen **JOBLETTER** und erhalten Sie jeden Monatsanfang die aktuellsten Stellenangebote, -gesuche und Kleinanzeigen aus der Branche.

Anmeldung unter:
360-ot.de/newsletteranmeldung

www.360-ot.de



ORTHOPÄDIST-IN, ODER ORTHOPÄDIESCHUHMACHER-IN

Für Werkstatt und Verkauf nach
Chur/Graubünden gesucht

Für den Bereich Fussorthopädie

Ihre Aufgabe ist die Herstellung von Einlagen sowie Beratung und Verkauf von Schuhen, Kompressionsstrümpfen und Bandagen.

Wir bieten Ihnen ein abwechslungsreiches Betätigungsfeld in einem kleinen Team mit gutem Betriebsklima.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbung an:

Uwe Naujoks
Simka Orthopädie
Kasernenstrasse 95 • CH-7000 Chur
Oder per Mail an uwe.naujoks@icloud.com

HODEY



Wir suchen Verstärkung für unser Team in Kamp-Lintfort

Unsere Werkstätten und Kundenräume mit einem "Indoor- und Outdoor-Trainings- und Analysezentrum" befinden sich technisch und räumlich auf dem neusten Stand.

Für dieses Wachstum suchen wir motivierte Meister & Gesellen für die Bereiche **Orthetik, Prothetik, Sonderbau & Kinderorthopädietechnik**.

Werde Teil einer **tollen Kultur** mit **sympathischen Kollegen** in einem **Unternehmen mit Zukunft!**

Wir bieten dir:

- Positiven Teamspirit**
- Innovatives Unternehmen**
- Jobrad**
- Kostenlose Getränke**
- Corporate Benefits**

Jetzt online bewerben:



hodey.de/karriere
bewerbung@hodey.de
VitalCentrum HODEY KG
Kruppstr. 19, 47475 Kamp-Lintfort



Auf unserer Webseite bekommst Du einen Einblick in unsere hochmoderne Werkstatt!

hodey.de

[@VitalCentrum HODEY](https://www.facebook.com/VitalCentrum.HODEY)

[@hodey_de](https://www.instagram.com/hodey_de)

[@VitalCentrum HODEY KG](https://www.linkedin.com/company/VitalCentrum.HODEY.KG)

Münch Orthopädie.Technik



Ralf Münch
Großenbaumer Allee 250
47249 Duisburg
Tel.: 0203-764011
www.muench-hahn.de
www.muench-ot.de

Werkstattleiter Orthopädietechnik (m/w/d) OT-Meister

// Vollzeit ab sofort

Ihre Aufgaben:

- Fertigen von individuellen Hilfsmitteln der Großorthopädie
- Beratung und Anpassung der Hilfsmittel am Kunden
- Ansprechpartner für Kostenträger
- Mitarbeiterführung
- Administrative Aufgaben

Ihr Profil:

- Abgeschlossene Ausbildung zum Orthopädietechnikermeister
- Erfahrung im Bereich der individuellen Orthetik und Prothetik
- Sie sind bereit Verantwortung zu übernehmen?

Wir bieten:

- Einen verantwortungsvollen Job in einem super TEAM
- Arbeiten mit den neuesten Innovationen der OT
- Langfristige Perspektive in einem zukunftsorientierten Familienunternehmen

Über Ihre Bewerbung an rta@muench-ot.de würde ich mich sehr freuen!

Münch u. Hahn



Wir, die Sanitätshaus Rosenau GmbH, gehören zu den führenden Sanitätshäusern im Großraum Hamburg und Thüringen. Gegründet 1975 in Hamburg, versorgen und behandeln wir unsere Patienten mit Prothesen, Orthesen, Einlagen, Reha-Artikeln und Ergotherapie.

Das Besondere bei uns: Wir arbeiten in einem interdisziplinären Team von Technikern und Therapeuten. Unser Ziel ist es, unsere Kunden bei der Wiedererlangung ihrer Selbstständigkeit bestmöglich durch Hilfsmittel und therapeutische Begleitung zu versorgen und zu unterstützen.

Zur Verstärkung unseres Teams am Standort Hamburg suchen wir einen Orthopädietechnik-Mechaniker (m/w/d)

Ihre Aufgaben:

- Anfertigung von individuellen Hilfsmitteln in der Großorthopädie von der Anamnese über Auslieferung bis zur Instandsetzung
- Beratung, Anpassung und Verkauf von orthopädischen Hilfsmitteln
- Betreuung unserer Kunden im Außendienst und Klinikversorgung

Wir bieten:

- Abwechslungsreiche Tätigkeiten in den Bereichen Prothetik, Orthetik und Sanitätsfachhandel
- Raum für die Umsetzung eigener Ideen und selbstbestimmtes Arbeiten
- Freundliches Arbeitsklima
- Leistungsgerechte Vergütung
- Betriebliche Altersvorsorge
- Möglichkeit fachlicher und persönlicher Weiterbildung
- modernste Arbeitsplatzausstattung und Kommunikationsstrukturen

Sie bieten:

- Abgeschlossene Berufsausbildung als Orthopädietechnik-Mechaniker
- Hohes Maß an Qualitätsbewusstsein
- Offene, freundliche und zuvorkommende Umgangsweise im Kundenkontakt
- Eigenständige Arbeitsweise
- Zielorientiertes Arbeiten unter Einbringung eigener Lösungsideen

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns über Ihre Bewerbung! Gerne per Email.

Sanitätshaus Rosenau GmbH • Herrn Henning Schoeneich
Haldesdorfer Str. 58 • 22179 Hamburg
040/6 92 06 794 • h.schoeneich@san-rosenau.de

**Heizplatte 759H4=2 Otto Bock
abzugeben.**

TEL.: 05271 1037



UNIVERSITÄTS KLINIKUM HEIDELBERG

Das **Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie** sucht für die **Technische Orthopädie** zum **nächstmöglichen Zeitpunkt** einen

Orthopädietechniker Geselle für Orthetik (m/w/d) Vollzeit – JobID: P0032V103

Die Stelle ist zunächst befristet auf zwei Jahre. Es besteht die Möglichkeit zur anschließenden Übernahme in ein unbefristetes Arbeitsverhältnis. Die Vergütung erfolgt nach TV-UK.

Ihre Perspektive

- Spannende und anspruchsvolle orthetische Versorgung bei verschiedenen neuromuskulären Krankheitsbildern und in der Kinderorthopädie in einem interessanten klinischen Umfeld
- Die Gewissheit Ihr Wissen und Können sinnvoll auf höchstem Niveau einzubringen
- Angenehmes Betriebsklima in einem sehr guten Team
- Einsatz modernster Technologien
- Die Möglichkeit zur stetigen Fortbildung

Ihr Profil

- Abgeschlossene Berufsausbildung als Orthopädietechniker
- Sie stehen für handwerkliches Geschick und haben ein großes Interesse auch komplexe Versorgung anzugehen
- Sie besitzen bereits Erfahrungen in der Orthetik und Kinderorthopädie
- Sie beherrschen sowohl das Modellieren als auch die sonstigen Fertigungsschritte und sind im Umgang mit Patienten sehr versiert
- Kommunikationsstärke, handwerkliches Geschick, Kreativität und Flexibilität sind Ihnen nicht fremd
- Neues zu erlernen, weiterzuentwickeln und anzuwenden ist für Sie eine Selbstverständlichkeit
- Sie sind fähig und haben den Wunsch, sich in einem Team einzufinden und dieses gemeinsam voranzubringen

Interessiert?

Für weitere Informationen steht Ihnen gerne Herr Merkur Alimusaj, Leiter der Technischen Orthopädie, unter Tel.: 06221 56-26406 zur Verfügung. Weitere Info zum Bereich auf der Homepage: <http://toh.ukhd.de>

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung per E-Mail oder Post.

Universitätsklinikum Heidelberg

Technische Orthopädie
Schlierbacher Landstr. 200a
69118 Heidelberg
tobewerbung@med.uni-heidelberg.de



Die detaillierte Stellenanzeige und weitere Informationen finden Sie unter: <https://karriere.klinikum.uni-heidelberg.de>

**MESSERABATT
OTWorld –
Das lohnt sich!**

Buchen Sie bis zum
31. Mai 2022 und
wir gewähren
**10% Rabatt auf
alle Kurse.**

UNSER SEMINARPROGRAMM Mai bis Juni 2022

DIN EN ISO 13485: Qualitätsmanagementsysteme

Erfahren Sie mehr über Auswirkungen und Anpassungen der DIN EN ISO 13485:2016 und erwerben Sie in zwei **Online-Seminaren** die notwendigen Qualifikationen, um die Forderungen der MDR in Ihrem Betrieb einzupflegen.

Online-Termine:

Dienstag & Donnerstag, 21./23. Juni 2022
Teil 1 & Teil 2

QM-SYSTEM
SICHER
ANWENDEN

Interne Audits – Sinnhafte Umsetzung in die Praxis

In dem **Online-Seminar** erlernen Sie fundiertes und zielgerichtetes Wissen über das Auditwesen, dazugehörige wichtige Grundbegriffe und die sinnvolle Umsetzung in Ihrem Betrieb. Sie profitieren dabei von praxisnahen Informationen, da der Wissenstransfer im Seminar stets unter Bezugnahme von Beispielen aus Sanitätshäusern stattfindet und auf Ihren Fall adaptierbar bleibt.

Online-Termin: Donnerstag, 23. Juni 2022

FÜR SANITÄTS-
HÄUSER

Train the Trainer – MDR-Mitarbeiterschulungen

Das **Online-Seminar** vermittelt Ihnen eingehendes Wissen über die grundlegenden Verpflichtungen Ihrer Mitarbeiter im MDR-Kontext sowie über nötige Skills zur Mitarbeiterschulung von Medizinprodukteberatern. Sie lernen in dem Seminar Ihr neues Wissen zielführend in die Praxis überzuleiten und dort erfolgreich umzusetzen.

Online-Termin: Dienstag, 07. Juni 2022

TOP-THEMA
MDR

MDR leicht gemacht – So gelingt die erfolgreiche Umsetzung im Unternehmen

In diesem **Online-Seminar** erlangen Sie fundierte Kenntnisse im Bereich der MDR und des Qualitätsmanagements. Sie lernen die Anforderungen der MDR sinnvoll in der Praxis einzubinden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der betrieblichen Umsetzung.

Online-Termin: Montag, 20. Juni 2022

NEU

Vertragsschulung: sichere Anwendung der Verträge

In dem **Online-Seminar** erwerben Sie ein fundiertes Verständnis von der komplexen Vertragslandschaft verschiedener Leistungsträger. Sie erhalten einen aktuellen Überblick über die neuesten vom Bundesinnungsverband für Orthopädie-Technik abgeschlossenen Verträge sowie die unterschiedlichen Inhalte und Bedingungen innerhalb eines Vertrages.

Online-Termin: Dienstag, 24. Mai 2022

SICHERE
VERTRAGS-
ANWENDUNG

Weitere Details zu den Veranstaltungen, Terminen und Seminarbuchung unter www.confairmed.de/seminare

Kontakt: Confairmed GmbH – Gesellschaft für
Congressmanagement, Reinoldstraße 7–9, 44135 Dortmund
+49 231 557050-85, seminare@confairmed.de

Sind Sie unser nächster Area Sales Manager - Norddeutschland ?

m/w/d



Rolle

Vertriebsentwicklung, Workshops, Markenbewusstsein

Spezialität

Komplexe prothetische Versorgung, 3D-Technologien

Über uns

Schweizer Start-up, innovative Silikon-3D-Drucktechnologie für OT

Erweitern Sie Ihr **prothetisches Fachwissen** und bringen Sie Ihre Karriere auf die nächste Stufe!



Tomorrow's mobility solutions today

Für weitere Informationen:

clement@motiontech.ch - <https://de.motiontech.ch/>

Balgrist

Tec AG



«Wir bieten Raum für Innovationen.» Die Balgrist Tec AG als führender Hersteller und Anbieter von orthopädischen Hilfsmitteln verfügt über das Wissen und die Infrastruktur, um qualitativ hochstehende Lösungen zu erarbeiten und so die Mobilität ihrer Patienten zu steigern.

Wir suchen per Januar 2023 oder nach Vereinbarung einen Orthopädietechniker/in - Gesellen/Meister mit Schwerpunkt Orthetik (m/w/d)

Ihre Aufgaben

- Patientenbetreuung im Bereich Orthetik
- Herstellung von orthetischen Hilfsmitteln in allen gängigen Herstellungstechniken

Ihr Profil

- mehrjährige Erfahrung als Orthopädietechniker/in
- Erfahrung im Bereich Kinderorthopädie
- Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung
- rasche Auffassungsgabe und exakte Arbeitsweise
- Flexibilität und die Fähigkeit, Prioritäten richtig zu setzen
- ausgeprägte Kunden- und Dienstleistungsorientierung

Unser Angebot

- Möglichkeit, in einem renommierten Unternehmen mit ausgezeichnetem Ruf mitzuwirken
- interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Spezialisten der Universitätsklinik Balgrist und anderen Institutionen
- Arbeitsort an attraktiver Lage in Zürich mit sehr guter Anbindung an den öffentlichen Verkehr
- überdurchschnittliche Sozialleistungen
- transparente und strukturierte Prozesse (ISO 9001:2015 Zertifizierung)

Ein erstes Bewerbungsgespräch ist an der OTWorld in Leipzig am 12.-13. Mai 2022 möglich.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Für weiterführende Informationen steht Ihnen gerne Corinna Seidel, Leiterin Bereich Orthetik, (Tel. +4144 386 58 00/ E-Mail: corinna.seidel@balgrist.ch) zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre vollständige Online-Bewerbung unter www.balgrist-tec.ch
Karriere > Offene Stellen > Online bewerben > Balgrist Tec

Balgrist Tec AG | Forchstrasse 340 | 8008 Zürich, Schweiz | www.balgrist-tec.ch

Integrum

Integrum ist ein MedTech-Unternehmen auf einem spannenden und herausfordernden Wachstumskurs, zu dem Sie Ihren ganz wesentlichen Beitrag leisten werden.

Wir suchen einen zertifizierten Orthopädietechniker (m/w/d), der Kolleg:innen und ihre Patient:innen über die Vorteile und die Verwendung des OPRATM-Implant-System informiert, sie darin schult und bei der Anwendung unterstützt.

Sie sind ein/e Teamspieler/in und in der Lage, klinischen Hintergrund, Fachwissen mit Geschäftssinn und Ausrichtung auf Wachstum zu verbinden? In dieser Funktion berichten Sie direkt an den Head of Marketing & Sales EMEA, APAC.

HAUPTAUFGABEN UND VERANTWORTLICHKEITEN

- Information und Schulung von Orthopädietechniker:innen, Physio- und Ergotherapeut:innen und Ärzt:innen
- Unterstützung der Patientenrekrutierung
- Weiterentwicklung der Integrum-Bildungsunterlagen und -Programme
- Durchführung von Veranstaltungen mit Integrum-Kund:innen und Key Opinion Leaders
- Technische Unterstützung der Versorgung mit den prothetischen Komponenten des OPRATM-Implant-Systems
- Sie halten sich bezüglich der behördlichen Richtlinien und Erstattungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit der Behandlung mit dem OPRATM-Implant-System auf dem Laufenden.

IHR WERDEGANG UND IHRE KOMPETENZEN

- Sie sind Orthopädietechniker/in und verfügen über solide klinische Erfahrung.
- Sie haben ein Netzwerk von Beziehungen zu wichtigen Akteur:innen in den Bereichen Prothetik und Rehabilitation. Es ist von zusätzlichem Vorteil, wenn Sie ein/e Orthopädietechniker-Meister/in sind.
- Sie arbeiten gerne selbstständig und gut strukturiert.
- Sie sprechen fließend Englisch.
- Sie können bei Bedarf häufig innerhalb Deutschlands und international reisen.

Senden Sie bitte Ihren Lebenslauf und Ihr Anschreiben (auf Englisch) bis spätestens 1. Juni an James Sheridan, Head of Marketing & Sales, EMEA, APAC an james.sheridan@integrum.se.

www.integrum.se

„Digital-holographische Bedienungsanleitung“



Vorschau Juni

Schwerpunktthema 1:

Sitzen und Positionieren

„Wer gut sitzt, hat mehr vom Leben“

Nach vier Jahren Pause fand vom 18. bis 19. März 2022 im Guido A. Zäch Institut in Nottwill die 6. Interprofessionelle Konferenz für Sitzen und Mobilität (IKSM) statt. Mit 80 Teilnehmer:innen war die Veranstaltung ausgebucht. Alle Vorträge der renommierten Referent:innen standen im Fokus des Themas: „Wer gut sitzt, hat mehr vom Leben – Prävention beginnt bereits in der Erst-Reha“. Die Produktausstellung bot parallel die Möglichkeit, sich die Neuheiten direkt bei den Herstellern anzuschauen. Es war zu spüren, dass alle es genossen, endlich wieder an einer Präsenzveranstaltung teilzunehmen und sich im direkten Kontakt auszutauschen. Der Bericht gibt einen Überblick über die Vorträge und lässt im Interview mit der fachlichen Leitung den Kongress Revue passieren.

Schwerpunktthema 2:

Kompressionstherapie

Aquacycling – Eine Ergänzung im Selbstmanagement vieler Ödemerkrankungen

Aquacycling ist eine neue Trainingsmethode im Wasser, ähnlich dem Spinning an Land. Erste Untersuchungen zeigen vielversprechende entstauende Effekte bei Patient:innen mit Lymphödem und Lipödem auf, die durch den Immersionseffekt und die Wasserverwirbelungen entstehen. Da außerdem der Fettstoffwechsel bei dieser Bewegungstherapie im Wasser stark angeregt wird, eröffnen sich hier Möglichkeiten für eine weitere Zielgruppe – Menschen mit Adipositas. Alle Teilnehmenden beschreiben weiterhin eine Schmerzsreduktion im Bewegungsbad, da es durch den Auftrieb des Wassers zu einer deutlichen Entlastung der Gelenke kommt.

Impressum

ORTHOPÄDIE TECHNIK: Offizielles Fachorgan des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik. Erscheint 12-mal im Jahr. Bezugspreis inkl. Versand jährlich Inland 149,90 Euro (inkl. MwSt.), Ausland 179,90 Euro (ggf. zzgl. MwSt.). Schüler- und Studentenabo: 30% Rabatt (nur gültig mit Nachweis). Kündigungsfrist: Das Abo gilt zunächst für ein Jahr. Es verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht acht Wochen vor Ablauf schriftlich gekündigt wird.

ISSN 0340-5591

Herausgeber:

Bundesinventionsverband für Orthopädie-Technik
Postfach 10 06 51, 44006 Dortmund
Reinoldstraße 7-9, 44135 Dortmund
Phone +49 231 55 70 50-0, Fax -40
www.biv-ot.org

Geschäftsführung: Georg Blome

Verleger:

Verlag Orthopädie-Technik
Postfach 10 06 51, 44006 Dortmund
Reinoldstraße 7-9, 44135 Dortmund
Phone +49 231 55 70 50-50, Fax -70
info@biv-ot.org, www.360-ot.de

Verlagsleitung:

Susanne Böttcher,
Michael Blatt (Leitung Verlagsprogramm;
V.i.S.d.P.)

Ständige Redaktion:

Irene Mechsner, Heiko Cordes, Jana Sudhoff,
Pia Engelbrecht

Lektorat:

online:TEXTBÜRO/Marcus Ostermann

Wissenschaftlicher Beirat:

Dipl.-Ing. Merkur Alimusaj, Heidelberg
Silke Auler, Dortmund
Jan Becker, Dortmund
Ralph Bethmann, Dortmund
Dr. Harald Böhm, Aschau i. Chiemgau
Prof. em. Dr.-Ing. Ulrich Boenick, Berlin
Dr. med. Hartmut Bork, Sendenhorst
Prof. Dr. med. Frank Braatz, Göttingen

PD Dr. med. habil. Lutz Brückner,
Bad Klosterlausnitz
Dr. med. Tymoteusz Budny, Münster
Prof. Dr. med. Martin Engelhardt, Osnabrück
Olaf Gawron, Heidelberg
Dr. med. Jürgen Goetz, Regensburg
Prof. Dr. med. Goetz A. Giessler, Kassel
Prof. Dr. med. Bernhard Greitemann,
Bad Rothenfelde
Dipl. Ing. Daniel Heitzmann, Heidelberg
Rainer Hilker, Eutin
Dr. phil. Ann-Kathrin Hömme, Dortmund
Lars Jäger, Markkleeberg
Detlef Kokegei, Dortmund
Dr. med. Armin Koller, Hamburg
Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft, Berlin
Dr. med. Franz Landauer, Salzburg
Ludger Lastring, Dortmund
Daniel Merbold, Schwielowsee
Dr. med. Stefan Middeldorf, Bad Staffelstein
Ingo Pfefferkorn, Rostock
Prof. Dr. med. Stefanie Reich-Schupke, Bochum
Alf Reuter, Lichtenau
Dr.-Ing. Rüdiger Rupp, Heidelberg
Michael Schäfer, Traunstein
Dr. med. Franz-Josef Schingale, Pommelsbrunn
Dr. med. Urs Schneider, Stuttgart
Dr. med. Johannes Schröter, Wiesbaden
Frank Schulz, Münster
Bernd Sibbel, Dortmund
Dr. med. Hartmut Stinus, Bovenden
Norbert Stockmann, Dortmund
Jürgen Stumpf, Fulda
Heinz Trebbin, Durach
Bernd Urban, Weiden
Dr. Sebastian Wolf, Heidelberg

Anzeigen/Sonderwerbeformen & Stellen-/Kleinanzeigen:

Jocelyn Blome, jocelyn.blome@biv-ot.org,
Phone +49 231 557050-54/-61

Vertrieb: Iris Elbe, iris.elbe@biv-ot.org

Bei Nichterscheinen infolge höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Nachlieferung bzw. Schadenersatz. Verantwortlich in ihrer Gesamt-

heit für den Anzeigenteil ist die Geschäftsführung des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik, 44135 Dortmund; für den Inhalt der verantwortliche Redakteur. Mit Namen gekennzeichnete Artikel stellen nicht in jedem Fall die Ansicht der Redaktion dar, sondern nur die des Verfassers.

Autorenhinweis:

Manuskripte sind an den Verlag zu richten, der sie an den wissenschaftlichen Beirat zur Entscheidung und ggf. Bearbeitung weiterleitet. In der Regel werden nur Arbeiten angenommen, die noch nicht anderweitig publiziert worden sind. Das Manuskript für einen Fachartikel in den Bereichen „Technik“, „Medizin“ und „Wissenschaft“ sollte einen Umfang von maximal 25.000 Zeichen (inklusive Leerzeichen) nicht überschreiten. Einzelfallbeschreibungen oder Praxisberichte sollten maximal 15.000 Zeichen (inkl. Leerzeichen) lang sein. Der Titel des Beitrags sollte außer in deutscher nach Möglichkeit auch in englischer Sprache angegeben werden. Jeder Arbeit sind eine kurze Zusammenfassung im Umfang von max. 800 Zeichen (inkl. Leerzeichen) sowie 3 bis 5 Schlüsselwörter in deutscher (wenn möglich auch in englischer Sprache) beizufügen. Abbildungen sollten mit Bildunterschriften versehen sein. Literaturnachweise werden in numerischer Reihenfolge mit Bezugsziffern erbeten.

Die Redaktion behält sich im Interesse einer einheitlichen Gestaltung der Zeitschrift Korrekturen in den Manuskripten vor. Weitergehende Hinweise zur Manuskriptgestaltung können vom Verlag angefordert werden. Nachdruck aller Artikel, auch auszugsweise, verboten. – Erfüllungsort und Gerichtsstand: Dortmund.

Gestaltung:

Lena Gremm,
Miriam Klobes

Druckvorstufe/Druck:

Silber Druck oHG
Otto-Hahn-Straße 25
D - 34253 Lohfelden
www.silberdruck.de



ONE FOOT, MULTIPLE POSSIBILITIES, INFINITE EMOTIONS.

Die Produktlinie ALPS BioStep™ ist eine bahnbrechende Innovation im Bereich der dynamisch reaktiven Prothesenfüße. Aktive Anwender profitieren von einer hochdynamischen Reaktion in Kombination mit einem fließenden Abrollen und Standsicherheit auf jedem Untergrund.

ALPS BioStep™ verfügt über die patentierte NRG™-Technologie, die auf einem biomimetischen Design basiert, das dynamischen Anwendern die Möglichkeit gibt, mit nur einem Fuß ein breites Spektrum an Aktivitäten durchzuführen.

WICHTIGSTE MERKMALE



EINZIGARTIGER MEHRSCICHTIGER
AUFBAU



EXKLUSIVES PATENTIERTES
REVERSE-PYLON-DESIGN



FLEXIBLES UND ERGONOMISCHES
HIGHTECH-DESIGN

WICHTIGSTE VORTEILE

- Physiologischer und energieeffizienter Gang
- Glattes Abrollen während des kompletten Gangbilds
- Hochdynamische Reaktion zur Unterstützung eines aktiven Lebensstils
- Möglichkeit, mit nur einem Fuß ein breites Spektrum an Aktivitäten durchzuführen
- Eignung für jedes Gelände und Standsicherheit auf jedem Untergrund
- Reduzierung von Folgeproblemen durch eine ausgewogen balancierte Körperhaltung und einen symmetrischen Gang
- Sehr wartungsarm
- Leicht

Besuchen Sie unsere Website und erfahren Sie mehr über Alps BioStep Dynamic Feet



ottobock.

#25YearsOfC-Leg You'll never walk alone. Life is epic.

Mit 25 Jahren C-Leg feiern wir den Inbegriff der mechatronischen Knieprothese. Diese bahnbrechende Technologie hat Menschen auf der ganzen Welt völlig neue Möglichkeiten eröffnet. Mehr als 100.000 Erfolgsgeschichten sind der Beweis. Lassen Sie uns gemeinsam feiern. Auf der OT World, Halle 5, Stand C18. Erzählen Sie uns Ihre ganz persönliche C-Leg Geschichte!
Ottobock. The human empowerment company.

#WeEmpowerPeople
www.ottobock.com

25
Years
of C-Leg.