

die OT

Fuß und Schuh

ORTHOPÄDIE TECHNIK

BODYTRONIC® ID:CAM

**BAUERFEIND
BEWEGT
MIT BODYTRONIC®
3D PRINT**



SCAN



DESIGN



PRODUCE



SERVICE

Mehr Dimensionen. Mehr Leistungen.

Bodytronic 3D Print – wo Service zur 4. Dimension wird.

**BESUCHEN
SIE UNS AUF
DER OST**

Stand D-013,
Halle 04.2

Ganganalyse:

Bewegung messen
und vergleichen

Maßschuhe:

Wenn der Standard
nicht passt

Sensomotorische Einlagen:

Gesunde und starke Füße
von Anfang an



Sportlich unterwegs:
Design und Komfort müssen
sich bei Diabetiker-Schutz-
schuhen nicht ausschließen.

Fotos [2]: Schein Orthopädie Service KG

Balanceakt zwischen Medizin und Mode

Wie Design die Akzeptanz von Hilfsmitteln verändert

Diabetiker-Schutzschuhe sind in erster Linie medizinisch notwendige Hilfsmittel: Sie sollen vor Druckstellen, Verletzungen und Folgeschäden schützen. Doch immer häufiger rückt neben Funktion und Komfort ein weiterer Aspekt in den Fokus: das Design. Welchen Einfluss das auf die Produktentwicklung hat und wie der Spagat zwischen medizinischem Anspruch und Lifestyle gelingen kann, darüber hat die OT-Redaktion mit Jens Thomsen, Produktmanager bei der Schein Orthopädie Service KG, gesprochen.

Diabetiker-Schutzschuhe sollen – wie der Name schon sagt – in erster Linie schützen. Welche Rolle spielt heute neben der Funktion auch das Design und inwiefern haben sich die Ansprüche der Kunden in den vergangenen Jahrzehnten verändert?

Jens Thomsen: Als die ersten Diabetiker-Schutzschuhe in den 1990er-Jahren auf den Markt kamen, stand ausschließlich die medizinische Funktion im Vordergrund. Das Design spielte damals bestenfalls eine Nebenrolle. Relativ schnell haben wir – und auch viele Ärztinnen und Ärzte – aber festgestellt, dass die Betroffenen diese Schuhe oft gar nicht oder nur sehr unregelmäßig getragen haben. Vor allem Frauen hatten große Hemmungen, Schuhe zu tragen, die schon von Weitem als orthopädische Produkte zu erkennen waren.

Mitte bis Ende der 2000er-Jahre setzte deshalb ein klarer Trend zu dezentem, alltagstauglichem Design ein. Dieser Trend hat sich im darauffolgenden Jahrzehnt noch verstärkt. Heute legen wir bei allen „LucRo“-Produktlinien größten Wert auf ein

ansprechendes Erscheinungsbild – ohne dabei die medizinischen Anforderungen aus dem Blick zu verlieren. Schließlich sind unsere Schuhe nach wie vor Medizinprodukte.

Wir sind überzeugt: Die grundlegenden Ansprüche der Endverbraucher haben sich nicht verändert – die Industrie hört heute einfach besser hin. Denn am Ende hängt die Gesundheit von Menschen mit Diabetes ganz entscheidend davon ab, ob sie ihre medizinischen Hilfsmittel, in unserem Fall die Spezialschuhe beim diabetischen Fußsyndrom, auch wirklich regelmäßig tragen.

Was als schön definiert wird, ist mitunter eine Geschmacksfrage. Wie ermitteln Sie die Stilvorlieben Ihrer Kunden und wie fließen diese in die Produktentwicklung ein?

Das ist tatsächlich sehr vielfältig. Wir bekommen zum einen direkte Rückmeldungen von Patientinnen und Patienten, zum anderen erreichen uns Vorschläge über unsere Kundschaft und unseren Außendienst. Beides fließt in unsere Bedarfsermittlung ein. Natürlich beobachten wir auch den Markt sehr genau – sowohl den Bereich der konfektionierten Diabetiker-Schutzschuhe als auch den „normalen“ Komfortschuhbereich. Die meisten kreativen Impulse kommen aber aus unserem eigenen Designerteam. Dort werden aktuelle wie auch zukünftige Modetrends aufgegriffen, die wir unter anderem auf Messen entdecken. Auch das Internet spielt für uns eine wichtige Inspirationsquelle. Alle gesammelten Ideen werden bei uns im Haus und gemeinsam mit ausgewählten Kunden diskutiert. Auf Basis dieses Feedbacks treffen wir dann unsere Entscheidungen – immer mit dem Ziel, die sehr individuellen, oft auch subjektiven Wünsche der Endverbraucher möglichst gut zu erfüllen.

Vor diesem Hintergrund ist auch die Kollektion „LucRo Sportic“ entwickelt worden. Welche Zielgruppe wollen Sie damit ansprechen?

Bevor wir mit der Entwicklung begonnen haben, haben wir uns ganz bewusst gefragt: Welche optischen Wünsche hätten wir persönlich an

einen Diabetikerschuh? Mit dieser Frage im Gepäck haben wir unsere Kunden besucht und auch mit einigen Endverbraucherinnen und Endverbrauchern gesprochen – und das Ergebnis war eindeutig: Es fehlte eine Kollektion speziell für jüngere und junggebliebene Menschen mit Diabetes. So entstand die „LucRo-Sportic“-Kollektion. Und weil die Resonanz so positiv war, folgte wenig später mit „Urbanic“ eine weitere Linie, die ebenfalls auf ein modernes, alltagstaugliches Design setzt – bei gleichzeitig höchsten medizinischen Standards.

Welche besonderen Herausforderungen gab es, sportliches Design mit den hohen Schutzanforderungen eines Diabetikerschuhs zu vereinen?

Bei der Entwicklung stand für uns immer die medizinische Komponente an erster Stelle. Wir haben deshalb den medizinischen Nutzen als feste Grundlage genommen und das Design konsequent um die gesetzlichen Anforderungen herum aufgebaut. Eine große Herausforderung war es, die voluminöse Schutzkonstruktion optisch zu verschlanken. Das ist uns durch eine besonders tief gezogene Schalenlaufsohle gelungen. Gleichzeitig konnten wir das Gewicht durch den Einsatz innovativer Spezialmaterialien deutlich reduzieren. So entstand ein



Zur Person

Jens Thomsen ist seit mehr als 30 Jahren für die Schein Orthopädie Service KG tätig. Er ist mitverantwortlich für die Entwicklung neuer Schuhprodukte. Als Produktmanager für den Bereich Schuhe hat er täglichen Kontakt zu den Kunden und steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

ANZEIGE

NEU

Die Innovation bei Fasciitis Plantaris



push® med
Fußbandage FP





Bunte Details und Muster zieren die modernen Schuhmodelle.

Schuh, der trotz seiner hohen Schutzfunktion leicht und dynamisch wirkt – und dessen sportlicher Charakter auch durch die gezielte Materialauswahl unterstrichen wird.

Gibt es eine Grenze, an der Designwünsche mit medizinischen Anforderungen kollidieren?

Ja, ganz eindeutig. Es gibt gewisse gestalterische Wünsche, die sich mit den medizinischen Anforderungen einfach nicht vereinbaren lassen. Ein klassisches Beispiel sind elegante Pumps mit Absatz – bei Menschen mit Diabetes sind sie aufgrund der ungünstigen Druckverteilung und des fehlenden regulierenden Verschlusses nicht realisierbar. Auch konfektionierte Spezialschuhe für Diabetes benötigen

ein gewisses Mindestmaß an Volumen und Stabilität. Hinzu kommt die versteifte, verwindungsarme Sohle, die für den Schutz des Fußes essenziell ist. Dadurch lassen sich sehr dünne oder besonders flexible Schuhkonstruktionen nicht umsetzen. Mit anderen Worten: Das Design hat bei uns immer Spielraum – aber nie auf Kosten der medizinischen Sicherheit.

Es heißt: Ein Hilfsmittel wirkt nur, wenn es auch getragen wird. Welche Rolle spielt die Optik Ihrer Meinung nach in Bezug auf die Therapietreue? Eine sehr große Rolle. Wenn ein Schuh gefällt, wird er auch deutlich lieber und häufiger getragen – und nur dann kann er seine Wirkung entfalten. Unser primäres Ziel ist es, die Lebensqualität

der Patientinnen und Patienten zu erhalten. Dazu gehört, dass sie sich möglichst viel und gerne bewegen. Bewegung wirkt sich positiv auf die Blutwerte aus, unterstützt häufig auch eine Gewichtsreduktion und fördert insgesamt eine aktivere Teilhabe am Leben. Die meisten Menschen, die einen konfektionierten Diabetiker-Schutzschuh tragen müssen, möchten dabei nicht weiter auffallen. Genau deshalb legen wir so großen Wert auf das Design: Unsere „LucRo“-Schuhe sind heute optisch kaum noch von einem konfektionierten Bequemschuh zu unterscheiden. Dieses positive Feedback bekommen wir nicht nur von unseren Kundinnen und Kunden mit Diabetes, sondern auch von Endverbrauchern, die mit Diabetes gar nichts zu tun haben. Kurz gesagt: Ein ansprechendes Design ist ein entscheidender Schlüssel, damit unsere Schuhe gern getragen werden – und sie damit ihre therapeutische Wirkung auch wirklich entfalten können.

In der Hilfsmittelbranche gibt es zunehmend Kooperationen zwischen Herstellern von Gesundheitsschuhen und Modemarken. Welche Chancen und Vorteile sehen Sie für beide Seiten und letztendlich für die Kundschaft?

Wir sind überzeugt, dass das Thema Partnerschaften und Kooperationen in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen wird. Grundsätzlich gilt für uns: Eine Kooperation ergibt nur dann Sinn, wenn alle Beteiligten davon profitieren – der Hersteller, die Modemarke und am Ende natürlich auch die Kundinnen und Kunden. Aktuell sehen wir erste interessante Ansätze in diesem Bereich. Ob und in welchem Umfang sich diese durchsetzen, wird sich zeigen. Wir beobachten diese Entwicklungen jedenfalls mit großem Interesse. Langfristig könnten solche Kooperationen dazu beitragen, medizinische Schuhe noch stärker in die Alltagsmode zu integrieren – und damit die Akzeptanz bei den Endverbrauchern weiter zu erhöhen.



Freizeit- oder Schutzschuh? Schein hat den Anspruch, beides zu kombinieren.



Die Fragen stellte Pia Engelbrecht.

Was nicht passt, wird passend gemacht

Azubi entwickelt Carbonfederorthese mit verstellbarem Gurtsystem

Eine neue Orthese? Ja, aber nur unter einer Voraussetzung: Michelle, Patientin im Sanitätshaus Seeger, möchte weiterhin ihre Nikes tragen. Das war die Herausforderung, die es für Gregor Häfner zu bewältigen galt. Und letztendlich fand der heute ausgebildete Orthopädietechniker tatsächlich eine Lösung: eine Carbonfederorthese, die er mit einem besonderen Feature ausstattete – einem verstellbaren Gurtsystem am Schuh. Für sein Gesellenstück wurde er in diesem Jahr mit dem „Aha-Award“ von Rehavital ausgezeichnet. Die größte Wertschätzung aber bleibt Michelles Begeisterung für die Sonderanfertigung, die sie auf jedem Schritt durchs Leben begleitet.

Dynamisch statt starr

Seit einem neurologischen Eingriff lebt die 25-Jährige mit einer Hemiparese. Betroffen sind vor allem die linke Hand sowie das linke Bein. „Beim Gehen geht ihr Fuß in eine starke Inversion. Um das Bein durchschwingen zu können, muss sie ihn mit viel Kraft in die Dorsalextension bringen. Diese erhöhte Anstrengung führt wiederum dazu, dass der Tonus in der linken Hand ansteigt und eine Spastik auftritt“, berichtet Häfner. Die zuvor getragene Kunststofforthese war zu starr für die agile Frau und verursachte Druckstellen. Das schränkte sie sowohl im Alltag als auch in ihrem Beruf als Heilpädagogin stark ein.

Ziel war es nun, Stürzen vorzubeugen sowie in der Schwungphase eine ausreichende Dorsalextension und ein sicheres, energieeffizientes

Durch das Gurtsystem kann die Orthese auch mit konfektionierten Sneakern getragen werden.

Gehen zu ermöglichen – auch, um die Spastik in der Hand zu verhindern. Zudem galt es, die leichte Beckenfehlstellung und den Spitzfuß auszugleichen. Gemeinsam mit der Patientin entschied sich Häfner für eine dynamische Carbonfederorthese. Der Vorteil: Diese hebt den Fuß einerseits an und lässt gleichzeitig viel Bewegungsspielraum zu. „Klassische Orthesen mit vorkomprimierten Federn erlauben nur etwa 5 bis 10 Grad Bewegung. Michelle hat aber viel mehr Kraft im Bein“, so der Orthopädietechniker.

Normalerweise hätte die 25-Jährige mit dem Hilfsmittel in spezielle Orthesenschuhe schlüpfen müssen. Das Angebot an modischen Modellen ist laut Häfner aber begrenzt. „Die Orthese selbst ist selten das Problem, sondern vielmehr die Schuhe. Die meisten Leute – und dazu gehört auch Michelle – wollen ihre normalen Sneaker anziehen können.“

Fester Sitz mit Klettverschluss

Die Idee: Wenn die Fersenkappe nicht hoch genug ist, um ein Herausrutschen zu verhindern, muss sie verlängert werden. Häfner kam zu dem Schluss, dass es nicht zwingend eine feste, verstärkte Kappe braucht, sondern dass ein kleiner Ankerpunkt über der Ferse ausreichen könnte, da-



Fotos [2]: Häfner

Seine Ausbildung hat Gregor Häfner beim Sanitätshaus Seeger absolviert.

mit der Fuß nicht nach hinten wegrutscht und ein Spitzfußausgleich von 2,5 Zentimetern realisiert werden kann. Er fertigte ein kleines Neoprenpad, verankerte es an drei Punkten mit dem Schuh und platzierte es über der Fersenkappe. Nach rechts und links wird das Pad mithilfe von Klettverschlüssen fixiert. Dadurch ist der Schuh vorne durch die Schnürung gesichert und hinten zusätzlich durch die Klettverschlüsse. „Wenn die Patientin eine lange Hose trägt, ist die Konstruktion von außen kaum sichtbar.“ Die Kombination mit stützenden Einlagen samt Bettung macht die Versorgung letztlich komplett.

Seit der ersten Anprobe ist Michelle von der Konstruktion begeistert. Sie läuft doppelt so schnell wie mit ihrer vorherigen Orthese, muss sich in ihren Bewegungen nicht einschränken und hat selbst am Ende eines sehr aktiven Tages keine Druckstellen. Und: Sie trägt täglich ihre Lieblingsschuhe.

Pia Engelbrecht

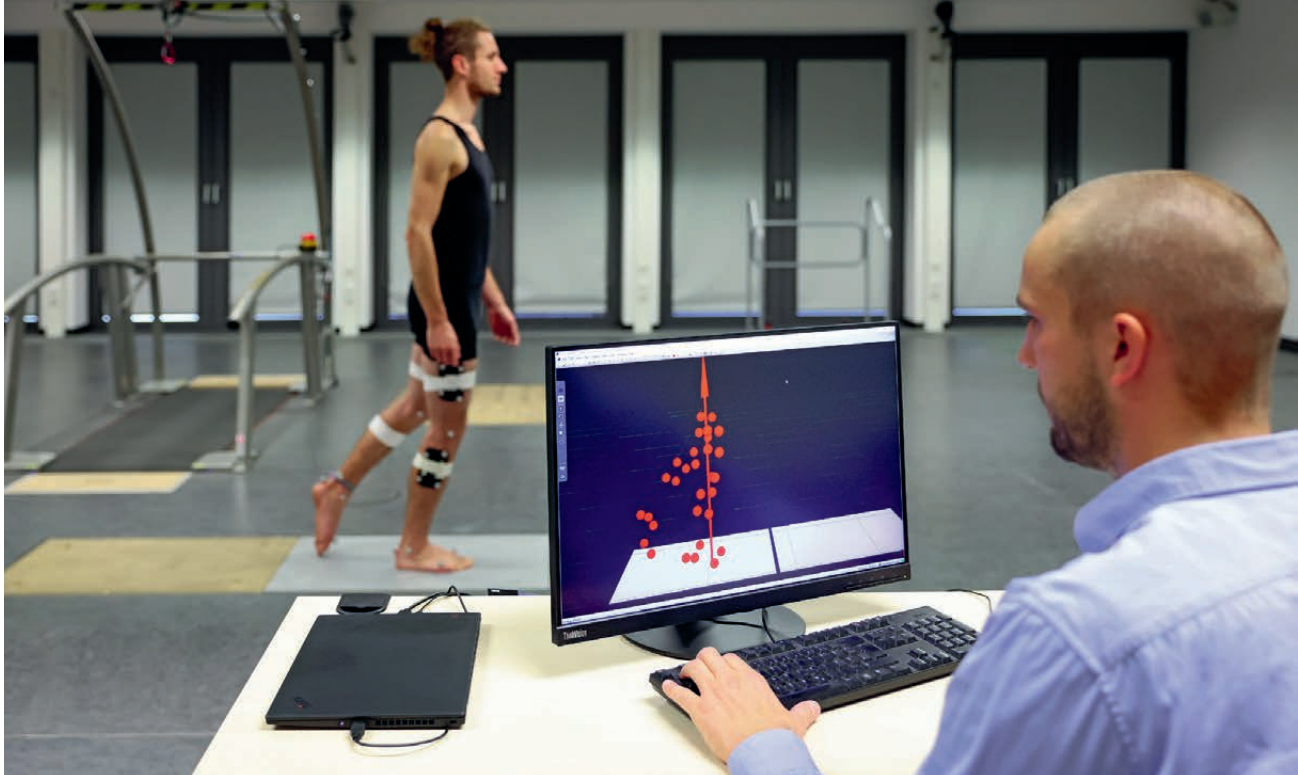


Foto: Johannes-Gutenberg-Universität Mainz/Alexander Seil

Dr. Fabian Horst (r.) kann durch interne und externe Studien auf immer mehr Datensätze zurückgreifen.

Auf Datensuche

Öffentlich zugängliche Gangdatenbank bündelt Wissen

Während der Corona-Pandemie standen viele Arbeiten still. So auch im Institut für Sportwissenschaft der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (JGU). Die Labore waren geschlossen, geplante Studien konnten nicht durchgeführt werden. Das Team aber wusste die Zeit sinnvoll zu nutzen. Die Idee: Für bereits durchgeführte Studien zu Ganganalysen eine Datenbank aufzubauen, um diese für Analysen und weitere Untersuchungen zu nutzen. „Wir waren von der Summe der zur Verfügung stehen Daten überrascht“, erinnert sich Dr. Fabian Horst, stellvertretender Leiter der Abteilung Trainings- und Bewegungswissenschaft, und sah Potenzial, das Thema größer zu denken. „Was für uns einen Mehrwert hat, hat diesen vielleicht auch für andere.“ Damit sollte er recht behalten: Seit dem Start des Projekts im Jahr 2021 ist die „Gutenberg-Gang-Datenbank“, die weltweit größte Sammlung von Ganganalysedaten gesunder Probanden, weiter gewachsen. Und nicht nur die JGU greift darauf zu. Nun ist es das Ziel, weitere nationale und internationale Datensätze öffentlich zugänglich zu machen und zu verbinden.

Biomechanische Ganganalysen sind als Werkzeug zur Diagnostik und Therapie verschiedener Erkrankungen und Fehlstellungen des Bewegungsapparates etabliert. Sie ermöglichen eine objektive Beurteilung von Gangmustern, dienen der Verlaufsdokumentation in Rehabilitationsprozessen und liefern wertvolle Grundlagen für die Entwicklung individueller Therapie- und Trainingspläne. Zudem können die Daten zur Erforschung neuer Therapie-

ansätze sowie zur Optimierung orthopädischer Hilfsmittel beitragen. „Klinische Ganglabore haben eine gute Datenbasis für ihre Patientengruppen“, berichtet Horst. „Aber die meisten sind nicht öffentlich zugänglich und aufgrund verschiedener Schwerpunkte nicht miteinander kombinierbar.“ Das Institut für Sportwissenschaft der JGU beispielsweise fokussiert sich auf aktive, gesunde Sportler zwischen 18 und 35 Jahren. Sollen pathologische Gangmuster erforscht werden, muss auf externe Daten zurückgegriffen werden. Von den Studien der JGU können wiederum Einrichtungen profitieren, die Vergleichswerte von gesunden Probanden benötigen – darunter neben klinischen Laboren ebenso Orthopädietechniker und Physiotherapeuten.

Kraftmessplatten und Kamerasysteme

Im Mainzer Institut kommen überwiegend zwei Verfahren zur Ganganalyse zum Einsatz: Kraftmessplatten zur Messung der Bodenreaktionskraft sowie Kamerasysteme zur Analyse der Körpersegmentbewegungen. „Auch wenn sich die eingesetzten Kraftmessplatten oder deren Anordnung zwischen Laboren leicht unterscheiden, liefern sie in der Regel dennoch vergleichbare Ergebnisse“, erläutert Horst. Anders verhält es sich bei der Markerplatzierung zur Erfassung von Körpersegmentbewegungen. Anatomische Punkte werden teils unterschiedlich ertastet, die Marker dadurch leicht unterschiedlich angebracht. Das kann zu Abweichungen in den Ergebnissen führen.

Alles vergleichbar?

Seit Veröffentlichung der Gutenberg-Gangdatenbank hat das Institut sechs weitere Studien durchgeführt. Bald sollen die Daten der anfangs 350 um die der rund 200 neuen Probanden ergänzt werden. Parallel dazu entstand damals in Kooperation mit der Fachhochschule St. Pölten in Österreich ein weiterer öffentlich zugänglicher Datensatz (GaitRec) mit pathologischen Gangmustern. Der Vorteil: Während es herausfordernd sein kann, Ergebnisse verschiedener Einrichtungen vergleichbar zu machen, wurde für „GaitRec“ die gleiche Verarbeitung vorgenommen – von den analogen Signalen, die die Kraftmessplatten aufzeichnen, bis hin zum Format, in dem die Daten später publiziert werden. Schwieriger gestaltet sich das zum Beispiel bei der Verbindung mit anderen Datensätzen, wenn beispielsweise anders als bei den Verzeichnissen aus Mainz und St. Pölten die Werte nicht über im Boden eingelassene Kraftmessplatten gemessen werden, sondern auf dem Laufband. „Es gibt Studien, die Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsbedingungen belegen“, sagt Horst und zweifelt deswegen aktuell an der Vergleichbarkeit. „Je mehr Daten man integrieren will, desto mehr Fragen und mögliche Fehlerquellen ergeben sich leider auch.“

„Wir waren von der Summe der zur Verfügung stehenden Daten überrascht.“

Durch die Kombination der Mainzer Datenbank mit „GaitRec“ (2.295 Personen) sowie dem AIST-Datensatz aus Japan (300 Personen) kann Horst für Analysen mittlerweile auf mehr als 87.000 Ganganalysen von fast 3.000 Personen zurückgreifen. Zum Vergleich: „Die meisten biomechanischen Studien arbeitet mit 30 bis 40 Personen“, so der Sportwissenschaftler. Schaut man sich die individuellen Unterschiede zwischen all den Personen an, zeigt sich zudem, dass man diese anhand biomechanischer Gangdaten zu 99 Prozent unterscheiden kann. „Das hat mit 3.000 Personen natürlich deutlich mehr Aussagekraft als mit 40.“ Horst hofft, durch die wachsende Sammlung künftig weitere Einflussfaktoren wie Alter und Geschlecht im Hinblick auf die Biomechanik bewerten zu können. Bei Tagungen und Konferenzen stellt er immer wieder fest, dass sich die Fachwelt zunehmend der internen Datenmengen bewusst wird und über das Potenzial öffentlich zugänglicher Datensätze diskutiert. Ihm schwebt beispielsweise eine gemeinsame internationale Initiative vor. „Ich bin überzeugt, dass es für alle von Vorteil ist, wenn mehr Daten öffentlich zugänglich sind“, betont er. „Wichtig ist dabei, dass die Hürde, diese zu kombinieren, möglichst niedrig bleibt. Ideal wäre, wenn man nur ein paar Mal auf ‚Download‘ klicken müsste, die Daten alle im gleichen Format vorliegen und sich direkt zusammenführen lassen.“

Pia Engelbrecht

ANZEIGE

nora[®]
by **Interface**[®]

EVA solutions
for health and industry

**OST Messe
Halle 4.2
Stand G-020**



Schnell, sauber und umweltfreundlich...

nora[®] Lunatec fusion

Anfertigung von Einlagen und Fußbettungen komplett 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 Abluft- und Trocknungszeiten
- sofort nach dem Abkühlen einsatzbereit



www.nora-material.de

Unterwegs auf großem Fuß

Vredener Betrieb versorgt weltweit Menschen mit Übergrößen

Wo es im regulären Geschäft endet, geht es beim Vredener Betrieb Wessels erst los. Damen finden hier Schuhe ab Größe 43, Herren ab 47. Nach oben gibt es keine Grenze, zumindest wenn man abseits der Regale in die Werkstatt lugt. Derzeit ist Adrian Wessels in den letzten Zügen, Basketballschuhe für zwei junge Männer in Dubai zu fertigen – in 60 und 62. Was wie eine Ausnahme scheint, ist für den Orthopädienschuhmacher-Meister Routine. Der Familienbetrieb ist seit mehr als 45 Jahren auf Übergrößen spezialisiert und versorgt Menschen aus dem In- und Ausland. Sogar der Venezolaner Jeison Rodriguez, der Mann mit den aktuell weltweit größten Füßen, trägt eine

Sonderanfertigung aus Nordrhein-Westfalen. Vor rund zehn Jahren brauchte der damals 16-Jährige Größe 61, mittlerweile sind es neun mehr. Seine Füße sind demnach circa 44 Zentimeter lang.

Was speziell klingt, trifft im Alltag auf großen Bedarf. „Damenschuhe in 44 oder 45 sind absolut nicht unüblich“, berichtet Wessels, der froh ist, seinen Kundinnen und Kunden eine ebenso große Auswahl wie in einem typischen Geschäft bieten zu können – von Sneakern und Stiefeletten über Pumps, Ballerinas und Sandalen bis hin zu Pantoffeln und Sicherheitsschuhen. Konfektionierte Modelle gibt es bis Größe 56. Alles, was darüber hinausgeht, wird maßgefertigt. Im vergangenen Jahr nahmen sieben Personen dieses Angebot in Anspruch.

**„Damenschuhe in Größe
44 oder 45 sind
absolut nicht unüblich.“**

Grund für die enorme Körper- und Schuhgröße ist in der Regel Akromegalie, ein Tumor an der Hirnanhangdrüse, der vermehrt Wachstumshormone ausschüttet. Der Großteil der Betroffenen lebt in Entwicklungsländern, ohne die Möglichkeit, auf Operationen oder Medikamente zurückgreifen zu können, die das Wachstum hemmen. Ebenso für extra angefertigte Schuhe fehlt das Geld.

Aus diesem Grund hängt an den Vredener Originalen kein Preisschild. Das Team stellt seine Freizeit für die Fertigung zur Verfügung, Hersteller – allen voran Nora Systems – spenden notwendige Materialien. Rund 500 Paar Schuhe gingen auf diesem Wege in den vergangenen Jahrzehnten an Menschen aus der Türkei, den USA, Simbabwe, China oder auch Myanmar.

Stabil, leicht und langlebig

Das Endprodukt im XXL-Format wirkt optisch zwar eindrucksvoller und aufwendiger, für Adrian Wessels macht es jedoch keinen Unterschied, ob er Exemplare in 38, 56 oder 70 herstellt. Der Ablauf, die Materialien und Werkzeuge sind grundsätzlich die gleichen. „Es ist alles nur größer“, sagt der OSM. „Und je nach Schuhgröße natürlich deutlich schwerer“, ergänzt er. Beim Schleifen beispielsweise ist daher mehr Kraft gefordert, das Zwicken



Die Freude ist groß: Für Jeison Rodriguez, den Mann mit den aktuell weltweit größten Füßen, fertigten Adrian (links) und Georg Wessels (rechts) passende Schuhe.

falle ihm aufgrund der großen Rundungen dagegen sogar leichter. Der Schuh muss stabil und darf gleichzeitig nicht zu schwer sein. Wessels schaut deswegen stets, wo und wie sich Material einsparen lässt, etwa über dem Absatz oder auch innerhalb des Schuhs. Während die Außenkanten stabil sein müssen, kann in der Mitte schon mal Gewicht eingespart werden. Essenziell ist, dass die Modelle langlebig sind, mit Blick auf die Auflage der Krankenkassen mindestens zwei Jahre halten. Umso wichtiger ist das für die internationalen Kunden, die nicht die Möglichkeit haben, für Reparaturen nach Deutschland zu reisen. Viele Patienten mit Akromegalie haben zudem Diabetes. Für den Schuh bedeutet das: eine dicke und weiche Fußbettung, Sohlenversteifung, kein Lederfutter – da dieses hart und brüchig werden und die Füße aufreißen kann – sowie keine drückenden, innenliegenden Nähte.

„Einen Gipsraum empfand ich schon immer als Zumutung“, sagt Wessels und ist froh, für die Fußbettung mittlerweile zum 2D-Scanner und für die Leisten zum 3D-Scanner sowie anschließend zur Fräse greifen zu können. Das spart am Ende nicht nur Dreck, sondern ebenfalls Zeit. Um die perfekte Form herzustellen, nimmt der OSM die Füße seiner Kunden immer in die Hand. Und er betont: „Ich mache keine Versorgung ohne Zwischenschuh.“ Bei seinen größten Kunden ist das in der Regel



Mit 2,51 Metern ist Sultan Kösen der größte lebende Mensch.

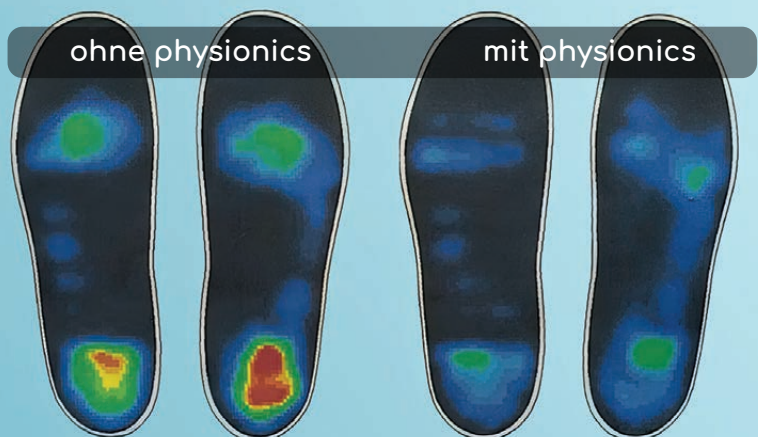
ANZEIGE



Jetzt auf der OST 2025
kennlernen!
Halle 04.2 - Stand I-006

Natürliches Gehen neu gedacht.

physionics Einlagen: der innovative
Ansatz in der konservativen
orthopädischen Fußversorgung



Aktivierung und Stärkung
der Fuß und Beinmuskulatur



Natürlichere Körperhaltung
bessere Balance und Stabilität



Mehr Leistungs-
fähigkeit



Weniger
Schmerzen

... für ein bewegtes Leben!
www.ot-oesterreich.de

www.physionics.de



Fotos [2]: Wessels

Beim Maßnehmen im April 2024 zeigte sich: Jeison Rodriguez benötigt Schuhgröße 68. Mittlerweile braucht er 70.

aber nicht möglich. Die Auslieferung rund um den Globus übernehmen Wessels, sein Vater Peter und sein Onkel Georg zwar selbst, doch bei der Erstversorgung sind sie lediglich auf Maße und Fotos angewiesen, die die Deutsche Botschaft erstellt und nach Vreden schickt – ein Glücksspiel, das nicht immer von Erfolg gekrönt ist. „Die Folgeversorgung ist immer optimierter“, so Wessels.

Von klobig zu trendig

Optisch hat sich innerhalb der vergangenen Jahrzehnte viel getan. „Maßschuhe sind längst nicht mehr nur schwarz, klobig und kastenförmig“, berichtet Wessels. Sportliche Böden, bunte Farben – bei vielen Modellen haben seine Kunden nicht das Gefühl, überhaupt einen Maßschuh in der Hand zu halten. Schuhtechnisch gibt es bis Größe 56 eine breite Auswahl, schwieriger wird es an anderer Stelle: Die meisten Hersteller bieten Einlagen nur bis Größe 48 an. Wer 49 oder mehr trägt, muss demnach einen Aufschlag zahlen. Und: „Es gibt keinen Gummistiefelhersteller mehr für Übergrößen, geschweige denn für Sicherheitsgummistiefel, die zum Beispiel Personen auf dem Bauhof tragen müssen“, sieht Wessels weiteren Nachholbedarf. Einen Gummistiefel selbst herzustellen, ist dem OSM bisher nicht zufriedenstellend gelungen. „Es gibt Überziehgummistiefel. Vielleicht könnte man

„Maßschuhe sind längst nicht mehr nur schwarz, klobig und kastenförmig.“

die mit Sicherheitsschuhen kombinieren“, nennt er eine Alternative. Doch können die den hohen Auflagen der EU-Baumusterprüfung standhalten? Daran zweifelt er. Außerdem: „Kein Arbeitgeber bezahlt einen maßgefertigten und geprüften Sicherheitsschuh in Übergröße für schnell mal 10.000 Euro.“

Seine Kunden mit einem Lächeln im Gesicht und im Bestfall ihren Gehstock vergessend aus dem Geschäft gehen zu sehen, treibt Wessels an, täglich die bestmögliche Versorgung für seine Kunden zu finden. Die Worte des bereits verstorbenen Charlie aus Simbabwe (Größe 57) bleiben ihm besonders in Erinnerung: „Die Leute lachen

noch, aber sie schmeißen nach mir.“

Mit der Spezialisierung auf Übergrößen wagten die Geschäftsführer Georg und Peter Wessels bei der Übernahme des elterlichen Betriebs im Jahr 1980 einen mutigen Schritt in eine Nische, in der es sich zu behaupten galt. Die größten

Menschen der Welt zu versorgen, war eigentlich nur als PR-Maßnahme gedacht, um die Bekanntheit zu steigern. Über die Jahre ist daraus eine Leidenschaft entstanden, die mit Adrian Wessels auf die nächste Generation übergegangen ist. „Das Feedback ist so herzlich und dankbar“, sagt er. Wer als Kunde das Geschäft betritt, geht nicht selten als Freund.

Pia Engelbrecht

Wer heute schläft, läuft morgen hinterher

3D-gedruckte Fußprodukte: Warum jetzt der richtige Zeitpunkt ist,
um neu zu denken



Der Markt bewegt sich, und zwar schneller als viele denken. Während manche noch mit klassischer Fertigung ringen, gestalten andere längst die Zukunft: wirtschaftlicher, präziser, individueller. Das Zauberwort? 3D-Druck! Und wer hier vorne mitlaufen möchte, braucht nicht zwingend einen 3D-Drucker. Er braucht einen Partner, der versteht, wie Werkstätten ticken. Willkommen bei Springer.

Einfach einsteigen und professionell durchstarten

3D-Druck klingt nach Hightech, ist bei Springer aber vor allem eines: anwendungsnah. Unser modulares Konzept erlaubt es Orthopädietechnikerinnen und Orthopädietechnikern, genau dort einzusteigen, wo es für ihren Betrieb passt. Ohne komplizierte Prozesse, ohne hohe Anfangsinvestitionen – dafür mit einem Versprechen: Wer mit Springer arbeitet, ist schneller im Markt und effizienter in der Werkstatt.



3D-Druck mit TPU
mit fließenden
Übergängen
zwischen den
Shorehärten

Einlagen neu gedacht: gedruckte Vielfalt mit medizinischem Feingefühl

Die 3D-gedruckten Einlagen von Springer basieren auf einem innovativen TPU-Druckverfahren, das fließende Übergänge zwischen verschiedenen Shore-Härten ermöglicht. Weichheitszonen lassen sich exakt an die individuellen Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten anpassen – punktgenau dort, wo Unterstützung, Entlastung oder Führung gefragt ist. Das Ergebnis: hochfunktionale, sofort einsetzbare Einlagen, die nicht nur entlasten, sondern begeistern. Ob zentral gefertigt in der Springer-Druckerfarm oder direkt vor Ort im eigenen Betrieb: Der Versorgungsweg bleibt kurz, effizient und wirtschaftlich.

proprio AFO: Innovation, die Vertrauen schafft

Besonders in der Kinderorthopädie zählt jedes Detail. Die 3D-gedruckte proprio AFO steht für ein neues Level an Leichtigkeit, Passform und Funktionalität. Noch wichtiger: Sie wird nicht einfach geliefert, sondern eingeführt – gemeinsam mit Springer. Zwei erfahrene OT-Meister begleiten Sie im Betrieb, schulen das Team, stehen bei der ersten Patientenversorgung zur Seite. So entsteht Sicherheit.

Technologie ist nur ein Werkzeug – entscheidend ist, wie man sie nutzt



Bei Springer steht der Nutzen im Vordergrund: verkürzte Werkstattzeiten, weniger Nacharbeit, stabile Versorgungsqualität. Unser Ziel ist nicht, nur Technik zu verkaufen, sondern Ihre Versorgung besser zu machen. Ob Einlage oder Orthese: Was aus dem 3D-Drucker kommt, soll im Alltag sofort überzeugen – und Sie entlasten.


SPRINGER

Weitere Infos unter
www.springer-berlin.de





Foto: Leipziger Messe/Tom Schulze

Zentraler Treffpunkt für Orthopädieschuhmacher ist der Bereich „OTWorld.shoe-technology“.

Wo der Fuß den Takt vorgibt

OTWorld nimmt Orthopädie-Schuhtechnik in den Fokus

Wenn sich die Branche vom 19. bis 22. Mai 2026 in Leipzig zur OTWorld trifft, steht eine oft unterschätzte Erkrankung im Zentrum: das Diabetische Fußsyndrom (DFS). Laut der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) sind in Deutschland jährlich bis zu 850.000 Menschen deswegen in Behandlung. Mit welchen Versorgungskonzepten kann die Branche dieser Volkskrankheit begegnen? Welche Innovationen haben sich bewährt? Und auf welche Weise lässt sich die interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken? Fragestellungen wie diese ziehen sich sowohl durch die Weltleitmesse als auch durch das Programm des Weltkongresses.

Der Ausstellungsbereich „OTWorld.shoe-technology“ erhält 2026 eine zentrale Position im Messegeschehen. Die Branche präsentiert hier ihre Lösungen – von Einlagen über Schuhzurichtungen bis zu Maß- und Bequemschuhen. Eingebettet ist in diesen Bereich der „Treffpunkt Fuß & Schuh“ – ein Ort zum Informieren und Vernetzen. „Innovative Versorgungskonzepte sind ein wesentlicher Schlüssel für die Zukunft der Patientengesundheit. Die

OTWorld bietet die Bühne, auf der diese Konzepte sichtbar werden. Hier kommen Fachleute aus aller Welt zusammen, um sie weiterzuentwickeln“, betont Dr. Annette Kerkhoff, Projektleiterin des an der Konzeption beteiligten Kompetenzzentrums Orthopädieschuhtechnik (KomZet O.S.T.).

Symposien und Workshops

Das Thema DFS prägt auch den Weltkongress: Im Symposium „Stadiengerechte Versorgung des Diabetischen Fußsyndroms“ diskutieren Diabetologen, Chirurgen, Orthopädieschuhtechniker und weitere Experten neueste Erkenntnisse und Versorgungsmodelle. Ziel ist es, durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und innovative Verfahren die Versorgung nachhaltig zu verbessern. Daran knüpft das praxisorientierte Workshop-Programm an, das zentrale Aspekte der Fußversorgung vertieft – vom modernen Wundmanagement und der Druckmessung über digitale Versorgungsprozesse mit 3D-Druck und KI bis hin zu Fragen der Einlagenversorgung im Kontext von Standardisierung und E-Rezept.

Wissen trifft Praxis

Messe „Orthopädie Schuh Technik“ zeigt Facetten der Fußversorgung

Am 24. und 25. Oktober 2025 geht die Messe „Orthopädie Schuh Technik“ in die achte Runde. Sie bringt Fachleute aus Handwerk, Medizin, Forschung und Handel zusammen und schlägt damit die Brücke zwischen praxisnaher Versorgung und wissenschaftlicher Expertise.

In den Kölner Messehallen präsentieren rund 170 Firmen aus dem In- und Ausland ihre neuesten Produkte und Dienstleistungen von Materialien über Hilfsmittel, Maschinenteknik, Mess- und Produktionstechnologien bis zu Komfortschuhen. Ergänzt wird die Ausstellung durch ein Kongressprogramm. Rund 25 Fachvorträge vermitteln aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zur Fußversorgung, praktische Lösungsansätze und technische Entwicklungen. In diesem Jahr stehen zwei Schwerpunktthemen im Mittelpunkt: „Mythen und Fakten“ wirft einen kritischen Blick darauf, ob traditionelle Vorstellungen über den Fuß und seine Versorgung noch

mit aktuellen Forschungserkenntnissen übereinstimmen. „Die Zukunft gestalten“ widmet sich den Herausforderungen des Handwerks – Kostendruck, Fachkräftemangel und digitale Technologien, die Chancen und Risiken zugleich bieten. Parallel dazu werden Seminare angeboten, die auf den konkreten Berufsalltag zugeschnitten sind und Themen von handwerklichen Techniken bis hin zu digitalen Versorgungsprozessen abdecken. Zudem finden an beiden Tagen im Forum kostenlose Vorträge und Podiumsdiskussionen statt. Für den Nachwuchs gibt es spezielle Angebote, die sowohl Einblicke in das Handwerk als auch in Ausbildung und Karrierewege geben. Angesprochen werden sollen mit dem Messe- und Kongressprogramm sowohl Inhaber, Mitarbeiter und Nachwuchskräfte aus der Orthopädie-Schuhtechnik als auch Vertreter benachbarter Berufsgruppen wie Orthopädie-Technik, Podologie, Sanitätsfachhandel, Medizin und Forschung.

ANZEIGE



Hilfsmittelnummer
23.06.01.0XXX

Mit dem
Body Armor®
Pro Term
gut versorgt.

Fußstumpforthese zur raschen Mobilisierung in der Interimsphase nach Vorfußamputationen.

Indikationen

Postoperativ bei Fußteillamputationen (z. B. Chopart- oder Lisfranc-Amputationen) aufgrund von Diabetischem Fußsyndrom, pAVK oder Trauma



Mehr Infos hier

DARCO

Training bei jedem Schritt

Wie sensomotorische Einlagen von klein auf unterstützen



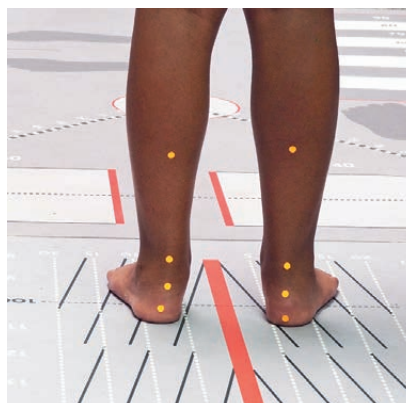
Zur Person

Silvio Semadeni ist Geschäftsführer der Sanitätshaus-Orthopädie-Technik F. Hellwig GmbH mit Filialen in Halle, Wolfen, Zörbig und Bitterfeld. Der Betrieb mit Zentralwerkstatt in der Rosenfelderstraße in Halle wurde von der Springer Aktiv AG als Sensomotorikzentrum lizenziert und ist einer von vielen Betrieben im deutschlandweiten Sensomotorikzentrum-Netzwerk. Semadeni ist gelernter Orthopädietechnik-Meister und als Vorstandsmitglied der Landesinnung Sachsen-Anhalt für Orthopädietechnik tätig.

Immer in Bewegung – so sollte Kindheit aussehen. Doch Fußfehlstellungen können das Spielen, Toben und Laufen deutlich einschränken und sich langfristig negativ auf die gesamte motorische Entwicklung auswirken. Im Gespräch mit der OT-Redaktion erläutert Silvio Semadeni, Inhaber des Sanitätshauses Hellwig, wie sensomotorische Einlagen seine jungen Patienten unterstützen – und das nicht nur als Hilfsmittel, sondern als aktives Trainingsgerät.

Welche Fußfehlstellungen oder Beschwerden treten bei Kindern besonders häufig auf?

Silvio Semadeni: Bei Kindern sehen wir in der Praxis besonders häufig den Knick-Senkfuß, daneben auch Sichel- und Hohlfüße sowie den habituellen Zehenspitzenengang. Im neurologischen Bereich treten zudem spastische Spitzfußstellungen auf, etwa im Rahmen einer infantilen Cerebralparese. Auffällig ist jedoch, dass nicht allein die sichtbare Fußfehlstellung relevant ist, sondern ebenso die damit verbundenen Beschwerden. Viele Kinder zeigen ein unsicheres Gangbild, stolpern häufig oder ermüden schneller als Gleichaltrige.



Ausgangspunkt für die Fertigung der Einlagen ist eine detaillierte Analyse des Fußes und des Gangbildes.

Manche klagen über Fuß- und Knieschmerzen, die sich vor allem nach längeren Geh- oder Stehphasen bemerkbar machen. Andere entwickeln asymmetrische Bewegungsmuster mit vermehrter Innenrotation und Überkreuzen der Beine. Auch Überlastungsbeschwerden im Bereich des Fußinnenrandes oder der Zehen gehören zu den typischen Begleiterscheinungen. Diese funktionellen Probleme sind Ausdruck muskulärer Dysbalancen, die nicht nur den Fuß selbst betreffen, sondern sich auf die gesamte Beinachse bis hin zu Hüfte und Becken auswirken können.

Inwiefern können hier insbesondere sensomotorische Einlagen helfen? Wie wirken diese auf die Fußmuskulatur und die Entwicklung des kindlichen Fußes?

Sensomotorische Einlagen setzen gezielte Reize an Muskelsehnenverläufen. Dadurch wird die Muskelaktivität entweder gesteigert oder reduziert. Bei der häufigsten Indikation, dem hypotonen Knick-Senkfuß, aktivieren wir zum Beispiel gezielt den hinteren Schienbeinmuskel, um das Längsgewölbe aufzurichten. Beim Spitzfuß detonisieren wir die Wadenmuskeln mithilfe der Vorfüßelemente. Das Ergebnis ist nicht nur eine passive Korrektur der Statik, sondern ein aktives muskuläres Training. So begleiten sensomotorische Einlagen oder Fußorthesen die Entwicklung des kindlichen Fußes nachhaltig, indem sie die neuromuskuläre Steuerung verbessern und Dysbalancen regulieren.

Ab welchem Alter oder Entwicklungsstadium sind sensomotorische Einlagen sinnvoll, und wann sollte man (noch) abwarten?

Grundsätzlich warten wir die Phase des natürlichen „Wachstumsfußes“ ab. Ab dem dritten Lebensjahr ist eine Versorgung in der Regel sinnvoll, wenn

Fehlstellungen persistieren oder Beschwerden wie Schmerzen, häufiges Stolpern oder auffällige Gangbilder bestehen. Bei sehr deutlichen Defiziten, etwa einem Zehenspitzenengang, kann bereits ein halbes Jahr nach Laufbeginn eine Versorgung begonnen werden.

Kinderfüße wachsen schnell – welche Herausforderungen ergeben sich daraus für die Versorgung und Anpassung der Einlagen?

Das rasche Wachstum erfordert engmaschige Kontrollen. Wir überprüfen die Passform viertel- bis halbjährlich, bei neurologischen Patienten sogar häufiger. Oft ist eine Nachbearbeitung der Module möglich, um die Wirkung anzupassen, ohne gleich ein komplett neues Paar Einlagen zu fertigen. Zusätzlich achten wir auf den Schuh: Ein fester Fersenhalt ist entscheidend, damit die sensomotorischen Impulse präzise wirken können.

Wie nehmen Kinder die Einlagen beim Gehen wahr?

Kinder reagieren meist sehr schnell und intuitiv. Oft laufen sie sofort mit den Einlagen los, ohne Eingewöhnungsschwierigkeiten. Denn das System ist ja noch viel flexibler als bei erwachsenen Menschen. Manche Kinder berichten anfänglich von

einem „komischen Gefühl“, nach der ersten Tragezeit mitunter von leichtem Muskelkater. Das ist Ausdruck der neu angesteuerten Muskulatur. Nach kurzer Eingewöhnung integriert sich die Einlage in das Bewegungsmuster. Viele Kinder stolpern weniger und wirken motorisch sicherer. Mitunter beobachten wir im pädiatrischen Bereich sogar spontane Gangbildverbesserungen.

Ein Hilfsmittel hilft nur dann, wenn es auch getragen wird. Welche Tipps können Sie anderen Technikern an die Hand geben, Eltern und Kinder vom regelmäßigen Tragen zu überzeugen?

Wir erklären den Eltern sehr genau, dass die sensomotorische Einlage wie ein Trainingsgerät wirkt – die Wirkung entsteht nur durch regelmäßiges Tragen, am besten ganztägig, auch im Kindergarten oder in der Schule. Wichtig ist auch die Motivation des Kindes: Wir beziehen die Kinder in den Auswahlprozess ein, zum Beispiel bei der Wahl des Bezugstoffes. Und wir bereiten die Familien darauf vor, dass ein Muskelkater auftreten kann – so wird er als positiver Trainingseffekt verstanden, nicht als Grund zum Absetzen.

Welche Rolle spielt die Zusammenarbeit mit Ärzten, Physiotherapeuten und anderen Fachkräften bei der



Fotos [3]: Springer Aktiv AG, 2025

Beim Schleifen werden die Einlagen final angepasst.

Versorgung von Kindern mit sensomotorischen Einlagen?

Die sensomotorische Einlagenversorgung ist Teil eines interdisziplinären Behandlungskonzeptes. Der Arzt oder die Ärztin stellt die Indikation, wir übernehmen die technische Umsetzung und die Physiotherapie begleitet mitunter mit gezielten Übungen. Gerade bei Kindern mit neurologischen Erkrankungen ist die Abstimmung entscheidend, um Tonusregulation, Gangschule und Alltagsintegration optimal zu kombinieren.

Die Fragen stellte Pia Engelbrecht.

ANZEIGE

LucRo
ER
GO
NIC

Kollektion



Spezialschuhe
für Menschen mit Diabetes
www.lucro.de



LucRo
by schein

T. Stief¹, T. Sprekelmeyer^{1,2}

Versorgungsstandard bei sensomotorischen Fußorthesen angewandt in der täglichen Praxis – ein Anwendungsbeispiel

Treatment Standard for Sensorimotor Foot Orthoses Used in Daily Practice – an Application Example

Orthopädische Einlagen, besonders Sensomotorische Fußorthesen (SMFO), erfordern eine individuelle und strukturierte Versorgung und hohe fachliche Kompetenz. Bis 2022 fehlte ein einheitlicher Standard in dem Versorgungsbereich. Der neue Standard für die Versorgung mit Einlagen beschreibt u.a. einen dreistufigen Versorgungsprozess: Informationserhebung und Versorgungszieldefinition, Umsetzung der Ziele im Rahmen der Versorgung sowie Auslieferung mit Überprüfung des Erreichens der Ziele. Ein Beispiel aus der Versorgungspraxis mit SMFO zeigt den Mehrwert dieses zielgerichteten Vorgehens.

Foot Orthoses, especially Sensorimotor Foot Orthoses (SMFOs), require a structured and personalized treatment and a high level of expertise. Until 2022, there was no uniform standard for this field. The new standard for the treatment with Foot Orthoses describes a three-step process that includes collecting information and defining treatment objectives, implementing objectives by designing and manufacturing the devices, and delivering the devices while

verifying that the treatment objectives have been achieved. An example from SMFO treatment practice illustrates the added value of this objective oriented approach.

Einleitung

Orthopädische Einlagen zählen zu den Hilfsmitteln mit hoher Patientenzufriedenheit, deren Wirksamkeit grundsätzlich belegt ist [1]. Sensomotorische Fußorthesen (SMFO) werden, insbesondere zwischen Leistungserbringern und Kostenträgern, jedoch weiterhin kontrovers diskutiert [2, 3]. Unstrittig ist aber, dass gerade die komplexe und sehr individuelle Versorgung mit SMFO eine große fachliche Expertise und ein strukturiertes, nachvollziehbares und zielorientiertes Vorgehen erfordert [4]. Bis zur Veröffentlichung des Versorgungsstandards für orthopädische Einlagen im Jahr 2022 existierte kein einheitlicher, strukturierter und transparenter Standard für die Versorgung mit diesen Hilfsmitteln. Der Fokus bei der Entwicklung des Standards lag auf der Darstellung eines umsetzbaren, individuellen, ziel- und ergebnisorientierten Prozesses für die Versorgungspraxis, u. a. mit SMFO [5].

Der Versorgungsprozess ist in drei Hauptschritte gegliedert (Abb. 1):

1. versorgungsrelevante Informationserhebung und Beratung mit Definition der Versorgungsziele,
2. Produktauswahl und -gestaltung mit Umsetzung der Versorgungsziele sowie

3. Auslieferung und Versorgungskontrolle mit Überprüfung des Erreichens der aufgestellten Versorgungsziele [5].

Mit dem vorliegenden Artikel wird anhand eines Beispiels aus der täglichen Versorgungspraxis mit SMFO aufgezeigt, wie die einzelnen Schritte des Prozesses durchlaufen werden und welchen Mehrwert ein strukturiertes und zielorientiertes Vorgehen inklusive Dokumentation aller relevanten Informationen und Ergebnisse für die Patienten und die Leistungserbringer bietet.

Versorgungsstandard Einlagen umgesetzt in der täglichen Versorgungspraxis mit SMFO

Die Versorgung der vorgestellten Patientin erfolgte durch Sprekelmeyer Orthopädieschuhtechnik & Sanitätshaus und die Durchführung der 3D-Ganganalysen erfolgte im (ts)² Analytix Motion Lab.

Eine Patientin (w, 15 Jahre, 47 kg, 1,54 m) stellte sich nach Konsultation eines niedergelassenen Orthopäden mit Kniebeschwerden und einer Vorordnung für ein Paar SMFO vor. Die Indikation für die SMFO lautete: Kniebeschwerden beidseits, Morbus Osgood-Schlatter links und Pes valgus beidseits.

Schlüsselwörter / Key words

Sensomotorische Fußorthesen, SMFO, Fuß, Einlage, Versorgungsstandard

Sensorimotor Foot Orthoses, SMFO, Foot, Foot Orthoses, Treatment Standard

¹ (ts)² analytiX motion lab, (ts)² GmbH Osnabrück

² Sprekelmeyer Orthopädie-Schuhtechnik GmbH Osnabrück

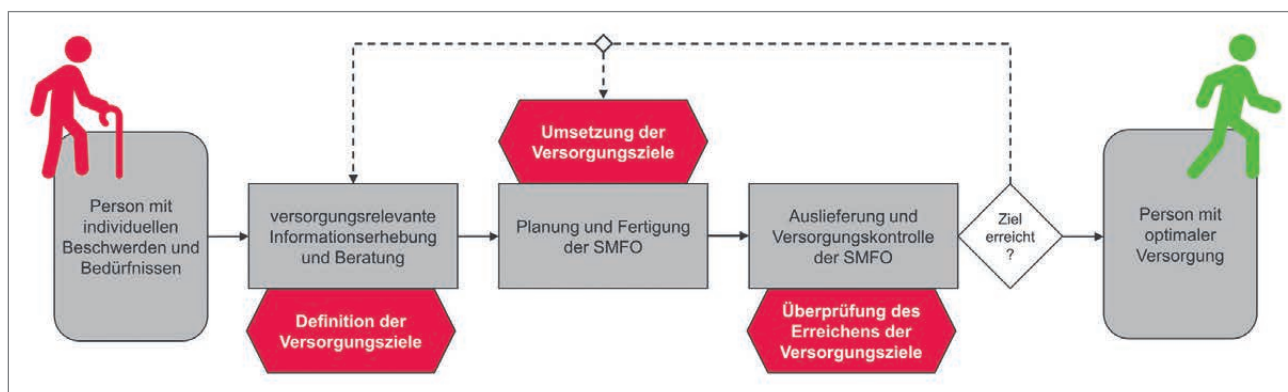


Abb. 1 Darstellung des standardisierten Versorgungsprozesses mit SMFO, mod. nach [5].

Versorgungsrelevante Informationserhebung und Beratung

Die versorgungsrelevante Informationserhebung erfolgte mittels standardisiertem Erfassungsbogen. Nach Erfassung der personenspezifischen Daten (Tab. 1) wurden subjektive Daten im Rahmen der Anamnese, u. a. zum Beschwerdebild, zu Lebensgewohnheiten und individuellen Versorgungszielen, erfasst (Tab. 2). Bei der Angabe zum Beschwerdebild (Stärke, Dauer, Häufigkeit etc. von Schmerzen) erfolgte die Erhebung über valide und reliable Verfahren, z. B. über Visuelle Analoge Skalen (VAS) [6, 7].



Abb. 2 Fußscan, erstellt unter Vollbelastung der Füße.

Patientendaten	
Geschlecht	w
Alter (in Jahren)	15
Körpermasse (kg)	47
Körpergröße (m)	1,54
Fußlänge (m)	0,225

Tab. 1 Basisinformation zur Patientin.

Objektive Daten wie Fußmaße, die Orientierung der Fuß- und Beinachsen und sicht- und/oder tastbare Pathologien wurden über 2D-Scans mittels visueller Inspektion und durch eine ausführliche klinische Untersuchung mit Palpation und klinischen Funktionstests erhoben (Abb. 2 und

Tab. 3). Auch hier wurden ein standardisierter Ablauf verfolgt und die ermittelten Informationen im Erfassungsbogen dokumentiert. Gerade eine ausführliche klinische Untersuchung ist für die Definition individueller Versorgungsziele und den Erfolg der Versorgung mit SMFO unerlässlich.

Anamnesedaten
Morbus Osgood-Schlatter links
Lateralisierung der Patella links
Kniebeschwerden links > rechts bei und nach Belastung (u.a. Sport)
Fersenbeschwerden bei Belastung (Sport)
Schmerzintensität (Knie), VAS: 5,6
Beruf: Schülerin
sportliche Aktivität: Laufen (2 x/Woche, ca. 5 km) und Turnen (2 x/Woche, 2 h)
individuelle Ziele der Patientin: Beschwerdereduktion und „schöne Einlagen“

Tab. 2 Informationen aus dem Anamnesegespräch (Auswahl).

Relevante klinische Untersuchungsergebnisse	untere Extremität	
	links	rechts
visuelle Inspektion		
Sitzen	Verdickung am Patellasehnenansatz	unauffällig
Stehen	Pes valgus	
moderates Genu valgum		
Lateralisierung der Patella	Pes valgus	
Beweglichkeitsprüfung		
Neutral-Null-Methode	unauffällig	unauffällig
klinische Funktionstests		
Windlass-Mechanismus-Test	negativ	negativ
Silfverskjöld-Test	positiv	positiv
Beinverkürzung (cm)	0	0
Single-Heel-Rise-Test	positiv	positiv
Coleman-Block-Test	-	-
Inversion-Stresstest/ Eversion-Stresstest	-	-

Tab. 3 Relevante Ergebnisse der klinischen Untersuchung (Auswahl).

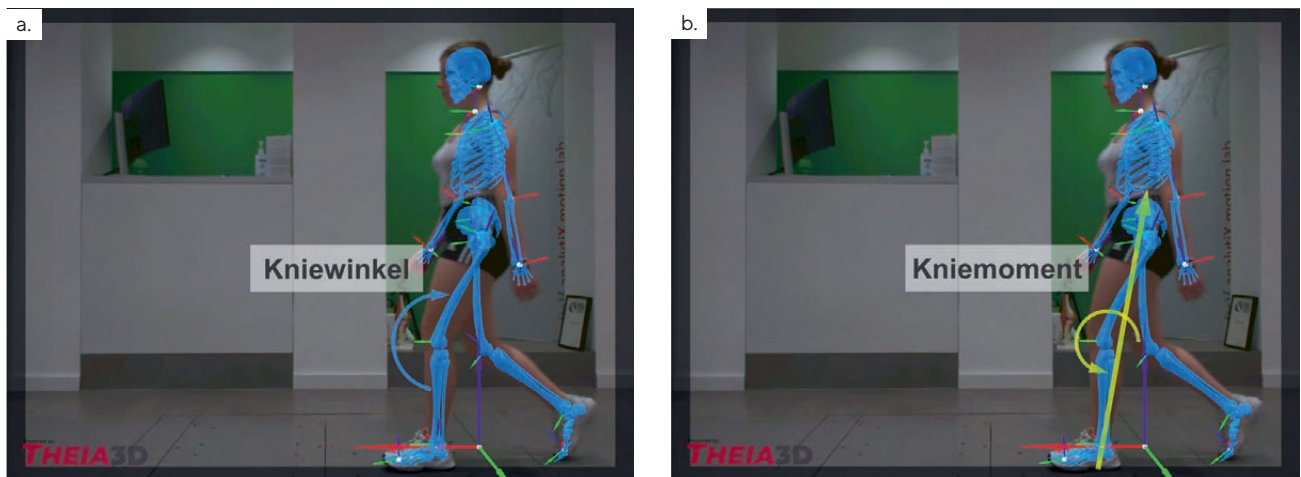


Abb. 3a u. b relevante Parameter der 3D-Ganganalyse. Kniegelenkwinkel in der Sagittalebene (a), Kniegelenkdrehmomentbelastung in der Sagittalebene (b).

lich. Selbstverständlich wurden im Rahmen der visuellen Inspektion die Schuhe der Patientin mit dem Fokus auf richtige Schuhgröße, Eignung der Schuhe für die Versorgung mit Einlagen, respektive SMFO, und Abnutzungsgrad der Schuhe begutachtet.

Laut der Publikation des DGOOC Beratungsausschusses für die Orthopädieschuhtechnik ist für die Versorgung mit SMFO bei Beschwerdebildern, die nicht im Artikel gelistet sind, wie z. B. den Beschwerden der hier vorgestellten Patientin eine ausführliche und erweiterte Befunderhebung empfohlen [4]. Auch aus diesem Grund wurde zusätzlich zur dezidierten Anamnese und zielgerichteten klinischen Befunderhebung eine 3D-Ganganalyse durchgeführt. So konnten weitere relevante Informationen über die individuellen Bewegungsmuster und die biomechanische Belastungssituation der Patientin während der Lokomotion ermittelt werden.

3D-Ganganalyse

Mittels 3D-Motion-Capture-System wurden mit 14 Highspeed-Kameras (Miquis Video, Qualisys AB, Schweden) und zwei Kraftmessplatten (4060-07, Bertec Co., USA) während des Gehens das Bewegungsverhalten mit 100 Hz und die auftretenden Belastungen mit 1000 Hz erfasst. Die Patientin ging während der Messungen auf einer Gangstrecke von 10 m Länge barfuß und in den für die Versorgung mit SMFO eingesetzten Schuhen. Aufgezeichnet und ausgewertet wurden 15 Doppelschritte je Seite. Relevante Größen für die Analyse waren u. a. die Kniegelenkwinkel und die Kniegelenkdrehmomentbelastung in der Sa-

gittalebene (Abb. 3). Die Erfassung der Kniegelenkdrehmomentbelastung ist mittels 3D-Kinematik, 3D-Kinetik und invers-dynamischer Modelle möglich [8].

Ergebnis der klinischen Befunderhebung inklusive 3D-Ganganalyse

Bei der Erhebung aller Informationen konnten bei der Patientin belastungsabhängige Kniebeschwerden (links > rechts (VAS 5,6)) belastungsabhängige Beschwerden an beiden Fersen, ein flexibler Pes valgus beidseits mit fehlender Aufrichtung beim Single-Heel-Rise-Test, ein moderates Genu valgum links, eine Verdickung des Ansatzes der Patellasehne links sowie Morbus Osgood-Schlatter links festgestellt werden. Der Silfverskiöld-Test war beidseits positiv.

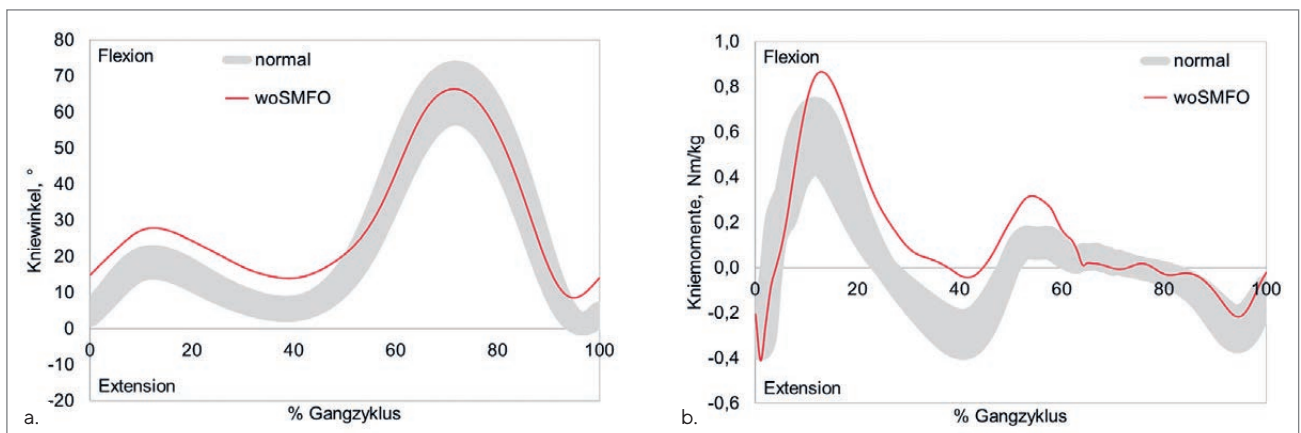


Abb. 4a u. b Kniegelenkflexionswinkel während des Gangzyklus ohne SMFO (woSMFO) inklusive der Range der physiologischen Flexion (grauer Bereich) (a). Kniegelenkdrehmomentbelastung in der Sagittalebene während des Gangzyklus ohne SMFO (woSMFO) inklusive der Range der physiologischen Kniegelenkdrehmomentbelastung (grauer Bereich) (b).

Die Ergebnisse der 3D-Ganganalyse ergaben in der frühen und mittleren Standphase eine verstärkte und unphysiologische Knieflexion (Abb. 4a) und eine verstärkte und unphysiologische Kniegelenkflexionsbelastung in der mittleren und späten Standphase (Abb. 4 b).

Versorgungsziele

Auf Basis aller erhobenen Informationen wurden der orthopädische Status der 15-jährigen Patientin sowie ihr individueller Versorgungsbedarf definiert. Zudem flossen weitere Informationen, z. B. aus ärztlichen Unterlagen, in die Definition der Versorgungsziele ein. Diese Ziele wurden gemeinsam mit der Patientin und ihren Eltern abgestimmt und die endgültigen Ziele gemeinsam definiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass die aufgestellten Versorgungsziele nachvollziehbar, umsetzbar und messbar sind.

Die Versorgungsziele im vorgestellten Fall waren:

1. Beschwerdereduktion
2. Optimierung der Bewegungsmuster, v. a. des linken Kniegelenks
3. Belastungsreduktion, v. a. am linken Kniegelenk
4. „schöne, nicht orthopädisch aussehende SMFO“

Produktauswahl und -gestaltung

Die SMFOs wurden mit einem CAD-Programm individuell konstruiert (Abb. 5). Eingesetzt wurden media-



Abb. 5 Konstruktionsdetails der individuell gefertigten SMFO.

le Rückfüßelemente mit einer maximalen Höhe von 15 mm, laterale Rückfüßelemente mit einer maximalen Höhe von 12 mm, eine schalige Gestaltung des Fersenbereichs und retrokapitale Elemente von MTP II bis MTP V mit einer maximalen Höhe von 5 mm. Anschließend wurden sie aus EVA mit einer Shore-Härte 35A mittels CAM gefräst.

Auslieferung und Versorgungskontrolle

Bei der Auslieferung wurden die individuell gefertigten SMFO der Patientin in ihre Schuhe eingepasst (dieselben Schuhe wie bei der Informationserhebung) und die Patientin in die richtige Anwendung der Hilfsmittel eingewiesen. Anschließend erfolgte eine erste visuelle qualitative Bewegungsbeurteilung und ein kurzes Feedbackgespräch u. a. über die Pass-

form der SMFO. Diese Informationen wurde ebenfalls im standardisierten Erhebungsbogen dokumentiert. Anschließend wurde erneut eine 3D-Ganganalyse durchgeführt. Der Ablauf der Analyse sowie die Anzahl der erhobenen und ausgewerteten Schritte erfolgten analog zu dem Prozedere der ersten Analyse. Nur über die Durchführung einer vergleichenden 3D-Ganganalyse ließ sich im vorgestellten Fall das Erreichen zwei der aufgestellten Versorgungsziele (Optimierung der Bewegungsmuster (v. a. linkes Kniegelenk) und Belastungsreduktion (v. a. linkes Kniegelenk)) überprüfen.

Die Ergebnisse zeigten, dass es zu einer Verbesserung der Kniegelenkinematik und -kinetik kam, aber sowohl die Bewegungsmuster als auch die Belastungen noch nicht in einem physiologischen Bereich waren (Abb. 6a und b).

Auf Grund dieser Informationen wurden die SMFO optimiert. Die Optimierungen sahen wie folgt aus: Die medialen Rückfüßelemente wurden auf eine Höhe von max. 13 mm reduziert, die Höhen der laterale Rückfüßelemente auf 14 mm erhöht, die schalige Gestaltung des Fersenbereichs blieb bestehen, die retrokapitalen Elemente wurden in der Breite vergrößert (neu: MTP I bis MTP V) und ihre Höhe auf maximal 3 mm reduziert. Zudem wurden retrokapitale Elemente bei MTP V von 1,5 mm angebracht und Vorfußpronationsleisten mit einer maximalen Höhe von 3 mm und Tieflegungen der Großzehenendglieder hinzugefügt (Abb. 7).

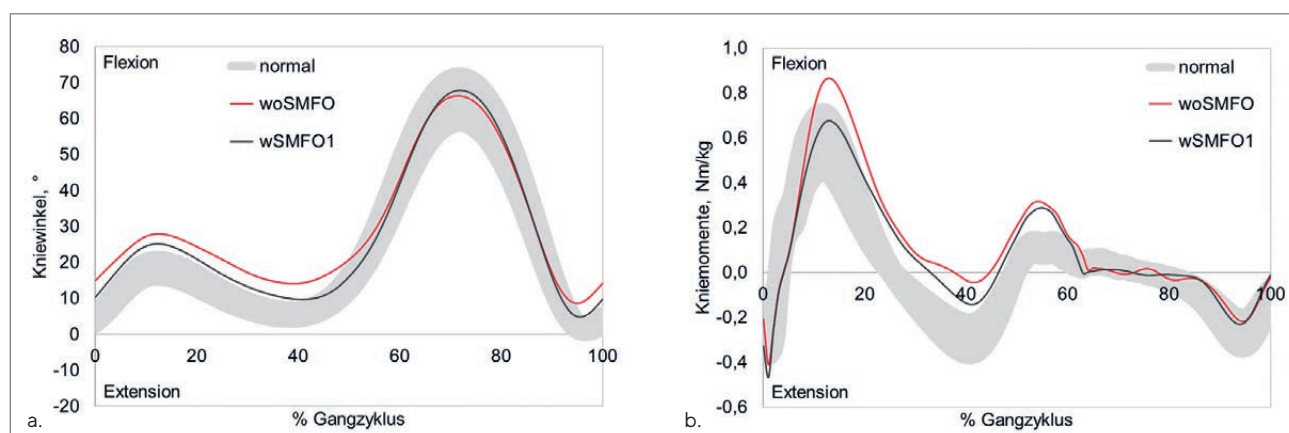


Abb. 6a u. b Kniegelenkflexionswinkel während des Gangzyklus für die Untersuchungsbedingungen ohne Einlagen (woSMFO) und mit SMFO (wSMFO1) inklusive der Range der physiologischen Flexion (grauer Bereich) (a). Kniegelenkdrehmomentbelastung in der Sagittalebene während des Gangzyklus für die Untersuchungsbedingungen ohne Einlagen (woSMFO) und mit SMFO (wSMFO1) inklusive der Range der physiologischen Kniegelenkdrehmomentbelastung (grauer Bereich) (b).



Abb. 7a u. b Konstruktionsdetails der individuell gefertigten SMFO: vor der Optimierung (a), mit Optimierung auf Basis der Ergebnisse der 3D-Ganganalyse (b).

Gangphase	IC	LR	MSt	TSt	PSw	ISw	MSw	TSw
woSMFO	17	27	17	21	50	64	28	14
wSMFO1	13	24	13	16	49	66	28	10
wSMFO2	9	20	7	12	48	65	23	5

Tab. 4 Kniegelenkflexionswinkel in der Sagittalebene am Ende der jeweiligen Gangphase für die drei Untersuchungsbedingungen ohne Einlagen (woSMFO), mit SMFO ohne Optimierung (wSMFO1) und mit SMFO und Optimierung (wSMFO2).

Gangphase	IC	LR	MSt	TSt	PSw
woSMFO	-0,41	0,73	0,86	-0,04	0,32
wSMFO1	-0,47	0,58	0,68	-0,14	0,28
wSMFO2	-0,17	0,52	0,57	-0,21	0,04

Tab. 5 Maximale interne Kniegelenkbelastung in der Sagittalebene in den Standphasen des Gangzyklus für die drei Untersuchungsbedingungen ohne Einlagen (woSMFO), mit SMFO ohne Optimierung (wSMFO1) und mit SMFO und Optimierung (wSMFO2); positive Werte repräsentieren interne Flexions- und negative Werte interne Extensionsmomente in Nm/kg.

Legende zu Tab. 4 u. 5: Initiale Standphase (IC), Belastungsantwort (LR), Mittlere Standphase (MSt), Terminale Standphase (TSt), Vorschwungphase (PSw), Initiale Schwungphase (ISw), Mittlere Schwungphase (MSw) und Terminale Schwungphase (TSw)

Mit den optimierten SMFO wurde eine weitere 3D-Ganganalyse durchgeführt. Dabei wurde der gleiche Ablauf wie bei den beiden vorangegangenen Analysen gewährleistet. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigten, dass die durchgeführten Optimierungen der richtige Schritt waren, da sowohl die Kniegelenkkinematik als auch die Kniegelenkbelastung weiter verbessert werden konnten und in einem physiologischen Bereich lagen (Abb. 8a und b).

Die detaillierte Auswertung der Daten zeigt, dass in allen Standphasen, v. a. in der frühen und mittleren Standphase, eine Reduktion der Kniegelenkflexion erreicht werden konnte. So wurde der Knieflexionswinkel am Ende der initialen Standphase (IC) von 17° ohne SMFO auf 9° mit SMFO und Optimierung reduziert. In der mittleren Standphase (MSt) beträgt der Knieflexionswinkel beim Gehen mit den optimierten SMFO 7° (Tab. 4).

Betrachtet man die Veränderungen im Hinblick auf die Kniegelenkdrehmomentbelastung genauer, so zeigt sich, dass sowohl die Extension als auch die Flexionsbelastung reduziert werden. In der mittleren Standphase wird die Flexionsbelastung von 0,86 Nm/kg um 34 % auf 0,57 Nm/kg reduziert. In der Vorschwungphase beträgt die Reduktion 88 % (Tab. 5).

Nach dem Überprüfen und des Erreichens der Versorgungsziele – Optimierung der Bewegungsmuster (v. a. linkes Kniegelenk) und Belastungsreduktion (v. a. am linken Kniegelenk) – wurden die SMFO finalisiert, d. h. mit

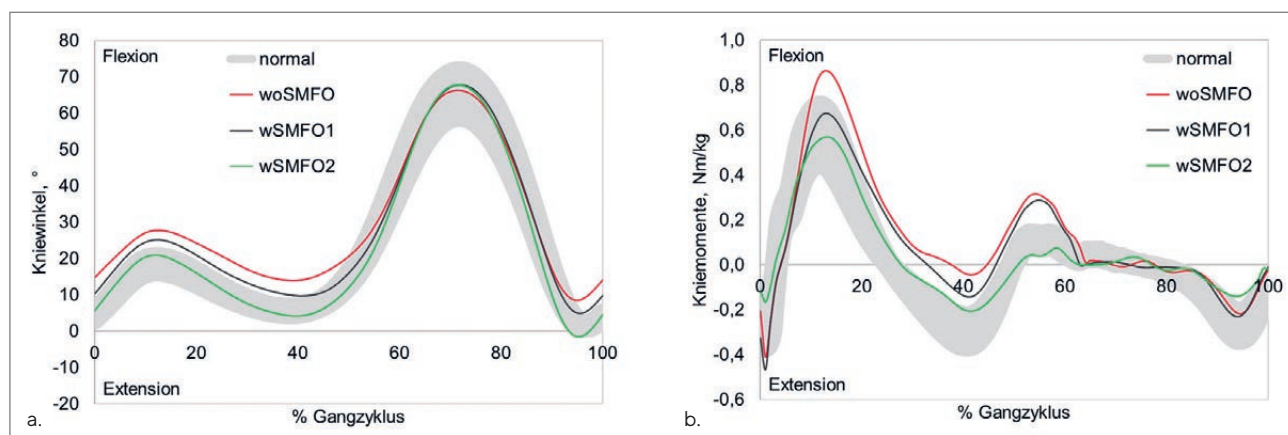


Abb. 8a u. b Kniegelenkflexionswinkel während des Gangzyklus für die drei Untersuchungsbedingungen ohne Einlagen (woSMFO), mit SMFO ohne Optimierung (wSMFO1), mit SMFO und Optimierung (wSMFO2) inklusive der Range der physiologischen Flexion (grauer Bereich) (a). Kniegelenkdrehmomentbelastung in der Sagittalebene während des Gangzyklus für die drei Untersuchungsbedingungen ohne Einlagen (woSMFO), mit SMFO ohne Optimierung (wSMFO1), mit SMFO und Optimierung (wSMFO2) inklusive der Range der physiologischen Kniegelenkdrehmomentbelastung (grauer Bereich) (b).



Abb. 9 Finale SMFO.

Zeitpunkt	VAS
ohne Versorgung	5,6
mit Versorgung	4,9
nach ca. 4 Wochen	2,7

Tab. 6 Empfundene Schmerzintensität ermittelt über visuelle analoge Skalen (VAS).

einer gemusterten Microfaser bezogen (Abb. 9). Laut Angaben der Patientin konnte u. a. so auch das Versorgungsziel „schöne, nicht orthopädisch aussehende SMFO“ erreicht werden.

Um die Einflüsse der SMFO auf die Beschwerden zu ermitteln, wurde ein Nachkontrolltermin vier Wochen nach Abgabe der Einlagen vereinbart. Bei diesem Termin wurden u. a. nochmals die Passform und die aktuellen Beschwerden ermittelt und dokumentiert. Die Auswertung der VAS in Bezug auf die Knieschmerzen ergab eine Reduktion der Beschwerden von 5,6 vor der Versorgung mit SMFO auf 2,7 nach vier Wochen Tragezeit der

SMFO (Tab. 6). Somit wurde auch das Versorgungsziel der Beschwerdereduktion erreicht. Auch dies zeigt, dass Nachkontrollen in der Versorgung mit SMFO und deren eventuelle Anpassung notwendig sind.

Zusammenfassung und Fazit

Nur durch die praktische Anwendung des Versorgungsstands Einlagen, dem Aufstellen, Verfolgen und Überprüfen von individuellen Versorgungszielen und dem Einsatz geeigneter Messverfahren konnte bei der vorgestellten Versorgung der Patientin mit SMFO auf ihre individuellen Beschwerden und Bedürfnisse eingegangen werden. Zudem konnte auch nur so objektiv nachgewiesen werden, dass in diesem individuellen Fall die Versorgung mit SMFO wirkt. Das schafft Sicherheit für die Patienten, eine hohe Patientenzufriedenheit, objektive und nachvollziehbare Argumente für die Versorgung mit SMFO sowie Sicherheit für die versorgenden Leistungserbringer.

Nicht jedem Leistungserbringer steht ein hochmodernes Bewegungsanalyselabor zur Verfügung. Dennoch können und sollten Leistungserbringer geeignete Maßnahmen nutzen, um die Versorgung auf Basis überprüfbarer Kriterien zu planen und zu evaluieren. Dazu gehört, sich aktiv über verfügbare Methoden und Messverfahren zu informieren und, sofern notwendig, gezielte Kooperationen mit spezialisierten Einrichtungen einzugehen.

Doch auch ohne Zugang zu komplexer Analysetechnik kann eine zielorientierte Versorgung professionell umgesetzt werden. Validierte Verfahren wie z.B. visuelle Analogskalen (VAS), strukturierte klinische Untersuchungen, standardisierte Dokumentationsbögen sowie zuverlässige 2D-Videoanalyse-Systeme bieten praxistaugliche Mittel, um individuelle Versorgungsziele nachvollziehbar zu definieren, deren Umsetzung zu begleiten und den Erfolg systematisch zu überprüfen.

Für Leistungserbringer bedeutet das die Bereitschaft zu strukturisiertem, reflektiertem und patientenorientiertem Handeln. Fachliche Kompetenz, ein klarer methodischer Rahmen und die Fähigkeit, Maßnahmen und Ergebnisse transparent zu dokumentieren, sind zentrale Voraussetzungen für eine nachhaltige und nachvollziehbare Hilfsmittelversorgung – insbesondere bei SMFO.

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Für die Autoren:

Thomas Stief
(ts)² analytiX motion lab
(ts)² GmbH
Martinistraße 79
49080 Osnabrück
t.stief@tshoch2.de

Zitation:

Stief T, Spreklemeyer T. Versorgungsstandard bei sensomotorischen Fußorthesen angewandt in der täglichen Praxis – ein Anwendungsbeispiel. Orthopädie Technik, 2025; 76 (10): 42–47

Literatur

- [1] Chen Het al. Effect of orthopedic insoles on lower limb motion kinematics and kinetics in adults with flat foot: a systematic review. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2024; 12: 1435554
- [2] Liebau K-H et al. Comparison of the influence of supportive and sensorimotor insoles on flat feet in children – a double-blind, prospective, randomized, controlled trial. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2023; 25 (4): 195–206. doi: 10.5604/01.3001.0053.9346
- [3] Klein T et al. The immediate effects of sensorimotor foot orthoses on foot kinematics in healthy adults. *Gait & Posture*, 2021; 84: 93–101. doi: 10.1016/j.gaitpost.2020.11.022
- [4] Greitemann B et al. DGOOC-Beratungsausschuss Orthopädienschuhtechnik. Stellungnahme zu sensomotorisch wirkenden Fußorthesen (SMFO). *Orthopädie und Unfallchirurgie – Mitteilungen und Nachrichten* 2016; 5 (3): 283–286. doi: 10.1055/s-0042-111222
- [5] Kerkhoff A et al. Definition eines Versorgungsstandards in der orthopädischen Einlagenversorgung. *Orthopädie Technik*, 2022; 73 (11): 53–60
- [6] Sindhu BS, Shechtman O, Tuckey L. Validity, reliability, and responsiveness of a digital version of the visual analog scale. *Journal of Hand Therapy*, 2011; 24 (4): 356–363. doi: 10.1016/j.jht.2011.06.003
- [7] Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain*, 1983; 16 (1): 87–101. doi: 10.1016/0304-3959(83)90088-X
- [8] Alkjaer T, Simonsen EB, Dyhre-Poulsen P. Comparison of inverse dynamics calculated by two- and three-dimensional models during walking. *Gait & Posture* 2001; 13 (2): 73–77. doi: 10.1016/S0966-6362(00)00099-0

M. König, H. Maurer, M. van Munster, D. J. Pedrosa, L. Maurer

Kurzfristige Effekte sensomotorischer Einlagen auf die Gangsicherheit bei Parkinson-Patienten

Short-term Effects of Sensorimotor Insoles on Gait Safety in Patients with Parkinson's Disease

Die Parkinson-Krankheit (PK) ist häufig mit Gangstörungen assoziiert, die das Sturzrisiko erhöhen und die Alltagsmobilität der Betroffenen erheblich beeinträchtigen. Sensomotorische Einlagen wurden entwickelt, um über die Modulation der plantaren Wahrnehmung Einfluss auf die Motorik zu nehmen und auf diese Weise potenziell die Gangstabilität zu verbessern. Die vorliegende Studie untersuchte die kurzfristigen Effekte solcher Einlagen bei Personen mit PK hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf neuronale Aktivierungsmuster, kinematische Gangparameter (einschließlich Ganggeschwindigkeit, Schrittfrequenz, Schrittlänge und Schrittlängenvariabilität) sowie auf das subjektive Empfinden der Gangstabilität. Insgesamt nahmen 16 Patientinnen und Patienten an einem standardisierten Gangparadigma teil, das jeweils mit sensomotorischen und Placeboeinlagen durchgeführt wurde.

Die Analyse der kinematischen Daten ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Einlagenbedingungen. Dennoch berichtete ein Großteil der Teilnehmenden eine subjektive Verbesserung der

Gangstabilität beim Tragen der sensomotorischen Einlagen. Auf neurophysiologischer Ebene zeigte sich ein leichter Anstieg der Theta-Band-Aktivität, was als Hinweis auf eine verstärkte aufmerksamskeitsgesteuerte Gangkontrolle interpretiert werden kann. Eine signifikante Abnahme der Alpha-Band-Aktivität – ein Marker für eine effizientere sensomotorische Verarbeitung – konnte hingegen nicht nachgewiesen werden.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass sensomotorische Einlagen kurzfristig kognitive Aspekte der Gangregulation sowie das subjektive Sicherheitsempfinden positiv beeinflussen könnten, während unmittelbare Veränderungen sensomotorischer Verarbeitungsprozesse und kinematischer Gangmerkmale bei PK-Patienten bislang nicht eindeutig belegt werden konnten. Die begrenzte Stichprobengröße stellt eine wesentliche Einschränkung der Studie dar und limitiert die statistische Aussagekraft der Befunde. Um die potenzielle Wirksamkeit sensomotorischer Einlagen umfassend zu bewerten, sind zukünftige Untersuchungen mit größeren Stichproben sowie Studien, die auch langfristige Effekte und funktionelle Konsequenzen einbeziehen, erforderlich.

Parkinson's disease (PD) is often associated with gait disorders that increase the risk of falls and significantly impair the everyday mobility of those affected. Sensorimotor insoles have been developed to influence motor function by modulating plantar perception, thereby potentially improving gait stability. The

present study investigated the short-term effects of such insoles in individuals with PD in terms of their effects on neural activation patterns, kinematic gait parameters (including gait speed, stride frequency, stride length and stride length variability) and subjective perception of gait stability. A total of 16 patients participated in a standardized gait paradigm, each of which was performed with sensorimotor and placebo insoles.

The analysis of the kinematic data revealed no significant differences between the two insole conditions. Nevertheless, the majority of participants reported a subjective improvement in gait stability when wearing the sensorimotor foot orthoses. On a neurophysiological level, there was a slight increase in theta-band activity, indicating an increased attentional control. However, a significant decrease in alpha-band activity – a marker for more efficient sensorimotor processing – could not be demonstrated.

These results indicate that sensorimotor insoles could have a positive short-term influence on cognitive aspects of gait regulation and the subjective feeling of safety, while direct changes in sensorimotor processing and kinematic gait characteristics in patients with PD have not yet been clearly demonstrated. The limited sample size is a major limitation of the study and limits the statistical significance of the findings. In order to comprehensively evaluate the potential effectiveness of sensorimotor insoles, future studies with larger samples and studies that also include long-term effects and functional consequences are required.

Schlüsselwörter / Keywords

Parkinson, sensomotorische Einlagen, Gangstabilität, kinematische Gangparameter

Parkinson's Disease, Sensorimotor Insoles, Gait Stability, Kinematic Gait Parameters

Einleitung

Die Parkinson-Erkrankung (PK) zählt zu den häufigsten neurodegenerativen Störungen und geht mit ausgeprägten motorischen Defiziten einher. Besonders das Gangbild ist häufig beeinträchtigt, was sich in einer eingeschränkten Mobilität, einem höheren Sturzrisiko sowie erhöhter Morbidität und Mortalität niederschlägt. Im Vergleich zu gesunden, altersentsprechenden Personen zeigen Menschen mit PK signifikante Abweichungen im Gangmuster, darunter eine verringerte Schrittgeschwindigkeit, kürzere Schrittlänge, veränderte Schrittfrequenz, reduzierte Kopf-Rumpf-Koordination, verkürzte Stützphasendauer und eingeschränktes Armschwingen. Darüber hinaus sind bei Betroffenen sowohl räumliche als auch zeitliche Gangparameter deutlich variabler und asymmetrischer ausgeprägt [1].

Neben diesen kinematischen Auffälligkeiten sind auch funktionelle und strukturelle Veränderungen in Hirnregionen, die mit der Gangkontrolle assoziiert werden, dokumentiert. Im Vergleich zu Jüngeren oder Gesunden vergleichbaren Alters wird bei PK-Patienten eine höhere kortikale Aktivierung während des gewöhnlichen Gehens berichtet. Insbesondere wurde eine verstärkte Aktivierung des präfrontalen Kortex (PFC), der supplementär-motorischen Areale (SMA), des prämotorischen Kortex (PMC) sowie des primär-sensomotorischen Kortex (SMC) beobachtet, was auf eine kompensatorische Inanspruchnahme höherer kortikaler Strukturen hinweist. Die Aktivierung des präfrontalen Kortex konnte zudem mit spezifischen Gangparametern in Zusammenhang gebracht werden [2]. Die Analyse der neuronalen Aktivität erfolgte in den meisten Fällen mittels Elektroenzephalografie (EEG). Veränderungen der EEG-Leistung in niederfrequenten Bändern wurden dabei mit motorischen Dysfunktionen assoziiert.

Typischerweise zeigt sich bei PK-Patienten eine erhöhte Aktivität im Theta-Band (4–7 Hz) sowie eine verstärkte Aktivität im oberen Alpha-Band (10–12 Hz), was auf eine ineffiziente Verarbeitung somatosensorischer Informationen und damit verbundene erhöhte kognitive Beanspru-

chung – insbesondere im Sinne gesteigerter Aufmerksamkeitsanforderungen – hindeutet [3].

Vor dem Hintergrund dieser veränderten sensomotorischen Informationsverarbeitung ist zudem bekannt, dass viele Menschen mit PK eine reduzierte plantare Fußsensibilität aufweisen, die mit einem erhöhten Sturzrisiko korreliert [4]. Die Mechanorezeptoren der Fußsohle spielen eine zentrale Rolle bei der Rückmeldung sensomotorischer Reize, welche essenziell für Gleichgewichtserhalt und Gangsteuerung sind. Ein vielversprechender Ansatz zur Förderung dieser Rückmeldung stellt der Einsatz von sensorisch stimulierenden Einlagen dar. Diese Einlagen sind mit strukturierten Oberflächen versehen, die eine gezielte Reizung niedrigschwelliger kutaner Rezeptoren ermöglichen [4]. Durch die taktile Stimulation wird eine verbesserte Weiterleitung mechanischer Reize – etwa durch Druck oder Vibration – an das zentrale Nervensystem angestrebt. Daraus ergibt sich die Hypothese, dass eine verbesserte sensomotorische Integration zu einer effektiveren Gleichgewichts- und Gangregulation führen und damit die Gangstabilität erhöhen kann [5].

Während der positive Einfluss stimulierender Einlagen auf kinematische Parameter wie Gehgeschwindigkeit, Schrittlänge, Kadenz und Variabilität in vielen Untersuchungen bestätigt werden konnte [4], konnten andere Arbeiten wiederum keine signifikanten Veränderungen feststellen [6]. Dabei wurden vorwiegend kurzfristige Effekte untersucht, obwohl anzunehmen ist, dass sich lokomotorische Anpassungen eher mittelfristig einstellen. Da sich hingegen neuronale Reaktionen häufig bereits unmittelbar nach Reizsetzung messen lassen, könnte die Kombination kinematischer mit neuronalen Messgrößen einen besseren Zugang zu kurzfristigen Anpassungsvorgängen ermöglichen. Dennoch existieren bislang keine Studien, die kinematische und neurophysiologische Effekte sensorisch stimulierender Einlagen bei PK synchron untersucht haben. Einzig eine Untersuchung von Kenny et al. [7] mit jungen, gesunden Erwachsenen verglich die stimulierenden Einlagen (Stim) mit Placeboeinlagen, allerdings im beidbeinigen Stehen. Die reduzierte zentro-parietale Ak-

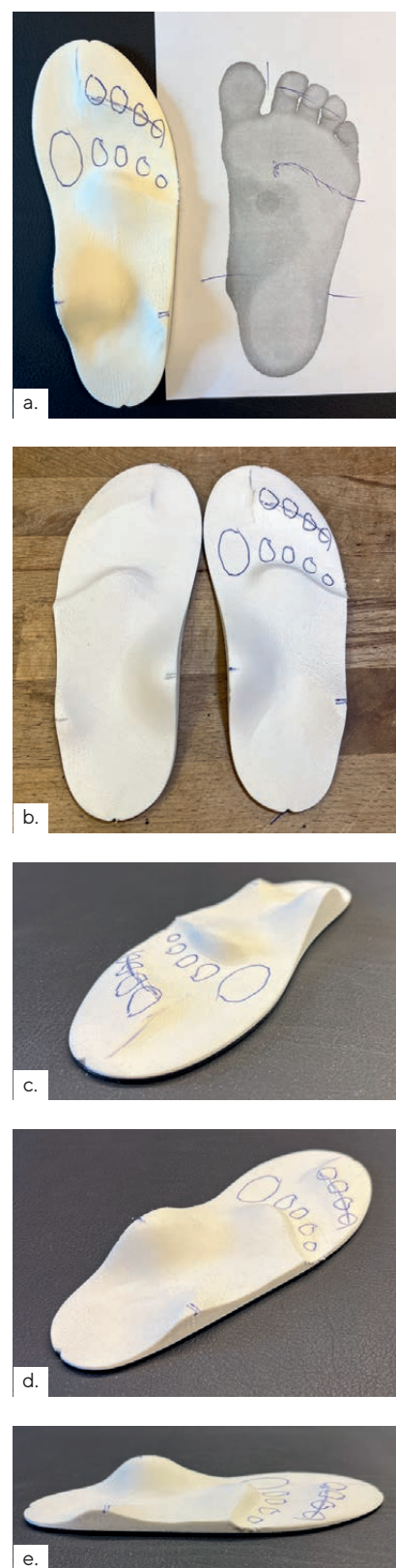


Abb. 1 a–e Sensomotorische Einlagen aus verschiedenen Perspektiven (Intervention) mit Wirkpunkten im Bereich der medialen und lateralen Ferse sowie Retrocapitalpelotte und Zehensteg. Positionierung, Höhen- und Formgebung basierten auf dem durch den Orthopädie-schuhtechniker erhobenen Palpationsbefund sowie des Fußabdrucks.

tivität im oberen Alpha-Band sowie die verminderten Schwankungen des Körperschwerpunkts sprechen für eine intensivierte sensorische Rückkopplung durch eine taktile Fußsohlenstimulation.

Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Auswirkungen sensomotorisch stimulierender Einlagen auf kinematische und neuronale Parameter bei Parkinson-Patienten zu untersuchen. Die Teilnehmenden führten wiederholt ein standardisiertes Gangparadigma in ihren eigenen Schuhen durch, wobei sie zwei Einlagentypen (Placebo vs. stimulierend) trugen. Zur Minimierung potenzieller Carry-over-Effekte wurde zwischen beiden Bedingungen eine Washout-Phase ohne Einlagen eingefügt.

Im Hinblick auf die neuronalen Messgrößen wurden beim Tragen der stimulierenden Einlagen im Vergleich zu Placebo folgende Veränderungen erwartet:

- Eine Abnahme der EEG-Aktivität im oberen Alpha-Band im zentro-parietalen bzw. okzipitalen Bereich, was auf eine gesteigerte sensomotorische Verarbeitung hindeuten würde.
- Eine Reduktion der Aktivität im Theta-Band im fronto-zentralen Bereich, was als Ausdruck einer verringerten kognitiven Beanspru-

chung im Sinne eines Aufmerksamkeitsbedarfs interpretiert werden kann.

Darüber hinaus erwarteten wir, dass sich diese kortikalen Veränderungen auch in den kinematischen Gangparametern widerspiegeln würden. Konkret wurde angenommen, dass das Tragen der stimulierenden Einlagen zu folgenden Verbesserungen führt:

- Erhöhung der Ganggeschwindigkeit
- Reduktion der Schrittfrequenz (Kadenz)
- Erhöhung der Schrittlänge
- Verringerung der Schrittlängenvariabilität

Zusätzlich wurde angenommen, dass die stimulierenden Einlagen auch die subjektive Wahrnehmung der eigenen Gangstabilität positiv beeinflussen würden.

Methodik

Es wurden 16 Personen (12 männlich, 4 weiblich) mit idiopathischer Parkinson-Krankheit gemäß den Kriterien der Movement Disorders Society [1] rekrutiert. Das Alter lag zwischen 44 und 73 Jahren ($M = 60,25$; $SD = 8,26$). Es bestanden keine hö-

heren kognitiven Defizite ($MoCA < 26$ [8]). Die Patientinnen und Patienten befanden sich in den Stadien I–II nach Hoehn und Yahr [9] und erzielten Werte zwischen 2 und 43 Punkten im motorischen Teil der UPDRS-Skala ($M = 16,25$; $SD = 11,30$). Die Teilnehmenden waren nicht auf Hilfsmittel wie Gehstöcke oder Rollatoren angewiesen. Die Untersuchung fand im medikamentös eingestellten Zustand statt. Die kinematischen Daten konnten von allen Teilnehmenden ausgewertet werden. Aufgrund methodischer bzw. technischer Probleme waren die EEG-Daten nur von 10, und die subjektive Stabilitätseinschätzung war nur von 14 Personen verfügbar.

Die Teilnehmenden führten eine modifizierte Version des Timed-Up-and-Go-Tests (TUG) in selbstgewähltem Tempo über eine Strecke von 18 Metern durch. An deren Wendepunkt musste ein Hindernis im Abstand von 9 Metern umrundet werden. Der Test wurde in randomisierter Reihenfolge in 3 Bedingungen durchgeführt: sensomotorische Einlagen (Stim), nicht sensomotorische Einlagen (Placebo) und als Washout-Bedingung das Gehen mit eigenen Schuhen und Einlagen (Norm). Jede Bedingung bestand aus zehn Durchgängen. Die sensomotorischen Einlagen wurden individuell durch einen lokal ansässigen Or-

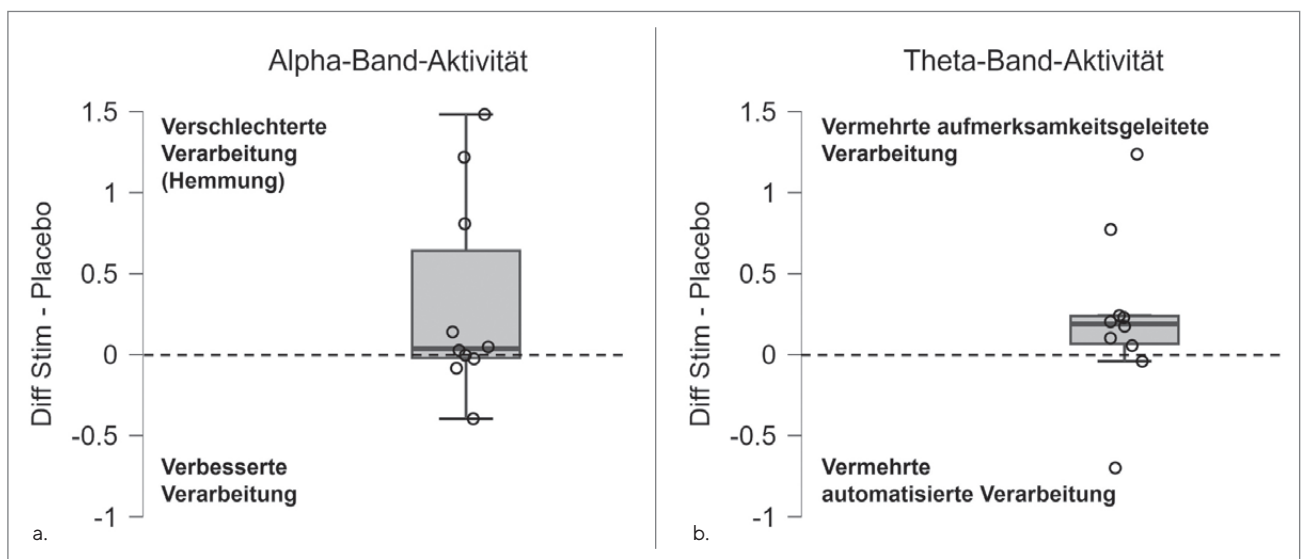


Abb. 2a u. b Vergleich der sensomotorisch stimulierenden Einlagen (Stim) mit den nicht stimulierenden Einlagen (Placebo) anhand differenzieller EEG-Bandaktivitäten. **(a):** Boxplots und individuelle Datenpunkte (Kreise) zur differenziellen Aktivität im Alpha-Band, die auf eine stärkere Inhibition der sensomotorischen Verarbeitung (oben) bzw. eine verstärkte Aktivierung (unten) hinweisen. **(b):** Boxplots und individuelle Datenpunkte (Kreise) zur differenziellen Aktivität im Theta-Band, die eine stärkere Aufmerksamkeitssteuerung (oben) bzw. eine eher automatische Verarbeitung (unten) reflektieren.

thopädieschuhtechniker auf Basis des Konzepts nach Jahrling gefertigt [10]. Diese enthielten auf einer 3-Millimeter starken EVA-Trägerschicht ein mediales und laterales Rückfüßelement, eine retrokapitale Pelotte sowie einen Zehensteg und einen Mikrofaserbezug. Die Placebokondition war letztlich nur die 3-Millimeter-EVA-Trägerschicht mit identischem Bezugstoff ohne Stimulationswirkung. Nach Abschluss jeder Bedingung bewerteten die Teilnehmenden ihre Gangstabilität auf einer visuellen Analogskala (VAS) zwischen „sehr unsicher“ und „sehr sicher“.

Die Hirnaktivität wurde kontinuierlich mittels mobilem EEG-System mit 32 aktiven Ag/AgCl-Elektroden (Live-Amp, BrainProducts GmbH) aufgezeichnet. Die Elektroden wurden gemäß dem internationalen Standard: dem 10–20-System platziert, wobei der Mittelpunkt zwischen den beiden Processus mastoideus als Referenzpunkt angenommen wurde. Da ein aktives Elektrodensystem verwendet wurde, war ein Impedanzlimit von 10 kOhm ausreichend. Analysiert wurden das obere Alpha-Band (10–12 Hz) und das Theta-Band (4–7 Hz) mithilfe der Software EEGLab (eine Open-Source-Erweiterung für Matlab, Mathworks Inc.), unter Anwendung standardisierter Preprocessing-Pipelines.

Die Ganganalyse erfolgte mit einem markerbasierten, optoelektronischen Motion-Capture-System (32-Kamera-System Vantage V5/Vero v1.3, Software: Nexus 2.15, Vicon Motion Systems Ltd.). Das verwendete Modell (Plug-in Gait Lower Body) wurde durch zusätzliche Marker an beiden Unterarmen erweitert (insgesamt 24 Marker). Diese wurden mit doppelseitigem Klebeband direkt auf der Haut oder enganliegender Kleidung an anatomisch definierten Punkten angebracht. Die Auswertung erfolgte mittels eigens entwickelter Matlab-Routinen. Analysiert wurden die Parameter: Ganggeschwindigkeit, Schrittfrequenz, Schrittlänge und deren Variabilität.

Zur Hypothesentestung wurden methodenspezifische Auswertungstools verwendet (Matlab R2021, JASP 0.18.3.0). Die Analyse folgte Empfehlungen für zweiarmlige Crossover-Designs [11]. Für jede Zielvariable wurden Summen- oder Differenzwerte zwischen erster und letzter verwen-

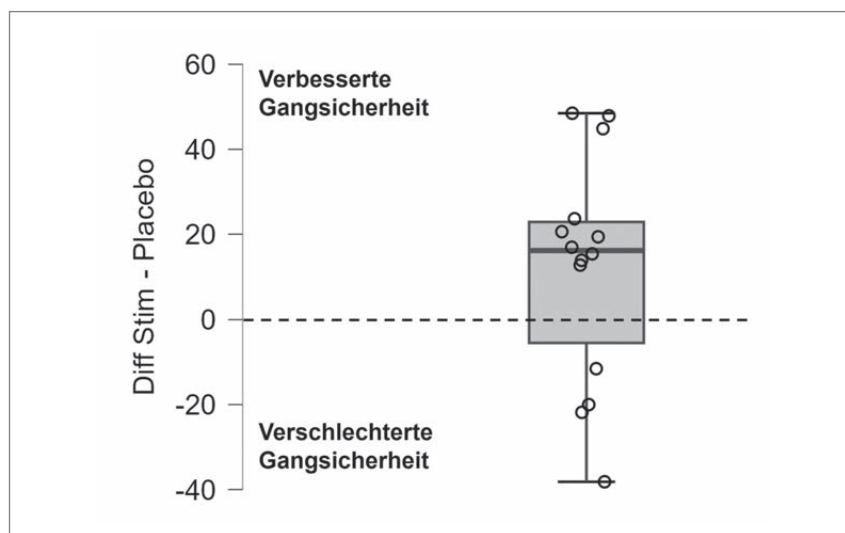


Abb. 3 Vergleich der sensomotorisch stimulierenden Einlagen (Stim) mit den nicht stimulierenden Einlagen (Placebo) hinsichtlich der subjektiv empfundenen Gangsicherheit. Dargestellt sind Boxplots und individuelle Datenpunkte (Kreise) der differenziellen Bewertungen. Positive Differenzen (oben) deuten auf ein erhöhtes Sicherheitsgefühl beim Gehen hin, negative Differenzen (unten) auf eine als unsicherer empfundene Gangstabilität.

deter Einlage berechnet. U-Tests wurden zur Prüfung von Carryover-Effekten (Summenwerte) und zum Testen von akuten Unterschieden zwischen Placebo und Stim (Differenzwerte) durchgeführt.

Ergebnisse

Gehirnaktivität

Untersucht wurden zwei spezifische Frequenzbänder der Hirnaktivität, die im Zusammenhang sensomotorischer Regelprozesse stehen – das Alpha- und das Theta-Band. Abbildung 2a zeigt den Vergleich zwischen den sensomotorischen Einlagen (Stim) und den Placeboeinlagen im Alpha-Band. Negative Werte stehen für eine gesteigerte Aktivierung (bessere sensomotorische Verarbeitung), Positive für eine Hemmung. Bei einigen Personen führte das Tragen der Stim-Einlagen tendenziell zu einer Hemmung der sensomotorischen Verarbeitung. Statistisch ließ sich jedoch weder ein positiver noch ein negativer Effekt eindeutig nachweisen ($W = 19$; $p = .171$; Rangkorrelation = .583).

Abbildung 2b zeigt die Aufmerksamkeit beim Gehen (ebenfalls Vergleich Stim vs. Placebo). Die meisten Teilnehmenden verwendeten mit den sensomotorischen Einlagen mehr kognitive Ressourcen (positiv), was auf

eine weniger automatisierte Gangkontrolle hindeutet. Der Unterschied verfehlte knapp die statistische Signifikanz ($W = 21$; $p = .067$; Rangkorrelation = .75).

Kinematik

Die Einlagenbedingungen zeigten keine Unterschiede hinsichtlich der Gangparameter. Für keine der analysierten Variablen – Ganggeschwindigkeit ($M_{\text{Stim}} = 1,2$; $SD_{\text{Stim}} = 0,2$; $M_{\text{Placebo}} = 1,2$; $SD_{\text{Placebo}} = 0,2$; in m/s), Schrittfrequenz ($M_{\text{Stim}} = 106,8$; $SD_{\text{Stim}} = 7,1$; $M_{\text{Placebo}} = 107,2$; $SD_{\text{Placebo}} = 8,0$; in Schritten/min), Schrittlänge ($M_{\text{Stim}} = 0,69$; $SD_{\text{Stim}} = 0,11$; $M_{\text{Placebo}} = 0,69$; $SD_{\text{Placebo}} = 0,11$; in m), oder Schrittlängen-Variabilität ($M_{\text{Stim}} = 5,24$; $SD_{\text{Stim}} = 1,3$; $M_{\text{Placebo}} = 5,24$; $SD_{\text{Placebo}} = 1,4$; in %) – ergaben sich signifikante Unterschiede (alle $p > .5$).

Subjektive Stabilität

Die subjektive Einschätzung der Gangstabilität war unter den Stim-Einlagen tendenziell besser als unter den Placebo-Einlagen. 10 von 14 Teilnehmenden bewerteten das Ganggefühl als sicherer mit den sensomotorischen Einlagen. Auch wenn dieser Effekt nicht signifikant war ($W = 37$; $p = .108$; Rangkorrelation = .54), spricht der Trend für einen positiven Einfluss auf das Sicherheitsempfinden.

Diskussion

Soweit ersichtlich, handelt es sich bei der vorliegenden Untersuchung um die erste, die kurzfristige Effekte sensorisch stimulierender Einlagen bei Personen mit Parkinson-Krankheit sowohl auf Ebene der Gangkinematik als auch jener der kortikalen Aktivität betrachtet. Obwohl sich im Hinblick auf objektiv messbare Gangparameter keine signifikanten Veränderungen beim Tragen der stimulierenden Einlagen zeigten, lassen sich dennoch Hinweise auf neuronale Anpassungsvorgänge sowie eine verbesserte subjektive Einschätzung der Gangstabilität erkennen. Die höhere Gangstabilität, die immerhin bei 10 von 14 Teilnehmenden subjektiv empfunden wurde, sowie die gesteigerte Theta-Band-Aktivität, die bei 10 von 12 Teilnehmenden beobachtet wurde, lassen trotz fehlender Signifikanz zumindest beim kurzfristigen Einsatz stimulierender Einlagen einen erhöhten Einsatz aufmerksamkeitslenkender Ressourcen vermuten. Demgegenüber konnten keine Anzeichen für eine verbesserte sensomotorische Integration festgestellt werden, da sich keine signifikante Abnahme der Alpha-Band-Aktivität zeigte. Auch im Bereich der Gangkinematik blieben bedeutende Effekte aus: Weder Geh-

geschwindigkeit noch Schrittlänge, Schrittfrequenz oder Variabilität zeigten die erwarteten Veränderungen. Ein möglicher Erklärungsansatz liegt darin, dass sensorisch vermittelte Anpassungen unter Umständen erst nach längerer Expositionszeit bzw. durch wiederholte Nutzung der Einlagen in Alltagskontexten wirksam werden. Künftige Studien sollten daher verstärkt auf langfristige Verläufe fokussieren. Ebenso erscheint es denkbar, dass sich potenzielle Vorteile sensorischer Stimulation vor allem unter unerwarteten oder herausfordernden Bedingungen – etwa bei Stolperereignissen – deutlicher zeigen könnten, also wenn eine schnelle und effektive Rückmeldung über die Fußsohle besonders entscheidend ist [12].

Ein methodischer Schwachpunkt der Studie liegt in der begrenzten Stichprobengröße, die sich unter anderem aus technischen Schwierigkeiten im Studienverlauf ergab und die Aussagekraft der statistischen Analysen einschränkte. Dennoch lässt sich aus dem beobachteten positiven Trend hinsichtlich des subjektiven Sicherheitsempfindens ableiten, dass eine vertiefende Untersuchung mit größerem Stichprobenumfang lohnend erscheint.

Begutachteter Beitrag/reviewed paper

Hinweis:

Dieser Artikel erschien in ähnlicher Form und auf Englisch unter der Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 Attribution-NonCommercial-NonDerivatives 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> in dem Fachmagazin Clinical Parkinsonism & Related Disorders 11/2024 veröffentlicht: <https://doi.org/10.1016/j.prdoa.2024.100290>

Interessenkonflikt:

Der Erstautor ist Geschäftsführer der Footpower Gießen GmbH. Diese Arbeit wurde gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG, SFB/TRR 135, Projektnummer 222641018).

Für die Autoren:

Dr. Manuel König
footpower Gießen GmbH
Schiffenberger Weg 59
35394 Gießen
Tel: 064197190150
manuel.koenig@giessen.footpower.de

Zitation:

König MM et al. Kurzfristige Effekte sensorischer Einlagen auf die Gangsicherheit bei Parkinson-Patienten. Orthopädie Technik, 2025; 76 (10): 48–52

Literatur

- [1] Postuma RB et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. Movement Disorders, 2015; 30 (12): 1591–1601
- [2] Maidan I et al. When is higher level cognitive control needed for locomotor tasks among patients with Parkinson's disease? Brain Topography, 2017; 30 (4): 531–538
- [3] Shine JM et al. Abnormal patterns of theta frequency oscillations during the temporal evolution of freezing of gait in Parkinson's disease. Clinical Neurophysiology, 2014; 125 (3): 569–576
- [4] Brognara L, Cauli O. Mechanical plantar foot stimulation in Parkinson's disease: a scoping review. Diseases, 2020; 8 (2): 12
- [5] Nurse MA, Nigg BM. The effect of changes in foot sensation on plantar pressure and muscle activity. Clinical Biomechanics, 2001; 16 (9): 719–727
- [6] Alfuth M. Textured and stimulating insoles for balance and gait impairments in patients with multiple sclerosis and Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Gait & Posture, 2017; 51: 132–141
- [7] Kenny RPW et al. The effects of textured insoles on cortical activity and quiet bipedal standing with and without vision: an EEG study. Journal of Motor Behavior, 2020; 52 (4): 489–501
- [8] Nasreddine ZS et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. Journal of the American Geriatrics Society, 2005; 53 (4): 695–699
- [9] Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. Neurology, 1967; 17 (5): 427–442
- [10] Becker S et al. Assessing the subjective effectiveness of sensorimotor insoles (SMIs) in reducing pain: a descriptive multicenter pilot study. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 2023; 8 (2): 66
- [11] Wellek S, Blettner M. On the proper use of the crossover design in clinical trials: part 18 of a series on evaluation of scientific publications. Deutsches Ärzteblatt International, 2012; 109 (15): 276–281
- [12] Fallon JB, Bent L, McNulty PA, Macefield VG. Evidence for strong synaptic coupling between single tactile afferents from the sole of the foot and motoneurons supplying leg muscles. Journal of Neurophysiology, 2005; 94 (6): 3795–3804

Im Gespräch mit dem BIV-OT-Vorstand:

**BIV-Talk exklusiv für alle
Mitglieder der Innungen**



Do. 9. Okt. 2025

Im Dialog mit der Politik – Fragen, Antworten, Perspektiven!

Do. 6. Nov. 2025

Alles im Blick: Die Mitgliederplattform „Mein Sanitätshaus“

Mo. 8. Dez. 2025

Entschieden und gestaltet: Einblick in die Beschlüsse der Delegiertenversammlung des BIV-OT

Jeweils von
16:00 bis 17:30 Uhr.



Diskutieren Sie mit!

Hier anmelden und
weitere Infos zum Format:
<https://biv.to/bivdirekt>



Vorschau OT-Sonderseiten

Weitere Sonderseiten Spezial sind 2026 für Sie geplant:

Januar: **Kompression** / April und Mai: **OTWorld** / November: **Additive Fertigung**

Jocelyn Blome berät Sie zur Anzeigenschaltung **unter +49 231 557050-61**

FUSS & SCHUH IM FOKUS

Erlebe Innovationen, vertiefe dein Wissen und knüpfe wertvolle Kontakte im Ausstellungsbereich **OTWorld.shoe-technology** – dem Treffpunkt der Orthopädiechuhtechnik 2026.

ENTDECKE:

- Neueste Produkte, Materialien und Technologien
- Den Treffpunkt Fuß & Schuh mit Fokus auf das Diabetische Fußsyndrom
- Praxisnahes Wissen im Weltkongress – von Prävention bis Zukunftstrends

**OTWorld 2026 – DEIN SCHRITT IN DIE
VERSORGUNG VON MORGEN.**



**Sei dabei – als Aussteller
oder Fachbesucher:
www.ot-world.com**



OTWORLD

Internationale Fachmesse und Weltkongress

**19. – 22. Mai 2026
Leipziger Messe**

www.ot-world.com