

Mittelstand-Digital
**Zentrum
Handwerk**



Exoskelette im Handwerk

Körperliche Belastungen reduzieren – Krankheit vermeiden –
Gesundheit und Leistungsfähigkeit bewahren

Bild: exoIQ GmbH

Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Was sind Exoskelette?	3
Wie viel Unterstützung darf es sein?	4
Aktive Unterstützung – der tragbare Roboter	4
Passive Unterstützung – Energie zwischenspeichern und freisetzen	5
Gesundheit und Leistungsfähigkeit erhalten	6
Gesundheitsprobleme belasten das Handwerk	6
Schäden und Krankheiten vorbeugen	7
Exoskelette sind keine Krücke	7
Vorteile für Betriebe	7
Mehr Lebensqualität	8
Für welche konkreten Anwendungsfälle eignen sich Exoskelette?	9
Entlastung bei Überkopfarbeiten	9
Entlastung des Rückens: Heben, Tragen, vornübergebeugtes Arbeiten	10
Entlastung der Beine	10
Entlastung der Hände	11
Spezialisierte Unterstützungen	11
Wie finde ich passende Exoskelette für meinen Betrieb?	12
1. Belastende körperliche Tätigkeiten identifizieren	12
2. Überblick über Exoskelette verschaffen	12
3. Im Arbeitsalltag testen	12
4. Kosten-Nutzen-Rechnung	13
Wie sieht die Zukunft von Exoskeletten im Handwerk aus?	13
Fazit	13
Weiterführende Links	14
Ansprechpartner	14
Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk	14
Impressum	17

Wer im Handwerk arbeitet, verrichtet oft **körperlich anstrengende Tätigkeiten** und ist dadurch vielen **gesundheitlichen Risiken** ausgesetzt.

Durch **Exoskelette** werden körperliche Belastungen deutlich reduziert, was zahlreiche positive Effekte hat. **Körperliche Schäden** und chronische Erkrankungen treten seltener auf, Mitarbeitende sind **leistungsfähiger**, bleiben **länger fit** und Betrieb und Belegschaft profitieren von einem geringeren **Krankenstand** und einem besseren **Arbeitsklima**.

In diesem Themenheft erfahren Sie, was Exoskelette sind und welche Chancen sie Ihrem Betrieb bieten.

Was sind Exoskelette?

Exoskelette sind tragbare Strukturen, die den Körper bei schweren Tätigkeiten unterstützen und entlasten. Darunter fallen beispielsweise Hebe- und Tragetätigkeiten, vornübergebeugtes Arbeiten, Arbeiten in der Hocke und Arbeiten über Kopfhöhe. Die Systeme steigern in der Regel nicht die Leistung, sondern schützen die TrägerInnen vor Überlastung und erhalten so die Gesundheit.

Wie wichtig ein ergonomisch ausgestatteter Büroarbeitsplatz ist, weiß inzwischen jeder. HandwerkerInnen sind jedoch sehr mobil unterwegs, sowohl in den eigenen Werkstätten als auch auf Baustellen. Ein ergonomischer Schreibtischarbeitsplatz kann daher nur ein kleiner Teil der Lösung sein. Wesentlich wichtiger ist eine **flexible** und **ortsunabhängige ergonomische Unterstützung** in Form von Exoskeletten. Sie bringt den Entlastungseffekt direkt zum Menschen, unabhängig davon, wo er sich gerade aufhält.

Bei Exoskeletten stehen die natürlichen Bewegungsabläufe des Menschen im Fokus. Um bestmögliche körperliche Entlastung, hohe Bewegungsfreiheit und eine kompakte Bauweise zu erreichen, ist jedes Exoskelett auf eine **bestimmte Art von Tätigkeit zugeschnitten**. Die Unterstützung konzentriert sich dabei auf eine konkrete Körperregion wie **Schultern, Rücken** oder **Beine**.

Häufig kommen leichte, textile und flexible Elemente direkt am Körper zum Einsatz, die die Krafteinwirkung von empfindlichen zu robusteren Körperregionen umlenken.

Auch wenn unterschiedliche Exoskelette den gleichen Teil des Körpers **entlasten**, so geschieht dies oft auf **verschiedene Art und Weise**. Die einen legen den Fokus auf maximale Flexibilität und Bewegungsfreiheit, andere halten den Körper durch eine Stützstruktur in einer ergonomischen Haltung.



*Exoskelette passen sich dem menschlichen Körper an.
LiftSuit von Auxivo | Bild: AuxivoAG*



Exoskelette integrieren sich unauffällig in bestehende Arbeitsabläufe. | BionicBack von hTrius | Bild: hTrius GmbH

Wie viel Unterstützung darf es sein?

Exoskelette werden in aktiv und passiv unterschieden. Aktive Exoskelette verfügen über externe Energiequellen und stellen zusätzliche Kraft bereit, passive Systeme unterstützen rein mechanisch, indem sie die einwirkenden Kräfte optimal verteilen. Welches Exoskelett zum Einsatz kommt, hängt von der Situation und dem benötigten Unterstützungsgrad ab.

Aktive Unterstützung – der tragbare Roboter

Aktive Systeme stellen dem Körper durch **externe Energiequellen**, die mit Akkus betrieben werden, zusätzliche Kraft zur Verfügung. Sie bieten eine **hohe Unterstützungsleistung** und Entlastung.

Die Kraft wird auf unterschiedliche Weise auf den Körper übertragen. **Elektromotoren** unterstützen beispielsweise direkt an den zu stärkenden Gelenken oder ein Kompressor versorgt ein **hydraulisches System** mit Arbeitsdruck.

Da die Unterstützungsleistung dieser aktiven Systeme groß ist, sorgen **Sensoren** dafür, dass die Kraft optimal dosiert wird und genau da ankommt, wo sie gebraucht wird. Die Unterstützungsleistung wird im laufenden Arbeitsprozess permanent fein nachgeregelt.

Aus den aufgezeichneten Sensordaten können anschließend bei Bedarf sogar **Handlungsempfehlungen für gesundheitsfördernde Bewegungsabläufe** und Pausenzeiten abgeleitet werden.



Robotische Exoskelette können im richtigen Prozess eine hohe Entlastungsleistung bringen.
Cray X von German Bionic | Bild: German Bionic

Passive Unterstützung – Energie zwischenspeichern und freisetzen

Passive Systeme nutzen die Materialeigenschaften von elastischen Bändern oder Federn, um während der Bewegungsabläufe **Energie aufzunehmen**, die zur richtigen Zeit zur Unterstützung der Muskelkraft wieder **freigesetzt** wird. Es wird also keine Energie von außerhalb genutzt, sondern die im Bewegungsprozess vorhandene Energie zwischengespeichert.

Ein Beispiel: Beim Vornüberbeugen wird die wirkende Kraft durch ein Gurtsystem vom Rücken auf die Oberschenkel übertragen, während gleichzeitig ein flexibles Element durch die Spannung Energie speichert. Richtet man sich wieder auf, gibt das flexible Element beim Entspannen die Energie wieder frei, wodurch die Muskeln beim Aufrichten weniger Arbeit verrichten müssen.

Passive Exoskelette sind in der Regel **leicht, kompakt** und **wartungsarm**, weil keine externe Stromversorgung und Technik benötigt wird.



Passive Systeme speichern Energie aus Bewegungsabläufen und geben sie anschließend zielgerichtet wieder frei, um Belastungen zu reduzieren. Paexo Back von Ottobock | Bild: Ottobock

Gesundheit und Leistungsfähigkeit erhalten

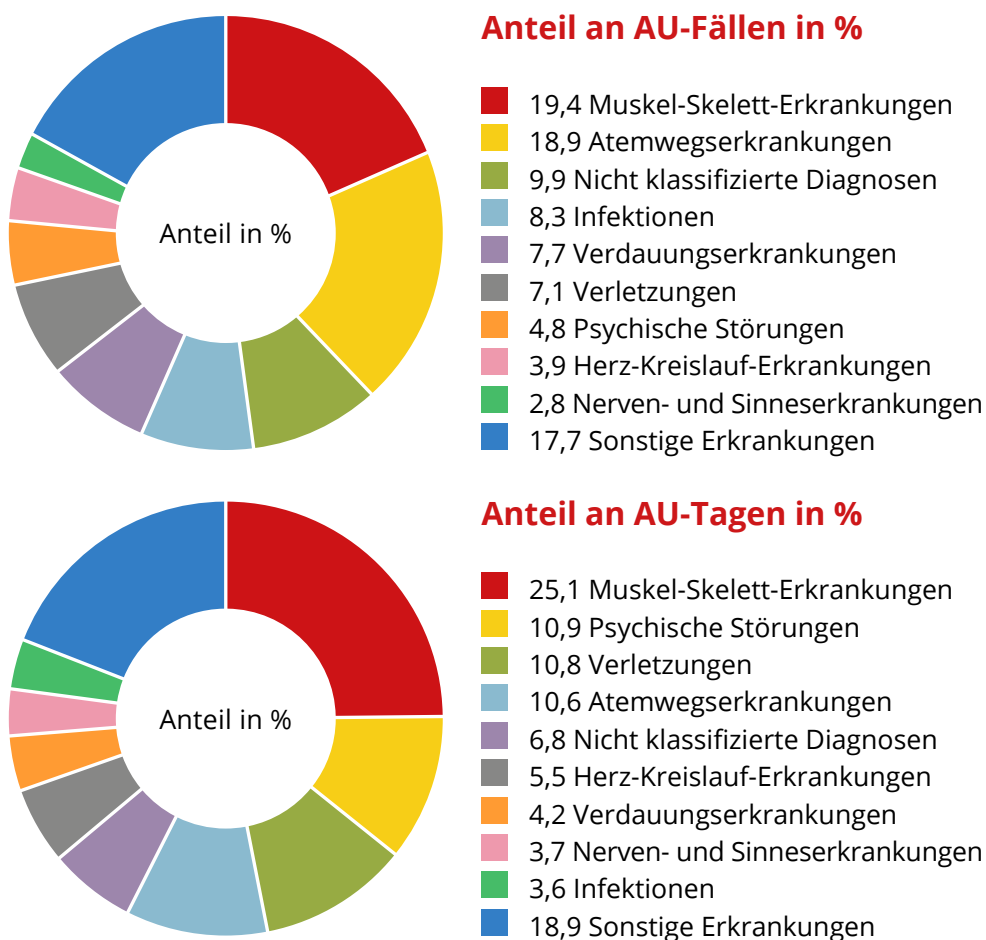
In Handwerksberufen mit körperlich anstrengenden Tätigkeiten treten früh Verschleißkrankheiten auf, die die Lebens- und Arbeitsqualität stark beeinträchtigen. Exoskelette reduzieren Belastungsspitzen und wirken einer krankmachenden Überlastung entgegen. Für Mitarbeitende und Betriebe bringt das zahlreiche Vorteile mit sich.

Gesundheitsprobleme belasten das Handwerk

Statistiken zeigen, dass viele HandwerkerInnen mit gesundheitlichen Problemen zu kämpfen haben. Das führt zu einer **Zusatzbelastung** der gesamten Belegschaft, die aufgrund des Arbeitskräftemangels ohnehin unter besonderem Druck steht.

In vielen Gewerken **scheiden** Mitarbeitende durch starken körperlichen Verschleiß sogar **vorzeitig und viel zu früh aus dem Beruf aus**, wodurch Betriebe nicht nur die Arbeitskraft, sondern auch den Erfahrungsschatz der Mitarbeitenden verlieren.

Für die meisten kurz- und langfristigen krankheitsbedingten Ausfälle sind sogenannte **Muskel-Skelett-Erkrankungen** verantwortlich. Hierzu zählen beispielsweise Abnutzungen von Gelenken und Bandscheiben durch ständige zu hohe Belastungen und falsche Bewegungsabläufe. Chronische Rücken- und Gelenkschmerzen oder Bandscheibenvorfälle sind klassische Beispiele.



Ein hoher Anteil der Arbeitsausfälle im Handwerk ist auf Muskel-Skelett-Erkrankungen zurückzuführen.
 „Branchenbericht Handwerk 22“ vom Institut für betriebliche Gesundheitsforschung



Schäden und Krankheiten vorbeugen

Schäden durch Verschleiß an Gelenken und anderen empfindlichen Körperteilen sind oft **schwer oder gar nicht zu behandeln**. Besser ist es, den Verschleiß und die damit einhergehenden Krankheiten erst gar nicht entstehen zu lassen.

Exoskelette bieten einen hervorragenden **präventiven Schutz** vor falschen Bewegungsabläufen und andauernder Überlastung.

Regelmäßige Belastungen von Gelenken können mit Exoskeletten auf weniger empfindliche Körperteile umgeleitet werden.

Paexo Thumb von Ottobock | Bild: Ottobock

Exoskelette sind keine Krücke

Exoskelette sollten nicht als eine Art Krücke oder als Anzeichen von mangelnder Leistungsfähigkeit missverstanden werden. Genauso wenig sind sie ein Wundermittel, das zu plötzlicher Leistungssteigerung führt.

Exoskelette **reduzieren Belastungsspitzen** im Arbeitsalltag, unterstützen eine **ergonomische Körperhaltung** und wirken einer krankmachenden Überlastung entgegen. Gerade wenn man noch fit und gesund ist, sollte man alles dafür tun, dass dieser Zustand möglichst lange erhalten bleibt.

Ergänzend zur technischen Unterstützung ist es wichtig, auf die **ergonomische Durchführung** von Bewegungen zu achten. Auch hierbei unterstützen manche Exoskelette.



Alle Generationen können von der Entlastung durch Exoskelette profitieren.

Vorteile für Betriebe

Das Handwerk hat nicht gerade den besten Ruf, wenn es darum geht, bis zum Rentenalter gesund zu bleiben. Gerade bei körperlich intensiven Arbeiten beginnen die ersten Verschleißerscheinungen schon in den 20ern und ab den 40ern sind Gelenke und Rücken oft bereits kaputt.

Das Gesundheitsbewusstsein der jüngeren Generationen wächst jedoch. Wer Mitarbeitenden Entlastung durch moderne Exoskelette bietet und dadurch die negativen gesundheitlichen Aspekte mancher Tätigkeiten abfedert, wird **als Betrieb attraktiver**.

Auch erfahrene Kräfte profitieren, da sie ihr **Handwerk länger ausüben können** und dadurch dem Betrieb erhalten bleiben.

Durch Exoskelette verbessert sich das **Arbeitsklima** im Betrieb, die **Qualität der Arbeit** steigt und der **Krankenstand sinkt**. Eine Win-win-Situation für alle.

Mehr Lebensqualität

Die Auswirkungen einer Entlastung durch Exoskelette sind auch unmittelbar nach der Arbeit spürbar. Nach Feierabend ist man **weniger erschöpft**, da durchschnittlich **20 % weniger Last** auf Muskeln, Sehnen und Gelenke eingewirkt hat. Langfristig werden Schmerzen vermieden, was die Qualität der **Freizeitgestaltung**, der **Zeit mit der Familie** und des **Schlafs** verbessert.



Die Entlastung durch Exoskelette hilft dabei, dass die Energie nach Feierabend noch für mehr als das Sofa reicht.

CarrySuit von Auxivo | Bild: Auxivo AG

Für welche konkreten Anwendungsfälle eignen sich Exoskelette?

Typische Arbeitsabläufe im Handwerk wie Überkopfarbeiten, Heben, Tragen, vornübergebeugtes Arbeiten, Arbeiten in der Hocke, langes Stehen bis hin zu bestimmten Greifbewegungen können inzwischen von Exoskeletten unterstützt und entlastet werden. Welches System zum Einsatz kommt, hängt von der Art der Arbeit und den persönlichen Vorlieben ab.

Entlastung bei Überkopfarbeiten

Bei Überkopfarbeiten unterstützen Exoskelette, indem sie das **Gewicht der Arme bzw. des Werkzeugs** ab einer gewissen Höhe durch eine Konstruktion **abstützen** und tragen. Es entsteht ein Arbeitsgefühl von bequem aufgestützten Armen bei weiterhin voller Bewegungsfreiheit.

Da die Muskeln auf diese Art erst deutlich später ermüden, wird ausdauerndes und präzises Arbeiten möglich. Gerade bei Montage- oder Malerarbeiten über Schulterhöhe sind die Vorteile spürbar.



Ein Exoskelett kann im wahrsten Sinne des Wortes eine Last von den Schultern nehmen. | S700 von exoIQ | Bild: exoIQ GmbH

Entlastung des Rückens: Heben, Tragen, vornübergebeugtes Arbeiten



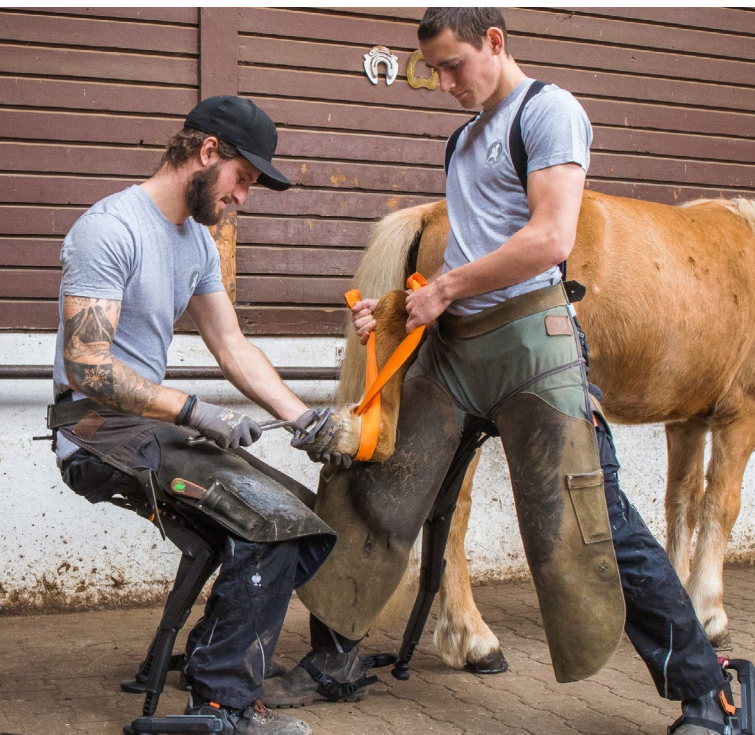
Zur Entlastung des Rückens ist eine ganze Reihe von Systemen am Markt erhältlich. Meist werden dabei die einwirkenden Kräfte vom Rücken **auf die Oberschenkel umgelenkt** – also auf einen wesentlich belastbareren Teil des Körpers, der keine Verschleißteile wie etwa Bandscheiben besitzt. Vor allem **Hebe- und Tragearbeiten** sowie lange **vornübergebeugte Haltungen** sind im Fokus der Entlastung, was beinahe alle Gewerke betrifft.

Welches Exoskelett letztlich zum Einsatz kommt, ist vom Arbeitsvorgang und den persönlichen Vorlieben abhängig. Die Bandbreite reicht von größtmöglicher Flexibilität bis hin zur ergonomischen Rückenstütze.

Beim Vornüberbeugen und Heben können Exoskelette langfristig die Rückengesundheit erhalten.

SoftExo Lift von Hunic | Bild: Hunic GmbH

Entlastung der Beine



Exoskelette können gezielt die Bein- und Rückenmuskulatur unterstützen, z. B. bei **langem Stehen**, beim Arbeiten in der **Hocke** oder bei **ständig wechselnden Sitz- und Steharbeitsplätzen**.

Hier sind Exoskelette in Form von **direkt am Körper tragbaren Stühlen** oder **Stehhilfen** nützlich. Typische Einsatzgebiete sind Werkstattarbeitsplätze mit wechselnden Montage- oder Maschinenplätzen, bei denen normale Sitzmöglichkeiten unpraktisch wären.

Eine direkt am Körper tragbare Sitzgelegenheit oder Stehhilfe kann Beine und Rücken entlasten.

Chairless Chair von Noonee | Bild: Noonee Germany GmbH

Entlastung der Hände



Weniger Auswahl, aber dennoch hilfreiche Lösungen, gibt es für die **Hände**: Ein mit künstlichen Sehnen ausgestatteter Handschuh als Greifunterstützung entlastet beim regelmäßigen Anpacken schwerer Gegenstände oder beim langen Arbeiten mit vibrierenden Werkzeugen.

Bei Montagearbeiten, die speziell den **Daumen** belasten, wird durch eine Stützstruktur der Druck vom Daumengelenk genommen und zum Handballen umgelenkt.

Wenn es viel und Schweres anzupacken gibt, kann eine Greifunterstützung entlasten.

Ironhand von Bioservo | Bild: Bioservo Technologies

Spezialisierte Unterstützungen

Auch sehr spezielle Tätigkeiten können mit Exoskeletten entlastet werden. So gibt es beispielsweise ein Exoskelett, das bei **Abzieh- und Fegearbeiten im Straßenbau** zum Einsatz kommt und die Werkzeugbewegungen motorgestützt entlastet.



Ein motorisiertes, tragbares Planiersystem erleichtert die Arbeit und ermöglicht eine ergonomische Haltung.

Exopush von RB3D | Foto: RB3D

Wie finde ich passende Exoskelette für meinen Betrieb?

Die Auswahl an Exoskeletten, die im Handwerksalltag unterstützen können, ist groß. Sowohl für alltägliche Arbeiten als auch für viele Spezialfälle stehen passende Systeme bereit. Hier erhalten Sie Tipps, wie Sie das Exoskelett auswählen, das optimal zu Ihrem Betrieb passt.

1. Belastende körperliche Tätigkeiten identifizieren

Überlegen Sie, welche körperlichen Arbeiten in Ihrem Betrieb besonders anstrengend sind. Sprechen Sie direkt mit Ihrer Belegschaft darüber, bei welchen Tätigkeiten eine Entlastung hilfreich wäre.

2. Überblick über Exoskelette verschaffen

Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über die auf dem Markt vorhandenen Exoskelette. Recherchieren Sie beispielsweise im Internet nach Systemen, die bei den von Ihnen identifizierten Arbeiten unterstützen können.

3. Im Arbeitsalltag testen

Ein Test von Exoskeletten verschiedener Hersteller ist beispielsweise in kostenfreien Workshops möglich, die das **Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk** regelmäßig an der Handwerkskammer Koblenz und im gesamten Bundesgebiet veranstaltet. Die **Exoskelette in Koblenz** können auch auf Anfrage getestet werden. Ein weiteres Exoskelett steht am Standort in **Bayreuth** zum Ausprobieren bereit.

Wie jedes gute Werkzeug sollten Sie das Exoskelett aber auf jeden Fall auch **in der echten Arbeitsumgebung in Ihrem Betrieb erproben**. So können Sie besser entscheiden, ob das System Ihre Anforderungen erfüllt. Wichtig ist auch, dass die Personen, die **die Exoskelette später tragen** werden, in die Entscheidungsfindung miteingebunden werden.

In der Regel bieten alle Hersteller eine **Testphase** an, in der Systeme für ein paar Wochen im Betrieb unter realen Bedingungen erprobt werden können, bevor eine Kaufentscheidung getroffen wird.

Es kann übrigens hilfreich sein, **mehrere Systeme anzuschaffen**, wenn Sie Entlastungen in verschiedenen Arbeitssituationen erreichen wollen.



In Workshops mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk können Exoskelette ausprobiert werden.

Session auf dem Inno4Wood Barcamp | Bild: Steffen Vollert

4. Kosten-Nutzen-Rechnung

Die Preisspanne ist bei Exoskeletten groß und abhängig vom Aufbau und der Leistung der Systeme. Exoskelette gibt es ab rund **900 €**, viele Modelle liegen in einer Preisregion **bis 5.000 €**. Auch einige aktive Systeme sind mittlerweile schon in diesen Preisregionen verfügbar.

Ob sich die Investition lohnt, muss jeder Betrieb selbst beurteilen. Berücksichtigt man jedoch allein die Kosten von **Krankheitstagen** und der damit **liegengebliebenen Arbeit**, rechnet sich eine Investition normalerweise in absehbarer Zeit. Hinzu kommen weitere positive Effekte für Mitarbeitende und den Betrieb, die bereits beschrieben wurden. Insbesondere vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels ist die **Gesundheit und Zufriedenheit** der eigenen Belegschaft **unbezahlbar**.

Wie sieht die Zukunft von Exoskeletten im Handwerk aus?

Je besser die Tätigkeiten und Prozesse im Handwerk verstanden werden, desto besser können die Exoskelette hier tiefgreifend unterstützen. Perspektivisch wird die Grenze zwischen den Körperregionen fallen, so dass Rücken und Beine oder Rücken und Arme durch ein einziges System entlastet werden können. Auch werden sich aktive und passive Systeme weiter annähern und in Hybridsystemen ihre Stärken gezielt kombinieren.

Das passt zu den Arbeitsprozessen im Handwerk, die im Vergleich zu Industrieprozessen vielfältiger, variabler und von ihrer Umgebung abhängig sind. Die Entlastungspotenziale von Exoskeletten werden sich also in Zukunft noch auf weitere, körperlich anstrengende Tätigkeiten im Handwerksalltag ausweiten.

Fazit

In Exoskeletten steckt großes Potenzial, die Gesundheit, Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden zu erhalten und zu verbessern:

- Körperlichen Schäden, Krankheiten und Erschöpfung **vorbeugen**
- **Belastungsspitzen reduzieren**
- **Geringerer Krankenstand**, wodurch der Druck durch den Fachkräftemangel gemildert wird
- **Höhere Leistungsfähigkeit** und **Ausdauer** der Belegschaft
- Bessere **Work-Life-Balance** und **Arbeitsatmosphäre**
- Erfahrene Fachkräfte können ihr Handwerk **länger ausüben**
- **Gesteigerte Attraktivität als Arbeitgeber** bei neuen und bestehenden Mitarbeitenden

Exoskelette können ein wichtiger Teil einer umfassenden Strategie zur Fachkräftesicherung und zukunftsfähigen Ausrichtung des Betriebs sein. Wenn bei der Einführung die Belegschaft miteinbezogen wird, steht einem erfolgreichen Einsatz nichts mehr im Wege.

Weiterführende Links

- **Exoskelette im Handwerk: die schweren Jobs leichter und besser schaffen**
handwerk-magazin.de
- **Exoskelette sind eine lohnende Investition für Handwerker**
handwerksblatt.de
- **SHK-Handwerksbetrieb lässt seine Mitarbeiter vier Exoskelette testen**
handwerksblatt.de

Ansprechpartner

Patrick Amato
Schaufenster Koblenz des Mittelstand-Digital Zentrums Handwerk
Tel.: +49 261 398 586
E-Mail: patrick.amato@mdh.digital

Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk

Das vorliegende Themenheft ist eine Publikation des Mittelstand-Digital Zentrums Handwerk. Das Zentrum unterstützt Handwerksbetriebe in ganz Deutschland dabei, die Chancen digitaler Technologien, Prozesse und Geschäftsmodelle zu nutzen und Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern. Die Angebote des Zentrums sind kostenfrei und anbieterneutral.

Informationen zu weiteren Digitalisierungsthemen finden Sie auf handwerkdigital.de.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk gehört zur Förderinitiative Mittelstand-Digital. Mit dem Netzwerk von Mittelstand-Digital unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und im Handwerk.

Weitere Informationen zum Förderschwerpunkt finden Sie auf mittelstand-digital.de.

Folgen Sie uns auf Social Media



facebook.com/HandwerkDigital



twitter.com/HaWe_Digital



instagram.com/digitales_handwerk



youtube.com/@handwerkdigital



linkedin.com/company/mittelstand-digital-zentrum-handwerk

Abonnieren Sie unseren Newsletter

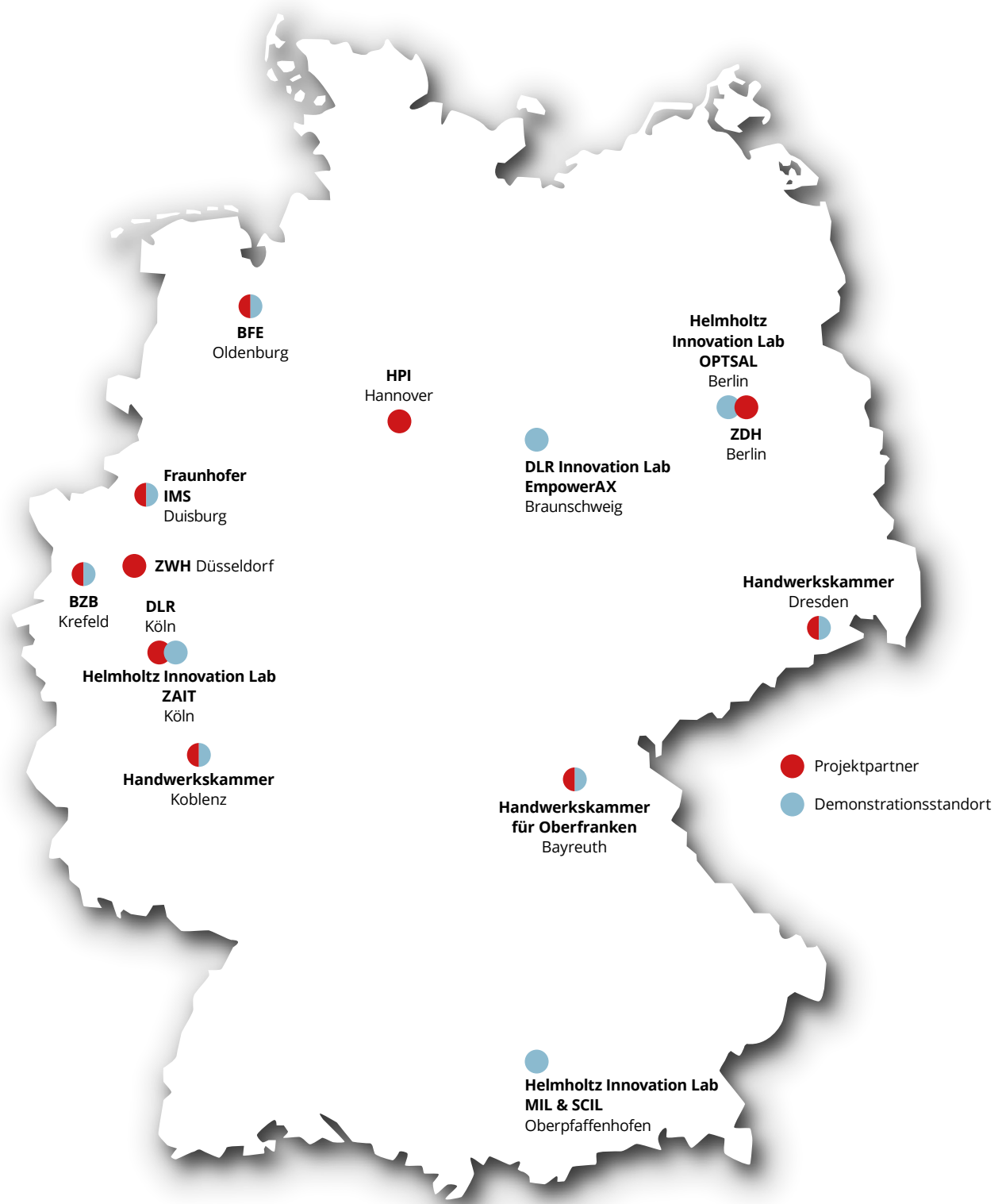


Was macht das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk einzigartig?

- Nah dran am Handwerk
- Ansprechpartner für jede Digitalisierungsfrage
- Umfangreiches Material zur Unterstützung aller Digitalprojekte im Handwerk
- Einzigartiger Digitalisierungcheck für das Handwerk
- Technologie-Erlebnisswelten
- Persönliche Begleitung von Betrieben bei Digitalvorhaben
- Jederzeit topinformiert mit unserem Newsletter und per Social Media
- Zahlreiche Schulungskonzepte zu Digital- und Technologiethematen für Beratende und Dozierende im Handwerk

 **Mehr Informationen**

Mit uns Digitalisierung gestalten handwerkdigital.de





Impressum

Herausgeber Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk
Anschrift Zentralverband des Deutschen Handwerks e. V., Mohrenstraße 20/21, 10117 Berlin
E-Mail info@handwerkdigital.de
Autor Patrick Amato | Handwerkskammer Koblenz
Redaktion Andreas Hoffmann | Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH)
Gestaltung Andrew Collar | ZWH

Stand 10/2023

Bild: exoIQ GmbH