

Inspiration

Das Magazin von Löwenstein Medical.

Ausgabe Herbst 2023

JULIA

Mehr Raum für Träume.

Eine Familie, die Mut macht.

Alltag mit spinaler Muskelatrophie.

Neonatologie.

Innovationen für einen guten Start ins Leben.



LEONI 4

Beste Chancen.
Von Anfang an.

LÖWENSTEIN
medical

Auf einen Blick.

Themen und Innovationen. Menschen und Geschichten.

Unsere Themenfelder.

Löwenstein denkt die Versorgung von Patienten ganzheitlich. Von der Diagnose über den Klinikaufenthalt bis zur optimalen Einstellung für die Pflege zu Hause sind wir, unser Service und unsere Produkte, für Sie da. Die Löwenstein Farben schaffen Orientierung. Dunkelblau steht für das Unternehmen. Grün für Hospital, Magenta für Homecare und mit einem hellen Blau weisen wir auf unsere Diagnostics hin. Viel Spaß beim Lesen!

HEMOCARE

- 6** JULIA. Mehr Raum für Träume.
- 10** Digitalisierung bei der CPAP-/APAP-Therapie.
- 14** Intelligente Therapie-Vernetzung.
- 16** Eine Familie, die Mut macht.
- 20** Neues aus der Wissenschaft.

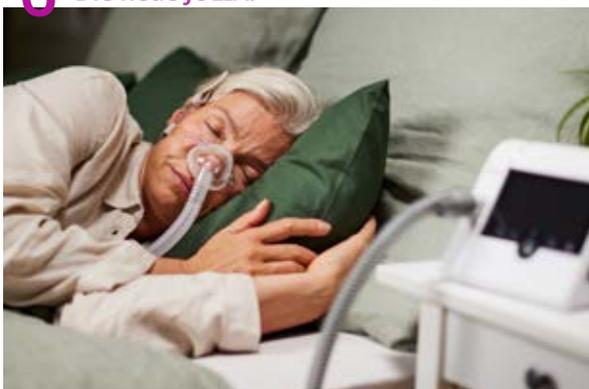
HOSPITAL

- 24 LEONI 4 – Beste Chancen.
Von Anfang an.
- 28 Mit Leidenschaft Medizingeräte
entwickeln.
- 32 Frühgeburtlichkeit ist
ein globales Problem.
- 38 Beatmung von Neugeborenen.
- 40 Individuelle
Atemgasklimatisierung.
- 44 LM Flo₂

16 Alltagserfahrungen.



6 Die neue JULIA.



UNTERNEHMEN

- 46 Ausbildung mit Sinn bei
Löwenstein Medical.
- 50 Löwenstein Medical France.
- 52 Erfreulich hohe Nachfrage an
Präsenzs Schulungen.
- 54 Schon gewusst?
- 58 Impressum

28 Produktentwicklung.



24 LEONI 4





Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

endlich können wir uns wieder voll und ganz unseren Innovationsthemen widmen und haben die Zeiten großer Versorgungsengpässe, kritischer Lieferketten und globaler Unterversorgung hinter uns lassen können. Die letzten drei Jahre waren von dauerhaftem Reaktionsmodus, viel Dynamik, wenig Planbarkeit, ständigen Überraschungen und häufigen Verzögerungen bestimmt. Diese Zeit hat uns geprägt wie zuvor nur wenig. Wir mussten völlig umdenken und viele Dinge, die früher problemlos liefen, funktionierten häufig nicht mehr. Die Welt hat sich mal wieder verändert und so ist es nur richtig, dass auch wir uns kontinuierlich verändern und anpassen. Wir haben viele neue Märkte, Kundinnen und Kunden sowie vor allem Kolleginnen und Kollegen hinzugewonnen. Das ist auf der einen Seite schön, auf der anderen Seite eine große Herausforderung.

Das Gute: Obwohl wir uns ständig weiterentwickeln, strahlen wir eine besondere Beständigkeit und Verlässlichkeit aus. Als Mittelständler und Familienunternehmen war es uns immer besonders wichtig, langfristig zu denken, gegenüber unseren Kunden, Mitarbeitenden sowie Partnern Beständigkeit zu geben und für sie ein verlässlicher und kalkulierbarer Fels in der Brandung zu sein. Anders als die Welt um uns herum gerade ist. Keinen plötzlichen Sinneswandel, keine spontan veränderte Strategie durch neues Management, keine unkalkulierbaren Verschiebungen unserer Prioritäten. Trotzdem versuchen wir, immer schnell, flexibel und pragmatisch zu sein. Dazu ist es eben auch notwendig, umzudenken und auf dem Weg zu einem weit entfernten Leuchtturm kurzfristige Kursänderungen vorzunehmen, um den Wind optimal zu nutzen.

Wir freuen uns, Ihnen in diesem Magazin endlich wieder neue Produkte zeigen zu können, die schon bald erhältlich sein werden und echte Innovationsmeilensteine sind. Außerdem berichten wir über unsere kontinuierliche Entwicklung als Hersteller, Dienstleister und vielfältige Organisation. In den Fokus rücken dabei die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit, die mittlerweile so wichtig sind wie unsere Kernprodukte sowie Kerndienstleistungen selbst. Wir zeigen Beständigkeit in den Portraits unserer Mitarbeitenden, die seit vielen Jahren für Sie mit Herz und Leidenschaft tätig sind. Und natürlich fassen wir wieder einige neue wissenschaftliche Erkenntnisse zusammen.

Viel Spaß beim Lesen!
Ihr Benjamin Löwenstein

JULIA. Mehr Raum für Träume.

Masken können wir. Seit über 25 Jahren entwickeln wir erfolgreich innovative Masken. Die Patientinnen und Patienten dabei immer im Mittelpunkt. Nun denken wir neu. Nachhaltig. JULIA steht für klein, kaum spürbar, freie Sicht, nachhaltig und innovativ.

Von Tanja Derlien, Senior Product Market Manager

Mit der neuen Maske JULIA wird Bewährtes neu gedacht. Viele Details sind auf den ersten Blick bekannt und doch überraschend anders. Die Passform zum Beispiel. Die Auflagefläche des Maskenkissens entspricht der von CARA, unserer weltweit erfolgreichsten Nasenmaske. In allen drei Größen. Das Design schmiegt sich der kleinen Form von JULIA an, sodass sie optisch kleiner wirkt.

Gewohnt leise und diffus ist das Ausatemsystem – Löwenstein Standard eben. Basierend auf dem etablierten Spaltprinzip entströmt die Luft unterhalb des Winkels Richtung Maskenschlauch. Die Behandelten werden nicht gestört – die Bettpartnerin bzw. der Bettpartner auch nicht.

Maske und Brille? Kein Problem.

Neben Bewährtem gibt es bei JULIA auch Neues. Sie bietet erstmals ein freies Sichtfeld ohne Stirnstütze. Die liebgewonnene abendliche Routine wird beibehalten, da die Betroffenen mit Brille und Maske durch das Buch oder den Naturfilm schnell in den Schlaf finden.

Innovative Kopfbänderung.

Der stabile Maskensitz während des Schlafes ist das A und O. Einen wesentlichen Anteil hieran hat die Kopfbänderung. Insbesondere wenn die Maske ohne Stirnstütze auskommt. Wir haben neu gedacht. Neben dem nachhaltig produzierten

Textil hat JULIA einen Kopfbügel aus flexiblem Kunststoff ergonomisch der Kopfform angepasst. Dieser scheint auf den ersten Blick unpraktisch. Wenn man JULIA jedoch aufsetzt, stellt man Folgendes fest: Der stabile Kopfbügel hilft, die Kopfbänderung und Maske kinderleicht aufzusetzen. Nichts verdreht sich mehr. Zusätzlich gibt er dem Maskensystem den notwendigen Halt, egal in welcher Schlafposition. Ob ruhiger Rückenschläfer, unruhiger Seitenschläfer oder ins Kissen gekuschelter Bauchschläfer, JULIA bleibt perfekt sitzen – ohne Spuren zu hinterlassen.

JULIA ist nicht nur nachhaltig, sondern auch komplett „made in Germany“.
Eine Maske mit Zukunft.



Wir bei Löwenstein Medical arbeiten auch künftig an zukunftsorientierten Medizinprodukten.



*Egal in welcher Schlafposition,
ob auf der Seite, dem Rücken
oder dem Bauch, JULIA sitzt
perfekt und abdruckfrei.*

Zukunft nachhaltig gestalten.

Das Thema Nachhaltigkeit ist vielfältig und begleitet uns täglich. Dabei beschäftigen uns Themen wie Verpackungsmüll, Solarenergie oder Klimaschutz. Wir fragen uns, wie wir unseren eigenen Beitrag für eine sichere Zukunft leisten können.

Diese Frage haben wir uns im Team „Patient Interface“ bei Löwenstein Medical ebenfalls gestellt. Wir machen uns täglich Gedanken zum Thema Maske. Wie können wir also diese Themen kombinieren und eine nachhaltige Maske entwickeln?

Dieses neue Thema begeisterte alle und schnell diskutierten wir über Stichworte wie „ressourcenschonend“, „nachwachsend“, „recyclingfähig“. Große Themenfelder, die im Kleinen er- und bearbeitet werden wollen.

Ressourcen schonen.

Die Maskenproduktion verbraucht Strom und Wasser. Doch wie viel eigentlich genau? Wo kann man den Hebel ansetzen und sinnvoll reduzieren? Zahlreiche Gespräche mit allen Lieferanten ergaben, dass schon einiges getan wird. Es wird teilweise bereits mit Solarstrom produziert, Transportwege wurden reduziert und Verpackungsmüll vermieden bzw. anderweitig weiterverwendet.

Insbesondere ein Bereich stach ins Auge: Die konventionelle Herstellung von gefärbten Textilien verschlingt viel Wasser, Strom und Chemikalien.



Nachhaltig, und

Löwenstein konzentriert sich auf fünf Kernziele der UN.

3 GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



6 CLEAN WATER
AND SANITATION



7 AFFORDABLE AND
CLEAN ENERGY



8 DECENT WORK AND
ECONOMIC GROWTH



9 INDUSTRY, INNOVATION
AND INFRASTRUCTURE



Hier setzen wir an. Für JULIA wenden wir ein Verfahren an, welches bereits Farbpigmente dem Rohstoff beimischt, bevor es zu Garn verarbeitet wird. Dadurch können wir große Mengen¹ einsparen:



↓ -90 %
Frischwasser



↓ -94 %
Abwasser



↓ -66 %
Energieverbrauch



↓ -70 %
Chemikalien

¹ Vom Hersteller ermittelte Werte

sozial verantwortlich.

Unsere Intensiv- und Neonatologie-Beatmungsgeräte tragen dazu bei, die Sterblichkeit von Menschen zu senken. Weltweit. Wir sind in Krisensituationen handlungsfähig, liefern Geräte dorthin, wo sie gebraucht werden, und spenden Medizintechnologie in Entwicklungs- und Schwellenländer.

Wir nutzen Regenwasser, reinigen Abwässer und arbeiten mit wassersparenden Sanitäreinrichtungen.

Wir nutzen Ökostrom und setzen Energiesparmaßnahmen konsequent um. Bewegungsmelder für Licht, Energiesparlampen und Photovoltaik sind Beispiele.

Fairness und Integrität sind festgeschriebene Werte in unserem Verhaltenskodex für Mitarbeitende, Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartner.

Wir arbeiten gemeinsam mit unseren nationalen und internationalen Tochtergesellschaften an Greentech in der Produktion, nachhaltigen Innovationen und fairen Dienstleistungen.

Nachwachsende Rohstoffe verwenden.

Ein Ansatzpunkt ist, Verbräuche zu reduzieren. Ein anderer, Rohstoffe nachhaltig zu nutzen. Nachhaltig eben. Eine Zukunftsvision wäre, ausschließlich biobasierte Kunststoffe für die Maske zu verwenden. Allerdings ist dies noch Zukunftsmusik, da die hohen Qualitätsanforderungen, die an eine Maske als Medizinprodukt gestellt werden, noch nicht erfüllt wurden, wie erste Versuche zeigten. Aber auch solche Ergebnisse bringen uns weiter. Sie liefern unserem Lieferanten Erkenntnisse, mit denen er an Verbesserungen arbeiten kann – gemeinsam mit uns.

Beim Verpackungsbeutel ist uns dieses bereits gelungen. JULIAs Verpackungsbeutel besteht zu 80 % aus dem nachwachsenden Rohstoff Zuckerrohr.

Recyclingfähig.

Während des Projektes lernten wir „mehr Kreisverkehr, weniger Einbahn“. Das heißt u. a., möglichst wenig Abfall erzeugen und Rohstoffe so lang wie möglich im Wirtschaftskreislauf erhalten. Ergo darf jedes Maskenteil nur aus einem einzigen Material bestehen, damit es getrennt verwertet werden kann. Wir designten JULIA entsprechend. Jedes Teil kann einzeln dem Recyclingkreislauf zugeführt werden. Oder besser gesagt: könnte. Denn bislang sieht nicht jedes Entsorgungsgesetz in jedem Land vor, dass Medizinprodukte an diesem Kreislauf teilnehmen dürfen.

Sie merken bereits, wie sehr uns das Thema Nachhaltigkeit ans Herz gewachsen ist. Einige Ideen konnten wir erfolgreich umsetzen. An anderen arbeiten wir weiterhin, damit künftige Masken davon noch mehr profitieren.

Digitalisierung bei der CPAP-/APAP-Therapie.

Telemedizin und Apps zur Unterstützung Erkrankter: Widerspruch oder Ergänzung zur klassischen Betreuung?

Von Matthias Schwaibold, Chief Product Officer

Die Digitalisierung ist ein allgegenwärtiges Thema in unserer Gesellschaft. Sie ist ein unaufhaltsamer Trend und birgt, wie viele Innovationen, Chancen sowie Risiken. Unter anderem kann sie als wichtiger Baustein dienen, um fundierte Entscheidungen zu treffen, um die Infrastruktur und auch das Gesundheitswesen trotz des immer gravierenderen Fachkräftemangels auf einem hohen Niveau zu erhalten, ja sogar, um das Thema Nachhaltigkeit zu stärken. Doch gerade in der medizinischen Versorgung halten Innovationen oft nur verzögert Einzug und treffen auf gewachsene Strukturen, Regelwerke sowie Erstattungsprinzipien.

Welchen Stand hat die Digitalisierung bei der CPAP-/APAP-Therapie erreicht? Die Therapiegeräte folgen dem allgemeinen technischen Fortschritt und bieten zunehmend Optionen zur Datenübertragung an, z. B. per Mobilfunk für ein sogenanntes Telemonitoring durch eine betreuende Organisation. Über diesen Datenkanal können in der Regel auch die Einstellungen und Komfortfunktionen des Therapiegerätes aus der Ferne verändert werden. Studien haben gezeigt, dass sich durch Telemedizin eine Steigerung der CPAP-Nutzung und eine Verbesserung des Outcomes der Therapie erzielen lassen. Außerdem lassen sich Aufwände, Reisekosten und somit CO₂-Emissionen dadurch einsparen.

Daten alleine verbessern keine Therapie. Es kommt darauf an, wie sie im Rahmen der Versorgung genutzt werden.

Andere Studien konnten keinen Nutzen zeigen. Wie so oft ist die konkrete Umsetzung bei neuen Methoden entscheidend – das reine Versenden von Daten verbessert noch keine Therapie. Vielmehr kommt es darauf an:

- welche Patientinnen und Patienten in welcher Phase ihrer Therapie telemedizinisch begleitet werden; **sämtliche? Bei initialen Schwierigkeiten? Mit bestimmten Begleiterkrankungen?**
- wie die Daten genutzt werden, um daraus Interventionen abzuleiten; **proaktiv anhand bestimmter Schwellwerte? Reaktiv bei Meldung eines Problems?**
- wie die telemedizinischen Abläufe in den Versorgungsprozess integriert und mit anderen Bausteinen kombiniert werden;
- mit welchem bisherigen Versorgungsprozess die Telemedizin verglichen wird; einem **aufwendigen mit eher hohem Kosten und entsprechend gutem Outcome oder eher dem Gegenteil?**
- dass die Technologie zuverlässig funktioniert; sowohl die Datenübertragung als auch die Messung der Therapieeffektivität durch die CPAP-Geräte, z. B. mit einer validierten Ermittlung der verbleibenden nächtlichen Atemereignisse.



Schon die Frage nach der Zuständigkeit bei der Fernbetreuung ist nicht immer einfach zu beantworten. Für eventuelle Optimierungsbedarfe an Therapiegerät, Maske oder Motivation für die Therapie ist in vielen Gesundheitssystemen der CPAP-Versorger zuständig. Mehr und mehr Versorger nutzen die Datenübertragung trotz zusätzlicher Kosten zur Optimierung ihrer Abläufe bzw. zur Verbesserung ihres Services und damit zur Steigerung ihrer Attraktivität.

Für medizinische Themen jedoch ist in der Regel eine ärztliche Entscheidung notwendig.

Nicht immer gibt es eine zuständige Ärztin oder zuständigen Arzt für die Begleitung der CPAP-Therapie. Außerdem ist ein Zugriff auf die Daten oder eine Information durch den Versorger erforderlich. Datenschutz und Datensicherheit sind dabei, wie generell in der Telemedizin, eine – wenn auch lösbare – Herausforderung. Eine noch gravierendere Barriere ist die in vielen Ländern weiterhin fehlende Erstattungsmöglichkeit für die anfallenden Aufwände. Gesundheitssysteme, in denen Betroffene ohnehin medizinische Leistungen selbst bezahlen müssen, können Innovationen schneller umsetzen. Doch auch Länder mit Erstattungssystemen führen nach und nach Vergütungen für telemedizinische Leistungen ein oder erlauben die Erbringung vorhandener Leistungen auf telemedizinischer Basis.

Einen zunächst alternativ erscheinenden Ansatz stellen digitale Tools dar.

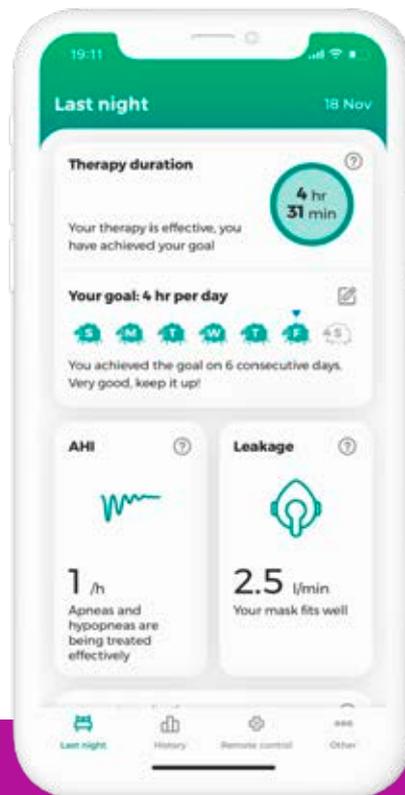
Diese unterstützen den Erkrankten direkt. Zeitgemäß umgesetzt, sind diese verfügbar in Form von Apps für Smartphones oder Tablets. Sie erleichtern außerdem die Bedienung des Therapiegerätes, da sie moderne Touchscreen-Interfaces darstellen, deren Größe der Patient selbst bestimmen kann. Sie beinhalten Elemente zur Steigerung der Motivation für die Therapie und bieten Hilfe zur Lösung einfacher Fragen – ganz ohne Wartezeiten und ohne den Einsatz von immer schwerer verfügbaren Fachkräften. Die Effektivität zur Steigerung von Nutzungsdauer und Outcome der Therapie konnten wir unter anderem für die prisma APP zu den Löwenstein Therapiegeräten zeigen.

Doch stehen die Patientinnen- und Patienten-Apps wirklich in Konkurrenz zur Telemedizin und beide im Widerspruch zur klassischen Versorgung? Nein, vielmehr ermöglicht die smarte Kombination mehrerer Bausteine eine moderne und effiziente CPAP-Betreuung. Eine gut umgesetzte

Patientinnen- und Patienten-App kann bei der Lösung einfacher Fragen direkt unterstützen und die Motivation zur CPAP-Therapie verbessern. Sollte eine Unterstützung durch Versorger oder von ärztlicher Seite erforderlich sein, kann die App darauf hinweisen – und dem Erkrankten ermöglichen, seine Daten der Fachkraft für die Intervention zur Verfügung zu stellen. So wird die von Fachkräften benötigte Zeit so effektiv wie möglich genutzt.

Das Potenzial zur Verbesserung der Adhärenz und Wirksamkeit der PAP-Therapie ohne Mehraufwand für die immer knapper werdenden Fachkräfte durch prisma APP zeigt eindrucksvoll unsere kürzlich veröffentlichte Studie.

Christian Franke, Franziska Piezonna, Regina Schäfer, Alexander Grimm, Lisa-Marie Loris & Matthias Schwaibold (2023): Effect of a digital patient motivation and support tool on CPAP/APAP adherence and daytime sleepiness: a randomized controlled trial, <https://doi.org/10.1007/s41105-023-00479-9>



Die smarte Kombination mehrerer Bausteine garantiert schnellen Informationszugriff, gute Entscheidungsgrundlagen und spart Zeit.

Ein Beispielland für die Digitalisierung in der CPAP-Therapie ist Frankreich.

Die Höhe der Erstattung für den Versorger ist abhängig von der Nutzung der Telemedizin. Und auch die damit erzielte Therapie-Adhärenz des Erkrankten hat direkten Einfluss auf die Erstattung. Der Datenfluss erfolgt vom CPAP-Gerät über die Cloud des Geräteherstellers, typischerweise in die ERP-Software des Versorgers, welche über eine digitale Schnittstelle die Abrechnung der passenden Erstattung mit der Krankenkasse abwickelt. Zusätzlich werden Patientinnen- und Patienten-Apps in immer stärkerem Maße eingesetzt, um die Adhärenz weiter zu steigern. Zunächst wurde in Veröffentlichungen kritisiert, dass die Optimierung der Therapie-Einstellung offenbar nicht genügend beachtet wurde und trotz Telemonitorings ein gewisser Anteil der Behandelten immer noch vermehrt nächtliche Atemereignisse aufwies. Mittlerweile wurden und werden von ärztlichen Fachleuten und Fachgesellschaften Empfehlungen mit entsprechenden Interventionsschemen erstellt. Ärztinnen und Ärzte können persönliche Kontrollbesuche der Betroffenen teilweise bei gleicher Erstattung telemedizinisch per Telefon oder Video und basierend auf den übertragenen CPAP-Daten durchführen.

Offizielle Daten zur Wirksamkeit des digitalisierten Versorgungssystems sind immer noch nicht verfügbar.

Daher hat Löwenstein Medical eine Befragung unter Versorgern, Ärztinnen und Ärzten in Frankreich durchgeführt. Auf die Frage, ob die Telemedizin die Therapie-Adhärenz verbessert hat, antworteten 32 % der Versorger-Mitarbeitenden und 25 % der Ärztinnen und Ärzte mit „ja, deutlich“ und 42 % der Versorger-Mitarbeitenden sowie 75 % der Ärztinnen und Ärzte mit „ja, leicht“. Beim Outcome der Therapie sahen sogar 47 % der Versorger-Mitarbeitenden und 75 % der Ärztinnen und Ärzte eine starke Verbesserung. Bei der Frage, ob Telemedizin die Aufwände erhöht oder gesenkt hat, ergab sich ein gemischtes Bild. Ca. 80 % der Befragten beider Berufsgruppen möchten die Telemedizin beibehalten.

In Frankreich sind die digitalen Lösungen von Löwenstein Medical flächendeckend im Einsatz.

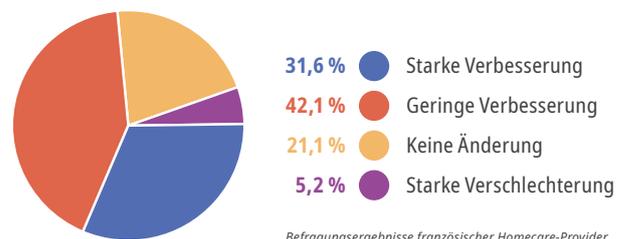
Wir konnten aus dem Feedback der Kundinnen und Kunden viel lernen. Davon können nun andere Länder profitieren. Unsere neue Generation an prisma-Therapiegeräten enthält optional sowohl eine Mobilfunkschnittstelle für die Telemedizin als auch eine Bluetooth™-Schnittstelle. Somit sind die Geräte zukunftssicher für sich wandelnde Versorgungsprozesse ausgestattet. Über die telemedizinische Software prisma CLOUD können Versorger und medizinische Fachkräfte die Betreuung flexibel gemäß ihrer vereinbarten Art der Zusammenarbeit gestalten. Von dort

können die Daten in ERP-, Praxis- oder Klinik-SW weitergeleitet werden, um sie dort mit den übrigen Falldaten zu kombinieren. Die Bluetooth™-Schnittstelle verbindet die Therapiegeräte mit prisma APP, der digitalen Unterstützung für Erkrankte. Die App kommuniziert im Hintergrund, falls der Betroffene zustimmt, ebenfalls mit prisma CLOUD. Darüber wird optional unter anderem Logo und Kontaktadresse des Versorgers oder medizinischen Betreuers in der App angezeigt. Therapiedaten können über prisma APP auch in Gegenden ohne Mobilfunk-Empfang an die Fachkraft in prisma CLOUD versandt werden. Darüber hinaus liefern die prisma-Therapiegeräte digitale Signaldaten an unsere Diagnosegeräte Samoa, Scala und Sonata, um die bestmögliche Titration oder Therapiekontrolle zu ermöglichen. Somit bietet prisma ein Maximum an Optionen zur zeitgemäßen CPAP-Versorgung mit digitalen Bausteinen. Dabei ist uns wichtig, dass wir über die Technologie keinen bestimmten Versorgungsprozess vorgeben möchten. Viele Wege führen zum Ziel. Je nach Gesundheitswesen, verfügbaren Kapazitäten und der Erstattungssituation für geleistete Aufwände lassen sich die passenden Optionen aus unserem Angebot zur Versorgung schlafbezogener Atemstörungen auswählen. Elemente der Digitalisierung werden dabei eine wichtige Rolle spielen. In manchen Ländern tun sie dies bereits heute, in anderen wird es noch einige Jahre dauern. Wir bieten die dafür notwendigen Lösungen an und optimieren sie laufend weiter.

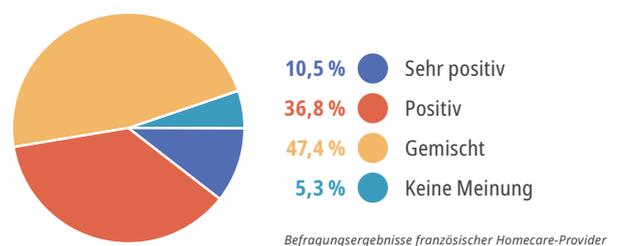


Wenn Sie Interesse an Studien und Guidelines zum Thema haben, wenden Sie sich an Löwenstein direkt.

Wie hat sich die Einhaltung der Behandlungsvorgaben durch die Patientinnen und Patienten mit Telemonitoring geändert?



Wie bewerten Sie die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten mit Telemonitoring?





Schlafen Sie ruhig.

Wir kümmern uns währenddessen um jeden Bioparameter, der die Qualität des Schlafes beeinflussen kann. Klein, smart und einfach zu bedienen – das sind die Schlafdiagnose-Geräte von Löwenstein. Damit auf die Diagnose die beste Therapie folgen kann, sind alle unsere Technologien kompatibel.

Perfektes Zusammenspiel. Diagnose und Therapie.



Intelligente Therapie-Vernetzung.

Bluetooth®-basierter Datenaustausch zwischen Polygraphie- und Schlaftherapie-Geräten.

Von Mats Schauerte, Junior Product Manager Homecare

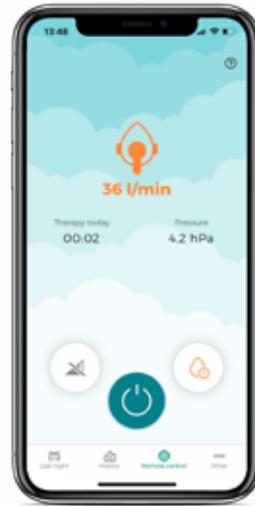
Kabellose Verknüpfung der Löwenstein Medical Schlaftherapie- und Diagnostikprodukte.

Ein Erfolgsrezept von Löwenstein? Wir bieten die ganze Welt der Beatmung – aus einer Hand. Daran angelehnt ist das stete unternehmerische Bestreben, die verschiedenen Produktbereiche sinnvoll miteinander zu verknüpfen, um einfach anzuwendende, effiziente und aussagekräftige Diagnose- und Therapiemöglichkeiten zu optimieren.



Die weißen Schlaftherapiegeräte der prisma SOFT-/SMART-Serie ermöglichen durch die direkte Bluetooth-Verbindung zum Polygraphiesystem Samoa eine einfache, aussagekräftige Diagnostik- und Therapiekontrollmöglichkeit im häuslichen Umfeld. Beide Datensätze werden zeitsynchronisiert und sind anschließend in der Auswertungssoftware MiniScreenViewer (MSV) ersichtlich. Eine Nachbearbeitung der Daten ist im Ergebnis optional und kann wertvolle Zeit von medizinischem Fachpersonal sparen und die Aussagekraft der Daten optimieren.

Für Patientinnen und Patienten bedeutet dieser Sachverhalt, dass zu Routineuntersuchungen keine langen Wartezeiten für eine Terminvergabe notwendig sind. Stattdessen ist es möglich, die Routineuntersuchung bequem im häuslichen Umfeld, wo auch die Therapie final stattfindet, durchzuführen.



Erweiterungen der Löwenstein Therapiebegleitungs-App prisma APP.

Diverse Studien haben sich mit den Möglichkeiten der Therapieadhärenz bei Patientinnen und Patienten auseinandergesetzt. Die Ergebnisse zeigen auf, dass Personen, die sich aktiv mit ihrer Therapie auseinandersetzen und bei Bedarf jederzeit Informationen und Unterstützung erhalten, eine deutlich höhere Therapietreue aufweisen.

Mit der Weiterentwicklung der prisma APP wurden viele neue Funktionen entwickelt, die nun kurz vorgestellt werden sollen:

- Die Integration eines umfassenden FAQs zur Hilfestellung bei häufig aufkommenden Fragen hinsichtlich der Reinigung des Gerätes und Zubehörs, Möglichkeiten der PAP-Therapie und Unterstützung der Nutzung des Schlaftherapiegerätes.
- Die Möglichkeit zur besseren Kontaktmöglichkeit des Homecare-Providers. Dieser besitzt jetzt die Möglichkeit, die notwendigen Kontaktinformationen in der App zu hinterlegen und diese zu personalisieren. Damit ist eine Kontaktaufnahme und Unterstützung der Therapie vereinfacht.
- Eine Überarbeitung des Designs, damit Informationen zur Therapie der letzten Nacht wie der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), die Dauer der Nutzung und der Tiefschlafindikator besser ersichtlich sind. Das Schlaftagebuch zur persönlichen Therapiebegleitung wurde ebenfalls grafisch überarbeitet.



Weiterhin kann prisma APP direkt via Bluetooth mit den weißen Geräten der prisma SOFT-/SMART-Serie gekoppelt werden. Komforteigenschaften können bequem über die APP geändert und eingestellt werden. Die prisma APP ist sowohl im App Store als auch im Google Play Store erhältlich.



Bei weiterem Interesse ist das Whitepaper zum Thema „Patienten-Selbstmanagement in der PAP-Therapie“ zu empfehlen.



Eine Familie, die Mut macht.

Der Junge werde keine zwei Jahre alt, lautete die Prognose, als bei Fiorello Rizzuto im Alter von vier Wochen die Krankheit „Spinale Muskelatrophie Typ 1“ festgestellt wurde. Heute ist Fiorello Rizzuto 15 Jahre alt, fährt mit seiner Familie in den Urlaub und bestimmt das Fernsehprogramm. Ein Besuch bei einer Familie, die sich nicht unterkriegen lässt.

Von Nadine Jaun und Bettina Recher, Fachverantwortliche Marketing / Kommunikation Löwenstein Schweiz

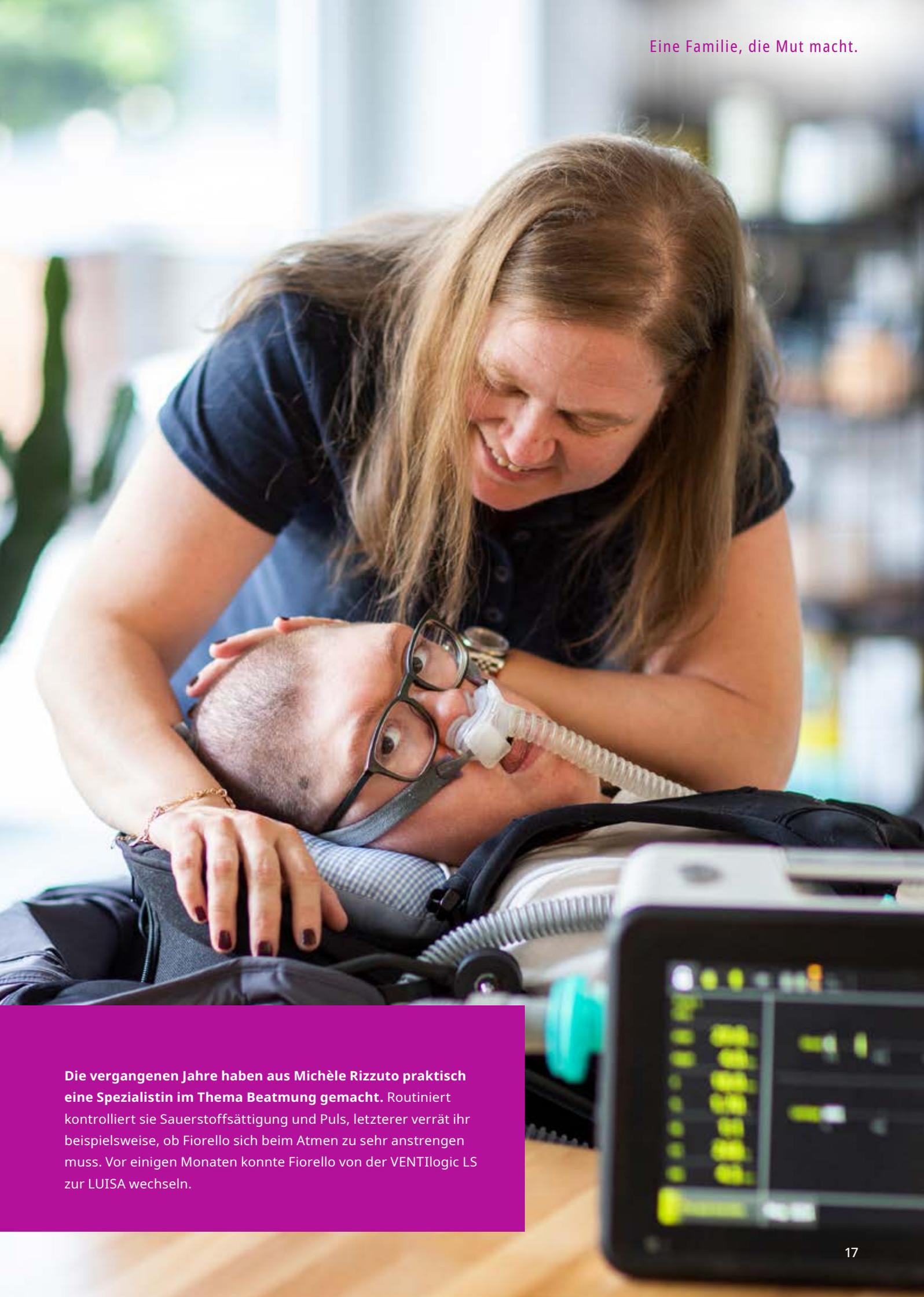
„Die meisten Menschen, die uns das erste Mal besuchen, finden das ganz schlimm“, sagt Michèle Rizzuto zu Beginn unseres Besuches. Scheinbar ohne Mühe hebt sie ihren Sohn aus dem Bett und in den Rollstuhl. Fiorello kann sich kaum selbstständig bewegen. Ernährt wird er durch eine Magensonde, die Atmung übernimmt das Beatmungsgerät, eine LUISA. Einzig seine Augen folgen uns aufmerksam während des gesamten Gespräches. Für Michèle Rizzuto hat der Alltag und die Pflege mit Fiorello überhaupt nichts Schlimmes an sich. Im Gegenteil: Leichtigkeit dominiert die Stimmung bei den Rizzutos.

Kurz vor Heiligabend erhielten die Rizzutos die erste Diagnose.

Vier Wochen alt sei Fiorello gewesen, als der Kinderarzt bei der ersten Vorsorgeuntersuchung festgestellt hatte, dass er seine Beine nicht richtig bewegen konnte, erzählt Michèle Rizzuto. An Heiligabend, nur einen Monat später, hatte er seinen ersten Atemstillstand, bäuchlings auf der Brust seiner Mutter liegend. „Gehen Sie nach Hause, genießen Sie das Leben“, hätten die Ärzte ihr und ihrem Mann geraten, als feststand, dass Fiorello an Spinaler Muskelatrophie (kurz SMA) Typ 1 leidet. Fiorello werde kaum das zweite Lebensjahr erreichen. SMA Typ 1 ist in der Tat die schwerwiegendste Form der Spinalen Muskelatrophie, die im frühen Säuglingsalter beginnt und unbehandelt meist zum Tod vor dem zweiten Lebensjahr führt. Es handelt sich dabei um eine angeborene, neurologische Erkrankung, geprägt von schwerer Muskelschwäche und Muskelschwund, verursacht durch das Absterben von Nervenzellen im Rückenmark, welche die Muskulatur steuern.

Aufgeben war nie eine Option.

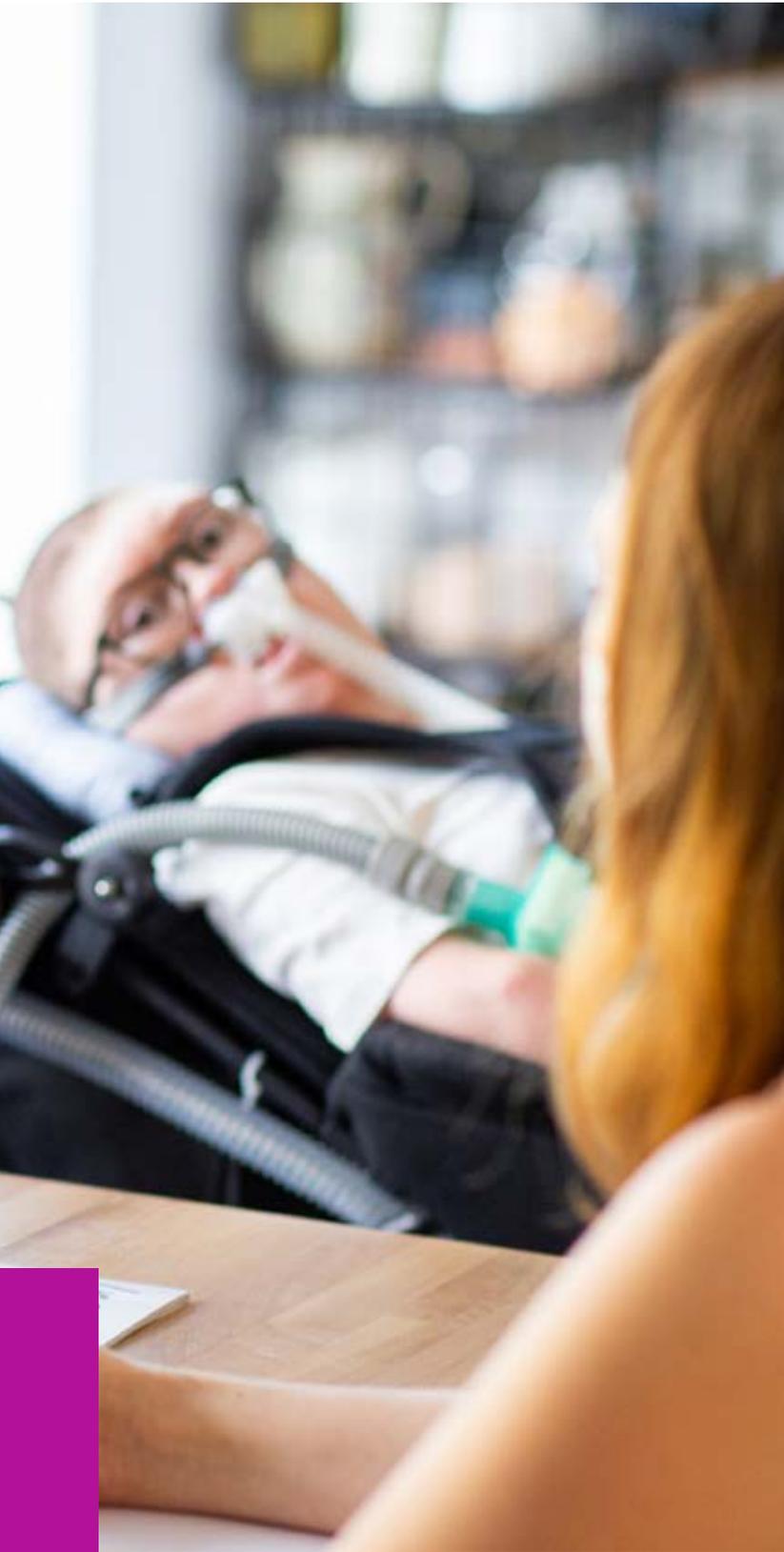
Für Fiorellos Eltern war Aufgeben jedoch keine Option. „Solange Fiorello eine Therapie toleriert und dabei keine Schmerzen hat, machen wir, was möglich ist“, sagt Michèle Rizzuto. Zusammen mit ihrem Mann setzte sie sich mit dem Thema Beatmung auseinander. Mit acht Monaten wurde Fiorello das erste Mal nachts beatmet, und durch unermüdliche Recherche, dem Ausprobieren von unterschiedlichen Geräten und über verschiedenste Kontakte entstand die Verbindung der Familie Rizzuto zu Löwenstein Medical Schweiz. „Für mich war sofort klar, dass wir alles machen, um dieser Familie zu helfen“, erzählt Erich Reithaar, Geschäftsführer der Schweizer Niederlassung. Und so erhält Fiorello Geräte, Zubehör, Verbrauchsmaterial. Unkompliziert, nahbar und so freundlich sei die Zusammenarbeit, sagt Michèle Rizzuto, „früher hatte ich rund 15 verschiedene Lieferanten, das hat sich nun deutlich reduziert“.



Die vergangenen Jahre haben aus Michèle Rizzuto praktisch eine Spezialistin im Thema Beatmung gemacht. Routiniert kontrolliert sie Sauerstoffsättigung und Puls, letzterer verrät ihr beispielsweise, ob Fiorello sich beim Atmen zu sehr anstrengen muss. Vor einigen Monaten konnte Fiorello von der VENTIlologic LS zur LUISA wechseln.



Michèle Rizzuto ist immer für ihren Sohn da. Hat sie einen Wunsch? Ja. Es wäre schön, wenn auch andere Menschen offen und angstfrei auf Fiorello zugehen würden.



Die besseren Akkus machen das Leben leichter und Ausflüge auf Berggipfel möglich.

Michèle Rizzuto ist begeistert: „Die Laufzeit der externen Akkus ist einfach toll. Das erleichtert uns vieles.“ Je besser die Akkus, desto besser planbar ist die Zeit abseits von erreichbaren Steckdosen: sei es nur zum Einkaufen oder rauf auf das Jungfraujoch, „Top of Europe“. Die Familie versucht alles, um Fiorello raus aus dem Bett, der Wohnung und nach draußen ins Leben zu bringen. So wurde beispielsweise das Fahrzeug der Familie, ein kleiner Transporter, rollstuhlgerecht umgebaut. So sind auch Ferien problemlos zu meistern. „Für uns geht alles“, sagt Michèle Rizzuto. Das nächste Projekt: das Fahrzeug mit Solarzellen auf dem Dach zu versehen, um jederzeit die Stromzufuhr für die Beatmungsgeräte zu gewährleisten und damit noch unabhängiger zu werden.

Was sie sich aber wünsche, sei, dass die Menschen offener auf Fiorello zugehen würden. Viele Menschen würden große Hemmungen zeigen, Fiorello sogar meiden – auch Kontakt mit gleichaltrigen Kindern ist für ihn kaum möglich. Aus diesem Grund ist vor kurzem Assistenzhund „Brazil“ zur Familie gestoßen, ein schwarzer Labrador, der uns bei unserem Besuch freundlich begrüßt und Fiorello während des gesamten Gesprächs nicht von der Seite weicht.

Dieses Jahr wird Fiorello entgegen sämtlichen ärztlichen Vorhersagen 15 Jahre alt.

Er erhält regelmäßig Heimunterricht und kommuniziert mithilfe eines Computers, den er mit den Augen steuert, mit seiner Umwelt. Seine Mutter versteht ihn jedoch auch ohne technische Hilfsmittel problemlos – zum Beispiel, welches Fernsehprogramm abends laufen soll. „Die Beatrice Egli-Show“ sollte es beispielsweise letztens unbedingt sein, erzählt Michèle Rizzuto lachend, „wir fanden es langweilig, aber ihm gefiel es“. Es seien diese kleinen, schönen Momente im Alltag, die sie, wie sie sagt, ohne Fiorello gar nicht zu schätzen wüsste. Dank ihm sei ihr bewusst geworden, was es heißt, im Augenblick zu leben, den Moment zu genießen.

„Er ist das Beste, was uns passieren konnte.“

Neues aus der Wissenschaft.

Gerne stellen wir Ihnen eine Auswahl neuer Literatur vor, die die Themen Beatmung, Atemtherapie und Diagnostik aufgreifen.

Sie sind herzlich eingeladen, uns zu dieser Auswahl Feedback zu geben oder uns Ihre ganz persönlichen Literatur-Highlights zu berichten.

Von Matthias Schwaibold, Chief Product Officer Homecare

Schlafstörungen und Schlafatemtherapie.

Eine Studie untersuchte die **Zuverlässigkeit der prisma-Geräte** bei der Ermittlung des **residuellen AHI** unter Therapie. Dazu wurden 50 Patientinnen und Patienten manuell unter polysomnographischer Kontrolle titriert. Der CPAP-Druck wurde bewusst langsam angehoben, um sowohl Phasen mit erhöhtem residuellem AHI als auch mit guter Therapieeffektivität zu provozieren. Das Referenzscoring erfolgte gemäß AASM Auswerteregulierung 1A sowie zusätzlich nach Regel 1B bezüglich der Hypopnoe-Definition. Der Wert des Therapiegeräte-AHIs lag im Mittel zwischen diesen beiden aus der Polysomnographie ermittelten Referenz-AHIs. Die Korrelationskoeffizienten des Gesamt-AHIs und dessen obstruktiver Anteile zwischen Therapiegerät und Referenz erreichten sehr hohe Werte, bestätigt durch Bland-Altman-Plots und ROC-Analysen. Zentrale Atemereignisse traten unter Therapie nur sehr wenige auf. Insgesamt konnte damit die hohe Zuverlässigkeit des von prisma-Geräten ermittelten residuellen AHIs bestätigt werden, was für klassische als auch telemedizinische Versorgungsprozesse relevant ist.

Richter, M.; Schroeder, M.; Domanski, U.; Schwaibold, M.; Nilius, G. (2022): Reliability of respiratory event detection with continuous positive airway pressure in moderate to severe obstructive sleep apnea — comparison of polysomnography with a device-based analysis. In: *Sleep and Breathing*. DOI: 10.1007/s11325-022-02740-w.

Effiziente Wege zum Therapieerfolg.

Ein **Übersichtsartikel** beschreibt die **Therapiealgorithmen der führenden Schlaftherapiegeräte-Anbieter**. Außerdem gibt er praktische Hinweise zur Wahl und Optimierung der Einstellparameter. Dies ermöglicht ein besseres Verständnis durch die Anwender und somit einen effizienteren und effektiveren Weg zum Therapieerfolg. Dabei werden zahlreiche Modi bis hin zur antizyklischen Servoventilation sowie die zugehörigen Einstellwerte und Automaten beleuchtet.

Johnson, K. G. (2022): APAP, BPAP, CPAP, and New Modes of Positive Airway Pressure Therapy. In: *Advances in experimental medicine and biology* 1384, S. 297–330. DOI: 10.1007/978-3-031-06413-5_18.

Tagesmüdigkeit unter CPAP-Therapie.

Erneut beschäftigten sich mehrere Arbeitsgruppen mit dem Thema **residuelle Tagesmüdigkeit unter CPAP-Therapie**.

Zwei Papers untersuchten Prädiktoren und bestätigten den Trend der bereits in unserer letzten Ausgabe zitierten Arbeiten. **Risikofaktoren** für eine verbleibende Tagesmüdigkeit sind insbesondere ein erhöhter BMI, höheres Alter, eine geringe Adhärenz zur CPAP-Therapie, bestimmte Komorbiditäten wie PLM oder kardiovaskuläre Erkrankungen sowie eine schlechte Schlafhygiene. Lediglich einen geringen Einfluss scheint die Höhe des residuellen AHI unter CPAP aufzuweisen.

Li, Z.; Cai, S.; Wang, J.; Chen, R. (2022): Predictors of the Efficacy for Daytime Sleepiness in Patients With Obstructive Sleep Apnea With Continual Positive Airway Pressure Therapy. A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. In: Frontiers in Neurology 13, S. 911996. DOI: 10.3389/fneur.2022.911996.

Yassen, Ashraf; Coboeken, Katrin; Bailly, Sébastien; Burghaus, Rolf; Bušková, Jitka; Dogas, Zoran et al. (2022): Baseline clusters and the response to positive airway pressure treatment in obstructive sleep apnoea patients. Longitudinal data from the European Sleep Apnea Database cohort. In: ERJ open research 8, S. 132-2022. DOI: 10.1183/23120541.00132-2022.

Aktuelle Studie in Kooperation mit Löwenstein.

Noch nicht veröffentlichte Daten aus einer klinischen Studie in Zusammenarbeit mit der Löwenstein Gruppe zeigen ebenfalls, dass unter den von CPAP-Geräten messbaren Parametern die Adhärenz die höchste Aussagekraft zur residuellen Tagesmüdigkeit liefert, gefolgt von der geschätzten **Tiefschlafdauer** und weit dahinter der residuelle AHI.

Eine europäische Arbeitsgruppe hat das Wissen zum Thema zusammengefasst und empfiehlt **einen Algorithmus für Interventionen** bei erhöhter verbleibender Tagesmüdigkeit: zunächst Steigerung der PAP-Adhärenz und -Effektivität, falls diese noch gering sein sollten; anschließend die Abklärung von Komorbiditäten wie PLM oder Depression; gefolgt von der Prüfung des Einflusses der bestehenden Medikation, Optimierung der Schlafhygiene und als letzten Schritt eine gezielte Medikation.

Craig, S. E.; Pépin, J. L.; Randerath, W. J.; Caussé, C.; Verbraecken, J.; Asin, J. et al. (2022): Investigation and management of residual sleepiness in CPAP-treated patients with obstructive sleep apnoea. The European view. In: European Respiratory Review 31. DOI: 10.1183/16000617.0230-2021.



Beatmung.

Einige interessante Artikel beschäftigen sich mit dem Thema **Langzeitbeatmung von COPD-Erkrankten**.

Ein Paper aus Deutschland zeigt, dass sich durch die Beatmung auch bei höheren Drücken die **Schlafqualität** der Betroffenen nicht verschlechtert, sondern leicht **verbessert** – insbesondere bei Erkrankten mit koprävalenter OSA. Auch die **Tagesmüdigkeit, Blutgase und die gesundheitsbezogene Lebensqualität verbesserten sich** nach 3 Monaten erwartungsgemäß.

Wollsching-Strobel, M.; Bauer, I.; Baur, J. J.; Majorski, D. S.; Magnet, F. S.; Storre, J. H. et al. (2022): The Impact of Non-Invasive Ventilation on Sleep Quality in COPD Patients. In: Journal of clinical medicine 11, S. 5483. DOI: 10.3390/jcm11185483.

Dabei deutet eine andere Studie darauf hin, dass eine Abnahme der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, gemessen mittels **SRI-Fragebogen**, bei beatmeten Patientinnen und Patienten in Zusammenhang mit einem **erhöhten Mortalitätsrisiko** steht.

Ribeiro, C.; Jácome, C.; Castro, L.; C, Sara; Windisch, W.; Nunes, R. M. L. (2022): Long-term health-related quality of life in patients on home mechanical ventilation. In: BMC pulmonary medicine 22, S. 433. DOI: 10.1186/s12890-022-02236-z.

HEMERCARE

Für **Initiierung und Follow-up einer Langzeitbeatmung von COPD-Erkrankten** schlägt eine deutsche Autorengruppe ein **standardisiertes, mehrstufiges Verfahren** vor. Die Beatmungsparameter werden anhand subjektiver Angaben des Betroffenen sowie anhand der Blutgase am Tag und bei nächtlicher Beatmung nach einem definierten Algorithmus optimiert.

Cornelissen, Christian Gabriel; Winter, Stefan; Keuchel, Daniel; Spicher, Nicolai; Boeckmann, Britta; Stephan, Christian et al. (2022): Toward a digital decision- and workflow-support system for initiation and control of long-term non-invasive ventilation in stable hypercapnic COPD patients. In: Therapeutic Advances in Chronic Disease 13, S. 1–5. DOI: 10.1177/https://doi.org/10.1177/2040623221099338.

Auch zur Langzeitbeatmung bei Patientinnen und Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen gibt es neue Erkenntnisse.

Eine retrospektive Kohortenstudie mit über 450 Patientinnen und Patienten bestätigt, dass **ALS-Patientinnen und Patienten durch eine Beatmung länger überleben** – mit einer Beatmungsdauer von über 4 Stunden pro Tag noch einmal besser als bei niedriger Therapiedauer.

Ackrivo J., Hsu J., Hansen-Flaschen J., Elman L., Kawut S. (2021): Noninvasive Ventilation Use Is Associated with Better Survival in Amyotrophic Lateral Sclerosis. In: AnnalsATS 18 (3), S. 486–494. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202002-169OC.

NIV-Einleitung für ALS-Erkrankte.

Bezüglich eines bestmöglichen Vorgehens zum **Timing und dem Vorgehen bei der NIV-Einleitung für ALS-Patientinnen und -Patienten** hat eine Expertenkommission evidenzbasiert Empfehlungen erstellt und veröffentlicht. Es werden Kriterien zum NIV-Start, zur Optimierung des Beatmungserfolges, der Auswahl des Interfaces und auch zum Sekretmanagement dargestellt.

Georges, M.; Perez, T.; Rabec, C.; Jacquin, L.; Finet-Monnier, A.; Ramos, C. et al. (2022): Proposals from a French expert panel for respiratory care in ALS patients. In: Respiratory Medicine and Research 81, S. 100901. DOI: 10.1016/j.resmer.2022.100901.

Entscheidungshilfen für die Wahl des Mundstücks.

Ein narratives Review gibt **Empfehlungen zum Vorgehen bei einer Mundstückbeatmung**. Die Einstellmöglichkeiten der Geräte der relevanten Hersteller werden gegenübergestellt, ebenso verschiedene erhältliche Mundstücke. Außerdem wird ein Entscheidungsbaum für das Vorgehen bei der Einstellung vorgestellt und erläutert.

Toussaint, M.; Chatwin, M.; Gonçalves, M. R.; Gonzalez-Bermejo, J.; Benditt, J. O.; McKim, D. A. et al. (2021): Mouthpiece ventilation in neuromuscular disorders. Narrative review of technical issues important for clinical success. In: Respiratory medicine 180, S. 106373.

Gerätetest in der Heimbeatmung.

Ein **Benchtest** vergleicht die Reaktion von **Heimbeatmungsgeräten mit auto-EPAP und Zielvolumen-Funktion** auf Apnoen und Hypopnoen sowie die Detektion der Ereignisse. Dabei erfüllten sämtliche Geräte die Erwartungen der Autoren nicht in allen Kriterien. Für prisma VENT ergibt sich ein sehr gutes Gesamtergebnis; das Ausbleiben einer EPAP-Anhebung nach simulierter obstruktiver Hypopnoe lässt sich durch die ausreichende Therapie der simulierten Ereignisse bereits durch die Zielvolumensteuerung erklären.

Delorme, M.; Leroux, K.; Léotard, A.; Boussaid, G.; Prigent, H.; Louis, B.; Lofaso, F. (2022): Noninvasive Ventilation Automated Technologies. A Bench Evaluation of Device Responses to Sleep-Related Respiratory Events. In: Respir Care 68 (1). DOI: 10.4187/respcare.09807.

Studie zur Beatmung zeigt Einflussfaktoren auf.

Eine Untersuchung an beatmeten Erkrankten zeigte den **negativen Einfluss von Apnoen, Hypopnoen, Phasen mit Hypoxämien bzw. Hypoventilation und Asynchronie-Ereignissen auf den Outcome der Langzeit-Beatmung.**

Kleiven, A. L.; Markussen, H.; Skjønsberg, O. H.; Janssens, J.-P.; Aarrestad, S. (2022): Effect of Respiratory Events on Health-Related Quality of Life in Patients Treated with Long-Term Noninvasive Ventilation. In: Respiration 101, S. 1099–1109.

Monitoring der Beatmungseffektivität.

Dazu passend hat eine internationale Expertengruppe **Empfehlungen zum Vorgehen beim Monitoring der Beatmungseffektivität** verfasst. Neben einer Steigerung der Adhärenz und Kontrolle der Maskendichtigkeit wird eine nächtliche Pulsoximetrie und Kapnographie empfohlen sowie eine Auswertung der Daten des Beatmungsgerätes und eine Poly(somno)graphie im Verdachtsfall.

Janssens, J.-P.; Cantero, C.; Pasquina, P.; Georges, M.; Rabec, C. (2022): Monitoring Long Term Noninvasive Ventilation. Benefits, Caveats and Perspectives. In: Frontiers in Medicine 9, Article 874523. DOI: 10.3389/fmed.2022.874523.



ASV-Therapie.

Eine Untersuchung an ASV-Patientinnen und -Patienten zeigte, dass trotz eines Anstiegs des $p\text{CO}_2$ im Mittel im Vergleich zum Tag in einigen **wenigen Fällen** eine **Hypokapnie** unter der Therapie entsteht oder zumindest nicht beseitigt wird. Dies bestätigt die Empfehlung einer Blutgas-/Säure-Basen-Haushalts-Messung bei der ASV-Therapie. Durch eine veränderte Parametrierung der Therapiegeräte konnte die Hypokapnie in den meisten Fällen reduziert oder beseitigt werden.

Barleben, A.; Allrich, M.; Grüning, W. (2022): [Is ASV therapy a positive airway pressure or ventilation therapy? A comparison of acid-base balance per day and under ASV]. In: Pneumologie 76 (09), S. 606–613.

Eine Analyse von Daten der **SERVE-HF-Studie** ergab, dass unter der ASV-Therapie **keine Zunahme der ventrikulären Ectopien oder Tachyarrhythmien** bei Patientinnen und Patienten mit Herzinsuffizienz und LVrEF sowie prädominant zentraler Schlafapnoe beobachtet werden konnte. Der Verdacht eines erhöhten Risikos hat sich damit nicht erhärtet.

Fisser, C.; Gall, L.; Bureck, J.; Vaas, V.; Priefert, J.; Fredersdorf, S. et al. (2022): Effects of Adaptive Servo-Ventilation on Nocturnal Ventricular Arrhythmia in Heart Failure Patients With Reduced Ejection Fraction and Central Sleep Apnea—An Analysis From the SERVE-HF Major Substudy. In: Frontiers in Cardiovascular Medicine 9. DOI: 10.3389/fcvm.2022.896917.

Akustisches Atemmonitoring.

In einer Pilotstudie wurde die Machbarkeit eines akustischen Monitorings der nächtlichen **Lungengeräusche mit LEOsound** für Erkrankte **mit und nach akut exazerbierter COPD** gezeigt. Vor allem die Symptome Wheezing und Husten ließen sich mit guter Qualität monitoren und traten bei dieser Gruppe Erkrankter häufig auf. Der Verlauf der Häufigkeit über die gewählten Zeitpunkte hinweg während und nach der Exazerbation war jedoch individuell verschieden.

Dies deutet auf das Potenzial hin, durch diese Methode die individuellen pathophysiologischen Mechanismen bei einer AECOPD differenzieren zu können, um in späteren Schritten die therapeutische Strategie individuell anzupassen.

Boeselt, T.; Kroenig, J.; Lueders, T.-S.; Koehler, N.; Beutel, B.; Hildebrandt, O. et al. (2022): Acoustic Monitoring of Night-Time Respiratory Symptoms in 14 Patients with Exacerbated COPD Over a 3-Week Period. In: Int J Chron Obstruct Pulmon Dis 17, S. 2977–2986. DOI: 10.2147/COPD.S377069.

Immer auf dem Laufenden mit unseren Tipps, Studien und Beiträgen zu Kernthemen der Beatmung.





LEONI 4 – Beste Chancen. Von Anfang an.

Seit über 30 Jahren kümmert sich Löwenstein Medical um die Versorgung von Früh- und Neugeborenen.

Von Marco Meeß, Global Product Manager Neonatology

Schon die Firma Heinen GmbH war seit 1947 ein renommiertes Spezialunternehmen für Pädiatrie und Neonatologie und ein Pionier für die klinische Versorgung mit Inkubatoren, Wärmebetten, Beatmungsgeräten und SIDS-Monitoren für zu Hause. Seit den Anfängen von Heinen + Löwenstein 1986 entwickelt, vertreibt und betreut Löwenstein Medical neonatologisches Spezialequipment in den Bereichen Wärmertherapie mit Wärmelampen, Wärmebetten und Inkubatoren, Patientinnen- und Patientenüberwachung in der Klinik und der häuslichen Versorgung, Phototherapie-Systemen zur Therapie der Neugeborenen gelbsucht und der – sehr speziellen – Beatmung unreifer Frühgeborenenlungen.

Hier liegen unsere Wurzeln und diesem Fachgebiet der großen kleinen Kämpferinnen und Kämpfer fühlen wir uns verpflichtet. Unser Ziel ist es, zu forschen und zu entwickeln, immer präziser und individueller zu beatmen und den kleinsten Mitgliedern unserer Gesellschaft den bestmöglichen Start zu ermöglichen.

Konzeptioniert, entwickelt und produziert in unserer Firmenzentrale in Bad Ems.

Im Jahr 2003 startete unsere Entwicklungsabteilung in Bad Ems mit richtungsweisender Entwicklung der Neonatalintensivbeatmungsgeräte der LEONI-Familie. Diese fand 2007 ihren Weg in die Kliniken auf der ganzen Welt.

Mit mehreren tausend Geräten in über 80 Ländern gelten LEONI-Beatmungsgeräte als eine der besten und etabliertesten Beatmungsgeräte für die spezielle Früh- und Neugeborenenbeatmung weltweit.

Das Qualitätsmerkmal „Made in Germany“ steht national und international als Prädikat für Innovation und Qualität und wird von unseren nationalen und internationalen Kundinnen und Kunden sowie Partnerinnen und Partnern hoch geschätzt.

LEONI 4 führt die Tradition fort.

Internationale Arbeitsgruppen, bestehend aus führenden Entwicklungs-Ingenieurinnen und -Ingenieuren, Klinikmitarbeitenden sowie Anwenderinnen und Anwendern definierten die Anforderungen an das neue Beatmungsgerät. Langjährige Erfahrung und Innovationen, gepaart mit zukunftsweisender Technologie, schaffen die neue Premiumklasse der Neonatalbeatmung – LEONI 4.

LEONI 4 setzt zukünftig durch seine hohe Konfigurabilität und sein innovatives Bedienungskonzept neue Standards in der Anwenderfreundlichkeit und erhöht dadurch gleichzeitig signifikant die Sicherheit in der Bedienung.

Aktuelle Schwerpunkte wie Hygiene, Nachhaltigkeit, Ergonomie und Kommunikation werden ebenso umgesetzt wie die Funktionalität und Beatmungsperformance. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf Komfort und Sicherheit.

Invasive und nicht-invasive Hochfrequenzbeatmung mit Doppelmembranprinzip mit aktiver In- und Expiration verbessern die CO₂-Elimination, und die Sauerstoffversorgung ermöglicht eine lungenprotektive Beatmung, auch unter Spontanatmung.



Screensaver – Für die wichtige und ruhige Eltern-Kind-Zeit



Die besondere Systemarchitektur mit Fokus auf smarte sowie intuitive Bedienung und deutliche Reduktion von akustischen und visuellen Reizen während der Eltern-Kind-Zeit sorgen bei Anwenderinnen und Anwendern – aber auch bei den Angehörigen und den kleinsten Menschen – für eine sichere, ruhige und komfortable Umgebung.

Die verbesserte System-Architektur der LEONI 4 erlaubt hier ein nahezu geräuschloses Arbeiten, gerade bei hoher Amplitude und Frequenz in der Hochfrequenz-Beatmung – High Frequency Oscillation (HFO).

Pre-Launch Event GNPI 2023 Deutschland.

In Rahmen der 49. Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) wurde LEONI 4 erstmals der Öffentlichkeit als Pre-Launch vorgestellt.

Zahlreiche Besucherinnen und Besucher erlebten die feierliche Enthüllung am Messestand von Löwenstein Medical. Begleitet wurde der Pre-Launch von einem exklusiven Kun-

denevent mit Fachvorträgen auf der Elbe und dem Löwenstein Medical Symposium im Rahmen des wissenschaftlichen Kongressprogramms. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hatten in den Folgetagen ununterbrochen Gespräche mit zahlreichen interessierten Kongressteilnehmenden. Der Pre-Launch wird als großartiger Start für LEONI 4 verzeichnet.

Internationales Debut von LEONI 4 auf dem ESPNIC Congress Athen 2023.

Kurz nach dem feierlichen Pre-Launch in Deutschland feierte LEONI 4 sein internationales Debut anlässlich der Jahrestagung der „European Society for Paediatric and

Neonatal Intensive Care“. Auch hier war das Interesse groß und das Kundenfeedback überwältigend.

Im September wurde LEONI 4 in Dublin ausgestellt auf der „INAC International Neonatology Association Conference“.

Zwischenzeitlich gab es bereits einige individuelle Kundenbesuche und Trainings mit sämtlichen internationalen Niederlassungen und Fachhandelspartnern.

Markteinführung in Deutschland.

In Deutschland wird eine kontrollierte Markteinführung vorbereitet und sukzessive umgesetzt. Final wird die LEONI 4-Registrierung abgeschlossen, bevor wir dann auch in den nicht-CE-Ländern außerhalb Europas mit den Registrierungen starten können.

Internationale Marketingkampagne.

Den Produkt-Launch von LEONI 4 begleitet eine international ausgerichtete Marketingkampagne. Inhalte der mehrsprachigen Kampagne sind Kommunikationsmaßnahmen für die verschiedenen Zielgruppen, darunter Imagefilm, Teaser-Video, Landingpage, Produktbroschüre, Produktvisitenkarte, Roll-up und Social-Media-Beiträge.

Unser Imagefilm der LEONI 4-Kampagne

Ein Blick lohnt sich!



Vorstellung von LEONI 4 auf der Jahrestagung der GNPI in Hamburg

Mit Leidenschaft Medizingeräte entwickeln.

„Hier arbeiten Menschen mit Leidenschaft“, so antwortet Steffen Pattai, Leiter der Entwicklungsabteilung bei Löwenstein Medical in Bad Ems auf die Frage, was Mitarbeitende der Abteilung „Entwicklung“ als Profil neben einem tief ausgeprägten technischen Verständnis mitbringen.

Von Martina Ecke, Marketing Managerin



Löwenstein Medical
Bad Ems

Entwicklerarbeit ist Teamwork.

Entwicklerinnen und Entwickler bei Löwenstein Medical in Bad Ems arbeiten in kleinen Teams gemeinsam an einem Projekt. Die Teammitglieder übernehmen unterschiedliche Aufgabenstellungen, die ihren jeweiligen fachlichen Kompetenzen entsprechen. Ein Entwicklungs-Team ist wie eine Insel zu verstehen, auf der verschiedene Expertinnen und Experten an einem gemeinsamen Projekt über einen längeren Zeitraum hinweg intensiv zusammenarbeiten.

Eigenständigkeit und Gute Laune.

Gegenüber großen Unternehmen hat die bzw. der Einzelne bei Löwenstein die Möglichkeit, gleich zu Beginn ein hohes Maß an Eigenverantwortung zu übernehmen und die Chance zu selbstständigem Arbeiten. Im Ergebnis sorgt das für Dynamik, eine gute Arbeitsatmosphäre, Kreativität, Ausgewogenheit und Freude am Job.

„Das Team in der Entwicklungsabteilung interessiert sich intensiv für das Thema. Das hohe Maß an Interesse macht auch nicht Halt, wenn das tägliche Arbeitspensum erfüllt ist“, sagt Britta Smoes, Projekt- und Teamleiterin.

Und weiter: „Entwicklungsarbeit füllt manchmal einen Zeitkorridor von mehreren Jahren aus. Von außen ist die enge Verzahnung der Fach-Expertinnen und -Experten und das komplizierte Zusammenspiel im Team kaum nachzuvollziehen. Es ist schwer, die Arbeit in Zahlen, Daten und Fakten transparent zu machen. Die Arbeitsergebnisse in einer Entwicklungsabteilung sind nicht vorhersehbar – hier ist jeder Tag neu“, berichtet Britta. Erwähnenswert ist, dass die so wichtige und notwendige Teamarbeit auch in der Corona-Pandemie weiterhin stattfinden konnte. Hilfreich war dabei, dass jedes Team autark und unabhängig von anderen Teams seine Arbeit erfüllen kann.

Das junge kreative Team begleitet hochkomplexe medizintechnische Produkte.

Dabei besteht ein – für diese Branche – recht ausgewogenes Verhältnis von Männern und Frauen. Die Experten-Teams begleiten hochkomplexe medizintechnische Produkte, angefangen von der Idee, dem Konzept bis hin zur Marktreife.

Darüber hinaus sind Arbeiten im laufenden Produktlebenszyklus zu erledigen. Das können beispielsweise Produktupdates, Softwareanpassungen, Anpassung neuer Funktionen, Umsetzung von Kundenanforderungen u. a. m. sein. In der Abteilung haben die Schwerpunkte „Wissenschaftliches Arbeiten“, „Forschung“ und „Begleitung von Förderprojekten“ ebenfalls einen hohen Stellenwert.



Das Entwicklungs-Team von LEONI 4



Entwicklungs-
leiter

Steffen Pattai

Wer bist du? Stelle dich kurz vor.

Hallo, ich bin Steffen Pattai. Ich wohne in Koblenz und arbeite seit ca. 8 Jahren für Löwenstein Medical.

Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?

Ich leite den Bereich Forschung & Entwicklung bei Löwenstein Medical in Bad Ems.

Welchen beruflichen Werdegang bringst du mit?

Nach meinem Studienabschluss als Diplom-Ingenieur Medizintechnik arbeitete ich in einem Forschungszentrum in Bonn. Ich habe dort dann mit drei Kollegen eine kleine Firma gegründet, die wir später an einen großen Hersteller aus den Niederlanden verkauft haben. In der Zeit war ich hauptsächlich mit Bildgebung, Signalverarbeitung, Elektronenoptik und Softwareentwicklung beschäftigt. Darüber hinaus gab es natürlich auch viele kleine Nebentätigkeiten, die eben auch in einer kleinen Firma anfallen (IP, Wirtschaftsprüfungen, Vertrieb, Stakeholdermanagement, Messen, Produktion etc.). Anschließend habe ich mich noch einige Zeit um Know-how-Transfer und Übergabethemen gekümmert. Danach bin ich zu Löwenstein gestoßen.

Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in deiner Berufstätigkeit bei Löwenstein Medical, auf das/auf den du besonders gerne zurückblickst?

Ja klar. Es ist vor allem das Gefühl, das ich in vielen Situationen hatte (und noch habe), die Power eines Konzerns mit der Einfachheit und Schnelligkeit eines Start-ups nutzen zu können.

Was möchtest du Bewerbenden und Interessierten mit auf den (beruflichen) Weg geben?

Wer gerne selbstständig, kreativ und eigenverantwortlich arbeiten möchte, ist bei uns genau richtig. Ich habe kaum Firmen kennenlernen dürfen, in denen man so viel bewegen kann.

Vielen Dank für deinen Einblick!



**Projekt-
leiterin**

Britta Smoes

Wer bist du? Stelle dich kurz vor.

Britta Smoes, 32 Jahre alt. Ich bin auf einem landwirtschaftlichen Betrieb an der niederländischen Grenze aufgewachsen. In meiner Freizeit bin ich gerne draußen, mache Musik oder male mit Acryl. Ich bin eher der introvertierte Typ, der einfach gerne im Hintergrund Menschen hilft.

Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?

Projekt-Leiterin LEONI 4

Welchen beruflichen Werdegang bringst du mit?

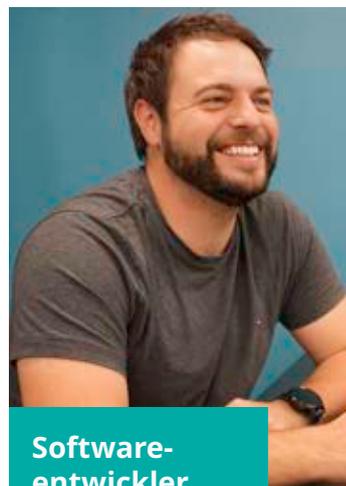
2010 habe ich mein Abitur gemacht. Ich habe Biomedizinische Technik an der Fachhochschule Münster studiert (Bachelor und Master). Meine Bachelorarbeit habe ich bei den mittlerweile Siemens Healthineers in Forchheim im Bereich der Computertomographen geschrieben (2013). Für die Masterarbeit 2015 habe ich mich bei Löwenstein Medical beworben. Diese durfte ich hier auch schreiben und bin nach meinem Masterabschluss übernommen worden (2016). Nach zwei Jahren im Team der Leoni plus bekam ich die Chance, ein eigenes Team aufzubauen und ein eigenes Projekt zu leiten, was ich bis heute auch mache.

Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in deiner Berufstätigkeit bei Löwenstein Medical, auf das/auf den du besonders gerne zurückblickst?

Die Möglichkeit bekommen zu haben, auch mit eher geringer Berufserfahrung ein eigenes Projekt und Team zu leiten. Grundsätzlich die Möglichkeit, hier eigene Ideen einzubringen und das System mit dem Team zu formen.

Was möchtest du Bewerbenden und Interessierten mit auf den (beruflichen) Weg geben?

Auch wenn die Herausforderung groß ist, lasst euch nicht davon abhalten, diese anzunehmen. Man lernt vieles erst, wenn man es einfach tut. Traut euch :)



**Software-
entwickler**

Andreas Schwarz

Wer bist du? Stelle dich kurz vor.

Mein Name ist Andreas, ich bin 36 Jahre alt und arbeite seit März 2020 bei Löwenstein Medical.

Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?

Ich bin als Softwareentwickler tätig und aktuell im Team LEONI 4 speziell für das User Interface mitverantwortlich.

Welchen beruflichen Werdegang bringst du mit?

Ich absolvierte mein Abitur am Goethe-Gymnasium in Bad Ems und studierte im Anschluss daran Informatik an der Universität Koblenz mit dem Abschluss Diplom-Informatiker. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter arbeitete ich nach dem Studium an der Universität Koblenz in Lehre und Forschung (Themen: Automotiver Bereich, Assistiertes Fahren, Autonomes Fahren, Fahrmanöverplanung). Schließlich erfuhr ich über die Plattform XING, dass Löwenstein Medical einen Softwareentwickler sucht. Das familiengeführte Unternehmen, das superfreundliche und sehr angenehme Bewerbungsgespräch sowie das spannende Themengebiet Medizintechnik haben mich überzeugt, die Stelle anzutreten.

Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in der Berufstätigkeit bei Löwenstein Medical, auf das/auf den du besonders gerne zurückblickst?

Während des Onboardings neuer Mitarbeitende wird die Gelegenheit angeboten, ein Krankenhaus zu besuchen und in den Arbeitsalltag der Anwendenden unserer Geräte reinzuschmecken, um diese einmal live in Aktion zu erleben. Bei mir persönlich war es der Besuch einer neonatologischen Intensivstation, was ein beeindruckendes Erlebnis für mich dargestellt hat. Freude und Leid lagen dort sehr dicht beieinander. Das hat mir noch einmal verdeutlicht, weshalb die Forschungs- und Entwicklungsarbeit in der Medizintechnik so wichtig sind.

Ein weiterer besonderer Moment während meiner Zeit bei Löwenstein Medical war es, als wir den ersten Prototyp unseres Geräts zusammengebaut haben. Dabei war das komplette Team beteiligt und gemeinsam haben wir es geschafft, eine erste funktionierende LEONI 4 inkl. Gehäuse auf die Beine zu stellen. Zuvor hatten wir lediglich wilde Tischaufbauten mit vielen Plati-

nen und Kabeln auf unseren Schreibtischen liegen, die zwar superinteressant und für Technikliebhaberinnen und -liebhaber spannend aussehen, jedoch noch nicht so viel mit einem fertigen Gerät zu tun haben. Durch den Einbau des Ganzen in ein Gehäuse hat man noch einmal mehr ein Gefühl dafür bekommen, was am Ende Tolles entsteht und auf welches Ziel man hinarbeitet.

Was möchtest du Bewerbenden und Interessierten mit auf den (beruflichen) Weg geben?

Das Themengebiet Medizintechnik ist sehr vielseitig und aufregend. Mich persönlich motiviert es immens, Produkte zu entwickeln, die Menschen helfen und sogar Leben retten können. Ich arbeite sehr gerne bei Löwenstein Medical, da das Arbeitsklima sehr familiär ist, die Themen sehr abwechslungsreich sind und aufgrund der flachen Hierarchien Entscheidungen schnell getroffen werden.

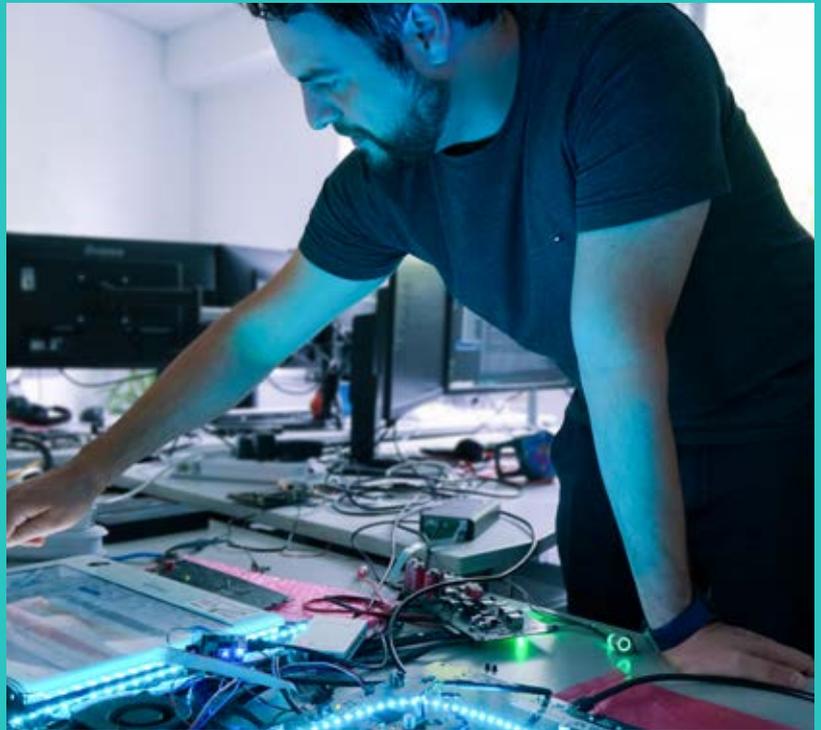
Vielen Dank für deinen Einblick!

Die Entwicklungsabteilung in Zahlen:

- 2002 wurde die Entwicklungsabteilung für Software, Elektronik und Mechanik erweitert
- 2005 wurde das Anästhesiegerät Leon plus fertiggestellt und produziert
- Zum Zeitpunkt der Fertigstellung von Leon plus gab es ca. 2 Großprojekte, an denen entwickelt wurde
- Seit Januar 2019 ist Steffen Entwicklungsleiter
- Seit 2023 sind es fast 10 Großprojekte, an denen parallel gearbeitet wird

Löwenstein Medical besitzt insgesamt sechs Entwicklungsstandorte mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Wir haben uns in dieser Ausgabe auf Bad Ems fokussiert wegen des Projekts LEONI 4.

„Ich arbeite sehr gerne bei Löwenstein Medical, da das Arbeitsklima sehr familiär ist, die Themen sehr abwechslungsreich sind und aufgrund der flachen Hierarchien Entscheidungen schnell getroffen werden.“



Ein kleiner Einblick in unsere Arbeitswelt der Produktentwicklung

Hast du Lust auf ein starkes Team?

Bei Löwenstein Medical in der Abteilung Entwicklung sind Job-Starterrinnen und -starter nach der Hochschule/Universität sehr herzlich willkommen. Auch für Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger ist ein Einstieg möglich.

Alle offenen Positionen, deren Anforderungen sowie die Kontaktdaten sind zu finden unter:

www.loewensteinmedical.com/stellenangebote

Übrigens: Wir bieten auch die Betreuung von Abschlussarbeiten an!



Das Team freut sich auf eure Bewerbung!

Frühgeburtlichkeit ist ein globales Problem.

Überall auf der Welt kann es passieren, dass Kinder zu früh geboren werden. Aber die Chancen, gesund durch diese komplizierte Lebensphase zu kommen, sind nicht gleich verteilt.

Von Dr. med. Cathrin Niedeggen, Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin

Laut der WHO kommen weltweit jährlich schätzungsweise ca. 15 Millionen Kinder zu früh auf die Welt. Frühgeburtlichkeit ist damit ein globales Problem: In allen Ländern der Welt liegt die Rate der Frühgeburten zwischen 5–18 % aller geborenen Kinder. Die Mehrheit der Frühgeburten findet in Afrika und Südasien statt.¹

In Deutschland werden jährlich ca. 60.000 Kinder zu früh geboren, damit ist ca. jedes 11. Kind betroffen und ein sogenanntes „Frühchen“. Demnach sind Frühgeborene die größte Kinderpatientengruppe in der Bundesrepublik.²

Je unreifer ein Kind bei seiner vorzeitigen Geburt ist, desto größer sind die Risiken für Komplikationen und sein gesundes Überleben. Die Frühgeburtlichkeit kann viele verschiedene Ursachen haben, wie z. B. Infektionen, Mehrlingsschwangerschaften, chronische Erkrankungen der Mutter oder Komplikationen in der Schwangerschaft wie z. B. Diabetes oder Bluthochdruck. Oft kann jedoch auch keine genaue Ursache identifiziert werden. Komplikationen rund um die Frühgeburtlichkeit sind die häufigste Todesursache bei Kindern unter 5 Jahren und verantwortlich für etwa eine Million Todesfälle im Jahr 2015.⁴

Die Überlebensraten schwanken weltweit sehr stark.

Es gibt einen dramatischen Unterschied im Überleben von Frühgeborenen, je nachdem wo sie geboren werden: Beispielsweise sterben mehr als 90 % der Frühgeborenen, die vor der 28. SSW in Ländern mit niedrigem Einkommen zur Welt kommen, innerhalb der ersten Lebenstage; wohingegen weniger als 10 % dieser Kinder in einkommensstarken Regionen versterben.

Mangel an günstiger (Erst-)Versorgung.

Die Ursachen der hohen Sterblichkeitsraten in einkommensschwachen Ländern sind ein Mangel an praktikabler, kostengünstiger (Erst-)Versorgung wie Wärmezufuhr/Wärmemanagement, Stillunterstützung, Basisversorgung von Infektionen und Atemproblemen sowie fehlender Atemunterstützung. In Ländern mit hohem Einkommen überleben fast alle Kinder, die nach 32 Schwangerschaftswochen zur Welt kommen. Der suboptimale Einsatz von Technologien in Ländern mittleren Einkommens verursacht eine hohe Belastung durch Behinderung bei frühgeborenen Kindern, die die Neugeborenenperiode überleben.

Frühchen ist nicht gleich Frühchen.

Als Frühgeborene zählen Kinder, die vor Vollendung der 37. Schwangerschaftswoche (SSW) geboren werden und in der Regel weniger als 2.500 Gramm bei der Geburt wiegen. Dabei gibt es noch weitere Unterteilungen, u. a. nach dem Gewicht:³



sehr kleine Frühgeborene (VLBWI = very low birth weight infant)

mit einem Geburtsgewicht unter 1.500 Gramm; (Geburt i. d. R. vor 32. SSW) sowie

extrem kleine Frühgeborene (ELBWI = extremely low birth weight infant)

mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1.000 Gramm; (Geburt i. d. R. vor 28. SSW).

Hautkontakt und CPAP zur Unterstützung.

Neben der Vermeidung von bekannten Faktoren, die zu Frühgeburtlichkeit führen können, sowie Therapiemöglichkeiten vor der drohenden Frühgeburt (z. B. Steroidtherapie der Mutter zur Lungenreifung des Kindes oder die Wehenhemmung) hat die WHO im November 2022 neue Empfehlungen zur Versorgung von Frühgeborenen veröffentlicht: Diese spiegeln neue Erkenntnisse wider, dass einfache Interventionen wie die Känguru-Pflege durch die Mütter unmittelbar nach der Geburt, der frühzeitige Beginn des Stillens, die Verwendung von kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck (CPAP) und Medikamenten wie Koffein bei Atemproblemen die Mortalität bei Frühgeborenen und Babys mit niedrigem Geburtsgewicht erheblich senken können.

Allgemein sollen Frühgeborene mit einem zu erwartenden Geburtsgewicht von unter 1.500 Gramm (unabhängig von der Schwangerschaftswoche) aufgrund von entsprechenden Vorgaben in spezialisierten Behandlungszentren, den sogenannten *Perinatalzentren*, versorgt werden.^{5,6} Vor allem die extrem frühgeborenen Kinder an der Grenze zur Lebensfähigkeit sind auf kompetente und erfahrene intensivmedizinische und -pflegerische Versorgung angewiesen.⁷ Diese Zentren sind mit entsprechend speziellem Equipment und fachlich ausgebildetem Personal ausgestattet: Hier erfolgt somit eine adäquate (in der Regel intensivmedizinische) Behandlung der Frühgeborenen, welche die entsprechende Therapie von möglichen Komplikationen durch die besondere Unreife gewährleistet. Als Beispiel: 2020 waren es in Deutschland knapp 10.000 Kinder, die mit einem Geburtsgewicht von unter 1.500 Gramm in diesen spezialisierten Zentren versorgt werden mussten.⁸

Lebenslange Folgen möglich.

Klassische Probleme der Frühgeburtlichkeit betreffen fast alle

Organe aufgrund ihrer Unreife: z. B. das Atemnotsyndrom (ANS), die Bronchopulmonale Dysplasie (BPD), die Nekrotisierende Enterokolitis (NEC), die Netzhautschädigung (ROP) und nicht zuletzt die Hirnblutungen (IVH), um nur einige zu nennen. Dabei gilt generell, wie bereits erwähnt: je geringer das Geburtsgewicht und je kürzer die Schwangerschaft, umso höher das Risiko für Komplikationen.⁹ Viele der überlebenden Kinder leiden lebenslang unter den Folgen der Komplikationen der Frühgeburtlichkeit mit Behinderung, einschließlich Lernbehinderung sowie Seh- und Hörproblemen. Die Frühgeburtlichkeit ist eben doch kein so seltenes Ereignis, wie so mancher denken mag, und nicht nur aufgrund der potenziellen langfristigen Folgen auch gesamtgesellschaftlich relevant.

Um auf dieses globale Problem aufmerksam zu machen, findet seit 2008 jährlich am 17. November der sogenannte „*World Prematurity Day*“, also der „*Weltfrühgeborenentag*“, statt. Dabei wollen Elternvertreter und Vereine für die Belange und Probleme von Frühgeborenen und ihren Familien sensibilisieren.¹⁰

¹ Preterm birth (who.int), 12/22 abgerufen.

² Pressemappe – Bundesverband „das frühgeborene Kind“ e.V., Stand 01.04.2022.

³ Checkliste Neonatologie – 5. Auflage, Geznel-Boroviczény, Ross et al.; 2015 Georg Thieme Verlag KG.

⁴ Perin, J.; Mulick, A.; Yeung D.; Villavicencio, F.; Lopez, G.; Strong, K.L. et al.: Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(2):106-15. doi:10.1016/S2352-4642(21)00311-4.

⁵ <https://perinatalzentren.org/informationen/faq/#collapse73>, abgerufen am 17.01.23.

⁶ Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Versorgung von Früh- und Reifgeborenen gemäß § 136 Absatz 1 Nummer 2 SGB V in Verbindung mit § 92 Absatz 1 Satz 2 Nummer 13, SGB V; (Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene/QFRRL), in der Fassung vom 20. September 2005, veröffentlicht im Bundesanzeiger 2005 (S. 15 684), in Kraft getreten am 1. Januar 2006, zuletzt geändert am 20. Oktober 2022 veröffentlicht im Bundesanzeiger (BAnz AT 01.12.2022 B3), in Kraft getreten am 1. Januar 2023.

⁷ Pressemappe – Bundesverband „das frühgeborene Kind“ e.V., Stand 01.04.2022, abgerufen 22.12.2022.

⁸ IQTIG – Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen – Bundesauswertung 2020 – Neonatologie, Stand 10.08.2021.

⁹ Das neugeborene Kind – Wissen @ AMBOSS (abgerufen am 12.01.2023).

¹⁰ Warum ein solcher Tag? – Weltfrühgeborenentag (welt-fruehgeborenen-tag.de), abgerufen 12/22.

„Kangarooing“ soll den Frühchen ein bisschen Zeit und Wärme zurückgeben. Zeit, die sie nicht in der geschützten Atmosphäre des Mutterleibs verbringen konnten.





Kinder sind keine kleinen Erwachsenen.



Beatmung von Frühgeborenen.

Die meisten Frühchen benötigen, wie oben beschrieben, für einen mehr oder weniger langen Zeitraum nach der Geburt spezielle Versorgung und Fürsorge in unterschiedlicher Intensität durch geschultes Personal sowie Geräte, die speziell an die Bedürfnisse dieser kleinen Patienten angepasst sind, wie zum Beispiel Neonatalbeatmungsgeräte – getreu dem Motto „Kinder sind keine kleinen Erwachsenen“.

Intensivmedizinische Behandlung.

Hierbei spielt sowohl die invasive als auch die nicht-invasive Atemunterstützung eine große Rolle: Vor allem die Gruppe der extremen Frühgeborenen (<28. SSW) bedarf in der Regel einer intensivmedizinischen Behandlung; rund 80 % dieser Frühgeborenen werden in hochentwickelten Ländern invasiv mechanisch beatmet.¹¹ Auch wenn durch neue Therapieansätze und -strategien versucht wird, die invasive mechanische Beatmung zu vermeiden¹² bzw. deren angewendeten Zeitraum zu verkürzen und die nicht-invasive Beatmung von Frühgeborenen in den letzten Jahren stetig zunimmt¹³, bleibt die invasive Beatmungstherapie als solche in der Neonatologie aktuell weiterhin unverzichtbar und ist trotz des allgemeinen medizinischen Fortschrittes mit einer hoher Morbidität und Mortalität assoziiert und sowohl mit akuten als auch chronischen Lungenschädigungen (wie z. B. der Bronchopulmonalen Dysplasie, s. o.) vergesellschaftet.¹⁴

In Zeiten der fortschreitenden Digitalisierung und Automatisierung, nicht nur in der Medizin (Stichwort: autonomes Fahren und Assistenzsysteme), besteht deshalb gerade in diesem vulnerablen Bereich das Bestreben, die Therapie weiter zu optimieren, an die Bedürfnisse der jeweiligen Patienten anzupassen und aufgrund der zunehmenden Personal- und Zeitknappheit auch der Wunsch nach zunehmender Automatisierung, nicht zuletzt im Bereich der Beatmung.

CLAC®-Atemunterstützung.

Für eine Automatisierung in der Beatmungsstrategie von Frühgeborenen gibt es bereits Ansätze: Die meisten Frühchen, die eine Atemunterstützung benötigen, brauchen dabei auch oft zusätzlichen Sauerstoff und erleben damit häufig intermittierende sowohl hypoxämische als auch hyperoxämische Episoden bzw. sind einem höheren Risiko dafür ausgesetzt.¹⁵ Hypoxämische Episoden und die Exposition gegenüber inadäquat hohen Sauerstoffkonzentrationen erhöhen bekanntermaßen das Auftreten für Lungen- und Augenschädigung^{16,17} und sind dementsprechend mit einem erhöhten Risiko für die Frühgeborenen-Retinopathie (ROP)¹⁸, chronische Lungenerkrankungen (BPD), die nekrotisierende Enterokolitis (NEC), neurologische Entwicklungsstörungen (NDI) sowie einer erhöhten Mortalität verbunden.¹⁹

Die manuelle Anpassung der Sauerstoffeinstellungen ist zeitintensiv.

Der Sauerstoffbedarf und damit auch die FiO₂-Einstellungen verändern sich bei diesen Kindern fast regelhaft über den Tagesverlauf, was wiederum viele manuelle Sauerstoffeinstellungen mit sich bringt. Diese werden bisher in der Regel durch das medizinische Personal auf der Kinderinten-

sivstation durchgeführt. Je nach Patientengruppe können diese Anpassungen schwierig und zeitintensiv sein. In Zeiten von ausgeprägtem Personalmangel, vor allem in diesen spezialisierten Bereichen, kann dort bei bestimmten Kindern eine zunehmende Automatisierung der FiO_2 -Einstellungen ein Zugewinn für die Patientenversorgung sein. Mit diesem Ziel wurde CLAC® – Closed loop automatic oxygen control – entwickelt. Der CLAC®-Algorithmus passt den FiO_2 -Wert nach vorherig gewählten Einstellungen durch den Anwender an den jeweils herrschenden SpO_2 -Wert an und unterstützt den Anwender so bei den FiO_2 -Einstellungen.

Automatisierung bringt Vorteile für medizinisches Personal und Kinder.

Das Prinzip einer automatisierten FiO_2 -Steuerung nach SpO_2 -Wert ist nicht ganz neu, sondern wird schon seit einigen Jahren angewendet und zeigte sich bisher als effektiv und sicher.^{20,21,22} Zum Beispiel zeigte Hallenberger et al. in ihrer Multicenter randomisiert kontrollierten Cross-over-Studie, dass CLAC® die SpO_2 -Therapie bei Frühgeborenen mit mechanischer Beatmung oder nCPAP signifikant verbessern kann: die CLAC®-Kinder waren mit ihren SpO_2 -Werten 10 % mehr im SpO_2 -Zielbereich als die Kinder, die eine rein manuelle Regelung erhielten. Ebenso kam es zu einer Reduzierung der Arbeitsbelastung des medizinischen Personals, da weniger SpO_2 -Adjustierungen notwendig waren als bei herkömmlicher Therapie.²³

Zusammenfassend kann man also sagen, dass automatische Regelungen der inspiratorischen Sauerstofffraktion den Anteil der Zeit, in dem die Sauerstoffsättigung (SpO_2) im Zielbereich liegt, erhöhen und so Anzahl und Dauer hypo- und hyperoxämischer Episoden und Arbeitsbelastung der Pflegekräfte reduzieren. Auswirkungen auf klinisch wichtige Endpunkte der Kinder (wie z. B. ROP, BPD, NEC, NDI und Mortalität) und die langfristige Entwicklung der Frühgeborenen wurde aber vor allem in Langzeitstudien noch nicht untersucht.^{24,25}

FiO_2 -C-Studie.

Genau hier setzt die sogenannte FiO_2 -C-Studie (closed-loop automatic control of FiO_2) an: Eine randomisiert kontrollierte Parallelgruppenstudie mit verblindeter Zielgrößenerhebung soll die Wirkung einer automatisch angepassten FiO_2 -Anwendung im Vergleich zur manuellen Kontrolle auf schwere Komplikationen im Zusammenhang mit Hypoxämie und Hyperoxämie untersuchen. Dabei sollen in 75 europäischen Zentren der höchsten Neonatalversorgungsstufen mehr als 2.300 Frühgeborene mit einem Reifealter zwischen 23+0 und 27+7 SSW eingeschlossen und untersucht werden.

Hier kommt unter anderem auch die Leoni plus mit CLAC® zum Einsatz. Ziel des Vorhabens ist es, Sicherheit und klinisch bedeutsame Auswirkung dieser Technik bei sehr unreifen Frühgeborenen in einer multizentrischen Studie zu prüfen.²⁶ Das Besondere an der Studie: Hier werden die Kinder nicht nur in einem Alter von ca. 36. SSW, also in der Regel kurz vor der Entlassung nach Hause, auf die oben genannten Komplikationen hin untersucht, sondern es gibt eine zusätzliche Follow-up-Untersuchung im korrigierten Alter von 24 Monaten bezüglich Mortalität, Sprach- und kognitiver Entwicklungsverzögerung, motorischen Beeinträchtigungen sowie Seh- und Hörbehinderungen.

Die Studie läuft aktuell noch, die Ergebnisse werden aber mit Spannung erwartet: Es wird interessant sein zu sehen, ob sich durch die Teil-Automatisierung in der neonatologischen Beatmung nicht nur eine Arbeitsentlastung für das medizinische Personal herbeiführen lässt, sondern ob sich gerade bei den Langzeitergebnissen ein Vorteil für die Frühgeborenen durch ein besseres Outcome ergibt und die Kinder so langfristig durch die Reduzierung von Spätfolgen geschützt werden können.

- ¹¹ Stoll, B.J.; Hansen, N.I.; Bell, E.F. et al.: Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993–2012. *JAMA*. 2015;314(10):1039-1051. doi:10.1001/jama.2015.10244.
- ¹² Göpel, W. et al.: Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (AMV): an open-label, randomised, controlled trial. *The Lancet*. 2011 Nov; 378, 9803:1627–34.
- ¹³ Subramaniam, P.; Ho, J.J.; Davis, P.G.: Prophylactic or very early initiation of continuous positive airway pressure (CPAP) for preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;10(10):CD001243. Published 2021 Oct 18. doi:10.1002/14651858.CD001243.pub4.
- ¹⁴ Thébaut, B.; Goss, K.N.; Laughon, M. et al.: Bronchopulmonary dysplasia. *Nat Rev Dis Primers*. 2019;5(1):78. Published 2019 Nov 14. doi:10.1038/s41572-019-0127-7.
- ¹⁵ Martin, R.J.; Di Fiore, J.M.; Macfarlane, P.M.; Wilson, C.G.: Physiologic basis for intermittent hypoxic episodes in preterm infants. *Adv Exp Med Biol*. 2012; 758:351–8.
- ¹⁶ Saugstad, O.D.: Bronchopulmonary dysplasia: oxidative stress and oxidants. *Semin Neonatol*. 2003;8(1):39–49.
- ¹⁷ McColm, J.R.; Fleck, B.W.: Retinopathy of prematurity: causation. *Semin Neonatol*. 2001; 6(6):453–460.
- ¹⁸ Chow, L.C.; Wright, K.W.; Sola, A.: CSMC Oxygen Administration Study Group. Can changes in clinical practice decrease the incidence of severe retinopathy of prematurity in very low birth weight infants? *Pediatrics*. 2003 Feb;111(2):339-45. doi: 10.1542/peds.111.2.339. PMID: 12563061.
- ¹⁹ Maiwald, C.A.; Niemarkt, H.J.; Poets, C.F. et al.: Effects of closed-loop automatic control of the inspiratory fraction of oxygen (FiO_2 -C) on outcome of extremely preterm infants – study protocol of a randomized controlled parallel group multicenter trial for safety and efficacy. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):363. Published 2019 Oct 21. doi:10.1186/s12887-019-1735-9.
- ²⁰ Claire, N.; Bancalari, E.; D'Ugard, C.; Nelin, L.; Stein, M.; Ramanathan, R.; Hernandez, R.; Donn, S.M.; Becker, M.; Bachman, T.: Multicenter crossover study of automated control of inspired oxygen in ventilated preterm infants. *Pediatrics*. 2011 Jan;127(1):e76-83. doi: 10.1542/peds.2010-0939. Epub 2010 Dec 27. PMID: 21187305.
- ²¹ Poets, C.F.; Franz, A.R.: Automated FiO_2 control: nice to have, or an essential addition to neonatal intensive care? *Arch Dis Child-Fetal*. 2017;102(1):F5–6.
- ²² Mitra, S.; Singh, B.; El-Naggar, W.; McMillan, D.D.: Automated versus manual control of inspired oxygen to target oxygen saturation in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *J Perinatol*. 2018;38(4):351–60.
- ²³ Hallenberger, A.; Poets, C.F.; Horn, W.; Seyfang, A.; Urschitz, M.S.; CLAC Study Group: Closed-loop automatic oxygen control (CLAC) in preterm infants: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2014 Feb;133(2):e379-85. doi: 10.1542/peds.2013-1834. Epub 2014 Jan 27. PMID: 24470641.
- ²⁴ Maiwald, C.A.; Niemarkt, H.J.; Poets, C.F. et al.: Effects of closed-loop automatic control of the inspiratory fraction of oxygen (FiO_2 -C) on outcome of extremely preterm infants – study protocol of a randomized controlled parallel group multicenter trial for safety and efficacy. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):363. Published 2019 Oct 21. doi:10.1186/s12887-019-1735-9.
- ²⁵ FIT – Projekt (uni-tuebingen.de) abgerufen 22.12.2022.
- ²⁶ FIT – Projekt (uni-tuebingen.de) abgerufen 22.12.2022.



CLAC®-Weiterentwicklung.

Auch bereits bestehende Systeme können noch weiter verbessert werden: Löwenstein Medical arbeitet stets daran, die Produkte der Neonatologie auf dem neuesten Stand zu halten, um sowohl eine höchstmögliche Patientensicherheit zu gewährleisten als auch einen hohen Anwenderkomfort zu bieten. Deshalb wird das CLAC®-System stetig weiterentwickelt und aktuell zum Beispiel in Zusammenarbeit mit der Neonatologie des Universitätsklinikum Tübingen unter der Leitung von PD Dr. Axel Franz getestet und verbessert²⁷: so soll eine Optimierung am System erfolgen, um eine weitere Reduzierung sowohl der hypoxämischen als auch der hyperoxämischen Perioden beim beatmeten Kind zu erreichen. Des Weiteren wird eine Reduktion des Alarmings angestrebt, um nicht nur den Komfort für die Anwender zu verbessern, sondern ebenso eine „Alarm-Müdigkeit“, also eine Desensibilisierung gegenüber Alarmen, zu vermeiden.

Innovation durch Forschung.

Einen weiteren innovativen Ansatz bezüglich der Automatisierung in der neonatalen Beatmung hat das BMBF-geförderte Projekt NANNI®: Unter dem Fördermaßnahme-Call „Kleine Patienten, großer Bedarf – Medizintechnische Lösungen für eine kindgerechte Gesundheitsversorgung“

wurde hier das Vorhaben unterstützt, die Entwicklung eines neuartigen Beatmungssystems für Frühgeborene voranzubringen, das den Therapieaufwand verringern und die Diagnose-Qualität verbessern soll. Wie bereits ausführlich beschrieben, ist die invasive Beatmung von Frühgeborenen eine lebenswichtige Therapie, die aber leider auch Komplikationen mit sich bringen kann. In der Regel ist es eine zeit- und personalaufwendige Therapie, die häufig nachjustiert werden muss, da die medizinische Verfassung des Kindes in kurzer Zeit stark variieren kann. Hierbei muss man oft zeitkritisch handeln.

In diesem Projekt sollen Automatismen erweitert werden. Zudem soll durch weitere Sensorik die Beatmungsqualität optimiert werden und Schlussfolgerungen auf die physiologische Verfassung des Neugeborenen zulassen. Durch diese Verfahren sollen die Beatmungsqualität und das Outcome verbessert und die Komplikationen durch die Beatmung reduziert werden.²⁸

Die erste Phase des Projektes ist abgeschlossen und es gibt bereits eine Veröffentlichung.

Wir konnten die Autoren des Papers für einen kurzen Gastbeitrag gewinnen, den Sie im Folgenden lesen können. Dabei geht es schwerpunktmäßig um eine automatisierte

²⁷ FIT – Projekt (uni-tuebingen.de), Forschungs-Informationen Tübingen (FIT), abgerufen am 22.12.2022.

²⁸ Aus Projektskizze Nanni Version 1, 09/2017.

²⁹ M. Buglowski et al.: „Closed-Loop Control of Arterial CO₂ in Mechanical Ventilation of Neonates,“ 2022 44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), 2022, pp. 4991-4995, doi: 10.1109/EMBC48229.2022.9871185.

³⁰ Altaany, D.; Natarajan, G.; Gupta, D.; Zidan, M.; Chawla, S.: Severe Intraventricular Hemorrhage in Extremely Premature Infants: Are high Carbon Dioxide Pressure or Fluctuations the Culprit? Am J Perinatol. 2015 Jul;32(9):839-44. doi: 10.1055/s-0034-1543950. Epub 2015 Jan 21. PMID: 25607222.

CO₂-Regelung.²⁹ Diese stellt sich noch einmal komplizierter dar als die automatisierte Sauerstoffregelung. Sie ist aber nicht minder sinnvoll, denn paCO₂-Extreme sowie Fluktuationen des paCO₂ innerhalb kurzer Zeit sind beim Frühgeborenen u. a. mit schweren intrakraniellen Blutungen assoziiert³⁰, was eine schwerwiegende und gefürchtete Komplikation der Frühgeburtlichkeit darstellt und gravierende Folgeschäden für das Kind mit sich bringen kann.

Viel Potenzial, jedoch große Herausforderungen.

Auch wenn es hier schon einen ersten guten Ansatz zu mehr Automatisierung gibt, kommen andere Probleme hinzu, wie zum Beispiel die Messung der entsprechenden Parameter: Bisher ist weder eine kontinuierliche Messung des paCO₂ noch eine kontinuierliche Hauptstrommessung des etCO₂ regelhaft bei Frühgeborenen umsetzbar, da die aktuell verfügbaren Sensoren aufgrund des oftmals großen Totraums für diese spezielle Patientengruppe wenig geeignet sind. Es gilt also noch einige Hürden auf dem Weg zur Automatisierung der Beatmung zu nehmen.

Zukünftig braucht die Neonatologie neben speziellen und im besten Fall „intelligenten“ Beatmungsgeräten und Tools mit Automatisierungsalgorithmen ebenso angepasste Applikationen und Sensorik, um noch besser auf die Bedürfnisse dieser kleinsten Patientinnen und Patienten eingehen zu können.



Beatmung von Neugeborenen.

Regelung des arteriellen CO₂-Partialdrucks.

Von Mateuz Buglowski, Valerie Pfannschmidt, André Stollenwerk, Lehrstuhl Informatik 11 – Embedded Software, RWTH Aachen; Mark Schoberer, Sektion Neonatologie, Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Gastautoren

Die Steuerung des arteriellen Kohlendioxidpartialdrucks ist gerade bei der mechanischen Beatmung Früh- und Neugeborener ein wichtiger Aspekt. Schwankungen und relevante Abweichungen vom physiologischen Normbereich können das unreife Gehirn nachhaltig schädigen.

Anpassung der Beatmung in bestimmten Zeitintervallen.

Das medizinische Personal passt die Beatmung regelmäßig an die Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten an. Weil Ärztinnen und Ärzte ebenso wie die Pflegekräfte in der Regel aber für mehrere Erkrankte gleichzeitig zuständig sind, kann dies nicht kontinuierlich erfolgen, sondern nur in bestimmten Zeitintervallen. Zudem ist diese Aufgabe anspruchsvoll und zeitintensiv. Eine Anwenderunterstützung könnte hier wertvolle Ressourcen für andere Aufgaben der Krankenversorgung freisetzen. Problematisch ist dabei, dass bisherige Methoden der kontinuierlichen Messung des Kohlendioxidpartialdrucks (paCO₂), wie die transkutane Messung, nicht immer zuverlässige Werte liefern und die Messung des endtidalen CO₂ (etCO₂) bei den kleinsten Patientinnen und Patienten wegen des Totraums der Messküvetten oft nicht möglich ist.



Gemeinsames Projekt von Klinik und Löwenstein.

In einem gemeinsamen Projekt der Sektion Neonatologie der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin an der Uniklinik RWTH Aachen, dem Lehrstuhl für

Informatik 11 – Embedded Software der RWTH Aachen, und Löwenstein Medical sind wir angetrieben, um diese Lücke in der Versorgung zu schließen und eine automatisierte Lösung – als Erweiterung der schon etablierten CLAC®-Funktion bei der Sauerstoffzufuhr – zu entwickeln.

Ziel unserer Arbeit ist es, eine Regelung zu entwerfen, die die Beatmung kontinuierlich so anpasst, dass der paCO₂ in einem durch das medizinische Personal vorgegebenen Zielbereich liegt und der Patient gleichzeitig möglichst lungenschonend beatmet wird. Die paCO₂-Regelung umfasst entsprechend der etablierten Praxis der mechanischen Beatmung unterschiedliche Modi, welche sowohl eine druck- als auch eine volumen-kontrollierte Beatmung abbilden.



Im Vergleich zu kommerziell verfügbaren Messsystemen für Früh- und Neugeborene streben wir an, die Qualität der Messung zu verbessern. Wir erwarten, dass dies der etCO₂-Messung zu einem Durchbruch in der mechanischen Beatmung Frühgeborener verhelfen kann.

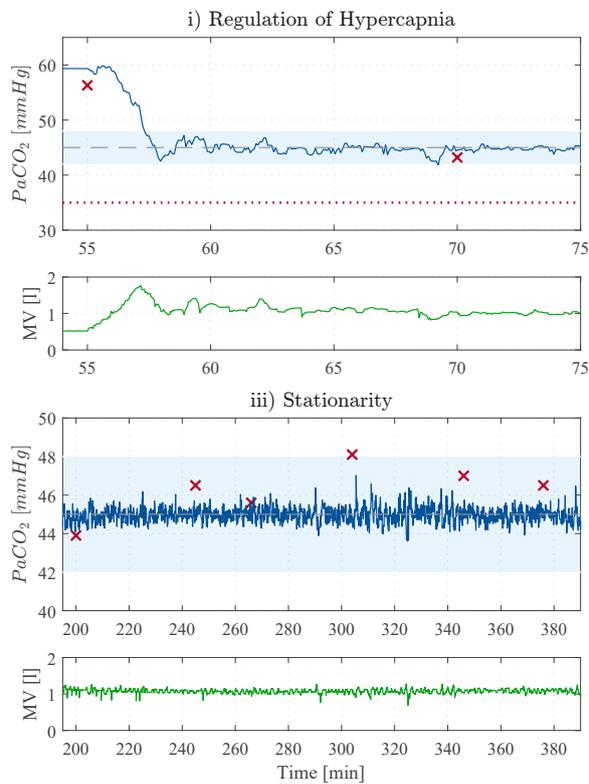


Abbildung 1- Geschätzter $paCO_2$ -Verlauf und BGA Referenzmessungen bei der Beatmung von frühgeborenen Lämmern.¹ ©IEEE 2022

Zudem ist eine Regelung vorgesehen, welche den idealen Arbeitspunkt aus Atemfrequenz und Tidalvolumen anstrebt. Als Eingangswert für die Regelung dient die $etCO_2$ -Messung. Im Vergleich zu kommerziell verfügbaren Messsystemen für Früh- und Neugeborene streben wir an, die Qualität der Messung zu verbessern. Wir erwarten, dass dies der $etCO_2$ -Messung zu einem Durchbruch in der mechanischen Beatmung Frühgeborener verhelfen kann.

Steuerung des Minutenvolumens (MV) anhand abgeschätztem $paCO_2$ -Wert.

Die Regelung basiert hauptsächlich auf der Messung des $etCO_2$ nah am Konnektor des Tubus. Aus diesem Wert wird der $paCO_2$ abgeschätzt, was in der Praxis durch verschiedene technische und medizinische Komplikationen, z. B. einem verrutschten Tubus, erschwert wird und weiterer Erforschung bedarf. Diese Schätzung des Ist-Werts wird anschließend mit dem $paCO_2$ -Zielwert verglichen, um nachfolgend ein Minutenvolumen (MV) für die Beatmung festzulegen. In einem weiteren algorithmischen Schritt wird dieses MV in die konkreten Beatmungsparameter Spitzendruck bei der Inspiration (Peak Inspiratory Pressure, PIP) und die Atemfrequenz (Respiratory Rate, RR) umgesetzt.

Erprobung der Regelung im Tiermodell.

Für die Erprobung der Regelung im Tiermodell wurden Leoni plus-Beatmungsgeräte erweitert, um Steuerbefehle für PIP und RR über eine serielle Schnittstelle vorgeben zu können und eine Kapnometrie im Atemgas zu ermöglichen. Mit diesem Aufbau wurden frühgeborene Lämmer ab der Geburt im Beatmungsmodus SIMV und mit CLAC®-Unterstützung beatmet.

Die ersten Tierversuche zeigen die Wirksamkeit der Regelung. Dazu wurden unter anderem zwei Beatmungssituationen untersucht, deren Verlauf in Abbildung 1 dargestellt ist. Im ersten Szenario wurde eine Hyperkapnie durch Unterbeatmung erzeugt und der Regler anschließend auf einen $paCO_2$ -Zielwert von 45 mmHg und einen Zielbereich von ± 3 mmHg eingestellt. Durch eine Blutgasanalyse (BGA) wurde ein Referenzwert zu Beginn der Regelung von 59 mmHg gemessen. Nach 2,5 Minuten war der Zielwert erreicht und wurde anschließend durch automatische Anpassungen des MV im Zielbereich gehalten. Eine BGA 15 Minuten nach Versuchsbeginn bestätigte einen $paCO_2$ -Wert von 43,2 mmHg, was eine geringe Abweichung zum geschätzten Wert von 44,5 mmHg darstellt. Im zweiten Teil wurde über eine Dauer von 3 Stunden der aus dem $etCO_2$ geschätzte $paCO_2$ konstant im Zielbereich gehalten. Referenzmessungen mittels BGA zeigten nur geringe Abweichungen des tatsächlichen $paCO_2$ von 0,2 mmHg bis 3,73 mmHg.

Wir konnten somit zeigen, dass eine Regelung des $paCO_2$ anhand der gemessenen $etCO_2$ -Konzentration möglich ist und akute hypokapnische und hyperkapnische Zustände in weniger als 15 Minuten ausgeregelt werden können.

Automatische Regelung des $paCO_2$ für mehr Sicherheit.

Die automatische Regelung des $paCO_2$ bei der Beatmung Neugeborener hat somit das Potenzial, die Sicherheit der Patientinnen und Patienten zu erhöhen und den Arbeitsaufwand für das Personal zu senken. Bis zum Einsatz in der Praxis muss aber vor allem die Abschätzung des $paCO_2$ noch robuster werden, damit keine Fehlbeatmung durch die Regelung verursacht werden kann. Ebenfalls im Fokus der weiteren Entwicklung steht die Integration der Regelung mit der Spontanatmung des Neugeborenen.

¹ Buglowski, M.; Pfannschmidt, V.; Becker, S.; Braun, O.; Hutten, M.; Ophelders, D.; Oprea, C.; Pattai, S.; Schoberer, M. and Stollenwerk, A. (2022, July): Closed-Loop Control of Arterial CO_2 in Mechanical Ventilation of Neonates. In Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference (Vol. 2022, pp. 4991-4995). DOI: 10.1109/EMBC48229.2022.9871185.

Individuelle Atemgasklimatisierung.

Zwischen Dogmen, Sekretverhalt und übermäßiger Kondensatbildung.

Von Christian Woll, Facharzt für Innere Medizin & Pneumologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Sektionsleiter Pneumologie Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal, Gastautor

Mit der Entwicklung der HME-Filter („Heat and Moisture Exchanger“) und damit der Möglichkeit der passiven Atemgasklimatisierung vor annähernd 50 Jahren ist eine Art Glaubenskrieg über die Art der Atemgasklimatisierung entstanden.

Pro aktive Atemgasklimatisierung.

Die Befürworter der aktiven Atemgasklimatisierung machen auf die Kontraindikationen der HME-Lösungen aufmerksam und verweisen auf die negativen Auswirkungen während der Beatmung in Bezug auf Reduzierung der alveolären Ventilation durch zusätzlichen Totraum, zusätzlichen Strömungswiderstand und erhöhter Atemarbeit im Weaningprozess.

Pro passive Atemgasklimatisierung.

Die Unterstützer der passiven Atemgasklimatisierung führen eine erhöhte Rate an beatmungsassoziierten Pneumonien durch häufige Manipulation an den Beatmungsschläuchen als Nachteil der aktiven Atemgasklimatisierung an. Darüber hinaus ist diese Technik im Gegensatz zur HME-Filter-Technik deutlich teurer und technisch aufwendiger.

Allgemeiner Konsens besteht in der Tatsache, dass eine Atemgasklimatisierung notwendig ist. Bei den intubierten und tracheotomierten Erkrankten werden die oberen Atemwege umgangen. Aus diesem Grund kann der Nasen-Mund-Rachenraum seiner physiologischen Aufgabe der Reinigung und Erwärmung der Einatemluft nicht nachkommen.

Da die Nasenschleimhaut gut durchblutet und feucht ist, wird die Einatemluft durch Verdunstung und Konvektion erwärmt sowie befeuchtet. Bei der Ausatmung erfolgt durch Kondensation Feuchtigkeit, die wieder aufgenommen und gespeichert wird. Bei der nächsten Einatmung kann die gespeicherte Feuchtigkeit abgegeben werden.

Kalte und trockene Gase absorbieren einen hohen Anteil der vorhandenen Wärme und Feuchtigkeit. Dies kann zu einer erheblichen Dysbalance des Feuchtigkeitshaushalts der Atemwege führen und die Atemgaskonditionierung erheblich beeinträchtigen.

Sachverhalt bei Maskenbeatmung und High-Flow-O₂-Therapie.

Auch bei der Maskenbeatmung und High-Flow-O₂-Therapie (HFOT) treten die oben genannten Probleme auf. Zwar werden hier die oberen Atemwege (Nasen-Mund-Rachenraum) nicht ausgeschaltet, jedoch führen die hohen Gasflüsse und auch die System- und Mundleckagen regelmäßig zu einer Austrocknung der Atemwege. Bei der HFOT verursacht insbesondere der kontinuierliche hohe Atemgasfluss einen ähnlichen Effekt. Schon nach kurzer Zeit kommt es durch Austrocknung der Schleimhäute zu Störungen der mukoziliären Clearancefunktion mit nachweisbaren feingeweblichen Schädigungen der Ziliar-, Schleim- und Epithelzellen, was eine bakterielle Keimbeseidlung begünstigt.

Die Verlegung der Trachealkanüle oder Hauptbronchien durch zähes Sekret stellt eine besonders gefürchtete Komplikation der Beatmungstherapie dar. Hierdurch kann die Beatmung stark beeinträchtigt werden, was eine schnelle Intervention, beispielsweise durch Absaugen, erforderlich macht. Die Atemgasklimatisierung, mit der die verabreichten Atemgase erwärmt und befeuchtet werden, soll die mukoziliäre Clearance aufrechterhalten und einer Schädigung der Zilien vorbeugen.

Aktive Atemgasklimatisierung.

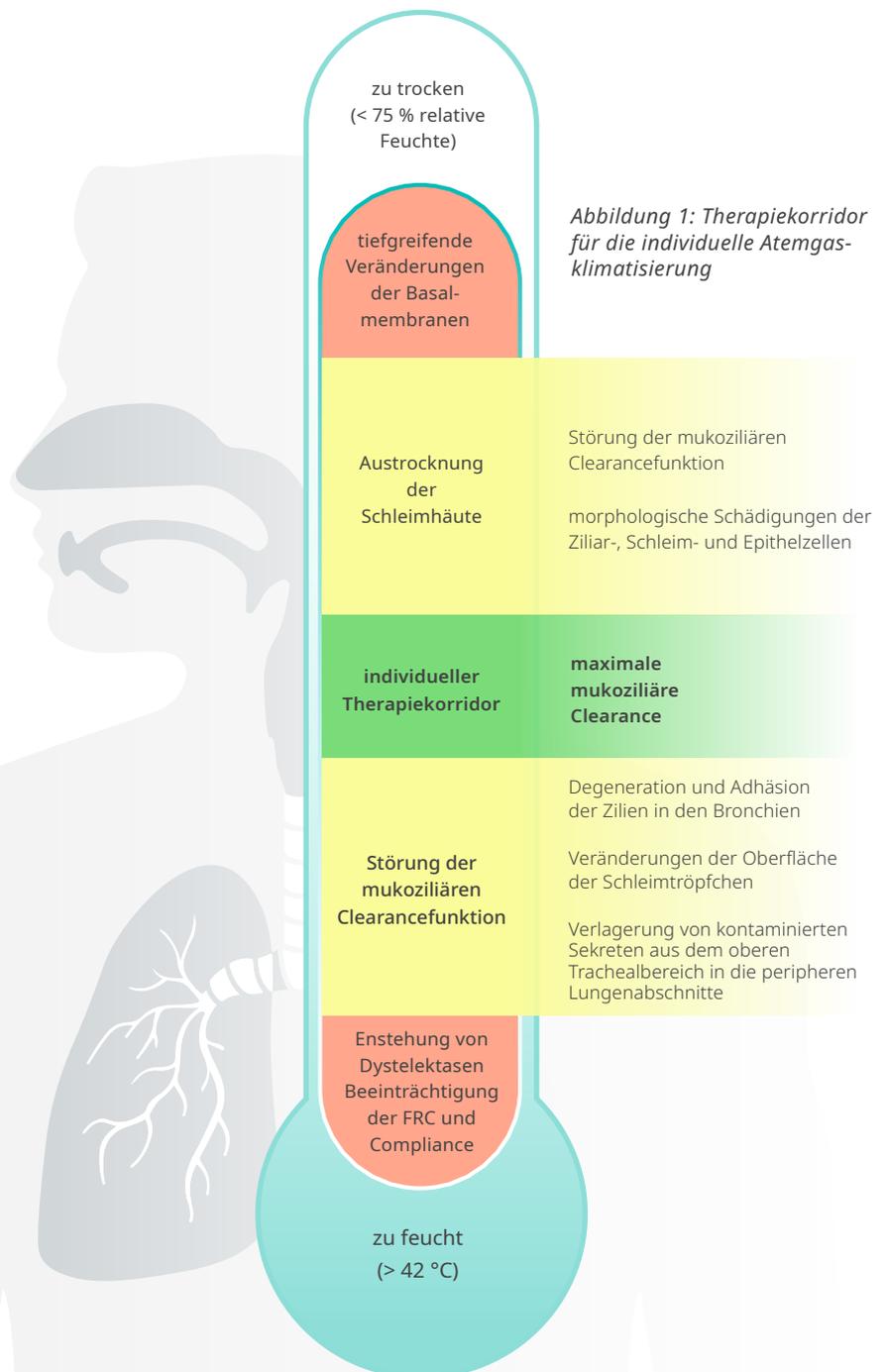
Bei der aktiven Atemgasklimatisierung werden vielfach Oberflächenverdunster benutzt. Das Inspirationsgasgemisch wird über eine erwärmte Wasseroberfläche geleitet und so mit Wärme und Wasserdampf aufgesättigt. Ange-

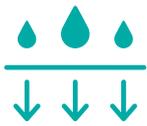
strebt wird eine Atemgastemperatur unterhalb der Tubusspitze von annähernd 37 °C. Die Anforderungen an die Systeme zur aktiven Atemgasklimatisierung sind als Leistungsdaten seit 2009 in einer verbindlichen Norm festgelegt. Danach darf der Wassergehalt der Inspirationsluft 33 mg/l nicht unterschreiten und die maximale Inspirationstemperatur nicht mehr als 42 °C betragen. Bei der individuellen Einstellung des aktiven Atemgasbefeuchters muss nicht nur die bronchiale Sekretsituation des Beatmeten sowie das Kondensat im Schlauchsystem berücksichtigt werden. Umgebungsfaktoren, wie Raumtemperatur, direkte Sonneneinstrahlung, Wärmeabgabe anderer Geräte und die Platzierung des Befeuchters in unmittelbarer Nähe zu Heizung oder Klimaanlage, haben auch einen Einfluss auf die Flüssigkeitsmenge im Beatmungsschlauchsystem.

Ab einer gewissen Menge an Kondenswasser erhöht sich der Strömungswiderstand im Schlauchsystem und erhöht die Atemarbeit des spontan atmenden Erkrankten. Im Extremfall kann es zu gerätebedingten Fehlfunktionen des Beatmungsgerätes kommen. Um dies zu verhindern, werden integrierte Schlauchheizungen verwendet. Hierdurch findet der Feuchtigkeitstransport über die gesamte Schlauchlänge ohne relevanten Temperaturverlust statt. Dadurch kann ein Abkühlen des Gases im Schlauchsystem verhindert werden und signifikante Kondenswasserentstehung findet nicht statt.

Bei dem Einsatz unbeheizter Schlauchsysteme kommt es vielfach zur Ansammlung von Kondensat im Schlauchsystem. Das Wasser wurde regelmäßig durch Entleerung von im Schlauch zwischengeschalteten „Wasserfallen“ entfernt.

Die häufige Manipulation an den Beatmungsschläuchen wurde in den 1990er-Jahren als Hauptursache für eine höhere Pneumonierate erkannt. Bei modernen, zur aktiven Atemgasklimatisierung benutzten Geräten lassen sich diese beatmungsassoziierten Pneumonien nicht mehr nachweisen.





	HME-Filter („Heat and Moisture Exchanger“)	Aktive Befeuchter („Heated humidifier“)
Übliche Befeuchtungsleistung	24,9 – 33,2 mg H ₂ O pro 1.000 ml Luft (je nach Produkt)	44 mg H ₂ O pro 1.000 ml Luft
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"> - starke Sekretbildung - bestehende Exsikkose - hohe Leckage - COPD (Totraum) - Langzeitbeatmung - Neonaten 	<ul style="list-style-type: none"> - Überhitzung der Atemgase bei inadäquaten Einstellungen
Seiteneffekte	<p>Zusätzlicher Totraum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung der alveolären Ventilation - Anstieg des paCO₂ <p>Zusätzlicher Strömungswiderstand:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhöhte Atemarbeit - Beeinflussung der Beatmung (insbesondere bei gleichzeitiger Meshvernebelung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bildung von Kondensat (insbesondere in Interaktion mit Klimaanlage oder anderen Medizinprodukten)

Abbildung 2: Passive und aktive Atemgasklimatisierung im Vergleich

Wird der Erkrankte in Ermangelung von nicht nachgefülltem Wasser mit trockenen und warmen Atemgasen längere Zeit beatmet, spricht man vom sogenannten „Sahara-Effekt“, was zu einer Schädigung des Epithels führt. Um dies rechtzeitig zu erkennen, verfügen moderne Befeuchter über einen Wassermangel-Alarm. Ebenso wie zu trockene Atemgase beeinträchtigen auch zu feuchte Atemgase den Beatmeten. Die Auswirkungen reichen von einer Reduzierung der mukoziliären Clearancefunktion über Veränderungen der Oberfläche der Schleimtröpfchen bis hin zu unerwünschtem Abschwemmen kontaminierten Sekretes aus dem oberen Trachealbereich in die tiefen Lungenabschnitte, wodurch sich der Gasaustausch verschlechtert und Infektionen entstehen können.

Passive Atemgasklimatisierung.

Passive Atemgassysteme werden vielfach als „Heat and Moisture Exchanger“ (HME) bezeichnet. Diese sogenannten „künstlichen Nasen“ arbeiten als Wärme- und Feuchtigkeitstauscher. HME entziehen der Ausatemluft des Erkrankten Wärme und Feuchtigkeit, speichern sie reversibel im Innenmaterial

und führen sie bei der folgenden Inspiration den trockenen Atemgasen zu. Gleichzeitig wirken diese als Keimbarriere gegenüber Mikroorganismen. Durch die Verwendung von Schlauchheizungen und Verhinderung von Kondenswasser mit der damaligen Notwendigkeit, häufig die Wasserfallen zu entleeren, ist der hygienische Vorteil der HME-Filter nicht mehr vorhanden.

Zumal moderne Atemgasbefeuchter zusätzlich eine individuelle Einstellung des Temperaturprofils ermöglichen. Auch dadurch kommt es zu deutlich weniger Kondensatentstehung. Durch den Aufbau eines HME-Filters und deren Haltbarkeit ist der Einsatz bei Langzeitbeatmung kontraindiziert. Ebenfalls ist der Einsatz von HME-Filtern bei der akuten respiratorischen Insuffizienz als potenziell kritisch anzusehen. Durch den erhöhten zusätzlichen anatomischen Totraum ist die CO₂-Auswaschung reduziert und die alveoläre Ventilation vermindert, was beim ARDS nachweislich die Mortalität erhöht. Die Beatmung mit lungenprotektiven Parametern gestaltet sich dadurch auch erschwert. Eine erhöhte Sekretlast sowie tracheobronchiale

Blutungen stellen ebenfalls ein Ausschluss für die Verwendung eines HME-Filters dar. Durch die Erhöhung der Atemarbeit ist die Verwendung im Rahmen eines erschwerten Weanings nicht sinnvoll. Zusätzlich zeigen Qualitätsunterschiede verschiedener Hersteller einen Einfluss auf die Beatmung.

Der erhöhte Strömungswiderstand des HME-Filters steigert erheblich die notwendige Atemarbeit der Patientinnen und Patienten. Ideal sind HME-Filter mit Strömungswiderständen von kleiner 2 mbar bei einem Flow von 60 Litern in der Minute.

Eine eindeutige Empfehlung für oder gegen den Einsatz von passiven oder aktiven Systemen ist aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht gegeben. Vielmehr bedarf es einer Abschätzung der geplanten Einsatzdauer, der aktuellen Situation der Lunge und möglicher Kontraindikationen von HME-Filtern. Der gleichzeitige Einsatz von patientennahen Filtern in Kombination mit der aktiven Befeuchtung schließt sich aus.

Fazit: Die individuelle Atemgasklimatisierung ist ein wesentlicher Baustein der Beatmungstherapie. Durch technische Innovationen konnten sich in den letzten Jahren zunehmend die aktiven Atemgasbefeuchter etablieren. Die Einstellung von individuellen Temperaturprofilen, Schlauchheizungen sowie die Alarmierungstechnik relativieren die Hauptkritikpunkte dieser Systeme.

Abbildung 3: Problemlösungen in Zusammenhang mit der aktiven Atemgasbefeuchtung

Situation

Maßnahmen

Vermehrtes Kondensat am inspiratorischen Schenkel

Kammertemperatur anpassen (ggf. verringern). Erkrankten-temperatur sollte gleichbleiben, es sei denn, die unbeheizte Strecke (z. B. Tubusverlängerung) ist länger als 20 cm.

Vermehrtes Kondensat am expiratorischen Schenkel

Expiratorische Temperatur erhöhen.

High-Flow-O₂-Therapie mit hohen Flows

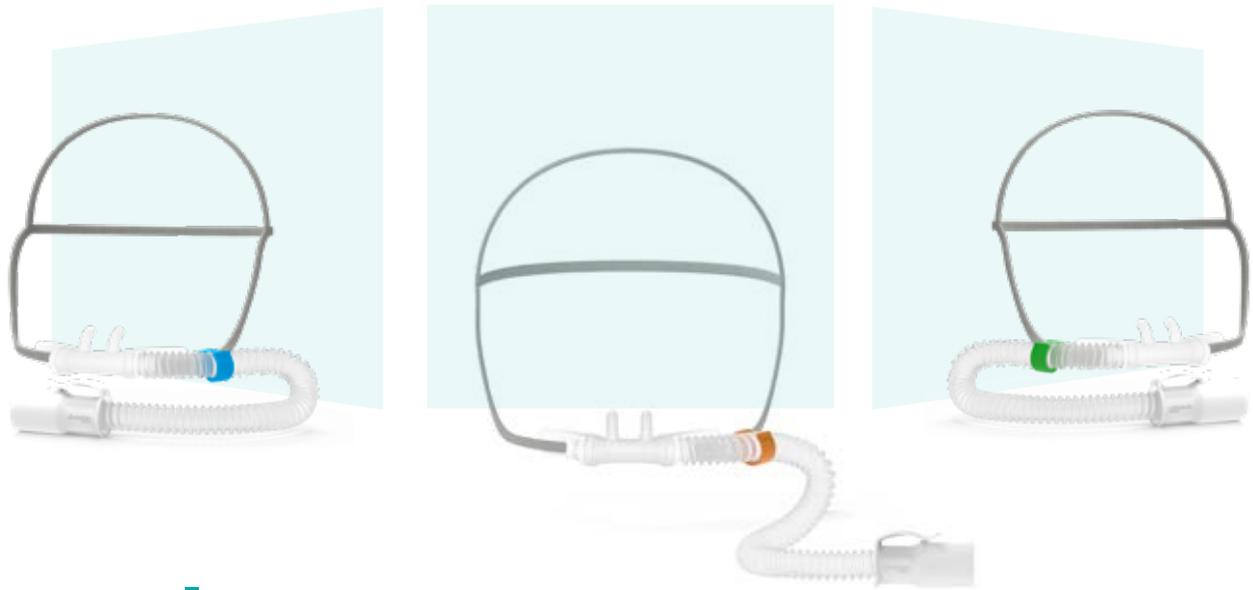
Temperatur muss physiologisch Sinn machen.

NIV-Beatmung

Sinnvolle physiologische Temperatur (z. B. Patientin oder Patient 34 °Celsius; Kammer 30,5 °C) wählen.

Schwierige Störfaktoren

Temperatur in der Kammer sollte mindestens 2 °C niedriger sein als die patientinnen- und patientennahe Temperatur. Temperatur muss physiologisch Sinn machen.



LM Flo₂

Für eine erfolgreiche High-Flow-Therapie.

Für diese Therapieform hat Löwenstein Medical in enger Zusammenarbeit mit medizinischem Fachpersonal die High-Flow-Nasenkanüle LM Flo₂ entwickelt, die in drei verschiedenen Größen für erwachsene und pädiatrische Erkrankte erhältlich ist.

[Von Andreas Specht, International Product Specialist](#)

Die nasale High-Flow-Therapie (NHFT) hat sich bei erwachsenen und pädiatrischen Patientinnen und Patienten mit leichtem bis mittelschwerem Atemnotsyndrom zu einer wichtigen Methode der Atemunterstützung etabliert.

Während der High-Flow-Therapie wird durch einen kontinuierlichen Frischgasfluss die Atemarbeit reduziert. Eine Erwärmung und Befeuchtung des Atemgases und eine hochwertige High-Flow-Nasenkanüle sind für eine erfolgreiche High-Flow-Therapie entscheidend. Nicht nur auf Intensivstationen wird die NHFT erfolgreich eingesetzt, sondern auch zu Hause werden immer mehr Menschen mit der NHFT versorgt.

Entwicklung High-Flow-Nasenkanüle LM Flo₂

Die High-Flow-Nasenkanüle LM Flo₂ wurde von Löwenstein in enger Zusammenarbeit mit medizinischem Fachpersonal

entwickelt. Sie bietet ein hohes Maß an Sicherheit und Komfort. Die flexiblen und anschmiegsamen Smooth-Fit-Prongs sind knicksicher. Mit ihrer weichen Passform verhindern sie jegliche Art von Hautirritationen und tragen so einen wichtigen Teil zur Dekubitus-Prophylaxe bei. Das anatomisch gebogene Nasenansatzstück und das sehr leichte und elastische Kopfband sorgen für hohen Komfort während des Tragens.

Die Möglichkeit, den Schlauch intuitiv beidseitig an die High-Flow-Nasenkanüle LM Flo₂ anzuschließen, erhöht die Bewegungsfreiheit der Patientinnen und Patienten. Durch den Quick-Clip und den Schlauchhalter werden die korrekte Positionierung und der sichere Sitz der Prongs sichergestellt.

Wir machen Karrieren. Und Sinn.

Du suchst nach einer echten Aufgabe, nicht nach irgendeinem Job?
Dann sollten wir uns kennenlernen.

Wir bieten eine große Vielfalt an Tätigkeitsfeldern und beruflichen
Möglichkeiten. Unser tägliches Ziel ist es, in jedem dieser Bereiche die
Lebensqualität von Menschen zu verbessern, Hoffnung zu schenken
und für unsere Kunden da zu sein, wenn es darauf ankommt.

Werde Teil unseres Teams.



Wir freuen uns auf dich und deine Bewerbung über unser
Karriereportal unter loewensteinmedical.com



loewensteinmedical.com

Ausbildung mit Sinn bei Löwenstein Medical.

Das Unternehmen Löwenstein Medical bildet traditionell jedes Jahr viele junge Menschen aus. Das Thema Ausbildung besitzt schon immer einen sehr hohen Stellenwert im familiengeführten Unternehmen.

Von Martina Ecke, Marketing Managerin

Im Zeitraum zwischen 2005 und 2020 sind bei Löwenstein Medical in Bad Ems 65 junge Menschen ausgebildet worden. Davon konnten 41 Personen für ein Beschäftigungsverhältnis im Anschluss gewonnen werden – eine Quote von 63 %. Das spricht u. a. für die gute Ausbildungsqualität des Arbeitgebers Löwenstein.

Mitarbeitende halten Treue.

Die Attraktivität des Arbeitgebers Löwenstein Medical in Bad Ems lässt sich u. a. anhand der Zahlen von langjährig beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ablesen, die einst im Unternehmen Löwenstein Medical mit einer Ausbildung starteten.

Dass eine Erstausbildung bei Löwenstein Medical ein Karrieremotor sein kann, zeigen die Beispiele der Mitarbeitenden Wiebke Debus und Marcel Klauer, die wir in dieser Ausgabe vorstellen.



Teamleiterin

Wiebke Debus

Wer bist du? Stelle dich kurz vor.

Mein Name ist Wiebke Debus. Ich bin 38 Jahre alt und seit 22 Jahren bei Löwenstein Medical beschäftigt.

Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?

Teamleitung, Vertriebsinnendienst im Export. Insgesamt sind wir acht Sachbearbeitende im Export und betreuen unsere Niederlassungen und Kundinnen und Kunden weltweit in Abstimmung mit unseren Gebietsverkaufsleitungen im Bereich Klinik und Schlafdiagnostik. Die Aufgabe umfasst

die Ausschreibungsbearbeitung und Angebotslegung bis hin zur Lieferung und Erstellung der entsprechenden Zollpapiere. Wir liefern unsere Geräte in über 130 Länder weltweit.

Wie führte dein Weg dorthin? Für welche Ausbildung hast du dich bei Löwenstein Medical entschieden?

Ich habe am 01.08.2001 bei damals noch Heinen + Löwenstein in Bad Ems meine Ausbildung zur Industriekauf-frau begonnen und war in der Lehre schon länger als üblich im Export eingesetzt. Ich habe hier aber parallel auch den Technischen Einkauf unterstützt. Da das Exportgeschäft kontinuierlich ausgebaut wurde und Unterstützung nachgefragt war, wurde das Team mit mir auf zwei Personen aufgestockt und ist bis heute immer weiter gewachsen. Über die Jahre hinweg habe ich mich im Fachgebiet Export/ International Business weitergebildet. Darunter die Weiterbildung zur Fremdsprachenkorrespondentin Englisch (IHK) und die Weiterbildung zur Exportmanagerin (IHK). Ergänzend besuchte ich diverse Inhouse- und Online-Weiterbildungen zu export-spezifischen Themen wie Exportkontrolle und Akkreditivabwicklung. Zum Jahresende steht eine neue Weiterbildung bei der IHK an.

Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in deiner Ausbildung, auf das/auf den du gerne zurückblickst?

Die bestandene Prüfung und die damit verbundene Tatsache, dass ich nach meiner Ausbildung übernommen wurde und mich hier im Unternehmen entwickeln und wachsen durfte. Der erste vollständig eigenständig abgewickelte Auftrag – damals ein großes Projekt für eine türkische Privatklinikgruppe.

Was möchtest du zukünftigen Azubis und Interessierten mit auf den (beruflichen) Weg geben?

Fragen, fragen, fragen, wissenshungrig sein, sich für das Thema begeistern und ja: Medizintechnik ist unfassbar interessant und nebenbei noch ein sinnvolles Vertriebsgebiet.

Vielen Dank für deinen Einblick!

Wiebke ist verantwortliche „Teamleitung Export“ in Bad Ems und startete vor rund 22 Jahren ihren Weg bei Löwenstein Medical mit einer Ausbildung zur Industriekauffrau. Wiebkes beruflicher Weg und das Fortkommen im Unternehmen sind gepflastert von vielen internen und externen Weiterbildungen.

Das gewachsene Export-Know-how in Verknüpfung mit dem Erwerb von hohen Fremdsprachenkompetenzen machen aus Wiebke eine unverzichtbare Mitarbeiterin für Löwenstein Medical. Die Freude an ihrem Job sind Wiebke beim Shooting für diese Ausgabe anzumerken. Ihre positive Ausstrahlung und Lebensfreude wirken spürbar ein auf die freundliche Atmosphäre im Team Export.



Produktionsleiter

Marcel Klauer

Wer bist du? Stelle dich kurz vor.

Ich bin Marcel Klauer, 37 Jahre alt und mittlerweile schon seit 17 Jahren bei Löwenstein Medical.

Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?

Ich leite die Produktion und den Einkauf für die Klinikprodukte.

Wie führte dein Weg dorthin? Für welche Ausbildung hast du dich bei Löwenstein Medical entschieden? (was? wann? wo?) Beschreibe in Stichworten.

Ich habe nach meinem Abitur und der anschließenden Grundausbildung bei der Bundeswehr, im August 2006, meine Ausbildung zum Industriekaufmann begonnen und 2009 abgeschlossen. Das gesamte erste Jahr der Ausbildung war ich in der Schlafdiagnostik und bin anschließend zu Regina Bilo in den Einkauf Produktion und die Produktionsplanung gewechselt. Dort bin ich dann auch, bis auf den Pflichtteil Buchhaltung, den Rest der Ausbildung geblieben, weil dringend noch jemand benötigt wurde.

Anfangs habe ich auch noch ein bisschen im Export ausgeholfen und auch mal einen entsprechenden Weiterbildungskurs besucht, aber das Thema Einkauf und Produktionsplanung hat mich immer mehr interessiert. Deswegen habe ich auch 2016 an der RWTH Aachen einen Zertifikatslehrgang für Supply-Chain-Management abgeschlossen und an diversen Inhouse-Schulungen zu unseren Produkten und anderen Themen wie z. B. QM (MDR, MDSAP), Einkaufsverhandlung etc. teilgenommen. Zuletzt an einem Workshop, bei dem es um die Umsetzung des sog. Lieferkettensorgfaltspflichten geht, das wir als Löwenstein Medical neuerdings einhalten und in Einkauf und QM umsetzen müssen.

Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in deiner Ausbildung, auf das/auf den du gerne zurückblickst?

Ich weiß nicht mehr, ob das noch in der Ausbildung war oder erst danach, aber der erste Besuch bei einem unserer Lieferanten ist mir irgendwie im Gedächtnis geblieben, weil das natürlich sehr spannend war.

Ansonsten hat es als Azubi immer Spaß gemacht, bei der Inventur im Lager zu helfen. Da waren meistens dann auch die restlichen Azubis mit dabei.

Was möchtest du zukünftigen Azubis und Interessierten mit auf den (beruflichen) Weg geben?

Es gibt keine dummen Fragen. Wer etwas nicht versteht, lernt es nur durch fragen. Lieber drei Mal fragen, als drei Mal falsch machen. Gerade in der Medizintechnik, egal ob bei den Klinikprodukten in unserem Bereich oder in den anderen Berei-

chen von Löwenstein Medical, ist nicht immer alles selbsterklärend. Ob das die Funktion von einem Produkt ist oder die Abläufe betrifft.

Wer Fragen stellt, bekommt Dinge erklärt und lernt so die Zusammenhänge zu verstehen.

Vielleicht sind sogar Fragen dabei, die sich noch keiner gestellt hat und die etwas verbessern können.

Vielen Dank für deinen Einblick!

Marcel hat die Position „Leitung Produktion und Einkauf Hospital“ inne. „Dass ich so jung so viel Verantwortung übernehmen darf, ist ein besonderes Merkmal dieses Unternehmens“, so Marcel.

Er startete bei Löwenstein Bad Ems mit einer Ausbildung als Industriekaufmann und bekam nach dem Ausscheiden seiner Vorgesetzten die Chance auf seine berufliche Weiterentwicklung. Dass sich ein hohes Maß

an persönlichem Einsatz und Engagement lohnt, zeigt Marcells Karriere. Bei unserem Shooting wird schnell deutlich, dass Marcel mit einer positiven Grundhaltung beschenkt ist. Er besitzt das sprichwörtliche „Lächeln im Gesicht“ – eine wichtige Eigenschaft bei den vielen Gesprächen und Verhandlungen, on- und offline.

Lust auf eine Ausbildung, die Sinn macht?

Ausbildung mit Perspektive.

Das Unternehmen Löwenstein ist bestrebt, die eigens ausgebildeten jungen Menschen zum Bleiben nach ihrer Ausbildung zu ermuntern. Die Beispiele Wiebke und Marcel zeigen, dass sich Ausbildung lohnt – und dass Ausbildung ein Sprungbrett für berufliches Fortkommen und Karriere sein kann.

Das Unternehmen Löwenstein fördert mit interner und externer Weiterbildung seine Mitarbeitenden. Leitende Positionen werden gerne mit eigens ausgebildeten Personen besetzt.

Jetzt bist DU gefragt:

Möchtest du Teil der Löwenstein Familie werden und bist auf der Suche nach einem geeigneten Ausbildungsplatz am Standort Bad Ems oder an einem der anderen Standorte? Alle Ausbildungsplatzangebote für 2024, differenziert nach Standorten, findest du unter

loewensteinmedical.com/schueler

LÖWENSTEIN
medical

**Werde Teil
unseres
Teams.**

loewensteinmedical.com

Für 2024 gibt es wieder eine Vielzahl
an Ausbildungsangeboten:

- > Fachinformatiker für Systemintegration (m/w/d)
- > Fachlagerist/Fachkraft für Lagerlogistik (m/w/d)
- > Industriekaufmann (m/w/d)
- > Kaufmann im Gesundheitswesen (m/w/d)
- > Duales Studium B.Sc. Business-Administration (m/w/d)
- > Ausbildung zum Industriekaufmann (m/w/d)



Hier geht es zum
Löwenstein Medical
Karriereportal.

**Das Löwenstein Team
freut sich auf deine
Bewerbung!**

Löwenstein Medical France.

Die Angestellten von Löwenstein France verfolgen ambitioniert das Ziel, Löwenstein Medical France zum Referenz-Unternehmen bei der Beatmung zu machen.

Von Christophe Hentze, Managing Director

Das französische Tochterunternehmen der Weinmann Gruppe wurde 1996 in Igny gegründet, einer Stadt in der Region Paris. Damals verkaufte das Unternehmen über zwei Vertriebsteams einerseits Homecare-Produkte (CPAP/ Atemgeräte/PG/PSG/Atemmasken) und andererseits Notfall-Produkte (Atemgeräte & Defibrillatoren).

Im Jahr 2013, als Löwenstein die Homecare-Aktivitäten von Weinmann übernahm, wurde das französische Tochterunternehmen umstrukturiert. Es bedient aktuell zwei unterschiedliche Märkte: den Markt an Atemgeräten für den Homecare-Bereich sowie – seit 2017 – den für den Krankenhaus-Bereich. Beide Teams wurden schrittweise zusammengelegt, um die Synergien zwischen Aktivitäten zu steigern. Heute steuert das Unternehmen, mit Sitz in Massy, mit 60 Angestellten seine Geschäfte.

Löwenstein Medical France hat viel Energie in die Definition eines Geschäftsplans und einer Strategie unter Einbeziehung von Belegschaft und Kunden investiert und prüft diesen Plan jährlich, da es auf den aktuellen Märkten zu raschen Schwankungen kommt.

Der Zweck des Unternehmens ist klar definiert: den professionellen Gesundheitsdienstleistern disruptive Lösungen „made in Europe“ bereitzustellen, kombiniert mit einer „herausragenden“ Servicequalität, damit sie sich sorgenfrei ihren Patientinnen und Patienten widmen können.

Eine entspannte, aber leistungsfördernde Führungskultur.

Dank einer gekonnten Mischung aus Delegation, Subsidiarität, Projektorientierung und der Atmosphäre eines Start-ups besitzt Löwenstein Medical France einen ganz speziellen Führungsstil. Alle Abläufe sind darauf ausgerichtet, dass Effizienz, kreatives Denken, Reaktionsschnelligkeit, persönliche Entwicklung sowie Freude an der Arbeit fester

Bestandteil des Unternehmens sind. Die wirtschaftliche Leistung des Unternehmens ist nicht ein Ziel, sondern die Folge des Wohlbefindens und Engagements der Mitarbeitenden.

Unser Dreh- und Angelpunkt: das Team vor Ort.

Die 60 engagierten Mitarbeitenden, aus denen das Team von Löwenstein Medical France besteht, arbeiten über den Standort des Tochterunternehmens und dessen Schulungszentrum verteilt. Vor ihrer Einstellung mussten sie ihr Können unter Beweis stellen, um sicherzustellen, dass ihre Erfahrung, ihr Pragmatismus, ihre Bescheidenheit und Kreativität den Anforderungen dieses ganz besonderen mittelständischen Unternehmens entsprachen.

Dieses Team ist die Stärke des Unternehmens und macht den ganzen Unterschied aus. Das Team ist gefestigt, zieht an einem Strang und stellt sich allen Herausforderungen, auch den kompliziertesten Aufgaben, bei denen Wettbewerbsteilnehmende nicht mehr weiterkommen.

Das Umfeld.

Monat für Monat wird ein internes Event zu einem Thema veranstaltet, das nichts mit dem Geschäft zu tun hat. Dies bringt das Team zusammen (Kochen, Sport, Freizeitaktivitäten usw.) und sorgt für mehr Zusammenhalt.

Die Mitarbeitenden gehen am Morgen mit einem guten Gefühl ins Büro und sollen keinesfalls bis spät am Abend bleiben: Effizienz tritt an die Stelle langer Arbeitstage. Alle Mitarbeitenden von Löwenstein werden darin bestärkt, ihre persönliche motivierende und strukturierte Arbeitsumgebung zu schaffen, in der sie das Talent der anderen Mitarbeitenden erkennen, respektieren und fördern. Damit sollen drei Ziele berücksichtigt werden: Wohlbefinden im Unternehmen, Selbstverwirklichung und Zufriedenstellen der Kunden.

Umweltschutz und CO₂-Fußabdruck.

Die ökologische Dimension von Löwenstein Medical France stellt eine Priorität dar. Nur weil ein Unternehmen schnell wächst, bedeutet dies nicht, dass es nicht umweltbewusst handeln muss, ganz im Gegenteil. Ein CSR-Programm wird derzeit entwickelt.

Und nicht zuletzt unsere Partnerinnen und Partner sowie Kundinnen und Kunden.

Der Status als Nummer zwei auf dem Markt wurde erreicht, nachdem auf allen Ebenen des Unternehmens eine enge Arbeitsbeziehung mit unseren Auftraggebenden umgesetzt wurde.

Wir sind davon überzeugt, dass wir die Anwendenden unserer Lösungen (Produkte, Services) in den Mittelpunkt unserer Überlegungen stellen müssen und dass der Service inzwischen wichtiger ist als das Produkt selbst und dessen Preis. Darum haben wir seit Jahren in unserem Selbstverständnis den Wunsch fest verankert, systematisch alles zu tun, um unseren Kundinnen und Kunden fortlaufend eine „herausragende“ Servicequalität zu bieten, die den ganzen Unterschied ausmacht.

Immer
den langfristigen
Kurs im Auge
behalten

**Die entscheidenden Erfolgsfaktoren
von Löwenstein Medical France:**

Auf
**Top-Ergebnisse bei
Kundenumfragen**
bei internen und externen
Kunden höchsten Wert
legen

**Bescheiden und
professionell
bleiben**
und stets an seinen
Zielen festhalten

**Den Angestellten
vertrauen:**
Sie haben die besten
Ideen.

Seine
**Kunden möglichst
umfassend in
allen Projekten
einbeziehen:**
Sie kennen ihre eigenen
Wünsche schließlich am
besten.



Erfreulich hohe Nachfrage an Präsenzs Schulungen.

Bereits vor der Covid-Pandemie wurden Präsenzs Schulungen aus allen Löwenstein Medical Bereichen von unseren Kunden immer sehr geschätzt. Sowohl das Interesse als auch die tatsächlich erfolgte Nachfrage waren stark ausgeprägt.

Von Alexander Hubert, Teamleiter Produktmanagement/Applikation Diagnostik

Während der Hochphase von Covid waren wir alle gezwungen, uns schnell auf neue Situationen einzustellen. Dies betraf leider auch das Zusammentreffen von mehreren Personen auf engem Raum. Löwenstein Medical bot bereits nach kurzer Zeit die webbasierte Löwenstein Academy als neues Schulungsmedium an.

Auch wenn wir bei den angebotenen Webinaren erfreulicherweise konstant hohe Teilnehmerzahlen verzeichnen konnten, so hatten wir doch die Hoffnung, schnell zu Präsenzs Schulungen zurückkehren zu können. Der persönliche und direkte Austausch mit unseren Kundinnen und Kunden besitzt einen hohen Stellenwert im Unternehmen.





Rekordzahlen von Teilnehmenden bei Präsenzs Schulungen.

Seit ungefähr einem Jahr ist es uns endlich wieder möglich, Präsenzs Schulungen zu realisieren. Im Ergebnis werden wir von unseren Kunden mit herausragenden Teilnehmerzahlen für dieses Angebot belohnt.

Alle im Jahr 2023 bisher von uns angebotenen Schulungen im Bereich Diagnostik sind ausge- und teilweise überbucht. Dabei erleben wir, dass viele Teilnehmende während der Coronazeit ihre Arbeit in einem Schlaflabor aufgenommen haben und jetzt das erste Mal in der Lage sind, an einer Präsenzfortbildung teilzunehmen.

Dementsprechend genießen alle Beteiligten den persönlichen Austausch untereinander sehr und nehmen viele neue, nützliche Informationen mit zurück in ihren Alltag.

Dies verstehen wir als Auftrag und Motivation.

So werden wir auch im Jahr 2024 wieder spannende Themen sowohl als Präsenzschulung, aber auch weiterhin als Webinare im Bereich der Schlaf- und Beatmungsmedizin allen Interessierten anbieten.

Erfahren Sie mehr von unserem Schulungs-Angebot:



Schon gewusst?

In der Kategorie „Schon gewusst?“ informieren wir Sie kurz und knapp über spannende Fakten vielfältiger Themenbereiche rund um Löwenstein.



Projekte für Nachhaltigkeit.

Viele kleine Schritte führen sukzessive zu mehr Nachhaltigkeit. Löwenstein setzt an den Standorten Hamburg, bei Löwenstein Medical Technology, und in Kammerstein, bei WILAmEd GmbH, auf Photovoltaikanlagen, die Sonnenlicht in elektrischen Strom umwandeln.

Für mehr Nachhaltigkeit sorgen darüber hinaus die blauen Pendelboxen im Warenwirtschaftsverkehr zwischen verschiedenen Löwenstein Standorten, z. B. zwischen Hamburg und Neuhäusel.

Ein weiterer Schritt ist der Einsatz elektronischer Ladesäulen: Nach Dortmund als Pilotprojekt wird nun der Neubau in Hennigsdorf bei Berlin als zweiter Standort mit elektronischen Ladesäulen ausgestattet. Damit trägt auch das Löwenstein Medical Fuhrpark Management dazu bei, die Arbeit bei Löwenstein nachhaltiger zu gestalten und den CO₂-Ausstoß zu verringern.



Löwenstein Video-Podcast.

Die Kommunikation von Unternehmensnachrichten der Geschäftsleitung an Löwenstein Mitarbeitende erfolgt in Form von informativen Video-Podcasts – neben Intranet Blog, E-Mails, schwarzen Brettern und persönlichen Townhall-Meetings.

Dieser neu etablierte interne Kommunikationskanal hat sich in der Pandemie bewährt und ist aktuell aus der laufenden internen Unternehmenskommunikation nicht mehr wegzudenken.



Internationaler Wachstumskurs.

Mit dem neu gegründeten Tochterunternehmen Löwenstein Medical Iberia für die Märkte Spanien und Portugal ist Löwenstein weiterhin auf starkem internationalem Kurs.

Nicht nur auf der iberischen Halbinsel, sondern auch in Japan, Kanada, im mittleren Osten und in Südamerika, konnten neue internationale Mitarbeitende begrüßt werden.



Spende an Project HOPE.

Für ihr Projekt in Strumica, Nordmazedonien, stellt Löwenstein Project HOPE ein Lifetherm-Wärmebett und drei weitere Wärmebetten zum Selbstkostenpreis zur Verfügung. So kann vor Ort in Zukunft eine optimale Versorgung der Neugeborenen in der Klinik gesichert werden.

Project HOPE fokussiert sich insbesondere auf den Aufbau eines leistungsfähigen Gesundheitswesens in den Ländern Osteuropas. Neben Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge und dem Aufbau der medizinischen Grundversorgung wird sehr großer Wert auf die kompetente Aus- und Weiterbildung von Ärztinnen und Ärzten sowie Pflegepersonal gelegt.

Weitere Projekte unter der Project HOPE Homepage:
www.projecthope.de



Jubiläum 10, 15, 20 und 30 Jahre.

76 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Deutschland feierten im ersten Halbjahr 2023 ein Jubiläum, davon:

41 Personen 10 Jahre,
24 Personen 15 Jahre,
9 Personen 20 Jahre und
2 Personen 30 Jahre.

Die Geschäftsleitung bedankt sich sehr herzlich für die langjährige Verbundenheit mit dem Unternehmen und wünscht allen Jubilarinnen und Jubilaren privat und beruflich alles Gute, Gesundheit und weiterhin viel Freude, Zufriedenheit und Erfolg im Beruf.

Tief durchatmen.

Die Luft in Bad Ems ist besonders. Rein, frisch und naturgesättigt. Nicht jeder hat das Glück, einfach gute Luft atmen zu können. Löwenstein Medical entwickelt Beatmungstechnologien auf höchstem Niveau.

In Bad Ems. Und weltweit.



[loewensteinmedical.com](https://www.loewensteinmedical.com)

LÖWENSTEIN

medical



Impressum

Inspiration ist das Magazin von Löwenstein Medical

(Stand November 2023)





Herausgeber

Löwenstein Medical SE & Co. KG
Arzbacher Straße 80
56130 Bad Ems
loewensteinmedical.com

Leserservice

marcom@loewensteinmedical.com

Redaktion

Julia Gundlach (verantw.)
Martina Ecke

Mitarbeitende dieser Ausgabe

Julia Bodewig
Mateuz Buglowski
Wiebke Debus
Tanja Derlien
Wiebke Diebold
Martina Ecke
Anne Grünewald
Christophe Hentze
Alexander Hubert
Christoph Jaschke
Nadine Jaun
Marcel Klauer
Dr. Peter Kremeier
Benjamin Löwenstein
Paulina Lungen
Marco Meeß
Dr. Cathrin Niedeggen
Steffen Pattai
Valerie Pfannschmidt
Bettina Recher
Mats Schauerte
Mark Schoberer
Matthias Schwaibold
Andreas Schwarz
Britta Smoes
Andreas Specht
Julia Stahlhofen
André Stollenwerk
Christian Woll

Gestaltung

WILDDESIGN GmbH
wilddesign.de

Lektorat

Isolde Krings
isoldekrings.de

Übersetzung

beo Gesellschaft für Sprachen
und Technologie mbH
beo-doc.de

Druckerei

Druckerei Hachenburg
PMS GmbH
Saynstraße 18
57627 Hachenburg
druckerei-hachenburg.de

Auflage

8.000 (Quartal 4/2023)

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

Hilf uns, die nächste Ausgabe der Inspiration noch besser zu machen!

Wie auch unsere Produkte wollen wir dieses Magazin weiterentwickeln. Was muss noch rein? Schreib uns deine Anregungen und dein Feedback an: marcom@loewensteinmedical.com

Wir sagen Danke und sehen uns zur nächsten Ausgabe!



Menschen im Mittelpunkt



loewensteinmedical.com



p10309de2310