

# Inspiration

Das Magazin von Löwenstein Medical.

Ausgabe Sommer 2024

## Sauerstofftherapien.

Passgenau zum  
Therapieerfolg.

## Mein Leben ist die Musik.

DMD, Beatmung und Disco.

## 100 % Made in Germany.

Schlafdiagnostik auf  
Innovationskurs.

# Sauerstoff.

## Das Leben atmen.

**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!

## HEMECARE

- 6** Mein Leben ist die Musik.
- 11** Datennutzung in Ihrer Hand.
- 12** Neues aus der Wissenschaft.
- 17** Die Anfänge der Schlafmedizin in Marburg.
- 22** Alle Sauerstoff-Therapieformen aus einer Hand.

**6** DJ Spacig.



## HOSPITAL

**26** Auf dem Weg zur Digitalisierung.

**33** Durchstarten.



**17** Anfänge Schlaflabor.



## DIAGNOSTICS

**30** Erfolg ist kein Zufall bei Fenyves und Gut.

**22** Sauerstoff.



## UNTERNEHMEN

**33** Durchstarten nach der Ausbildung bei Löwenstein Medical.

**36** Schon gewusst?

**38** Impressum



# Vorwort

## Liebe Leserinnen und Leser,

eine der bedeutendsten Fähigkeiten, die Menschen überhaupt besitzen, ist eine Vision von der Zukunft zu generieren. Durch diese Fähigkeit sind wir überhaupt erst in der Lage, schwierige Situationen zu meistern, in herausfordernden Zeiten Lösungen zu finden und uns eine bessere Zukunft vorstellen zu können. Darüber hinaus ermöglicht es uns, an Dingen zu arbeiten und für Dinge zu kämpfen, von denen wir überzeugt sind. Im besten Fall teilen wir diese Begeisterung mit anderen. Die Kraft der Überzeugung und des Zukunftsoptimismus kann Bäume versetzen, Hürden beseitigen, Projekte Wirklichkeit werden lassen und lässt Menschen in einer Art und Weise zusammenarbeiten, die einzigartig ist.

Wir arbeiten intensiv an der Zukunft und investieren viel in sie. Warum? Weil wir an eine positive und bessere Zukunft glauben. Die Zukunft unseres Unternehmens, der Branche, aber vor allem der modernen medizinischen Versorgung liegt uns am Herzen. Wir glauben fest daran, dass man heute investieren muss, um die Zukunft zu beeinflussen und die Früchte unserer gemeinsamen Arbeit zu ernten.

Dabei ist uns kein Schritt zu weit und jede Chance interessant. Wir denken langfristig, nachhaltig und sind bereit, Risiken einzugehen, um die Zukunft zu verändern.

Auch in diesem Magazin lesen Sie wieder unsere kleinen und großen Fortschritte auf dem Weg in die Zukunft. Lassen Sie sich von unseren Ideen begeistern und mitnehmen. Werden Sie Teil der Entwicklung, indem Sie mit uns zusammen an der Zukunft arbeiten. Sehr gute Produkte, gepaart mit sehr gutem Service, sind heute nicht mehr selbstverständlich, das Ganze gepaart mit Verlässlichkeit und Kontinuität eines deutschen Familienunternehmens ist sehr selten, kombiniert mit wirtschaftlicher Unabhängigkeit ziemlich einzigartig.

Viel Freude beim Lesen!

**Ihr Benjamin Löwenstein**

# Mein Leben ist die Musik.

Wie Musik mich trägt. Florian Wenz ist fast 45 Jahre alt und seine große Leidenschaft ist die Musik. Als „DC Spacig“ kann er, trotz seiner schweren Erkrankung, stolz auf seine erfolgreich umgesetzten Musik-Projekte zurückblicken. Sein nächstes musikalisches Projekt ist bereits in aktiver Vorbereitung: die Veranstaltung „Let’s dance in Eching“ im April 2024. Immer an seiner Seite ist seine Familie, die ihm Kraft schenkt und ihn bei allen Vorhaben unterstützt.

Von Martina Ecke, Marketing Managerin

**Florian, wir möchten Ihnen vorab sehr herzlich für die Möglichkeit, mit Ihnen sprechen zu können, danken. Wie geht es Ihnen momentan?**

Erstmal möchte ich mich herzlich bedanken, dass Sie mir die Möglichkeit geben, mich und mein Leben vorzustellen, jedenfalls teilweise. Sehr gerne können Sie mich duzen. Mir geht es momentan sehr gut. Das ist bei mir mit der Grunderkrankung „Progressive Muskeldystrophie, Typ Duchenne“ nicht immer so. Da tauchen schon kleinere und größere Probleme auf, die dann einfach zu meinem Leben gehören. Seit 27 Jahren bin ich beatmet. Das nehme ich an, wie andere Menschen eine Brille tragen müssen. Ich bekomme gut Luft und kann dadurch mein Leben genießen. Momentan läuft es richtig gut bei mir. Ich werde von Löwenstein zu einem Interview eingeladen. Das ist schon etwas ganz Besonderes, sicher nicht alltäglich und für mich ein Mega-Ereignis. Dann steht im April mein zweiter Discoabend an. Auch dazu wurde ich eingeladen. Sofort habe ich zugesagt. Es könnte also nicht besser laufen. Ich bin sehr stolz auf mich. Ich will und werde mein Bestes geben.

**Du produzierst nicht nur seit vielen Jahren eigene Lieder, sondern bist auch als DJ aktiv. Wie kam es zu deiner Begeisterung für die Musik und deinem Künstlernamen „DJ Spacig“?**

Ich habe schon als kleines Kind viel Musik gehört und mich mit Musik beschäftigt. Das hat sich mein Leben lang durchgezogen. In der Schule habe ich sogar in der Lehrerband singen dürfen. Ich hatte eine sehr schöne Singstimme. Auch meine Eltern hören sehr gerne Musik und holen sich daraus wieder neue Kraft und Energie, die sie dann für mich und meine Betreuung

und Pflege brauchen. Wir sind eine musikalische Familie. Später hat mich dann die Musik, die ich den ganzen Tag im Radio hörte, dermaßen begeistert und fasziniert, dass ich auch komponieren wollte und dann vielleicht eines Tages auch auftreten darf oder sogar im Radio meine Musik gespielt wird. Ich wollte so werden wie die ganz großen Musikkünstler. Warum der Name „DJ Spacig“? Dieser Name passte einfach zu mir. Ich bin ein außergewöhnlicher, ausgefallener und moderner DJ. Dieser Name gefällt mir auch heute noch sehr.

**Welche Bedeutung spielt die Musik in deinem Leben?**

Musik ist mein Leben und mein Leben ist die Musik. Alles dreht sich um Musik. 2016 ging es mir gesundheitlich sehr schlecht. Ich musste notfallmäßig ins Herzzentrum gefahren werden und kardiologisch durchgecheckt werden. Die Ärzte drohten sogar mit einem Eingriff, der bei mir durchgeführt werden sollte. Abwarten war angesagt. Stunden später kam der endgültige Befund, dass ich nach Hause dürfe und bei mir alles in Ordnung ist. Mir fiel ein großer Stein vom Herzen. Am selben Abend komponierte ich den Song „Colors“, diesmal sogar mit Gesang.

**Was hat sich für dich selbst und in der Wahrnehmung anderer durch das Selbstverständnis, eigenständig mit Hingabe und Ausdauer etwas gestalten zu können, geändert?**

Ich kann etwas schaffen, aus eigener Kraft und Überzeugung, was dann meinen Mitmenschen gefällt. Sie hören mir zu und schauen auf mich. Ich kann sie mit meiner Musik fröhlich, glücklich und sogar ausgelassen stimmen. Und sie applaudieren mir.

Mein Selbstwertgefühl hat sich dadurch sehr verändert, es ist gestiegen. Ich kann ganz allein in meinem Kopf eine Melodie entstehen lassen und ebenso dann auch den entsprechenden Titel für den Song. Ich war mir sehr sicher, dass ich es eines Tages zu etwas Außergewöhnlichem bringen werde. Ich habe immer an mich und meine Fähigkeit und mein Talent und meine Begabung geglaubt. Den Erfolg habe ich mir soooo sehr gewünscht. Jetzt fühle ich mich stark, geschätzt und angenommen von vielen Menschen auf der ganzen Welt. Ich werde für mein musikalisches Können geachtet, trotz Handicap wie Rollstuhl und Beatmungsgerät. Ich habe den richtigen Beruf gewählt!

**Deine eigene Musik umfasst ein breites Spektrum verschiedenster Genres. Hast du bestimmte Präferenzen in deiner musikalischen Gestaltung oder einen Stil, den du besonders bevorzugst?**

Meine Vorliebe beim Komponieren gilt der Trance-Musik. Der Musikstil von Guiseppe Ottaviani gefällt mir besonders und animiert mich ein bisschen zum Nachmachen. Guiseppe ist eine Art Vorbild für mich. Sehr gut gefällt mir auch die Musikrichtung der Gruppe Purple Disco Machine.

**Welche Musik läuft bei dir neben deiner eigenen? Hast du Vorbilder oder Lieblingsmusiker bzw. Lieblingsmusikerinnen, von denen du dich inspirieren lässt?**

Wenn ich nicht meine eigene Musik höre, dann läuft im Radio „Radio Gong 96,3“. Ein wirklich guter Sender. Neben Guiseppe Ottaviani und Purple Disco Machine höre ich auch Künstler der Schlagerwelt, wie Kerstin Ott und Beatrice Egli. Ich mag eigentlich alles, auch alte italienische Hits oder auch mal Volks-tümliches. Für meine Tätigkeit als DJ muss ich in jeder Musikrichtung tätig sein und Bescheid wissen. Ich muss auch immer auf dem neuesten Stand auf dem Gebiet der musikalischen Neuerscheinungen sein. Das bedeutet natürlich auch Arbeit. Eine Arbeit, die ich sehr liebe. Jeden Monat erstelle ich auch einen Beatport-Chart.



**„Musik ist mein Leben und mein Leben ist die Musik.“**



**Was waren zu Beginn die größten Herausforderungen, um deiner Leidenschaft nachgehen zu können?**

Ich stand mir selbst im Weg, habe geglaubt, dass ich nicht gut genug bin als Komponist und als DJ. Ich musste viel lernen und üben, um Sicherheit zu bekommen. Je mehr ich übte, umso sicherer wurde ich und umso mehr machte mir meine Arbeit Spaß. Dann aber wieder meine Gedanken: Wird man als Rollstuhlfahrer, der mit Mundsteuerung arbeiten muss, überhaupt jemals akzeptiert? Ja, das werde ich. Heute arbeite ich mit mehreren Musiklabels zusammen. Ein Label entdeckt und fördert neue Künstler, begleitet diese bei der Produktion ihrer Musik, kümmert sich um das Marketing, die Promotion wie auch den Vertrieb. Meine Labels sind auf der ganzen Welt verteilt. Ich denke, die Menschen sehen, dass ich ein DJ der etwas „anderen Art“ bin. Aber meine Musik und mein Können überzeugen das Publikum. Durch mein Talent werde ich akzeptiert und nicht wegen meiner körperlichen Behinderung bemitleidet. Das mag ich nämlich überhaupt nicht!

**„Ich denke, die Menschen sehen, dass ich ein DJ der etwas „anderen Art“ bin. Aber meine Musik und mein Können überzeugen das Publikum.“**

**Neben deiner künstlerischen Kreativität hast du auch eine individuelle Herangehensweise für dich erarbeitet, deine Ideen umsetzen zu können. Wie darf man sich den Prozess vorstellen, wenn du eine Melodie komponierst? Mit welchen Hilfsmitteln oder mit welcher Unterstützung arbeitest du dabei?**

Ich arbeite mit meinem langjährigen Freund Johannes Then, Diplom-Tonmeister. Er kommt zu mir nach Hause und das schon seit fast zwei Jahrzehnten. Ich erzähle ihm von meinen Ideen und was ich mir sonst noch ausgedacht habe. Ich arbeite mit einer Mundsteuerung, mit dem Musikprogramm Ableton und mit meinem Synthesizer, den Johannes bedient. Er spielt genau die Noten, Töne, Instrumente und Effekte, die ich ihm vorgebe. Ich habe da meine genauen Vorstellungen und mache keine Kompromisse. Es ist oft ein langer und harter Weg, bis dass der Song fertig ist und ich ihn als meinen bezeichnen kann. Johannes bezeichnet mich als einen sehr strengen Chef, der niemals aufgibt und sich mit halben Sachen zufriedengibt. Auch der Titel für den neuen Song entsteht in meinem Kopf, passend zur Musikrichtung. Ist das Lied fertig und steht auch der Titel, ist die Neuerscheinung perfekt. Ich bin dann meistens kurzfristig etwas erschöpft, aber überglücklich und total stolz und warte ab, wie die Neuerscheinung bei den einzelnen Labels ankommt.

**Du hast ein festes Team, mit dem du zusammenarbeitest. Wie kam der Kontakt zu den Partnern und Partnerinnen zustande und wie ist diese Zusammenarbeit gestaltet?**

Johannes Then begleitet mich nun fast schon 20 Jahre. Er kam über die Lebenshilfe Freising zu mir als Familien-unterstützender junger Mann. Sofort merkten wir, wir haben die gleiche Vorliebe, die Musik. Diar Nedameldeen lernte mir das richtige Auflegen, das DJ-Handwerk von A bis Z. Diar kam auch über die Lebenshilfe Freising zu mir. Er besaß zu diesem Zeitpunkt schon eine eigene Band mit viel Erfahrung vom Auflegen als DJ. Wir übten bei oft sehr lauter Musik, dass nicht selten die Weingläser in den Schränken klirrten. Anfangs stand er mir bei Auftritten zu Hause



oder auch auswärts für den Notfall, also wenn ich Hilfe brauchte, zur Seite. Aber bald schon brauchte ich keine Hilfe mehr.

Die Sängerinnen sind Caroline von Brücken und Jazzsängerin Gerti Raym, die den Song „Big City Lights“ gesungen hat. Maria Wallner, studierte Musicalsängerin, war für die Kinderlieder „Hea, die kleine Maus ...“ und „Die Fliegende Nähmaschine“ verantwortlich. Zu diesen Kinderliedern gibt es auch entsprechende Kinderbücher von Günter Süße. Es war sein riesengroßer Herzenswunsch, die von ihm geschriebenen Bücher zu vertonen. Ich habe seinen Wunsch erfüllt. Aufgenommen wurden die Lieder bei Johannes Then im Tonstudio in Freising oder bei mir zu Hause in dem mobilen Tonstudio von und mit Johannes Then.

**Aufgrund der unterstützenden Beatmung fällt es dir schwerer zu sprechen. Dennoch hast du auch schon Zeilen in deinen Liedern mit der eigenen Stimme selbst vertont. Woher nimmst du all die Energie, diese Dinge umzusetzen?**

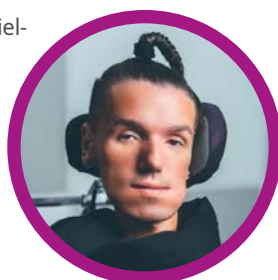
Das ist richtig, und zwar bei dem Kinderlied „Hea, die kleine Maus ...“. Bei der Aufnahme des Gesangs von Maria Wallner war ich so angetan, dass ich unbedingt auch eine Strophe singen wollte. Es war sehr schwierig für mich. Die ankommende Luft vom Beatmungsgerät war definitiv zu wenig. Johannes und ich haben hart gearbeitet und immer wieder versucht, bis es dann doch klappte. Ich war am Ziel und konnte meine Stimme bewundern. Es war ein sehr schönes Gefühl. Ich bin ganz eisern, wenn ich mir etwas vorgenommen habe.

**Mit deiner Geschichte und deinem Werdegang bietest du Mut und Zuversicht für viele Menschen. Ist die Musik für dich auch eine Möglichkeit, diese Werte zu vermitteln? Was ist deine Botschaft an andere Menschen?**

Ich würde mir sehr wünschen, dass meine Musik ganz viele Menschen erreicht, ihnen Mut macht und vielleicht die Kraft gibt zum Weitermachen. Meine selbst komponierte Musik stärkt mich von innen. Ich bin zu einem Entertainer der besonderen Art gewachsen. Meine Musik höre ich oft den ganzen Tag und oft auch nachts. Dann muss Radio Gong 96,3 schweigen.

**Meine Botschaft lautet:** Hallo, ihr lieben Leute, gebt nicht auf und gebt euch nicht eurem Schicksal hin. Vielleicht habt ihr auch versteckte Talente, die ihr verwirklichen wollt. Träumt, etwas in eurem Leben zu verändern, vielleicht sogar die Träume wahr werden lassen. Einfach für euer Glück zu kämpfen. Habt den Mut, redet miteinander, holt euch entsprechende Hilfe und startet einfach durch.

**Es ist euer Leben!**



**Wenn du ein Highlight in deiner bisherigen Karriere nennen müsstest, welches wäre das?**

Das wäre die 1250-Jahr-Feier in Eching voriges Jahr am 14. Juli. Ich war eingeladen von der Gemeinde Eching, genauer gesagt von der Kulturreferentin Frau Ulla Grabow. Sie setzte sich in den Gemeindefestivals durch, mir für einen Abend bzw. eine Nacht die Gelegenheit zu geben, für die vielen Gäste dieses großen Events als DJ da zu sein. Und es war ein Riesenerfolg. Die Gäste fragten jetzt schon dauernd bei Frau Grabow nach, wann ich denn wieder einen Auftritt hätte. Frau Grabow wartete nicht lange und setzte den 20.4. als nächste Partytime fest. Ich ganz alleine als Veranstalter, Produzent und Komponist. Ich werde an diesem Abend jede Art von Musik auflegen. Alle Gäste sollen das Tanzbein schwingen. Irgendetwas wird für jeden dabei sein, abzutanzten. Alles ist in Vorbereitung, Plakate sind gedruckt und ebenso die Eintrittskarten. Diese werden bereits zum Kauf angeboten. Und ich bin bereit für einen Discoabend zum Abtanzen, mit Partyklassikern und Hits der Musikgeschichte, „Let’s dance in Eching“. Kommt und seid dabei! Besonders bedanken möchte ich mich auf diesem Wege bei Frau Ulla Grabow. Sie hat an mich geglaubt und mir die Chance gegeben zu zeigen, was in mir steckt. Ich habe sie nicht enttäuscht.

**Welche Projekte sind für die Zukunft geplant?**

Mal abwarten, ob sich aus dem vorgenannten Event etwas Neues ergibt. Auf jeden Fall komponieren, komponieren und wieder komponieren, nicht stehen bleiben, weitermachen.

**Was ist das nächste große Ziel, das du erreichen möchtest?**

Aufzulegen in einem Club, groß oder klein, und meine Musik noch mehr Menschen vorzustellen.

**Vielen Dank, dass du dir persönlich die Zeit zu diesem Interview genommen hast. Gibt es abschließend noch einen Ratschlag, den du unseren Inspiration Leserinnen und Lesern mit auf den Weg geben möchtest?**

Nicht aufzugeben, wenn es mal in Ihrem Leben nicht so gut läuft. Es geht vorbei und Ihre Zielstrebigkeit und Ausdauer wird sich auszahlen. Glauben Sie an sich und Ihre versteckten Kräfte und Ihr Durchsetzungsvermögen. Fangen Sie an, Ihre Träume zu leben.

Vielen herzlichen Dank Florian!

Mehr auf die Ohren von DJ Spacig unter:

[www.twitter.com/djspacig](https://www.twitter.com/djspacig)

[www.instagram.com/djspacig](https://www.instagram.com/djspacig)

[www.soundcloud.com/dj\\_spacig](https://www.soundcloud.com/dj_spacig)

[www.youtube.com/user/djspacig](https://www.youtube.com/user/djspacig)

[www.beatport.com/artist/dj-spacig/997384](https://www.beatport.com/artist/dj-spacig/997384)



## Industrielle Maske oder individuelle Beatmungsmaske?

### Florians Anwendungsberatung durch Andreas Bosch und Thomas Wientges.

1996 lernte Andreas Bosch Florian in der Rolle des Anwendungsberaters kennen. Florian sollte auf eine nicht-invasive Beatmung eingestellt werden mittels Lifecare PLV-100. Andreas Bosch war zu dieser Zeit bei LIFECARE EUROPE Vertriebsleiter in Deutschland. Als Experte auf dem Gebiet bekannt, wurde an ihn vom Arzt im „Dr. von Hauner’schen Kinderspital“ in München der Wunsch herangetragen, Möglichkeiten auszuloten, welche Maske die richtige ist oder ob eine individuelle Nasenmaske angefertigt werden sollte. Vor ca. 30 Jahren gab es nur eine kleine Auswahl von Masken. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass eine industriell hergestellte Maske ungeeignet war. Man wollte eine individuelle Nasenmaske anfertigen lassen. Dafür wurde bei Florian zu Hause ein Silikonabdruck gemacht, was schwierig war. Florian musste in der Zeit durch den Mund atmen, während in der Nase Strohhalm steckten. Im Gegensatz zu damals machen das heute Personen aus der Zahnmedizin, die Abdruckmaterial aus Silikonmaterial dafür nutzen. Mit dem Negativabdruck wurde eine Maske bei Radlmayer erstellt, einem Anbieter von individuellen Beatmungsmasken.

Die individuell angefertigte Nasenmaske sollte im „Dr. von Hauner’schen Kinderspital“ angepasst werden. Das Ziel war, Florian, der mittlerweile 15 Jahre alt war, mit der individuell angefertigten Nasenmaske und Lifecare PLV-100 auf nicht-invasive Beatmung umzustellen.

### Umstellung auf invasive Beatmung.

Damals war die angestrebte Lösung mit der angefertigten Nasenmaske nicht umsetzbar. Seit 1997 wird Florian invasiv 24 Stunden beatmet. Er lebt seit diesem Zeitpunkt mit Tracheotomie.

„Patientenversorgung ist einer der schönsten Bereiche in meinem Arbeitsumfeld.“

### Jeder Beatmungspatient ist anders.

Deshalb müssen Masken ergonomisch perfekt sein, wenn sie industriell gefertigt werden, oder sie sind individuell angepasst und speziell für den Patienten entwickelt. Eine **besondere Herausforderung** besteht gerade bei Kindern und Jugendlichen.



Andreas Bosch, Prokurist/Vicepräsident und seit 1999 bei Löwenstein beschäftigt, kommt aus dem Bereich Medizintechnik. Er hat sich bewusst für den Hauptversorgungsbereich (Heimbeatmung, Sauerstofflangzeittherapie, Heimmonitoring, Tracheostomaversorgung, Atemgasbefeuchtung und Sekretmanagement) entschieden. „Entweder der Patient wird beatmet und das Leben verlängert oder er stirbt. Das ist eine extrem anspruchsvolle Aufgabe“, führt er aus. Eine besondere Herausforderung sei es, mit betroffenen Kindern umzugehen, wenn man selbst gerade Vater geworden ist, erinnert er sich. Und weiter: „Zu sehen, was man bei Florian ermöglichen konnte, ist sehr befriedigend. Es gibt einem viel zurück. Es gibt auch Risiken, wie technische Ausfälle, Komplexität und das Zusammenspiel zwischen Beatmungsgerät und Rollstuhl.“ Er betont, „das Feld der Patientenversorgung ist einer der schönsten Bereiche, in denen man in meinem Arbeitsumfeld arbeiten kann“. Der Kontakt zur Familie Wenz ist nie abgerissen. Es besteht bis heute ein enger persönlicher Kontakt.

Die weitere technische Betreuung übernahm ab 2002 für 10 Jahre Thomas Wientges als Anwendungsberater. Thomas Wientges ist aktuell als Patientenbetreuer im Schlaf-Atem-Zentrum München beschäftigt. Die Positivität von Florian und seinen engagierten und motivierten Eltern ist ihm in lebhafter Erinnerung.

# Datennutzung in Ihrer Hand.

Mit der kostenfreien prisma APP, erhältlich für alle gängigen Smartphone-Modelle.

Von Matthias Schwaibold, Chief Product Officer Homecare

Die weißen Löwenstein Schlaftherapiegeräte prisma SOFT plus und max sowie prisma SMART plus und max lassen sich über Bluetooth® mit prisma APP verbinden. Die App gibt Ihnen kostenlos Feedback zu Ihrer Therapie, z. B. zur täglichen Nutzungsdauer. In der letzten Ausgabe Inspiration berichteten wir detailliert über Möglichkeiten und Vorteile der Digitalisierung.

Dabei stellen Sie sich vielleicht die Frage: „Was passiert eigentlich mit meinen Daten, die in der App dargestellt werden?“ Die Antwort ist: Diese gehören Ihnen. Was damit passiert, haben Sie selbst in der Hand.



**Mit prisma APP den Therapieerfolg und die Datennutzung in der Hand.**

**prisma APP:** Sie haben Ihren Therapieerfolg in der Hand – und die Verwendung Ihrer Daten ebenso. Obwohl die Therapiegeräte mit Bluetooth-Funktion noch nicht lange in Deutschland verfügbar sind, hat die App bereits mehr als 150.000 Downloads und 10.000 tägliche Nutzer allein im Heimatland von Löwenstein.

**Nachfolgend die Optionen, die Sie selbst direkt in prisma APP auswählen können:**

- Sie können sich die Daten einfach nur ansehen für die Dauer, in der die App geöffnet ist – ganz ohne Benutzerkonto.
- Mit einem Benutzerkonto werden die Daten auf unserem Server für Sie gespeichert. Wenn Sie sich entscheiden, ein Benutzerkonto anzulegen, können Sie von mehreren Endgeräten auf die Daten zugreifen. Sie können selbst Informationen in der App eintragen, z. B. ein Therapietagebuch führen. Nur Sie selbst können auf Ihre personenbezogenen Daten zugreifen.
- Optional können Sie Ihre Daten auch Ihrem Betreuer offenlegen. Dies ist typischerweise Ihr Versorger, von dem Sie auch das Therapiegerät erhalten haben. So kann er Sie gezielt bei der Therapie unterstützen. Und wenn Sie parallel ohnehin eine telemedizinische Betreuung erhalten, bietet die Datenübermittlung über die App weitere Vorteile. So können z. B. Funklöcher im Mobilfunknetz überbrückt werden und Sie können Ihrem Betreuer über das Therapietagebuch Ihre Situation schildern. In der App wählen Sie selbst, ob Sie Ihrem Betreuer Daten übermitteln möchten. Die Übermittlung erfolgt personenbezogen, damit Sie Ihr Versorger zielgerichtet unterstützen kann.
- Ebenfalls optional können Sie die Daten dem Hersteller der App und der Therapiegeräte, Löwenstein Medical Technology, zur Verfügung stellen, damit unsere Produkte kontinuierlich verbessert werden können. Der Hersteller erhält die Daten ohne Personenbezug. Er weiß also nicht, von wem sie stammen. Mit ihrer Hilfe kann die Wirksamkeit und fehlerfreie Funktion der Produkte überwacht und immer weiter optimiert werden. Davon profitieren Sie und viele künftige Patienten. Auch diese Option können Sie in der App auswählen. Die Aktivierung erfolgt absolut freiwillig – die Funktionen Ihres Therapiegerätes und der App können Sie in jedem Fall vollumfänglich nutzen. Wir bedanken uns im Namen

aller Patienten bei denjenigen, die die Funktion aktivieren.

**Lesen Sie auch „Patienten-Kompass prisma wireless“**



# Neues aus der Wissenschaft.

Im Folgenden stellen wir Ihnen erneut eine Auswahl besonders lesenswerter neuer Literatur vor, die sich mit Beatmung, Atemtherapie oder zugehöriger Diagnostik beschäftigt.

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

Von Matthias Schwaibold, Chief Product Officer Hemocare

## Schlafstörungen und Schlafatmtherapie.

Die in der letzten Ausgabe der Inspiration bereits erwähnte Studie zur Therapie-Adhärenz und -Wirksamkeit von prisma-Schlaftherapiegeräten wurde nun regulär veröffentlicht. Sie belegt sehr gute Ergebnisse, die durch Einsatz eines digitalen Feedback-Tools (Feedback-Logik der prisma APP) noch einmal signifikant gesteigert wurden.

*Franke, C., Piezonna, F., Schäfer, R., Grimm, A., Loris, L. & Schwaibold, M. (2023): Effect of a digital patient motivation and support tool on CPAP/APAP adherence and daytime sleepiness: a randomized controlled trial. Sleep and Biological Rhythms, 22, 49–63.*

### Neue Biomarker bereits in den Löwenstein Schlafdiagnose-Produkten verfügbar.

Gleich mehrere Studien belegen die Aussagekraft moderner Biomarker in der Schlafdiagnose. Sowohl Einbrüche in der Pulswellen-Amplitude als vor allem auch die hypoxische Last (Hypoxic Burden) zeigen einen deutlichen Zusammenhang mit dem individuellen Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen, kardiometabolische Erkrankungen, Prognose nach Schlaganfällen und bei Herzinsuffizienz sowie der Mortalität. Diese Zusammenhänge waren in den Unter-

suchungen stärker als beim AHI. Die hypoxische Last erwies sich auch bei der Prognose des Nutzens einer CPAP-Therapie für Patientinnen und Patienten ohne Tagesmüdigkeit als aussagekräftig. Die genannten neuen Biomarker sind in den Löwenstein Schlafdiagnose-Produkten bereits verfügbar.

*Solelhac, G., Sánchez-de-la-Torre, M., Blanchard, M., Berger, M. et al. (2023): Pulse Wave Amplitude Drops Index: A Biomarker of Cardiovascular Risk in Obstructive Sleep Apnea. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 207, 1620–1632.*

*Uataya, M., Banhiran, W., Chotinaiwattarakul, W., Keskoool, P., Rungmanee, S. & Pimolsri, C. (2023): Association between hypoxic burden and common cardiometabolic diseases in patients with severe obstructive sleep apnea. Sleep and Breathing, 27, 2423–2428.*

*Korostovtseva, L.S., Bochkarev, M.V., Amelina, V., Nikishkina, U. et al. (2023): Sleep-Disordered Breathing and Prognosis after Ischemic Stroke: It Is Not Apnea-Hypopnea Index That Matters. Diagnostics, 13.*

*Parekh, A., Kam, K., Wickramaratne, S.D., Tolbert, T.M., Varga, A.W. et al. (2023): Ventilatory Burden as a Measure of Obstructive Sleep Apnea Severity Is Predictive of Cardiovascular and All-Cause Mortality. American journal of respiratory and critical care medicine.*

*Huang, B., Huang, Y., Zhai, M., Zhou, Q., Ji, S. et al. (2023): Association of hypoxic burden metrics with cardiovascular outcomes in heart failure and sleep-disordered breathing. ESC Heart Failure, 10, 3504–3514.*

*Pinilla, L., Esmaeili, N., Labarca, G., Martínez-García, M.Á. et al. (2023): Hypoxic burden to guide CPAP treatment allocation in patients with obstructive sleep apnoea: a post hoc study of the ISAACC trial. The European Respiratory Journal, 62.*

### PAP-Therapie verbessert Blutdruck und wirkt sich positiv auf das autonome Nervensystem aus.

Auch zum Nutzen der PAP-Therapie gibt es neue Evidenz und Reviews der bisherigen Erkenntnisse. Ein hochrangig publiziertes Paper zeigt, dass die CPAP-Adhärenz mit der Reduktion des Risikos für schwere kardiovaskuläre Ereignisse assoziiert ist. In der paneuropäischen ESADA-Kohorte, zu der wir bereits mehrere Publikationen vorgestellt haben, wurde der Einfluss der PAP-Therapie zur Blutdruck-Normalisierung untersucht. Ein deutlicher Effekt zur Senkung eines erhöhten Blutdrucks bei OSA-Patientinnen und -Patienten wurde bei der Medikation mit ACEI- oder ARB-Wirkstoffen beobachtet, welcher durch die PAP-Therapie verstärkt wurde. Die zunehmende Evidenz über RCT-Studien zur Bedeutung der OSA als unabhängigen kardiovaskulären Risikofaktor wurde im Journal der ERS zusammengefasst. Eine weitere Studie, in der auch das Therapiegerät prisma SMART eingesetzt wurde, zeigte das Potenzial der PAP-Therapie zur Verbesserung des Blutdrucks und des autonomen Nervensystems.

*Sánchez-de-la-Torre, M., Gracia-Lavedan, E., Benítez, I.D. et al. (2023): Adherence to CPAP Treatment and the Risk of Recurrent Cardiovascular Events: A Meta-Analysis. JAMA, 330 13, 1255–1265.*

*Svedmyr, S., Hedner, J., Bailly, S., Fanfulla, F. et al. (2023): Blood pressure control in hypertensive sleep apnoea patients of the European Sleep Apnea Database cohort - effects of positive airway pressure and antihypertensive medication. European Heart Journal Open, 3.*

*Pépin, J., & Randerath, W. (2023): Continuous positive airway pressure for prevention of cardiovascular events and mortality: why evidence is evolving. European Respiratory Journal, 62.*

*Friščić, T., Vidović, D., Alfjirević, I., & Galić, E. (2023): Impact of CPAP Therapy on the Autonomic Nervous System. Biomedicines, 11.*

### Studie zu spezifischen Patientenmerkmalen zur Steigerung der Adhärenz.

Den Nutzen der PAP-Adhärenz für den einzelnen und die Gesellschaft fasst ein Paper französischer Autoren umfassend zusammen. Sie gehen ebenso auf die Faktoren ein, die die Adhärenz beeinflussen. Dabei stehen eher Patientinnen- und Patienten-abhängige Faktoren als das Therapie-Equipment im Vordergrund, sodass sich die empfohlenen Maßnahmen zur Adhärenz-Steigerung im Wesentlichen auf den Betroffenen und den Versorgungsprozess fokussieren.

*Mendelson, M., Duval, J., Bettega, F., Tamisier, R., Baillieux, S., Bailly, S. & Pépin, J. (2023): The individual and societal prices of non-adherence to continuous positive airway pressure, contributors, and strategies for improvement. Expert Review of Respiratory Medicine, 17, 305–317.*

### REM-OSA steht für „Rapid Eye Movement – Obstructive Sleep Apnea“. Eine spezielle Form der Schlafapnoe.

Zwei Übersichtsarbeiten befassen sich mit dem Thema REM-OSA. Neben der Pathophysiologie wird die besondere Relevanz dieses OSA-Phänotyps für die Entstehung von Tagesmüdigkeit, Bluthochdruck sowie weiterer kardiovaskulärer, neurokognitiver und metabolischer Konsequenzen betont. Bei den betroffenen Patientinnen und Patienten ist eine lange tägliche PAP-Nutzung besonders entscheidend, da gerade in der zweiten Hälfte des Schlafes vermehrt REM-Phasen auftreten.

*Karuga, F.F., Kaczmarek, P., Białasiewicz, P., Szmyd, B.M. et al. (2023): REM-OSA as a Tool to Understand Both the Architecture of Sleep and Pathogenesis of Sleep Apnea-Literature Review. Journal of Clinical Medicine, 12.*

*Bonsignore, M.R., Mazza, E., Baiamonte, P., Bouckaert, B., Verbeke, W. & Pevernagie, D.A. (2024): REM sleep obstructive sleep apnoea. European Respiratory Review, 33.*

### In Einzelfällen unterschiedlicher Druckbedarf bei Verwendung von Oronasalmasken.

Eine experimentelle Arbeit untersuchte die Mechanismen, die bei einigen Patientinnen und Patienten zu einem erhöhten Therapiedruckbedarf führen, wenn eine Oronasalmaske verwendet wird.

*Landry, S.A., Mann, D.L., Beare, R., McIntyre, R., Beatty, C.J. et al. (2023): Oronasal vs nasal masks: the impact of mask type on CPAP requirement, pharyngeal critical closing pressure (Pcrit), and upper airway cross-sectional areas in patients with OSA. Chest.*

**Maßnahmen sind auf die Betroffenen fokussiert, um die Adhärenz zu steigern.**



## Beatmung.

Die Vorab-Veröffentlichung einer Studie mit prisma VENT zeigt die deutliche Reduktion von Exazerbationen durch die außerklinische, nicht-invasive Beatmung bei COPD-Patientinnen und -Patienten.

Eine weitere Studie wertete retrospektiv Daten über einen längeren Nachverfolgungszeitraum aus und konnte belegen, dass eine Langzeitbeatmung nach einer Exazerbation ebenso das Mortalitätsrisiko senkt.

Zimmermann, M., Stanzel, S.B., Kroppen, D., Margalitadze, G., Majorski, D.S., Berger, M.P., Windisch, W. & Wollsching-Strobel, M. (2023): Impact of non-invasive ventilation on exacerbation frequency in COPD patients. *Pneumon*.

Ralf, E., Heine, A., Obst, A., Koerner, K., Hustig-Kittler, V., Boesche, M., Elhadad, M., Stubbe, B. & Westhoff, M. (2023): Acute COPD exacerbation treatment with noninvasive ventilation. *Scientific Reports*, 13.

### Weitere Forschungen zum Deventilationssyndrom.

Eine häufige Komplikation bei der Langzeitbeatmung stellt das sogenannte Deventilationssyndrom dar, welches durch eine akute Atemnot bei jedem Therapieende gekennzeichnet ist. In einem systematischen Review wurde der aktuelle Kenntnisstand zu diesem Phänomen erarbeitet. Es wurden Zusammenhänge mit Hyperinflation, Asynchronien und höherem Schweregrad der Erkrankung vermutet, jedoch erlaubt die aktuelle Studienlage keine eindeutigen Schlüsse zu den pathophysiologischen Zusammenhängen, Risikofaktoren und Therapieoptionen.

Wollsching-Strobel, M., Stannek, K., Majorski, D.S., Magnet, F.S., Kroppen, D., Berger, M.P., Zimmermann, M., Windisch, W. & Stanzel, S.B. (2024): Deventilation Syndrome in COPD Patients Receiving Long-Term Home Noninvasive Ventilation: A Systematic Scoping Review. *Respiration; international review of thoracic diseases*, 1–10.

### Pros und Cons zur erhöhten externen PEEP-Einstellung.

Zum Thema PEEP-Einstellung bei Patientinnen und Patienten mit Hyperinflation und daraus resultierendem intrinsischem PEEP ist ebenfalls ein Review erschienen, mit Fokus

auf der Situation des akuten Atemversagens. Die potenziellen Vorteile eines erhöhten externen PEEPs werden vorgestellt. Gleichzeitig wird auch auf die Risiken des externen PEEPs hingewiesen, unter anderem auf die mögliche Wechselwirkung der zusätzlichen Erhöhung des intrinsischen PEEPs. Daher sollte der externe PEEP auf moderate Werte begrenzt werden.

Jubran, A. (2023): Setting positive end-expiratory pressure in the severely obstructive patient. *Current Opinion in Critical Care*, 30, 89–96.

### Ergebnisse zur NIV-Therapie bei neuromuskulären Erkrankungen.

Zum Thema Beatmungsstrategie bei neuromuskulären oder Chest Wall Erkrankungen sind in den letzten Monaten ebenfalls gleich mehrere Artikel mit neuen Erkenntnissen oder einer Übersicht über die bisherige Evidenz erschienen:

Ein systematisches Review mit Meta-Analyse kommt zu dem Schluss, dass für die CO<sub>2</sub>-Absenkung bei Patientinnen und Patienten mit dieser Art von Erkrankung die Dauer der Nutzung der Beatmung entscheidender ist als die Intensität der Beatmung. Dies weicht von der Evidenz zu COPD-Patientinnen und -Patienten ab.

Delorme, M., Léotard, A., Lebre, M., Lefevre, C., Hazenberg, A., Pallero, M., Nickol, A.H., Hannan, L.M., Boentert, M., Yüksel, A., Windisch, W., Howard, M.E., Hart, N., Wijkstra, P.J., Prigent, H., Pépin, J., Lofaso, F., Khouri, C. & Borel, J. (2023): Effect of Intensity of Home Noninvasive Ventilation in Individuals With Neuromuscular and Chest Wall Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis of Individual Participant Data. *Archivos de bronconeumologia*.

Zwei Arbeiten belegen unabhängig voneinander den Nutzen einer frühzeitigen NIV-Therapie bei ALS-Patientinnen und -Patienten zur Verzögerung des Krankheitsfortschritts.

Sarasate, M., González, N., Córdoba-Izquierdo, A., Prats, E., González-Moro, J.M., Martí, S., Luján, M., Calle, M., Antón, A., Povedano, M. & Farrero, E. (2023): Impact of Early Non-Invasive Ventilation in Amyotrophic Lateral Sclerosis: A multicenter Randomized Controlled Trial. *Journal of Neuromuscular Diseases*, 10, 627–637.

Grassano, M., Koumantakis, E., Manera, U., Canosa, A. et al. (2024): Giving Breath to Motor Neurons: Noninvasive Mechanical Ventilation Slows Disease Progression in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Annals of neurology*.

Für ein bestmögliches Vorgehen zur langfristigen, nicht-invasiven Beatmung der betroffenen Patientinnen und Patienten in der Praxis sind mehrere zusammenfassende Empfehlungen erschienen:

Sancho, J. & Ferrer, S. (2023): How to increase noninvasive ventilation effectiveness in bulbar amyotrophic lateral sclerosis patients. *Breathe*, 19.

Hansen-Flaschen, J. & Ackrivo, J. (2023): Practical Guide to Management of Long-Term Noninvasive Ventilation for Adults With Chronic Neuromuscular Disease. *Respiratory Care*, 68, 1123–1157.

Carlucci, A. & Fusar Poli, B. (2023): Getting It Right in Restrictive Lung Disease. *Journal of Clinical Medicine*, 12.

Mayer, O.H., Amin, R., Sawhani, H., Shell, R. & Katz, S. (2023): Respiratory Insufficiency in Neuromuscular Disease (RIND): A Delphi Study to Establish Consensus Criteria to Define and Diagnose Hypoventilation in Pediatric Neuromuscular Disease. *Journal of Neuromuscular Diseases*, 10, 1075–1082.

### Ressourcenschonendes und patientengerechtes Telemonitoring.

Bei der Initiierung und dem Monitoring von zu Hause beatmeten Patientinnen und Patienten werden zunehmend digitalisierte Versorgungsformen angewandt, z. B. Telemonitoring. Dies bietet Chancen, trotz knapper Ressourcen im Gesundheitswesen möglichst viele Patientinnen und Patienten versorgen zu können. Außerdem kann es auch für Betroffene angenehmer sein, im häuslichen Umfeld verbleiben zu dürfen und lange Klinikaufenthalte zu vermeiden. Neben diesen Chancen entstehen jedoch auch Risiken, u. a. durch fehlende Erfahrung und Evidenz über ein erfolgreiches Vorgehen und zielgerichtete Interventionen. Darüber berichten gleich drei Artikel:

*van den Biggelaar, R.J., Hazenberg, A. & Duiverman, M.L. (2023): The role of telemonitoring in patients on home mechanical ventilation. European Respiratory Review, 32.*

*Arnal, J., Oranger, M. & Gonzalez-Bermejo, J. (2023): Monitoring Systems in Home Ventilation. Journal of Clinical Medicine, 12.*

*Kampelmacher, M.J. (2023): Moving from Inpatient to Outpatient or Home Initiation of Non-Invasive Home Mechanical Ventilation. Journal of Clinical Medicine, 12.*

### Alternierende Beatmungsstrategien für Tag und Nacht.

Zwei unabhängige Studien weisen darauf hin, dass bei der Intensivversorgung von Patientinnen und Patienten mit akutem Atemversagen die alternierende Anwendung von nasaler High-Flow-Therapie (tagsüber) und nicht-invasiver Beatmung (nachts) zu einem besseren Outcome führt als eine durchgehende Therapie mit ausschließlich nasalem High-Flow.

*Lionello, F., Lapia, F., Molena, B., Padoan, A., Lococo, S., Arcaro, G., Guarnieri, G. & Vianello, A. (2023): The Safety of a High-Flow Nasal Cannula in Neuromuscular Disease Patients with Acute Respiratory Failure: A Retrospective Case-Series Study. Journal of Clinical Medicine, 12.*

*Xu, Z., Zhu, L., Zhan, J., Feng, H., Deana, C., Vetrugno, L., Liu, L. & Lu, J. (2023): Effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy in combination with non-invasive ventilation on critically ill patients with acute respiratory failure: a retrospective study. Journal of Thoracic Disease, 15, 6821–6830.*

## ASV-Therapie – Adaptive Servoventilation.

### Mehrere Studien belegen den Nutzen der ASV-Therapie.

Eine Vorab-Veröffentlichung der FACIL-VAA-Studie, in der auch prismaCR-Geräte eingesetzt wurden, zeigte eine signifikante Verbesserung der Tagesmüdigkeit (PSQI-Score) durch die ASV-Therapie bei Patientinnen und Patienten mit zentraler Schlafapnoe innerhalb des verbliebenen Indikationsspektrums.

*Tamisier, R., Philippe, C., Prigent, A., Charley-Monaca, C. et al. (2023): Évolution à 6 mois de la qualité du sommeil dans le syndrome d'apnées centrales du sommeil (SACS) traitées par VAA : étude FACIL-VAA. Médecine du Sommeil.*

Mit anderen Outcome-Scores (FOSQ, ESS) wurde der Effekt auf Tagesmüdigkeit und krankheitsbezogene Lebensqualität bestätigt.

*Arzt, M., Munt, O., Pépin, J., Heinzer, R., Kübeck, R., von Hehn, U., Ehrsam-Tosi, D., Benjafield, A.V. & Woehrle, H. (2024): Effects of Adaptive Servo-Ventilation on Quality of Life: The READ-ASV Registry. Annals of the American Thoracic Society.*

In einer weiteren Untersuchung wurden zusätzlich Verbesserungen bei der Schlafstruktur, der Leistungsfähigkeit am Tage und der neurokognitiven Fähigkeiten belegt.

*Karimi, M., Hedner, J. & Grote, L. (2023): Changes in cognitive function and daytime sleepiness in patients with chronic heart failure and Cheyne-Stokes respiration with adaptive servo ventilation treatment. Sleep medicine, 107, 157–163.*

Bei einem Kollektiv mit Herzinsuffizienz und erhaltener LV-Ejektionsfraktion (HFpEF) wurde sogar eine Reduktion der Hospitalisierungen nach Initiierung der ASV-Therapie festgestellt.

*Kida, H., Hikoso, S., Uruno, T., Kusumoto, S., Yamamoto, K., Matsumoto, H., Abe, A., Kato, D., Uza, E., Doi, T., Iwamoto, T., Kurakami, H., Yamada, T., Kitamura, T., Matsuoka, Y., Sato, T., Sunaga, A., Oeun, B., Kojima, T., Sotomi, Y., Dohi, T., Okada, K., Suna, S., Mizuno, H., Nakatani, D. & Sakata, Y. (2023): The efficacy and safety of adaptive servo-ventilation therapy for heart failure with preserved ejection fraction. Heart and Vessels, 38, 1404–1413.*





Eine Zeitreise durch die Schlaflabore  
des 20. Jahrhunderts.



# Die Anfänge der Schlafmedizin in Marburg.

Seit fast hundert Jahren forschen Wissenschaftler intensiv über nächtliche Atemstörungen und ihre weitreichenden gesundheitlichen sowie mentalen Folgen. Diese Forschung hat zu spannenden Erkenntnissen und zu bedeutenden technologischen Fortschritten geführt. Die Uniklinik Gießen-Marburg zeichnet sich hier durch ihr herausragendes, multidisziplinäres Kompetenzteam aus.

Von Prof. Dr. med. Ulrich Koehler, Klinik für Innere Medizin, Pneumologie, Intensiv- u. Schlafmedizin, Universitätsklinikum Gießen u. Marburg GmbH

1981 begann Professor Jörg Hermann Peter (JHP) mit dem Aufbau eines Schlaflabors in der Medizinischen Poliklinik mit dem Ziel, die Atemregulation im Schlaf sowie die Schlafapnoe wissenschaftlich zu erforschen. Der damalige Direktor der Medizinischen Poliklinik in Marburg Professor Peter von Wichert hatte die Aktualität der Thematik „Atmung sowie Atmungsstörungen im Schlaf“ anlässlich eines Kongressbesuchs in den USA erkannt und sie JHP als Forschungsthema angetragen. JHP hatte großes Interesse an dem vorgeschlagenen Thema, schließlich hatte er nicht nur Medizin, sondern auch Psychologie studiert und in beiden Fächern promoviert. In seiner Promotionsarbeit zum Dr. rer. nat. hat er sich mit den Themen Vigilanz, Schläfrigkeit und Leistungsfähigkeit sowie den autonomen Regulationsmechanismen bei Lokführern auseinandergesetzt. Seine Ausbildung und die bereits durchgeführten Studien passen also bestens zur neuen Thematik.

## **Das „Zeitreihenlabor“.**

Professor von Wichert und JHP haben Mittel und Wege gesucht, um Gelder für die Anschaffung von Gerätschaften und Personal zu akquirieren. Leider wurde bereits der erste Forschungsantrag von der DFG abgelehnt, sodass man sich um alternative Geldgeber und neue Antragsstellungen kümmern musste. Thomas Penzel, studierter Physiker, hat 1982 im „Zeitreihenlabor“ als erster Zivildienstleistender zu arbeiten begonnen. Hinsichtlich der Personalgewinnung sollte er sich, so JHP, um Zivildienstleistende mit „Sachverstand“ kümmern. Der Erfolg war, wie zu erwarten, eher gering. Ein dunkler Kellerraum der Medizinischen Poliklinik

wurde fortan für Forschung und Wissenschaft genutzt. Damit war der räumliche Grundstein gelegt. Wir Doktoranden (3 an der Zahl) fanden die Bezeichnung „Zeitreihenlabor“ merkwürdig und mussten uns manchen Spott anhören, was denn „Zeitreihen“ für ein Forschungsgebiet sei. JHP hat diesen Begriff aber bewusst gewählt, zumal die „Zeitreihe“ verdeutlichen sollte, dass sich Biosignale in ihrer wechselseitigen Beeinflussung nur über unterschiedliche Zeiträume (zum Beispiel Tag/Nacht) sinnvoll interpretieren und bewerten lassen. JHP, Thomas Penzel und wir Doktoranden haben den Kellerraum dann zu einem „Zeitreihenlabor“ mit Möbeln, technischen Gerätschaften und Schreibmaterialien aufgerüstet. Es wurde überall gesammelt und gebettelt, Not macht erfinderisch!

## **Die Erforschung von Schlafstörungen erfordert ein interdisziplinäres Kompetenz-Team.**

Es war JHPs Vorstellung, eine wissenschaftliche Gruppe aufzubauen, die sich mit verschiedenen Schwerpunkten und Aufgabenbereichen der „Atmung im Schlaf“ auseinandersetzen sollte. Für ihn und Peter von Wichert war die Interdisziplinarität der Schlafmedizin immer von zentraler Bedeutung. Beiden war wichtig, ein großes, fachübergreifendes Netzwerk aufzubauen. Schlaf war ein Thema für Pneumologinnen, Pneumologen, Kardiologinnen, Kardiologen, Endokrinologinnen, Endokrinologen, HNO-Ärztinnen und -Ärzte, Neurologinnen, Neurologen sowie Psychiaterinnen und Psychiater! Die initiale Kerngruppe der fortan genannten Arbeitsgruppe „Klinische Zeitreihenanalyse“ bestand aus JHP, den Physikern Eckart Fuchs und Thomas



**Der Marburger Koffer.**

Penzel, den beiden Ärzten Thomas Podszus und Jürgen Mayer sowie uns drei Doktoranden. Während sich Thomas Penzel in erster Linie mit der Softwareentwicklung beschäftigt hat, war Eckart Fuchs für die Hardware und das „Reparieren des Kofferinhalts“ zuständig. Thomas Podszus und Jürgen Mayer sollten sich mit dem Thema Hämodynamik bei Schlafapnoe und Schnarchen auseinandersetzen. Ersterer hat sich intensiv mit dem pulmonal-arteriellen Hochdruck bei schlafbezogenen Atmungsstörungen beschäftigt und mit diesem Thema auch habilitiert. Jürgen Mayer hat viele Studien zum Zusammenhang Schlafapnoe und arterieller Hypertonus durchgeführt. In London hat er die Technik der invasiven Blutdruckmessung gelernt und dieses Verfahren dann auf der hiesigen Intensivstation etabliert. Die Kerngruppe wurde später mehrfach erweitert. Es würde den Rahmen des Artikels sprengen, wollte man auf jeden persönlich eingehen.

**Der „Marburger Koffer“ und die „MESAM-Systeme“.**

Zurück zu den Anfangsjahren: Man war sich schnell im Klaren darüber, dass man nur mithilfe eines ambulant einsetzbaren mobilen Messsystems eine Vielzahl von Patientinnen- und Patienten-Daten erhalten konnte. Gemeinsam mit Professor Karl Meinzer, dem Leiter des zentralen Elektroniklabors der Universität, hat JHP dann das weltweit erste ambulant einsetzbare 4-Kanal-Mess-System entwickelt, den sogenannten „Marburger Koffer“. In diesem schwarzen Aktenkoffer war die komplette Technik zur Registrierung von Atmung von Abdomen und Thorax, transkutanem Sauerstoff sowie der Herzfrequenz untergebracht (Abb. 1). Zudem natürlich die Energieversorgung (aufladbarer Akku) und ein handelsüblicher Kassettenrekorder, auf dem die Patientinnen- und Patienten-Daten gespeichert werden konnten. Wir, die ersten Doktoranden von JHP, bekamen die Aufgabe, mithilfe des „Koffers“, der übrigens erst später



Abb.1: „Marburger Koffer“ mit Instrumentarium am Patienten. Der Patient trägt bereits Abdomen- und Thoraxgurt zur Ermittlung der Atmungsbewegungen. Zudem Elektroden zur Ableitung eines EKGs sowie 2 Sensoren am Brustkorb links zur Registrierung des transkutanen Sauerstoffs. Im Koffer selbst sind Akku, Kassettenrekorder und Monitorsystem zu sehen.



Abb.2: „MESAM 2“.

von ausländischen Ärzten „Marburger Koffer“ genannt wurde, Registrierungen bei auffälligen Patientinnen und Patienten durchzuführen. Die Promotionsthemen waren selbstverständlich unterschiedlich. Die Betroffenen, die von den Ärztinnen und Ärzten der Poliklinik als apnoeverdächtig eingestuft worden waren und für eine Messung mit dem „Koffer“ infrage kamen, sollten in ihrer häuslichen Umgebung, sprich in ihrem Bett, über die Schlafenszeit hinweg registriert werden. Verdächtig auf Schlafapnoe waren zu damaliger Zeit vor allem übergewichtige Männer, die von ihren Ehefrauen als extreme Schnarcher mit Atempausen beschrieben wurden. Noch dazu waren viele Patienten „hundemüde“ und hatten zudem noch einen arteriellen Bluthochdruck.

**Umwege und Stolpersteine. Die Anfänge erforderten Durchhaltewillen.**

Gegen 18.00 Uhr haben wir Doktoranden uns auf den Weg zu den Patienten im Kreis Marburg-Biedenkopf gemacht, um diese vor Ort zu „verkabeln“. Nicht selten mussten wir Umwege fahren, um die kleinsten Dörfer im Hinterland zu erreichen. In der Regel ging das Anlegen des apparativen Equipments vergleichsweise komplikationslos, je nachdem wie einfach die Patienten zu händeln waren und wie

geschickt man sich mit der Technik angestellt hat. Die Patienten wurden instruiert, wie sie mit dem Koffer umzugehen hatten. Natürlich mit Vorsicht, damit keine Kabel und Elektroden abrissen. Und richtig, natürlich mussten wir am anderen Morgen um 5.00 Uhr (bei Regen und Schnee) beim Patienten sein, damit dieser seiner täglichen Arbeit nachgehen konnte. Sonden, Kleberinge, Pflaster und Gurte wurden entfernt, die Hilfsmittel im Koffer verstaut. Dann noch ein kurzer Blick auf die im Rekorder befindliche Kassette und man verdrehte die Augen. Ich will ehrlich sein: Etwa die Hälfte der Messungen waren nicht auswertbar, entweder gab es Bandsalat, die Elektroden waren abgefallen oder das komplette System war mangels Akkuladung bereits frühzeitig abgestürzt. Es war offensichtlich, so JHP, dass wir Doktoranden dafür verantwortlich waren. Wir hätten die Elektroden und Sauerstoffsonden besser fixieren sollen, nicht mit weißem, sondern braunem Pflaster. Am Folgebend mussten wir somit erneut bei den Patienten zur Anlage des Rekorders antreten. Spätestens nach einer erneuten fehlgeschlagenen Messung, war auch der Patient nicht mehr allzu gut auf uns zu sprechen. So hat die Geschichte der nächtlichen Koffer-Messung begonnen, nach und nach wurden wir immer geschickter, die Technik besser und die Ergebnisse der „Polygraphie“ waren bei über 80–90 % der Patienten verwertbar.

Vor Beginn der Messungen (Polygraphien) wussten wir Doktoranden selbst nicht so genau, ob es das Krankheitsbild der „Schlafapnoe“ wirklich gab. Aber spätestens nach dem Auswerten der vielen Patientendaten, die auf zig Kilometern Papierrollen fixiert wurden, war uns klar, dass das Krankheitsbild „Schlafapnoe“ wirklich existierte und zwar häufiger als erwartet. Peter von Wichert und JHP haben die ersten wissenschaftlichen Erkenntnisse dann in Deutschland auf pneumologischen und internistischen Kongressen vorgetragen. Später waren alle Mit-


glieder der Arbeitsgruppe an der nationalen und internationalen Verbreitung der eigenen Studienergebnisse beteiligt. Nach und nach wurde die Schlafapnoe auch in Deutschland als „Diagnose“ salonfähig. Zuvor sahen wir uns häufig mit dem Terminus „Morbus Marburg“ konfrontiert. Ob man das als gut oder schlecht, als Anerkennung oder Missachtung zu bewerten hatte, wurde uns nach und nach klarer. Aber so ist es immer, wenn man mit etwas Neuem bzw. Unbekanntem konfrontiert wird!

Der Marburger Koffer wurde im Laufe der Jahre mithilfe der Firma Madaus Medizin Elektronik aus Freiburg miniaturisiert und optimiert, vom MESAM 2 (**Abb. 2**) zum MESAM 4 zum Poly-MESAM (MESAM = Madaus Electronics Sleep Apnea Monitor). Aufgrund zunehmender Bekanntheit des Krankheitsbildes Schlafapnoe war eine professionelle Fertigung ambulanter Screening-Systeme zur Diagnostik und Therapiekontrolle notwendig geworden. Die ersten MESAM-Systeme wurden ab 1987 in Serie gefertigt.

Unter Supervision von JHP wurden mehrere epidemiologische Studien – u. a. auch in Industrieunternehmen – durchgeführt, anhand derer nachgewiesen werden konnte, dass die obstruktive Schlafapnoe als kardiovaskulärer Risikofaktor für arterielle Hypertonie, Herzrhythmusstörungen, koronare Herzerkrankung oder chronische Herzinsuffizienz angesehen werden musste.

### Von der Polygraphie zur Polysomnographie – die „SIDAS“-Serie.

Im Laufe der Jahre und mit immer größer werdender Anzahl Patientinnen und Patienten gab es im Marburger „Zeitreihenlabor“ dann auch stationär anwendbare 8- und



Das erste PC-gestützte bettseitige Schlaferät, das 1986 in Marburg eingesetzt wurde.



Das mobile, mit Rädern ausgestattete Schlaflabor „SIDAS“ mit integriertem PC und Tintenstrahldrucker.

Mehrkanal-Systeme. Es wurde immer offensichtlicher, dass viele dieser Betroffenen auch unter Symptomen wie Tages-schläfrigkeit, Sekundenschlaf, nächtlichem Schwitzen, Herzrasen, Nykturie, Erstickungsgefühl sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen litten. Vor allem galt das Interesse der Frage, ob die „Tagesmüdigkeit“ durch eine gestörte Schlafstruktur bei obstruktiver Schlafapnoe bedingt sein konnte. Genauso wichtig war es aber auch zu wissen, was mit den Herz-Kreislauf- und Atmungsparametern in den unterschiedlichen Schlafstadien passierte. Traten Herzrhythmusstörungen vorwiegend im NREM- oder REM-Schlaf auf? Anfänglich erfolgte die Klassifizierung der Schlafstadien in Marburg noch nach Loomis und Bente. Dies war der Tatsache geschuldet, dass JHP diese Bewertungskriterien bei den SIFA-Untersuchungen angewandt hatte. Später wurde die Analyse der Schlafstruktur nach den Kriterien von Rechtschaffen und Kales aus den USA angewandt. Die ersten Polysomnographien wurden 1986 durch das in Zusammenarbeit mit Frank Stott in Oxford entwickelte mobile 8-Kanalsystem „SIDAS 2000“ (Sudden Infant Death Analysis System) ermöglicht. 1989 wurde das System auf 10 Kanäle erweitert („SIDAS 2010“).



Im Laufe der Jahre wurden CPAP-Therapiegeräte immer kompakter.

### Die Anfänge der CPAP-Therapie.

Eine Erkrankung, die als kardiovaskulärer Risikofaktor eingeschätzt wird, sollte selbstverständlich auch eine Therapie zur Folge haben. Zu damaliger Zeit war die continuous positive airway pressure (CPAP-)Therapie, die erstmals in Australien bei OSA-Patientinnen und -Patienten angewandt wurde, noch ziemlich umstritten. Heinrich Becker wurde 1985 Assistentenarzt bei Professor von Wichert und hat, zusammen mit JHP, die CPAP-Therapie erstmals in Marburg durchgeführt (**Abb. 3**). In den Folgejahren ist die nicht-invasive Ventilation, bei verschiedensten Krankheitsbildern auf der Intensivmedizin angewandt, der Forschungsschwerpunkt und das Habilitationsthema von Heinrich Becker gewesen.

Abb. 3: Im Hintergrund das erste CPAP-Therapiegerät der französischen Firma SEFAM. Das Gerät hatte die Größe eines Kühlschranks, man konnte es auf Rollen bewegen. Durch die Gewichts- und Größenreduktion können die neuen CPAP-Geräte problemlos bewegt und platziert werden.



### **Das „Unternehmen Schlaflabor“ – Personal und finanzielle Mittel.**

Es war zweifellos eine besondere Befähigung der Professoren von Wichert und JHP, junge Ärztinnen und Ärzte sowie Studentinnen und Studenten für die klinische Forschung und Wissenschaft um sich zu scharen. JHP hat über zwei Jahrzehnte hinweg eine große wissenschaftliche Arbeitsgruppe aufgebaut und koordiniert. In Spitzenzeiten umfasste die Arbeitsgruppe etwa 50 Mitarbeitende. Dazu gehörten Ärztinnen und Ärzte verschiedener Disziplinen, Medizinstudierende, Physikerinnen und Physiker, Psychologinnen und Psychologen, Humanbiologinnen und Humanbiologen, Chemikerinnen und Chemiker und sogar Juristinnen und Juristen sowie Pfarrerinnen und Pfarrer. In den Anfangsjahren, das sei hier noch einmal ausdrücklich erwähnt, gab es immer wieder Probleme mit der Anschlussfinanzierung von Mitarbeitenden. JHP, das muss man ihm hoch anrechnen, hat des Öfteren auf seine eigenen Finanzen zurückgegriffen. Er war von der Sache so überzeugt, dass es ihm wichtig war, die Thematik unter allen Umständen inhaltlich voranzubringen. Zweifellos brauchte man dazu Manpower und auch einen entsprechenden finanziellen Hintergrund! Einmal mehr wird auch an der Geschichte der Entwicklung des „Schlafmedizinischen Zentrums Marburg“ klar, wie wichtig es damals war, dass die Forschung auch vonseiten der Industrie unterstützt wurde. Nur mit finanzieller Forschungsunterstützung durch pharmazeutische Studien sowie apparative Entwicklungen für die medizintechnische Industrie konnte eine fundierte wissenschaftliche Basis der Schlafmedizin erzielt werden.

JHP hat zwei Dinge in hervorragender Manier vermocht: Er konnte begeistern und überzeugen. Sowohl Peter von Wichert als auch JHP haben es verstanden, uns junge Ärzte für die Wissenschaft zu sensibilisieren und zu motivieren. Dieser berühmte „Funke“, der vom Lehrer auf den Schüler überspringen muss, war zweifellos vorhanden. Noch heute sind wir unseren beiden Lehrern dafür dankbar, dass sie uns eine besondere Art des wissenschaftlichen Denkens gelehrt haben. Um kausale Zusammenhänge zwischen Symptom und Diagnose zu verstehen, sind Physiologie und Pathophysiologie zweifellos unabdingbar.

**Betrachtet man die Entwicklung der „Schlafmedizin in Marburg“ über 40 Jahre hinweg, so hat nur die Ausdauer, die Beharrlichkeit und der persistierende Glaube an die „gemeinsame Sache“ dazu beigetragen, die Schlafmedizin mit all ihren Facetten in Marburg und Deutschland so erfolgreich zu etablieren.**

*Alle hier gezeigten Bilder wurden uns freundlicherweise von Wilfried Gladisch zur Verfügung gestellt.*

# Alle Sauerstoff-Therapieformen aus einer Hand.

Langzeit-Sauerstofftherapie kann unterschiedlich aussehen, je nach der Krankheitsgeschichte des Patienten. Die Art der Therapie wird durch den behandelnden Arzt festgelegt, um Lebensqualität zu verbessern und Gesundheit zu stabilisieren.

Von Elena Wittenborn, Kundenservice Homecare Sauerstoff

Wird von ärztlicher Seite zu einer Langzeit-Sauerstofftherapie geraten, folgt unmittelbar darauf von Erkrankten ein Ausdruck großer Sorge und Ungewissheit. Diese Situation stellt das Leben von Patientinnen und Patienten gedanklich auf den Kopf. Betroffene stellen sich in diesem Moment viele grundsätzliche Fragen, wie: „Ist meine Lebensqualität nun massiv eingeschränkt?“, „Wie kann ich weiterhin meinen Beruf ausüben?“ oder „Kann ich meine Kinder und Enkelkinder noch besuchen?“ bzw. „Kann ich verreisen?“. Bei einer Sauerstofftherapie gibt es verschiedene Formen. Im Folgenden werden die Sauerstoff-Therapieformen und unterschiedlichen Sauerstoffsysteme näher erläutert.

## Langzeit-Sauerstofftherapie für Erkrankte mit unterschiedlichen Grunderkrankungen.

Die Langzeit-Sauerstofftherapie (LTOT = long-term oxygen therapy) wird bei chronisch hypoxämischen Patientinnen und Patienten mit unterschiedlichen Grunderkrankungen eingesetzt. Hierbei wird eine Mindestsauerstoffapplikation von  $\geq 15$  Stunden pro Tag empfohlen. Die Sauerstoff-Langzeittherapie dient

der Verbesserung der Lebensqualität und Leistungsfähigkeit sowie der Vermeidung der Letalität und Morbidität bei Erkrankten mit unterschiedlichen pulmonalen Erkrankungen.

## Verordnung einer Langzeit-Sauerstofftherapie.

Die Verordnung einer Langzeit-Sauerstofftherapie setzt in der Regel eine Blutgasanalyse, die in einer Klinik oder pneumologischen Praxis durchgeführt wird, voraus. Hier wird die chronische Hypoxämie ( $\text{PaO}_2$ ) in Ruhe und Belastung festgehalten. Als Belastungstest wird oftmals der sog. „6-Minuten-Gehtest“(!) durchgeführt. Auch die Sauerstoffflussrate (Flow), d. h. die Zufuhrmenge von Sauerstoff in Litern pro Minute sowie das geeignete mobile Sauerstoffsystem (demandfähig/nicht demandfähig) bestimmen die Indikationen für eine LTOT:

<sup>1</sup> Der 6-Minuten-Gehtest, kurz 6MGT, ist ein klinischer Funktionstest aus dem Bereich der Inneren Medizin, welcher der Abschätzung und Kontrolle der kardiovaskulären und pulmonalen Leistungsfähigkeit unterhalb der anaeroben Schwelle dient, [www.flexikon.doccheck.com/de/6-Minuten-Gehtest](http://www.flexikon.doccheck.com/de/6-Minuten-Gehtest), abgerufen am 29.02.2024.

<sup>2</sup> Quelle: Magnussen H., Kirsten A.M., Köhler D. et al. [Guidelines for long-term oxygen therapy. German Society for Pneumology and Respiratory Medicine]. In: [https://register.awmf.org/assets/guidelines/020-002l\\_S2k\\_Langzeit\\_Sauerstofftherapie\\_2020-08.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/020-002l_S2k_Langzeit_Sauerstofftherapie_2020-08.pdf), abgerufen am 28.02.2024.

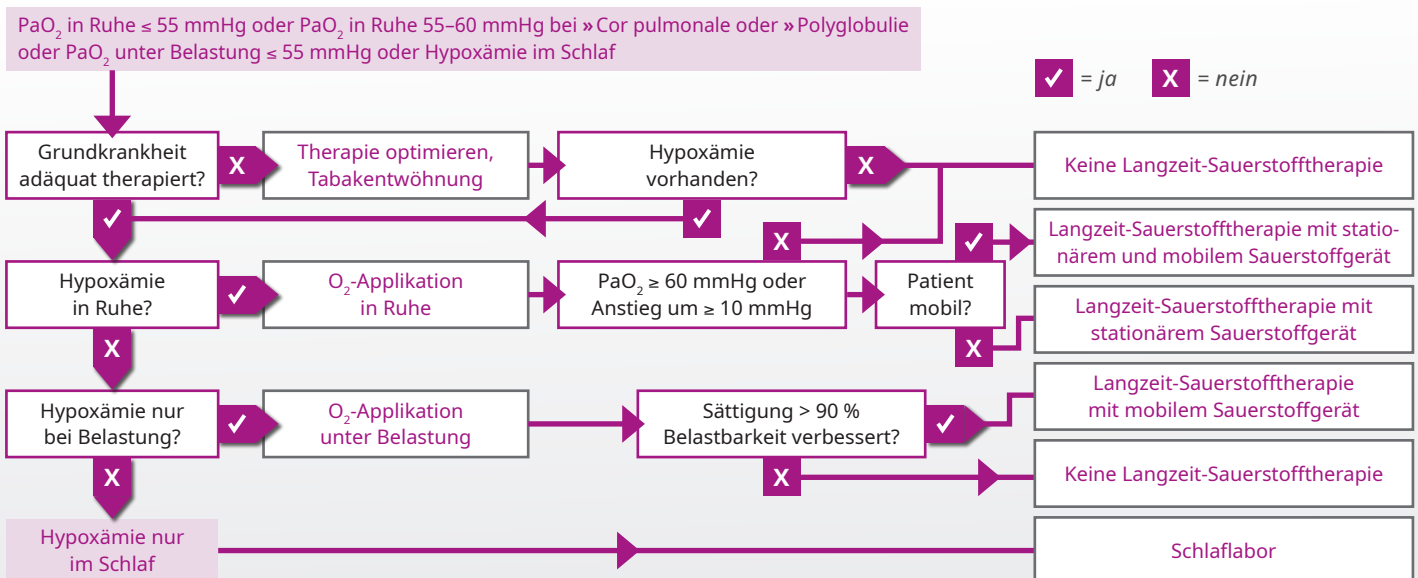


Abb.: Algorithmus zur Langzeit-Sauerstofftherapie (LTOT)<sup>2</sup>

### Krankheitsbilder, die eine Versorgung mit Sauerstoff erfordern.

Krankheitsbilder, die unter anderem mit Sauerstoff behandelt werden, sind COPD, interstitielle Lungenerkrankungen, zystische Fibrose, neuromuskuläre Thoraxwand-Erkrankungen, chronische Herzinsuffizienz, Clusterkopfschmerz und palliative Patientinnen und Patienten.

### Unterschiedliche Sauerstoffsysteme für alle Anforderungen.

Auf dem Sauerstoffsektor gibt es unterschiedliche Sauerstoffsysteme

- Stationäre Sauerstoffkonzentratoren
- Mobile, akkubetriebene Sauerstoffkonzentratoren
- Flüssigsauerstoff als mobile und stationäre Sauerstoffquelle
- Sauerstoff-Druckgasflaschen



#### Stationärer Sauerstoffkonzentrator.

Ein **stationärer Sauerstoffkonzentrator** mit einem Gewicht von ca. 15 kg, welcher an den Strom angeschlossen wird, absorbiert die Raumluft, filtert und trennt sie durch Molekularsiebsäulen in Stickstoff und Sauerstoff. Dabei beträgt die Sauerstoffkonzentration, je nach Sauerstoffflussrate (Flow) Liter/Minute, die an die Patientin bzw. den Patienten abgegeben wird, 87 % bis 96 %.

Üblicherweise wird an den Sauerstoffkonzentrator ein Verlängerungsschlauch von bis zu 15 Metern angeschlossen. Diese Art der Versorgung schränkt Erkrankte auf das häusliche Umfeld ein. Mobile Patientinnen und Patienten benötigen zusätzlich eine mobile Sauerstoffquelle.



#### Mobiler, akkubetriebener Sauerstoffkonzentrator.

Die Sauerstoffversorgung von mobilen Patientinnen und Patienten kann in Form von **mobilen Sauerstoffkonzentratoren** erfolgen. Hier unterscheiden sich die Geräte nach transportablen Geräten mit ca. 8,6 kg Gewicht sowie tragbaren Geräten mit einem Gewicht von 2,2 kg bis 4,5 kg. Auch hier befinden sich im Inneren der Geräte Molekularsiebsäulen, die die Raumluft absorbieren und in Stickstoff und Sauerstoff trennen. Die Abgabe des Sauerstoffs erfolgt, bis auf wenige Ausnahmen, im Demandmodus. Ein Test zur Demandfähigkeit, um zu überprüfen, ob der Erkrankte ausreichend in Ruhe sowie Belastung mit Sauerstoff versorgt ist, ist unbedingt notwendig.

Die Geräte können durch den 12-Volt-Anschluss im Auto verwendet werden. Auch auf Flugreisen können mobile Sauerstoffkonzentratoren eingesetzt werden. Allerdings ist hier zu beachten, dass ein Akku nur eine beschränkte Reichweite hat.

**Mobile Sauerstoffkonzentratoren sind leicht und kompakt. Sie sind akkubetrieben und ermöglichen ein selbstbestimmtes Leben bei gleichzeitiger Fortsetzung der Sauerstofftherapie.**

### Flüssigsauerstoff als mobile und stationäre Sauerstoffquelle.

**Flüssigsauerstoff** ist die flüssige Form von Sauerstoff. Das Element Sauerstoff ist in der Sauerstofftherapie flüssig und mit 99,9990 % in seiner reinsten Form.

Wie kommt es zu der Zustandsform flüssig? Durch die im Jahr 1895 entwickelte technische Methode zur Gastrennung wird in sogenannten Luftzerlegungsanlagen aus dem Gasgemisch unter anderem flüssiger Sauerstoff gewonnen. Die einzelnen Bestandteile der Luft: Stickstoff 78 %, Sauerstoff 21 %, Argon 0,9 % und weitere Edelgase werden im Destillationsprozess durch einzelne Siedepunkte voneinander getrennt. Flüssigsauerstoff wird bei -183 °C in großen isolierten Behältern gelagert.

Die **Behälter** für den stationären, häuslichen Bereich gibt es in unterschiedlichen Größen von 32–45 Litern. Dabei entspricht 1 Liter flüssiger Sauerstoff ca. 850 Liter gasförmigem Sauerstoff. Für die Mobilität wird zusätzlich ein Tragegerät zur Verfügung gestellt. Auch hier unterscheidet man Tragegeräte im Dauerflow, mit einer Betriebsdauer bis zu 6:30 Stunden bei 2 Litern. Tragegeräte im Demandmodus (intermittierende Sauerstoffabgabe) gewährleisten eine Betriebsdauer bis zu 34 Stunden bei 2 Litern. Ein Test zur Demandfähigkeit ist unbedingt notwendig.

Die **Tragegeräte** lassen sich mit ihrem geringen Gewicht, je nach Gerätemodell 1,2 kg bis zu 2 kg, mühelos von Patientinnen und Patienten wieder auffüllen. Der stationäre Flüssigsauerstoffbehälter wird in einem regelmäßigen Turnus von unseren Sauerstofffahrern wieder aufgefüllt.

### Sauerstoff in Druckgasflaschen.

2-Liter-**Sauerstoff-Druckgasflaschen** für die Mobilität haben einen Druck von 200 bar und sind mit komprimiertem Sauerstoff gefüllt. Im Vergleich zu Flüssigsauerstoff und mobilen Konzentratoren haben sie eine begrenzte Sauerstoffmenge. Sie besitzen mit 3,55 kg (Stahlflasche) und 3,15 kg (Aluflasche) ein recht hohes Gewicht. Oftmals ist der Transport dieser Flaschen im Alltag mit Tragetasche und Caddy zum Hinterherziehen für Patientinnen und Patienten nicht einfach zu bewältigen. Diese Versorgung eignet sich für Erkrankte, die wenig bis kaum mobil sind.



Neben 2-Liter-Druckgasflaschen werden auch 10-Liter-Druckgasflaschen für die stationäre Versorgung in Kombination mit einem High-Flow-Druckminderer bis 25 Liter bei Patientinnen und Patienten mit Clusterkopfschmerz eingesetzt.

### Die Wahl eines Sauerstoffgeräts hängt von einer Vielzahl von Untersuchungsparametern ab.

Eine Ärztin oder ein Arzt wählt und verordnet unter Berücksichtigung der Diagnose, der Blutgasanalyse und Sauerstoffflussrate (Flow) Liter/Minute und des allgemeinen Zustandes und Mobilität die geeignete Sauerstoffform.





**Zuverlässige bundesweite  
Versorgung mit Sauerstoff.**



### **Löwenstein Medical beliefert Erkrankte bundesweit in jeder Lebenssituation mit Sauerstoff.**

Der Hauptstandort für den Geschäftsbereich Sauerstoff ist Neuhäusel mit insgesamt knapp 70 Mitarbeitenden, bestehend aus der Auftragsabwicklung, die eng mit den Krankenkassen und Verordnern zusammenarbeitet, und der Disposition, die die bundesweiten Touren für die Sauerstofffahrer koordiniert und Termine zur Lieferung vereinbart.

Ein dichtes Versorgungsnetz mit bundesweit 23 Sauerstofftanks, die ein Fassungsvermögen von bis zu 50.000 Litern Flüssigsauerstoff enthalten, garantiert Patientinnen und Patienten eine reibungslose Versorgung mit Sauerstoff durch ca. 200 Sauerstofffahrer.

Diese sind bundesweit von Montag bis Freitag von morgens bis abends im Einsatz und versorgen täglich rund 2.500 Patientinnen und Patienten mit Sauerstoff. Ob zu Hause, im Urlaub, in der Kurzzeitpflege oder Rehabilitationsklinik.

Auch an Feiertagen und bei schlechten Wetterverhältnissen sind Löwenstein Fahrer für die Betroffenen on Tour. Und sollte eine spontane Entlassung anstehen, liefert Löwenstein innerhalb von 24 Stunden den lebensnotwendigen Sauerstoff an einen gewünschten Ort. Eine jahrelange Expertise ermöglicht Patientinnen und Patienten in jeder Lebenssituation auf die richtige Versorgung zuzugreifen – von der stationären bis zur mobilen Sauerstoffquelle.



**Mehr Details zur Sauerstofftherapie  
gibt es hier**



# Auf dem Weg zur Digitalisierung.

Zwischen Cybersecurity und herstellerübergreifenden Lösungen. ChatGPT, Künstliche Intelligenz, Telemedizinische Dienste und Digitalisierung sind auch in der Medizin von zunehmendem Interesse. Das Anwendungsspektrum umfasst therapeutischer unterstützende Beratungssysteme mittels Maschinenlernen, neue wissenschaftliche Ansätze, große Sammlungen von Patientendaten im Klinikalltag sowie telemedizinische Vernetzung von Kliniken bei Problemfällen.

Von Dr. Christian-Georg Schregel, Leiter der Vorentwicklung am Entwicklungs- und Forschungsstandort Steinbach

Die Interoperabilität und Vernetzung von Medizinprodukten unterschiedlichster Hersteller scheitert auch heute noch oft an uneinheitlichen Protokollen, Problemen bei der Vernetzung und Risiken in Zusammenhang mit der Cybersecurity. Ein erster Lösungsansatz zeigt hier die Vernetzung von Medizinprodukten auf Basis der ISO-Norm bzw. IEEE 11073 SDC. Auch wenn viele sicherheitsrelevante Details in der aktuellen Version der SDC-Norm noch nicht festgelegt wurden, gibt die erste Version einen Ausblick in die Zukunft der Digitalisierung.

## Status quo: Daten-Inseln in einem Meer an Aufgaben.

Die Patientenversorgung auf modernen Intensivstationen stellt hohe Anforderungen an Ärztinnen und Ärzte, spezialisierte Pflegekräfte sowie Atmungs-Therapeutinnen und -therapeuten: Oft kommt es zu zeitkritischen Situationen, bei denen schnell gehandelt werden muss, um das Leben von Patientinnen und Patienten zu retten oder Komplikationen abzuwenden. Zeitgleich müssen aber auch viele Routineaufgaben durchgeführt werden, die für die Patientengesundheit genauso unerlässlich sind, beispielsweise der Austausch von Medikamenten in Dauerspritzenpumpen oder die regelmäßige Bestimmung der Blutgasanalysen. In der Theorie gibt es für diese Tätigkeiten Arbeitsanweisungen und Prozesse, um sicherzustellen, dass auch in stressigen Situationen alle notwendigen Daten rechtzeitig an die richtige Stelle kommen. Doch leider ist gerade der manuelle Transfer von Daten von einem System zum nächsten eine unberechenbare Fehlerquelle. Gerade in Stresssituationen werden Ergebnisse fehlerhaft abgeschrieben, eine Medikamentendosierung falsch eingegeben oder ein Zettel mit Werten wird im Labor vergessen. Personalmangel

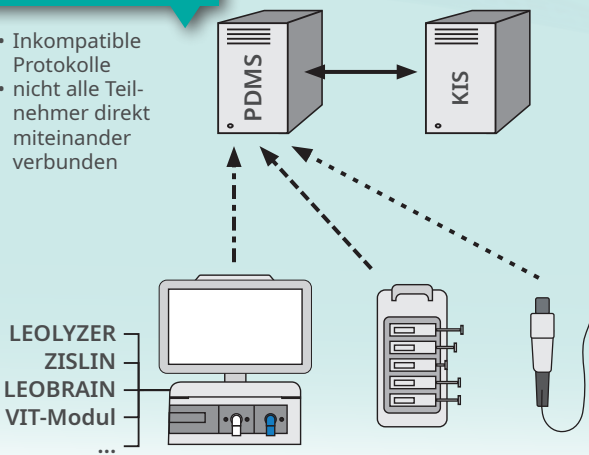
im Gesundheitswesen und mit steigendem Wissen in der Medizin auch eine stetig steigende Anzahl an überwachten Vitaldaten steigern die Belastung im Klinikalltag. Schätzungen gehen alleine für die USA von 50.000 vermeidbaren Todesfällen pro Jahr aufgrund solch mangelndem Datentransfer aus. Um die Fehlerquelle Datentransfer auszuschließen und die Belastung des Personals zu senken, kann man Medizingeräte und Sensoren miteinander verbinden, um sicherzustellen, dass die Werte direkt am Gerät vorliegen, wenn sie gebraucht werden. Die elisa-Intensivbeatmungsgeräte bieten hierzu die optimalen Voraussetzungen: Die Daten der verschiedenen verbundenen Sensoren können auf der elisa angezeigt werden und zur Verbesserung der Patientenversorgung verwendet werden (z. B. Narkosegas-Messung mit LEOLYZER, die Ventilator-integrierte Impedanztomographie mit VIT-Modul, die EEG-basierte Überwachung der Sedierungstiefe mittels LEOBRAIN oder das Metabolismus-Monitoring mit dem neuen ZISLIN metabolic module).

LEOCAP  
LEOSTREAM  
LEOLYZER  
ZISLIN  
LEOBRAIN  
VIT-Modul

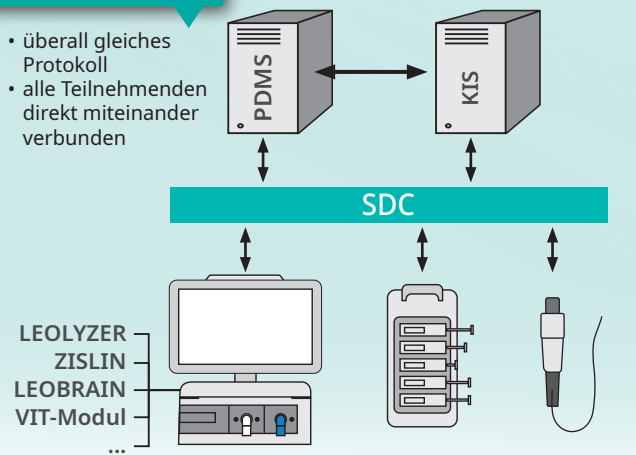


**Aktuelle Situation**

- Inkompatible Protokolle
- nicht alle Teilnehmer direkt miteinander verbunden

**Situation mit SDC**

- überall gleiches Protokoll
- alle Teilnehmenden direkt miteinander verbunden



Doch die Welt der digitalen Datenquellen in der Klinik ist größer. Vitaldatenmonitore überwachen Patientinnen und Patienten, Perfusoren melden ihren Füllstand, HF-Chirurgie-Instrumente melden ihre Einstellungen, Endoskope übertragen Bilder. Und große Datenverbraucher wie Patientendatenmanagementsysteme (PDMS), Klinikinformationssysteme (KIS) oder Bildarchive (PACS) nehmen diese Daten auf und schaffen einen vernetzten Kosmos an Systemen in der Klinik.

### Der Versuch, Brücken zu bauen zwischen den Daten-Inseln.

Bisherige Praxis sind bilaterale Absprachen zwischen den einzelnen Herstellern als Grundlage zur besseren Vernetzung. Im Rahmen dieser Absprachen findet oft eine Verständigung auf eine Form von proprietärem Protokoll zwischen einzelnen Geräten der Hersteller statt. Löwenstein bietet hierzu bei der elisa z. B. an, Daten entweder im eigenen Protokoll, dem sogenannten Salvia-Protokoll, oder auch nach dem Philips-Protokoll auszugeben.

Die auf den ersten Blick bequeme Lösung einer kurzen Absprache mit einem anderen Hersteller und die anschließende Implementierung eines kleinen, maßgeschneiderten Protokolls schafft allerdings auf lange Sicht für die Hersteller der Medizingeräte Probleme. Jedes Protokoll will als Software gepflegt werden und bindet somit langfristig Personalressourcen in der Entwicklung. Und auch bei größter Sorgfalt in der Implementierung kommt es oft zu systematischen Problemen, sobald mehr als zwei Hersteller an diesem Austausch beteiligt sind. Schnell entstehen so trotz großem Aufwand in der Entwicklung wieder Lücken in der Vernetzung. Und die proprietäre Natur der Vernetzung zwischen Herstellern führt dazu, dass Kliniken auf sogenannte Vendor-Lock-Ins achten müssen. Die Wahl eines neuen PDMS-Systems wird dann beeinflusst durch die mögliche Auswahl an Beatmungsgeräten und anderen Medizingeräten, die mit dem jeweiligen PDMS kompatibel sind.

## Nicht alle Lösungen sind passend, da sie potenziell zu Problemen mit der Cybersicherheit führen können.

Um diesen Vendor-Lock-In zu umgehen, bieten sich bei dieser ersten Betrachtung entweder weitere proprietäre Protokolle an, um die Lücke zu beheben, oder man könnte auf das bereits im Markt etablierte Protokoll HL7 zurückgreifen wollen. Leider sind diese beiden Lösungen aufgrund von Problemen bei der Cybersecurity nicht geeignet, um mit gutem Gewissen lebenserhaltende Medizinprodukte zu vernetzen.

Weitere proprietäre Protokolle sind keine Lösung, da nicht nur für die Hersteller und Kliniken die Aufwände steigen. Auch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) sieht in der Vielzahl an Protokollen große Probleme. Im Rahmen der 2020 vom BSI durchgeführten Mani-Med-Studie zur Cybersecurity von Medizingeräten wurde die Vielzahl an proprietären, selbst entwickelten Protokollen mit der damit einhergehenden Menge an Schwachstellen als eins der Kernprobleme der Cybersecurity von Medizinprodukten identifiziert. Das BSI hat daher die klare Empfehlung zu einer Vereinheitlichung und Standardisierung von Protokollen ausgesprochen.

Als Alternative scheint sich HL7 zu diesem Zweck gut anzubieten. Doch bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass HL7, dessen Vorläufer bereits in den 1970er-Jahren entwickelt wurden und das 1987 erstmalig veröffentlicht wurde, den hohen Sicherheitsanforderungen der heutigen Zeit nicht gewachsen ist. Dies wird von entsprechenden Sicherheits-

forschern auch kritisiert und es wurde mit teils drastischen Aussagen darauf hingewiesen, dass diese Sicherheitslücken in der Verschlüsselung potenziell sogar Patientinnen und Patienten töten können.

### Die Golden Gate Bridge: SDC, ein Gemeinschaftsprojekt.

Es muss also ein neuer Standard für ein Kommunikationsprotokoll in der Medizintechnik definiert werden. SDC, was für „Service-oriented Device Connectivity“ steht, scheint die Lösung zu sein: 2005 wurden im Rahmen von Forschungsprojekten die Möglichkeiten zur Interoperabilität einzelner Geräte untersucht. 2012 wurden diese Aktivitäten im OR.Net-Projekt gebündelt, 2016 entstand daraus der Verein OR.Net e.V., in dem Universitäten und Medizintechnikhersteller mit vertreten sind. Ziel des Vereins ist die Ausdefinition der IEEE 11073 Normenfamilie, mit welcher der SDC-Standard als herstellerübergreifendes, neues Kommunikationsprotokoll für Medizinprodukte beschrieben wird. Mittlerweile hat SDC eine ausreichende technische Reife, um damit Vernetzungslösungen für Medizinprodukte entwickeln zu können. Aktuell laufen daher bei verschiedenen deutschen Herstellern Aktivitäten, SDC-Protokolle in die Medizinprodukte zu integrieren.

Im Zusammenspiel zwischen so vielen verschiedenen Firmen mit so diversen Geräten entsteht natürlich auch ein großer Abstimmungsbedarf, da im Protokoll die unterschiedlichsten Gerätefunktionen unterstützt werden müssen. Dazu finden im Rahmen des OR.Net e.V. Austauschgespräche statt und Entwickler der Hersteller treffen sich in regelmäßigen Abständen in verschiedenen Zusammensetzungen. Die Grundlagen des Protokolls sind geklärt und aktuell wird an der Definition des Alarm-Systems gearbeitet. In praktischen Prototyp-Aufbauten findet nun zeitgleich ein erster Abgleich zwischen Systemvorschlägen aus der Forschung, Industrielösungen und den Praxisanforderungen der Kliniken statt.

Dabei zeigen sich unterschiedliche Sichtweisen auf Klinik-IT-Abläufe wie z. B. bei der Einbindung neuer Geräte in die IT-Landschaft oder bei der Diskussion zum Bandbreitenbedarf des SDC-Protokolls, sodass auch in den kommenden Jahren die SDC-Normenfamilie noch wachsen und sich ändern wird. Auch bei der Cybersecurity und dem Aufbau von „Vertrauen“ zwischen Geräten verschiedener Hersteller muss eine gute Abstimmung erfolgen und eine gemeinsame Lösung gefunden werden.

## Um Leben zu schützen, ist ein sehr hohes Niveau an Cybersecurity unerlässlich.

Das Thema Cybersecurity in der Vernetzung ist für Löwenstein besonders wichtig, da die elisa-Beatmungsgeräte als lebenserhaltende Medizinprodukte auch im Falle eines digitalen Angriffs auf die Infrastruktur der Klinik nicht ausfallen dürfen. Unvorsichtiges Vorgehen bei der Implementierung zur Vernetzung von Narkosegeräten eines Mitbewerbers führten 2019 zur Meldung einer Sicherheitslücke, bei der ein Hacker die Beatmungsparameter vernetzter Geräte per Fernzugriff im Betrieb hätte ändern können. Selbst ohne einen direkten Angriff, der zum Ausfall der Beatmung führt, ist ein sehr hohes Level an Cybersecurity zwingend notwendig. Auch wenn das Ziel eines Cyberangriffes oft nur „einfache Erpressung“ ist, entstehen schnell Kollateralschäden in der Klinik-IT. So zeigen Daten aus den USA, dass während Cyberangriffen auf Kliniken durch die damit häufig verbundenen gestörten Abläufe eine erhöhte Sterblichkeit beobachtet werden kann (ca. 30 % erhöhte Mortalität). 2020 verstarb an einer Universitätsklinik in Deutschland die erste Patientin direkt an den Auswirkungen einer Cyberattacke, da ihr Krankenwagen umgeleitet werden musste. Die stetig steigende Anzahl von Cyberangriffen auf Kliniken, die sich teilweise sogar gezielt gegen Intensivstationen und schlecht gesicherte Medizingeräte richten, bedeutet für uns, dass eine SDC-Umsetzung höchsten Sicherheitsstandards entsprechen muss.

### Datenfluss im Krankenhaus ist keine Einbahnstraße.

Sicher vernetzte Medizingeräte ermöglichen dann auch bidirektionale Kommunikation zwischen Geräten. Bidirektionale Kommunikation bedeutet für Medizingeräte, nicht nur Daten verschicken zu können, sondern auch Signale zu empfangen. Ein gutes Beispiel hierfür ist das Projekt „Silent ICU“: Um die Lärmbelastung im Krankenzimmer zu reduzieren, sollen akustische Alarmer z. B. aus dem Intensivbeatmungsgerät nicht direkt am Gerät ausgegeben werden, sondern über das Netzwerk direkt an ein externes Endgerät weitergeleitet werden (z. B. im Schwesternzimmer). Dies ist allerdings nur dann rechtssicher möglich, wenn das externe Gerät auch konstant verfügbar ist. Es ist daher unerlässlich, dass durch einen konstanten bidirektionalen Datenstrom ständig über-

prüft wird, ob das externe Endgerät verfügbar ist (Abb. 1). Wird eine Unterbrechung der Datenverbindung detektiert, werden Alarme automatisch wieder am Intensivbeatmungsgerät ausgegeben (Abb. 2).

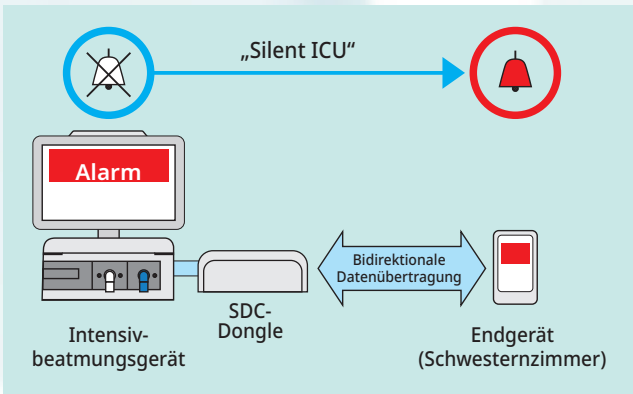


Abb. 1: Weitergeleitete Alarmierung, Endgerät bestätigt Empfang -> kein akustischer Alarm durch elisa

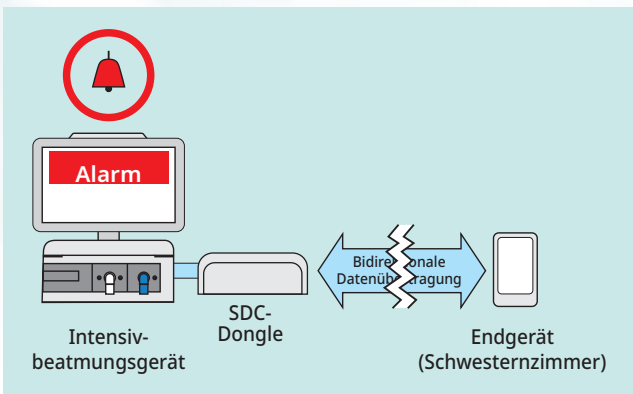


Abb. 2: Unterbrochene Datenverbindung -> optischer und akustischer Alarm durch elisa

In einem späteren Entwicklungsschritt wird es dann auch möglich sein, von externen Endgeräten aus Steuerbefehle an medizintechnische Geräte zu senden. Ein Use-Case-Szenario für ferngesteuerte Geräte könnte z. B. im Isolierzimmer eintreten: Falls nur eine kleine Anpassung von Beatmungseinstellung vorgenommen werden soll, können diese „remote“ vorgenommen werden, das aufwendige Einkleiden in Schutzkleidung kann für das Personal entfal-

len. Auch im OP kann eine verbesserte Vernetzung eine Vielzahl von Abläufen vereinfachen und damit wertvolle Zeit einsparen. So wird unter anderem für Röntgenaufnahmen während der OP teilweise die Beatmung unterbrochen, um Bewegungen auf dem Bild zu minimieren. Mit einer entsprechenden Vernetzung via SDC könnte dieser Prozess automatisiert und optimiert werden.

### Weitere Einsatzmöglichkeiten.

Aber auch bei weniger kritischen Einsätzen wie bei der Patientendaten-Aufzeichnung liefert SDC einen wertvollen Beitrag: Das bereits angesprochene Beispiel des Verlusts von Daten in einer Kette von Übertragungen zwischen verschiedenen Herstellern entfällt und die Vitaldaten des Patienten stehen an jeder Stelle in der Klinik in hoher Qualität zur Verfügung. Dies verbessert die medizinische Forschung und reduziert den Aufwand für administrative Tätigkeiten wie die Abrechnung in der Klinik.

### Brücke zur Zukunft.

Mit derart verfügbaren Daten, die eventuell auch in Cloud-Speichern abgelegt werden können, ist es möglich, auch grundlegend über neue Anwendungen nachzudenken wie z. B. KI-Systeme, welche Prognosen über Krankheitsverläufe ermitteln.

Die Potenziale von einheitlicher Vernetzung werden natürlich auch von Kliniken gesehen. Die ersten Ärzte fangen bereits an, Veranstaltungen zur Entwicklung des SDC-Standards zu besuchen, und formulieren gegenüber den Medizinprodukteherstellern ihre eigenen Wünsche an vernetzte Medizinprodukte. Sobald die ersten herstellerübergreifenden Verbundsysteme aus Medizinprodukten mit SDC auf dem Markt erhältlich sind, ist davon auszugehen, dass innerhalb weniger Jahre das Eis bricht und sich die Forderung nach SDC-Kompatibilität zu einer absoluten Basisanforderung in Tendern entwickelt. Löwenstein Medical hat sich früh an dieser Entwicklung beteiligt, testet bereits erste Umsetzungen und wird so seinem Anspruch als führender Beatmungsspezialist auch auf diesem Gebiet gerecht.

# Erfolg ist kein Zufall bei Fenyves und Gut.

„Unsere Produkte sind „Made in Germany“ und darüber hinaus noch wettbewerbsfähig.“ Im Interview mit Andreas Faulhaber, Geschäftsführer Dr. Fenyves und Gut Deutschland GmbH.

Von [Martina Ecke, Marketing Managerin](#)



Dr. Fenyves und Gut  
Gemeinde Rangendingen

Herr Faulhaber, stellen Sie sich bitte vor. Bitte gehen Sie auch auf Ihre persönliche Historie ein.

Ich bin Jahrgang 1966 und in Überlingen am Bodensee geboren. An der Hochschule Ulm studierte ich Medizintechnik mit dem Abschluss Diplom. Seit 1996 bin ich bei Dr. Fenyves und Gut Deutschland GmbH beschäftigt. Zunächst im Angestelltenverhältnis und seit 2004, als der bisherige Gesellschafter in Ruhestand gegangen ist, als Gesellschafter und Geschäftsführer.

Bitte präsentieren Sie das Unternehmen Dr. Fenyves und Gut Deutschland GmbH (FuG).

Das Unternehmen „Dr. Fenyves und Gut“ wurde ursprünglich von Dr. Fenyves (Anm. d. Red.: ungarischer Name) und dem Baseler Ingenieur Gut in den 60er-Jahren in der Schweiz gegründet. 1983 ist Dr. Fenyves altershalber ausgeschieden. 1984 rutschte das Mutterhaus Dr. Fenyves und Gut in die Insolvenz und existiert nicht mehr. Schon 10 Jahre früher, also 1973, wurde das Unternehmen Dr. Fenyves und Gut Deutschland GmbH (FuG) gegründet, das offizielles Gründungsjahr unserer heutigen Firma ist. Der Unternehmenszweck damals bis heute ist die Entwicklung, die Herstellung und der Vertrieb von medizintechnischen Geräten. Ursprünglich im Bereich der Lungenfunktion angesiedelt, bekannt ist der sog. Bodyplethysmograph, wurde 1991 das erste Schlafdiagnosegerät Sleep Doc Porti entwickelt und auf den Markt gebracht.

Das Produktportfolio von FuG umfasst die Geräte Polygraph<sup>1</sup> und Polysomnograph<sup>2</sup>. Dazu kommt Zubehör für Schlafdiagnosegeräte. Am Firmenstandort Rangendingen erfolgt sowohl die Entwicklung (Hardware und Software) als auch die Produktion.

<sup>1</sup> Polygraph ist für ambulantes Schlafscreening geeignet (Einsatz zu Hause; über Nacht werden schlafmedizinisch relevante Daten mit dem Gerät erfasst).

<sup>2</sup> Polysomnograph ist etwas größer als ein Polygraph und besitzt mehr Eigenschaften. Die Betroffenen schlafen eine Nacht im Schlaflabor, sind die ganze Nacht unter visueller Kontrolle (schlafmedizinische Untersuchung im Schlaflabor).

Der Firmensitz von FuG ist die Gemeinde Rangendingen.

Gehen Sie auf die Besonderheit dieser Region und auf die Branche Medizintechnik sowie auf die Anzahl von angesiedelten Unternehmen ein.

In dieser Region sind die schwäbischen Tüftler zu Hause! Über 1/3 aller bundesweiten Patente stammen aus Baden-Württemberg. Im Zollernalbkreis sind über 40 % der Beschäftigten im produzierenden Gewerbe tätig. Dagegen liegt der Landesdurchschnitt bei ca. 30 %. Regional präsentieren sich viele mittelständische Unternehmen unterschiedlichster Branchen, wie z. B. der Medizintechnik, des Maschinenbaus und Textilunternehmen. Die Bedeutung als Top-Standort für Medizintechnik manifestiert sich u. a. im Netzwerk „Medical Valley“, in dem sich ca. 40 Unternehmen zusammengeschlossen haben.

In welcher Art und seit wann ist das Unternehmen FuG mit Löwenstein Medical verknüpft?

Heinen + Löwenstein kam mit FuG 2004 in Geschäftskontakt, als nach Veränderung von gesetzlichen Vorgaben nach einem alternativen Schlafdiagnosegerät gesucht wurde. Die Geschäftsbeziehung hatte zum Ergebnis, dass das FuG-Gerät Porti 4 von H + L gebrandet und als eigenes Produkt verkauft wurde, als sog. „Original Equipment Manufacturer Product“ (OEM). Die Zusammenarbeit erwies sich als fruchtbar und weitere Produkte wurden entwickelt. Als nächstes folgten die Miniscreeninggeräte Porti 6, Porti 7 und Porti 8. Schließlich wurden die FuG-Polysomnographiegeräte von H + L bezogen. Aktuell beschafft Löwenstein Medical, bis auf wenige Ausnahmen, alle Schlafdiagnostikgeräte von FuG. Darunter fallen nicht nur mit Löwenstein Medical gebrandete Produkte, sondern auch mit anderen Handelsnamen gebrandete Produkte sowie Sleep Doc Porti-Produkte von FuG. Für die Erfüllung der regulatorischen Erfordernisse trägt FuG als Hersteller die Verantwortung. Der komplette Vertrieb erfolgt vorwiegend von Löwenstein.

**Die Löwenstein Schlafdiagnostikprodukte Scala, Samoa und Sonata und Dr. Fenyves und Gut Deutschland GmbH – Wie hängt das zusammen?**

Die Geräte Sonata (Polysomnographie-Gerät), Scala und Samoa (beides Polygraphie-Geräte) wurden von FuG für Löwenstein Medical entwickelt und produziert. Die sog. „S-Klasse“ ist die neueste Gerätegeneration. Alle genannten Geräte gibt es in Varianten (z. B. Sleep Doc Porti), die wiederum von Löwenstein Medical vertrieben werden.

**Wie viele Geräte für die Schlafdiagnostik haben Sie bislang produziert?**

Von 1991 bis heute wurden insgesamt ca. 25.000 Polygraphie- und Polysomnographie-Geräte produziert. Derzeit liegen wir bei einer Auflage von 2.500 Stück pro Jahr.

**Welche Zukunftstrends sehen Sie in der Schlafdiagnostik?**

Nun, die Geräte werden tendenziell immer kleiner und einfacher in der Bedienung. Allerdings steht vor allem die Verbesserung und der Ausbau der Vordiagnose im Trend. Nicht nur in den ärztlichen Praxen. Auch das Schlaflabor selbst ist lange nicht ersetzbar, so meine Überzeugung. Vor ca. 15 Jahren, als wir das erste Polysomnographie-Gerät entwickelten, wurde bereits vermutet, dass die Relevanz von Schlaflaboren zugunsten der ambulanten Versorgung abnimmt. Diese Vermutung hat sich nicht bewahrheitet.

Wir haben seit diesem Zeitpunkt 5.000 Polysomnographie-Geräte verkauft. Auch international gibt es große Unterschiede: In Deutschland darf man nicht einfach ins Schlaflabor gehen, es wird zunächst ein positiver Befund mithilfe der Polygraphie benötigt. Anders sieht es z. B. in Japan oder Korea aus. Dort ist die Polygraphie unbekannt und es werden nur Polysomnographie-Geräte verkauft. Ein weiterer Zukunftstrend in der Schlafdiagnostik sind kostenintensive Einmalsensoren für die Stirn, die von Patientinnen und Patienten selbst getragen werden.

**Wegweisend für die Zukunft der Schlafdiagnostik.**

**Was die Dr. Fenyves und Gut Deutschland GmbH auszeichnet:**

**Wachsende Internationalisierung bei gleichzeitiger regionaler Produktion.**

**Made in Germany.**  
Entwicklung (Hardware und Software) und Produktion

**Flache Hierarchien und direkte Kommunikationswege.**

**Vertrauen und Eigenverantwortung sind gelebte Werte.**

**51 Jahre Erfahrung und Innovationskraft.**

### Gibt es eine besondere Unternehmenskultur, die bei FuG gelebt wird?

Ja, auf jeden Fall. Und darüber bin ich auch sehr froh und stolz. Unser Unternehmen ist geprägt von einer familiären Atmosphäre. Unsere Mitarbeitenden sind freundschaftlich miteinander verknüpft, was auch am Feierabend weitergelebt wird. Darüber hinaus gibt es viele verwandtschaftliche Beziehungen im Unternehmen, was bei Stellengesuchen ein positiver Faktor ist. Wir leben flache Hierarchien und es gibt nur ein sehr rudimentäres Organigramm. Vertrauen in die Mitarbeitenden wird großgeschrieben. Unser Konzept ist, dass Mitarbeitende eigenverantwortlich Geräte vom Anfang bis zur Marktreife betreuen. Der Verzicht auf Fließbandarbeit verhindert eintöniges Arbeiten. In der Kommunikation untereinander verzichten wir auf feststehende Meetings. Vielmehr tauschen wir uns aus, wenn es nötig ist. Wir legen Wert auf persönliche Präsenz im Unternehmen.



Ein Mitarbeiter trägt die Verantwortung vom Entwicklungsprozess bis zur Markteinführung.

Eine wesentliche Leitlinie unseres Unternehmens ist die regionale Produktion, auch wenn nach Zubehör oder Komponenten gesucht wird. Zunächst wird in der Region, dann im Bundesland, nachfolgend deutschlandweit und zum Schluss erst europaweit und international nachgefragt. Im Ergebnis sind wir stolz, Leiterplatten zu verwenden, die in Spaichingen gefertigt werden, und Gehäuse aus dem Odenwald sowie Fingersensoren aus dem Schwarzwald einsetzen zu können. Die Gurte werden in Heimarbeit geschneidert mit Material, das aus der Region bezogen wird. Die Produkte sind tatsächlich MADE IN GERMANY und wettbewerbsfähig!

### Das Unternehmen ist aktuell eingerüstet. Erzählen Sie uns etwas darüber.

Das Unternehmen benötigt dringend neue räumliche Kapazitäten. Unser Bauprojekt ist ein Anbau, wovon Lager und Versand profitieren. Das Konzept eines gut befüllten Lagers war für uns während der Corona-Pandemie von großem Vorteil. Es ermöglichte eine durchgehende Lieferfähigkeit. Mit dem Anbau wird unsere Produktion flächenmäßig entlastet und kann wiederum wachsen.

Auf das Bestandsgebäude erfolgt außerdem der Bau einer Photovoltaik-Anlage, was unseren Beitrag für Klimaneutralität unterstreicht. Überdies bekommt unsere Außenfassade einen neuen Anstrich.

### Was ist in Bezug zur bisherigen Zusammenarbeit mit Löwenstein besonders in Erinnerung geblieben?

Ich finde es bemerkenswert, dass man mit Reinhard Löwenstein so eine vertrauensvolle Zusammenarbeit leben kann. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass Verträge mit Handschlag möglich sind und dass das Wort Gewicht hat. Es besteht ein sehr positives Geschäftsklima. Das Verhältnis ist nicht wie ein übliches Verhältnis von Kunde und Herstellerunternehmen, sondern wie ein freundschaftliches Band wahrnehmbar.

Zu sehen ist auch die sehr positive Geschäftsentwicklung von zwei auf 30 Mitarbeitende. Das wäre ohne die Vertriebstätigkeit von Löwenstein nicht möglich gewesen.

### Welche Ziele und Visionen haben Sie für die Zukunft?

Wir streben weiterhin eine so gute Zusammenarbeit mit Löwenstein an. Ein Ziel ist wachsende Internationalisierung bei gleichzeitiger regionaler Produktion. Weitere Ziele sind, dass wir technologisch fortwährend am Ball bleiben und so viel wie möglich selbst produzieren.

Vielen herzlichen Dank für das Interview!



# Durchstarten nach der Ausbildung bei Löwenstein Medical.



Wer sich für eine Ausbildung bei Löwenstein Medical in Bad Ems entscheidet, kann sicher davon ausgehen, einen sehr guten Überblick über die verschiedenen Abläufe im Unternehmen zu erhalten. Auszubildende durchlaufen grundsätzlich alle Abteilungen in Bad Ems und in Neuhäusel. Im Laufe der Ausbildungszeit lassen sich eigene Interessen und Stärken wahrnehmen und ableiten.

Von Martina Ecke, Marketing Managerin

So geschehen auch bei Carina Kronier. Carina hat aufgrund ihrer langjährigen Tätigkeit in der Abteilung „Einkauf“ in Neuhäusel die Prozesse von Lager, Einkauf und Sachbearbeitung intensiv kennengelernt. Das gewonnene Wissen aus der Abteilung ist für Carina wertschöpfend nach ihrem Wechsel in die IT. Zu Beginn startete sie mit dem Projekt „Einführung und Unterstützung der Digitalen Rechnungsprüfung durch Document Capture“ für die Abteilungen „Einkauf“ und „Sauerstoff“. Die Digitalisierung von Rechnungen hat eine enorme Entlastung in den Abläufen zum Ergebnis.

Den ganzen Kopf voller Zahlen tagsüber, verbringt sie ihre Freizeit am liebsten mit ihren drei Islandpferden. Durch die Liebe zu den Tieren und dem Interesse, mehr über Krankheitsbilder und Bewegungsabläufe des Körpers zu lernen, hat sie nebenberuflich die Ausbildung zur Physiotherapeutin und Osteopathin für Pferde und Hunde absolviert.



**ERP-Anwendungsspezialistin**

**Carina Kronier**

**Wer bist du? Stelle dich kurz vor.**  
Mein Name ist Carina Kronier. Ich bin 36 Jahre alt und arbeite nun schon seit 17 Jahren bei Löwenstein.

**Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?**  
Ich bin als ERP-Anwendungsspezialistin in der IT tätig. Hier bin ich insbesondere für die Betreuung des ERP-Systems Navision im Bereich Sauerstoff zuständig.

**Wie führte dein Weg dorthin? Für welche Ausbildung hast du dich bei Löwenstein Medical entschieden?**  
Ich habe im August 2007 meine Ausbildung zur Industriekauffrau hier begonnen und 2010 erfolgreich abgeschlossen.

Im Anschluss an meine Ausbildung war ich dann insgesamt 12 Jahre im Einkauf für den Bereich Homecare tätig, habe dort später dann den Einkauf für den Bereich Sauerstoff übernommen und so auch erste Berührungspunkte mit Navision gehabt. Im Sommer 2022 bin ich dann in die IT gewechselt. Es war mal an der Zeit für etwas Neues.

**Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in deiner Ausbildung, auf das/auf den du gerne zurückblickst?**  
Puhh ... da gab es sicherlich viele. In den Jahren hier bei Löwenstein, ob in der Ausbildung oder auch danach, habe ich viele tolle Menschen kennengelernt und gerade auch durch den Einblick in die vielen unterschiedlichen Bereiche des Unternehmens, den man durch die Ausbildung bekommen hat, gab es super viele schöne und besondere Erlebnisse. Ein Erlebnis, an das ich mich noch gut erinnern kann – ich weiß allerdings gar nicht, ob das noch in der Ausbil-



**„Meine umfassende Ausbildung zur Industriekauf-frau legte das Fundament, als ERP-Anwendungsspezia-listin die Bedürfnisse der Abteilungen zu verstehen.“**

derung war, war mein erster Besuch auf der Messe Medica in Düsseldorf. Das war super spannend und faszinierend, die Vielfalt der verschiedenen Aussteller und Angebote wahrzunehmen.

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

Zu Beginn der Ausbildung wird man oft mit Infos und Eindrücken „überschüttet“, gerade weil vieles im Bereich der Medizintechnik erst mal sehr komplex ist. Lasst euch davon nicht einschüchtern, das ist völlig normal. Alles mitschreiben, was für die weitere Ausbildung wichtig sein könnte, und Fragen nicht zurückhalten – egal ob organisatorische oder fachliche Fragen. Gerade zu Beginn der Ausbildung kann man nicht genug fragen.

Ich persönlich habe mich während meiner Ausbildung immer sehr wohl gefühlt und gerade in unserer Branche gibt es immer super viele und spannende Themen. Ich kann eine Ausbildung bei Löwenstein nur empfehlen!

Vielen Dank für deinen Einblick!



**Stellv. Leiter Lager/Logistik**

**Erik Benke**

## **„Löwenstein hat Mut und Innovationskraft. Ich arbeite gerne hier.“**

Erik Benke wählte nach seinem Abitur die Ausbildungsvariante „Duales Studium“ bei Löwenstein. Damit hat er gleich zwei Abschlüsse in der Tasche: die Ausbildung zum Industriekaufmann und zusätzlich den akademischen Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) Business Administration. Auszubildende besuchen in diesem Fall die Berufsschule und die Hochschule Koblenz. Das theoretisch erworbene Wissen kann während der laufenden Tätigkeit im Ausbildungsunternehmen eingebracht werden. Die Ausbildung ist beliebt und herausfordernd. Sie bietet nach einem erfolgreichen Abschluss einen guten Einstieg in eine Fach- oder Führungsposition.

Eriks große Leidenschaft war bereits in seiner Ausbildung die Logistik in der Niederlassung Neuhäusel. Nach seiner Ausbildung stieg er als Logistikplaner in Neuhäusel ein. Erik ist ein absoluter Sympathieträger. Mit dem sprichwörtlichen „Lächeln im Gesicht“ beherrscht er seinen Job als sehr junge Führungskraft mit Können und Charme. „Dass ich als junger Mensch die Chance habe, stellvertretender Logistikleiter im Unternehmen zu werden, betrachte ich als Riesenchance“, so Erik. Und weiter: „Das spricht für den Mut und für die Fortschrittlichkeit dieses Unternehmens. Ich arbeite gerne hier.“

Wer bist du? Stelle dich kurz vor.

Mein Name ist Erik Benke. Ich bin 28 Jahre alt, verheiratet und habe zwei Kinder. Meine Hobbys sind Fußball, Tennis und Angeln.

Was ist deine aktuelle Position bei Löwenstein Medical?

Ich bin aktuell stellvertretender Leiter Lager/Logistik.

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

Ich habe im Juli 2015 mein Duales Studium begonnen. Die Ausbildung bestand aus einer verkürzten Ausbildung zum Industriekaufmann und einem betriebswirtschaftlichen Studium. Nach 2 ½ Jahren habe ich die Ausbildung zum Industriekaufmann im Januar 2018 erfolgreich abgeschlossen. Ein Jahr darauf, im Januar 2019, war ich dann fertig mit dem Studium. Ab Februar 2019 habe ich dann in unserem Firmen-Zentrallager als Logistikplaner angefangen. Seit 01.10.2022 bin ich stellvertretender Logistikleiter.

Gab es ein Erlebnis/einen besonderen Moment in deiner Ausbildung, auf das/auf den du gerne zurückblickst? Mein erster Besuch mit Kolleginnen und Kollegen auf der Messe Medica in Düsseldorf.

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

Die Ausbildung bei Löwenstein Medical ist absolut empfehlenswert. Man gewinnt viele Eindrücke und Erfahrungen in unterschiedlichen Bereichen und lernt dadurch viele nette Kolleginnen und Kollegen kennen. Das Networking in den unterschiedlichen Abteilungen bringt dir für die Zukunft viele Vorteile. Wichtig ist, in der Schule am Ball zu bleiben, um nicht den Anschluss zu verlieren.

Vielen Dank für deinen Einblick!

Hast du Interesse an einer Ausbildung bei Löwenstein? Entdecke die Vielfalt an Ausbildungsberufen und an dem Format „Duales Studium“.



Mehr Infos gibt es hier

Erik Benke ist verheiratet. Hat zwei Kinder. Spielt Fußball. Ist 28. Und hat, wie nebenbei, zwei Ausbildungsabschlüsse bei Löwenstein gemacht.



# Schon gewusst?

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



## Vision wird Wirklichkeit.

**Die Löwenstein Familien-Stiftung unterstützt das Hospiz Rhein-Lahn.**

Am Anfang stand die Erkenntnis eines Hausarztes und Palliativmediziners, was schwerstkranken und sterbenden Menschen in unserem lokalen Gesundheitswesen fehlt: eine umfängliche, individuelle, multidisziplinäre Behandlung und menschlicher Beistand am Lebensende. Aus Dr. Martin Schenckings Vision von einem stationären Hospiz für den Rhein-Lahn-Kreis wird nun Wirklichkeit. Dies wird möglich, auch weil sich die Löwenstein Familien-Stiftung maßgeblich an dem Projekt beteiligt.

Begonnen hat alles mit einer privaten Initiative. Im siebten Jahr nach Gründung des Fördervereins Stationäres Hospiz Rhein-Lahn konnte in Nassau der Rohbau des Hospizes fertiggestellt werden. Die Eröffnung ist für den Herbst geplant. Im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern muss in Deutschland der Bau eines stationären Hospizes als Ort, an dem Patientinnen und Patienten mit den bestmöglichen Methoden moderner Palliativmedizin und 1:1-Pflege in Würde gehen können, allein über Spenden

finanziert werden. Erst sobald die Bettdecke des Pflegebettes aufgeschlagen ist, zahlen die Kostenträger ca. 90 Prozent des Pflege-Tagessatzes, was ein hohes Maß an Spendenbereitschaft und ehrenamtlichen Engagements voraussetzt. „Für unser Hospiz in Nassau rechnen wir mit knapp 6,5 Millionen Euro, die an Spenden aufgebracht werden müssen“, erklärt Dr. Martin Schencking. Ohne starke Partner mit deren großer Spendenbereitschaft wäre dieses Projekt nicht zu stemmen gewesen. „Hier gilt mein aufrichtiger Dank auch Reinhard Löwenstein und der Löwenstein Familien-Stiftung, die sich in beeindruckender Weise als Mitgesellschafter und Partner in der Betreiber gGmbH für das stationäre Hospiz in Nassau engagieren.“

„Menschen im Mittelpunkt“, diesem Leitsatz aus der Firmenphilosophie von Löwenstein Medical wird die Löwenstein Familien-Stiftung mit ihrem Engagement für das G. und I. Leifheit Hospiz in Nassau gerecht.



## Löwenstein forstet auf.

Für jeden Mitarbeitenden forstet Löwenstein 5 m<sup>2</sup> Wald auf und unterstützt so die Aufforstung und unsere heimischen Wälder. Ein wichtiger Beitrag für die Kompensation von CO<sub>2</sub>. Unweit der Firmenzentrale in Rodenbach bei Puderbach in Rheinland-Pfalz wurden von Löwenstein 12.000 m<sup>2</sup> Wald gepflanzt. Aktuelle Schadflächen sollen zu einem gesunden, klimastabilen Mischwald erwachsen.

Auf <https://waldemarie.de/woods/29> kann die Aktion nachverfolgt werden. Auch für private Personen ist das Projekt „Waldemarie“ eine schöne Anregung für den nächsten Anlass, „Wald“ zu spenden.

Symbolisch haben Mitarbeitende ein Zuchtset für den eigenen Tannenbaum zu Hause erhalten. Das nachhaltige Geschenk im Holzzylinder kam sehr gut an. An die Firmenzentrale wurden viele Bilder des Ergebnisses eines aufkeimenden Samens gesendet.



## Digital erreichbar.

Noch mehr News und Insides aus dem Hause Löwenstein erfahren Sie, wenn Sie uns online auf den Social-Media-Kanälen Facebook, Instagram und LinkedIn folgen.

<https://www.> →

- [facebook.com/loewensteinmedical](https://facebook.com/loewensteinmedical)
- [instagram.com/loewensteinmedical/](https://instagram.com/loewensteinmedical/)
- [linkedin.com/company/65006013/admin/feed/posts/](https://linkedin.com/company/65006013/admin/feed/posts/)

Entdecken Sie auch unseren Online-shop für Zubehör rund um das Thema Schlaf- & Atemtherapie sowie unsere Website mit allen Informationen rund um unser Unternehmen und unser Produktportfolio.

<https://> →

- [loewenstein.shop/](https://loewenstein.shop/)
- [loewensteinmedical.com/de-de/](https://loewensteinmedical.com/de-de/)



## Jubiläen 2023 und 2024.

Herzlichen Glückwunsch und danke für die langjährige Treue.

Von **Januar 2023** bis **April 2024** konnten **246** Mitarbeitende ein besonderes Jubiläum feiern, davon:

<b>10 Jahre</b>	<b>113</b>
<b>15 Jahre</b>	<b>97</b>
<b>20 Jahre</b>	<b>17</b>
<b>25 Jahre</b>	<b>11</b>
<b>30 Jahre</b>	<b>06</b>
<b>35 Jahre</b>	<b>02</b>

Allen Jubilaren ein herzliches Dankeschön von der Geschäftsleitung für die Treue und langjährige Verbundenheit mit dem Unternehmen, verknüpft mit den besten Wünschen für die Zukunft, privat und beruflich.

# Impressum

## Inspiration ist das Magazin von Löwenstein Medical

(Stand Juni 2024)

### Herausgeber

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

### Leserservice

inspiration@loewensteinmedical.com

### Redaktion

Julia Gundlach (verantwort.)  
Martina Ecke

### Mitarbeitende dieser Ausgabe

Erik Benke  
Julia Bodewig  
Andreas Bosch  
Dr. med. Ulrich Brandenburg  
Bastian Burgard  
Mikail Degerli  
Martina Ecke  
Andreas Faulhaber  
Dennis Flosdorff  
Anne Grünwald  
Meike Keul  
Prof. Dr. med. Ulrich Koehler  
Dr. Peter Kremeier

Carina Kronier  
Benjamin Löwenstein  
Dr. Martin Schencking  
Dr. Christian-Georg Schregel  
Matthias Schwaibold  
Caroline Stephan  
Johannes Then  
Florian Wenz  
Friederike Wenz  
Elena Wittenborn  
Thomas Wientges

### Gestaltung

WILDDESIGN GmbH  
wilddesign.de

### Lektorat

Isolde Kring  
isoldekring.de

### Druckerei

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

### Auflage

8.000 (Quartal 2/2024)

### Keine Ausgabe mehr verpassen?

Du möchtest in den Verteiler der Inspiration mit aufgenommen werden? Schreibe uns an: [inspiration@loewensteinmedical.com](mailto:inspiration@loewensteinmedical.com) und verrate uns noch, ob du die Print- oder/und die Onlinevariante möchtest. Dann bekommst du stets die aktuelle Ausgabe auf den (Schreib-) Tisch.

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: [inspiration@loewensteinmedical.com](mailto:inspiration@loewensteinmedical.com)

Wir sagen Danke und sehen uns zur nächsten Ausgabe!

**Gender-Hinweis.** Das Redaktionsteam ist engagiert, eine Sprache zu finden, die für die gesamte Leserschaft verständlich ist und gleichzeitig niemanden ausschließt. Ausdrücklich sind stets alle Menschen angesprochen – auch dann, wenn aus Gründen der besseren Lesbarkeit bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern die männliche Form verwendet wurde.

# 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](https://loewensteinmedical.com).



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



Menschen im Mittelpunkt



# Menschen im Mittelpunkt



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



p10309de2406