

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 33 (2020)
Heft: 6-7

Artikel: Mehr Luft!
Autor: Scharf, Armin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-954746>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 12.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Das kompakte, batteriebetriebene Modell C1 bietet invasive und nicht invasive Modi sowie eine Sauerstofftherapie mit maximaler Mobilität.

Mehr Luft!

Beatmungsgeräte wurden zum Synonym der Pandemie, aber auch des Mangels und politischer Versäumnisse. Wenige produzieren sie, darunter Hamilton Medical in Bonaduz.

Text:
Armin Scharf
Fotos:
Hamilton Medical

«Wir teilen die Geräte nach humanitären Gesichtspunkten zu», sagt Andreas Wieland, Chef von Hamilton Medical in Bonaduz auf die Frage, die er in den letzten Wochen oft gehört hat. «Dafür haben wir ein Team installiert, das die Situation in den Ländern analysiert und die Bestellungen priorisiert. Kriterien sind die Anzahl einsetzbarer Geräte und das Patientenaufkommen.» Die Firma produziert wöchentlich rund 200 Beatmungsgeräte unterschiedlicher Typen – in normalen Zeiten. «Wir haben die Produktion verdreifacht und versuchen, noch mehr zu geben», so Wieland. Doch selbst dann reicht es nicht, um alle Anfragen bedienen zu können, der Mangel ist enorm. Grossbritannien verfügt über rund 5000 Maschinen, benötigt vermutlich 20 000 zusätzliche, und zum Zeitpunkt dieser Prognose ist

der Peak noch nicht in Sichtweite. Indien hat für 1,3 Milliarden Menschen nur 30 000 Beatmungsgeräte. Selbst in der Schweiz sind gemäss VBS nur 850 entsprechend ausgerüstete Spitalbetten vorhanden, das ist eines pro 10 000 Einwohnerinnen und Einwohner. Wieland: «Niemand hat damit gerechnet, dass eines Tages so viele schwer kranke Patienten auf den Intensivstationen beatmet werden müssen.» Nicht nur die eidgenössischen Spitäler bestellen, was geht – und was die Hersteller liefern können.

Der limitierende Faktor für das Hochfahren der Produktion ist die Lieferkette. «Das Wichtigste ist, dass man uns hilft, sie aufrechtzuerhalten», meint Wieland. Zwar habe man früh Bauteile auf Lager gelegt, aber nach drei Monaten sei der Vorrat erschöpft. Daher sei man im intensiven Austausch mit Lieferanten, sagt Firmensprecher Alexander Starcevic: «In wenigen Fällen müssen wir zusätzliche Anbieter an Bord holen, um den gestiegenen Bedarf abdecken zu können.»



Das stationäre Modell C3 steuert die Beatmung automatisch basierend auf Zielwerten für Ventilation und Oxygenierung.

1500 Teile und komplexe Software

Fünf Hersteller teilen sich den Löwenanteil des globalen Markts. Hamilton Medical gehört dazu. Der nächstgelegene Mitbewerber dürfte Dräger in Lübeck sein. Sie alle stellen Intensiv-Beatmungsgeräte her, also jene stationären Anlagen, die nicht nur schwerst an Corona Erkrankte am Leben halten. «Beatmungsgeräte sind Hightechinstrumente und damit sehr schwierig, in kurzer Zeit nachzubauen», sagt Wieland. Im Hinblick auf die Ankündigungen US-amerikanischer Autobauer, rasch eigene Produktionslinien hochzuziehen, ist er deshalb skeptisch. Zum einen besteht eine solche Maschine aus rund 1500 Teilen, zum anderen arbeitet sie mit einer komplexen Software, denn die invasive Beatmung ist alles andere als trivial. Hamilton-Maschinen kosten daher je nach Typ bis zu 70 000 Franken. «Die Entwicklung eines solchen Geräts ist sehr aufwendig, vor allem die der Software. Aber auch regulatorische Anforderungen sowie die Zulassung treiben die Kosten in die Höhe», erläutert Wieland.

Die Medizinbranche dürfte neben der Luftfahrtindustrie zu den Märkten mit den meisten Regularien gehören, inklusive vieler nationaler Bestimmungen. «Eine Neuentwicklung dauert zwischen zwei und drei Jahren», ergänzt der leitende Produktmanager Ralph Teuber. «Nationale Zulassungsbedingungen führen dazu, dass Innovationen erst mit bis zu zwei Jahren Verzögerung greifen.»

Kompakt, mobil, nutzerzentriert

Beatmungsgeräte stehen in den Intensivstationen der Spitäler oder sind batteriebetrieben in Helikoptern, Flugzeugen oder Rettungswagen unterwegs. Selbst während einer Untersuchung im Magnetresonanztomografen geht die Intensivbeatmung weiter – dafür gibt es eine entsprechend abgeschirmte Variante. Und das Militär nutzt ebenfalls spezielle Adaptionen mit Nato-Zertifikat.

Derzeit befinden sich zehn Modelle im Portfolio des Unternehmens, die sich vor allem durch den Ort ihres Einsatzes und ihre Kompaktheit unterscheiden. Dabei gilt: An Platz mangelt es immer, egal ob im Rettungswagen oder auf der Intensivstation. «Die Minimalausstattung eines Intensivbettenplatzes besteht aus Monitoring, Infusionstechnik, Beatmung und eventuell Organersatzverfahren wie Dialyse», erläutert Ralph Teuber. Da dürfen die einzelnen Geräte nur so gross sein wie absolut notwendig.

Im Sortiment von Hamilton weist das Modell S1 die maximale, das batteriebetriebene Modell C1 die minimale Grösse eines Beatmungsgeräts auf. Die grundlegenden Informationen müssten am Display darstellbar sein, so Teuber. «Ventilation Cockpit» nennt sich die Benutzeroberfläche bei Hamilton, die sowohl Daten ausgibt wie auch Einstellungen annimmt. Tatsächlich dominieren Displays das Design der Geräte – bei den kompakten mobilen Einheiten sowieso, aber auch beim stationären Modell C3 →



Das Modell S1 fasst verschiedene Monitoring-Daten zusammen und zeigt sie als intuitive Grafiken an.

→ steht der Bildschirm im Vordergrund und ist dem Gehäuse mit seinen technischen Komponenten und Anschlüssen zur Nutzerin hin vorgelagert.

Prinzipien aus der Luftfahrt

Das «Ventilation Cockpit» stellt nicht nur eine begriffliche Analogie zum Flugzeug her, sondern greift zwei Designprinzipien auf, die dort ebenfalls wichtig sind: Die Instrumente stellen die Daten grafisch übersichtlich dar, und die Bedienoberflächen sind über alle Geräte hinweg vereinheitlicht. Airbus lässt grüssen – der Jethersteller hat als erster ein Cockpit konzipiert, bei dem die Instrumente und Bedienelemente in jedem Flugzeugtyp an den gleichen Stellen liegen. Das vereinfacht die Schulung der Pilotinnen und Piloten. Dieses Prinzip hat Hamilton aufgegriffen und eine geräteübergreifende Benutzerschnittstelle realisiert. «Beim Interface ist uns Kontinuität wichtig», so Teuber. «Die grafische Oberfläche entwickeln wir deshalb seit bald dreissig Jahren mit dem Designbüro Studio Fifielf in Mailand gemeinsam weiter.»

Eines der Hauptziele dabei sei es, Fehlbedienungen zu vermeiden, weshalb die Patientendaten nicht numerisch oder als Diagramm dargestellt, sondern grafisch übersetzt auf das Display gespielt werden. Das unterstütze die intuitivere und einfachere Erfassung der Vitaldaten, gerade in kritischen Situationen und komplexen Um-

gebungen. Auch dafür zog man Untersuchungen aus der Luftfahrt heran. Das Merkmal der «dynamischen Lunge» veranschaulicht diesen Ansatz: Das Interface präsentiert die schematische Ansicht der beiden Lungenflügel, die sich synchron zu den echten Atemhüben des Patienten bewegen. Drei numerische Lungenwerte ergänzen die Animation. Zusätzlich wird die Muskelaktivität eingeblendet – ein wichtiges Indiz für die Fähigkeit zur Eigenatmung. Der Beatmungsstatus wird anhand von sechs Parametern als Grafik dargestellt. Wechselt sie zu Grün, steigt die Wahrscheinlichkeit spontaner Atemversuche – und damit die Chance, von der invasiven Intensivbeatmung zur nicht-invasiven Unterstützung zu wechseln. Das erleichtert Therapieentscheidungen und -anwendungen.

Langlebigkeit im Design

Für die Hardwaregestaltung zeichnet in der Regel das kalifornische Büro RKS Design verantwortlich – auch hier setzt Hamilton auf Kontinuität. «Das Gehäuse soll sich in die vorhandene Umgebung einfügen, gut zu reinigen sowie ergonomisch sein und darf auch dem Auge schmeicheln», fasst Teuber die Anforderungen an das Design zusammen. Bei mobilen Einheiten kommt es neben der kompakten Bauweise auf geringes Gewicht und Robustheit an. Das Modell T1 verfügt etwa über ein wasserresistentes und schlaggeschütztes Gehäuse und ein entspiegeltes Dis-

play mit Schockschutz. Die Anschlüsse für Schläuche und Energieversorgung befinden sich an den Seiten des Geräts, ebenso der Slot für die Reservebatterie, die sich ohne Betriebsunterbrechung wechseln lässt.

Designerinnen und Designer werden von Entwicklungsbeginn an in das Team integriert. «Über das Produktmanagement dockt das Design frühzeitig an und arbeitet eng mit unseren Hard- und Softwareingenieuren zusammen», beschreibt Teuber den Designprozess. Die Anliegen der Anwenderinnen und Anwender werden systematisch berücksichtigt und in den Prozess eingebunden, und zwar die der Ärztinnen und der Intensivpfleger gleichermaßen.

Wichtig ist auch die Langlebigkeit der Geräte. Sie sind acht bis zehn Jahre im Gebrauch und mindestens so lange in der Produktion. Das wirke sich auf das Design aus, sagt der Produktmanager: «Designelemente passen wir vorsichtig an, um dem Zeitgeschmack gerecht zu werden, dabei aber zeitlos zu bleiben.» Die Entwicklung neuer Geräte ist denn auch nicht designgetrieben, sondern funktional-technisch grundiert: «Es muss immer ein erweiterter Kundennutzen sichtbar sein.»

Leben retten

Den grössten Nutzen bringen die Maschinen den Erkrankten. Zehn bis zwanzig Mal pro Minute atmet der Mensch, jeweils etwa 500 Milliliter Luftvolumen. Das Virus Sars-CoV-2 verursacht bei einem Teil der Infizierten eine schwere Lungenentzündung, die den Sauerstoffaustausch stark reduziert. Atemnot und Sauerstoffmangel lassen sich dann nur durch eine invasive, künstliche Beatmung beheben. Die Patienten werden in ein künstliches Koma versetzt und intubiert, damit die Luftröhre offen bleibt. Über den Tubus pumpt das Beatmungsgerät mit Sauerstoff angereicherte Luft in die Lunge. Trotz der modernen Technik ein diffiziles Unterfangen – zu viel Druck kann die Lungenstruktur noch mehr schädigen, der Zwerchfellmuskel kann sich abbauen. Daher sind Beatmungsgeräte kompliziert aufgebaut und arbeiten mit zahlreichen Sensoren, die den Zustand der Erkrankten erfassen und Menge, Druck und Sauerstoffanteil der zugeführten Luft steuern.

Als Reaktion auf die Corona-Pandemie sind in verschiedenen Hackathons Prototypen einfachster Beatmungsgeräte entstanden. Sie arbeiten mit einem motorisch angetriebenen Ambu-Beutel, wie er sonst für die manuelle Notfallbeatmung genutzt wird. Derlei Geräte können weder Sauerstoff zuführen, noch bieten sie eine exakte, medizinisch notwendige Regelung. «Für schwer kranke Menschen sind solche Geräte nicht brauchbar», macht Andreas Wieland deutlich. Ralph Teuber ergänzt: «Ein automatisierter Ambu-Beutel rettet kein Leben, wenn kein qualifiziertes Team und keine vernünftige Technik vorhanden sind. Die intensivmedizinische Behandlung von Covid-19-Patienten ist hochkomplex.» Tatsächlich sind selbst erfahrene Medizinerinnen und Mediziner von der Schwere und der Ausprägung der Krankheitsverläufe überrascht. Und leider gilt: Beatmungsgeräte sind keine Garantie für das Überleben. ●

Hamilton Medical
Bonaduz
Mit seiner Medizinalsparte
Hamilton Medical produ-
ziert die Familien-AG seit
1983 Beatmungsgeräte.
Hauptsitz und Fertigung
befinden sich im
bündnerischen Bonaduz.

Das Angebot für Hochparterre Abonnenten

Weil
Sie es
sind



Bestellen Sie bis zum 4.8.2020 auf
hochparterre-buecher.ch und nutzen
Sie folgenden Gutschein-Code:

Sommer20

* Lieferung nur innerhalb der Schweiz.
Code nur für das abgebildete Buch gültig.

Hochparterre Bücher
Buchhandlung für Architektur
hochparterre-buecher.ch

