



Bild: Neosim

Embedded System für Baby-Lungensimulatoren

Eine künstliche Beatmung ist bei Notfällen nicht nur bei Erwachsenen, sondern oft auch bei Neugeborenen und Babys notwendig. Allerdings verhält sich ihre Lungenfunktion und Atmung anders als bei Jugendlichen und Erwachsenen. Diese Funktionen lassen sich mit dem Lungensimulator «LuSi» von Neosim trainieren.

Andreas Leu

Wie stellt man die künstliche Beatmung ein? Wie interpretiert man Kurvenverläufe? Wie wendet man eine High-Flow-Sauerstofftherapie an? Für die Aus- und Weiterbildung von Medizinern, insbesondere von Atemtherapeuten und Intensivmedizinern, bieten die Lungensimulatoren von Neosim eine realistische Atmung bei Gesundheit und Krankheit. Im Unterschied zu anderen Lungensimulatoren

arbeiten die Lungensimulatoren von Neosim autonom. Sie lassen sich mit allen Methoden der Atmungsunterstützung betreiben und reagieren automatisch auf das Ergebnis. Eine vorgefertigte Elektronik-Steuerung für diese Lungensimulatoren ist auf dem Markt nicht verfügbar. Deshalb kam für die Realisierung des Embedded Systems das Engineering-Unternehmen Solve mit Sitz in

Buchs SG zum Zug, da es bereits über das Knowhow über Entwicklungen für Elektronik und Firmware von Lungensimulatoren verfügte.

Hochpräzise Patienten-Simulatoren

Das Churer Unternehmen Neosim verfügt über ein grosses Wissen zur Lungenphysiologie von Intensivpatienten. Für die Aus- und

«Die Kompetenzen von Solve und Neosim wurden von Solve ideal kombiniert, sodass für Neosim grösstmöglicher Nutzen entstand. Das Resultat war hervorragend, Kosten- und Zeitbudget wurden eingehalten.»

Josef X. Brunner, CEO Neosim



Bild: Neosim

Weiterbildung von Medizinern, insbesondere von Atemtherapeuten und Intensivmedizinern, ermöglichen die Neosim-Lungensimulatoren eine realistische Atmung bei Trainingspuppen. Im Gegensatz zu den auf dem Markt bereits verfügbaren Lungensimulatoren sind jene von Neosim völlig autonom. Sie unterstützen verschiedenste Methoden zur Behandlung der Atemwege und zeigen automatisch die ermittelten Ergebnisse in Echtzeit.

Risikoloses Trainieren für den Ernstfall

Die 2500 Gramm schwere Trainingspuppe «LuSi» wurde von Neosim in Zusammenarbeit mit Solve speziell zur Schulung von Ärzten in der Beurteilung der Lungenfunktion und

der risikolosen Anwendung der Atemtherapie für Säuglinge entwickelt. Einer der Hauptvorteile dieser Neuentwicklung besteht darin, dass sich «LuSi» ortsunabhängig einsetzen lässt.

Reale Abbildung der Lungenfunktion

Die Aufgabe für das Solve-Projektteam bestand darin, die Elektronik, inklusive Software, für einen Baby-Lungensimulator zu entwickeln. Der Auftrag beinhaltete, die Lungenfunktion mechatronisch nachzubilden und die ermittelten Daten in Echtzeit drahtlos zu kommunizieren. Der Lungensimulator sollte sich zudem ortsunabhängig einsetzen lassen, weshalb die Stromversorgung auch mit Akkus möglich sein musste. Nebst der

Entwicklung der Elektronik bestand die Aufgabe darin, dem Kunden ein Firmware Framework zur Verfügung zu stellen, das ihm ermöglichte, über einfache Schnittstellen die Sensoren und Aktoren auszulesen beziehungsweise anzusteuern sowie Daten via Bluetooth zu übertragen. Mithilfe des Frameworks konnte anschliessend der Kunde die Applikationsfirmware (Lungenphysiologie) selber implementieren.

Breit gefächerte Kenntnisse sind gefragt

Die hohe Funktionsdichte der zu entwickelnden Elektronik erforderte Erfahrungen in verschiedenen Technologien. Dazu gehörte z. B. die Mikrocontroller-Programmierung eines Realtime-Betriebssystems, die Anbindung

ANZEIGE

LinkedIn ...

... follow us

Events

News

Network

[www.linkedin.com/
company/
at-aktuelle-technik](http://www.linkedin.com/company/at-aktuelle-technik)

Folgen Sie uns!
Erhalten Sie News aus
der Industrie-Elektronik,
Elektrotechnik und
Automation!



ist eine Marke der



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP SWISS

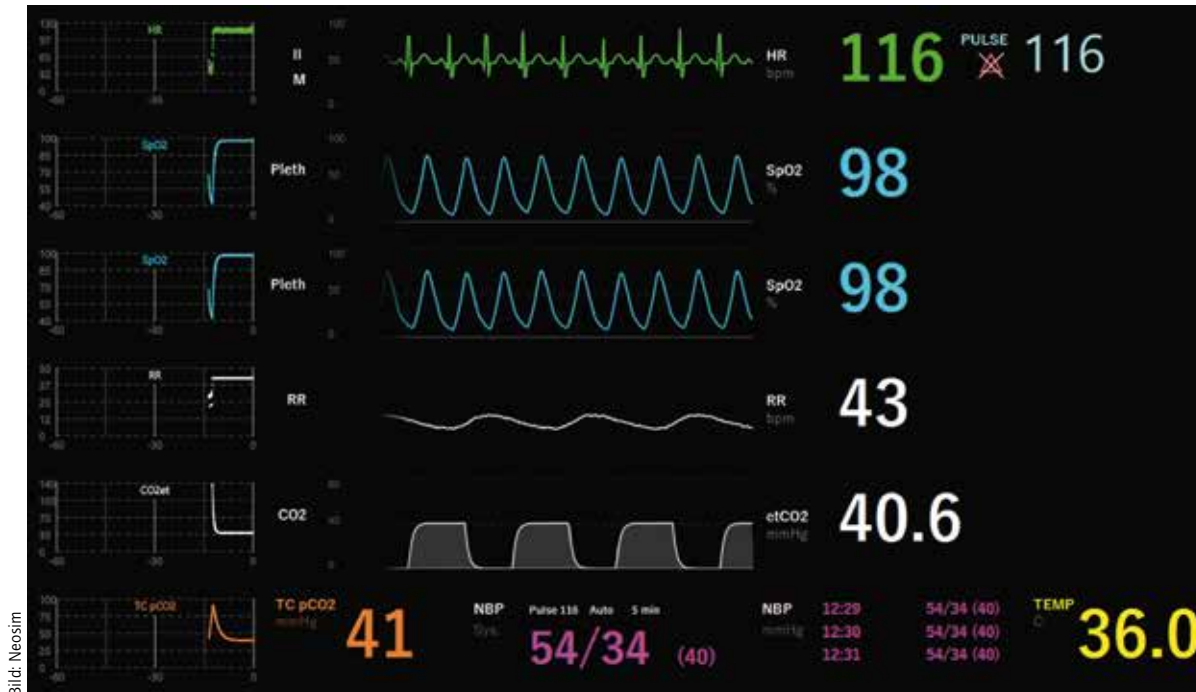


Bild: Neosim

Das Fenster Vitalparameter-Monitor zeigt die Ergebnisse der Behandlung in Echtzeit an. Der Monitor lässt sich so konfigurieren, dass er mit dem jeweiligen System des Krankenhauses übereinstimmt.

des Rechners mittels einer Bluetooth-Schnittstelle, die Implementierung eines MP3-Codes und des Filesystems, das in Zukunft das Abspielen von Geräuschen erlaubt etc. Eine Low-Power-Schaltung stellt die Versorgung durch einen Akku sicher.

Der kompakte Alleskönner

Auf der neu entwickelten Elektronikplatine für «LuSi» sollen alle Funktionen, welche für die Lungensimulation und die Kommunikation mit dem PC notwendig sind, integriert werden. Für die Steuerung und Kommunikation ist ein Cortex-M4-Mikrocontroller zuständig. Auf diesem ist das Echtzeitbetriebssystem programmiert.

Für die Brustkorbbewegung und Simulation der Lungenfunktion ist eine Art Blasebalg zuständig. Er wird durch einen DC-Servomotor betrieben. Die Leistungselektronik für die Ansteuerung und Geschwindigkeitsvorgabe des Motors ist auf der Elektronikplatine angebracht. Wie die Ventile für die Luftzufuhr wird auch er über die Software angesteuert.

Ebenfalls auf der Platine sind ein Bluetooth-Modul für die Kommunikation mit dem PC sowie eine Ladeschaltung und eine Überwachung für die NiMH-Akkus installiert. Zudem erfassen die angeschlossenen Sensoren die Messwerte wie Druck, Luftzufuhr, CO₂-Produktion und Volumen. Über Bluetooth

kommuniziert die Mikrocontroller-Steuerung mit dem übergeordneten Rechner. Die Datenkommunikation überträgt die Messwerte sowie die Parametervorgaben, wie z. B. Lungenmechanik, Atemkontrolle und einige Spezialeffekte.

Diese Kommunikation wurde mittels SSP (Serial Port Profile) realisiert. Die Entwicklung der seitens des Rechners notwendigen Treiber und Frameworks gehörten dazu. Der Auftrag umfasste zudem die Erstellung des Schemas, des Layouts sowie des EMV-gerechten Designs. Abschliessend wurde das System einer sorgfältigen Prüfung und ausgiebigen Tests unterzogen.

Punkten mit Expertenwissen

Als ein typisches aufstrebendes Start-up-Unternehmen verfügte Neosim über ein minimales Budget und wenig Erfahrung sowohl in der Low-Level-Entwicklung (RTOS, Framework und Treiber) als auch in der Firmware-Entwicklung. Bei Solve fand Neosim die ideale Kombination beider Disziplinen. Solve besass bereits das erforderliche Fachwissen über elektromechanische Lungensimulatoren und konnte deshalb den Kunden hinsichtlich möglicher Sparpotenziale beraten. So entstand für «LuSi» eine technisch perfekte und kostenoptimierte Lösung.

solve.ch