

■ Sensorik:

## Aktives RFID-Messmodul für hohe Belastungen

Bei sensiblen Produkte wie z.B. Blutkonserven haben die Umgebungsbedingungen einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität. Messsysteme, auch als „smart labels“ bezeichnet, können ein Produkt begleiten und die Umgebungsbedingungen lückenlos erfassen. Die hierfür benötigte Elektronik muss dann aber auch die Beanspruchungen aushalten, die sich durch den normalen Verarbeitungsprozess des zu überwachenden Produktes ergeben.

Seit 2004 erarbeitet ein internationales Konsortium zusammen mit der Universitätsklinik für Blutgruppenserologie und Transfusionsmedizin in Graz ein System zur Erfassung und Aufzeichnung der Temperatur von Blutprodukten über die komplette Prozessabfolge – von der Vene des Spenders bis zur Vene des Empfängers. Eine elektronische Baugruppe mit Temperatursensor, Datenspeicher und Kommunikationsschnittstelle kann – fest verbunden mit dem Blutbeutel – diesen Zyklus lückenlos überwachen. Dazu muss die Elektronik aber nicht nur alle Blut-Verarbeitungsschritte aushalten, sondern auch währenddessen ihre Funktion ausüben.

### Belastung bis zu 5000 g

Zur Fraktionierung des Vollbluts wird jeder Blutbeutel zentrifugiert. Dieser Prozess erwies sich für die Entwickler der Schweizer Electronic AG ([www.seag.de](http://www.seag.de)) als die wesentliche technische Herausforderung. Das „SEAGsens“ genannte RFID-Messsystem – es sitzt direkt auf dem Blutbeutel – erfährt in der Zentrifuge für 12 Minuten eine Beschleunigung, die dem 5000-fachen der Erdbeschleunigung entspricht. Zusätzlich wird die Elektronik durch den gefüllten Blutbeutel mit einem Druck



belastet, der einer Gewichtskraft einer Masse von mehreren Tonnen entspricht.

Als wiederverwendbares Messsystem muss die elektronische Baugruppe – bei einer vorgesehenen Nutzungsdauer von über fünf Jahren – diese Belastung mehr als 20 Mal überleben. Aber überleben allein genügt nicht: Das Messsystem muss während des Schleuderns auch funktionieren und die Temperatur aufzeichnen. Hierfür war es notwendig, die Aufbau- und Verbindungstechnik zu optimieren und ein biokompatibles Kunststoffgehäuse zu entwickeln, das in der Lage ist, den großen mechanischen Belastungen zu widerstehen. Bereits bei den ersten Versuchen zeigte sich die Batterie als schwächstes Glied. Bei allen getesteten Standard-Batterien traten interne

Kurzschlüsse und Kontaktprobleme auf. Zusammen mit dem Schweizer Batteriehersteller Renata SA ([www.renata.com](http://www.renata.com)) wurde eine neue Lithium-Knopfzelle entwickelt. Der Aufbau der Batteriezelle wurde so angepasst, dass sie die enormen mechanischen Beanspruchungen in der Zentrifuge problemlos übersteht. Darüber hinaus wurde für diesen Einsatz eine Gehäuse- und Vergusstechnik entwickelt. Im Rahmen der umfangreichen Qualifikationstests wurden die SEAGsens-Messsysteme 40 Mal in einer Zentrifuge für 12 Minuten mit 5000 g belastet, ohne dass eine Funktionsbeeinträchtigung festgestellt werden konnte. Die Temperaturprofile werden mit quartzgenauer Zeitregistrierung in einem frei wählbaren Zeitraster aufgezeichnet. Bis zu 22 000 Messwerte kann der interne Speicher fassen. Die im SEAGsens integrierte Batterie ist für einen Dauerbetrieb über mehr als fünf Jahre dimensioniert. Zum Auslesen der Daten per Funk dienen übliche RFID-Lesegeräte (13,56 MHz). Ein klinischer Feldtest des Temperatur-Monitoringsystems am Universitätsklinikum Graz hat gezeigt, dass das SEAGsens-Messsystem die Patientensicherheit verbessert – die Blutkonserven werden eindeutig identifiziert, Fehltransfusionen vermieden – und erhebliche Kosten einspart, da durch die lückenlose Temperaturerfassung deutlich weniger Blutprodukte verworfen werden.

Neben einem Temperatursensor lassen sich auch andere digitale Sensoren im SEAGsens einsetzen, um Umgebungsbedingungen wie z.B. relative Luftfeuchte, Schock und Vibration zu erfassen. Auch können mehrere Sensoren für die gleichzeitige Erfassung unterschiedlicher Messgrößen integriert werden. Das Plattformkonzept erlaubt sogar, schnell Erweiterungen zu realisieren, wie z.B. größerer Speicher oder integrierte OLED-/LC-Displays. *hs*

**HKR**

**INDUKTIVITÄTEN**  
**AUS PULVERVERBUNDWERKSTOFFEN**  
 +49 (0)7122/82598-0 [www.HKRweb.de](http://www.HKRweb.de)

**HKR**