



# Maßkonstruierte Peristaltikpumpen

Prof. Dr. Knut Ohls

**Seit mehr als 25 Jahren konstruiert und baut die Firma Spetec Gesellschaft für Labor- und Reinraumtechnik in Erding peristaltische Pumpen für unterschiedlichste Anwendungen und fertigt auch die hierzu benötigten Schläuche an, die möglichst inert gegen Lösemittel oder Säuren und darüber hinaus lange haltbar sein sollen.**

**P**eristaltische Pumpen werden auch Schlauchpumpen genannt, weil prinzipiell ein Schlauch verformt wird, damit ein Ansaugeffekt entsteht. Oft vergleicht man diese Arbeitsweise mit derjenigen der menschlichen Speiseröhre. Das Wort „Peristaltik“ entstammt dem Griechischen; die Kontraktionswelle des Darmes wird so bezeichnet.

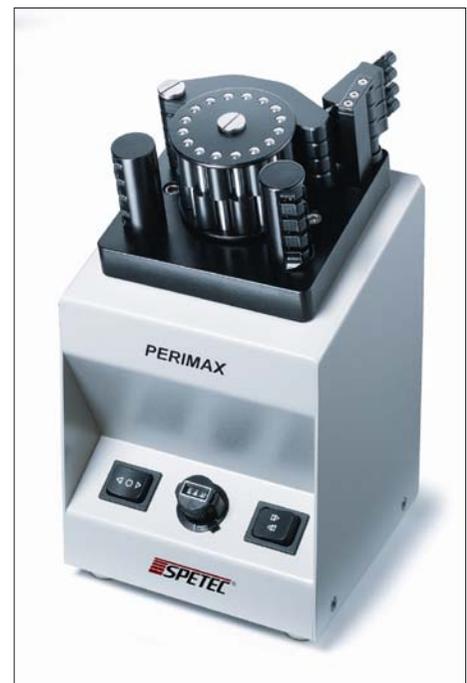
Die Aufgabe peristaltischer Pumpen ist die Flüssigkeitsförderung in eine vorgegebene Richtung. Dieser Vorgang basiert auf alternierendem Druck und Entlastung des Schlauches, wodurch die zu transportierende Flüssigkeit in den Schlauch gesogen wird. Ein Schuh oder eine Rolle läuft entlang des Schlauches und drückt ihn komplett zusammen. So entsteht eine Abdichtung zwischen der Ansaug- und Austrittsseite der Pumpe, wodurch auch ein Flüssigkeitsverlust verhindert wird. Wenn der Schlauch in seine ursprüngliche Form zurückkehrt, bildet sich ein Vakuum, das die Flüssigkeit in die Pumpe fördert. Aufgrund dieser Pumpwirkung eignen sich peristaltische Pumpen für hochpräzise Dosierungen und kontinuierliche Förderung. Das Fördermedium kommt nicht mit beweglichen Teilen in Berührung; es befindet sich in dem Schlauch, der entsprechend auszuwählen und zu erneuern ist.

Je nach Typ der Peristaltikpumpe kann sie mit 1...6 Kanälen bestückt sein. Die Anzahl der Rollen ist ein Kriterium für die pulsationsarme, kontinuierliche Förderung. In Abhängigkeit

von der Größe des Pumpenkopfes und des Schlauches sind Fördermengen vom  $\mu\text{l}/\text{min}$ - bis hin zum  $\text{l}/\text{min}$ -Bereich möglich.

## Einsatz in Forschungsinstituten und Laboratorien

Voraussetzung für diesen Bereich der Anwendung sind die Genauigkeit der Dosierung, eine hohe Stabilität des technischen Ablaufes



**Bild 1: Die Perimax 16 arbeitet dank 16 Rollen ohne messbares Pulsieren.**

und je nach Einsatz eine möglichst geringe Pulsation. Dies ist das Kriterium der beiden Laborpumpenversionen Perimax 12 und Perimax 16, die sich nur durch die Rollenanzahl (12/16) des Pumpenkopfes und die stufenlos regelbaren Fördermengen (0,0017...20 ml/min sowie 0,0034...40 ml/min) unterscheiden. Die Pumpe mit 16 Rollen weist kein messbares Pulsieren auf.

Der Einsatz der Perimax-Pumpen hat sich in der instrumentellen Analyse, der Biotechnologie und Bioanalytik sowie bei Anwendung der Flüssigkeits- und Säulenchromatographie oder der Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppelter Plasmaflamme (ICP) und Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) bewährt. Grund dafür ist auch die einfache Bedienung der Pumpen. Der Schlauch wird um den Pumpenkopf gelegt und mit beiden Enden an einer speziellen Vorrichtung fixiert. Der Anpressdruck ist mit Hilfe der Justierschraube am Justierhebel einstellbar. Das Ein- und Ausschalten sowie die Wahl für Links- oder Rechtslauf erfolgt an Drucktasten. Die Drehgeschwindigkeit des Pumpenkopfes ist an einem 10-Gang-Potentiometer stufenlos regelbar. An einer digitalen Anzeige sind Drehgeschwindigkeit und Flüssigkeitsförderrate ablesbar. Mit einer Taste kann kurzzeitig die höchste Geschwindigkeit gewählt werden, um beispielsweise eine schnelle Spülung des Schlauches beim Wechsel zu einer anderen Flüssigkeit zu erreichen.

Die Antriebseinheit ist bei beiden Pumpen identisch. Ein Schrittmotor sorgt für einen konstanten Flüssigkeitstransport. Über einen rückseitigen Stecker lassen sich Drehzahl und Laufrichtung extern analog (0...5 Volt) steuern.

## Individuelle OEM-Pumpenversionen

Das Einzigartige an den peristaltischen Pumpen von Spetec ist, dass sie nicht in einer Serienfertigung produziert werden. Es sind nur einige Grundkomponenten identisch, wie z.B. Rollenköpfe, Anpressbügel oder Schlauchhalter, die zur Kostenminimierung in großen Stückzahlen hergestellt werden. Da diese Pumpen für Endprodukte eines anderen Herstellers gebaut werden – das eben bedeutet OEM (Original Equipment Manufacturer) – sind sie bei Spetec maßkonstruiert, d.h. jede Pumpe wird in der optischen Gestaltung den Kundenwünschen angepasst entwickelt. Dies betrifft sowohl die Farb- und Formgebung der Grundplatte, auf der die Pumpe mit 1...4 Kanälen montiert ist, als auch die Grundkom-

ponenten, welche ebenfalls farblich mit dem Gerät, in das die Pumpe eingebaut werden soll, abgestimmt werden. So bleibt das Design des Originalherstellengerätes erhalten.



**Bild 2: Zwei typische OEM-Pumpenversionen.**

Die nach Kundenwunsch gestaltete Grundplatte lässt sich direkt auf dem Gehäuse des Analysengerätes befestigen oder in die Konstruktion einbeziehen. Somit kann der Einbau der maßkonstruierten Peristaltikpumpe bei der Endmontage von Analysengeräten leichter und kostengünstiger erfolgen. Folgerichtig gibt es zahlreiche Varianten, die bereits in Prospekten abgebildet sind, und es kommen ständig neue Konstruktionen hinzu.

Das Konzept der Firma Spetec berücksichtigt neben der Individualität der Peristaltikpumpen auch ihre Formschönheit.



**Bild 3: Neuentwicklung: Pumpe CP6-mini.**

Für alle Modelle gilt, dass der Antrieb mit Hilfe verschiedener Motoren, wie z.B. Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Schrittmotoren, erfolgt, wobei die höchst mögliche Stabilität von Drehgeschwindigkeit und Fördervolumen sowie die geringst mögliche Pulsation angestrebt werden.

Eine typische kundennahe Neukonstruktion der Firma ist die stark verkleinerte Peristaltikpumpe CP6-mini. Diese individuellen Peristaltikpumpen finden ihre Anwendung vor allem in der analytischen und präparativen Chemie sowie in vielen Produktionsbereichen. Beispielsweise ist das Funktionieren analytischer Großgeräte, die einen konstanten, pulsationsfreien Zufluss erfordern, wie die ICP oder ICP/MS-Geräte, undenkbar ohne die präzise arbeitende Pumpe.

## Zusammenfassung

Peristaltikpumpen, die auch unter den Bezeichnungen Schlauchquetschpumpen oder Verdrängerpumpen bekannt sind, können heute mit hoher Perfektion hergestellt werden. Da die Erzeugung des Ansaugunterdruckes in hohem Maße von der Elastizität des benutzten Schlauchmaterials abhängt, hat dieses eine entscheidende Bedeutung für die Konstanz der Fördermenge und das Entstehen von Pulsation.

Neben der Qualität des Schlauchmaterials und der Art der Förderflüssigkeit haben auch die Durchmesser von Pumpenkopf und Anpressrollen wesentlichen Einfluss auf die Haltbarkeit der Schläuche. Durch die richtige Auswahl der Konstruktionsparameter kann somit die Lebensdauer des Schlauches wesentlich erhöht werden, wodurch der Durchfluss länger konstant und die Pulsierung extrem klein gehalten werden können. Diese Erfahrungen in der Konstruktion und Wahl des Schlauchmaterials hat sich die Firma Spetec in jahrzehntelanger Produktion erworben.



**Prof. Dr. Knut Ohls**  
Spetec GmbH  
Berghamerstr. 2  
85435 Erding  
spetec@spetec.de