

# Nanostrukturen für **Zweif**farben-Wärmedetektoren

Patrick Rauter

*Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik*

Jedwede Strahlung, die von einem Körper abgegeben wird, trägt Informationen über ihn, z.B. über seine Temperatur, Zusammensetzung usw. Der jeweilige Strahlungsanteil im infraroten Bereich lässt sich leichter detektieren als sichtbares Licht, da er von der Atmosphäre weniger gestreut und absorbiert wird. Detektoren für infrarotes Licht haben daher eine Vielzahl von möglichen Anwendungen, von Wärmebildkameras bis zu Geräten für Schadstoffmessungen.

Herr Rauter hat für einen solchen Detektor eine neuartige, auf Silizium und Germanium basierende *Nanostruktur* entwickelt., ausgehend vom Entwurf über die Prozessierung bis hin zur vollständige Charakterisierung.

Die Struktur ist aus 10 Perioden einer Abfolge von Silizium- und Germaniumschichten aufgebaut. Diese Schichten bilden sogenannte „Quantentöpfe“, in denen sich die Ladungsträger (z.B. Elektronen) nicht wie Teilchen, sondern wie Wellen verhalten. Bei Stickstofftemperatur (77 K) ist es den Ladungsträgern unmöglich, aus den „Quantentöpfen“ zu entkommen und einen Strom zu erzeugen. Fällt aber Infrarotstrahlung ein, so absorbieren sie Energie aus dieser Strahlung und können die Töpfe verlassen. Die entkommenen Ladungsträger sind frei beweglich und bewirken einen Stromfluss.

Ladungsträger, die in einem tieferen Topf gefangen sind, benötigen zum Freikommen höhere Energie, d. h. Infrarotstrahlung mit kürzerer Wellenlänge. Abhängig vom Vorzeichen der an die Struktur angelegten Spannung sammeln sich die Ladungsträger entweder im tiefsten oder im seichtesten Topf. Daher kann in diesen neuartigen Detektoren mittels Ändern des Vorzeichens der am Detektor angelegten Spannung zwischen zwei verschiedenen „Farben“, d.h. Wellenlängenbereichen (3  $\mu\text{m}$  und 5  $\mu\text{m}$ ) hin- und hergeschaltet werden.