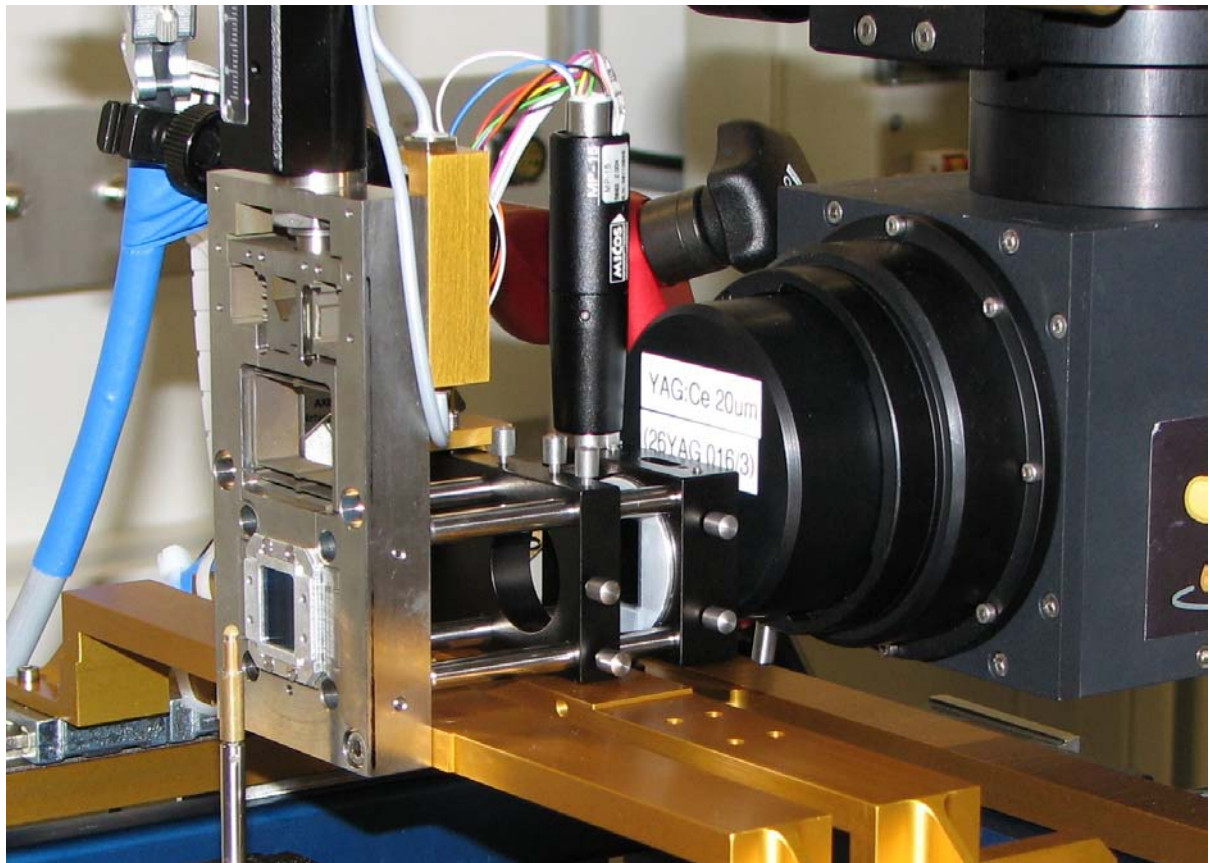


## Der Nanoconverter für Positionieraufgaben im Nanometerbereich

Einzigartiges, kompaktes Stellsystem mit absolut linearem Verhalten



### Funktionsprinzip

Mittels Standardstellantrieben können lineare Bewegungen im Mikrometerbereich mit Genauigkeiten von  $\pm 1$  Mikrometer realisiert werden.

Der *Nanoconverter* ist ein dreistufiges Feder-system aus elastischen, spiel- und reibungsfreien Biegeelenken. Er überträgt solche Bewegungen absolut linear in die Nanometerskala. Das entsprechende Übersetzungsverhältnis kann im Bereich von 1:20 bis 1:1000 liegen.

Der *Nanoconverter* ist frei von Verschleissteilen und kann wartungsfrei und ohne Schmiermittel auch unter Hochvakuum-Bedingungen und/oder in strahlungsbelasteter Umgebung betrieben werden.

### Mögliche Anwendungsbereiche

Entwickelt wurde das System im Rahmen von Projekten\* am PSI, um optische Instrumente sehr genau positionieren zu können.

Die kompakte Bauform und einfache Bedienung, das lineare Verhalten (konstantes Unter-setzungsverhältnis über den gesamten Einstellungsbereich) und die grosse Bandbreite der möglichen Übersetzungsverhältnisse machen den *Nanoconverter* interessant für verschiedene Anwendungsbereiche, wo hohe Präzision gefordert ist.

- Hochpräzisions-Robotik
- Halbleiter-Produktion
- Mikroskopie/Interferometrie
- Werkzeuge zur Mikro- / Nano-Manipulation

\*TOMCAT- und cSAXS-Projekt an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz

## Aufbau

Der *Nanoconverter* ist zusammenhängend aus einem Block gefertigt und besteht aus folgenden Sektionen:

- Steifer Rahmen, auf dem der Stellantrieb montiert wird. Die Bewegungen des Stellantriebs werden mittels Gewindespindel auf die Input-Stufe übertragen;
- Input-Stufe mit parallelem Federnpaar, das vom Stellantrieb geradlinig mit einer Genauigkeit im Mikrometerbereich bewegt wird;
- Zwischen-Stufe mit parallelem Federnpaar (zwei identische parallele Biegeblätter);
- Output-Stufe mit parallelem Federnpaar, das geradlinig mit einer Genauigkeit im Nanometerbereich bewegt wird.

## Skalierbarkeit

Der *Nanoconverter* kann ohne weiteres für verschiedene Einsatzanforderungen konfiguriert werden. Bei prinzipiell gleicher Funktions- und Herstellungsweise sind Grösse, Positionierungsbereich und Untersetzungsfaktor weitgehend den Erfordernissen anpassbar.

Die möglichen Untersetzungsfaktoren bewegen sich in einem Bereich von etwa 1:20 bis 1:1000. Entsprechend sind auch Positionierungsgenauigkeiten bis +/- 1 Nanometer realisierbar.

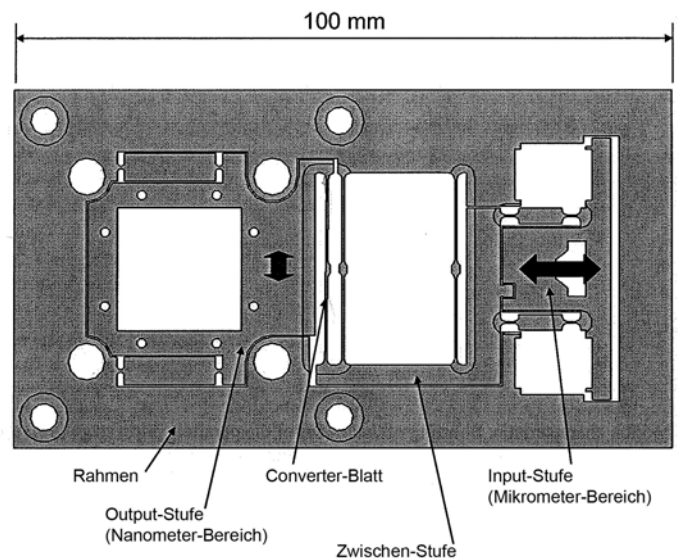
## Ökonomische Vorteile für Hersteller und Anwender des *Nanoconverters*

Die Konstruktion bietet neben funktionalen auch entscheidende ökonomische Vorteile:

- Kostengünstige Herstellung dank Verwendung von Standardherstellungsverfahren der Mikromechanik, sowie dank kurzer Montagezeiten aufgrund der wenigen Teile.
- Die einfache Handhabung, die grosse Variabilität (breites Untersetzungsspektrum) und der Einsatz von Standard-Stellmotoren garantieren vergleichsweise tiefe Investitions- und Betriebskosten.
- Die absolute Wartungsfreiheit und Verschleissfreiheit (elastische Biegeelemente, keine reibungsbehaftete bewegliche Teile) beeinflussen die Betriebskosten ebenfalls positiv und garantieren vergleichsweise lange Standzeiten.

## Konstruktive Eigenschaften

Der am PSI eingesetzte *Nanoconverter* hat ein fixes Untersetzungsverhältnis von 1:100. Das mittels Drahterosionsverfahren monolithisch aus rostfreiem Stahl gefertigte Bauteil weist eine Grösse von 100 x 50 x 10 mm auf. Es erlaubt die Positionierung der Output-Stufe in einem Bereich von +/- 14'000 Nanometer. Bei einer Genauigkeit des Schrittmotors von +/- 1 Mikrometer resultiert damit eine Positionierungsgenauigkeit von +/- 10 Nanometer über den ganzen Positionierungsbereich.



## Patent

Für den *Nanoconverter* ist eine Patentanmeldung hängig.

## Kontakt

Alfred Waser, Technologietransfer PSI  
 Tel.: +41 (0)56 310 52 40;  
 E-mail: [alfred.waser@psi.ch](mailto:alfred.waser@psi.ch)

Haimo Jöhri, Leiter Sektion Konstruktion und Entwicklung,  
 Tel.: +41 (0)56 310 28 87  
[haimo.joehri@psi.ch](mailto:haimo.joehri@psi.ch)