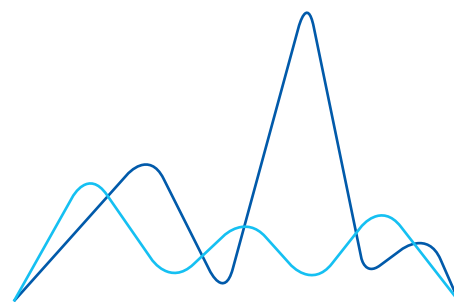


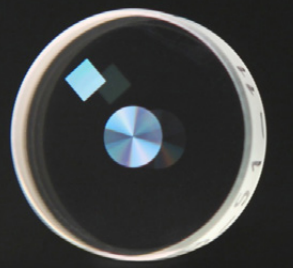
Polarization and Wavelength Selective Grating Mirrors

*Polarisations- und
wellenlängenselektive
Gitterspiegel*



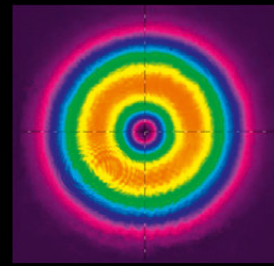
INSTITUT FÜR
STRAHLWERKZEUGE

www.ifsw.uni-stuttgart.de

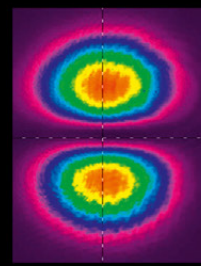


Polarization-selective grating mirror for NIR

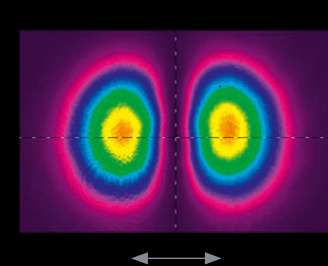
POLARIZATION AND WAVELENGTH SELECTIVE GRATING MIRRORS



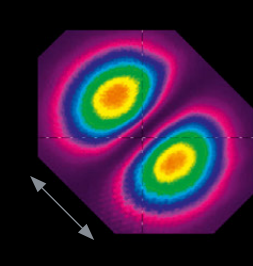
Without polarizer



Vertical polarizer

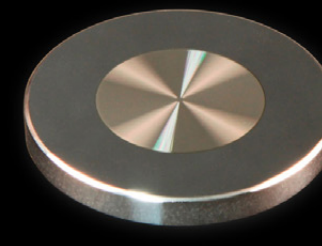


Horizontal polarizer

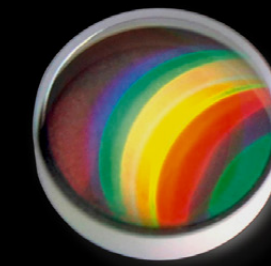


Diagonal polarizer

Radially polarized laser beam ($M^2 = 2$)
Radial polarisierter Laserstrahl ($M^2 = 2$)



Radially polarizing grating mirror for CO₂ lasers



Linearly polarizing wavelength-selective grating mirror for NIR

Radial polarisierender Gitterspiegel für CO₂ Laser

Linear polarisierender, wellenlängenselektiver Gitterspiegel für NIR

Polarisations- und wellenlängenselektive Gitterspiegel

Die Gitterspiegel basieren auf einer Kombination von dielektrischen Schichtsystemen und Subwellenlängen-Gitterstrukturen. Sie setzen dabei entweder das Prinzip der resonanten Reflexion, der resonanten Beugung oder der „leaky-mode“ Anregung um. Eingesetzt als Umlenkspiegel, Auskoppelspiegel oder Endspiegel im Laserresonator bieten sie einzigartige Möglichkeiten. So kann lineare, radiale oder azimutale Polarisation effizient und mit sehr hoher Reinheit sichergestellt werden, sowie die spektrale Bandbreite und die Wellenlänge der emittierten Laserstrahlung bis auf wenige 10 pm effizient stabilisiert werden.

Allgemeine Spezifikationen:

- Hohe Diskriminierung zwischen den Reflektivitäten der beiden orthogonalen Polarisationszustände
- Hohe Polarisationsreinheit des emittierten Laserstrahles (Grad der Polarisation > 99,8%)
- Großer Durchstimmbereich der Wellenlänge möglich, z. B. von 1000-1100 nm für NIR Laser
- Realisierbar für VIS, NIR und IR Wellenlängen

Gitterspiegel basierend auf resonanter Reflexion:

- Low cost
- > 99,7% Reflexion
- > 120 kW/cm² Zerstörschwelle

Gitterspiegel basierend auf resonanter Beugung:

- 99,9% Beugungseffizienz
- > 400 kW/cm² Zerstörschwelle
- > 0,5 J/cm² Zerstörschwelle für sub-1ps-Pulse

Gitterspiegel basierend auf „leaky-mode“ Anregung:

- Low cost
- 2-10% Transmission bei Verwendung als Auskoppelspiegel
- > 99,7% Reflexion
- > 200 kW/cm² Zerstörschwelle

Grating mirrors consist of dielectric layers and sub-wavelength diffraction grating structures. They function in accordance with one of three principles: resonant reflection, resonant diffraction, or the leaky-mode excitation effect. When used as a folding mirror, output coupler or end mirror inside a laser cavity, they offer unique features that make it possible to efficiently stabilize the polarization state (linear, radial or azimuthal polarization states, with a very high degree of purity), the spectral bandwidth (down to a few tens pm) and the wavelength of the laser emission.

GENERAL SPECIFICATIONS:

- High level of discrimination between the reflectivities of the two orthogonal polarization states
- High polarization purity (degree of polarization > 99.8%) of the emitted laser beams
- Broad wavelength tuning range, e.g. from 1000-1100 nm for NIR laser
- Can be customized for VIS, NIR and IR wavelengths

Resonant reflection grating mirrors:

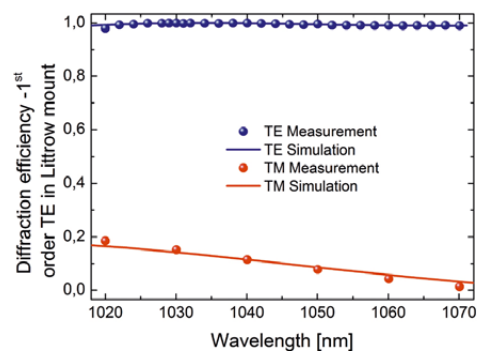
- Low-cost device
- 99.7% reflectivity
- > 120 kW/cm² damage threshold

Resonant diffraction grating mirrors:

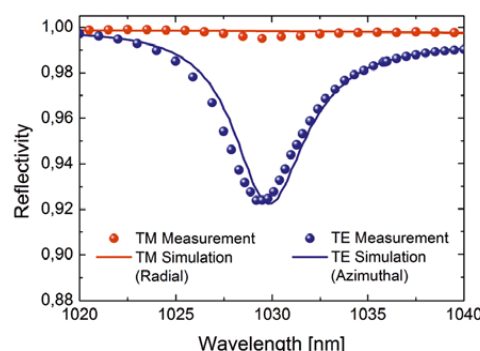
- 99.9% diffraction efficiency
- > 400 kW/cm² damage threshold
- > 0.5 J/cm² damage threshold for sub-1ps pulses

Leaky-mode excitation grating mirrors:

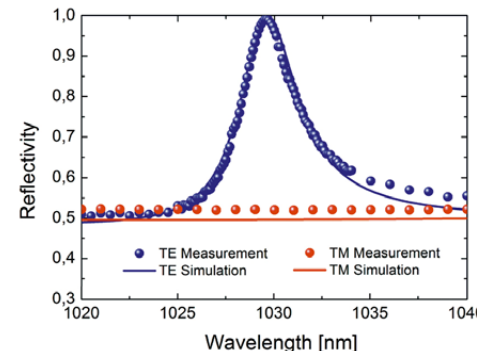
- Low-cost device
- 2-10% of transmission when used as output coupler
- > 99.7% reflection
- > 200 kW/cm² damage threshold



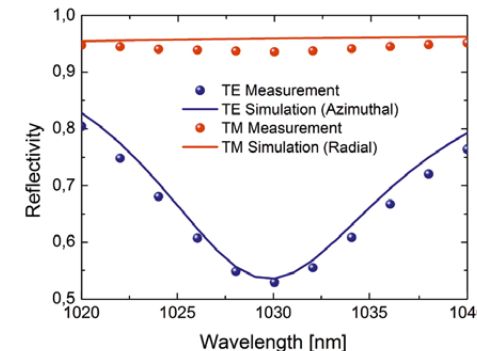
Grating mirror based on resonant diffraction



Grating cavity end mirror for radial polarization at 1030 nm wavelength



Grating mirror based on resonant reflection



Grating output coupler for radial polarization at 1030 nm wavelength

Abb. (von links nach rechts):

Gitterspiegel basierend auf resonanter Beugung

Radial polarisierender Gitterendspiegel für 1030 nm Wellenlänge

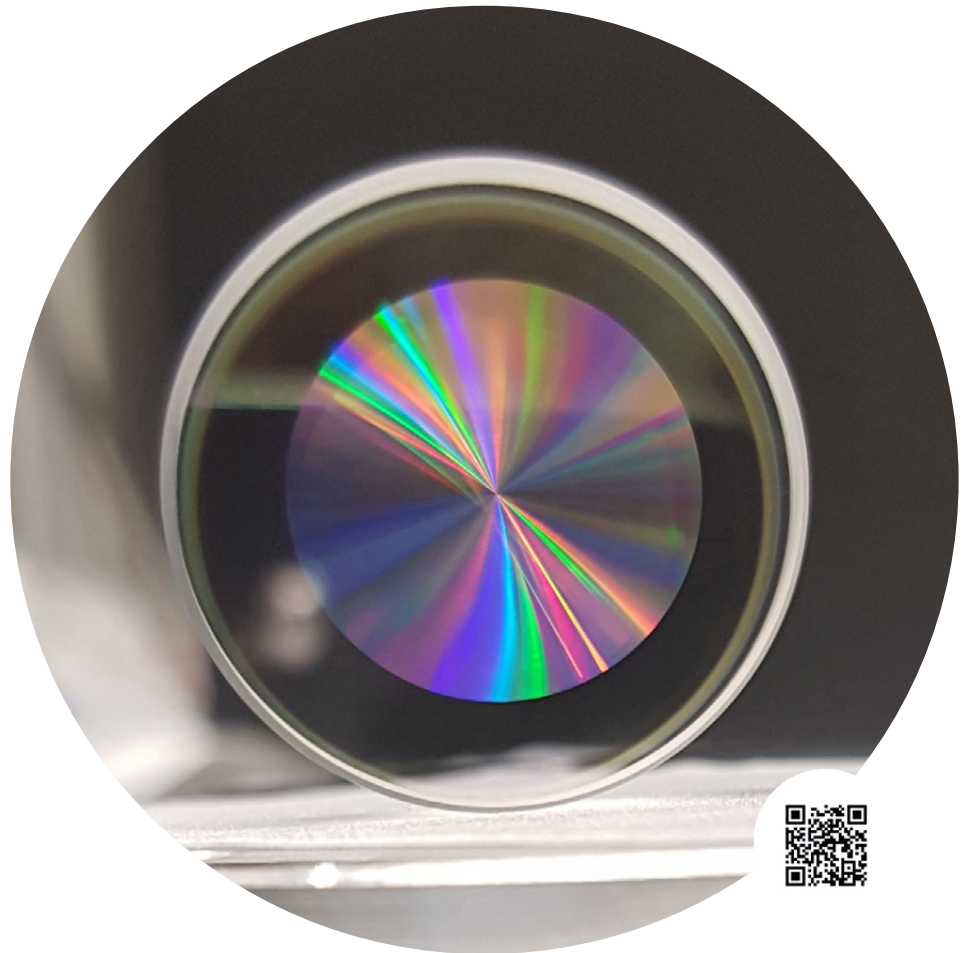
Polarisationsabhängige resonante Reflexion

Radial polarisierender Auskoppelspiegel für 1030 nm Wellenlänge

IFSW

INSTITUT FÜR
STRAHLWERKZEUGE

www.ifsw.uni-stuttgart.de



CONTACT
Kontakt

University of Stuttgart
Institut für Strahlwerkzeuge (IFSW)

Pfaffenwaldring 43
70569 Stuttgart
Germany

www.ifsw.uni-stuttgart.de

Dr. Marwan Abdou Ahmed
Head of Laser Development and
Laser Optics Department

Tel.: +49 (0)711 / 685 - 69755
Fax: +49 (0)711 / 685 - 66842

marwan.abdou-ahmed@ifsw.uni-stuttgart.de