

Impulsvortrag

Quantenoptik

-

Optik auf der Schwelle zur Quantentechnologie

Impulsvortrag

Quantenoptik

-

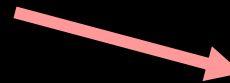
Optik auf der Schwelle zur Quantentechnologie

1. Optomechanik
2. Quanten-Informationsverarbeitung
3. Quanten-Sensorik

Quantenzustände des Lichts

- kohärentes Licht
- gequetschtes Licht
- Photonzahl-Zustand
- verschränkter Zustand

Quellen

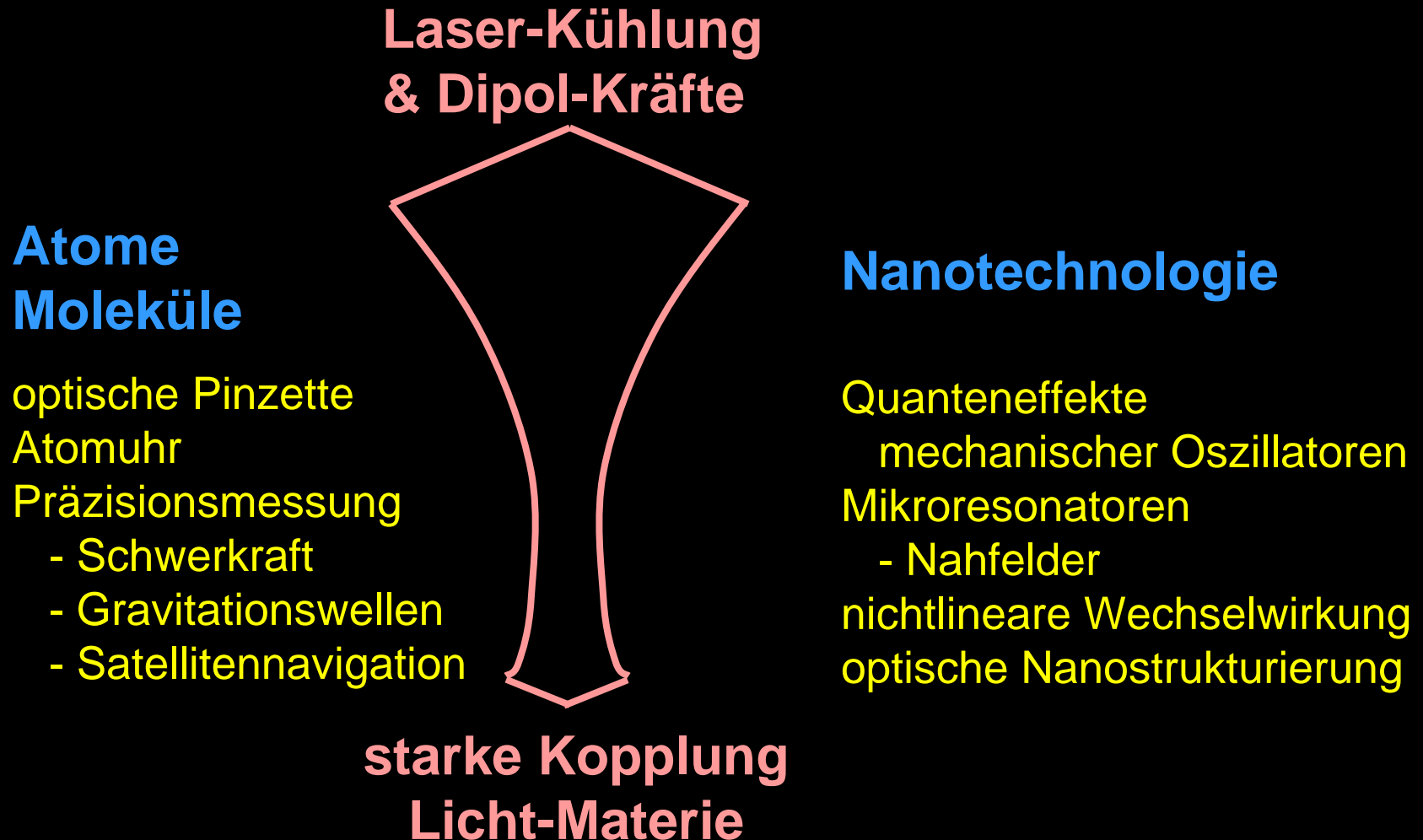


Detektoren

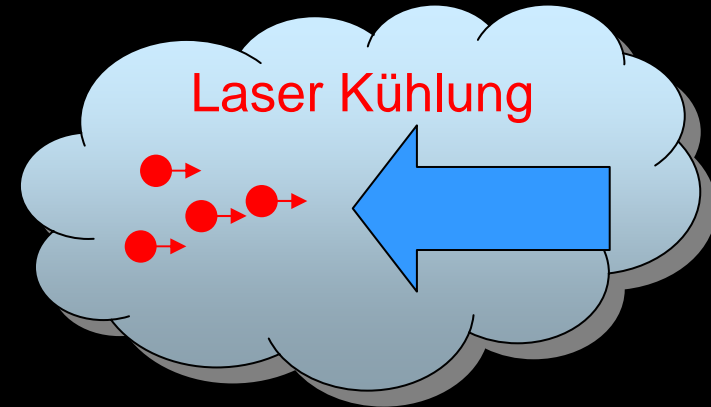


raum-zeitliche
Modenstruktur

Optomechanik



Optomechanik



Laser-Kühlung & Dipol-Kräfte

Atome Moleküle

- optische Pinzette
- Atomuhr
- Präzisionsmessung
 - Schwerkraft
 - Gravitationswellen
 - Satellitennavigation

Nanotechnologie

- Quanteneffekte
 - mechanischer Oszillatoren
 - Mikroresonatoren
 - Nahfelder
- nichtlineare Wechselwirkung
- optische Nanostrukturierung

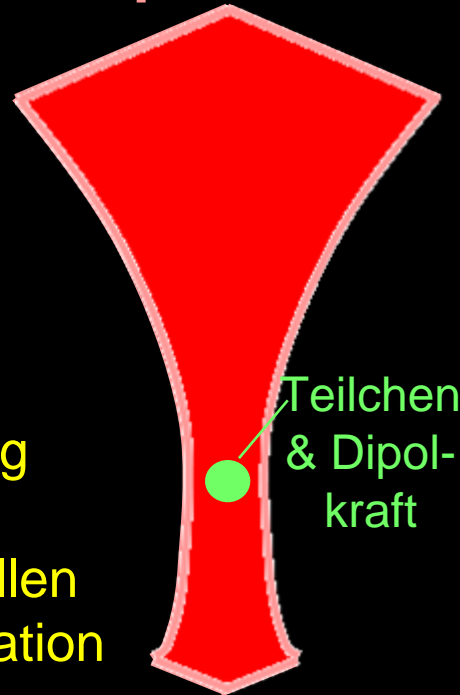
starke Kopplung Licht-Materie

Optomechanik

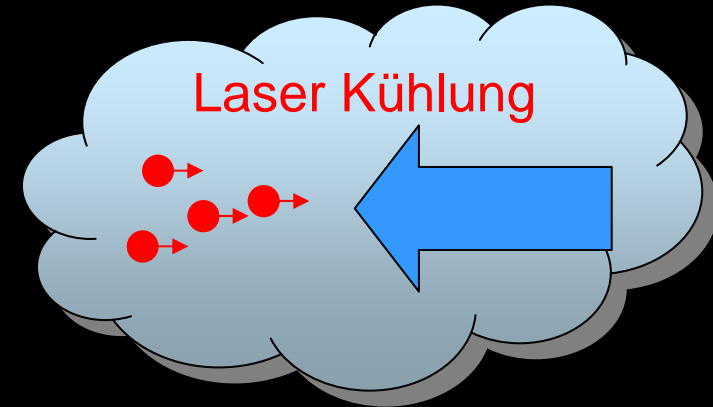
Laser-Kühlung & Dipol-Kräfte

Atome Moleküle

- optische Pinzette
- Atomuhr
- Präzisionsmessung
 - Schwerkraft
 - Gravitationswellen
 - Satellitennavigation



starke Kopplung Licht-Materie



Nanotechnologie

- Quanteneffekte
 - mechanischer Oszillatoren
- Mikroresonatoren
 - Nahfelder
- nichtlineare Wechselwirkung
- optische Nanostrukturierung

Quantensensorik

Quantenmetrologie für praktische Anwendungen

Quantum-Biophotonik

- 2-Photonen Mikroskopie mit verschränktem Licht
- Quantum Optical Coherence Tomography
- Quantum Imaging

Messen an der und unter der Quantengrenze

- Gravitationswellen-Nachweis
- Alle quantenrauschbegrenzten Messverfahren

Atomoptische Interferometrie

- Präzisionsmessung

Quantensensorik

Quantenmetrologie für

Bio-Photonik

Quanten Optische Kohärenztomographie

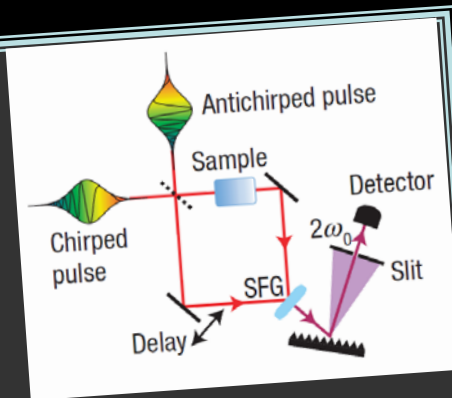
Quanten-inspirierte Interferometrie
(Laserpulse mit Chirp)

Kaltenbaek et al, Nat.Phys.4. 864 (2008)

"Geister-Bilder"

mit verschränktem vs. klassischem Licht

Gatti et al, Phys.Rev.Lett. 94, 183602 (2005)



Quanten-Computer

Verteilung
kryptographischer
Schlüssel

- Quanten Repeater
- lineares Quantennetzwerk

- **Quanten Zustandsschätzung**
- **Optimierte Quantenmessung**

green IT

Quanten Quellen ...

... Quanten Detektoren

quantum engineering

- Quantenzufallszahlen
- Quantensimulation

**quantum
effects**

Quanten-Com

Vert

kryptogr

Sch

• Qua

• line

... green IT

optischer Daten-Transfer

heute:

40 Gbit/s

Fehlerrate 10^{-3}

bei -13dBm

→ ~10.000 Photonen

optimierte Messung
(Quantenzustandschätzung)

→ 7 Photonen

- Quantenzufallszahlen
- Quantensimulation

quantum engineering

quantum effects

1. Optomechanik

2. Quanten-Informationsverarbeitung

3. Quanten-Sensorik



Mehr im Workshop