

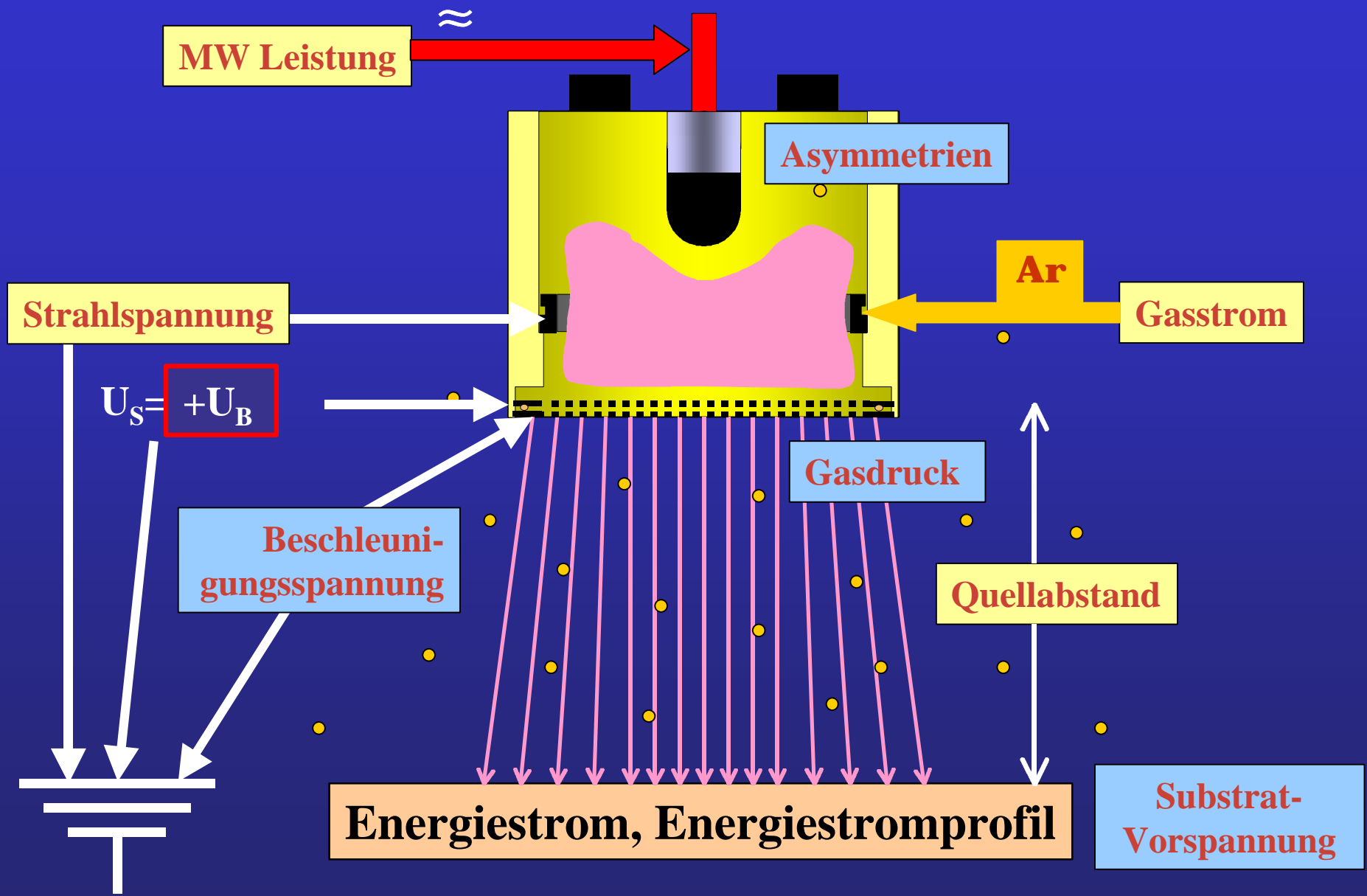
Charakterisierung von Ionenstrahlquellen

R. Wiese^{1,3}, H. Kersten³,
A. Kopytov¹, H. Neumann², F. Scholze², R. Hippler, M. Hannemann³

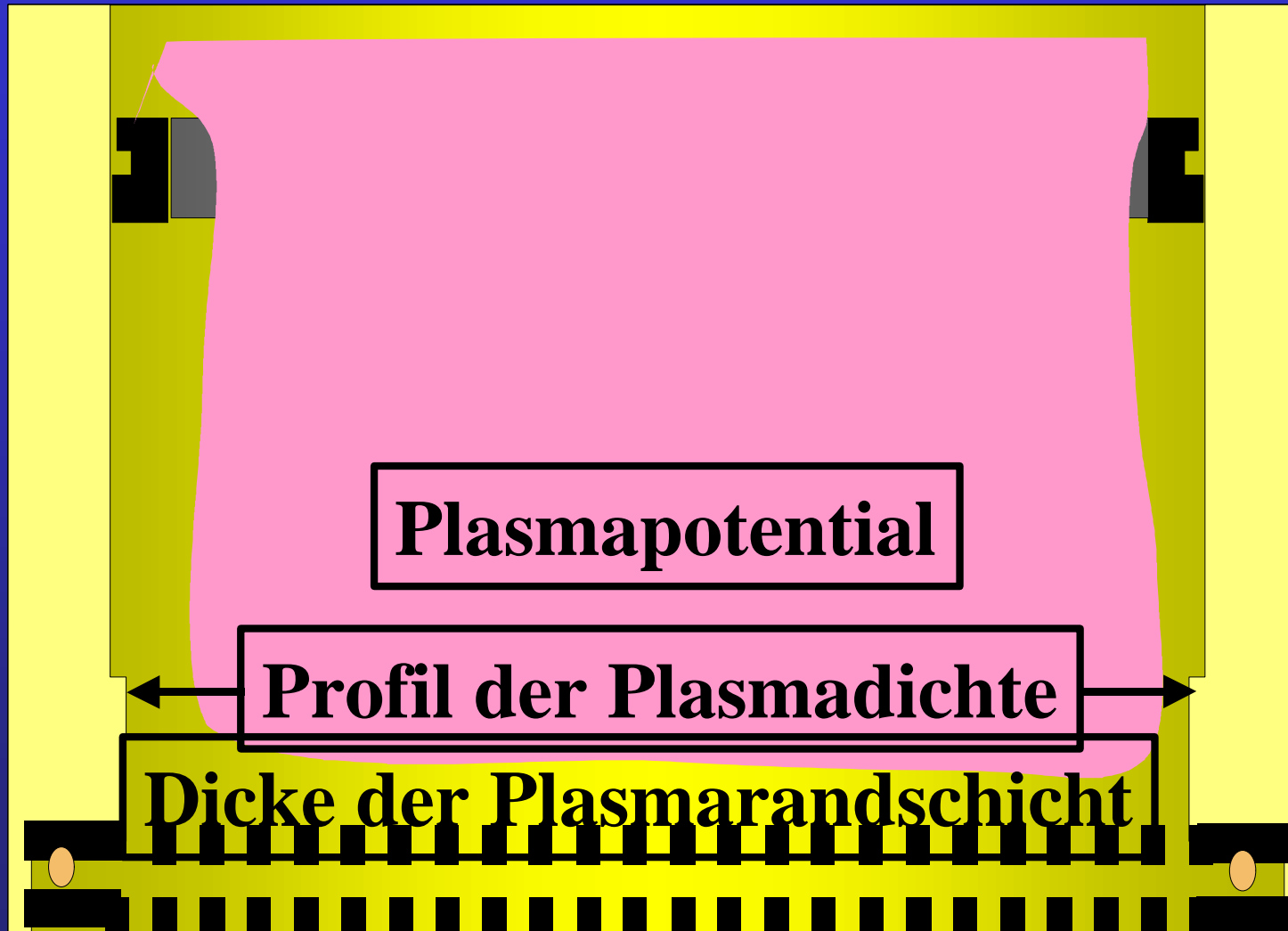
¹ EMAU Greifswald, Institut für Physik, ² IOM Leipzig, ³ INP Greifswald

- **Problemstellung**
- **Methoden und Ergebnisse**
 - **Fotometrische Untersuchung der Plasmarandschicht**
 - **Emissionsspektroskopie**
 - **Messungen mit der Langmuir-Sonde**
 - **Visualisierung der Plasmarandschicht**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

Funktionsprinzip und relevante Parameter



Interessierende Parameter



Photometrie der Plasmarandschicht

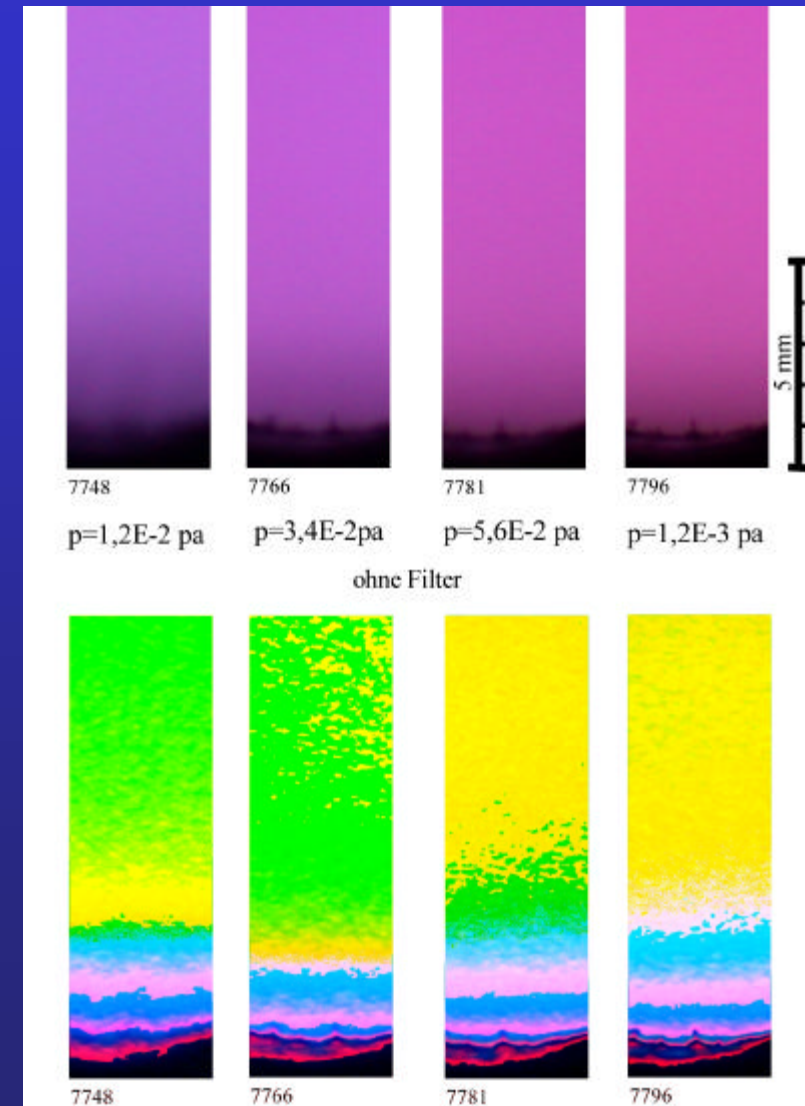
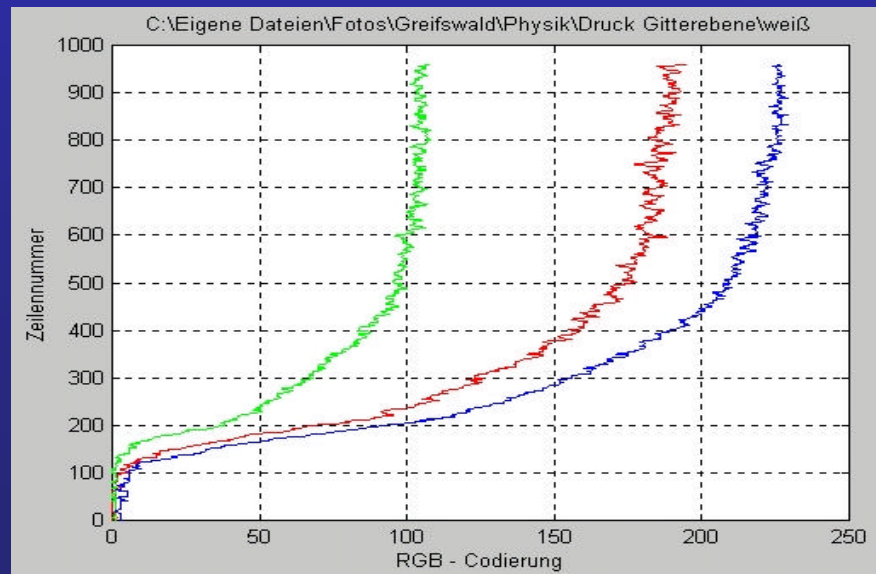
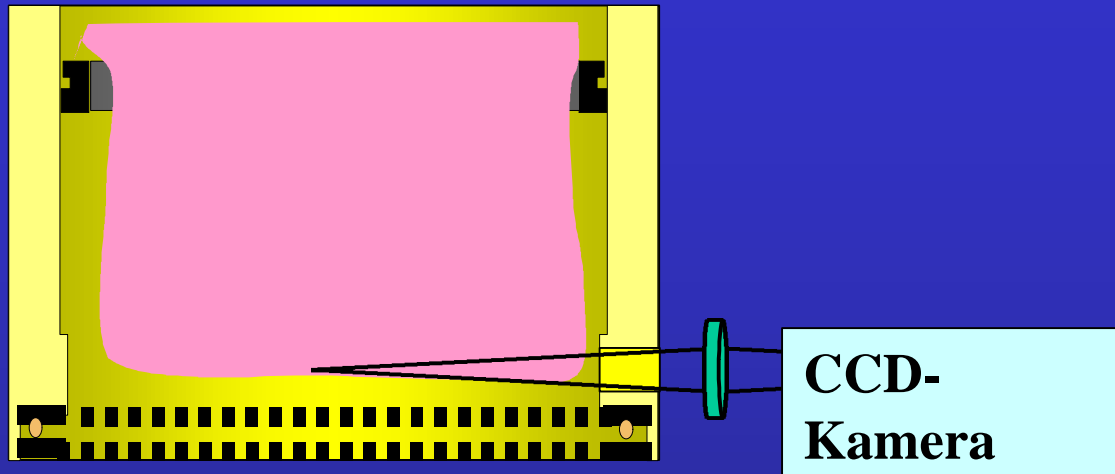
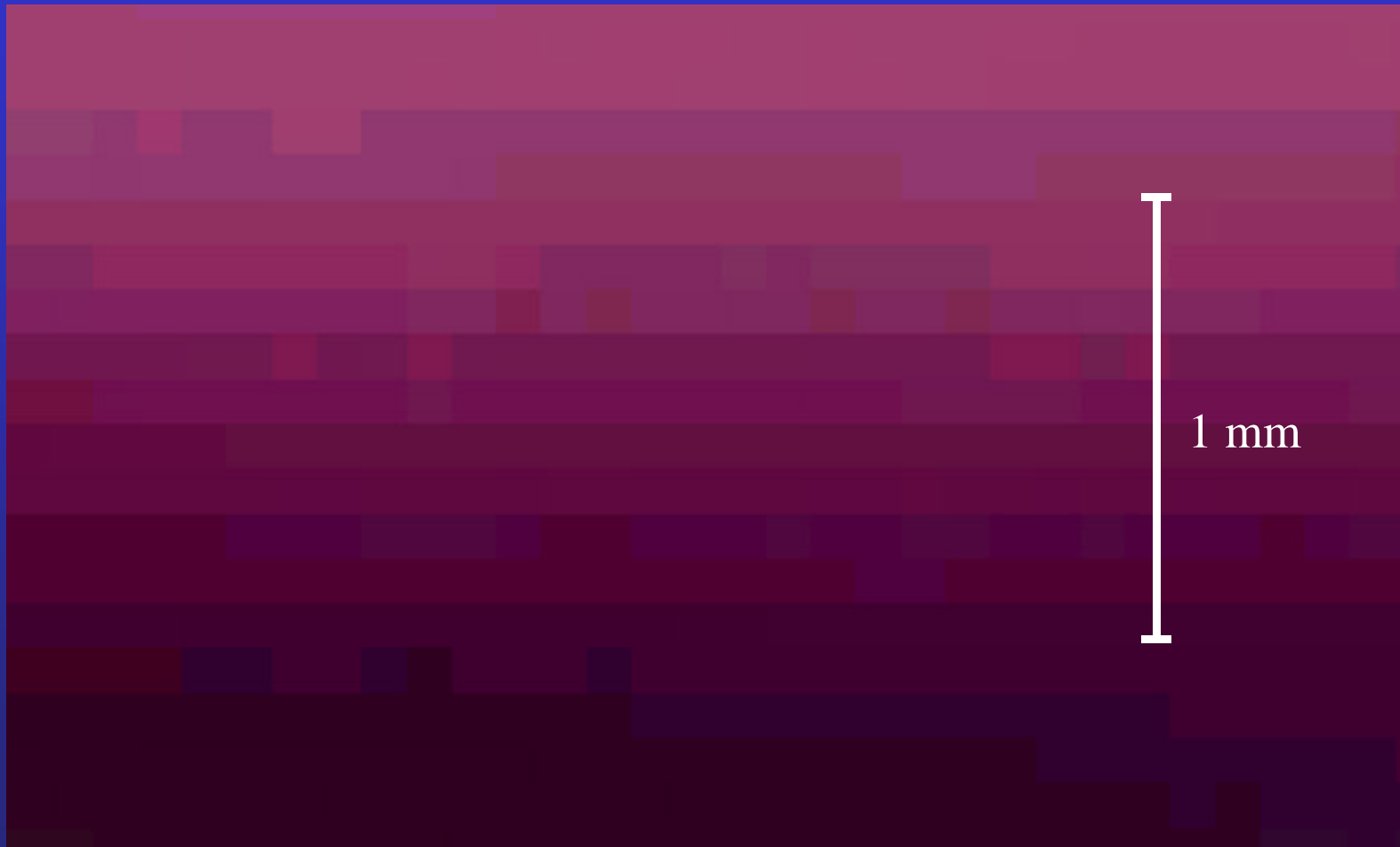
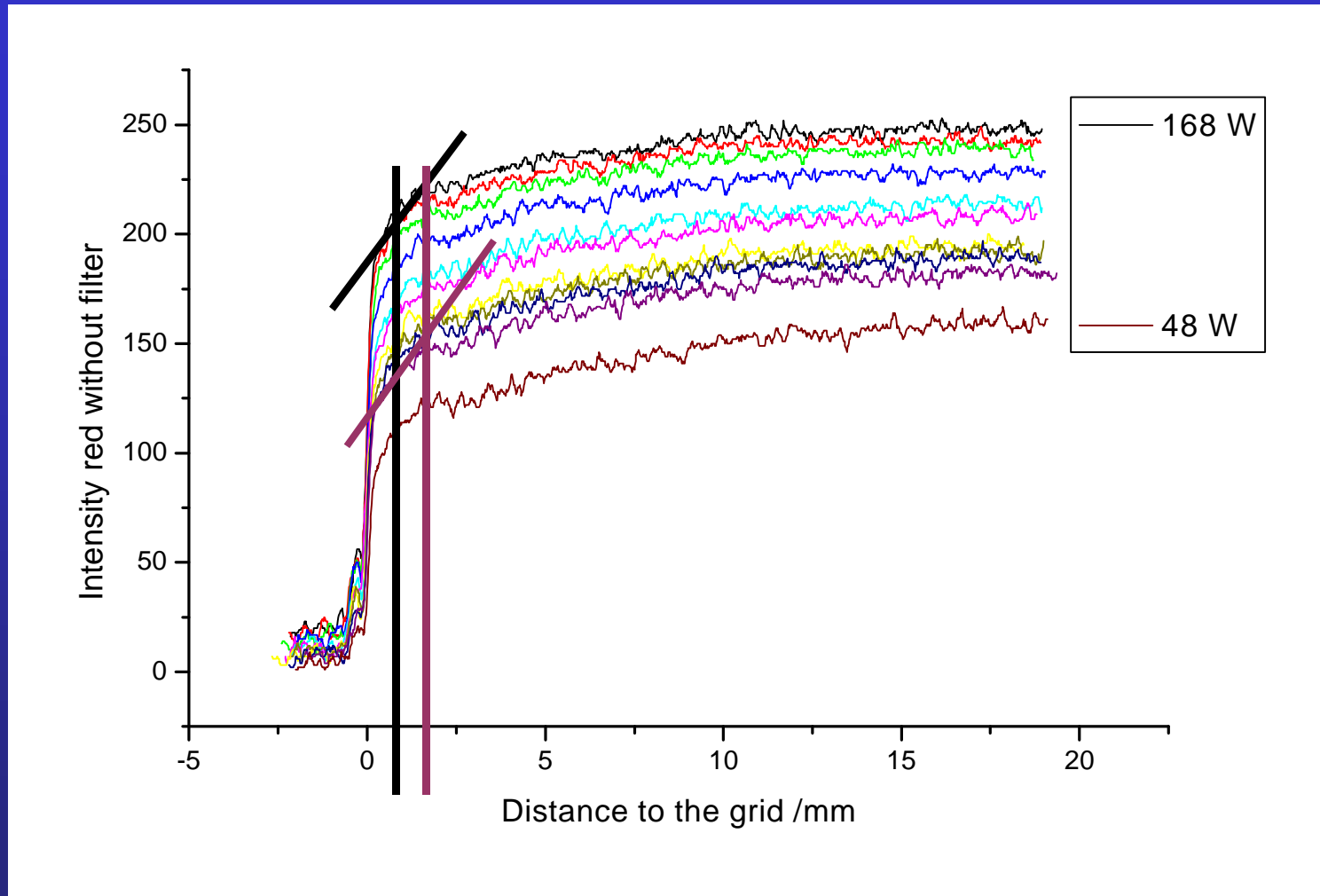


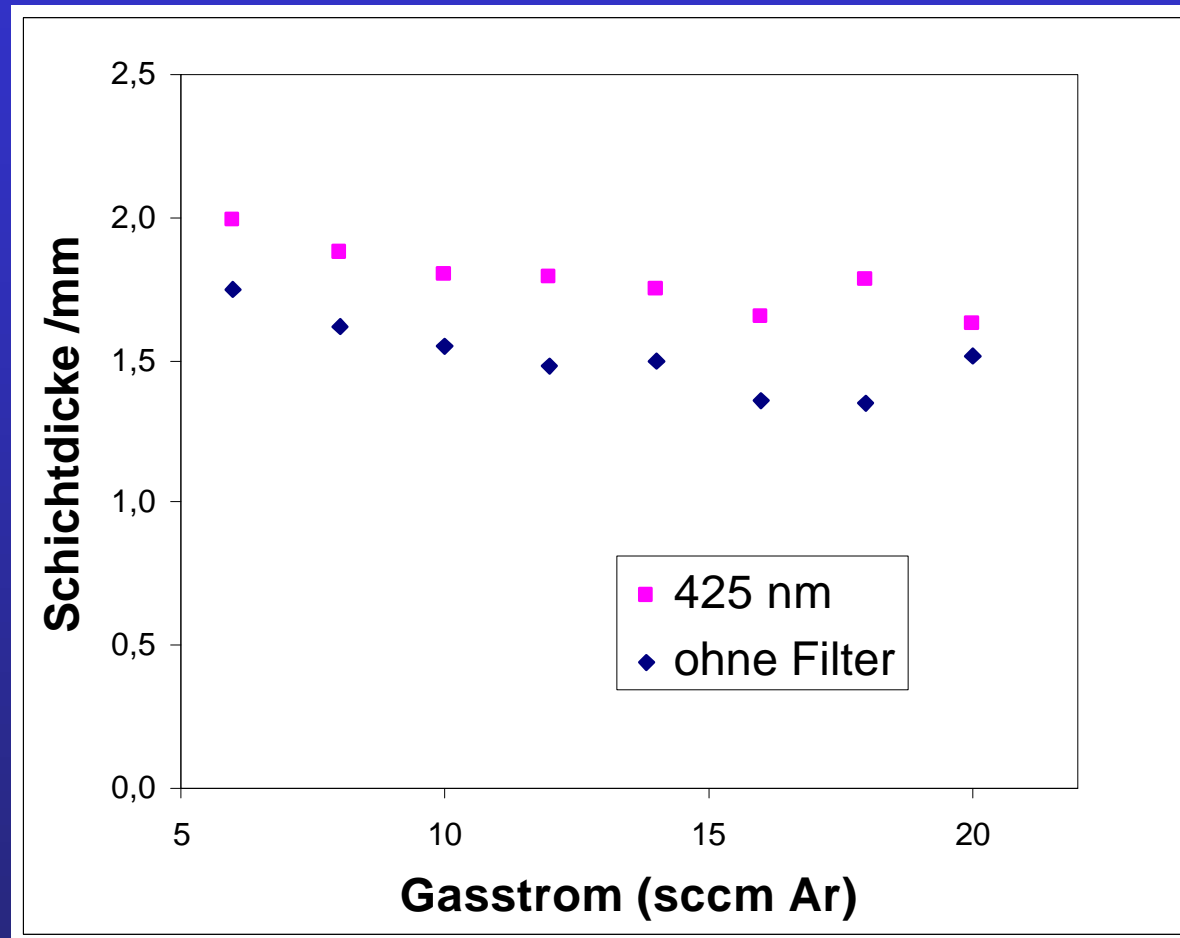
Abbildung der Gitterkante



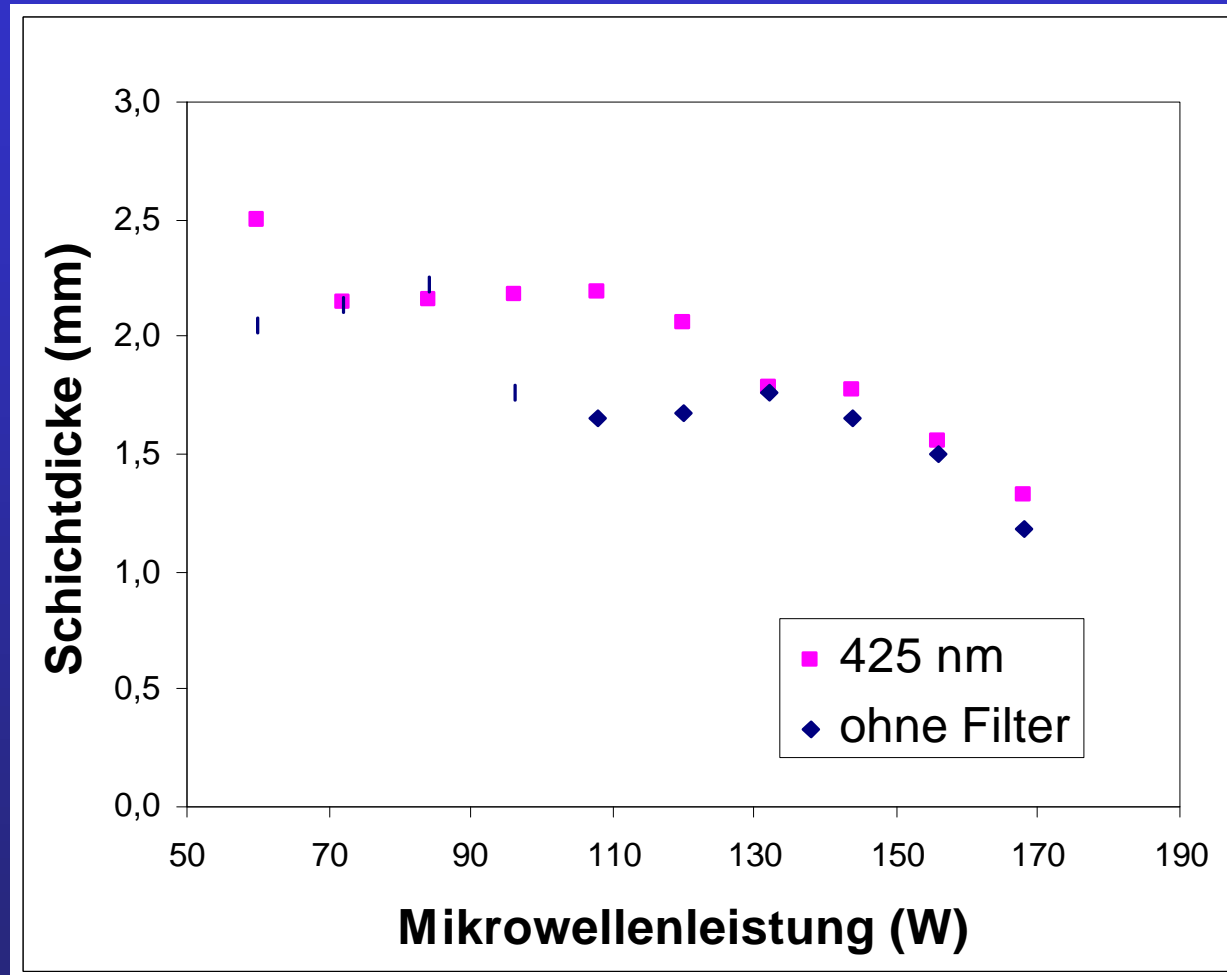
Bestimmung der Dicke der Randschicht



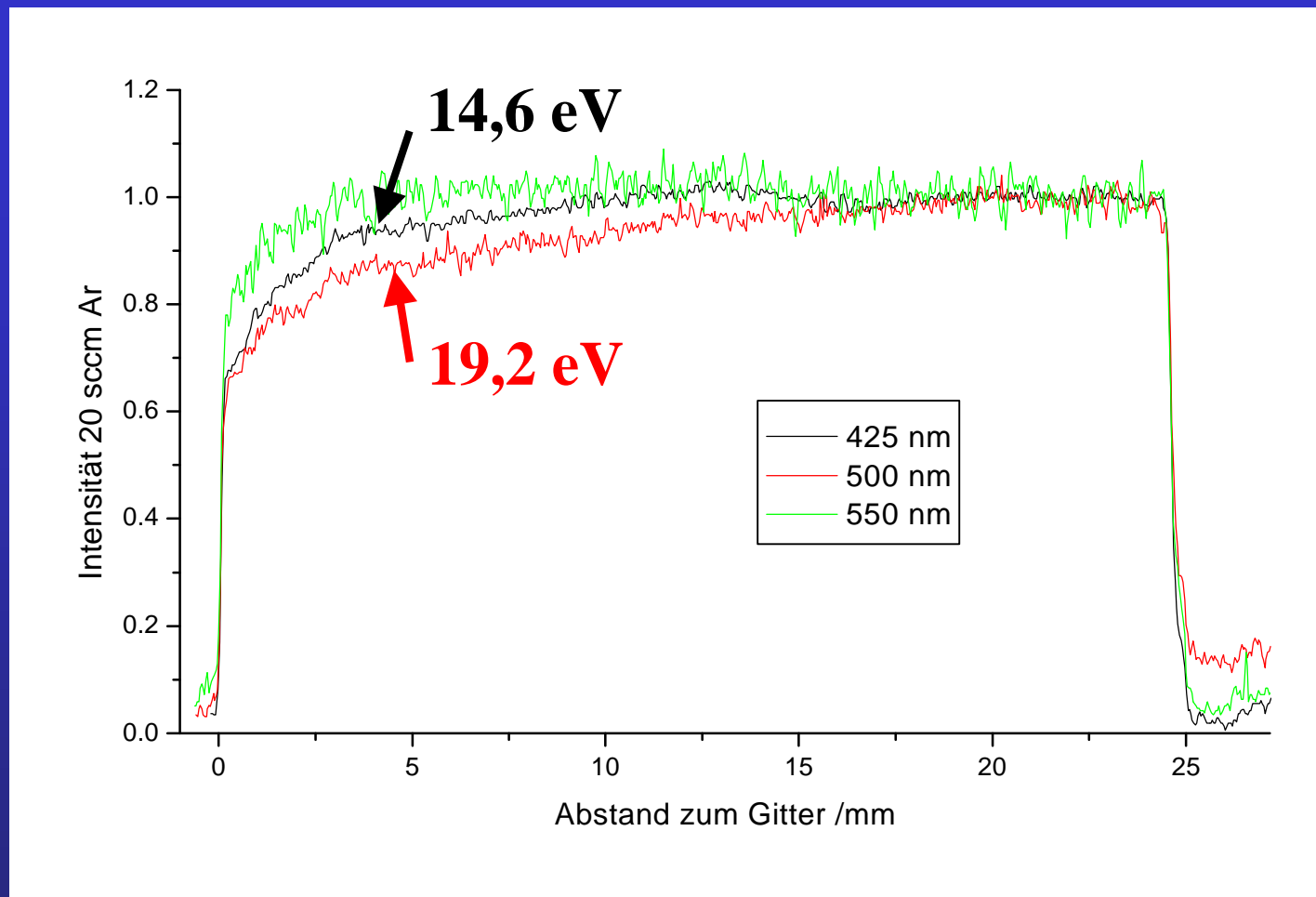
Abhängigkeit der Randschichtdicke vom Gasstrom



Abhängigkeit der Randschichtdicke von der Mikrowellenleistung

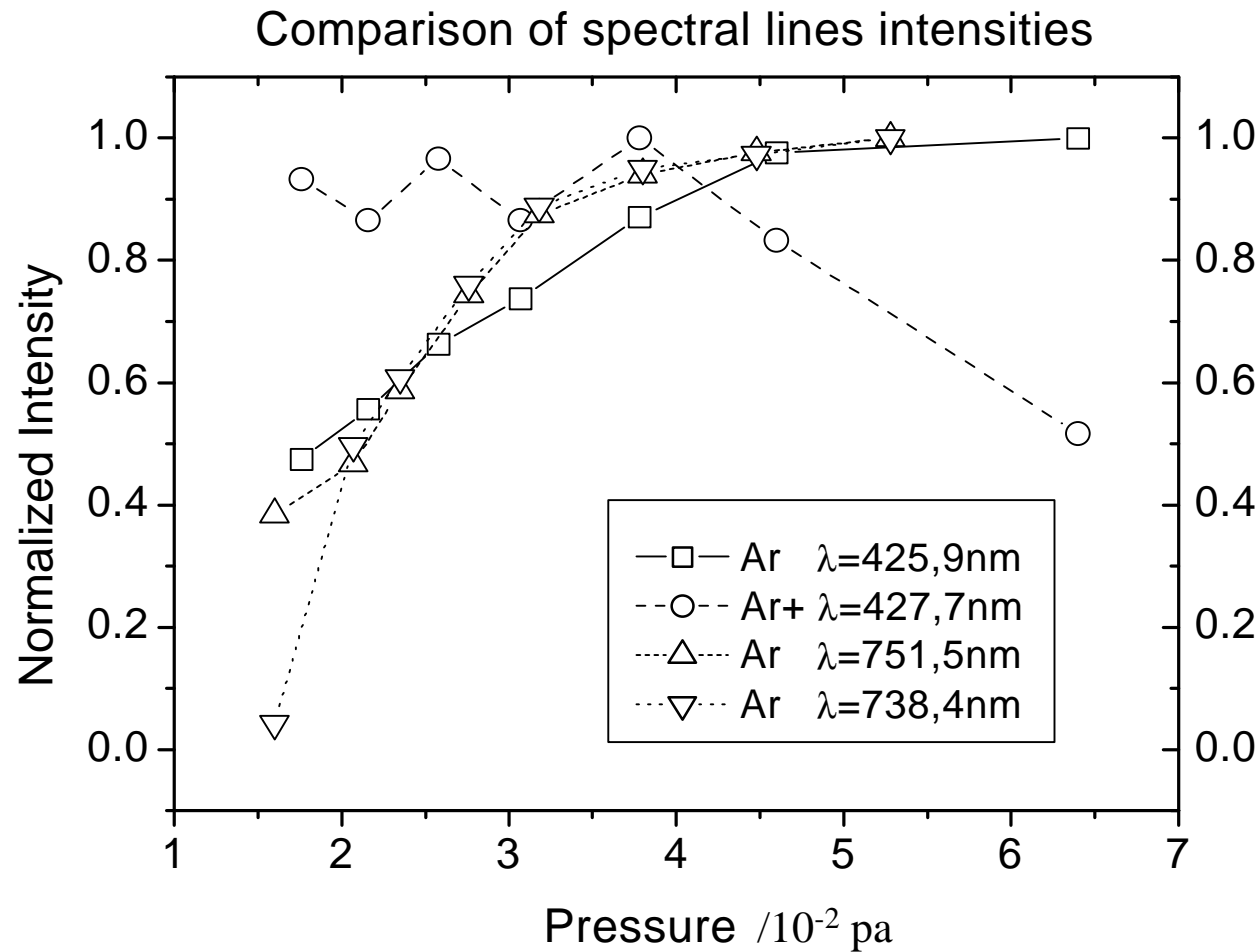


Intensität bei verschiedenen Gasströmen

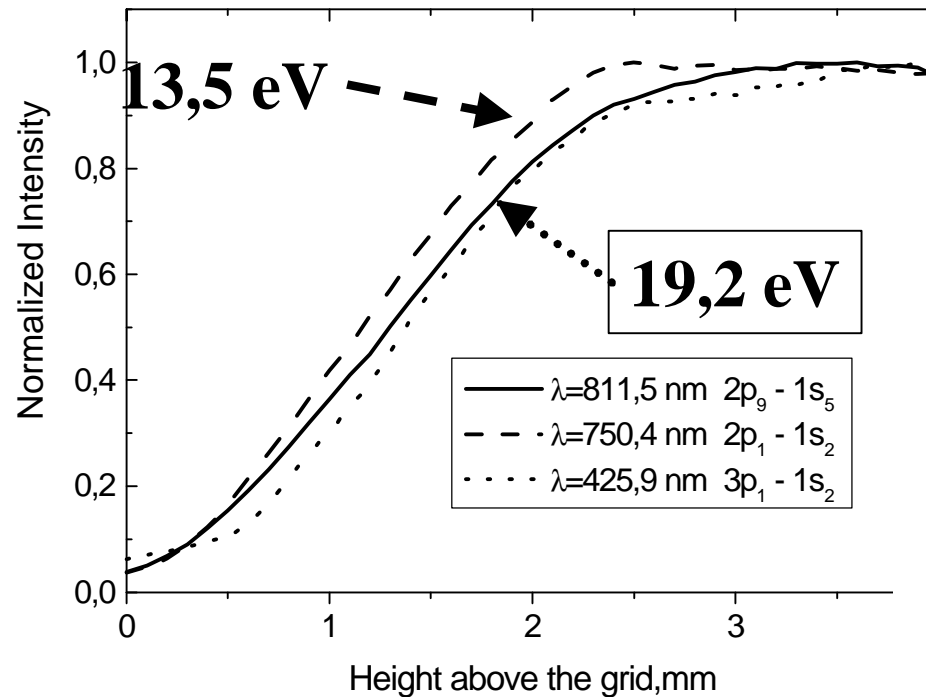


Intensität des Niveaus 14,6 eV (schwarz) liegt „näher“ am Gitter als für 19,2 eV (rot)

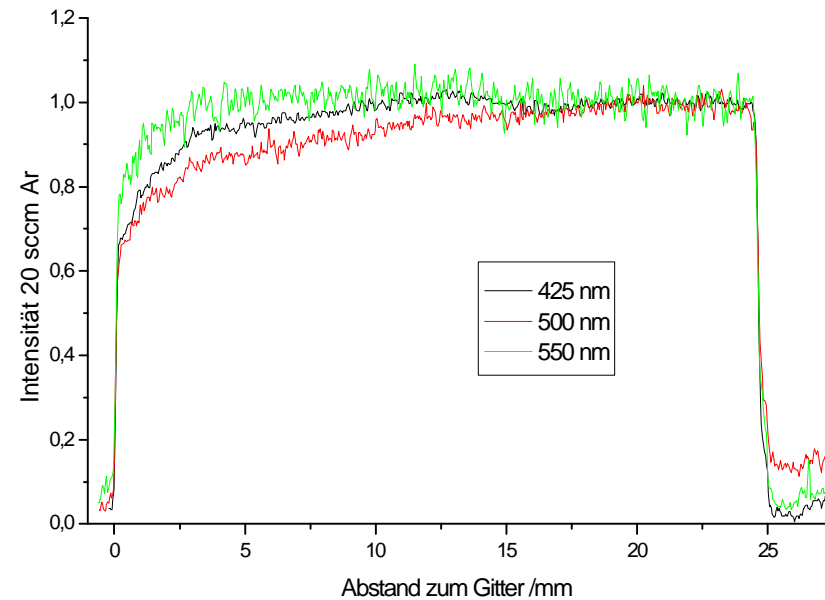
Spektrale Intensität in Abhängigkeit vom Druck



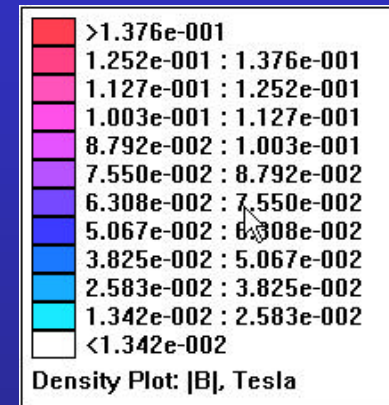
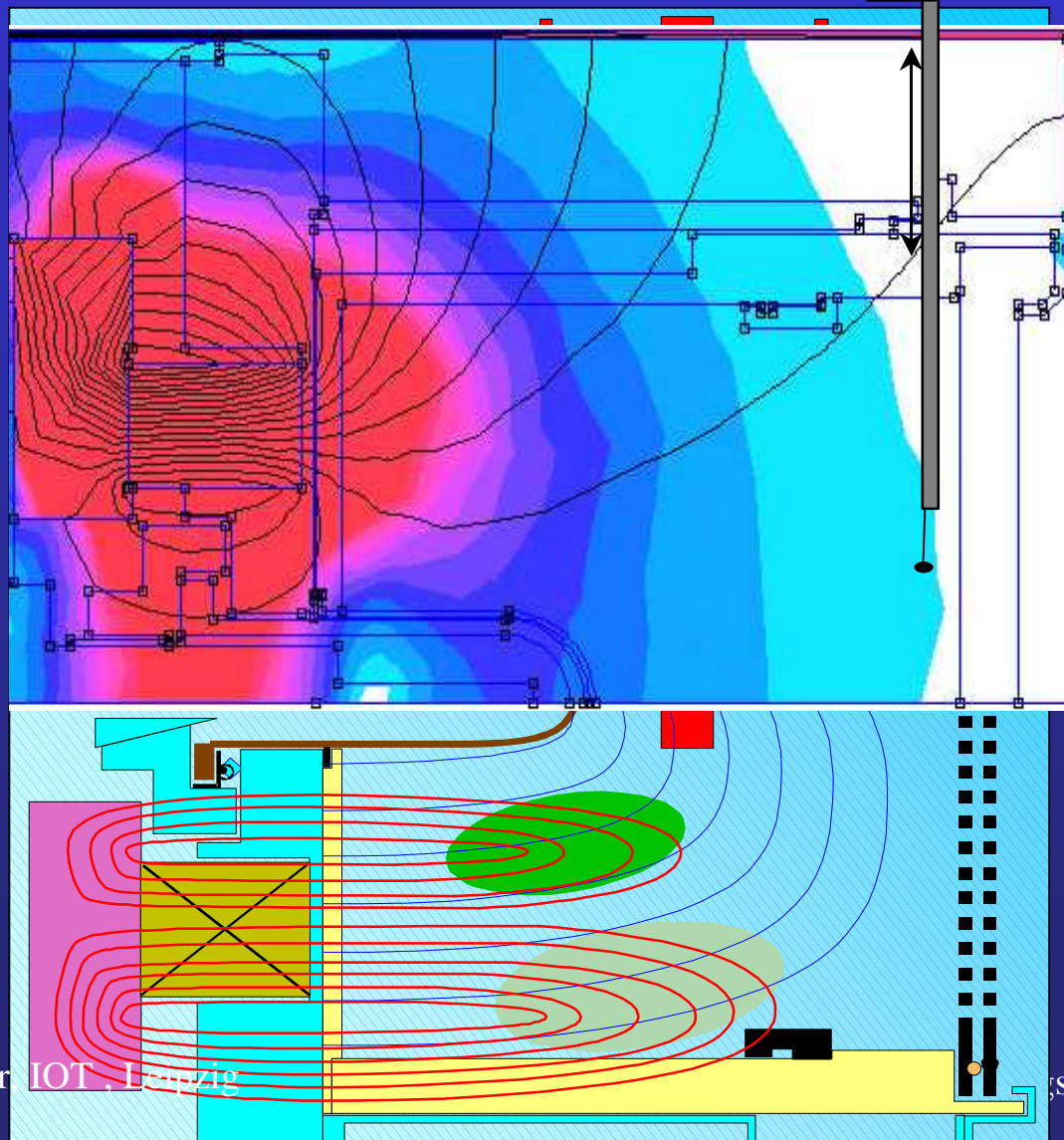
Intensitäten in Abhängigkeit des Abstandes vom Gitter



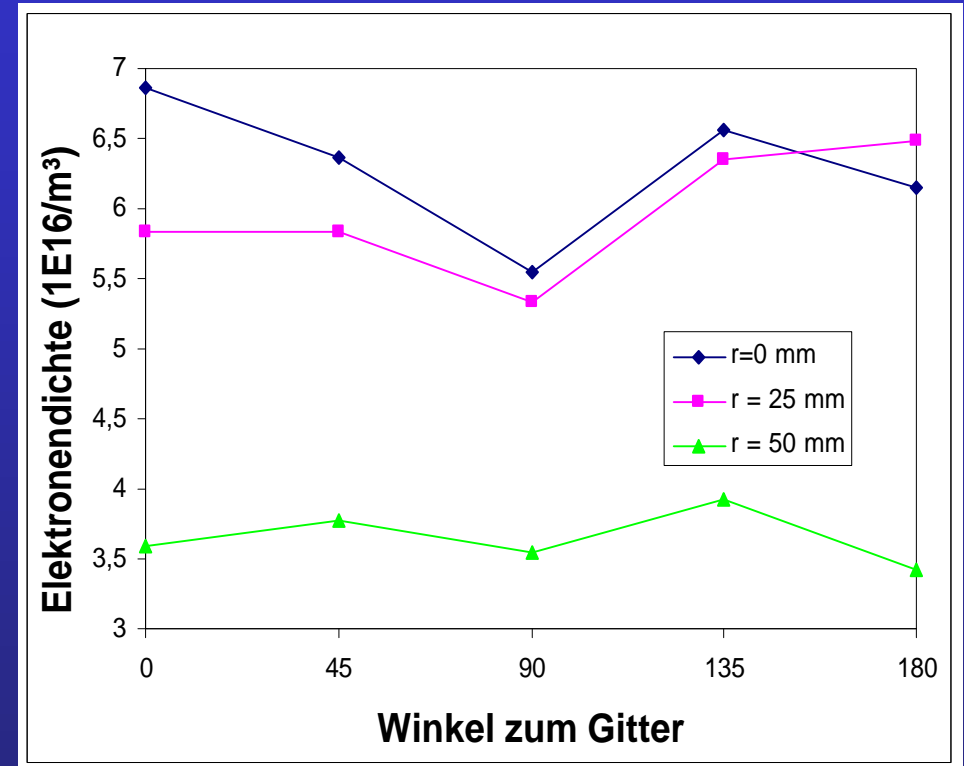
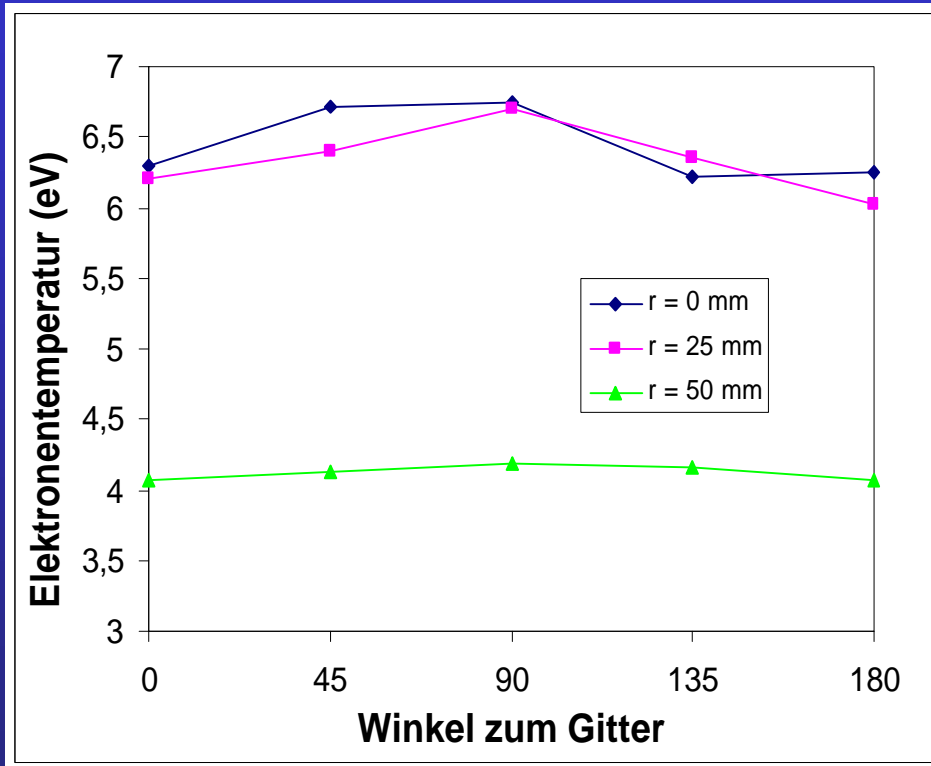
Intensität des Niveaus 13,5 eV (- - -)
 liegt „näher“ am Gitter
 als für 14,5 eV (..)



Magnetfeld der ECR-Ionenquelle

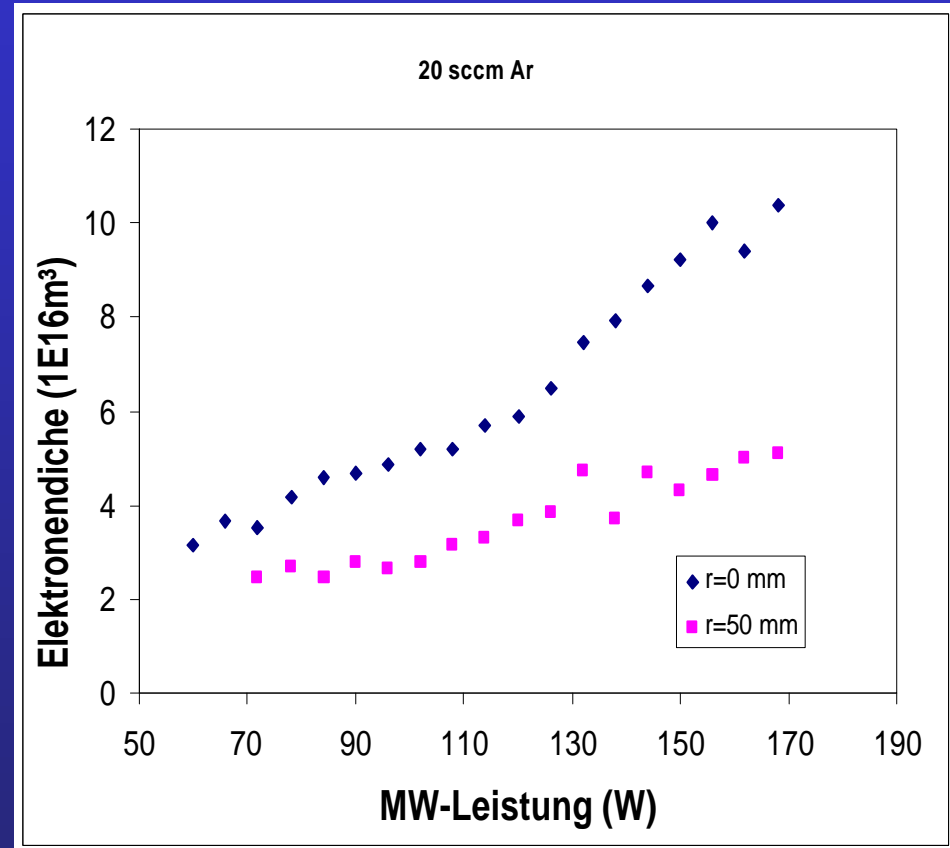
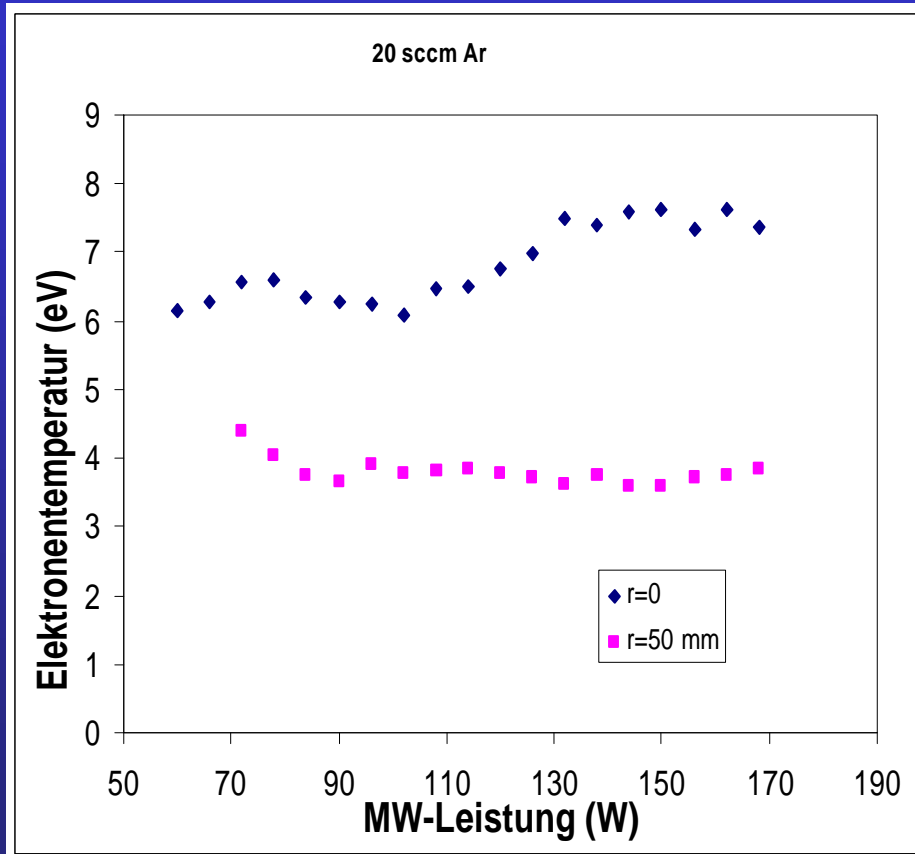


Winkelabhängigkeit der Meßwerte – Einfluß des Magnetfeldes

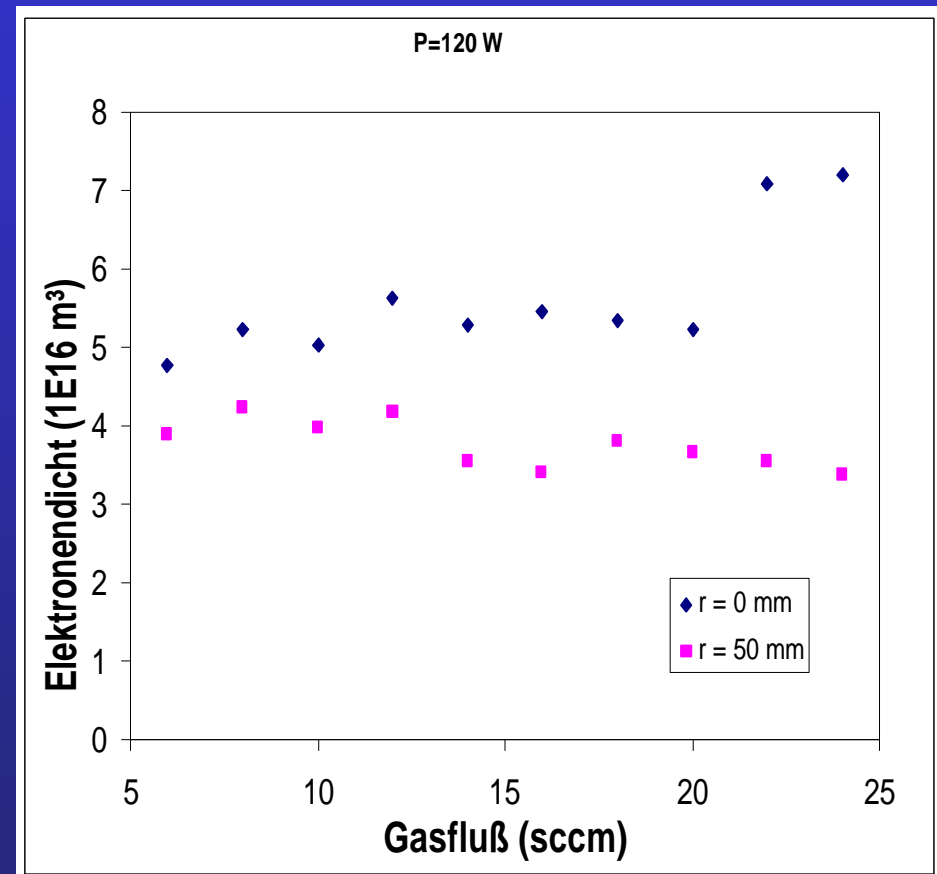
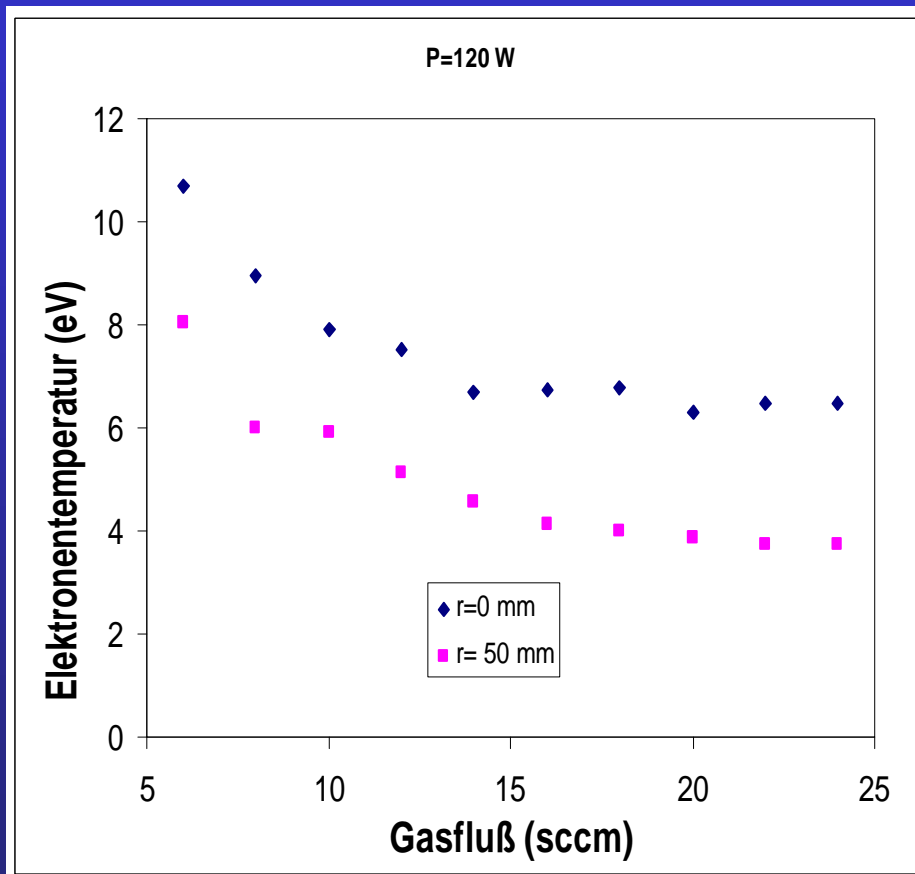


Ergebnisse der Messung mit der Langmuir-Sonde

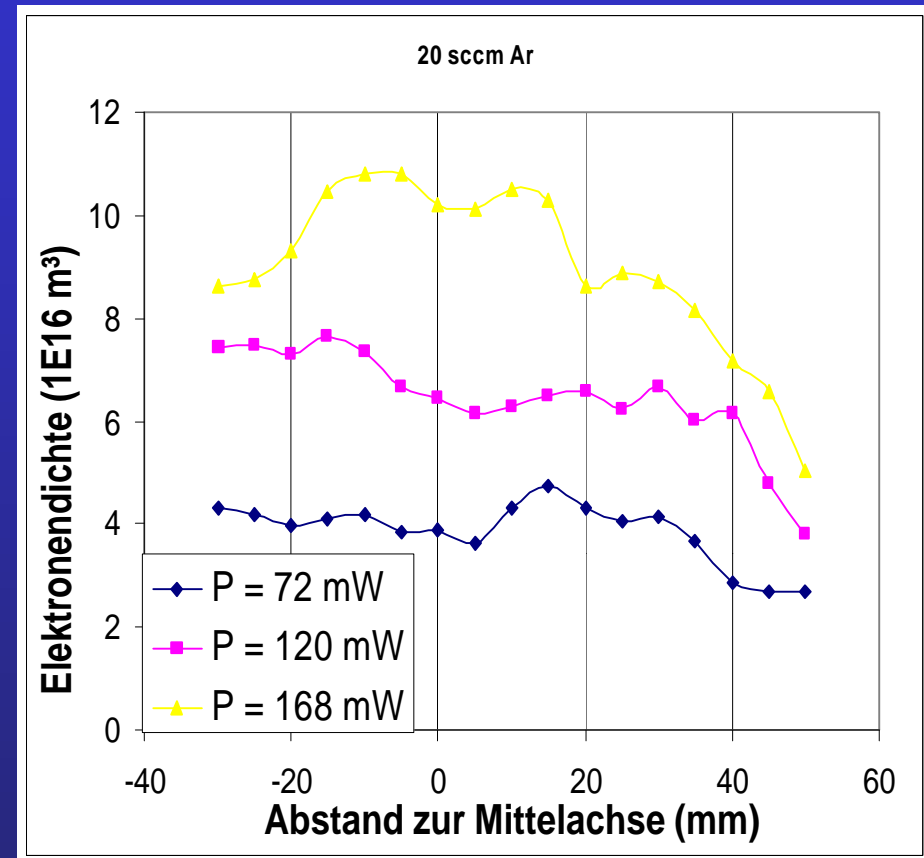
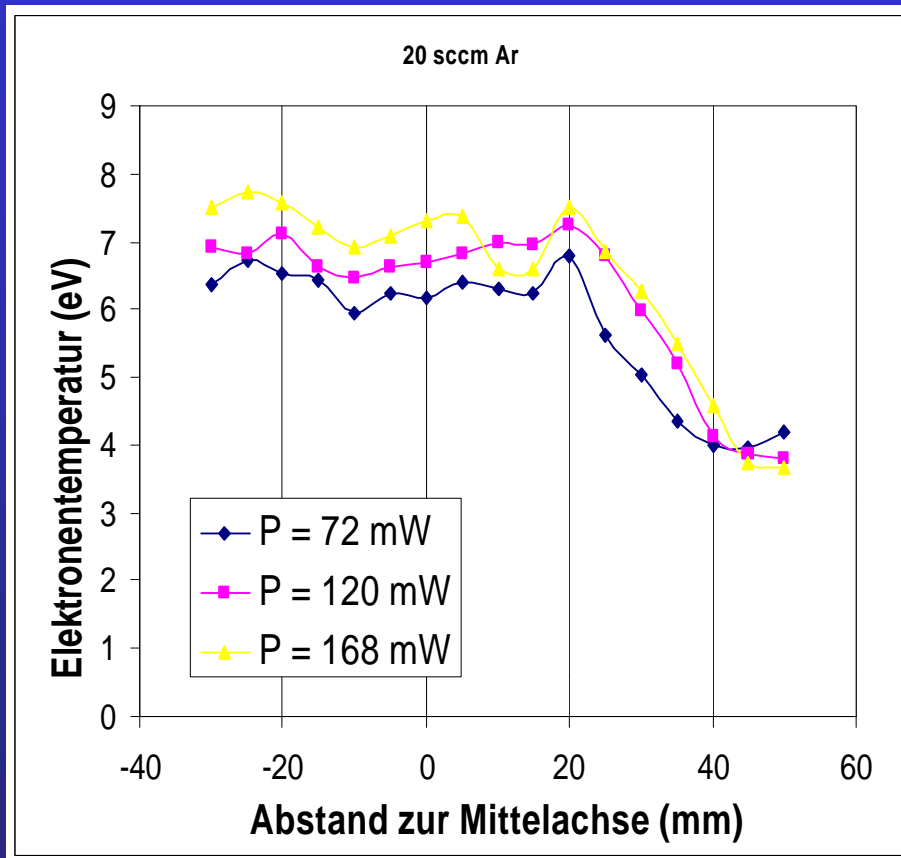
Variation der MW-Leistung



Variation des Gasflusses



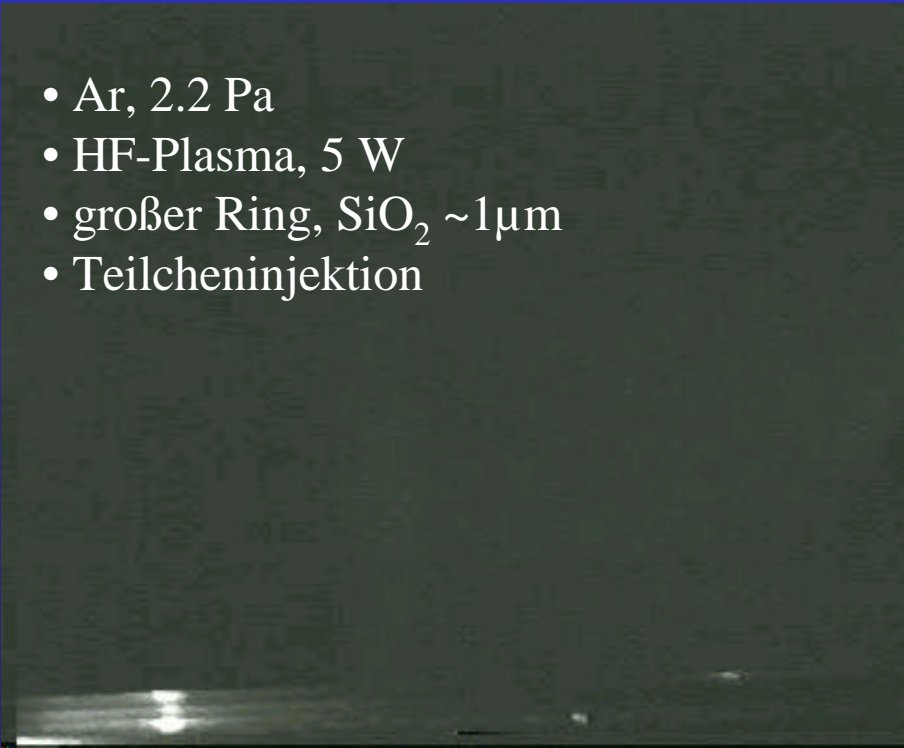
Profil der Elektronentemperatur und –dichte bei verschiedenen Leistungen



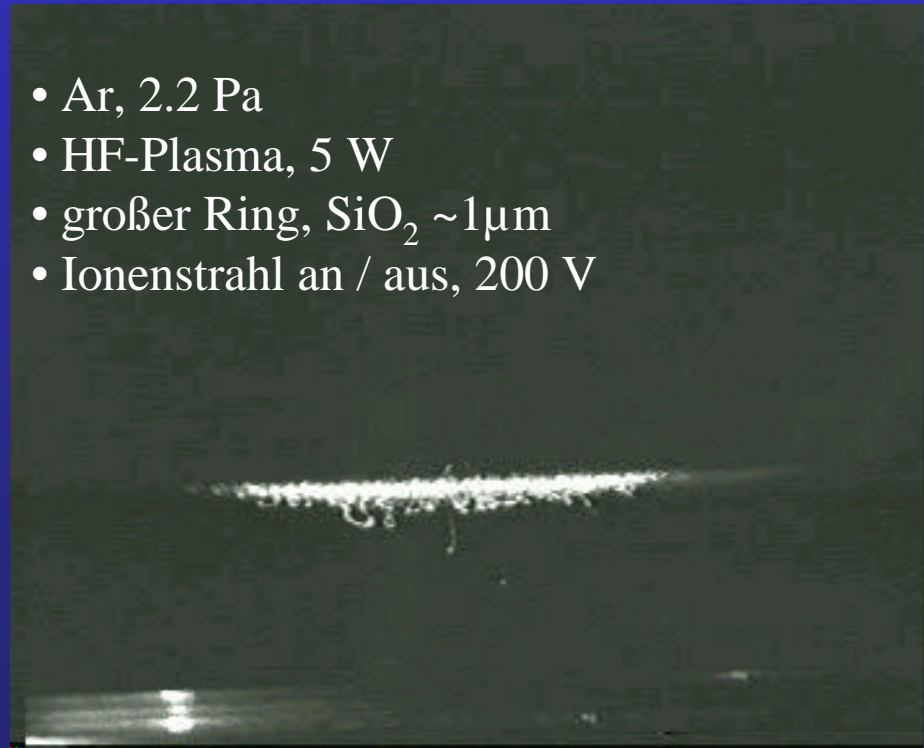
Externer Ionenstrahl und Staubpartikel im Plasma

- Change of the sheath and the field (plasma density in interaction region)
- Change of the charge of the powder particles (increased recombination)
- Ion drag (as well sputtering and heating).

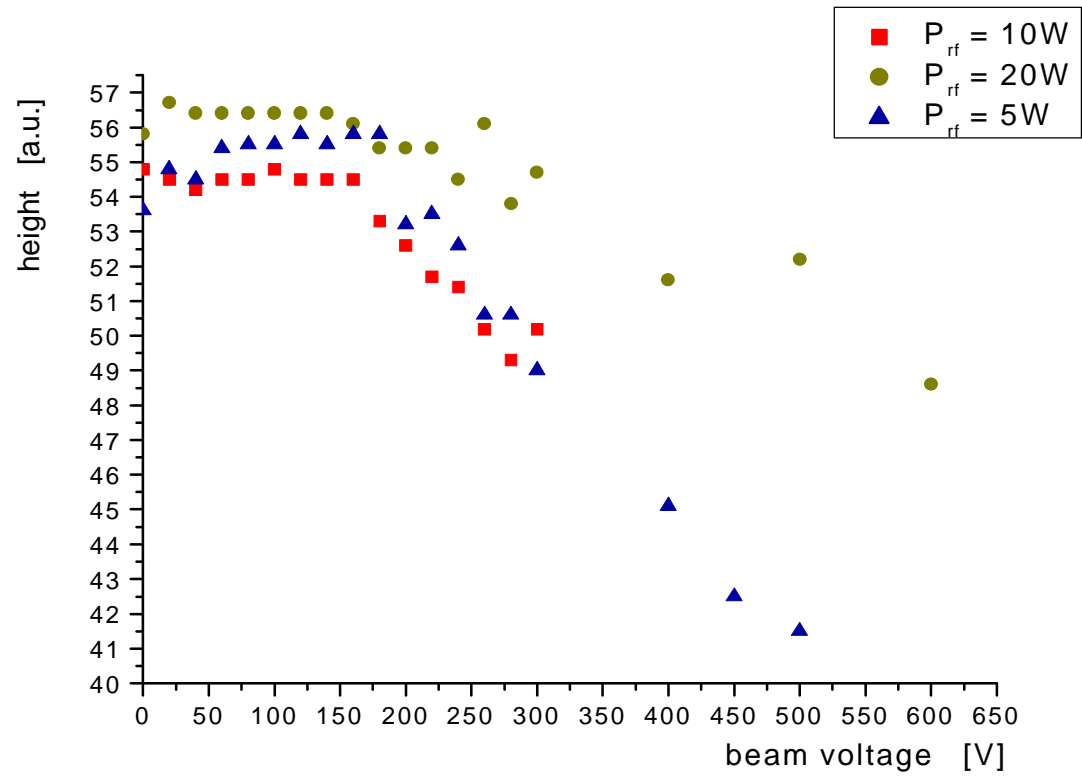
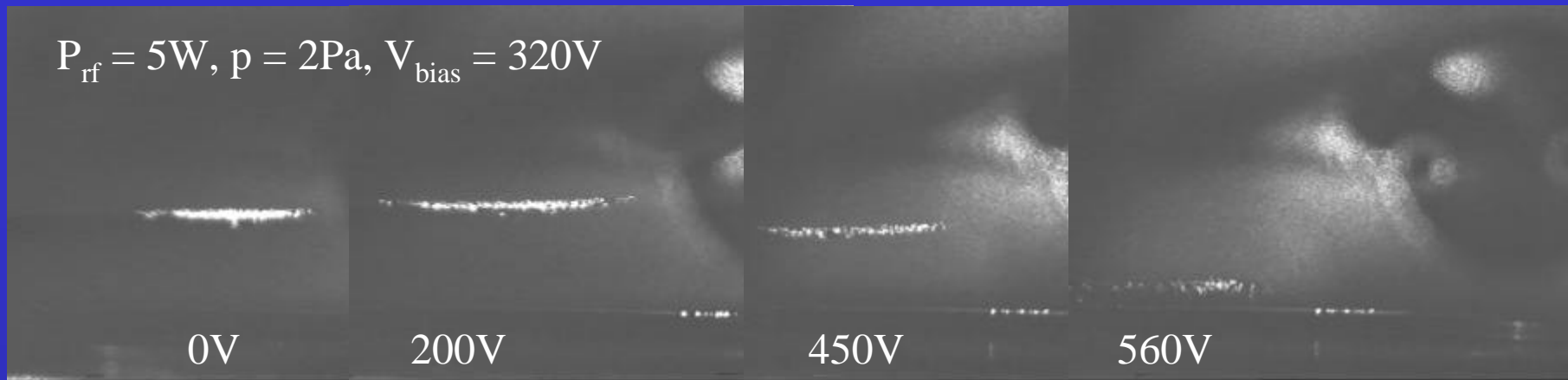
- Ar, 2.2 Pa
- HF-Plasma, 5 W
- großer Ring, SiO₂ ~1μm
- Teilcheninjektion

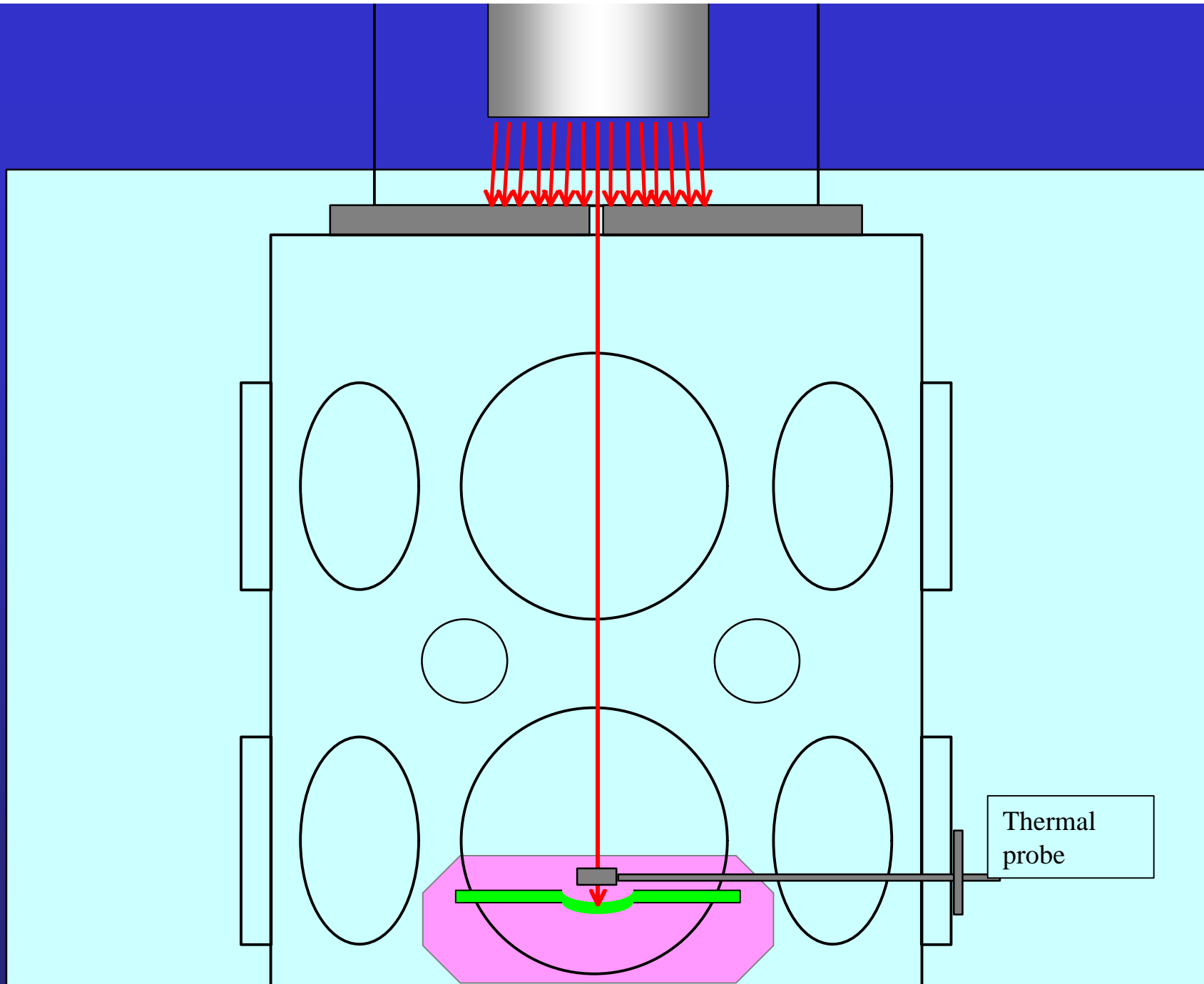


- Ar, 2.2 Pa
- HF-Plasma, 5 W
- großer Ring, SiO₂ ~1μm
- Ionenstrahl an / aus, 200 V



$$P_{\text{rf}} = 5\text{W}, p = 2\text{Pa}, V_{\text{bias}} = 320\text{V}$$





Zusammenfassung und Ausblick

- Strahlspannung, Gasstrom und/oder Restgasdruck haben einen entscheidenden Einfluß auf das Strahlprofil
- Das Strahlprofil hängt stark vom Quellabstand ab
- Visualisierung des Strahlprofiles mittels Pulverpartikel
- Visualisierung des Feldverlaufes am Gitter
- Photometrische Untersuchung der Plasmarandschicht
- Spektroskopische Untersuchung des Plasmas
- Bestimmung des Profiles der Elektronendichte über dem Gitter in Abhängigkeit der Prozeßparameter mittels Langmuir-Sonde
- ? Räumliche Verteilung der Ladungsträgerdichte am Gitter
- ? Plasmaparameter
- Wechselwirkung zwischen dem Ionenstrahl und den Staubpartikeln in einem RF-Plasma (ion drag)

Danksagung

Holger Kersten

Horst Neumann

Frank Scholze

Hartmut Steffen

Gabi Thieme

Rainer Hippler

Alexey Kopytov

Mario Hannemann