Amorphes Silizium auf Silizium - ein Referenzmaterial für die Wasserstoffanalytik

U. Reinholz[1], H.-P. Weise[1], S. Merchel[1], E. Conrad[2]

[1]Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 12205 Berlin, uwe.reinholz@bam.de; [2]Hahn-Meitner-Institut (HMI), 14109 Berlin

Einleitung

- H-Gehalt >>> Materialeigenschaften bzw. Qualität der Prozessführung
- H-Analytik somit zeitgemäße & anspruchsvolle Messaufgabe
- Vorhandene H-Referenzmaterialien (s.r.) ungeeignet für oberflächensensitive Methoden

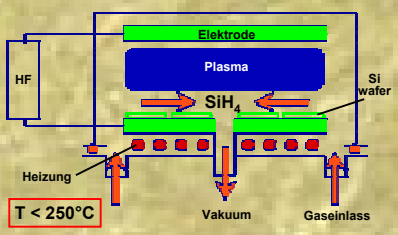
Ti:H Basis für TGHE

BCR 318	12.2 ± 0.8 µg/g	1987
NIST 352c	49 ± 0.9 µg/g	1990
NIST 2453	114 ± 5 µg/g	2004

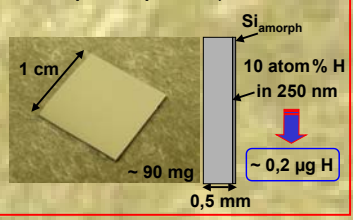
keine reproduzierbaren H Werte in Oberflächennähe (1-2 mm)

>>> Entwicklung eines Dünnschicht-RM für Ionenstrahlanalysetechniken

Probenpräparation @ HMI



PE-CVD (plasma enhanced chemical vapour deposition)



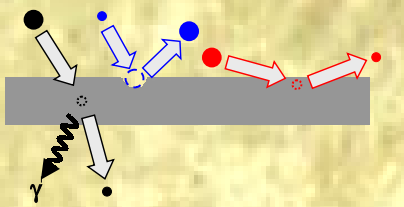
Methoden

Zerstörungsfreie/-arme Methoden:

Kernreaktionsanalyse (NRA)

Sekundärionisationsmassenspektrometrie (SIMS)

Elastische Rückstreu-Analyse (ERDA)



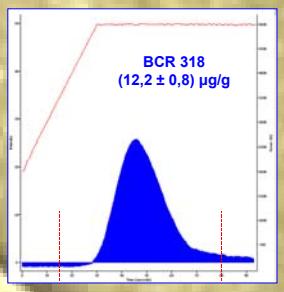
NRA
$^1H(^{15}N,\alpha\gamma)^{12}C$
$^1H(^{19}F,\alpha\gamma)^{16}O$

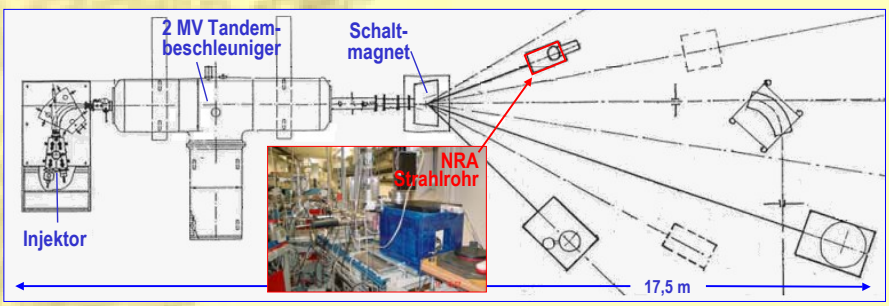
SIMS
Cs^+ 0,0062 MeV
step size 30 nm

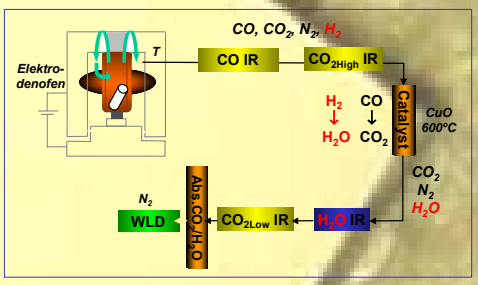
ERDA
$^4He^{2+}$ 1,45 MeV
$^4He^{2+}$ 2 MeV
$^7Li^{2+}$ 4,23 MeV
$^{16}O^{x+}$ 4,5 MeV
$^{197}Au^{26+}$ 384 MeV

Zerstörende Methoden:

Trägergasheissextraktion (TGHE)

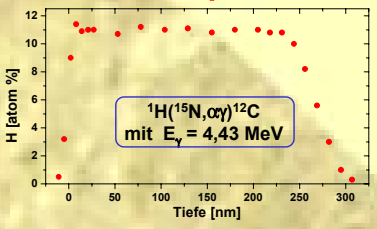




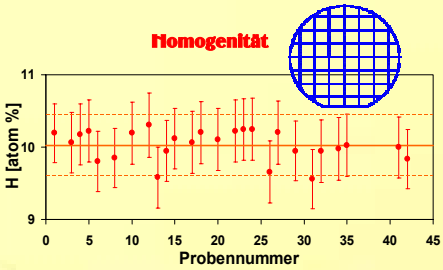


Voruntersuchungen mit NRA @ BAM

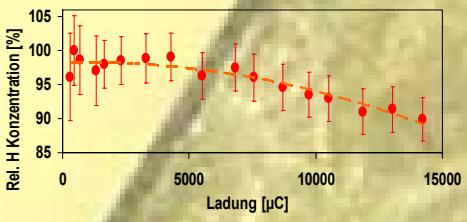
Tiefenprofil



Homogenität



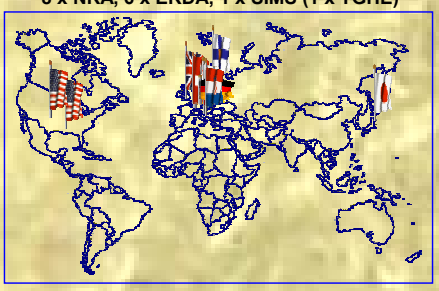
Strahlstabilität



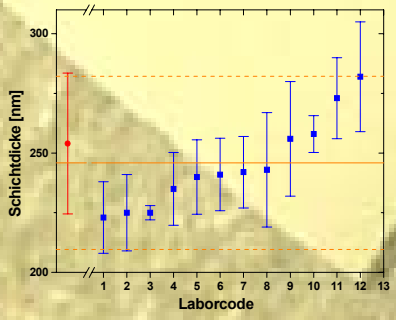
Ringversuch

Teilnehmer

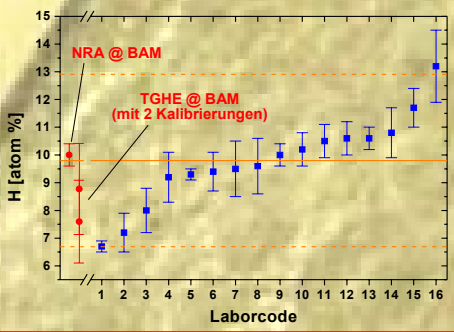
8 x NRA, 6 x ERDA, 1 x SIMS (1 x TGHE)



Schichtdicke (nicht zertifiziert)



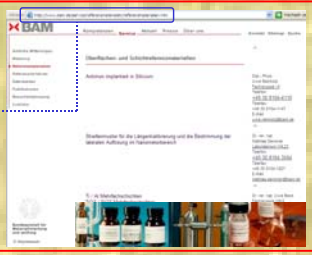
Probe "99"



Ausblick

2005

http://www.bam.de/service/referenzmaterialien/referenzmaterialien.htm



- 3 Schichtreferenzmaterialien mit ~ 10 atom% H in den obersten ~ 250 nm
- Weitere RMs für andere Methoden wie TGHE, OES in Planung

Danksagungen

Unser Dank gilt der Beschleunigermannschaft der BAM und den Mitarbeitern der Abteilung Silizium-Photovoltaik des HMI.
Vor allen Dingen sei den beteiligten Instituten am Ringversuch für ihre kostenfreien Messungen gedankt.