

Teilchenoptik

Linsensysteme ; Phasenraumsatz von Liouville

Phasenraum soll schon bei der Emission klein sein!

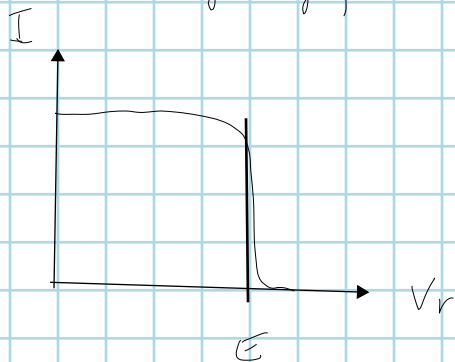
ausblenden geht, aber man verliert Intensität!

Energieanalytoren

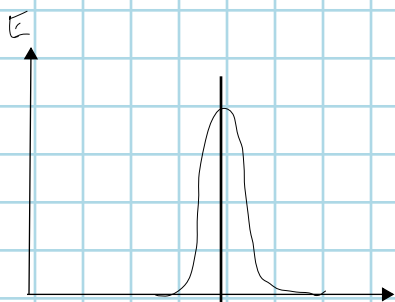
TOF: gepulste Quelle - hohe Frequenz

Energie od. Masse aus Flugzeit bestimmen!

Verzögerungspitzen



|| Man misst das  $\int$  der Energieverteilung



früher elektr. Differentiation mittels

Loch - in Vent

Parallel Platten Analytoren

$s$ : Schlitzbreite

$\Delta E$ : Auflösung d. Analytoren

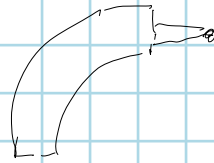
Besser: großes Gerät, Blenden so klein wie möglich (lang)

Zylinderspiegel, - Kondensator

$127^\circ$ : Fokussierungsbed...

In der Ebene wird Schlitz-auf Schlitz  
fokussiert

Bei  $90^\circ$  liegt der  
Fokus außerhalb des Analysators



Kugelkondensator ( $180^\circ$ )  
guter Analysator

Fok. in 2 Richtungen - Loch auf Loch

Magnet analysatoren: für hoch energetische Elektronen od zur  
Massenanalyse; schräge Feldgrenzen - Fok. aus der  
Bild ebene

Sie sind Impulsselektive nicht massenselektive!

→ Energie muss bekannt sein um Masse zu bestimmen!

O C I auf einer Gerade

Quelle, Bild & Center?

!  
des Radius!

Doppelfokussierendes

zuerst Energie selektion, dann Massen selektion  
in welche Richtung geht das Magnetfeld

Wienfilter - Geschwindigkeitfilter E & B - Feld

Zu analysierende T fliegen gerade aus

# Quadrupol Massen-spektrometer & Ionenfalle

Detektoren, Strommessung  $\text{min. } 10^{-9} \text{ A}$

Verfärfarhe (SEV)

alles was Sekundär- $e^-$  erzeugt kann man damit messen!

Channeltron, - plöse

|

Bleiplas, 2-3 kV

2 Elektroden

Keramik, Mikrometer-Löcher

Stapeln, bis zu 3 Platten

bis 12 cm Durchmesser

## Ortsauflösende Detektoren

Lateraldiode,  $e^-$  - Loch - Paar

Widerstandsdiode, muss sehr homogen sein

Wedge & Strip diode 4 Elektroden

A & B Wedges

C & D Stripes

- werden in x - Richtung breiter /  
schmäler

## Elektronen-spektroskopien & Ionen

Auger - Effekt

Ionisation in Innenschale

Photo - Elektronen

## Ionen-spektroskopie

SIMS

ISS / LEIS

RBS

Elektronen "verschwinden" nach dem Messprozess  
sind weitgehend zerstörungsfrei

linker Teil: Induzieren Desorptionen  
(leicht gebundene Chem. o. d. Oberfläche)

Wichtig: Universalkonstante!

$\lambda$ : mittlere freie Weglänge in Monolagen  $\sim$   
0,2 nm  $\approx$  2 Å / Monolage

Freie Weglänge geht mit  $\frac{1}{E^2}$  !!

1 eV: sehr hohe Weglängen

rechter Teil: geht mit  $\sqrt{E}$   $\rightarrow$  ist  $\propto$  der Geschw.!  
> 40 eV

Informationstiefe: 1 - 10 Monolagen!

Immer der kleinere Wert gibt die Informationstiefe  
d.h. die entstehenden  $e^-$  nicht die primären!

wahre Sekundär  $e^-$  sind für Analytik sinnlos (in viele  
Streu & Verlustprozesse) elastisch gestreute: rechte Peak

Breite in der Mitte trägt die Information!!

Augen Prozess

$\phi$ : Austrittsarbeit

EF: Zwischen Valenz (besetzt) & Leitungsband

LB: unbesetzt!

Photo - Emission ad Auger Prozess

Bindungsenergie wird an ein anderes  $e^-$  übergeben!

Durch die 1. Ionisation ändert sich die Bindungsenergie der äußeren Schalen  $\rightarrow L_{2,3}$

Auger - Prozess ist viel schneller!

K L V      V: Valenzband  
/ \  
K - L - Schale