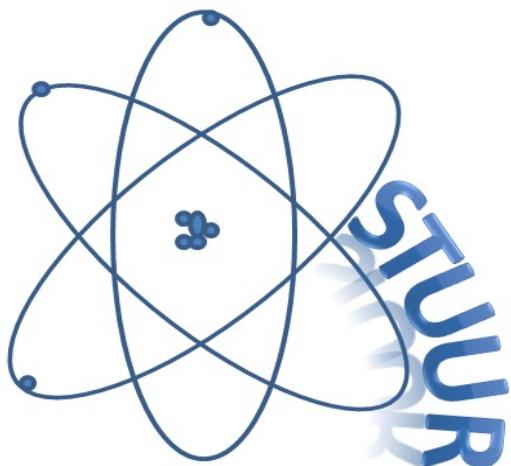


# Gevorderde proeven: kernfysicalab



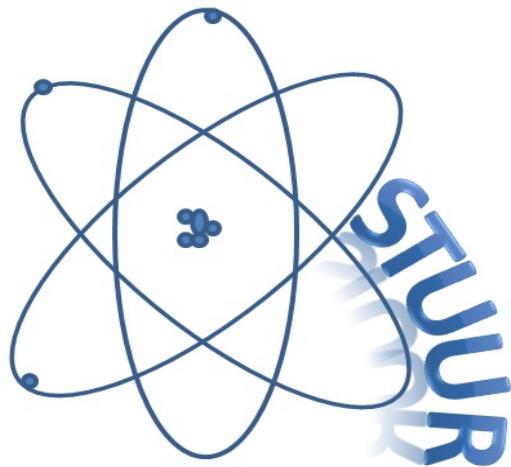
## STUUR – kernfysicalab

Met dank aan

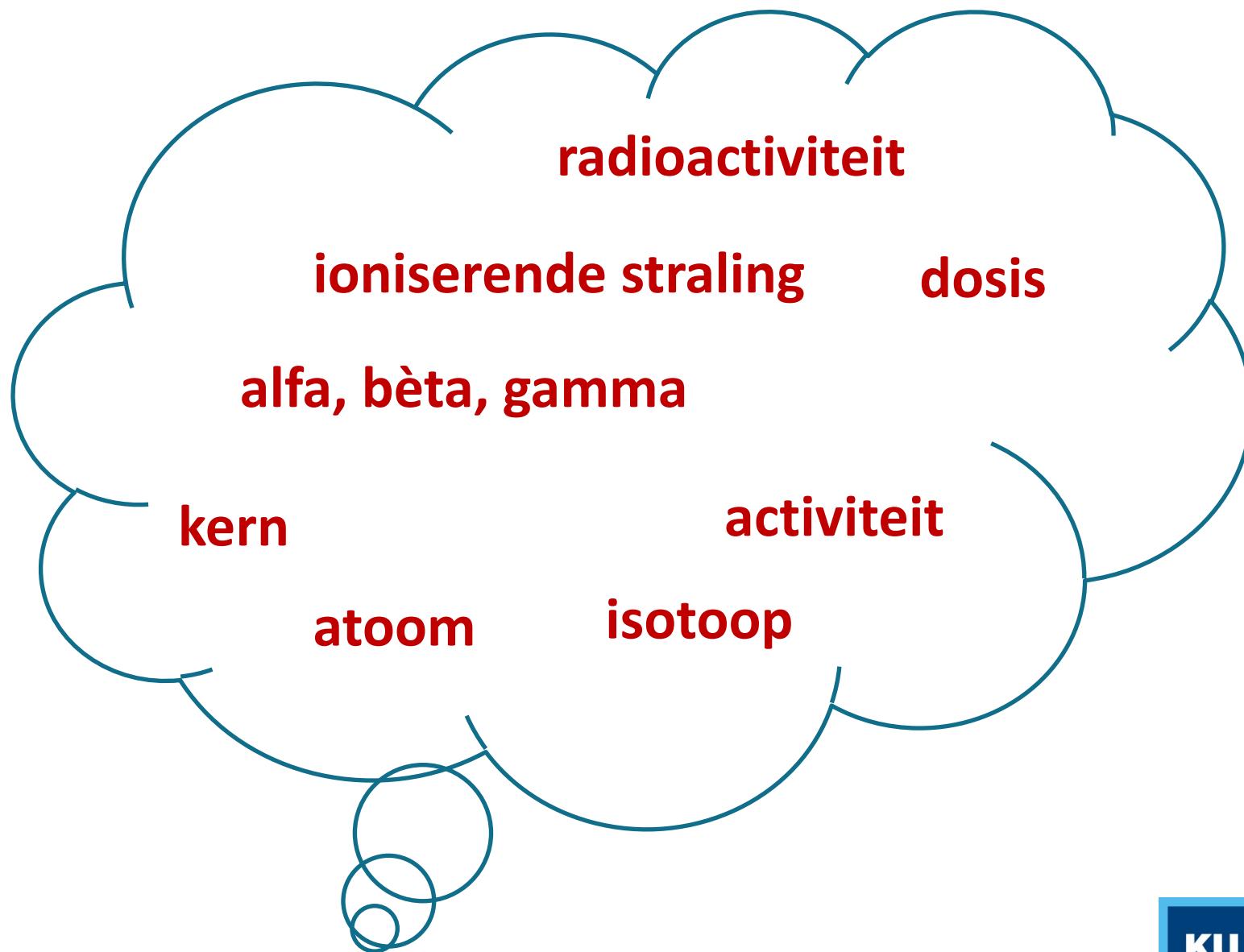
- Geneviève Janssens & Benny Boeykens
- Prof. dr. Mieke De Cock

# Planning

- **Presentatie**
  - **Inleiding**
  - Praktische afspraken
  - Meettoestellen en bronnen
- Verplaatsing naar STUUR-lab
- Uitvoeren experimenten

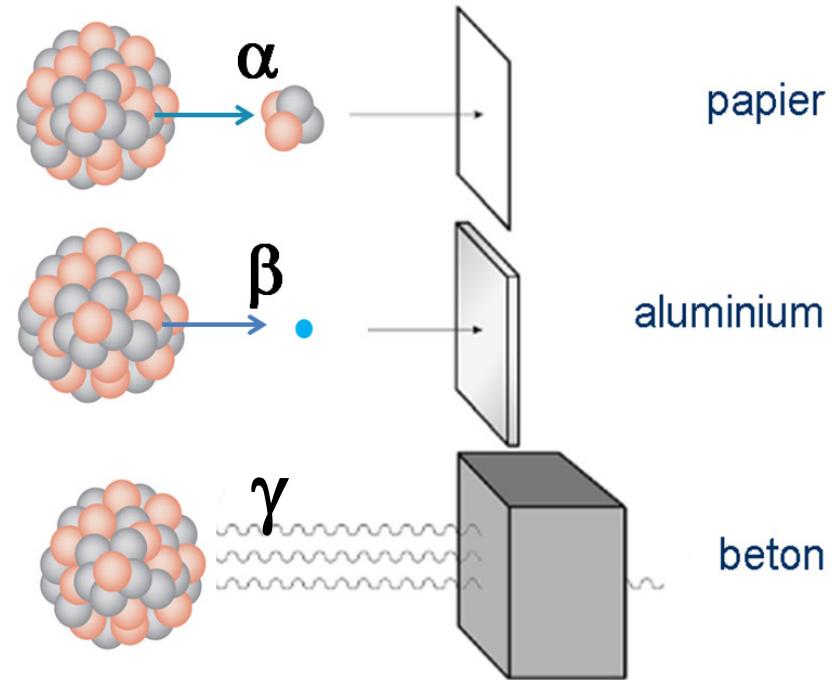


# Wat is kernfysica



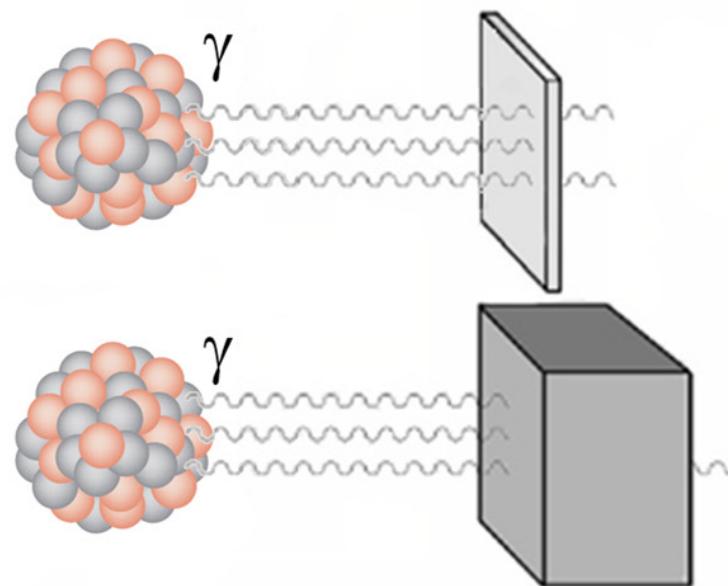
# Ioniserende straling

- Verschillende soorten:  
 $\alpha$ ,  $\beta$ : geladen deeltjes  
 $\gamma$ : fotonen
- Uitgezonden door atoomkernen die **vervallen** (radioactieve kernen)
- Eigenschappen van straling:
  - Energie: snelheid van deeltjes, golflengte van fotonen
  - Intensiteit: aantal deeltjes/fotonen (hangt af van de hoeveelheid materiaal en van levensduur)



# Gamma-straling

- $\gamma$ -straling: fotonen (e.m. golven)
- Energie  $E = h\nu$
- Door wisselwerkingen in een medium worden fotonen verstrooid of geabsorbeerd  
→ afname in intensiteit
- Kans van interactie hangt af van dichtheid van materiaal en van de energie van de straling



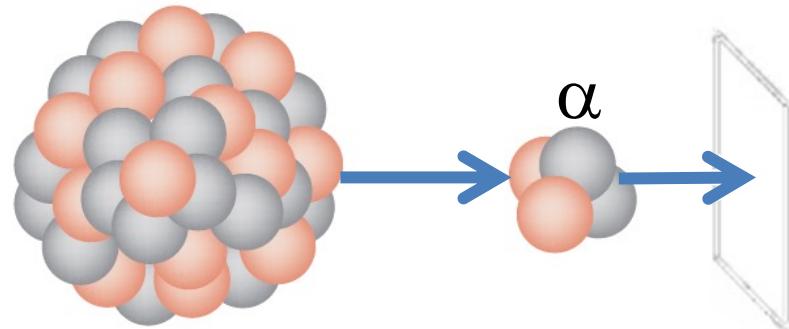
Enkele cm lood

tot meters beton

**halveringsdikte** in materiaal is afhankelijk van energie

# Alfa-straling

- 2 neutronen en 2 protonen (helium-kern)
- Door wisselwerkingen met het medium verliezen  $\alpha$ -deeltjes energie
- Uiteindelijk worden ze allemaal op ongeveer dezelfde afstand (dracht) gestopt



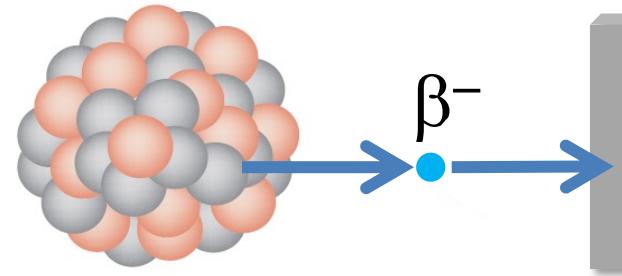
de dracht van  $\alpha$ 's in lucht is een paar cm

in papierfolie hebben  $\alpha$ 's een dracht < 0,1 mm

→  $\alpha$ 's worden volledig gestopt door papierfolie

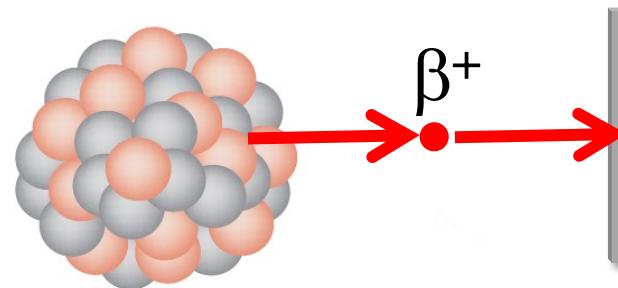
# Bèta-straling

- $\beta^-$ -deeltje: elektron
- In een medium verliezen ze energie maar worden ook verstrooid  
→ ook afname in intensiteit



**volledig gestopt** door 4 mm aluminium - **dracht 4 mm**

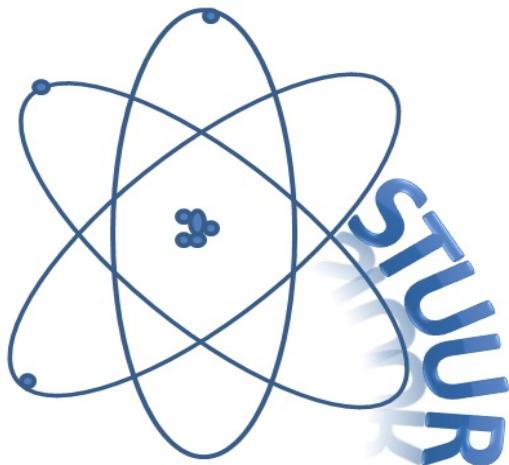
- $\beta^+$ -deeltje: positron
- Afname in energie en intensiteit
- $\beta^+$ -deeltje worden geannihileerd door botsingen met elektronen



**volledig gestopt** stevig papier/1 mm Al - **dracht 1 mm**

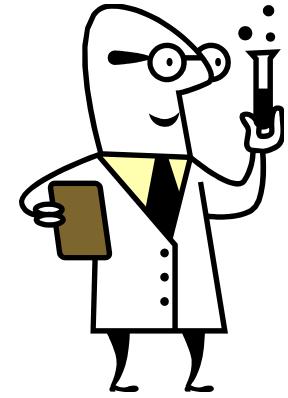
# Planning

- **Presentatie**
  - Inleiding
  - **Praktische afspraken**
  - Meettoestellen en bronnen
- Verplaatsing naar STUUR-lab
- Uitvoeren experimenten

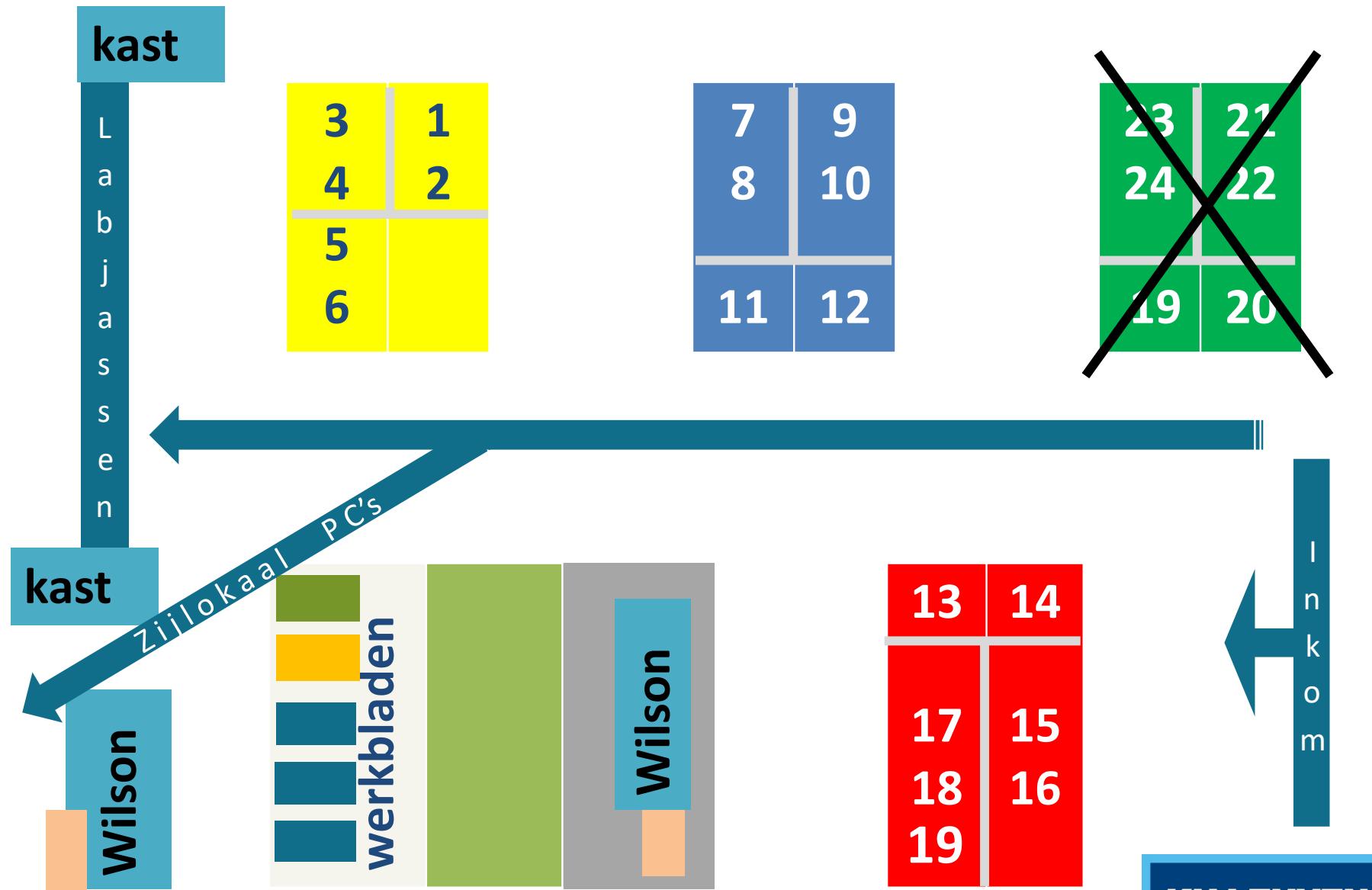


# START in het lab

- Altijd een mondmasker dragen  
Niet rondlopen
- Bij binnekomen:  
handen ontsmetten  
jas aan de centrale kapstok  
boekentas in de kast
- Alleen meenemen:
  - schrijfgerief – potlood – gom
  - Rekentoestel
- Zoek je plaats op volgens je **eigen kleur**  
en **tafel**:  
**geel – blauw – rood (– groen)**



# Lokaalindeling



# START in het lab

9u	12u	15u
1. Lisa Vandebrouck	1. Giel Boermans	3. Nathalia Thomas
2. Gorik Bienstman	2. Andreas Croes	4. Lander Umans
3. Myrte Rombouts	3. Sara Heyvaert	5. Arthur Kerkhofs
4. Soufiane Tijjini	4. Jana Aelbrechts	6. Victor Lespoix
5. Samuel Vergauwen	5. Inne Van de Plas	7. Rik De Backer
6. Nathan Vandenbosch	6. Nore Kerkhofs	8. Axel Faniel
7. Michiel Gautama	7. Marie Domen	Stephanie Streefland
8. Yari De Paep	8. Thomas Mattheusen	9. Mathias Van Gompel
9. Tomas Saniz Balderrama	9. Arthur Bouckaert	10. Jasper Demuynck
10. Jelle Van Cauwenberge	10. Eben Van Rompu	
11. Neel Vlekken	11. Bert Depoorter	
12. Raphaël Annys	12. Ruben Van de Borgh	
13. Kasper Nagels	13. Louis Claeys	
14. Karel Plets	14. Michiel De Wilde	
15. Lukas Rosseels	15. Dorien Vanbinst	
16. Nathan Meurrens	16. Lukas Dufour	
17. Staf Motten	17. Cédric D'Exelle	
18. Tom Tandecki	18. Lotte Bekeart	
19. Sam Cornelis	19. Jos van Gorp	

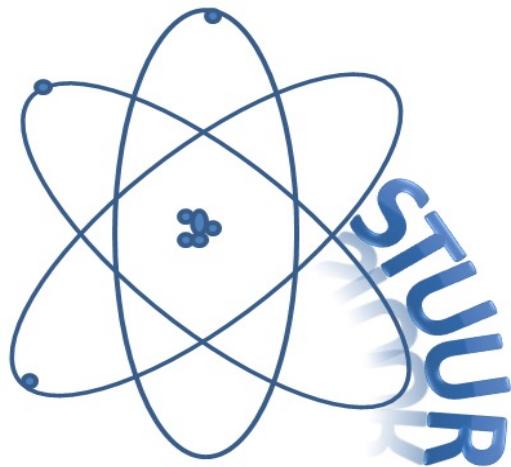
# Afsluiting werkzitting

- Alle **bronnen** in de container!!!  
(practicumleider controleert)
- ~~Labjas terug op juiste plaats~~
- Kaartjes afgeven



# Planning

- **Presentatie**
  - Inleiding
  - Praktische afspraken
  - **Meettoestellen en bronnen**
- Verplaatsing naar STUUR-lab
- Uitvoeren experimenten



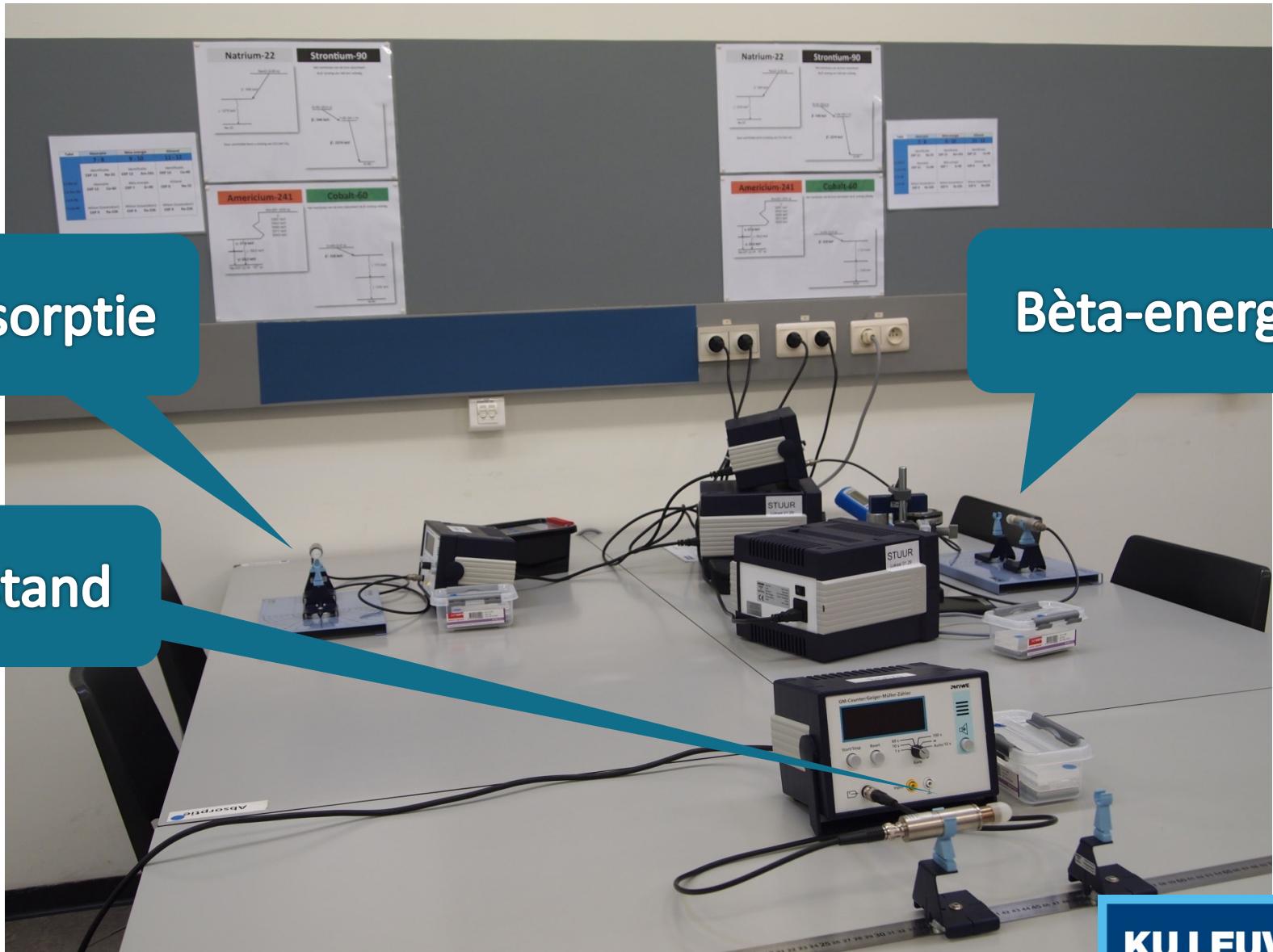
# Overzicht: tafel



Materiaal voor  
Identificatie

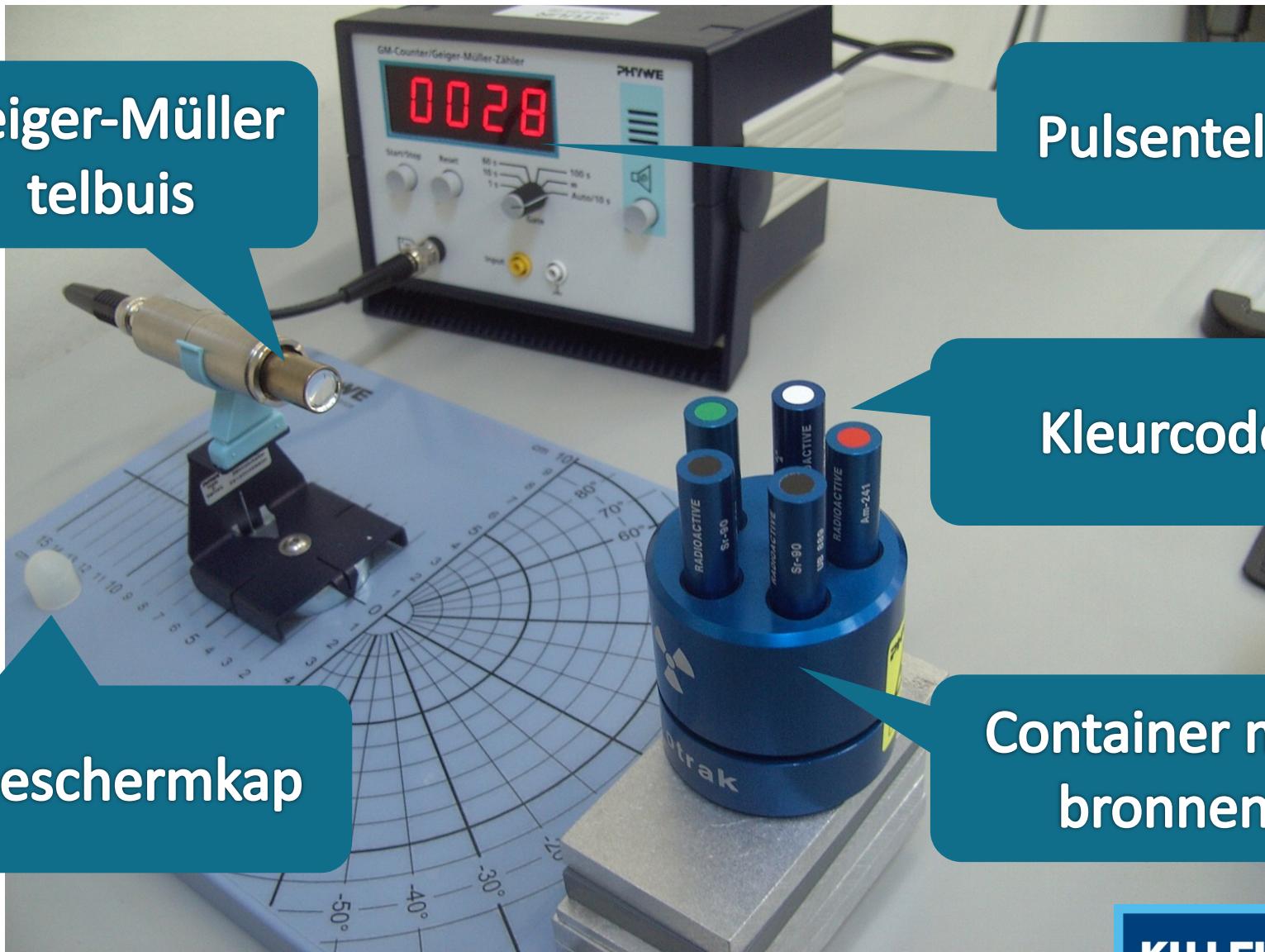
KU LEUVEN

# Overzicht: tafel



KU LEUVEN

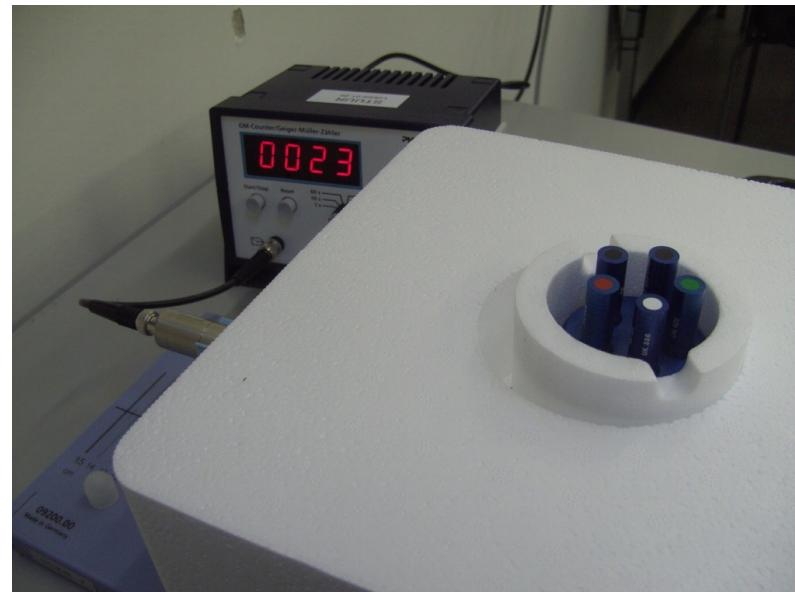
# Overzicht: bij elke opstelling



# Bronnen

## Gebruik

- Vlak voor de meting uit container
- Opgelet met scherpe voorwerpen:  
potlood, geodriehoek...  
ook niet aanraken
- Meteen na de meting in container



# Bronnen

## Maatregelen om bestraling te beperken

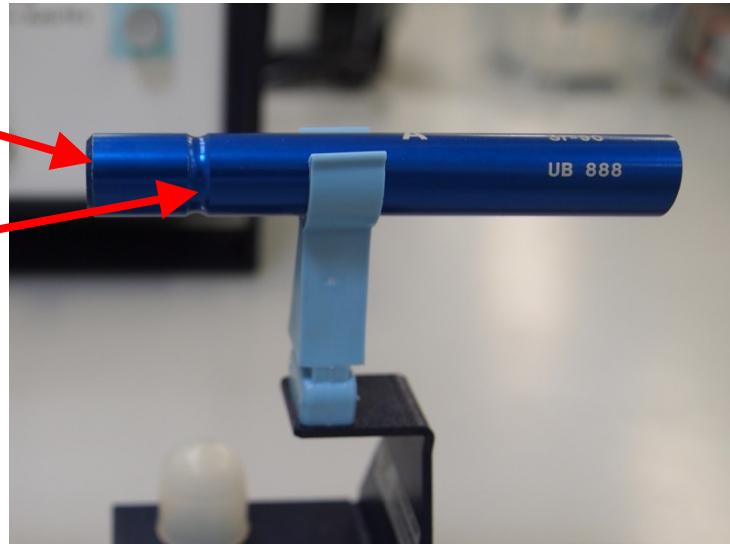
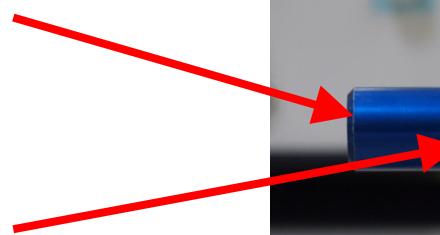
- Afstand houden
- Beschermen
- Contacttijd beperken
- ALARA-principe:  
**A s Low A s Reasonably A chievable**



# Bronnen

## Bestraling <> Besmetting

- Vooraan is de bron afgesloten met membraan
- het radioactief materiaal is ingekapseld, in de ruimte voor de inkeping



# Opstelling telbuis

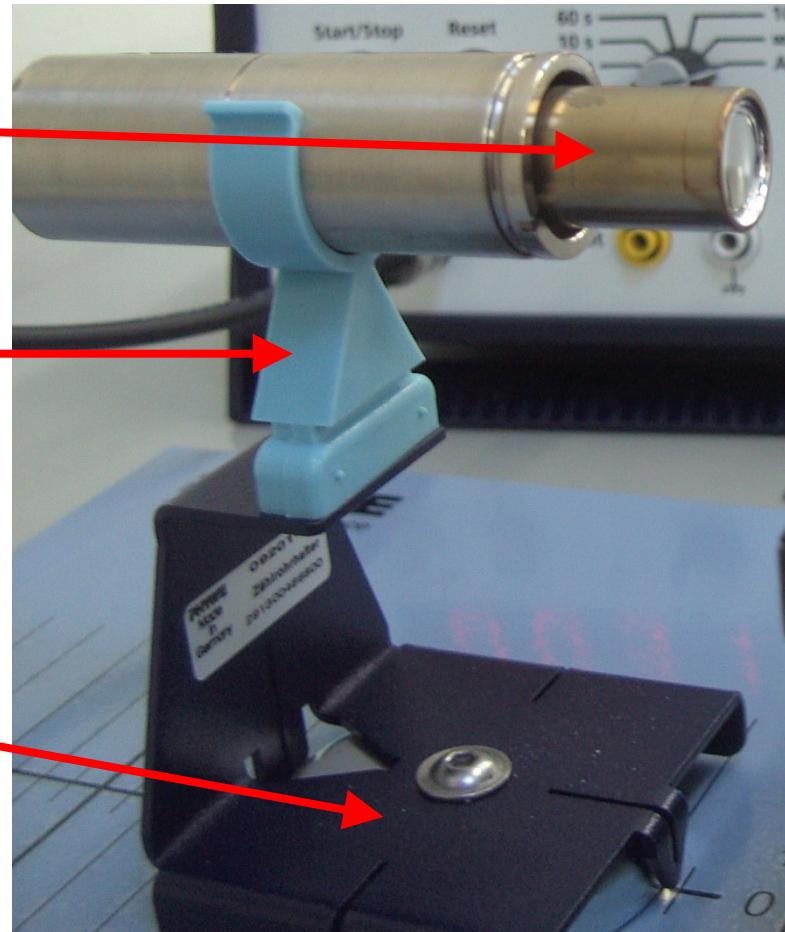
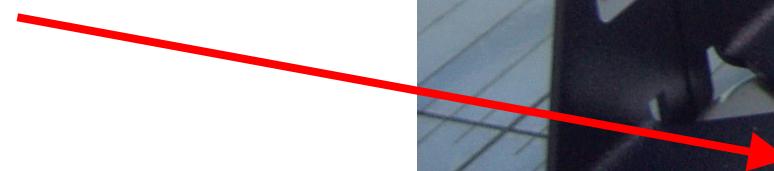
telbuis



houder

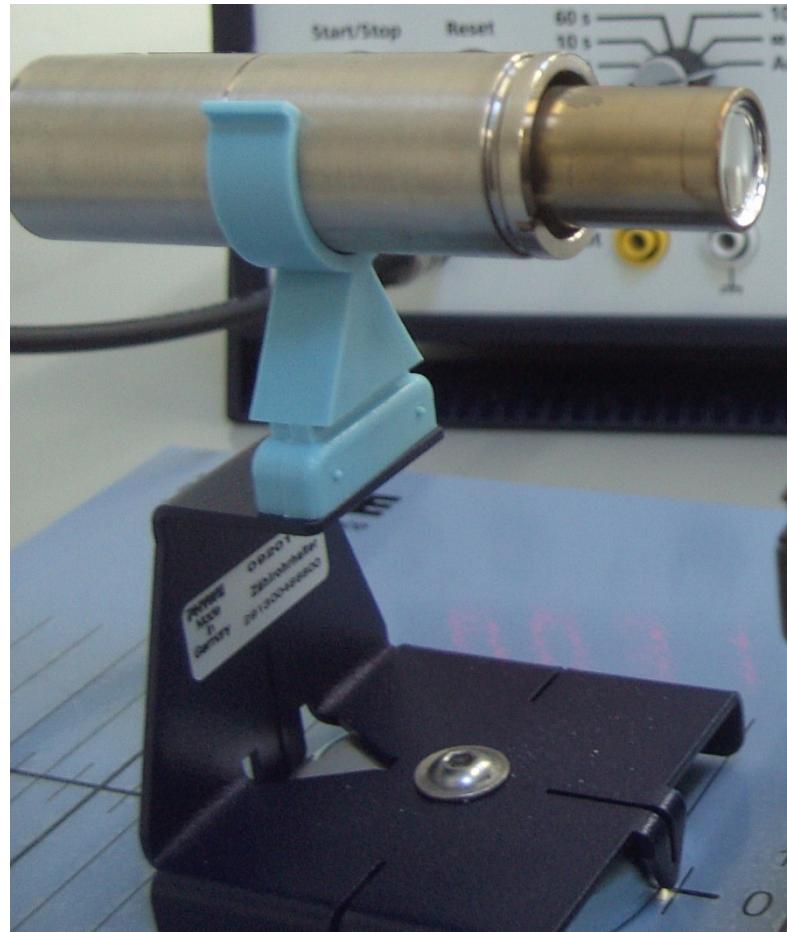


magneetvoet



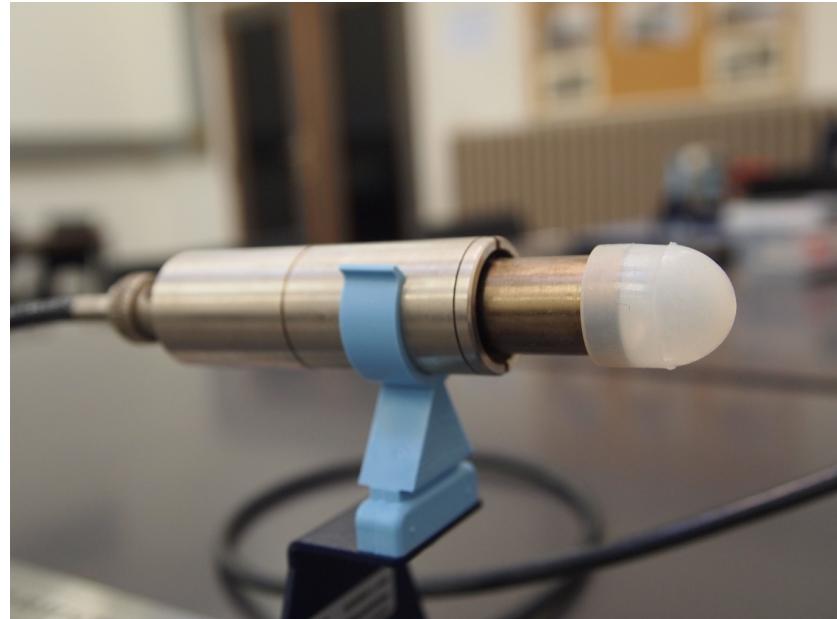
# Opstelling telbuis

- Membraan is zeer kwetsbaar
- Opgelet met scherpe voorwerpen  
potlood, geodriehoek ...
- Ook niet aanraken!



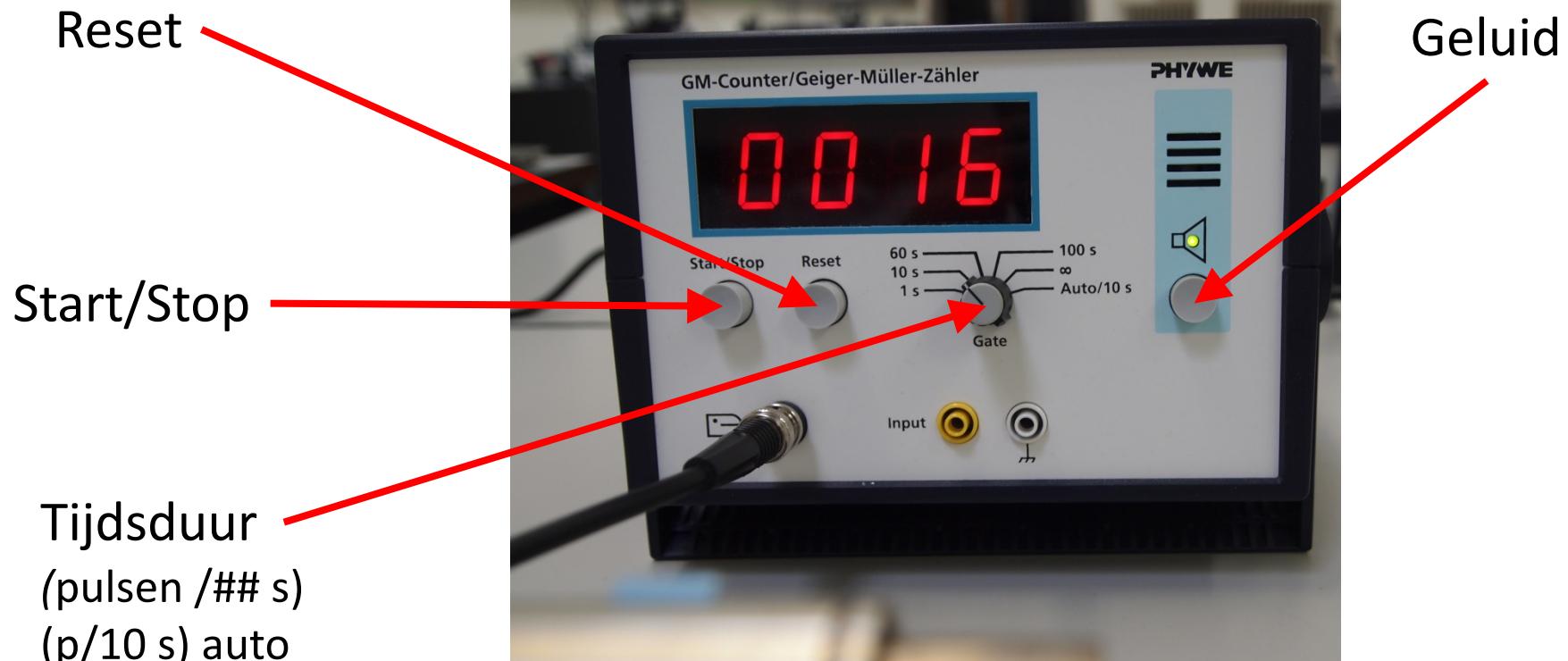
# Opstelling telbuis

- Membraan is zeer kwetsbaar
- Opgelet met scherpe voorwerpen  
potlood, geodriehoek ...
- Ook niet aanraken!
- Beschermkap als de meting klaar is



# Geiger-Müllerteller (G-M)

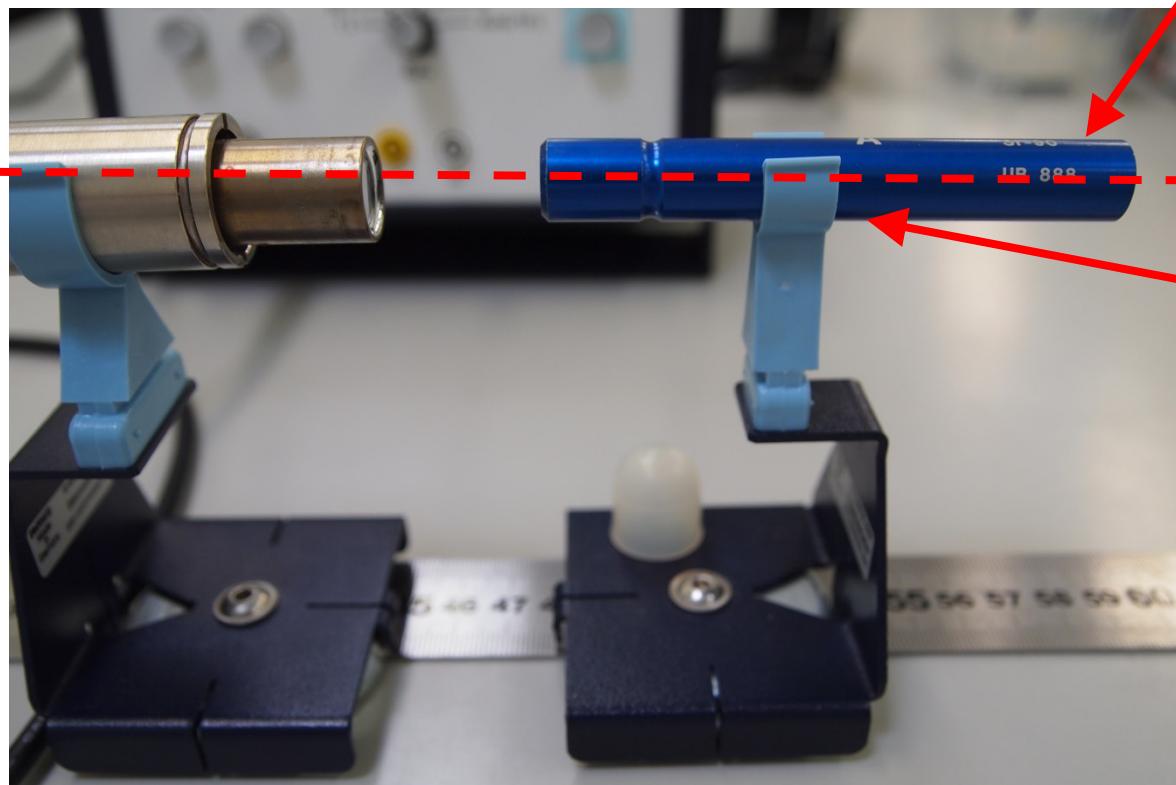
- Telt het aantal pulsen / (= intensiteit)



Tijdsduur  
(pulsen /## s)  
(p/10 s) auto

# Opstelling van telbuis en bron

## Hoe plaats je de bron?



bron achteraan  
vastnemen

ver genoeg van de  
telbuis

in de houder klikken

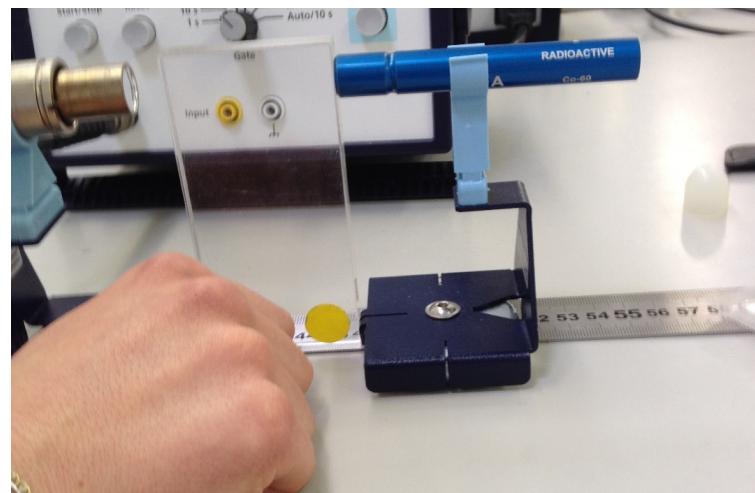
uitlijnen met telbuis

# Opstelling van telbuis en bron

## Positie bepaling

Met hulpplaatje:

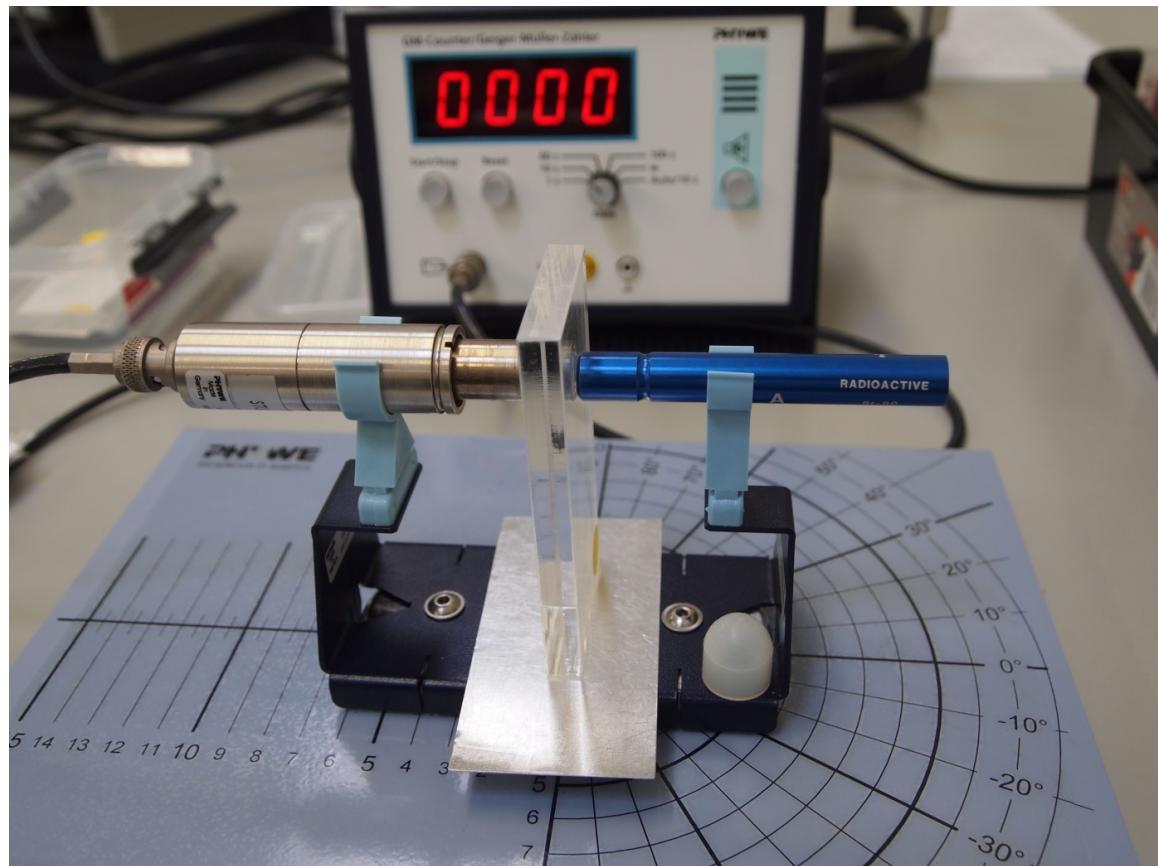
- Telbuis instellen recht boven het markeerpunt
- Bron instellen recht boven het markeerpunt



# Opstelling van telbuis en bron

## Afstandsbepaling

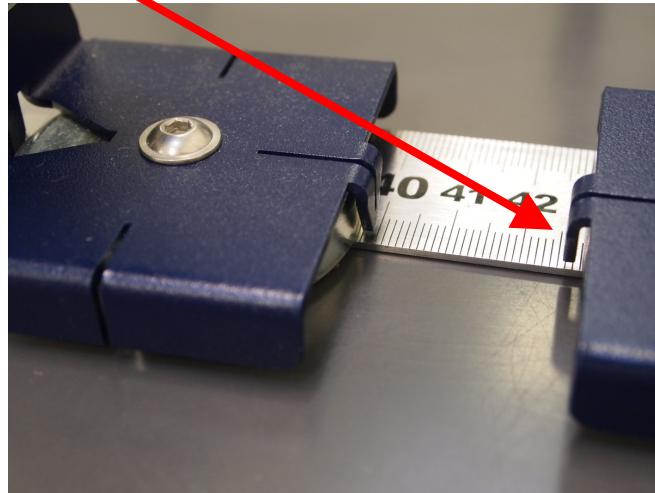
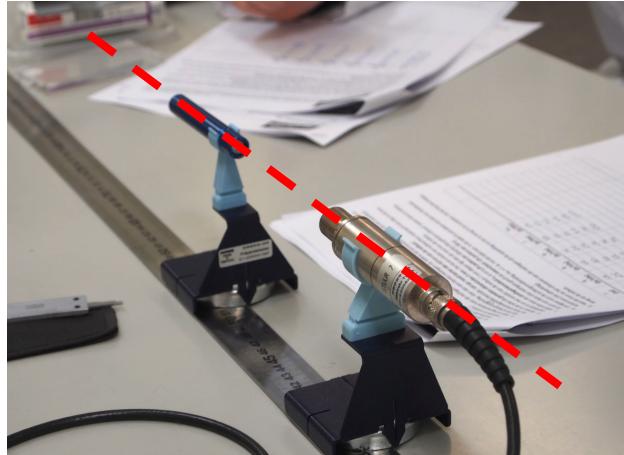
- De afstand instellen:  
1 (of 2) cm plexiglas
- Magneet verschuiven
- Uitlijning controleren



# Opstelling van telbuis en bron

## Afstandsbepaling

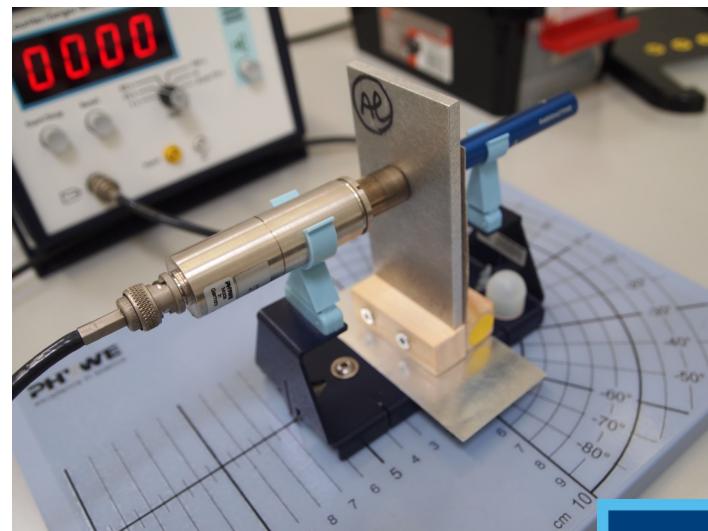
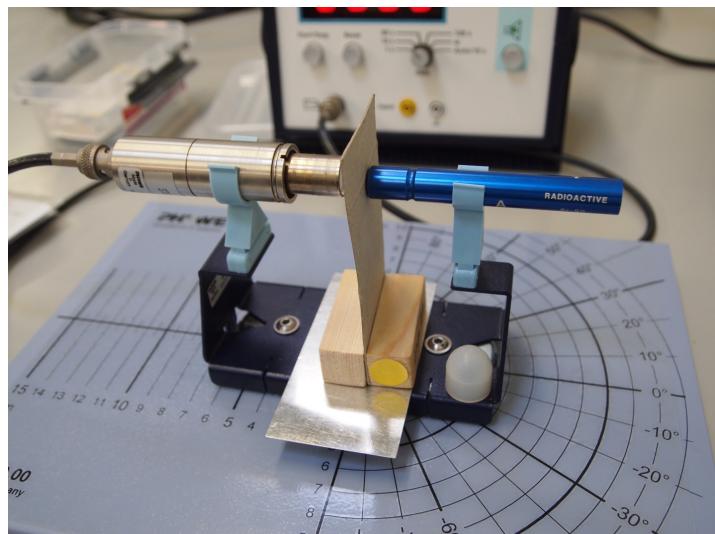
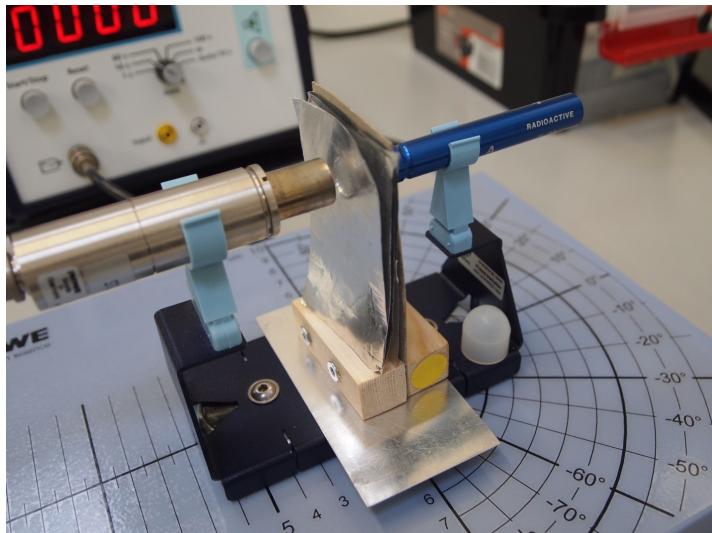
- Telbuis en bron uitlijnen
- Markeerpunten  
op de millimeter-schaal



KU LEUVEN

# Opstelling van telbuis en bron

## Houder voor folies en plaatjes



KU LEUVEN

# Opstelling “Energie van β-deeltjes”

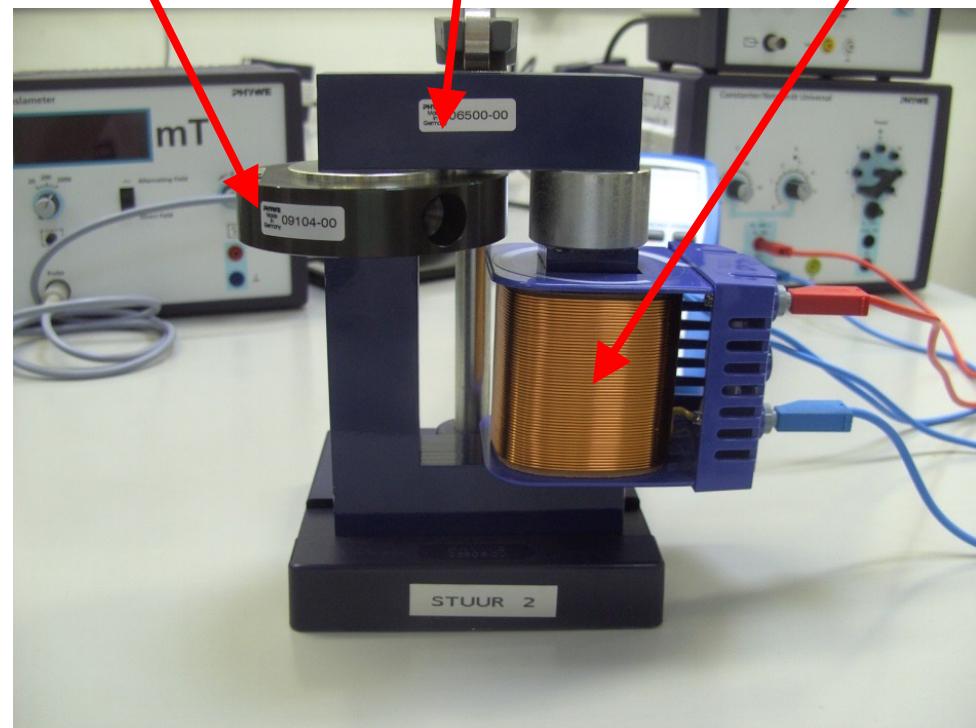
## Spectrocoop

- Stroom door de spoel  
→ magnetisch veld in ijzerkern en in spectrocoop
- Richting van veld bepaald door de rechterhandregel
- Afbuiging van de baan van geladen deeltjes in de spectrocoop
- Selectie van deeltjes met een bepaalde buigingsstraal  
→ selectie in snelheid (energie)

spectrocoop

gesloten ijzerkern

spoel



$$F = ma \rightarrow m \frac{v^2}{r} = QvB$$

# Opstelling “Energie van $\beta$ -deeltjes”

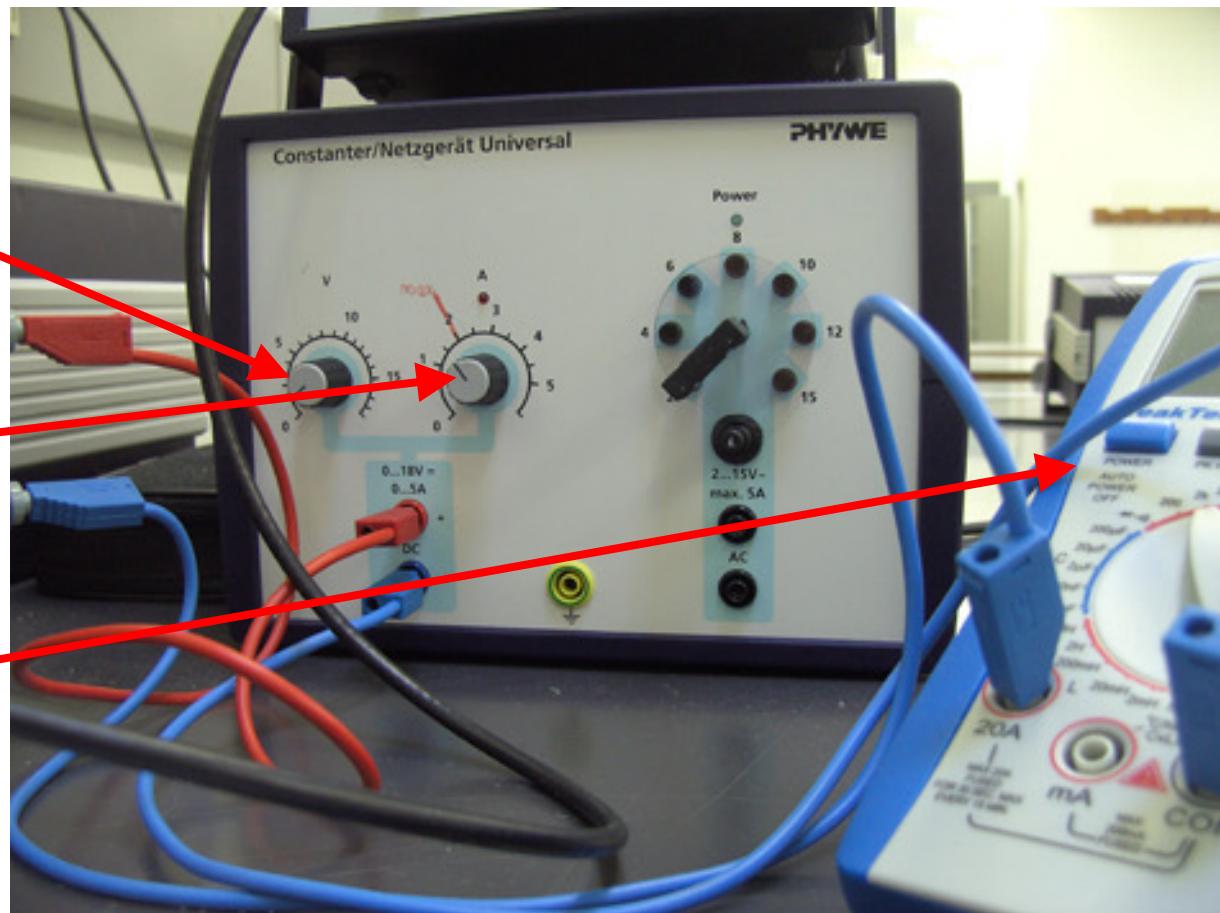
## Spanningsbron

spanning regelen  
met linkerknop

/ max: 2 A

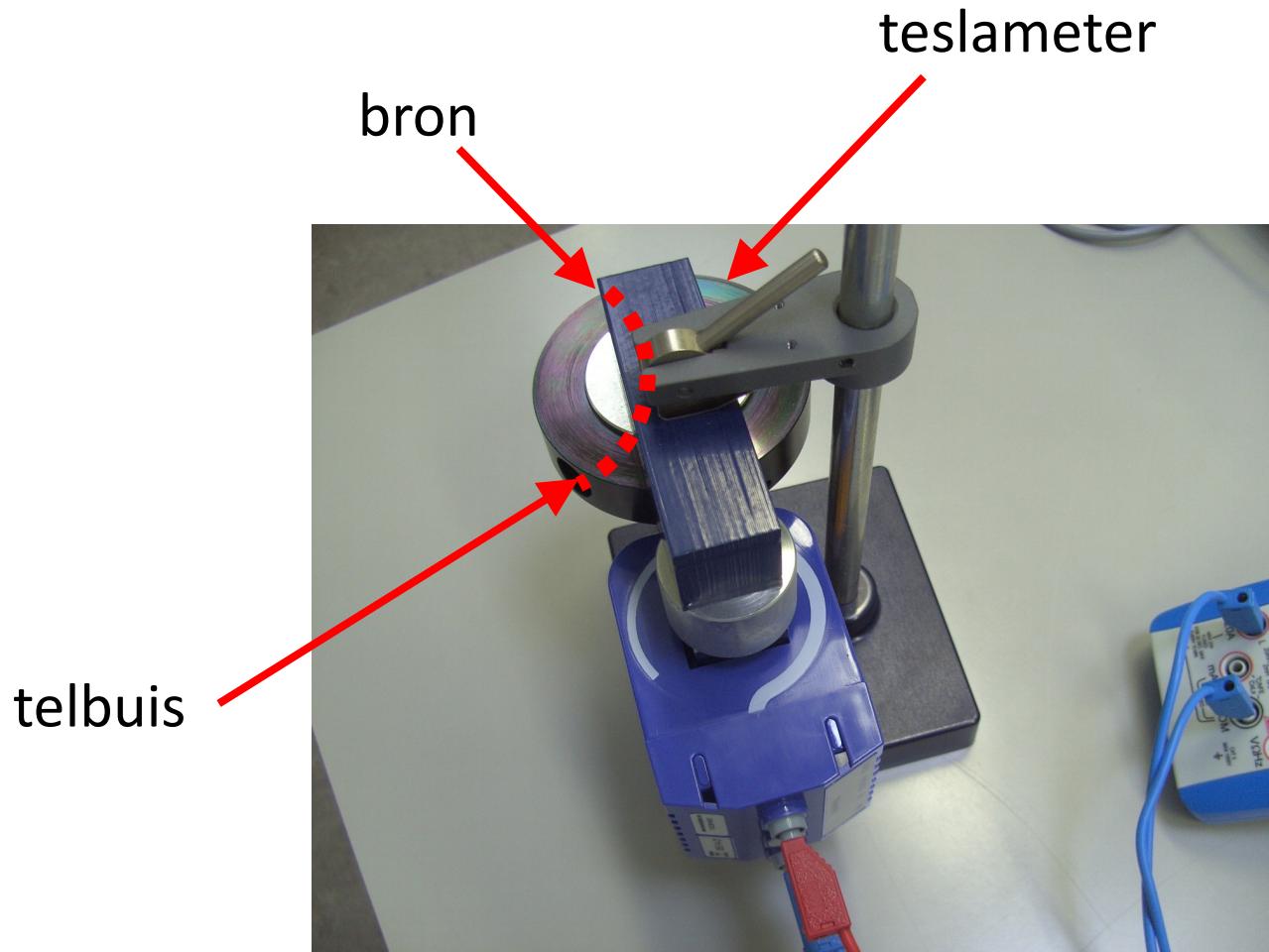
begrenzer

controle met  
ampèremeter



# Opstelling “Energie van $\beta$ -deeltjes”

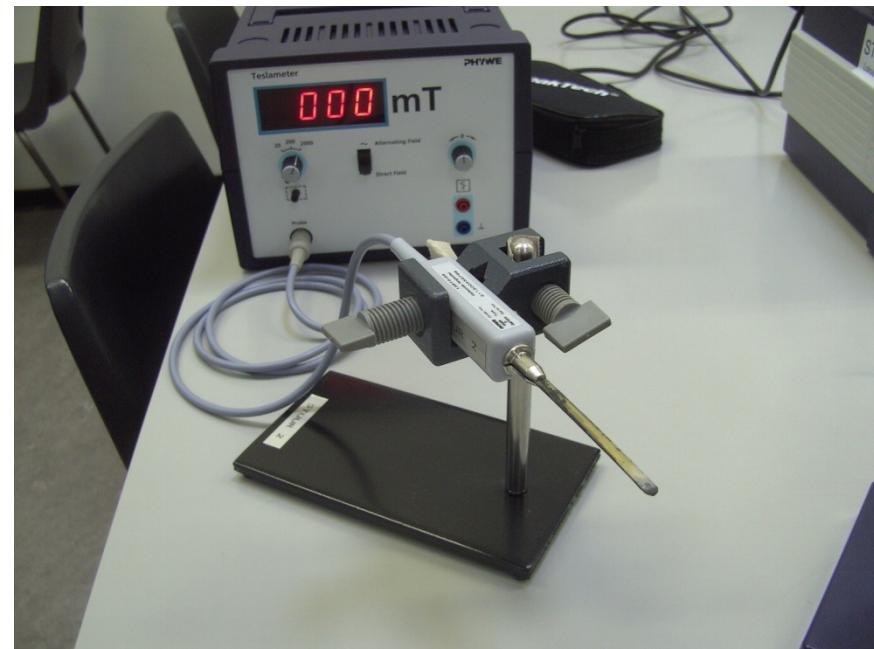
## 3 openingen in de spectrocoop



# Opstelling “Energie van $\beta$ -deeltjes”

## Teslameter

- Meten van het magnetisch veld
- In mT (millitesla)
- zin van vector  $B$ :  
 $B = + 7 \text{ mT}$  (voor  $\beta^+$ )  
 $B = - 15 \text{ mT}$  (voor  $\beta^-$ )
- De teslameter zit al op zijn plaats in de spectrocoop



# Planning

- **Presentatie**
  - Inleiding
  - Praktische afspraken
  - Meettoestellen en bronnen
- **Verplaatsing naar STUUR-lab**
- **Uitvoeren experimenten**

