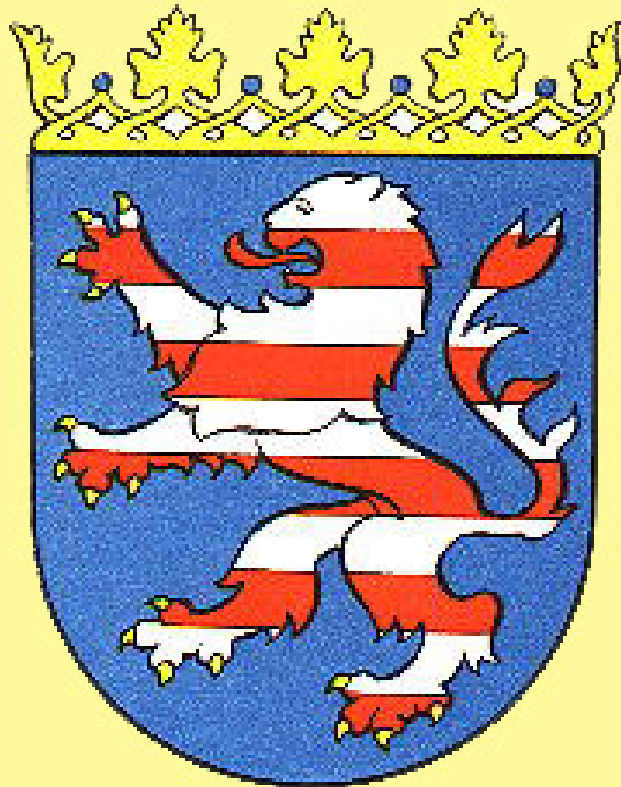


WIE DAS ELEMENT DER HESSEN DEN WEG IN DAS PERIODENSYSTEM GEFUNDEN HAT



Hessen


Entdeckung Element 108
UNILAC + SHIP

Namensgebung
Hassium, Hs

Chemie

Bestätigung der Entdeckung

6	7	8
Cr	Mn	Fe
Mo	Tc	Ru
W	Re	Os
Sg	Bh	

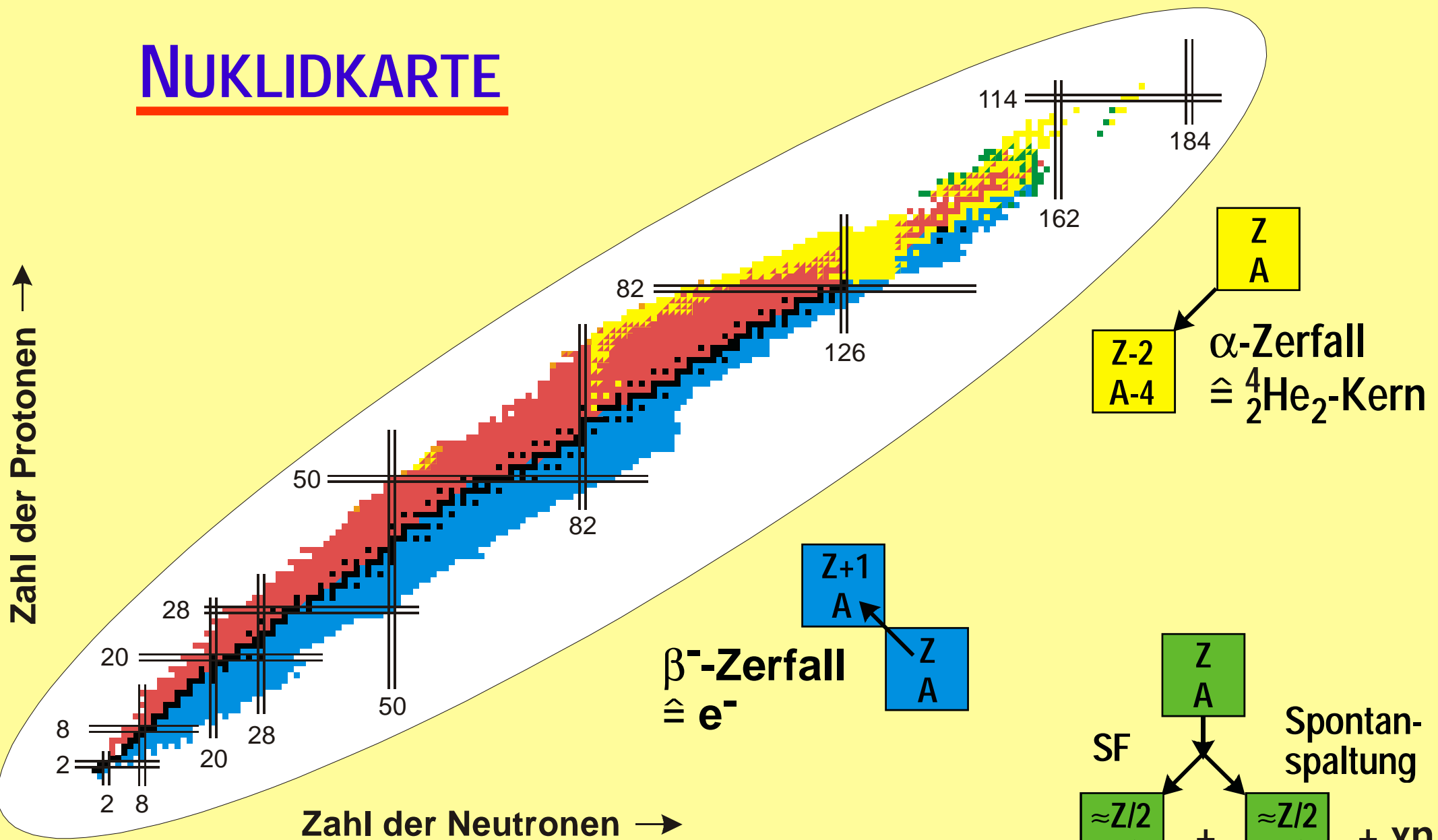

Hs

Hassium, Hs

DAS PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

1																	18
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac ⁺	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> Mt 110 111 112 109 110 111 112 </div>				<div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> 114 114 </div>		<div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> 116 116 </div>			
+ Actinoiden		90 Th	91 Pa	Transactinoiden = Superschwere Elemente													
		92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr				
* Lanthanoiden		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		

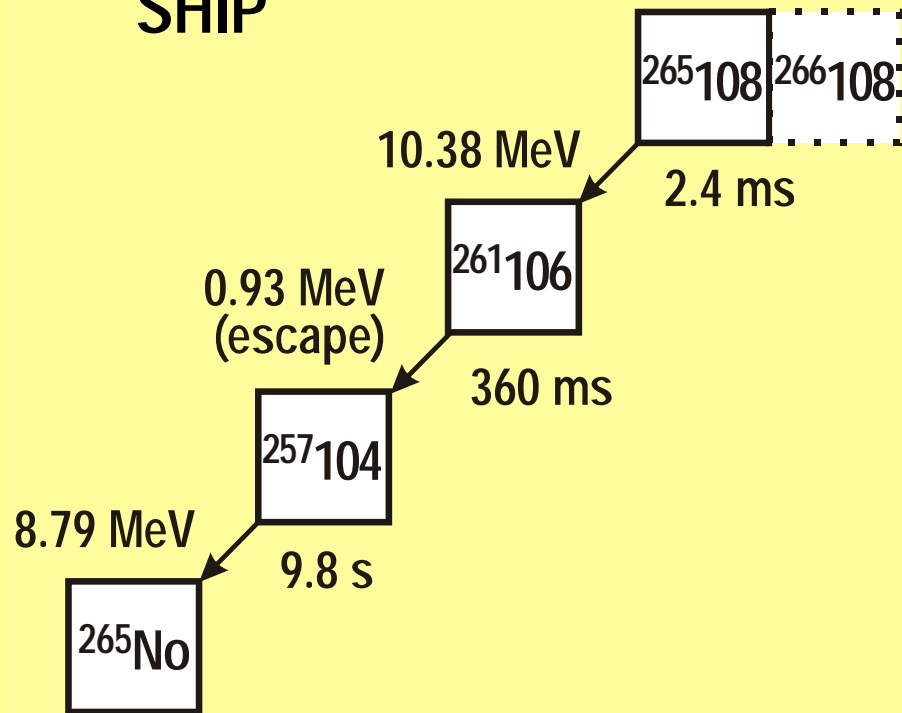
NUKLIDKARTE



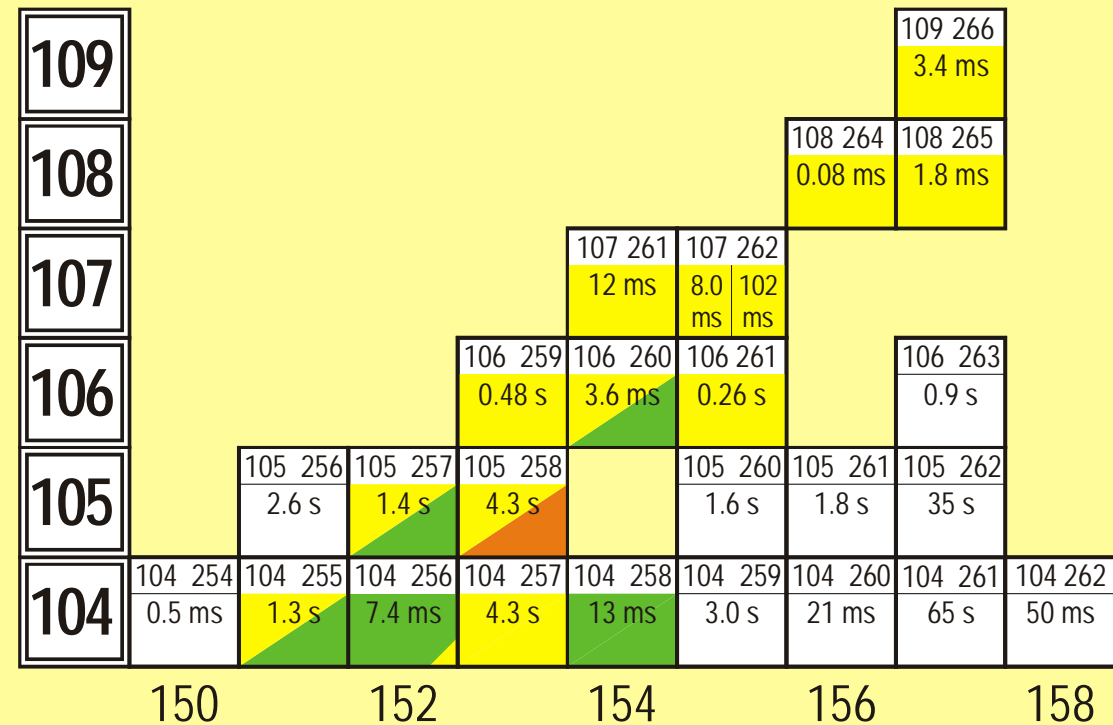
DIE ENTDECKUNG DES ELEMENTS 108



SHIP



14. März 1984, 2:36 h



DIE ENTDECKER DES ELEMENTS 108

SHIP-Gruppe 1982

S. Hofmann, K.-H. Schmidt,
P. Armbruster, W. Reisdorf,
G. Münzenberg, H.J. Schött

(Bild; von li. nach r.)

(GSI)

M.E. Leino

(Univ. Helsinki, Finland)

R. Hingmann

(Univ. Gießen)



Z. Phys. A – Atoms and Nuclei 317 (1984) 235

DIE TAUFE DES ELEMENTS 108; 7.9.1992 BEI GSI

Wir schlagen vor, das **Element 108 "Hassium"** zu benennen, chemisches Symbol Hs.

Traditionsgemäß wurden zahlreiche Elemente nach ihrem Fund- bzw. Entdeckungsort benannt. Hessen, nach seinen Ureinwohnern, den "Chatten" benannt, geht als so benanntes Herzogtum auf das Mittelalter zurück. Die GSI verdankt Gründung und Standort dem Land Hessen (lat. Hassia) und der Bundesrepublik Deutschland.



HESSEN

... LAND MIT „HIGHTECH UND ÄPPELWOI“ ...

Der Name Hessen taucht erstmals im 8. Jahrhundert auf.

Von einem *populus Hassiorum* (Volk der Hessen) ist die Rede im Sendschreiben Papst Gregors III an Bonifacius im Jahr 738.

Als „Urväter“ der heutigen Hessen gelten die germanischen *Chatten*, aber auch:

- Alamannen (Wetterau, Rhein-Main, Neckar-Main)
- Franken
- Thüringer, Sachsen



Chatten, lateinisch *Chatti*, bedeutender westgermanischer Stamm.

Die Chatten siedelten im Gebiet zwischen Fulda und Eder und nahmen mehrfach an Kriegen gegen das Römische Reich teil, so an der Schlacht im Teutoburger Wald 9 n. Chr.

162 fielen die Chatten in die Provinzen

Obergermanien und Rätien ein,

170 in die Provinz Belgica.

Letzte sichere Nennung der

Chatten im Jahr 213 n. Chr.

Seit dem 7. Jahrhundert werden

die auf dem Gebiet der Chatten

Siedelnden als *Hassii* bzw. *Hessi*,

d. h. als Hessen bezeichnet.



AUS: G. BAUER ET AL. „DAS HESSEN-LEXIKON“

Die von Tacitus beschriebenen „*Chatten*“ sind de facto „*Hatten*“

„*C*“ zur Kennzeichnung des den Römern unbekanntes „*h*“

„*HESSEN*“

nach Tacitus (Vorsicht, fragliche Quelle !):

Chatten waren kriegerischer Männerbund:

„Keiner von ihnen hat Haus und Hof und sonstige Pflichten; wen immer sie aufsuchen, von dem lassen sie sich je nach dessen Verhältnissen bewirten; sie sind Verschwender fremden und Verächter eigenen Gutes, bis das kraftlose Alter sie zu so rauhem Kriegerdasein unfähig macht.“

Germania, Kap. 31

HESSEN HEUTE ...

Proklamation Nr. 2

An das deutsche Volk in der amerikanischen Zone:

Ich, General Dwight D. Eisenhower, Oberster Befehlshaber der amerikanischen Streitkräfte in Europa, erlasse hiermit folgende Proklamation:

Artikel I

Innerhalb der amerikanischen Besatzungszone werden hiermit Verwaltungsgebiete gebildet, die von jetzt ab als Staaten bezeichnet werden; jeder Staat wird eine Staatsregierung haben. Die folgenden Staaten werden gebildet:

Groß-Hessen

umfaßt Kurhessen und Nassau (ausschließlich der zugehörigen Exklaven und der Kreise Oberwesterwald, Unterwesterwald, Unterlahn und Sankt-Goarshausen) und Hessen-Starkenburger, Oberhessen und den östlich des Rheines gelegenen Teil von Rheinhessen;

Württemberg-Baden

umfaßt die Kreise Aalen, Backnang, Böblingen, Crailsheim, Esslingen, Gmünd, Göppingen, Hall, Heidenheim, Heilbronn, Künzelsau, Leonberg, Ludwigsburg, Mergentheim, Nürtingen nördlich der Autobahn, Oehringen, Stuttgart, Ulm, Vaihingen, Waiblingen, den Landeskommissärbezirk Mannheim und die Kreise Bruchsal, Karlsruhe Stadt und Land und Pforzheim Stadt und Land;

Bayern

umfaßt ganz Bayern, wie es 1933 bestand, ausschließlich des Kreises Lindau.

Artikel I

Innerhalb der amerikanischen Besatzungszone werden hiermit Verwaltungsgebiete gebildet, die von jetzt ab als Staaten bezeichnet werden; jeder Staat wird eine Staatsregierung haben. Die folgenden Staaten werden gebildet:

Groß-Hessen

umfaßt Kurhessen und Nassau (ausschließlich der zugehörigen Exklaven und der Kreise Oberwesterwald, Unterwesterwald, Unterlahn und Sankt-Goarshausen) und Hessen-Starkenburger, Oberhessen und den östlich des Rheines gelegenen Teil von Rheinhessen;

oder abgeändert wird. Außerdem haben sie die Befugnisse, die notwendig oder angemessen sind, um die Aufgaben, deren Erledigung ihnen von der Militärregierung übertragen wird, zu erfüllen.

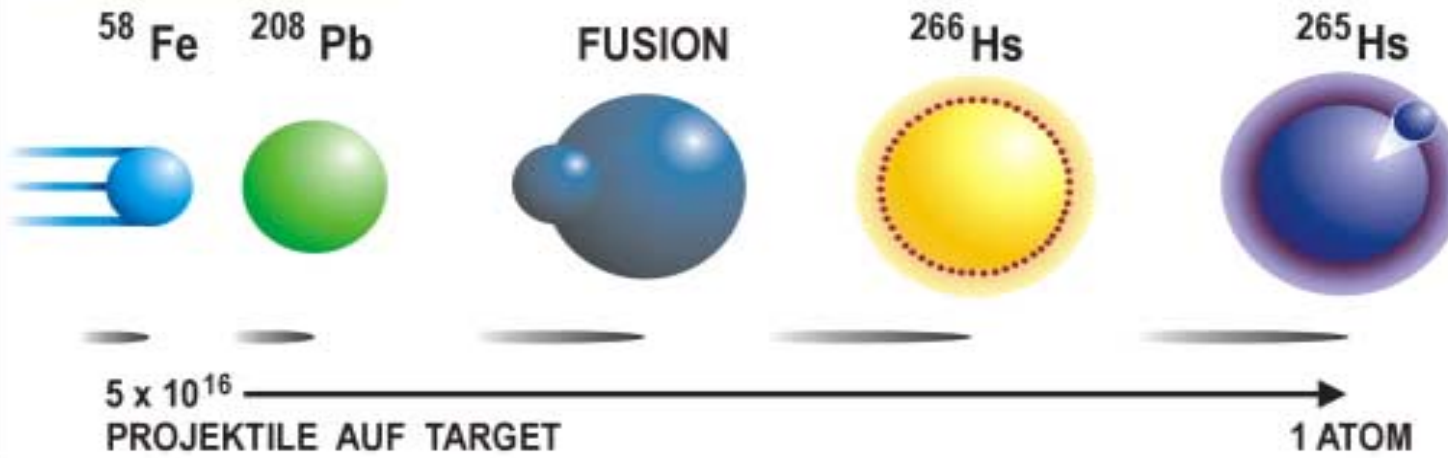
Datum: 19. September 1945

DWIGHT D. EISENHOWER

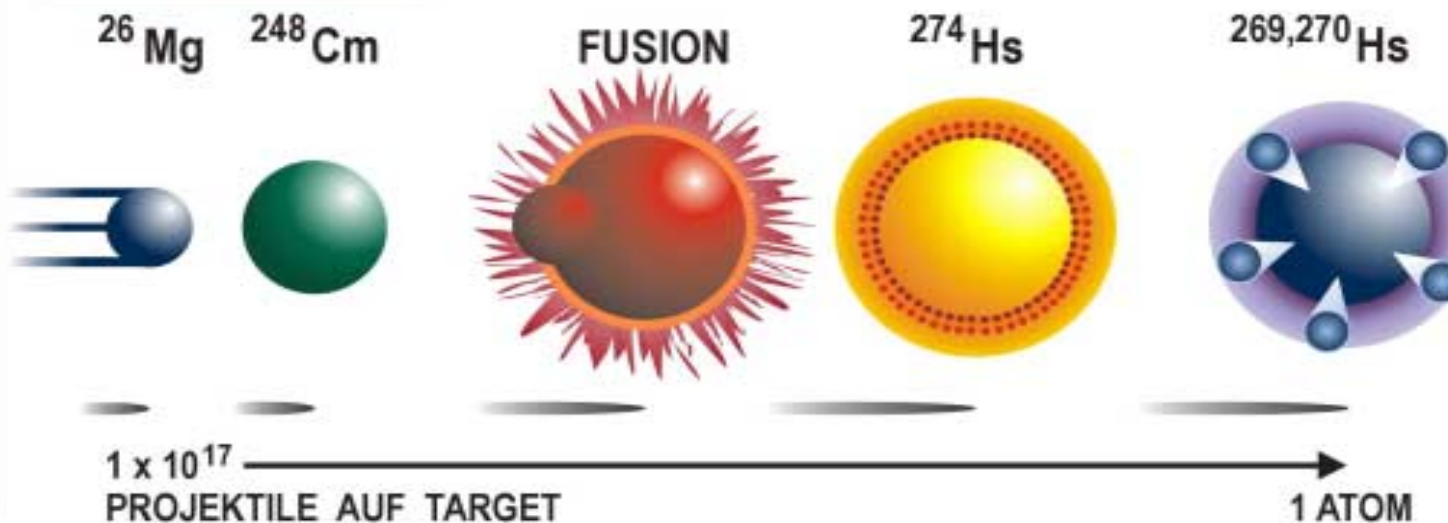
General of the Army, U. S. A.
Oberster Befehlshaber der
Amerikanischen Streitkräfte
in Europa.

SYNTHESE SUPERSCHWERER ELEMENTE

"Kalte Fusion"

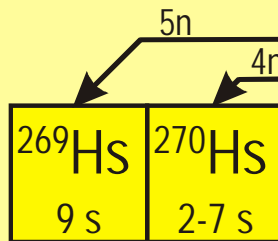


"Heiße Fusion"

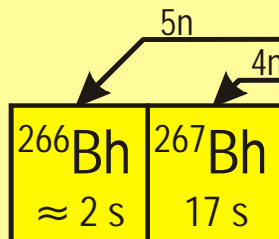


NUKLEARE SYNTHESSEN

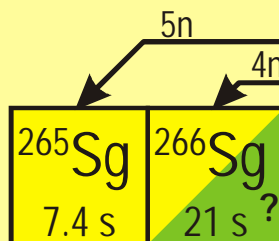
Z = 108



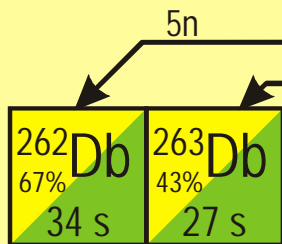
Z = 107



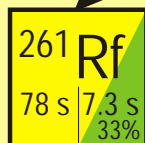
Z = 106



Z = 105



Z = 104



Reaktion	Wirkungsquerschnitt	Produktionsrate*
$^{26}\text{Mg} + ^{248}\text{Cm}$	6 pb 4 pb	3 d^{-1} 2 d^{-1}
$^{22}\text{Ne} + ^{249}\text{Bk}$	$\approx 25\text{-}250 \text{ pb}$ $\approx 70 \text{ pb}$	1.5 h^{-1}
$^{22}\text{Ne} + ^{248}\text{Cm}$	$\approx 240 \text{ pb}$ $\approx 25 \text{ pb}$	5 h^{-1} 0.5 h^{-1}
$^{18}\text{O} + ^{249}\text{Bk}$	6 nb 10 nb	2 min^{-1} 3 min^{-1}
$^{19}\text{F} + ^{248}\text{Cm}$	1 nb	0.5 min^{-1}
$^{18}\text{O} + ^{248}\text{Cm}$	10 nb	3 min^{-1}
$^{22}\text{Ne} + ^{244}\text{Pu}$	3 nb	1 min^{-1}

* 0.8 mg/cm^2 Target, $3 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$ Strahlteilchen

(ANZAHL) ATOME IM CHEMISCHEN "ALLTAG"

0,1g Salzkorn \nearrow gelöst in allen Weltmeeren \rightarrow 1 Atom pro Liter
 10^{21} Atome \searrow gelöst in der Ostsee \rightarrow 100 000 Atome pro Liter

0,1g Jod (2×10^{20} Moleküle) im Hörsaal verdampft
 $\rightarrow 2 \times 10^{14} = 200.000.$ Milliarden Moleküle pro Liter Atemluft

"beste" analytische Nachweisverfahren brauchen:

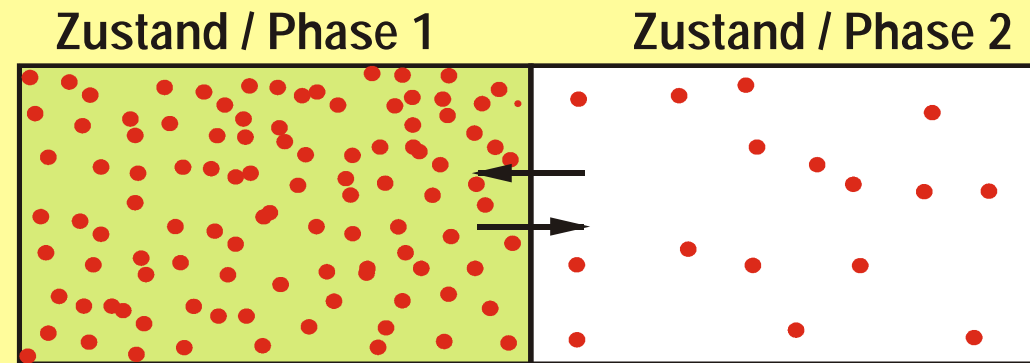
- \rightarrow 100 Mio Atome bei ICP - MS
- \rightarrow 10 Mio Atome bei Massenspektrometrie
- \rightarrow 1 Mio Atome bei RIMS, Resonanz Ionisations Massenspektrometrie

und liegen damit im ppt - Bereich ($1 : 10^{12}$ Atome)

Schwefelwasserstoff (H_2S) durch menschliche Nase: ≥ 10 ppb ($1 : 10^8$ Atome)

\rightarrow "ultrapure" Chemikalien (ppb-Reinheiten) haben immer noch Verunreinigungen von 10^{12} Atomen pro Gramm

"KLASSISCH" - CHEMIE VIELER ATOME



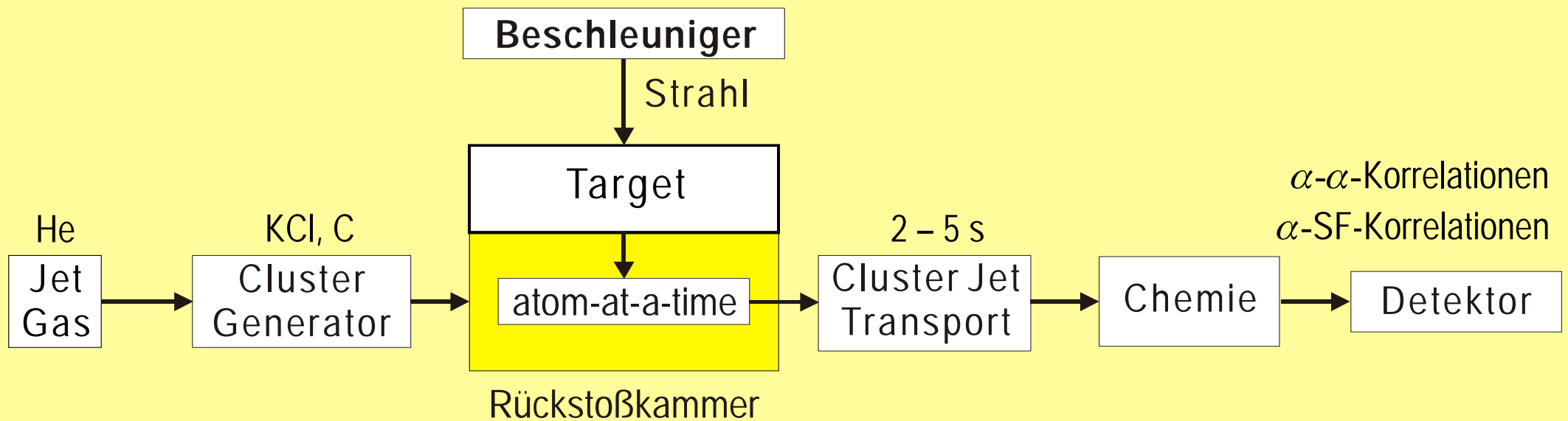
Konzentration, $c_1 \gg$ Konzentration, c_2

"ATOM - AT - A - TIME"

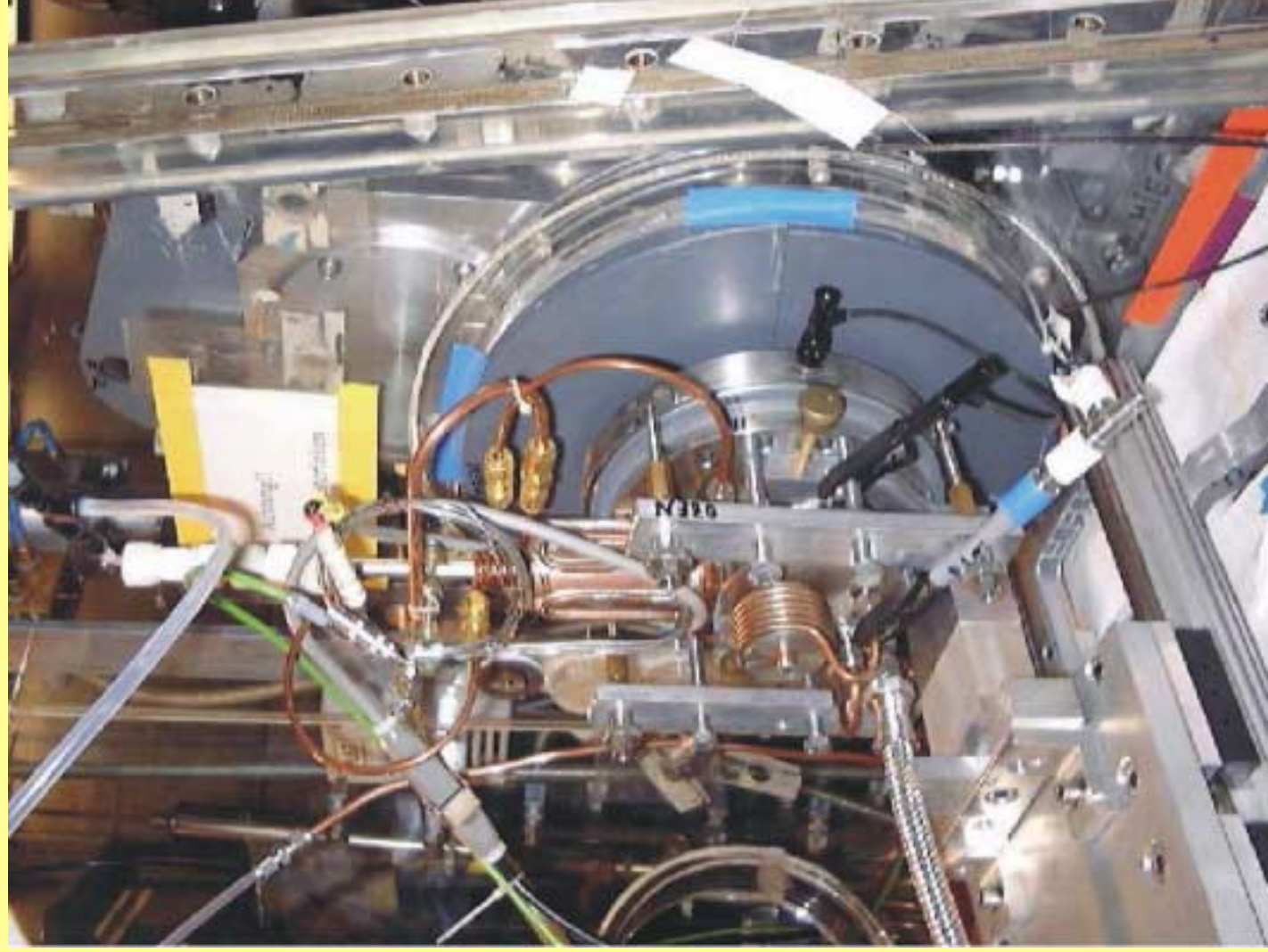
Zeit	Zustand / Phase 1	Zustand / Phase 2
1		
2		
3		
4		
5		
6		

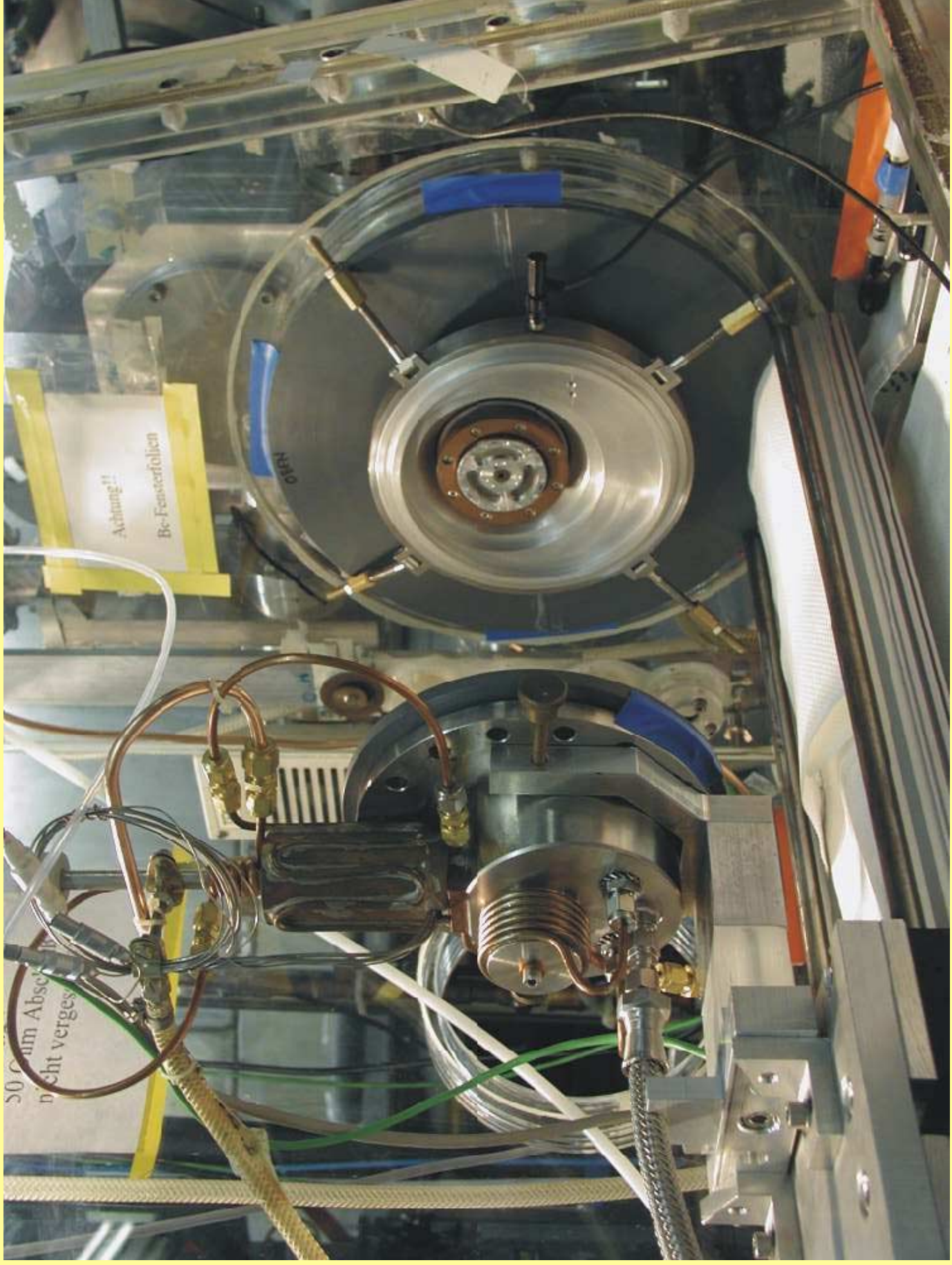
7
:
Wahrscheinlichkeit, $P_1 \gg$ Wahrscheinlichkeit, P_2

EXPERIMENTSCHEMA



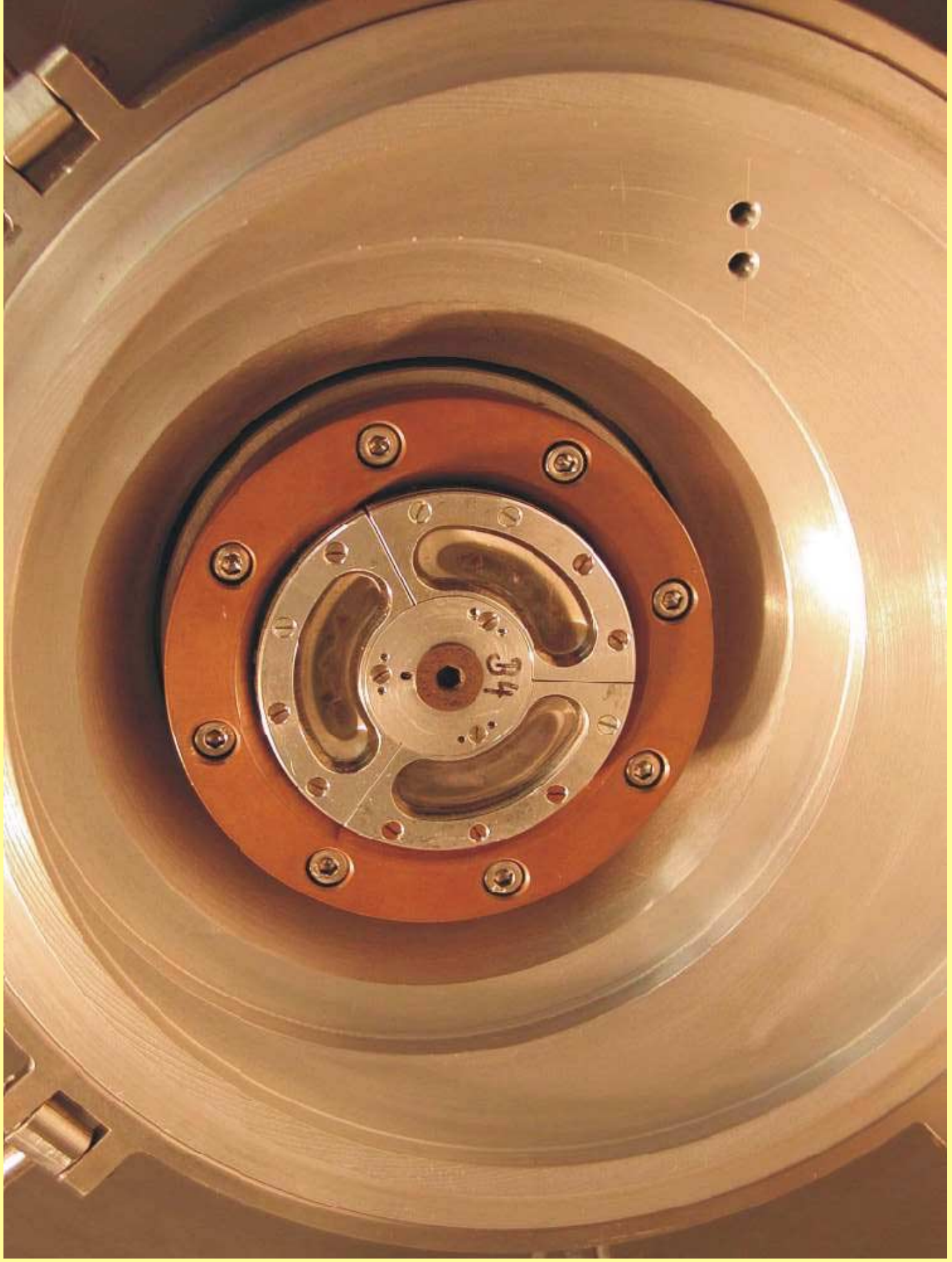






50 Gummi Absch...
nicht verges...




Achtung!!
Be-Fensterfolien



ÜBERGANGSMETALLE





GRUPPE 8

Metalle	Dichte ρ g/cm ³	Schmelz- punkt	Siede- punkt	Schmelz- punkt	Siede- punkt
 26 Fe	7.87	1535°C	2750°C	≈1600°C	—
 44 Ru	12.37	2310°C	3400°C	25°C	40°C
 76 Os	22.59	3054°C	5027°C	40°C	130°C

Ru: benannt nach dem alten Namen
Rußlands bzw. der Ukraine, "Ruthenia"

Os: - 1804 entdeckt von Smithon Tennant
- im Rohplatin
- flüchtiges Oxid mit rettichartigem Geruch
- "Osmium" nach dem griech. Wort für Geruch (osme)

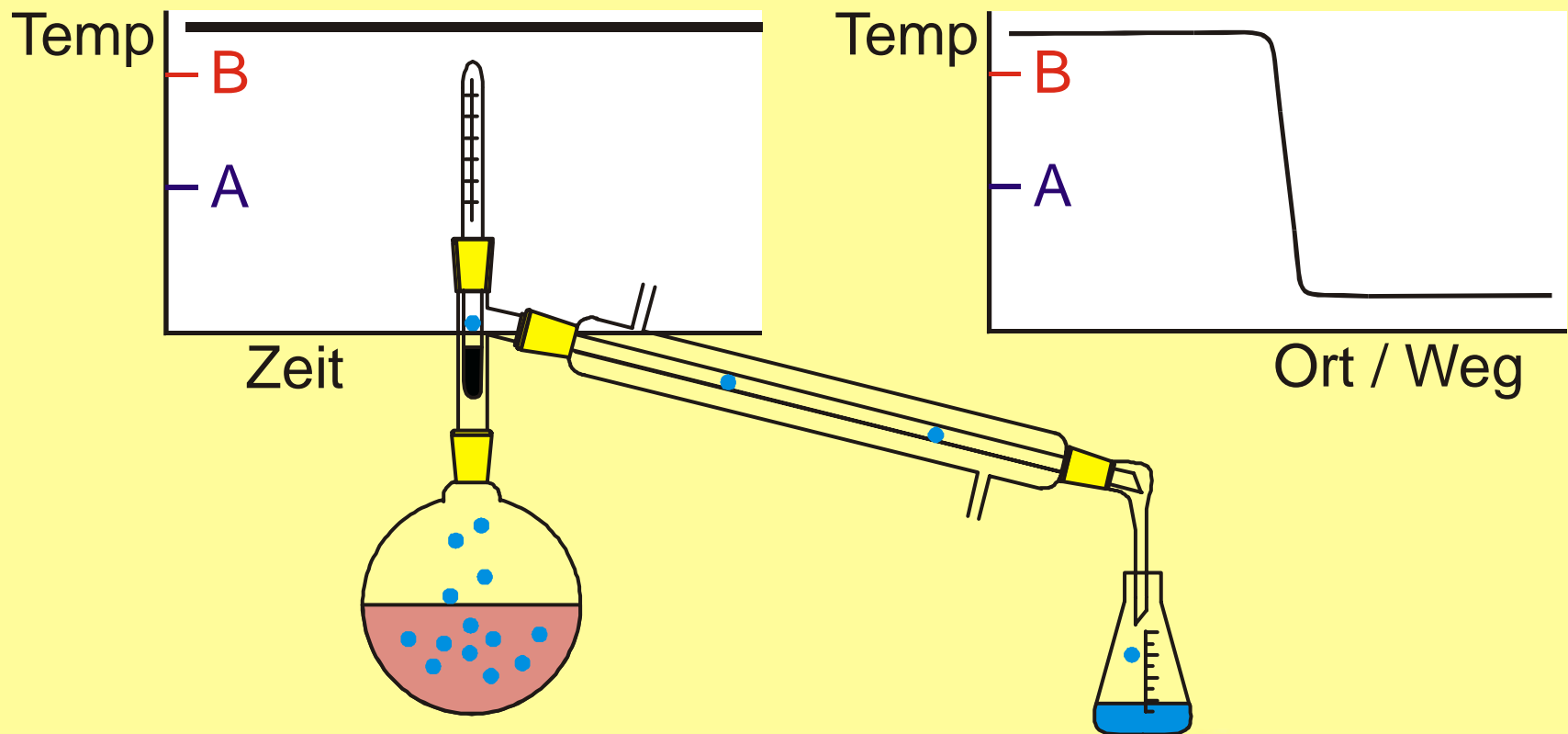
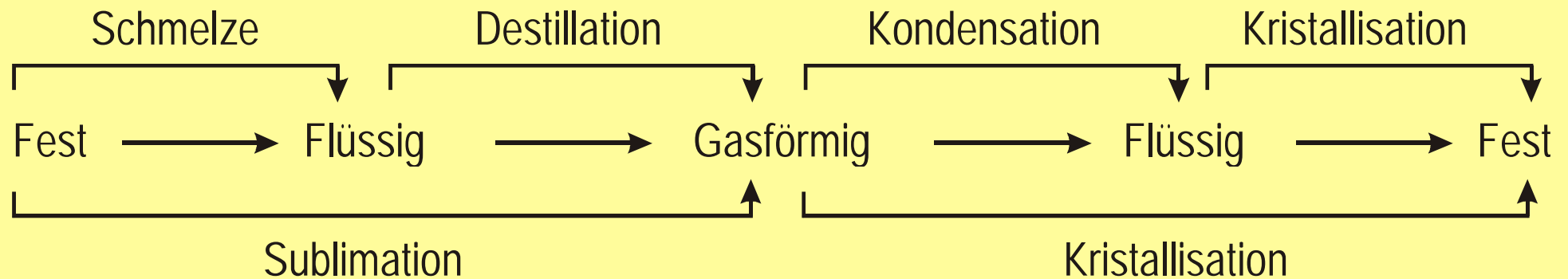
GRUPPE 8

Metalle	Reaktion mit O ₂ →	Oxide	Wertig- keit
 <p>26 Fe</p>	geht	Fe ₂ O ₃	III
 <p>44 Ru</p>	800°C	RuO_4 T ↓ inst. $\text{RuO}_2 + \text{O}_2$	VIII IV
 <p>76 Os</p>	300°C	OsO_4 T stabil	VIII

- MO₄: - "höchstwertige" Oxide der Übergangsmetalle
- "flüchtig"
 - goldgelb
 - starker Geruch
 - giftig; reizt Augen / Schleimhäute

STOFFTRENNUNG UND CHARAKTERISIERUNG DURCH TEMPERATURÄNDERUNG

z.B. Wasser / Alkohol



(CRYO-) THERMO-CHROMATOGRAPHIE FLÜCHTIGER VERBINDUNGEN

MAKROSKOPISCHE MENGEN

Gasförmig \longrightarrow Flüssig* \longrightarrow Fest*

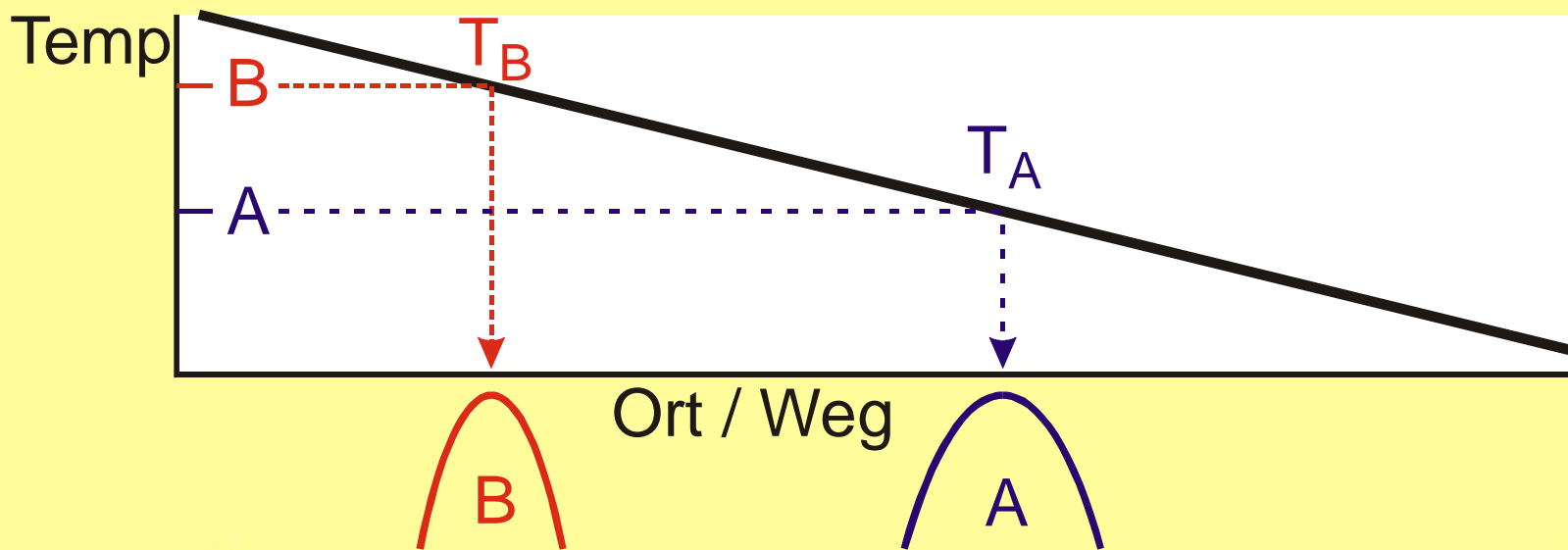
* Wechselwirkung zwischen den einzelnen Atomen/Molekülen

"ATOM - AT - A - TIME" - CHEMIE EINZELNER ATOME

vorwiegend in der Gasphase

vorwiegend an der Wand **

Gas \longrightarrow **heiss** \longrightarrow **kalt**



** "chemische" Wechselwirkung zwischen Atomen/Molekülen und Wand - nicht nur Temp !

Ch.E. Düllmann
H.W. Gäggeler
S. Soverna
*Dept. für Chemie u. Biochemie
Univ. Bern, Schweiz*

R. Dressler, A. Türler
B. Eichler
F. Glaus
D.T. Jost
D. Piguet
PSI, Villigen, Schweiz

K. Eberhardt
P. Thörle
N. Trautmann
*Inst. für Kernchemie
Univ. Mainz*

T.N. Ginter
K.E. Gregorich
U.W. Kirbach
D.M. Lee, H. Nitsche
R. Sudowe
P.M. Zielinski
NSD, LBNL, Berkeley, USA

W. Bröchle
R. Eichler, E. Jäger
V. Pershina
M. Schädel
B. Schausten
E. Schimpf
H.-J. Schött
G. Wirth
GSI, Darmstadt

D.C. Hoffman
J.B. Patin
*Univ. of California
Berkeley, USA*

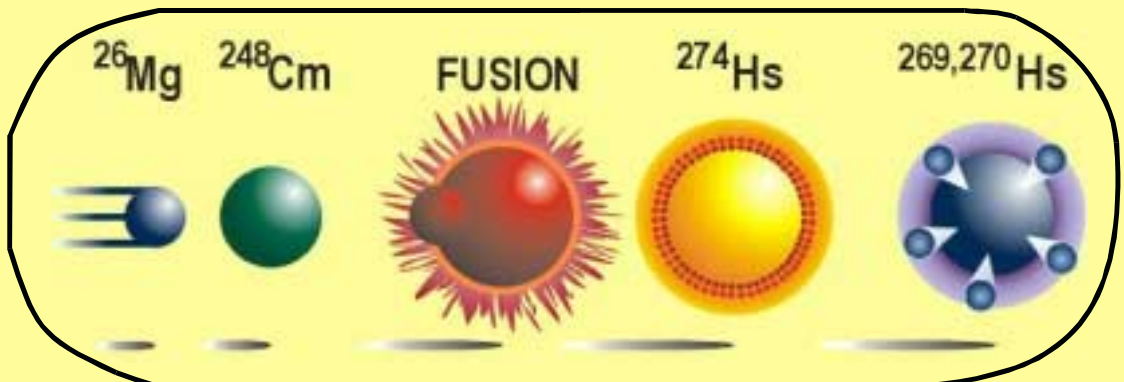
S.N. Timokin
A.B. Yakushev
*FLNR, JINR
Dubna, Russland*

A. Vahle
*FZ Rossendorf
Dresden*

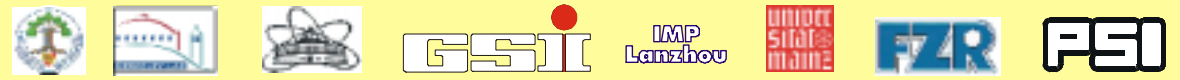
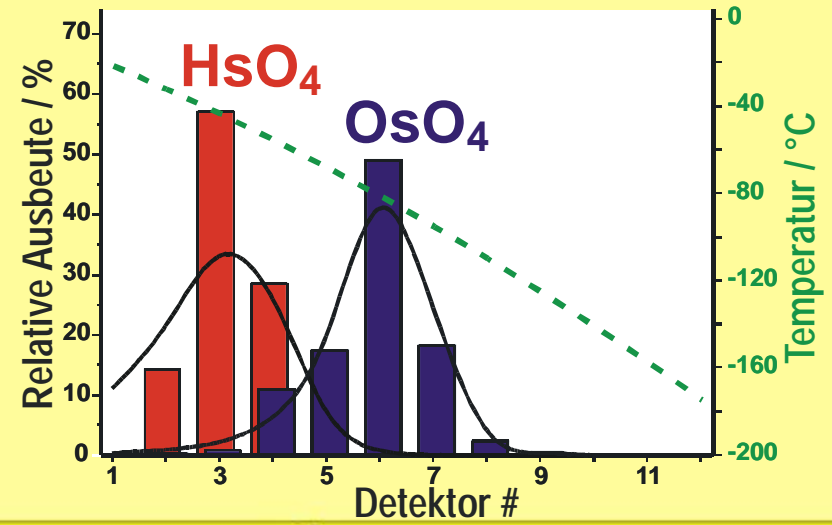
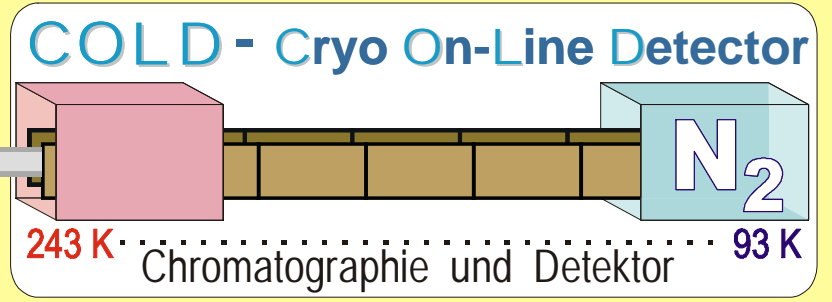
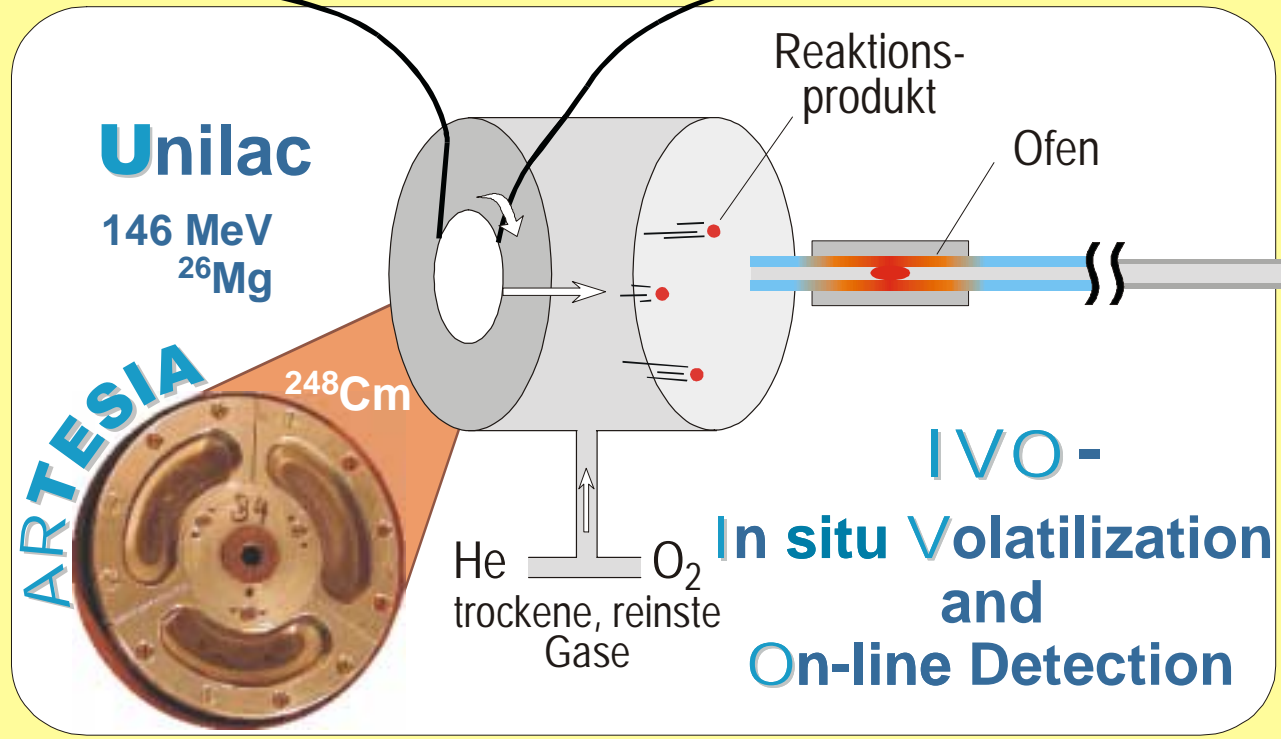
Z. Qin
*IMP
Lanzhou, China*

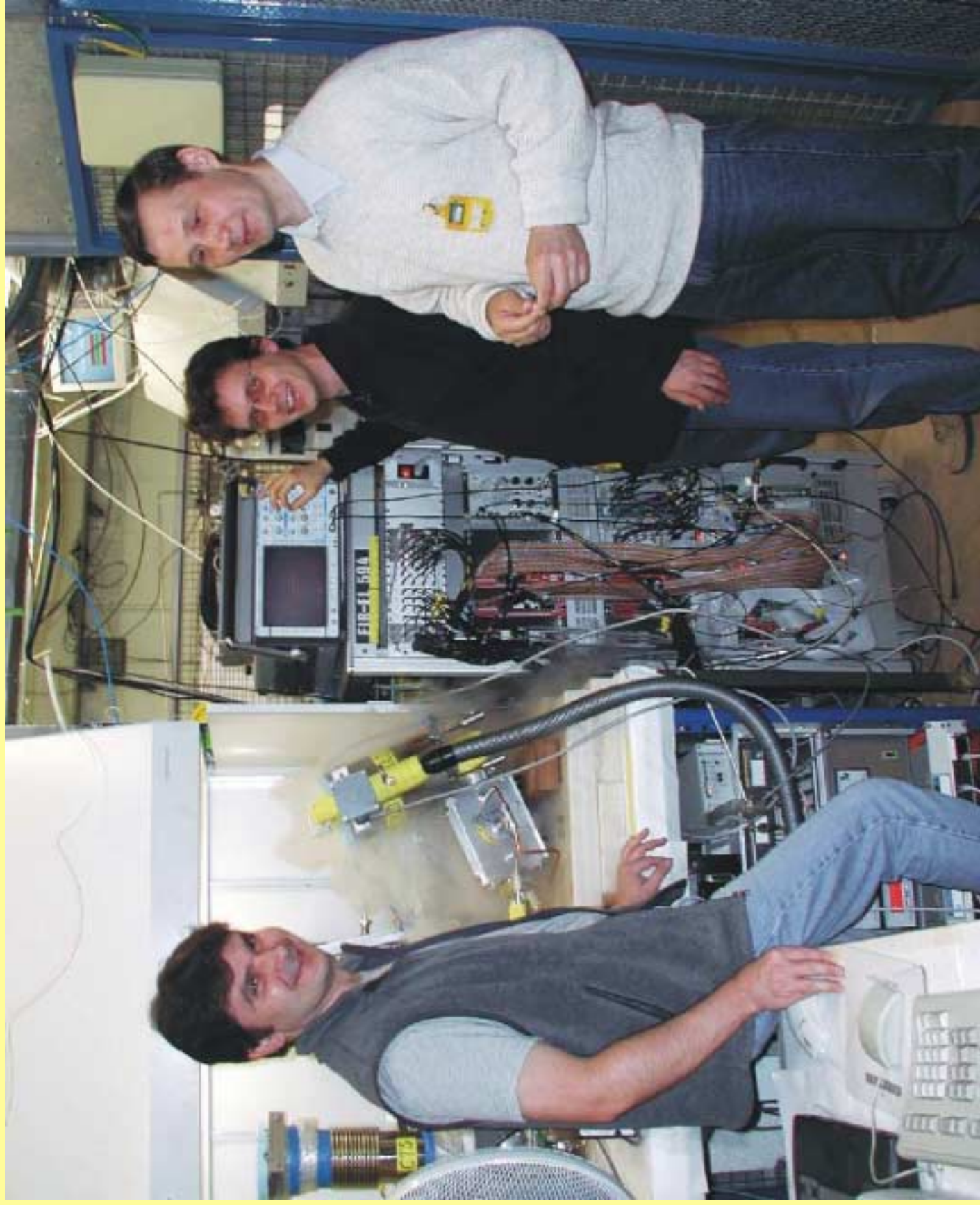


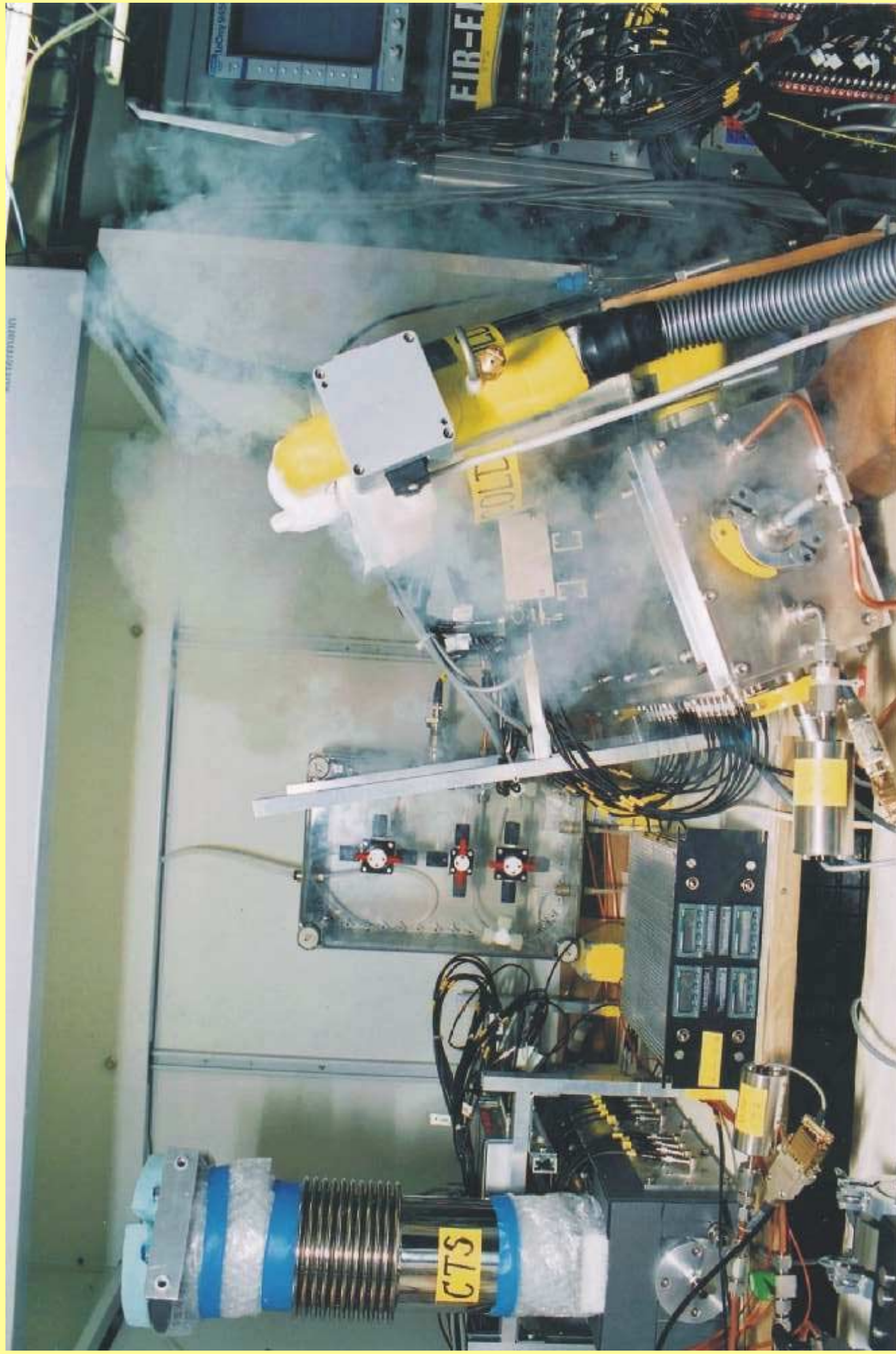
ELEMENT 108, HASSIUM, CHEMIE

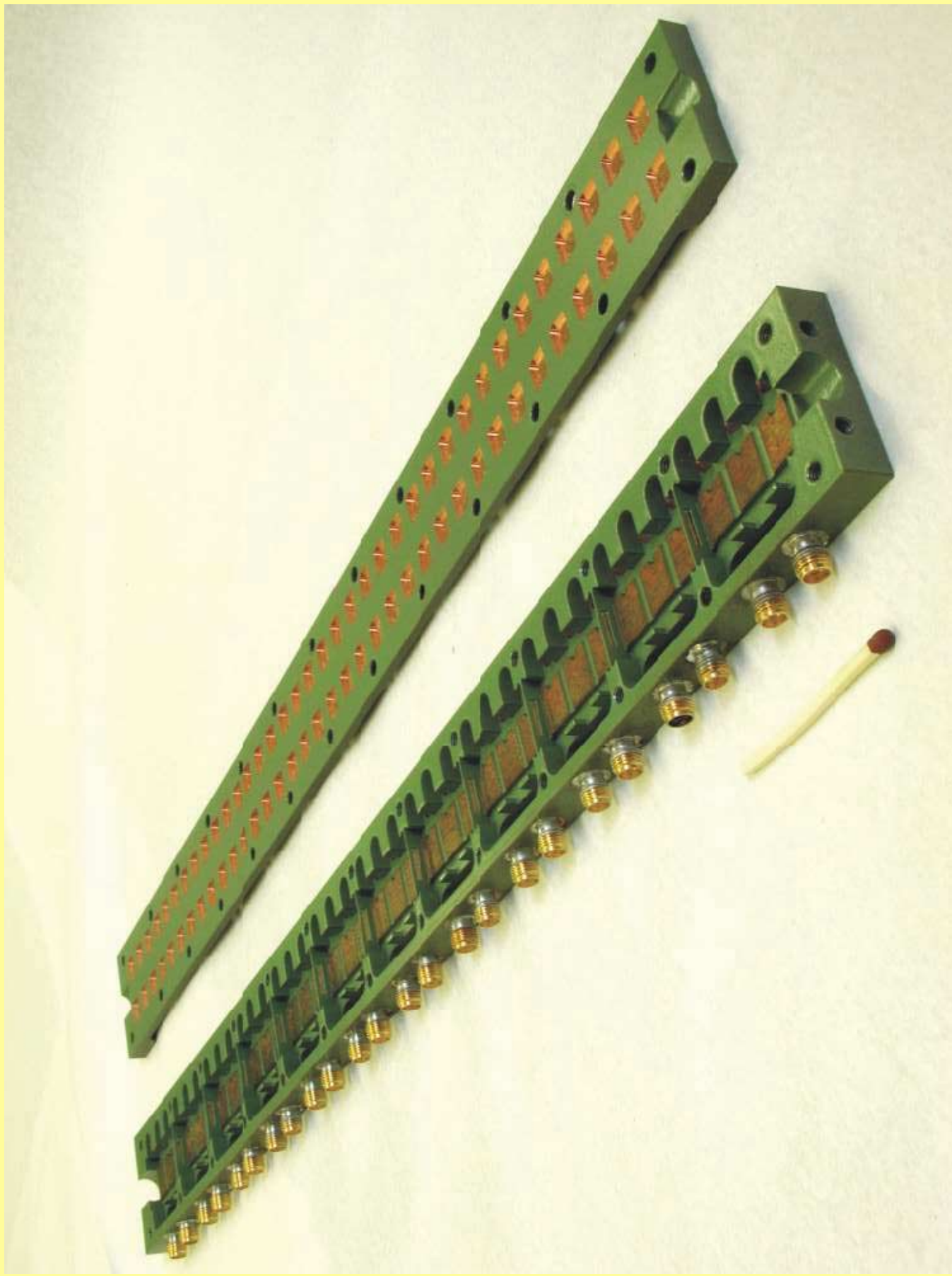


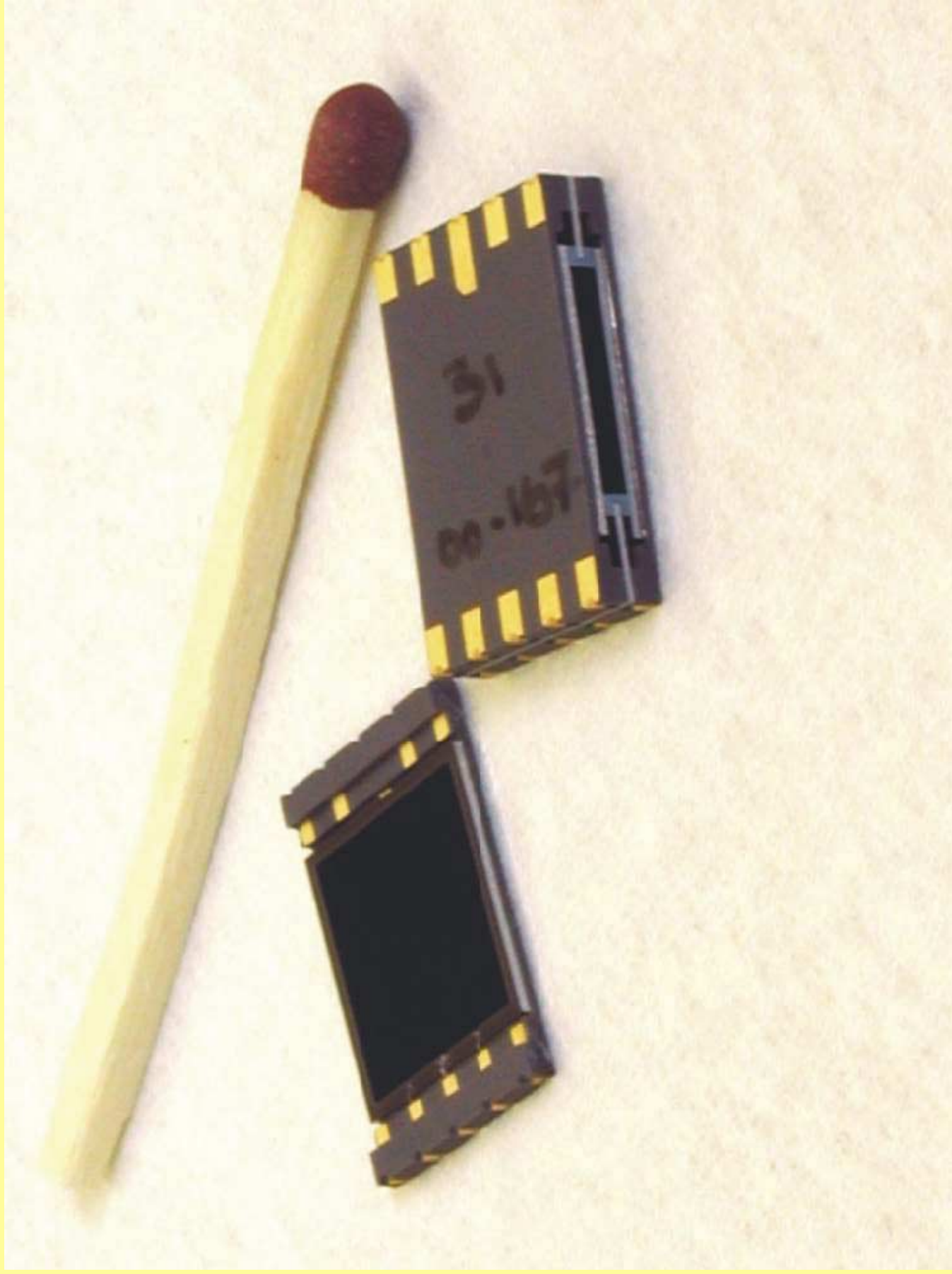
6	7	8
Cr	Mn	Fe
Mo	Tc	Ru
W	Re	Os
Sg	Bh	Hs

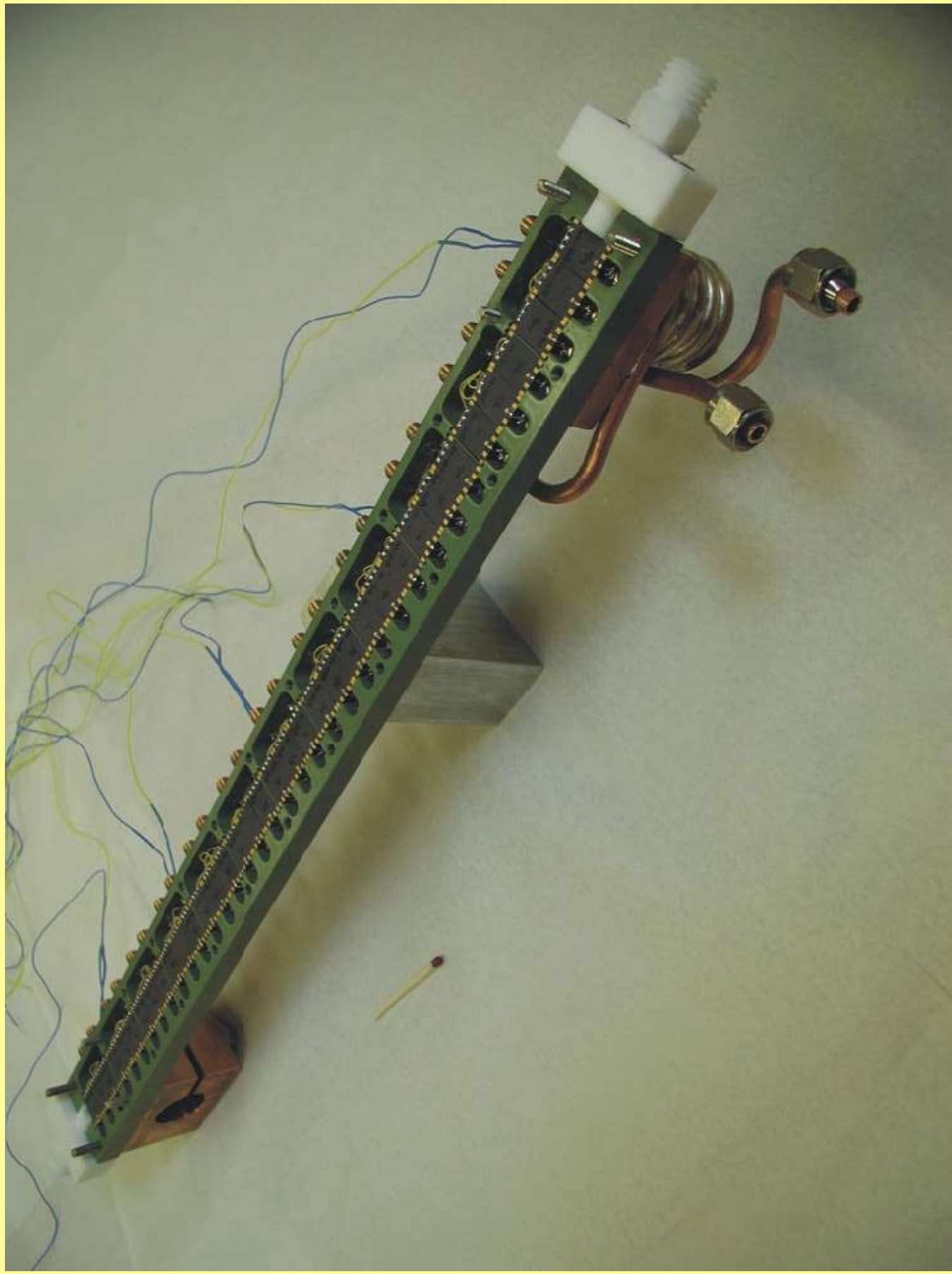










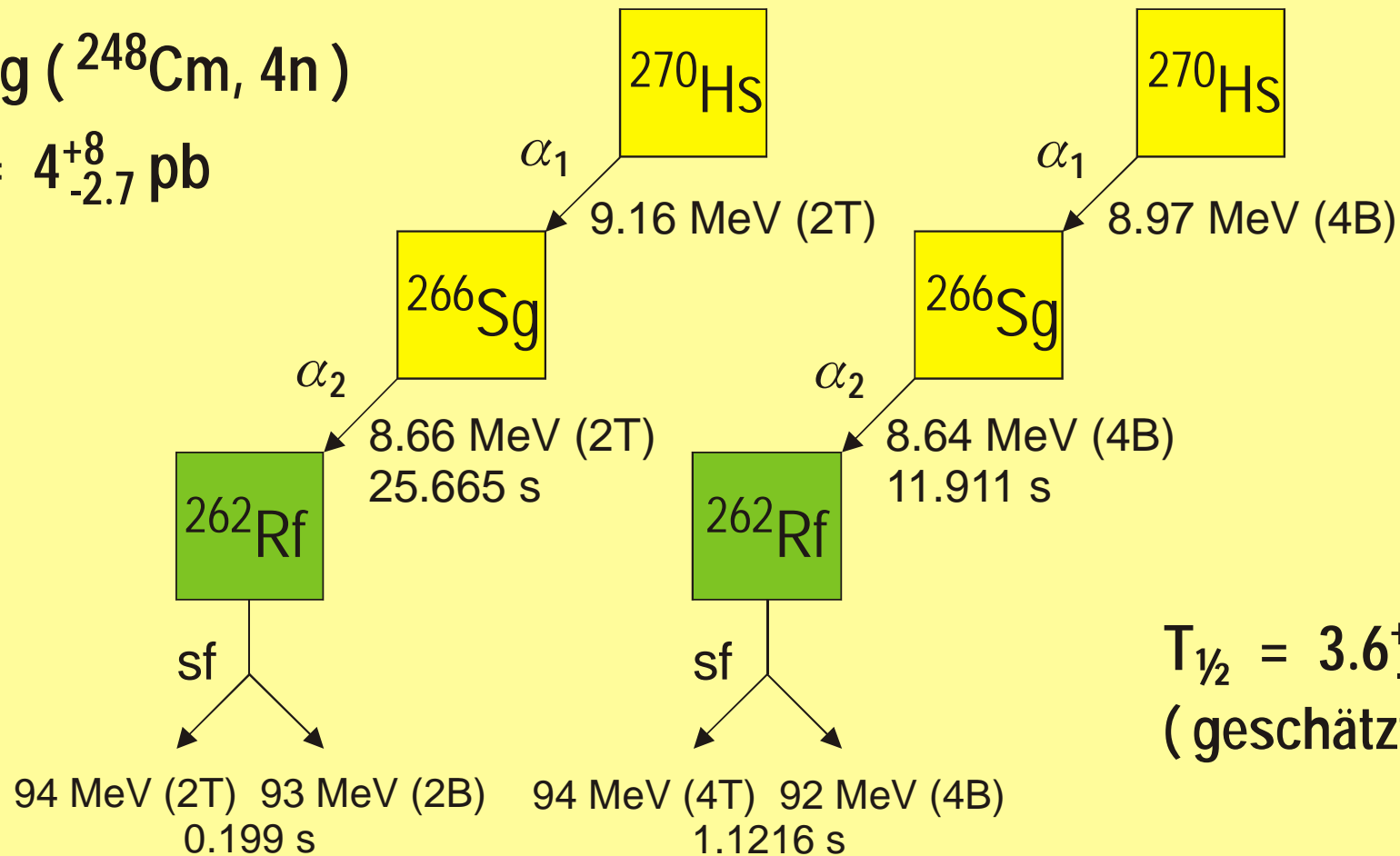




NACHWEIS DES NEUEN ISOTOPS ${}^{270}_{108}\text{Hs}_{162}$

${}^{26}\text{Mg} ({}^{248}\text{Cm}, 4n)$

$\sigma = 4^{+8}_{-2.7} \text{ pb}$



$T_{1/2} = 3.6^{+0.8}_{-1.4} \text{ s}$
(geschätzt nach E_α)

Date: 12-May-2001
Time: 02:33:08

Date: 12-May-2001
Time: 17:09:09

