

Astroteilchenphysik und Kosmologie

Prof. Dr. B. Kämpfer und Dr. D. Bemmerer

- Kernphysikalische Grundbegriffe zur Elemententstehung
- Entstehung chemischer Elemente im Urknall und durch kosmische Strahlen
- **Teilchenphysik in Sternen (heute)**
- Boten aus dem All: Neutrinos von Supernovae und aus der Sonne
- Kosmische Teilchenbeschleuniger – schneller als der CERN-LHC
- Urknall und kosmologische Inflation
- Dunkel-Energie und Dunkel-Materie als wichtig(st)e Materieformen im Universum
- Kosmische Teilchen und das Standardmodell
- Weltmodelle und Alternativen

6. Vorlesung, TU Dresden 17.05.2010



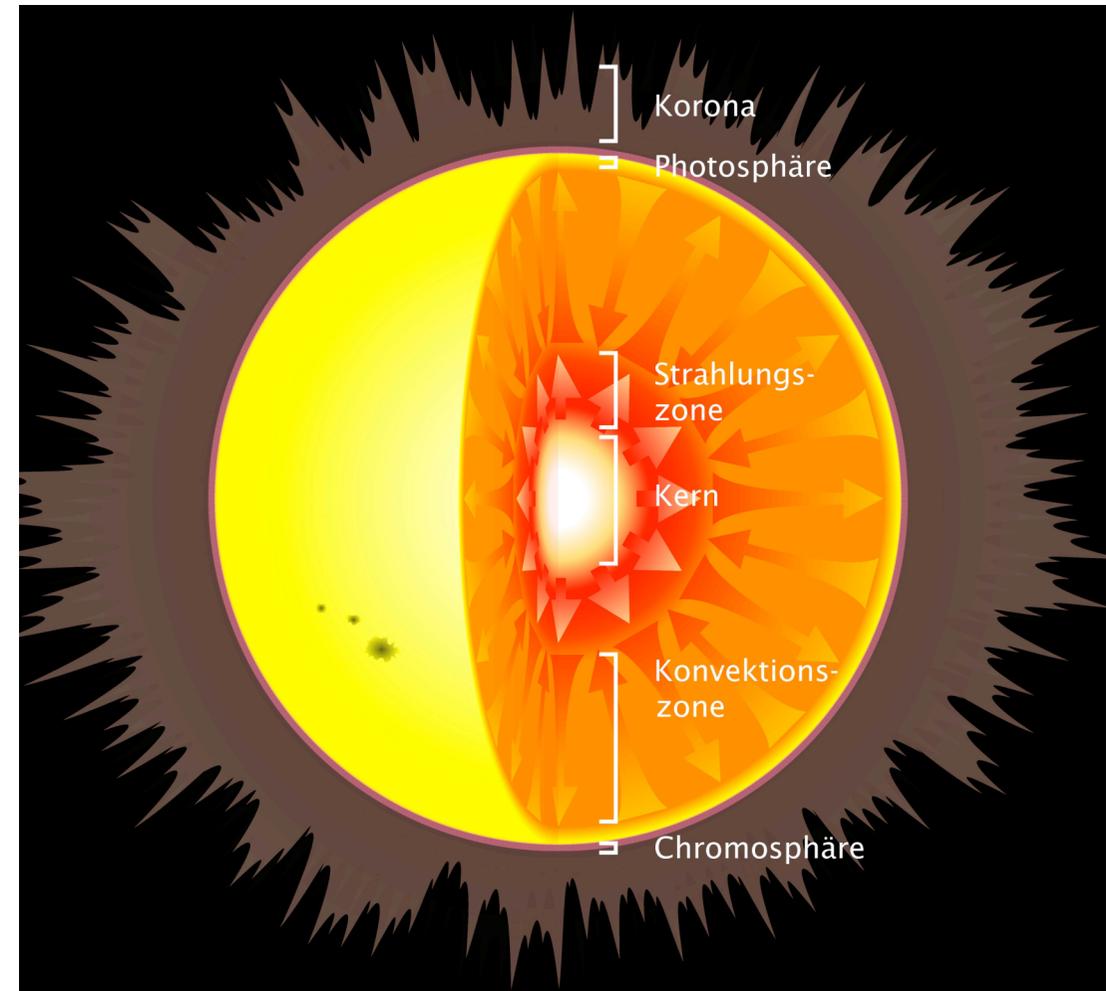
Forschungszentrum
Dresden Rossendorf

Zusammenfassung der 5. VL (letzte Woche)

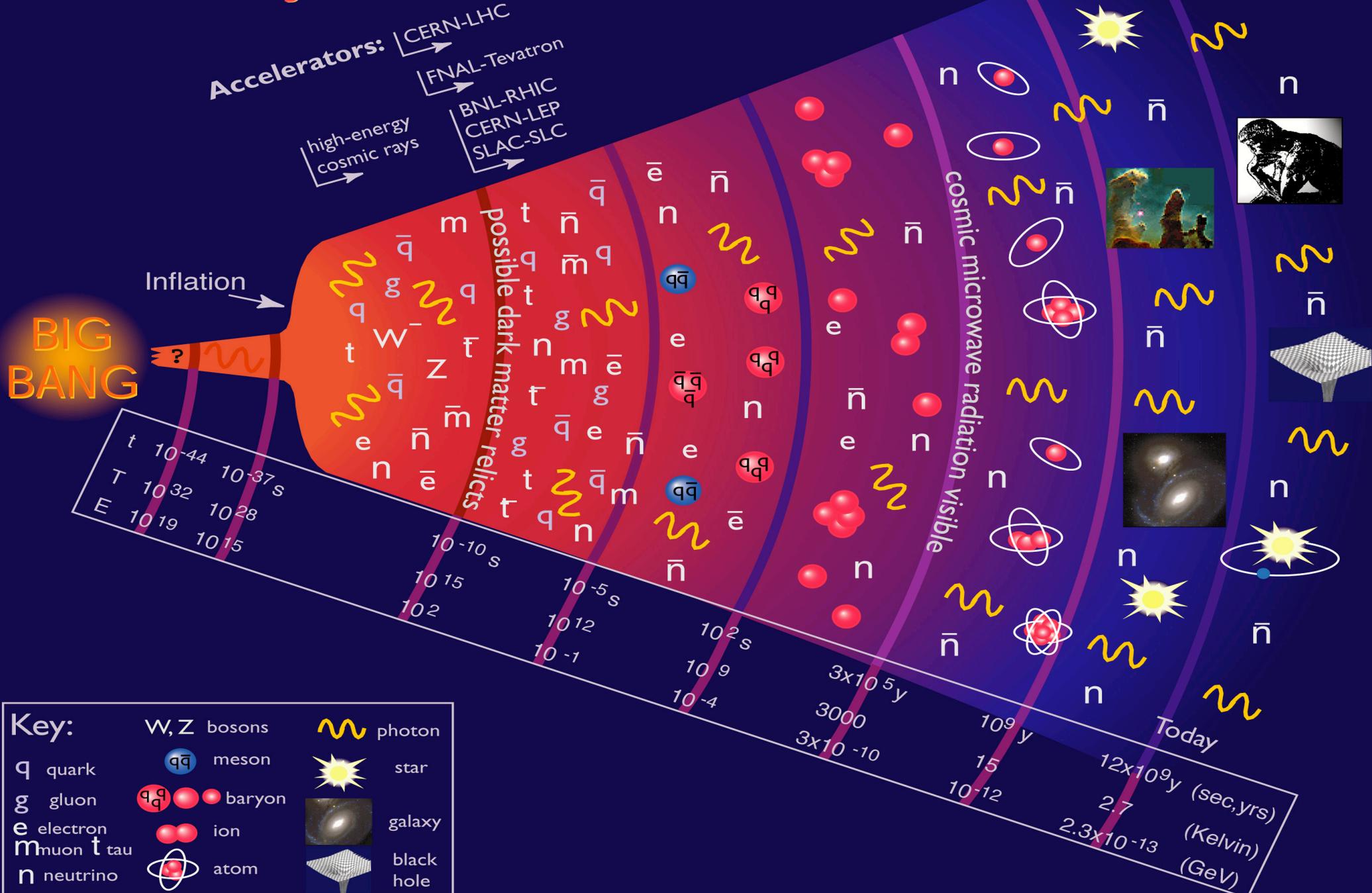
- Aufbau der Sonne
- Hydrostatisches Wasserstoffbrennen
 - Proton-Proton-Kette
 - Bethe-Weizsäcker-Zyklus
- Neutrinos aus der Sonne

Heute

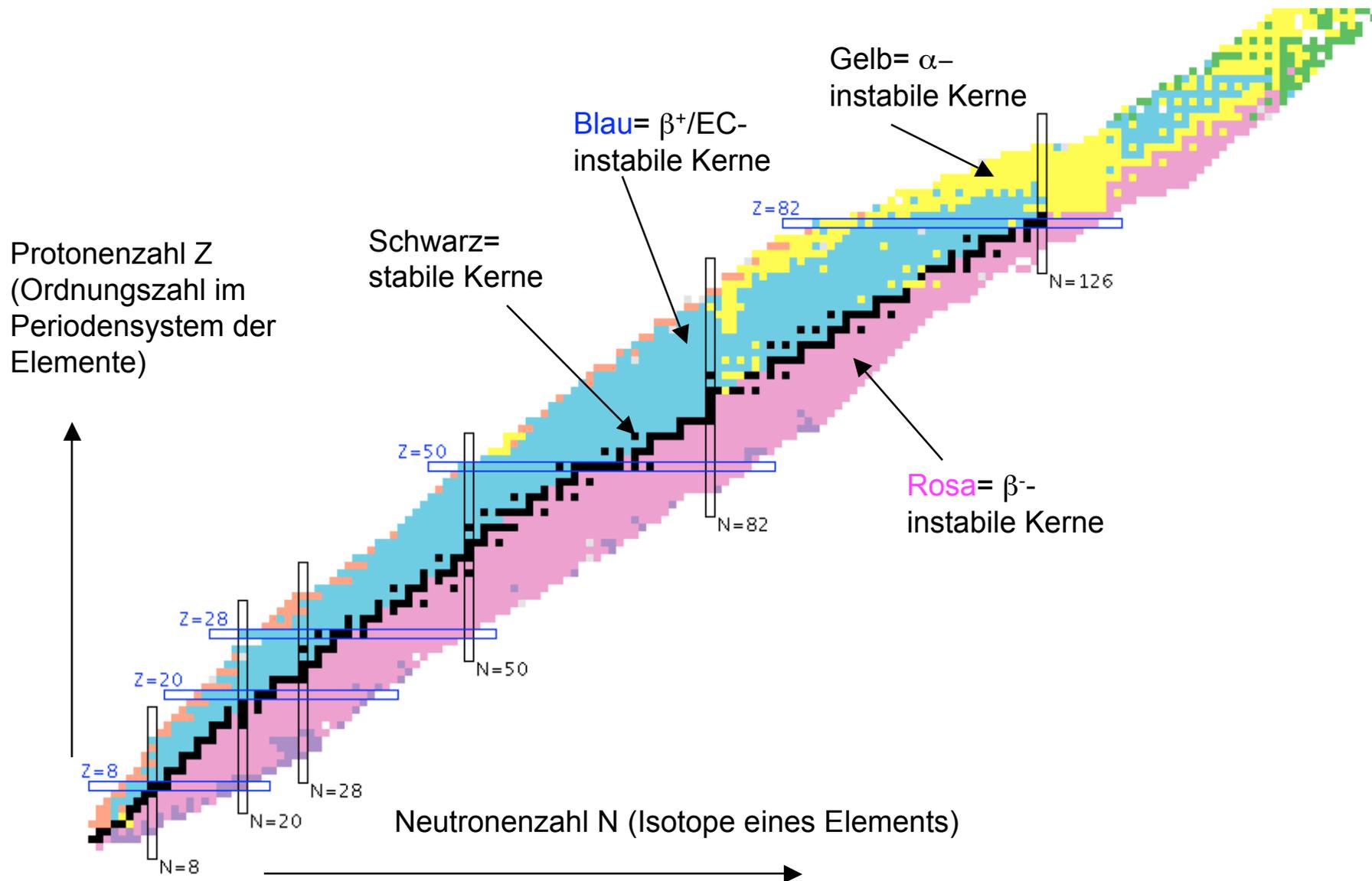
- Entstehung von Elementen durch Neutroneneinfang
 - s-Prozess
 - r-Prozess
- Kosmochronometer



History of the Universe



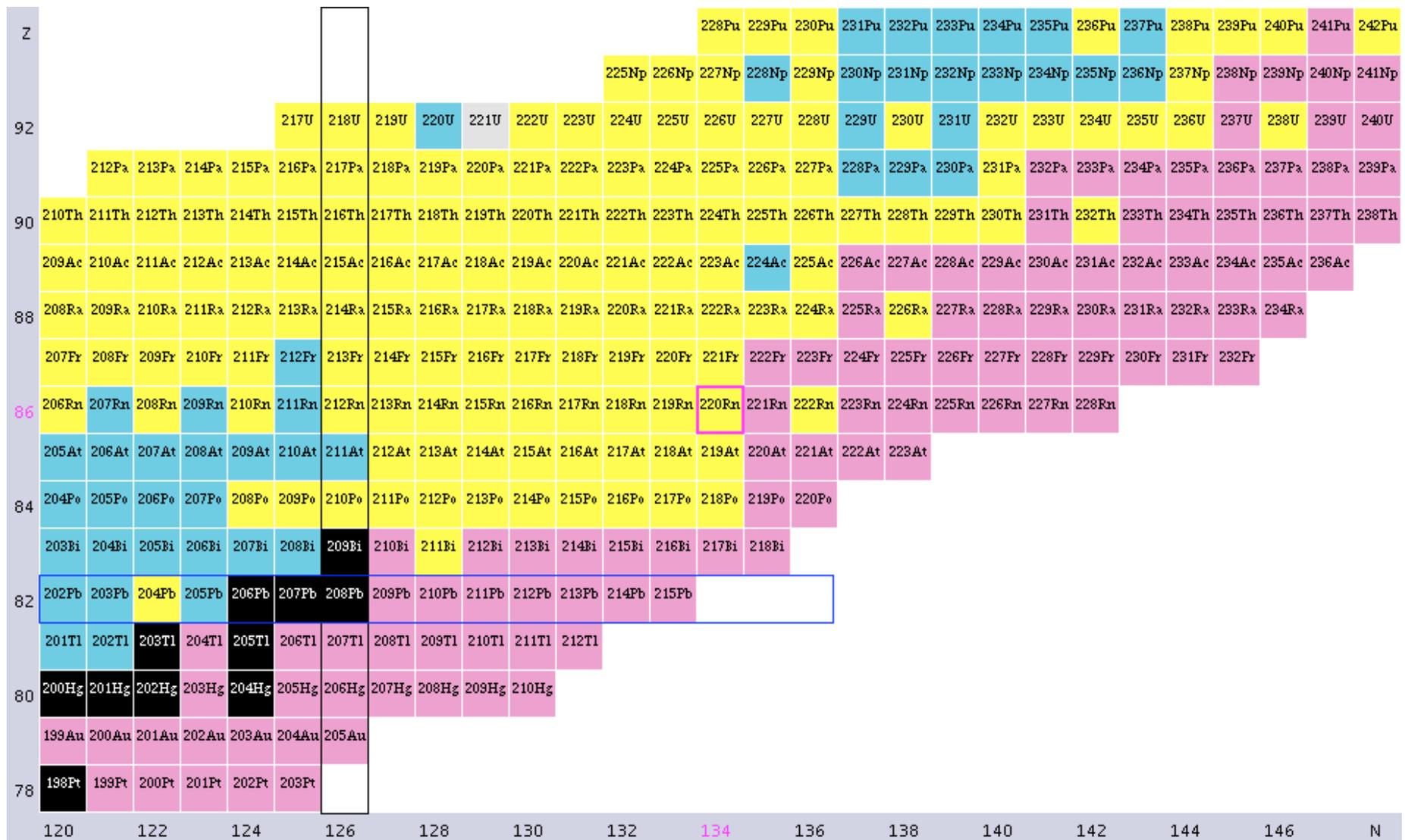
Nuklidkarte



Endpunkt des astrophysikalischen s-Prozesses: ^{209}Bi

Z	^{206}Po 8.8 D ϵ : 94.55% α : 5.45%	^{207}Po 5.80 H ϵ : 99.98% α : 0.02%	^{208}Po 2.898 Y α : 100.00% ϵ : 4.0E-3%	^{209}Po 102 Y α : 99.52% ϵ : 0.48%	^{210}Po 138.376 D α : 100.00%	^{211}Po 0.516 S α : 100.00%	^{212}Po 0.299 μS α : 100.00%	^{213}Po 3.72 μS α : 100.00%	^{214}Po 164.3 μS α : 100.00%
83	^{205}Bi 15.31 D ϵ : 100.00%	^{206}Bi 6.243 D ϵ : 100.00%	^{207}Bi 32.9 Y ϵ : 100.00%	^{208}Bi 3.68E+5 Y ϵ : 100.00%	^{209}Bi STABLE 100%	^{210}Bi 5.012 D β^- : 100.00% α : 1.3E-4%	^{211}Bi 2.14 M α : 99.72% β^- : 0.28%	^{212}Bi 60.55 M β^- : 64.06% α : 35.94%	^{213}Bi 45.59 M β^- : 97.80% α : 2.20%
82	^{204}Pb $\geq 1.4\text{E}+17$ Y 1.4% α	^{205}Pb 1.73E+7 Y ϵ : 100.00%	^{206}Pb STABLE 24.1%	^{207}Pb STABLE 22.1%	^{208}Pb STABLE 52.4%	^{209}Pb 3.253 H β^- : 100.00%	^{210}Pb 22.20 Y β^- : 100.00% α : 1.9E-6%	^{211}Pb 36.1 M β^- : 100.00%	^{212}Pb 10.64 H β^- : 100.00%
81	^{203}Tl STABLE 29.524%	^{204}Tl 3.78 Y β^- : 97.10% ϵ : 2.90%	^{205}Tl STABLE 70.476%	^{206}Tl 4.202 M β^- : 100.00%	^{207}Tl 4.77 M β^- : 100.00%	^{208}Tl 3.053 M β^- : 100.00%	^{209}Tl 2.20 M β^- : 100.00%	^{210}Tl 1.30 M β^- : 100.00% β^-n : 7.0E-3%	^{211}Tl >300 NS β^-
80	^{202}Hg STABLE 29.86%	^{203}Hg 46.594 D β^- : 100.00%	^{204}Hg STABLE 6.87%	^{205}Hg 5.14 M β^- : 100.00%	^{206}Hg 8.32 M β^- : 100.00%	^{207}Hg 2.9 M β^- : 100.00%	^{208}Hg 41 M β^- : 100.00%	^{209}Hg 35 S β^- : 100.00%	^{210}Hg >300 NS β^-
	122	123	124	125	126	127	128	129	N

Nuklidkarte jenseits von ^{209}Bi



Astrophysical r-process: "r" = "rapid" neutron capture

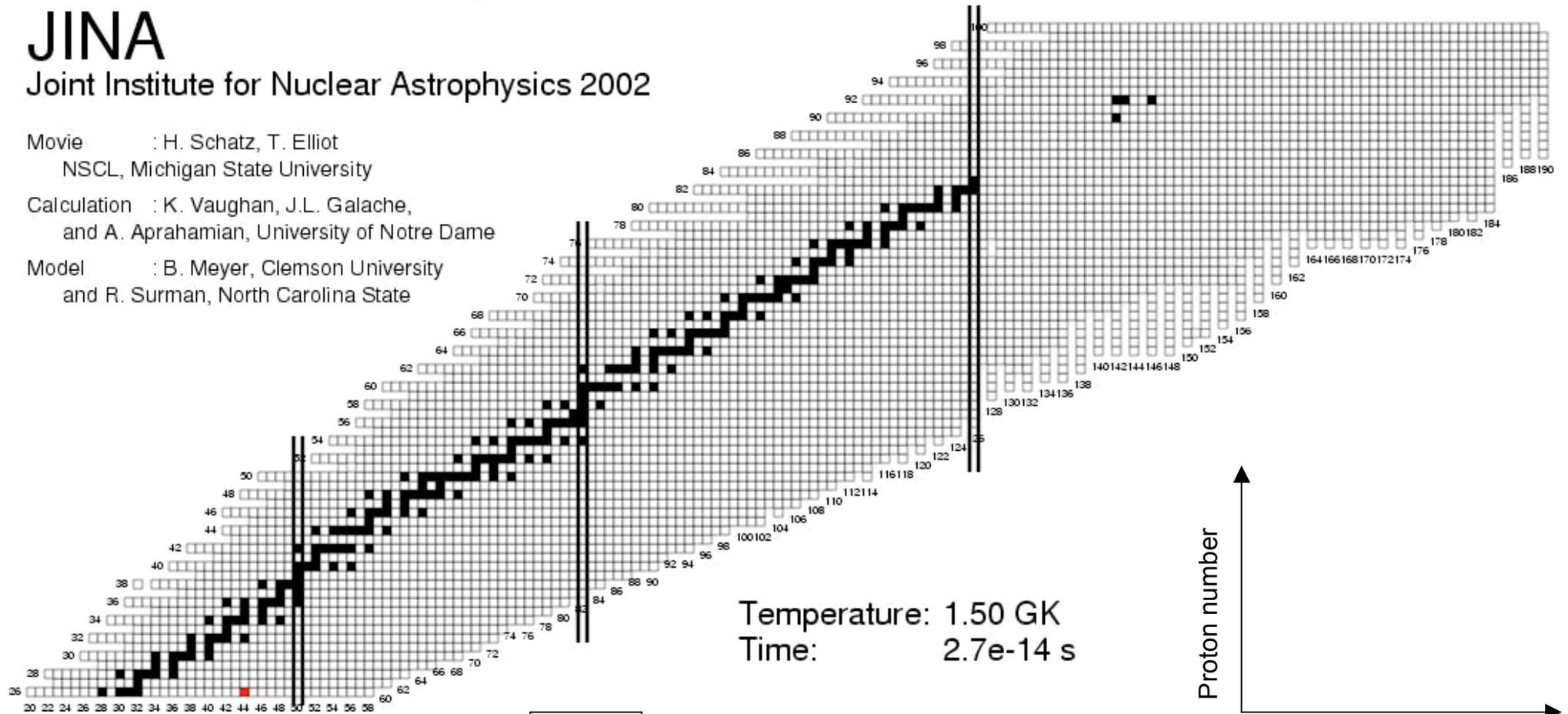
JINA

Joint Institute for Nuclear Astrophysics 2002

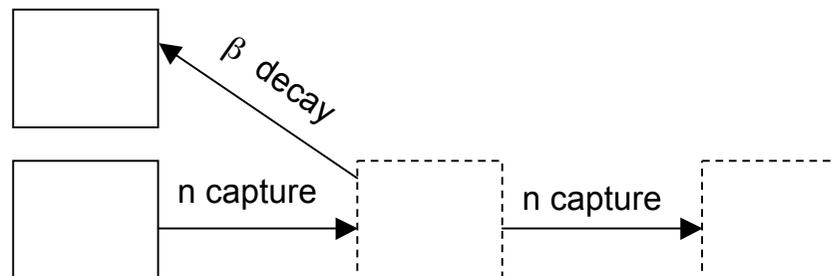
Movie : H. Schatz, T. Elliot
NSCL, Michigan State University

Calculation : K. Vaughan, J.L. Galache,
and A. Aprahamian, University of Notre Dame

Model : B. Meyer, Clemson University
and R. Surman, North Carolina State



Temperature: 1.50 GK
Time: 2.7e-14 s



Zusammenfassung

- Entstehung von Elementen durch Neutroneneinfang
 - s-Prozess
 - r-Prozess
- Kosmochronometer