

Die Jagd nach dem Element 119!

Das Periodensystem der Elemente ist ein grundlegendes Ordnungsschema aller bekannten chemischen Elemente. Aktuell enthält es 118 Elemente.

Das schwerste, Oganesson (Og, Element 118), wurde 2016 offiziell ins Periodensystem aufgenommen.

PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

1 H Wasserstoff																	2 He Helium											
3 Li Lithium	4 Be Beryllium	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>Nicht-metalle</td><td>Alkali-metalle</td><td>Erd-alkali-metalle</td><td>Über-gang-metalle</td><td>Lan-tha-noide</td><td>Acti-noide</td><td>Metalle</td><td>Halb-metalle</td><td>Halo-gene</td><td>Edel-gase</td><td>Keine Daten aus Chemis-ex-perimen-ten</td> </tr> </table>										Nicht-metalle	Alkali-metalle	Erd-alkali-metalle	Über-gang-metalle	Lan-tha-noide	Acti-noide	Metalle	Halb-metalle	Halo-gene	Edel-gase	Keine Daten aus Chemis-ex-perimen-ten	13 B Bor	14 C Kohlenstoff	15 N Stickstoff	16 O Sauerstoff	17 F Fluor	18 Ne Neon
Nicht-metalle	Alkali-metalle	Erd-alkali-metalle	Über-gang-metalle	Lan-tha-noide	Acti-noide	Metalle	Halb-metalle	Halo-gene	Edel-gase	Keine Daten aus Chemis-ex-perimen-ten																		
11 Na Natrium	12 Mg Magnesium	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; font-size: x-small;"> Superschwere Elemente ● Elemente 107-112: bei GSI entdeckt ○ Elemente 113-117: bei GSI bestätigt </div> <div style="margin-top: 5px; font-size: x-small;"> Bh ausschließlich künstlich erzeugte Elemente </div>										13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphor	16 S Schwefel	17 Cl Chlor	18 Ar Argon											
19 K Kalium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titan	23 V Vanadium	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Eisen	27 Co Kobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Kupfer	30 Zn Zink	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton											
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niob	42 Mo Molybdän	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silber	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Zinn	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Iod	54 Xe Xenon											
55 Cs Cäsium	56 Ba Barium	57-71 *La-Lu	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platin	79 Au Gold	80 Hg Quecksilber	81 Tl Thallium	82 Pb Blei	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon											
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89-103 **Ac-Lr	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107● Bh Bohrium	108● Hs Hassium	109● Mt Meitnerium	110● Ds Darmstadtium	111● Rg Röntgenium	112● Cn Copernicium	113○ Nh Nihonium	114○ Fl Flerovium	115○ Mc Moscovium	116○ Lv Livermorium	117○ Ts Tenness	118○ Og Oganesson											

57 *Lanthanoide La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 **Actinoide Ac Actinium	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

© GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH | Superschwere Elemente - Chemie | 05-2023

Wissenschaftler erforschen seit Jahrzehnten, welches das schwerste Element ist, das existieren kann und haben auf dem Weg zu diesem Ziel eine Vielzahl neuer Elemente herstellen können. Das Rennen nach immer schwereren Elementen ist eine spannende wissenschaftliche Jagd – aktuell nach den Elementen 119 und 120.

Daran angelehnt ist das Spiel „Die Jagd nach dem Element 119!“ entstanden. Dieses Spiel ist an das klassische Leiterspiel angelehnt und ist für 2-4 Spieler gedacht. Wie im klassischen Leiterspiel, gibt es auch in der „Jagd nach 119“ Verbindungen von einem Elementkästchen (im Spiel in rot) zu einem anderen (in blau).

START ↓

Die Jagd nach dem Element 119!

Wasserstoff
1

He
2

Li 3 **Be** 4

Na 11 **Mg** 12

K 19 **Ca** 20 **Sc** 21 **Ti** 22 **V** 23 **Cr** 24 **Mn** 25 **Fe** 26 **Co** 27 **Ni** 28 **Cu** 29 **Zn** 30 **Ga** 31 **Ge** 32 **As** 33 **Se** 34 **Br** 35 **Kr** 36

Rb 37 **Sr** 38 **Y** 39 **Zr** 40 **Nb** 41 **Mo** 42 **Tc** 43 **Ru** 44 **Rh** 45 **Pd** 46 **Ag** 47 **Cd** 48 **In** 49 **Sn** 50 **Sb** 51 **Te** 52 **I** 53 **Xe** 54

Cs 55 **Ba** 56 **Hf** 72 **Ta** 73 **W** 74 **Re** 75 **Os** 76 **Ir** 77 **Pt** 78 **Au** 79 **Hg** 80 **Tl** 81 **Pb** 82 **Bi** 83 **Po** 84 **At** 85 **Rn** 86

Fr 87 **Ra** 88 **Rf** 104 **Db** 105 **Sg** 106 **Bh** 107 **Hs** 108 **Mt** 109 **Ds** 110 **Rg** 111 **Cn** 112 **Nh** 113 **Fl** 114 **Mc** 115 **Lv** 116 **Ts** 117 **Og** 118

La 57 **Ce** 58 **Pr** 59 **Nd** 60 **Pm** 61 **Sm** 62 **Eu** 63 **Gd** 64 **Tb** 65 **Dy** 66 **Ho** 67 **Er** 68 **Tm** 69 **Yb** 70 **Lu** 71

Ac 89 **Th** 90 **Pa** 91 **U** 92 **Np** 93 **Pu** 94 **Am** 95 **Cm** 96 **Bk** 97 **Cf** 98 **Es** 99 **Fm** 100 **Md** 101 **No** 102 **Lr** 103

ZIEL ↑

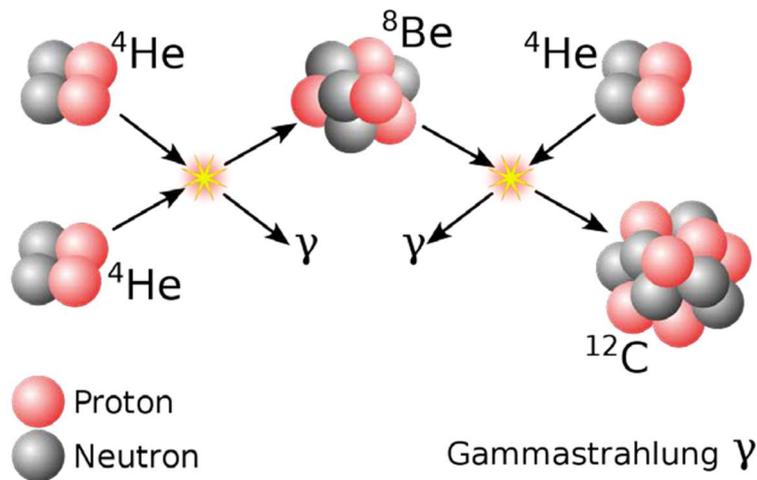
Spielanleitung:
 Das Spiel ist für 2 bis 4 Mitspieler gedacht.
 Es werden zusätzlich verschiedenfarbige Spielfiguren (z.B. Hahnkegel) und ein Würfel benötigt.
 Der jüngste Spieler beginnt. Es wird reihum im Uhrzeigersinn geführt.
 Startfeld ist „Wasserstoff“. Es wird nach aufsteigender Elementnummer gezogen (z.B. Wasserstoff (1) nach Helium (2)).
 Von rotunterlegten Feldern muß zu den verbundenen Feldern in blau gezogen werden (z.B. Arsen (33) nach Phosphor (15)).
 Wer zuerst exakt das Element 119 erreicht, hat gewonnen.

Logos: GSI, HIM (Helmholtz Institut Mainz), PRISMA (Cluster of Excellence), ILL (Institut für Laser- und Lichtwellenphysik)

Auf den nächsten Seiten finden sich **Hintergrundinformationen** zu diesen „Sprüngen“.

He → C

Die Elementsynthese in der Natur führt über das Verschmelzen dreier Atomkerne des Heliums (He; Element 2) zu einem Kern des Kohlenstoffs (C, Element 6). Dieses Heliumbrennen (auch als Drei- Alpha-Prozess oder Salpeter-Prozess bezeichnet) findet in Sternen in späten Entwicklungsphasen statt und wird beispielsweise in mehreren Milliarden Jahren auch in der Sonne ablaufen.



Quelle: Wikipedia

N → Ga

Galliumnitrid, das aus Gallium (Ga, Element 31) und Stickstoff (N, Element 7) besteht, ist ein Halbleiter, der beispielsweise Anwendung findet in der Herstellung von weißen Leuchtdioden. Als Meilenstein zu diesem Durchbruch erwies sich die Entwicklung blauer LEDs, wofür 2014 der Nobelpreis für Physik an Isamu Akasaki, Hiroshi Amano und Shuji Nakamura verliehen wurde.



Blau LED-Weihnachtslampen und Reflexionen an einer Wand

Blau LEDs werden u.a. aus Galliumnitrid (GaN) Indiumgalliumnitrid (InGaN) hergestellt.

Quelle/Urheber Foto: Wikipedia/Alexofdodd

Ne → Xe

Ein weiterer Sprung aus der Welt der Lichttechnik: Die klassischen Neon-Röhren (Ne, Element 10) sind allgemein bekannt. Allerdings leuchten mit Neon gefüllte Leuchtröhren rot-orange, während die weißen Leuchtröhren mit Quecksilberdampf gefüllt sind, dessen Emission einen Leuchtstoff anregt. Zudem wird Neon häufig durch das billiger herzustellende Argon (Ar, Element 18) ersetzt. Auch Xenon (Xe, Element 54) wird als Füllgas von Lampen eingesetzt, u.a. bei der Xenon-Gasentladungslampe, die beispielsweise in Filmprojektoren, Blitzlichtern und in Autos Verwendung findet.

Ca → Ti

Die schwersten aktuell bekannten Elemente 114 (Fl, Flerovium) bis 118 (Og, Oganesson) wurden durch Fusion von Kernen des Isotops Ca-48 (Calcium, Element 20) mit Kernen der Elemente Plutonium (Pu, Element 94) bis Californium (Cf; Element 98) erzeugt, darunter auch in Experimenten an der GSI Darmstadt (s. Infos zu Element 115 (Mc, Moscovium) und Element 117 (Ts, Tenness)). Elemente schwerer als Californium können nicht in ausreichenden Mengen erzeugt werden, um in analogen Kernfusionsexperimenten verwendet werden zu können. Für die Herstellung von Elementen jenseits des Oganessons mit dem bewährten Ca-48 wäre dies aber notwendig. Deshalb bedingt die Jagd nach Element 119 die Verwendung eines schwereren Projektils als Ca-48. Als einer der Favoriten gilt das Isotop Ti-50 (Titan, Element 22). Experimentell verlässlich zu ermitteln, welche Kernreaktion zur Synthese neuer superschwerer Elemente den größten Erfolg verspricht, ist ein Forschungsschwerpunkt unserer Gruppe.

Cu → Nb

Die Erforschung der schwersten Elemente erfolgt an Beschleuniger-Forschungszentren wie der GSI in Darmstadt. Die Entwicklung immer leistungsfähigerer Beschleuniger, welche intensivere Ionenstrahlen erzeugen können, ist ein wichtiges wissenschaftliches und technologisches Arbeitsgebiet an Zentren wie der GSI. Der UNILAC-Beschleuniger, seit Jahrzehnten das Arbeitspferd für die Erforschung schwerer Elemente, beruht auf „warmen“ Stromleitern auf Kupferbasis (Cu, Element 29). Zukunftskonzepte, wie sie z.B. am Helmholtz Institut Mainz, entwickelt werden, beruhen oft auf gekühlten supraleitenden Strukturen aus Niob (Nb, Element 41). Auf dieser Basis werden aktuell neuartige Kryomodul gebaut und getestet.



Der UNILAC-Beschleuniger während des Aufbaus; historische Aufnahme aus dem Jahr 1974.

Quelle: A. Zschau / GSI

As → P

Dass Arsen (As, Element 33) giftig ist, ist bekannt. Ein Aspekt ist, dass Arsen Phosphoratome (P, Element 15) im Adenosinriphosphat (ATP) ersetzt und so in den Energiehaushalt der Zellen eingreift.

Mo → Sg

Eine interessante Frage ist diejenige nach der chemischen Ähnlichkeit der superschweren Elemente mit den jeweiligen leichteren Homologen. In Gruppe 6 ist dies beispielsweise die Ähnlichkeit von Seaborgium (Sg, Element 106) zu Molybdän (Mo, Element 42) und Wolfram

(W, Element 74). Ein Forschungsthema unserer Arbeitsgruppe betrifft die Bildung und die chemischen Eigenschaften von Seaborgium-Carbonylkomplexen. Methodenentwicklungen erfolgen teilweise in Experimenten mit kurzlebigen Molybdän-Isotopen. Diese werden in der neutroneninduzierten Spaltung geeigneter Actinidentargets am Forschungsreaktor TRIGA in Mainz erzeugt.

Pd → Au

Weißgold als Sammelbegriff bezeichnet Goldlegierungen¹, die durch Beimischung deutlich entfärbender Zusatzmetalle eine weiß-blassgetönte Goldlegierung ergeben. Als Legierungszusätze werden hauptsächlich [...] Palladium², (früher sehr häufig) Nickel³ oder bei niedrigen Goldgehalten Silber⁴ verwendet.

Quelle: Wikipedia

¹Gold: Au, Element 79; ²Palladium: Pd, Element 46; ³Nickel: Ni, Element 28; ⁴Silber: Ag, Element 47

I → Te

Das Elementpaar Iod (I, Element 53) und Tellur (Te, Element 52) ist eines von drei Paaren, bei denen das "spätere" Element (in diesem Fall Iod) eine geringere relative Atommasse aufweist als das "frühere". Dies war z.B. relevant bei der Entwicklung des ursprünglichen Periodensystems von Dmitri Mendelejev, in dem die Elemente nach relativer Atommasse angeordnet waren. Aufgrund der chemischen Eigenschaften stand aber auch in seinem Periodensystem das Tellur unter den Chalkogenen, und das Iod unter den Halogenen, da Mendelejev den betreffenden Massebestimmungen nicht vertraute.

Seine Vorhersage, dass die Atommasse des Tellurs korrigiert werden müsse, weil sie gemäß seinem System nicht 128 sein könne und vielmehr zwischen 123 und 126 liegen müsse, trat jedoch nicht ein.

Reihen	Gruppe I. — R ² O	Gruppe II. — RO	Gruppe III. — R ² O ³	Gruppe IV. RO ⁴ RO ²	Gruppe V. RH ³ R ² O ⁵	Gruppe VI. RH ² RO ³	Gruppe VII. RH R ² O ⁷	Gruppe VIII. — RO ⁴
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63.
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108.
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	J = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	—	—	—	— — — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199.
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	— — — —

(Nachgezeichnetes) Periodensystem von D. Mendelejev in Tabellenform von 1871
 (B. Schausten / GSI).

Quelle: "Die periodische Gesetzmäßigkeit der chemischen Elemente" von D. Mendelejeff in: *Annalen der Chemie und Pharmacie, Supplementband 8, zweites Heft, 1872, S. 133–229.*

Cs → Sr

Die Zeit wird, u.a. basierend auf Messungen, durch ein Netzwerk von Atomuhren festgelegt. Diese stützen sich bspw. auf Cäsium (Cs, Element 55), neuerdings aber öfter auch auf Strontium-basierten (Sr, Element 38) Uhren. Aktuelle Entwicklungen verfolgen das Ziel, eine auf dem Grundzustandsübergang des außerordentlich tiefliegenden niedrigsten angeregten nuklearen Zustands im Isotop Thorium-229 basierende „Kern“-Uhr zu entwickeln.

Pm → Tc

Promethium (Pm, Element 61; siehe auch Lanthanoide) und Technetium (Tc, Element 43) sind die beiden leichtesten Radioelemente. Als solche werden Elemente bezeichnet, die kein stabiles Isotop besitzen und darum immer nur radioaktiv vorkommen.

Ir → Rh

Das superschwere Mitglied der Gruppe 9, Meitnerium (Mt, Element 109), wurde bisher noch nicht chemisch untersucht. Neben geringen Produktionsraten und kurzen Halbwertszeiten kommt in Gruppe 9 als zusätzliches Problem hinzu, dass sich die beiden leichteren Homologen in dieser Gruppe, Rhodium (Rh, Element 45) und Iridium (Ir, Element 77) in ihren Eigenschaften stark voneinander unterscheiden. Bei den anlogenen Elementen Zirkonium (Zr, Element 40) und Hafnium (Hf, Element 72) in Gruppe 4 und Ruthenium (Ru, Element 44) und Osmium (Os, Element 76) in Gruppe 8, welche für die Entwicklung der chemischen Experimente mit den korrespondierenden Transactinoiden Rutherfordium (Rf, Element 104) und Hassium (Hs, Element 108) herangezogen wurden, sind die Unterschiede deutlich geringer. Die Entwicklung eines geeigneten chemischen Systems für die erstmalige Untersuchung von Meitnerium erscheint deshalb komplizierter.



Lise Meitner im April 1959 mit Studentinnen auf den Stufen des Chemiegebäudes des Bryn Mawr College in Philadelphia. Das 1997 nach ihr benannte chemische Element Meitnerium wurde im August 1982 bei der GSI in Darmstadt erstmals experimentell nachgewiesen. Quelle/Urheber Foto: Wikipedia / <https://www.flickr.com/photos/nrcgov/15422785493/> / Bryn Mawr College

Hg → Cn

Das an der GSI entdeckte Element Copernicium (Cn, Element 112) folgt in seiner Flüchtigkeit dem Trend, der in Gruppe 12 durch die leichteren Homologen Zink, Cadmium und Quecksilber etabliert wird. Dies konnten Wissenschaftler vom Paul Scherrer Institut in Villigen, Schweiz, in Experimenten am Flerov Laboratory of Nuclear Reactions (FLNR) in Dubna, Russland, zeigen. Copernicium ist das flüchtigste Mitglied der Gruppe 12; aus den erhaltenen Daten wurde sein Siedepunkt auf $(84 \pm 110)^\circ\text{C}$ geschätzt.

Pb → Fl

Die Untersuchung der chemischen Eigenschaften von Flerovium (Fl, Element 114) ist eines der Hauptgebiete der Erforschung der Transactinoiden-Chemie. Die Struktur des Periodensystems basiert darauf, dass untereinanderstehende Elemente ähnliches chemisches Verhalten zeigen. Aus diesem Grund sollte Flerovium als Homologes des Bleis (Pb, Element 46) ein Metall sein. Sogenannte „relativistische Effekte“ könnten aber zu einem deutlich unreaktiveren Verhalten führen. Seit 1975 gibt es Vorhersagen, das Element 114 könnte sich sogar edelgasähnlich verhalten. Experimente mit Flerovium, Blei und Radon an der GSI Darmstadt haben gezeigt, dass Flerovium tatsächlich deutlich weniger reaktionsfähig ist, als sein leichteres homologes Blei; es ist aber nicht so reaktionsträge wie ein Edelgas.

Ra → Rf

Vor der Entwicklung des Actinoidenkonzepts durch Glenn T. Seaborg existierte die entsprechende Elementserie im Periodensystem nicht. In einem Periodensystem vom Lawrence Berkeley Laboratory von 1939 (Bezeichnung XBL 769-10601) folgten in der 7. Periode dem Radium (Ra, Element 88) in Gruppe 2 und Actinium (Ac; Element 89) in Gruppe 3 direkt das Thorium (Th, Element 90) in Gruppe 4, welches unter dem Hafnium (Hf, Element 72) stand. Nach dem Thorium folgte Protactinium (Pa, Element 91) in Gruppe 5 und Uran (U, Element 92) in Gruppe 6. Der indirekte „relativistische Effekt“ führt in diesen Elementen dazu, dass höhere Oxidationszustände zugänglich sind, als in den frühen Lanthanoiden – unter welchen diese Elemente heute stehen. An dem Platz, welcher früher das Thorium einnahm, ist heute Rutherfordium (Rf; Element 104) im Periodensystem zu finden.

Hydrogen H 1																	Helium He 2
Lithium Li 3	Beryllium Be 4											Boron B 5	Carbon C 6	Nitrogen N 7	Oxygen O 8	Fluorine F 9	Neon Ne 10
Sodium Na 11	Magnesium Mg 12											Aluminium Al 13	Silicon Si 14	Phosphorus P 15	Sulfur S 16	Chlorine Cl 17	Argon Ar 18
Potassium K 19	Calcium Ca 20	Scandium Sc 21	Titanium Ti 22	Vanadium V 23	Chromium Cr 24	Manganese Mn 25	Iron Fe 26	Cobalt Co 27	Nickel Ni 28	Copper Cu 29	Zinc Zn 30	Gallium Ga 31	Germanium Ge 32	Arsenic As 33	Selenium Se 34	Bromine Br 35	Krypton Kr 36
Rubidium Rb 37	Strontium Sr 38	Yttrium Y 39	Zirconium Zr 40	Niobium (Nb) 41	Molybdenum Mo 42	(43)	Ruthenium Ru 44	Rhodium Rh 45	Palladium Pd 46	Silver Ag 47	Cadmium Cd 48	Indium In 49	Tin Sn 50	Antimony Sb 51	Tellurium Te 52	Iodine I 53	Xenon Xe 54
Cesium Cs 55	Barium Ba 56	Lanthanum La 57-71	Hafnium Hf 72	Tantalum Ta 73	Tungsten W 74	Rhenium Re 75	Osmium Os 76	Iridium Ir 77	Platinum Pt 78	Gold Au 79	Mercury Hg 80	Thallium Tl 81	Lead Pb 82	Bismuth Bi 83	Polonium Po 84	(85)	Radon Rn 86
(87)	Radium Ra 88	Actinium Ac 89	Thorium Th 90	Protactinium Pa 91	Uranium U 92	(93)	(94)	(95)	(96)	(97)	(98)	(99)	(100)				
		Lanthanum La 57	Cerium Ce 58	Praseodymium Pr 59	Neodymium Nd 60	(61)	Samarium Sm 62	Europium Eu 63	Gadolinium Gd 64	Terbium Tb 65	Dysprosium Dy 66	Holmium Ho 67	Erbium Er 68	Thulium Tm 69	Ytterbium Yb 70	Lutetium Lu 71	

Farbig dargestellt sind in diesem Periodensystem die im Text oben (Ra → Rf) erwähnten Elemente (B. Schausten / GSI).

Es basiert auf einem nur als internes Dokument verbreiteten Periodensystem (XBL 769-10601 bezeichnet) des Lawrence Berkeley Laboratory aus den späten 1930er Jahren vor dem 2. Weltkrieg.
 Quelle: <https://www.meta-synthesis.com>

U → Ba

Nach der Entdeckung, dass Neutronenbestrahlung Elemente aktiviert, was durch einen Beta-Minus- Zerfall zur Bildung des um eine Einheit schwereren Elements führt, wurde durch die Bestrahlung des schwersten damals bekannten Elementes Uran (U, Element 92) versucht,

das erste Transuran herzustellen. Dabei dominierte dann allerdings die neutroneninduzierte Kernspaltung von Uran-235 die Prozesse. Kernchemische Untersuchungen führten nach längerem zum Ergebnis, dass in der betreffenden Bestrahlung kein Element in Targetnähe¹ (Uran), wie beispielsweise das Radium (Ra, Element 88), sondern vielmehr das Barium (Ba, Element 56) produziert wurde.

¹ zur Begriffserklärung siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/Target_\(Physik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Target_(Physik))

Bk → Ts

Das schwerste an der GSI hergestellte Element ist das Tenness (Ts, Element 117). Dieses wurde durch die Bestrahlung eines Targets des künstlichen Elements Berkelium (Bk, Element 97) mit Calcium-Ionen (Ca, Element 20) am gasgefüllten Separator TASCA erzeugt.

No → Cm

1957 berichtete eine internationale Arbeitsgruppe, am Stockholmer Nobel-Institut für Physik ein Element erfolgreich erzeugt zu haben. Dieses Element nannten sie Nobelium (Nb, Element 102), "in Anerkennung von Alfred Nobels Unterstützung der wissenschaftlichen Forschung und nach dem Institut, an dem die Arbeit geleistet wurde." ♦ In den folgenden Jahren gab es noch mehrmals Berichte über erfolgreiche Experimente in Berkeley (Seaborg) und im sowjetischen Dubna (Flerov), begleitet auch von mehreren Namensvorschlägen. Da sich der Name Nobelium aber bereits durchgesetzt hatte wurde er Ende August 1997 von der IUPAC endgültig bestätigt. Das Curium (Cm, Element 96) hat auch eine Verbindung zu Alfred Nobel, erhielten doch seine Namensgeber Pierre und Marie Curie im Jahre 1903 zusammen mit Antoine Henri Becquerel den Nobelpreis für Physik für die Entdeckung der Radioaktivität.

♦ Phys. Rev., 1957, 107 (5), S. 1460–1462

Og → Lv

Das schwerste bekannte Element, Oganesson (Og, Element 118), zerfällt durch Alpha-Zerfall in das Element Livermorium (Lv, Element 116).

Oganesson und Seaborgium (Sg, Element 106) sind die einzigen Elemente, welche nach einem Wissenschaftler noch zu deren Lebzeiten benannt wurden.