



Bedeutung von Ordnungssystemen für die wissenschaftliche Medizin

Wolfgang Müller M.A.
Leiter der **AWMF**-Geschäftsstelle
Ubierstr. 20, 40223 Düsseldorf
eMail: office@awmf.org



**Arbeitsgemeinschaft der
Wissenschaftlichen
Medizinischen
Fachgesellschaften**

Zusammenschluss von derzeit 163 Fachgesellschaften
aus allen Bereichen der Medizin

Idealvorstellung der **Wissenschaftler**:

Regelbasierte, konsistente, trennscharfe, international verbreitete Nomenklatur(en) für möglichst viele Aspekte bei Forschungsvorhaben, geeignet für alle Bereiche der **Dokumentation** und **Kommunikation**.

In der Medizin:

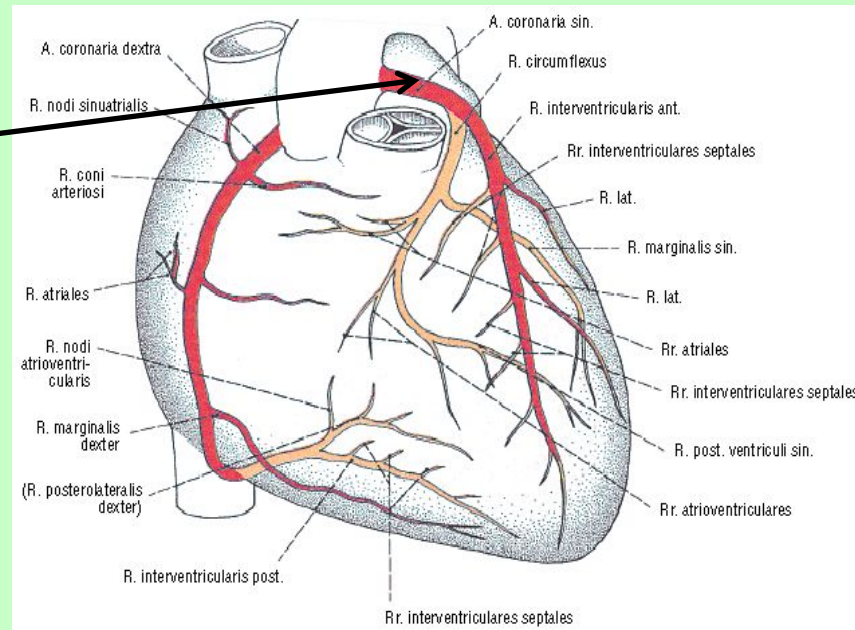
- **Anatomie**
- Biochemie
- Klinische (Organ-)Fächer
- Pathologie/Pathophysiologie
- Physiologie
- Epidemiologie/Versorgungsforschung
- ...

mit je unterschiedlichem, spezifischem
„Vokabular“

Beispiel Medizin: Regelbasierte **Anatomische Nomenklatur** bestehend aus Angaben zur

<Struktur> <Ort> <Richtung/Größe/Lage>

Arteria coronaria sinistra



In der Medizin:

- Anatomie
- **Bio-Chemie**
- Klinische (Organ-)Fächer
- Pathologie/Pathophysiologie
- Physiologie
- Epidemiologie/Versorgungsforschung
- ...

mit je unterschiedlichem, spezifischem
„Vokabular“

Beispiel **Bio-Chemie**: Periodensystem der Elemente + ...

IUPAC Periodic Table of the Elements

1 H hydrogen (1.007, 1.009)																	18 He helium 4.003	
3 Li lithium (6.938, 6.997)	4 Be beryllium 9.012	Key: atomic number Symbol name standard atomic weight											13 B boron (10.80, 10.83)	14 C carbon (12.00, 12.02)	15 N nitrogen (14.00, 14.01)	16 O oxygen (15.99, 16.00)	17 F fluorine 18.00	10 Ne neon 20.18
11 Na sodium 22.99	12 Mg magnesium 24.31											13 Al aluminium 26.98	14 Si silicon (28.08, 28.09)	15 P phosphorus 30.97	16 S sulfur (32.05, 32.08)	17 Cl chlorine (35.44, 35.46)	18 Ar argon 39.95	
19 K potassium 39.10	20 Ca calcium 40.08	21 Sc scandium 44.96	22 Ti titanium 47.87	23 V vanadium 50.94	24 Cr chromium 52.00	25 Mn manganese 54.94	26 Fe iron 55.85	27 Co cobalt 58.93	28 Ni nickel 58.69	29 Cu copper 63.55	30 Zn zinc (65.38, 65.40)	31 Ga gallium 69.72	32 Ge germanium 72.63	33 As arsenic 74.92	34 Se selenium 78.96(3)	35 Br bromine 79.90	36 Kr krypton 83.80	
37 Rb rubidium 85.47	38 Sr strontium 87.62	39 Y yttrium 88.91	40 Zr zirconium 91.22	41 Nb niobium 92.91	42 Mo molybdenum 95.94(2)	43 Tc technetium	44 Ru ruthenium 101.1	45 Rh rhodium 102.9	46 Pd palladium 106.4	47 Ag silver 107.9	48 Cd cadmium 112.4	49 In indium 114.8	50 Sn tin 118.7	51 Sb antimony 121.8	52 Te tellurium 127.6	53 I iodine 126.9	54 Xe xenon 131.3	
55 Cs caesium 132.9	56 Ba barium 137.3	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.5	73 Ta tantalum 180.9	74 W tungsten 183.8	75 Re rhenium 186.2	76 Os osmium 190.2	77 Ir iridium 192.2	78 Pt platinum 195.1	79 Au gold 197.0	80 Hg mercury 200.6	81 Tl thallium (204.3, 204.4)	82 Pb lead 207.2	83 Bi bismuth 208.0	84 Po polonium	85 At astatine	86 Rn radon	
87 Fr francium	88 Ra radium	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium	110 Ds darmstadtium	111 Rg roentgenium	112 Cn copernicium	114 Fl fermium		116 Lv livermorium				
		57 La lanthanum 138.9	58 Ce cerium 140.1	59 Pr praseodymium 140.9	60 Nd neodymium 144.2	61 Pm promethium	62 Sm samarium 150.4	63 Eu europium 152.0	64 Gd gadolinium 157.3	65 Tb terbium 158.9	66 Dy dysprosium 162.5	67 Ho holmium 164.9	68 Er erbium 167.3	69 Tm thulium 168.9	70 Yb ytterbium 173.1	71 Lu lutetium 175.0		
		89 Ac actinium	90 Th thorium 232.0	91 Pa protactinium 231.0	92 U uranium 238.0	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		

Notes

- IUPAC 2009 Standard atomic weights abridged to four significant digits (Table 4 published in *Pure Appl. Chem.* 83, 359-396 (2011); doi:10.1351/PAC-REP-10-09-14). The uncertainty in the last digit of the standard atomic weight value is listed in parentheses following the value. In the absence of parentheses, the uncertainty is one in that last digit. An interval in square brackets provides the lower and upper bounds of the standard atomic weight for that element. No values are listed for elements which lack isotopes with a characteristic isotopic abundance in natural terrestrial samples. See PAC for more details.
- "Aluminum" and "caesium" are commonly used alternative spellings for "aluminium" and "caesium."
- Claims for the discovery of all the remaining elements in the last row of the Table, namely elements with atomic numbers 113, 115, 117 and 118, and for which no assignments have yet been made, are being considered by a IUPAC and IUPAP Joint Working Party.

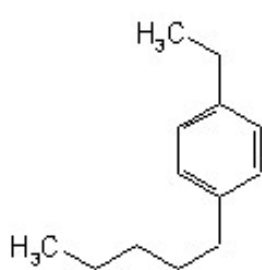
For updates to this table, see iupac.org/reports/periodic_table/. This version is dated 1 June 2012.
Copyright © 2012 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.



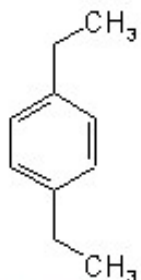
... internationale Vereinbarungen zur Nomenklatur chemischer Verbindungen

12.3 - The position of substituents is indicated by numbers except that *o*- (*ortho*), *m*- (*meta*) and *p*- (*para*) may be used in place of 1,2-, 1,3-, and 1,4-, respectively, when only two substituents are present. The lowest numbers possible are given to substituents, choice between alternatives being governed by Rule [A-2](#) so far as applicable except that when names are based on those of compounds listed in Part .1 of this rule the first priority for lowest numbers is given to the substituent(s) already present in those compounds.

Examples to Rule A-12.3



1-Ethyl-4-pentylbenzene
or *p*-Ethylpentylbenzene



1,4-Diethylbenzene
or *p*-Diethylbenzene



International Union of Pure and
Applied Chemistry



BIOCHEMICAL NOMENCLATURE COMMITTEES



Recommendations by IUPAC and IUBMB (International Union of Biochemistry and Molecular Biology) from the Joint Commission on Biochemical Nomenclature

Nomenclature of Amino Acids and Peptides	Nucleic Acid & Constituents Abbreviations and Symbols	Carbohydrate Nomenclature
Conformation of Polypeptide Chains	Conformations of Polynucleotide Chains	Enzyme Nomenclature
Glycopeptide, Glycoprotein & Peptidoglycan Nomenclature	Glycolipid Nomenclature	Hemoglobin Nomenclature
Polymerised Amino Acids Nomenclature	Lipid Nomenclature	Metalloprotein Nomenclature
Prenol Nomenclature Terpenoid precursors	Steroid Nomenclature	Vitamin Nomenclature
Folic Acid Nomenclature	Carotenoid Nomenclature	X-ray Crystallography Nomenclature
Tocopherol Nomenclature (Vitamin E)	Vitamin B-6 Nomenclature (Pyridoxal)	X-ray Crystallography Nomenclature
Biochemical Thermodynamics	Biochemical Thermodynamics Draft revised version	X-ray Crystallography Nomenclature
Nomenclature of Quinones with Isoprenoid Chains	Tetrapyrrole Nomenclature	X-ray Crystallography Nomenclature

Part 1, Section A: AMINO-ACID NOMENCLATURE

3AA-1. NAMES OF COMMON α -AMINO ACIDS

The trivial names of the α -amino acids that are commonly found in proteins and are represented in the genetic code, together with their symbols, systematic names [14] and formulas, are given in Table 1. Some other common amino acids are listed in the Appendix.

When the phrase 'amino acid' is a qualified noun it contains no hyphen; a hyphen is inserted when it becomes an adjective so as to join its components in qualifying another noun, e.g. amino-acid sequence.

Click here for "table free" view if the following is faulty.

Table 1. α -Amino acids incorporated into protein under mRNA direction.

The systematic names and formulas given refer to hypothetical forms in which amino groups are unprotonated and carboxyl groups are undissociated. This convention is useful to avoid various nomenclatural problems but should not be taken to imply that these structures represent an appreciable fraction of the amino-acid molecules.

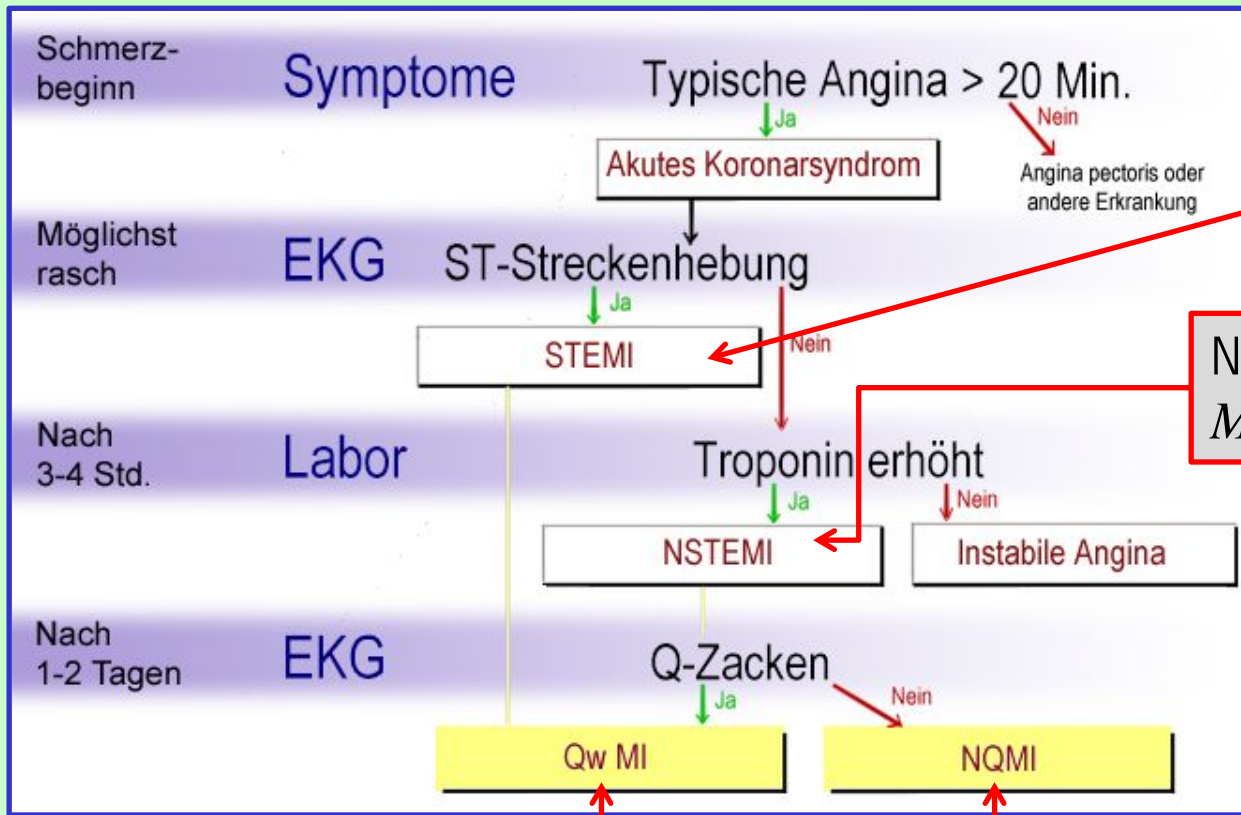
Trivial name ^a	Symbols ^b	Systematic name ^c	Formula
Alanine	Ala A	2-Aminopropanoic acid	CH ₃ -CH(NH ₂)-COOH
Arginine	Arg R	2-Amino-5-guanidinopentanoic acid	H ₂ N-C(=NH)-NH-[CH ₂] ₃ -CH(NH ₂)-COOH
Asparagine	Asn ^d N ^d	2-Amino-3-carbamoylpropanoic acid	H ₂ N-CO-CH ₂ -CH(NH ₂)-COOH
Aspartic acid	Asp ^d D ^d	2-Aminobutanedioic acid	HOOC-CH ₂ -CH(NH ₂)-COOH
Cysteine	Cys C	2-Amino-3-mercaptopropanoic acid	HS-CH ₂ -CH(NH ₂)-COOH
Glutamine	Gln ^d Q ^d	2-Amino-4-carbamoylbutanoic acid	H ₂ N-CO-[CH ₂] ₂ -CH(NH ₂)-COOH
Glutamic acid	Glu ^d E ^d	2-Aminopentanedioic acid	HOOC-[CH ₂] ₂ -CH(NH ₂)-COOH
Glycine	Gly G	Aminoethanoic acid	CH ₂ (NH ₂)-COOH
Histidine	His H	2-Amino-3-(1H-imidazol-4-yl)propanoic acid	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH} \\ \\ \text{HN} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \quad \text{N} \end{array} \end{array}$
Isoleucine	Ile I	2-Amino-3-methylpentanoic acid ^e	C ₂ H ₅ -CH(CH ₃)-CH(NH ₂)-COOH

In der Medizin:

- Anatomie
- Bio-Chemie
- **Klinische (Organ-)Fächer**
- Pathologie/Pathophysiologie
- Physiologie
- Epidemiologie/Versorgungsforschung
- ...

mit je unterschiedlichem, spezifischem
„Vokabular“

Beispiel **Klinische Medizin**: Diagnostische Terminologie bei Herzinfarkt



STEMI = *ST-Elevation Myocardial Infarction*

NSTEMI = *Non-ST-Elevation Myocardial Infarction*

Qw MI = *Q-wave Myocardial Infarction*

NQMI = *Non-Q-wave Myocardial Infarction*

In der Medizin:

- Anatomie
- Bio-Chemie
- Klinische (Organ-)Fächer
- **Pathologie/Pathophysiologie**
- Physiologie
- Epidemiologie/Versorgungsforschung
- ...

mit je unterschiedlichem, spezifischem
„Vokabular“

Beispiel Medizin: **Pathophysiologische** Bezeichnungen des Myokardinfarkts

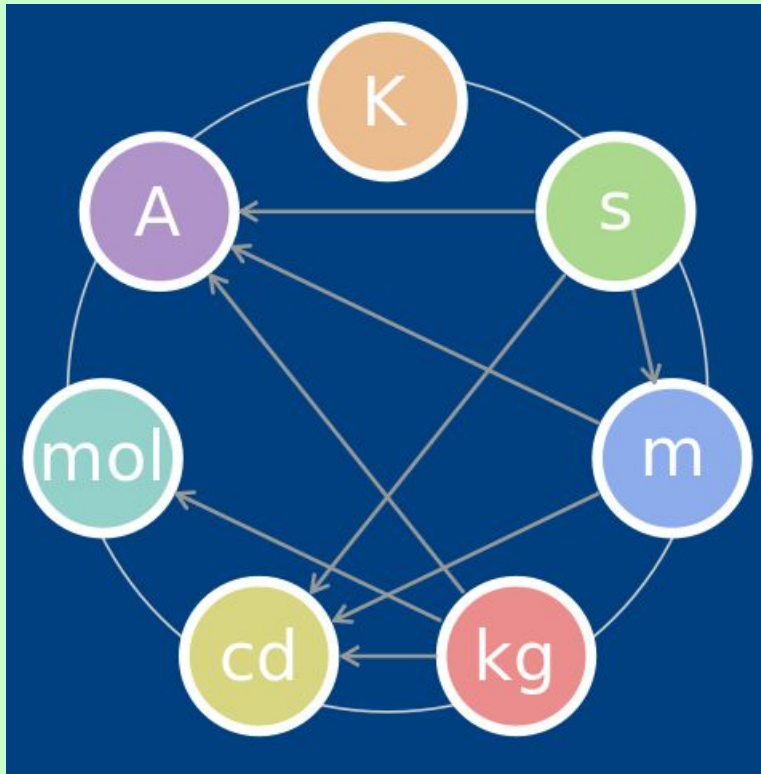
- ***Koronarthrombose:** Verschluss der Koronararterie durch am Ort entstandenen Thrombus*
- ***Koronarembolie:** Verschluss der Koronararterie durch eingeschwemmtes Blutgerinnsel oder Gewebe (z.B. Abriss von der Aorteninnenwand)*
- ***Koronarspasmus:** Verschluss durch andauernde Verkrampfung der Koronararterie*

In der Medizin:

- Anatomie
- Bio-Chemie
- Klinische (Organ-)Fächer
- Pathologie/Pathophysiologie
- **Physiologie**
- Epidemiologie/Versorgungsforschung
- ...

mit je unterschiedlichem, spezifischem
„Vokabular“

Beispiel Physiologie: Physik mit 17 Elementarteilchen (= Materie) + 4 Grundkräften nutzt 7 SI-Basiseinheiten + 47 Naturkonstanten + Mathematik = hinreichender Formalismus zur Beschreibung der Phänomene in der makro- und mikroskopischen Welt:



$$E = m \cdot c^2 \text{ Maßeinheit } \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$



Physik in der **Physiologie**:

Beschreibung der Beziehung von materiellen Strukturen und wirkenden Kräften, z.B.

- **Blutfluss** als Folge einer mechanischen **Kraft** (Herzmuskel erzeugt **Blutdruck**, messbare Größe, traditionell in „mm HG“, nach SI: in Pa = kg/m·s²) und Strömungsverhältnissen in der Blutbahn zwischen zwei Messpunkten (Blutfluss = Druckdifferenz/Strömungswiderstand, $I = \Delta P/R$, gemessen in cm³/s)

In der Medizin:

- Anatomie
- Bio-Chemie
- Klinische (Organ-)Fächer
- Pathologie/Pathophysiologie
- Physiologie
- **Epidemiologie/Versorgungsforschung**

mit je unterschiedlichem, spezifischem
„Vokabular“

Beispiel Medizin: Diagnostische Klassifikation bei Herzinfarkt ICD-10 (WHO):

- I21.0 Akuter transmuraler Myokardinfarkt der Vorderwand
- I21.1 Akuter transmuraler Myokardinfarkt der Hinterwand
- I21.2 Akuter transmuraler Myokardinfarkt an sonstigen Lokalisationen
- I21.3 Akuter transmuraler Myokardinfarkt an nicht näher bezeichneter Lokalisation
- I21.4 Akuter subendokardialer Myokardinfarkt
- I21.9 Akuter Myokardinfarkt, nicht näher bezeichnet

Beispiel Medizin: Diagnostische Facettenklassifikationen als Zusatz zur ICD

z.B.

- **TNM-Klassifikation** (Tumor, Nodes, Metastases) der UICC zur Stadieneinteilung maligner Tumoren
- **DSM** (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) zur näheren Klassifikation psychiatrischer Erkrankungen und Störungen

Beispiel Medizin: Prozeduren-Klassifikation bei der Behandlung eines Herzinfarkts, Koronarangioplastie, OPS-2013:

OPS-2013 > 8 > 8-80...8-85 > 8-83 > 8-837

8-83 Therapeutische Katheterisierung und Kanüleneinlage in Gefäße

8-837 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen

Info.: Die Anwendung eines Embolieprotektionssystems ist gesondert zu kodieren (8-83b.9)
Ein Kode aus diesem Bereich ist auch zu verwenden, wenn eine der aufgeführten Prozeduren im Rahmen einer Hybridchirurgie eingesetzt wird

8-837.0 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Angioplastie (Ballon)

Inkl.: Bypassgefäß

Info.: Die Art und die Anzahl der verwendeten medikamentenfreisetzungsbällons sind gesondert zu kodieren (8-83b.b)
Die Art der verwendeten antilöcherbeschichteten Ballons ist gesondert zu kodieren (8-83b.b1)

8-837.00 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Angioplastie (Ballon): Eine Koronararterie

8-837.01 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Angioplastie (Ballon): Mehrere Koronararterien

8-837.1 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Laser-Angioplastie

Inkl.: Bypassgefäß

8-837.10 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Laser-Angioplastie: Eine Koronararterie

8-837.11 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Laser-Angioplastie: Mehrere Koronararterien

8-837.2 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Atherektomie

Inkl.: Bypassgefäß

8-837.20 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Atherektomie: Eine Koronararterie

8-837.21 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Atherektomie: Mehrere Koronararterien

8-837.4 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Fremdkörperentfernung

Info.: Die Verwendung eines Mikrodrahtretrosystems oder Stentretreiver-Systems ist gesondert zu kodieren (8-83b.8 ff.)

8-837.5 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Rotablation

Inkl.: Bypassgefäß

8-837.50 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Rotablation: Eine Koronararterie

8-837.51 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Rotablation: Mehrere Koronararterien

8-837.6 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Selektive Thrombolysen

Inkl.: Bypassgefäß

8-837.60 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Selektive Thrombolysen: Eine Koronararterie

8-837.61 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Selektive Thrombolysen: Mehrere Koronararterien

8-837.7 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Selektive Embolisation

8-837.70 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Selektive Embolisation: Mit embolisierenden Flüssigkeiten

8-837.71 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und

- 8-837.m0 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: Ein Stent in eine Koronararterie
- 8-837.m1 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 2 Stents in eine Koronararterie
- 8-837.m2 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 2 Stents in mehrere Koronararterien
- 8-837.m3 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 3 Stents in eine Koronararterie
- 8-837.m4 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 3 Stents in mehrere Koronararterien
- 8-837.m5 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 4 Stents in eine Koronararterie
- 8-837.m6 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 4 Stents in mehrere Koronararterien
- 8-837.m7 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 5 Stents in eine Koronararterie
- 8-837.m8 Perkutane transluminale Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen: Einlegen eines medikamentenfreisetzungsbällons: 5 Stents in mehrere Koronararterien

83 Einträge mit 4. und 5. Stelle

Beispiel **Publikationen** in der Medizin:



Begriffs-Thesaurus zur Erschließung von wissenschaftlicher Literatur, speziell für deren Erfassung in MEDLINE.

MeSH Tree Structures

[Cardiovascular Diseases \[C14\]](#)

[Heart Diseases \[C14.280\]](#)

[Myocardial Ischemia \[C14.280.647\]](#)

[Acute Coronary Syndrome \[C14.280.647.124\]](#)

[Angina Pectoris \[C14.280.647.187\] +](#)

[Coronary Disease \[C14.280.647.250\] +](#)

 ▶ [Myocardial Infarction \[C14.280.647.500\]](#)

[Anterior Wall Myocardial Infarction \[C14.280.647.500.093\]](#)

[Inferior Wall Myocardial Infarction \[C14.280.647.500.187\]](#)

[Myocardial Stunning \[C14.280.647.500.375\]](#)

[Shock, Cardiogenic \[C14.280.647.500.750\]](#)

[Myocardial Reperfusion Injury \[C14.280.647.625\]](#)

[Myocardial Stunning \[C14.280.647.750\]](#)

Idealvorstellung der Wissenschaftler, **auch in der Medizin:**

Regelbasierte, konsistente, trennscharfe,
international verbreitete und akzeptierte

Nomenklatur(en) für *möglichst viele*
Aspekte bei Forschungsvorhaben in der
Medizin, geeignet und praktikabel für
möglichst viele Bereiche der

Dokumentation und Kommunikation.

Sind von Nutzen für:

- Planung und Durchführung von multizentrischen Therapie-Studien (insbes. bei international angelegten Studien),
Epidemiologische Studien, Studien zur Versorgungsforschung
- (wissenschaftliche + Routine-) Dokumentation,
- Strukturierung von (nachnutzbaren) Rohdaten

Lösung:

- Mehrere Nomenklatorsysteme für spezifische Bereiche (Anatomie, Pathophysiologie, Dokumentation von Behandlungsabläufen ...)
oder
- ein mehrachsiges Nomenklatorsystem, z.B. SNOMED, als „umfassendere“ Lösung.

Mögliche (Akzeptanz-)Probleme:

- Unterschiedliche Systeme für wissenschaftliche Fragestellungen, Routinedokumentation und Abrechnung
- Höhere Komplexität mehrachsiger Systeme,
- möglicherweise träge Anpassung an wissenschaftliche Entwicklungen?

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Noch Fragen?