

**Das NPU-System (IFCC, IUPAC) der Meßgrößen und Einheiten in der  
Laboratoriumsmedizin**

**The NPU coding system (IFCC, IUPAC) for properties and units in the clinical  
laboratory sciences**

Wolf R. Külpmann  
Klinische Chemie  
Medizinische Hochschule Hannover

Korrespondenzadresse:  
Prof. Dr. Wolf Rüdiger Külpmann  
Klinische Chemie  
Medizinische Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover

Tel.: 0511-532 6613  
Fax: 0511-532 8614

W.R. Külpmann: NPU-System der Meßgrößen und Einheiten

**Zusammenfassung**

IFCC und IUPAC haben gemeinsam ein System, das NPU-System, entwickelt und ausgearbeitet, das die Mitteilung von Befunden der Laboratoriumsmedizin bezüglich Meßgrößen und Einheiten standardisiert. Auf diese Weise wird erreicht, daß Befundmitteilungen eindeutig sind, weltweit verstanden werden und leicht zu vergleichen sind. Für den globalen Datentransfer sind alle Angaben zum System, zum Analyt, zur Meßgrößenart und -einheit einer Meßgröße in einer Zahl, dem NPU-Code, zusammengefaßt, der es erlaubt, die zugehörigen Meßresultate sicher einzuordnen und zu interpretieren. Zur Zeit ist das NPU-System detailliert ausgearbeitet u.a. für die einzelnen Meßgrößen der Klinischen Chemie, Hämostaseologie, Immunhämatologie, Allergologie, Toxikologie, Mikrobiologie und Molekularbiologie. Es wird laufend aktualisiert. Die Einführung des NPU-Systems erfordert nicht, daß die bis dahin lokal üblichen Befundpräsentation geändert wird.

In den verschiedenen Laboratorien der verschiedenen Ländern und Staaten werden täglich eine Vielzahl verschiedener Meßgrößen bestimmt. Die Formulierung der entsprechenden Befunde ist häufig nur den unmittelbar Beteiligten klar verständlich, und sind streng genommen vielfach nicht umfassend und eindeutig abgefaßt.

Das NPU-System hat als primäres Ziel eine Standardisierung der Befunde, so daß sie eindeutig sind und weltweit verstanden werden sowie alle relevanten Aspekte zum Verständnis des Befundes enthalten.

Das NPU-System (N: nomenclature; P: properties; U: units) wurde über viele Jahre seit 1968 von einem ständigen Komitee in seinen Grundzügen konzipiert und entwickelt.

In den folgenden Jahren wurde das NPU-System für verschiedene Gebiete ausgearbeitet und laufend aktualisiert. Zur Zeit liegen ca. 20 Publikationen vor mit Festlegungen für die Übermittlung von Laboratoriumsbefunden, u. a. für Klinische Chemie, Reproduktion und Fertilität, klinische Allergologie, Transfusionsmedizin und Immunhämatologie, Toxikologie, Hämostasiologie, Mikrobiologie und Molekularbiologie [1-21]. Die zum Teil sehr umfänglichen Dokumente stehen zum Teil auch im Internet zur Verfügung (über die homepage von IFCC oder IUPAC).

Das Komitee wird gemeinsam von IFCC (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) und IUPAC (International Union for Pure and Applied Chemistry) getragen.

Es wurde geleitet:

1968 - 1975	R. Dybkaer	(Dänemark)
1975 - 1979	R. Zender	(Schweiz)
1979 - 1989	H.P. Lehmann	( USA)
1989 - 1995	H. Olesen	(Dänemark)
1996 - 1997	D. Kenny	(Irland)
1998 - 1999	X. Fuentes-Arderiu	(Spanien)
seit 2000 von	U. Forsum	(Schweden)

Zur Zeit gehören dem Komitee als Mitglieder an:

R. Dybkaer (Dänemark), A. Jabor (Tschechien), W.R. Külpmann (Deutschland), G. Nordin (Schweden), P. Soares de Araujo (Brasilien)

Der Befund gemäß NPU umfaßt abgesehen von z.B. Patientenidentifikation und Zeitpunkt der Probennahme die Angabe von:

- 1. System**
- 2. Bestandteil (Analyt)**
- 3. Meßgrößenart**
- 4. Meßresultat**
- 5. ggf. Anmerkungen**

## 1. System

Das System gibt an, auf welches Material sich das Meßresultat bezieht:

System	Kodierung
Amnionflüssigkeit	Amf
Blut	B
Liquor (Cerebrospinal fluid)	Csf
Erythrozyt	Erc
Erythrozyten	Ercs
Stuhl (Faezes)	F
Leukozyt	Lkc
Leukozyten	Lkcs
Patient	Pt
Plasma	P
Serum	S
Thrombocyt	Trc
Thrombozyten	Trcs
Urin	U

Die Unterscheidung zwischen z.B. Erythrozyt und Erythrozyten ist bedeutsam, um zu differenzieren zwischen einer einzelnen Entität und einer Ansammlung von Entitäten (z.B. numerischer Anteil basophil getüpfelter Erythrozyten an der Gesamtzahl der Erythrozyten).

Das System kann **spezifiziert** werden

- 1) im Hinblick auf ein Supersystem, z.B. Erythrozyten (Blut) oder Erythrozyten (Urin)
- 2) im Hinblick auf die Entnahmebedingungen, z.B. Blut (kapillar, nüchtern)

## 2. Bestandteil

Die Bestandteile werden soweit möglich mit ihren offiziellen Bezeichnungen benannt, entsprechend den Nomenklatur-Regeln der anorganischen, organischen und Biochemie wie sie von der IUPAC, IUBMB-ISO-WHO(INN)-BAN-USAN sowie Martindale angegeben werden. Bei dort nicht aufgeführten Bestandteilen greift man auf die Bezeichnungen zurück, die von internationalen wissenschaftlichen Gesellschaften, z.B. International Society for Thrombosis and Haemostasis, empfohlen werden.

### Abkürzungen

BAN	British Approved Name
CAS	Clinical Abstract Service
IFCC	International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
INN	International Non-Proprietary Name
ISO	International Organization for Standardization
IUBMB	International Union of Biochemistry and Molecular Biology
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
USAN	United States Adopted Name
WHO	World Health Organization

Bei einigen Bestandteilen muß eine **Spezifikation** ergänzt werden: z.B. Hämoglobin (Fe) oder Hämoglobin (Fe<sub>4</sub>); Chrom (III), Chrom (IV); Calcium ionisiert (frei), Calcium (gesamt).

### 3. Meßgrößenart

Die Angaben folgen den Empfehlungen von IUPAC-IFCC [20]

Beispiele	Meßgrößenart	Einheit
	Stoff(mengen)konzentration	mmol/l
	Stoff-Fraktion(Stoffanteil)	mmol/mmol
	Massenkonzentration	g/l
	Massen-Fraktion(Massenanteil)	g/g
	Katalytische Aktivitätskonzentration	μkat/l
	Katalytischer Aktivitätsgehalt	μkat/kg
	Anzahlanteil (zahlenmäßige Fraktion)	l
	Volumengehalt	ml/kg
	Numerischer Gehalt (Anzahlgehalt)	kg <sup>-1</sup>

Die Größenart kann ergänzt werden durch Angaben zum **Meßverfahren** und zur **Kalibration**.

### 4. Meßresultat

Die Anzahl der Ziffern eines Zahlenwertes ist unter Berücksichtigung seiner Unsicherheit zu wählen.

Als Einheit werden verwendet:

	Bezeichnung der Einheit	Symbol/Abkürzung
SI-Basiseinheit	Kilogramm	kg
	Meter	m
	Mol	mol
SI abgeleitete Einheit	Katal	kat
	Grad Celsius	°C
	Pascal	Pa
Nicht-SI-Einheit (erlaubte)	Liter	l(L)
	Minute	min
	Stunde	h
	Tag	d
	arbiträre Einheit	arb. Unit
	Internationale Einheit	IU

Die meisten in der Klinischen Chemie verwendeten Einheiten lassen sich als einfache Produkte oder Quotienten der angegebenen Einheiten darstellen.

Vielfach werden die Einheiten zusammen mit Präfixen verwendet, um unpraktikable Zahlenwerte zu vermeiden. Präfixe, die sich um den Faktor 1000 unterscheiden, werden grundsätzlich bevorzugt.

Faktor	Präfix	Symbol
$10^{24}$	yotta	Y
$10^{21}$	zetta	Z
$10^{18}$	exa	E
$10^{15}$	peta	P
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	k
$(10^2)$	hekto	h)
(10	deka	da)
$(10^{-1})$	dezi	d)
$(10^{-2})$	zenti	c)
$10^{-3}$	milli	m
$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	pico	p
$10^{-15}$	femto	f
$10^{-18}$	atto	a
$10^{-21}$	zepto	z
$10^{-24}$	yocto	y

## 5. Anmerkungen

Ggf. werden darüber hinaus Anmerkungen gemacht:

- 1) Synonyme Bezeichnungen des Bestandteils
- 2) Herkunft der verwendeten Analytbezeichnung (z.B. IUPAC)
- 3) Relative Atom- bzw. Molekülmasse

### NPU-Code

Der NPU-Code faßt in einer Zahl die Angaben zu System, Bestandteil, Meßgrößenart und Einheit zusammen.

Beispiele:

**Plasma—**

**Calcium ion (free);**

**substance concentration (pH = 7,40; procedure)**

**millimole/litre**

Authority: IFCC/C-BGE

**NPU04144**

P—Calcium ion(free); subst.c.(pH = 7,40; proc.) = ? mmol/l

**Urine—**

**Cannabinoids;**

**arbitrary concentration(0 1; procedure)**

*M*(Cannabinol) = 310,44 g/mol

Authority: CAS 521-35-7 (cannabinol)

Note: e.g. Cannabidiol; Cannabinol; Tetrahydrocannabinol

**NPU08957**

U—Cannabinoids; arb.c.(0 1; proc.) = ?

**Plasma—**

**Erythrocyte Ch2 antibody;**

**arbitrary concentration(37 °C; procedure)**

**NPU20466**

P—Erythrocyte Ch2 antibody; arb.c. (37 °C; proc.) = ?

**Plasma—**

**Klebsiella pneumoniae antibody;**

**arbitrary substance concentration(procedure)**

**arbitrary unit/litre**

**NPU08085**

P—Klebsiella pneumoniae antibody; arb.subst.c.(proc.) = ? arb.unit/l

**DNA(Blood)—**

**HFE2 gene;**

**Sequence variation**

Name of component: hemochromatosis Type 2 (juvenile)

**NPU33952**

DNA(B) —HFE2 gene; seq.var. = ?

Die Verwendung des NPU-Code dient in erster Linie dem eindeutigen und sicheren globalen Transfer von Befunden. Sie schließt die lokale Weiterverwendung der bisher genutzten Art der Befundung nicht aus.

Die NPU-Codes liegen außer in englisch in mehreren anderen Sprachen vor, u.a. in deutsch.

## Literatur

1. Olesen H. I. Syntax and semantic rules. Recommendation 1995.  
Pure & Appl Chem 1995; 67: 1563-74  
Eur J Clin Chem Clin Biochem 1995; 33: 627-36  
Clin Chim Acta 1996; 245: S5-S21
2. Kenny D, Olesen H. II Kinds-of-property. IUPAC-IFCC Recommendations 1996.  
With translation into Catalan (Fuentes-Arderiu X); Czech (Jabor A); Chinese (Lin Zhai);  
Danish (Dybkaer R); German (Rigg JC); Dutch (Lindemanns J, Rigg JC); Finnish  
(Leskinen E, Tenhunen T, Sievers G); French Fèrard G, Zender R); Norwegian (Kofstad  
J); Portuguese (de Araujo PS ); Spanish (Fuentes-Arderiu X); Swedish (Kallner A,  
Verdier de CH); Welsh (Gold G).  
Pure & Appl Chem 1997; 69: 1015-42  
Eur J Clin Chem Clin Biochem 1997; 35: 317-44
3. Bruunshuus I, Frederiksen W, Olesen H, Ibsen I. III Elements (of properties) and their  
code values.  
Pure & Appl Chem 1997; 69: 2577-82  
IFCC: Internet server *in extenso* 1998-02; 1998-11; 1999-07
4. Olesen H, Kenny D, Bruunshuus I, Ibsen I, Jorgensen K, Dybkaer R, Fuentes-Arderiu X,  
Hill G, de Araujo PS, Mc Donald C. IV. Properties and their code values.  
Pure & Appl Chem 1997; 69: 2583-91  
IFCC: Internet server *in extenso* 1998-02; 1998-11; 1999-07
5. Blombäck M, Dybkaer R, Jorgensen K, Olesen H, Thorsen S. V. Properties and units in  
thrombosis and haemostasis. (Recommendation 1995)  
Thrombosis and Haemostasis 1994; 71: 375-94  
Pure & Appl Chem 1997; 69: 1043-79  
Eur J Clin Chem Clin Biochem 1995; 33: 637-60  
Clin Chim Acta 1996; 245: S23-S28
6. Olesen H, Cowan D, Bruunshuus I, Klempel K, Hill G. VI. Properties and units in IOC  
prohibited drugs.  
Pure & Appl Chem 1997; 69: 1081-1136  
Eur J Clin Chem Clin Biochem 1997; 35: 805-31  
J Chromatogr B 1996; 687: 157-82
7. Forsum U, Olesen H, Frederiksen W, Persson B. VIII. Properties and units in clinical  
microbiology.  
Pure & Appl Chem 2000; 72: 555-745  
eJIFCC 2000; 12-1
8. Cornelis R, Fuentes-Arderiu X, Bruunshuus I, Templeton D. IX. Properties and units in  
trace elements.  
Pure & Appl Chem 1997; 69: 2593-2606  
Eur J Clin Chem Clin Biochem 1997; 35: 833-43

9. Olesen H, Ibsen I, Bruunshuus I, Kenny D, Dybkaer R, Fuentes-Arderiu X, Hill G, de Araujo PS, Mc Donald C. X. Properties and units in general clinical chemistry. *Pure & Appl Chem* 2000; 72: 747-972  
eJIFCC 2000; 12-1
  
10. Olesen H, Kenny D, Dybkaer R, Ibsen I, Bruunshuus, Fuentes-Arderiu X, Hill G, de Araujo PS, Mc Donald C. XI. Coding systems - structure and guidelines. *Pure & Appl Chem* 1997; 69: 2607-20  
IFCC: Accepted as Technical report by SD 1997-10. Internet homepage
  
11. Olesen H, Cowan D, de la Torre R, Bruunshuus I, Rohde M, Kenny D. XII. Properties and units in clinical pharmacology and toxicology. *Pure & Appl Chem* 2000; 72: 479-552  
eJIFCC 2000; 12-1
  
12. Olesen H, Giwercman A, de Kretser DM, Mortimer D, Oshima H, Troen P. XIII. Properties and units in reproduction and fertility. *Int Soc Androl: For publication and Internet* 1997-08-20.  
*Pure & Appl Chem* 1997;69: 2621-28  
*Clin Chem Lab Med* 1998; 36: 57-65  
*Clin Chim Acta* 1998; 271/2: S5-S26
  
13. Bruunshuus I, Poulsen LK; Olesen H. XVI. Properties and units in clinical allergology. *Pure & Appl Chem* 2000; 72: 1067-1205  
eJIFCC 2000; 12-1
  
14. Jabor A, Bulkova T, Zamecnik M. XVII. Properties and units for urinary calculi.  
In preparation
  
15. de Araujo PS, Zingales B, Alia-Ramos P, Blanco-Font A, Fuentes-Arderiu X, Mannhalter C, Varming K, Bojesen S, Olesen H. XVIII. Properties and units in clinical molecular biology.  
Submitted for publication in *Pure & Appl Chem*  
Submitted for publication in JIFCC
  
16. Varming K, Forsum U, Bruunshuus I, Olesen H. XIX. Properties and units for transfusion medicine and immunohematology. *Pure & Appl Chem* 2003; 75: 1477-1600  
Submitted for publication in JIFCC
  
17. Külpmann WR, Dybkaer R, Duffus JH, Templeton DM, Cornelis R. Global use of the C-NPU concept system for properties in toxicology. *Chemistry International (IUPAC)* 2002; 24: 22
  
- 17a Duffus J, Cornelis R, Dybkaer R, Külpmann W & Nordberg M. Part XX. Properties and units in clinical and environmental human toxicology. Submitted for publication to *Pure Appl. Chem.*



18. Féraud G. Quantities and units for electrophoresis in the clinical laboratory. Recommendation 1994.  
Pure & Appl Chem 1994; 66: 891-896  
Chem Internat 1994; 16: 185  
Clin Chim Acta 1992; 205: S17-S23  
Ann Biol Clin 1992, 50: 51-54  
J Automat Chem 1992; 14: 1-4  
JIFCC 1992; 4: 122-126  
Acta Bioq Clin Latinoam 1992; 26: 455-460
19. Dybkaer R, Storrang P. Application of IUPAC-IFCC recommendations on quantities and units to the WHO biological reference materials for diagnostics use. Recommendation 1994.  
Pure & Appl Chem 1994; 66: 909-913  
Chem Internat 1994; 16: 185  
JIFCC 1994; 6: 101-103  
Eur J Clin Chem Clin Biochem 1995; 33: 623-5
20. Rigg JC, Brown SS, Dybkaer R, Olesen H. Compendium of terminology and nomenclature of properties in clinical laboratory sciences. The Silver Book. Blackwell Science, 1995
21. Jabor A, Zamecnik M. Properties and units for function examinations. in preparation