



Labor – Nutzung von LOINC und UCUM

GMDS-Jahrestagung, Symposium der AG MDK
Oldenburg, 18. September 2017

Petra Duhm-Harbeck, Josef Ingenerf

IT Center for Clinical Research
Institut für Medizinische Informatik

Universität zu Lübeck



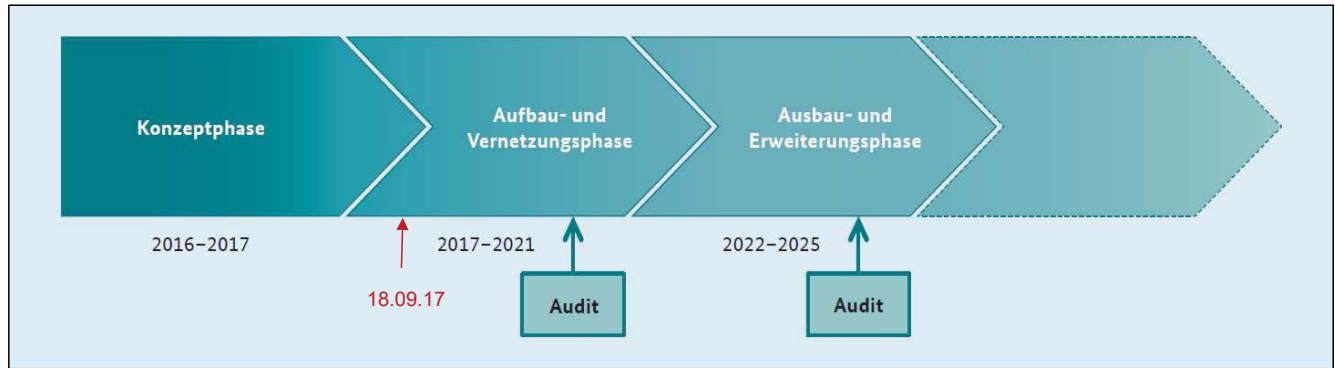
Gliederung

- BMBF Förderinitiative Medizininformatik
- LOINC und UCUM

BMBF-Förderkonzept "Medizininformatik"

Vernetzung von Gesundheitsdaten zur Verbesserung von Forschungsmöglichkeiten und Patientenversorgung:

- Datenintegrationszentren (an Universitätskliniken und Partnereinrichtungen)
- Use Cases (Medizinischer Nutzen basierend auf integrierter Datenauswertung)
- Nachwuchsförderung



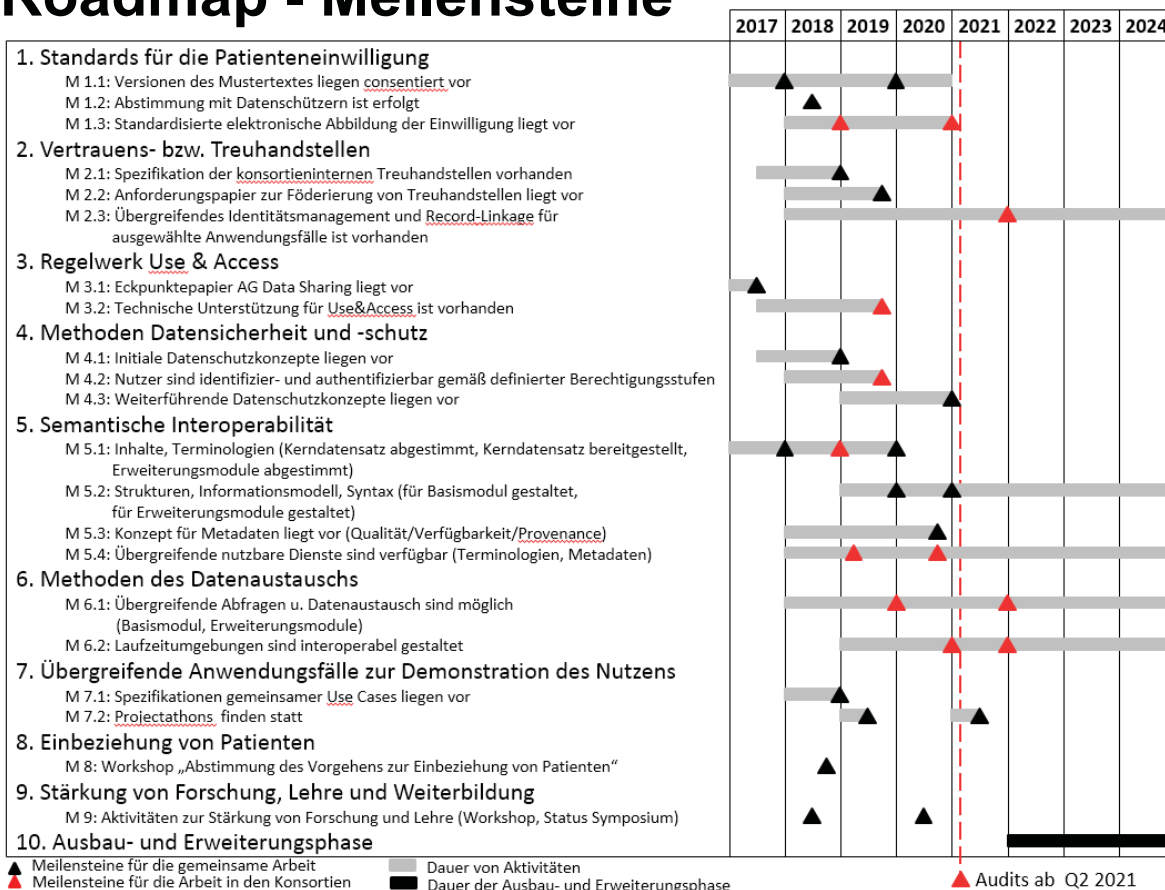
+ Begleitstruktur (TMF) und Nationales Steuerungsgremium (NSG)

<https://www.bmbf.de/de/bessere-therapien-dank-medizininformatik-4473.html>

3

Roadmap - Meilensteine

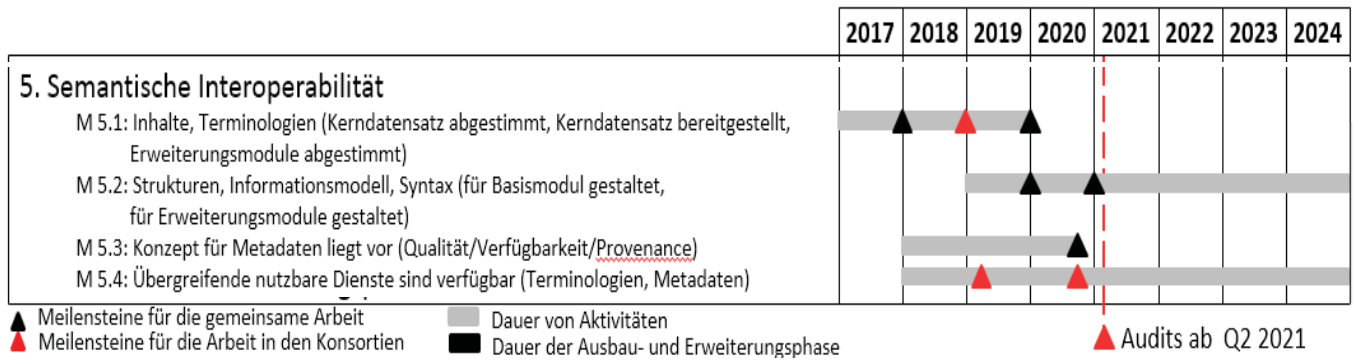
MI-I | NSG | Stand 31.03.2017



4

Roadmap - Meilensteine

MI-I | NSG | Stand 31.03.2017



AG Interoperabilität (Sub-AG "Kerndatensatz")

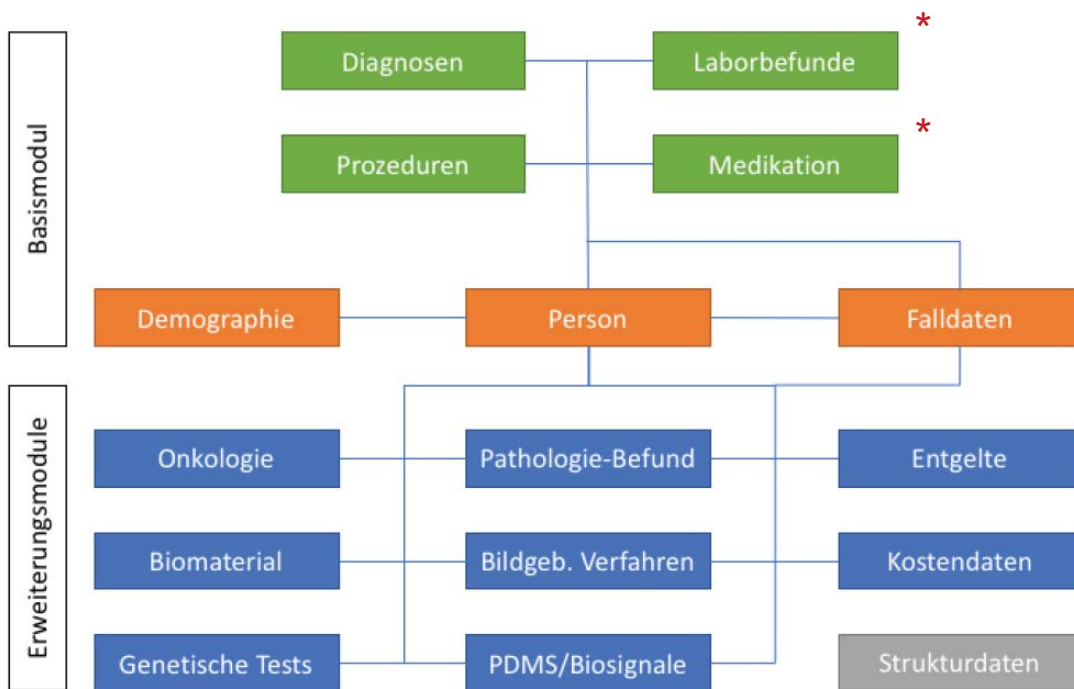
Medizininformatik-Initiative
Begleitstruktur – Geschäftsstelle des Nationalen Steuerungsgremiums

MI-I-Kerndatensatz

Stand: 10.03.2017

Entwurf der Redaktionsgruppe Kerndatensatz

MI-I-Kerndatensatz: Blockschema



LOINC Top 2000+ (Pareto Prinzip)

Analoge Vorgehensweise zur Medizininformatik-Initiative:

🏠 ▶ USAGE

Common LOINC Laboratory Observation Codes

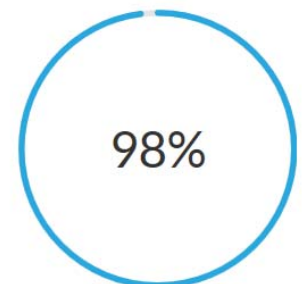
Mapping your local laboratory test codes to LOINC can seem like a daunting task at first.

Don't worry. To help you get started, we've created an empirically-based list of the **most common LOINC result codes**. Knowing that relatively few codes account for much of the typical lab result volume, we think that this Top 2000+ list will be an excellent starter set.

It contains just over 2000 LOINC codes that represent about 98% of the test volume carried by three large organizations that mapped all of their lab tests to LOINC codes.

The LOINC Top 2000+ Lab Observations list is available in two varieties:

- **US Version:** For those who favor reporting in mass units (e.g. mg/dL)
- **SI Version:** For those who favor reporting in molar units (e.g. mmol/L)



Put the **Pareto Principle** to work for you. These LOINC codes represent the vast majority of test volume.

BMBF MI-I: Taskforce LOINC 1000+

basierend auf vorhandenen Subsets:

(Sub-)Set	Quelle	LOINC-Konzepte
Gesamt-LOINC (englisch)	Regenstrief Institute	83.377
Deutsche Übersetzung	DIMDI	11.059
Top LOINC Observations	Regenstrief Institute	2.178
Top LOINC Orders	Regenstrief Institute	1.523
ELGA - Leitfaden für Labordaten	ELGA GmbH	3.190
KAL - Kodierung im ambulanten Bereich	BMGF Österreich	2.065
IHE - Test Code Subset	IHE Lab Tech. Framewk.	2.556
CDISC - Common Tests	CDISC	612
UK Erlangen - Laborstammdaten	UK Erlangen	3.327

Gliederung

- BMBF Förderinitiative Medizininformatik
- LOINC und UCUM

Was ist LOINC ?

- Standardisiertes Kodiersystem (empfohlen von ANSI und DIN) für die Speicherung und Übertragung von Laborergebnissen.
- Federführend entwickelt ab 1994 vom Regenstrief Institute [Duke-University, Indianapolis (USA)] für dessen Elektronische Krankenakte - mit dem Schwerpunkt Labor.
Frei im Internet erhältlich unter www.regenstrief.org.
- Ständig erweitert und gepflegt vom LOINC-Komitee am Regenstrief Institute / Indianapolis (USA) unter Beteiligung von
 - Freiwilligen aus dem akademischen Bereich
 - Freiwilligen aus der Industrie
 - US-Regierungsvertretern.

11

Wie sieht das Kodiersystem LOINC aus?

Es ist eine Datenbank, deren Einträge eine eindeutige Identifizierung von Laborbefunden und klinischen Untersuchungen ermöglicht.

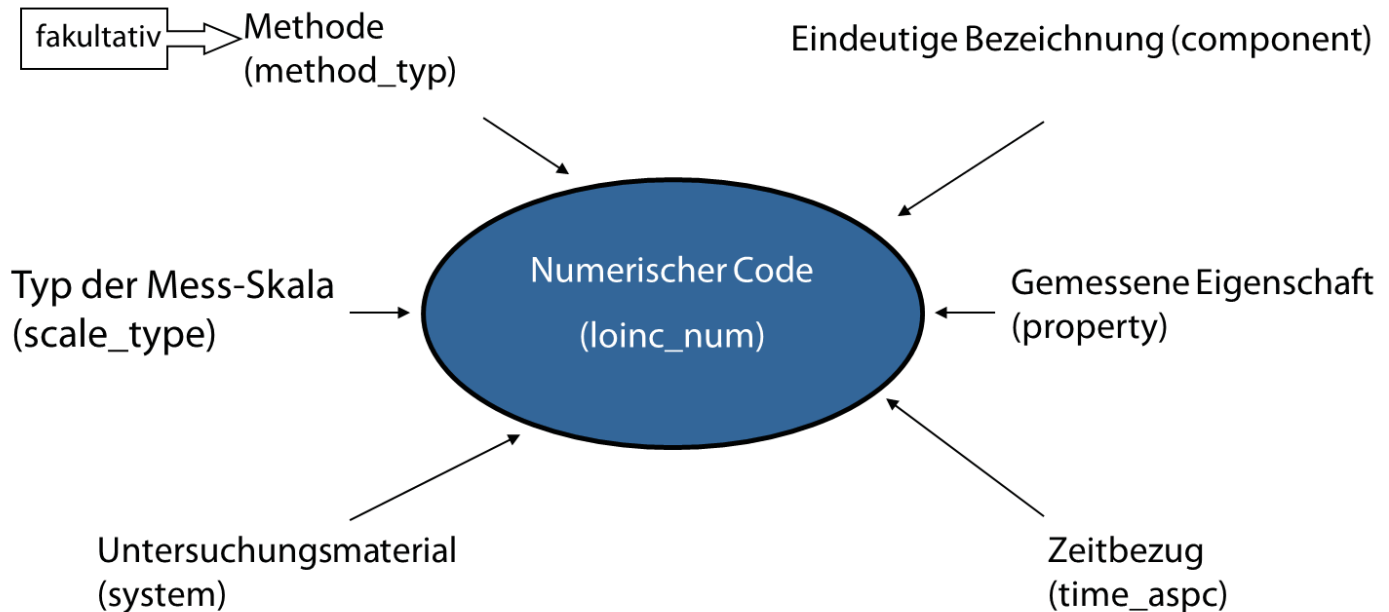
Jeder Eintrag

- hat einen eindeutigen numerischen 7-stelligen Code mit Prüzfiffer, d.h. die „LOINC-ID“ (LOINC_NUM),
- wird beschrieben durch eine 6-achsige Klassifizierung:
 - COMPONENT = Analyt / Parameter / Eindeutige Bezeichnung (z.B. Natrium)
 - PROPERTY = Messgröße / Gemessene Eigenschaft
 - TIME_ASPCT = Zeitl. Szenario der Messung / Beobachtung
 - SYSTEM = Beobachtetes System / Untersuchungsmaterial
 - SCALE_TYPE = Skalentyp / Typ der Mess-Skala
 - METHOD_TYPE = Methode

(Aus dieser Klassifikation wird der generische Name des LOINC- Eintrages zusammengesetzt und die LOINC_NUM generiert.),
- ist durch weitere 50 Felder „verschlagwortet“.

12

Eindeutige Beschreibung über sechs Parameter



13

Zuordnung eines LOINC-Codes zu einer Laboruntersuchung

1. Auswahl der **Analyse** und des **Materials**, aus dem sie bestimmt wird.
2. Übersetzung des deutschen Namens der Analyse (und des Materials) ins Englische anhand eines Spezial-Wörterbuches, parallel Überprüfung anhand des „Thomas“.
3. Daraus ergibt sich der in RELMA [The **R**egenstrief **L**oinc **M**apping **A**ssistent] einzugebende „Suchwert“.
4. RELMA liefert eine Vorschlagsliste zurück, deren Ergebnisse den zwei vorgegebenen Kriterien entsprechen (**component**= Eindeutige Bezeichnung, **system**=Material).
5. Diese Vorschläge werden auf die weiteren vier Kriterien (**property**=gemessene Eigenschaft, **time_aspect**=Zeitbezug, **scale_type**=Typ der Mess-Skala, **method_type**=Methode), die den LOINC-Code eindeutig zuordnen, überprüft.
6. Der so gefundene LOINC-Code wird in der Original-Datenbank noch einmal gegen-geprüft, ob er auch in den zusätzlichen Erläuterungen und Beschreibungen mit der zu verschlüsselnden Analyse übereinstimmt.
7. Die endgültig festgelegte Zuordnung wird in eine EXCEL-Tabelle kopiert. In dieser Tabelle ist eine Kommentarspalte angelegt, in der die für den Sprachgebrauch deutscher Labore relevanten Ausdrücke und Kommentare hinterlegt werden.

14

LOINC Mapping Assistent RELMA

Row	Loi...	LOINC	Component	Property	Timing	System	Qn	mmol/L	mmol/L	Rank	SIRank	Co...	Class	Co...	LongName	ShortName	Type	O
1	1/2	32340-2	Sodium	SCnc	Pt	XXX	Qn	mmol/L	mmol/L				CHEM		Sodium [Moles/volume] in Unspecified...	Sodium XXX-sCnc	1	B
2	1/3	2951-2	Sodium	SCnc	Pt	Ser/Plas	Qn	mmol/L	mmol/L	5	5		CHEM		Sodium [Moles/volume] in Serum or Plasma	Sodium SerPl-sCnc	1	B
3	1/3	2947-0	Sodium	SCnc	Pt	Blid	Qn	mmol/L	mmol/L	129	129		CHEM		Sodium [Moles/volume] in Blood	Sodium Blid-sCnc	1	B
4	1/3	2955-3	Sodium	SCnc	Pt	Urine	Qn	mmol/L	mmol/L	412	412		CHEM		Sodium [Moles/volume] in Urine	Sodium Ur-sCnc	1	B
5	1/3	35678-2	Sodium	SCnc	XXX	Urine	Qn	mmol/L	mmol/L	689	689		CHEM		Sodium [Moles/volume] in unspecified time...	Sodium ?Tm Ur-sCnc	1	B
6	1/3	9485-4	Sodium	MCnc	Pt	Water	Qn	[ppm]	ppm				CHEM		Sodium [Mass/volume] in Water	Sodium Wat-mCnc	1	B
7	1/3	56979-8	Sodium	SCnc	Pt	Saliva	Qn	mmol/L	mmol/L				CHEM		Sodium [Moles/volume] in Saliva (oral fluid)	Sodium Sal-sCnc	1	B
8	1/3	15207-4	Sodium	SCnc	Pt	Stool	Qn	mmol/L	mmol/L				CHEM		Sodium [Moles/volume] in Stool	Sodium Stl-sCnc	1	B
9	1/3	30558-1	Sodium	SCnc	Pt	TPN	Qn	mmol/L	mmol/L				CHEM		Sodium [Moles/volume] in Total parental...	Sodium TPN-sCnc	1	B
10	1/3	2954-6	Sodium	SCnc	Pt	Sweat	Qn	mmol/L	mmol/L				CHEM		Sodium [Moles/volume] in Sweat	Sodium Sweat-sCnc	1	B

15

LOINC Codes für "Frage" einer Laboruntersuchung

OBX|CE|57131-5^Newborn conditions with pos markers^LN|7573000^PKU^SCT

SNOMED CT - Codes für "Antwort" bei **qualitativen** Labortests!

```
OBX|2|NM|1230^RBC^HSP_A026464-8^Leukocytes [# /volume] in Blood^LN|10.8|K/MM3|I|F|
OBX|3|NM|234^RBC^HSP_A26453-1^Erythrocytes [# /volume] in Blood^LN|4.82|MIL/MM3|I|F|
OBX|4|NM|345^HGB^HSP_A718-7^Hemoglobin [mass/volume] in Blood^LN|15.7|G/DL|I|F|
OBX|5|NM|456^HCT^HSP_A20570-8^Hematocrit [Volume Fraction] of Blood^LN|45|%|I|F|
```

Werte und UCUM - Codes für "Antwort" bei **quantitativen** Labortests! ("MIL/MM3" => "10*6/mm3^UCUM")

Data type: numeric

Notice how the result value and units have their own places in the message

Units of Measure Variations in Collection of Lab Test Result Messages from More Than 30 Laboratories

52 different units strings for routine red blood cell count (RBC)

10(6)	10 ⁶ /uL	mil/cum	x10 ⁶ /uL
10pw6	10-6/uL	MIL/CUMM	x10E6/uL
M	10-6uL	mil/mcL	X1MILL/MCL
MIL	K6/UL	mil/mm	10 ⁹ /L
X 10*6	M/CMM	Mil/mm ³	10 ⁹ /L
x(10)6	M/CU MM	mil/uL	bil/L
X10 6	M/CUMM	MILL/CMM	G/l
x10(6)	M/MCL	MILL/MCL	x 10e9/L
X10*6	M/MM3	mill/mm ³	x10 ⁹ /L
X106	M/UL	Mill/uL	x10 ⁹ /L
X1N 6	mega/mm ³	MILLION/MCL	miu/ml
10 6/MM	mega/mm ³ :	million/mm ³	mm ³
10 6/UL	MIL/CMM	Million/uL	uL

siehe auch:

- Understanding Your Complete Blood Count unter http://people.pharmacy.purdue.edu/~thazbun/MCMP422_prep/cbc97.pdf
- Common UCUM Codes unter <https://loinc.org/usage/>
- HL7 UCUM Common Synonyms code set unter <http://download.hl7.de/documents/ucum/ucumdata.html>

Clem McDonald
3/5/2013

17

Unified Code for Units of Measure (UCUM)

seit 1999 verwendet, vom Regenstrief Institute herausgegeben

UCUM kann eine beliebige Anzahl gültiger, von 7 Basiseinheiten abgeleiteter Einheiten abbilden. Dazu kombiniert der Standard verschiedene Bestandteile:

- Basiseinheiten
 - Meter (m, Länge)
 - Sekunde (s, Zeit)
 - Gramm (g, Masse)
 - Radiant (rad, Winkelgröße)
 - Kelvin (K, Temperatur)
 - Coulomb (C, elektrische Ladung)
 - Candela (cd, Lichtstärke)
- abgeleitete Einheiten mit Umrechnungsfaktoren und Formeln für die Rückführung auf Basiseinheiten
- Präfixe, d.h. eine Liste von 20 Einheitenvorsätzen zur Bildung von Vielfachen (z.B. k für Kilo, Multiplikator 10³) oder Teilen (z.B. d für dezi, Multiplikator 10⁻¹) von Maßeinheiten
- Symbole und Operatoren sowie Syntaxregeln für deren Kombination

Unified Code for Units of Measure (UCUM)

- UCUM Kodes: ASCII-Text, z.B. "milligram per deciliter" => "mg/dL".
- Basiseinheiten: festgelegte Liste für Länge, Masse, Zeit, Temperatur, ...
- Spezialeinheiten: eingeschlossen in "[]", z.B. "[in_br]" für "British inch".
- Operator-Sonderzeichen: "." für Multiplikation, "/" für Division und eine Zahl rechts von einer Einheit bzw. mit "*" getrennt nach einer Zahl fungiert als Exponent, z.B. "m2" steht für "Quadratmeter".

Beachte: UCUM-Ausdrücke werden von links nach rechts ausgewertet, Multiplikation und Division besitzen die gleiche Priorität ("Punktrechnung vor Strichrechnung" gilt nicht). Bei Ausdrücken wie "µmol/s*l" wird der Nenner geklammert "umol/(s.l)" oder die Division genutzt "umol/s/l".

- Präfixe: festgelegte Liste von Buchstaben, die als Symbole für Multiplikatoren verwendet werden können (k, c, m für kilo, centi, ...)

<https://nlp.cit.uci.edu/~nlp/ucum/>, <http://www.terminology.com/ucum/> 19

Commonly Used UCUM Codes for Healthcare

Units

Most Common Healthcare Units

Valid UCUM Code	Descriptive Name	Common Synonym (non-UCUM)
%	Percent	%
/uL	PerMicroLiter	/uL
[iU]/L	InternationalUnitsPerLiter	IU/L
10 ³ /uL	ThousandsPerMicroLiter	K/uL, x10 ³ /mm ³
10 ⁶ /uL	MillionsPerMicroLiter	M/uL, x10 ⁶ /mm ³
fL	FemtoLiter	fL
g/dL	GramsPerDeciLiter	g/dL
g/L	GramsPerLiter	g/L
g/mL	GramsPerMilliLiter	g/mL

Substance Ratio Or Substance Fraction Units

Valid UCUM Code	Descriptive Name	Common Synonym (non-UCUM)
pmol/umol	PicoMolesPerMicroMole	pmol/umol
nmol/mmol	NanoMolesPerMilliMole	nmol/mmol
nmol/mmol{Cre}	NanoMolesPerMilliMoleCreatinine	nmol/mmol Cre
nmol/mol	NanoMolesPerMole	nmol/mol
umol/mol	MicroMolesPerMole	umol/mol
mmol/mol	MilliMolesPerMole	mmol/mol

Contact

Petra Duhm-Harbeck

Josef Ingenerf

IT Center for Clinical Research (ITCR-L)
Institut für Medizinische Informatik (IMI)

Universität zu Lübeck

Ratzeburger Allee 160

23562 Lübeck

✉ Petra.Duhm-Harbeck@uksh.de

✉ ingenerf@imi.uni-luebeck.de

