

Clement McDonald
Gunther Schadow
Jeffrey Suico
Kai U. Heitmann

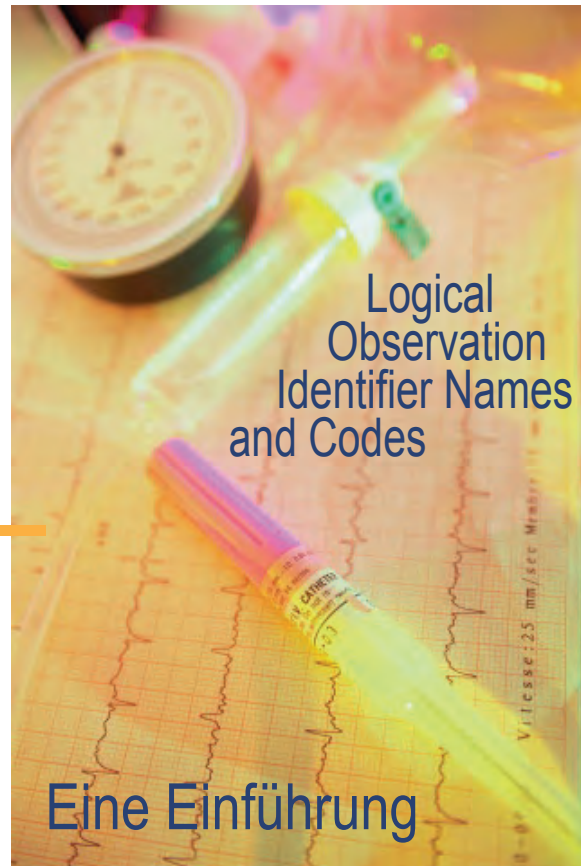
Sprechen Sie LOINC ?

Beim Austausch aber auch bei der Speicherung z. B. von Labor-Ergebnissen in EDV-Systemen sind die Bezeichnungen der Analysen oft nicht eindeutig: veraltete oder ungenaue, manchmal auch herstellereigene Nomenklatur, Kürzel, Unsicherheit beim Probenmaterial, Entnahmebedingungen, gemessene Größe, Methode, Analysenbedingungen, Zweideutigkeit der Maßeinheit, durch Mehrsprachigkeit verursachte Missverständnisse – das alles sind die Ursachen von fehlender Interoperabilität bzw. dem Bedarf an umfangreichen Absprachen. Der LOINC-Code kann hier Abhilfe schaffen. Clem McDonald, der als „Vater“ von LOINC gilt, beschreibt, wie der LOINC-Code entstand, wer daran mitwirkt und wie das Codiersystem aufgebaut ist.

LOINC steht für *Logical Observation Identifier Names and Codes* und dient zur Identifizierung klinischer Messparameter, zum Beispiel im Labor oder bei Antibiogrammen. Inzwischen ist das abgedeckte Spektrum aber erheblich erweitert worden, es geht weit über den Laborbereich hinaus und umfasst z. B. nun auch radiologische Befunde. LOINC wird weltweit eingesetzt und arbeitet eng mit verwandten Systemen wie EUCLIDES (europäisches Modell) oder dem C-NPU (internationales Modell der IUPAC/IFCC) zusammen. Das Codesystem ist teilweise von nationalen Standardisierungsgremien, darunter auch durch den zuständigen Fachbereich des Deutschen Instituts für Normung (DIN) in Berlin, als Standard anerkannt bzw. vorgegeben.

Das LOINC-Projekt

Das Projekt „LOINC“ wurde im Jahre 1994 vom Regenstrief Institut (Indianapolis/USA) ins Leben gerufen. Die Projektgruppe



bestand aus Vertretern der *Mayo Clinical Laboratories*, *Intermountain Health Care*, der Universitäten *Indiana* und *Washington*, der *Associated Regional and University Pathologists (ARUP)*, der *Quest Diagnostics Laboratories* (später *Corning MetPath*), der *Laboratory Corporation*, der *Veterans Administration* und Mitwirkenden des europäischen *Euclides* Programms aus Belgien ([1], [2]). Der ursprüngliche Ansatzpunkt der Bemühungen waren Laboruntersuchungen, weil Labor-EDV-Systeme zu dieser Zeit die größte Quelle computergerecht gespeicherter und nicht-standardisierter klinischer Daten darstellte.

Das Regenstrief Institut hat die LOINC-Entwicklung nicht nur initiiert und führt sie fort, es leitet auch das so genannte *LOINC-Komitee*, in dem Freiwillige aus dem akademischen Bereich, aus der Industrie und US-Regierungsvertreter mitwirken und das die LOINC-Codes pflegt.

Das *Department of Veterans Affairs*, das Verteidigungsministerium und der *Indian Health Service* haben LOINC gewählt, um gegenseitig Labordaten im Rahmen des von der amerikanischen Regierung ins Leben gerufenen Projektes „Elektronische Krankenakte“ (*Government Computer-Based Patient Record G-CPR*) auszutauschen. In Kürze wird es als nationaler Standard innerhalb Amerikas für die so genannten *Claims Attachments* im Sinne des *Health Insurance Probability and Accountability Act (HIPPA)* von 1996 vorgeschlagen. Dadurch ist eine weitere Ausbreitung dieses Systems zu erwarten.

In den USA haben die größeren kommerziellen Labors und auch viele der größeren Organisationen im Gesundheitswesen, darunter auch die *American Clinical Laboratory Association (ACLA)*, LOINC als ihr Standard-Kodiersystem befürwortet. Unter den vielen Organisationen, die inzwischen LOINC nutzen, sind weiterhin zu nennen:

- Quest Diagnostics und die Laboratory Corporation, die zusammen mehr als 35 % der Untersuchungen außerhalb von Krankenhäusern ausmachen
- Kaiser Permanente und Aetna Health Care, die jeweils mehr als 7 Millionen Patienten versorgen
- SmithKline Beecham
- LifeChem
- Mayo Medical Laboratories
- National Medical Services
- Associated Regional and University Pathologists (ARUP)
- alle 26 US-amerikanischen veterinärmedizinischen Labors
- weitere Versorgungseinrichtungen wie Premier mit 2.000 Krankenhäusern, Partners of Boston, Care Group of Boston, ProMedica, Columbia Presbyterian in New York, Empire Blue Cross, Intermountain Health Care in Utah und die Universität Clarian/Indiana.

Auch außerhalb der USA...

...hat das System inzwischen breite Anerkennung gefunden. Die kanadischen Provinzen Ontario und British Columbia haben LOINC als provinzweiten Standard eingeführt. Die Schweiz hat LOINC als Codiersystem für ihr „CUMUL“ genanntes Projekt zur Qualitätssicherung klinischer Laborergebnisse

(siehe Infokasten „Das Schweizer CUMUL-Projekt“) übernommen und die gebräuchlichsten LOINC Codes ins Deutsche, Französische und teilweise sogar Italienische übertragen. Seit kurzem liegt eine spanische Übersetzung vor. LOINC ist zudem allgemein akzeptierter Standard in Australien und Neuseeland, und auch der zuständige Fachbereich des Deutschen Instituts für Normung (DIN) in Berlin hat Anfang Oktober diesen Jahres LOINC als Standardcodiersystem für die Speicherung und Übertragung von Laborergebnissen empfohlen (siehe unseren Beitrag „Auf dem Wege...“ auf Seite 20).

Das Schweizer CUMUL-Projekt

Weil verbindliche und einheitliche Absprachen zur Bezeichnung von Analysen aus verschiedenen Labors eine Ausbreitung des Electronic Data Interchange (EDI) beim Austausch von Labordaten behinderte, wurde von Genfer Ärztekreisen (AMG) ein Projekt namens CUMUL initiiert, der MediData, die Vereinigung Schweizer Ärzte (FMH), der Schweizerische Verband der Leiter Medizinisch-Analytischer Laboratorien (FAMH), die Genfer Universitätsspitäler (HUG), die Schweizerische Gesellschaft für Medizinische Informatik (SGMI) und das Schweizerische Zentrum für Qualitätskontrolle (CSCQ) angehören.

Ziel dieser „Task Force“ ist es, einen einheitlichen Standard in der Schweiz im Bereich der Analysenlisten zu definieren und damit die semantische Voraussetzung für einen zeitgemäßen elektronischen Labor Datenaustausch zu schaffen.

Nach einem Vergleich mehrerer internationaler Normen empfahlen von CUMUL beauftragte Experten die US-amerikanische LOINC-Klassifikation als zukünftigen Standard in der Schweiz.

Am Anfang: Labor-Systeme

LOINC ist das Standardsystem für Codes innerhalb von HL7-Segmenten (siehe auch Abbildung 1). LOINC und HL7 sind inzwischen allgemein akzeptiert.

OBX|2|NM|13969-2^CB MB-MASS^LN||24|ug/l|0-6|N||H|F|19980309
LOINC Code Codierungssystem ist LOINC

Abbildung 1: Beispiel für ein Laborergebnis in einem HL7 OBX-Segment, bei dem LOINC das Codiersystem ist.

Der fortgeschrittenen Automatisierung von Laboratorien ist es zu verdanken, dass heutzutage computergerechte Datensätze im HL7-Format zum Transport von Laborbefunden genutzt werden. Allerdings verwendeten die Laborsysteme bzw. klinischen Systeme vor die Einführung von LOINC ihre lokalen oder eigenen Codes bzw. Bezeichner zur Identifizierung der Messergebnisse, die sie in HL7-Nachrichten übertrugen. Derartige elektronische Befunde konnten folglich nur von Krankenhäuser oder Kliniken direkt „verstanden“ werden, die Teil dieser Organisation waren bzw. die Kodierungen kannten.

Werden Messergebnisse als Zahlenwert übertragen, wie das z. B. bei Laborergebnissen, Vitalparametern, EKG-Messungen, Spirometrie-Messwerten etc. der Fall ist, bringt die Nutzung des LOINC-Codes zur Identifikation in einer HL7 Nachricht beim empfangenden System wesentliche Vorteile: die erhaltenen Ergebnisse sind einfach zusammenzuführen und zu analysieren, unabhängig aus welcher Quelle sie stammen.

Für Beobachtungen mit nicht-nummerischen Antworten, z. B. Blutkulturen mit Ergebnissen wie „E. coli“, „Staphylococcus aureus“ usw., erlaubt LOINC dem empfangenden System, alle aufeinander bezogenen Resultate in einer gemeinsamen Übersicht darzustellen. Das bedeutet jedoch nicht notwendigerweise auch, dass damit standardisiert diese Ergebnisse zusammengeführt und Antworten automatisch analysiert werden können. Diese Aufgabe kann z. B. durch SNOMED bewerkstelligt werden, mit dem LOINC eine formale Übereinkunft hat.

Auch bei der Übertragung und dem Abgleich von Stammverzeichnissen von Laboruntersuchungen (z. B. über HL7 Master File Nachrichten) kann LOINC eine große Hilfe darstellen.

Was ist LOINC? – Eine Datenbank!

LOINC ist ein Verzeichnis (Nomenklatur) von Untersuchungen und Untersuchungsergebnissen, dessen Inhalte mit sechs in Tabelle 1 detaillierter aufgeführten

#	Bedeutung/Unterbezeichnungen	Beispiele
0	Nummerischer Code	3257-3
1	Komponente	
	Bezeichnung der Komponente	GLUCOSE
	Belastungstest-Informationen (Menge, Darreichungsform, Zeitangaben)	2H POST 100G GLUCOSE PO
	zusätzlichen Adjustierungen / Bedingungen	PH ADJUSTED TO 7.4
	spezielle Angaben zur Unterscheidung zwischen Probe und Patient	PAT (Patient), DON (Spender), FET (Fetus), CONT (Kontrolle)
2	Messgröße, Art des gemessenen oder beobachteten Merkmals	MCNC (Massenkonzentration) SCNC (Substanzkonzentration)
3	Zeitangaben zum gemessenen / beobachteten Merkmal / Beobachtungsdauer	PT (Zeitpunkt) 1H, 24H (Stunden), 3D (Tage)
4	System / Untersuchungsmaterial	SER (Serum), PLAS (Plasma)
5	Skalentyp des gemessenen oder beobachteten Merkmals	QN (quantitativ), SQ (semiquantitativ), QL (qualitativ)
6	benutzte Methodik zur Erlangung des gemessenen / beobachteten Merkmals	AGGL (Agglutination) US (Ultraschall) EIA (Enzymimmunoassay)

Tabelle 1: Die formalen Bestandteile des LOINC-Codes. Die gezeigten Beispiele sind nur Auszüge aus den im Standard formulierten Codetabellen.

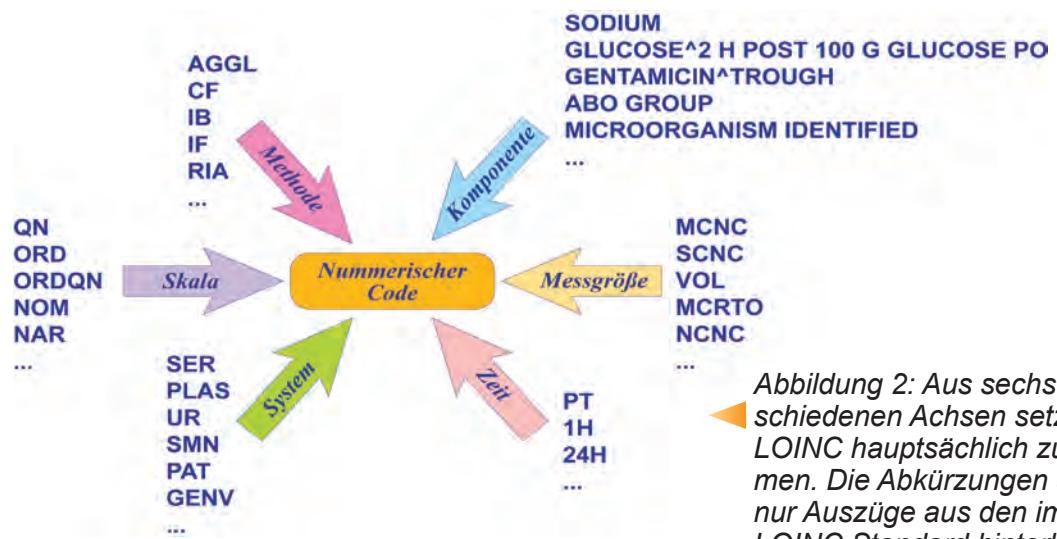


Abbildung 2: Aus sechs verschiedenen Achsen setzt sich LOINC hauptsächlich zusammen. Die Abkürzungen sind nur Auszüge aus den im LOINC Standard hinterlegten Tabellen (nach [3], verändert).

Abbildung 3: Beispiel für einen Eintrag in der LOINC Datenbank, zusammengesetzt aus den sechs formalen Bestandteilen und mit einem numerischen Code eindeutig bezeichnet.



Achsen (Dimensionen) eindeutig beschrieben werden (siehe auch Abbildung 2). Jedem eigenständigen Item innerhalb der Nomenklatur wird ein numerischer Schlüsselwert, der LOINC-Code mit Prüfziffer (Modulo-10), zugeordnet, d. h. LOINC ist ein *Identifikationsschlüssel*.

enthält die LOINC-Datenbank Informationen über Synonyme, das Datum an dem die Begriffe eingefügt oder geändert wurden, einen Hinweis darüber, dass ein Merkmal nicht mehr benutzt wurde und einen Hinweis auf empfohlenen Ersatz für solche Begriffe. Ferner finden sich mögliche Querverweise zu anderen Codierungssystemen und über 30 weitere Felder.

Tabelle 2 zeigt Beispiele für LOINC-Bezeichner und Codes. Die sechs Bestandteile des Bezeichners sind durch Doppelpunkte getrennt. Unterkomponenten des Namens (vgl. hierzu Tabelle 1) werden durch Zirkumflex (^) getrennt. Die Beispiele stellen klinisch-chemische Standard-Tests, Körpermessungen, Vitalparameter und EKG-Messungen dar. Zusätzlich

Die LOINC Datenbank wird nur vom entsprechenden Komitee gepflegt, um ihre Konsistenz zu wahren und unterliegt den „Copyright and Terms of Use“ Vereinbarungen. Sie ist über das Internet zur freien akademischen oder kommerziellen Verwendung verfügbar.

Code	LOINC
8663-7	CIGARETTES SMOKED.CURRENT (PACK/DAY): NRAT:PT:^PATIENT:QN:REPORTED
8664-5	CIGARETTES SMOKED.TOTAL (PACK/YR):NRAT:PT ^PATIENT:QN:REPORTED
10157-6	HISTORY OF FAMILY MEMBER DISEASES:FIND:PT:FAMILY:NAR:REPORTED
5807-3	ERYTHROCYTE CASTS:NARIC:PT:URNS:QN:MICROSCOPY.LIGHT.LPF
8287-5	CIRCUMFERENCE.OCCIPITAL-FRONTAL:LEN:PT:HEAD:QN:TAPE MEASURE
11820-8	DIAMETER.BIPARETAL:LEN:PT:HEAD^FETUS:QN:ULTRASOUND.MEASURED
2951-2	SODIUM:SCNC:PT:SER/PLAS:QN
2164-2	CREATININE RENAL CLEARANCE:VRAT:24H:UR:QN
787-2	ERYTHROCYTE MEAN CORPUSCULAR VOLUME:ENTVOL:PT:RBC:QN:AUTOMATED COUNT

Tabelle 2: Beispiele für LOINC-Codes

Die erste Version der LOINC Datenbank wurde im April 1995 in das Internet gestellt und enthielt 6.000 Laborbeobachtungen. Seither wurden 12 weitere Versionen herausgegeben. Tabelle 3 zeigt einige Meilensteine der Entwicklung von LOINC.

Die aktuelle Version 1.0o enthält 26.000 Datensätze und beinhaltet auch Begriffe für klinische Messungen wie Vitalparameter, Einfuhr- und Ausfuhr-Messwerte, Echokardiografiemessungen, Bezeichner für Überschriften von OP-Berichten, Anam-

Version	Datum	Anzahl Codes
1.0	April 1995	5.900
1.0h	August 1996	8.500
1.0i	Januar 1997	10.700
1.0o	Juni 2000	26.000

Tabelle 3: LOINC-Entwicklung

nesen und Befunden, hämodynamische Parameter wie Herzleistungswerte, Körpermerkmale wie Gewicht, Größe und Umfang, EKG-Ergebnisse, für vorgeburtlichen Ultraschall, Radiologie, Endoskopie etc. In Kürze werden auch Codes für den Bereich Augenheilkunde hinzugefügt.

Weitere Werkzeuge

Ein ganzer Satz von Softwarewerkzeugen wird entwickelt und zur Verfügung gestellt. Der Regenstrief LOINC Mapping Assistant (RELMA™) erlaubt den Benutzern, in der Datenbank z. B. nach LOINC Codes für einen Labortest zu suchen. Das Tool wird ebenfalls kostenfrei über das Internet über dieselbe Website angeboten. Die Entwickler von LOINC sind bemüht, die Werkzeuge weiter zu verbessern. So soll es

in Kürze möglich sein, halbautomatisch Laborergebnisse auf LOINC abzubilden, wenn Testbatterie-Bezeichnungen, Testnamen und die Einheit eines Wertes eingegeben sind. Dies soll in RELMA im ersten Quartal 2001 integriert sein.

Anwendung von LOINC

Der LOINC Code ist nicht dafür geeignet, *alle möglichen* Informationen über einen Test oder eine Beobachtung zu übertragen. LOINC Codes *identifizieren* den Test oder die klinische Beobachtung eindeutig.

Neben der Benutzung in HL7-Segmenten als Codiersystem könnte LOINC aber zum Beispiel auch bei Berichten verwendet werden (siehe Abbildung 4). Um individuelle klinische Informationen zu präsentieren, nimmt jedes Merkmal eine Zeile ein.* Der gesamte Bericht setzt sich aus Informationen aus jeder Spalte zusammen, zum Beispiel dem Wert selbst (B), seiner Einheit (C), dem zugehörigen Normbereich (D) usw. In Spalte A ist der Bezeichner (Code) festgehalten. LOINC stellt für jedes einzelne am Patienten beobachtete Merkmal eine Identifizierung zur Verfügung.

Genauso gut wäre aber auch denkbar, eine Beobachtung im Sinne einer beantworteten Frage zu sehen. Diese könnte zum Beispiel lauten: „Wie ist der Hämoglobinwert?“, und die Antwort wäre in unserem Fall: „13,5 mg/dl.“ Auf diese Weise erlaubt LOINC, Daten standardisiert zu identifizieren.**

* Wir nehmen dazu an, dass der Kopf des Berichts – hier nicht gezeigt – noch Patienteninformationen sowie den Urheber der Beobachtung enthalten.

** SNOMED stellt Codes für die nicht-nummerischen Antworten zur Verfügung.

A Bezeichnung	B Wert	C Einheit	D Normalbereich	E Datum
Hämoglobin	13,5	mg/dl	12.5–14.5	10. Okt. 2000
Leukozyten	5,6	10 ³ /mm ³	4.5–11.5	10. Okt. 2000
PR Interval	16	ms		12. Okt. 2000

Abbildung 4: Eine Möglichkeit, klinische Informationen in Tabellenform zu präsentieren (siehe Text).



Abbildung 5: HL7-Nachricht (OBX-Segment) mit LOINC als Codesystem.

In Abbildung 5 ist eine HL7 Nachricht gezeigt, die im Observation Identifier Field (OBX-3) den LOINC Code für „Troponin I“ enthält, 10838-9, und im Wertefeld (OBX-5) den Wert „5“. In anderen Feldern dieser Nachricht sind die Einheit, Normbereich, die Identität des Labors etc. genannt.

Der Differenzierungsgrad der LOINC-Definitionen lehnte sich an typische Codeverzeichnisse an, die auch in funktionierenden EDV-Systemen im Labor, in Funktionsbereichen, auf Station usw. zur Unterscheidung klinischer Tests zu finden sind. Beispielsweise sind 18 verschiedene Bezeichnungen für Messungen von Natrium enthalten. Die LOINC Datenbank enthält drei unterschiedliche Messungen von Körpergewicht („tatsächlich gemessen“, „vom Patienten berichtet“ und „vom Untersucher geschätzt“).

Wie kommt man an LOINC?

Die LOINC-Datenbank wird kostenfrei abgegeben, ist auch auf CD-ROM erhältlich und kann per Email abgefordert werden (siehe Infokasten „7link“). Mitgeliefert wird die Datenbank in Form einer Tabelle, aber auch ein Benutzerhandbuch und das LOINC Mapping Programm RELMA.

Literatur

[1] Forrey AW, McDonald CJ, DeMoor G, Huff SM, Leavelle D, Leland D, Fiers T, Charles L, Griffin B, Stalling F, Tullis A, Hutchins K, Baenziger J. The Logical

Observation Identifier Names and Codes (LOINC) database: A public use set of codes and names for electronic reporting of clinical laboratory test results. *Clinical Chemistry* 1996; 42:81-90.

[2] Huff SM, Rocha RA, McDonald CJ, De Moor GJ, Fiers T, Bidgood WD, Forrey AW, Francis WG, Tracy WR, Leavelle D, Stalling F, Griffin B, Maloney P, Leland D, Charles L, Hutchins K, Baenziger J. Development of the Logical Observation Identifier Names and Codes (LOINC) vocabulary. *JAMIA*. 1998; 5:276-292.

[3] Bierens de Haan J, Deom A. Pour un répertoire universel des analyses médicales: LOINC™, version française. *Annales de biologie clinique*. 1999; 57:730-736.

Acknowledgement: This work was performed at the Regenstrief Institute for Health Care, Indianapolis, IN, and was supported in part by the National Library of Medicine (Contract N01-LM-9-3517).

7link

WWW-Adressen parat

Die LOINC-Datenbank, ein umfangreiches Handbuch und auch die assoziierten Tools wie RELMA sind kostenfrei über das Internet herunterzuladen

<http://www.regenstrief.org/loinc/loinc.htm>

Als CD-ROM können die Materialien per Email anfordert werden

<mailto:loinc@regenstrief.org>

Die auf deutsch, französisch und italienisch übersetzten LOINC-Listen werden unter dem Namen CUMUL im Internet publiziert und vom Schweizerischen Zentrum für Qualitätskontrolle (CSCQ) regelmässig nachgeführt.

<http://www.smis.ch/cscq/cumul/>