

Das ärztliche Dokument aus der Sicht der Medizinischen Informatik

Stefan Schulz



Institut für Medizinische Biometrie
und Medizinische Informatik

INSTITUT FÜR
MEDIZINISCHE STATISTIK
UND DOKUMENTATION
DER UNIVERSITÄT FREIBURG

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Wozu müssen Ärzte Dokumente verfassen, lesen, archivieren, suchen und finden ?

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Was für unterschiedliche Arten von ärztlichen Dokumenten gibt es ?

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Aus welchen Grundelementen sind ärztliche Dokumente aufgebaut ?

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Wie lassen sich ärztliche Dokumente ablegen, ordnen und wiederfinden

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

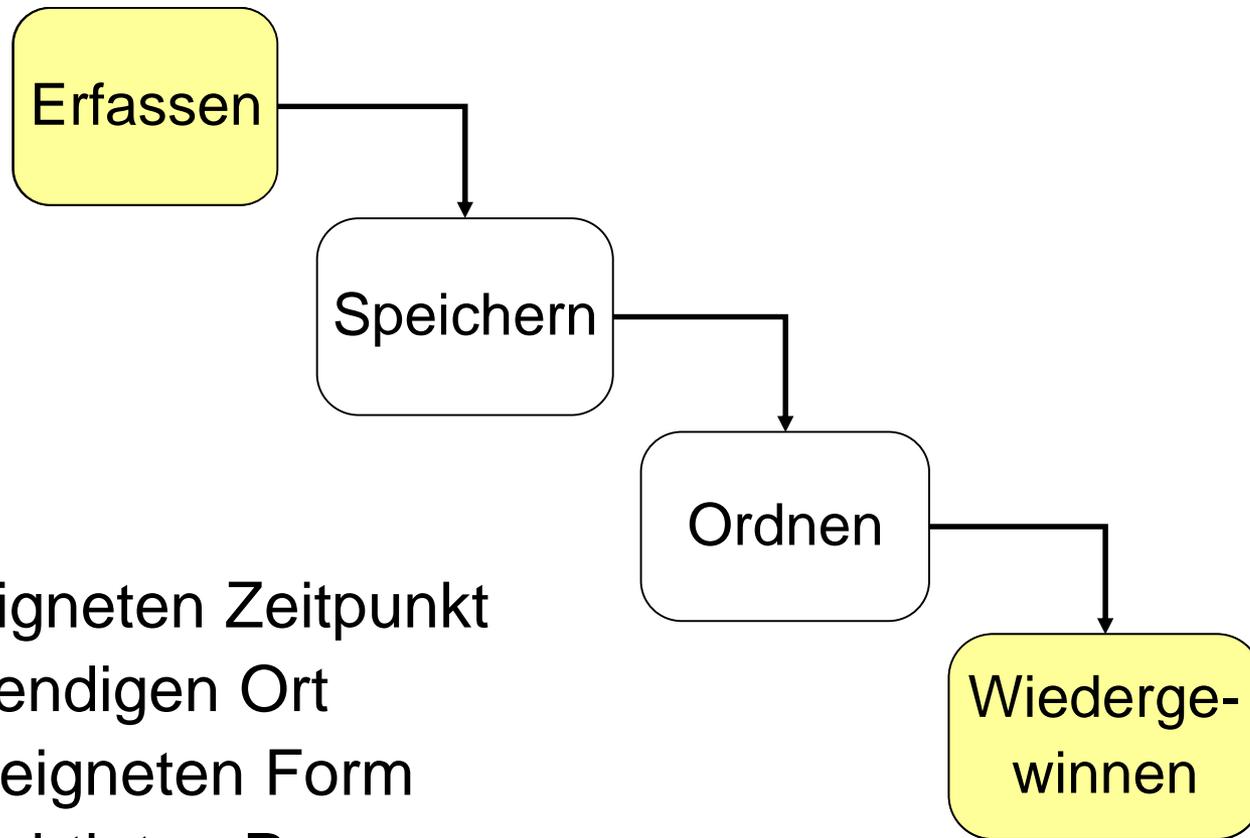
Wie wird die Sicherheit von ärztlichen Dokumenten gewährleistet ?

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Wozu müssen Ärzte Dokumente verfassen, lesen, archivieren, suchen und finden ?

Dokumentation: Anforderung



- zum geeigneten Zeitpunkt
- am notwendigen Ort
- in der geeigneten Form
- von berechtigten Personen
- vollständig, zeitnah, verlässlich

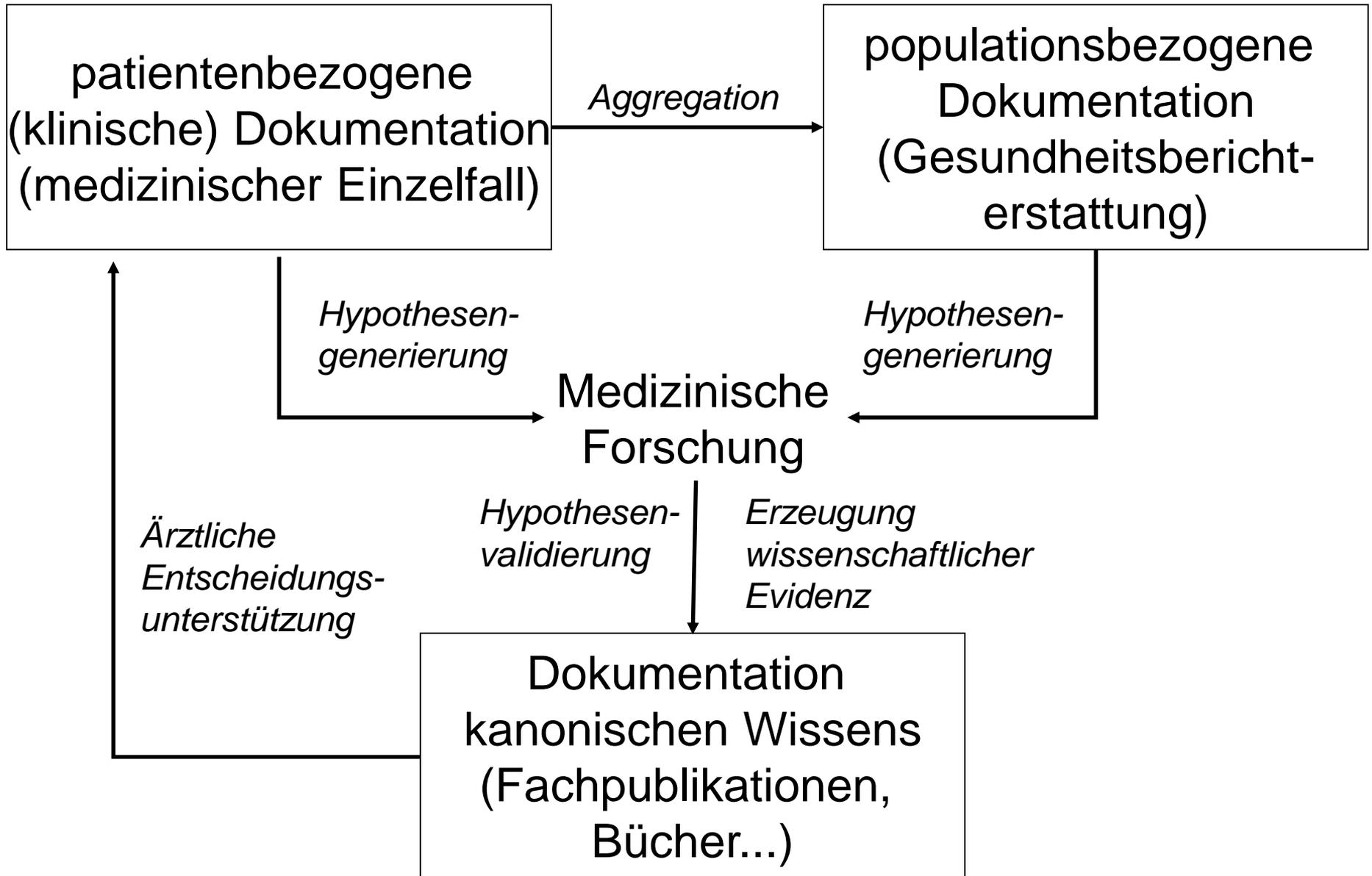
... von Dokumenten

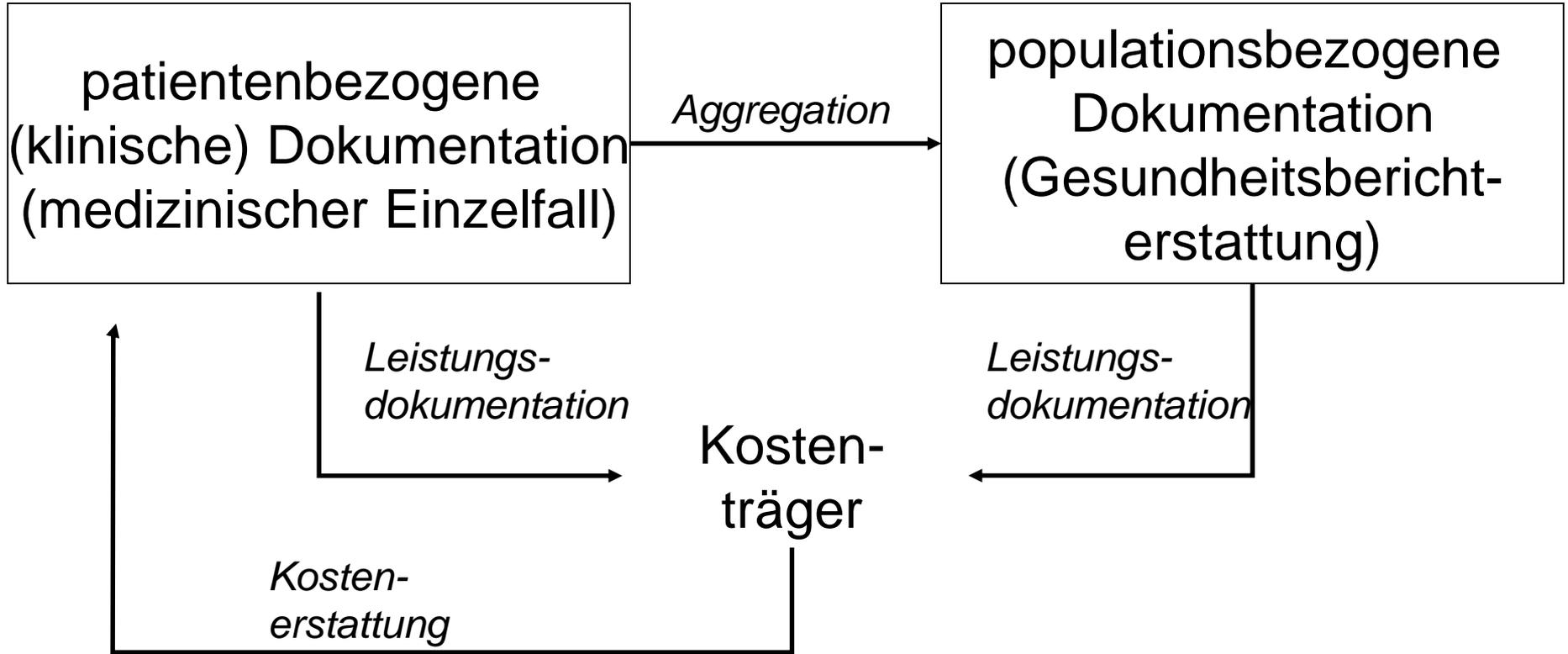
Was dokumentieren Ärzte... ?

„Schon jetzt (vor der Einführung der DRGs) verbringt ein Arzt durchschnittlich ein bis zwei Stunden seiner täglichen Arbeitszeit mit dem Ausfüllen von Formularen“

G. Jonitz, Präsident der Ärztekammer Berlin







Ziele

patientenbezogene
(klinische) Dokumentation
(medizinischer Einzelfall)

- Gedächtnisstütze
- Kommunikation
- Rechtlicher Beleg
- Qualitätsmanagement
- Leistungsdokumentation für Abrechnung
- Wissenschaftliche Aufzeichnung
- (fallbasierte) Lehre

Adressaten ärztlicher Dokumente



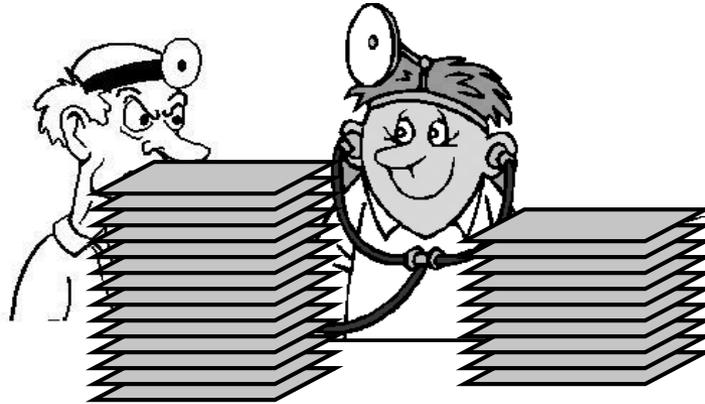
Andere
Ärzte



Forschung/Lehre



Klinikverwaltung
Behörden, Kassen,
KVen



Pflege



Apotheken



Justiz



Patienten

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Was für unterschiedliche Arten von ärztlichen Dokumenten gibt es ?

Arten ärztlicher Dokumente



...von Ärzten für „Verwaltung“



- Basisdokumentation
- Spezialdokumentationen
 - z.B. QS



*...von Ärzten für Ärzte**



- Krankengeschichte
- Arztbrief
- Befunddokumentation



* und Vertreter anderer Medizinberufe

Klinische Basisdokumentation (*Minimum Basic Data Set*)



- Standardisierte Dokumentation weniger, aber wichtiger Informationen über stationären Fall: Patienten-ID, Aufnahme / Entlassung, Fachabteilung
- Aufnahme, Verlegungs- und Entlassdiagnosen (kodiert nach ICD-10 SGB V)
- Wichtige diagnostische und therapeutische Prozeduren (kodiert nach OPS 301)
- Zusätzliche, fest definierte Merkmale, z.B. Beatmungsdauer, Geburtsgewicht

Motivation für die klinische Basisdokumentation

- Gesetzliche Bestimmungen:
 - Abrechnung nach §301 SGB V
 - Basis für Budgetverhandlungen
 - Krankenhausbetriebsvergleiche
 - Bundesweite Diagnosestatistiken
- Leistungsdokumentation: DRG (diagnosis related groups) als zukünftige Basis für die Krankenhausfinanzierung basierend auf leistungsbezogener Vergütung

Befunddokumentation

- Adressat: Arzt



Histologisches Gutachten

Makroskopie: "Resektat nach Whipple": Ein noch nicht eröffnetes Resektat, bestehend aus einem distalen Magen mit einer kleinen Kurvaturlänge von 9,5 cm und einer großen Kurvaturlänge von 13,5 cm, sowie einem duodenalen Anteil von 14 cm Länge. 2 cm aboral des Pylorus zeigt die Dünndarmwandung eine sanduhrartige Stenose. Im Lumen sowohl des Magens als auch des Duodenums reichlich zähflüssiger Schleim, sanguinolent; die Schleimhaut ist insgesamt livide. Anhängend ein 7,5 x 4 x 1,5 cm großes Pankreaskopfsegment sowie ein 4 cm langer derber und bis 2,5 cm durchmessender knotiger Gewebstrang, der an seinem Ende eine Fadenmarkierung aufweist. Hier auf lamellierenden Schnitten zähfestes weißliches, teilweise nodulär konfiguriertes Gewebe, ohne dass Gallengänge manifest werden. Der distale Anteil des Ductus pancreaticus ist leicht erweitert und von der Papilla Vateri aus 4,5 cm weit sondierbar, wobei er hier in einer peripankreatischen Narbenzone abbricht. Die Mündung eines Gallenganges lässt sich makroskopisch nicht abgrenzen. Die berichtete Stenose im Duodenum liegt 2,5 cm oral der Papilla Vateri und steht mit der beschriebenen Narbenzone in direktem Zusammenhang. Teilweise ist die Dünndarmschleimhaut im Stenosebereich polypoid vorgewölbt. Der kleinen Kurvatur anhängend ein bis 4 cm durchmessendes Fettgewebe. Darin einzelne knotige Indurationen von bis zu 1 cm Größe. 1. Oraler Resektionsrand Magenkorpus. 2. Magenantrum. 3. Bulbus duodeni. 4. Stenosezone mit angrenzendem Pankreas und tuschemarkierten äußeren Resektionsrändern und einem Lymphknoten. 5. Papilla Vateri mit Mündung des Ductus pancreaticus. 6. Distales Duodenum.

Befunddokumentation



- Adressat: Arzt
- Dokumentation diagnostischer Maßnahmen
 - Labor
 - Radiologie
 - Pathologie
 - Sonographie
 - Endoskopie
 - EKG, EEG

Sonstige (patientenbezogene) ärztliche Dokumente

- OP-Dokumentation 
- Verlaufsdokumentation 
- Intensivdokumentation 
- Tumordokumentation 
- Verordnungen 
- Dokumentation im Rahmen der Qualitätssicherung 
- Dokumentation im Rahmen von klinischen Studien 

Die Krankengeschichte



Treatment Plan

04/05/2002, MD observes:

Plan/Disposition

Follow Up

Education/Knowledge

Referrals

Medications

HME/Supplies

Labs / Procedures

Other

CPT Labs / Procedures

Albumin

Aldolase

Alkaline Phosphatase

Allergen Immunotherapy

ANA

Code

..

Modifier

To Monitor

Disease Activity

Toxicity

Procedure Description

Save

Close

New

Update

Delete

Restore

Saved Observations:

< Prev

Next >

Labs

History

Notes

EMR CPT Procedure Selection

Navigation

User User Grp Unspecified ...

CPT CPT Subset Unspecified ...

CPT I axonomy

Search for procedure

Section

Pathology and Laboratory

Subsection

Organ and Disease Oriented Panels

CPT Procedures

80050. General health panel This panel must include the following: Comprehensive metabolic panel (80053) Hemogram, automated, and manual differential WBC (CBC) (85022) OR Hemogram and platelet count, automated, and automated complete differential WBC count (CBC) (85025) Thyroid stimulating hormone (84443)

Select

80055. Obstetric panel This panel must include the following: Hemogram, automated, and manual differential WBC count (CBC) (85022) OR Hemogram and platelet count, automated, and automated complete differential WBC count

Clear

Die Krankengeschichte



- Behandlungsdaten eines oder mehrerer stationärer Aufenthalte
 - Stammdaten (eindeutige Patientenidentifikation, Name, Geburtsdatum, Adresse)
 - administrative Daten (Fallidentifikation, Kostenträger, Versicherungsnummer)
 - Anamnese
 - Befunde
 - Diagnosen (Probleme)
 - Verlauf (Medikation, Operationen, Verordnungen, Pflegedokumentation)
 - Zusammenfassungen früherer Aufenthalte

Arztbrief



**Abel Adam, geb. 12.05.1932,
Augsburger Strasse. 4, 90766 Neustadt**

Sehr geehrter Herr Kollege,

wir berichten Ihnen nachfolgend über o.g. Patienten, der sich vom 27.05.-27.06.99 und 16.07.-04.08.99 in unserer stationären Behandlung befand.

- Diagnosen:**
1. Miliar TBC (ICD 0.11)
- Z.n. Pleuraerguß re. basal (ICD 511.9)
 2. Hepathopathie, am ehesten äthyltoxisch (ICD 573.9)
- Portale Hypertension (ICD 572.3)
- Bizytopenie (Leuko-, Thrombozytopenie) bei Hypersplenismus (ICD 289.4)
 3. Nierenzyste re.
 4. V.a Hämangiom im LWK 3
 5. Nikotinabusus vor 20 Jahren 30 py.

Anamnese:

Einweisungsgrund: Der erste Aufenthalt des Patientin war wegen Fieber, Atemnot und Kopfschmerzen mit ausgeprägten abdominellen Schmerzen. Rückübernahme aus der Kurklinik Höhenschwand wegen weiterbestehender Bizytopenie und Pleuraerguß (DD Schwarte re.basal).

Aktuelle Anamnese: Völlegefühl, das gleichgeblieben ist. Schwindel, bei langem Spaziergängen und schnellem Kopfdrehen. Aktuell Kreuzflankenoberschenkel re.seitig Sensibilitätsstörung und schlechter Appetit.

Frühere Vorgeschichte: Z.n. multiplen Frakturen 1945, Z.n. Magengeschwür 1962, Z.n. Leistenhernien-Op. 1996.

Soziale Anamnese: Gelernter Kraftfahrer, verheiratet, lebt aber getrennt. Von der ersten Ehe hat er 4 Kinder, die alle gesund sind. Vater an Magenkarzinom gestorben und Mutter an Herzinfarkt verstorben.

Medikamente bei Aufnahme: Bei dem ersten Aufenthalt keine Medikation, beim 2. Aufenthalt Rifa und Myambutol.

Arztbrief



- Zusammenfassung eines stationären Aufenthalts
- In Form eines Entlassungsberichts (discharge summary)
- grob strukturiert, wenig standardisiert, weitgehend freitextlich
- Diagnose oft differenzierter und valider als in der Basisdokumentation

**573.9:
N.n. bez.
Leberkrankheit**

1. Miliar TBC (ICD 0.11)
 - Z.n. Pleuraerguß re. basal (ICD 511.9)
2. Hepathopathie, am ehesten äthyltoxisch (ICD 573.9)
 - Portale Hypertension (ICD 572.3)
 - Bizytopenie (Leuko-, Thrombozytopenie) bei Hypersp
3. Nierenzyste re.
4. V.a Hämangiom im LWK 3
5. Nikotinabusus vor 20 Jahren 30 py.

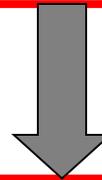
Klinische Angaben:

keine

Blut-EDTA

Blutbild, groß

Leukocyten	DZ	6.5	pro nL	4.0-11
Erythrozyten	DZ	4.42	pro pL	4.0-5.
Haemoglobin	SP	13.5	g/dL	12-16
Haematokrit	RP	41	%	37-47
MCV	RP	92	fL	80-96
MCH	RP	30	pg	28-32
MCHC	RP	33	g/dL	32-36
Thrombozyten	DZ	+ 403	pro nL	140-40



Blutbild: Thrombozyten an der oberen Normgrenze, sonst unauffällig

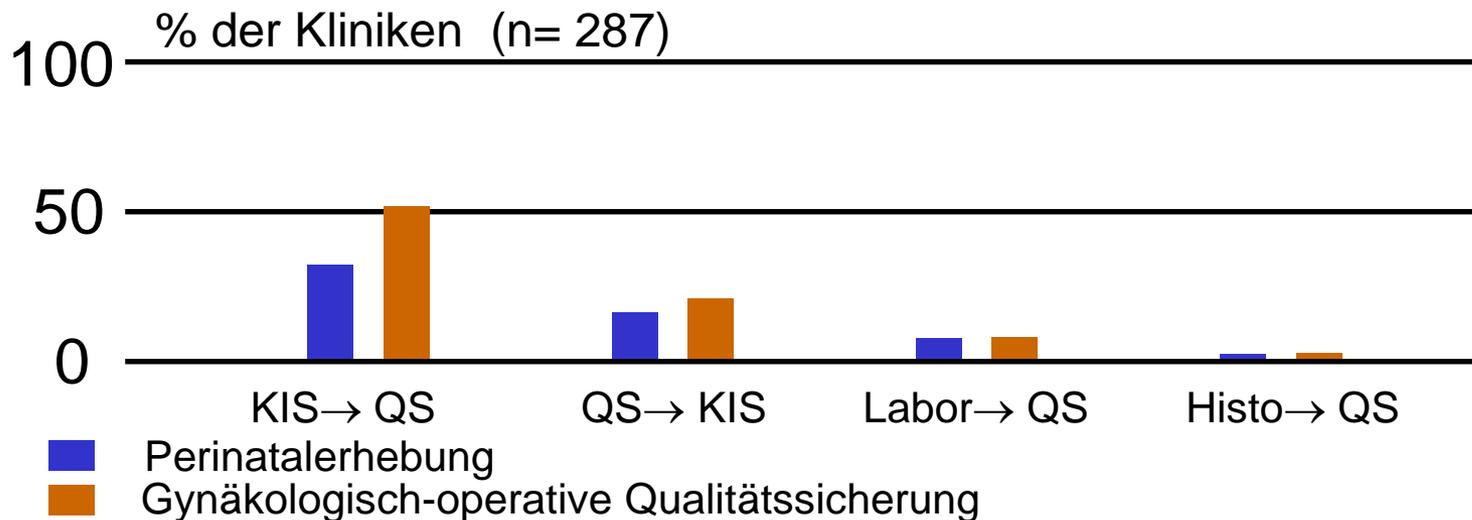
... die Kunst liegt im Weglassen !

Probleme

- Der von Ärzten geforderte Dokumentationsaufwand geht über deren Dokumentationsbedürfnisse hinaus
 - bestimmte Dokumentationsarten bringen keinen unmittelbaren Nutzen für die Ärzte
- Unterschiedliche Dokumentenarten mit oft proprietären Systemen und Formaten
 - Unnötige Arbeitslast (Mehrfacherfassung)
 - Geringe Motivation
 - Geringe Datenqualität

Beispiel

Umfrage zur Datenerfassung für externe QS-Systeme in geburtshilflich-gynäkologischen Abteilungen





*Herausforderungen
für die medizinische
Informatik...*

- Ausbau der Elektronischen Krankenakte (electronic patient record)

- Benutzerfreundliche und benutzernahe Systeme
- Kommunikationsschnittstellen und Standards für elektronischen Daten- und Dokumententransfer
- Vermeidung redundanter Datenerfassung

Das ärztliche Dokument

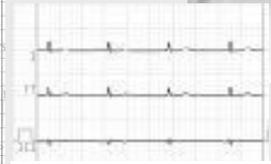
- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Aus welchen Grundelementen sind ärztliche Dokumente aufgebaut ?



Phylogenetik - Interdisziplinäre
Klassifizierung

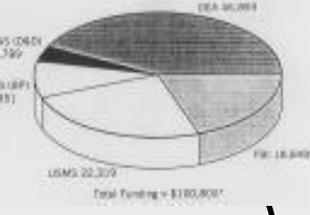
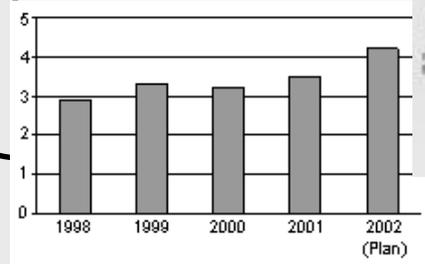
20.01.99 Pat. K... mit einer...
20.02.99 Pat. K...
20.03.99 Pat. K...
20.04.99 Pat. K...
20.05.99 Pat. K...
20.06.99 Pat. K...
20.07.99 Pat. K...
20.08.99 Pat. K...
20.09.99 Pat. K...
20.10.99 Pat. K...
20.11.99 Pat. K...
20.12.99 Pat. K...



Blutbild, groß

Leukozyten	DZ	6.5
Erythrozyten	DZ	4.42
Hämoglobin	SP	13.5
Hämatokrit	RP	41
MCV		
WBC		

ICD DRG \$301



L4



Bausteine ärztlicher Dokumente

Signale, Bilder,
Muster

Standardisierte
Merkmale

Freier
Text

Standardisierte Merkmale

Eigenschaft mit festgelegten Ausprägungen *a*:

Körpergewicht, syst. Blutdruck, Hb-Wert, Lebensalter,
Kinderzahl, Herzfrequenz, Operationsdauer, ...

Körpertemperatur, Kalenderdatum, IQ, ...

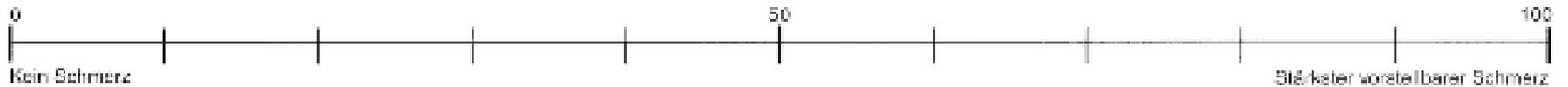
Apgar-Wert, Krankheitsstadium, ...

Entlassdiagnose, Geschlecht, Patienten-ID, Entlassart
Versicherungsstatus ...

Charakteristik von Wertemengen

- Zahlenmengen (natürliche Zahlen, reelle Zahlen), sowie Teilmengen davon (z.B. Intervalle, Datumsangaben)
- Sprachlich kodierte Werte
({„ja“, „nein“}, {„m“, „w“}, {„leicht“, „mittel“, „schwer“})

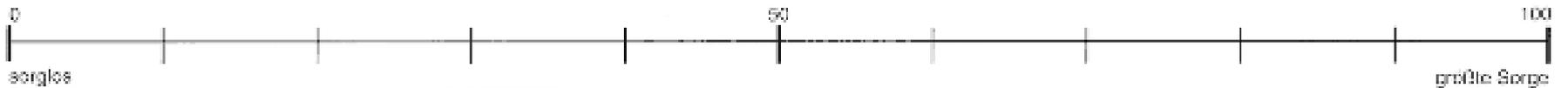
Aktueller Schmerz (VAS):



Charakteristik: dauernd wechselnd nachts belastungsabhängig Std. pro Tag: _____

Qualität: drückend ziehend stechend brennend seit wann: _____

Besorgnis durch die Erkrankung:



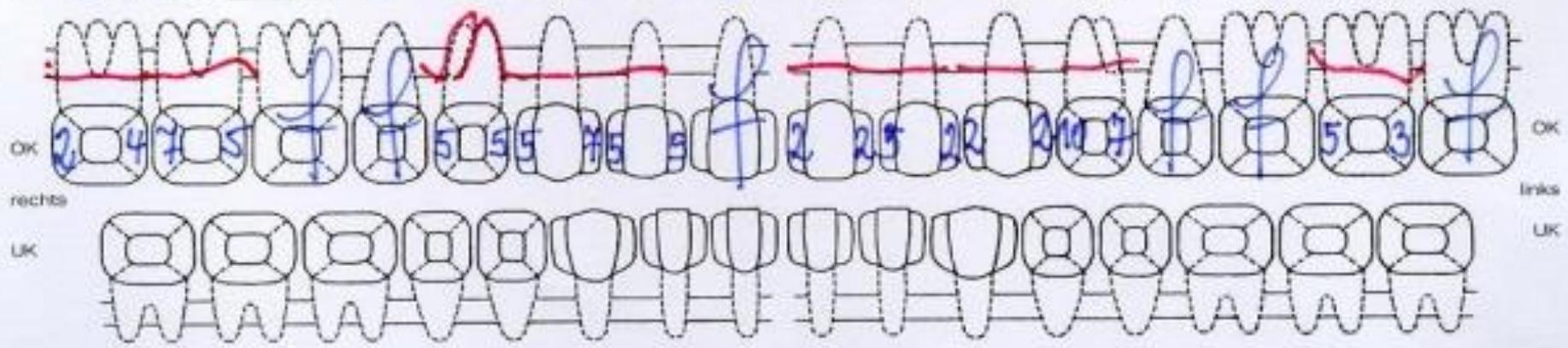
Zeichen generalisierter Hypermobilität: nein ja

Zeichen psychosomatischer Beteiligung: nein ja

Charakteristik von Wertemengen

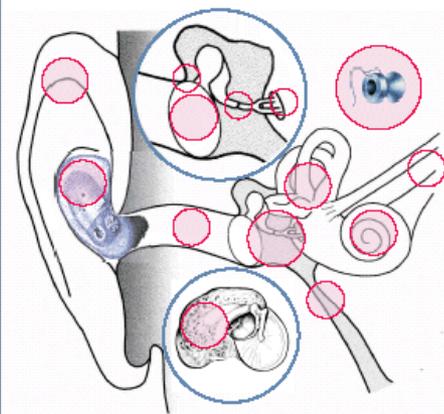
- Zahlenmengen (natürliche Zahlen, reelle Zahlen), sowie Teilmengen davon (z.B. Intervalle, Datumsangaben)
- Sprachlich kodierte Werte
({„ja“, „nein“}, {„m“, „w“}, {„leicht“, „mittel“, „schwer“})
- Graphisch kodierte Werte

Furk	0	0	0	0	0	0		2	2							1	0					2	1	1				Furk
PIQ																												PIQ
PBI	+	+						+	+	-					-	-	+										PBI	
Vit	+	+						+	+	+					+	+	+										Vit	
LG	0	I						III	V	I					I	0	0									0	LG	
Krone	0	K	b	b	K	K	K	B	K	K	K	K	B	B	K											K	Krone	



Krone																											Krone
LG																											LG
Vit																											Vit
PBI																											PBI
PIQ																											PIQ
Furk																											Furk

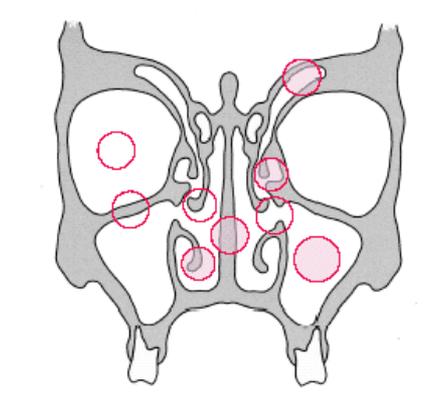
Anamnese										Wertigkeit der Zähne					Sichtbarkeit				
1. Prüflingeinterview										B. Gutachten					X				
										Bedeutung der Zähne					0 1 2 3 SO SOG SOA				



OP Allgemein Kontrolle o.B

Hören	Tinnitus	Vertigo	Infekt	Trauma
Audio	Impedanz	Vestibltr.	Impedanz	Radiologie

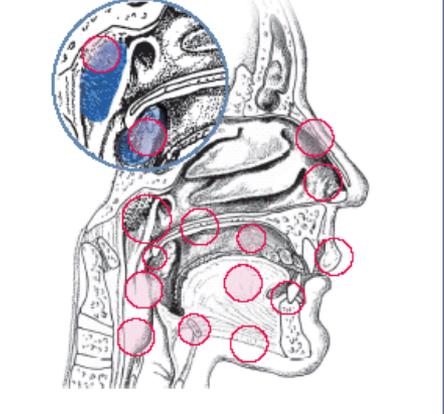
RET MD LEER ESC



OP Allgemein Kontrolle o.B

Allergie	Polyposis	Blutung	Atmung	Trauma
Allergologie	Endoskopie	Rhinoman.	Sonografie A	Radiologie

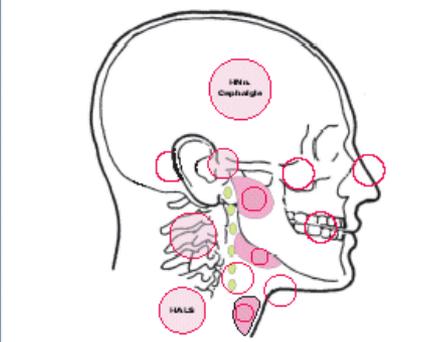
Anamnese Befund D Therapie



OP Allgemein Kontrolle o.B

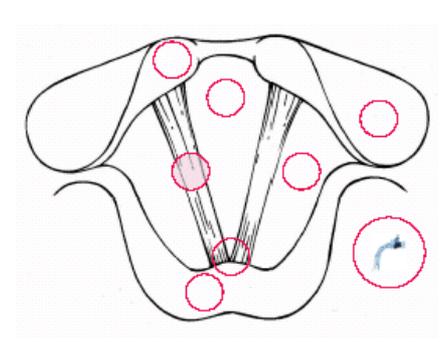
Tonsillen	Adenoide	Pharynx	äuß.Nase	Infekt
Endo.Nase	Endo.NRR	Gastrosk.	Sonografie B	Radiologie

Auftrag Wunsch Vortherapie Focus Vorgeschichte Infekt Psyche Onkologie



OP Allgemein Kontrolle o.B

Riechen	Haut	Dysphagie	Hirn Nn.	HWS
Olfaktom.	Gustom.	Sonografie B	Doppler	Radiologie



OP Allgemein Kontrolle o.B

Stimme	Sprache	Infekt	Tumor	Trauma
Stimme	Sprache	Strobosk.	Tracheosk.	Bronchosk.

allg.Befunde Labor Histologie Konsilium allg.Diagnosen

Procedere	Therapie	Empfehlung	Prophylaxe
Rp. MO	Medikamente	Verordnung	Chirurgie

Homöopathie Akupunktur man/phys. Medizin ICEL

A.e.	Z.n.	V.a.	o.B.
falls . . .	Verlauf	Qualität	Lokalisation
GO	Schreiben	Zeit	Adressen

Charakteristik von Wertemengen

- Zahlenmengen (natürliche Zahlen, reelle Zahlen), sowie Teilmengen davon (z.B. Intervalle, Datumsangaben)
- Sprachlich kodierte Werte (`{„ja“, „nein“}`, `{„m“, „w“}`, `{„leicht“, „mittel“, „schwer“}`)
- Graphisch kodierte Werte
- kontrollierte Vokabulare
 - Diagnosenklassifikation (ICD)
 - Prozedurenklassifikation (ICPM)

Beispiel ICD-10

Kapitel II

Neubildungen (C00-D48)

Bösartige Neubildungen (C00-C97)

Bösartige Neubildungen der Lippe, der Mundhöhle und des Pharynx (C00-C14)

C00.-

Bösartige Neubildung der Lippe

Exkl.: Lippenhaut ([C43.0](#), [C44.0](#))

C00.0

Äußere Oberlippe

Oberlippe:

- Lippenrot
- Lippenrotgrenze
- o.n.A.

C00.1

Äußere Unterlippe

Unterlippe:

- Lippenrot
- Lippenrotgrenze

Beispiel ICPM (OPS 301)

5-21

Operationen an der Nase

Exkl.: Operationen an der Nase bei Verbrennungen ([5-92](#))

5-210

Operative Behandlung einer Nasenblutung

5-210.0

Ätzung oder Kaustik

5-210.1

Elektrokoagulation

5-210.2

Kryokoagulation

5-210.3

Laserkoagulation

5-210.4

Ligatur einer Arterie (A. maxillaris oder A. ethmoidalis)

5-210.5

Dermatoplastik am Vestibulum nasi

Exkl.: Dermatoplastik am Nasenseptum ([5-214.4](#))

5-210.x

Sonstige

5-210.y

N.n.bez.

5-211

Inzision der Nase

5-211.0

Drainage eines Septumhämatoms

5-211.1

Drainage eines Hämatoms sonstiger Teile der Nase

.10

Ohne Einnähen von Septumstützfolien

.11

Mit Einnähen von Septumstützfolien

.1y

N.n.bez.

Standardisierte Dokumentation

- Vorteile
 - effizientes Datenmanagement in Datenbanksystemen
 - ideal für statistische Auswertungen
 - leichtes Wiederfinden von Datensätzen
- Nachteile
 - Vergrößerte, schematisierte Dokumentation
 - Geringe Unterstützung individueller Beobachtungen
 - u.U. sehr umfangreiche, benutzerunfreundliche Formulare oder Eingabemasken

Bausteine ärztlicher Dokumente

Signale, Bilder,
Muster

Standardisierte
Merkmale

Freier
Text

Die weitaus größte Menge an ärztlichen Dokumenten wird in freitextlicher Form erzeugt...

pour la première fois
que je vous vois mon
plaisir et pour moi
vous vous rendez à
ce votre usage et
un usage
mon le plaisir est

1.4.03

Vorläufiger Kurzbefund

Röntgendiagn. Uniklinik

Dr. Mustermann

**Mustermann Markus
12.12.1972**

Betr.:



C

Untersuchung:

MIR KG re. 1.4.03

Befund:

Kantilen lat. Femur Condylus
Fibula lat. Tibiaplateau
base humeri Patella

Partiellruptur med. Collateralligament
untere Latierung lat. Collateralligament
Meningeal +
Knochen intakt

Arzt:

Prof. Dr. ...
Hauptstadt ...
79106 FREIBURG

Histologisches Gutachten

Makroskopie: "Resektat nach Whipple": Ein noch nicht eröffnetes Resektat, bestehend aus einem distalen Magen mit einer kleinen Kurvaturlänge von 9,5 cm und einer großen Kurvaturlänge von 13,5 cm, sowie einem duodenalen Anteil von 14 cm Länge. 2 cm aboral des Pylorus zeigt die Dünndarmwandung eine sanduhrartige Stenose. Im Lumen sowohl des Magens als auch des Duodenums reichlich zähflüssiger Schleim, sanguinolent; die Schleimhaut ist insgesamt livide. Anhängend ein 7,5 x 4 x 1,5 cm großes Pankreaskopfsegment sowie ein 4 cm langer derber und bis 2,5 cm durchmessender knotiger Gewebsstrang, der an seinem Ende eine Fadenmarkierung aufweist. Hier auf lamellierenden Schnitten zähfestes weißliches, teilweise nodulär konfiguriertes Gewebe, ohne dass Gallengänge manifest werden. Der distale Anteil des Ductus pancreaticus ist leicht erweitert und von der Papilla Vateri aus 4,5 cm weit sondierbar, wobei er hier in einer peripankreatischen Narbenzone abbricht. Die Mündung eines Gallenganges lässt sich makroskopisch nicht abgrenzen. Die berichtete Stenose im Duodenum liegt 2,5 cm oral der Papilla Vateri und steht mit der beschriebenen Narbenzone in direktem Zusammenhang. Teilweise ist die Dünndarmschleimhaut im Stenosebereich polypoid vorgewölbt. Der kleinen Kurvatur anhängend ein bis 4 cm durchmessendes Fettgewebe. Darin einzelne knotige Indurationen von bis zu 1 cm Größe. 1. Oraler Resektionsrand Magenkorpus. 2. Magenantrum. 3. Bulbus duodeni. 4. Stenosezone mit angrenzendem Pankreas und tuschemarkierten äußeren Resektionsrändern und einem Lymphknoten. 5. Papilla Vateri mit Mündung des Ductus pancreaticus. 6. Distales Duodenum.

Klinischer Befund:

72-jährige Patientin in ausreichendem AZ, Körpergröße 1,57 m, Körpergewicht 72,8 kg. Haut und sichtbare Schleimhäute gut durchblutet. Kein Ikterus, keine Zyanose. Mundhöhle o.B.. Keine Struma, keine peripheren Lymphknotenschwellungen. Über Herz und Lungen war der klinische Befund unauffällig. RR bds. 160/80 mm Hg, Pulsfrequenz regelmäßig. Leber und Milz nicht vergrößert. Nierenlager klopfschmerzfrei. Keine Varizen, keine Oedeme. Fußpulse beiderseits tastbar. MER seitengleich.

**Abel Adam, geb. 12.05.1932,
Augsburger Strasse. 4, 90766 Neustadt**

Sehr geehrter Herr Kollege,

wir berichten Ihnen nachfolgend über o.g. Patienten, der sich vom 27.05.-27.06.99 und 16.07.-04.08.99 in unserer stationären Behandlung befand.

- Diagnosen:**
1. Miliar TBC (ICD 0.11)
- Z.n. Pleuraerguß re. basal (ICD 511.9)
 2. Hepathopathie, am ehesten äthyltoxisch (ICD 573.9)
- Portale Hypertension (ICD 572.3)
- Bizytopenie (Leuko-, Thrombozytopenie) bei Hypersplenismus (ICD 289.4)
 3. Nierenzyste re.
 4. V.a Hämangiom im LWK 3
 5. Nikotinabusus vor 20 Jahren 30 py.

Anamnese:

Einweisungsgrund: Der erste Aufenthalt des Patientin war wegen Fieber, Atemnot und Kopfschmerzen mit ausgeprägten abdominellen Schmerzen. Rückübernahme aus der Kurklinik Höhenschwand wegen weiterbestehender Bizytopenie und Pleuraerguß (DD Schwarte re.basal).

Aktuelle Anamnese: Völlegefühl, das gleichgeblieben ist. Schwindel, bei langem Spaziergängen und schnellem Kopfdrehen. Aktuell Kreuzflankenoberschenkel re.seitig Sensibilitätsstörung und schlechter Appetit.

Frühere Vorgeschichte: Z.n. multiplen Frakturen 1945, Z.n. Magengeschwür 1962, Z.n. Leistenhernien-Op. 1996.

Soziale Anamnese: Gelernter Kraftfahrer, verheiratet, lebt aber getrennt. Von der ersten Ehe hat er 4 Kinder, die alle gesund sind. Vater an Magenkarzinom gestorben und Mutter an Herzinfarkt verstorben.

Medikamente bei Aufnahme: Bei dem ersten Aufenthalt keine Medikation, beim 2. Aufenthalt Rifa und Myambutol.

Freitextdokumentation

- Vorteile
 - größtmögliche Freiheit des Ausdrucks
 - Rasche Erstellung von Dokumenten
 - Keine (aufwendige) Vordefinition von Merkmalen
 - Flexibilität der Sprache erlaubt kompakte, an den Erfordernissen des Adressaten orientierte Kodierung

Freitextdokumentation

- Nachteile
 - Automatische, standardisierte Auswertungen schwierig
 - Wiederfinden von Dokumenten erschwert
 - Synonymität
 - Ambiguität

Synonymität

„die Antrumschleimhaut ist durch Lymphozyten infiltriert“

„lymphozytäre Infiltration der Antrum mukosa“

„Lymphozyteninfiltration der Magenschleimhaut im Antrumbereich“

Ambiguität

- HIW = Hinterwandinfarkt oder Harnwegsinfekt
- Leitung: Nervenleitung oder Abteilungsleitung

Ambiguität

- HIW = Hinterwandinfarkt oder Harnwegsinfekt
 - Leitung: Nervenleitung oder Abteilungsleitung
 - „auf lamellierenden Schnitten **zähfestes** weißliches, teilweise nodulär konfiguriertes Gewebe“
- 

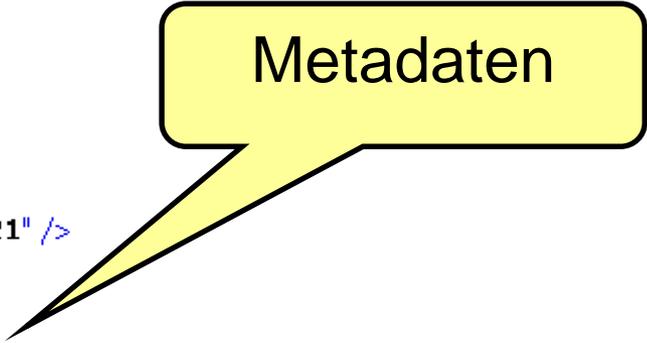
Ambiguität

- HIW = Hinterwandinfarkt oder Harnwegsinfekt
 - Leitung: Nervenleitung oder Abteilungsleitung
 - „auf lamellierenden Schnitten zähfestes weißliches, teilweise nodulär konfiguriertes Gewebe“
- 

Teilstandardisierte Dokumente

- Schlüsseltechnologie: XML
(extensible Markup language)
- Erlaubt die Darstellung (teil)strukturierter Daten in einer Textdatei
- Konsequente Trennung von Inhalt und Darstellung (Format)
- Erleichtert den Datenaustausch zwischen heterogenen Systemen

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <Patient>
- <Stammdaten PIZ="PIZ00000005">
  <Name>Makromann6</Name>
  <Vorname>Thomas</Vorname>
  <Gebdatum>1967-08-12</Gebdatum>
  <SonstigeID SysName="PATSY" Identifier="87654321" />
</Stammdaten>
- <Aufenthalt Nr="56" Typ="stat">
- <Befund>
  - <Pathodaten>
    - <Anforderung>
      <JournalNr>14743/00</JournalNr>
      <Eingangsdatum>2000-08-18-23-24-12</Eingangsdatum>
      <Anforderungsdatum>2000-08-12-12-12-11</Anforderungsdatum>
      <RegistrierNr />
    - <Zieladresse>
      <Klinikumsadresse AuswahlKlinik="z123" />
    </Zieladresse>
    - <Durchschlag>
      <Klinikumsadresse AuswahlKlinik="z123" />
      <Arztadresse AuswahlArzt="t345" />
    </Durchschlag>
    </Anforderung>
  - <Vorbefunde>
    <Vorbefund JournalNr="13436/00" />
    <Vorbefund JournalNr="11481/00" />
  </Vorbefunde>
  - <PathoBefund Befundart="Normal">
  - <MedBefunddaten>
```



Metadaten

XML-Tags (explizite Merkmalsauszeichnung)

Befunddaten

Werte
(Freitext,
vorkodiert,
numerisch...)

```
- <Material UmatNr>
  <MatNr>3</MatNr>
- <Lokalisation>
  <Lokbeschr>Nektat Stirn re. aus der Tiefe</Lokbeschr>
</Lokalisation>
- <Makrobeschreibung>
  <Makrotext>Ein unre- gelmäßig begrenztes 0,6 cm im Durchmesser messendes Gewebspartikel
  wird vollständig eingebettet.</Makrotext>
  <Groesse>0,6 cm im Durchmesser</Groesse>
  <Einbettung>vollständig</Einbettung>
</Makrobeschreibung>
- <Mikrobeschreibung>
  <Befundtext>Ein Granulationsgewebe, in Nekrose übergehend. Keine Tu
  frische Extravasate.</Befundtext>
- <Histologie>
  - <Gewebe>
    <Gewebeart>Ein Granulationsgewebe</Gewebeart>
    <Struktur>in Nekrose übergehend</Struktur>
    <Struktur>Stellenweise frische Extravasate</Struktur>
    <Infiltrat>Keine Tumorerfiltrate</Infiltrat>
  </Gewebe>
</Histologie>
</Mikrobeschreibung>
</Material>
- <Material UmatNrVerweis="1">
  <MatNr>4</MatNr>
```

Bausteine ärztlicher Dokumente

Signale, Bilder,
Muster

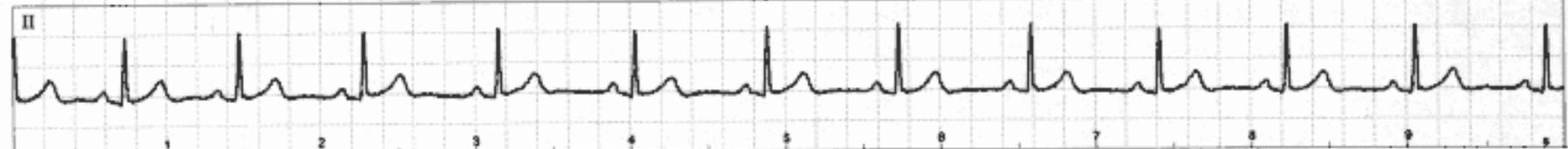
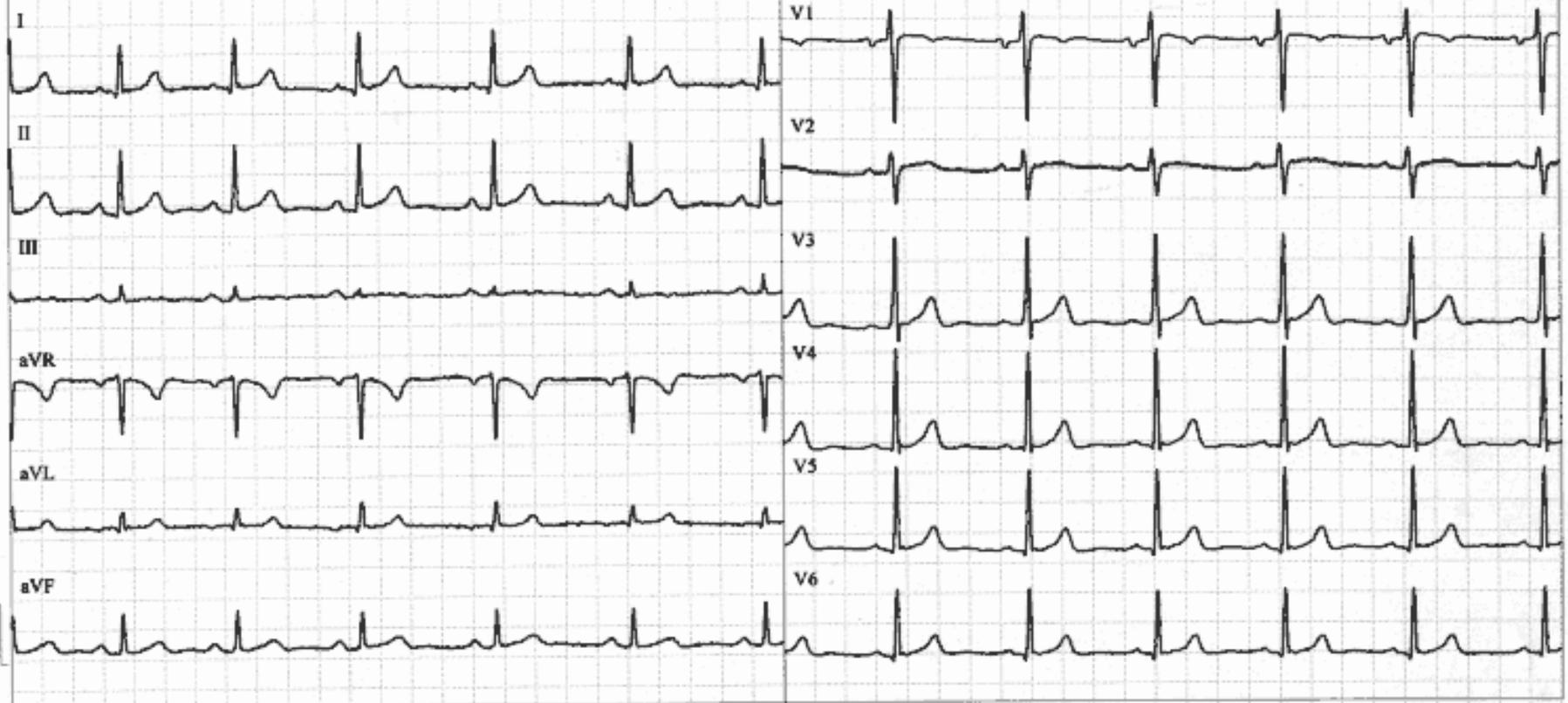
Standardisierte
Merkmale

Freier
Text



Name: [REDACTED]
 Date of Birth: 13.09.1968 (30yrs)
 Male, 183 cm, 79.0 kg

Patient ID: 1309968



Indication

Comment

Blood Pressure
Medication

Interpretation (Physician)

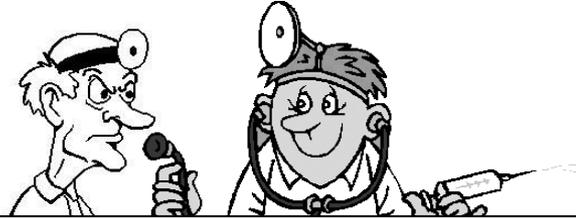
 Physician: _____

QRS	80 ms	PP	840 ms
QT	362 ms	Sokol.	2.58 mV
QTC(H)	358 ms	NC	10
QTD	24 ms		
PQ	156 ms	< QRS	40°
P	104 ms	< T	25°
RR	832 ms	< P	40°

Bilder, Signale, etc.

- Beispiele:
 - EKG, EEG, Röntgenbilder, Ultraschall, Fotos
- Liegen elektronisch meist als Bitmap-Graphiken vor
- Werden durch ärztliche Befundbeschreibung und –interpretation ergänzt.

Bausteine ärztlicher Dokumente



Signale, Bilder,
Muster



Standardisierte
Merkmale



Freier
Text



***Herausforderungen
für die medizinische
Informatik...***

- Weiterentwicklung kontrollierter Vokabularien (begrifflicher Ordnungssysteme)

- Offene Dokumentenstandards „gemeinsame Sprache“
- Automatische Extraktion standardisierter Daten aus freitextlichen Dokumenten
- Generierung natürlicher-sprachlichen Outputs aus strukturierter Information
- Bidarchivierung / Bildkommunikation
- Automatisierte Biosignal- und Bildverarbeitung

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Wie lassen sich ärztliche Dokumente ablegen, ordnen und wiederfinden

Wiederfinden von Dokumenten

- Information Retrieval (IR) / Dokumentenretrieval:
gezielte Suchen und Wiederauffinden von Dokumentationseinheiten zu einem relevanten Sachverhalt
- Kernparameter zum Verstehen und Beschreiben von IR-Szenarien:
 - Precision
 - Recall

Precision / Recall

- Grundannahme: eine Suchanfrage (Query) teilt eine Dokumentenmenge in **relevante** und **nichtrelevante** Dokumente

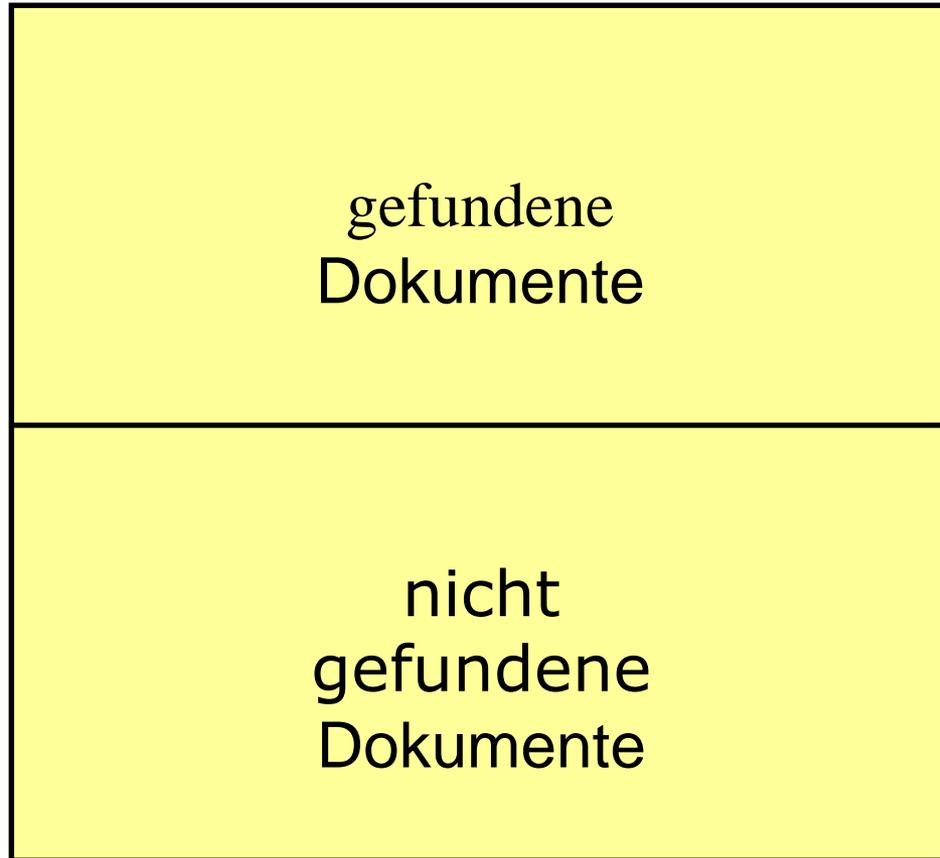
Suchanfrage q



Suchanfrage q

<p>bzgl. q relevante Dokumente</p>	<p>bzgl. q nicht relevante Dokumente</p>
--	--

Output
eines
IR-Systems



Suchanfrage q

Output
eines
IR-Systems

gefundenerelevante Dokumente	gefundene, nicht relevante Dokumente
nicht gefundene, relevante Dokumente	nicht gefundene, nicht relevante Dokumente

falsch
positive

falsch
negative

Precision / Recall

- Grundannahme: eine Suchanfrage (Query) teilt eine Dokumentenmenge in **relevante** und **nichtrelevante** Dokumente

$$precision = \frac{n_{\text{gefundene} + \text{relevante Dokumente}}}{n_{\text{gefundene Dokumente}}}$$

$$recall = \frac{n_{\text{gefundene} + \text{relevante Dokumente}}}{n_{\text{relevante Dokumente}}}$$

Beispiel

relevante
Dokumente

nicht relevante
Dokumente

90

60

80 gefundene relevante Dokumente	20 gefundene, nicht relevante Dokumente
10 nicht gefundene, relevante Dokumente	40 nicht gefundene, nicht relevante Dokumente

100

gefundene,
Dokumente

50

nicht
gefundene
Dokumente

Precision: $80 / 100 = 80\%$

Recall: $80 / 90 = 89\%$

Retrieval strukturierter Dokumente

- Beispiel: SQL-Abfrage auf Datenbank:

```
SELECT * FROM Patienten WHERE  
gebdat < '19300101' AND geschlecht = 'w'  
AND icd LIKE 'C43%'
```

selektiert alle Melanompatientinnen, die vor 1930 geboren sind.

- Im Idealfall:

- Precision = 100% (alle gefundenen sind relevant)
- Recall = 100% (alle relevanten wurden gefunden)

Retrieval freitextlicher Dokumente

- Aufgrund den Charakteristika natürlicher Sprache ist immer mit suboptimalen Ergebnissen zu rechnen (s. Erfahrungen mit WWW-Suchmaschinen)
- Beispiel: Suche in Arztbriefen nach Patienten mit Kolon-Ca
 - "*Colon-Ca*" findet nicht "*Kolonkarzinom*" oder "*Dickdarmkrebs*"
 - "*Kolonkarz**" findet "*Kolonkarzinom*", "*Kolonkarzinoms*" aber nicht "*Colon-Ca*"
 - "*Kolon**" findet zwar "*Kolonkarzinom*", aber auch "*Kolonie*" oder "*Kolondivertikel*"

Textretrieval mit geranktem Output

Dokument 01
Dokument 02
Dokument 03
Dokument 04
Dokument 05
Dokument 06
Dokument 07
Dokument 08
Dokument 09
Dokument 10
Dokument 11
Dokument 12
Dokument 13
Dokument 14
Dokument 15
Dokument 16
Dokument 17
Dokument 18
Dokument 19
Dokument 20
Dokument 21
Dokument 22
Dokument 23
Dokument 24
Dokument 25

Retrievalsystem erzeugt
Rangliste absteigender
Relevanz für die Anfrage q

Dokument 05
Dokument 16
Dokument 21
Dokument 22
Dokument 02
Dokument 25
Dokument 20
Dokument 10
Dokument 07
Dokument 18
Dokument 04
Dokument 12
Dokument 11
Dokument 24
Dokument 15
Dokument 09
Dokument 17
Dokument 08
Dokument 19
Dokument 13
Dokument 03
Dokument 14
Dokument 23
Dokument 01
Dokument 06

Rot = nicht relevant, Grün = relevant

Textretrieval mit geranktem Output

Erste 5 Dokumente:

Precision = 4 / 5 = 80%

Recall = 4 / 8 = 50%

Dokument 05

Dokument 16

Dokument 21

Dokument 22

Dokument 02

Dokument 25

Dokument 20

Dokument 10

Dokument 07

Dokument 18

Dokument 04

Dokument 12

Dokument 11

Dokument 24

Dokument 15

Dokument 09

Dokument 17

Dokument 08

Dokument 19

Dokument 13

Dokument 03

Dokument 14

Dokument 23

Dokument 01

Dokument 06

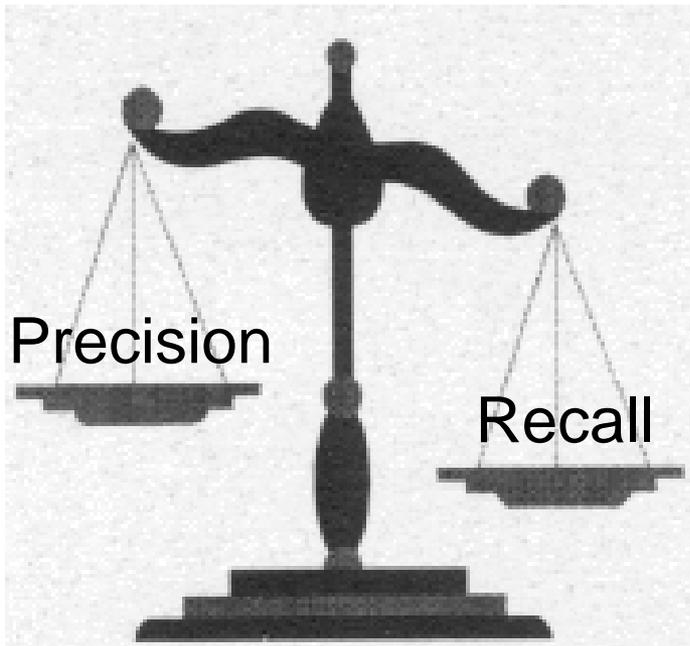
Rot = nicht relevant, Grün = relevant

Textretrieval mit geranktem Output

Erste 10 Dokumente:

Precision = 6 / 10 = 60%
Recall = 6 / 8 = 75%

Dokument 05
Dokument 16
Dokument 21
Dokument 22
Dokument 02
Dokument 25
Dokument 20
Dokument 10
Dokument 07
Dokument 18
Dokument 04
Dokument 12
Dokument 11
Dokument 24
Dokument 15
Dokument 09
Dokument 17
Dokument 08
Dokument 19
Dokument 13
Dokument 03
Dokument 14
Dokument 23
Dokument 01
Dokument 06



Rot = nicht relevant, Grün = relevant



***Herausforderungen
für die medizinische
Informatik...***

- Entwicklung medizinspezifischer IR - Systeme (Suchmaschinen)
- Unterstützung medizinspezifischer IR - Systeme durch Thesauren und sprachtechnologische Verfahren
- Erstellung von Goldstandards für die Evaluierung medizinischer IR-Systeme

Das ärztliche Dokument

- Zweck
- Arten
- Bausteine
- Ordnung
- Sicherheit

Wie wird die Sicherheit von ärztlichen Dokumenten gewährleistet ?

Datensicherheit und Datenschutz

- Datensicherheit
 - Schutz von Daten vor Missbrauch , unberechtigter Einsicht oder Verwendung, Änderung oder Verfälschung
- Datenschutz (im juristischen Sinne)
 - Recht der Einzelperson auf informationelle Selbstbestimmung
 - BDSG, LDSG

Technische Erfordernisse

- Physische Schutzmaßnahmen und Baumaßnahmen: Zugang zu Geräten
- Schutzmaßnahmen im Betriebssystem:
 - Erlaubnisse zur Benutzung von Rechnern und Netzen
 - Identifikationskontrolle,
 - Aufzeichnung von Ereignissen zur Beweissicherung, Fehlerüberbrückung.
- Kryptographische Schutzmaßnahmen:
 - Verschlüsselung von Dateien,
 - Protokolle zur sicheren Datenübertragung,
 - Authentisierung, digitale Signatur

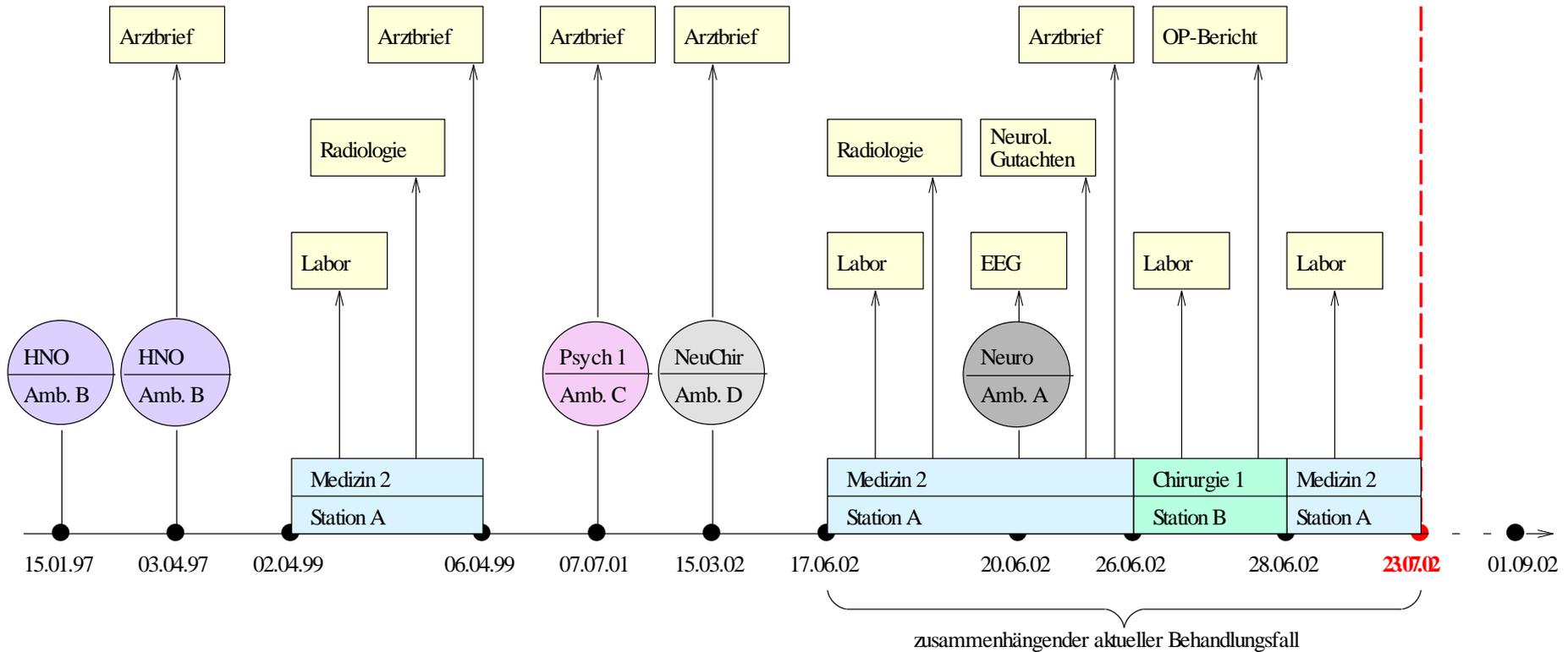
Organisatorische Erfordernisse

- Richtlinien ('policies'), Dienstvorschriften, Zuständigkeiten
- Abwägen von Schutz- und Leistungsanforderungen – Prinzip der Verhältnismäßigkeit
- Benutzergruppen, Definition von Zugriffsrechten, Sicherheitsnormen
- Personalpolitik, Betriebsklima, Überwachungssysteme

Beispiel: Zugriffskontrolle auf Patientendaten

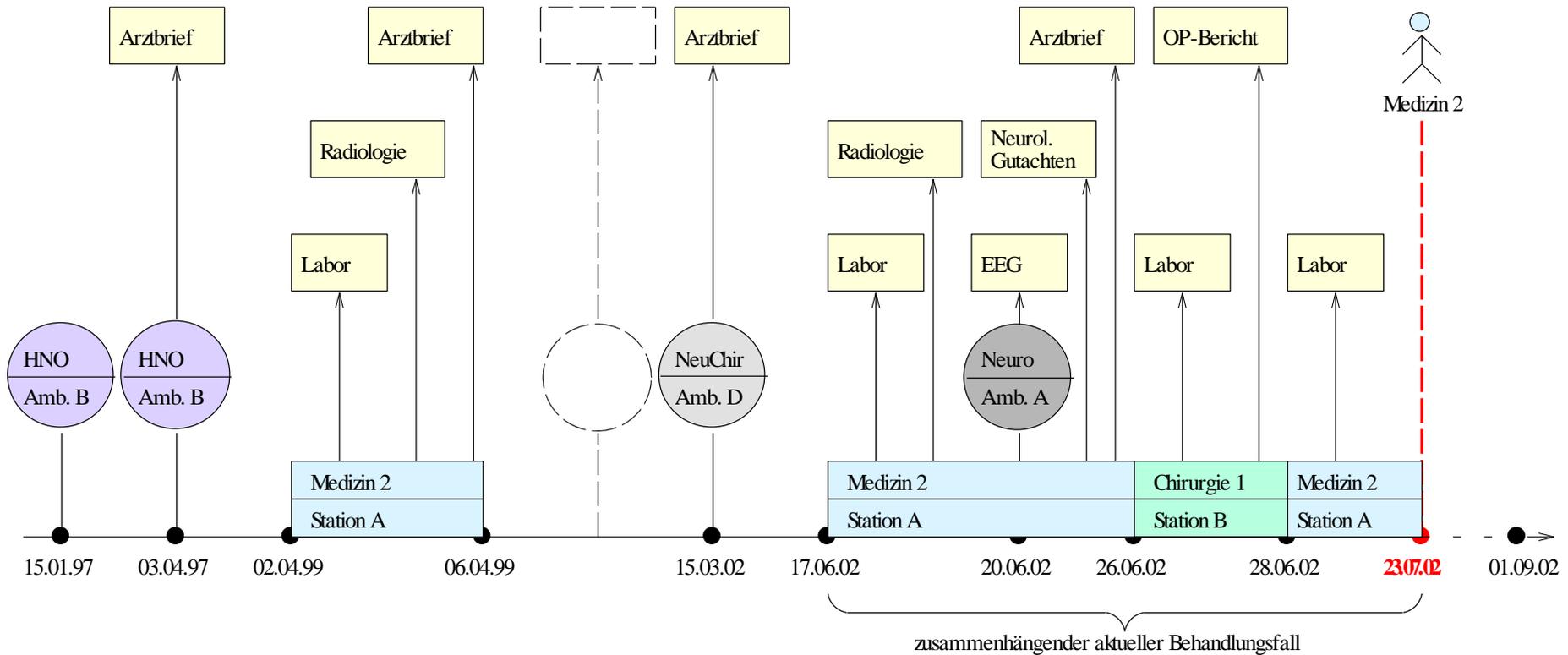
Soweit in die aktuelle Behandlung des Patienten involviert, so erhalten Benutzer eine umfassende Sicht auf die elektronische Patientenakte. Nach Abschluss der Behandlung wird die umfassende Sicht eingeschränkt, so dass dann nur noch die Dokumentation zu den Leistungen angezeigt wird, die in dem zugehörigen Bereich erbracht oder veranlasst wurden.

Beispiel: Medizinische Daten und Aufenthaltsdaten eines Patienten im KIS am 23.07.02



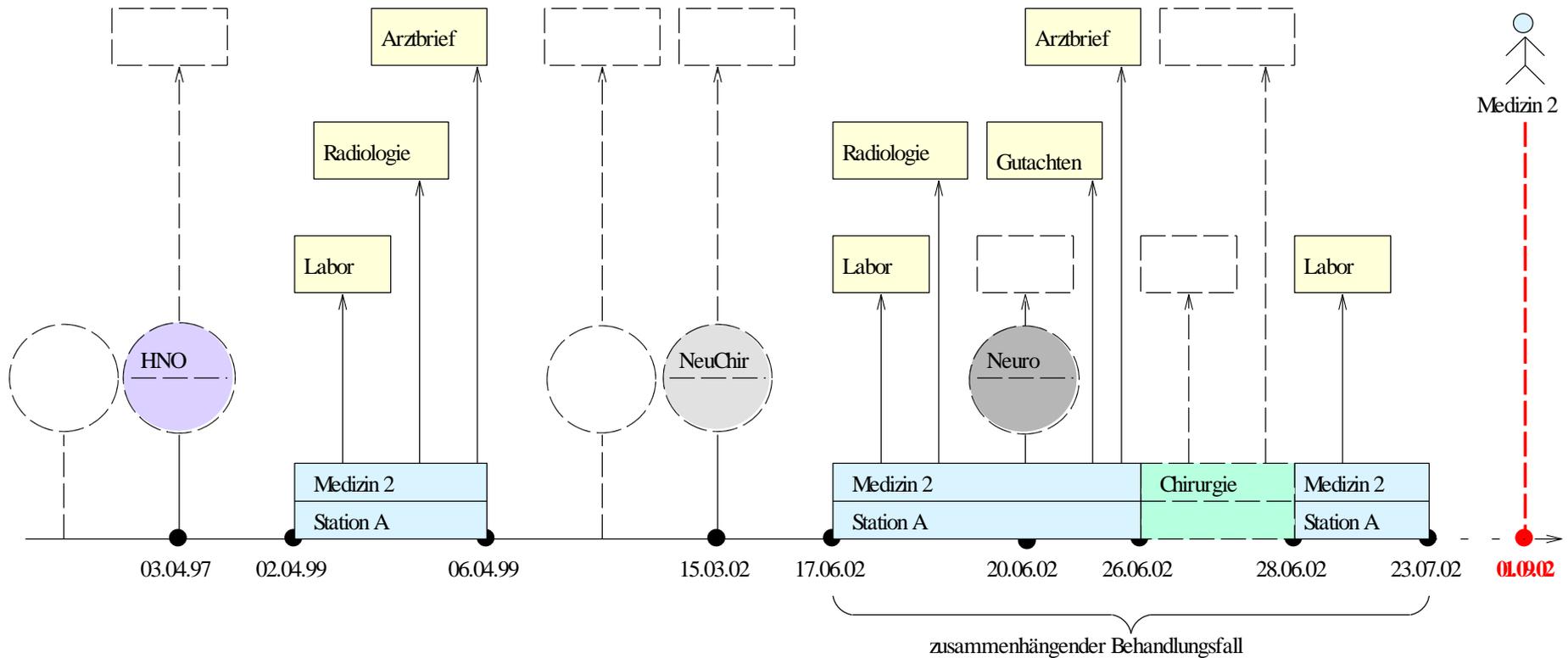
Sicht des Bereichs Medizin 2 am 23.07.02

- aktueller Behandlungsauftrag liegt vor -



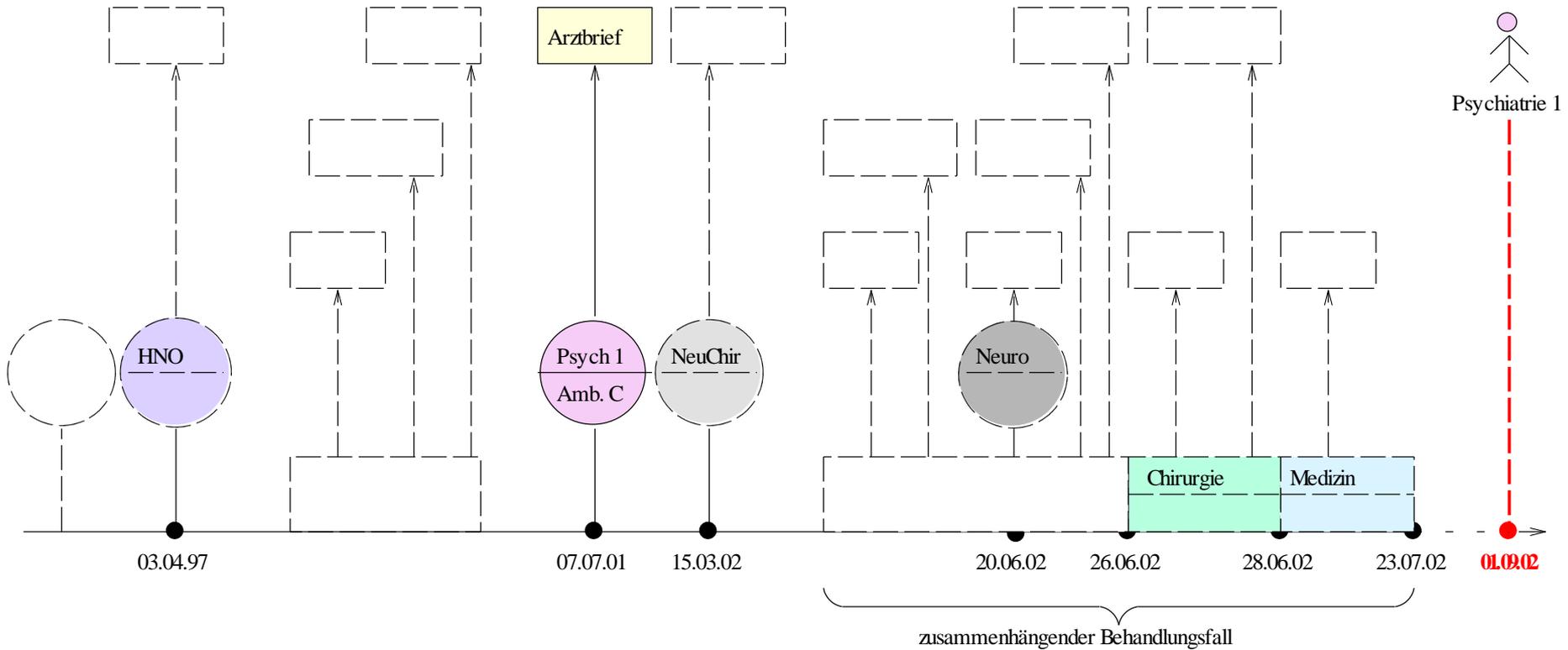
Sicht des Bereichs Medizin 2 am 01.09.02

- **KEIN** aktueller Behandlungsauftrag -



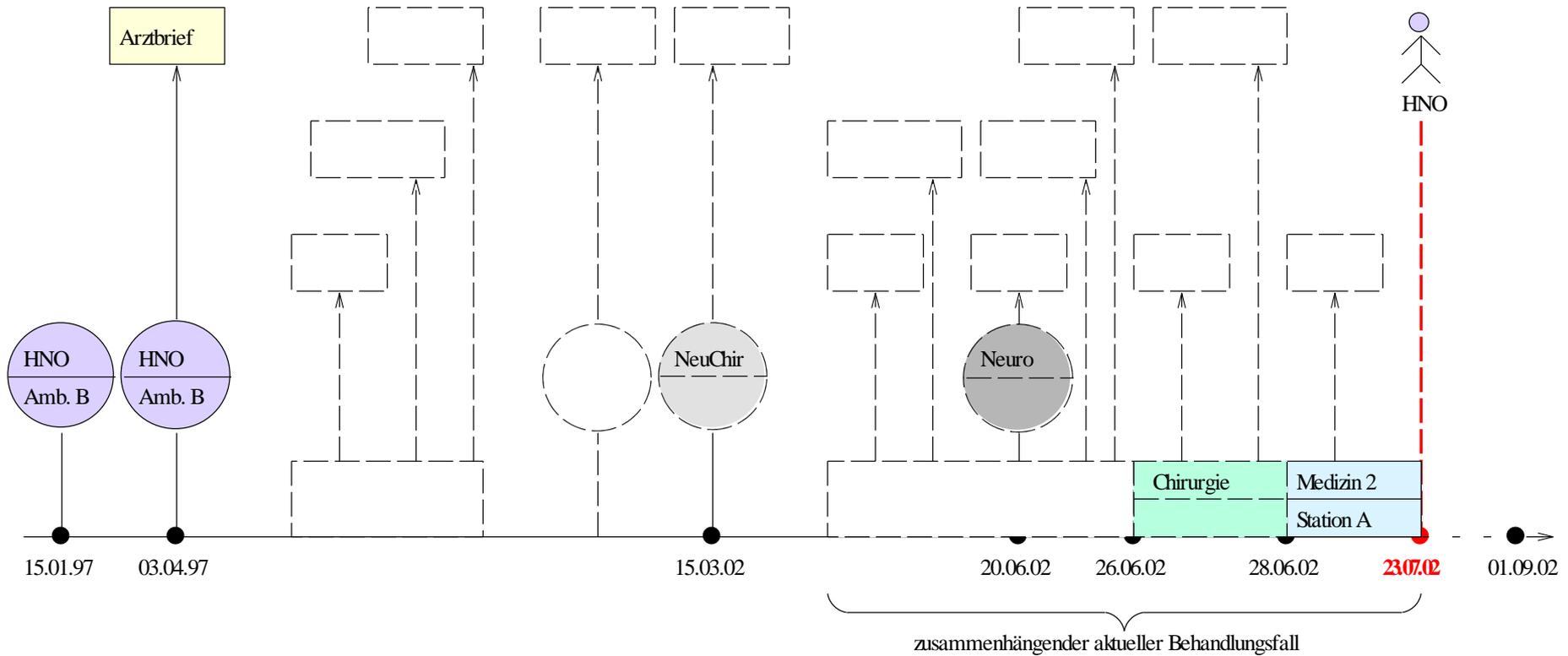
Sicht des Bereichs **Psychiatrie 1** am 01.09.02

- KEIN aktueller Behandlungsauftrag -



Sicht des Bereichs **HNO** am 23.07.02

- noch KEIN aktueller Behandlungsauftrag -





***Herausforderungen
für die medizinische
Informatik...***

- Zugriffsmanagement: medizin-spezifische Benutzer- und Organisationsmodelle

- Standards für sichere Datenübertragung zwischen Institutionen (Telematikplattformen)
- Sichere, webbasierte elektronische Krankenakte
- Sichere Mechanismen zur Anonymisierung / Pseudonymisierung
- Etablierung der elektronischen Signatur im Gesundheitswesen

Fazit

- Ärztliche Dokumentation ist unverzichtbar
 - im Interesse von Transparenz und Kosteneffizienz im Gesundheitswesen
 - auch in Zukunft hat sowohl standardisierte als auch freitextliche Dokumentation ihre Berechtigung
- Computerunterstützung ist unabdingbar
 - sie muss das Dokumentieren vereinfachen, nicht erschweren !
- Der Schutz sensibler Gesundheitsdaten hat im Zeitalter globaler Vernetzung besondere Priorität



- Ärztliche Dokumentation ist unverzichtbar
 - im Interesse von Transparenz und Kosteneffizienz im Gesundheitswesen
 - auch in Zukunft hat sowohl standardisierte als auch freitextliche Dokumentation ihre Berechtigung
- Computerunterstützung ist unabdingbar
 - um das Dokumentieren zu vereinfachen, nicht zu erschweren !
- Der Schutz sensible Gesundheitsdaten hat im Zeitalter globaler Vernetzung besondere Priorität

Die leidige Gewohnheit, der man in der Medizin nur allzu lange huldigte, die Beobachtungen dem Gedächtnis anzuvertrauen, hat ohne Zweifel das traurige Resultat herbeigeführt, dass die Ärzte, indem sich außerordentliche Fälle durch den stärkeren Eindruck auf das Gedächtnis zu vervielfältigen scheinen, Ausnahmen für die Regel ansehen.
(Gavarret 1840)