



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 59 316 A1** 2004.07.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 59 316.7**  
(22) Anmeldetag: **18.12.2002**  
(43) Offenlegungstag: **15.07.2004**

(51) Int Cl.7: **G06F 19/00**

(71) Anmelder:  
**Siemens AG, 80333 München, DE**

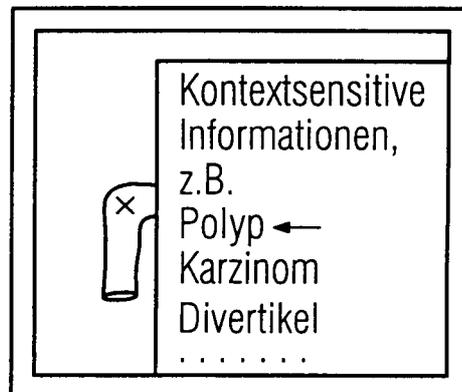
(72) Erfinder:  
**Kuth, Rainer, 91074 Herzogenaurach, DE; Zindel,  
Christoph, Dr., 91080 Uttenreuth, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Erstellung standardisierter medizinischer Befunde**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur standardisierten und digitalisierten Erstellung von medizinischen Befunden, wobei dem Arzt über ein Befundungssystem ein nach jeder Eingabe des Arztes automatisch überprüfter und gegebenenfalls veränderter Satz von hierarchisch gegliederten Parametern angeboten wird, welche - in logischer Abhängigkeit von den bisher eingegebenen Befundungsparametern - eine Differenzierung des Befundes vorschlagen.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

[0001] Am Ende jeder Untersuchung schreibt der untersuchende Arzt einen Befund, in welchem deskriptiv alle Abweichungen von der Normalität beschrieben werden. Ein solcher Befund besteht zum Beispiel aus einer Beschreibung der anatomischen Lokalisation, der Anzahl und Größe einer Läsion, ihres Kontrastes und gegebenenfalls ihres Kontrastmittelverhaltens im dynamischen Bild. Die Anatomie des Körpers ist hochkomplex und Erkrankungen aller Art müssen aus diesem Grund systematisiert werden. Zu jeder möglichen Abweichung vom Normalzustand (Befund) gibt es entsprechende Beschreibungen, welche aus der fachspezifischen medizinischen Nomenklatur abgeleitet werden. Zunächst ist die Vielzahl der möglichen Parameter zur Beschreibung einer Pathologie sehr groß. Entsprechend der Erfahrung des jeweiligen Untersuchers besteht deshalb die Gefahr, bei der Befundung bestimmte Parameter, welche eine Pathologie beschreiben, nicht zu berücksichtigen, oder gar zu vergessen. Auch ist die möglichst schnelle Befundübermittlung (Arztbrief) wichtig. Häufig werden solche Briefe erst später diktiert und müssen dann versendet werden.

[0002] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine zu seiner Durchführung geeignete Vorrichtung zu schaffen, durch das sichergestellt ist, dass der Arzt bei einer Befundung wesentliche Parameter nicht übersehen und bei dem gleichzeitig eine standardisierte Befunderstellung stattfinden kann.

[0003] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein solches Verfahren erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass dem Arzt über ein Befundungssystem ein nach jeder Eingabe des Arztes automatisch überprüfter und gegebenenfalls veränderter Satz von hierarchisch gegliederten Parametern angeboten wird, welche – in logischer Abhängigkeit von den bisher eingegebenen Befundungsparametern – eine Differenzierung des Befundes vorschlagen.

[0004] Zur Durchführung dieses Verfahrens schlägt die Erfindung eine Vorrichtung vor, die gekennzeichnet ist durch eine Datenbank, in der eine Hierarchie von Befundungsparametern, sortiert nach anatomischer Lokalisation, dieser anatomischen Lokalisation zuordnungsbarer Befunde und Hinführung auf eine Verdachts-Diagnose abgespeichert sind, sowie mit einer Eingabevorrichtung für die Befunddaten und einem Monitor zur Anzeige der Befundparameter und gegebenenfalls der Befundbilder. Mit besonderem Vorteil soll dabei zusätzlich eine grafische Schnittstelle zum Abrufen anatomischer Lokalisationsbilder und ihrer Darstellung auf dem Monitor und zur Eintragung von Objekt-sensitiven Eigenschaften der Befundung vorhanden sein.

[0005] Die Erfindung, die wesentliche Merkmale sogenannter Expertensysteme beinhaltet, hat aber einen völlig anderen Ansatzpunkt als die bislang bekannten Expertensysteme. Bei diesen wird das Ergebnis einer Befundung durch ein solches Expertensystem mit implementierten medizinischen Regeln und angeschlossenen Medizindatenbanken geprüft und ausgewertet im Hinblick auf eine Diagnose. Wie der Befund erstellt worden ist und ob hierbei möglicherweise etwas übersehen worden ist, kann bei derartigen bekannten Expertensystemen weder festgestellt noch gegebenenfalls korrigiert werden.

[0006] Der erfindungsgemäße Ansatzpunkt ist nun völlig anders, indem jeweils ausgehend von einer ersten Teilbefundung – beispielsweise der Angabe des Arztes „tumorartige Verdickung im Dickdarm“ das erfindungsgemäße System automatisch eine hierarchisch gegliederte Parametergruppe erstellt und dem befundenden Arzt beispielsweise auf einem Monitor anzeigt, welche Schritte in welcher Reihenfolge nunmehr zur weiteren Abklärung dieses Erstteilbefundes sinnvollerweise eingesetzt werden. Das Ergebnis der Befundungen dieser Teilschritte löst dann gegebenenfalls wieder weitere geänderte Parametersätze aus, sodass der befundende Arzt schrittweise und ohne die Gefahr, irgendwelche wesentliche Einzeluntersuchungen zu vergessen, zu einem Ergebnis hingeführt wird, das natürlich nicht ein endgültiges Befundungsergebnis sein muss, sondern das gegebenenfalls auch darin ausmünden kann, dass weitere spezifische Untersuchungen (Kernspintomografie, Kontrastmittel-Röntgenuntersuchung od. dgl.) in einem speziellen Labor oder einem Krankenhaus vorgeschlagen werden.

[0007] Bei Verwendung der bevorzugten grafischen Schnittstelle zum Abrufen anatomischer Lokalisationsbilder hat es sich dabei als zweckmäßig erwiesen, wenn die anatomischen Lokalisationsbilder die jeweiligen Körperteile modular darstellen, wobei aus der Datenbank die anatomischen Details der jeweiligen Abbildung abrufbar sind.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung kann dabei vorgesehen sein, dass die anatomischen Lokalisationsbilder auf dem Bildschirm mittels Taststift, Maus od. dgl. zur Befundeingabe lokal ansteuerbar sind und dass von der Datenbank automatisch ein Satz kontext-sensitiver und Objekt-orientierter Parameter entsprechend der Lokalisation zur Verfügung gestellt wird, der eine standardisierte Beschreibung des Befundes erlaubt.

[0009] Das System ist in der Lage ein Abbild der Anatomie des jeweiligen Körperteils darzustellen und zwar je nach Methode (CT, MR, Röntgen, Szintigramm usw.) und Anatomie (Body, Kopf, Schilddrüse, Kniegelenk, Hände usw.). Im System sind dabei die anatomischen Details der jeweiligen Abbildung beschrieben.

[0010] Besonders einfach ist dabei die grafische, z. B. mausgestützte Eintragung von Befunden der jeweils untersuchten Körperregion. Entsprechend der Lokalisation, z. B. sigmoidaler Teil des Colon, stellt das System

eine Reihe von kontext-sensitiven Parametern zur Verfügung, die die Beschreibung des Befundes erlauben, z. B. dass es sich um einen Polyp handelt, dessen Form, Größe, Oberflächenaspekt usw., sowie gegebenenfalls dessen erkennbare Malignität als zusätzliche Befunddaten eingegeben werden können, worauf hin vom erfindungsgemäßen System ein weiterer Parametersatz zur genaueren Beschreibung des erkannten Befundes bzw. zur Anregung zusätzlicher Untersuchungen bereitgestellt wird.

[0011] Entscheidend für das erfindungsgemäße System ist dabei nicht die Tatsache, dass man aus bestimmten Befundungsdaten über ein (Experten-) System automatisiert eine Diagnose stellt, sondern dass man mit der Eingabe jeder neuen Einzelbefundung einen auf dieser basierenden Parametersatz zur Verfügung gestellt bekommt, um entweder die Befundung im Detail weiter beschreiben zu können, oder aber um zusätzliche Untersuchungen beim Patienten durchzuführen.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit der Datenbank verbundene medizinische Wörterbücher sowie eine Auswerteeinheit zur Erstellung eines ärztlichen Berichts mit arzt- oder zuweiserspezifischem Befundtext enthalten. Ein solches computerunterstütztes Befundungssystem gewährleistet die Erstellung standardisierter Befunde, die dann in erheblich einfacherer Weise bei der Versendung an andere Ärzte, Kliniken oder dergleichen ausgewertet werden können, als die häufig sehr einseitigen und manchmal auch etwas eigenwillig abgefassten Arztberichte.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt die Parameter bei einem Follow-Up in hierarchischer Weise dar, und bietet bevorzugt eine Bedienoberfläche, welche den Vergleich der Veränderungen gegenüber älteren Befunden besonders einfach gestaltet. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass der ältere Befund dem aktuellen gegenüber gestellt wird.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung soll die Vorrichtung zusätzlich eine Auswerteeinheit enthalten, die so ausgebildet ist, dass sie neben einem ausführlichen Bericht mit allen Befunddetails auch einen Deltabericht erstellen kann, in welchem nur die Unterschiede zwischen zeitverschobenen Befunden dargestellt sind.

[0015] Von besonderer Bedeutung ist eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Systems dahingehend, dass es Mindestanforderungen an die Ausführlichkeit der Befundung gemäß standardisierten Richtlinien, wie beispielsweise den Richtlinien einer medizinischen Gesellschaft oder den Qualitätsrichtlinien der kassenärztlichen Vereinigung, gewährleistet. Diese Absicherung bezüglich der Mindestanforderungen an die Ausführlichkeit der Befundung ermöglicht auch in einfacher Weise ein automatisiertes Abrechnungsverfahren mit einer Abrechnungseinheit zur Abrechnung der jeweiligen ärztlichen Leistungen, die nur bei ordnungsgemäßer Befundung nach Vorgabestandard die Abrechenbarkeit freigibt.

[0016] Im Nachfolgenden soll das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines einfachen Beispiels einer Patientenuntersuchung im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung näher erläutert werden:

Patient X kommt zum Hausarzt für eine Vorsorgeuntersuchung. Für diese sind eine Reihe von Standarduntersuchungen vorgesehen, diese werden durch das folgende Template vorgezeichnet:

Patient X

└Vorsorgeuntersuchung

└Anamnese

└Urinuntersuchung

└Ultraschalluntersuchung

└.....

[0017] Der Hausarzt beginnt mit der Anamnese und befragt den Patienten u. a. nach Erkrankungen der Verwandten. Patient X berichtet von einem Darmkrebs der Mutter. Schon während der Anamnese bekommt der Hausarzt Folgendes Menü angeboten:

Patient X

↳Vorsorgeuntersuchung

↳Anamnese

↳Krebserkrankung der Verwandten?

↳der Mutter?

↳des Vaters?

↳der Geschwister?

↳Akute Beschwerden

↳Urinuntersuchung

↳Ultraschalluntersuchung

[0018] Die Anamnese besteht also aus zwei Teilen: der Nachfrage nach Krebserkrankungen der Verwandten sowie der Nachfrage nach akuten Beschwerden.

[0019] Der Patient X gibt in diesem Beispiel an, dass die Mutter Krebs hatte, der Hausarzt klickt diese Zeile an und bekommt ein Untermenü der für die Anamnese (also genetisch) relevanten Krebsarten. Hierzu gehören nicht Krebsarten, welche durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden, z. B. Asbestose und Lungenkrebs.

Patient X

↳Vorsorgeuntersuchung

↳Anamnese

↳Krebserkrankung der Verwandten?

↳der Mutter?

↳Brustkrebs

↳Gebärmutterhalskrebs

↳Darmkrebs

↳Blasenkrebs

↳des Vaters?

[0020] Der Hausarzt fragt den Patienten nach der Art des Krebses und klickt entsprechend Darmkrebs an. Sofort bekommt er einen Hamokultest angeboten:

Patient X

↳Vorsorgeuntersuchung

↳Anamnese

↳Krebserkrankung der Verwandten?

↳der Mutter?

↳Brustkrebs

↳Gebärmutterhalskrebs

↳Darmkrebs

↳Hämokultest

↳Blasenkrebs

[0021] Der Patient liefert eine erste und eine zweite Stuhlprobe ab, die Ergebnisse werden ebenfalls in das Template eingezeichnet:

Patient X

↳Vorsorgeuntersuchung

↳Anamnese

↳Krebserkrankungen der Verwandten?

↳der Mutter?

↳Brustkrebs

↳Gebärmutterhalskrebs

↳Darmkrebs

↳Hämokultest

↳Ergebnis von Test 1

↳Ergebnis von Test 2

↳Zusammenfassung: positiv

↳Blasenkrebs

↳des Vaters?

↳der Geschwister?

↳Akute Beschwerden

↳Urinuntersuchung

↳Ultraschalluntersuchung

↳...

[0022] Aufgrund des positiven Ergebnisses wird der Patient in eine Klinik eingewiesen zur genauen Untersuchung:

Patient X

↳Vorsorgeuntersuchung

↳Anamnese

↳Krebserkrankungen der Verwandten?

↳der Mutter?

↳Brustkrebs

↳Gebärmutterhalskrebs

↳Darmkrebs

↳Hämokultest

↳Ergebnis von Test 1

↳Ergebnis von Test 2

↳Zusammenfassung: positiv

↳klinische Untersuchung

↳Labor

↳Erythrozyten

↳HB

↳HK

↳....

↳Virtuelle Endoskopie

↳MR-Messung

↳Localizer

↳3D-Messung

↳Blasenkrebs

↳des Vaters?

↳der Geschwister?

↳Akute Beschwerden

↳Urinuntersuchung

↳Ultraschalluntersuchung

[0023] Dem Radiologen werden diese Daten übermittelt, er wertet speziell die 3D Daten aus:

Patient X

↳Vorsorgeuntersuchung

↳Anamnese

↳Krebserkrankungen der Verwandten?

↳der Mutter?

- ↳Brustkrebs
- ↳Gebärmutterhalskrebs
- ↳Darmkrebs
  - ↳Hämokultest
    - ↳Ergebnis von Test 1
    - ↳Ergebnis von Test 2
    - ↳Zusammenfassung: positiv
      - ↳klinische Untersuchung
      - ↳Labor
  - ↳Erythrozyten
    - ↳HB
    - ↳HK
  - ↳....
- ↳Virtuelle Endoskopie
  - ↳MR-Messung
  - ↳Localizer
  - ↳3D-Messung
- ↳Virtueller Flythrough
  - ↳Check auf Polypen
    - ↳Polyp 1
      - ↳Ort 1
      - ↳Größe
      - ↳Form
    - ↳Polyp 2
      - ↳Ort 2
      - ↳Größe
      - ↳Form
- ↳Blasenkrebs
  - ↳des Vaters?
  - ↳der Geschwister?
- ↳Akute Beschwerden
- ↳Urinuntersuchung

[0024] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung des Workflows bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit bildgebender Diagnostik.

[0025] In **Fig. 1** erkennt man schematisch das klinische Bild, das sich dem Arzt im Röntgenbild oder einem sonstigen bildgebenden System bei der Untersuchung des Dickdarm Kolons bietet. Nach der Befundübertragung durch den Arzt – wobei verschiedene Expertiselevel denkbar sind, wie zum Beispiel Experte, Facharzt, Assistenzarzt, Anfänger od. dgl., was zu geänderten Parametersätzen führt, die vom System als Antwort auf diese Eingabe dem befundenden Arzt zur Verfügung gestellt werden, ist, wie in Bild 2 dargestellt ist, bei einer Computerbefundung auf dem Bildschirm des Monitors eine modulare Grafik des Kolon dargestellt, in der der befundende Arzt beispielsweise über Mausclick die entsprechende Position des erkannten tumorähnlichen Gebildes anklicken kann. Daraufhin werden ihm vom System über die strukturierte Datenbank kontext-sensi-

tive Informationen angeboten, wie z. B. die Begriffe „Polyp“, „Karzinom“, „Divertikel“, ..., da die Körperteilgrafiken mit allen anatom- und pathophysiologischen Informationen in dieser Datenbank hinterlegt sind.

[0026] Nehmen wir an, der Arzt klickt aufgrund der von ihm erkannten Form des Befundes in **Fig. 1** das Wort „Polyp“ an, so wird ihm vom System daraufhin ein weiterer Parametersatz vorgelegt, wie beispielsweise in **Fig. 4** dargestellt, wobei angenommen werden soll, es handle sich um einen gestielten Polypen. Daraufhin wird über den Computer noch abgefragt, welche Größe, das heißt, Länge x Breite, dieser gestielte Polyp hat und anschließend ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Befunderhebung abgeschlossen. Es wird dann automatisch ein Befund generiert mit einer automatischen Befundbeschreibung in Textform, z. B. singulärer Polyp, gestielt, rechts Flexur des Kolons mit Größe x-y....

[0027] Darüber hinaus werden vom System zusätzliche Empfehlungen und Therapieschritte mit in den Befund aufgenommen und gegebenenfalls automatisch ein Arztbrief erstellt, um den standardisierten Befund an den Hausarzt oder an eine andere ärztliche Stelle weiter zu geben.

[0028] Im Zusammenhang mit den Schritten gemäß den **Fig. 3 bis 5** kann dabei eine Database mit einer standardisierten Terminologie im Zuge der erfindungsgemäßen Vorrichtung, also beispielsweise innerhalb der Datenbank, vorgesehen sein, die standardisierte Terminologien, beispielsweise der Fachgesellschaft für Gastroenterologie, beinhaltet und demzufolge auch die Befundung gemäß dieser speziellen Terminologie ausgeben kann. Dies ermöglicht eine wesentlich bessere Auswertung eines Arztbriefes durch Drittstellen, als dies der Fall ist, wenn der Arzt, wie bis heute generell üblich, den Befund nach seinem persönlichen Gusto abfasst, wobei erfahrungsgemäß Ärzte bei der Benennung bestimmter objektiver Befunde und auch Lokalisationen unterschiedliche Fachbegriffe benutzen, die nicht immer von anderen Ärzten in gleicher Weise richtig erkannt werden.

[0029] Die **Fig. 6 bis 8** zeigen schematische Darstellungen eines modularen Systems für eine Leberdiagnostik (Castro), einen Schilddrüsendiagnostik (NUK), oder eine Lungendiagnostik (Cardiac). Auch in diesen Fällen sind den Modulen wieder bekannt:

- passende anatomische Region und Details
- Standardisierte Terminologie je nach Fachbereich
- Überweiserdaten
- Patientendaten
- Passende Empfehlungen / Therapiemöglichkeiten
- Logische Entscheidungsbäume, z. B. Befund im Kolon, z. B. Tumor → automatische Empfehlung zur Metastasensuche.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur standardisierten und digitalisierten Erstellung von medizinischen Befunden, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Arzt über ein Befundungssystem in jedem Augenblick ein Satz von hierarchisch gegliederten Parametern angeboten wird, welche – in logischer Abhängigkeit von den bisher eingegebenen Befundungsparametern – eine Differenzierung des Befundes vorschlagen.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Datenbank, in der eine Hierarchie von Befundungsparametern, sortiert nach anatomischer Lokalisation, dieser anatomischen Lokalisation zuordnungsbarer Befunde und Hinführung auf eine (Verdachts-) Diagnose, abgespeichert sind, sowie mit eine Eingabevorrichtung für die Befunddaten und einen Monitor zur Anzeige der Befundparameter und gegebenenfalls der Befundbilder.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine grafische Schnittstelle zum Abrufen anatomischer Lokalisationsbilder und ihrer Darstellung auf dem Monitor und zur Eintragung von Objekt-sensitiven Eigenschaften der Befundung.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die anatomischen Lokalisationsbilder die jeweiligen Körperteile modular darstellen, wobei aus der Datenbank die anatomischen Details der jeweiligen Abbildung abrufbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die anatomischen Lokalisationsbilder auf dem Bildschirm mittels Taststift, Maus od. dgl. zur Befundeingabe lokal auststeuerbar sind und dass von der Datenbank automatisch ein Satz kontextsensitiver und Objekt-orientierter Parameter entsprechend der Lokalisation zur Verfügung gestellt wird, der eine standardisierte Beschreibung des Befundes erlaubt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch mit der Datenbank verbundene

medizinische Wörterbücher und eine Auswerteeinheit zur Erstellung eines ärztlichen Berichts mit Arzt- oder Zuweisungsspezifischem Befund.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, gekennzeichnet durch eine Bedienoberfläche zur Gegenüberstellung des neuen Befundes und älterer Befunde.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit so ausgebildet ist, dass sie neben einem ausführlichen Bericht mit allen Befunddetails auch einen Deltabericht erstellen kann, in welchem nur die Unterschiede zwischen zeitverschoben erstellten Befunden dargestellt sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgestaltet ist, dass sie Mindestanforderungen an die Ausführlichkeit der Befundung gemäß standardisierten Richtlinien gewährleistet.

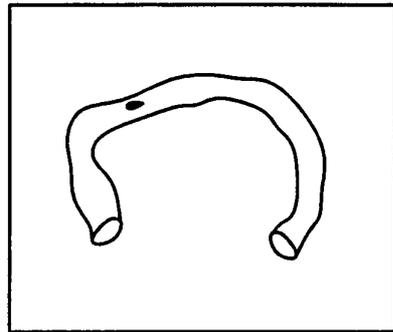
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Abrechnungseinheit zur Abrechnung der jeweiligen ärztlichen Leistungen gekoppelt ist, die nur bei ordnungsgemäßer Befundung nach Vorgabestandard die Abrechenbarkeit freigibt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, gekennzeichnet durch eine Bibliothek von Sprachen oder Sprachelementen, welche die Generierung des Arztbriefs mit überweiserspezifischen Fachtermini oder Sprache erlauben.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1



vom Arzt betrachtet

MR Dickdarm Kolon

verschiedene Expertiselevel:

- Experte
- Facharzt
- Assistenzarzt
- Anfänger

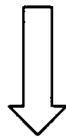
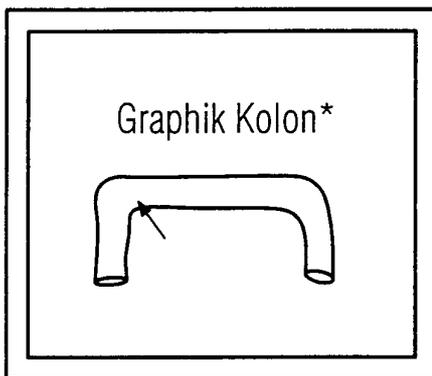


FIG 2



\*mit allen anatom-und pathophysiologischen Informationen hinterlegt

FIG 3

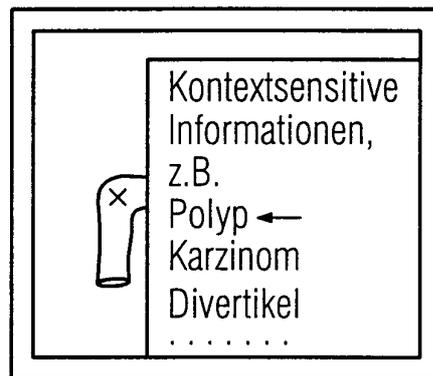


FIG 4

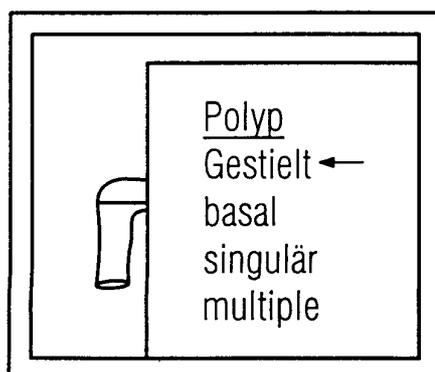
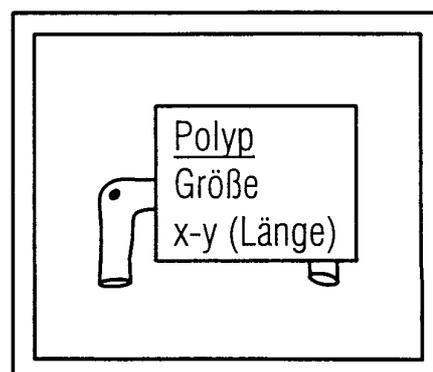
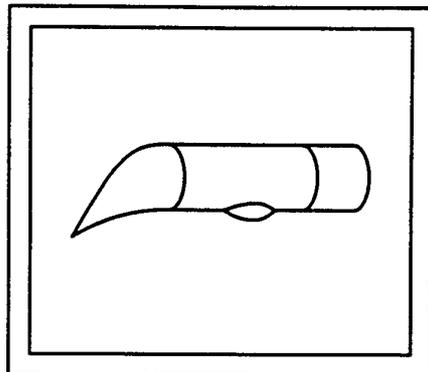


FIG 5



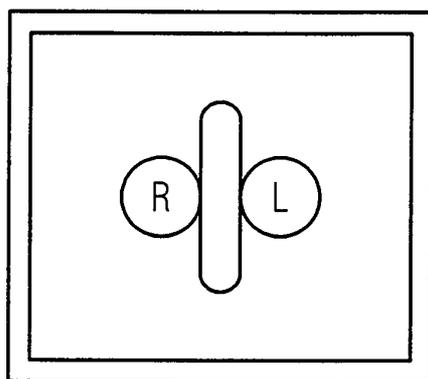
Und Abschluß des Befundes

FIG 6



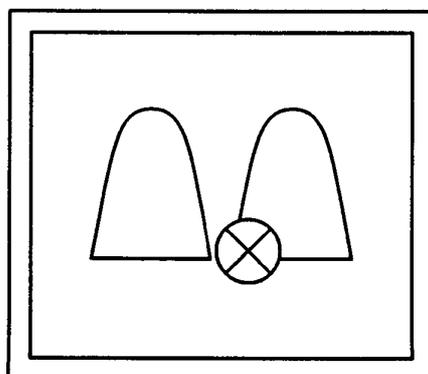
z.B. Leberdiagnostik  
Gastro

FIG 7



z.B. Schilddrüsendiagnostik  
NUK

FIG 8



z.B. Lungendiagnostik  
Cardiac