

M. O. Ahlers^a, H. A. Jakstat^b

Computer-aided Examination Reports in Clinical Functional Analysis of TMD

Computerunterstützte Untersuchungsberichte in der klinischen Funktionsanalyse zur Diagnostik kranio-mandibulärer Dysfunktionen (CMD)

- a Priv.-Doz. Dr. med. dent., CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf und Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- b Prof. Dr. med. dent., Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Universität Leipzig, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

- a Assistant Professor, CMD Center Hamburg-Eppendorf and Policlinic for Restorative and Preventive Dentistry, Center for Dental and Oral Medicine, School of Dental Medicine, University Hospital Hamburg-Eppendorf, Germany
- b Prof. Dr. med. dent., Department of Prosthetic Dentistry and Dental Materials, Center for Dental and Oral Medicine, University of Leipzig, Germany

Zusammenfassung

In der Diagnostik kranio-mandibulärer Dysfunktionen (CMD) steht die klinische Funktionsanalyse in der Diagnostikkaskade an erster Stelle. Diese Untersuchung umfasst die Tastuntersuchung der Muskulatur, das Abhören von Kiefergelenkgeräuschen, die Erfassung der Kieferbeweglichkeit sowie die Suche nach dysfunktionellen Kontaktbeziehungen in statischer und dynamischer Okklusion. Die strukturierte Auswertung dieser Befunde erlaubt die Stellung erster Initialdiagnosen als Grundlage einer weiteren Diagnostik und Therapie. Aufgrund der Komplexität der Materie erwarten sowohl die Überweiser als auch die Patienten einen aussagekräftigen Untersuchungsbericht. Dessen Erstellung ist allerdings extrem zeitaufwendig. Zur Senkung interner Kosten sowie zur Qualitätssicherung der Briefinhalte wurde daher eine neue Software zur halb-automatischen Generierung derartig illustrierter Arztbriefe entwickelt: Der Arztbrief-Assistent CMD (dentaConcept) importiert über eine normierte Schnittstelle

Abstract

Clinical functional analysis is the first step in the diagnostic cascade in the diagnosis of craniomandibular dysfunction (CMD). This examination comprises palpation of the muscles, auscultation of noises in the temporomandibular joint, registration of jaw mobility as well as the search for dysfunctional contact relations in static and dynamic occlusion. The structured evaluation of these findings enables an initial diagnosis to be made as the basis for further diagnostics and therapy. Because of the complexity of the material, both the referring dentists and the patients expect a meaningful examination report. However, writing it is extremely time-consuming. New software for the semi-automatic generation of such illustrated medical reports has therefore been developed to reduce internal costs and provide quality assurance. The CMD medical report assistant (dentaConcept) imports the examination data and initial diagnoses through a standardized interface from the dentaConcept diagnostic software CMDfact. The CMD medical report

assistant assigns matching texts to the findings on the basis of random number generators and combines these findings-dependent texts with illustrations of the most important findings as well as standard texts. The software transfers the multi-page examination report to the standard Microsoft Word for Windows word processing program, saves the data by means of an individualizable file name generator and uses the Word functions for the color printout.

Keywords: clinical functional analysis, craniomandibular dysfunction, computer-aided recording of findings, diagnostics, computer-aided therapy planning, medical report writing, practice software, random number generator, compatibility

Introduction

Clinical functional diagnosis is of fundamental importance today in the diagnosis of craniomandibular dysfunction.¹⁻⁴ The examination stands at the beginning of the dental examination cascade if there is a justified suspicion of the presence of a craniomandibular dysfunction.⁵⁻⁷ Modern evolution of the examination technique has clearly increased the meaningfulness of clinical functional analysis.⁸⁻¹² The development of structured evaluation criteria¹³⁻¹⁵ and the combination with a therapy-oriented diagnostic scheme¹⁶ enable a decision to be made on the basis of the results of the clinical functional analysis to decide whether the suspicion of the presence of a craniomandibular dysfunction was justified, how pronounced this is in the individual case, and to what extent further examination steps or therapeutic measures are required.

Printed forms are used in this case for documenting the clinical examination findings.⁸ It is not without reason that the associated medical service in Germany is called "Diagnosis of the stomatognathic system according to the specified form". The legislator provides explicitly for the use of suitable forms,¹⁷ but they can be selected freely.

die Untersuchungsdaten und Initialdiagnosen aus der dentaConcept-Diagnosesoftware CMDfact. Der Arztbrief-Assistent CMD ordnet den Befunden auf der Grundlage von Zufallsgeneratoren die passenden Texte zu und kombiniert diese befundabhängigen Textteile mit Abbildungen der wichtigsten Befunde sowie festen Textbestandteilen. Den auf diese Weise erstellten mehrseitigen Untersuchungsbericht übergibt die Software an die Standardtextverarbeitung Microsoft Word für Windows, speichert die Daten mittels eines individualisierbaren Dateinamengenerators und nutzt die Word-Funktionen für den farbigen Ausdruck.

Schlüsselwörter: klinische Funktionsanalyse, kranio-mandibuläre Dysfunktion, computerassistierte Befunddokumentation, Diagnostik, computerassistierte Therapieplanung, Arztbriefschreibung, Praxissoftware, Zufallsgeneratoren, Kompatibilität.

Einleitung

In der Diagnostik kranio-mandibulärer Dysfunktionen kommt der klinischen Funktionsanalyse heute eine grundlegende Bedeutung zu¹⁻⁴. Die Untersuchung steht dabei – bei einem begründeten Verdacht auf das Vorliegen einer kranio-mandibulären Dysfunktion – am Anfang der zahnärztlichen Untersuchungskaskade⁵⁻⁷. Moderne Weiterentwicklungen der Untersuchungstechnik haben dabei die Aussagekraft der klinischen Funktionsanalyse deutlich erhöht⁸⁻¹². Die Entwicklung strukturierter Auswertungskriterien¹³⁻¹⁵ und die Kombination mit einem therapieorientierten Diagnoseschema¹⁶ ermöglichen es, bereits auf der Grundlage der Ergebnisse der klinischen Funktionsanalyse zu entscheiden, ob der Verdacht auf das Vorliegen einer kranio-mandibulären Dysfunktion begründet war, wie diese im konkreten Einzelfall ausgeprägt ist und inwieweit weitere Untersuchungsschritte bzw. therapeutische Maßnahmen erforderlich sind.

Zur Dokumentation der klinischen Untersuchungsbe-funde werden dabei Formblätter aus Papier eingesetzt⁸. Nicht ohne Grund heißt die zugehörige Leistungsposition in der Bundesrepublik Deutschland „Befunderhebung des stomatognathen Systems nach vorgeschriebenem Formblatt“. Der Gesetzgeber sieht mithin explizit die Verwendung geeigneter Formblätter¹⁷ vor, stellt deren Auswahl jedoch frei.

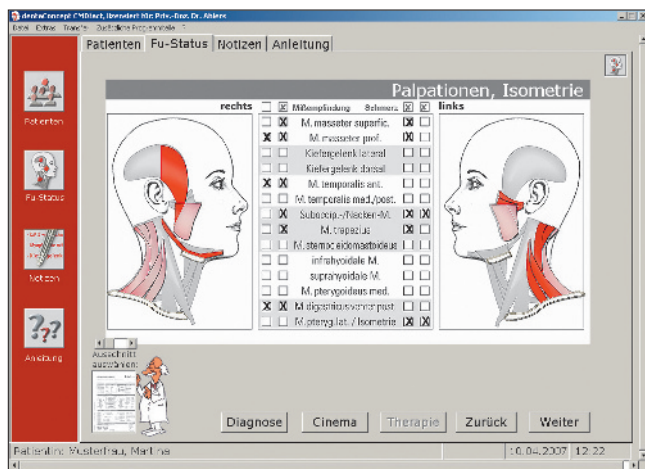


Fig 1 CMDfact 2.0 programmed for acquiring muscular palpation findings and visual interpretation of the acquired findings.
Abb. 1 CMDfact 2.0 mit Befundvorgabe zur Erfassung der muskulären Palpationsbefunde und visuellen Bewertung der erhobenen Befunde.

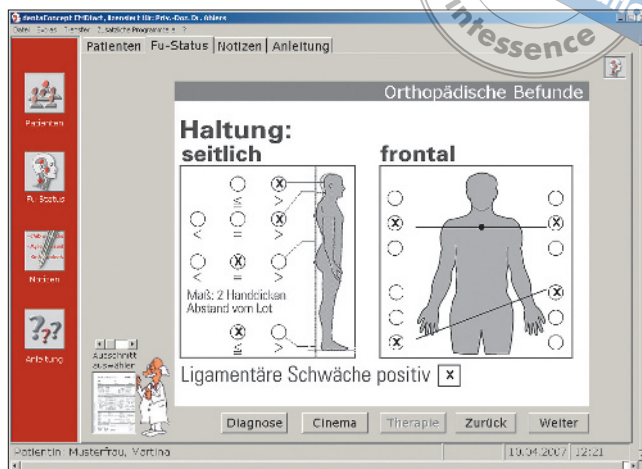


Fig 2 Findings matrix for acquiring the essential features of posture as cofactors in the etiology and pathogenesis of craniomandibular dysfunction.
Abb. 2 Befundmatrix zur Erfassung der wesentlichen Merkmale der Körperhaltung als Kofaktoren in der Ätiologie und Pathogenese kranio-mandibulärer Dysfunktionen.

Computergestützte Befunderhebung

Diese Vorgabe stammt – wie der Rest der deutschen amtlichen Gebührenordnung – allerdings aus dem Jahr 1988, und damit noch aus der Zeit vor der Einführung des Personal Computers. Mit der zunehmenden papierlosen Datenverarbeitung werden Formblätter immer häufiger in elektronischer Form eingesetzt¹⁸. Dieser Trend nimmt zu, seitdem es moderne grafische Benutzeroberflächen ermöglichen, die elektronischen Formulare den in Papierform gewohnten Formularen nachzubilden und im Hintergrund mit einem Datenbanksystem zu kombinieren.

Ein Beispiel für ein derartiges System zur Befunderfassung und -dokumentation bei der klinischen Funktionsanalyse ist die Software CMDfact (dentaConcept, Hamburg). Diese Software bildet den zuvor entwickelten und ausgezeichneten Untersuchungsbogen „Klinische Funktionsanalyse“ visuell genauso ab, wie er den Anwendern der papiergestützten Version vertraut ist (Abb. 1)¹⁹. In der Softwareversion werden dabei die einzelnen Untersuchungsschritte der Befunderhebung jeweils auf einer Bildschirmmaske zusammengefasst und in sinnvoller Verkettung nacheinander aufgerufen bzw. abgearbeitet (Abb. 2)²⁰. Die Navigation zwischen den

Computer-aided Recording of Findings

Like the rest of the German official scale of fees, this requirement originates from the year 1988, thus still from the time before the introduction of the personal computer. With increasing paperless data processing, electronic forms are enjoying increasing use.¹⁸ This trend is on the rise since modern graphic user interfaces enable electronic forms to simulate customary paper forms and to combine them in the background with a database system.

The CMDfact software (dentaConcept, Hamburg, Germany) is an example of such a system for recording and documenting diagnoses. This software visually displays the previously developed and designed “Clinical functional analysis” examination form exactly as it is familiar to the users of the paper version (Fig 1).¹⁹ In the software version, the individual examination steps of the diagnosis are summarized on one screen mask and selected or worked through one after the other and linked logically together (Fig 2).²⁰ Navigation between the individual examination steps is not only by means of classical switches (“Back” or “Next”), but in addition by navigation in the diagnosis form itself (Fig 3). The system has proven to be decidedly user-friendly and has therefore been introduced in the majority of German university hospitals.

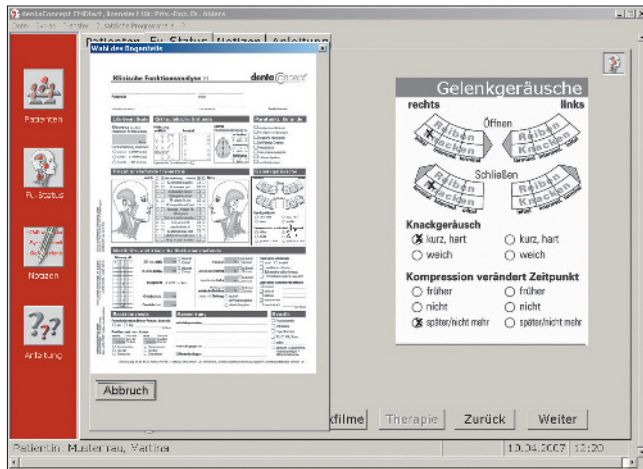


Fig 3 Visual navigation aid in CMDfact 2.0 with reduced-size original "Clinical functional analysis" examination form (on the left) as well as detail from the full scale matrix for acquiring recorded joint noises similarly to the course of axiography tracks.

Abb. 3 Visuelle Navigationshilfe in CMDfact 2.0 mit verkleinertem Originaluntersuchungsbogen „Klinische Funktionsanalyse“ (links) sowie Befundmatrix zur Erfassung von erhobenen Gelenkgeräuschen in Analogie zum Verlauf von Axiographiespuren.

Computer-aided Diagnostic Data Processing

Such electronic recording of diagnoses also makes it possible to logically process the diagnostic data. The authors of the program have therefore created computer-aided routines enabling the individual diagnoses to be assigned in an interactive process to the relevant "matching" initial diagnoses in the "diagnosis pilot" (Fig 4)²⁰. On the basis of software-aided diagnostic documentation, this function achieves the first additional benefit of computer-aided recording of findings in comparison with classical paper documentation (Fig 5)¹⁴.

A further benefit is computer-assisted therapy planning. For this purpose, CMDfact uses the initial diagnoses acquired in the "diagnosis pilot" and assigns these to the matching functional therapeutic measures. Computer-assisted and evidence-based, the diagnoses are assigned to the matching therapies in the "therapy planner" or "therapy pilot" after the computer-assisted assignment of the diagnoses to the matching diagnoses.¹⁶ The special feature of this



Fig 4 CMDfact Diagnosis-Pilot, featuring a computer-assisted assignment of the acquired findings (right) that support each initial diagnosis (left): The software provides structured information, the dentist decides by mouse click if a diagnosis is applicable.

Abb. 4 Computerassistierte Zuordnung der erhobenen Befunde zu Initialdiagnosen im Diagnose-Pilot: Unter Bewertung vorhandener „passender“ oder sogar als „Leitsymptom“ prägender Befunde entscheidet der Zahnarzt per Mausclick.

einzelnen Untersuchungsschritten erfolgt dabei nicht nur mittels klassischer Schalter („Zurück“ bzw. „Weiter“), sondern zudem per Navigation im Befundbogen selbst (Abb. 3). Das System hat sich als ausgesprochen benutzerfreundlich herausgestellt und ist daher mittlerweile in der Mehrzahl der deutschen Universitätszahnkliniken eingeführt.

Computergestützte Befunddatenverarbeitung

Eine derartige elektronische Befunderfassung ermöglicht nun zusätzlich auch die logische Verarbeitung jener Befunddaten. Von den Programmautoren wurden daher Routinen erstellt, die es ermöglichen, die individuellen Befunde den jeweils „passenden“ Initialdiagnosen im „Diagnose-Pilot“ in einem interaktiven Prozess computerassistent zuzuordnen (Abb. 4)²⁰. Auf Grundlage der softwaregestützten Befunddokumentation realisiert diese Funktion einen ersten Zusatznutzen

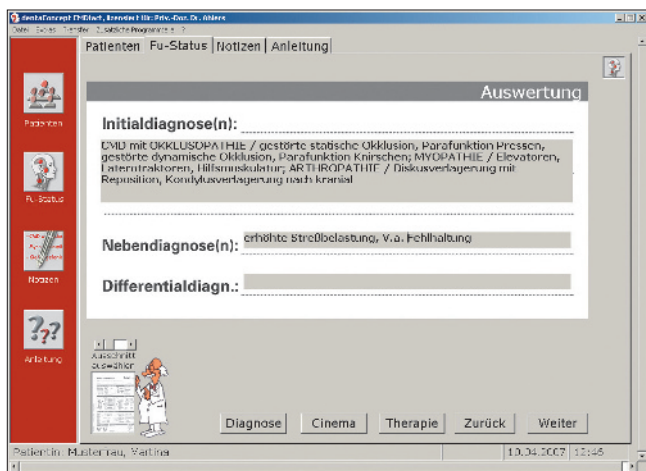


Fig 5 Receipt of the selected preformulated diagnoses in CMDfact 2.0 by mouse click assures consistent diagnostic groups.

Abb. 5 Die Übernahme der ausgewählten vorformulierten Diagnosen in CMDfact 2.0 per Mausclick stellt konsistente Diagnosegruppen sicher.

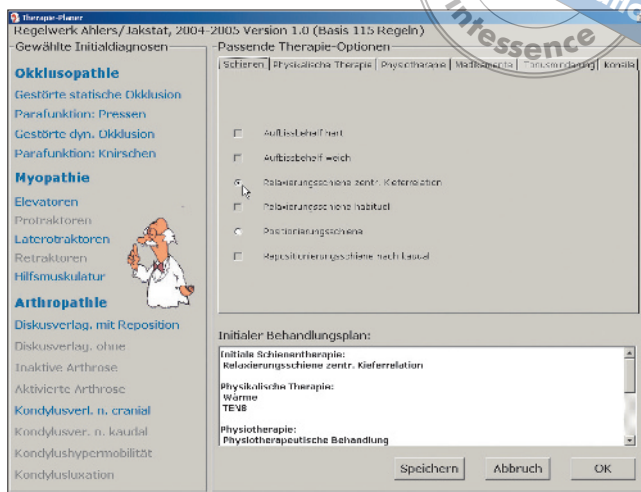


Fig 6 CMDfact 2.0 therapy planner with suggestions of evidence-based preselection of therapy options depending on the previous initial diagnoses.

Abb. 6 CMDfact 2.0 Therapie-Planer mit Vorschlägen evidenzbasiert sinnvoller Therapiemöglichkeiten in Abhängigkeit von den zuvor gestellten Initialdiagnosen.

der computergestützten Befunderhebung im Vergleich zur klassischen papiergestützten Dokumentation (Abb. 5)¹⁴.

Ein weiterer Zusatznutzen ist die computerassistierte Therapieplanung. CMDfact nutzt dafür die im „Diagnose-Pilot“ erfassten Initialdiagnosen und ordnet diesen die passenden funktionstherapeutischen Leistungen zu. Nach der computerassistenten Zuordnung der Befunde zu den passenden Diagnosen erfolgt hierbei im „Therapie-Planer“ bzw. „Therapie-Pilot“ eine computerassistierte evidenzbasierte Zuordnung der Diagnosen zu den passenden Therapien¹⁶. Die Besonderheit dieser Funktion besteht dabei in der automatischen Berücksichtigung der individuellen Kombination der verschiedenen Diagnosen sowie der Interaktionen der verschiedenen auswählbaren Therapieformen untereinander – eine Zusatzfunktion, die theoretisch auch ohne Softwareunterstützung möglich wäre, aufgrund des extremen Aufwandes in der Praxis aber häufig unterbleibt (Abb. 6).

function consists in the automatic consideration of the individual combination of the different diagnoses as well as of the interaction of the different selectable forms of therapy – an additional function which theoretically would also be possible without software, but is frequently omitted because of its very high expense in practice (Fig 6).

Design of a System for Computer-aided Report Writing

Moreover, the data from computer-assisted reporting, diagnosis and therapy planning can also be used for other computer aided applications. Such “medical reports” are expected by referring dentists and supplement their own examination report, and they include the referring dentist in a communicative process. However, writing these medical reports requires a considerable amount of time since it ties up the working time of the treatment provider. Semi-automatic or fully automatic report production therefore promises to reduce this expense or to eliminate it completely.²¹



The precondition for this is that the corresponding system reproducibly reflects the contents of the examination and moreover appears to the recipient to be “authentic” in style and choice of words. This requirement necessitates variability in formulation, since otherwise a habituation effect occurs when examination reports very similar to one another are communicated repeatedly, leading to the medical report being found to be “automated” and thus less valuable.

In technical terms, the implementation of such a measure initially requires determination of the data format of the report data and diagnoses to be processed; the technical solution for the actual production of the report must be clarified on the output side.

The information technology infrastructure must be considered for both aspects; for example, the dental practices in Germany use more than 70 different dental practice computer systems.²² If such a software-based solution is to be implementable not only in individual practices, but universally in many dental practices, the technical solution must be independent of the database of the practice administration software. Windows is indicated here as the operating system, since almost exclusively Windows installations are used in German dental practices.

This is relevant with regard to the technical implementation of the compilation of the reports, because the Microsoft “Office” package is installed with the operating system in the majority of cases. To this extent it is appropriate that this technical basis is used for producing the reports. Reports should be produced in the form of a special macro or plug-in. Unfortunately, the large number of installed Word versions (Word 6.0, 97, 2000, XP or 2002, 2003, 2007) and their different data formats, as well as the different preset filing locations of relevant files, is a disadvantage. In addition, the programming tools that can be used for plug-in programs are partly incompatible with one another, with the consequence that, for example, a plug-in for Word 97 does not run under Word XP/2002. Accordingly, a certain plug-in would be compatible and executable only for a certain Word version – in a way similar to the heterogeneous practice administration software. However, dentists are as a rule not inclined to upgrade to the more current Word version.

The resulting **conclusion** is that implementation of data acquisition in practice administration software is just as ineffective as the implementation of report compilation in the form of a Word macro or plug-in. Nevertheless,

Konzeption eines Systems zur computergestützten Brieferstellung

Die Daten aus der computerassistierten Befunderhebung, Diagnosestellung und Therapieplanung lassen sich darüber hinaus allerdings auch für weitergehende computergestützte Anwendungen nutzen. Derartige „Arztbriefe“ werden von überweisenden Zahnärzten als Ergänzung des eigentlichen Untersuchungsbefundes erwartet, sie erfüllen zudem eine Bindungsfunktion gegenüber dem Überweiser. Die Erstellung dieser Arztbriefe verursacht allerdings einen erheblichen zeitlichen Aufwand, da sie die Arbeitszeit des Behandlers bindet. Eine halb- oder vollautomatische Anfertigung verspricht daher, diesen Aufwand zu reduzieren oder gar vollständig zu beseitigen²¹.

Die Voraussetzung hierfür ist, dass das entsprechende System die Untersuchungsinhalte nachvollziehbar abbildet und darüber hinaus in Gestaltung und Wortwahl für den Empfänger „authentisch“ wirkt. Diese Anforderung erfordert eine Variabilität in der Formulierung, da andernfalls bei einer wiederholten Übermittlung von zu ähnlichen Untersuchungsberichten ein Gewöhnungseffekt eintritt, der dazu führt, dass die Arztbriefe als „automatisiert“ und somit als weniger werthaltig empfunden werden.

In technischer Hinsicht erfordert die Umsetzung eines derartigen Vorhabens zunächst die Festlegung des Datenformats der zu verarbeitenden Befunddaten und Diagnosen; auf der Seite der Ausgabe ist die technische Umsetzung der eigentlichen Brieferstellung zu klären. Für beide Aspekte ist dabei die computertechnische Infrastruktur zu berücksichtigen; beispielsweise setzen die Zahnarztpraxen in der Bundesrepublik Deutschland über 70 verschiedene zahnärztliche Praxiscomputersysteme ein²². Soll eine derartige softwarebasierte Lösung nicht nur in einzelnen Praxen einsatzfähig sein, sondern universell in vielen Zahnarztpraxen anwendbar, so muss die technische Lösung von der Datenbasis der Praxisverwaltungsoftware unabhängig sein. Als Betriebssystem ist dabei Windows angezeigt, da in deutschen Zahnarztpraxen fast ausschließlich Windows-Installationen üblich sind.

In Bezug auf die technische Umsetzung der Erstellung der Briefe ist dieses insofern relevant, weil mit dem Betriebssystem mehrheitlich das Programmpaket Microsoft „Office“ installiert ist. Insofern bietet es sich an, jene

technische Basis für die Briefausgabe zu nutzen. Dabei sollte die Brieferstellung in Form eines speziellen Makros oder Plug-Ins realisiert werden. In der Praxis spricht leider die Vielzahl der installierten Word-Versionen (Word 6.0, 97, 2000, XP bzw. 2002, 2003, 2007) und deren verschiedene Datenformate sowie die unterschiedlichen voreingestellten Ablageorte relevanter Dateien dagegen. Zudem sind die für Plug-in-Programmierungen verwendbaren Programmierumgebungen zueinander in Teilen inkompatibel, mit der Folge, dass beispielsweise ein Plug-In für Word 97 unter Word XP/2002 nicht nutzbar ist. Ein Plug-In wäre demnach – analog zur heterogenen Praxisverwaltungssoftware – nur für eine bestimmte Word-Version kompatibel und lauffähig. Bei den Zahnärzten besteht allerdings in der Regel nur eine geringe Bereitschaft, auf die jeweils aktuellere Word-Version zu wechseln.

Als **Schlussfolgerung** ergibt sich, dass eine Implementierung der Datenakquisition in einer Praxisverwaltungssoftware genauso wenig zielführend ist wie die Realisierung der Brieferstellung in Form eines Word-Makros oder Plug-Ins.

Wünschenswert wären allerdings die Übernahme zumindest der Stammdaten aus der Praxisverwaltungssoftware sowie der Befunddaten aus einer existenten Software und die Briefausgabe in Microsoft Word.

Pflichtenheft des Systems

Im Rahmen eines Pflichtenheftes wurden im Vorfeld zunächst die Vorgaben präzisiert, die einer entsprechenden Softwarelösung zur (halb-)automatisierten Erstellung entsprechender Arztbriefe über die Ergebnisse der zahnärztlichen klinischen Funktionsanalyse zugrunde liegen sollten (Abb. 7):

- Übernahme der klinischen Funktionsbefunde und der Initialdiagnosen aus CMDfact 2.0.
- Zuordnung allgemein erklärender Briefpassagen zu allen Untersuchungsgebieten sowie Zuordnung entsprechender Erklärungstexte zu den jeweiligen Untersuchungsbefunden.
- Kombination der Erklärungstexte mit Zwischentexten, welche die verschiedenen Befunde verbinden.
- Erstellen einer Logik zur Bündelung gleichartiger Befundausprägungen zur verbesserten Lesbarkeit.

acceptance of the personal data from the practice administration software as well as of the diagnostic data from existing software, and output of the report in Microsoft Word, would be desirable.

Specification of the system

The requirements for a software solution for the (semi-) automatic production of medical reports based on the results of dental clinical functional analysis have been specified precisely in the form of a requirements specification (Fig 7):

- Import of the clinical functional reports and of the initial diagnoses from CMDfact 2.0.
- Assignment of generally explanatory phrases to all groups of findings as well as assignment of corresponding explanatory texts to the single items in the examination reports.
- Combination of the explanatory texts with intermediate texts.
- Development of a logical system for grouping report characteristics of the same type for improved legibility.
- Selection of different formulations to ensure variety.
- Separation of logical system and formulations as well as external storage of the formulations so that these can be updated separately and individual adaptations can be made.
- Automatic switching between different formulations by means of randomized selection.
- Use of text blocks compatible with the use of random number generators.
- Development of a logical system that creates the sentence structure from the text blocks.
- Compilation of texts in the "Word" format without incorporation of the program created for this in a specific Word version.
- Use of an upwards- and downwards-compatible "Word" format.
- Automated cooperation with as many versions as possible of Microsoft "Word".
- Optional use of the printed practice stationery or production of an acceptable report layout.
- Inclusion of the practice address in the report layout.
- Possibility of changing the address of the practice if needed.

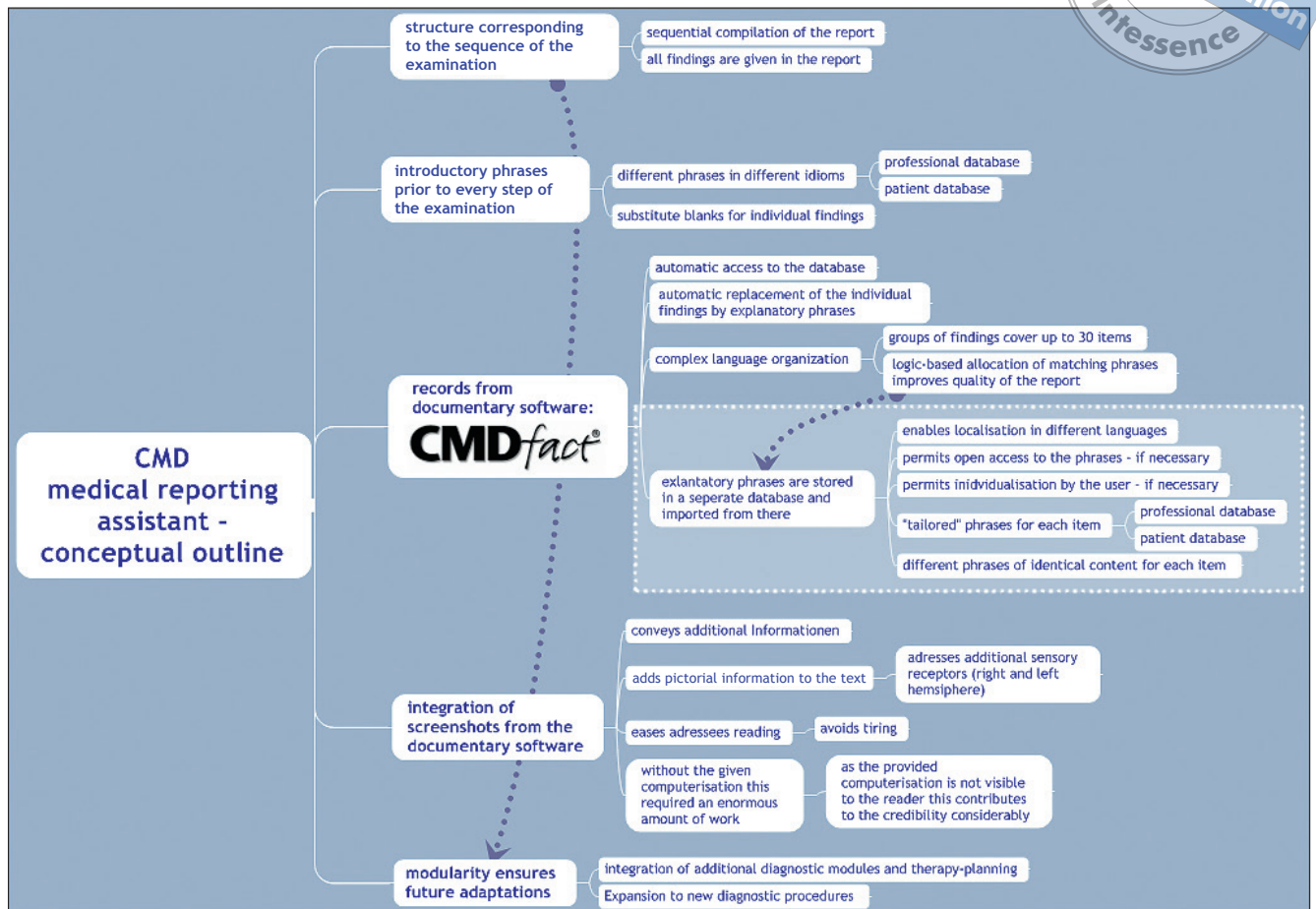


Fig 7 Basic concept for the development of the CMD medical report assistant 2.0.

- Acquisition of the address of the referring dentist as addressee. It should be possible to reuse acquired addresses by mouse click.
- Alternative possibility of sending the medical report directly to the patient. Importing the address from the already acquired personal data.
- Supplementing the examination report in text form by additional images to illustrate the findings.
- Development of an individually adjustable storage routine to be able to name texts according to conventions typical for the practice and save them at suitable places.
- Option of expanding the system later with regard to contents and language.
- Möglichkeit der Auswahl verschiedener Formulierungen, um einen Abwechslungsreichtum sicherzustellen.
- Trennung von Logik und Formulierungen sowie Auslagerung der Formulierungen, um diese getrennt pflegen zu können und individuelle Anpassungen zu ermöglichen.
- Automatischer Wechsel zwischen verschiedenen Formulierungen mittels randomisierter Auswahlmechanismen.
- Verwendung entsprechender Textbausteine, die mit dem Einsatz von Zufallsgeneratoren kompatibel sind.
- Entwicklung einer Logik, die den Satzbau anhand der Textbausteine anfertigt.

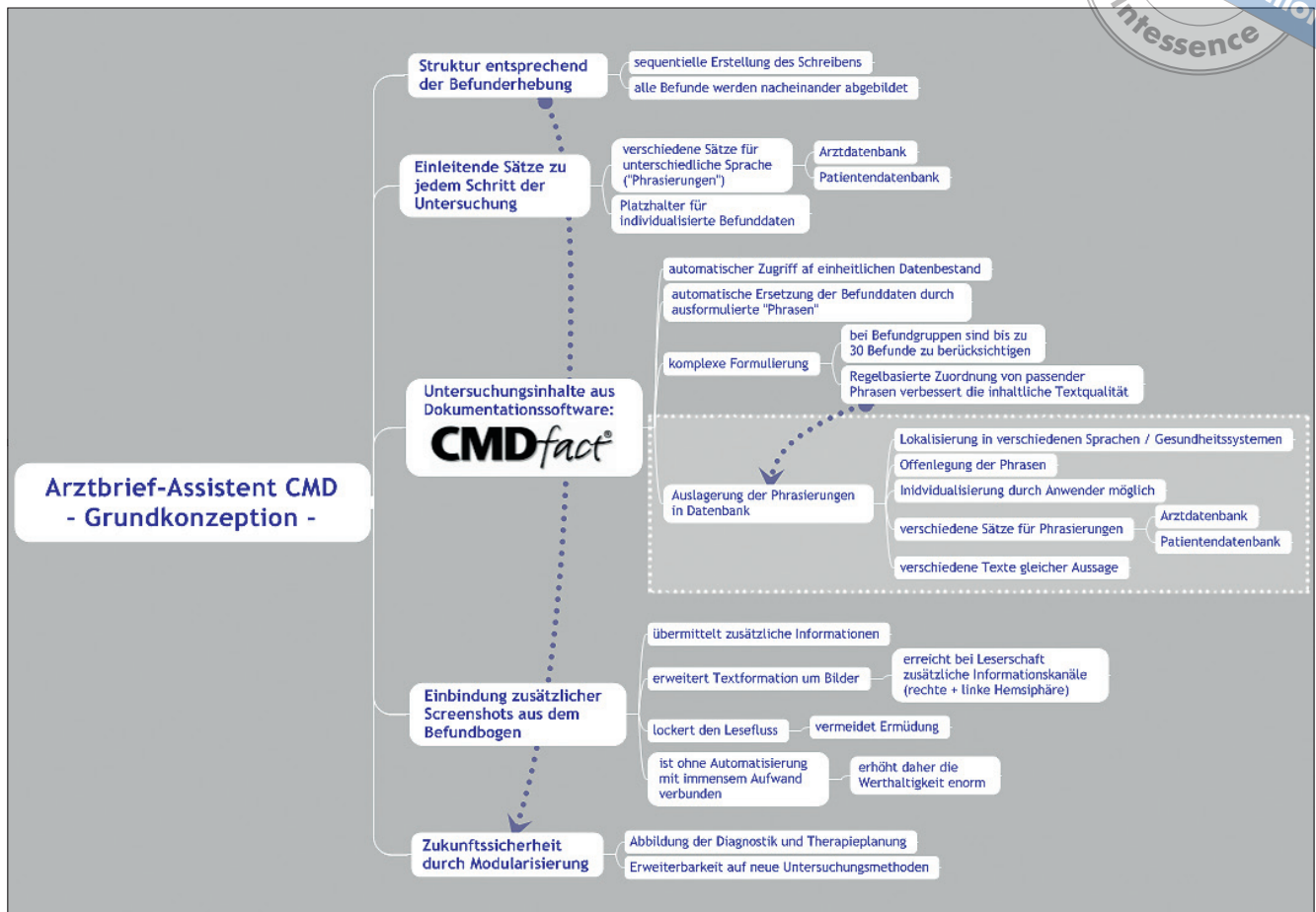


Abb. 7 Grundkonzeption für die Entwicklung des Arztbrief-Assistenten CMD 2.0.

- Erstellung entsprechender Texte im Word-Format ohne Einbindung des hierfür erstellten Programms in eine bestimmte „Word“-Version.
- Verwendung eines auf- und abwärtskompatiblen „Word“-Formats.
- Automatisierte Zusammenarbeit mit möglichst vielen Versionen der Textverarbeitung Microsoft „Word“.
- Wahlweise Verwendung des gedruckten Praxisbriefpapiers oder Erstellung eines akzeptablen Brieflayouts.
- Einbindung der Praxisadresse in das Brieflayout.
- Möglichkeit der nachträglichen Veränderung der Praxisadresse.
- Erfassung der Adresse der Überweiser als Adressaten. Einmal erfasste Adressen sollen per Mausclick wiederbenutzt werden können.

Implemented Solution

This specification was implemented with a widely used programming environment (Microsoft Visual Basic for Applications), thus assuring high compatibility thanks to its proximity to the Microsoft Office products. In this case, an independent application was implemented, automatically importing and processing the examination data from CMDfact (Version 1.5 and higher, full extent of functions CMDfact Version 2.0 and higher) corresponding to the requirements of the specification.

However, the actual innovation of the implemented solution consists in its basic technical concept. The routines developed for this purpose facilitate the connection of different text blocks by means of sequential random number generators. Here, text blocks describing the

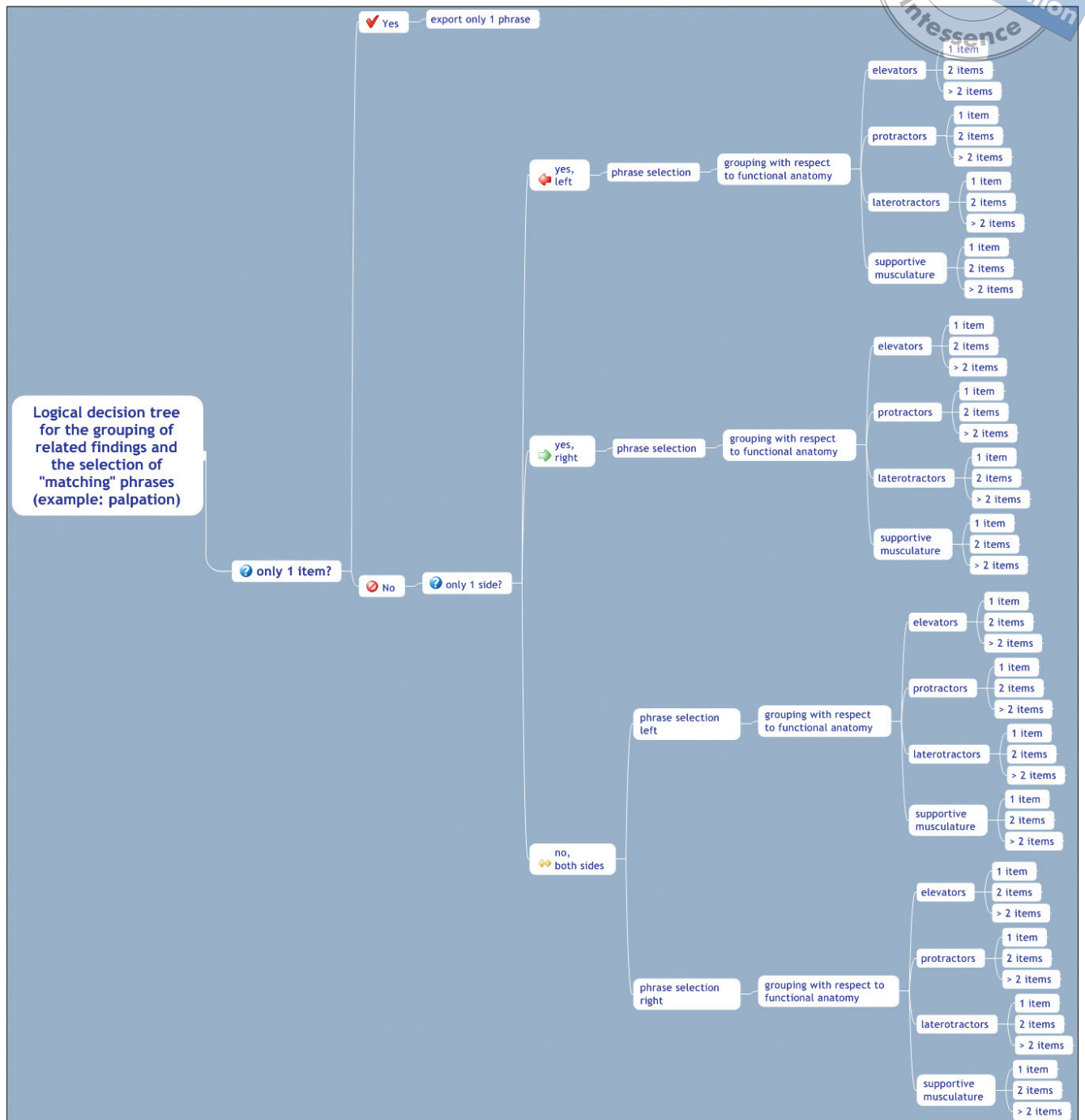


Fig 8 Technical implementation of the findings-related preselection of “matching” text elements (phrases) and of the logical match by the CMD medical report assistant based on the combination of different findings before the use of random number generators and the subsequent compilation of the text and its transfer to Word for Windows.

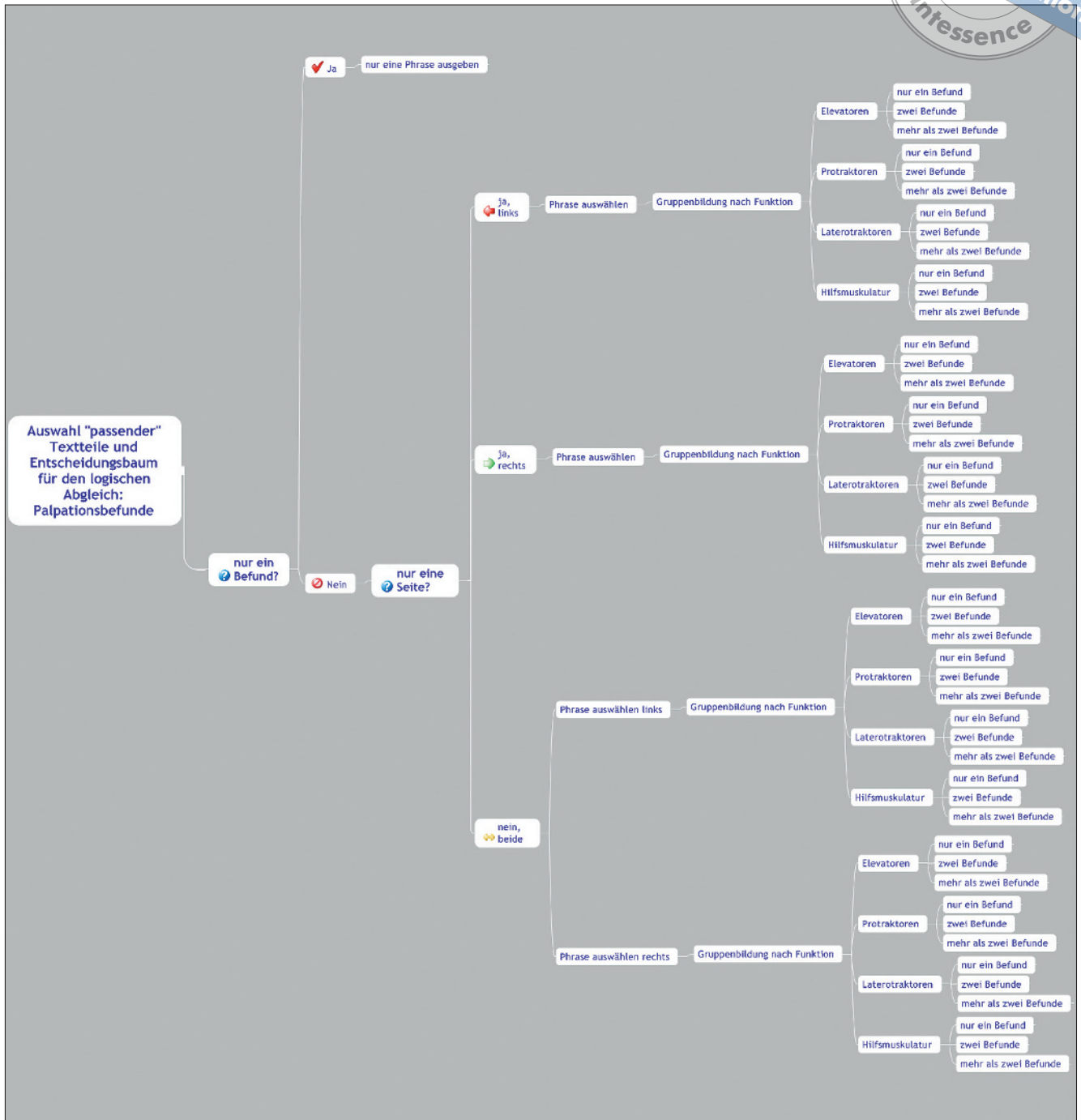


Abb. 8 Technische Umsetzung der befundbezogenen Vorauswahl „passender“ Textelemente („Phrasen“) und des auf der Kombination verschiedener Befunde basierenden logischen Abgleichs durch den Arztbrief-Assistent CMD vor dem Einsatz von Zufallsgeneratoren und der nachfolgenden Kompilation des Textes und seiner Übergabe an Word für Windows.

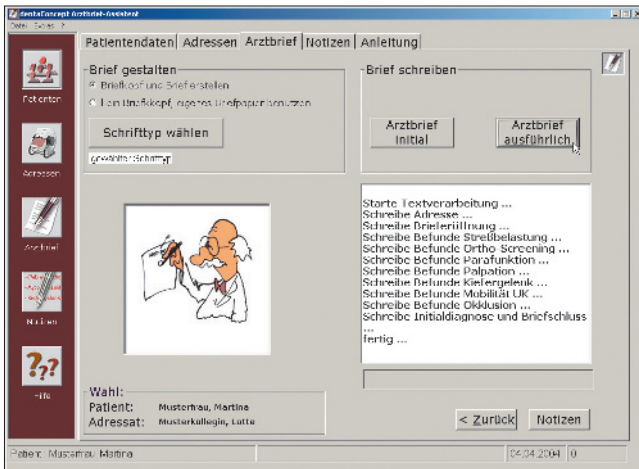


Fig 9 CMD medical report assistant 2.0 with selection of report formatting and of the extent of the report (short report / detailed examination report).

Abb. 9 Arztbrief-Assistenten CMD 2.0 mit Auswahl der Briefformatierung und des Briefumfangs (Kurzbericht / ausführlicher Untersuchungsbericht).

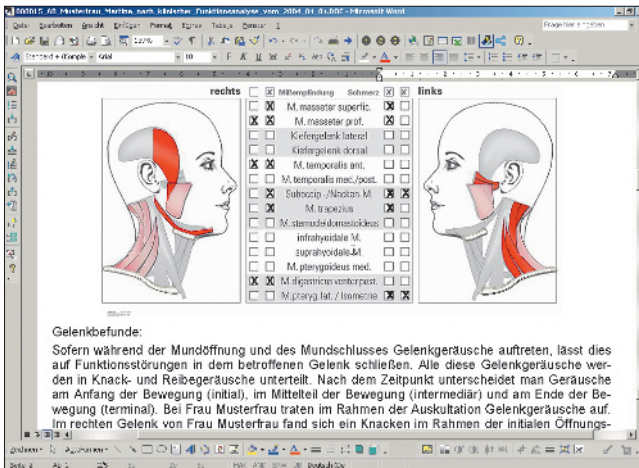


Fig 10 Report text transferred automatically to Word for Windows from the medical report assistant CMD 2.0 with the screen shots from CMDfact bearing the findings from clinical functional analysis for illustrating the contents of the report.

Abb. 10 Aus dem Arztbrief-Assistenten CMD 2.0 automatisch an Word für Windows übergebener Brieftext mit den aus CMDfact eingebundenen Screenshots von den Befunden aus der klinischen Funktionsanalyse zur Illustration des Briefinhaltes.

individual findings are available for all clinical functional findings potentially acquired in CMDfact. The formulation of the text blocks takes into account that all text blocks regarding a finding are compatible with the text

- Alternativmöglichkeit der Übersendung des Arztbriefes direkt an den Patienten. Übernahme der Adresse aus den bereits erfassten Daten.
- Ergänzung des Untersuchungsberichts in Textform durch zusätzliche Abbildungen zur Illustration der Befunde.
- Integration einer individuell justierbaren Speicherroutine, um Texte nach praxistypischen Konventionen zu benennen und an geeigneten Orten speichern zu können.
- Möglichkeit, die Systematik später inhaltlich und sprachlich auszubauen.

Realisierte Lösung

Die Umsetzung dieses Pflichtenheftes erfolgte mit einer weitverbreiteten Programmierumgebung (Microsoft Visual Basic for Applications), die aufgrund ihrer Nähe zu den Microsoft-Office-Produkten eine hohe Kompatibilität sicherstellt. Dabei wurde eine eigenständige Anwendung realisiert, die entsprechend den Vorgaben des Pflichtenheftes die Untersuchungsdaten aus CMDfact (ab Version 1.5, voller Funktionsumfang ab CMDfact-Version 2.0) automatisiert importiert und verarbeitet²³. Die eigentliche Innovation der realisierten Lösung besteht allerdings in ihrer technischen Grundkonzeption. Diese dafür entwickelten Routinen ermöglichen die Verbindung verschiedener Textvorgaben mittels sequenzieller Zufallsgeneratoren. Dabei werden für alle im CMDfact potenziell erhobenen klinischen Funktionsbefunde jeweils verschiedene, die einzelnen Befunde beschreibende, Textbausteine eingesetzt. Die Formulierung der Textbausteine ist dabei so gewählt, dass alle Textbausteine bezüglich eines Befundes mit den Textbausteinen des vorherigen und nachfolgenden Befundes kompatibel sind (Abb. 8). Eine hinterlegte Logik passt dabei variable Größen, wie zum Beispiel das Geschlecht des aktuellen Patienten, sinnvoll an. Vor diesem Hintergrund wurden die eingesetzten Zufallsgeneratoren so auslegt, dass für jeden einzelnen Text unter den verfügbaren Optionen eine Formulierung ausgewählt wird; anschließend verfährt die Software beim nächsten Textbaustein genauso. Wo dies möglich ist, fasst die Logik zudem mehrere Formulierungen zusammen, um den Sprachfluss zu optimieren. Selbst bei mehrfacher Erstellung von Schreiben für ein und

dieselbe Situation entstehen so immer neue Briefpassagen, zumal die einzelnen Zufallsgeneratoren unabhängig voneinander, aber unter Beachtung logischer und inhaltlicher Zusammenhänge, arbeiten. Eine eigens für diesen Zweck entwickelte „Skriptsprache“ hält die verwendeten Phrasen trotzdem für den Benutzer offen und variabel.

Dem Anwender bleibt die Möglichkeit, zwischen einem lediglich orientierenden „Kurzbrief“ oder aber einem sehr ausführlichen Untersuchungsbericht zu wählen (Abb. 9). Der „Kurzbrief“ ist dafür gedacht, direkt nach der klinischen Funktionsanalyse die wichtigsten Ergebnisse dem Patienten sogleich mitzugeben. Weitere Wahlmöglichkeiten ergeben sich für die Adressierung (an den Überweiser oder an den Patienten) sowie die Erstellung eines Brieflayouts bzw. alternativ eines Textes zur Einfügung in vorgedrucktes Briefpapier. Die gewünschte Schrift (Font) kann dabei vom Anwender ausgewählt werden und wird nach der Auswahl gespeichert, ebenso die Schriftgröße und der Schriftstil.

Der erstellte Text wird darüber hinaus zusätzlich durch Abbildungen illustriert, aufgewertet und aufgelockert (Abb. 10). Hierfür wurde in CMDfact-Version 2.0 eine Funktion integriert, die bereits während der Dokumentation des klinischen Funktionsbefundes von jeder Bildschirmseite Bildschirmfotos (Snapshots) erstellt und in einem zusätzlichen Ordner abspeichert, der bei der Installation der Software angelegt wurde. Der Arztbrief-Assistent CMD „kennt“ diesen Ordner und greift hierauf automatisiert zu. Die Abbildungen liegen in diesem Ordner unverschlüsselt in einem Standardformat (*.JPEG) vor und können – im Falle eines Falles – aufgrund ihrer „sprechenden“ Dateinamen leicht identifiziert werden. Die Abbildungen werden vom Arztbrief-Assistenten CMD nun automatisch in den Brieftext an der jeweils „passenden“ Stelle eingefügt und dabei mittig formatiert. Mit einem Farbdrucker entstehen somit mehrfarbige Untersuchungsberichte, die für den Überweiser und den Patienten gut verständlich das Ergebnis des Aufklärungsgesprächs am Ende der klinischen Funktionsanalyse dokumentieren und erläutern.

Abschließend erfolgt die Speicherung des Briefes. Die Vorgaben hierfür werden in den Praxen unterschiedlich gehandhabt – teilweise werden alle Patientendaten an einer Stelle gespeichert, teilweise in den jeweiligen Programmordnern. Um die damit jeweils verbundene Auswahl des „passenden“ Pfades auf dem PC bzw.

blocks of the previous and next finding (Fig 8). A logical system adapts variable factors, for example, the gender of the current patient. The random number generators used are designed so that a formulation is selected for each individual text amongst the available options; the software proceeds in exactly the same way for the next text block. If is possible, the logical system also combines several formulations to optimize the linguistic flow. In this way, different parts of the report are created for one and the same situation, especially since the individual random number generators work independently of one another, but with observation of logical and contextual relationships. A “script language” developed especially for this purpose still keeps the phrases used open and variable for the user.

The user still has the option of selecting between a solely orienting “short report” or a very detailed examination report (Fig 9). The “short report” is intended to communicate the most important results to the patient immediately after clinical functional analysis. Further options include addressing (to the referring dentist or to the patient) as well as the creation of a report layout or alternatively a text for insertion on preprinted stationery. The desired font can be selected by the user and is saved after the selection, as well as the font size and the font style.

The created text is moreover illustrated, enhanced, and enlivened by images (Fig 10). A function which already creates snapshots of each screen page during the documentation of the clinical functional analysis and saves them in an additional folder created during installation of the software was integrated into CMDfact Version 2.0 for this purpose. The CMD medical report assistant “knows” this folder and automatically accesses it. The images are filed in this folder unencrypted in a standard format (*.JPEG) and can be identified easily if required because of their descriptive file names. The images are now inserted automatically in the report text and formatted centrally at the “matching” position in each case by the CMD medical report assistant. Thus, colored examination reports are produced with a color printer documenting the result of the consultation and explaining it in an easily understandable way for the referring dentist and the patient.

Finally, the report is saved. The rules for this are handled differently in the practices – sometimes all patient data are stored in a dedicated folder, sometimes in the relevant program folders. To ease the selection of the “matching”

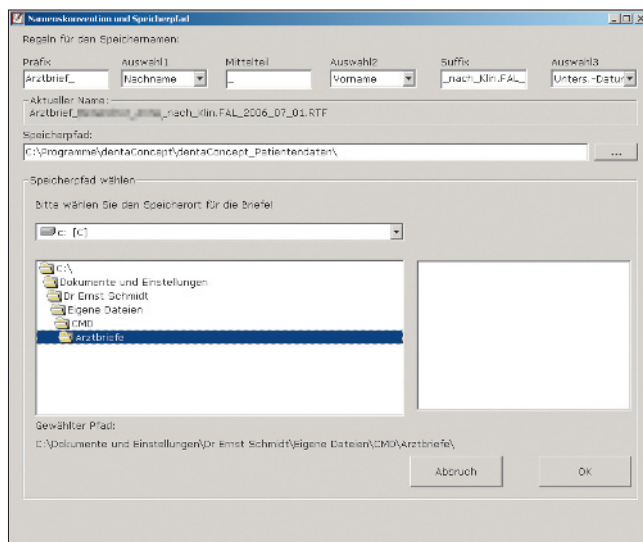


Fig 11 CMD medical report assistant with special file name generator for presetting the required storage paths and for automated uniform designation of the created report files (here anonymized).

Abb. 11 Arztbrief-Assistent CMD mit speziellem Dateinamengenerator zur Voreinstellung der gewünschten Speicherpfade und zur automatisierten einheitlichen Bezeichnung der entstehenden Briefdateien (hier anonymisiert).

path on the relevant PC or server in each case, and at the same time standardize the names of the resulting report files and automate them, a special file management generator was integrated in the CMD medical report assistant (Fig 11).

Individualization by Manually Inserted Texts

Apart from the standardized clinical examination reports in CMDfact, both the case histories and also the therapeutic consequences vary to a relatively high degree. Provision is therefore made in version 2.0 of the CMD medical report assistant for adding the data of the special case history to the otherwise automatically generated report text. It is thus possible, after the introductory opening sentence, to formulate the report individually, and to avoid right at the beginning any suspicion of "automation".

The same applies for the therapeutic consequences, which are also inserted individually by hand at the end of the report. The production of the report is thus "semi-automatic" by definition in the present version 2.0 of the CMD medical report assistant. With regard to the relative amounts of text, it becomes evident that the main part of the report text is compiled fully automatically by the software. Additional images are selected, localized, integrated and formatted fully automatically, too.

Server abzukürzen und zugleich die Bezeichnung der entstehenden Briefdateien zu vereinheitlichen und zu automatisieren wurde in den Arztbrief-Assistenten CMD zudem ein spezieller Dateinamengenerator integriert (Abb. 11).

Individualisierung durch händisch eingefügte Textanteile

Neben den im CMDfact standardisierten klinischen Untersuchungsbefunden variieren sowohl die Vorgeschichte als auch die therapeutischen Konsequenzen vergleichsweise stärker. In der Version 2.0 des Arztbrief-Assistenten CMD ist daher vorgesehen, die Angaben zur speziellen Anamnese innerhalb des ansonsten automatisch erstellten Brieftextes manuell zu ergänzen. Damit ist es möglich, nach dem einleitenden Eröffnungssatz die Formulierung des Briefes erkennbar individuell zu gestalten und bereits zu Anfang jeglichen Verdacht einer „Automatisierung“ zu vermeiden.

Das Gleiche gilt für die therapeutischen Konsequenzen, die am Ende des Briefes ebenfalls von Hand individuell eingefügt werden. Die Erstellung des Briefes ist bei der vorliegenden Version 2.0 des Arztbrief-Assistenten CMD mithin per Definition „halbautomatisch“. Vergleicht man die relativen Textanteile, so fällt allerdings auf, dass der Hauptteil des entstehenden Brieftextes vollautomatisch

von der Software kompiliert wird und dass auch die Auswahl, Lokalisation, Einbindung und Formatierung der zusätzlichen Grafiken vollautomatisch erfolgt.

Diskussion

Die moderne (Zahn-)Medizin befindet sich in einem erklärten Spannungsfeld. Einerseits entwickeln sich die (zahn-)medizinischen Möglichkeiten sprunghaft weiter und ermöglichen tiefe Einsichten in die jeweiligen Zusammenhänge. Damit einher gehen deutlich steigende Erwartungen der Patienten wie auch der Überweiser an die Untersuchungsqualität wie auch an die Kommunikation der Untersuchungsinhalte. Beides erhöht deutlich den Untersuchungs- und damit den Zeitaufwand, letzten Endes also die Kosten.

Auf der anderen Seite besteht aufgrund der immer älter werdenden Gesellschaften aller Industrieländer das Problem steigender Gesundheitskosten, denen entweder normativ von Seiten des Gesetzgebers oder über die Selbstregulierungskräfte des Marktes entgegengetreten wird. Es entsteht ein zunehmender Qualitäts- und Kostendruck im gesamten Gesundheitswesen, speziell auch in der Zahnmedizin – wo es um vermeintlich nicht „lebensbedrohende“ Erkrankungen geht. Dessen ungeachtet ist insbesondere der Leidensdruck von Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktionen oft extrem hoch, gleichzeitig steigt deren Bedürfnis nach „Erklärungen“ als Grundlage für die Compliance²⁴⁻²⁶.

Speziell der Zeitaufwand für die Erstellung ausführlicher Untersuchungsberichte steht dabei in keinem Verhältnis zur vorgesehenen Vergütung. So reicht beispielsweise das nach der deutschen privat(zahn-)ärztlichen Gebührenordnung anzurechnende Honorar für einen ausführlichen Untersuchungsbericht „inklusive Erfassung der Vorgeschichte, Bericht über das Ergebnis und die Konsequenzen, sowie die sinnvollen Behandlungsmaßnahmen und eventuelle Alternativen“ (Vorgabe der Leistungsbeschreibung!) gerade für die Fremdkosten externer Schreibbüros für die Schreibearbeit zur Erfassung des diktierten Arztbriefes. Die Berechnung jener Fremdkosten lässt die private Gebührenordnung wiederum nicht zu (anders als bei schriftlichen Gutachten, bei denen die Schreibgebühren in Höhe der 1988 festgelegten Kosten berechnet werden können). Vor diesem Hintergrund sind ohne computertechnische Hilfen aus wirtschaftlichen Gründen nur zwei Auswege möglich:

Discussion

On the one hand, (dental) medical possibilities are evolving by leaps and bounds, and enable thorough understanding. This is accompanied by the clearly rising expectations of patients as well as referring dentists concerning the quality of the examination and communication of the results of the examination. Both are possible, but they clearly expand the examination and thus the time required for it, and thus costs as well.

On the other hand, rising health costs are a problem because of the increased aging population in all industrialized nations, which are counteracted either by legislation on the part of the governments or through the self-regulating forces of the market. Greater pressure on quality and costs in the entire health services sector has developed, especially in dentistry – where it is assumed that “life-threatening” diseases are not involved. Despite this, the suffering of patients with craniomandibular dysfunction is frequently extremely high, and at the same time, their need for “explanations” as the basis for compliance is rising.²⁴⁻²⁶

The time required for producing detailed examination reports stands in no relation to the intended reimbursement. For example, according to the German private (dental) medical scale of fees, the fee to be charged for a detailed examination report “including acquisition of the case history, reporting on the results and the consequences, as well as the appropriate therapeutic fees and possible alternatives” (official specification!) barely covers the costs of external typing services for typing the dictated medical report. The private scale of fees does not permit billing these external costs (differently from written expert opinions where the typing charges can be billed at the level of the costs determined in 1988). Given this, for economic reasons, only two ways out are possible without computer-aided systems:

- either dispensing completely with examination reports, or
- radically shortening of the contents of examination reports, thus saving time.

Both alternatives are viewed as quality reductions by patients and referring dentists and should be avoided if at all possible, especially as initially compliance and in the long term referring behavior may suffer from this. Radical shortening also means that reports no longer fulfill

the accurately defined specifications for the contents of a medical report stipulated in Germany. This way is also formally not feasible.

Thus, apart from the alternatives of dictating the medical report and correcting it after dictation without charging a medical fee, computer-assisted report production remains the only way out. The development described in this article is therefore economically indispensable under these aspects; in addition, it enhances quality assurance.

Results from the Practical Trial

It has now become apparent in the practical trial that such at least partially computer-produced, illustrated and manually supplemented medical reports do not merely represent a substitute for dictated reports and thus a means of simplification, but in addition are a quality assurance instrument, since no findings can be forgotten due to the automated and standardized method of production. It was also revealed that the texts written in the language of the referring (dental) medical colleagues are also understandable for the patients due to the embedded images, especially as the findings have been explained understandably to the patients after the clinical examination.

Outlook for Future Developments

Regardless of this, it would be desirable for the future if text blocks could be integrated additionally in the language of the patients. In view of the fact that addressing patients or dentists is already provided for with the installation of "matching" addressees in the software architecture, this does not represent a technical hurdle and is therefore provided for in the next version, 3.0. In the same way, in a future version the planned course of therapy from the "therapy planner", which is already integrated in CMDfact 2.0, will be taken over in report writing.

Moreover, the modular architecture of the software is suitable for including respective texts in the CMDfact diagnostic software if the range of findings is extended in the future. In the course of the foreseeable enhancement of CMDfact by additional program modules for the

- entweder der vollständige Verzicht auf jegliche Untersuchungsberichte, oder
- die radikale inhaltliche Kürzung der Untersuchungsberichte.

Beide Alternativen werden von Patienten und Überweisern als Qualitätsmangel angesehen und sind daher möglichst zu vermeiden, zumal darunter initial die Compliance und langfristig das Überweisungsverhalten leiden dürften. Die radikale Kürzung führte zudem dazu, dass der Bericht nicht mehr die beispielsweise in Deutschland genau definierten inhaltlichen Vorgaben für einen Arztbrief erfüllt; dieser Weg ist insofern auch formal nicht gangbar. Insofern verbleibt neben den Alternativen, die Arztbriefe ohne ärztliches Honorar zu diktieren und nach Diktat zu korrigieren, als Ausweg die computerassistierte Berichterstellung. Die in diesem Beitrag beschriebene Entwicklung ist unter diesen Aspekten daher wirtschaftlich unverzichtbar.

Ergebnisse aus der praktischen Erprobung

In der praktischen Erprobung hat sich nun herausgestellt, dass derartige, zumindest teilweise computerisiert erstellte, illustrierte und manuell ergänzte Arztbriefe nicht etwa einen Ersatz für diktierte Schreiben und somit ein Vereinfachungsmittel darstellen, sondern zudem ein Qualitätssicherungsinstrument sind, da infolge der technisierten und dabei standardisierten Herstellungsform keine Befunde vergessen werden können.

Wie sich zudem herausstellte, sind die bislang in der Formulierung auf die Erfordernisse des überweisenden (Zahn-)Arztkollegen ausgerichteten Texte durch die eingebetteten Grafiken auch für die Patienten verständlich, zumal diese im Anschluss an die klinische Untersuchung die Befunde bereits einmal nachvollziehbar erläutert bekommen haben.

Perspektiven für künftige Weiterentwicklungen

Für die Zukunft wäre es wünschenswert, eine zusätzliche Integration von Textbausteinen in Anlehnung an den medizinischen Sprachschatz der Patienten vorzunehmen.

Vor dem Hintergrund, dass in der Softwarearchitektur bereits die Adressierung an Patienten *oder* Zahnärzte mit dem entsprechenden Einbau „passender“ Adressaten vorgesehen ist, stellt dieses keine technische Hürde dar und ist daher ab der nächsten Version 3.0 vorgesehen. In gleicher Weise wird bei einer zukünftigen Version der geplante Therapieverlauf aus dem „Therapie-Planer“, der in CMDfact 2.0 bereits integriert ist, in die Briefschreibung übernommen.

Darüber hinaus ist die modulare Architektur der Software dafür geeignet, bei künftigen Erweiterungen des Befundumfangs in der zugrunde liegenden Diagnose-Software CMDfact auch hierzu „passende“ Texte aufzunehmen. Im Rahmen der absehbaren Ergänzung von CMDfact durch zusätzliche Programmmodule für die Erfassung der Befunde aus der manuellen Strukturanalyse („CMDmanu“), der Auswertung von Magnetresonanztomogrammen der Krankengymnastik („CMDtomo“²⁷) sowie der instrumentellen Funktionsanalyse („CMD3D“) werden daher jeweils erweiterte Versionen des Arztbrief-Assistenten CMD realisiert, die eine Erläuterung der entsprechenden Befunde ermöglichen.

Langfristig wünschenswert wäre darüber hinaus eine ebenfalls vollautomatisierte Erfassung der individuellen Anamnese. Der Aufwand hierfür wäre allerdings ungleich größer, da die auf Anamnesebögen erfassten speziellen Anamnesen hierfür zunächst zu bestimmen, logisch auszulesen und die erhobenen Texte auszugeben sind.

Mit dem derzeit realisierten Arztbrief-Assistenten CMD 2.0 ist damit die Grundlage für die automatisierte Erstellung hochwertiger und dabei verständlicher Untersuchungsberichte gelegt. Damit wird aus dem ehemals allein für die Leistungsabrechnung verwendeten „Praxiscomputer“ ein Werkzeug, welches auch in der eigentlichen Befunderfassung, -dokumentation und -datenverarbeitung eine unverzichtbare medizinische Rolle spielt. IJCD

acquisition of findings from manual structural analysis (“CMDmanu”), from the evaluation of magnetic resonance tomograms from physiotherapy (“CMDtomo”²⁷) as well as from instrumental functional analysis (“CMD3D”), extended versions of the CMD medical report assistant will therefore be implemented in each case to facilitate the description of the findings.

Moreover, fully automatic acquisition of the individual case histories would also be desirable in the long term. However, the expense for this would be much greater, since the special case histories recorded on the case history sheet have firstly to be determined and read out logically and the acquired texts have to be output.

The foundation for the automated production of high-quality and understandable examination reports is thus laid with the currently implemented CMD medical report assistant 2.0. Thus, a tool which plays an indispensable medical role in the actual acquisition, documentation and data processing of findings has been developed from the “practice computer” used formerly solely for billing medical services. IJCD

References

1. Ahlers MO, Freesmeyer WB, Göz G et al. Klinische Funktionsanalyse. „Klinische Funktionsanalyse.“ [Gemeinsame Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (AFDT) in der DGZMK zur Diagnostik funktioneller Störungen des kranioamandibulären Systems]. Dtsch Zahnärztl Z 2003;58:383-384
2. Austin DA, Pertes RA. Examination of the TMD-Patient. In: Pertes RA, Gross SG (eds). Clinical management of Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain. Carol Stream: Quintessence, 1995:123-160.
3. Goulet JP, Clark GT. Clinical TMJ Examination Methods. J Calif Dent Assoc. 1990;18:25-33.
4. Türp JC, Hugger A, Nilges P et al. Aktualisierung der Empfehlungen zur standardisierten Diagnostik und Klassifikation von Kaumuskel- und Kiefergelenkschmerzen. Schmerz 2006;20:481-489.
5. Fuhr K, Reiber T. Klinische Funktionsdiagnostik. In: Koeck B (ed). Funktionsstörungen des Kauorgans. München: Urban & Schwarzenberg, 1995:75-113.
6. Okeson J. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. St. Louis: Mosby, 1998.



7. Ernst A, Freesmeyer WB. Funktionsstörungen im Kopf-Hals-Bereich für Mediziner und Zahnmediziner. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 2008.
8. Ahlers MO, Jakstat HA. Durchführung der klinischen Funktionsanalyse. In: Ahlers MO, Jakstat HA (eds). Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Hamburg: dentaConcept, 2007:159-264.
9. Bumann A, Lotzmann U. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart: Thieme, 2000.
10. Kerschbaum T, Voß R. Statistische Überlegungen zur Bewertung der klinischen Funktionsanalyse nach Krogh-Poulsen. Dtsch Zahnärztl Z 1978;33:439-445.
11. Carlsson GE, Egermark-Eriksson J, Magnusson T. Intra and inter-observer variation in functional examination of the masticatory system. Swed Dent J 1980;4:187-194.
12. American Academy of Orofacial Pain Guidelines Committee; Edited by Okeson JP. Assessment of Orofacial Pain Disorders. In: The American Academy of Orofacial Pain (ed). Orofacial Pain - Guidelines for Assessment, Classification, and Management. Coral Stream, Illinois: Quintessence, 1996:19-44.
13. Ahlers MO, Jakstat HA. Auswertung und Prinzip der Diagnostik. In: Ahlers MO, Jakstat HA (eds). Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Hamburg: dentaConcept, 2001:225-234.
14. Ahlers MO, Jakstat HA. Computer Assistance in Clinical Functional Analysis. Int J Comput Dent 2003;5:271-284.
15. Ahlers MO, Jakstat HA, Freesmeyer WB, Simonis A, Hugger A, Meyer G. Vorschlag eines modernen Diagnoseschemas zur therapiespezifischen Erfassung von Anamnesen und Befunden bei CMD (Online-Abstract zur Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Funktionslehre 2001). DGZMK, 2001.
16. Ahlers MO, Jakstat HA. Evidence-based Development of a Diagnostic-dependent Therapy-Planning System and its Implementation in modern Diagnostic Software. Int J Comput Dent 2005:203-219.
17. Engelhardt JP. Der klinische Funktionsstatus. Zahnärztl Mitt 1985;75:420-424.
18. Feilner H. Computer-Assisted Examination. Quintessence Int 1984;36:459.
19. Ahlers MO, Jakstat HA. CMDfact – Klinische Funktionsanalyse für Windows. Hamburg: dentaConcept, 2006.
20. Jakstat HA, Ahlers MO. CMDfact – Computerunterstützte klinische Funktionsdiagnostik. In: Ahlers MO, Jakstat HA (eds). Klinische Funktionsanalyse Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Hamburg: dentaConcept, 2007:301-320.
21. Ahlers MO, Jakstat HA. Klinische Funktionsanalyse als Grundlage der Diagnostik-Kaskade – Computergestützte Diagnostik ermöglicht individuelle Auswertung, Therapieplanung und Patienteninformation. Quintessenz 2007;58:451-464.
22. Bonin S. Diskette ist die Norm. Zahnärztl Mitt 2005;95:68-70.
23. Ahlers MO, Jakstat HA. Arztbriefassistent CMD – Professionelle Untersuchungsberichte bei CMD. Hamburg: dentaConcept, 2006.
24. Bailey C, Dey F, Reynolds K, Rutter G, Teoh T, Peck C. What are the variables related to dental compliance? Aust Dent J 1981;26:46-48.
25. Kaufhold R. Vertrauen: Das Wichtigste für die Patientenentscheidung. Zahnärztl Mitt 1997;87:52-53.
26. Oates AJ, Fitzgerald M, Alexander G. Patient decision-making in relation to extensive restorative dental treatment. Part II: Evaluation of a patient decision-making model. Br Dent J 1995;178:11-18.
27. Vahle-Hinz K, Jakstat HA, Ahlers MO. Strategies for Computer-Assisted Interpretation and Documentation of TMJ MRIs in „CMDtomo“. In: Fanghänel J, Gedrange T, Proff P (eds). Morphology, Physiology, Function and Clinic of the Temporomandibular Joint. Gießen, published in Greifswald: Anatomische Gesellschaft, 2007:115-116.



Address/Adresse: Priv.-Doz. Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers, CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf, Falkenried 88, 20251 Hamburg, Germany, E-Mail: Oliver.Ahlers@cmd-centrum.de, www.cmd-centrum.de

PD Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers

1982: Studium der Zahnmedizin in Hamburg, Stipendium der Friedrich-Naumann-Stiftung
 1987: Auslandsfamulaturen in Boston und New York
 1988: Staatsexamen und Approbation in Hamburg
 1992: Promotion an der Universität Hamburg
 1996: Tagungsbestpreis der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) für die Entwicklung eines Dokumentationssystems für klinische Funktionsbefunde (mit Prof. Dr. Jakstat)
 1997: Oberarzt
 2001: Tagungsbestpreis der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) für die Entwicklung eines Diagnoseschemas für die klinische Funktionsanalyse (mit Prof. Dr. Jakstat)
 2001: Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)
 2004: Habilitation für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Venia legendi, Ernennung zum Priv.-Doz.
 2004: Stellvertretender ärztlicher Leiter der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde
 2005: Gründung und zahnärztliche Leitung des CMD-Centrums Hamburg-Eppendorf
 2005: Ernennung zum „Spezialisten für Funktionsdiagnostik und -therapie der DGFDT“
 2008: Tagungsbestpreis der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie für die Entwicklung eines elektronischen Kondylenpositionsmesssystems (mit K. Vahle-Hinz, A. Rybczynski und Prof. Dr. Jakstat)
 2009: Tagungsbestpreis der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT), für die Darstellung der erfolgreichen Revision einer zuvor andernorts erfolglosen funktionell-restaurativen Behandlung (mit K. Vahle-Hinz und Arthur Rybczynski, geteilt mit H. Kares)

PD Dr med dent M. Oliver Ahlers

1982: Began study of dentistry in Hamburg, scholarship from the Friedrich Naumann Foundation
 1987: Internships in Boston and New York
 1988: State exams (Hamburg, Germany) and license
 1992: Doctorate at Hamburg University (Experimental studies on the prevention of cleft lips and palates)
 1996: Prize for meeting's best from the German Society of Functional Diagnostics and Therapy (GSFDT) for the development of a documentation system for clinical functional diagnoses (with Prof. Dr. Jakstat)
 1997: Senior dentist
 2001: Prize for meeting's best from the German Society of Functional Diagnostics and Therapy (GSFDT) for the development of a diagnostic scheme for clinical functional diagnoses (with Prof. Dr. Jakstat)
 2001: General Secretary of the German Society of Functional Diagnostics and Therapy (GSFDT)
 2004: Postdoctoral qualification (habilitation) in Dental and Oral Medicine, venia legendi, Associate Professor
 2004: Deputy medical director of the Department of Restorative and Preventive Dentistry, Hamburg-Eppendorf
 2005: Foundation and dentistry head of the CMD Center, Hamburg-Eppendorf
 2005: Appointment as „Specialist for functional diagnostics and therapy of the GSFDT“
 2008: Prize for meeting's best from the German Society of Functional Diagnostics and Therapy for the development of an electronic condylar position measuring system (with K. Vahle-Hinz, A. Rybczynski and Prof. Dr. Jakstat)
 2009: Prize for meeting's best from the German Society of Functional Diagnostics and Therapy (GSFDT), for the Presentation of a successful revision of a formerly unsuccessful restorative treatment in another practice (with K. Vahle-Hinz und Arthur Rybczynski, shared with H. Kares)