

» Intranet-Technologie für die Medizinische Ausbildung am Beispiel Klinische Chemie

Zusammenfassung: Intranet-Technologie ist die Anwendung von Internet-Werkzeugen in lokalen Netzwerken. Der Artikel beschreibt, wie diese Technik für die Ausbildung in Klinischer Chemie verwendet werden kann. Ein HTML-basiertes Online-Skript stellt Lehrmaterial für die Studenten bereit; Informationsblätter geben eine detaillierte Beschreibung zu spezifischen Laborparametern. Verwandte Informationsquellen wurden integriert, z. B. Medline®, Volltext-Zeitschriften und Arzneimittelinformationen.

Alle Anwendungen sind hardware-unabhängig mit dem gleichen Benutzer-Interface und verwenden Client-Server-Technologie. Durch ein zentrales Update ist gewährleistet, daß jeder die aktuellen Daten erhält.

Evaluation erfolgt durch Peer-Review und studentisches Feedback.

Das Konzept ist skalierbar für andere medizinische Fächer und kann hochwertige Lehrmaterialien für Medizinstudenten und Ärzte zu bezahlbaren Kosten ermöglichen.

Intranet-Technology for Medical Education – An Example from Clinical Chemistry: Intranet technology is the application of Internet tools in local networks. This article describes how this technique can be used for education in clinical chemistry. An HTML-based Online-Script provides teaching material for the students, and information sheets give a detailed description of specific laboratory parameters. Related information sources have been integrated, e.g. in Medline®, fulltext journals and drug information.

All applications are hardware-independent with the same user interface, and all use client-server technology. Everybody is ensured the most recent information via a central update.

Evaluation is performed by peer review and student feedback.

The concept is transferable to other medical subjects and can facilitate high-quality teaching materials for medical students and doctors at affordable cost.

Key words: Intranet – Internet – Computer-based training – Technology – Based learning – Biochemistry

M. Dugas¹, T. Demant²

¹ Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie der Universität München (Direktor: Prof. Dr. med. K. Überla)

² Institut für Klinische Chemie am Klinikum Großhadern der Universität München (Direktor: Prof. Dr. med. D. Seidel)

Problemstellung

Die Aus- und Weiterbildung von Medizinern findet in einem schwierigen Kontext statt: Die Studenten sollen bei gleichbleibendem Lehrpersonal in immer kleiner werdenden Gruppen unterrichtet werden – zugleich soll die Qualität der Lehre gesteigert werden. Aktuelle und hochwertige Lehrmaterialien sollen bereitstehen – die Kosten jedoch sollen gesenkt werden. Klinische Bezüge sollen verstärkt in die Lehre eingebracht werden.

Die Anforderungen an eine Verbesserung der Medizinerbildung sind seit längerem bekannt (Eitel, 1993) und setzen aufwendige organisatorische Maßnahmen voraus; eine neue Perspektive ergibt sich jedoch durch die Möglichkeiten der elektronischen Medien, die erst seit kurzem bereitstehen. An der Medizinischen Fakultät der Universität München sind mehr als 2500 Computer am Rechnernetz angeschlossen, somit können Online-Ressourcen an einer Vielzahl von klinischen Arbeitsplätzen für die Aus- und Weiterbildung von Medizinern genutzt werden.

Technisches Konzept: Was ist Intranet-Technologie?

Intranet-Technologie ist die Anwendung der Internet-Werkzeuge in lokalen Netzwerken. Mit dieser Technik ist es auf einfache Weise möglich, elektronische Informationssysteme zu realisieren. Die Informationen werden hierbei als Hypertext im HTML-Format über einen WWW-Server abgerufen (Jones, 1995). Auf den klinischen Arbeitsplätzen ist hierzu ein WWW-Browser installiert (z. B. Netscape Navigator®, Internet

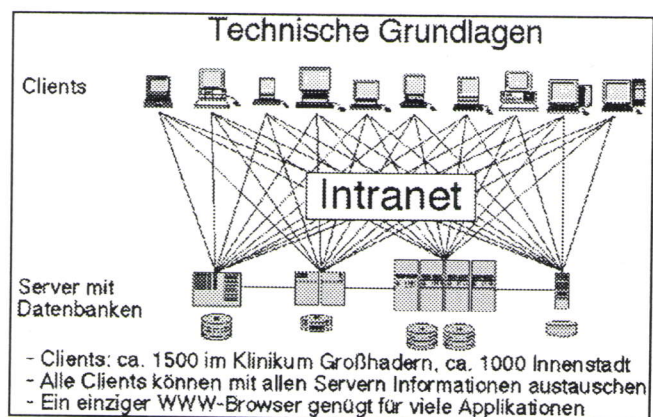


Abb. 1 Intranet der Medizinischen Fakultät der Universität München.

Explorer®). Auch der Zugriff auf Datenbanken ist mit dieser Technik möglich, sofern eine sog. WWW-Schnittstelle vorhanden ist. Durch Auswertung des Log-Files des WWW-Servers kann man feststellen, welche Angebote wie oft von welchem Rechner aus genutzt werden.

Das Online-Skript Klinische Chemie

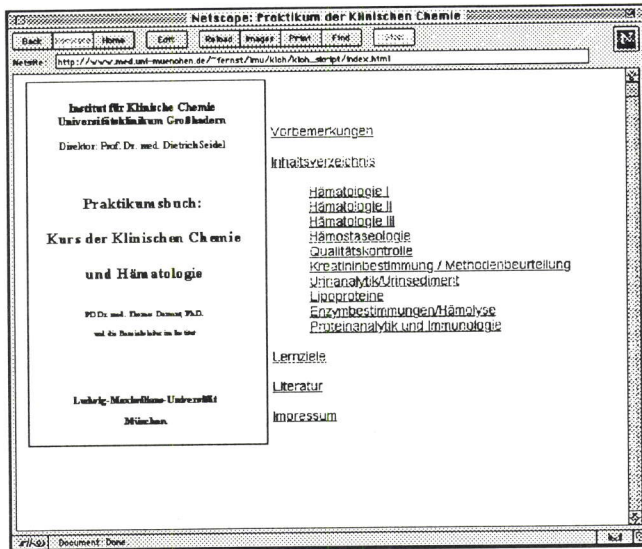


Abb. 2 Startseite des Online-Skripts Klinische Chemie.

Das Online-Skript Klinische Chemie ist eine elektronische Version der Unterlagen zum Kurs Klinische Chemie und Hämatologie (zehn Doppelstunden). Jede Kursstunde wird ausführlich dargestellt, wobei jeweils eine Unterteilung in allgemeine Grundlagen, klinische Bedeutung und praktischer Teil erfolgt.

Der Abschnitt zu den allgemeinen Grundlagen ist wichtig für das grundlegende Verständnis der praktischen Messungen.

Der zweite Bereich zur klinischen Bedeutung der praktischen Bestimmungen zeigt, bei welchen Erkrankungen die jeweiligen Parameter eine Rolle spielen. Er soll damit zu einem besseren Krankheitsverständnis auf der Grundlage kontrollierter Messungen beitragen.

Im praktischen Teil werden Prinzip und praktische Ausführung aller Bestimmungen erklärt, die im Kurs durchgeführt werden.

Die abschließende Literaturliste bietet die Möglichkeit, einzelne Kapitel zu vertiefen oder auch neue, klinisch wichtige Ergebnisse nachzulesen, die in Lehrbüchern noch nicht enthalten sind.

Vorteile der elektronischen Version sind:

- Verfügbarkeit auf allen Rechnern
 - der medizinischen Fakultät
- An unserer medizinischen Fakultät sind mehr als 2500 Rechner "online". Sowohl bei öffentlich zugänglichen Rechnern als auch an den Stationsarbeitsplätzen können die Studenten auf diese Informationen zugreifen. Der Zugriff

auf Intranet-Daten ist kontrollierbar und kann sowohl auf bestimmte Rechner begrenzt werden als auch auf individuelle Nutzer (mit Name/Passwort). Beim Online-Skript Klinische Chemie wurde aus urheberrechtlichen Gründen der Zugriff auf die medizinische Fakultät limitiert.

- Aktuelle Version für alle Benutzer
- Gerade bei umfangreichen Kursunterlagen ergeben sich immer wieder inhaltliche Ergänzungen und Verbesserungen. Die Herstellung einer Druckversion stellt einen erheblichen Aufwand mit relevanten Kosten dar. Beim Online-Skript hingegen genügt es, die entsprechende Seite auf dem Server anzupassen. Zusätzlich können Farbbilder in hoher Qualität und sogar Videoaufnahmen integriert werden. Die teilautomatische Erstellung der HTML-Seiten kann mit PERL-Programmen unterstützt werden (Wall, 1992).
- Intelligente Querverweise
- Der wesentliche Vorteil aus der Sicht der Lehre besteht darin, daß zu jedem Thema Verweise auf ausführliche Hintergrundinformationen gesetzt werden können, die es dem Studenten auf einfache Weise ermöglichen, die benötigten Informationen zu finden. Im Text kann z. B. auf ein Glossar oder Sekundärliteratur direkt verwiesen werden, wobei auch das direkte Anzeigen von Volltextdokumenten (z. B. als PDF-Format) technisch realisierbar ist. Zusätzlich ist die Integration von interaktiven Elementen (z. B. freie Fragen, multiple -Choice-Fragen) möglich.

Informationsblätter der Klinischen Chemie im Intranet

Apolipoprotein B-100-Mutationen

Stand: 21. 1. 1998

Aminosäureaustausche in der für die Bindung an den LDL (ApoB, E)-Rezeptor verantwortlichen Domäne des ApoB-100 können zu erhöhten Gesamt- und LDL-Cholesterinspiegeln und damit ebenfalls zu einem erhöhten kardiovaskulären Risiko führen.

Zwei Mutationen sind bis heute bekannt: ApoB3500 (Arg → Gln) mit einer Prävalenz von 1 : 200 bis 1 : 700 und ApoB3531 (Arg → Cys) mit einer Prävalenz von etwa 1 : 3000.

Die ApoB3500-Mutante ist damit die häufigste Einzelmutante, die das Bild einer heterozygoten Form der familiären Hypercholinesterinämie verursacht. Aufgrund der eingeschränkten Rezeptoraffinität des ApoB3500 (< 10%) und des ApoB3531 (rund 27%) sind die Gesamt- und LDL-Cholesterinwerte um 70 – 95 mg/dl (ApoB3500) bzw. um 45 – 65 mg/dl (ApoB3531) erhöht, die Gesamtcholesterinwerte liegen altersabhängig zumeist zwischen 200 und 400 mg/dl.

Der Nachweis einer ApoB-Mutation kann ein erhöhtes Gesamt- und LDL-Cholesterin erklären und intensivere therapeutische Maßnahmen rechtfertigen, da bei Vorliegen dieses Gendefektes diätetische Maßnahmen in der Regel nicht ausreichen.

Indikation für die Untersuchung ist die Differentialdiagnose der heterozygoten Form der familiären Hypercholinesterinämie.

Sekundäre Fettstoffwechselstörungen in Form der nahrungsinduzierten „familiären“ pseudo-heterozygoten Hyperlipidämie oder als Folge z. B. einer Hypothyreose sind zuvor auszuschließen.

Anforderungsmodus: Antrag Nr. 1 (Serumchemie) VNR 0277

Untersuchungsmaterial: EDTA-Blut

Methode: DNA-Untersuchung: Nachweis der ApoB3500- und ApoB3531-Mutationen durch einen Sca I- bzw. Nsi I-Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus

Zuständig bei Rückfragen: Dr. med. Lohse, Leiter des Bereichs Molekularbiologie am Institut.

Abb. 3 Informationsblatt zu Apolipoprotein B-100-Mutationen.

Das Institut für Klinische Chemie gibt zu einer Vielzahl von Laborparametern Informationsblätter heraus, die an alle Krankenstationen verteilt werden. Diese Blätter haben i.a. folgenden Aufbau:

- klinische Bedeutung des Parameters
- Indikation/ Kontraindikation
- Anforderungsmodus
- benötigtes Untersuchungsmaterial
- Normwerte
- Ansprechpartner im Labor
- Literaturhinweise.

Die Informationen werden herausgegeben z.B. bei Neueinführung eines Parameters. Durch den direkten Bezug zur klinischen Praxis stehen hiermit aktuelle und klinisch relevante Daten bereit, die von Ärzten und Studenten gleichermaßen benutzt werden können.

Das Auffinden der Daten wird durch die Verbindung mit der – ebenfalls elektronischen – Verfahrensliste (ca. 1500 Parameter) erreicht. Nach Eingabe des Stichworts erhält man aus dieser Liste den Normbereich und kann direkt – sofern vorhanden – das entsprechende Infoblatt aufrufen.

Die Bereitstellung derartiger aktueller Informationsblätter setzt eine adäquate Organisationsstruktur voraus: Die Daten werden zunächst gesammelt, digital bearbeitet, vom zuständigen Verantwortlichen freigegeben und schließlich vom EDV-Mitarbeiter ins Intranet übertragen.

Integration heterogener Lehrmaterialien im Intranet

Der besondere Vorteil der Intranet-Technologie besteht darin, daß Querverweise zu anderen Informationsquellen sehr einfach zu realisieren sind.

Die Universitätsbibliothek der Universität München stellt auf einem zentralen Server eine Reihe von medizinischen Datenbanken bereit (u.a. Medline®, Embase®, Current Contents®). Diese können über eine WWW-Schnittstelle abgefragt werden. Bei einer Reihe von Zeitschriften ist bereits ein Volltext-Zugriff für Mitarbeiter unserer Universität möglich. Somit ist es möglich, z.B. ausgehend von einem Informationsblatt der Klinischen Chemie, die entsprechende Literaturstelle mit Abstract und ggf. Volltext sofort abzurufen.

Durch Kooperation mit einem medizinischen Fachverlag stehen zwei medizinische Standardwerke als HTML-Version netzweit zur Verfügung.

Zusätzlich ist der Zugriff auf das Arzneimittelinformationssystem möglich, das die lokale Arzneimittelliste und die ROTE LISTE® (Informationen zu > 9000 Arzneimitteln) enthält. Auch das Pflegeinformationssystem (Dugas, 1998) ist im Intranet abrufbar.

Diskussion

Die neuen elektronischen Medien schaffen auch in der Aus- und Weiterbildung von Medizinern neue Perspektiven.

Die Intranet-Technologie kann dadurch, daß hochwertige Lehrmaterialien fakultätsweit verfügbar werden, die Lehre unterstützen.

Alle Anwendungen sind hardware-unabhängig unter der gleichen Benutzeroberfläche realisiert. Durch ein zentrales Update ist gewährleistet, daß immer aktuelle Informationen bereitgestellt werden.

Die breite Verfügbarkeit der Unterrichtsmaterialien schafft Transparenz, die sowohl Peer-Review als auch studentisches Feedback fördert.

Durch die Bereitstellung auf den klinischen Arbeitsplatzsystemen wird der Praxisbezug verbessert: Die Informationen sind dort abrufbar, wo „die Medizin passiert“.

Die Methodik von Online-Skript und Informationsblättern der Klinischen Chemie ist auf andere Fächer übertragbar, wobei für den Erfolg die Einbeziehung der akademischen Lehrer zwingend erforderlich ist.

In der Literatur gibt es eine Reihe von Arbeiten zum erfolgreichen Einsatz von Computer Based Training in der Medizin (Beck, 1989; Lyon, 1992; Hooper, 1995; Garcia, 1996; Kallinowski, 1997; Dugas, 1997; Evans, 1998). Durch die Internet/Intranet-Technologie haben sich hierbei entscheidende neue Aspekte ergeben (Cimino, 1997; Salas, 1997; Schulz, 1997; Dugas, 1997; Fiers, 1997). Gerade in der aktuellen Diskussion um medizinische Standards (Bauer, 1998; Evidence Based Medicine: Sackett, 1996; Cochrane-Collaboration: Chalmers, 1993) gewinnen Online-Ressourcen, die den aktuellen Stand des Wissens bieten, an Bedeutung.

Die Evaluation der Lernressourcen (Eitel, 1993; Auhuber, 1997; Haux, 1996; Huber, 1996; Lyon, 1991) ist hierbei eine permanente Herausforderung, um qualitativ hochwertige Inhalte bereitzustellen.

Literatur

- ¹ Auhuber, T., S. Schulz, U. Schrader, R. Klar: Ein Modell zur Evaluation medizinischer CBT-Programme. *Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. Mucbe et al. (ed.): M MV-Verlag München (1997) 126 – 129
- ² Bauer, H.: Leitlinien als Grundlage rationalen ärztlichen Handelns. *Bayerisches Ärzteblatt* 1 (1998) 3 – 8
- ³ Beck, J. R., J. F. O'Donnell, F. Hirai, J. J. Simmons, J. C. Healy, H. C. Lyon Jr.: Computer-based exercises in anemia diagnosis (PlanAlyzer). *Methods-Inf-Med*. 28 (4) (Nov. 1989) 364 – 369
- ⁴ Chalmers, I.: The Cochrane collaboration: preparing, maintaining, and disseminating systematic reviews of the effects of health care. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 703 (1993) 156 – 165
- ⁵ Cimino, J. J.: Beyond the Superhighway: Exploiting the Internet with Medical Informatics. *JAMIA* 4 (1997) 279 – 284
- ⁶ Dugas, M.: An intranet-based information system for nurses. *MD Computing* 1998 (in print)
- ⁷ Dugas, M., K. Überla: Bereitstellung und Nutzung medizinischer Inhalte mit einem universellen Klinikinformationssystem des IBE – Erfahrungen auf 50 Stationen im Klinikum Großhadern. *Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. Mucbe et al. (ed.): M MV-Verlag München (1997) 40 – 43
- ⁸ Dugas, M.: Clinical applications of Intranet-Technology. In: Dudeck, J. et al. (ed.): *New Technologies in Hospital Information Systems*. IOS Press (1997) 115 – 118
- ⁹ Eitel, F.: Die Studienreform ist tot, es lebe die Studienreform. *Med. Ausbildung* 10/2 (1993) 114 – 122
- ¹⁰ Evans, R. S., S. L. Pestotnik, D. C. Classen, T. P. Clemmer, L. K. Weaver, J. F. Orme Jr., J. F. Lloyd, J. P. Burke: A Computer-Assisted

- Management Program for Antibiotics and Other Antiinfective Agents. *N. Engl. J. Med.* 338 (1998) 232–238
- ¹¹ Fiers, T., G. De Moor, F. Daneels: Evolution of the Intranet in the University Hospital of Gent. In: Dudeck et al. (ed.): *New Technologies in Hospital Information Systems*. IOS Press (1997) 110–114
- ¹² Garcia et al.: Generation of hypermedia documents for medical education. *MD-Comput* 11–12 (1996) 578–583
- ¹³ Haux, R., W. Grothe, M. Runkel, H. K. Schackert, H. J. Windeler, A. Winter, R. Wirtz, C. Herfarth, S. Kunze: Knowledge retrieval as one type of knowledge-based decision support in medicine: results of an evaluation study. *Int. J. Biomed. Comput.* 41 (2) (Apr 1996) 69–85
- ¹⁴ Hooper, J., J. O'Connor, R. Cheesmar, C. P. Price: Tutorial Software for Clinical Chemistry Incorporating Interactive Multimedia Clinical Cases. *ClinChem* 41 (1995) 1345–1348
- ¹⁵ Huber, P., H. Pichlmaier, R. Huber, F. Krings, M. Lincoln, O. Bouhaddou: Hat ein medizinisches Experten- und Ausbildungsprogramm Einfluß auf die Qualität der Lehre? Erste Ergebnisse einer Kölner Studie. In: Koebke, J., E. Neugebauer, R. Lefering (ed.): *Qualität der Lehre in der Medizin*. Urban & Schwarzenberg (1996) 282–286
- ¹⁶ Jones, R., A. Nye: HTML und das WWW: Selbst publizieren im WWW. O'Reilly International Thomson Verlag (1995)
- ¹⁷ Kallinowski, F., A. Mehrabi, Ch. Glückstein, A. Benner, M. Lindinger, B. Hashemi, F. J. Leven, Ch. Herfarth: Computerbasiertes Training – Ein neuer Weg in der chirurgischen Aus- und Weiterbildung. *Chirurg* 68 (1997) 433–438
- ¹⁸ Lyon, H. C. et al.: Significant Efficiency Findings while Controlling for the Frequent Confounders of CAI Research in the Planalyzer Project's Computer-Based, Self-Paced, Case-Based Programs in Anemia and Chest Pain Diagnosis. *Journal of Medical Systems* 15 (2) (1991) 117–132
- ¹⁹ Lyon, H. C. et al.: Planalyzer, an Interactive Computer-assisted Program to Teach Clinical Problem Solving in Diagnosing Anemia and Coronary Artery Disease. *Acad. Med.* 12, Vol. 67 (1992) 821–828
- ²⁰ Richardson, M. L. A.: World-Wide Web Radiology Teaching File Server on the Internet. *American Journal of Roentgenology* 164 (1995) 479–483
- ²¹ Sackett, D. L., W. M. C. Rosenberg, J. M. Gray, R. B. Haynes, W. S. Richardson: Evidence-Based Medicine: What it is and what it isn't. *BMJ* 312 (1996) 71–72
- ²² Salas, A. A., M. B. Anderson: Introducing Information Technologies into Medical Education: Activities of the AAMC. *Acad. Med.* 72 (1997) 191–193
- ²³ Schulz, S., R. Klar: Wartungsfreundliche On-Line-Bibliothek in einem Klinikumsdatennetz. In: Muehe et al. (ed.): *Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. MMV-Verlag München (1997) 209–214
- ²⁴ Wall, L., R. L. Schwartz: *Programming PERL*. O'Reilly & Associates, Inc., Sebastopol, CA, USA 1992

M. Dugas

Institut für Medizinische Informationsverarbeitung,
Biometrie und Epidemiologie der Universität München
München

Anzeige

Werden Sie Mitglied der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung oder geben Sie dieses Aufnahmeformular an Interessierte weiter. Die Mitgliedschaft schließt den kostenfreien Bezug der Zeitschrift „Medizinische Ausbildung“ ein. Senden Sie dieses Formular an: Prof. Dr. F. Eitel, Nußbaumstraße 20, D-80336 München.

Mitgliedschaft in der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung

Hiermit erkläre ich meine Mitgliedschaft in der
„Gesellschaft für Medizinische Ausbildung“
(Deutsche Sektion der Association
for Medical Education in Europe)

Den Mitgliedsbeitrag von jährlich DM 45,- (AiP DM 20,-, Studenten DM 10,-) werde ich auf das Konto Nr. 000 292 66 25 bei der Deutschen Apotheker und Ärztebank eG, Frankfurt, BLZ 500 906 07, überweisen (Stichwort: Gesellschaft für Medizinische Ausbildung).

Name und Vorname:

Titel:

Anschrift:

Telefon/Fax/E-mail:

Ort, Datum

Unterschrift