

Wissensakquisition für die Therapieplanung

K. Pommerening, M. Sergl, U. Nauerth

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Problemstellung

Das bei der Therapieplanung in der Pädiatrischen Onkologie benötigte Wissen besteht aus vordefinierten Aktionsblöcken, temporalen Abläufen und Regeln sowie aus dem Vokabular des Fachgebiets [4]. Die vordefinierten Aktionsblöcke bestehen typischerweise aus Infusionssequenzen, die sich über eine oder mehrere Wochen erstrecken. Diese Blöcke werden in Flußdiagrammen mit Entscheidungs- und Verzweigungspunkten zu zeitlichen Abläufen zusammengefaßt, die sich über mehrere Monate bis zu 2 Jahren erstrecken [5]. Entscheidungen und Verzweigungen sowie Therapiemodifikationen innerhalb der Blöcke werden durch Regeln gesteuert. Eine typische Therapieanweisung ist [1]: »Dacarbazin (DTIC) - Gabe: 200 mg/qm x d als lichtgeschützte 1h-Infusion an den Tagen 1 - 5 des Blocks N2. ... - Toxizität: ... verzögerte Knochenmarksdepression mit Leuko- und Thrombozytopenie ... - Zu verfolgende Parameter: Ganzes Blutbild mit Thrombozyten ...«.

Zur Konfiguration und Parametrisierung eines Therapieplanungssystems soll solches Wissen von informationstechnisch nicht versierten Benutzern ohne Vermittlung eines »knowledge engineers« eingegeben werden können. Dazu sollten geeignete Wissensakquisitionswerkzeuge (Autorenwerkzeuge, Wissenseditoren) entwickelt werden.

Methodik

In Zusammenarbeit mit potentiellen Benutzern wurden Akquisitionswerkzeuge zur Eingabe und Bearbeitung des Wissens so entworfen, daß sie optimal an deren Arbeitsabläufe und Denkmuster anpaßbar sind. Für die Entwicklung wurde ein objektorientierter Ansatz gewählt, der erstens die Gestaltung einer grafischen Benutzungsoberfläche unter weitgehender Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte, insbesondere der Möglichkeit zur grafischen Manipulation von Objekten, gestattet und zweitens Abstraktion und Wiederverwendbarkeit unterstützt.

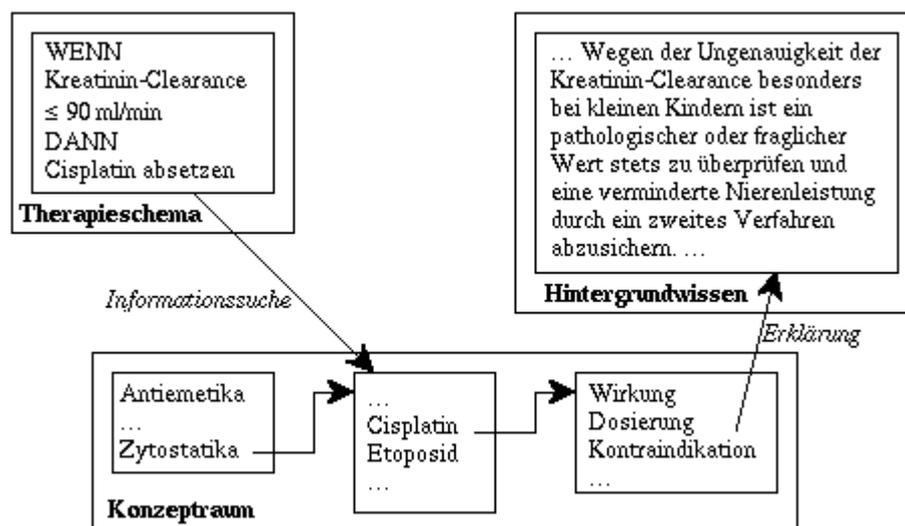


Abb. 1: Zugriff auf das medizinische Hintergrundwissen bei der Therapieplanung im Beispiel. Der Kontext wird über den Konzeptraum hergestellt.

Die Wissensbasis wurde als semantisches Netz von Objekten modelliert, angeordnet über dem Konzeptraum, dem ebenfalls in ein semantisches Netz abgebildeten Vokabular des Fachgebiets. Ebenfalls über dem Konzeptraum angeordnet wird das medizinische Hintergrundwissen [1, 2] in hypertextartiger Struktur. Auf diese Weise steht dieses Wissen bei der Therapieplanung im Kontext zur Verfügung (Abbildung 1).

Einen Sonderfall bei der Modellierung der Wissensobjekte nehmen die Regeln ein. Hier ist die Repräsentation mit Mitteln der Prädikatenlogik als Wenn-Dann-Konstrukte übersichtlicher und leichter handzuhaben; das gilt auch für Anwender, wenn Erfassungswerkzeuge entsprechend konzipiert werden.

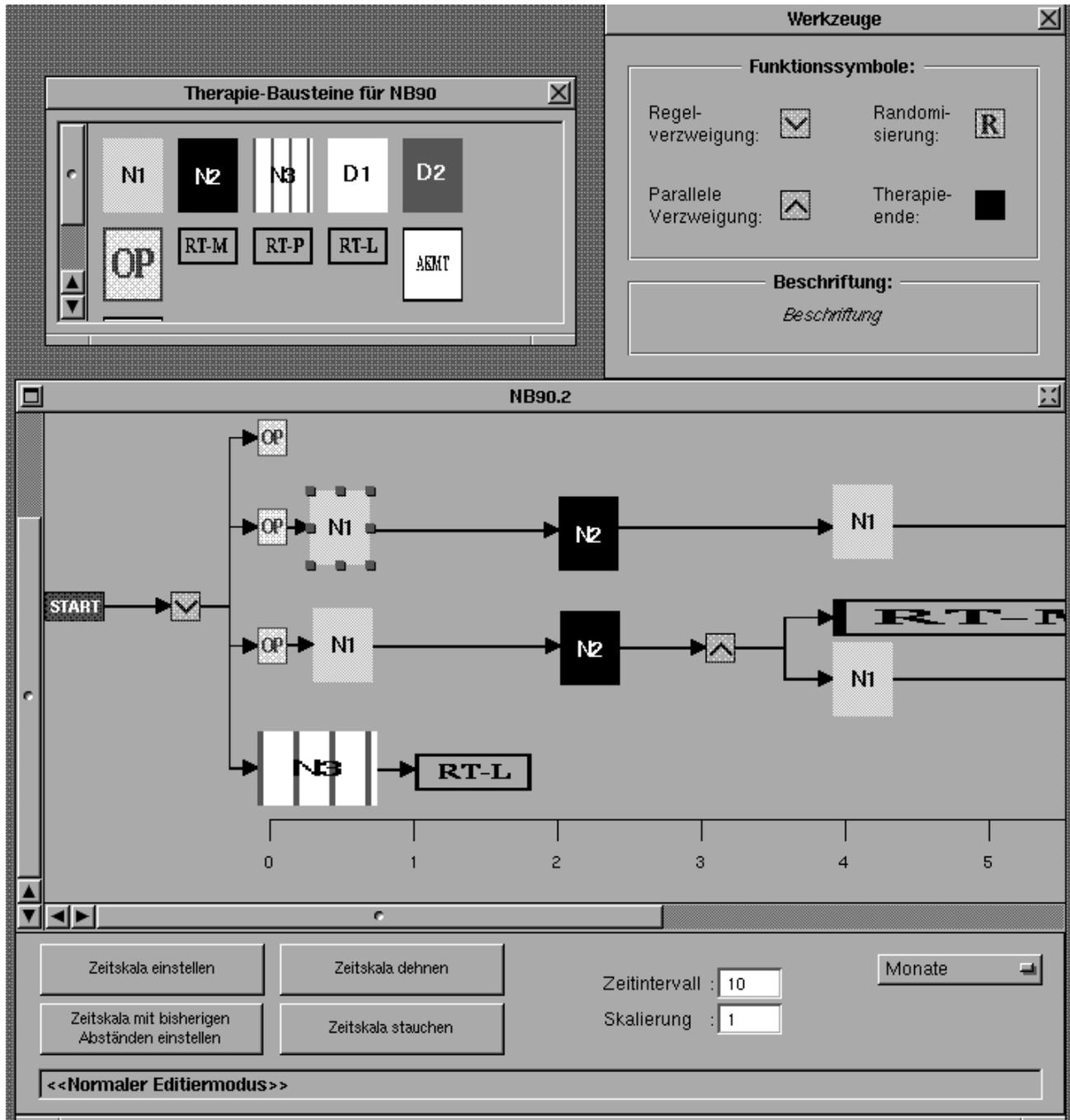


Abb. 2: Verlaufsplanung des NB90-Protokolls im Therapieplan-Editor. Blöcke werden mit der Maus aus einer Palette in den Plan gezogen und dort positioniert.

Ergebnisse

Die Konzeption und Implementation der Wissensakquisitionswerkzeuge erfolgte im Rahmen des Projekts TheMPO (Therapieplanung und -management in der Pädiatrischen Onkologie) [3]. Es wurde ein System aus einzeln lauffähigen Autorenwerkzeugen entwickelt, das aus Editoren für die grafische Zusammenstellung von Verlaufsplänen (Abbildung 2), für die Definition von Aktionsblöcken als elementaren Objekten der Pläne, für das Zusammenstellen von Zuordnungs-, Verzweigungs- und Modifikationsregeln (Abbildung 3) und für den Konzeptraum des Fachgebiets (Abbildung 4) besteht.

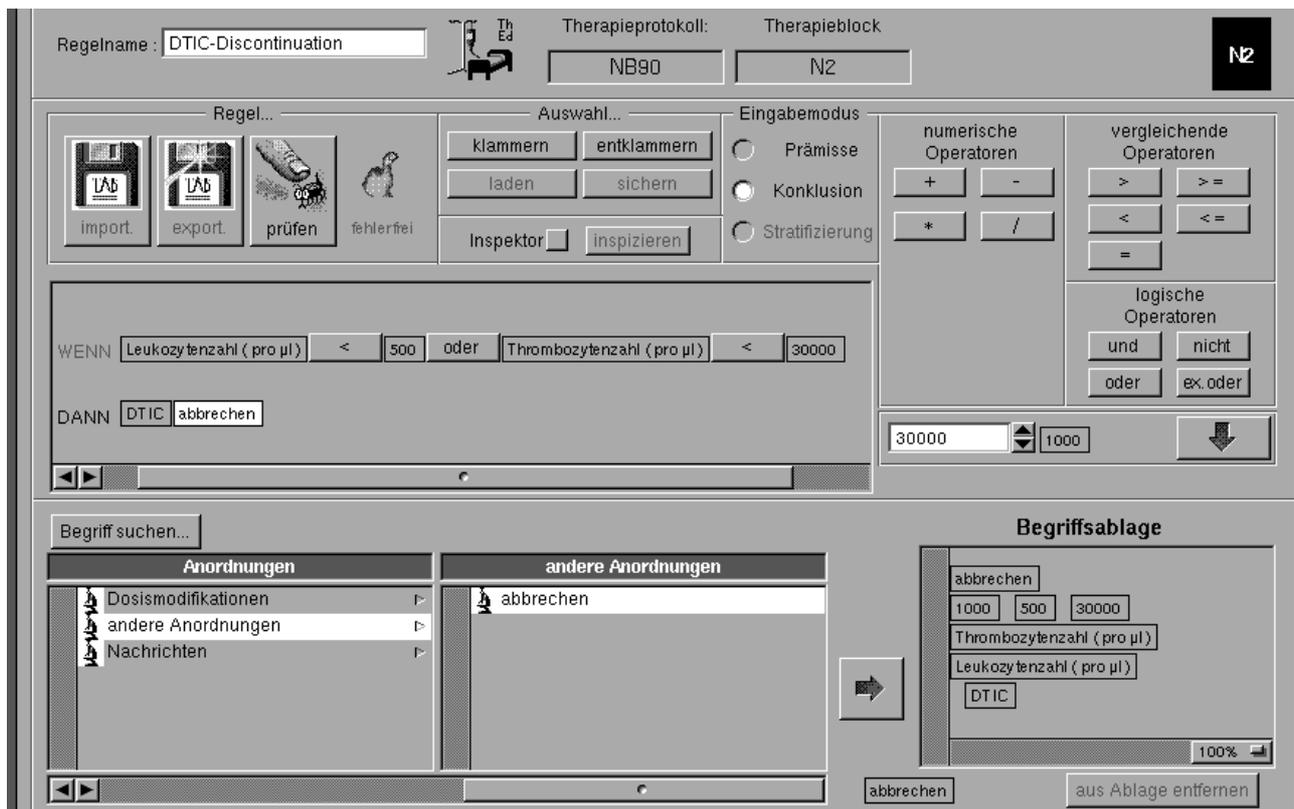


Abb. 3: Eine Abbruchsregel im Regel-Editor. Begriffe und Operatoren werden mit der Maus zu Wenn-Dann-Regeln zusammengestellt; dabei wird die syntaktische Korrektheit kontrolliert.

Weitere Moduln des Gesamtsystems sind: eine einfache Medikamentendatenbank für Zytostatika, Inferenz und patientenindividuelle Therapiesteuerung, eine objektorientierte Patientenakte und ein Hypertext-Autoren- und -Informationssystem. Der testweise Einsatz des prototypisch entwickelten Systems erfolgt in der Pädiatrischen Onkologie zur Chemotherapieplanung bei Kinderkrebs. Eine systematische Evaluation wird vorbereitet; sie setzt allerdings voraus, daß das Gesamtsystem aufgrund der ersten klinischen Erfahrungen mit dem Prototypen überarbeitet wird.

Schlußfolgerung

Grafische Werkzeuge ermöglichen die Wissensakquisition für Fachleute, die hohes Fachwissen, aber keine besondere informationstechnische Kompetenz besitzen. Die freie Editierbarkeit des als Begriffsnetz zugrundeliegenden Konzeptraumes bewirkt eine große Flexibilität und Fachunabhängigkeit bei der Konfiguration des Systems. Der objektorientierte Ansatz ermöglicht die Entwicklung von Werkzeugen, die weitgehend vom konkreten medizinischen Kontext losgelöst und daher auch in anderen Wissensgebieten eingesetzt werden können.

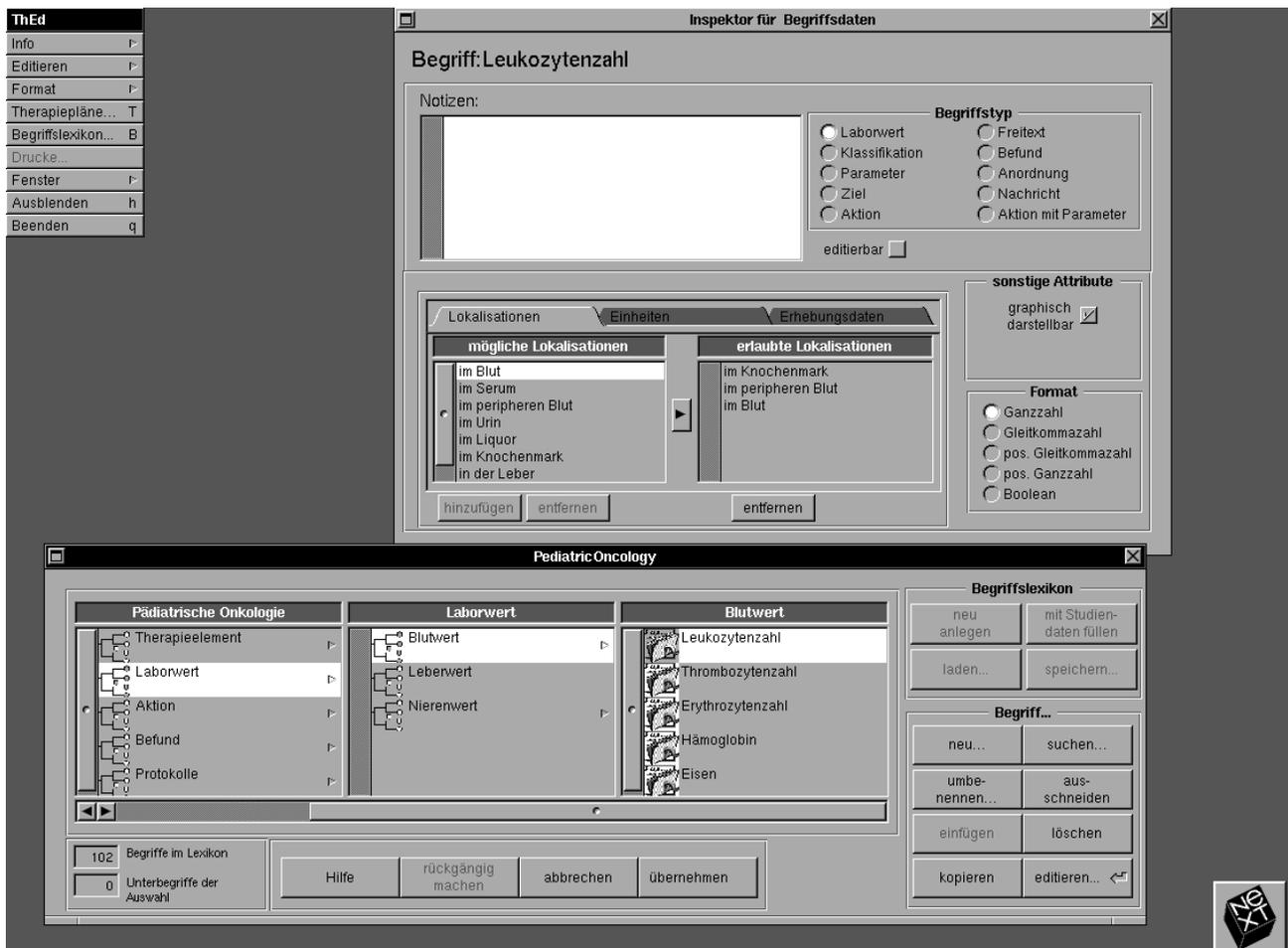


Abb. 4: Definition des Begriffs »Leukozytenzahl« im Begriffslexikon.

Literatur

- (1) Berthold, F.: Multizentrische therapiebegleitende Studie zur Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Neuroblastom (Neuroblastomstudie NB 90). Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie 1990.
- (2) Gutjahr, P.: Krebs bei Kindern und Jugendlichen. Klinik und Praxis der Pädiatrischen Onkologie. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag 1993.
- (3) Müller, R.; Pommerening, K.; Sergl, M.; Nauerth, U.; Dittrich, H. M.; Schoppe, D.: TheMPO: A knowledge-based system for therapy planning in pediatric oncology. Computers in Biology and Medicine 27, 1997, 177 - 200.
- (4) Pommerening, K.; Burger, E.; Musinski, C.; Müller, R.; Sergl, M.; Thews, O.: Repräsentation therapeutischen Wissens in der Pädiatrischen Onkologie. In: H. Kunath u. a. (Hrsg.), Medizin und Information, München: MMV Medizin Verlag 1995, 110-114.
- (5) Sergl, M.; Pommerening, K.: TIM: Ein wiederverwendbares Inferenzmodul für temporale Zusammenhänge in der protokollgesteuerten Therapie. In: R. Mucbe u. a. (Hrsg.): Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie - GMDS '97. München: MMV Medizin Verlag 1997, 146-150.