

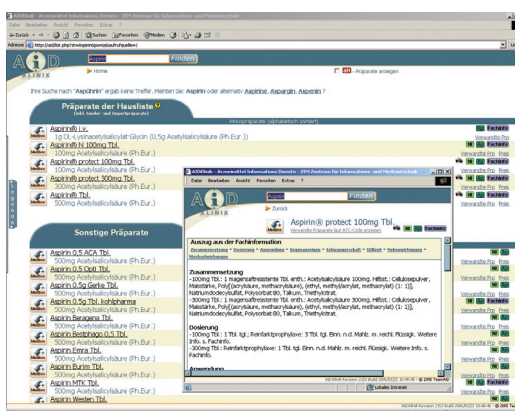
## Wirksame Software ohne Risiken und Nebenwirkungen



UniversitätsKlinikum Heidelberg

*Bereits seit 2003 arbeiten Ärzte am Universitätsklinikum Heidelberg mit digitalen Medikamentenrezepten. Dabei können sie auf ein webbasiertes Arzneimittel-Informationssystem zugreifen: Die datenbankgestützte Software AiDKlinik verhindert, dass Patienten Medikamente in Dosierungen oder Kombinationen erhalten, die möglicherweise gefährlich sind. Denn welche Nebenwirkungen die einzelnen Arzneien haben könnten und wie sich verschiedene Mittel in ihrer Wirkung gegenseitig beeinflussen, ist heute selbst für Experten kaum noch überschaubar. Der Datenbank-Check vor der Verordnung einer Arznei erhöht unter anderem die Sicherheit für Nierenkranke und hilft darüber hinaus, Kosten zu sparen. Das Team der Abteilung Innere Medizin VI, Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie programmierte AiDKlinik komplett in PHP und setzte dabei auf die Entwicklungsumgebung Zend Studio.*

Nur in der Verschiedenheit sind alle Menschen gleich - und die Wirkung von Medikamentenkombinationen kann von Mensch zu Mensch sehr variieren. Allein in Deutschland sind zehntausende verschiedener Medikamente auf dem Markt. Angesichts dieser unüberschaubaren Menge setzten sich klinische Pharmakologen, Apotheker und Medizininformatiker am Universitätsklinikum Heidelberg zum Ziel, eine Software zu entwickeln, die Informationen aus verschiedenen pharmakologischen Datenbanken verarbeitet. Durch den Datenbankabgleich mit patientenindividuellen Daten werden Fehlmedikationen mit Überdosierungen und unerwünschte Nebenwirkungen vermieden. So ist eine individualisierte, sichere und effiziente Arzneimitteltherapie möglich. Unter der Leitung von Professor Dr. med. Walter Emil Haefeli und Dipl.-Ing. Jens Kaltschmidt entwickelte das Heidelberger Team eine auf PHP basierende Software für die Medikamentenverordnung - das Arzneimittel-Informationssystem AiDKlinik ([www.aidklinik.de](http://www.aidklinik.de)). Im Rahmen einer ersten Pilotphase arbeiteten bereits mehrere Abteilungen des Heidelberger Universitätsklinikums erfolgreich mit einem ersten digitalen Medikamentenrezept. Im 2. Quartal 2006 startete auch hier der flächendeckende Einsatz an allen 14 Heidelberger Universitätsklinien



# Universitätsklinikum Heidelberg setzt bei der Entwicklung seines Arzneimittel-Informationsdienstes AiDKlinik auf Zend Studio

## Wissensbasen zum korrekten Einsatz der Inhaltsstoffe

The screenshot displays the 'MEDIBOX - Rezeptansicht' (Medication List) interface. It features a table with columns for 'Medikation', 'Anz.', 'Pkt.', 'Handelsname', 'Wirkstoffe', 'Wfg-Mengen', 'Dosis-Schema', 'Dosis-Kommentar', and 'Eingr.'. Below the table, there are several warning boxes: 'Schwere Interaktion' (Severe interaction) for Cefepim and Simvastatin, 'Brennende Arzneimittel bei Wechselwirkung (MAW)' (Burning drugs in interaction), and 'Nichtschwere Interaktion' (Non-severe interaction) for Cefepim and Omeprazol. The interface also includes a search bar, a 'Finden' button, and a sidebar with 'Arzneimittel-Gruppen' (Drug groups).

Viele Patienten sind niereninsuffizient - im Durchschnitt jeder sechste Patient in stationärer Betreuung und fast alle älteren Patienten. Außerdem wird nahezu jedes sechste Arzneimittel maßgeblich über die Nieren eliminiert. Dosisanpassungen an die Nierenfunktion sind deshalb ein alltägliches ärztliches Problem. AiDKlinik berechnet für jeden einzelnen Patienten die optimale Wirkstoffdosis und liefert dem Arzt angepasste Vorschläge zur Medikation. Hierfür werden automatisch die im Krankenhausinformationssystem gespeicherten Blutwerte, Geschlecht, Alter und Gewicht des Patienten herangezogen. Positiver Nebeneffekt: Das System hilft, die Kosten für Arzneimittel ausgaben zu senken. Für AiDKlinik wurden hierfür einzigartige Algorithmen zu über 600 Inhaltsstoffen zur Dosisberechnung entwickelt und integriert. Außerdem tragen weitere Wissensbasen mit Hinweisen beispielsweise zu Schwangerschaft oder Stillzeit, Doppelverordnung und bei unerwünschten Arzneimittelwechselwirkungen zur optimalen Medikation und somit zur Erhöhung der Arzneimittelsicherheit am Universitätsklinikum Heidelberg bei.



und Pharmakoepidemiologie.

„Bei den über 12.000 Rezepten, die mithilfe der Software bislang erstellt wurden, konnten riskante Medikamentenkombinationen weitestgehend vermieden werden“, so Professor Dr. med. Walter Emil Haefeli, Leiter der Abteilung Innere Medizin VI, Klinische Pharmakologie

Mit Zend Studio konnte das Entwickler-Team das komplexe Projekt schnell und effizient in einer professionellen Entwicklungsumgebung durchführen. Nicht zuletzt, weil Zend Studio das zeitgleiche Programmieren mehrerer Mitarbeiter ermöglicht. Dabei unterstützten Tools wie PHPDocumentor und PHPDoc-Assistent sowie die gute Subversion-Anbindung die Zusammenarbeit untereinander. Mit Zend Studio wurden die verschiedenen Datenbanken, auf die bei der Arzneimittelsuche zugegriffen wird, vernetzt.



werden kann, ist eine Verbreitung des Systems unkompliziert und lediglich eine Anbindung an das jeweilige Krankenhausinformationssystem eine kleine Herausforderung“, so Simon Schmitt, Diplom-Medizin-Informatiker am Uniklinikum Heidelberg.

„Die pharmakologischen Datenbanken, in denen die relevanten Informationen zu Medikamenten verzeichnet sind, lassen sich über einen Webbrowser prinzipiell von jedem Computer aus erreichen. Da AiDKlinik in jedem Intranet und auch über das Internet eingesetzt

# Universitätsklinikum Heidelberg setzt bei der Entwicklung seines Arzneimittel-Informationsdienstes AiDKlinik auf Zend Studio

## Strukturierte Arzneimitteleingabe-Oberfläche

Seit über drei Jahren wird am Universitätsklinikum Heidelberg in Pilotambulanzen und seit dem 2. Quartal 2006 flächendeckend eine strukturierte Arzneimittelverordnung (CPOE = Computerized Physician Order Entry) in der Arztbriefschreibung eingesetzt. Durch aktuelle Marktdaten und Wissensbasen unterstützt, ermöglicht sie derzeit eine gesetzeskonforme (z. B. AABG, SGB V §115c) Rezept- und Arztbriefschreibung in sehr kurzer Zeit. Bei der Entwicklung von AiDKlinik wurde sehr auf Benutzerfreundlichkeit geachtet: Gibt der Arzt die Namen der Arzneimittel oder Wirkstoffe in die Suchfelder ein, baut der Rechner eine Verbindung zu verschiedenen pharmakologischen Datenbanken auf. Dort sind detaillierte Informationen über Medikamente und Wirkstoffe, ihre Nebenwirkungen und bekannte Wechselwirkungen mit anderen Arzneien gespeichert. Als Datengrundlage dienen hierbei einerseits die 14-täglich aktualisierten deutschen Marktdaten der MMI GmbH (Gelbe Liste) mit über 65.000 Präparaten, inklusive Herstellerangaben und Preisen und zahlreiche selbst entwickelte Wissensbasen. Andererseits findet ein bidirektionaler Datenaustausch mit dem Krankenhausinformationssystem (am Universitätsklinikum Heidelberg SAP i.s.h.med) statt. Automatisch gleicht der Computer die vom Arzt verordneten Medikamentenkombinationen mit den Informationen der Datenbanken ab. Wurden Kombinationen gewählt, die möglicherweise gefährlich sind, warnt das Programm den Arzt und der CCDS (Computerized Clinical Decision Support) tritt in Funktion. Auch wenn zwei Medikamente mit dem gleichen Wirkstoff eingegeben wurden oder eine Fehldosierung droht, erscheint ein Warnhinweis auf dem Bildschirm.

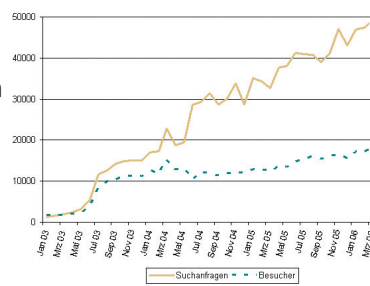


„Mit dem Einsatz von Zend Studio konnten wir unser komplexes Entwicklungsvorhaben überschaubar und schnell umsetzen und optimieren. Mit Zend Studio war es uns möglich, innerhalb des Teams effektiv an der Programmierung zusammenzuarbeiten. Zend Studios

Debugging-Funktionen und die PHP Intelligence-Tools beschleunigten zudem den Entwicklungsprozess, da Fehler und Programmierungsschwächen direkt angezeigt werden und sofort von uns ausgebessert werden konnten“, erläutert Jens Kaltschmidt.

## AiDKlinik unterstützt ärztliche Arbeitsabläufe

Die Anwendung von AiDKlinik am Universitätsklinikum Heidelberg zeigt, dass sich die Software gut in die ärztlichen Arbeitsabläufe integriert. Viele Rezepte werden innerhalb weniger Sekunden zusammengestellt, die Hälfte innerhalb von 80 Sekunden gedruckt. Pro Monat werden 48.000 Suchanfragen im Mittel in weniger als 1,2 Sekunden durch das System bearbeitet. Durchschnittlich gibt es 20 Prozent falsch formulierte Suchangaben - auch diese können dank der integrierten phonetischen Suche beantwortet werden. Haefeli sieht deshalb gute Chancen, das System auch in anderen Kliniken und in Arztpraxen einzusetzen. Erste Testinstallationen in vier weiteren deutschen Kliniken, unter anderem der Charité Berlin, sind sehr Erfolg versprechend.



# Universitätsklinikum Heidelberg setzt bei der Entwicklung seines Arzneimittel-Informationsdienstes AiDKlinik auf Zend Studio

## Darum hat sich das Universitätsklinikum Heidelberg für Zend entschieden

Das bereits seit 2003 am Universitätsklinikum Heidelberg eingesetzte digitale Medikationsrezept sollte optimiert werden. Beim Design und der Entwicklung des wissensbasierten und datenbankgestützten Arzneimittel-Informationsdienstes AiDKlinik vertraute das Entwickler-Team unter Leitung von Professor Dr. med. Walter Emil Haefeli und Dipl.-Ing. Jens Kaltschmidt auf Zend Studio. Die professionelle PHP-Entwicklungsumgebung erleichterte dem Entwickler-Team, die große Datenmenge und den Datenabgleich verschiedener Datenbanken zu organisieren und für die Anwender einfach nutzbar zu machen. Dabei konnten die

Mitarbeiter durch Zend Studio-Tools wie PHPDocumentor, PHPDoc-Assistent und die Versionsverwaltung Subversion gemeinsam und zeitgleich am Projekt arbeiten und komplexe Algorithmen entwickeln. Dies beschleunigte den Programmierungsprozess, sodass AiDKlinik von Anfang an flächendeckend Arzneimittelinformationen liefert und mittlerweile in allen Abteilungen des Universitätsklinikums für den Rezeptdruck und die Entlassmedikation eingesetzt wird. Das Entwickler-Team festigt derzeit seine PHP-Kenntnisse und nimmt an der Fortbildung zum Zend Certified Engineer teil.

## Über das Uniklinikum Heidelberg

Die Medizinische Informationstechnologie der Abteilung „Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie“ (Innere Medizin VI) an der Universitätsklinik Heidelberg ist eine Schnittstelle zwischen dem biologisch-medizinischen Bereich und der Informatik. Die Medizinische Informationstechnologie unterstützt Abteilungsmitglieder bei der Durchführung ihrer IT-Projekte. Dabei geht es meistens darum, einerseits Daten aus elektronischen Datenquellen in verständliche Informationen für Fachleute (Ärzte, Pharmazeuten, Gesundheitspersonal) umzuwandeln und andererseits fachliches Detailwissen in elektronische Datenquellen zu transformieren.

Das Design und die Entwicklung des wissensbasierten und datenbankgestützten Arzneimittel-Informationsdienstes AiDKlinik ist das Schwerpunktprojekt des Entwickler-Teams um Dipl.-Ing. Jens Kaltschmidt.

Weitere Informationen zum Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung „Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie“ finden Sie unter: <http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/Medizinische-Informationstechnologie.3057.0.html> und <http://www.AiDKlinik.de>

## Über Zend Technologies

Zend Technologies - The *php* Company - ist führender Anbieter von Produkten und Dienstleistungen für die Entwicklung, Implementierung und Verwaltung unternehmenskritischer PHP-Anwendungen. Das Unternehmen und seine Gründer sind die Architekten von PHP, das von über 20 Millionen Websites weltweit eingesetzt wird. Es ist schnell zur beliebtesten Sprache für die Entwicklung dynamischer Webanwendungen geworden. Die Produktfamilie von Zend ist bei 15.000 Anwendern weltweit im Einsatz. Das Unternehmen bietet eine umfassende Plattform, die den kompletten Lebenszyklus von PHP-Anwendungen unterstützt. Zend ist ein privat gehaltenes und mit Wagniskapital finanziertes Unternehmen mit Sitz in Cupertino im US-Bundesstaat Kalifornien. In Europa ist Zend mit einer Niederlassung in München vertreten. Zu den Investoren von Zend gehören Azure, Index, Platinum und Walden Israel sowie SAP Ventures und Intel Capital. Weitere Informationen im Internet unter <http://www.zend.de>.

## ZEND: Der ganzheitliche Ansatz für PHP

- Die zertifizierte und herstellerunterstützte Sammlung von PHP-Komponenten und PHP-Bibliotheken - Zend Framework™
- Entwicklung von PHP-Anwendungen mit Zend Studio™, der führenden Entwicklungsumgebung für PHP
- Schutz von geistigem Eigentum sowie Quellcode und einfache Verwaltung der Lizenzmodelle mit Zend Guard™
- Applikationsmanagement und -verfügbarkeit mit Zend Platform™
- Zertifizierte und offiziell unterstützte PHP-Installationen dank Zend Core™
- Verbesserte PHP-Kenntnisse von Mitarbeitern durch Schulungsangebote von Zend Training™
- Zugriff auf die Expertise führender PHP-Experten mit den Zend Professional Services™
- Erstklassiger Rund-um-die-Uhr-Support über das Zend Network™
- Strategie- und Performance-Beratung mit Zend Consulting Services



### Firmenhauptsitz:

Zend Technologies, Inc.  
19200 Stevens Creek Blvd.  
Cupertino, CA 95014  
Tel: 1-888-PHP-ZEND  
1-888-747-9363  
Fax: 1-408-253-8801

### Zentraleuropa:

Zend Technologies GmbH  
Bayerstraße 83  
80335 München, Deutschland  
Tel: +49-89-516199-0  
Fax: +49-89-516199-20  
E-Mail: [info-germany@zend.com](mailto:info-germany@zend.com)

### International:

Zend Technologies, Ltd.  
7 Abba Hillel Street  
Silver Building  
Ramat Gan, Israel 52136  
Tel: 972-3-613-9665  
Fax: 972-3-613-9671

© 2006 Zend Technologies GmbH.  
Zend und Zend Studio sind eingetragene  
Warenzeichen von Zend Technologies Ltd.  
Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum  
ihrer entsprechenden Eigentümer.

AiD-CS-0806-R1-DE 07/2006