

APL - Journal

A Programming Language

1/2000

APL-Germany e.V.

In dieser Ausgabe:

Helmut Engelke

Analyse und Entwurf musikalischer Stimmungen mit APL2

Mathias Kutzner

Leitfaden zur Erstellung eines sicheren Autorisierungskonzepts

Sergy Alpin

Erstellen eines Netscape-Plug-ins zur Einbindung des Internet Explorers in den Navigator

Dagnachew Tamiru

MUS und Data Warehousing eröffnen neue Formen der Datenauswertung

Bernard Legrand

Funny Cube



des APL - Germany e.V.

Standpunkt

László Böszörményi

Computer im Kindergarten?

Mit Mitgliederrundbrief

Jahrgang 19 Nr. 1 2000

ISSN - 1438-4531

RHOMBOS-VERLAG

Inhaltsverzeichnis

Dr. Helmut Engelke	
Musik liegt in der Luft	
Analyse und Entwurf musikalischer Stimmungen mit APL2	4
Mathias Kutzner	
Geschlossene Gesellschaft	
Leitfaden zur Erstellung eines sicheren Autorisierungskonzepts	10
Sergy Alpin	
Im Doppelpack	
Erstellen eines Netscape-Plug-ins zur Einbindung des Internet Explorers in den Navigator	15
Dagnachew Tamiru	
An der Schnittstelle	
MUS und Data Warehousing eröffnen neue Formen der Datenauswertung	19
Bernard Legrand	
Funny Cube	
It is more than a simple Puzzle!	27
Lászi Böszörményi	
Standpunkt	
Computer im Kindergarten?	29
Mitgliederrundbrief	35
Impressum	2
Editorial	3

4 Töne analysieren mit APL2: Musik liegt in der Luft

Bereits die alten Musiktheoretiker in der Antike haben sich intensiv mit Tönen und ihren zahlenmäßigen Proportionen beschäftigt. Sie verwendeten für Messungen das Monochord, eine über einen Resonanzkörper gespannte Saite, welche durch das Anbringen eines zusätzlichen, beweglichen Steges verkürzt oder in Teilstücke zerlegt werden konnte. Inzwischen geht dies viel einfacher. Der Autor zeigt, wie man unter Verwendung von APL2 historische Stimmungen mühelos mit gängigen Methoden der Datenanalyse untersuchen kann.

15 Browser: Im Doppelpack

Interaktive und multimediale Elemente wie Java-Applets, Plug-ins, XML, DHTML und ActiveX machen Internetseiten attraktiver. In Intranets und Internet bieten diese und andere Webtechniken mehr Funktionalität für Web-Anwendungen. Leider unterstützen die derzeit führenden Browser von Microsoft und Netscape die einzelnen Techniken und Funktionen unterschiedlich. Im Internet Explorer funktionieren beispielsweise Netscape Plugins nicht und umgekehrt läuft ActiveX nicht im Navigator. Zudem führen die Webbrowser Java-Applets und neueste HTML-Elemente unterschiedlich aus. Wenn ein Web-Designer ein ActiveX erstellt, muß er die Webseite so konfigurieren, daß Benutzer des Netscape-Browsers nicht auf eine Webseite gelangen, die ActiveX enthält, weil sonst Fehler auftreten. Eine einfache Lösung des Problems bietet das Netscape Plug-in „Internet @xplorer“. Es bindet den Browser von Microsoft in den von Netscape ein.

19 Datenauswertung: An der Schnittstelle

Die Verfügbarkeit und optimale Auswertung von Daten ist für Unternehmen ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Eine wesentliche Grundlage hierfür bietet das Data Warehouse-Konzept. Dieses wird eingesetzt, um die benötigten, stark verteilten Daten in einem unternehmensweiten Datenlager zu sammeln, aufzubereiten und isoliert von den operativen Systemen für den Data Support und die Entscheidungsunterstützung bereitzustellen. Unternehmen können so schnell Veränderungen des Marktes erkennen und entsprechend darauf reagieren.

Herausgeber:	Dipl.-Math. Dieter Lattermann, Walldorf	Verlag:	RHOMBOS-VERLAG, Berlin Kurfürstenstr. 17 D-1785 Berlin Tel. (030) 261 9461 Fax (030) 261 6300 Email: verlag@rhombos.de, Web: www.rhombos.de
Redaktion:	Dipl.-Volksw. Martin Barghoorn (verantwortlich) Technische Universität Berlin Franklinstr. 28 D-10587 Berlin Tel. (030) 314 24392 Fax (030) 314 25901 Email: barg@cs.tu-berlin.de	Gestaltung:	RHOMBOS-VERLAG, Berlin
Erscheinungsweise:	halbjährlich	Druck:	Kopierfabrik, Eberswalde
Erscheinungsort:	Berlin	Copyright:	APL Germany e.V. (für alle Beiträge, die als Erstver- öffentlichung erscheinen)

Homepage des APL-Journals: <http://www.rhombos.de/apljourn.htm>
FTP-Server zum Datei-Upload: <ftp://cs.tu-berlin.de/pub/lang/apl/stat/incoming>.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung von Redaktion und Herausgeber nicht übernommen werden. Sämtliche Veröffentlichungen im APL-Journal erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers oder der Redaktion wieder. Für unverlangte Einsendungen wird keine Haftung übernommen. Nachdruck ist nur mit Zustimmung des Herausgebers sowie mit Quellenangabe und Einsendung eines Beleges gestattet. Überarbeitungen eingesandter Manuskripte liegen im Ermessen der Redaktion.

Wie immer freuen wir uns auf Ihr Feedback zu diesem Heft. Schreiben Sie uns an barg@cs.tu-berlin.de, oder faxen Sie an 030 - 314 25901.

Technische Hinweise für Autorinnen und Autoren

Manuskripte werden von der Redaktion entgegengenommen. Sie müssen im Besitz der Nutzungsrechte für die von Ihnen eingereichten Texte, Fotos und Zeichnungen sein. Die Zustimmung zum Abdruck wird vorausgesetzt.

Manuskripte und Beiträge aller Art werden in jeder Form entgegengenommen. Es werden jedoch Beiträge in gespeicherter Form bevorzugt. Bitte speichern Sie Ihren Text im Format Ihrer Textverarbeitung und zusätzlich als RTF-Datei (Rich Text Format). Sie brauchen sich nicht die Mühe machen, Ihren Text aufwendig zu formatieren. Auszeichnungen im Text sollten sich auf „Kursiv“ beschränken. Ihre Datei schicken Sie der Redaktion bitte auf einem Datenträger (Diskette oder CD-ROM). Alternativ hierzu können Sie der Redaktion Ihre Daten auch per Email (barg@cs.tu-berlin.de) oder auch zum FTP-Server der Technischen Universität Berlin schicken. Die Adresse lautet: <ftp://cs.tu-berlin.de/pub/lang/apl/stat/incoming>.

Auch ein komfortables FTP-Transferprogramm für Windows gibt es beim ftp-Server des Fachbereichs Informatik der TUB unter: <ftp://cs.tu-berlin.de/pub/lang/apl/bin/>

Wenn Sie Ihr Manuskript einreichen, sollten Sie zusätzlich eine Gliederung und Zusammenfassung Ihrer Arbeit vorlegen. In der Zusammenfassung sollte in wenigen Sätzen die wichtigste Aussage Ihres Textes wiedergegeben sein.

Grafiken

Bitte senden Sie uns einen sauberen Ausdruck der Graphiken auf rein-weißem Papier. Linien (keine Haarlinien!) in den Graphiken sollten Schriften so groß gewählt sein, dass sie auch bei (stark) verkleinerter Wiedergabe im Heft noch zu erkennen sind; auf der Rückseite vermerken Sie bitte Ihren Namen und die Nummer der Abbildung; Zusätzlich wäre es schön, wenn Sie uns die mit einem gängigen Vektor-Grafikprogramm erstellten Zeichnungen und Grafiken auch als Datei liefern. Grafikdateien (Strichzeichnungen) sollten möglichst in den gängigen Austauschformaten EPS- (skalierbar) oder TIF-Datei (600 dpi) in schwarz-weiß abgespeichert werden. Nach Rücksprache können sie zusätzlich Ihre Grafiken in Ihrem Original-Dateiformat liefern oder in ihre Textverarbeitung einbetten.

Digitale Fotos benötigen wir im TIF-Format mit einer maximalen Auflösung von 250 dpi. Nicht geeignet sind Abbildungen und Fotos, wenn Sie aus dem Internet stammen beziehungsweise im Original als Bildschirmdarstellung (Auflösung 75 - 150 dpi) vorliegen. Ebenfalls nicht geeignet sind Grafiken, die mit einem pixelorientierten Zeichenprogramm erstellt wurden.

Editorial



Zürich, 21. November 2000

Liebe APL-Freunde,

Nicht ganz planmäßig, wie Sie bemerken, wurde dieses *APL Journal* fertig gestellt, aber immerhin kommt es rechtzeitig genug, um noch unter den Weihnachtsbaum gelegt werden zu können. Ich hoffe, dass spätestens die kommenden Feiertage Ihnen Gelegenheit geben werden, darin zu lesen. Lohnen wird sich das auf jeden Fall.

Vielen Dank auch diesmal wieder den Autoren für ihre Beiträge, dem Editor, Martin Barghoorn, für dessen Überredungskünste zur Mitarbeit und dem Rhombos-Verlag für die professionelle Erstellung.

Dieses Jahr stand ganz im Zeichen der internationalen Konferenz "APL Berlin 2000". Diejenigen, die dabei waren, werden sicher bestätigen, dass sie ein voller Erfolg war. Wer sie versäumt hat, kann auf den Fotos in dieser Ausgabe sehen, was ihr oder ihm entgangen ist und außerdem ausführliche Berichte im "Vector" oder in "Quote Quad" nachlesen. Bilder und Links gibt es übrigens auch auf der Konferenzseite im Web, die noch keineswegs Schnee von gestern ist:

<http://stat.cs.tu-berlin.de/APL-Berlin-2000>

Noch vor Ende des Jahres werden aller Voraussicht nach auch die offiziellen Proceedings als Spezialausgabe von Quote-Quad erscheinen.

Tagungsort unserer nächsten Tagung wird wieder einmal

Ich freue mich, Sie dort zu sehen,

Ihr

Dieter Lattermann

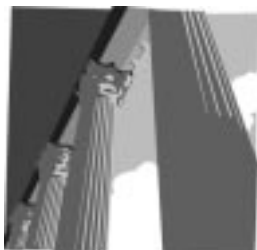
Dr. Helmut Engelke

Musik liegt in der Luft

Analyse und Entwurf musikalischer Stimmungen mit APL2

Der Autor wurde mit den Anforderungen der historischen Aufführungspraxis als Geiger an der Dresdner Akademie für Alte Musik (siehe [www. DAAM.org](http://www.DAAM.org)) vertraut. Nach Gesprächen mit Musikern und dem Studium musiktheoretischer Schriften entstand der Wunsch, historische Stimmungen mit gängigen Methoden der Datenanalyse zu untersuchen, wie sie in den Natur- u. Ingenieurwissenschaften angewandt werden. Die Arbeit wurde von der Firma IBM mit einer Testversion von IBM APL2 für Windows tatkräftig unterstützt. Die wichtigsten der hierbei gewonnenen Ergebnisse werden im folgenden Beitrag vorgestellt. Nach Erwähnung einiger musiktheoretischer Grundlagen und einem Überblick über die historische Entwicklung von Tonsystemen erläutert der Autor die Ergebnisse der Datenanalyse und die Verwendung von APL2.

Die Anfänge der abendländischen Musiktheorie gehen auf die Antike zurück. Pythagoras und seine Schüler haben sich schon um 550 v. Chr. intensiv mit Tönen und ihren zahlenmäßigen Proportionen beschäftigt. Sie verwendeten für Messungen das Monochord, eine über einen Resonanzkörper gespannte Saite, welche durch das Anbringen eines zusätzlichen, beweglichen Steges verkürzt oder in Teilstücke zerlegt werden konnte. Durch Messung der Saitenlängen war es möglich, sowohl Zahlenverhältnisse zum Klingen als auch neu entdeckte Klänge durch Zahlen zu beschreiben. Die Pythagoreer suchten ganz allgemein das Wesen der Dinge durch einfache Verhältnisse ganzer Zahlen auszudrücken: in der Musik aber auch in der Geometrie, in der Architektur und in der Astronomie. Dabei erlebten sie allerdings auch Enttäuschungen, so als sie die Existenz irrationaler Zahlen entdeckten.



Die griechische Musiktheorie wurde durch die Arbeit mehrerer Wissenschaftler¹ in Europa verbreitet und bildete im Mittelalter die Grundlage für die weitere Entwicklung der Musik und der Musiktheorie. Bis heute ist auch der Wunsch nach Tonsystemen mit einfachen Zahlenverhältnissen lebendig geblieben.

Im modernen Konzertbetrieb hat sich die gleichstufige Stimmung durchgesetzt. Alle Tasteninstrumente und Holzblasinstrumente sind danach gestimmt. Die anderen Instrumente und auch Sänger richten sich gegebenenfalls danach, obwohl sie in reiner Stimmung spielen könnten.

Die Frage nach der besten musikalischen Stimmung ist mit der historischen Aufführungspraxis Alter Musik neu und eindringlicher gestellt worden. Ihr kommt dort eine größere Bedeutung zu, da man sich um eine klare Tongebung bemüht und den Charakter der einzelnen Tonarten berücksichtigt. Zudem setzt sich der Musiker wissenschaftlich mit den Vorstellungen und Erfahrungen der Komponisten und Musiktheoretiker auseinander. Diese können in zahlreichen Traktaten studiert werden, die heute als Faksimile-Ausgaben leicht zugänglich sind.

¹ vor allem durch Archytas (1.H. 4.Jh.v.Chr.), Aristoxenos(2.H.), Eratosthenes (3./2. Jh. v. Chr.), Didymos (1.Jh.n.Chr.), Claudios Ptolemaios (Mitte des 2.Jh.n.Chr) und Boethius (480-525)

Grundlagen zu Tonsystemen

1. Meßgrößen für Einzeltöne und Intervalle

Wenn ein einzelner Ton auf einem Saiten- oder Blasinstrument gespielt wird, so erkennen wir seine *Tonhöhe* und eine gewisse *Klangfarbe*. Die Tonhöhe kann durch die Grundfrequenz der Schallschwingung beschrieben werden, die Klangfarbe ist durch das Spektrum der ganzzahligen Oberschwingungen bestimmt.

Ein *Intervall* gibt den Abstand zwischen den Grundfrequenzen f_1 und f_2 zweier Einzeltöne an. Als Meßgrößen eignen sich das Schwingungsverhältnis $R = f_2 / f_1$ und das davon abgeleitete Maß $I = 1200 \log_2 R$.

Der Logarithmus zur Basis 2 wurde schon von Leonard Euler in seinem „Versuch zu einer neuen Musiktheorie“ (1729) verwendet. Alexander J. Ellis führte im Jahre 1880 den Faktor 1200 ein. Er ist so gewählt, daß der Halbton im Mittel 100 Cent beträgt.

2. Schwingende Saite (Monochord)

Die Eigenfrequenz f der Grundschwingung einer Saite ist umgekehrt proportional zu ihrer Länge L :

$$F = C / L, \quad C = (F / 4\rho q)^{1/2},$$

(F = Spannkraft, ρ = Massendichte, q = Querschnitt der Saite).

Werden zwei Teillängen L_1 und L_2 abgegriffen, so gilt für deren Verhältnis:

$$L_2 / L_1 = f_1 / f_2 = 1 / R.$$

Diese einfache Beziehung war für die Entwicklung der Musiktheorie von großer Bedeutung, machte sie doch das Monochord zu einem exakten Meßinstrument für Intervalle.

3. Einfache Intervalle

Betrachtet man Intervalle, deren Schwingungsverhältnisse der einfachen Beziehung

$$R_n = (n+1) / n, \quad n \in \mathbf{N} \equiv \{1, 2, 3, \dots\}$$

genügen, so erhält man die Ergebnisse, die in Tabelle 1 dargestellt sind.

Name	Bezeichnung	n	R _n	I _n [Cent]
Reine Prim	P	0	1/1	0
Reine Oktave	Okt	1	2/1	1200
Reine Quinte	Q	2	3/2	702.0
Reine Quarte		3	4/3	498.0
Natürliche große Terz	T	4	5/4	386.3
Natürliche kleine Terz		5	6/5	315.6
Großer Ganzton	G	8	9/8	203.9
Kleiner Ganzton		9	10/9	182.4
Kleine Sekunde	H	15	16/15	111.7
Halbton nach V.Galilei		17	18/17	98.95
Kleines Chroma		24	25/24	70.7
Terzkomma		80	81/80	21.51

Tabella 1: Einfache Intervalle

4. Natürlich-harmonische Intervalle

Natürlich-harmonische Intervalle entstehen durch eine beliebige Kombination von reinen Oktaven, reinen Quinten und natürlichen großen Terzen. Ihr Schwingungs-verhältnis läßt sich als Potenzfunktion darstellen:

$$R(k,l,m) = 2^k \cdot 3^l \cdot 5^m,$$

$$k, l, m \in \mathbf{Z} \equiv \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}.$$

R(k,l,m) ist eine rationale Zahl und kann entweder als ganze Zahl oder als endlicher Bruch dargestellt werden.

5. Tonräume

Natürlich-harmonische Intervalle lassen sich als Gitterpunkte in einem drei-dimensionalen Tonraum darstellen. k, l, und m sind hierbei die kartesischen Koordinaten des Gitterpunktes im Oktav-Quint-Terz-Raum.

Kommt es auf die Oktavlage eines Tones nicht an, d.h., betrachtet man

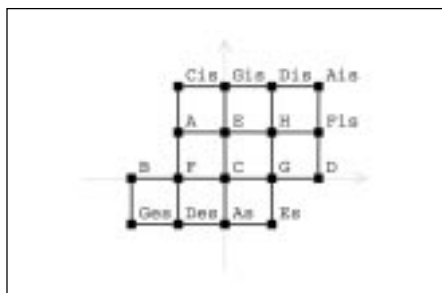


Abb. 1: Natürlich-harmonische Intervalle im Quint-Terz-Raum

Intervalle nur im Bereich:

$$1 \leq R(k,l,m) \leq 2,$$

so genügt als Tonraum die Quint-Terz-Ebene.

Abb. 1 zeigt 17 Gitterpunkte mit ihren Tonbezeichnungen. Die Abszisse ist Quintachse, die Ordinate Terzachse. Koordinatenursprung ist die Prim C-C. Tonräume wurden von L.

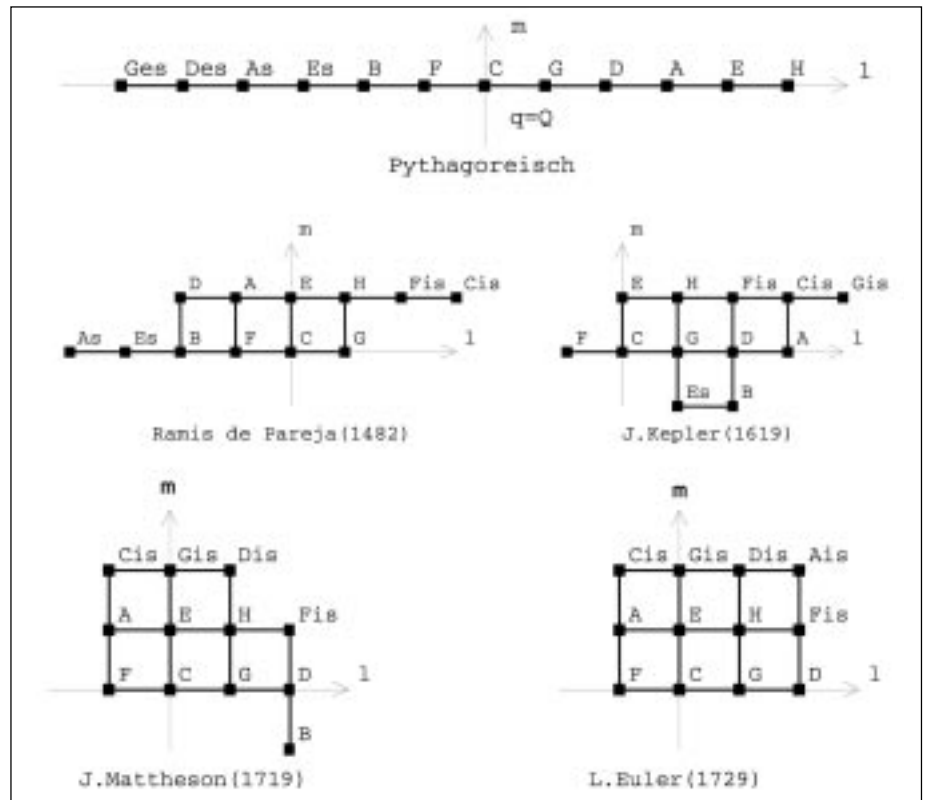


Abb. 2: Historische Zwölfonsysteme aus natürlich-harmonischen Intervallen

Euler im Jahre 1733 unter dem Begriff *speculum musicum* eingeführt.

6. Natürlich-harmonische Tonsysteme

Der an sich unbegrenzte Vorrat an natürlich-harmonischen Intervallen wird bei Tasteninstrumenten auf 12 Töne entsprechend der gewöhnlichen Klaviertastatur mit 12 Tasten pro Oktave eingeschränkt. Zur Definition eines Zwölfonsystems werden 12 Gitterpunkte im Quint-Terz-Raum ausgewählt. Abb.2 zeigt fünf solcher Auswahlssysteme. Die Tonsysteme bilden jeweils ein geometrisches Muster, aus dem die Anzahlen reiner Quinten und natürlicher großer Terzen unmittelbar abgelesen werden können.

7. Gleichstufige Stimmung

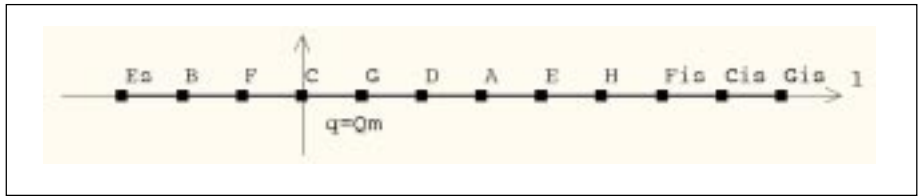
Bei dieser Stimmung wird die Oktave in 12 gleich große Halbtöne H eingeteilt. Das Schwingungsverhältnis R_H berechnet sich aus der Beziehung (R_H)¹² = 2:

$$R_H = 2^{1/12} = \sqrt[12]{2} = 1.059463094,$$

$$I_H = 1200 \log_2 R_H = 100 \text{ Cent.}$$

Diese Zwölfonskala lautet in Centwerten: S_g = (0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100).

In der gleichstufigen Stimmung sind alle Tonarten gleichberechtigt. Es gibt keine zentrale, aber auch keine entferntesten Tonarten. Alle Töne sind enharmonisch verwechselbar, so z. B. Fis mit Ges.



8. Mitteltönige Stimmung

Die mitteltönige Stimmung gibt der natürlichen großen Terz ($R = 5 / 4$) den Vorzug gegenüber der reinen Quinte ($R = 3 / 2$). Die Stimmung ist im Tonraum ähnlich wie die pythagoreische Stimmung durch eine Kette von 12 Quinten definiert (siehe Abb. 3).

Allerdings wurde der Tonraum modifiziert. Statt der reinen Quinte wurde die mitteltönige Quinte Q_m verwendet. Diese ist so gewählt, daß vier übereinander gesetzte Quinten gerade den 5. Oberton ergeben:

$$Q_m^4 = 5, \text{ d.h. } Q_m = \sqrt[4]{5} = 1.495349.$$

Der mitteltönige Ganzton G_m gibt der Stimmung ihren Namen. Er errechnet sich aus zwei Quinten als geometrischer Mittelwert (Mittelton) aus großem und kleinem Ganzton:

$$G_m = Q_m^2 / 2 = \sqrt{5}/2 = (9/8 \times 10/9)^{1/2}.$$

Abb.3: Mitteltönige Stimmung

Historische Entwicklung der Tonsysteme von 1450 bis 1850

Musikalische Tonsysteme wurden von Musiktheoretikern, Mathematikern, Physikern, Lautenisten, Organisten und Orgelbauern in vielen Generationen entwickelt. In Abb.4 ist das Erscheinungsjahr von musiktheoretischen Schriften, in denen es um musikalische Stimmungen geht, durch einen Punkt markiert.

Die Schriften sind in Gruppen nach dem Typ der Stimmung geordnet. Betrachtet man die oberste Gruppe im Diagramm, so erstaunt die Tatsache, daß unsere moderne *gleichstufige Stimmung* in guter Annäherung bereits im Jahre 1581 durch den Lautenisten Vincenzo Galilei realisiert wurde. Die von ihm angegebene Saitenteilung verwendet einen Halbton mit $R=18/17$, $I = 98.95$ Cent.

Die Gruppe der *natürlich-harmonischen Tonsysteme* wurde meist von Musiktheoretikern entwickelt. Zu ihnen zählen der berühmte Astronom Johannes Kepler und der geniale Mathematiker Leonard Euler. Bedingt durch den starken geistigen Austausch zwischen Musikern, Komponisten und Musiktheoretikern in Europa wurde die Kreation neuer Varianten der natürlich-harmonischen Stimmungen im 18. Jahrhundert sogar zu einer Art Modeerscheinung.

Die *mitteltönigen Stimmungen* wurde vorwiegend für Orgeln verwendet und erst Ende des 18. Jahrhunderts durch die gleichstufige Stimmung ersetzt. In dieser Gruppe finden wir auch den Namen des berühmten Orgelbauers Gottfried Silbermann.

Praktische Stimmungen stellen einen Kompromiß zwischen den oben

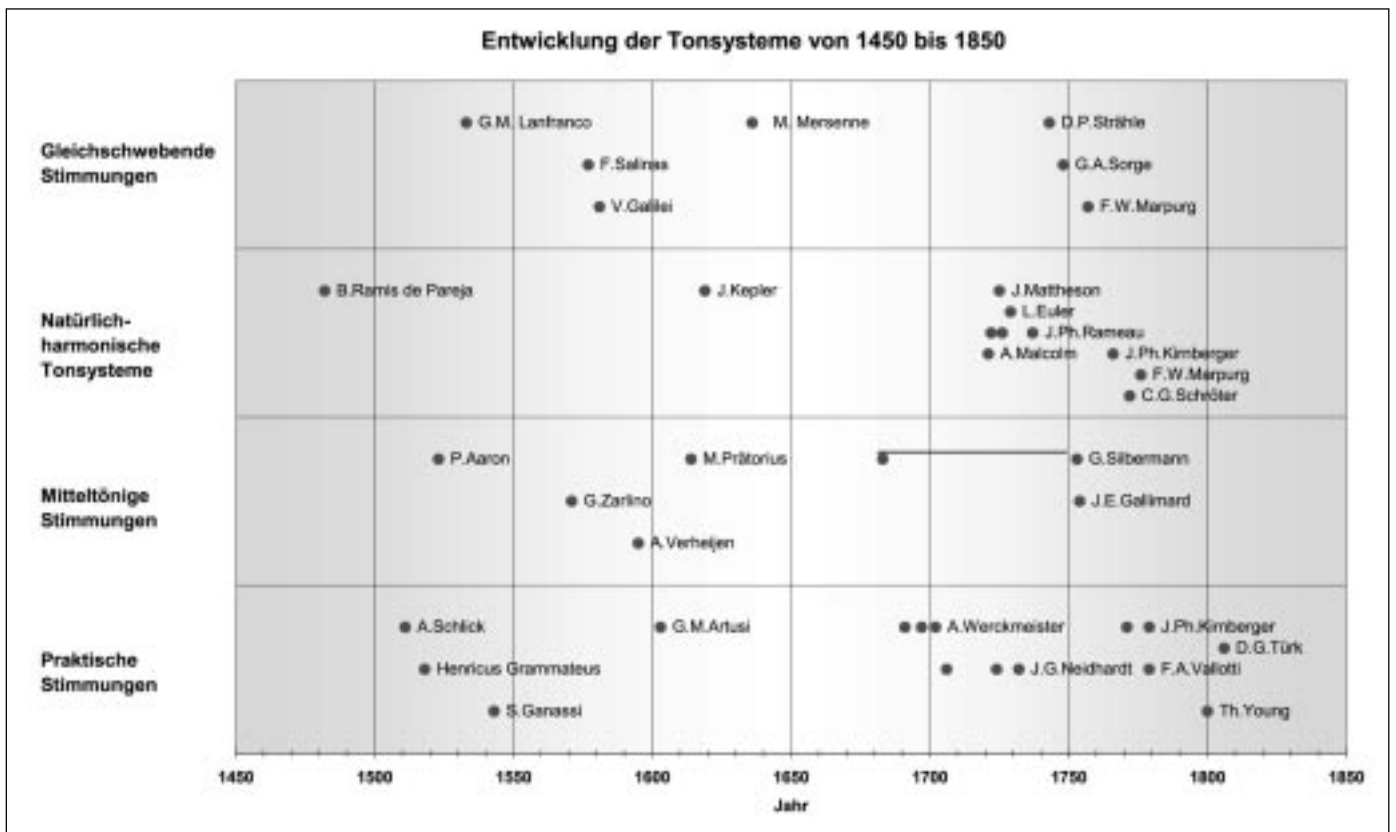


Fig. 4: Historische Entwicklung der Tonsysteme

genannten Stimmungstypen dar. Die Kriterien einer leichten Stimbarkeit, der harmonischen Vielseitigkeit bei Wahrung des Charakters der einzelnen Tonarten haben Vorrang vor einfachen Zahlenverhältnissen. Cembalisten benützen heute die Stimmungen von Werckmeister, Kirnberger, und Neidhardt und vor allem die elegante Lösung von Vallotti und Young.

Analyse der Eigenschaften von Zwölftonsystemen

Jedes Zwölftonsystem läßt sich durch die zwischen Tonpaaren möglichen Intervalle charakterisieren. Es gibt $12 \times 12 = 144$ Intervalle, von denen 12 reine Primen sind. Die übrigen Intervalle lassen sich als Verbindungslinien im Quintenzirkel darstellen (s. Abb. 5), wobei jede Linie zwei zueinander komplementäre Intervalle beschreibt. So steht z. B. die Verbindungslinie zwischen den Tönen C und E sowohl für die große Terz C-E als auch für die kleine Sexte E-C.

Zerlegt man das Diagramm Abb. 5 nach der Intervallgröße, so erhält man 6 Teildiagramme, die in Abb. 6 gezeigt sind. Sie bestehen aus Polygonzügen, die sich nach 12, 6, 4, 3 oder 2 Schritten schließen.

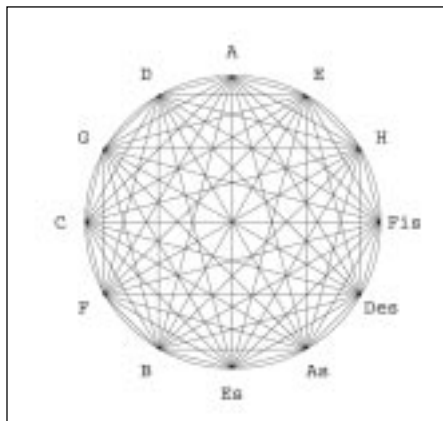
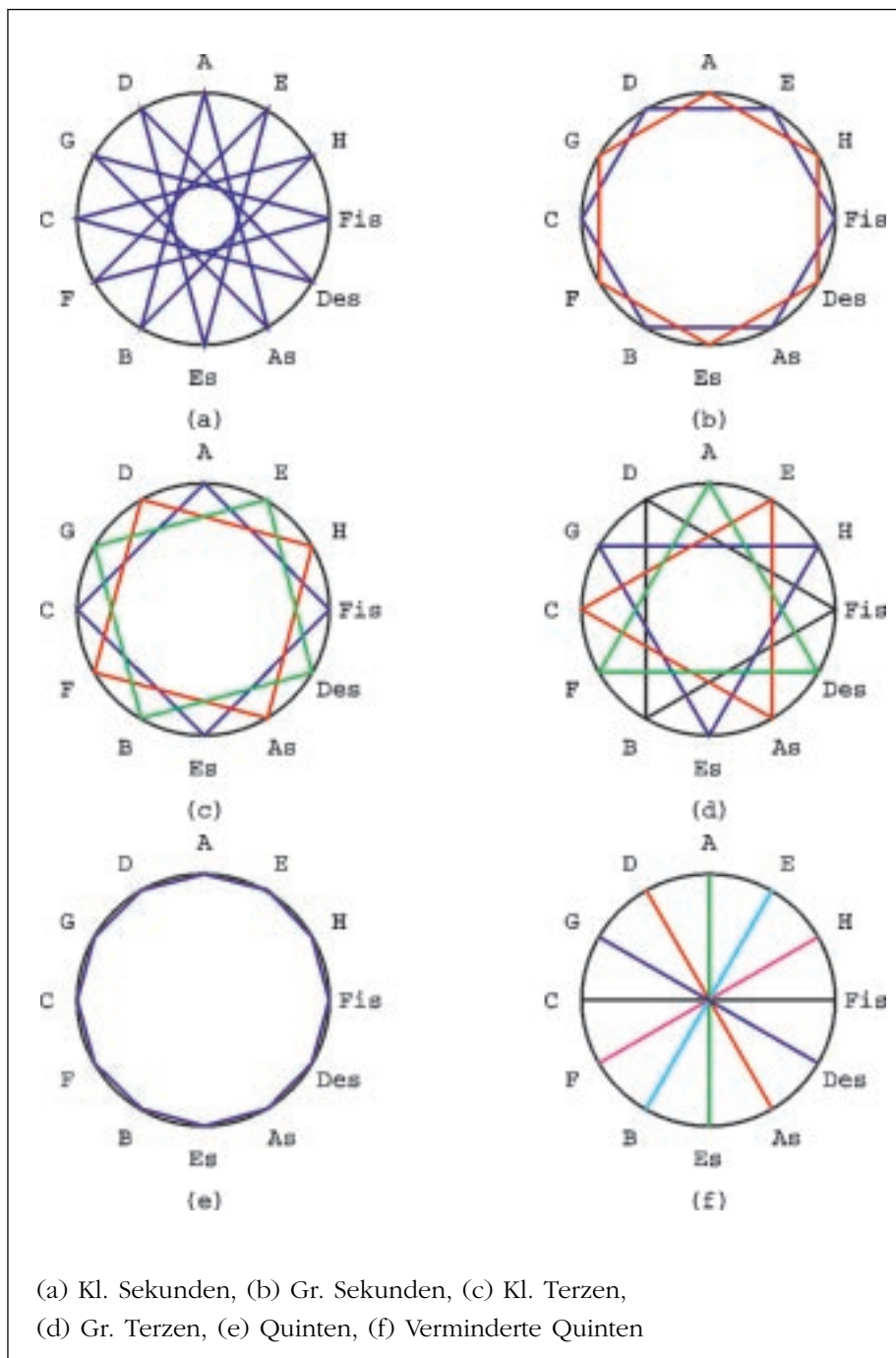


Abb.5: Die Intervalle eines Zwölftonsystems im Quintenzirkel

Zu jedem Polygonzug gibt es eine Schließbedingung. So müssen sich beispielsweise 12 Quinten zu 7 Oktaven und 3 große Terzen zu einer Oktave ergänzen (siehe Abb. 6).

Intervallmatrizen

Die 144 Intervalle einer Zwölftonskala lassen sich als Säulendiagramm veranschaulichen. Abb. 7 auf der



(a) Kl. Sekunden, (b) Gr. Sekunden, (c) Kl. Terzen, (d) Gr. Terzen, (e) Quinten, (f) Verminderte Quinten

Abb.6: Darstellung einzelner Intervalle im Quintenzirkel

nachfolgenden Seite zeigt die Intervallmatrix für die Eulersche Stimmung. Auf der Abszisse sind die Ausgangstöne für Oberintervalle in Quintfolge abgetragen. Die Säulen stellen die Abweichung der einzelnen Intervalle von den gleichstufigen Werten dar. Für die Quinte B-F liest man beispielsweise den Wert $700 + 21.5$ Cent ab. Zusatzlinien und -bereiche erlauben den Vergleich mit natürlich-harmonischen Intervallen. Die Säulen innerhalb einer Zeile summieren sich zum Wert Null. Das Diagramm eignet sich als Referenzinformation beim praktischen Stimmen.

Probleme der natürlich-harmonischen Zwölftonstimmung

In natürlich-harmonischen Tonssystemen kommt es zu Unverträglichkeiten zwischen der Größe der Intervalle und den zu erfüllenden Schließbedingungen. Die Unverträglichkeiten treten zutage, wenn man untersucht, wie gut Intervallkombinationen Primen darstellen können.

Primbedingung:

$$R(k, l, m) = 2^{k*3^l*5^m} = 1 \quad k, l, m \in \mathbf{Z} \equiv \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$$

Diese Bedingung lässt sich umformen in die Beziehung

$$k + l \cdot \log_2 3 + m \cdot \log_2 5 = 0.$$

Sie ist nur im Urprung des Koordinatensystems erfüllt, also für $k = l = m = 0$. Erlaubt man Werte für R, die zwischen der reinen Prim ($R_{\min} = 1$) und einem Viertelton ($R_{\max} = 2^{1/24}$) liegen, so erhält man die Primintervalle in Tabelle 2. Diese sind aus der Literatur bekannt. Das Quintkomma gibt zum Beispiel die Abweichung zwischen 12 reinen Quinten und 7 Oktaven an.

Methode zum Entwurf einer Stimmung

Bisher wurde gezeigt, wie man eine vorgegebene Zwölftonstimmung analysieren kann. Man berechnet zur vorgegebenen Skala die zugehörige Intervallmatrix. Nun soll untersucht werden, ob man umgekehrt aus vorgegebenen Einzeltönen und Intervallen eine Stimmung berechnen kann.

Dies ist tatsächlich möglich. Man kann ein lineares algebraisches Gleichungssystem mit 144 Gleichungen aufstellen, aus dem man entweder 12 Gleichungen auswählt oder mit mehr als 12 Gleichungen eine Regressionsrechnung durchführt, um die 12 unbekannt Töne einer Stimmung zu berechnen.

Die Lösbarkeit des Gleichungssystems ist wegen der Schließbeziehungen nicht ohne weiteres gegeben. Man erhält aber Lösungen, wenn das Gleichungssystem einer *Stimmanweisung* entspricht. Das Abbild einer Stimmanweisung im Tonraum ist eine Baumstruktur, die in einer gewissen Folge durchlaufen wird (vergleiche Abb. 8).

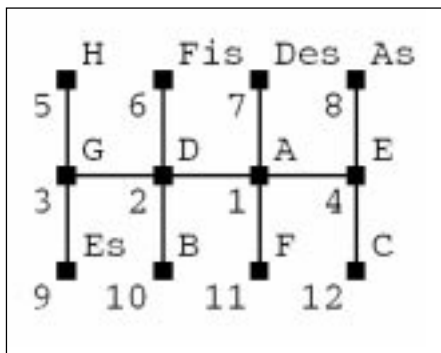


Abb.8: Stimmanweisung

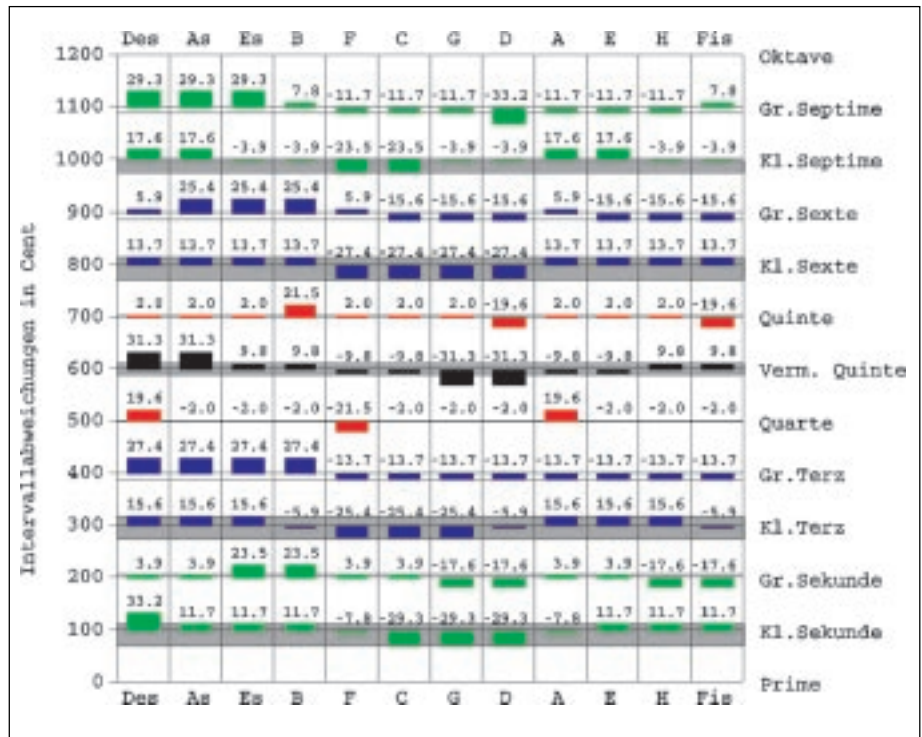


Abb. 7: Intervallmatrix zur Stimmung nach L. Euler

Indices			R (k, l, m)		I [Cent]	Intervall
k	l	m				
0	0	0	1/1	= 1	0	Reine Prim
-15	8	1	32805/32768	= 1.001129	1.954	Schisma
11	-4	-2	2048/2025	= 1.011358	19.55	Diaschisma
-4	4	-1	81/80	= 1.012500	21.51	Terzkomma
-19	12	0	531441/524288	= 1.013643	23.46	Quintkomma
7	0	-3	128/125	= 1.024000	41.06	Kleine Diesis

Tabelle 2: Einige Primintervalle

Bei dieser Stimmanweisung wird zuerst der Kammerton A übernommen. Dann werden in Quinten die Töne D, G; und E und anschließend in Terzen die restlichen acht Töne gestimmt.

Beispiel B:

Vorgegeben seien der Einzelton A, 3 Quinten und 8 Terzen aus einem Terzenprofil entsprechend der Stimmanweisung in Abb.8. Die exakte Lösung des zugehörigen Gleichungssystems reproduziert die vorgegebenen Intervalle und führt zur Stimmung:

Zwei Anwendungsbeispiele

Beispiel A:

Vorgegeben seien ein Einzelton, 12 gleiche Terzen und 12 gleiche Quinten. Als Lösung erhält man durch Regressionsanalyse die gleichstufige Stimmung. Dieses Ergebnis bestätigt, daß die gleichstufige Stimmung einen Kompromiß zwischen Terzen und Quinten darstellt.

$$SE1 = (0 \ 92 \ 196 \ 296 \ 392 \ 500 \ 590 \ 698 \ 794 \ 894 \ 998 \ 1090)$$

Deren Intervallmatrix ist in Abb. 9 wiedergegeben. Die Intervalle weichen weniger stark von der gleichstufigen Stimmung ab als die Intervalle der Eulerschen Stimmung in Abbildung 7.

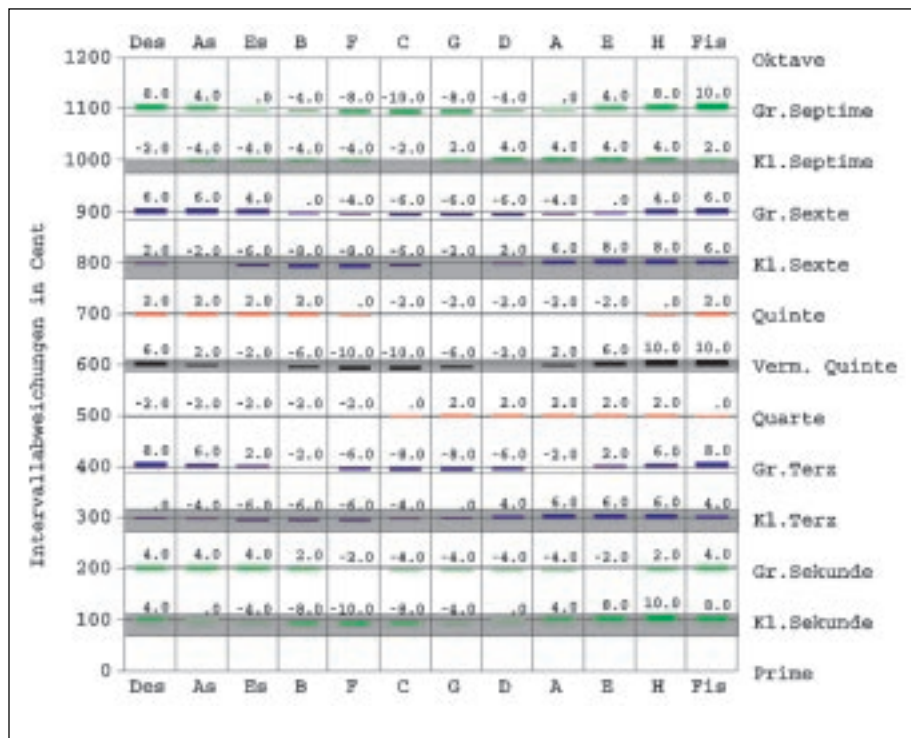


Abb. 9: Intervallmatrix zur Stimmung SE1

Zentrale Tonarten sind C und G, bei denen die Terzen C-E und G-H mit 392 Cent ihren kleinsten Wert annehmen. Das Terzenprofil steigt nach beiden Seiten symmetrisch an.

Verwendung von APL2

Die Datenanalyse musikalischer Stimmungen wurde mit APL2 durchgeführt. Über 30 historische Stimmun-

gen wurden analytisch oder numerisch in APL-Funktionen definiert und die zugehörigen Intervallmatrizen berechnet.

APL2 erwies sich darüber hinaus auch als sehr hilfreich bei der näherungsweise Berechnung von Primintervallen und bei der Implementierung der Entwurfsmethode. Die *Domino*-Funktion in APL2 legte es nahe,

das lineare Gleichungssystem sowohl exakt als auch nach der Methode der kleinsten Quadrate zu lösen.

Zur Erzeugung der Graphiken, die in diesem Beitrag enthalten sind (mit Ausnahme von Abbildung 4), wurde der Hilfsprozessor AP207 verwendet. Die Vektorgraphiken kann man mit einfachen APL2-Funktionen erzeugen. Etwas mehr Aufwand erforderte es, die Intervallmatrizen in Abbildung 8 und 9 graphisch darzustellen. Hier sollte für die Säulenhöhe derselbe Maßstab verwendet werden wie für den Halbtonabstand, was eine hohe räumliche Auflösung erfordert. Die Balken sollten außerdem mit Zahlenwerten beschriftet und mit Datenlinien oder -bereichen hinterlegt werden. Achsen sollten mehrfach beschriftet werden. Alle diese Anforderungen konnten mit wenigen APL2-Funktionen und den nötigen Feinjustierungen von Parametern erfüllt werden. Ein parallel dazu ausgeführter Versuch, ein Intervalldiagramm mit Microsoft EXCEL 97 zu erzeugen, lieferte unbefriedigende Resultate.

Die mühelose Analyse musikalischer Stimmungen ist für den Autor ein weiteres Beispiel für die Universalität, Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit von APL2. Wie schwer hatten es dagegen doch die alten Musiktheoretiker und Orgelbauer!

Mathias Kutzner

Geschlossene Gesellschaft

Leitfaden zur Erstellung eines sicheren Autorisierungskonzeptes

Für die sichere Datenübertragung und Authentifizierung gibt es viele Lösungen sowohl im Hard- als auch im Softwarebereich, so daß hier die größte Schwierigkeit bei der Auswahl eines angemessenen Systems beziehungsweise Verfahrens liegt. Bei der Autorisierung der Nutzer ist das nicht so einfach, internetbasierte Anwendungen wenden sich im allgemeinen an ein sehr breites Publikum, welches mit vielen unterschiedlichen (Zugriffs-) Rechten ausgestattet sein kann. Während jedoch zur Verschlüsselung und Authentifizierung immer bessere Verfahren und Systeme entwickelt oder zumindest aktualisiert werden, verlassen sich viele Unternehmen und Institutionen bei der Autorisierung auf die Lösungen, die in Betriebs-, Datenbankmanagement- und anderen Systemen vorhandenen sind. Ein System „von der Stange“ wird aber nur in einigen wenigen Fällen einsetzbar sein. Wie muß jedoch ein angepaßtes Autorisierungskonzept aufgebaut sein? Obwohl es nur einen kleinen Teil der gesamten Sicherheit eines Systems darstellt, so gibt es auch beim Entwurf eines Autorisierungskonzeptes einige Punkte, auf deren Einhaltung geachtet werden sollte. Dieser Artikel beschreibt einen möglichen Ablauf für den Entwurf eines Autorisierungskonzeptes und zählt einige Mindestanforderungen auf.

Das Internet hat sich von einem relativ unbekanntem Forschungsprojekt zu einem neuen und dominierenden Kommunikationsmedium entwickelt. Anfänglich waren nur vereinzelte wissenschaftliche und militärische Einrichtungen angeschlossen, heute ist jedoch eine Infrastruktur entstanden, die theoretisch jedermann den Zugang zu dieser neuen Technologie ermöglicht.

Wenn auch die Anzahl der eigentlichen Teilnehmer im Vergleich zu den potentiellen Benutzern noch relativ gering scheint, gehen Schätzungen doch bereits von einigen Millionen Menschen aus, die das Internet regelmäßig nutzen. Zusätzlich wächst das Interesse am Internet mit dem zunehmenden Angebot an Dienstleistungen, die auf diese Weise genutzt werden können. Ein gleichbleibender oder sogar zunehmender Anstieg der Betei-

ligten in den kommenden Jahren ist nur wahrscheinlich.

Durch diese Entwicklung ist eine Plattform entstanden, die inzwischen von vielen Unternehmen sowohl für den Daten- und Informationsfluß aber vor allem auch für die Vermarktung ihrer Produkte genutzt wird. Doch gerade der Umgang mit Geld oder sensiblen Daten bzw. Informationen bringt durch die Natur des Internets neuartige Probleme mit sich, von denen die Sicherheit gegen kriminellen Mißbrauch ohne Zweifel eines der schwerwiegendsten ist. Um integrierte Lösungen zu erstellen, die den nachfolgend genannten primären Anforderungen gerecht werden, wird häufig schon beim Entwurf von größeren Internetanwendungen auf die Integration bzw. Verwendung immer besserer und aufwendigerer Sicherheitskonzepte und Verschlüsselungsmethoden geachtet. Die Anforderungen sind:

- **Sichere Datenübertragung**

Sicher bedeutet in diesem Zusammenhang, daß alle schützenswerten

Daten so übermittelt werden müssen, daß niemand, außer dem (den) beabsichtigten Empfänger(n) diese lesen bzw. verändern kann (können).

- **Authentifizierung der Nutzer**

Die Authentifizierung ist die Überprüfung der Zugangsberechtigung zu einem System mit Hilfe eines Paßwortes, einer Smartcard, biometrischer Verfahren oder ähnlichem.

- **Autorisierung der Nutzer**

Die Autorisierung der Nutzer eines Systems beschreibt welche Operationen auf welche Objekte von wem ausgeführt werden dürfen.

Da die Hauptaufgabe der Autorisation schon in der Sicherung der Daten und Informationen eines Systems gegenüber unberechtigten Benutzern liegt, stellt sich die Frage, was ein sicheres Autorisierungskonzept ausmacht. Doch ähnlich wie bei Verschlüsselungsalgorithmen, deren Sinn ja ebenfalls hauptsächlich in der Sicherung bestimmter Daten besteht, gibt es auch bei der Autorisation mehr oder weniger gute Konzepte.

Während sich die Sicherheit eines Verschlüsselungsalgorithmus jedoch zumindest teilweise bestimmen läßt, z.B. durch mathematische Beweise, sieht dies bei Autorisierungskonzepten etwas anders aus. Für ein »sicheres« Autorisierungskonzept lassen sich bestenfalls einige Bedingungen oder Eigenschaften definieren.

Eine Eigenschaft, die ein sicheres Autorisierungskonzept erfüllen muß, besteht darin, daß sich für jeden einzelnen Benutzer genau definieren läßt, welche Aktionen er auf welche Objekte ausführen darf. Dies scheint zwar auf den ersten Blick genau der obigen allgemeinen Beschreibung eines jeden Autorisierungskonzeptes zu entsprechen, jedoch besagt diese Anforderung wesentlich mehr. Laut obiger Definition eines Autorisierungskonzeptes muß nur gewährleistet sein, daß für jeden Benutzer festgelegt ist, auf welche Objekte er mit Hilfe welcher Operationen zugreifen darf. Somit verfügt auch ein System ohne jede Zugriffsbeschränkung über ein Konzept zur Autorisierung. Dies besagt in dem Fall,

Dieser Beitrag beruht auf einer Diplomarbeit des Autors mit dem Titel »Entwurf eines sicheren Autorisierungskonzeptes für Internetanwendungen«

daß jedem Benutzer der Zugriff auf alle Objekte und Informationen gestattet ist. In einem System mit einem Autorisierungskonzept, welches die eben genannte Eigenschaft besitzt, muß es jedoch möglich sein, die Zugriffsberechtigungen bzw. -beschränkungen eines jeden Benutzers jederzeit zu ändern.

Als Grundlage für die Entwicklung eines Autorisierungskonzeptes als Teil des gesamten IT-Sicherheitskonzeptes sollte beachtet werden, daß sowohl die Initiative als auch die Verantwortung für die IT-Sicherheit von der Leitungs-/Führungsebene ausgeht¹. Dies ist unerlässlich, um die „nötige Akzeptanz für ein Sicherheitskonzept und die beinhalteten Maßnahmen zu erzielen“¹. Trotz dieses wichtigen Aspektes ist allein die Einbeziehung der Leitungs-/Führungsebene in die Fragen der IT-Sicherheit noch keine Garantie für ein gutes Sicherheitskonzept. Eine wichtige Rolle spielt auch die Vorgehensweise bei der Erstellung eines solchen Konzeptes.

Bei der Abarbeitung dieses Leitfadens sollte darauf geachtet werden, daß ein sicheres Autorisierungskonzept in der Regel nicht nach einem Durchlauf aller Schritte erreicht werden kann. Vielmehr wird sich das Konzept nur durch iterative Verfeinerung zu einem guten Konzept entwickeln.

Die einzelnen Schritte des Leitfadens

1. Ermittlung aller Benutzer

Alle Personen, die das System benutzen sollen, müssen ermittelt werden. Obwohl sich gerade Internetanwendungen meist an sehr viele Benutzer wenden, wird dieser Schritt in der Regel keinen größeren zeitlichen Aufwand bedeuten, da meist alle Benutzer schon in irgendeiner Art und Weise elektronisch erfaßt sind. Doch selbst wenn es unter gewissen Umständen dazu kommen könnte, daß dieser Schritt eine längere Zeit in Anspruch nimmt, so sollte keinesfalls auf diese Arbeit verzichtet werden, da es für die Erarbeitung eines ernstzunehmenden Autorisierungskonzeptes aus diversen Gründen unerlässlich ist, die Benutzer

des Systems zu kennen. Zu diesen Gründen gehört vor allem die Tatsache, daß ohne die Kenntnis der Benutzer eines Systems keine Aussage über konkrete Benutzerrechte gemacht werden kann, was jedoch für die Entwicklung eines konkreten Autorisierungskonzeptes unerlässlich ist.

2. Ermittlung aller im System abgelegten Daten und Informationen

Neben allen Benutzern müssen auch alle Daten- und Informationsobjekte (Daten- und Informationsobjekte werden in ihrer Behandlung nicht unterschieden) ermittelt werden, die daß entsprechenden Systems verwaltet sollen. Dies kann und wird im Gegensatz zum vorherigen Schritt meist eine etwas längere Zeit in Anspruch nehmen.

Auch die Ermittlung der von einem System verwalteten Objekte ist aus den selben Gründen, die schon für den vorherigen Schritt, die Ermittlung der Benutzer galten, äußerst wichtig.

3. Ermittlung von Attributen und Eigenschaften der Daten- und Informationsobjekte

Bei komplexeren Anwendungen kann es notwendig werden die Attribute und Eigenschaften der zuvor ermittelten Daten- und Informationsobjekten zu definieren. Die Wichtigkeit dieses Vorganges wird deutlich, wenn in einem späteren Schritt, die auf ein Daten- bzw. Informationsobjekt ausführbaren Funktionen und Operationen bestimmt werden.

Damit das Autorisierungskonzept nicht zu unübersichtlich und damit auch der Verwaltungsaufwand zu groß wird, sollte dieser Schritt aber wirklich nur dann ausgeführt werden, wenn die Anzahl der Attribute und Eigenschaften von Daten- und Informationsobjekten einen Mindestwert überschreitet. Dieser Mindestwert kann kein fester Wert sein und wird von Anwendung zu Anwendung variieren.

Ob es für das Autorisierungskonzept einer bestimmten Anwendung notwendig und sinnvoll ist, die Attribute und Eigenschaften der Daten- und

Informationsobjekte extra zu bestimmen, wird sich in einigen Fällen sicherlich nur durch Ausprobieren ermitteln lassen.

Wenn an dieser Stelle des Konzeptentwurfes noch Unsicherheit über die Zweckmäßigkeit dieses Schrittes besteht, so sollte er fürs erste übersprungen werden. Sollte im weiteren Verlauf der Abarbeitung dieses Leitfadens die Notwendigkeit von Attributen und Eigenschaften festgestellt werden, so kann aufgrund der schon erwähnten iterativen Vorgehensweise deren Ermittlung auch später erfolgen. Einige der folgenden Schritte müssen dann gegebenenfalls noch einmal wiederholt oder zumindest deren Ergebnisse überarbeitet werden.

Auch für den Fall, daß es zu einem späteren Zeitpunkt als Sinnvoll erscheint, die Anzahl der definierten Attribute und Eigenschaften einzuschränken oder diese völlig unberücksichtigt zu lassen, können dieser und die darauf folgenden Schritte wiederholt bzw. überarbeitet werden.

4. Erstellung von Gruppen und Aufteilung der ermittelten Benutzer

In diesem Schritt sollen Benutzergruppen ermittelt und die Benutzer in diese Gruppen aufgeteilt werden. Dadurch sollen sich Hierarchien von Benutzergruppen und Benutzern bilden, wobei die Benutzer die jeweils unterste Schicht darstellen. Dies soll später die Zuweisung der Rechte und dessen Verwaltung wesentlich vereinfachen.

Um diese Vereinfachung zu erreichen, sollte schon beim Erstellen der Gruppen darauf geachtet werden, daß Benutzer mit ähnlichen Aufgabenbereichen, ganz allgemein oder bezüglich des entsprechenden Systems, in die gleiche Gruppe kommen.

Da in diesem Schritt jedoch noch keine Benutzerrechte vergeben wer-

¹ „Leitfaden zur Durchführung einer IT-Sicherheitsuntersuchung“; Gora, Hecken & Partner Management- und Technologieberatung GmbH; September 1999

den, sollte hier nur darauf geachtet werden, daß Benutzer die offensichtlich nicht die selben Berechtigungen besitzen nicht in die selbe Gruppe kommen. Kleinere Unterschiede bezüglich der Berechtigungen werden in weiteren Schritten ermittelt und entsprechend in das Konzept eingearbeitet.

Bei der Abarbeitung dieses Schrittes gibt es zwei wesentliche Punkte zu beachten. Der erste und wichtigste ist, daß jeder zuvor ermittelte Benutzer einer Gruppe angehören muß, auch wenn dies bedeutet, daß er das einzige Mitglied einer Gruppe ist. Auch eventuell zukünftig erforderliche Benutzer, d.h. Personen, die in absehbarer Zeit das System benutzen werden, sollten berücksichtigt werden, wenn für diese weitere Benutzergruppen erforderlich sind. Die Zuordnung neuer Benutzer ist somit wesentlich einfacher, da diese nur einer Gruppe zugeordnet werden muß.

Der zweite Punkt, den es zu beachten gilt ist, daß erstens jeder Benutzer Mitglied mehrerer Gruppen sein kann und zweitens auch Gruppen als Mitglieder von Gruppen zulässig sind. Die Bildung von Untergruppen, d.h. Gruppen als Mitglieder von Gruppen ist dabei nicht nur möglich sondern ausdrücklich erwünscht. Der Schwerpunkt dieses Schrittes liegt jedoch in der Aufteilung der Benutzer. Die Bildung von Hierarchien ist dabei sinnvoll, sollte aber nicht übertrieben werden.

5. Gliederung der ermittelten Daten und Informationen

Die beiden folgenden Schritte sind schwer voneinander zu trennen, und sollten daher nicht linear sondern parallel ausgeführt werden.

Ähnlich wie im vorhergehenden Schritt die Benutzer in Gruppen aufgeteilt werden sollten, erfolgt dies nun auch für die im zweiten Schritt ermittelten Daten und Informationen. Auch hierbei ist die Bildung von Hierarchien das Ziel.

Diese Einteilung erfolgt aber etwas anders als die der Benutzer. So kann ein Daten- oder Informationsobjekt nur Mitglied einer Gruppe sein. Diese Einschränkung ist unumgänglich, da sonst

Konflikte bei Benutzerrechten möglich wären. Ein und derselbe Benutzer könnte z.B. widersprüchliche Rechte an einem konkreten Daten- oder Informationsobjekt besitzen. Es wäre zwar sicherlich möglich eine Regel zu definieren, anhand derer sich bestimmen läßt, welches Recht in einem solchen Fall gilt, jedoch würde dies zweifellos dem Grundgedanken der einfachen Verwaltung widersprechen. Das selbe gilt auch für Untergruppen, d.h. es ist zwar, genau wie bei den Benutzern möglich eine Gruppe als Mitglied einer anderen, dann aber nur dieser zu definieren.

Ein Punkt in dem sich die Gruppierung von Daten und Informationsobjekten mit der Gruppierung von Benutzern gleicht, ist daß auch jedes Daten- bzw. Informationsobjekt ein Mitglied irgendeiner Gruppe sein muß. Die Gründe hierfür sind entsprechend der im vorherigen Schritt beschriebenen.

Die Einteilung der Daten- und Informationsobjekte sollte sich vor allem an den Operationen bzw. Funktionen die darauf ausgeführt werden können orientieren. Wenn im dritten Schritt die Attribute und Eigenschaften von Daten- und Informationsobjekten ermittelt wurden, so ist es sinnvoll, daß sie an dieser Stelle auf jeden Fall auch bei der Einteilung Beachtung finden werden. Daten- und Informationsobjekte mit verschiedenen Attributen und Eigenschaften sollten nicht in der selben Gruppe sein.

Weitere Kriterien für die Gruppenbildung können aber auch Sicherheitsanforderungen und mögliche eingeschränkte Benutzerkreise darstellen. So können z.B. aus der Einteilung nach möglichen Funktionen bzw. Operationen die Obergruppen entstehen, welche dann durch Aufteilung entsprechend der Sicherheitsanforderungen in Untergruppen verfeinert werden.

6. Ermittlung der zulässigen Operationen bzw. Funktionen

Diesem Schritt sollte sehr große Aufmerksamkeit gewidmet werden, da dessen Ergebnis enorme Auswirkungen auf den Verwaltungsaufwand der Anwendung bezüglich der Autorisierung hat. Wird hier z.B. beschlossen,

das auf jedes der zuvor ermittelten Daten- und Informationsobjekte bzw. der entsprechenden Gruppen die selben Funktionen anwendbar sind, so kann der Verwaltungsaufwand stark reduziert werden.

Die Funktionen, die in diesem Schritt der Erstellung eines Autorisierungskonzeptes ermittelt werden, haben einen direkten Einfluß auf die möglichen Benutzerrechte. Dabei müssen die definierten Funktionen bzw. Operationen nicht unbedingt Funktionen bzw. Operationen im herkömmlichen Sinne sein. Sie sollen vielmehr aufzeigen, was mit einem Daten- oder Informationsobjekt geschehen kann.

Auch die im dritten Schritt möglicherweise ermittelten Attribute und Eigenschaften der Daten- und Informationsobjekte sollten mit Funktionen und Operationen versehen werden. Ist dies nicht möglich oder nicht mehr notwendig, so sollte die Entscheidung für die Betrachtung der Attribute und Eigenschaften zugunsten der Verwaltung zurückgenommen werden.

Im dritten Schritt gab es auch die Möglichkeit die Entscheidung über die Notwendigkeit von Attributen und Eigenschaften von Daten- und Informationsobjekten zu überspringen. In diesem Fall läßt sich nun aufgrund der ermittelten Funktionen und Operationen auch bestimmen, ob sich die Daten- und Informationsobjekte vielleicht besser durch zusätzliche Attribute und Eigenschaften beschreiben lassen, auf die dann ihrerseits wieder Funktionen und Operationen definiert werden.

Doch nicht nur der Schritt, welcher die Notwendigkeit von Attributen und Eigenschaften bzw. die Ermittlung der selbigen behandelt, sondern auch die Einteilung der Daten- und Informationsobjekte in Gruppen kann und sollte im Verlauf der Abarbeitung dieses Schrittes noch einmal überprüft und gegebenenfalls überarbeitet werden. So ist es z.B. zu empfehlen, daß Daten- und Informationsobjekte, auf die nicht die gleichen Funktionen oder Operationen anwendbar sind, nicht Mitglieder der selben Gruppe sind.

7. Zuweisung der Rechte

Der letzte Schritt ist nun die Vergabe der Benutzerrechte an den zuvor

ermittelten Daten und Informationen bzw. ihren Attribute und Eigenschaften.

Die zur Verfügung stehenden Benutzerrechte sollten sich Ausnahmslos aus den Funktionen und Operationen bestimmen lassen, welche das Ergebnis des vorangegangenen Schrittes sind. Falls sich im Verlauf dieses Schrittes die Notwendigkeit weiterer Funktionen bzw. Operationen ergibt, sollte das Ergebnis des vorhergehenden Schrittes überarbeitet werden.

Ein wichtiger Aspekt eines mit diesem Leitfaden erstellten Autorisierungskonzeptes ist die Vererbung. Die Vererbung betrifft dabei sowohl die Berechtigungen für die Benutzer als auch die Attribute und Eigenschaften für die Daten- und Informationsobjekte. Die in den Schritten 4 und 5 erstellen Benutzer- und Daten- bzw.

Informationsgruppen bilden dabei die Vererbungshierarchien.

Unter Kenntnis dieser Informationen wird im folgenden die Vergabe der Benutzerrechte erläutert.

Bei der Zuweisung der Rechte sollten wenn möglich nur die Benutzergruppen betrachtet werden. Einzelne Benutzer sollten nicht über eigene Berechtigungen verfügen. Da die Rechte innerhalb einer Hierarchie von Benutzern und Benutzergruppen vererbt werden, erhalten alle Mitglieder einer Gruppe automatisch alle ihre Berechtigungen.

Der Status einer jeden Berechtigung kann einen von mehreren vordefinierten Werten wie z.B. einen der drei 'positiv', 'negativ' oder 'undefiniert' annehmen. Bei Bedarf können diese Werte jedoch noch um weitere ergänzt

werden. Später werde noch einige Werte vorstellen, die bei einem komplexeren Autorisierungskonzept Anwendung finden könnten. Für die meisten Systeme bzw. ihre Autorisierungskonzepte werden die drei genannten Werte aber ausreichend sein.

Die Bedeutung dieser Werte ist relativ einfach zu erkennen. 'Positiv' bedeutet, daß die jeweilige Benutzergruppe bzw. der Benutzer über diese Berechtigung verfügt. Ist der Status einer Berechtigung 'negativ', so ist der entsprechenden Benutzergruppe oder dem Benutzer dieses Benutzerrecht entzogen. Der Zustand einer Berechtigung einer Benutzergruppe an einem Daten- oder Informationsobjekt bzw. einer entsprechenden Gruppe vererbt sich an alle ihre Mitglieder. Spätestens jetzt sollte auch deutlich werden, welche Bedeutung die Hierarchiebildung bei den Benutzern und ihren Gruppen hat. Die Rechte eines Benutzers und einer in einer anderen Gruppe enthaltenen Benutzergruppe setzen sich also aus den Rechten der übergeordneten Gruppen und den eigenen Rechten zusammen.

Der bisher noch nicht beschriebene Zustand 'undefiniert' einer Berechtigung ist dann sinnvoll, wenn eine Obergruppe schon den Zustand einer Berechtigung festlegt und dieser Zustand weiter unten in der Vererbungshierarchie übernommen werden soll.

Wenn ein Zustand einer Berechtigung von einer übergeordneten Gruppe übernommen werden kann, so sollte er aber bei Bedarf auch geändert werden können. Ein Vorschlag für das Überschreiben eines Wertes ist, das der Zustand 'positiv' solange gilt, bis er durch ein 'negativ' überschrieben wird. Nach Belieben kann aber auch der umgekehrte Fall gelten, d.h. das der Zustand 'negativ' gilt, bis er durch ein 'positiv' überschrieben wird. Aus Verwaltungsgründen sollte jedoch nur eine der beiden Möglichkeiten genutzt werden. Bei einfachen Autorisierungskonzepten dürfe dies auch kein Problem darstellen.

Ist bei komplexeren Anwendungen bzw. ihren Autorisierungskonzepten das Überschreiben beider Zustände notwendig, so kann dies durch Einführung weiterer Zustände bzw. Abänderung bestehender Zustände ge-

Die wichtigsten Punkte eines sicheren Autorisierungskonzeptes

- Es ist notwendig, alle Benutzer und alle zu verwaltenden Daten und Informationen zu kennen.
- Jeder Benutzer muß Mitglied mindestens einer Benutzergruppe sein.
- Jeder Benutzer kann Mitglied mehrerer Benutzergruppen sein.
- Jede Benutzergruppe kann Mitglied mehrerer Benutzergruppen sein.
- Jedes Daten- oder Informationsobjekt muß Mitglied genau einer Gruppe sein.
- Jede Daten- oder Informationsgruppe kann Mitglied einer, dann aber nur einer Daten- oder Informationsgruppe sein.
- Die Hierarchien, die durch die Gruppenbildung entstehen, sind gleichzeitig auch die Vererbungshierarchien.
- Berechtigungen vererben sich von einer Benutzergruppe auf ihre Mitglieder
- Besitzt eine Benutzergruppe Rechte an einer Daten- oder Informationsgruppe, so besitzt sie die selben Rechte auch an den Mitgliedern dieser Daten- oder Informationsgruppe.
- Ein bestehendes Recht kann durch eine Untergruppe geändert werden, jedoch sollte festgelegt werden, welche Rechte geändert werden können.
- Auch für Benutzer können eigene Berechtigungen definiert werden, jedoch sollte von dieser Möglichkeit nur in Ausnahmefällen Gebrauch gemacht werden, z.B. dann, wenn dadurch der Verwaltungsaufwand erheblich reduziert werden kann.
- Der Status einer Berechtigung soll einen von mindestens drei verschiedenen Werten annehmen können, 'positiv' (Der Benutzer oder die Benutzergruppe besitzt dieses Berechtigung.), 'negativ' (Dem Benutzer oder der Benutzergruppe wird diese Berechtigung entzogen.) und 'undefiniert' (Der Status der Berechtigung eines Benutzers oder einer Benutzergruppe wird durch eine der übergeordneten Benutzergruppen festgelegt. Solange keine übergeordneten Benutzergruppen existieren oder von diesen der Status der Berechtigung nicht festgelegt wird gilt der Status 'negativ')

schehen. Zwei Zustände, die zusätzlich zu den schon beschriebenen die Möglichkeiten bei der Definition von Rechten erhöhen sind 'positiv final' und 'negativ final'. Das 'final' bedeutet, daß diese Zustände im Gegensatz zu den Werten ohne 'final' durch Gruppen oder Benutzer die sich weiter unten in der Hierarchie befinden nicht überschrieben werden können.

Da die Vererbung eine sehr wichtige Rolle bei der Vergabe der Benutzerrechte einnimmt, sollten spätestens in diesem Schritt die Hierarchien sowohl der Benutzer(gruppen) als auch der Daten- und Informationsobjekte bzw. ihrer Gruppen überprüft werden.

Zum Abschluß sollte noch untersucht werden, ob sich die Anzahl der Benutzergruppen dadurch reduzieren läßt, wenn einzelnen Benutzern Rechte

zugewiesen werden. Diese Möglichkeit sollte nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn für sehr wenig Benutzer eine Gruppe angelegt wurde, weil ein Benutzerrecht geändert werden mußte.

Zum Verständnis kann folgendes Beispiel dienen: Gegeben seien zwei Benutzergruppen G1 und G2, ein Benutzer B und eine Datengruppe D1. B ist Mitglied in G2 und G2 ist Mitglied in G1. Die möglichen Rechte auf D1 seien Lesen, Schreiben und Löschen. G1 hat nun Lesen (positiv), Schreiben (undefiniert), Löschen (undefiniert). Der Benutzer B1 soll aber auch das Recht Schreiben haben, daher muß die Gruppe G2 Schreiben(positiv) haben. Da sich die Rechte der beiden Gruppen nur in einem Punkt unterscheiden, kann an dieser Stelle auf die Gruppe G2 verzichtet werden. Die

Rechte sind dann folgendermaßen verteilt:

G1: Lesen (positiv), Schreiben (undefiniert) und Löschen (undefiniert)

B1: Lesen (undefiniert), Schreiben (positiv) und Löschen (undefiniert)

B1: ist Mitglied von G1 und erbt damit Lesen (positiv)

Die Rechte gelten immer auf die Datengruppe D1.

Die Möglichkeit, auf eine Gruppe zu verzichten, sollte nur dann genutzt werden, wenn diese Gruppe über wenige Mitglieder verfügt, und die Unterschiede zur Benutzergruppe deren Mitglied diese ist, nur geringfügig sind.



Sergy Alpin

Im Doppelpack

Erstellen eines Netscape Plug-Ins zur Einbindung des Internet Explorers in den Navigator



Interaktive und multimediale Elemente wie Java-Applets, Plug-ins, XML, DHTML und ActiveX machen Internetseiten attraktiver. In Intranets und Internet bieten diese und andere Webtechniken mehr Funktionalität für Web-Anwendungen. Leider unterstützen die derzeit führenden Browser

von Microsoft und Netscape die Elemente unterschiedlich. Im Internet Explorer funktionieren Netscape Plug-Ins nicht und umgekehrt läuft ActiveX nicht im Navigator. Zudem führen die Webbrowser Java-Applets und neueste HTML-Elemente unterschiedlich aus. Wenn ein Web-Entwickler ein ActiveX erstellt, muß er deshalb die Webseite so konfigurieren, daß Benutzer des Netscape-Browsers nicht auf eine Webseite gelangen, die ActiveX enthält, weil sonst Fehler auftreten. Das Netscape Plug-In „Internet @xplorer“ bietet eine einfache Lösung des Problems. Es bindet den Browser von Microsoft in den von Netscape ein.

In 8 Schritten zur vollen Funktionalität

Internet @xplorer erstellen

- Schritt 1. Ein neues Projekt in Microsofts Visual C++ erstellen
- Schritt 2. Dateien zu Projekt hinzufügen
- Schritt 3. Projekteinstellungen ändern
- Schritt 4. Klassen-Assistent-Datenbank zu Projekt hinzufügen
- Schritt 5. Microsoft Webbrowser ActiveX Control zu Projekt hinzufügen
- Schritt 6. Internet @xplorer DLLnpie.dll erstellen
- Schritt 7. Plug-In Internet @xplorer installieren
- Schritt 8. Plug-In Internet @xplorer testen

Mit dem Internet @xplorer können Sie:

- ActiveX unter Netscape ausführen.
- lokale Microsoft Word-Dokumente in Netscape editieren und speichern.
- in einem Netscape-Frameset gleichzeitig Netscape und Microsoft HTML-Dokumente zeigen.

Mit dem Internet @xplorer ist ein ActiveX-Entwickler nicht mehr darauf angewiesen, neben einem ActiveX für Microsoft Internet Explorer auch noch ein Netscape Plug-In mit gleicher Funktionalität zu erstellen. Das bedeutet Zeit- und Geld-Ersparnis. Nachfolgend werden die einfachen Schritte zur Erstellung des Netscape Plug-Ins Internet @xplorer erläutert.

Softwarevoraussetzung

Internet @xplorer läuft unter folgenden Voraussetzungen:

- Betriebssystem: Windows 95, 98, NT
- Netscape Browser ab Version 4.* installiert
- Microsoft Internet Explorer ab Version 4 installiert
- Für die Erstellung des Plug-Ins wird auch Microsofts Visual C++ 5.0 oder höher gebraucht.



Abbildung 1: Microsoft Internet Explorer als Netscape Plug-in

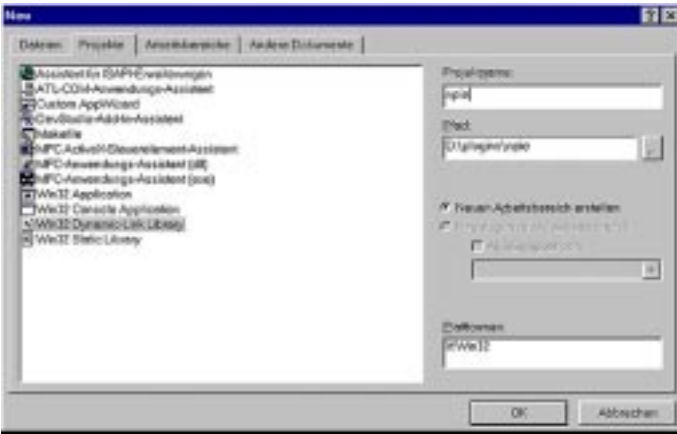


Schritt 1

Ein neues Projekt in Microsofts Visual C++ erstellen

(Vergleiche nachfolgende Bildschirmdarstellung auf Seite 16)

1. Klicken Sie im Menü Datei auf Neu, und klicken Sie dann auf die Registerkarte Projekte
2. Wählen Sie als Projekttyp *Win32 Dynamic-Link Library*
3. Vergeben Sie für das neue Projekt den Projektnamen *npie*
4. Geben Sie als Plattform *Win32* an
5. Klicken Sie auf *OK*



Schritt 2

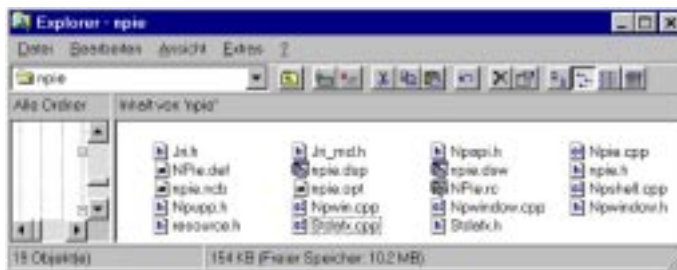
Dateien zu Projekt hinzufügen

1. Laden Sie die Quellcode, die Sie für dieses Projekt benötigen, aus dem Internet (http://www.alpins.de/npie/npie_code.zip) herunter.



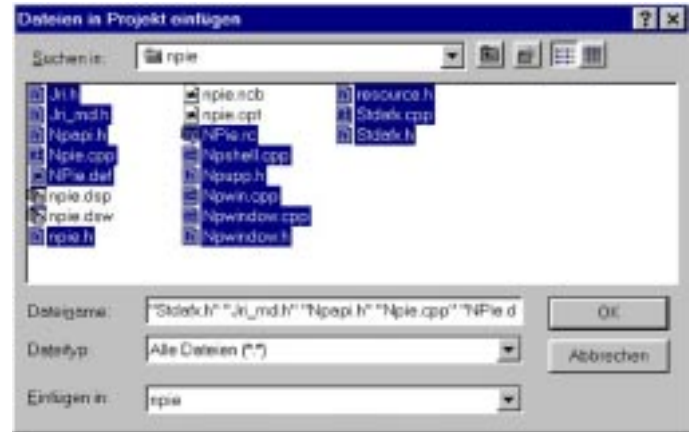
2. Kopieren Sie die folgenden Dateien in das Stammverzeichnis Ihres *npie*-Projekts:

Npie.cpp	Npapi.h	Jri_md.h
npie.h	Npupp.h	NPie.def
Npwindow.cpp	Npshell.cpp	resource.h
Npwindow.h	Npwin.cpp	Stdafx.cpp
NPie.rc	Jri.h	Stdafx.h



3. Zeigen Sie im Menü *Projekt* auf *Zu Projekt hinzufügen*, und klicken Sie auf *Dateien*. Das Dialogfeld *Dateien in Projekt einfügen* wird angezeigt. Das Dialogfeld zeigt standardmäßig auf das aktuelle Projektverzeichnis.

4. Markieren Sie die Dateien *Npie.cpp*, *npie.h*, *Npwindow.cpp*, *Npwindow.h*, *NPie.rc*, *Npapi.h*, *Npupp.h*, *Npshell.cpp*, *Npwin.cpp*, *Jri.h*, *Jri_md.h*, *NPie.def*, *resource.h*, *Stdafx.cpp*, *Stdafx.h* und klicken Sie auf die Schaltfläche *OK*.



Die hinzugefügten Dateien lassen sich nun in der *FileView* betrachten und die dazugehörigen Klassen in der *Class View*.

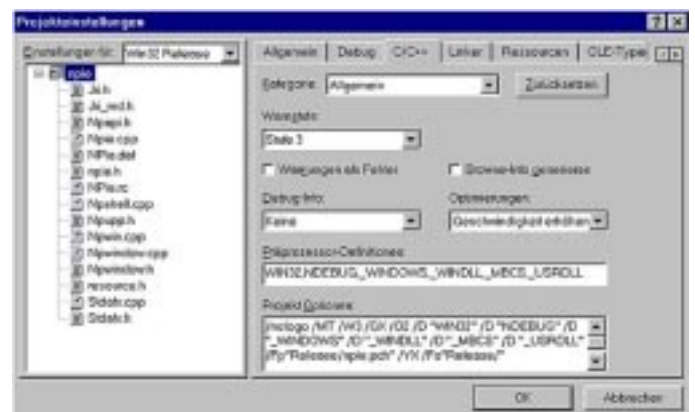
Schritt 3

Projekteinstellungen ändern

1. Klicken Sie im Menü *Projekt* auf *Einstellungen*. Das Dialogfeld *Projekteinstellungen* wird geöffnet.
2. Wählen Sie in der Liste *Einstellungen für: Win32 Release*



3. Wählen Sie in der Liste *Microsoft Foundation Classes: MFC in einer Statischen Bibliothek verwenden*.
4. Ändern Sie zu *C/C++*



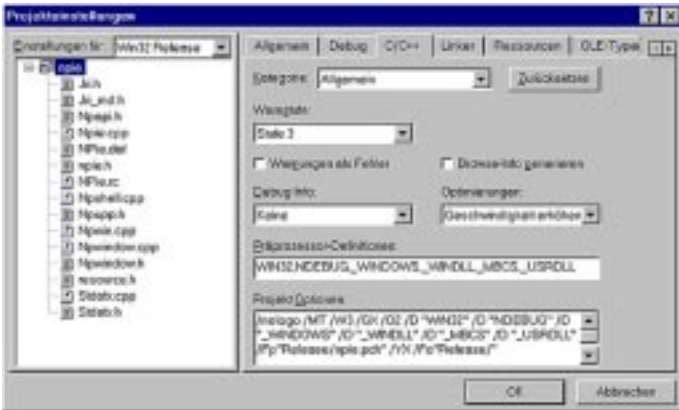
und geben Sie als *Präprozessor-Definitionen* an:

WIN32,NDEBUG,_WINDOWS,_WINDLL,_MBCS,_USRDLL

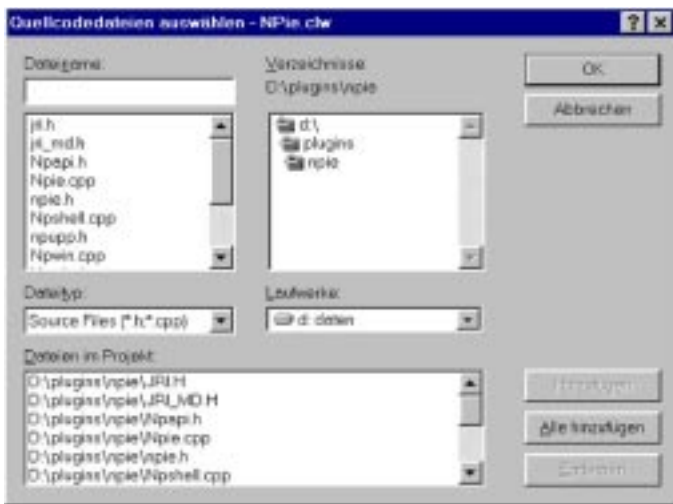
Schritt 4

Klassen-Assistent-Datenbank zu Projekt hinzufügen

1. Klicken Sie im Menü *Ansicht* auf *Klassen-Assistent*. Das folgende Dialogfeld wird geöffnet
2. Klicken Sie auf *Ja*. Das Dialogfeld *Quellcodedateien auswählen - NPie.clw* wird geöffnet.



Klicken Sie auf *Alle hinzufügen* und dann auf *OK*.

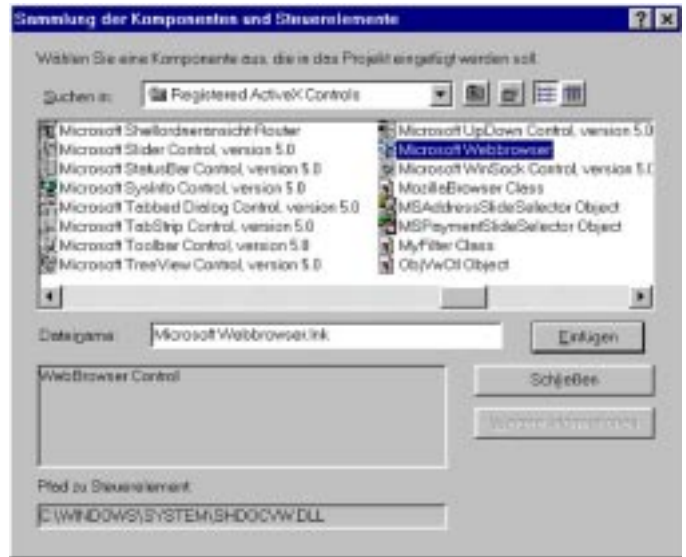


3. Das Dialogfeld *MFC-Klassen-Assistent* wird geöffnet. Klicken Sie auf *Abbrechen*.

Schritt 5

Microsoft Webbrowser ActiveX Control zum Projekt hinzufügen

1. Zeigen Sie im Menü *Projekt* auf *Zu Projekt hinzufügen*, und klicken Sie auf *Komponenten und Steuerelemente*. Das Dialogfeld *Sammlung der Komponenten und Steuerelemente* wird angezeigt. Öffnen Sie den Ordner *Registered ActiveX Controls*
2. Markieren Sie *Microsoft Webbrowser* und klicken Sie auf *Einfügen*. Sie werden gefragt, ob Sie wirklich diese Komponente zum Projekt hinzufügen wollen. Klicken Sie auf *OK*. Das Dialogfeld *Klassen bestätigen* wird angezeigt. Klicken Sie auf *OK* und dann auf *Schließen* im



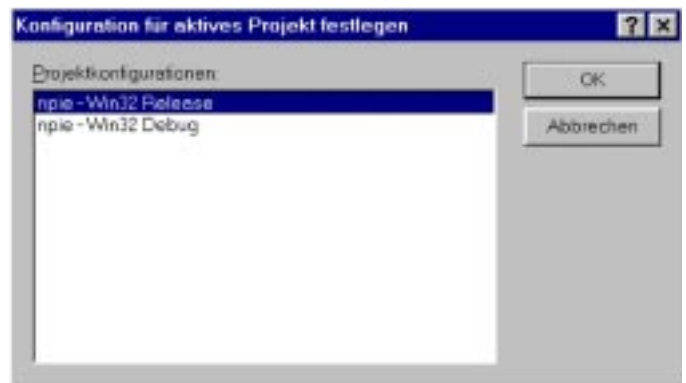
Dialogfeld *Sammlung der Komponenten und Steuerelemente*.

3. Die zwei Dateien *webbrowser2.cpp* und *webbrowser2.h* werden zum Projekt zugefügt. Die hinzugefügten Dateien lassen sich nun in der *FileView* betrachten und die dazugehörigen Klassen in der *ClassView*.

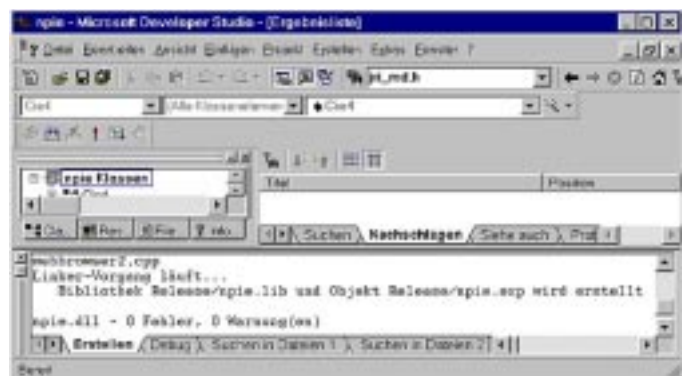
Schritt 6

Internet @explorer-DLL „npie.dll“ erstellen

1. Zeigen Sie im Menü *Erstellen* auf *Aktive Konfiguration festlegen*. Das Dialogfeld *Konfiguration für aktives Projekt festlegen* wird angezeigt. Markieren Sie *npie-Win32 Release* und klicken Sie auf *OK*



2. Klicken Sie im Menü *Erstellen* auf *npie.dll erstellen*.



3. *npie.dll* wird in Unterverzeichnis des Projektes *Release* erstellt

Schritt 7

Plug-In Internet @xplorer installieren

1. Kopieren Sie die Datei *npie.dll* in den Ordner */Netscape/Communicator/Program/Plugins/*. Die Installation ist abgeschlossen. Schließen Sie *alle* Netscape-Fenster und starten Sie *Netscape* neu.
2. Klicken Sie im *Netscape-Menü Hilfe* auf *Über Plugins*. Das Plug-In „Internet @xplorer“ wird in der Liste installierter Plug-Ins angezeigt.



Schritt 8

Plug-In Internet @xplorer testen

1. Erstellen Sie die Test-Dateien *actionam.html* (vgl. Abbildung 2) und *amovie.html* (vgl. Abbildung 3).

```
<HTML>
<BODY>
<EMBED PLUGINSOURCE="install.html" TYPE="application/x-npie" src="amovie.html" name="plugin" WIDTH="100%"
HEIGHT="100%" HIDDEN=false>
</BODY>
</HTML>
```

Abbildung 2: *actionam.html*

```
<HTML>
<BODY>
<object
classid="clsid:05589FA1-C356-11CE-BF01-00AA0055595A"
WIDTH="100%" HEIGHT="100%">
<PARAM NAME=SRC VALUE="Theearth.avi">
<PARAM NAME=AUTOSTART VALUE=TRUE>
<PARAM NAME=PLAYBACK VALUE=FALSE>
</object>
</BODY>
</HTML>
```

Abbildung 3: *amovie.html*

Internet @xplorer ist ein sichtbares Plug-In. Es erzeugt in seinem Fensterbereich ein *Microsoft Internet Explorer*-Fenster.

<EMBED>-Tag bindet in die HTML-Seite „*actionam.html*“ den Internet @xplorer-Fensterbereich ein. Als *src* wird die Datei *amovie.html* erwähnt. Das bedeutet, daß „*amovie.html*“ im Internet @xplorer-Fensterbereich in einem *Microsoft Internet Explorer*-Fenster gezeigt wird. Die Datei „*amovie.html*“ enthält ein *ActiveX Movie Control Object*. Es ist mit <object>-Tag implementiert.

⇒ Falls ein anderes *ActiveX Control* an ihrem PC installiert ist, binden Sie es mit entsprechendem *classid* in *amovie.html* ein.

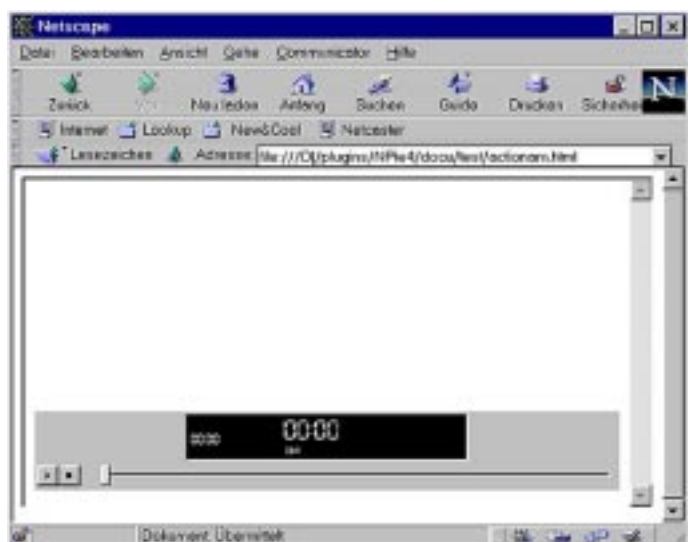
2. Öffnen Sie *actionam.html* in Netscape. Klicken Sie im *Netscape-Menü Datei* auf *Seite öffnen*.

Klicken Sie auf *Datei wählen* und navigieren Sie zu Datei *actionam.html*. Klicken Sie auf *Öffnen*

3. Sie sehen ein *Netscape-Fenster*. In das *Netscape-Fenster* ist das *Microsoft Internet Explorer-Fenster* als Plug-In „Internet @xplorer“ implementiert.



In dem *MS Internet Explorer-Fenster* sehen Sie ein *ActiveX Movie Control Object*.



Dagnachew Tamiru

An der Schnittstelle

MUS und Data Warehousing eröffnen neue Formen der Datenauswertung

Die Verfügbarkeit und optimale Auswertung von Daten ist für Unternehmen ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Mittels geeigneter Managementunterstützungssysteme (MUS) können Entscheidungsträger auf Daten aus internen und externen Quellen zugreifen. Im Idealfall stellen diese Systeme aus einer unübersehbaren Datenfülle rechtzeitig die handlungsrelevanten Informationen in geeigneter Quantität und Qualität sowie zugeschnitten auf die jeweilige Fragestellung zur Verfügung. Eine wesentliche Grundlage hierfür bietet das Data Warehouse. Dieses wird eingesetzt, um die notwendigen, stark verteilten Daten in einem unternehmensweiten Datenlager zu sammeln, aufzubereiten und isoliert von den operativen Systemen für den Data Support und die Entscheidungsunterstützung bereitzustellen. Unternehmen können so schnell Veränderungen des Marktes erkennen und entsprechend darauf reagieren.

1. Managementunterstützungssysteme (MUS)

Betriebliche Informationssysteme sind Systeme, die zur Aufnahme, Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen dienen. Sie umfassen neben den Hardwarekomponenten sowohl ein Datenbanksystem, Anwendungssoftware, als auch ein Workflowmanagement- bzw. Groupwaresystem zur Unterstützung mehrerer Benutzer.

Die Informationssysteme, die zur Ausführung des Routinegeschäftes dienen, werden, vergleichbar mit dem Fertigungssystem in einem Industrieunternehmen, als operative Systeme bezeichnet. Von diesen grenzen sich die Managementunterstützungssysteme (MUS) durch ihre Planungs-, Steuerungs- und Kontrollfunktion ab. Traditionell stützen sich die Informationssysteme auf Daten der operativen Datenbanksysteme des Unternehmens, in denen die Massendaten zur Bewältigung des Tages- oder Routinegeschäftes abgelegt und verwaltet werden.

1.1. Begriffsabgrenzung

Bei der Entwicklung von Informationssystemen, die das Management eines Unternehmens unterstützen sollen, wird man mit einer kaum zu überblick-

kenden Begriffsvielfalt konfrontiert. Zu den unterschiedlichen Bezeichnungen zählen „Entscheidungsunterstützungssysteme“, Führungsinformations-, Managementinformations- und Chefinformationssysteme, Group Decision Support Systems, Strategische Führungsinformationssysteme usw.

Häufig wird eine grobe Unterteilung in Executive Information Service (EIS) und Decision Support Systems (DSS) und Management Information Systems (MIS) vorgenommen, die unter dem Oberbegriff der Managementunterstützungssysteme (MUS) zusammengefasst werden¹.

- *Executive Information Services (EIS):* EIS sind unternehmensindividuelle Informationssysteme, die speziell die höheren Managementebenen mit führungsrelevanten Informationen versorgen. Sie sind meist berichtsorientiert und sollen Manager in die Lage versetzen, selbständig Informationen zu selektieren, auszuwerten und weiterzugeben².
- *Decision Support Systems (DSS):* Diese Kategorie von Systemen unterscheidet sich erheblich von berichtsorientierten Systemen, da sie stets eine algorithmische Orientierung aufweist. Sie findet ihren Einsatz im Planungs- und Entscheidungsprozeß in schlecht strukturierten Situationen. Bei diesen Systemen stehen mathematische Lösungsverfahren zur Verfügung, wobei der Entwickler für seine individuelle Problemlösung auf systemintegrierte Modell- und Methodenbanken zugreifen und Sensitivitätsanalysen durchführen kann.
- *Management Information Systems (MIS):* MIS unterstützen primär die Mitarbeiter der unteren Managementebenen bei der Erledigung ihrer täglich anfallenden Fachaufgaben. Sie sind wie EIS primär berichtsorientiert, aber die Darstellung der internen, meist numerisch orientierten, Basisinformationen überwiegt. Sie bieten keine Modelle zur Problemstrukturierung und auch keine Analysemethoden an³.

Abbildung 1 zeigt die Abgrenzung der verschiedenen Begriffe zu Managementunterstützungssystemen.

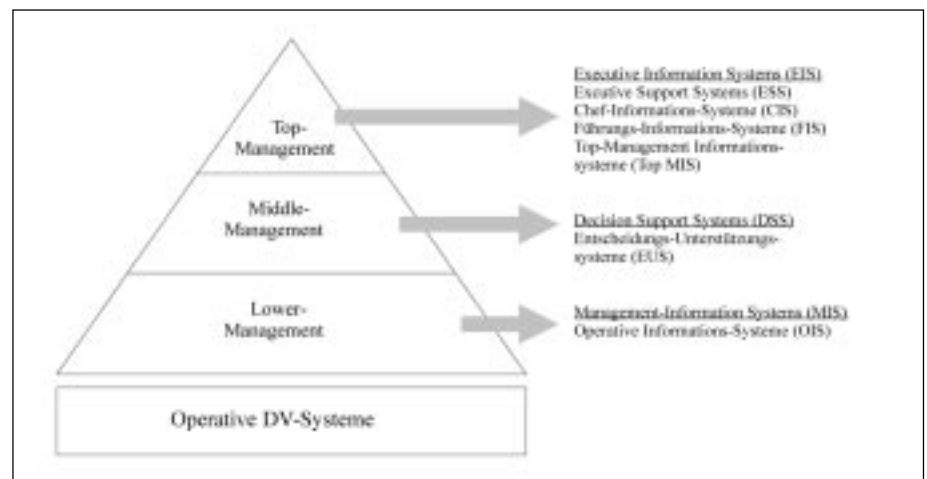


Abbildung 1: Management-Unterstützungssysteme⁴

1.2. Die Aufgaben von MUS

Managementunterstützungssysteme haben die Aufgabe, den Entscheidungsträgern den Zugriff auf erfolgskritische Daten aus internen und externen Quellen zu ermöglichen. Idealerweise extrahiert das System dem Anwender aus der Menge von Daten rechtzeitig die handlungsrelevanten Informationen in geeigneter Quantität und Qualität und stellt sie in einer auf ihn zugeschnittenen Form dar.

Innerhalb moderner MUS müssen zusätzlich geeignete Methoden bereitstehen, um die vorhandenen Daten zu analysieren und den Entscheider bei der Lösung von Entscheidungssituationen zu unterstützen⁵. Wichtig für den Erfolg der Managementunterstützungssysteme als Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollsysteme sind die Endbenutzerorientierung, die Möglichkeit der Ad-hoc-Abfrage, die verständliche visuelle Aufbereitung der Informationen und die Integration von externen Datenbeständen⁶.

In der Praxis werden unternehmensweite und partielle Managementunterstützungssysteme eingesetzt, die nur für einzelne betriebliche Aufgaben konzipiert sind. Kernbereiche der Anwendung sind Controlling, Marketing, Investition und Finanzierung, Kundeninformation, Vertrieb, Produktanalyse und -entwicklung. Entsprechend heißen diese Systeme Controllinginformationssystem, Marketinginformationssystem usw.

1.3. Entwicklung und Probleme von MUS

Unter der Bezeichnung "Managementinformationssysteme" (MIS) wurde schon kurz nach dem Einsatz der ersten Datenbanksysteme in den sechziger und siebziger Jahren der Versuch unternommen, Entscheidungsträger informationstechnisch zu unterstützen⁷. Allerdings scheiterten diese Systeme schon an den Möglichkeiten der Hard- und Software, die damals zur Verfügung stand. Die angestrebten Ziele, bis hin zur automatischen Entscheidungsgenerierung, waren viel zu hoch gesteckt, insbesondere wenn man beachtet, dass die MIS keine geeigneten Methoden zur Verfügung stellten. Ackoff erkannte schon 1967, noch in der Phase der MIS-Euphorie, die Pro-

bleme, die den Erfolg dieser Systeme verhinderten: Den damaligen MIS fehlte es an einer geeigneten Datenauswertung. Es herrschte kein Mangel, sondern ein Überfluss an Daten. Benutzerfreundliche Programmoberflächen und eine adäquate Ergebnispräsentation waren meist nicht vorhanden⁸. Komplexere Datenbankabfragen mussten aus Mangel an programmier- und datenbanksprachlichen Kenntnissen, z.B. in SQL (Structured Query Language), meist an die DV-Abteilung delegiert werden.

Die Managementunterstützungssysteme der zweiten „Generation“ wurden Ende der achtziger Jahre eingeführt. Die sog. Führungsinformationssysteme (FIS) waren als Lösungen für die Führungsebene und das Controlling gedacht. Die Zielsetzungen waren diesmal entsprechend bescheidener. Sie werden zur Berechnung und Darstellung von statistischen Kenngrößen und zur Kontrolle bestimmter Erfolgsgrößen eingesetzt. Von einer umfassenden Entscheidungsunterstützung waren die frühen FIS aber weit entfernt. Die fehlende Akzeptanz durch die Unternehmensführung bremste den von vielen Seiten propagierten Erfolg der Führungsinformationssysteme. Bedingt wurde dies durch die schlechten Erfahrungen und die immer noch unge lösten Probleme der MIS. Auch wurde auf die Präferenzen der Führungsebene kaum Rücksicht genommen. Die Anwendungssysteme waren immer noch zu sehr auf die Bedürfnisse von DV-Spezialisten zugeschnitten.

Heute bieten die verschiedensten Firmen Managementunterstützungssysteme an, die viele der genannten Schwachstellen nicht mehr aufweisen. So sind die graphischen Abfrageoberflächen flexibler geworden und intuitiver zu handhaben. Auch leistungsfähige Planungs-, Analyse- und Visualisierungsinstrumente sind vorhanden. Anwendungssoftware und auch Programmiersprachen wurden in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Anwenderfreundlichkeit und Wiederverwendbarkeit weiterentwickelt.

Auch mit Hilfe der Hardware ist es heute möglich, viele Wunschträume früherer Jahre in die Realität umzusetzen. Die effiziente Verwaltung riesiger Datenmengen mit unzähligen Datensätzen ist heute möglich, und die Ko-

sten für Speicher- und Rechenkapazität betragen nur noch Bruchteile früherer Beträge⁹.

Die operativen Datenbanksysteme sind allerdings als Basis für die Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung nur bedingt geeignet. Die Anforderungen der Informationssysteme für das Tagesgeschäft und die der Managementunterstützungssysteme an die Daten unterscheiden sich elementar voneinander. Der Aufbau der operativen Datenbanksysteme ist an betrieblichen Vorgängen orientiert. Für die Entscheidungsunterstützung sollten die Daten jedoch korrigiert und verdichtet vorliegen sowie an den einzelnen relevanten Geschäftsobjekten ausgerichtet sein.

Durch die zusätzliche und unregelmäßige Belastung der operativen Datenbasis durch die Managementunterstützungssysteme können außerdem Leistungseinbußen bei elementaren Geschäftsprozessen entstehen. Oft werden aufwendige Analysen deshalb zu spät oder gar nicht durchgeführt. Aus diesen Gründen erscheint eine Trennung der beiden Systeme sinnvoll.

Ein Data Warehouse setzt genau hier an. Als Datenbasis für die Managementunterstützungssysteme kann es die Informationsversorgung in Unternehmen entscheidend verbessern.

1.4. Data Warehouse als Basis für die Integration betrieblicher Informationssysteme

Abbildung 2 zeigt die Idealvorstellung auf der linken Seite und die Realität auf der rechten Seite einer integrierten Informationspyramide nach dem Ansatz bisheriger managementunterstützender Systeme. Ein Großteil der Daten muss manuell eingegeben werden.

In der vorliegenden Arbeit, in der Data Warehouse als eine Grundlage managementunterstützender Systeme untersucht wird, wird Data Warehouse als Verbindungsglied zwischen den operativen Systemen und Systemen zur Managementunterstützung eingeordnet. In Abbildung 3 werden betriebliche Informationssysteme in eine dreistufige Architektur mit drei Systemebenen und zwei Middlewareschich-

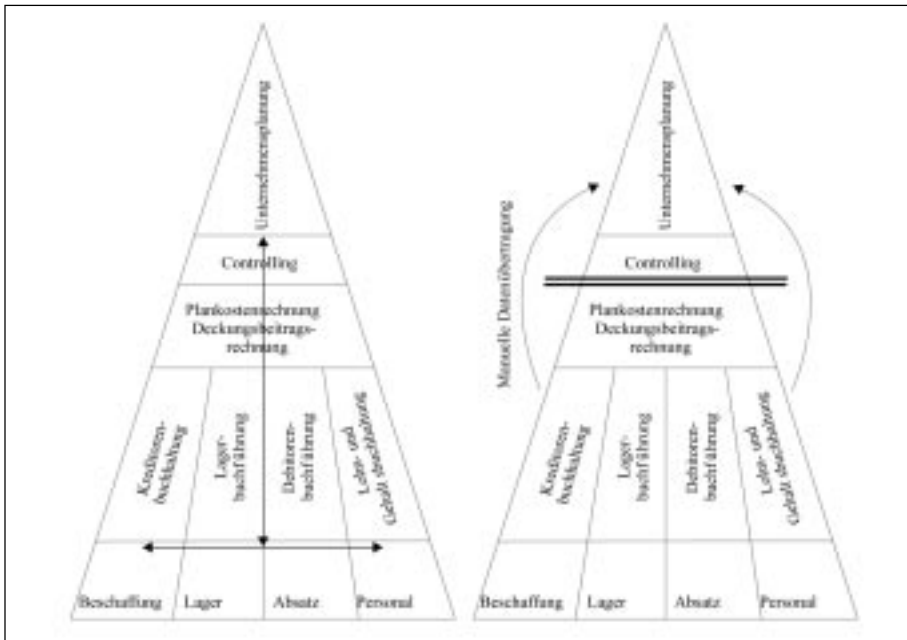


Abbildung 2: Wunsch und Realität nach Becker¹⁰

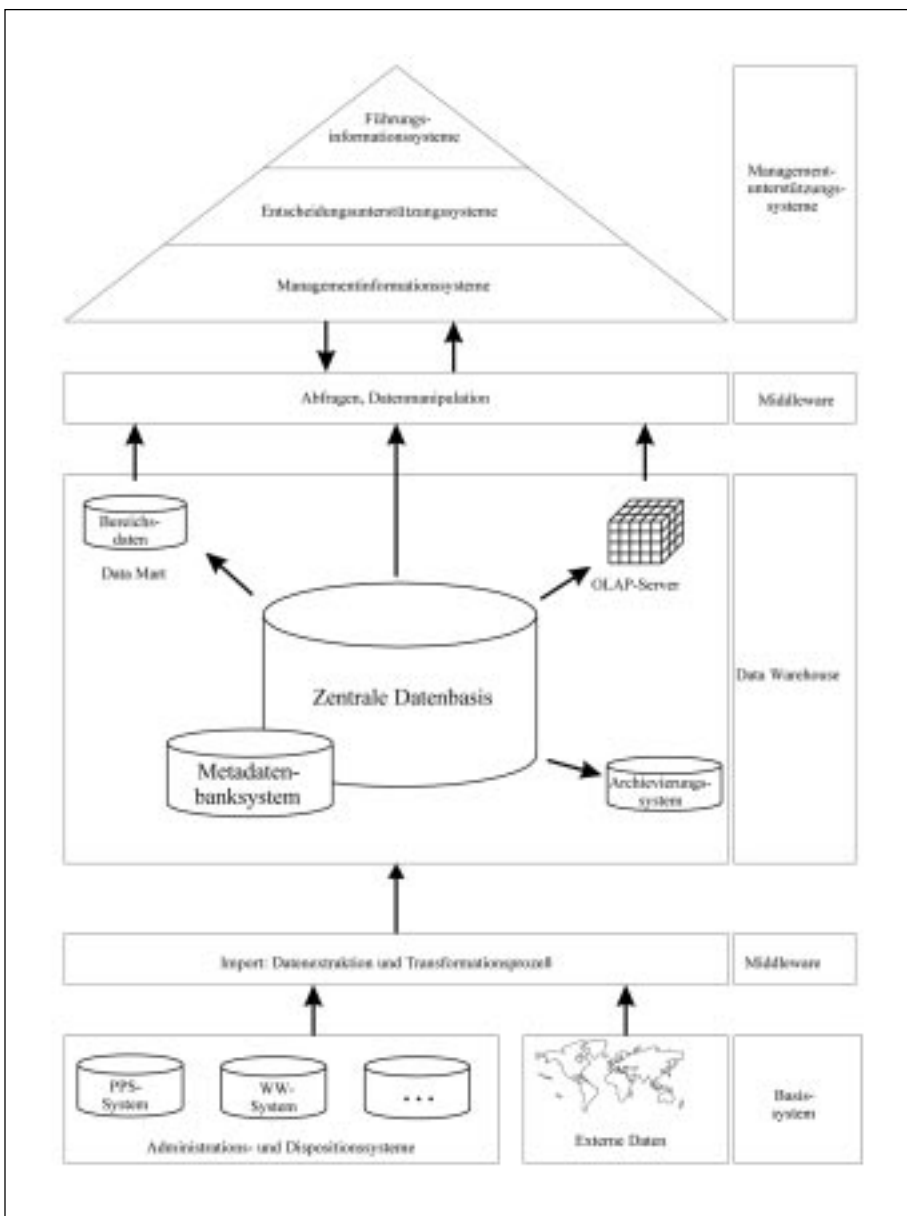


Abbildung 3: Data Warehouse als integrierendes Element

ten unterteilt. Die zwei Middleware-schichten stellen unterschiedliche Dienste der verschiedenen Plattformen für Anwendungen bereit, so, als würden diese nur eine Plattform benutzen¹¹.

Grundlagen zum Thema Data Warehouse

Die Idee eines zentralen Datenlagers für das Informationsmanagement kam schon in den achtziger Jahren unter Bezeichnungen wie „Data Supermarkt“ und „Super Database“ auf. Das erste Projekt in dieser Richtung wurde 1988 von IBM unter der Bezeichnung „European Business Information System“ (EBIS) intern durchgeführt¹².

Das Kernkonzept des Data Warehouse besteht darin, die Daten aus den Insellösungen, die in den funktionsorientierten betrieblichen Teilbereichen vorhanden sind, über eine einheitliche Schnittstelle für individuelle Benutzer verschiedener Bereiche zugänglich zu machen. Definiert wird diese Schnittstelle als eine redundante, von den operativen Systemen getrennte Datenbank. Erst zu Beginn der 90er Jahre hat sich das Data-Warehouse-Konzept durchgesetzt. Wesentlichen Anteil daran hatte die Veröffentlichung „Building the Data Warehouse“ von Inmon 1993, der auch als Vater des Data Warehouse bezeichnet wird.

Das Data-Warehouse-Konzept resultiert aus den bekannten Problemen der mangelhaft integrierten, betrieblichen Informationssysteme:

- Die operativen Systeme bilden für sich Insellösungen, die ihre jeweilige funktionale Aufgabenstellung sehr gut beherrschen, die aber nicht oder nur sehr schlecht untereinander kommunizieren können;
- Die Daten liegen teilweise redundant und in unterschiedlichen Formaten an verschiedenen Orten vor;
- Das Herauslösen und die Zusammenführung von Daten ist nur mit hohem Aufwand möglich.

Ein Data Warehouse wird eingesetzt, um die notwendigen, stark verteilten Daten in einem unternehmensweiten Datenlager zu sammeln, aufzubereiten und isoliert von den operativen Systemen für den Data Support und die Entscheidungsunterstützung bereitzustellen.

2.1. Charakteristiken des Data Warehouse

Nach W. H. Inmon ist das Data Warehouse definiert als „subject oriented, integrated, non-volatile and time variant collection of data in support of management's decisions“¹³.

2.1.1. Subjektorientierung

Die Daten sind an den Bedürfnissen der Endbenutzer orientiert und entsprechend modelliert. Ein Data Warehouse bildet die Grundlage dafür, um Detaildaten in Informationen umzusetzen, die von Menschen verstanden und benutzt werden können. Operative Daten, die lediglich wichtig für die Prozessdurchführung sind, finden keinen Eingang in das Data Warehouse. Ziel ist es, unternehmensbestimmende Sachverhalte aus Managementsicht darzustellen.

2.1.2. Integration

Daten aus unterschiedlichen Datenhaltungssystemen, die in der Regel auch unterschiedlich formatiert sind, werden zusammengeführt und so konsolidiert, dass man in einheitlicher Weise darauf zugreifen kann. Diese stellt ein zentrales Problem beim Aufbau eines Data Warehouse dar. Aufgrund der großen Heterogenität der Quellen können bei der Integration verschiedene Arten von Inkonsistenzen auftreten. Beispiele für solche Inkonsistenzen sind z.B. die Benennung einzelner Datenfelder mit identischen Daten in unterschiedlichen Datenbeständen (Synonyme) oder auch unterschiedliche Datenfelder, die die gleiche Bezeichnung (Homonyme) haben.

2.1.3. Nicht-Volatilität

In den operationalen Systemen befinden sich die Daten aufgrund von getätigten Transaktionen in einem ständigen Wandel. Wenn die im Data Warehouse gespeicherten Daten nach der Übernahme fehlerfrei sind und die gegebenenfalls notwendigen Korrekturen durchgeführt wurden, so werden diese nicht mehr verändert. Der Zugriff auf die Daten erfolgt im Data Warehouse ausschließlich lesend. Um den Datenbestand zu aktualisieren, wird die Datenbasis also lediglich erweitert, was aus Konsistenz- und Integritätsgründen durch eine zentra-

le Stelle erfolgt. An den Daten selbst wird keine Veränderung mehr vorgenommen.

Eine Ausnahme machen dabei die aggregierten Daten, die nur im Data Warehouse zu finden sind. Durch dieses Vorgehen wird die Nicht-Volatilität im Data Warehouse gewährleistet. Diese ist wichtig für die Nachvollziehbarkeit von Analysen und Auswertungen

2.1.4. Zeitraumbezug

Die in den operationalen Datenbanken gespeicherten Daten reflektieren nur eine Momentaufnahme. Um jedoch über eine Geschäftsentwicklung urteilen zu können, werden auch Informationen über Veränderungen benötigt. Das ist notwendig, da aus Daten und Informationen, die über einen längeren Zeithorizont gespeichert werden, Unternehmensentwicklungen aufgezeigt und Trends erkannt werden sollen. Die Datensammlungen der operationalen Datensammlung haben nach W. H. Inmon i.d.R. einen Betrachtungshorizont von sechzig bis neunzig Tage. Das Data Warehouse beinhaltet Daten, die zu verschiedenen Zeitpunkten gültig waren. Hierfür setzt W. H. Inmon einen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahre für die gespeicherten Daten an.

2.2. Komponenten des Data Warehouse

Der Aufbau des Data Warehouse besteht aus vier Komponenten. Diese vier Komponenten sind die Data Warehouse-Datenbasis, die geeigneten Transformationsprogramme zur Datengewinnung aus unternehmensinternen und -externen Quellen, das Archivierungssystem sowie das Meta Datenbanksystem¹⁴.

2.2.1. Data Warehouse-Datenbasis

Die Datenbasis steht im Mittelpunkt des Data-Warehouse-Konzepts. Ihr Aufbau und ihre Gestaltung bildet einen kritischen Erfolgsfaktor für jedes Data-Warehouse-Projekt. Sie enthält sowohl aktuelle als auch historische Daten und Informationen aus allen eingebundenen Unternehmensbereichen in unterschiedlichen Verdichtungsstufen¹⁵.

Die Datenmodellierung eines Data Warehouse besitzt aufgrund der Aus-

richtung auf Managementunterstützungssysteme besondere Eigenschaften.

2.2.2. Denormalisierung

Im Relationenmodell werden Daten i.d.R. in der dritten Normalform dargestellt, um referentielle Integrität und Datenbankkonsistenz zu gewährleisten. Ein Relationenschema liegt in der dritten Normalform vor, wenn alle Attribute Schlüsselattribute sind oder direkt von einem Schlüsselattribut abhängen. Außerdem müssen alle Attributwerte atomar sein¹⁶. Unter Denormalisierung wird eine Vorgehensweise beschrieben, bei der ein Übergang zur nächsten Normalform aus Gründen der Praktikabilität wieder rückgängig gemacht oder gar nicht erst ausgeführt wird. Ziel der Denormalisierung ist die Verringerung der Datenbankzugriffe, die im Rahmen einer Auswertung oder Analyse anfallen, um so eine Entlastung der verwendeten Hard- und Software und damit eine Verbesserung des Antwortzeitverhaltens des Data Warehouse zu erreichen¹⁷. Als Nachteil wird dafür ein erhöhter Speicherplatzbedarf der denormalisierten Daten sowie ein erhöhter Aufwand zur Erhaltung der referentiellen Integrität und Datenbankkonsistenz in Kauf genommen.

Eine Möglichkeit der Denormalisierung speziell für die Abbildung von multidimensionalen Strukturen in das Relationenmodell ist das Star-Schema, das im Abschnitt 2.4.3 dargestellt wird.

2.2.3. Granularität

In der Regel werden nicht alle Daten aus den operativen Vorkontrollsystemen in atomarer Form benötigt. Der Grad der Verdichtung mit dem die Daten im Data Warehouse abgelegt werden, ist ein (nach Inmon der wichtigste) Gestaltungsaspekt beim Aufbau eines Data Warehouse¹⁸. Das jeweilige Unternehmen muss sich entscheiden, welche Aggregationsstufen es physisch in der Data Warehouse-Datenbank ablegt und welche auf Programmebene, z.B. durch die Managementunterstützungssysteme, online berechnet werden. Mit der Wahl der Granularität können Speicherbedarf, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Flexibilität im Data Warehouse beeinflusst werden. Eine hohe Granularität ist DV-technisch günstiger, da der Speicher-

bedarf der Daten geringer ist und DV-Ressourcen wie Rechen- und Netzleistung geschont werden. Eine niedrige Granularität erlaubt dagegen detailliertere Analysen.

Bei großem Datenbestand kann zur Optimierung der Systemperformance eine zwei- oder mehrstufige Granularität in Frage kommen, bei der Datenbestände angelegt werden, die sich im Grad ihrer Verdichtung unterscheiden¹⁹. Ein Unternehmen entscheidet sich beispielsweise dafür, seinen Mitarbeitern für die meisten Entscheidungen hoch verdichtete Daten zur Verfügung zu stellen. Wenn in Ausnahmefällen detailliertere Informationen benötigt werden, kann immer noch auf eine gering oder unverdichtete Datenbasis zurückgegriffen werden. Eine andere Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit des Systems auch bei riesigen Datenmengen mit niedriger Granularität zu gewährleisten ist, alte Daten aus der eigentlichen Data Warehouse-Datenbank auszulagern und erst bei Bedarf wieder zu integrieren.

2.2.4. Partitionierung

Die physikalische Implementierung der zentralen Data-Warehouse-Datenbank hat einen großen Einfluss auf das Data Warehouse. Die Speicherung aller Daten physikalisch in einer Datenbank kann Nachteile in bezug auf Restrukturierbarkeit, Indizierung, Reorganisation und Datensicherung mit sich bringen²⁰. Deswegen ist es sinnvoll die zentrale Datenbasis in mehrere selbständige redundanzfreie Teile auf physikalischer oder Datenbankebene zu partitionieren.

Man unterscheidet horizontale und vertikale Partitionierung. Durch horizontale Partitionierung werden z.B. große Tabellen in mehrere kleinere Tabellen zerteilt, die alle die gleiche Struktur besitzen. Eine vertikale Partitionierung erfolgt nach Themengebieten bzw. nach Unternehmensbereichen. Die fachbereichbezogenen Data Marts sind mögliche Form der horizontal Partitionierung.

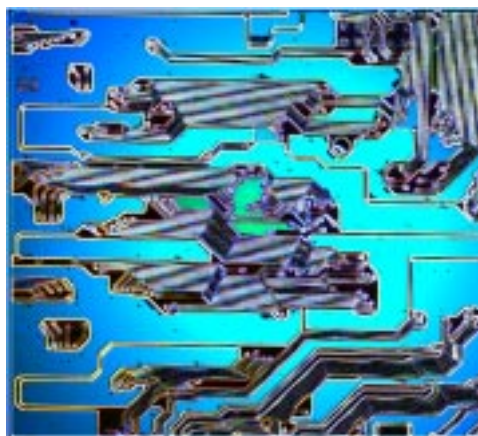
2.3. Datenimport

2.3.1. Extraktion der Daten

Die Transformationskomponente hat als erste Aufgabe die Extraktion und

den Export der Daten aus den operativen Datenbanksystemen vorzunehmen. Neben den Fragen des physischen Datentransports, der mit Hilfe entsprechender Netzwerk- und Betriebssystemkomponenten bewältigt werden kann, sind hier vor allem Funktionen erforderlich, die die für das Data Warehouse relevanten von den nicht relevanten Datensätze trennen. Dabei stellt sich zum einen die Frage, *ob alle in den operativen Systemen enthaltenen Daten übernommen werden sollen*.

Zum anderen spielt der zeitliche Aspekt, besonders in Bezug auf die Aktualisierung der Daten, eine wesentliche Rolle. Dabei ist zu prüfen, ob Daten seit der letzten Aktualisierung neu hinzugekommen sind oder sich verändert haben. In diesem Zusammenhang spielt auch die Klassifikation der Daten eine wesentliche Rolle. Stammdaten sind Daten, die sich im Laufe der Zeit wesentlich seltener oder gar nicht ändern, während die Bewegungsdaten dagegen ständigen Veränderungen unterliegen²¹. Bei der Aktualisierung der Daten kommt den Bewegungsdaten daher eine größere Bedeutung zu als den Stammdaten.



Nachdem die Prüfung auf Datensatzebene vorgenommen wurde, kann die Auswahl der zu extrahierenden Datensätze in zwei Vorgehensweisen unterschieden werden.

Die erste Vorgehensweise kopiert alle Datensätze vollständig aus den operativen Systemen („bulk copy“) und verarbeitet diese zu einem analyseorientierten Datenbestand. Es werden also alle Datensätze extrahiert und somit alle als relevant angesehen. Die

ses Verfahren ist beim initialen Füllen des Data Warehouse zu wählen, um einen grundlegenden Datenbestand zu erhalten.

Die andere Vorgehensweise wird bevorzugt angewendet, wenn neue oder aktualisierte Datensätze als relevante Datensätze angesehen werden und in den operativen Systemen gesucht werden. Solche Teile der vorhandenen Datensätze werden als „Deltas“ bezeichnet. Die Aktualisierung des Data Warehouse mit solchen Deltas führt zu einer inkrementellen Aktualisierung. Das Kernproblem besteht dabei in der Ermittlung dieser Deltas. Die Datenbestände der operationalen Systeme sind für Selektionen anhand des Kriteriums „Zeit“ nicht ausgelegt, da sie nicht mit einem erforderlichen Zeitstempel gekennzeichnet sind. Deshalb ist es schwierig zu erkennen, welche Datensätze seit dem letzten Aktualisierungslauf neu entstanden sind oder sich verändert haben und welche nicht.

Das „bulk copy“-Verfahren kann sich bei Aktualisierungsläufen gegenüber dem Verfahren zur Erstellung von Deltas bei der Übernahme relevanter Datenbestände als sinnvoll erweisen, wenn der Ressourcenverbrauch für den Datentransport, die Schema-Transformationen und die Neuberechnung von aggregierten Werten so niedrig ist, dass die Entwicklung ausgefeilter Methoden zur inkrementellen Übernahme sich als nicht zweckmäßig oder wirtschaftlich herausstellt. Bei einer enormen Umschlagshäufigkeit der operativen Datenbestände wäre dieses Verfahren sinnvoll. Zu beachten ist dabei, dass bei einer Aktualisierung durch die vollständige Übernahme der Daten, die bereits vorhandenen Informationen erhalten bleiben. Es gibt verschiedene Verfahren das Problems der Extraktion der Deltas zu bewältigen.

W. H. Inmon unterscheidet fünf Techniken der Extraktion der Änderungsdaten²², die hier aber nur aufgezählt werden. Zeitstempel-gesteuertes Verfahren, Modifikation der Anwendungsprogramme zur direkten Übergabe der Extraktionsdaten, Protokollierung der relevanten Datenbank-Transaktionen, Auswertung der system-

eigenen Log-Dateien (Logfiles) und Vergleich von Schnappschüssen.

Abschließend ist zu erwähnen, dass es insbesondere in heterogenen Systemumgebungen nicht sinnvoll ist, die Datenübernahme nur auf eine der genannten Techniken zu stützen. Da sich unterschiedliche operationale Systeme im Laufe der Jahre sich entwickelt haben, weisen sie unterschiedliche Strukturen auf. Je nachdem, in welcher Struktur sie vorliegen, sollte die entsprechende Technik zur Ermittlung der Änderungsdaten gewählt werden. Sind z.B. Datensätze schon mit einem Zeitstempel versehen, steht hier außer Frage, dass ein anderes Verfahren als das Zeitstempelverfahren angewendet wird. Dabei sind immer die Vor- und Nachteile der jeweils angewendeten Technik abzuwägen. In der Literatur wird die Datenübernahme als ein Teilproblem mit dem größten Komplexitätsgrad und Ressourcenverbrauch innerhalb des Data Warehouse-Projekts bezeichnet.

2.3.2. Transformation der Daten

Die Transformation stellt den zweiten Schritt im Rahmen der Versorgung des Data Warehouse mit Daten dar. Nach der Extraktion der relevanten Daten müssen nun die Daten den Erfordernissen des Data Warehouse angepasst werden und in dieses überführt werden. Die Daten in den transaktionsorientierten Beständen und die Datenbestände für Analysezwecke unterscheiden sich wesentlich, so z.B. in Datenstrukturen und im Verdichtungsgrad der Daten. Aus diesem Grund sind zahlreiche Aufbereitungsschritte des Datenmaterials erforderlich, um diese für das Data Warehouse nützlich zu machen.

In Data-Warehouse-Projekten, die eine geringe Anzahl von Quellen berücksichtigen, ist anzunehmen, dass die Prüfung weniger aufwendig ist. Dies trifft jedoch nur zu, wenn weniger Datenquellen auch weniger verschiedene Systeme und eine geringere Menge an Daten implizieren. Müssen viele unterschiedliche Datenquellen verarbeitet und zusammengeführt werden, steigt der Arbeitsaufwand der Aufbereitung wesentlich an.

Das Ziel der Transformation ist, nachdem die Daten ausgewählt und

analysiert wurden, diese im Data Warehouse in einen aktuellen, konsistenten und homogenen Zustand zu speichern. Um dieses Ziel zu erreichen, werden verschiedene Transformationsschritte durchgeführt, die im folgenden aufgelistet sind²³:

1. Beseitigen syntaktischer Heterogenität, d.h. Vereinheitlichung der Datenformate,
2. Schritte zur Datenaufbereitung, d.h. Beseitigen von Fehlern und nicht relevanten Datenobjekten sowie die Behandlung fehlender Werte,
3. Beseitigen semantischer Heterogenitäten, d.h. inhaltliche Widersprüche aufdecken, die sich aus der Zusammenführung verschiedener operativer Teildatenbestände ergeben (Schaffen eines homogenen, inhaltlich integrierten Datenbestandes),
4. Schritte zur Konvertierung des Datenbestandes in das Datenmodell des Data Warehouse.

Insgesamt werden die Transformationsschritte durchgeführt, um einerseits die Daten der operationalen Systeme zusammenzufassen, andererseits um die Qualität der Datenbestände zu verbessern und zu sichern und sie somit in einem Data Warehouse verfügbar und sinnvoll nutzbar zu machen.

2.4. Integration der Daten

Den letzten Teil im Rahmen der Integration der Daten stellt das Einfügen der aufbereiteten Daten in die Zielumgebung dar. Zuerst werden verschiedene technische Strategien aufgezeigt, die die Übernahme der operativen und externen Daten in die Data-Warehouse-Datenbank vornehmen. Danach wird dann auf abgeleitete Werte eingegangen.

2.4.1. Übernahme der operationalen Daten

Die Aufgabe der Datenübernahme besteht im Einfügen der aufbereiteten Daten in die Data-Warehouse-Datenbank. Liegt dem Data Warehouse ein relationales oder auch multidimensionales Datenbanksystem zugrunde, kann der Einfügeprozess über die entsprechende Datenmanipulationssprache des Zielsystems erfolgen. Voraussetzung ist, dass die Werkzeuge, mit denen die Transformationsschritte

durchgeführt werden, über die entsprechenden Funktionen verfügen. In diesem Fall werden SQL-Anweisungen erzeugt, die für das Einfügen der Daten in ein relationales Data Warehouse nötig sind. Weist das eigentliche Transformationstool keine ausreichend engen Schnittstellen zu der Datenbank des Data Warehouse auf, so werden andere spezielle Importwerkzeuge herangezogen, die diese Aufgabe erfüllen. Aus technischer Sicht erscheint der Einfügevorgang der Daten wenig problematisch. Integrierte Softwareprodukte, die aus aufeinander abgestimmten Programmen bestehen, bieten die Möglichkeit Daten zu übertragen.

Neben dem technischen Datentransport stellt sich die Frage, welche Funktionen ausgeführt werden müssen, um einen vollständigen Datenbestand im Data Warehouse zu erzeugen. Den einfachsten Fall stellt das erstmalige Bestücken des Data Warehouse dar. Dabei sind lediglich die gesamten in den vorherigen Schritten aufbereiteten Daten in die entsprechenden Schemaobjekte der Data Warehouse-Datenbank einzufügen. In den folgenden, regelmäßigen Aktualisierungsläufen ist darauf zu achten, dass die bereits vorhandenen historischen Daten nicht zerstört werden und der Datenbestand im Data Warehouse weiterhin konsistent vorliegt. Im Rahmen dieser Überlegungen werden einige Varianten für verschiedene mögliche Anwendungsfälle beim Einfügen der Daten in ein Data Warehouse genannt: Einfügen neuer Datensätze (insert), Aktualisieren vorhandener Datensätze (update), Ersetzen vorhandener Datensätze (replace) und Ersetzen des Datenbestandes (full replace).

2.4.2. Übernahme externer Daten

Neben der beschriebenen technischen Schnittstelle zur Übernahme der Daten aus den operativen Systemen sollte auch eine Benutzungsschnittstelle vorhanden sein, die die Übernahme externer Daten in das Data Warehouse gewährleistet. Dabei sind vielfältige Formen externer Daten, die Informationen liefern, denkbar. Neben dem Internet können Devisen- und Aktienkurse, Marktanalysen oder auch Kreditauskünfte Beispiele für externe Daten sein. Dabei werden die externen Daten aus vielen verschiedenen

Quellen herausgezogen, die in unterschiedlichen Medien und in heterogenen Strukturen vorliegen. Teilweise ist es möglich, die Daten der externen Quellen analog zu den internen Daten aufzubereiten, um ihre Struktur an das Data Warehouse anzupassen und dann zu übernehmen. Es gibt aber auch externe Daten, die sich nicht problemlos in die Data Warehouse-Datenbank einpassen lassen. Beispiele hierfür sind Bilder, Grafiken oder auch unstrukturierte Texte. Sofern diese Daten nicht in die Datenbankstruktur des Data Warehouse übertragen werden können, gibt es die Möglichkeit diese Dokumententypen zu digitalisieren und als separates Dokument zu speichern oder auch im Ursprungszustand zu verwahren. Im Data Warehouse oder dessen Meta Datenbanksystem muss ein Querverweis auf diese Informationsquellen gegeben sein, damit diese für den Benutzer leicht auffindbar sind. Durch diese Vorgehensweise arbeiten alle Entscheidungsträger mit der gleichen Datenbasis. Dieses Vorgehen ist somit effizienter und konsistenter als die übliche Form der dezentralen Informationssuche und -aufbereitung, die unterschiedliche Daten zu gleichen Sachverhalten erwarten lässt.

2.4.3. Erzeugen abgeleiteter Werte

Im Rahmen der Integration der Daten in ein Data Warehouse kommt dem Erzeugen abgeleiteter Werte eine wichtige Stellung zu. Aufgrund der Aufgabe eines Data Warehouse müssen die Daten des Data Warehouse nicht in dem gleichen niedrigen Detaillierungsgrad gespeichert werden, wie die Daten, die für Transaktionen in den operationalen Systemen nötig sind. Daher werden für bestimmte Daten, die aus den operationalen Quellen entnommen werden, Werte berechnet, die dann im Data Warehouse gespeichert werden. Bei entsprechenden Anfragen liegen diese Werte dann fertig vor und die Anfragebearbeitung kann performanter erfolgen. Empfehlenswert ist die Ermittlung auch bei häufig nachgefragten Werten, da diese nur einmal berechnet werden müssen. Als positive Folge sinkt die Rechenlast auf dem Data Warehouse-Server. Beispiele für solche Daten sind: Gesamtumsatzzahlen pro Produkt oder Warengruppe, Zeitreihenwerte wie Monats- oder kumulierte Jahreswerte und Durchschnittswerte.

Wird nun das Data Warehouse mit seinem Anfangsbestand bestückt, werden diese Werte erstmalig berechnet. Daraus ergibt sich, dass im Zuge von Aktualisierungen des Data-Warehouse-Datenbestandes die Werte aus den neu importierten Daten berechnet werden müssen. Diese Berechnungsfunktionen müssen entweder im Data Warehouse implementiert sein oder in den Meta Daten festgehalten werden, um so eine einheitliche Fortschreibung dieser Werte zu gewährleisten.

2.5. Metadatenbanksystem

Metadatenbanksysteme enthalten Informationen über die Objekte eines Datenbanksystems, wie z.B. über Daten, Datenstrukturen oder Benutzer. In ihnen soll sich der Benutzer eines Data Warehouse schnell und einfach über dessen Inhalt informieren können²⁴. Metadatenbanksysteme sind in Form von Data Dictionaries oder Datenkatalogen als Bestandteil von operativen Systemen bekannt. Sie haben dort aber eher Dokumentationscharakter, da bei operativen Anwendungen der Datenzugriff durch die Anwendungen festgelegt ist. Bei Data Warehouse werden Metadaten dagegen zwingend benötigt, damit der Benutzer abrufen kann, wo welche Daten vorhanden sind, wie er auf sie zugreifen kann und wie diese definiert sind²⁵. Der Einsatz eines Metadatenbanksystems kann bei einer Data-Warehouse-Konzeption sogar noch einen Schritt weitergehen, so dass es den Charakter einer Architekturkomponente gewinnt und als Mittlerschicht zwischen Anwendung und Datenbasis fungiert. Damit würde das Problem von Änderungen im Datenmodell vor den Anwendungssystemen verborgen und die Stabilität sichergestellt²⁶. Eine ähnliche Beziehung kann das Metadatenbanksystem auch zwischen operativen Systemen und Datenbasis herstellen, wobei dann für das Data Warehouse Änderungen in den operativen Systemen verdeckt würden²⁷. Metadaten für das Data Warehouse lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

1. Metadaten für den Benutzer von Data-Warehouse

Hier findet der Benutzer Informationen darüber, welche Daten im Data Warehouse enthalten sind, wo sie zu finden sind, wie und ob er darauf zu-

greifen kann, wie lange der Zugriff dauert und welche Datenqualität er erwarten kann.

2. Meta Daten für den Administrator von Data-Warehouse

Der Data-Warehouse-Administrator findet hier Informationen, die ihn bei der Wartung und Pflege des Data Warehouse unterstützen. Dies sind insbesondere Informationen über die Herkunft der Daten, über die Ladeprogramme und die Tabellen und Abfragen des Data Warehouse. Auch Informationen über die zu verwaltenden Zugriffsrechte sind hier zu finden.

3. Metadaten für den Entwickler von Data-Warehouse

Der Data-Warehouse-Entwickler hat Zugriff auf Informationen, die ihm bei der Erweiterung und Änderung des Data Warehouse hilfreich sind. Dies sind beispielweise Informationen über die Quelldaten und -systeme, die Transformations- und Ladeprogramme, sowie über die Data-Warehouse-Tabellen und -Abfragen.

2.6. Archivierung

Der Umfang der Datenbasis des Data Warehouse nimmt durch die regelmäßige Übernahme von Daten aus den operativen Systemen sehr schnell zu. Bei einer niedrigen Granularität der Datenbasis können die Speichergrenzen von konventionellen schnellen Medien in kurzer Zeit gesprengt werden. Nicht alle Daten müssen allerdings laufend auf schnellen Speichermedien in der zentralen Datenbasis detailliert verfügbar sein. Vor allem ältere Daten werden aus Performance- und Kostengründen in immer höherer Granularität in der zentralen Datenbasis gespeichert. Die Detaildaten sollten aber nicht gelöscht, sondern vom Archivierungssystem in geeigneter Form aufbewahrt werden. Das System muss daher über Indizierungsverfahren verfügen, die dem Anwender das Auffinden der Objekte mit Hilfe von Recherche-komponenten in einfacher Form ermöglichen²⁸.

Den zweiten wichtigen Aspekt eines Archivierungssystems stellt die Datensicherung dar, die nach Software- oder Hardwarefehlern die Einsatzbereitschaft des Data Warehouse in kurzer

Zeit wiederherstellen soll. Im Gegensatz zu operativen Systemen ist allerdings in der Regel keine Tagessicherung notwendig, sondern eine Intervallsicherung, die sich nach den Updatezyklus des Data Warehouse richtet.

2.7. Data Marts

Wie schon beim Thema Partitionierung dargestellt wurde, kann eine zentrale Data-Warehouse-Datenbasis, deren Umfang unter Umständen bis in den Tetrabytebereich reicht, für rasche Anfragen zu langsam sein. In solchen Fällen wird die Realisierung als verteilte Datenbanklösung durch Partitionierung der Datenbasis empfohlen. Einen Spezialfall bilden Data Marts, durch die in sich geschlossene Teilbereiche aus der zentralen Datenbasis herausgelöst werden, um das Antwortverhalten für bestimmte Benutzerkreise zu verbessern. Data Marts werden auch als Abteilungsdatenbanken bezeichnet, da sie meist Daten enthalten, die für bestimmte betriebliche Prozesse oder Teilbereiche, wie z.B. den Vertrieb, relevant sind. Sie sind damit redundant gehaltene Ausschnitte des Data Warehouse, mit in der Regel identischem Datenmodell²⁹. Die Benutzer eines Data Marts bilden eine homogene Gruppe, die bei der Analyse ähnliche Ziele verfolgen und die die gleiche Granularität von Daten eines bestimmten Themengebiets benötigen.

Beim Aufbau eines unternehmensweiten Data Warehouse gibt es grob gesehen zwei Vorgehensweisen:

- zunächst mit „kleinen“ fachbereichsbezogenen Data Marts zu beginnen und aus diesen im Endeffekt ein Data Warehouse zu erstellen oder
- als erstes unternehmensweit alle Anforderungen zu sammeln, um daraus eine Gesamtkonzeption für ein Data Warehouse zu entwickeln.

Sollte dieses für fachbereichsbezogene Auswertungen zu langsam sein, so werden erst im Anschluss Data Marts extrahiert. Beide Vorgehensweisen haben Vor- und Nachteile. Beginnt man bei einem Data-Warehouse-Projekt mit mehreren Teilprojekten für Data Marts, besteht die Gefahr, dass die unternehmensweiten Fragestellungen aus den Augen verloren gehen. Dadurch können fachbereichsbezogene Insellösungen

erstellt werden, die sich nur schwer zu einem Data Warehouse integrieren lassen. Der große Vorteil liegt in der schnelleren Implementierung im Sinne eines Rapid Prototyping. Der Fachbereich ist fest im Projekt eingebunden und sieht meist schon zu sehr frühen Zeitpunkten erste Ergebnisse. Dies kann die weitere Entwicklung des Projektes beeinflussen. Data Marts schaffen weiterhin eine lokale Autonomie, weil Daten vor Ort verwaltet werden können und keine Abhängigkeit zu einem zentralen Rechner existiert³⁰.

Steht bei einem Projekt zunächst ein unternehmensweites Data Warehouse im Mittelpunkt, so wird die Analysephase sehr viel umfangreicher. Viele Fachbereiche müssen auf einmal einbezogen werden. Es besteht die Gefahr, dass das Projekt sehr in die Länge gezogen wird und ein großer Zeitraum bis zur Präsentation der ersten Ergebnisse vergeht. Auf der anderen Seite kann auf diese Weise ein konsistentes Datenmodell erstellt werden, das fachbereichsübergreifenden Fragestellungen gerecht wird.

2.8. Schlußbetrachtung

Die Verfügbarkeit und optimale Auswertung von Daten ist für Unternehmen ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Mit der Schaffung von Data Warehouse hat sich die Informationsversorgung der Entscheidungsträger in Unternehmen stark verbessert. Ein Hauptgrund für die Einführung des Data Warehouse in Unternehmen ist die wirtschaftliche Notwendigkeit, schnell Veränderungen des Marktes zu erkennen und entsprechend darauf reagieren zu können. Dieser neue Ansatz kann den Entscheider wesentlich effektiver unterstützen, insbesondere bei der Früherkennung von Indikatoren und Potentialen, Planungsaufgaben und der Erfolgskontrolle beliebiger Geschäftsobjekte. In Unternehmen können vor allem die Bereiche Risikomanagement, Führungsebene, Controlling, Produktmanagement, Vertrieb und Marketing von dem Einsatz eines Data Warehouse profitieren. Ihnen eröffnen sich neue schnellere und flexiblere Möglichkeiten die Daten auszuwerten und ihren individuellen Informationsbedarf zu befriedigen. Das Data Warehousing ist noch ein relativ neues Gebiet. Ich denke aber das sich dieses Konzept über einen

Modetrend hinaus in der informationstechnischen Infrastruktur von Unternehmen etablieren wird.

Literatur

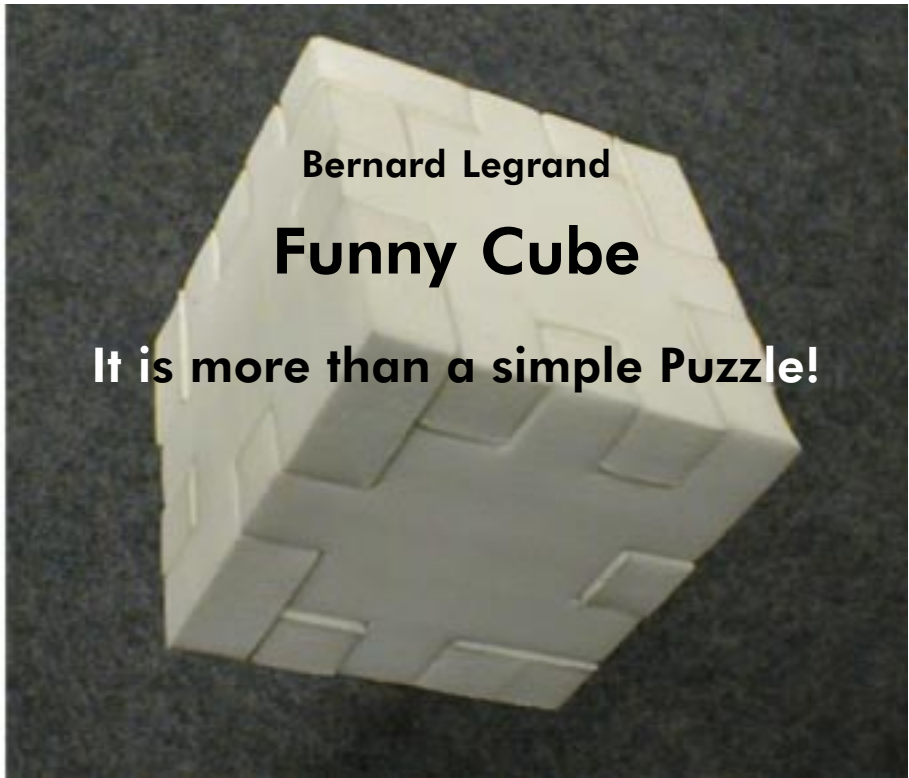
- 1 Stahlknecht 1997, S. 247 ff.
- 2 Gluchowski, Gabriel, Chamoni 1996, S. 203.
- 3 Gluchowski, Gabriel, Chamoni 1996, S. 150.
- 4 Kemper 1996. S. C811.04.
- 5 Behme, Muksch 1996, S. 17.
- 6 Chamoni, Zeschau 1996, S. 50-52.
- 7 Hanning, Schwab 1996, S. 1 ff.
- 8 Ackoff 1967, S. 147 ff.
- 9 Gerken 1997, S. 506 ff.
- 10 Becker, Priemer, Wild 1994, S. 423.
- 11 Österle 1996, S. 18.
- 12 Muksch, Behme 1996, S. 20.
- 13 Inmon 1996, S. 33.
- 14 Muksch 1996, S. 91.
- 15 Muksch 1996, S. 92.
- 16 Schwinn 1992, S. 70.
- 17 Muksch 1996, S. 97.
- 18 Inmon 96, S. 36.
- 19 Muksch 1996, S. 97.
- 20 Inmon 1996, S. 59.
- 21 Clausen 1998, S. 59.
- 22 Inmon 1996, S. 34 ff.
- 23 Inmon 1996, S. 124.
- 24 Holthuis 1995, S. 17.
- 25 Behme 1996, S. 33.
- 26 Behme 1996, 34 f.
- 27 Inmon 1996, S. 186 f.
- 28 Christ 1996, S. 331.
- 29 Behme 1996, S. 35.
- 30 Kirchner 1996, S. 280.

Kontakt:

Dagnachew Tamiru,
eMail: tamiru@web.de,
Internet: <http://www.tamiru.de>

Anmerkung

Dieser Artikel stellt einen kleinen Teil einer Diplomarbeit über Managementunterstützungssysteme (MUS), Data Warehousing und On Line Analytical Processing (OLAP) dar. Wir konzentrieren uns hier auf Data Warehousing und seine Einordnung in Managementunterstützungssysteme. Auf OLAP und Data Mining wird hier bewusst verzichtet, da diese Themengebiete schon ausführlich behandelt wurden.

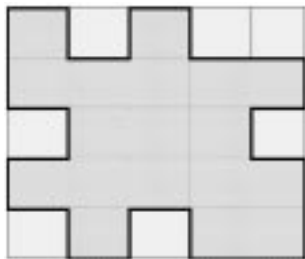


During a recent exhibition, PROGILOG, hold in Paris last November 1999, the company Euriware gave me a funny advertising object : a little 3D puzzle.

The puzzle is made of six pieces, which are in fact the faces of a cube. The aim is to build the cube by imbedding the pieces one into the other. Only 6 pieces : it looks very easy! In fact the multiple possibilities make the trick more complex that one might think. That gave me the idea of a little problem that I submit both to the members of the french APL association (AFAPL), and to the readers of VECTOR.

1. Representations

Each piece is a 5 by 5 square, the sides of which are notched as shown here. The piece thickness is equal to 1, which makes it possible to fit pieces.



In APL, one can represent such an object by a binary matrix, like this:

1	0	1	0	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	1	0	1	1

Of course one may rotate that piece by multiples of $\pi/2$, to obtain four configurations, which will be named "State 0" to "State 3", depending on the number of $\pi/2$ rotations applied.

State 0

1	0	1	0	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	1	0	1	1

State 1

0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	1	0	1	0

State 2

1	1	0	1	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	0	1	0	1

State 3

0	1	0	1	1
1	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
1	1	0	1	0

But: it is strictly forbidden to turn the piece upside down.

2. Input data

You are given the 6 matrices which represent the six pieces, each given in its original position (State 0) ; here they are:

Piece 1

1	0	1	0	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	1	0	1	1

Piece 2

0	0	1	0	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
0	1	1	1	1
0	1	0	1	1

Piece 3

0	1	0	1	0
1	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
1	1	0	1	1

Piece 4

0	0	1	0	0
1	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
0	0	1	0	0

Piece 5

1	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0

Piece 6

1	0	1	0	0
1	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0
0	0	1	0	0

That set will be represented, in APL by a unique binary array, *Bin*, of dimensions 6x5x5. Because one could imagine many different shapes for the pieces, that binary array *Bin* will be our input data.

3. The game

You just have to find out ALL the valid possible ways of building the cube (maybe there are more than one, who knows?) But how can we represent each solution? Here again, we need conventions. We have decided of the following conventions:

1. Among the different developed representations of a cube, we have chosen the following one, where the places have been named from "A" to "F":

			D
A	B	C	E
			F

2. It is also decided that the place "A", in the leftmost position, will be occupied by the piece used as an example in the first paragraph, in its original state (piece number 1, in 0 state). It will be called "*Base piece*".
3. In order to represent each element of the solution, just give the piece number (1 to 6), followed by its rotation state (0 to 3).

With those conventions, any solution can be represented as shown here (but, sorry: this is **not** a solution):

Place Piece State

A	1	0	(<i>Base piece</i>)
B	4	2	
C	3	0	
D	6	1	
E	5	1	

In a easier way, each solution can be represented by a 6x2 APL matrix. The solution here above would give:

1	0
4	2
3	0
6	1
5	1
2	3

4. Your program

Your (monadic) program should accept, as its right operand, the 6x5x5 binary matrix *Bin*, given above, and produce as its result an Nx6x2 numeric array, where *N* is the number of solutions, each of which being represented by a 6x2 matrix, according to the conventions given in paragraph 3.

5. Extension

The problem can be extended if it is autorised to turn one or more pieces upside down, except the *Base piece*, which must remain unchanged (just to avoid symmetrical solutions).

To have the same representations for everybody, I suggest two additional conventions:

- the pieces will be turned upside down using a "reverse" along the last dimension: ϕ
- the rotations will be made **after** a piece has been turned upside down.

You can write a second program which will have an optional left operand, like this:

- 0: pieces cannot be turned (the default)
- 1: pieces can be turned upside down.

This new program will give a result made of 3 columns:

- Piece number (1 to 6)
- Has it been turned upside down (0 or 1) ?
- Number of $\pi/2$ rotations applied (0 to 3)

Send your solutions to VECTOR, of course, but please, send them also to the french APL Association secretary, Mrs Ludmila Lemagnen, at the following address: lemagnen@aol.com

I hope you will have fun with that game !

Kontakt:

Bernard Legrand, Director of Legrand Consultants, President of the french APL Association AFAPL, Association Francophone pour la promotion du langage APL, Association régie par la loi de 1901, 174 bd. de Charonne, F-75020 Paris, Tel. & Fax: (+33)-1-43-56-31-79, www.afapl.asso.fr

Standpunkt

Lászió Böszörményi

Computer im Kindergarten?

Es läuft eine spannende Diskussion darüber, wie früh man Kinder an den Computer heranzuführen sollte. Jenseits solcher intellektuellen-Diskussionen machen manche Firmen schon seit Jahren enorme Geschäfte mit Software und Hardware für Kinder im Kindergartenalter. Auch der erste Computer für Babys hat schon seinen Siegeszug auf dem amerikanischen Markt angetreten. Mit den Geschäftemachern zu diskutieren, ist wahrscheinlich nicht viel klüger als gegen Windmühlen zu kämpfen. Diese Firmen könnten ihre Geschäfte nicht machen, wenn es nicht viele Eltern, Großeltern, Pädagogen und Psychologen gäbe, die den Computer kleinen Kindern mit guter Absicht in die Hand geben. Die folgende Diskussion spricht die wohlwollenden Erwachsenen an, die sich für Kinder verantwortlich fühlen und sich nicht entscheiden können, wann und wie Kinder mit dem Phänomen Computer konfrontiert werden sollten.

Warum so eilig?

Viele Erwachsenen haben oder hatten eine große Angst vor der Computerbenutzung und wollen diese Ängste den Kindern ersparen. Diese Absicht ist sicher absolut positiv, die Frage ist nur, ob dieses Ziel dadurch am besten erreicht werden kann, daß wir die Kinder so früh wie möglich mit dem Computer konfrontieren. Um nur ein Beispiel zu nennen: Viele haben auch Angst vor der Sexualität, ich halte das übrigens zunächst, etwa in der Pubertät, für normal und gesund. Jedenfalls folgt daraus sicher nicht, daß man die Kinder so früh wie möglich mit Sexualität konfrontieren sollte, man sollte sie vielmehr altersgerecht auf ein reiches Gefühlsleben vorbereiten.

Andere meinen wiederum: Computer gehören zum Alltag; die Kinder müssen also damit konfrontiert werden. Das ist insofern auch richtig, als wir den Computer, falls wir einen haben, nicht vor den Kindern verstecken müssen, wie wir unser Auto und Küchenmesser auch nicht verstecken. Die Kinder dürfen sicher zuschauen, wie

die Eltern Auto fahren oder Brot schneiden. Daraus folgt aber natürlich nicht, daß sie gleich ein eigenes Auto oder Küchenmesser in die Hand bekommen. Ein Spielzeug-Auto oder -Messer etwa aus Holz ist wieder etwas ganz Anderes; damit kann ein Kind die tollsten Spiele erfinden.

Um diese Fragen sachgemäß diskutieren zu können, müssen wir zuerst eine ganze Reihe anderer Fragen besprechen: Warum macht sich der Mensch überhaupt eine künstliche Umgebung aus Kunst- und Nützlichkeitsgegenständen? Welchen Stellenwert hat in dieser Welt das Spielzeug? Mit welchem Bedürfnis kommen die Kinder auf die Welt und was bieten wir ihnen an? Welche Rolle können in diesem Zusammenhang Computer bzw. computergesteuertes Spielzeug einnehmen?

Die künstliche Umgebung des Menschen

Der Mensch hat schon immer seine Umgebung verändert, auch die sogenannten „Naturvölker“ haben eine

Anzahl künstlich hergestellter Gegenstände. Wir leben heute im Glauben, daß diese künstliche Umgebung vor allen Dingen der Bequemlichkeit, der Nützlichkeit diene. Das scheint aber ein relativ „modernes“ Phänomen zu sein, bei den alten Völkern und auch bei den heutigen Naturvölkern ist das anders. Hier werden die Gegenstände vom Menschen im Dienste des Kultes hergestellt, und erst sekundär für profane Zwecke verwendet. Worin besteht eigentlich dieser Unterschied? Im Kultus hat alles eine Bedeutung. Ein Altar mag gleich aussehen wie ein Tisch, ein Thron wie ein Sessel, aber ein Altar oder ein Thron verkündet etwas, dient der Kommunikation zwischen Göttern und Menschen, sowie zwischen Menschen untereinander. Ein Tisch oder ein Sessel hat diesen Anspruch nicht - eine letzte Reminiszenz daran ist, was wir heute „Möbeldesign“ nennen. Kunstgegenstände sind natürlich viel mehr mit den kultischen als mit den „Nützlichkeitsgegenständen“ verwandt, sie sind die kultischen Gegenstände der Moderne. Die Kunst hat aber immer weniger Einfluß auf das Alltagsleben, sie wird nicht mehr als Grundnahrung der Seele betrachtet, „sie wird immer mehr zum Dessert“, wie Michael Ende das ausgedrückt hat. Die Unterhaltungsindustrie verdrängt die wahre Kunst, die etwas sagt (obwohl man in der Alltagssprache natürlich nicht sagen kann, was sie sagt). Wahre Kunst ist auch nie langweilig und ist in diesem Sinne sehr wohl Genuß, aber auf eine ganz andere Art und Weise wie die teils aggressive teils sentimentale Unterhaltung. Wahre Kunst lehrt uns neue, noch nie gefühlte Gefühle zu erleben, Unterhaltung kitzelt uns an manchen Genußzentren.

Der kultische Mensch erlebt auch die Naturphänomene als bedeutungsvoll, der moderne Mensch tut das nur in Ausnahmefällen. Der kultische Mensch empfindet eine Art Ehrfurcht (so würde das der moderne Mensch nennen) vor Naturphänomenen, und fragt innerlich (meist nicht explizit, nur im Gefühl) nach ihrer Bedeutung, und natürlich auch nach dem Urheber dieser Bedeutung, nach der göttlichen Welt. Der moderne, naturwissenschaftliche Mensch fragt nach den physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die das Phänomen hervorrufen. Er vergißt dabei meistens, daß einerseits, das Vorhandensein solcher Gesetzmäßigkei-

ten sehr wohl auf eine Bedeutung hinweist, die sich in den Gesetzmäßigkeiten äußert (wie die äußeren Gesetzmäßigkeiten eines literarischen Textes bzw. eines Musikstückes bekanntlich vom Stil des Autors abhängen) und andererseits, daß er bei der Verfolgung der Ursache/Wirkung-Ketten nie zu einem Ende, genauer zu einem Anfang, und schon gar nicht zu einem Anfangenden, zu einem Urheber, kommt.

Es gibt aber auch einen wesentlichen Unterschied zwischen der Wahrnehmung von kultischen und von Naturgegenständen, im Fall der Naturgegenstände können wir höchstens ahnen, welche Bedeutung sich darin ausspricht, hingegen bei den durch den Menschen geschaffenen Gegenständen ist es der Mensch, der ihnen Bedeutung verleiht. Sie sind seine Antwort auf die geahnte göttliche Welt, die sich - unter anderem - in der Natur äußert, in der selbst eingerichteten Welt kann er sich zu Hause fühlen, er kennt sich aus, er versteht diese Welt. Das Haus schützt nicht nur - und ursprünglich nicht primär - vor dem Wetter, sondern vor der überwältigenden Größe der gesamten göttlich-natürlichen Welt. Der Mensch schafft sich eine zweite, künstliche Welt, in der er sich zu Hause fühlen kann, die nach seinem Maßstab eingerichtet ist. Die ständige direkte Konfrontation mit Natur und der sich dahinter verbergenden Göttlichkeit könnte er nicht nur physikalisch, sondern auch seelisch nicht ertragen. Er baut seine eigene Welt auf, die ihn schützt - und die Wiege seiner Freiheit wird.

Diese (stark vereinfachte) Gegenüberstellung des kultischen und des modernen Menschen hat mit Nostalgie nach der „schönen, alten Zeit“ nichts zu tun. Beide Einstellungen haben ihre Berechtigung in der Entwicklung der Menschheit, es gibt für beide Zeiten (die nicht unabhängig vom Ort sind), in denen sie zeitgemäß, „modern“ sind, und auch Zeiten, in denen sie retrograd werden. Das Wesentliche für uns ist, daß die Weitsicht des kleinen Kindes viele Ähnlichkeiten mit jener der archaischen Menschheit hat, woraus selbstverständlich nicht folgt,

daß wir das Rad der Geschichte zurückdrehen wollen. Es ist nur wichtig zu verstehen, daß Kinder nicht gleich als „moderne“ Menschen geboren werden, und die große pädagogische Frage ist, wie sie richtig in die moderne Welt eingeführt werden sollten. Es ist eine weitere Frage, was wirklich modern, zeitgemäß ist? Der Computer? Gehören er und die ganze technologische Sichtweise nicht schon der Vergangenheit an? Ist diese Sichtweise nicht schon in ihre retrograde Phase eingetreten? Predigen die Befürworter der technologischen Sichtweise wirklich die Zukunft? Sie reden doch von lauter Dingen, die schon längst da sind! Könnte die wahre, deshalb eben noch unbekannte Zukunft, nicht in einer ganz anderen Richtung liegen? Etwa in der Richtung, daß der Mensch seine Erkenntnisfähigkeiten läutert und damit ganz neue, bis jetzt verborgene Fähigkeiten in sich entwickelt (siehe dazu „Moderne Meditation“ vom Autor, in „Gegenwart“)?

Kleine Kinder (heute genauso wie vor Jahrtausenden) kommen mit einer unbeschränkten Offenheit für Bedeutung, für Sinn auf die Welt. Hätten sie diese Offenheit nicht, so könnten sie das Wunder des Erlernens der ersten Sprache nicht zustande bringen (siehe dazu mehrere Werke von Georg Kühlewind, z.B. „Der Sprechende Mensch“, Verlag Vittorio Klostermann). Diese Offenheit *für* Sinn bedeutet natürlich gleichzeitig eine Offenheit für die Quelle desselben, für den anderen Menschen. Das kleine Kind empfindet alles als bedeutungsvoll und sucht in jedem Phänomen die Begegnung mit dem Urheber der Bedeutung. Das drückt sich auch darin aus, daß seine ersten „sprechenden Gebärden“ ausschließlich der menschlichen Kommunikation dienen, wie das Erwidern des Blickes, des Lächelns usw. In diesem Sinne ist jedes kleine Kind ein kultischer Mensch. Es kann die herumliegenden Gegenstände schon deshalb nicht nach Nützlichkeit erfassen, weil es diese noch gar nicht kennt. Selbstverständlich muß ein kleines Kind körperlich gut versorgt werden, das ist aber eben die Aufgabe der Erwachsenen, das kleine Kind kann nicht für sich selbst sorgen. Die Idee der Nützlichkeit wird es erst begreifen können, wenn es eine erste Idee des „Ichs“ gebildet hat. Das er-

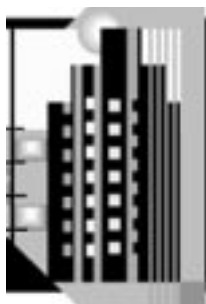
folgt erst langsam, wenn das Ich des Kindes seinen Körper in einem ausreichenden Ausmaß ergriffen hat, sein Ego-Gefühl sich um den Körper ausgebildet hat, was sich u.a. darin äußert, daß das Kind plötzlich „Ich“ sagen kann (das kommt relativ spät!).

Es ist auch leicht zu beobachten, daß kleine Kinder ihr Leben viele Jahre hindurch nicht möglichst bequem einrichten, wie die heutigen Erwachsenen das meistens tun. Sie ergreifen ihre Umgebung mit einer unwahrscheinlichen Aktivität und Kreativität. Und damit sind wir schon der ursprünglichen Frage ziemlich nah: Wie soll die Umgebung des Kindes dieser Offenheit, dieser Aktivität und dieser Kreativität gerecht werden?

Die Umgebung des kleinen Kindes

Die Antwort ist nach den obigen Ausführungen einfach zu formulieren: Sie soll eine „sprechende“ Umgebung sein, eine Umgebung, die das Kind anspricht und die das Kind ansprechen kann. Daraus folgt sofort, daß das Wichtigste die menschliche Umgebung ist, die Erwachsenen und die anderen Kinder. Das Allerwichtigste ist, daß die Erwachsenen sich oft und mit so viel Aufmerksamkeit wie nur möglich dem Kind widmen und mit ihm kommunizieren. Die Kommunikation muß sich natürlich keinesfalls auf die gesprochene Sprache beschränken (sie soll es auch nicht). Singen, spielen, manchmal sogar gemeinsam schweigen, alle Arten der sichtbaren und unsichtbaren, liebevollen (d.h. voll aufmerksamen) Kommunikation sind für das kleine Kind fördernd. Wenn die Erwachsenen über den Kopf des Kindes hinweg finanzielle Fragen diskutieren, so ist das für das kleine Kind nicht ansprechend, wenn sie mit ihm fröhlich „blödeln“, so ist das sehr wohl sinnvolle Sprache.

Jedes Kind hat neben der menschlichen auch eine gegenständliche Umgebung. Der natürliche, naturnahe Teil dieser Umgebung ist in der modernen Zeit eher gering, die heutigen Kinder - zumindest in den sogenannten entwickelten Industrieländern - wachsen vorwiegend in einer künstlichen Umgebung auf. Und sogar nur teilweise in der üblichen Umgebung der Erwachsenen, viel eher in einer



extra für Kinder produzierten Umgebung, Das war nicht immer so. Neil Posnann beschreibt in seinem „Der Verlust der Kindheit“, daß die Kindheit als solche, eine relativ neue Erfindung sei, erst ein paar hundert Jahre alt. Früher nahmen die Kinder einfach am Leben der Erwachsenen teil- Dem steht aber gegenüber, daß das Leben früher viel mehr durch den Kult bestimmt war. Zumindest ging man regelmäßig in die Kirche (wo man auch eine Art Katharsis erleben konnte). Noch früher war das Kultische sogar das Zentrale, die „profanen“, für das Überleben notwendigen Verrichtungen wurden auch durch den Kult bestimmt. Sogar die Gebrauchsgegenstände hatten einen anderen Charakter: Ein mittelalterlicher Bauer war - zumindest im Prinzip - in seinem Haus, seine Geräte selber zu bauen. Das bedeutet aber, daß er diese verstanden hat.

In der modernen Zeit gibt es fast nur noch profanes Leben. Das sieht man z.B. daran, wie selten wir wirklich Feste feiern können. Bezeichnend ist, daß solange kleine Kinder dabei sind, die Feste noch halbwegs erlebt werden können, wenn aber nur Erwachsenen etwas feiern (etwa Kollegen bei einem Weihnachtsfest), so hat das mit einem religiösen-spirituellen Erlebnis selten etwas zu tun. Ein anderes Merkmal der modernen Zeit ist, daß wir heute in einer künstlichen Umgebung leben, in der kein Mensch jedes Gerät versteht. Nicht einmal der beste Ingenieur der Welt versteht heute seinen Haushalt vollständig. Die meisten Leute wissen nicht einmal wie der Lichtschalter funktioniert - an sich kein Wunder, denn wenn man den wirklich verstehen wollte, mußte man die ganze Elektrizitätslehre kennen, dazu aber die ganze Physik. dazu wiederum recht viel Philosophie, die dann weiter zur Theologie führt: Es wäre also ein unendliches Studium.

Aus diesen Erfahrungen heraus wurde in der modernen Zeit für die Kinder die sekundäre künstliche Kinderumgebung aufgebaut, was unter den gegebenen Umständen eine positive Entwicklung ist. Die „Kindheit“ in diesem modernen Sinn hat viele Aspekte, wir sind hier vor allen Dingen an der gegenständlichen Umgebung der kleinen Kinder (von ihrer Geburt bis zum siebten, achten Lebensjahr), also vor allen Dingen an der

Welt des Spielzeugs interessiert. Wie sich diese entwickelt, ist eine große Frage. Die Industrie will dabei Geschäft machen, und unbekannte, schwer merkbare Schäden wird sie nicht selber erforschen wollen. Körperliche Schäden nimmt man noch einigermaßen ernst (zumindest, wenn sie kurzfristig ersichtlich sind), langfristige, seelische Schäden werden kaum berücksichtigt. Das müssen die Eltern und Pädagogen tun, wenn sie diesen Bereich nur halbwegs gesund erhalten wollen.

Das Spielzeug

Spielzeug ist zwar weder Kult- noch Kunstgegenstand, es steht (sollte jedenfalls) den Kultgegenständen am nächsten. Wir haben gefordert, daß die Umgebung des Kindes sprechend, ansprechend sein müsse. (Nebenbei bemerkt: Das ist natürlich auch für Erwachsene das innigste Bedürfnis, das ist aber eine andere Geschichte.)

Wann ist ein Spielzeug in unserem Sinne sprechend? Gerade dann nicht, wenn es etwa durch einen eingebauten Lautsprecher das Sprechen imitiert. Ein sprechendes Spielzeug ist eines, das dem Kind viele Möglichkeiten frei läßt, um seine Phantasie zu betätigen, um das Spielzeug durch die Aktivität des Kindes „sprechend“ zu machen. In der Waldorfpädagogik war immer bekannt, daß für kleine Kinder die beste Puppe jene ist, die aus den einfachsten Materialien gemacht und nur in groben Zügen ausgearbeitet ist. Das ermöglicht den Kindern sich fast Beliebiges vorzustellen, die fehlenden Züge durch ihre Phantasie zu ergänzen (eventuell auch durch äußere Veränderung, Ergänzung der Puppe). Kleine Kinder vermuten hinter jedem Phänomen Sinn, sinngebende Intelligenz und damit auch Leben. Sie können im Spiel ihr einfaches Spielzeug lebendig machen. Hingegen automatisches Spielzeug (das „mit sich selber spielt“, wie Michael Ende das formuliert hat), das Leben vortäuscht, betrügt die Kinder. Natürlich sind die Kinder durch solches Spielzeug zunächst fasziniert. In Wirklichkeit ist so ein Spielzeug ein Angriff auf die kindli-

che Phantasie. Ein noch schlimmerer aber ähnlicher Angriff ist das Fernsehen für kleine Kinder (siehe dazu „Phantasie und TV-Gewalt“ vom Autor, in „Erziehungskunst“). Etwas ironisch könnte man ein allgemeines Gesetz so formulieren: Je dümmer das Spielzeug, desto intelligenter das Kind, und umgekehrt. Das heißt, ein gutes Spielzeug läßt viel Raum für das Kind, ein schlechtes Spielzeug drängt sich vor. (Letztgenanntes gilt übrigens auch für Erzieher.)

Einige solche Angriffe hält ein Kind, das sonst in einer liebevollen menschlichen Umgebung aufwächst, ohne Schwierigkeit aus. Wenn aber diese Art vorherrschend wird, wenn das Kind zusätzlich zu den nicht einmal von den Erwachsenen verstandenen technischen Geräten noch ständig mit lügenden Spielzeugen konfrontiert wird, dann erleidet das Kind mit großer Sicherheit Schaden.

Gerade das ist aber die Tendenz, weil der Genuß des automatischen Spielzeugs, und insbesondere des Fernsehens, immer mehr zur Sucht wird. Der Grund dafür ist nicht schwer zu erkennen: Wo echte Bedürfnisse mit Ersatz befriedigt werden, dort muß dieser Ersatz immer wieder erneuert werden. Immer wieder muß neue Hoffnung geweckt werden und die unausweichliche Enttäuschung mit neuem Ersatz überdeckt werden. Ein Kaugummi muß immer wieder gekaut werden, und muß auch oft erneuert werden, weil der Geschmack bald weg ist. Echte Nahrung wird er natürlich nie, zu einer Sucht (wenn auch zu einer der harmlosesten) kann das Kauen wohl werden. Es ist eine echte Übeltat, kleine Kinder in solche Teufelskreise der Suchtbildung hineinzuziehen. Kleine Kinder, die davon verschont bleiben, können z.B. jahrelang (!) mit dem gleichen einfachen Spielzeug immer wieder neue Spiele erfinden. Nicht mit jedem einfachen Spielzeug, aber mit manchen, die sie dazu auswählen. Es ist auch bekannt, daß zu viel Spielzeug oft dazu führt, daß die Kinder, nachdem die erste Begeiste-



rung vorbei ist, mit keinem der neuen Spielzeuge mehr spielen, weil sie verwirrt sind. Mit wenig und einfachem Spielzeug können sie aber Wunder bewirken. Die Erwachsenen müßten das nur bemerken und zulassen, warum ist das nur so schwierig? Wir sind damit jedenfalls nun wirklich bei der ursprünglichen Frage: Was ist der Stellenwert des Computers in dieser Szene?

Computer für kleine Kinder

Es schadet nicht, gleich am Anfang ein weit verbreitetes Mißverständnis aufzuklären. Die meisten Menschen benutzen den Computer nicht als Computer, sondern z.B. als Textprozessor oder als E-mail-Maschine oder als Buchhaltungsrechner. Das Wesentliche am Computer ist seine Flexibilität, daß er seine Funktion ändern kann, daß er programmierbar ist. Wenn wir den Computer nicht (oder nur sehr geringfügig) programmieren, sondern mit mehr oder weniger vorgefertigter Software benutzen, so benutzen wir ihn nicht als Computer. Die Anwendungssoftware selber nutzt diese Flexibilität natürlich aus, versteckt sie aber gleichzeitig vor dem Anwender,

sie wandelt den Computer in die konkrete Anwendung um. Damit ist der Computer - im Zusammenhang mit dieser Anwendung - eben keiner mehr. Es gibt zwar zunehmend Anwendungen, die einen Teil der Flexibilität

des Computers an den Anwender weiterleiten, sollte aber die Anwendung für Nichtexperten brauchbar sein, so muß diese massiv eingeschränkt werden. Die Trennlinie mag in manchen Fällen nicht ganz scharf sein, der Unterschied ist trotzdem sehr wesentlich. Um den Computer als Computer zu benutzen, und zwar halbwegs vernünftig, müssen wir ein beachtliches Wissen über Informatik haben. Dazu ist vor allen Dingen eine hochentwickelte Abstraktionsfähigkeit nötig, die vor der Pubertät nicht gegeben ist, und deren frühzeitiges Forcieren aller Wahrscheinlichkeit nach nicht nützlich, sondern sogar schädlich ist (siehe dazu Jane M. Healy: „Endangered Minds“, sowie Informatik in der (Waldorf-)Schule“ vom Autor, in „Erziehungs-

kunst“, Februar, 1997). Obwohl dieser Unterschied nicht allen klar ist, ganz kleinen Kindern wollen - Gott sei Dank - doch relativ wenig Leute gleich das Programmieren beibringen. Wovon wir reden, ist also gar nicht der Computer, sondern die Benutzung einer Klasse von Computeranwendungen, nämlich die für die Kleinkinder entwickelte Spiel- und Lehrsoftware.

Das entkräftet einmal gleich ein wichtiges Argument für die frühzeitige Einführung des Computers: Kinder, die schon früh mit Computerspielen spielen, werden kaum mehr über Computer wissen, als solche, die das nicht tun. Die Bedienung der Tastatur, der Maus usw. lernt man mit etwa 14 oder 16 Jahren innerhalb kürzester Zeit ohne die geringste Mühe. Die Art und Weise wie dieses oder jenes Computerspiel aufgebaut ist, kann zwar mehr oder weniger charakteristisch für Computer im allgemeinen sein, einen besonderen Einblick in die Maschinerie gewinnt das Kind dadurch aber nicht. Der Vorsprung, den man mit 4 Jahren erhalten haben soll, kommt gar nicht zur Geltung. Dazu kommt noch, daß sich diese Technologie in einer Zeitspanne von 10 Jahren dermaßen ver-

ändert (und wahrscheinlich auch weiterhin verändern wird), daß die mit 4 Jahren erlernten Tricks mit 14 Jahren fast sicher, mit 24 Jahren schon ganz sicher unbrauchbar sind. Wenn also je-

mand meint, kleine Kinder deshalb mit Computern konfrontieren zu müssen, damit sie später keine Angst vor ihm haben, kann man ihm sagen: dazu genügt es bei weitem, mit dem Computer erst nach der Pubertät anzufangen, wenn schon einige wesentliche Aspekte der Informatik und des Computers wirklich erklärt werden können.

Ganz nebenbei bemerkt: Möglicherweise werden die Computer bald einfach verschwinden. Nicht in dem Sinne, daß sie vernichtet werden, sondern, daß sie aus dem Mittelpunkt des öffentlichen Interesses treten. Etwa wie die elektrischen Motoren (wie Joseph Weizenbaum ausgeführt hat), die wir überall einsetzen

(im Staubsauger, im Rasierapparat usw.) ohne darüber viel zu wissen. Nicht einmal auf dem Gebiet der Technologie ist es besonders wahrscheinlich, daß der Computer in 20 Jahren noch immer eine derart zentrale Rolle spielen wird.

Der Computer als Spielzeug hat natürlich den Vorteil, daß er mehrere Spiele und Lernsoftware vermitteln kann, er ersetzt also eine große Anzahl von verschiedenem Spielzeug. Das ist ein gutes wirtschaftliches Argument, ein pädagogischer Gewinn ist aber dabei nicht ersichtlich.

Der Computer ist auch ein sogenanntes „interaktives“ Gerät, d.h. er kann Spiele unterstützen, die Interaktion mit dem Kind führen. Es wird auch gerne gesagt, daß ein Computerspiel deshalb besser als Fernsehen sei, weil er eben das Kind einbeziehe, „aktiviere“. Ob nun Computerspiele oder Fernseher schlechter für kleine Kinder sind, ist eine völlig irrelevante Diskussion. Beide sind sehr schlecht, die Aktivität des Kindes ist auch bei interaktiven Spielen (wie z.B. „active books“) sehr eingeschränkt. Denn trotz aller technischen Flexibilität bewegt sich das Computerspiel immer in vorgezeichneten Bahnen. Die können manchmal weniger, manchmal mehr werden, bleiben aber immer endlich. In der Wirklichkeit aber sind die Möglichkeiten unendlich, schon deshalb, weil der schöpferische Mensch immer etwas Neues dazugeben kann. Die Erziehung zur Freiheit besteht nicht darin, daß das Kind unter einigen Optionen auf einer Menüleiste zu wählen lernt. Sondern daß es lernt, mit der Welt spielerisch (also kreativ) umzugehen. Eine Malsoftware z.B. kann vielleicht eine ganze Menge Farben anbieten

(die übrigens ganz homogen sind, wie das in der Natur und auch an guten Gemälden nie vorkommt), ein Kind kann mit einem Stift auf einem Blatt Papier unendlich mehr.

Schon eine einzige Linie wird eine Struktur haben, die wesentlich komplexer ist,

als das ganze Menü, welches die Malsoftware anbieten kann. Der mehrfach unendliche Reichtum der Wirklichkeit kann durch einen Digitalcomputer manchmal verblüffend gut nachge-



ahmt werden. Das mag den Erwachsenen beeindrucken; für das kleine Kind ist das reine Verwirrung, weil es die Welt erst ergreifen, ja für sich erschaffen muß. Was soll ein Kind mit einer „virtuellen Realität“ anfangen, das die „echte Realität“ erst ergreift?

Dazu kommt, daß ein kleines Kind viel Bewegung braucht. Es darf auf keinen Fall stundenlang vor einem Gerät sitzen, wo es fast keine Bewegung (und gar keine natürliche Bewegung) macht. Es muß mit der Umwelt in körperlichen Kontakt treten, es muß die Welt, die sich im Prozeß des Erlernens der Muttersprache auf tut, ergreifen. Es muß echte Menschen, echte Tiere, echte Pflanzen wahrnehmen, nicht „Kühe auf dem Bildschirm“.

Der Computer als Spielzeug lügt wahrscheinlich unter allen Spielzeugen am besten. Das mag gut für die Produzenten sein. Er kann aber für kleine Kinder, die hungrig darauf sind, ihre Phantasie zu entfalten, nicht zur wahren Nahrung werden. Dazu kann er einfach viel zu viel. Ein „Computer“ verkörpert durch ein Stück Holz, an dem das kleine Kind den Papa nachahmt, wie er im Büro arbeitet (Joan Almon erzählte eine solche Geschichte), ist ein ausgezeichnetes Spielzeug. Ein echter Computer drängt sich auf, kann gar nicht anders,

Die Verantwortung der Erwachsenen

Die „wohlwollenden“ Argumente sind nun hoffentlich ziemlich entkräftet worden. Es bleibt noch das Argument, daß das Spielen am Computer den Kindern Spaß mache. Man könnte eine ganze Menge von Beispielen nennen, was alles Kindern Spaß machen kann und wovon wir sie trotzdem fernhalten müssen. So ein Argument hat wirklich keinen pädagogischen Wert, wirft aber die letzte Frage auf: Was ist hier die Verantwortung der Erwachsenen? In diesem Punkt gibt es leider auch viele Mißverständnisse. Viele Eltern sind z.B. fest entschlossen, ihre Kinder in Freiheit und zur Freiheit zu erziehen, was man natürlich nur begrüßen kann. Es kommt aber vor (öfter als man glaubt), daß

solche Eltern ihre Kinder viel zu früh in Entscheidungen einbeziehen wollen, denen sie noch nicht gewachsen sind. Das Ergebnis ist: Totale Verwirrung sowohl der Kinder als auch der Eltern.



Kleine Kinder sind noch nicht frei. Das steht in keinem Widerspruch zu der Forderung, daß auch die kleinsten Kinder gleichberechtigte Mitglieder einer Familie sein sollten. Gleichberechtigung heißt nicht, in den Rollen und Fähigkeiten gleich zu sein. In einem Streichquartett sind alle Musiker gleichberechtigt, trotzdem spielt der Geiger nicht auf dem Cello und umgekehrt. Für Freiheit ist zunächst ein Selbstbewußtsein notwendig, wer nicht weiß, daß er frei ist (nicht einmal weiß, daß er ist), ist das nicht. Damit ist klar, daß bei einem Kind, das noch nicht sprechen kann, oder noch nicht „Ich“ sagen kann - und das kommt nicht gleich -, von Freiheit noch nicht gesprochen werden kann. Die Erwachsenen tragen deshalb eine enorme Verantwortung für das kleine Kind. Sie müssen für das kleine Kind die Entscheidungen treffen, die es noch nicht treffen kann. Die Fähigkeit der Freiheit entwickelt sich langsam, und die eminente Aufgabe einer zeitgemäßen, modernen Erziehung besteht gerade darin, diese Entwicklung mit feinem Gefühl zu begleiten, und sich dabei immer mehr zurückzuziehen, bis der Junge Mensch wirklich innerlich zur Freiheit fähig wird.

Frei wird er dadurch allerdings noch immer nicht, man kann nämlich gar nicht ein für allemal frei werden. Freiheit ist eine Fähigkeit, die nur in der aktuellen Erfahrung, in der aktuellen Aktivität, in aktuellem Anfang existiert. Freiheit kann man nicht besitzen, „Wer behauptet die Freiheit zu besitzen, verliert sie gerade“ - schrieb Ibsen einem Freund in einem Briefe. Trotzdem, irgendwann kommt der Punkt, wo sich der junge Mensch seines Selbstes, seiner Freiheit und Unfreiheit besinnt —

an diesem Punkt hört die Erziehung auf; genauer, sie müßte ab diesem Punkt zur Selbsterziehung werden. Ein schlechter Erzieher „produziert“ fertige Produkte, ein guter Erzieher ist einer, der Keime für die Selbsterziehung legt. Das war immer schwierig und ist heute schwieriger denn je.

Eine moderne Erziehung ist ohne diese Verantwortung nicht möglich. Wir Erwachsenen tragen aber ungern eine solche Last, und versuchen sie oft - zumindest vorübergehend -, abzugeben. Wir sind froh, wenn das Kind vor dem Fernseher oder Computer scheinbar Spaß hat und uns ein bißchen in Ruhe läßt. Diese Rechnung geht aber nicht einmal kurzfristig auf: Bei Kindern, die regelmäßig stundenlang unbewegt vor den ein Ersatzleben vortäuschenden Geräten sitzen, wird sich die fehlende Bewegung in Aggression oder sogar in Sprach- und Verhaltensstörungen rächen. Der langfristige Schaden ist aber noch größer: Wir speisen die Seelen unserer Kinder mit falscher Nahrung, die zu einer Verarmung des inneren Lebens, der Phantasie, der Kreativität führt. Die Kinder brauchen viel weniger Spielzeug, viel weniger komplizierte Geräte, viel weniger falsche Mühe, und sie brauchen viel mehr Aufmerksamkeit, viel mehr Hinwendung, viel mehr Liebe. Die letztgenannten kann man weder kaufen noch ersetzen.

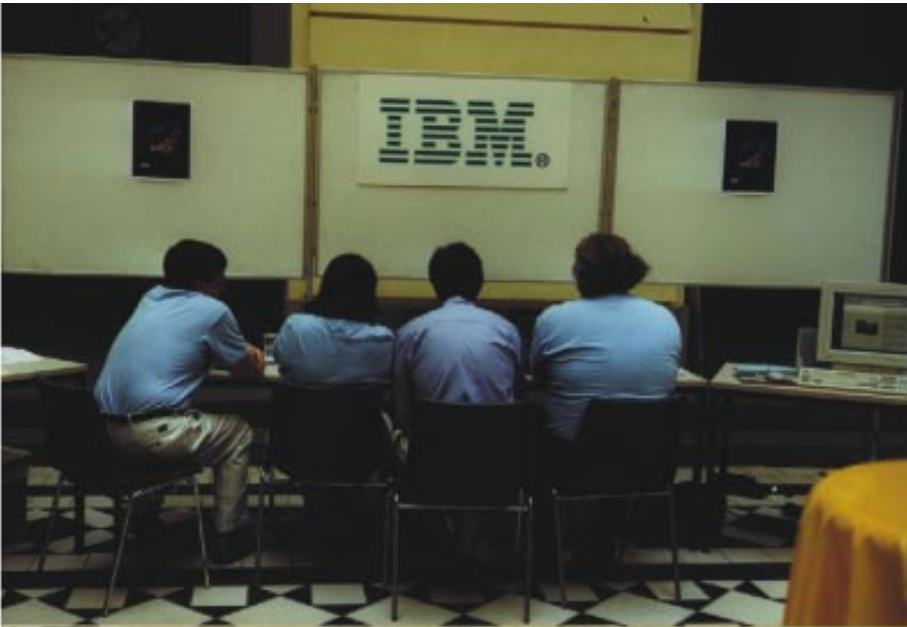
„Welcher Vater unter euch wird seinem Sohn, der ihn um Brot bittet, einen Stein geben?“ (Luk.11.11)

Der traurige Hintergrund der euphorischen Modernisierung der Erziehung durch die Technik ist die Tendenz, unsere eigene Hinwendung ersetzen zu wollen. Wie könnten wir unseren Kindern viel geben, ohne daß wir uns selbst geben? Die Antwort ist ganz einfach: gar nicht. Wer Kinder erziehen will, muß sich dieser Aufgabe hingeben. So wenig wie irdisches Brot durch einen Stein, kann das göttliche Brot - die Hinwendung, die Liebe - durch Silicium ersetzt werden.

(Brigitte Goldmann gewidmet)

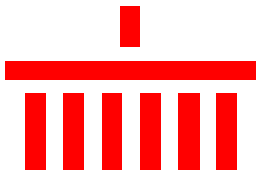
Kontakt:

Lászió Böszörményi,
laszlo@itec.uni-klu.ac.at



Symphonie in BIG BLUE

Array Programming Languages Conference



A P L B E R L I N 2 0 0 0

Think Arrays in a Great City

24th - 27th July 2000



High Noon auf dem Lichthof der Technischen Universität Berlin

Einblicke



und

Mitgliederrundbrief

APL BERLIN 2000 Conference

Der diesjährige APL-Kongreß in Berlin war ein großer Erfolg. Auf diesen Seiten finden Sie ein paar Momentaufnahmen. Eine Vielzahl von Fotos können Sie auf folgenden Internetseiten betrachten:

- <http://stat.cs.tu-berlin.de/APL-Berlin-2000/picgall.htm>
- <http://www.typematters.com/Berlin/>
- <http://www.vector.org.uk/v172/conf172.htm>



Teilnehmer des APL-Kongresses in Berlin vor dem großen Bankett

Protokoll der Mitgliederversammlung am 14.04.2000 in Berlin

Auf der Tagungsordnung standen

1. Bericht des Vorstands
2. Bericht des Schatzmeisters
3. Bericht der Kassenprüfer
4. Entlastung des Schatzmeisters
5. Neuwahl der Kassenprüfer
6. Verschiedenes

Der Vorsitzende berichtete über die Arbeit von APL Germany e.V. im vergangenen Jahr, die sehr stark von den Vorbereitungen auf die Konferenz *APL Berlin 2000* geprägt war. Trotz Mehrbelastung der Vorständler wurden jedoch die vorgesehenen Treffen in Bingen und Nürnberg planmäßig durchgeführt, das *APL Journal* erschien regelmäßig.

Wegen Verhinderung des Schatzmeisters lag dessen Bericht nur schriftlich vor. Für das Jahr 1999 ergibt sich ein Defizit von 7.037,73 DM, das hauptsächlich durch die Anschaffung eines Projektors und Organisationskosten für die APL-Konferenz verursacht wurde. Die Vermögensrechnung zeigt eine Bilanz von 66.442,39 DM.

Der Mitgliederstand veränderte sich durch 10 Abgänge und 3 Zugänge und beträgt nun 160, darunter 13 Studenten (die teilweise wahrscheinlich inzwischen ein Berufseinkommen haben).

Die Kassenprüfer, Jürgen Beckmann und Peter Brahm, bestätigten die ordnungsgemäße Führung der Vereinskasse nach Überprüfung am 31.03.2000.

Der Vorsitzende beantragte die Entlastung des Schatzmeisters. Diesem Antrag wurde einstimmig entsprochen.

Die oben genannten Kassenprüfer hatten sich bereit erklärt, für diese Funktion auch im Jahr 2000 zur Verfügung zu stehen. Sie wurden einstimmig in ihrem Amt bestätigt.

APL Germany e.V. - Kurzdarstellung

Der *APL Germany e.V.* ist ein gemeinnütziger Verein mit Sitz in Düsseldorf. Sein Zweck ist es, die Programmiersprache APL sowie darüber hinaus die Verbreitung des Verständnisses der Mensch-Maschine-Kommunikation zu fördern.

Zu diesem Zweck veranstaltet *APL-Germany e.V.* beispielsweise Vorträge, Diskussionen und APL-Kurse, stellt Kontakte zu Computerfirmen her, die APL anbieten, und gibt die Zeitschrift *APL-Journal* heraus.

Für Interessenten, die zum Gedankenaustausch den Kontakt zu anderen APL-Benutzern suchen, sowie für solche, die sich aktiv an der Weiterverbreitung der Sprache APL beteiligen wollen, bietet *APL Germany* den adäquaten organisatorischen Rahmen.

Auf Antrag, über den der Vorstand entscheidet, kann jede natürliche oder juristische Person Mitglied werden. Organe des Vereins sind die mindestens einmal jährlich stattfindende Mitgliederversammlung sowie der auf jeweils zwei Jahre gewählte Vorstand.

Das APL - Journal gibt es digital auch in Farbe! Sie finden es zum Download (PDF-Datei) unter <http://www.rhombos.de/apljournal.html>.



Each for beer Zitadelle Spandau

...includes reports and pictures of APL Berlin 2000

VECTOR	
Vol 17 No. 2 October 2000	APL Berlin 2000 Reports ...
	• Cube Puzzle Solutions 35
	• Objects in Dialog-9 (Donnelly) 74
	• RIP OOF (Kromberg) 91
	• Raster on CD Labels 98
The Journal of the British APL Association	• McDonnell on Apter's Puzzle 116
	• De Keef on Tribonacci 131

- Contents
 - APL Berlin 2000 Reports and Pictures
 - Editorial
 - R.I.P. OOF
 - CD label design in [
-
- Recent Vectors
 - Resources
 - Quick Reference Diary
 - Product Guide
 - Bookmarks
 - Search the Index

<http://www.vector.org.uk/>

... Ausblicke:



Good Bye bis zur nächsten Konferenz

Allgemeine Informationen

(Stand 1. Dezember 1999)

Vorstand

Vorsitzender:

Dieter Lattermann
Rheinstraße 23
69190 Walldorf
Tel. (06227) 63469
E-Mail: dieter_lattermann@compuserve.com

2. Vorsitzender:

Martin Barghoorn
Technische Universität Berlin
Sekt. FR 6-9
Franklinstr. 28
10587 Berlin
Tel. (030) 314 24392
Fax: (030) 314 25901
E-Mail: barg@cs.tu-berlin.de
Web: <http://stat.cs.tu-berlin.de/~barg/>

Schriftführer

Wolfgang Dreßen
McKinsey & Co.
Königsallee 60c
40027 Düsseldorf
Tel. (0211) 136-443
FAX: 0211/136-4997-4437
E-MAIL: wolfgang_dressen@McKinsey.com

Schatzmeister

Gert Osterburg
Am Hochholz 7
61184 Karben
Tel. (06034) 2995
E-Mail: Gert.Osterburg@T-Online.de

Beitragssätze

Ordentliche Mitglieder:

Natürliche Personen	60,00 DM p.a.
Studenten / Schüler	20,00 DM p.a.

Außerordentliche Mitglieder:

Juristische / natürliche Personen ³	1.000,00 DM p.a.
--	------------------

Bankverbindung: BVB Volksbank eG Bad Vilbel (BLZ 518 613 25), Konto-Nr. 523 2694

Hinweis:

Wir bitten alle Mitglieder, uns immer gleich *Adressenänderungen* und *neue Bankverbindungen* mitzuteilen.

Geben Sie bei *Überweisungen* den *Namen* und/oder die *Mitgliedsnummer* an.

Einzugsermächtigung

Ich erkläre mich hiermit widerruflich damit einverstanden, daß APL Germany e.V.

den jeweils gültigen Jahres-Mitgliedsbeitrag von meinem unten angegebenen Konto abbucht.

Einen eventuell bestehenden Dauerauftrag habe ich bei meiner Bank gelöscht.

Bankbezeichnung: _____

BLZ: _____

Konto-Nr.: _____

Datum: _____

Unterschrift: _____

APL Germany e.V. Aufnahmeantrag/Änderungsanzeige

APL Germany e.V.
Herrn Gert Osterburg
Am Hochholz 7

D-61184 Karben

Ich ersuche / wir ersuchen um Aufnahme in den *APL Germany e.V.*

als außerordentliches Mitglied (jur. Person natürl. Person)

Die Vereinssatzung ist mir / uns bekannt: Ja Nein

Änderungsanzeige

Der Verein darf Aufkleber mit meiner / unserer Postanschrift weitergeben:

Ja Nein

	Dienstanschrift/ Hauptansprechpartner	Gegebenenfalls weitere Mitglieder der Organisation
Firma		
Abteilung o.ä.		
zu Hd. von		
Straße, Hausnummer		
Postfach		
PLZ, Ort		
Bei Ausland: Staat		
Telefon (Vorwahl / Ruf)		
FAX (Vorwahl / Ruf)		
E-Mail-Adresse		

Die Angaben dieses Formulars werden für vereinsinterne Zwecke auf Datenträger gespeichert.

Ort, Datum: _____ Unterschrift: _____



Book on Demand - Die ideale Alternative

Sie scheuen hohe Herstellungskosten?

Für eine Vielzahl von Büchern kommen nur Kleinauflagen in Frage. Doch diese sind im herkömmlichen Druckverfahren (Offsetdruck) teuer in der Herstellung und für die meisten Verlage nicht rentabel. Entsprechend schwer ist es, Verlage zu finden, die bereit sind, das finanzielle Risiko einer Veröffentlichung einzugehen.



Unsere Lösung:

Für alle Autoren, die ein Buch veröffentlichen möchten, bisher aber an den hohen Kosten gescheitert sind, lohnt sich deshalb unser Book-on-Demand-Angebot ganz besonders. Mit diesem neuen Verfahren können wir Ihr Buch selbst in Kleinstauflagen schnell und preiswert publizieren. Aber auch Einrichtungen der Wissenschaft können Bücher und Schriften oder Broschüren preisgünstig bei uns veröffentlichen.



Es geht auch preiswert

Sie liefern uns Ihre Arbeit als Datei, am besten im Postscript-Format. Wie das geht, können Sie unserer Anleitung im Internet entnehmen. Anschließend geht Ihr Werk in den Digitaldruck und schon nach wenigen Tagen können Sie Ihr Buch in den Händen halten. Zu einem sagenhaft günstigen Preis! Denn außer Kosten für die Titelaufnahme und Datenspeicherung, die nur einmal entstehen, sowie den Kosten für Ihre Autorenexemplare, die Sie zum Selbstkostenpreis erhalten, fallen für Sie keine weiteren finanziellen Verpflichtungen an. Überzeugen Sie sich selbst und informieren Sie sich auf unserer Internetseite!

Wir sorgen für Betreuung und Vermarktung:

Selbstverständlich führen wir die gesamte verlagstechnische Betreuung Ihres Werkes durch, hierzu zählen beispielsweise Vermarktung, Auslieferung und Abrechnung. Die gedruckten Exemplare erhalten eine ISBN-Nummer und sind damit weltweit über das Verlagsverzeichnis zu identifizieren. Zusätzlich wird Ihre Publikation mit Inhaltsverzeichnis und Kurzbeschreibung/Vorwort in den RHOMBOS-Online-Shop aufgenommen, über den sie bequem bestellt werden kann, auf Wunsch auch in elektronischer Form (PDF), beispielsweise aus dem Ausland, wenn der Versandweg zu lange dauern würde. Die Auflagenhöhe ergibt sich aus den Bestellungen, die für Ihre Publikation eintreffen. Gedruckt wird nur noch auf Bestellung.



Sie sind an den Einnahmen beteiligt!



Wenn Sie Ihr Buch in den Händen halten, ist das ein schönes Gefühl. Ihre Zufriedenheit wird noch zunehmen, wenn sich Ihr Buch gut verkauft. Denn selbstverständlich sind Sie an den Einnahmen beteiligt.

Interessiert? Dann lesen Sie unsere Anleitung im Internet: www.rhombos.de

http://www.torontoapl.org/

The Toronto *APL* Special Interest Group

Welcome to the Toronto *APL* SIG! The activities of Toronto members are posted here to promote sharing with the rest of the *APL* community. *APL* is both *A Programming Language*, and an acronym for *Array Processing Languages*, such as *APL*, *J*, *Nial*, etc.



Next Meeting

To Be Announced

Previous Meetings - and Contact Info

Other Info

The *APL97* Art Gallery "Chaos with Symmetry"

The *APL* Skills Database

Employment Information for *APL* companies and *APL* professionals

Array Programming Language Software

Check here for Online Software - and stay tuned for more!

Get Connected! - To Our Automated Mailing List

Read this info, and Subscribe Yourself to our new automated mailing list. Don't miss out on announcements for upcoming events and meetings, conference information, software vendor forums, and more.

More Info:

- The *APL* FAQ
- *APL* FAQ - alternate posting
- Previous Meetings, Meeting Summaries, etc. - read some reviews about our past meetings here

Conference Information

APL2001 - "An Arrays Odyssey" - June 25-28, 2001, Yale University, New Haven CT, USA - details to be announced

Jsoftware 2000 User Conference
Toronto, Ontario, Canada, October 4-6th

APL-Berlin-2000, July 24-27, 2000

APL99 - Scranton, Pennsylvania

APL98 - Rome



APL97 - August 17-20 - Toronto

Other ~~WWW~~ Websites

- ACM - SIGAPL Website for the *APL* and *J* languages
- Waterloo *APL* and *J* FTP Archives - FREE Software!
- The Toronto Toolkit - *APL* Utilities Software
- *J* Software - *the J* site
- VECTOR - Journal of the British *APL* Association
- AFAPL - Association Francophone pour la promotion du langage *APL*
- FinnAPL - Finnish *APL* Association
- *APEX the *APL* Parallel Executor*
- Nial Systems Ltd.

The Toronto *APL* SIG Mailing address is:

P.O. Box 55, Adelaide Street Post Office, Toronto, Ontario, M5C 2H8, Canada
Or even better, Email to us at: info@torontoapl.org

Contacts

Chair	Dan King	danking(at)sympatico(dot)ca
Treasurer	Eric Granz	egranz(at)arvotek(dot)net
Secretary	Clement Kent	clementk(at)acm(dot)org
Actuarial Liaison	Tim Bishop	tbishop(at)interlog(dot)com
Software	Richard Levine	rlevine(at)eo1(dot)ca
Past Chair	Richard Procter	rjp(at)interlog(dot)com

The Toronto *APL* SIG is a Chapter of the

ACM - Association for Computing Machinery



Please read our bylaws document for more information about this aspect of the group.

SENTEX
COMMUNICATIONS CORPORATION

The Toronto *APL* SIG is grateful to Sentex for providing the resources and support for this website. Sentex offers competitive dial-up and website hosting services in Southern Ontario. Please contact sales@sentex.net or phone 1-888-473-6839 for details.