

Alles Datenbank oder was?



In diesem Kapitel

- ▶ Geschichtliches zur Entwicklung der Begriffe Daten und Information
- ▶ Erklärungen über den Unterschied zwischen Datenverarbeitung und Informationsverarbeitung
- ▶ Varianten der Datenspeicherung
- ▶ Das Datenbanksystem und seine Aufgaben

Die Geschichte der Datenbanken ist mit der Geschichte der Zahlen und Rechenvorschriften eng verknüpft. Die Historie der Zahlen und Schrift bildet wiederum die Grundlage für die Geschichte der Datenverarbeitung. Sie finden in diesem Kapitel einige einleitende Worte bezüglich der geschichtlichen Relevanz und den Versuch, auf wenigen Seiten darzustellen, wie viele Mühen und Jahrtausende es gekostet hat, die »Idee der Datenbank« und damit den Datenbankbegriff so zu formulieren, wie wir ihn heute kennen. Das Kapitel liefert gleichzeitig ein erstes, vereinfachtes Datenbank-Glossar, damit Sie mich auf den weiteren Seiten dieses Buches auch verstehen.

Die Geschichte der Daten und Informationen

Um den *Datenbegriff* und damit auch verbunden den *Informationsbegriff* fassen zu können, müssen Sie sich zu Beginn mit etwas sehr Profanem, aber doch extrem Wichtigem auseinandersetzen – dem *Zahlbegriff*. Die gesamte Geschichte der Datenverarbeitung und damit auch der Datenbanken basiert auf dieser »Technik« beziehungsweise Fähigkeit, die sich der Mensch auf unterschiedliche Art und Weise hat aneignen können.

Haben Sie sich eigentlich schon einmal gefragt, woher die Zahlen kommen? Was Zählen wirklich bedeutet und wann die Zahlen erfunden wurden?

Noch heute gibt es so genannte »primitive Völker«, die keinen Zahlbegriff kennen und auch kein Gefühl für die dadurch ausgedrückten Mengen haben. Mengenbeschreibungen wie *eins*, *zwei* und *viele* sind die einzigen Darstellungen oder Beschreibungen, die von diesen Menschen verwendet werden. Aber auch für die Kulturen, die Zahlzeichen und spätere Methoden zum Zählen und Rechnen entwickelten, lässt sich nicht genau bestimmen, wann innerhalb ihrer persönlichen Menschheitsgeschichte dieser Prozess begann.

Die Mengenleere

Sicher ist nur eines – zu Beginn wurde nicht gezählt, wie wir das heute verrichten, sondern es wurde »zugeordnet«. Ein Bauer, der kontrollieren wollte, ob seine vier Pferde noch auf der Weide waren, setzte jedes Pferd mit einem in der Umgebung stehenden Merkmal in Verbindung. Standen also beispielsweise vier Bäume auf der Weide, bekam jedes Pferd seinen Baum. Wurde beim Zuordnen festgestellt, dass es einen Baum ohne Pferd gab, war der »Gaul« somit verschwunden und musste gesucht werden. Sicherlich eine einfache, aber äußerst effiziente Methode.

Nach einigen Jahren Weltgeschichte vermehrten sich nicht nur die Menschen, sondern auch die Herden der Bauern und es mussten andere Methoden gefunden werden, da es nicht so viele Bäume auf einer Weide gab, wie der Bauer Pferde hatte. So entwickelte sich sicherlich die Idee, für jedes Tier einen Kieselstein zu nehmen, diesen morgens, wenn die Tiere aus dem Stall auf die Weide geführt wurden, in einen kleinen Lederbeutel zu stecken und die so gesammelten Steine bis zum Abend, wenn die Herde wieder zurückgebracht wurde, aufzubewahren. Für jedes Tier musste sich nun genau ein Kieselstein in dem Beutel befinden – ergo, blieb ein Steinchen in dem Beutel zurück, wenn die Tiere im Stall standen, so hatte man eines verloren, stand ein Hengst im Stall, der keinen Kiesel hatte, war es ein glücklicher Zufall.

Betrachten wir diesen »Kieselbeutel« einmal etwas genauer. Wir besitzen zunächst die einzelnen Kieselsteine. Jeder einzelne Stein hat für uns eine sehr untergeordnete Bedeutung, oder anders ausgedrückt, es steckt sehr wenig Information in diesem Stein – außer eben, dass es ein Stein ist. Nehmen wir nun ein anderes Wort für diesen Kiesel, so können wir durchaus von *Datum* in der Einzahl für einen Kiesel sprechen. Somit ergibt sich, dass die Menge der Kieselsteine unsere *Daten* darstellen und somit den *Datenbestand*. Der Lederbeutel des Bauern stellt den Behälter der Daten dar und wird somit fortan als *Datenbank* bezeichnet. Zusätzlich wird eine Methode entwickelt, die genau vorschreibt, dass ein Datum erst dann in die Datenbank hineingesteckt werden soll, wenn ein Pferd den Stall verlässt, und dass ein Datum aus der Datenbank herausgenommen werden soll, wenn ein Tier wieder den Stall betritt. Durch diese Verfahrensweise besteht eine Systematik, die dem Bauer die nötige *Information* verschafft, um die Vollzähligkeit seiner Herde überprüfen zu können. Er besitzt also eine Art Datenbanksystem, das nur durch eine bestimmte Vorschrift beziehungsweise durch den begleitenden Kontext eine Information bereitstellt. Gleichzeitig ist er in der Lage, seine Daten über einen längeren Zeitraum hinweg aufzubewahren und diesen Bestand bei Informationsbedarf abzufragen.

Wenn Sie genauer darüber nachdenken, dann bestehen allerdings bei diesem »System« noch einige Fehlerquellen, da die Ausführung und die Einhaltung der Regeln nahezu beim Menschen liegt. Ebenso konnte durch diese Art von Datenbank natürlich nur indirekt gezählt, geschweige denn gerechnet werden.

Der kreative Geist der Menschen lieferte prompt innerhalb einiger tausend Jahre die benötigten Symbole für Mengen und Vorschriften zum Umgang mit diesen Symbolen und schwupps – das Zahlensystem war geboren.

Römisch:								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIIII
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Azteken:								
•	••	•••	••••	•••••	••••••	•••••••	••••••••	•••••••••
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Keilschrift:								
∩	∩∩	∩∩∩	∩∩∩∩	∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩∩
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maya:								
•	••	•••	••••	—	•—	••—	•••—	••••—
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Attika:								
				└	└→	└→	└→	└→
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Abbildung 1.1: Die einzelnen Zahlzeichen weisen eine erstaunliche Ähnlichkeit in den unteren Mengendarstellungen auf und untermauern die Theorie der Entstehung dieser Symbole, die besagt, dass diese einzelnen Zeichen entweder nach Körpermerkmalen oder natürlichen Formen entstanden sind.

Von A(bakus) bis Z(use)

Von jetzt an entsteht alles mit nahezu wahnwitziger Geschwindigkeit. Der Mensch entwickelt ein regelrechtes *Zahlenbewusstsein*. Dieses Zahlenbewusstsein ist wiederum die Grundlage für die Rechenverfahren und die daraus später entstehenden ersten Rechenhilfen. Eine solche Rechenhilfe ist zum Beispiel der Abakus. Ein Rechengert, das nahezu perfekt ist. Bis

heute hat es sich nicht großartig verändert, da es keinen Bedarf für Verbesserung gab und bis heute wird dieses Hilfsmittel auch verwendet – immerhin geschah das bereits vor der Geburt Christi. Ebenso erwähnenswert ist 1623 die Erfindung der ersten Rechenmaschine (*Rechenuhr*) des englischen Professors *Wilhelm Schickart*, die nachweislich als erste Maschine die vier Grundrechenarten beherrschte. Weitere Erfindungen folgten und mit einem geschichtlich unerheblichen Sprung ins Jahr 1833 befinden wir uns bei einem weiteren Engländer – dem Mathematiker *Charles Babbage*. Dieser entwarf das Modell einer dampfgetriebenen »Differenziermaschine« und später der so genannten *Analytical Engine*. Beide Entwürfe funktionierten zwar nicht richtig, stellten aber bereits die grundlegenden Konzepte der heutigen Computertechnologie dar. Ebenso erwähnenswert wie die technischen Entwicklungen ist eine Dame mit dem Namen *Gräfin Ada Byron Countess of Lovelace* (1815 bis 1852). Diese Lady geht als erste Programmiererin in die Geschichte der Datenverarbeitung ein, denn sie verstand das Prinzip der Programmierung bereits annähernd 100 Jahre, bevor es die ersten technischen Möglichkeiten zur Programmierung gab. Als schließlich 1886 die amerikanische Regierung die Volkszählung in Auftrag gab, verwendete *Hermann Hollerith* (1860 bis 1929) eine Lochkarte zur Auswertung des Zahlenmaterials und konnte somit die anfänglich geschätzten zehn Jahre der Auswertung auf nahezu sechs Wochen verkürzen. Diese Erfindung nutzte er 1896 zur Gründung der Firma »Tabulating Machine Company«, aus der 1924 die Firma *IBM* hervorging.

Bleibt noch, last but not least, *Prof. Dr. Konrad Zuse* zu nennen. Konrad Zuse ist der Erfinder und Konstrukteur des ersten funktionstüchtigen, frei programmierbaren Rechners der Welt – der *ZUSE Z3*. Dieser Rechner wurde 1941 fertig gestellt und arbeitete bereits mit Dualzahlen und Gleitkommadarstellung.

Ich denke, Sie können mir die »unverantwortliche« Geschwindigkeit der Reise durch die Geschichte verzeihen. Sicherlich ist das nicht alles, was in diesem Zusammenhang historische Bedeutung hat, aber es verdeutlicht erstens den doch sehr langen Zeitraum von der Idee der Zahlsymbole bis hin zu Hilfsmitteln der Berechnung und macht zweitens deutlich, dass der Mensch erst »vor kurzem« verstanden hat, die Aufbewahrung der Datenbestände mit der Fähigkeit der automatisierten Vorschriften, Analysen und Regeln durch Computer ausführen zu lassen, um noch effizienter Daten verarbeiten und Informationen erstellen zu können.



Sie finden zu Prof. Dr. Konrad Zuse eine Menge Wissenswertes unter <http://www.konrad-zuse-computermuseum.de/>.



Eine sehr schöne, private Seite zur Computergeschichte erreichen Sie über den URL <http://www.computergeschichte.de/>.

Im Zuge der letzten fünfzig Jahre hat sich, aufbauend auf all diese Ideen, Erfindungen und Leistungen, das Prinzip der Datenbanken gebildet – aber eines ist im Grunde genommen gleich geblieben – das Prinzip des »Kieselsteins«.



Können Sie noch mit den Fingern?

Sind Sie ohne Hilfe eines Taschenrechners, mir nichts dir nichts, in der Lage, zwei Zahlen, sagen wir, 13×14 zu berechnen? Nicht? Na, warum benutzen Sie dann nicht Ihre Finger? Die sind nämlich zu weitaus mehr Dingen verwendbar, als sich am Kopf zu kratzen oder in der Nase zu bohren.

Strecken Sie zunächst an beiden Händen alle zehn Finger aus. Anschließend klappen Sie an Ihrer linken Hand drei Finger wieder ein, da dies die Differenz zu 10 darstellt und $3 + 10$ nun mal 13 ergibt. An der zweiten Hand verfahren Sie mit 14 ganz genauso und klappen 4 Finger ein.

Als Erstes multiplizieren Sie nun die Summe der geknickten Finger mit 10, also $(4 + 3) \times 10$, was Sie selbstverständlich zum Zwischenergebnis 70 führt.

Der zweite Schritt erfordert, dass Sie das Produkt der geknickten Finger bilden, also 4×3 , wodurch Sie auf 12 kommen.

Bei der dritten und letzten Aktion brauchen Sie nur die beiden ermittelten Zwischenergebnisse zu summieren und weitere 100 hinzuzählen, also $70 + 12 + 100$.

Als Ergebnis erhalten Sie 182, was unzweifelhaft den Zahlenwert einer Multiplikation von 13×14 darstellt.

Wenn Sie das ein bisschen üben, sind Sie demnächst schneller als ein Pentium III.

Warum heißt es eigentlich Datenverarbeitung?

Das ganz individuelle »Kieselsteinprinzip« bedeutet somit nichts anderes, als dass wir uns Systeme konstruieren, mit denen wir einzelne Datenbestände aufbewahren und bei Bedarf auch wieder nutzbar machen können. Dass die dazu verwendeten Verfahren freilich sehr unterschiedlich sein können, dürfte auf der Hand liegen. Wenn Sie nun aber noch einmal darüber nachdenken, was in einer Datenbank verarbeitet wird, so sind es aus rein technischer Sicht gesehen die einzelnen Daten und nicht die Informationen. Die Informationen werden erst durch die Kombination der einzelnen Datenelemente und dem dazugehörigen Kontext aufgebaut.

Der enorme Vorteil dieser *Trennung* zwischen Datenbestand und Information liegt in der einfacheren Speicherung, Verarbeitung und Manipulation der Daten. Die Abbildung 1.2 zeigt ebenfalls sehr deutlich, dass wir durch geringe Änderung des Kontexts Informationen auf vielfältige Weise zur Verfügung stellen können. So ist es beispielsweise möglich, die Informationen sprachlich zu verändern, ohne den Datenbestand bearbeiten zu müssen. Auch bietet uns das »Rohmaterial« der Daten genügend Spielraum zur Erzeugung der Information, die wir für eventuelle Anforderungen benötigen. Aus dem Geburtsdatum 13.11.67 können Sie beispielsweise durch Abarbeitung einer bestimmten Verarbeitungsvorschrift sehr schnell das aktuelle Alter einer Person ermitteln. Genauso gut können Sie aber auch die Info entstehen

lassen, dass die Person an einem bestimmten Wochentag geboren wurde oder dass sie sich bereits xyz Tage auf der Welt befindet.

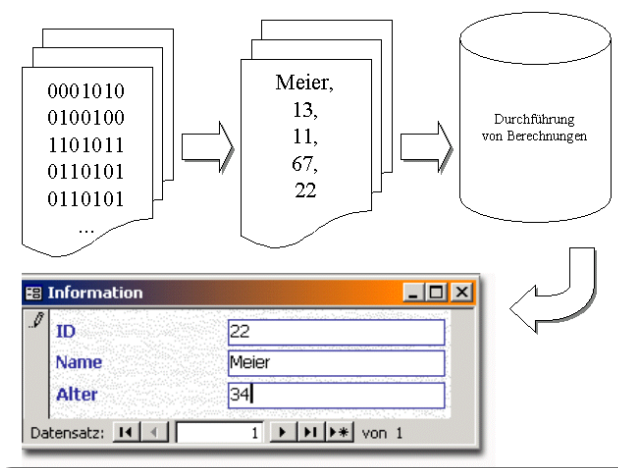


Abbildung 1.2: Das »Überführungsprinzip« von einzelnen Datenbeständen bis zur Information für den Menschen. Dieses Prinzip kann oberflächlich auch als die Verarbeitung der Daten, also der Datenverarbeitung betrachtet werden.

Somit liefert ein einziges Datum eine Fülle von Informationen, obwohl diese weder abgespeichert noch sonst irgendwie eingegeben werden müssen.

Das Prinzip der Datenverarbeitung versus Informationsverarbeitung liegt also darin begründet, nur die Daten zur Speicherung zu verwenden, die zur späteren Informationsdarstellung absolut notwendig sind. Mit dieser Grundlage ist es auch nachvollziehbar, dass die Daten selbst auch noch einmal »codiert« werden können, um sie in einem Computer zu speichern, ohne dass dadurch die Information für den Menschen verloren geht. Dafür verwendete Verfahren werden als *Datenkompressionen* bezeichnet. Selbst eine einfache Chiffre stellt eine solche Komprimierung (und in diesem speziellen Fall sogar eine Verschlüsselung) dar.

DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR
0	00	NUL	32	20	SP	64	40	@	96	60	`
1	01	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f

DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR	DEC	HEX	CHAR
7	07	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6°	j
11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1°	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7°	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL

Tabelle 1.1: Der erste Teil der ASCII-Tabelle nach ISO 8859/1.2. Der erweiterte Teil wurde nicht mehr mit aufgenommen. Der ASCII-Zeichensatz beinhaltet insgesamt 256 unterschiedliche Zeichen (von 0 bis 255).

Betrachten Sie einmal den ASCII-Zeichensatz in Tabelle 1.1. Dort finden Sie chiffriert unter der Dezimalzahl 65 das große alphabetische »A« abgelegt. Um Worte oder ganze Sätze zu bilden, müssen Sie nur durch eine bestimmte Vorschrift die Buchstaben der »ASCII-Chiffre« zusammensetzen, aber nicht die gesamten Sätze abspeichern – und genau das ist vereinfacht das Grundprinzip der Datenverarbeitung.



Benutzen Sie möglichst nur das absolut notwendige Datenmaterial zur Speicherung, um sich durch Vorschriften und Regeln die späteren Informationen individuell und nach Bedarf erzeugen zu können.

Gehen wir nun noch einen Schritt weiter, so kann eine *Datenbank* prinzipiell als eine *geordnete Sammlung einzelner, absolut notwendiger Datenbestände* verstanden werden. Diese Datenbestände werden in der heutigen Zeit auf unseren Computer in so genannten *Dateien* abgespeichert.

Datenspeicherung als Problem

Der Begriff *Datei* ist durch die Kombination des Begriffes *Daten* und *Kartei* entstanden. Diese Kombination zeigt ebenfalls wieder das Prinzip der Trennung zwischen einzelnen Datenbeständen, also beispielsweise dem Namen, dem Vornamen, der Straße etc. und der Information durch die Karteikarte, die uns wissen lässt, dass es sich zum Beispiel um eine Adresse handelt.

Lassen Sie mich die Begriffe noch ein wenig präzisieren. Eine Datenbank beinhaltet eine nach einer speziellen Vorschrift geordnete Menge an notwendigem Datenmaterial. Dieses Datenmaterial muss mit Methoden und Möglichkeiten des zur Verfügung stehenden Systems für die Aufbewahrung abgespeichert werden. Dies geschieht durch die Ablage oder besser durch die Speicherung in einer Datei. Ebenso wie Sie einen Adressdatensatz in einer Kartei ablegen und viele Karteien eventuell Ihre Mitarbeiter beschreiben können, so ist es offensichtlich, dass eine Datenbank ihre Datenbestände nicht nur in einer Datei, sondern sogar verteilt in mehreren Dateien ablegen kann.

Diese Dateien können sogar nach unterschiedlichen Vorschriften aufgebaut sein. Der Fachmann spricht in diesem Fall von unterschiedlichen *Dateiformaten*. Wenn Sie nun an Ihren eigenen Rechner denken, dann ist Ihnen bekannt, dass Sie einzelne Dateien an unterschiedlichen Orten abspeichern können. Zusätzlich sorgen Sie für einen gewissen Überblick, indem Sie zusammengehörige Dateien in dafür vorgesehene Verzeichnisse oder Unterverzeichnisse kopieren – genauso, wie Sie es auch mit Ihren Papierdokumenten machen, die sauber abgeheftet in einen Ordner kommen, damit Sie die einzelnen Briefchen auch nach Thema schnell wiederfinden können – na ja, zumindest sollte das so sein.



Eine Datenbank kann ebenso ihren Datenbestand in mehr als einer Datei ablegen, diesen Dateien je nach Anforderung bestimmte Formate verpassen und sie sogar an verschiedenen Positionen speichern. Wenn eine Datenbank ihre Dateien auf einem einzelnen Rechner ablegt beziehungsweise verwaltet, so spricht man von einer Stand-Alone- oder einer lokalen Datenbank.

Geben wir jetzt einmal Gas! Eine einfache Datenbank ist sicherlich in Ihrer Vorstellung die Speicherung von verschiedenen Adressen Ihrer Bekannten oder Freunde. Wenn Sie wie ich zu den normalen Durchschnittsmenschen zählen, so dürfte die Anzahl der Datenbestände in dieser »Bekanntendatenbank« die Anzahl mehrerer tausend Adressen nicht übersteigen – *öhem*. Diese

wenigen Datensätze wird die Datenbank sicherlich noch ohne nennenswerte Probleme lokal auf Ihrer Festplatte speichern können. Stellen Sie sich jedoch vor, dass ein Datenbanksystem nicht nur einige wenige Datenbestände und Zugriffe verwalten muss, sondern pro Sekunde weltweit tausende von Anfragen bearbeiten, abspeichern, kopieren oder löschen soll, so wird schnell klar, dass dies nicht mehr auf einem einzigen Rechner stattfinden kann. Jetzt wird die »Last« auf mehrere Rechnerplattformen verteilt (siehe Abbildung 1.3) und Sie befinden sich mitten in der *verteilten Datenhaltung*.

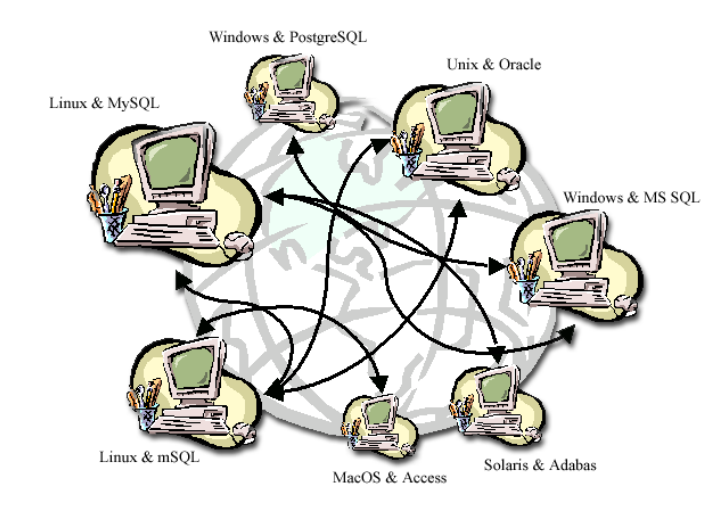


Abbildung 1.3: Prinzip der verteilten Datenhaltung

(Re)kapitulieren wir – wenn Ihnen der Beutel Kiesel für die Anzahl der Pferde zu schwer wird, so nehmen Sie sich einfach zwei bis fünf Bekannte, drücken denen ebenfalls einen Beutel in die Hand und geben eine genaue Vorschrift heraus, wann wer wie viele Steinchen in die Beutel legen darf. Nebenbei überwachen Sie diesen Prozess und sorgen dafür, dass Sie trotz der Verteilung der Einzeldaten noch die Möglichkeit haben, später die geforderten und gewünschten Informationen zu erhalten – fertig!

Aufgaben eines Datenbanksystems

Ich gebe zu, ich habe den Begriff Datenbank zuvor sehr freizügig verwendet. In Wirklichkeit steckt ja nicht nur eine einzige Datenbank hinter der gesamten Systematik, sondern, wie in der verteilten Datenhaltung bereits deutlicher wurde, die Nutzung mehrerer Datenbanken.

Wenn also mehrere Datenbanken kombiniert werden können, so muss es noch ein übergeordnetes System geben, das die einzelnen Datenbanken kontrolliert und verwaltet – *das Datenbanksystem*.



Lassen Sie mich die Begriffe noch einmal zusammenfassen:

- ✓ Inhaltlich zusammengehörende *Dateien* bilden einen *Datensatz*.
- ✓ Diese Datensätze werden in *Dateien* abgebildet.
- ✓ Eine Datei oder die Sammlung mehrerer Dateien, die ebenfalls inhaltlich oder thematisch zusammengehören, wird als *Datenbank* bezeichnet.
- ✓ Die nach entsprechenden Vorschriften manipulierten Datenbanken liefern die individuelle und nach den gegebenen Umständen benötigte *Information* für den oder die Rezipienten (das können Maschinen, wir Menschen oder auch andere Lebensformen sein).
- ✓ Ein System, das eine oder mehrere Datenbanken verwaltet und organisiert, wird als *Datenbanksystem* (DBS) bezeichnet.

Datenbankexperten werden wegen der obigen Zusammenfassung jetzt wahrscheinlich einen Aufschrei der Entrüstung von sich geben, aber ich denke, dass ich damit leben kann – und Sie wahrscheinlich auch. Hauptsache ist, dass Sie die einzelnen Begriffe einordnen und in Ihre späteren Planungen mit einbeziehen können.

Abgesehen davon ist manches wirklich nicht so kompliziert, wie es gerne dargestellt wird.

- ✓ Ein Datenbanksystem ermöglicht dem späteren Benutzer den Zugriff auf die gespeicherten Daten, ohne dass er wissen muss, wie diese Datenbestände in den einzelnen Datenbanken organisiert werden.
- ✓ Ein Datenbanksystem stellt verschiedene Methoden und Funktionen bereit, mit denen der Benutzer die Datenbestände manipulieren beziehungsweise bearbeiten kann. Der Begriff Manipulation bedeutet, dass Datenbestände, Datensätze oder ganze Datenbanken verändert, erweitert, gelöscht oder gefiltert werden können. Auch hier kann dies ohne Kenntnisse über die verwendeten Methoden funktionieren. Wenn Sie beispielsweise einen Adressdatensatz löschen, so müssen Sie nicht wissen, welche programmtechnischen Funktionen dafür zum Einsatz kommen und in welcher Datenbank das geschieht.
- ✓ Ein Datenbanksystem sorgt durch bestimmte Vorschriften und Regeln dafür, dass die Datenbestände nicht unfreiwillig zerstört oder verändert werden können. Im Idealfall sorgt es sogar dafür, dass bereits gespeicherte Daten nicht noch einmal abgespeichert werden, da die erneute Speicherung überflüssig und problematisch ist.
- ✓ Ein Datenbanksystem hilft bei der Strukturierung und Optimierung Ihres Datenbestandes und stellt häufig auch Schnittstellen bereit, durch die andere Systeme, Applikationen oder Prozesse auf die Datenbestände zugreifen können.

Zusammenfassend hilft Ihnen das Datenbanksystem, aus den Daten, den Datenbeständen und den einzelnen Datenbanken Informationen zu gewinnen, diese zu pflegen und zu strukturieren und sie im Gesamten zu verwalten (*ein System für die Verteilung von Lederbeuteln und Kieselsteinen*).