H.6 Kombination der Verfahren

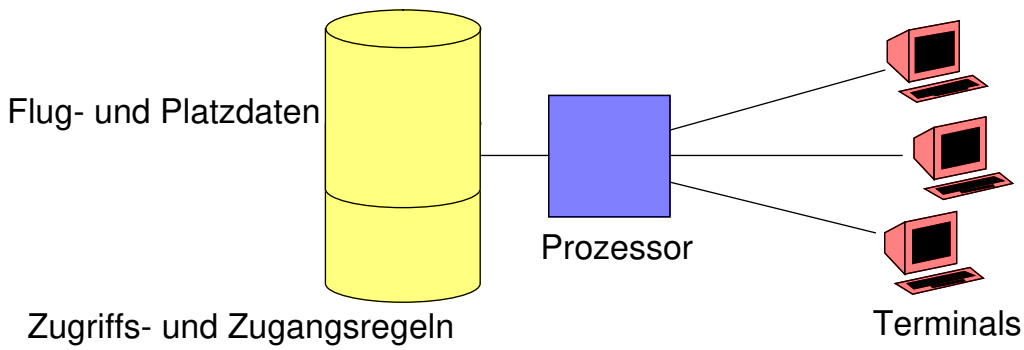
- Einsatz verschiedener Verfahren für verschiedene Betriebsmittel
  - ◆ Interne Betriebsmittel:
    Verhindern von Verklemmungen durch totale Ordnung der Betriebsmittel (z.B. IBM Mainframe-Systeme)
  - ◆ Hauptspeicher:
    Verhindern von Verklemmungen durch Entzug des Speichers (z.B. durch Swap out)
  - ◆ Betriebsmittel eines Jobs:
    Angabe der benötigten Betriebsmittel beim Starten; Einsatz der Vermeidungsstrategie durch Feststellen unsicherer Zustände
  - ◆ Hintergrundspeicher (Swap space):
    Vorausbelegung des Hintergrundspeichers

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

I Datensicherheit und Zugriffsschutz

I.1 Problemstellung

- Beispiel: Zugang zu einer Datenbank zur Flugreservierung und -buchung

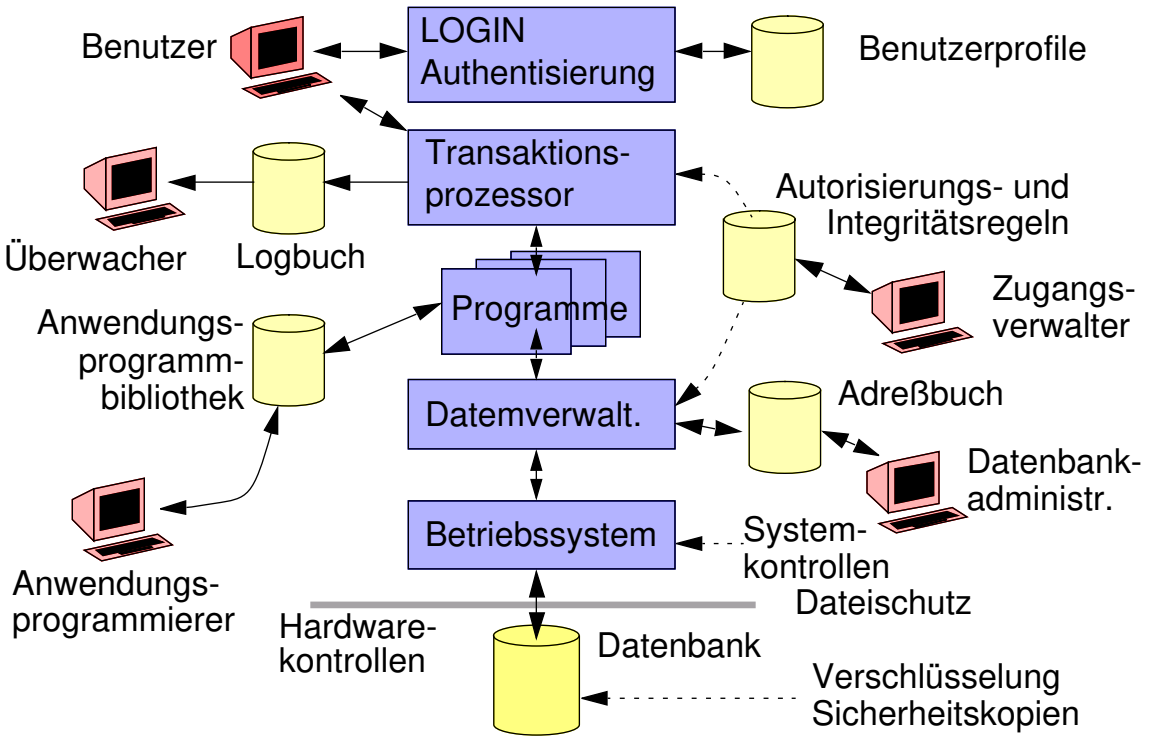


  - ◆ Was sind mögliche Beeinträchtigungen der Datensicherheit?

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

I.1 Problemstellung (2)

- Überprüfungen beim Transaktionsbetrieb (Datenbankanwendung)



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

1 Umgebung der Rechenanlage

- Naturkatastrophen
  - Erdbeben, Vulkanausbrüche etc. können Rechenanlage und Datenbestand zerstören
- Unfälle
  - Gasexplosion, Kühlwasserlecks in der Klimaanlage oder Ähnliches zerstören Rechner und Daten
- Böswillige Angriffe
  - Zerstörung der Rechenanlage und des Datenbestands durch Sabotage (Bombenanschlag, Brandanschlag etc.)
- Unbefugter Zutritt zu den Räumen des Rechenzentrums
  - Diebstahl von Datenträgern
  - Zerstörung von Daten
  - Zugang zu vertraulichen Daten

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

2 Systemsoftware

- Versagen der Schutzmechanismen
  - System läßt Unbefugte auf Daten zugreifen oder Operationen ausführen
- Durchsickern von Informationen
  - Anwender können anhand scheinbar unauffälligen Systemverhaltens Rückschlüsse auf vertrauliche Daten ziehen *(Covert channels)*

3 Systemprogrammierer

- Umgehen oder Abschalten der Schutzmechanismen
- Installation eines unsicheren Systems
  - erlaubt dem Systemprogrammierer die Schutzmechanismen von außen zu umgehen

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

4 Rechnerhardware

- Versagen der Schutzmechanismen
  - erlauben nicht-autorisierten Zugriff
- Fehlerhaft Befehlsausführung
  - Zerstörung von wichtigen Daten
- Abstrahlungen
  - erlaubt Ausspähen von Daten

5 Datenbasis

- Falsche Zugriffsregeln
  - erlauben nicht-autorisierten Zugriff

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

6 Operateur

- Kopieren vertraulicher Datenträger
- Diebstahl von Datenträgern
- Initialisierung mit unsicherem Zustand
  - Operateur schaltet beispielsweise Zugriffskontrolle ab

7 Sicherheitsbeauftragter

- Fehlerhafte Spezifikation der Sicherheitspolitik
  - dadurch Zugang für Unbefugte zu vertraulichen Daten oder
  - Änderungen von Daten durch Unbefugte möglich

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

8 Kommunikationssystem

- Abhören der Kommunikationsleitungen
  - z.B. Telefonverbindung bei Modemnutzung oder serielle Schnittstellen
  - Ermitteln von Paßwörtern und Benutzerkennungen
  - Zugriff auf vertrauliche Daten
  - unbefugte Datenveränderungen

9 Terminal

- Ungeschützter Zugang zum Terminal
  - Nutzen einer fremden Benutzerkennung
  - Zugriff auf vertrauliche Daten
  - unbefugte Datenveränderungen

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

10 Benutzer

- ▲ Nutzen anderer Kennungen
  - ◆ erlauben nicht-autorisierten Zugriff
  - ◆ unbefugte Datenveränderungen
  - ◆ unbefugte Weitergabe von Informationen

11 Anwendungsprogrammierung

- ▲ Nichteinhalten der Spezifikation
  - ◆ Umgehen der Zugriffskontrollen

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

12 "Tracker Queries"

- ■ Beispiel: Datenbanksysteme
  - ◆ Zugriff auf Einzelinformationen ist verboten (Vertraulichkeit)
  - ◆ statistische Informationen sind erlaubt
- ▲ Grenzen möglicher Sicherheitsmaßnahmen:
  Zugriff auf Einzelinformationen dennoch möglich
  - ◆ geeignete Anfragen kombinieren *(Tracker queries)*
- ■ Beispiel: Gehaltsdatenbank

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

12 "Tracker Queries" (2)

- Tabelle der Datenbankeinträge:

Nr.	Name	Geschl.	Fach	Stellung	Gehalt	Spenden
1	Albrecht	m	Inf.	Prof.	60.000	150
2	Bergner	m	Math.	Prof.	45.000	300
3	Cäsar	w	Math.	Prof.	75.000	600
4	David	w	Inf.	Prof.	45.000	150
4	Engel	m	Stat.	Prof.	54.000	0
5	Frech	w	Stat.	Prof.	66.000	450
6	Groß	m	Inf.	Angest.	30.000	60
8	Hausner	m	Math.	Prof.	54.000	1500
9	Ibel	w	Inf.	Stud.	9.000	30
10	Jost	m	Stat.	Angest.	60.000	45
11	Knapp	w	Math.	Prof.	75.000	300
12	Ludwig	m	Inf.	Stud.	9.000	0

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

12 "Tracker Queries" (3)

- Anfragen und Antworten:
  - Anzahl('w'): 5
  - Anzahl('w' und (nicht 'Inf' oder nicht 'Prof.')): 4
  - mittlere Spende('w'): 306
  - mittlere Spende('w' und (nicht 'Inf.' oder nicht 'Prof.')): 345
- Berechnung:
  - Spende('David'): 306 * 5 - 345 * 4 =
    1530 - 1380 =
    150

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

I.2 Zugriffslisten

- Identifikation von Subjekten, Objekten und Berechtigungen
  - Subjekt: Person oder Benutzerkennung im System
    (repräsentiert jemanden, der Aktionen ausführen kann)
  - Objekt: Komponente des Systems
    (repräsentiert Ziel einer Aktion)
  - Berechtigung: z.B. Leseberechtigung auf einer Datei
    (repräsentiert die Erlaubnis für die Ausführung einer Aktion)
- Erfassung der Berechtigungen in einer Subjekt-Objekt-Matrix:
  Zugriffsliste *(Access control list, ACL)*

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

1 Beispiel für Zugriffslisten

- Personaldatensatz
  - besteht aus: Name, Abteilung, Personalnummer, Lohn- oder Gehaltsgruppe
- Personaldateien (Objekte)
  - D_{LA}: Personaldaten der leitenden Angestellten
  - D_{AN}: Personaldaten der sonstigen Angestellten
  - D_{AR}: Personaldaten der Arbeiter
- Prozeduren (gehören zu den Aktionen)
  - R_{LA}: Lesen von Pers.-Nr. und Lohn-/Gehaltsgr. aus D_{LA}
  - $R_{AN/AR}$: Lesen von Pers.-Nr. und Lohn-/Gehaltsgr. aus D_{AN} oder D_{AR}
  - R_{post}: Lesen von Name, Abteilung und Pers.-Nr.

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

1 Beispiel für Zugriffslisten (2)

- Benutzer (Subjekte)
  - S_{pers}: Leiter des Personalbüros
    - Besitzer aller Dateien und Prozeduren
    - Lese- und Schreibrecht für alleDateien
    - Aufrufrecht für alle Prozeduren
  - S_{stellv}: Sachbearb. leitende Angestellte, stellvertr. Leiter Personalbüro
    - Lese- und Schreibrecht für D_{AN} und D_{AR}
    - Aufrufrecht für R_{LA}
  - S_{sach}: Sachbearbeiter Angestellte u. Arbeiter
    - Aufrufrecht für $R_{AN/AR}$
  - S_{post}: Poststelle
    - Aufrufrecht für R_{post} auf alle Dateien

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

1 Beispiel für Zugriffslisten (3)

- Berechtigungen werden in Matrix ausgedrückt:

	D_{LA}	D_{AN}	D_{AR}	R_{LA}	$R_{AN/AR}$	R_{post}
S_{pers}	O, R, W	O, R, W	O, R, W	O, I	O, I	O, I
S_{stellv}		R, W	R, W	I		
S_{sach}					I	
S_{post}						I
R_{LA}	R					
$R_{AN/AR}$		R	R			
R_{post}	R	R	R			

  - O = *Owner;* Besitzer der Datei oder Prozedur
  - R = *Read;* volle Leseberechtigung
  - W = *Write;* volle Schreibberechtigung
  - I = *Invoke;* Aufrufberechtigung

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.