



Where .com meets .org
3.-6. Mai 2006
Rhein-Main Hallen, Wiesbaden

Sanfte Migration mit Terminal Clients

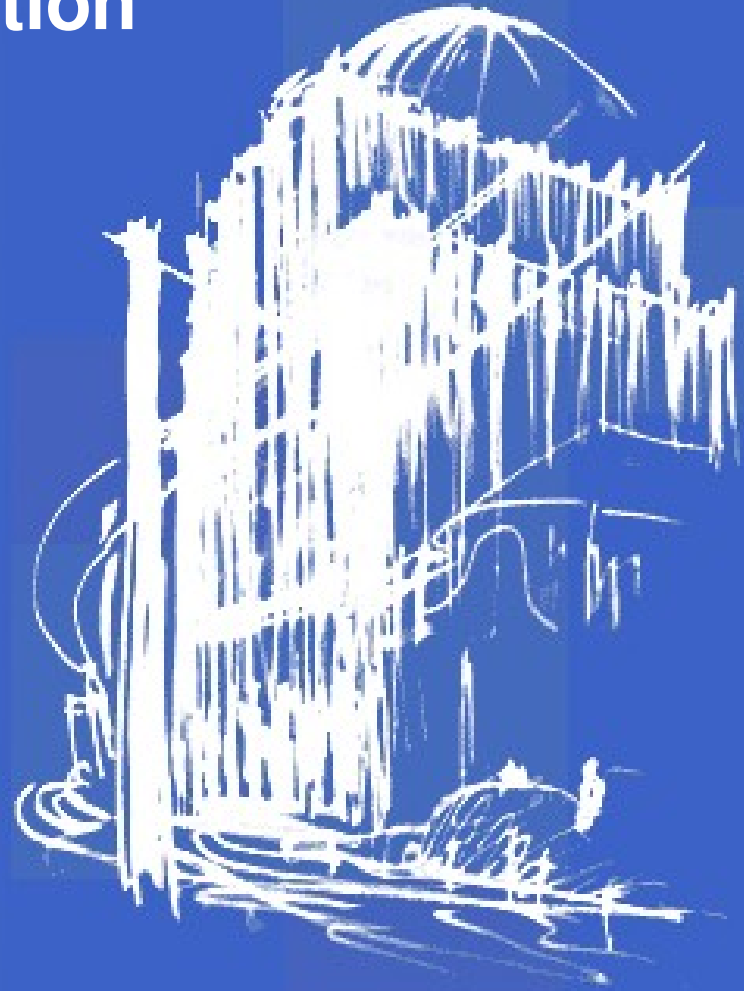
Peter Müßig-Trapp
Holger Kettler



Hochschul-Informations-System
GmbH

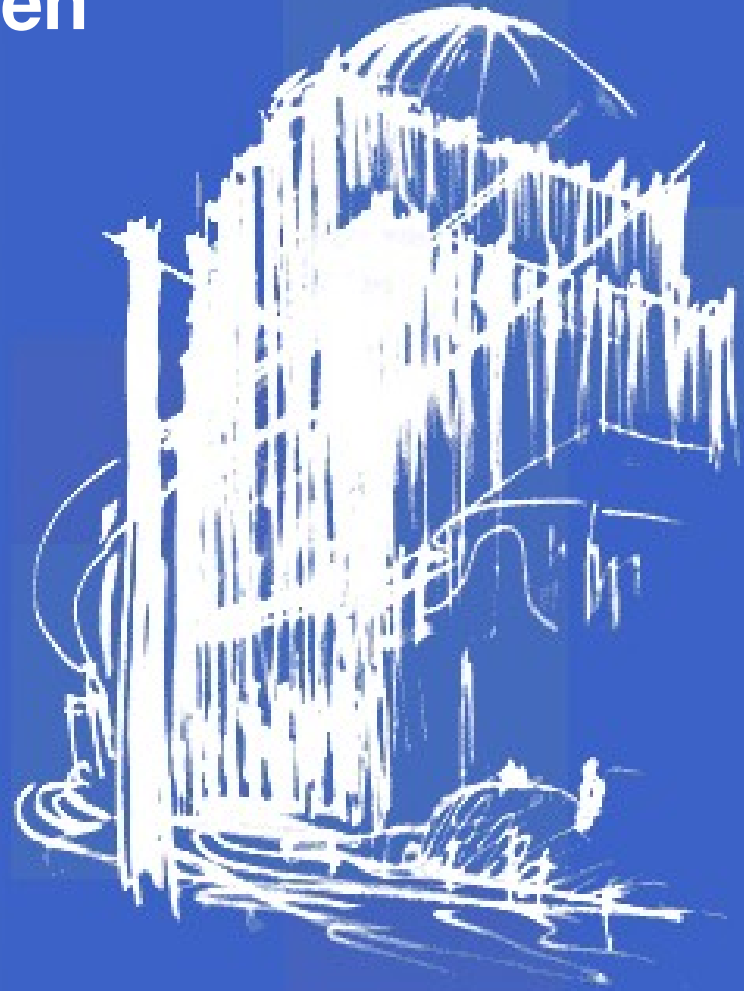
Organisation

- Geschichte
 - Gegründet 1969
 - seit 1975 in öffentlicher Hand (Bund und Länder)
- Finanzierung
 - Non-profit Organisation
 - Leistungen für Hochschulen kostenfrei
 - 250 Mitarbeiter



Aufgaben

- Software Entwicklung
Verwaltungssoftware für
Hochschulen
- Planung und
Beratung
- Forschung
 - Hochschulfinanzierung
 - Informationssysteme
 - Empirische Studien (Befragungen)



- Statistische Auswertungen mit **STATA** ...
- ... auf einem **Terminal-Server-Cluster** ...
- ... unter **Linux**
- Läuft **stabil** seit **Anfang 2003**
- **ca. 40 Benutzer** / Arbeitsplätze
- **max. 20 Benutzer gleichzeitig** im System
- **Zugriff über Windows-Arbeitsplatzrechner**
(wäre über Linux-Rechner genauso möglich)

Beispiel einer Arbeitssitzung:

Zugriff auf
Terminal Server am Beispiel
HIS Gastwissenschaftlerzugang

- Statistische Auswertungen mit **SPSS** ...
- ... auf einem **Arbeitsplatzrechner** ...
- ... unter **Windows**

seit 2000 zunehmende **Unzufriedenheit mit SPSS**

- Qualitätsmängel
- Schlechter / fehlender Support
- Schleppende / keine Fehlerbehebung

Lizenzkostenerhöhung durch SPSS



Absender
SPSS Deutschland

im Oktober 2002

an HIS Hochschul-Informations-System

Vielen Dank für Ihre E-Mail ...

... in diesem Jahr läßt es sich leider auch bei Ihnen nicht vermeiden, die Mietgebühr für Ihre SPSS – Lizenz anzupassen ...

Erhöhung (in 3 Stufen)

| | | | | | |
|-----|--------------------|--------|-----|--------------|----------|
| von | 13.256 Euro | (2002) | für | 50 / 40 / 25 | Lizenzen |
| auf | 41.760 Euro | (2005) | für | 40 / 25 / 15 | Lizenzen |

Lizenzkosten Statistiksoftware



| | SPSS (alt) | SPSS (neu) | SAS | STATA (akad.) |
|-------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|
| Lizenzen | 50 / 40 / 25 | 40 / 25 / 15 | 40 | 20 |
| Lizenztyp | Einzelplatz | Einzelplatz | Einzelplatz | gleichzeitige Nutzer |
| | Miete jährl. | Miete jährl. | Miete jährl. | Kauf (einmalig) |
| 2002 | 13.256 € | | | |
| 2003 | 8.476 € | 25.520 € | 12.000 € | 6.401 € |
| 2004 | 8.476 € | 32.480 € | 12.000 € | |
| 2005 | 8.476 € | 41.760 € | 12.000 € | 3.031 € |
| 2006 | 8.476 € | 41.760 € | 12.000 € | |
| 2003 – 2006 | 33.904 € | 141.520 € | 48.000 € | 9.432 € |

¹⁾ SPSS (alt): ab 2004: 40 / 25 / 15 Lizenzen

²⁾ SAS: Uni Kiel Module Zusammenstellung

³⁾ STATA: Preis für nicht-akademische Lizenz etwa doppelt so hoch

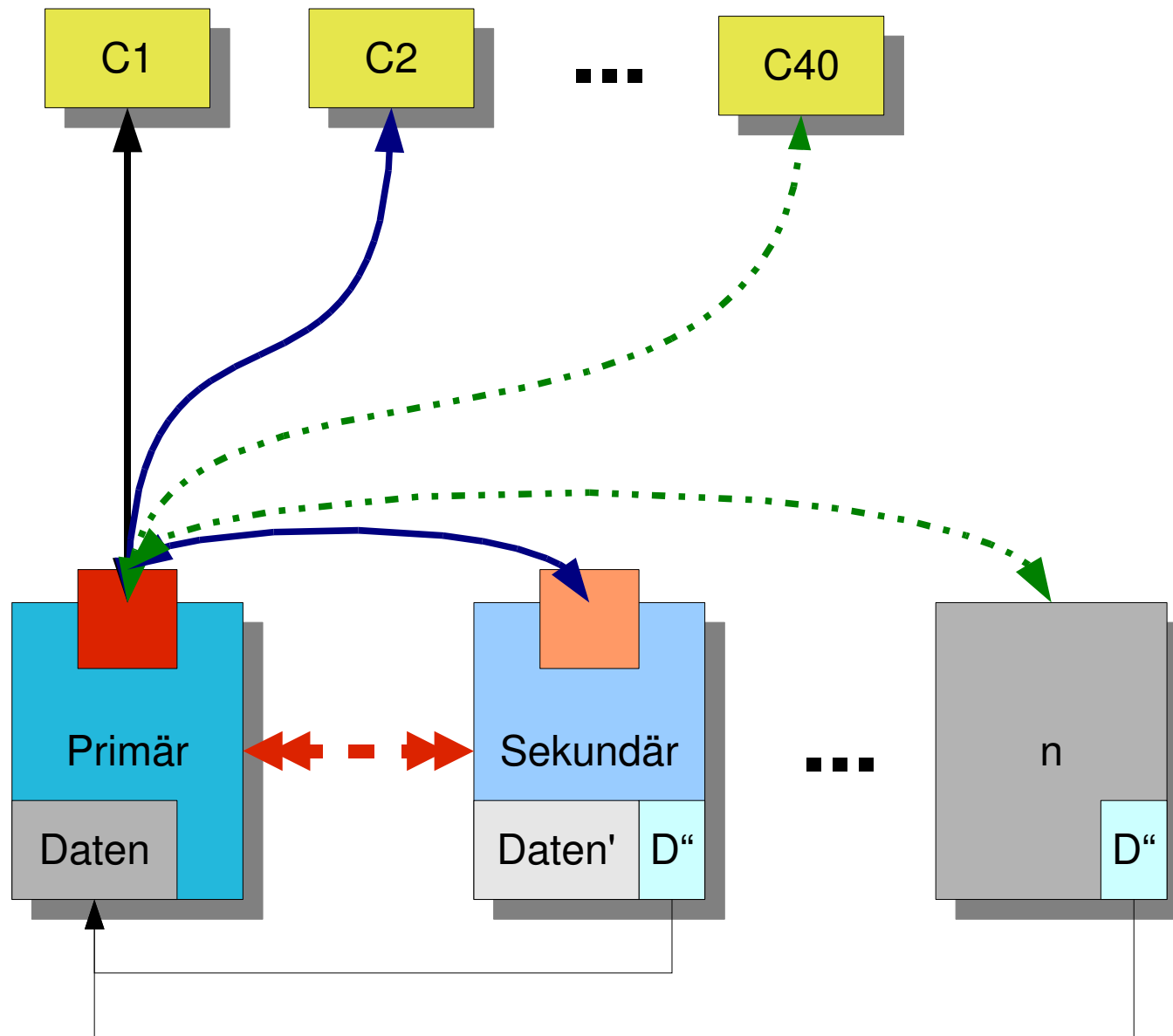
- **Leichtere Administrier- und Wartbarkeit** der Anwendersoftware
- **Hohe Leistungsreserven** auch für einzelne Nutzer
- **Zentrale Datensicherung** *aller* Daten
- Besserer **Schutz personenbezogener Daten**

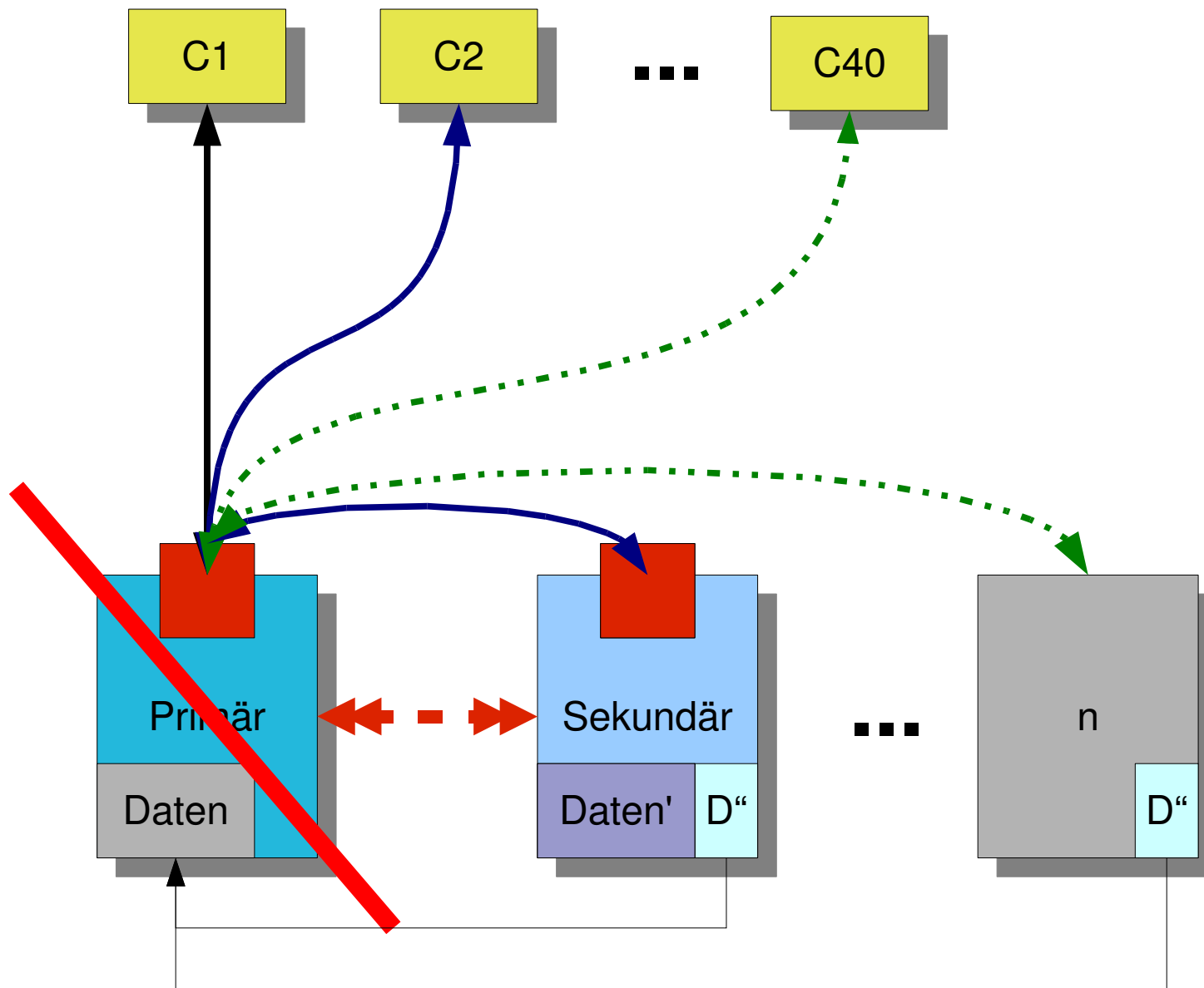
Nachteil

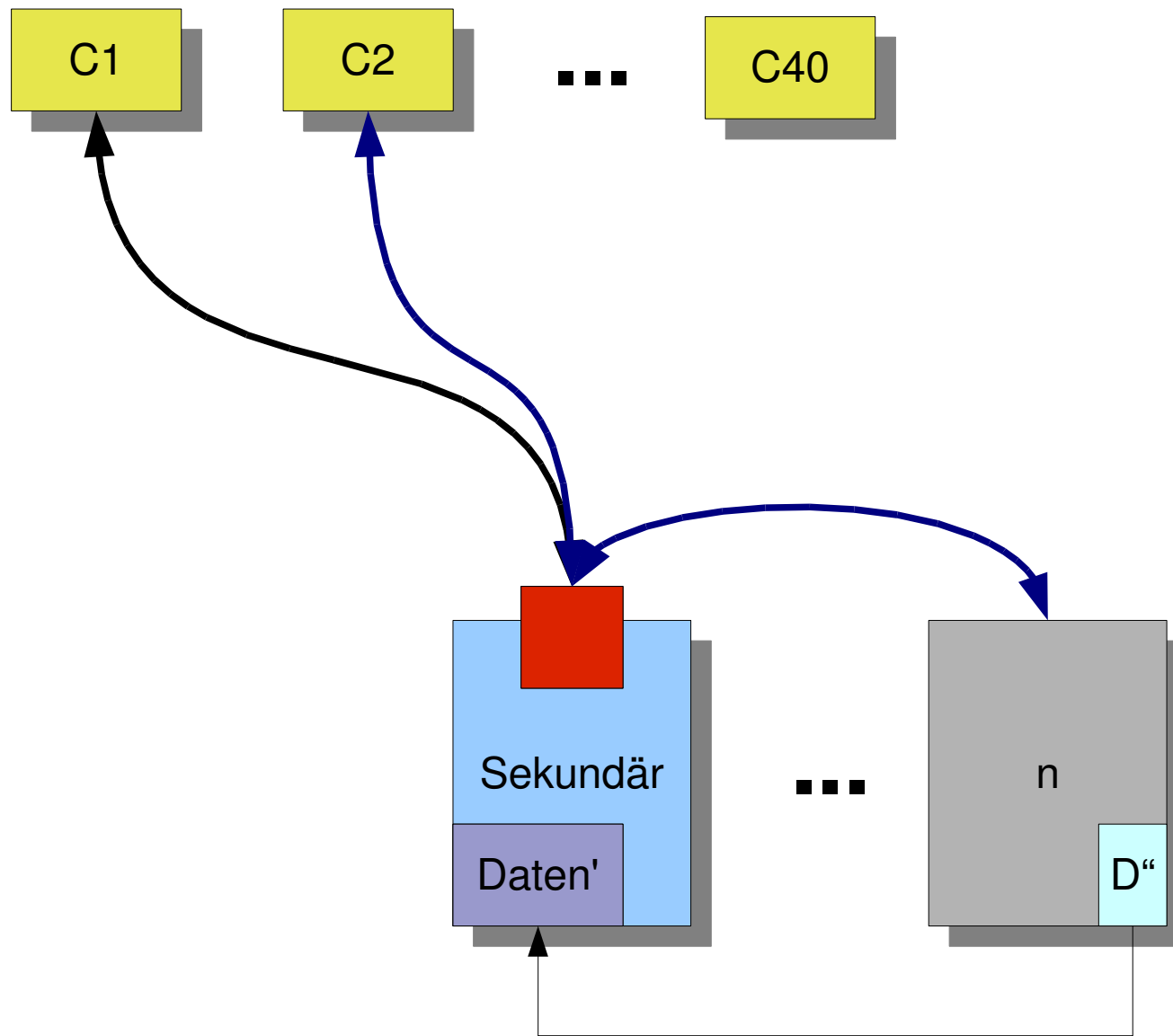
- Bei Ausfall des Systems:
alle 40 Nutzer können nicht arbeiten

- **Ausfallsicherheit** – Sofortige Wiederaufnahme der Arbeit trotz Ausfall einzelner Hardwarekomponenten / keine Migration laufender Prozesse
- **Transparente Lastverteilung** (load balancing)
 - gleichmäßige Verteilung der vorhandenen Ressourcen auf die Nutzer /
 - Sonderregeln für einzelne Nutzer / bestimmte Anwendungen sollen definierbar sein

- **Echtzeit-Datensicherung** – alles, was gespeichert war, soll nach Ausfall wieder zur Verfügung stehen
- **Unterbrechungsfreie Wartbarkeit**
- **Einfache Benutzung** für die Anwender – Komplexität vor dem Anwender „verstecken“
- **Skalierbarkeit** – einfache Erweiterbarkeit bei steigenden Anforderungen







Realisierung

- Verfügbarkeit
- Lastverteilung
- Transparenz

„single point of failure“

- FailOver / -Back Lösung -> mind. zwei Server
- System steht nach kurzer Unterbrechung wieder zur Verfügung
- FailBack nicht unbedingt (sofort) erforderlich
- User müssen sich nach einem Ausfall neu verbinden

- Neu verbinden soll heißen:

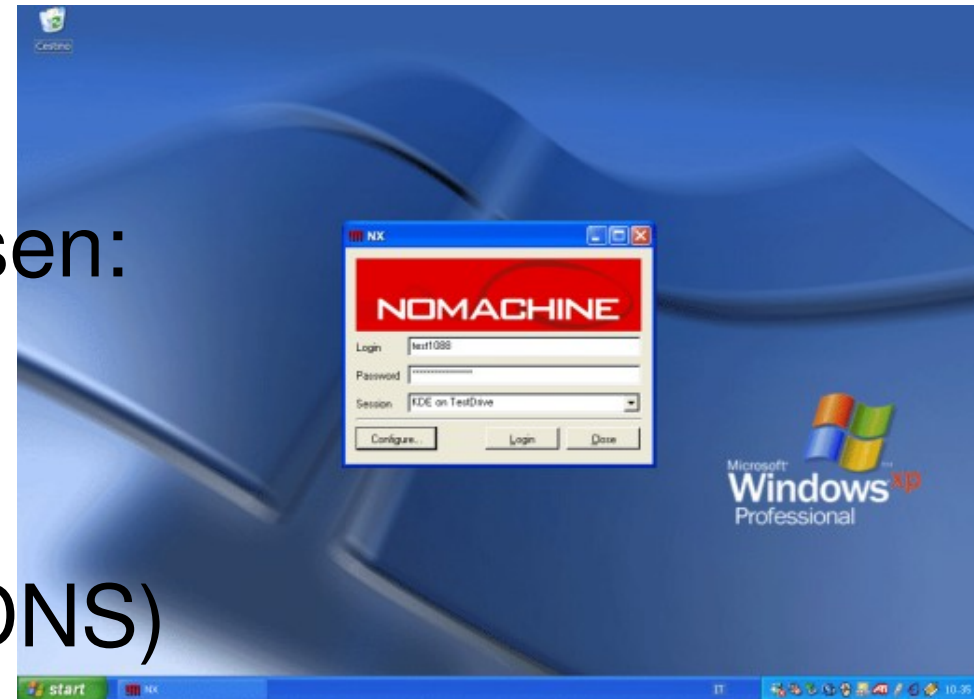
„doppelklick“

- Eine virtuelle Adresse (DNS)

– Zuständigkeit regelt das System -> primär und sekundär

- Ebenso müssen Dienste wie Samba (->

Netzwerk-freigaben) weiterhin sichtbar sein

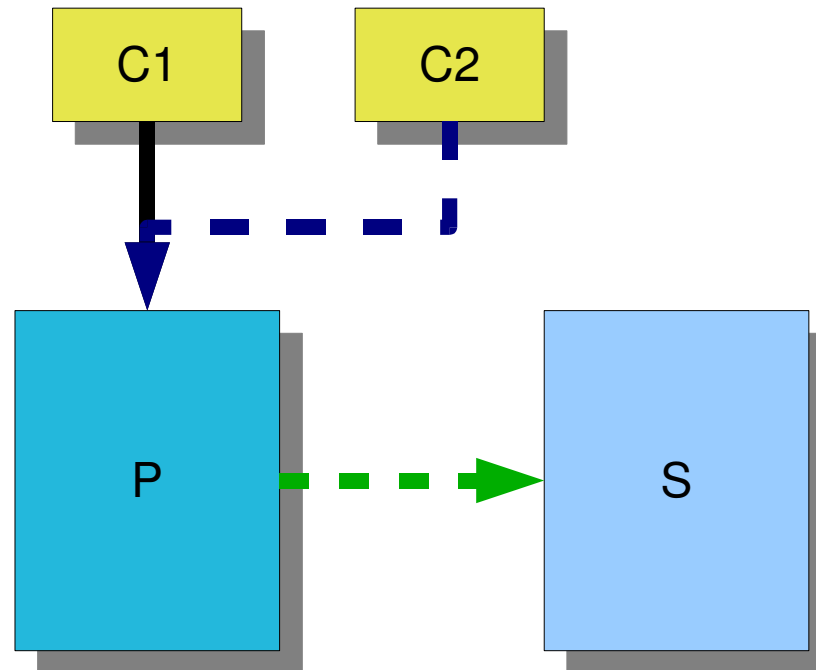


heartbeat

- „Herzschlag“ zwischen redundanten Servern
- GPL
- Daemon, Teil des „High-Availability Linux Project“ <http://linux-ha.org>
- Zuständig für
 - Übernahme der Server (Adresse)
 - Aktiv/Passiv Aufgaben (skriptgesteuert)

- Aktiv / Aktiv – Alle Server sollen benutzt werden
- Hauptsächlich wird CPU Leistung benötigt – diese Ressource kann geteilt werden
 - zum Beispiel 'weighted-least-connections'

- Softwarelösung: Ein Server „delegiert“ die Verbindungen
 - lokale Annahme oder Weiterleitung
- Connect findet über virtuelle IP statt



- Ein- und ausgehende Verbindungen laufen über einen Server
- Stellt möglicherweise wegen begrenzter Bandbreite einen Flaschenhals dar
- Masquerading
 - Ist hier akzeptabel bzgl. der „verbrauchten“ Bandbreite
 - Alternative: Die Server antworten alle direkt (direct routing).

- Ab 3+ Servern muss das Loadbalancing beim FailOver auch übernommen werden (heartbeat)
 - Bestehende Session (wie grafischer Desktop) können hier natürlich nicht fortgeführt werden
- Ab dem dritten Server wird die Einrichtung einfach
 - keine gespiegelten Daten
 - kein Loadbalancing / FailOver

Linux-Virtual-Server Project

- „verteilt“ eingehende Verbindungsaufnahmen
- GPL
- Director ist Kernel-Bestandteil seit 2.4.2x
- <http://linuxvirtualserver.org>
- Teil des „High-Availability Linux Project“
- TCP/UDP, Service sollte alles über einen Port abwickeln können -> z.B. ssh -> nx

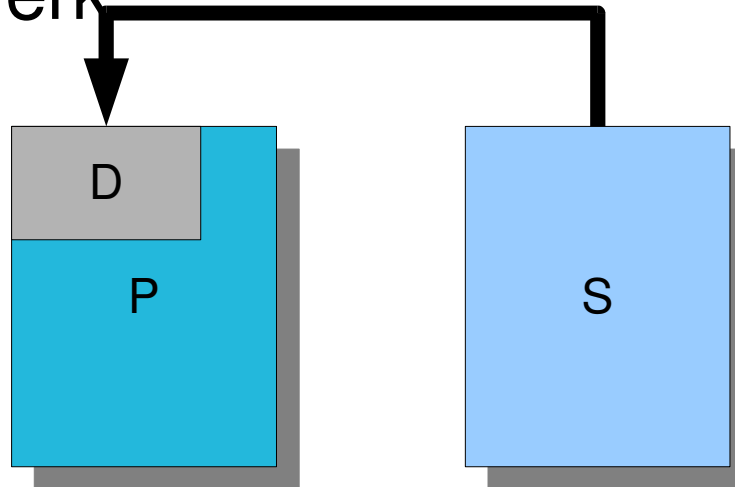
„Zuviele Köche verderben den Brei?“

- Daten konsistent, egal „von wo der User sie sieht“
 - Synchronisieren der „Daten“ / Dateien notwendig, wenn eine / mehrere Kopie/n vorhanden sind
 - Jede Datei in jeder Quelle?

- Distributed Filesystem?
 - holt sich nicht-lokale Dateien in den Cache
 - synchronisieren selbstständigaber
 - nicht jede Datei (nach Ausfall) überall verfügbar -> endet in kompletter Kopie des Datenbestandes
 - Datei wird im Original und Kopie verändert?besser nur im Original arbeiten

- Netzwerkfreigabe

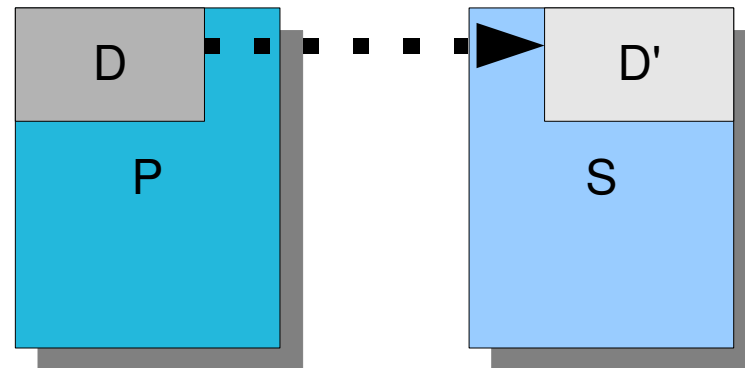
- Der primäre Server arbeitet lokal, alle anderen über das Netzwerk



- Synchronisation in dieser Phase entfällt, „normales“ File-locking reicht aus
- Gute Performance
 - Datei wird nicht in den Cache kopiert

- 'Share-Nothing Modell'
- Daten müssen also zusätzlich bereitgehalten werden

- Im Hintergrund spiegeln



- Bei Ausfall des primären Servers wird im lokalen Spiegel des Sekundären gearbeitet
- Master /Slave (D / D') tauschen die Rollen

Freigabe über **NFS**

- performant, Bestandteil des Kernel

DRBD

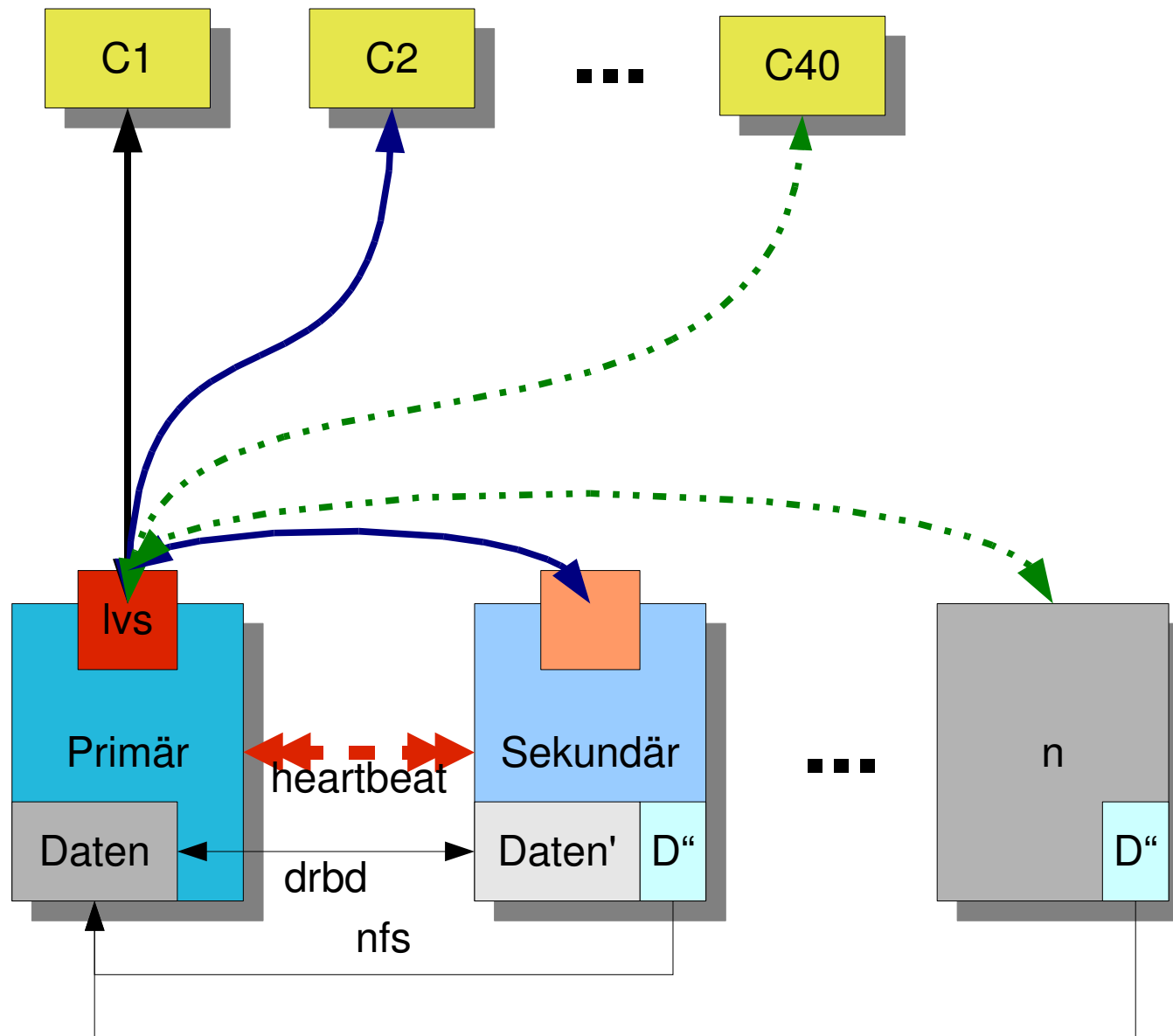
- Blockgerätetreiber
- spiegelt (Raid-1) Partitionen über eine Netzwerk-verbinding
- Kernel-Patch <http://www.drbd.org>

- spiegelt Master auf einen Slave in Echtzeit
- Master mountet rw
- lange (einmalige) Initialisierung...
- ... aber schnelle Differenzspiegelung im laufenden Betrieb
- Das Zusammenspiel mit heartbeat funktioniert einwandfrei, selbstständiges synchronisieren mit dem Master bei Reconnect

Erste Versuche mit `rsync`

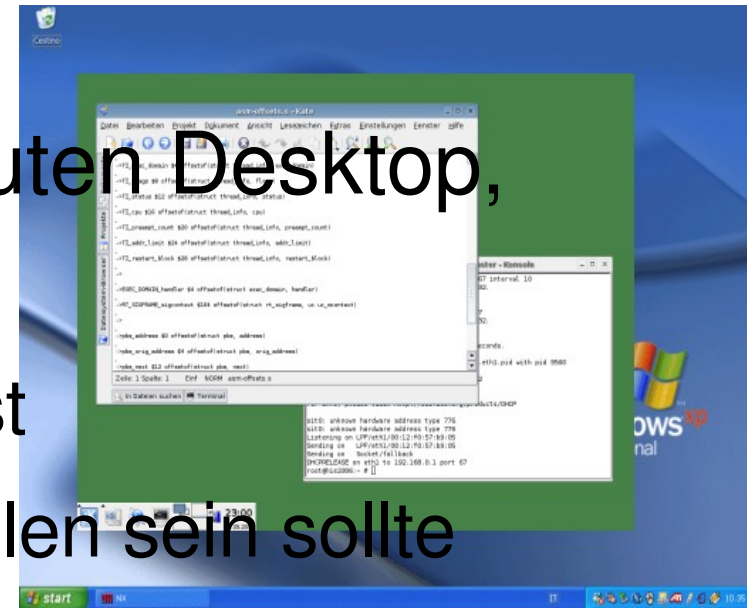
- Lange, ressourcenhungrige Vorarbeit
- Integration in heartbeat nicht ganz einfach, insbesondere das FailBack brachte Probleme
- nicht gedacht um Daten in beide Richtungen synchron zu halten

- mögliche Alternativen
 - echtes Cluster-Dateisystem (Zukunft OCFS?)
 - Hardware Lösung (shared SCSI)



„Wohin, Wann und Wie?“

- „doppelklick“ öffnet den vertrauten Desktop, egal:
 - welcher Server gerade primär ist
 - welcher Server gerade ausgefallen sein sollte
 - welcher Server lokal oder über Freigabe arbeitet
 - welcher Server zuletzt „besucht“ wurde
- Software muss auf dem Arbeitsplatzrechner installiert werden
 - möglichst wenig
 - möglichst einfach



- Erste Versuche mit Cygwin
 - langsam
 - umfangreiche Installation
 - selbstgeschriebene Skripts notwendig
 - connect über ssh, starten von Shell-Skripts auf dem Server, umleiten der Ausgabe der grafischen Anwendungen auf den lokalen X-Server
 - große Probleme unter Windows bei Arbeitsplätzen mit unterschiedlichen Benutzern (Lockfiles, merkwürdige Vererbungsrechte...)

nx

- Top-Level Software von no!machine, teilweise GPL <http://www.nomachine.com>
- X-Server für Windows basiert auf einem Cygwin Port, andere Core-Komponenten auf Xfree86 und OpenSSH

- Auf jedem Server läuft ein nx-Server Daemon
 - User-Datenbank muß also allen bekannt sein
- kompletter Verkehr ist SSL verschlüsselt -> ein Port
- Kompression ermöglicht deutlich flüssigeres Arbeiten
- Installation des Clients beschränkt sich auf ein paar Klicks

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!