

A photograph of a modern, multi-story office building with a glass and metal facade, illuminated from within against a twilight sky. The building has several balconies and large windows.

Office 365 Meeting: Bitte nutzen Sie

- Lync Web Client (Mit Plug-In für Audio)
- Lync Client mit Federation
- Es gibt leider KEINE Telefoneinwahl für Audio
- <https://meet.lync.com/netatwork/webcast/T6N81N09>

**Verfügbarkeit und Last verteilen
Die richtige Wahl entscheidet**

Frank Carius

Net at Work GmbH

Konferenzorganisation

- Die Konferenz wird auf Office 365 gehostet
- Es gibt leider keine Telefoneinwahl (Audio)
- Nutzen Sie den Lync Client oder Lync WebApp (mit ActiveX)
- Alle Teilnehmer sind stummgeschaltet
- Instant Messaging ist deaktiviert:
Nutzen Sie den Q&A-Bereich
- Ab und an wird eine Umfrage gestartet. Danke für ihre offene Antwort
Es ist auch für uns nicht einsehbar, wer wie gestimmt hat.
- Neben dem Präsenter (Frank Carius) gibt es weitere Referenten, die Rückfragen per IM/Q&A beantworten
- Die Konferenz wird aufgezeichnet



Erstklassige Lösungen,
innovative Produkte
und höchste Kompetenz.
Die perfekte Verbindung.
Für optimale Verbindungen.

Communication

Collaboration

Platform
Services

Managed
Service

Ihre E-Mail-Kommunikation
muss sicher funktionieren.

Mit den Gateway Solutions
von Net at Work wird sie sogar
komfortabler. Und effizienter.

NoSpamProxy

Anti-Spam
Gateway

enQsig

E-Mail
Verschlüsselung



Wer sind wir ?

- Net at Work
 - Standort Paderborn
 - Gegründet 1995
 - 40 Mitarbeiter
 - IT-Systemintegration und Softwarehaus
 - Kunden: klassischer Mittelstand und Enterprise
- Frank Carius
 - Betreiber von www.msxfaq.de
 - Microsoft Certified Master Lync 2010
 - Microsoft MVP für Lync
- Schwerpunkte
 - Lync, Exchange
 - SharePoint
 - Infrastruktur
 - Mailverschlüsselung und Signierung

Microsoft Partner

Gold Messaging
Gold Communications
Gold Collaboration and Content
Gold Application Development



Microsoft
CERTIFIED

Master



Umfrage: Wer hört mir zu ?

- Benutzerprofil
 - Ich bin Administrator/Kunde
 - Ich bin selbst Consultant/Dienstleister
 - Ich bin nur mal so neugierig
- Technische Expertise
 - Ich nutze bislang kein Loadbalancing
 - Ich arbeite mit Betriebssystemlösungen
DNSRR, Cluster, NLB
 - Ich nutze bereits Loadbalancer
Kemp, F5, Citrix o.a.



- Single Server war gestern
 - kleine Firmen fordern Verfügbarkeit, Lastverteilung meist sekundär
 - Große Umgebungen fordern „Skalierbarkeit“
 - „Welt-“ Unternehmen erwarten Pfad-Optimierung
- Verfügbarkeit .. hat viele Komponenten
 - Server: Exchange DAG, Web-Server, Lync-Pools
 - Kette: DNS, Firewall, Router, Switch, Netzwerkkarte
 - Client: Browser, TCP-Stack, Lync Client, Outlook
 - Überwachung: Wann ist ein Dienst „funktionsfähig“
- Lastverteilung
 - Redundante Systeme sind mehrfach vorhanden
 - Alle „Mitspieler“ könne die gleiche Aufgabe erfüllen
 - Mehrere Systeme teilen sich die Arbeit

Wir sprechen nicht über ...

- IP-Adressvergabe DHCP
 - mehrere DHCP-Server korrekt konfiguriert
 - Überlappende Bereiche mit Prüfung, Achtung vor NACK
 - Splitt-Bereiche (50% Abdeckung)
- IP-Routing
 - Mehrere Router und Leitwege mit Dead Gateway Detection
 - „virtuelle“ Router
- Namensauflösung DNS
 - Mehrere DNS-Server
 - Bitte alle mit dem „gleichen“ Kenntnisstand
- Mailversand zwischen SMTP-Servern
 - MX-Records und Failover
- Anmeldedienste
 - Mehrere Domain Controller, Kerberos Server
 - Aber schon über LDAP-Anfragen von Drucker, TK-Anlagen etc.



Nicht jedes Protokoll benötigt eine aktive Lastverteilung. Viele Dienste sind mit Bordmitteln ausreichend „verfügbar“.

Wir sprechen über IP-Protokolle und Dienste

- Single TCP-Connection
 - Telnet, RDP, POP, IMAP, SMTP
- Parallele Verbindungen
 - HTTP-Zugriffe (Hauptseite, CSS, Images)
 - Downloads, ggfls. Media Streaming
- Protokolle mit Rückkanal
 - FTP: Port 21 = Steuerung, Port 20 = Data
- Protokolle mit „sekundären Ports“
 - RPC Start mit 135 Portmapper, Info über Service-Port z.B. Exchange-MAPI, DCOM, Windows-RPC
- Verschlüsselte Verbindungen
 - Ein Einblick über die Identität
 - Source-IP und Port ist nicht immer genug
 - SSL Decodierung

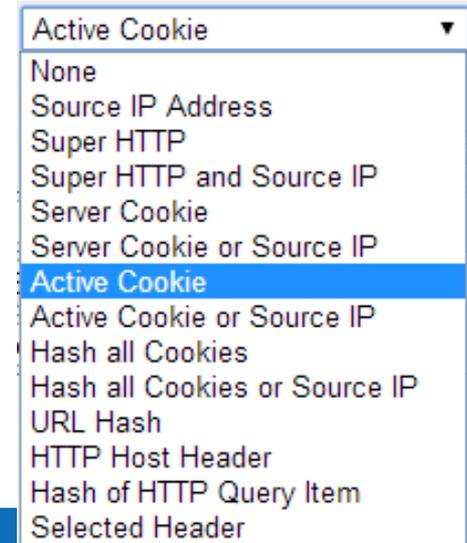
- Sonderfall: „Redirect“
 - Hochverfügbarer „Direktor“ lenkt Client zum Home Server um (HTTP, SIP)
- TMG 2010
 - Erlaubt Veröffentlichung von HTTP-Dienste per Loadbalancing
 - Kein Loadbalancing für andere Dienste
 - Nutzt NLB für eingehendes Loadbalancing
- IIS Application Request Routing
 - Erlaubt Anfragen auf mehrere Backend Server zu verteilen
 - Muss selbst aber wieder Hochverfügbar gemacht werden (NLB o.ä.)
 - Einsatzzweck ist Application Performance, Caching, etc.
- WAP – Web Application Proxy
 - Einfacher Reverse Proxy mit ADFS Preauthentication
 - Kein Loadbalancing zum Backend
 - Keine Loadbalancing für eingehende Verbindungen

Was ist Affinität ?

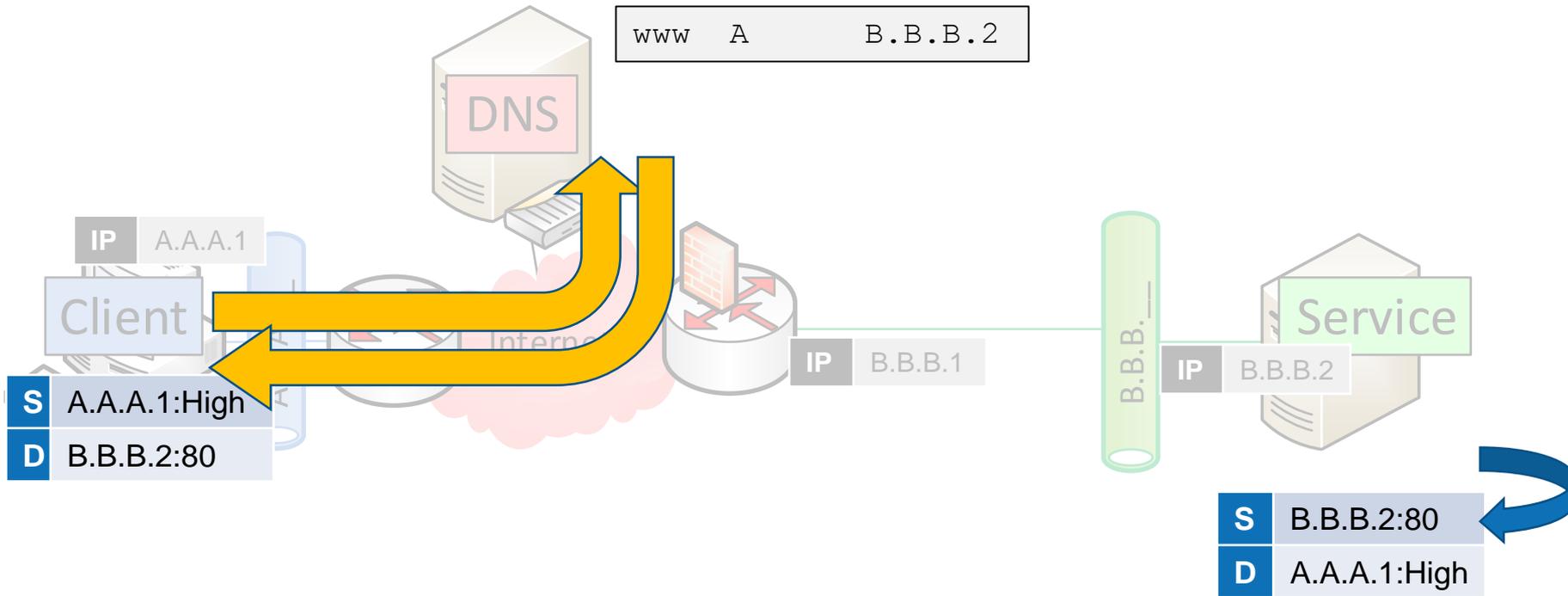
- Anforderung
 - Mehrere Server bieten die gleiche Funktion
 - Ein Client soll beim „gleichen“ Backend-Server bleiben
- Warum ?
 - Authentifizierung beibehalten
 - Caching und Speicher auf dem Backend
 - Session beibehalten
 - Einfachere Fehlersuche
 - Client unterstützt keine Failover-Funktionen
- Wie

Affinity	Beschreibung
Keine	<ul style="list-style-type: none">• Jeder HTTP-Request oder jede TCP-Connection wird neu verteilt
Source IP	<ul style="list-style-type: none">• Alle Anfragen von einer Source-IP landen beim gleichen Ziel• Probleme bei vielen Clients hinter NAT/Proxies (z.B. Office 365), auf Terminal Server
HTTP Header	<ul style="list-style-type: none">• Nur für HTTP oder mit SSL-Offloading nutzbar• Passender Header muss gesucht werden, (z.B. Authentication)
Cookie	<ul style="list-style-type: none">• Nur für HTTP oder mit SSL-Offloading nutzbar.• Bestehender Cookie suchen oder Cookie einfügen lassen

- SSL-Loadbalancing
 - SSL-De/Encryption = Last, Zertifikate, Offloading Option

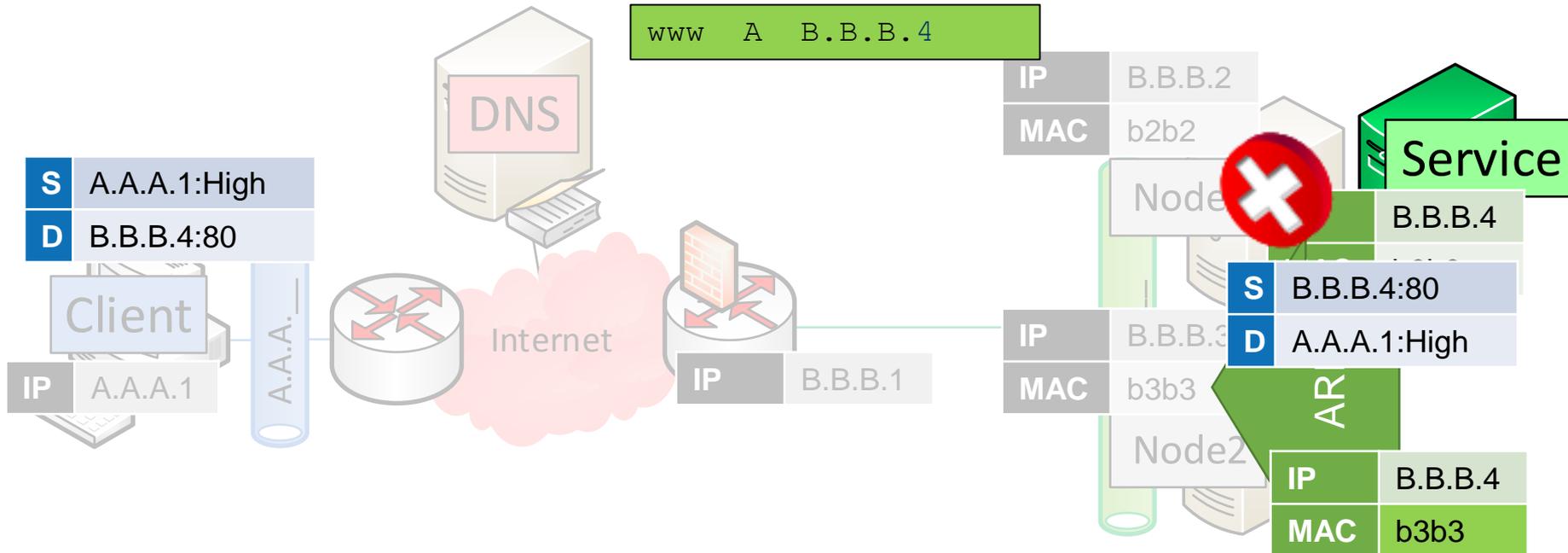


Die erste Animation



- A.A.A.1/B.B.B.2 sind IP-Adressen
- a1a1 und b1b1 sind MAC-Adressen
- Keine Hochverfügbarkeit
- Keine Lastverteilung

Verfügbarkeit durch IP-Failover



- Ein Dienst = ein Name = eine IP
- Microsoft Cluster
 - 1-n Server sind als Cluster verschaltet
 - Eine Service ist auf genau einem Knoten mit IP-Adresse aktiv
 - Failover: Ressourcen umhängen, Dienste starten, ARP-Paket senden
- Manuelles Failover-Skript
 - Server 2 „prüft“ Erreichbarkeit des Servers 1 und bindet im Fehlerfall die IP
 - <http://www.msxfaq.de/cluster/minisft.htm>



IP/Service-Failover und Clients

Client	Status	Beschreibung
PING (ICMP)	Green	Ganz kurze Ausfallzeit, eher Sekunden
TELNET	Yellow	Reconnect erforderlich, sehr schnell möglich
FTP.EXE	Yellow	Reconnect erforderlich, sehr schnell möglich
FTP (FileZilla)	Yellow	Reconnect erforderlich, sehr schnell möglich
IMAP4 (Outlook)	Green	Reconnect erforderlich aber für den Anwender transparenter Wechsel.
SMTP	Green	Bestehende Connection geht verloren. Neue Verbindungen erreichen zuverlässig „ihren“ Service
HTTP	Yellow	HTTP-Reconnect ist transparent aber Session muss ggfls. Neu aufgebaut werden. Abhängig vom Backend
SMB	Green	Bevorzugte Lösung für Fileserver

Datenblatt: IP-Failover

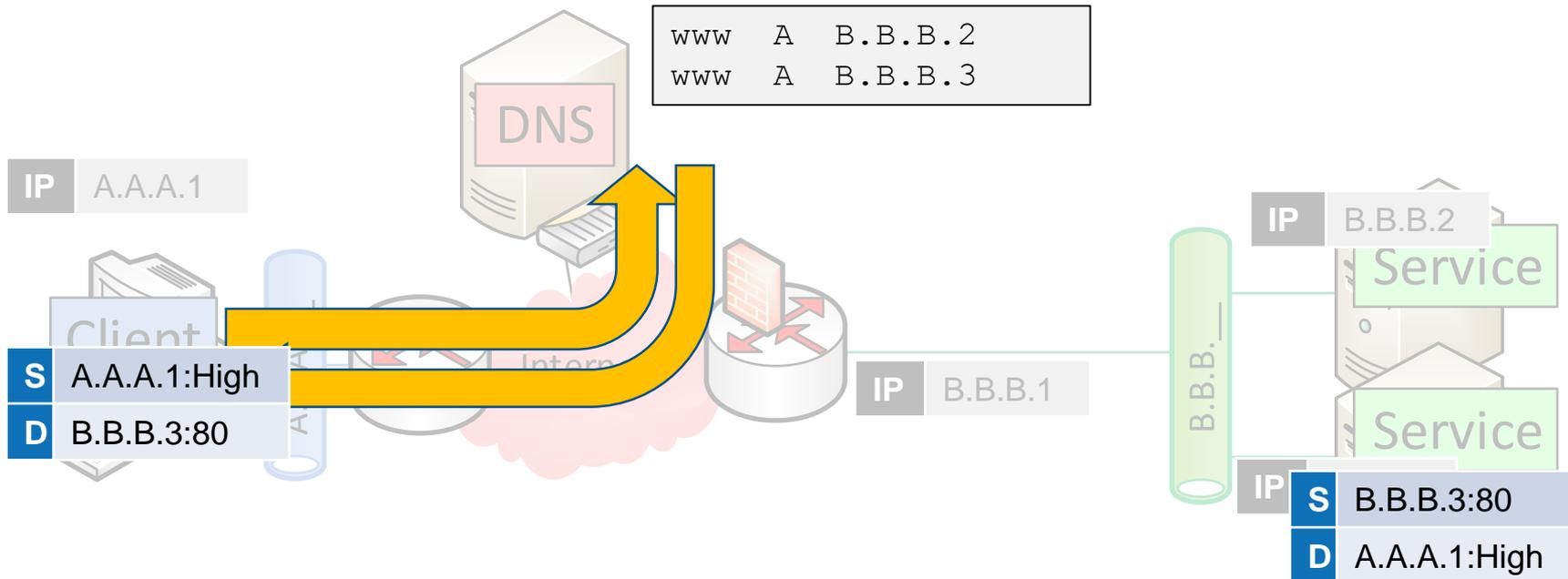


Merkmal	Beschreibung
Funktionsweise	Ein Name verweist auf mehrere IP-Adressen
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none">• Microsoft Cluster (Lizenzen) oder Skripte• Integrierte Überwachung
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Sehr hoch• Kurze Failover-Zeiten mit Client Reconnect• Dienste und Ressourcen können mit geschwenkt werden• Geplante Wartung und Updates möglich.
Lastverteilung	<ul style="list-style-type: none">• Nur Aktiv/Passiv pro Service möglich• Dimensionierung: Anzahl der Knoten -1
Affinität	<ul style="list-style-type: none">• Entfällt da nur ein aktiver Service
SSL Offloading	<ul style="list-style-type: none">• Nicht vorhanden
Client	<ul style="list-style-type: none">• Client muss beim Schwenk einen „Reconnect“ machen



IP-Failover-Lösungen sind eine einfache HA-Option, wenn die Dienste sowieso nicht auf mehrere Server verteilt werden können. (z.B. Dateiserver)

DNS-Round Robin



- DNS liefert bis zu 16 IP-Adressen in variabler Reihenfolge
- Einige DNS-Server liefert „Routing-optimierte“ Adressen
Windows DNS macht das, wenn Client und Server im gleichen Subnetz
- Client verbindet sich zur IP-Adresse
- Einige Clients sind für DNS-RR „optimiert“



DNS-RR und Clients

Client	Status	Beschreibung
PING (ICMP)	Red	Spricht nur eine IP-Adresse an. Geht/Geht nicht-Effekt pro Aufruf
TELNET	Yellow	TELNET macht nach 21 Sekunden eine Retry zur anderen IP, Verzögerung
FTP.EXE	Yellow	Versucht sequenziell die Adressen. (21 Sek. Verzögerung)
FTP (FileZilla)	Red	Bleibt an der ersten IP-Adresse hängen
IMAP4 (Outlook)	Green	Sequenziell aber für den Anwender transparenter Wechsel.
IE9	Yellow	Versucht sequenziell die Server zu erreichen. 21 Sek Verzögerung
Chrome 27	Yellow	Sequentielles DNS mit drei parallelen Verbindungen zur ersten IP-Adresse und dann mit drei Verbindungen zur nächsten IP-Adresse
Firefox	Green	Firefox macht wie Opera parallel Verbindungen zu den IP-Adressen auf und versucht es sehr hartnäckig:
SMB	Red	Nicht sinnvoll über mehrere Server möglich
Lync Client	Green	Offizieller Weg einen Pool erreichbar zu machen. Clients geht nicht nur damit um, sondern cached sogar Einträge

Weitere Details auf <http://www.msxfaq.de/cluster/dnsroundrobin.htm>



Datenblatt: DNS Round Robin



Merkmale	Beschreibung
Funktionsweise	Ein Name verweist auf mehrere IP-Adressen
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none">• Sehr einfach• Keine Investitionen
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Client muss herausfinden, wenn ein Server nicht antwortet• Ggf. TCP-Session Timeout (ca. 48 Sek)• Keine Bindung an die Serververfügbarkeit• DNS Cache erschwert aktive Steuerungen• „Geplante Wartung“ nur mit viel Vor- und Nachlauf
Lastverteilung	<ul style="list-style-type: none">• Gleichverteilung nach Clientanfragen• Keine Berücksichtigung von Serverlast und Antwortzeiten
Affinität	<ul style="list-style-type: none">• Abhängig vom Client• Nicht garantiert
SSL Offloading	<ul style="list-style-type: none">• Nicht verfügbar
Client	<ul style="list-style-type: none">• Muss aktiv einen „Failover“ machen• Einige Clients machen das !!



DNS-RR ist eine einfache, günstige Möglichkeit, mehrere Server erreichbar zu machen. Die Verfügbarkeit wird nur besser, wenn die Clients mitspielen

Verteilen mit NLB

- Funktionsweise:

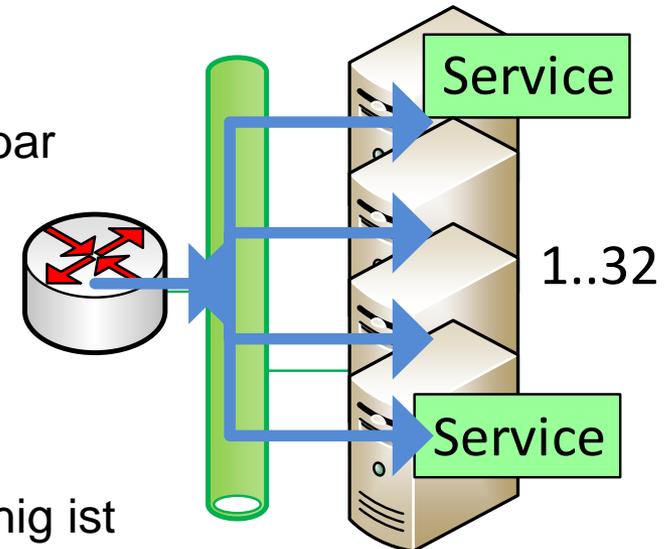
- Bis zu 32 Server haben eine gemeinsame (zusätzliche) IP-Adresse
- Zustellung aller Pakete erfolgt an "alle Server"
 - Unicast, Multicast, IP Multicast
- Jeder Server pickt sich "seine" Pakete heraus
- Alle Server können alle Daten liefern
- Nicht mit Windows Failover Cluster kombinierbar

- Verteilung ?

- Statisch anhand Source-IP (Hash)
- Affinity nach Client IP oder Keine

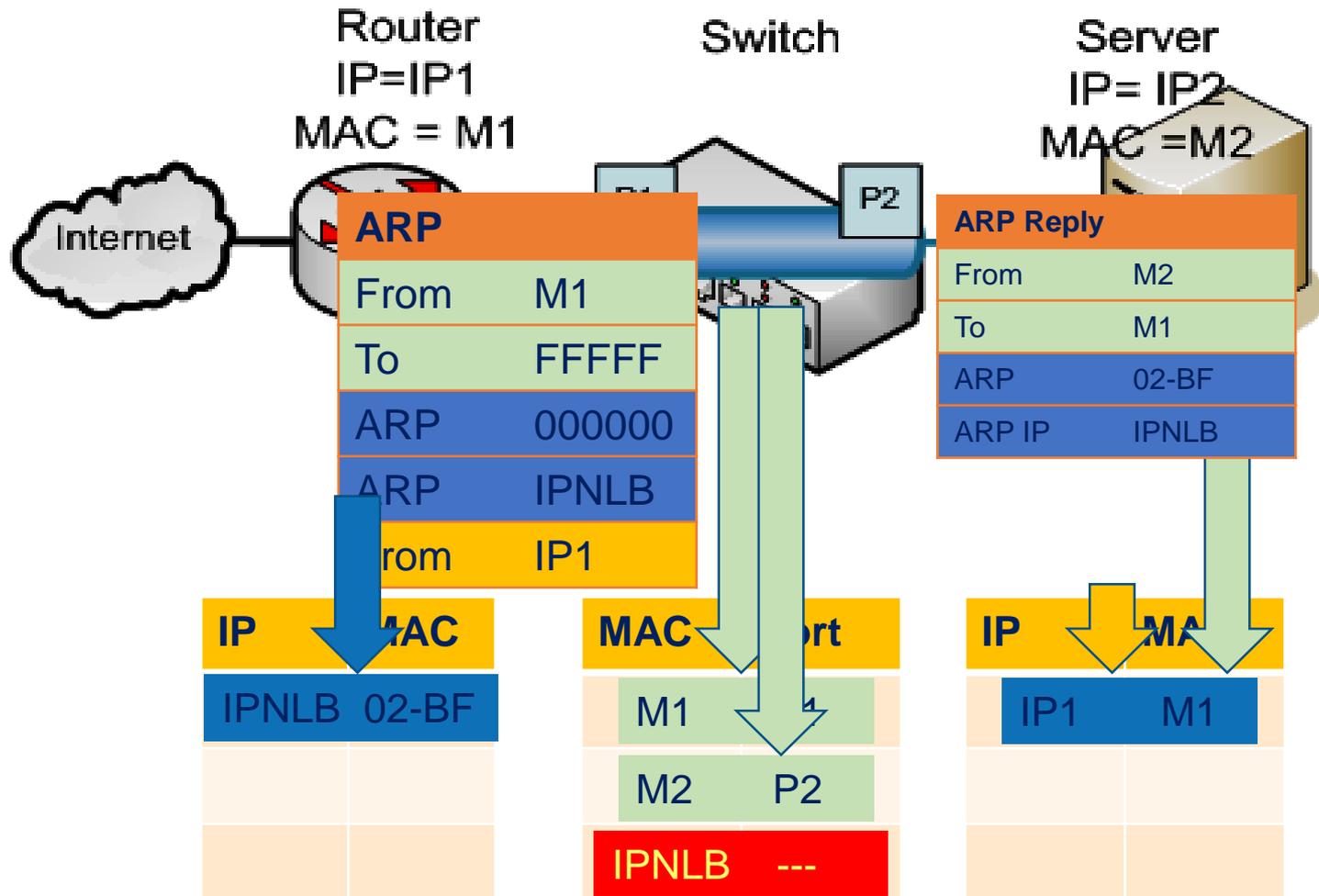
- Einschränkungen

- Keine Rücksicht, ob Server überlastet
- Keine Überwachung, wenn Dienst funktionsfähig ist
- Viele Clients hinter NAT
- Kleine Umgebungen mit wenig Clients und Subnetzen

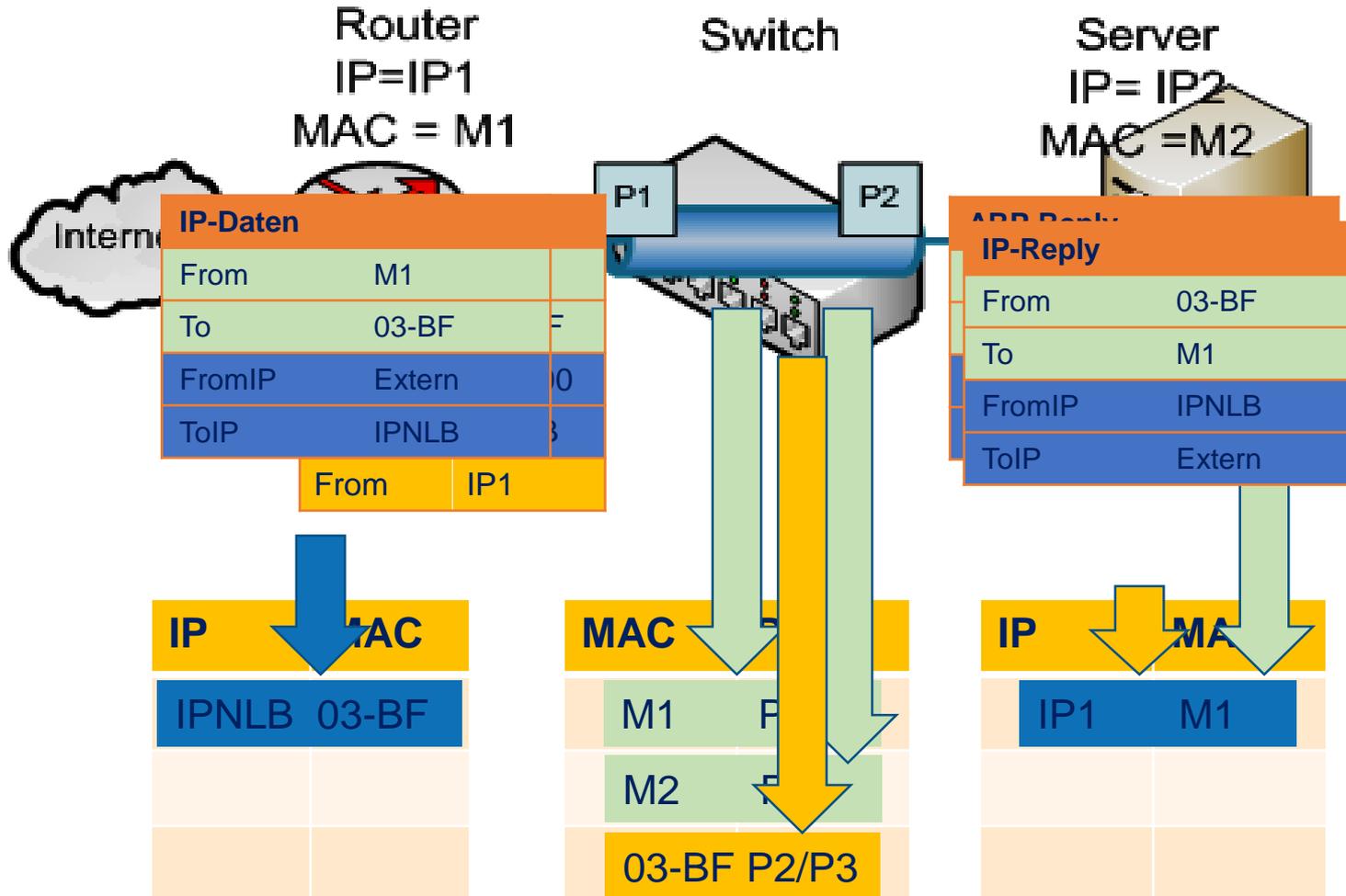


Wie schafft NLB es, dass ein Paket an eine IP-Adresse zu vielen Servern geht ?

NLB mit Unicast



NLB mit Multicast



NLB - Verteilvarianten

- Lösung 1: NLB im UNICAST (02-BF-xx-xx-xx-xx)
 - NLB nutzt besondere MAC-Adresse, mit der niemand antwortet
 - Switch kann die Adresse nicht lernen, Pakete an die MAC-Adresse werden auf allen Ports geflutet
 - **Problem: Fluten des V-LANs, Sichtbarkeit an anderen Systemen**
 - Ratsam: eigenes VLAN
- Lösung 2: NLB Multicast (03-BF-xx-xx-xx-xx)
 - NLB nutzt besondere MAC-Adresse
 - Switch „versteht“ 03-bf als MAC-Level Multicast
 - MAC-Adresse ist auf mehreren Ports „legitim“
 - **Switch muss MAC-Multicast verstehen und an alle Ports senden**
- Lösung 3: NLB mit IP-Multicast (224.0.0.0 - 239.255.255.255)
 - NLB nutzt besondere IP und MAC-Adresse (Class-D-Netz)
 - **Problem: IGMP muss firmenweit/weltweit funktionieren**



Merkmals	Beschreibung
Funktionsweise	<ul style="list-style-type: none">• Mehrere Server haben die gleiche IP-Adresse• Connection Picking
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none">• Kostenfrei in Windows Server enthalten, nicht auf MS-Cluster• Kniffliges Setup im LAN, Router, Switches, virtuell
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Überwacht keine Dienste• „Geplante Wartung“ möglich (DrainStop)
Lastverteilung	<ul style="list-style-type: none">• Verteilung nach festen Schlüssel mit Source-IP• Keine Berücksichtigung von Serverlast und Antwortzeiten
Affinität	<ul style="list-style-type: none">• Nach Source-IP oder keine.• Keine Cookies o.ä.
SSL Offloading	<ul style="list-style-type: none">• Nicht verfügbar
Client	<ul style="list-style-type: none">• Keine Besonderheit zu berücksichtigen• TCP-Reconnect erforderlich, wenn Knoten ausgefallen ist.



DNS-RR ist eine einfache, günstige Möglichkeit, mehrere Server erreichbar zu machen. Die Verfügbarkeit wird nur besser, wenn die Clients mitspielen

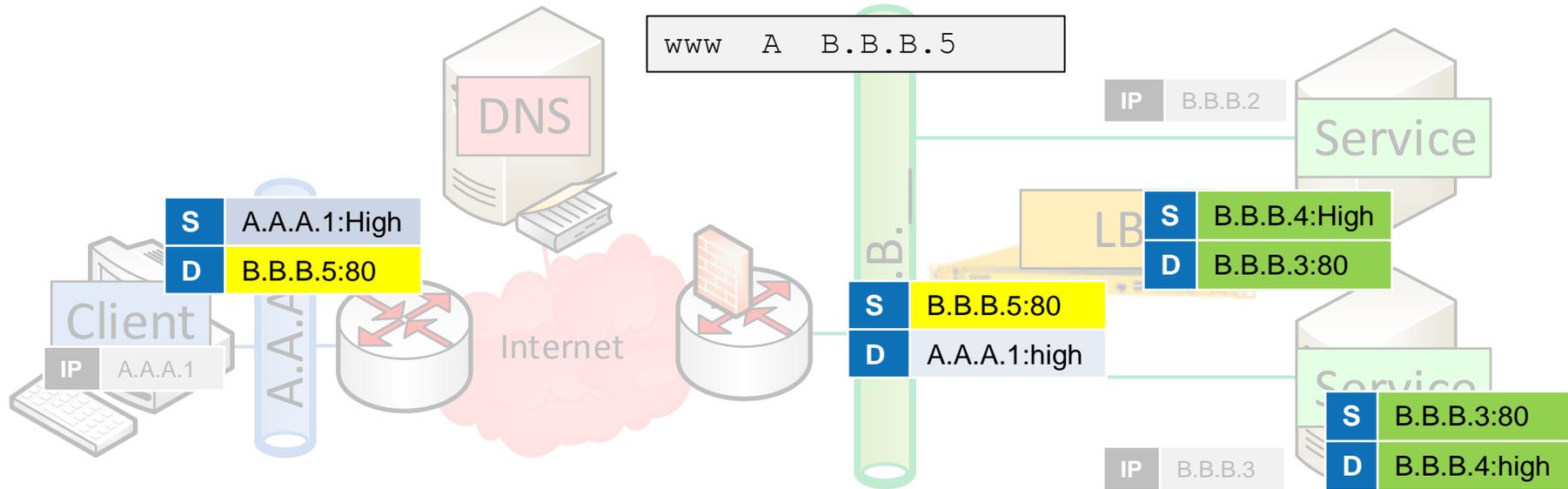
Verteilen mit Load Balancer

- Aktive Komponente im Netzwerk
- Hardware oder Virtuell
- Funktionsweise
 - Loadbalancer hat eine „physikalische IP“
 - Dienste werden über „virtuelle IP“ bereit gestellt
 - Rückantwort des Backend “sollte” über LB zurück
 - Auch der Loadbalancer muss „HA“ anbieten
 - (Meist Aktiv-Passiv mit IP/MAC-Failover)
- Häufige Installationsarten
 - Single Leg
 - Two Leg



Auf den nächsten zwei Seiten zeige ich die Funktion von zwei Varianten. Es gibt natürlich noch weitere Möglichkeiten, Dienste über einen LB bereitzustellen.

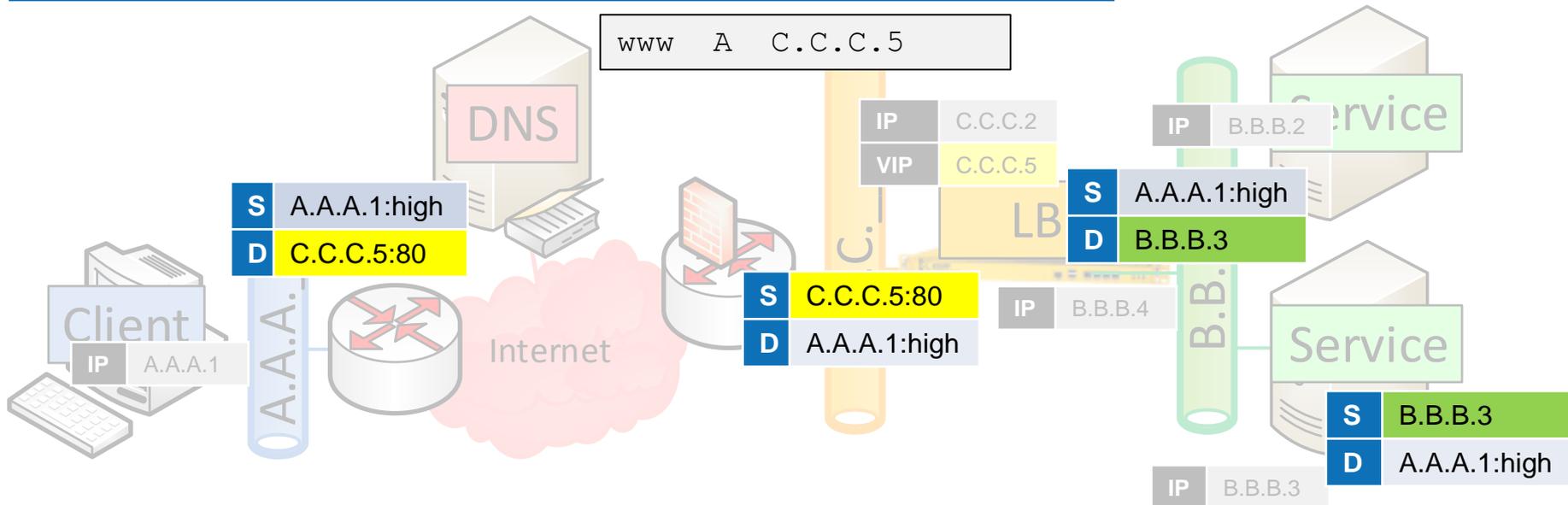
HLB als „Single Leg“



- Doppelt NAT (Source und Destination)
- Doppelter Weg auf dem LAN
- Problem: 65535 Source-Ports
- Problem: Backend sieht nur HLB-IP -> Logging, Restriktionen



HLB als „Two Leg“

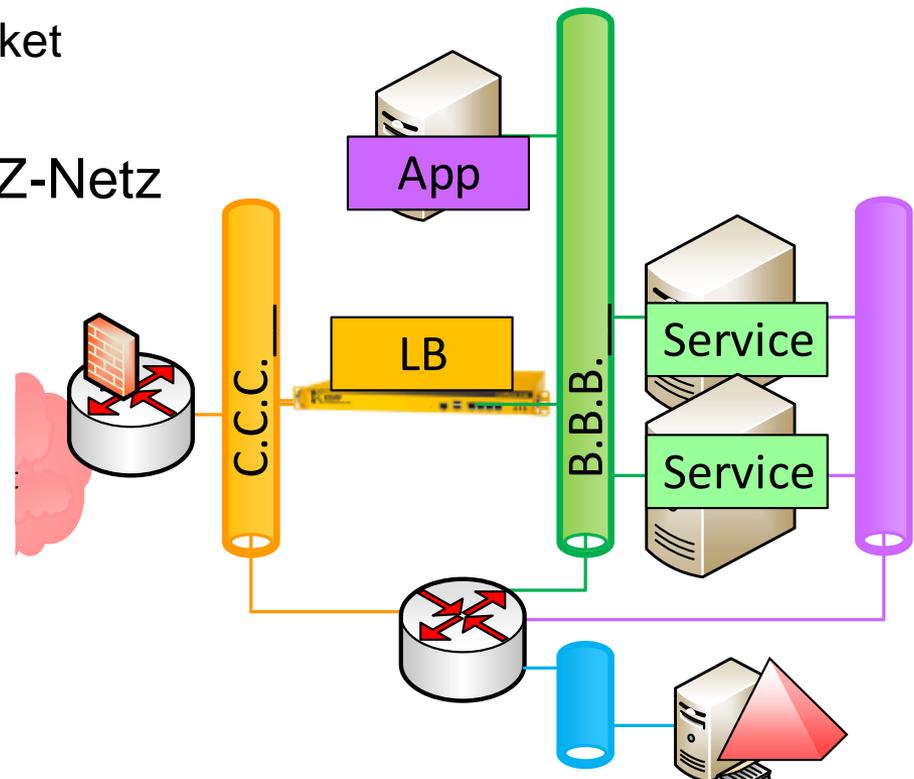


- Weiteres Subnetz erforderlich
- Default Gateway ist der Loadbalancer
- Kein Source NAT
 - Backend sieht Client-IP
 - Kein 65535 Port Problem



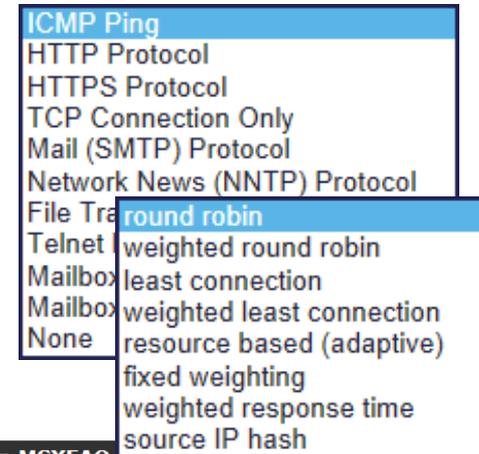
Load Balancer Herausforderungen

- Default Gateway des Backend ist der Load Balancer
 - Routing zu anderen „RZ-Netzen“
 - Verbindung zum Domaincontroller in anderen Subnetzen ?
 - Verbindung zum Backup Server in anderen Subnetzen
- Direct Server Return
 - Load Balancer Bypass für Rückpaket
 - Real-IP statt Virtual-IP
- „Clients“ im Transfernetz oder RZ-Netz
 - Applikation die Exchange nutzen
 - Monitoring Server (SCOM)
 - Backup Server
- Loadbalancer als aktiver Router
 - Abstimmung mit Netzwerkkern



Weitere Loadbalancer Funktionen

- Aktive Überwachung der Backend Server
- Lastverteilung nach unterschiedlichen Kriterien
 - Round Robin, Least Connection, Least Load etc.
- Preauthentication
 - Vorgelagerte Anmeldung, Soft-Lockout
 - Active Directory-Integration oder RADIUS
 - Single Sign On über Virtual Services
 - Zugriffsrechte über Gruppenmitgliedschaften
 - Anmeldeformulare
 - Dual-Faktor-Auth w / RSA SecurID
- URL-Filterung und Parameter-Validierung
- Protokollierung und Berichterstellung
- ...



Domain MSXFAO...

Authentication protocol	<input type="text" value="LDAP-Unencrypted"/> <input type="text" value="LDAP-StartTLS"/> <input type="text" value="LDAP-LDAPS"/> <input type="text" value="RADIUS"/> <input type="text" value="RSA-SecurID"/>	<input type="button" value="Set LDAP Server(s)"/>
LDAP Server(s)	<input type="text"/>	
Logon format	Principalname <input type="text"/>	<input type="button" value="Set Login Domain"/>
Failed Login Attempts	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="Set Failed Login Attempts"/>
Session Timeout	Public - Untrusted Environment	Private - Trusted Environment
	<input type="text" value="900"/> <input type="button" value="Set Idle Time"/>	<input type="text" value="900"/> <input type="button" value="Set Idle Time"/>
	<input type="text" value="1800"/> <input type="button" value="Set Max Duration"/>	<input type="text" value="28800"/> <input type="button" value="Set Max Duration"/>
Use for Session Timeout:	<input type="text" value="idle time"/>	
Test User	<input type="text"/>	<input type="button" value="Set Test User"/>
Test User Password	<input type="text"/>	<input type="button" value="Set Test User Password"/>

Datenblatt: Loadbalancer



Merkmals	Beschreibung
Funktionsweise	<ul style="list-style-type: none">• Loadbalancer ist der Endpunkt für den Clients• Loadbalancer setzt Anfragen Um (DNAT, SNAT, HTTP-Proxy)• Loadbalancer ist selbst hochverfügbar
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none">• Hardware oder virtuelle Maschine• „Single Leg“ im gleichen LAN oder „Dual Leg“ mit zwei Netzwerken
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Kann aktiv Dienste überwachen• „Geplante Wartung“ möglich
Lastverteilung	<ul style="list-style-type: none">• Variable Verteilung der Verbindungen• Berücksichtigung von Serverlast und Antwortzeiten
Affinität	<ul style="list-style-type: none">• Umfangreiche Regeln.
SSL Offloading	<ul style="list-style-type: none">• Möglich zur Entlastung des Backen• Erforderlich um Affinität bei https mit Cookies/Header zu erlauben
Client	<ul style="list-style-type: none">• Keine Besonderheit zu berücksichtigen• TCP-Reconnect erforderlich, wenn Knoten ausgefallen ist.



Wer einmal einen Loadbalancer genutzt hat, wird NLB nicht mehr anschauen. Vieles wird sehr viel einfacher, leistungsfähiger und stabiler.

Die bekannten Dienste

- Exchange 2010

- Viele Dienste benötigen eine Affinität
- SessionID /Cookie
- Daher Layer 7: HTTPS-SSL
- MAPI/RPC bitte Ports fixieren.

	Muss	Ratsam	Nein
Affinity	OWA	RPC/HTTP	OAB
	ECP	EAS	Autodiscover
	EWS	Addressbook	POP3
	RPC	PowerShell	IMAP4

- Exchange 2013

- CAS-Rolle ist „Reverse Proxy“. Balancing per DNS-RR denkbar
- LB ratsam um CAS-Rolle selbst erreichbar zu machen
- Layer 7 eventuell, wenn sehr viele Clients hinter NAT versteckt.
- Office 365 als Innovationstreiber, 2000er Client Limit

- Lync 2013

- WebServices (LyncWeb) erfordern Loadbalancer
- SIP-Services-HA mit OCS-Gegenstellen erfordern Loadbalancer
- Ansonsten ist DNS-Round Robin empfohlen

- SharePoint-Farm

- LB (http) erforderlich. NLB oder DNS-RR ist nicht praktikabel

Zusatznutzen eines LB z.B. bei ...

- SMTP-Versand/Empfang zwischen Servern
 - Mehrere MX-Records
 - Queueing/Retry
- POP3/IMAP
 - Kein „Referral“, Retry fällt auf, Nur ein Hostname in der Konfiguration
 - DNS Round Robin denkbar aber Loadbalancer hat Vorteile
- SMTP-Client
 - LB zur besseren Erreichbarkeit für einfache Mailsender, z.B. Skripte, BLAT u.a. Prozesse ohne Queue oder Retry
- LDAP
 - Adressbuchsuche für Scan2Mail-Systeme, TK-Anlagen etc., die nur einen LDAP-Server unterstützen
- Radius
 - Einige Endgeräte erlauben nur den Eintrag eines Radius-Servers. Da kann ein LB einfach helfen
- LPD
 - Mehrere LPD-Server können elegant die Clients bedienen
- Es gibt sicher noch andere TCP/UDP-Prozesse, die profitieren.

Welcher Loadbalancer ist der „Richtige“ ?

- Korrekte Dimensionierung ist wichtig
 - Insbesondere SSL-Leistung, wenn erforderlich
 - Belastung der Server ermitteln oder messen: IISLog, Perfmon, NetFlow
- Besondere Funktionen
 - z.B. Ersatz für TMG Veröffentlichung
 - URL/Header/Content-Rewriting
- Plattform
 - Hardware, Virtuell, Cloud
- Bedienung/GUI
 - Die Standardaufgaben sollte per GUI zu lösen sein.
 - Command Line Interface erforderlich ?
- Applikationssupport
 - Prüfen sie, ob der Hersteller entsprechende Anleitungen bereitstellt
 - Zertifizierung
 - Exchange 2010: <http://technet.microsoft.com/en-us/exchange/gg176682.aspx>
 - Lync: <http://technet.microsoft.com/en-us/lync/gg131938.aspx>

Kemp Hardware LB (Stand Mai 2014)

LoadMaster Model				
Specifications				
Max Balancer Throughput	1.2Gbps	1.7Gbps	3.4Gbps	8.8Gbps
SSL TPS (2K Keys)	200†	1,000	2,500	7,000
Integrated SSL ASIC		✓	✓	✓
Layer 4 concurrent connections	4,300,000	8,600,000	12,800,000	25,600,000
Max Servers Supported / Virtual Clusters	1000/256	1000/500	1000/1000	1000/1000
Gigabit Ethernet Ports	4	4	8	8
10 Gigabit Fiber Ports (SFP+)	N/A	N/A	N/A	2
TMG Replacement (SSO, Pre-Authentication, Security Logging)	✓	✓	✓	✓
GSLB Multi-Site Load Balancing ‡	✓	✓	✓	✓
Storage Disk	SSD	SSD	SSD	SSD
Redundant Hot-Swap Power Supply	N/A	N/A	N/A	✓
FIPS 140-2, Level 2 HSM	N/A	N/A	N/A	Model Available

- VLMxxxx = Virtuelle LB
- VLM für Azure und AmazonWS
- Bare Metal LB (Cisco, HP, Dell, Oracle)

Weitere Links

- DNS Round Robin
<http://www.msxfaq.de/cluster/dnsroundrobin.htm>
- NLB Loadbalancing
<http://www.msxfaq.de/cluster/nlb.htm>
- MiniSFT
<http://www.msxfaq.de/cluster/minisft.htm>
- NLB vs. HLB
<http://www.msxfaq.de/cluster/nlbvshlb.htm>
- DAG vs. VM
<http://www.msxfaq.de/cluster/dagvsvmha.htm>

Umfrage: Wer hört mir zu ?

- Feedback
 - Die Teilnahme hat sich absolut gelohnt.
 - Ich hab das ein oder andere neue gelernt
 - Die Mischung war genau passend



Fragen?

Bitte einfach im
F&A Bereich
stellen.



Kontakt:

Frank Carius – frank.carius@netatwork.de
Net at Work GmbH, Am Hoppenhof 32a, Paderborn
[tel:+49\(5251\)304-600](tel:+49(5251)304-600)
sip:frank,carius@netatwork.de



[@msxfag](https://twitter.com/msxfag)



<https://www.facebook.com/msxfag>