
# Aktivieren von WAN-Load Balancing

## Überblick

Viele kleine und mittlere Unternehmen nutzen heutzutage Breitbandverbindungen wie DSL oder Kabel und ziehen diese aufgrund der größeren Bandbreite und der niedrigeren Kosten traditionellen Verbindungen wie T1/E1 oder geleasten Leitungen vor. Allerdings bieten die Service Provider von Breitbandverbindungen nicht dieselben Service Level Agreements (SLAs) oder garantieren dieselbe Zuverlässigkeit wie für die traditionellen T1- und geleasten Leitungen. Voice over IP- und anderer geschäftskritischer Datenverkehr kann extrem anfällig für Dienststörungen sein. Da kleine und mittlere Unternehmen darüber hinaus zunehmend Anwendungen nutzen, die eine größere WAN-Bandbreite und schnellere Internetverbindungen benötigen, sind sie auf der Suche nach einer kostengünstigen und zuverlässigen Lösung.

Die Load Balancing-Technologie, die den Durchsatz und die Zuverlässigkeit von Internet- oder WAN-Verbindungen verbessert, hat viele kleine und mittlere Unternehmen dazu veranlasst, mehrere Breitband-WAN-Verbindungen zu implementieren. WAN-Load Balancing erhöht die Durchsatzrate und verbessert die Zuverlässigkeit, da zwei oder mehr Internetverbindungen gleichzeitig genutzt werden können. Außerdem wird eine redundante Backup-Verbindung bereitgestellt, für den Fall, dass eine Verbindung ausfällt.

Die Cisco Small Business-Router bieten robuste und intelligent verwaltete Load Balancing- und Failover-Funktionen für kleine und mittlere Unternehmen auf der Suche nach stabilen und kostengünstigen WAN-Verbindungen. In diesem Smart Tip wird beschrieben, wie Sie eine zuverlässige WAN-Internetverbindung erstellen, indem Sie Load Balancing- und Failover-Modi für Dual-WAN-Schnittstellen einrichten.

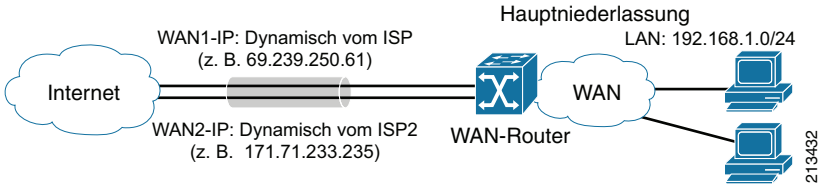
## Beschriebene Produkte

Cisco Small Business-Router der Serien RV042, RV082 und RV016

## Netzwerkdiagramm

Abbildung 1 zeigt eine Beispiel-Implementierung für WAN-Load Balancing mithilfe eines Cisco Small Business-Routers.

**Abbildung 1 Dual-WAN-Topologie**




Bei dieser Implementierung ist ein WAN-Router in der Hauptniederlassung mit zwei verschiedenen Internet Service Providern (ISPs) verbunden. Jede WAN-Schnittstelle empfängt ihre IP-Adressen dynamisch und hat standardmäßig eine Firewall und NAT aktiviert. Für den Dual-WAN-Zugriff ist der Load Balancing-Modus aktiviert. Bei dieser Konfiguration können die Hosts im LAN der Hautpniederlassung (mit IP-Adressen des Netzwerks 192.168.1.0/24) über beide Internetverbindungen gleichzeitig auf das Internet zugreifen.

# Hauptfunktionen

Die durch den WAN Load Balancing-Modus bereitgestellten Hauptfunktionen sind WAN-Failover und -Load Balancing.

## WAN-Failover

Bei der Implementierung der WAN-Failover-Funktion wird eine redundante Breitband-WAN-Verbindung als Backup-Verbindung bereitgestellt. Die primäre WAN-Schnittstelle wird für den gesamten Datenverkehrsfluss verwendet, während eine weitere WAN-Verbindung als Backup-Verbindung fungiert. Die Backup-WAN-Verbindung wird aktiviert, wenn die primäre WAN-Verbindung ausfällt. Sie wird nach der Wiederherstellung der primären WAN-Verbindung wieder stillgelegt. Die WAN-Failover-Funktion auf den Cisco Small Business-Routern der Serie RV wird als Smart Link Backup bezeichnet.

## WAN-Load Balancing

Beim Load Balancing werden die WAN-Verbindungen gleichzeitig verwendet, um den gesamten Datenverkehrsdurchsatz durch Verteilen der Last auf die einzelnen Verbindungen zu maximieren. Fällt eine Verbindung aus, überträgt die verbleibende Verbindung den gesamten Verkehr, bis die andere Verbindung wiederhergestellt wird. Wenn eine ausgefallene Verbindung wieder funktionsfähig ist, wird die Datenverkehrslast erneut auf beide Verbindungen verteilt. Im vorliegenden Dokument wird ausgehendes Load Balancing beschrieben, d. h. Load Balancing für den Datenverkehr, der vom lokalen Netzwerk an das Internet übertragen wird. Eingehendes Load Balancing, das hier nicht beschrieben wird, wird auf den Datenverkehr angewendet, der vom Internet eingeht.

# Design-Tipps

**Auswahl von Load Balancing oder Failover** – Zur Maximierung der Netzwerknutzung wird der WAN Load Balancing-Modus bevorzugt, da hierbei beide Verbindungen gleichzeitig verwendet werden. In manchen Situationen ist jedoch möglicherweise der Failover-Modus besser, z. B. wenn die Kapazität einer WAN-Verbindung im Vergleich zur primären Verbindung gering ist und die primäre Verbindung nicht voll genutzt wird.

**Auswahl der Verbindungen und Service Provider** – Vermeiden Sie, den Load Balancing- oder Failover-Modus mit einer einzelnen Fehlerquelle (z. B. einer einzelnen Telefonleitung oder einem einzelnen ISP) bereitzustellen. Verwenden Sie beispielsweise eine xDSL-Verbindung über eine Telefonleitung und eine zweite Verbindung über ein Breitbandkabel von zwei unterschiedlichen ISPs. Wenn Sie eine zusätzliche T1-/E1- oder andere geleaste Leitung verwenden, wird eine höhere Quality of Service (QoS) sichergestellt.

**Erkennen des Ausfalls der Internetverbindung** – Für ein erfolgreiches Failover ist es wichtig, dass der Ausfall der Internetverbindung erkannt wird. Die Cisco Small Business-Router stellen konfigurierbare Optionen zum Erkennen des Verbindungsverlusts zur Verfügung. Der primäre Mechanismus besteht darin, in regelmäßigen Abständen ein Ping an das Standard-Gateway, den ISP-Host, den Remote-Host oder den DNS-Lookup-Host zu senden. In den meisten Fällen ist es ausreichend, ein Ping an das Standard-Gateway zu senden. Wird jedoch ein zweites DSL- oder Kabelmodem vor den Cisco Small Business-Router geschaltet, und fungiert der Breitband-Router als Gateway und DNS-Server, besteht die beste Vorgehensweise darin, ein Ping an einen spezifischen Host (z. B. einen DNS-Server) im ISP-Netzwerk oder im öffentlichen Internet zu senden.

**VPN mit WAN-Load Balancing** – Wenn Sie Cisco Small Business-Router der Serie RV verwenden, können die VPN-Verbindungen kein Load Balancing über mehrere WAN-Verbindungen hinweg durchführen. Die VPN-Verbindung muss mit einer einzelnen WAN-Schnittstelle konfiguriert werden. Bei einem Verbindungsausfall muss der Client oder der andere Endpunkt manuell auf die verbleibende WAN-Verbindung umgeschaltet werden. Cisco ISR-Router können VPN-Redundanz- und Load Balancing-Funktionen bereitstellen.

**Protokollbindung** – Im Load Balancing-Modus überträgt einer der WAN-Ports ausgehende Protokolle, es sei denn, die Protokollbindung wurde konfiguriert. Wenn ein Protokoll an einen bestimmten WAN-Port gebunden ist, wird der gesamte ausgehende Datenverkehr für dieses Protokoll an den festgelegten WAN-Port weitergeleitet. Beispiel: Wenn das HTTPS-Protokoll an den Port WAN1 und das FTP-Protokoll an den Port WAN2 gebunden ist, leitet der WAN-Router automatisch den gesamten ausgehenden HTTPS-Datenverkehr an die WAN1-Schnittstelle und den gesamten ausgehenden FTP-Datenverkehr an die WAN2-Schnittstelle weiter. Fällt eine Verbindung aus, wird der Datenverkehr für diese Schnittstelle dennoch auf die andere Verbindung umgelegt. Die Protokollbindung ist hilfreich, wenn die Qualität von Verbindungen unterschiedlich ist und bestimmter Datenverkehr, z. B. VoIP-Verkehr, an die bessere Verbindung weitergeleitet werden soll.

**Load Balancing-Mechanismus** – Die Cisco Small Business-Router der Serie RV verwenden sitzungsbasiertes Load Balancing. Eine Sitzung kann hierbei eine TCP-Verbindung, eine UDP-Sitzung oder ein ICMP-Paket sein. Eine UDP-Sitzung besteht aus den UDP-Paketen mit derselben Quell- und Zieladresse und demselben Port, die innerhalb eines Zeitüberschreitungsintervalls für die UDP-Sitzung (in der Regel 30 Sekunden) am Router ankommen.

# Tipps zur Konfiguration

In diesem Abschnitt wird die notwendige Konfiguration zum Implementieren von WAN-Load Balancing auf einem Cisco Small Business-Router der Serie RV beschrieben. Folgende Themen werden behandelt:



## Checkliste für die Vorkonfiguration

- Überprüfen Sie die Verkabelung zwischen dem WAN-Port des RV-Routers und den Ethernet-Ports des DSL- oder Kabelmodems.
- Prüfen Sie die Konnektivität zwischen dem RV-Router und allen für die Bereitstellung verwendeten LAN-Switches.
- Überprüfen Sie die LAN-Konnektivität. Das standardmäßige LAN-Netzwerk ist 192.168.1.0/24. Die lokalen PCs und Server müssen miteinander und mit dem RV-Router kommunizieren können.

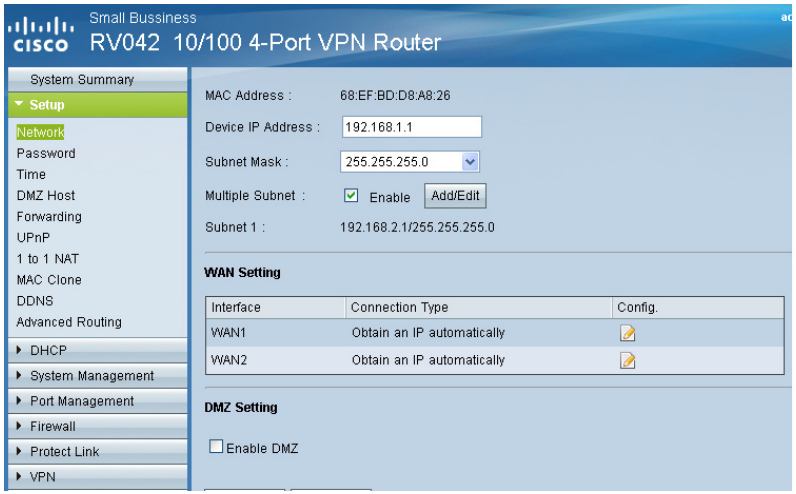
## Konfigurieren der Einstellungen für die WAN-Schnittstelle

Die WAN-Schnittstellen müssen vor der Konfiguration des WAN Load Balancing-Modus einzeln konfiguriert werden. Die standardmäßige WAN-Einstellung des RV-Routers ist so festgelegt, dass die IP-Adresse dynamisch vom ISP bezogen wird. Firewall und NAT sind ebenfalls standardmäßig aktiviert.

Schritt 1 Gehen Sie zu **Setup > Network > WAN settings**, und klicken Sie auf das „Config"-Symbol für die WAN1- und WAN2-Schnittstellen, um die notwendigen Änderungen an den Schnittstelleneinstellungen vorzunehmen.

Der Standard-Verbindungstyp lautet *obtain an IP automatically*. Wird eine statische, vom ISP bereitgestellte IP-Adresse verwendet, konfigurieren Sie die IP-Adresse, das Standard-Gateway und den DNS-Server entsprechend.

**Abbildung 2 WAN-Einstellungen**

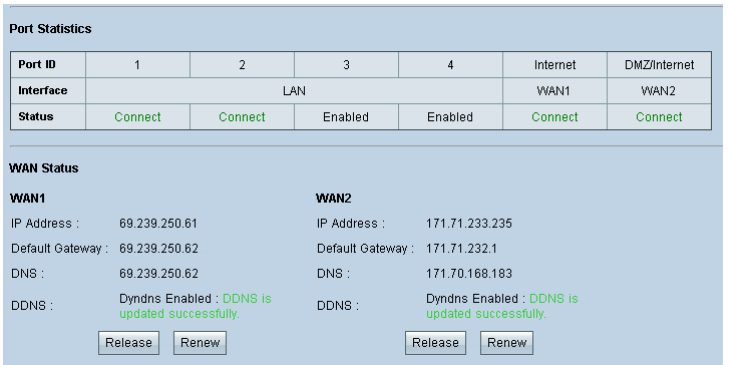



**Hinweis** Die RV042- und RV082-Router stellen einen einzelnen physischen Port für eine zweite WAN-Schnittstelle oder ein DMZ-Netzwerk bereit. Aus diesem Grund kann bei der Verwendung von Dual-WAN-Verbindungen keine DMZ auf diesen Routern implementiert werden.

Schritt 2 Gehen Sie zu **System Summary,** und überprüfen Sie im Bereich „Port Statistics", ob für alle WAN-Schnittstellen der Status *Connect* angezeigt wird und ob diese eine gültige IP-Adresse, das Standard-Gateway und die DNS-Serveradresse von jedem ISP erhalten haben.

**Hinweis** Um die DDNS-Einstellungen festzulegen, gehen Sie zu Setup > DDNS, um DDNS-Einträge für jede WAN-Schnittstelle zu konfigurieren. Weitere Einzelheiten finden Sie im Smart Tip *Enabling WAN Public Access with DDNS and Port Forwarding*.

**Abbildung 3 Port-Statistiken**



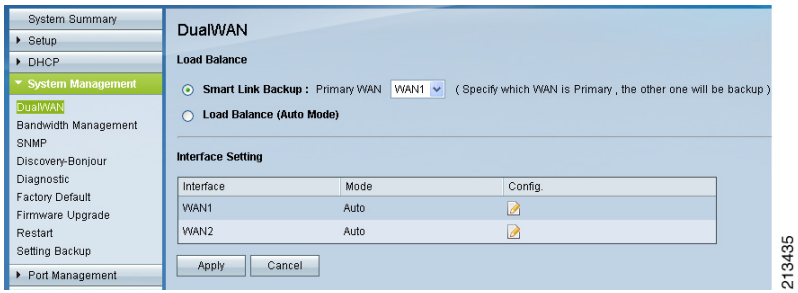

## Konfigurieren des Failover-Modus

**Hinweis** Wenn Sie den WAN Load Balancing-Modus konfigurieren, überspringen Sie diesen Schritt.

Schritt 1 Um den WAN-Failover-Modus zu konfigurieren, gehen Sie zu **System Management > DualWAN**, und wählen Sie **Smart Link Backup** aus.

Schritt 2 Legen Sie für die primäre WAN-Schnittstelle WAN1 oder WAN2 fest.

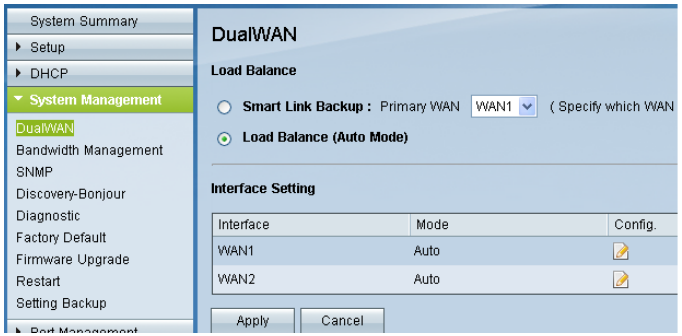
**Abbildung 4 Aktivieren von Smart Link Backup (Failover)**




## Konfigurieren des Load Balancing-Modus

Schritt 1 Gehen Sie zu **System Management > DualWAN**, und wählen Sie **Load Balance (Auto Mode)** aus.

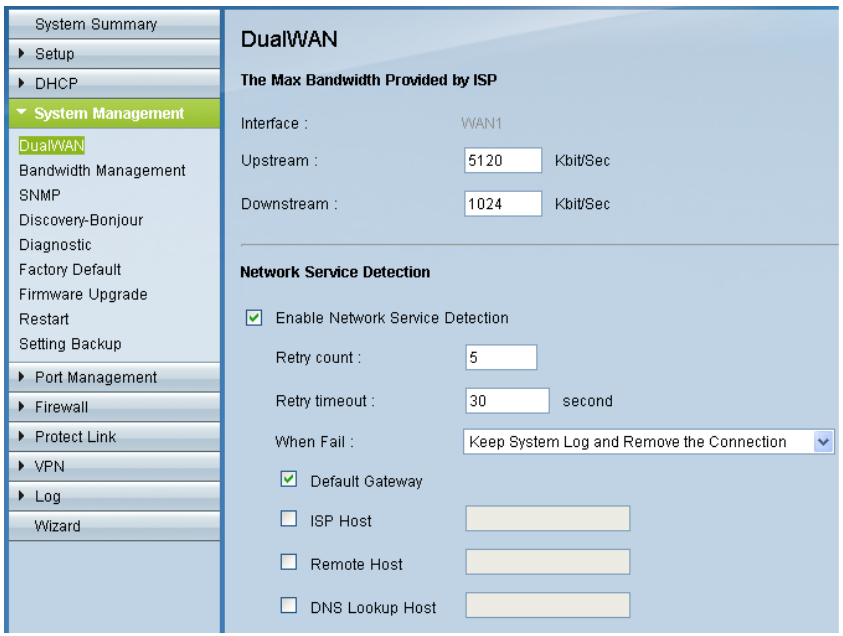
**Abbildung 5 Aktivieren von Load Balance (Auto Mode)**




Schritt 2 Klicken Sie auf das **Config**-Symbol für WAN1, und geben Sie auf der Seite „Interface Setting“ die Bandbreite für „Upstream“ und „Downstream“ ein.

Schritt 3 Aktivieren Sie die Option **Network Service Detection**, und wählen Sie **Default Gateway** aus.

**Abbildung 6 Schnittstelleneinstellung für den Load Balancing-Modus**




Um ein weiteres Failover-Erkennungsverfahren festzulegen, aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, und geben Sie die öffentliche IP-Adresse für den jeweiligen Host ein.

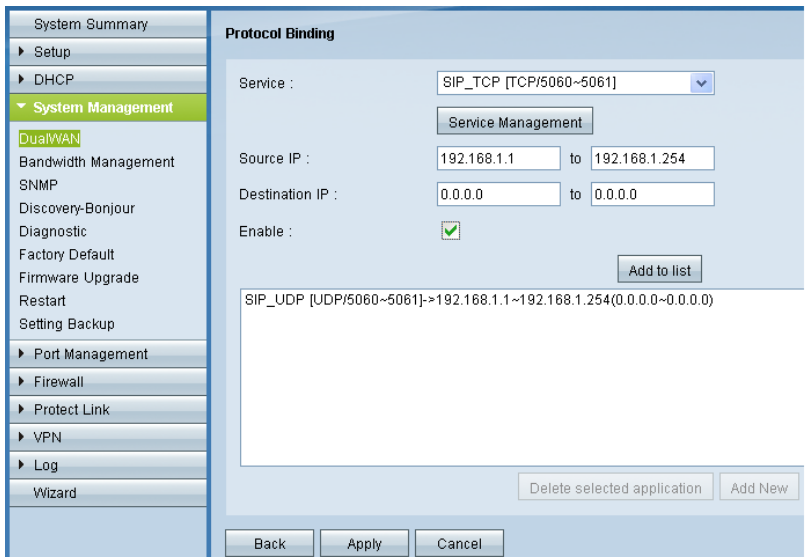
Schritt 4 (Optional) Wenn Sie spezifischen Protokollverkehr an die WAN1-Schnittstelle binden möchten, führen Sie einen Bildlauf nach unten zum Bereich „Protocol Binding“ durch, und wählen Sie das Protokoll aus der Dropdown-Auswahlliste „Service“ aus. Geben Sie die „Source IP“- und „Destination IP“-Adressen für die Protokollbindung ein, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Enable**, und klicken Sie auf **Add to list**.

Wenn Sie zusätzliche, nicht in der Auswahlliste aufgeführte Services erstellen möchten, klicken Sie auf **Service Management**, und fügen Sie die erforderlichen TCP- oder UDP-Portnummern hinzu.

**Hinweis** Um den gesamten Datenverkehr für ein spezifisches Protokoll zu binden (alle IP-Adressen), geben Sie für „Source IP“ und „Destination IP“ **0.0.0.0** to **0.0.0.0** ein.

Abbildung 7 zeigt ein Beispiel für das Binden des Session Initiation Protocols (SIP) an die WAN1-Schnittstelle. Unter „Service Management“ wurden die Services SIP_UDP und SIP_TCP erstellt.

**Abbildung 7 Protokollbindung**




Schritt 5 Klicken Sie auf das **Config**-Symbol für WAN2, und wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 für die zweite WAN-Schnittstelle.

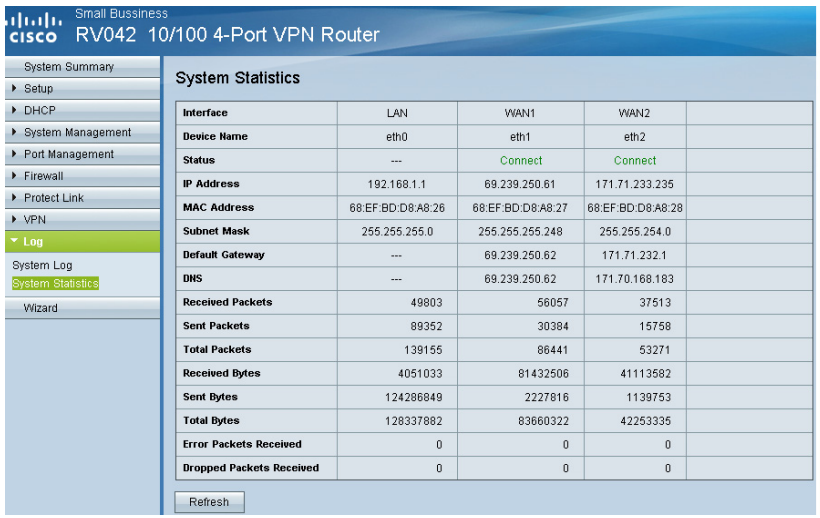
# Überprüfen des Load Balancing-Status

Schritt 1 Gehen Sie zu **Log > System Statistics,** und überprüfen Sie, ob für die beiden WAN1- und WAN2-Schnittstellen jeweils der Status *Connect* angezeigt wird (Abbildung 8).

Schritt 2 Öffnen Sie von verschiedenen Hosts im LAN aus eine Reihe von Internetverbindungen.

Die Zähler für „Received Packets“, „Received Bytes“, „Sent Packets“ und „Sent Bytes“ sollten für beide Schnittstellen inkrementell erhöht werden.

**Abbildung 8 Systemstatistiken**

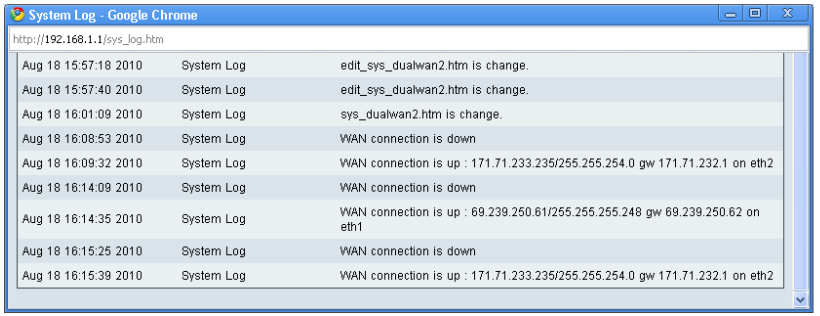



| Interface | LAN | WAN1 | WAN2 |
|---|---|---|---|
| Device Name | eth0 | eth1 | eth2 |
| Status | --- | Connect | Connect |
| IP Address | 192.168.1.1 | 69.239.250.61 | 171.71.233.235 |
| MAC Address | 68:EF:BD:D8:A8:26 | 68:EF:BD:D8:A8:27 | 68:EF:BD:D8:A8:28 |
| Subnet Mask | 255.255.255.0 | 255.255.255.248 | 255.255.254.0 |
| Default Gateway | --- | 69.239.250.62 | 171.71.232.1 |
| DNS | --- | 69.239.250.62 | 171.70.168.183 |
| Received Packets | 49803 | 56057 | 37513 |
| Sent Packets | 89352 | 30384 | 15758 |
| Total Packets | 139155 | 86441 | 53271 |
| Received Bytes | 4051033 | 81432506 | 41113582 |
| Sent Bytes | 124286849 | 2227816 | 1139753 |
| Total Bytes | 128337882 | 83660322 | 42253335 |
| Error Packets Received | 0 | 0 | 0 |
| Dropped Packets Received | 0 | 0 | 0 |

Schritt 3 Geben Sie auf verschiedenen Clients im LAN die Befehle **tracert** (Windows) oder **traceroute** (Linux, Unix oder Mac OS) für eine öffentliche Website oder einen Host ein; überprüfen Sie anschließend, ob der Routen-Pfad beide WAN-Verbindungen nutzt.

Schritt 4 Trennen Sie manuell alle WAN-Verbindungen, und vergewissern Sie sich, dass ein Failover stattgefunden hat. Gehen Sie dazu zu **Log > System Log**, und suchen Sie nach Protokolleinträgen, die das Ereignis beschreiben (Abbildung 9).

**Abbildung 9 Systemprotokoll**




| | | |
|---|---|---|
| Aug 18 15:57:18 2010 | System Log | edit_sys_dualwan2.htm is change. |
| Aug 18 15:57:40 2010 | System Log | edit_sys_dualwan2.htm is change. |
| Aug 18 16:01:09 2010 | System Log | sys_dualwan2.htm is change. |
| Aug 18 16:08:53 2010 | System Log | WAN connection is down |
| Aug 18 16:09:32 2010 | System Log | WAN connection is up : 171.71.233.235/255.255.254.0 gw 171.71.232.1 on eth2 |
| Aug 18 16:14:09 2010 | System Log | WAN connection is down |
| Aug 18 16:14:35 2010 | System Log | WAN connection is up : 69.239.250.61/255.255.255.248 gw 69.239.250.62 on eth1 |
| Aug 18 16:15:25 2010 | System Log | WAN connection is down |
| Aug 18 16:15:39 2010 | System Log | WAN connection is up : 171.71.233.235/255.255.254.0 gw 171.71.232.1 on eth2 |