

# DFÜ-Routing (DDR) mit Easy IP- und DHCP-Server

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Komponenten von Easy IP](#)

[Einfache IP-Verbindungen in einzelnen Schritten](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfen](#)

[Befehle anzeigen](#)

[Beispielausgabe](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Debug-Befehle](#)

[Beispielausgabe für Debugging](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## Einführung

In diesem Dokument wird die Verwendung der Cisco IOS<sup>®</sup> Software Easy IP-Funktion erläutert, die nützlich ist, wenn ein ganzer Standort über einen Internetdienstanbieter (Internet Service Provider, ISP), der dem gesamten Remote-Standort nur eine IP-Adresse zuweist, eine Verbindung zum Internet herstellt. Der Easy IP-Router wählt beim Service Provider den Network Access Server (NAS) und handelt eine eigene WAN-IP-Adresse aus. Der Router verwendet dann Network Address Translation (NAT) über diese ausgehandelte Adresse mit Port Address Translation (PAT), um externen Zugriff für interne Clients bereitzustellen. Eine weitere optionale Funktion des Easy IP-Routers besteht darin, als DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol) für das LAN innerhalb der Clients zu fungieren. Der Cisco Small Office-, Home Office- (SOHO)-Router wird häufig in diesem Konfigurationstyp verwendet.

## Voraussetzungen

### Anforderungen

Für dieses Dokument bestehen keine besonderen Voraussetzungen.

## Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf den folgenden Software- und Hardwareversionen:

- Easy IP Router - Ein Cisco 3620 mit vier Ethernet- und acht BRI-Schnittstellen und Cisco IOS Software Release 12.0 (7) XK2.
- Zugangs-Server - Ein Cisco AS5300 mit einem Ethernet, einem Fast Ethernet und vier Channelized T1/PRI-Ports mit Cisco IOS Software Version 12.1(7).

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden aus Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Sie in einem Live-Netzwerk arbeiten, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen, bevor Sie es verwenden.

## Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

## Hintergrundinformationen

### Komponenten von Easy IP

- Point-to-Point Protocol (PPP)/IP Control Protocol (IPCP): Dies ist in [RFC 1332](#) definiert. IPCP ermöglicht die dynamische Konfiguration von IP-Adressen über PPP. Ein Cisco IOS Easy IP-Router verwendet PPP/IPCP, um dynamisch die eigene registrierte IP-Adresse der WAN-Schnittstelle von einem zentralen Zugangs-Server oder DHCP-Server aus auszuhandeln.
- NAT: Betreibt einen Router, der zwei oder mehr Netzwerke miteinander verbindet. Bei Easy IP wird mindestens eines dieser Netzwerke (als "inside" oder "LAN" bezeichnet) mit privaten Adressen adressiert, die in eine registrierte Adresse konvertiert werden müssen, bevor Pakete an das andere registrierte Netzwerk weitergeleitet werden können (bezeichnet als "outside" oder "WAN"). Im Kontext von Easy IP wird die Port-Adressenumwandlung (PAT) verwendet, um alle internen privaten Adressen in eine einzige externe registrierte IP-Adresse zu übersetzen.
- DHCP für LAN-Clients: Dies ist eine optionale Funktion des Cisco Easy IP-Routers, mit der den internen LAN-Clients IP-Adressen zugewiesen werden können. Es können auch andere Methoden für die Zuweisung von IP-Adressen an die Clients verwendet werden, z. B. statische Zuweisungen oder die Verwendung eines DHCP-PC-Servers.

### Einfache IP-Verbindungen in einzelnen Schritten

1. Wenn der Easy IP-Router als DHCP-Server konfiguriert ist, erhält das LAN in den Clients beim Hochfahren eine private IP-Adresse von diesem. Wenn sie nicht als solche konfiguriert ist, muss den Clients eine andere IP-Adresse zugewiesen sein.
2. Wenn ein LAN-interner Client "interessanten" Datenverkehr (wie in den Zugriffskontrolllisten definiert) für die Einwahl generiert, wählt der Easy IP-Router und fordert eine einzige registrierte IP-Adresse vom Zugriffsserver der Zentrale über PPP/IPCP an. Sobald diese

Verbindung hergestellt ist, können andere LAN-interne Clients diese Verbindung verwenden, wie in Schritt 4 erläutert.

3. Der Central Site Access Server antwortet mit einer dynamischen globalen Adresse aus einem lokalen IP-Adresspool, der der WAN-Schnittstelle des Easy IP-Routers zugewiesen ist.
4. Der Easy IP-Router verwendet PAT, um automatisch eine Übersetzung zu erstellen, die die registrierte IP-Adresse der WAN-Schnittstelle mit der privaten IP-Adresse des LAN im Client verknüpft und eine Verbindung zum Central Site Access Server herstellt.

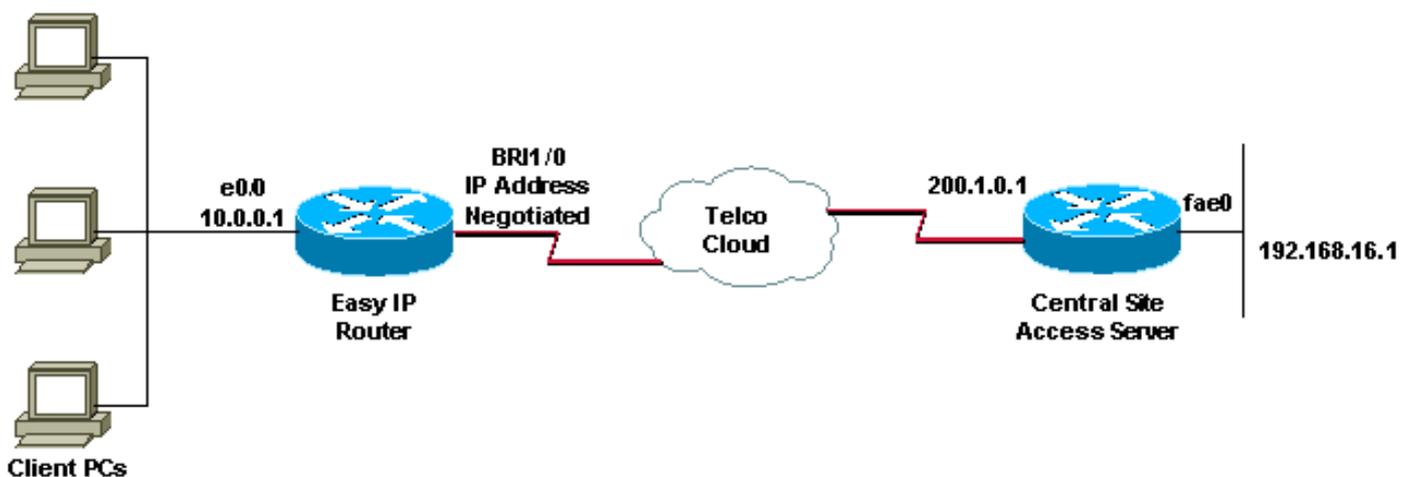
Weitere Informationen zu Easy IP finden Sie im [Whitepaper Cisco IOS Easy IP](#).

## Konfigurieren

In diesem Abschnitt erhalten Sie Informationen zum Konfigurieren der in diesem Dokument beschriebenen Funktionen.

## Netzwerkdiagramm

In diesem Dokument wird die im Diagramm unten dargestellte Netzwerkeinrichtung verwendet.



## Konfigurationen

In diesem Dokument wird diese Konfiguration verwendet:

```
Einfacher IP-Router

EasyIP#show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname EasyIP
!
username ISP-AS password 0 ipnegotiate
```

```

! --- Username for remote router (ISP-AS) and shared
secret. ! --- Shared secret(used for CHAP) must be the
same on both sides. ip subnet-zero no ip domain-lookup
no ip dhcp conflict logging ! --- Disable the recording
of DHCP address conflicts on the DHCP server. ip dhcp
excluded-address 10.0.0.1 ! --- Specifies a IP address
that the DHCP server should not assign to clients. ip
dhcp pool soho ! --- Configure the DHCP address pool
name and enter DHCP pool configuration mode. network
10.0.0.0 255.0.0.0 ! --- Specifies the subnet network
number and mask of the DHCP address pool. default-router
10.0.0.1 ! --- Specifies the IP address of the default
router for a DHCP clients. lease infinite ! ---
Specifies the duration of the lease. ! isdn switch-type
basic-5ess isdn voice-call-failure 0 ! interface
Ethernet0/0 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0 ! --- IP
address for the Ethernet interface. no ip directed-
broadcast ip nat inside ! --- Defines the interface as
internal for network address translation. ! ! Unused
ethernet interfaces omitted for brevity ! interface
BRI1/0 ip address negotiated ! --- Enables PPP/IPCP
negotiation for this interface. no ip directed-broadcast
ip nat outside ! --- Defines the interface as external
for network address translation. encapsulation ppp
dialer idle-timeout 60 ! --- Idle timeout(in seconds)for
this BRI interface. dialer string 97771200 ! ---
Specifies the telephone number required to reach the
central access server. dialer-group 1 ! --- Apply
interesting traffic defined in dialer-list 1. isdn
switch-type basic-5ess ppp authentication chap ! !--
Unused BRI interfaces omitted for brevity. ! ip nat
inside source list 100 interface BRI1/0 overload ! ---
Establishes dynamic source translation (with PAT) for
addresses which are ! --- identified by the access list
100. ip classless ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 BRI1/0
permanent ! --- Default route is via BRI1/0. no ip http
server ! access-list 100 permit ip 10.0.0.0
0.255.255.255 any ! --- Defines an access list
permitting those addresses that are to be translated.
dialer-list 1 protocol ip permit ! --- Interesting
traffic is defined by dialer-list1. ! --- This is
applied to BRI1/0 using dialer-group 1. line con 0
transport input none line aux 0 line vty 0 4 login ! end

```

## Überprüfen

Dieser Abschnitt enthält Informationen, mit denen Sie überprüfen können, ob Ihre Konfiguration ordnungsgemäß funktioniert.

## Befehle anzeigen

Bestimmte **show**-Befehle werden vom Tool Output Interpreter unterstützt, mit dem Sie eine Analyse der **Ausgabe** des Befehls **show** anzeigen können.

- **show ip interface brief** - Zeigt den Schnittstellenstatus und die auf der Schnittstelle konfigurierte IP-Adresse an.
- **show interfaces** - Stellt allgemeine Informationen über den Schnittstellenstatus für eine bestimmte Schnittstelle bereit.

- **show ip nat statistics** - Zeigt Statistiken zur Network Address Translation (NAT) an.
- **show ip nat translations** - Zeigt aktive NAT-Übersetzungen an.
- **show isdn status** - Zeigt den Status jeder ISDN-Ebene an. Überprüft, ob die ISDN Layer 1 und 2 funktionieren. Weitere Informationen zur [Fehlerbehebung](#) finden Sie [im](#) Dokument [Using the show isdn status Command for BRI Troubleshooting](#).
- **show dialer** - Zeigt die Wählinformationen an.

## Beispielausgabe

Die folgenden Befehlsausgaben werden angezeigt, bevor der Easy IP-Router, der die Einwahlverbindung zum Central Site Access Server initiiert, die BRI1/0-Schnittstelle anzeigt und über keine IP-Adresse verfügt. Die IP-Adresse wird jedoch mithilfe von IPCP ausgehandelt.

```
EasyIP#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Prol
Ethernet0/0            10.0.0.1      YES manual up         up
Ethernet0/1              unassigned     YES manual administratively down dow
Ethernet0/2              unassigned     YES manual administratively down dow
Ethernet0/3              unassigned     YES manual administratively down dow
BRI1/0                 unassigned    YES IPCP up         up
! -- Interface is Up, but no IP Address is assigned since it is not connected BRI1/0:1
unassigned               YES unset      down          dow
BRI1/0:2               unassigned     YES unset     down          dow
! -- Both B-channels are down BRI1/1 unassigned YES manual administratively down dow BRI1/1:1
unassigned YES unset administratively down dow BRI1/1:2 unassigned YES unset administratively
down dow EasyIP#show interfaces bri1/0
BRI1/0 is up, line protocol is up (spoofing)
  Hardware is BRI with integrated NT1
Internet address will be negotiated using IPCP
  MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation PPP, loopback not set
.
.
EasyIP#
```

Die folgenden Befehlsausgaben werden angezeigt, nachdem der Easy IP-Router die Einwahlverbindung mit dem Central Site Access Server initiiert hat. Sie zeigen, dass die BRI1/0-Schnittstelle ihre IP-Adresse 200.1.0.3 über PPP/IPCP vom Central Site Access Server erhalten hat.

```
EasyIP#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Prorocol
Ethernet0/0            10.0.0.1      YES manual up         up
Ethernet0/1              unassigned     YES manual administratively down dow
Ethernet0/2              unassigned     YES manual administratively down dow
Ethernet0/3              unassigned     YES manual administratively down dow
BRI1/0                 200.1.0.3    YES IPCP up         up
! -- Int BRI1/0 has a registers IP address assigned after connection is up BRI1/0:1
unassigned            YES unset up         up
BRI1/0:2                 unassigned     YES unset     down          dow
! -- 1st B-channel (BRI1/0:1) is UP BRI1/1 unassigned YES manual administratively down dow
BRI1/1:1 unassigned YES unset administratively down dow BRI1/1:2 unassigned YES unset
administratively down dow EasyIP#show interfaces bri1/0
BRI1/0 is up, line protocol is up (spoofing)
  Hardware is BRI with integrated NT1
```

**Internet address is 200.1.0.3/32**

MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec,  
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

**Encapsulation PPP**, loopback not set

.

EasyIP#

Wir müssen prüfen, ob die internen privaten Netzwerk-Hosts eine Verbindung zum Central Site Access Server herstellen können oder nicht und die NAT-Funktion ordnungsgemäß funktioniert. Dies kann mithilfe des erweiterten Ping-Dienstprogramms erreicht werden. Pingen Sie auf dem EasyIP-Router die Ethernet-Schnittstelle des Central Site Access Server an, und geben Sie die Quelle des Pings als LAN-Adresse (privat) des EasyIP-Routers an. Dadurch wird sichergestellt, dass das Paket von der PAT verarbeitet wird und dass die Clients im LAN mit dem Netzwerk des zentralen Standorts kommunizieren können.

EasyIP#ping

Protocol [ip]:

**Target IP address: 192.168.16.1**

*! -- Ethernet interface IP address of the Central Site Access Server.* Repeat count [5]: **10**

Datagram size [100]:

Timeout in seconds [2]:

**Extended commands [n]: y**

**Source address or interface: 10.0.0.1**

*! --Ethernet interface IP address (private) of the Easy IP router.* Type of service [0]: Set DF bit in IP header? [no]: Validate reply data? [no]: Data pattern [0xABCD]: Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]: Sweep range of sizes [n]: Type escape sequence to abort. **Sending 10, 100-byte ICMP Echos to 192.168.16.1, timeout is 2 seconds:**

!!!!!!!!!!!!

**Success rate is 100 percent (10/10)**, round-trip min/avg/max = 32/34/36 ms

Die obige Ausgabe zeigt eine Erfolgsrate von 100 Prozent. Das bedeutet, dass die NAT-Funktion funktioniert und die SOHO-Hosts mit dem Central Site Access Server kommunizieren können. Detaillierte Informationen zu den NAT-Übersetzungen erhalten Sie in der folgenden Ausgabe der **show**-Befehle.

EasyIP#show ip nat statistics

**Total active translations: 10** (0 static, 10 dynamic; 10 extended)

**Outside interfaces:**

**BRI1/0, BRI1/0:1, BRI1/0:2**

**Inside interfaces:**

**Ethernet0/0**

Hits: 169 Misses: 185

Expired translations: 175

Dynamic mappings:

**-- Inside Source**

**access-list 100 interface BRI1/0 refcount 10**

EasyIP#show ip nat translations

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	200.1.0.3:32	10.0.0.1:32	192.168.16.1:32	192.168.16.1:32
icmp	200.1.0.3:33	10.0.0.1:33	192.168.16.1:33	192.168.16.1:33
icmp	200.1.0.3:34	10.0.0.1:34	192.168.16.1:34	192.168.16.1:34
icmp	200.1.0.3:35	10.0.0.1:35	192.168.16.1:35	192.168.16.1:35
icmp	200.1.0.3:36	10.0.0.1:36	192.168.16.1:36	192.168.16.1:36
icmp	200.1.0.3:37	10.0.0.1:37	192.168.16.1:37	192.168.16.1:37
icmp	200.1.0.3:38	10.0.0.1:38	192.168.16.1:38	192.168.16.1:38
icmp	200.1.0.3:39	10.0.0.1:39	192.168.16.1:39	192.168.16.1:39

```
icmp 200.1.0.3:40      10.0.0.1:40      192.168.16.1:40      192.168.16.1:40
icmp 200.1.0.3:41      10.0.0.1:41      192.168.16.1:41      192.168.16.1:41
```

EasyIP#

Der folgende Befehl **show isdn status** gibt den Status der einzelnen ISDN-Ebenen an. Stellen Sie sicher, dass Layer 1 und 2 wie im Beispiel dargestellt sind.

EasyIP#**show isdn status**

Global ISDN Switchtype = basic-5ess

ISDN BRI1/0 interface

dsl 8, interface ISDN Switchtype = basic-5ess

**Layer 1 Status:**

**ACTIVE**

**Layer 2 Status:**

**TEI = 64, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE\_FRAME\_ESTABLISHED**

**Layer 3 Status:**

**1 Active Layer 3 Call(s)**

Activated dsl 8 CCBs = 1

CCB:callid=8098, sapi=0, ces=1, B-chan=1, calltype=DATA

The Free Channel Mask: 0x80000002

Weitere Informationen zur [Fehlerbehebung](#) finden Sie [im](#) Dokument [Using the show isdn status Command for BRI Troubleshooting](#).

Die folgende **Ausgabe** des **Wählers** zeigt, dass die Wahl von der IP-Adresse des internen privaten Netzwerks initiiert wird (z. B. 10.0.0.1).

EasyIP#**show dialer**

BRI1/0 - dialer type = ISDN

Dial String	Successes	Failures	Last DNIS	Last status	Default
97771200	23	0	00:02:02	successful	Default

0 incoming call(s) have been screened.  
0 incoming call(s) rejected for callback.

BRI1/0:1 - dialer type = ISDN

Idle timer (120 secs), Fast idle timer (20 secs)

Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs)

Dialer state is data link layer up

**Dial reason: ip (s=10.0.0.1, d=192.168.16.1)**

Time until disconnect 36 secs

Current call connected 00:02:03

**Connected to 97771200 (ISP-AS)**

BRI1/0:2 - dialer type = ISDN

Idle timer (120 secs), Fast idle timer (20 secs)

Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs)

Dialer state is idle

## [Fehlerbehebung](#)

### [Debug-Befehle](#)

**Hinweis:** Bevor Sie **Debugbefehle** ausgeben, lesen Sie [Wichtige Informationen über Debug-Befehle](#).

- **debug ppp negotiation** - Stellt Informationen über den Verhandlung des PPP-Protokolls bereit.

- debuggen ip nat - Stellt Informationen bereit
- **debug ip nat** - Stellt Informationen über IP-Pakete bereit, die durch die NAT-Funktion (IP Network Address Translation) übersetzt wurden.
- **debug isdn q921** - Bietet Debugging auf Datenlinkebene für q.921-Meldungen.
- **debug isdn q931** - Bietet Debugging von q.931-Meldungen auf Netzwerkebene.
- **Debug Dialer** - Stellt DDR-Informationen für ausgehende Anrufe bereit.

## Beispielausgabe für Debugging

Die folgende **Debug-PPP-Aushandlung** zeigt den Verhandlungsprozess für das PPP/IPCP-Protokoll.

```
EasyIP#debug ppp negotiation
PPP protocol negotiation debugging is on
.
.
2d07h: BR1/0:1 IPCP: O CONFREQ [Closed] id 223 len 10
2d07h: BR1/0:1 IPCP:   Address 0.0.0.0 (0x030600000000)
2d07h: BR1/0:1 CDPCP: O CONFREQ [Closed] id 63 len 4
2d07h: BR1/0:1 IPCP: I CONFREQ [REQsent] id 47 len 10
2d07h: BR1/0:1 IPCP:   Address 200.1.0.1 (0x0306C8010001)
2d07h: BR1/0:1 IPCP: O CONFACK [REQsent] id 47 len 10
2d07h: BR1/0:1 IPCP:   Address 200.1.0.1 (0x0306C8010001)
2d07h: BR1/0:1 CDPCP: I CONFREQ [REQsent] id 41 Len 4
2d07h: BR1/0:1 CDPCP: O CONFACK [REQsent] id 41 Len 4
2d07h: BR1/0:1 IPCP: I CONFNAK [ACKsent] id 223 Len 10
2d07h: BR1/0:1 IPCP:   Address 200.1.0.3 (0x0306C8010003)
2d07h: BR1/0:1 IPCP: O CONFREQ [ACKsent] id 224 Len 10
2d07h: BR1/0:1 IPCP:   Address 200.1.0.3 (0x0306C8010003)
2d07h: BR1/0:1 CDPCP: I CONFACK [ACKsent] id 63 Len 4
2d07h: BR1/0:1 CDPCP: State is Open
2d07h: BR1/0:1 IPCP: I CONFACK [ACKsent] id 224 Len 10
2d07h: BR1/0:1 IPCP:   Address 200.1.0.3 (0x0306C8010003)
2d07h: BR1/0:1 IPCP: State is Open
2d07h: BR1/0 IPCP: Install negotiated IP interface address 200.1.0.3
! -- The EasyIP router will install the negotiated WAN IP address. 2d07h: BR1/0 IPCP: Install
route to 200.1.0.1
! -- A route to the Central Site Access Server is installed. 2d07h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface BRI1/0:1, changed state Up 2d07h: %ISDN-6-CONNECT: Interface BRI1/0:1 is
now connected to 97771200 ISP-AS
EasyIP#
```

Die **Debug-Ausgabe ip nat** zeigt Informationen zu IP-Paketen an, die durch die NAT-Funktion (IP Network Address Translation) übersetzt wurden.

```
EasyIP#debug ip nat detailed
IP NAT detailed debugging is on
.
.
2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2015) -> (192.168.16.1, 2015) [909]
2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2015) -> (192.168.16.1, 2015) [909]
2d00h: NAT: ipnat_allocate_port: wanted 2015 got 2015
2d00h: NAT*: o: icmp (192.168.16.1, 2015) -> (200.1.0.3, 2015) [909]
2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2016) -> (192.168.16.1, 2016) [910]
2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2016) -> (192.168.16.1, 2016) [910]
```

```
2d00h: NAT: ipnat_allocate_port: wanted 2016 got 2016
2d00h: NAT*: o: icmp (192.168.16.1, 2016) -> (200.1.0.3, 2016) [910]
2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2017) -> (192.168.16.1, 2017) [911]
2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2017) -> (192.168.16.1, 2017) [911]
2d00h: NAT: ipnat_allocate_port: wanted 2017 got 2017
2d00h: NAT*: o: icmp (192.168.16.1, 2017) -> (200.1.0.3, 2017) [911]
2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2018) -> (192.168.16.1, 2018) [912]
2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2018) -> (192.168.16.1, 2018) [912]
.
.
```

EasyIP#**undebug all**

All possible debugging has been turned off

## [Zugehörige Informationen](#)

- [Verwenden des Befehls show isdn status für die BRI-Fehlerbehebung](#)
- [Überprüfung des NAT-Betriebs und der grundlegenden NAT-Fehlerbehebung](#)
- [NAT-Support-Seite](#)
- [Unterstützung von DFÜ- und Zugriffstechnologie](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)