IP-Adresse

Weitere Bezeichnungen: Internetprotokoll-Adresse, Internet Protocol Address, IP-Address

Rubrik: Netzwerk

Eine IP-Adresse (Internet Protocol Address) ist eine numerische Adresse, mit der Geräte beziehungsweise Netzwerkschnittstellen innerhalb eines IP-Netzwerks identifiziert und angesprochen werden können. Sie ist eine grundlegende Voraussetzung für die Kommunikation im Internet und in lokalen Computernetzwerken. IP-Adressen werden beispielsweise von Computern, Smartphones, Routern, Servern und Netzwerkdruckern verwendet. Sie ermöglichen es, Datenpakete über Netzwerke hinweg an das vorgesehene Ziel weiterzuleiten.

Das grundlegende Funktionsprinzip basiert auf dem Internet Protocol (IP), das zur Vermittlung von Datenpaketen zwischen Netzwerken dient. Jedes IP-Paket enthält unter anderem eine Quelladresse und eine Zieladresse. Anhand der Zieladresse entscheiden Router, über welchen Netzwerkweg ein Paket weitergeleitet werden soll. Dieser Vorgang wird als Routing bezeichnet. Eine IP-Adresse identifiziert dabei einen Netzwerkanschluss beziehungsweise eine logische Netzwerkschnittstelle und nicht zwangsläufig dauerhaft ein bestimmtes physisches Gerät.

Grundsätzlich wird zwischen IPv4 und IPv6 unterschieden. Bei IPv4 (Internet Protocol Version 4) besteht eine IP-Adresse aus 32 Bit. Sie wird üblicherweise als vier durch Punkte getrennte Dezimalzahlen dargestellt, beispielsweise 192.168.1.10. Jede dieser Zahlen kann einen Wert zwischen 0 und 255 annehmen. Insgesamt ermöglicht IPv4 rechnerisch etwa 4,3 Milliarden unterschiedliche Adressen, von denen jedoch nicht alle frei für die öffentliche Nutzung verfügbar sind.

IPv6 (Internet Protocol Version 6) wurde entwickelt, um insbesondere den begrenzten Adressraum von IPv4 zu erweitern. Eine IPv6-Adresse besitzt 128 Bit und wird in hexadezimaler Schreibweise dargestellt. Ein Beispiel ist 2001:db8::1. Durch den erheblich größeren Adressraum können wesentlich mehr Netzwerkschnittstellen adressiert werden. IPv6 unterstützt außerdem moderne Verfahren zur automatischen Adresskonfiguration und ist ein wichtiger Bestandteil der langfristigen Weiterentwicklung des Internets.

Eine weitere Unterscheidung besteht zwischen öffentlichen und privaten IP-Adressen. Öffentliche IP-Adressen werden für die Kommunikation im Internet verwendet und müssen innerhalb ihres jeweiligen Gültigkeitsbereichs eindeutig sein. Private IPv4-Adressen sind dagegen für interne Netzwerke vorgesehen und werden im öffentlichen Internet nicht direkt geroutet. Typische private IPv4-Adressbereiche sind 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12 und 192.168.0.0/16. In Heimnetzwerken werden häufig Adressen wie 192.168.1.1 oder 192.168.0.100 verwendet.

Damit mehrere Geräte eines privaten Netzwerks über eine gemeinsame öffentliche

IPv4-Adresse auf das Internet zugreifen können, wird häufig Network Address Translation (NAT) eingesetzt. Dabei verändert ein Router bestimmte Adressinformationen in den übertragenen Datenpaketen. In Heimnetzwerken wird meist eine Variante verwendet, bei der zusätzlich Portnummern umgesetzt werden. Dieses Verfahren ermöglicht es mehreren Geräten, gleichzeitig dieselbe öffentliche IPv4-Adresse für ausgehende Verbindungen zu nutzen.

IP-Adressen können statisch oder dynamisch vergeben werden. Eine statische IP-Adresse bleibt durch eine feste Konfiguration oder entsprechende Zuweisung normalerweise unverändert. Dynamische IP-Adressen werden dagegen automatisch zugeteilt, beispielsweise durch einen DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol). Bei IPv6 stehen zusätzlich Verfahren wie die SLAAC-Adresskonfiguration zur Verfügung. Dynamische Adressen vereinfachen die Netzwerkverwaltung, da nicht jedes Gerät manuell eingerichtet werden muss.

Für die Aufteilung von IP-Netzwerken werden Subnetzmasken und Netzwerkpräfixe verwendet. Sie legen fest, welcher Teil einer Adresse das Netzwerk beschreibt und welcher Teil für die Adressierung innerhalb dieses Netzwerks genutzt wird. Bei IPv4 kann beispielsweise die Schreibweise 192.168.1.0/24 verwendet werden. Die Zahl hinter dem Schrägstrich gibt die Länge des Netzwerkpräfixes in Bit an. Diese sogenannte CIDR-Schreibweise wird sowohl bei IPv4 als auch bei IPv6 eingesetzt.

Im Alltag werden IP-Adressen häufig durch das Domain Name System (DNS) ergänzt. DNS ermöglicht es, leicht verständliche Domainnamen wie example.com in IP-Adressen aufzulösen. Benutzer müssen sich dadurch normalerweise keine numerischen Serveradressen merken. Ein Domainname kann mehreren IP-Adressen zugeordnet sein, und eine einzelne IP-Adresse kann für mehrere Internetdienste beziehungsweise Domainnamen verwendet werden.

Eine IP-Adresse kann unter bestimmten Umständen Rückschlüsse auf den verwendeten Internetanbieter oder eine ungefähre geografische Region ermöglichen. Sie ist jedoch kein zuverlässiger Nachweis für den genauen Standort oder die Identität einer Person. Insbesondere dynamische Adressen, gemeinsam genutzte Internetanschlüsse, Mobilfunknetze, VPN-Dienste und NAT-Verfahren erschweren eine eindeutige Zuordnung. Aus Datenschutzsicht können IP-Adressen personenbezogene Daten darstellen, wenn eine Person damit direkt oder indirekt identifiziert werden kann.

Die IP-Adresse gehört zu den wichtigsten Grundlagen moderner Netzwerktechnik. Sie ermöglicht die logische Adressierung und Weiterleitung von Datenpaketen in lokalen und weltweiten Netzwerken. Während IPv4 weiterhin weitverbreitet ist, gewinnt IPv6 aufgrund seines deutlich größeren Adressraums zunehmend an Bedeutung. Beide Protokollversionen bilden gemeinsam eine wesentliche technische Grundlage der heutigen Internetkommunikation.

Weiterführende Informationen

IPv4, IPv6, Internet Protocol, TCP/IP, Subnetzmaske, CIDR, DHCP, DNS, Router, Routing, NAT, öffentliche IP-Adresse, private IP-Adresse, statische IP-Adresse, dynamische IP-Adresse, MAC-Adresse