



## Inhalt

- 2 Erkennung des Datenverkehrs
- 2 Richtliniendurchsetzung
- 3 Berichtsfunktionen
- 3 Abrechnung
- 3 URL-Filterung
- 4 Architektur
- 5 Netzwerkleistung
- 6 BIG-IP PEM-Plattformen
- 7 Leistungsdaten
- 7 F5 Global Services
- 7 Weitere Informationen

# Optimierung und Monetarisierung von Netzwerken mit kontextsensitiver Richtliniendurchsetzung

Die steigende Zahl von Geräten sowie das explosionsartige Wachstum des Datenverkehrs durch ressourcenintensive Inhalte wie Video-Streaming und Over-the-Top-Content mit hoher Bandbreite bringen die Netzwerke von Festnetz- und Mobilfunkbetreibern an ihre Grenzen. Netzbetreiber müssen Wege finden, um individuelle Services mit überzeugender Kundenerfahrung anzubieten, die Netzwerknutzung zu optimieren und die Überlastung der Funknetze zu überwinden.

F5® BIG-IP® Policy Enforcement Manager™ (PEM) liefert Ihnen die nötigen Informationen, um das Verhalten von Kunden besser nachvollziehen und den Datenverkehr mit verschiedenen Funktionen zur Richtliniendurchsetzung effektiv steuern zu können. BIG-IP PEM bietet eine intelligente Datenverkehrssteuerung für Layer 4–7, Einblicke in das Netzwerk und eine dynamische Kontrolle von Netzwerkressourcen mithilfe kunden- und kontextsensitiver Lösungen. Außerdem stehen umfassende Berichtsfunktionen zur Verfügung, die Sie zum Entwerfen individueller Services und Pakete nutzen können, die Anwendungsnutzung, Datenverkehrstypen und -muster von Kunden berücksichtigen. Auf diese Weise lässt sich der durchschnittliche Erlös pro Kunde steigern.

## Wichtige Vorteile

### Neue Geschäftsmodelle und Services

Bauen Sie Ihre Geschäftsmodelle und Services auf Daten auf, die durch Analysefunktionen und die Auswertung des Kundenverhaltens gewonnen werden, um die Kundenerfahrung zu optimieren und den Erlös pro Kunde sowie die Rentabilität zu erhöhen.

### Optimierung der Netzwerkleistung

Reduzieren Sie Engpässe im Netzwerk und bieten Sie Ihren Kunden dank intelligenter Layer-7-Datenverkehrssteuerung eine bessere Leistung. Außerdem können Sie Richtlinien für die Bandbreitenkontrolle einrichten.

### Konsolidierung von Services und Kostensenkungen

Verbinden Sie zentrale Elemente in Ihrer Netzwerkinfrastruktur – darunter Richtliniendurchsetzung, intelligente Verkehrssteuerung, NAT der Carrier-Klasse und Firewalls – mit integrierten VAS-Funktionen wie URL-Filterung und TCP-Optimierung.

Hierfür steht Ihnen eine einheitliche und benutzerfreundliche Plattform zur Verfügung. Senken Sie Ihre Investitions- und Betriebsausgaben und verbessern Sie die Energieeffizienz im Interesse der Umwelt.

### Leistung und Skalierbarkeit der Carrier-Klasse

Bewältigen Sie den Datenverkehr mit weniger Servern – ohne Leistungseinbußen. BIG-IP PEM ist eine NEBS-konforme Plattform, die im Hinblick auf die Gesamtzahl gleichzeitiger Sitzungen, den Datendurchsatz und die Transaktionszahl pro Sekunde durch branchenführende Leistung und Skalierbarkeit überzeugt.

### Schnellere Einführung neuer Services

Vereinfachen Sie Ihr Netzwerk und verschaffen Sie sich einen besseren Überblick über die Nutzungsmuster von Kunden, um individuelle Services zu entwickeln und schneller einzuführen. So können Sie die Zufriedenheit und Loyalität Ihrer Kunden erhöhen.

## Erkennung des Datenverkehrs

BIG-IP PEM bietet Service Providern eine Vielzahl von Funktionen für die Klassifizierung von Datenverkehr, damit Sie die von Kunden genutzten Anwendungen und Services und die Art der Nutzung genau erfassen können. Mithilfe dieser Informationen können Sie Tarife entwickeln, die den Anforderungen Ihrer Kunden gerecht werden, gleichzeitig aber auch die Netzwerknutzung steuern. Die Kombination aus differenzierten Services und Kontrolle der Netzwerknutzung kommt der Rentabilität zugute.

### Klassifizierung des Datenverkehrs

Um die Bandbreitennutzung von Kunden mit einer optimalen Netzwerkleistung verbinden zu können, benötigen Sie Informationen über die Art der genutzten Anwendungen und Services sowie über die im Netzwerk verwendeten Protokolle. So können Sie innovative und rentable Services entwickeln und gleichzeitig für eine optimale Netzwerkeffizienz und Nutzungskontrolle sorgen.

Wenn sich Ihr Kunde zum Beispiel Videos auf YouTube ansieht, können Sie diesem Benutzer eine Turbo-Option anbieten, mit der die Bandbreite zum Kundengerät erhöht wird. Das Ergebnis: eine verbesserte Nutzungserfahrung für den Kunden und steigende Umsätze bei Ihnen.

BIG-IP PEM bietet Ihnen die Möglichkeit, den Datenverkehr anhand verschiedener Anwendungen und Protokolle zu klassifizieren. Dies sind nur einige Beispiele für Anwendungs- und Protokolltypen, die von BIG-IP PEM unterstützt werden:

- P2P: BitTorrent, Gnutella
- VoIP: SIP, Skype, Yahoo!, Jabber
- Internet: HTTP, HTTPS, FTP, YouTube, Facebook
- Streaming: HTTP-Streaming, RTSP, HTTP-Audio
- Nicht auf TCP/UDP beruhende Protokolle: IPSec, GRE, IPinIP, ICMP

Da die Zahl der im Netzwerk verwendeten Anwendungen und Services stetig steigt, müssen Sie Ihre Signaturbibliotheken kontinuierlich aktualisieren, damit die Protokollklassifizierung und die Tarife den Nutzungsmustern der jeweiligen Kunden entsprechen. Hierfür unterstützt BIG-IP PEM dynamische und Hitless-Signatur-Upgrades, damit Sie neue Signaturen für neue oder vorhandene Anwendungen umgehend erhalten, ohne eine Softwareaktualisierung vornehmen zu müssen.

Andere Arten von Datenverkehrsklassifizierungen, die von BIG-IP PEM eingesetzt werden, sind verhaltensorientierte und heuristische Analysen sowie Deep Packet Inspection.

### Kundensensitivität

BIG-IP PEM erkennt Kunden mithilfe von RADIUS und/oder DHCP und stellt Daten wie IP-Adresse, IMSI und Benutzernamen bereit, die – nach Abgleich mit dem Datenverkehr der Anwendungen – ein besseres Verständnis der Anwendungs- und Servicetypen ermöglichen, die Kunden verwenden. Nutzungsmuster werden ebenfalls erfasst. BIG-IP PEM kann auch als RADIUS-Client für die Authentifizierung und Abrechnung von Kunden dienen.

## Richtliniendurchsetzung

### Intelligente Datenverkehrssteuerung

Mit BIG-IP PEM können Service Provider eine intelligente Layer-7-Steuerung des Datenverkehrs von Anwendungen und Kunden an verschiedene Mehrwertdienste wie Web Caching, Videooptimierung und Jugendschutz vornehmen. BIG-IP PEM erkennt zum Beispiel, ob das Mobilgerät eines Kunden gerade Bandbreite für ein Video verbraucht.

In diesem Fall kann der Datenverkehr von diesem Gerät an Ihren Videooptimierungsserver weitergeleitet werden. Da der Datenverkehr gezielt an die geeigneten Server umgeleitet wird, können Sie die Auslastung anderer Server verringern und so Kapital- und Betriebskosten senken.

### Dynamische Serviceverketzung

Mit den Funktionen zur dynamischen Serviceverketzung von BIG-IP PEM können Service Provider Datenverkehr in einem Workflow an mehrere Mehrwertdienste senden und innerhalb der Kette je nach Kundenanforderungen einzelne Services dynamisch hinzufügen oder entfernen. BIG-IP PEM kann Kunden, die sich ein bestimmtes Video ansehen möchten, zum Beispiel erst an einen Service für URL-Filterung/Jugendschutz weiterleiten. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Kunde zur Nutzung der jeweiligen Inhalte befugt ist, bevor diese von einem Videooptimierungsserver übermittelt werden. Mit dynamischer Serviceverketzung können Service Provider differenzierte Leistungen anbieten und so den Durchschnittserlös pro Kunde verbessern.

### Bandbreitenkontrolle

BIG-IP PEM bietet maximale Flexibilität bei der Bandbreitenkontrolle – mit Bandbreitenbeschränkung, DSCP-Kennzeichnung und QoS-Kennzeichnung auf Layer 2. Einschränkungen können auf alle Benutzer, eine Gruppe von Benutzern oder die Anwendungsebene angewendet werden. So können Sie flexibel abgestufte Services einrichten, um unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzungsmuster von Kunden rentable Tarife zu entwickeln. Die Bandbreitenkontrolle kann auch zur Implementierung von Fair-Usage-Richtlinien verwendet werden, damit Ihre Kunden relativ viel Bandbreite nutzen können, diese jedoch proportional auf alle Teilnehmer verteilt wird.

### Berichtsfunktionen

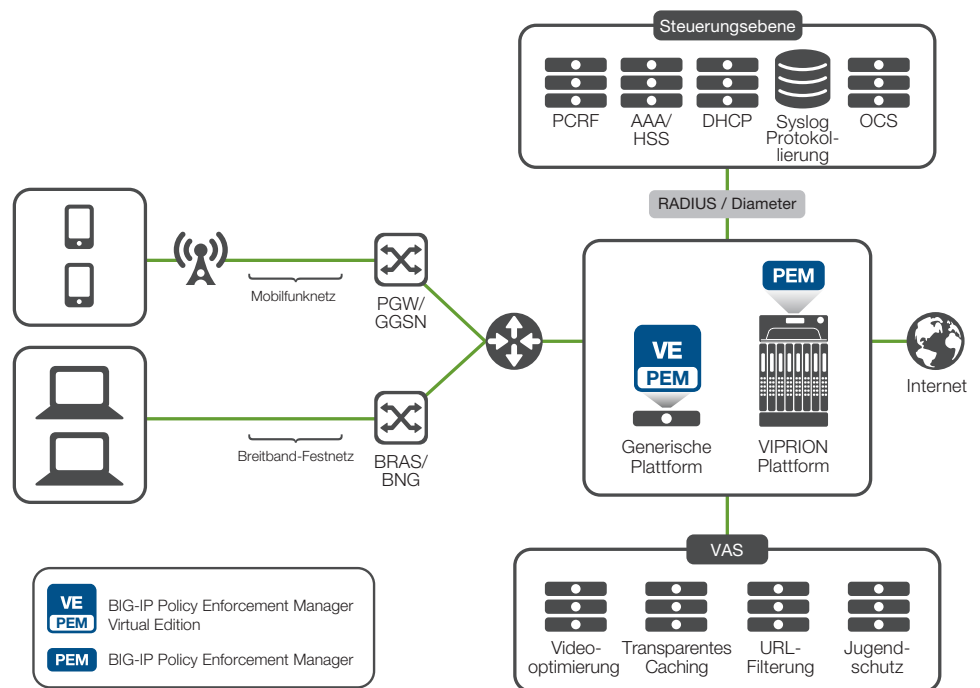
Detaillierte Berichte liefern Informationen über Kunden und Anwendungsdatenströme. BIG-IP PEM liefert zum Beispiel nach Sitzungen oder Anwendungen aufgeschlüsselte Aktivitätsdaten sowie ereignis- und datenstrombezogene Daten. Diese Berichte werden von der BIG-IP PEM-Plattform regelmäßig mithilfe extrem schneller Protokollierungsschnittstellen sowie mit IPFIX erstellt. Damit steht eine effiziente und leistungsfähige Lösung für die Erfassung und Übertragung großer Datenmengen zur Verfügung. Zudem bietet BIG-IP PEM schnelle, einfache und integrierte Funktionen für die Erstellung von Berichten auf der Übersichts- oder Anwendungsebene. Mit diesen Daten können Sie im Einzelnen nachvollziehen, wie Kunden Ihre Services nutzen, und auf der Grundlage dieser Informationen neue Tarife entwickeln.

### Abrechnung

BIG-IP PEM unterstützt die Gy-Schnittstelle und lässt sich in verschiedene Online-Abrechnungssysteme integrieren, damit Sie bei Kundensitzungen eine Echtzeitprüfung des Guthabens sowie eine Kontingentkontrolle implementieren können (zum Beispiel Zeitkontingente, Auffüllung von Kontingenten, Überschreitung von Kontingenten). Eine Online-Guthabenprüfung kann bei Prepaid- und Postpaid-Kunden gleichermaßen vorgenommen werden.

### URL-Filterung

Service Provider haben die Möglichkeit, URL-Filterdienste in BIG-IP PEM zu integrieren. Mit URL-Filterung können Service Provider Jugendschutzangebote implementieren, die Datenverkehr von bestimmten Websites anhand bestimmter URL-Kategorien oder einzeln definierter URLs sperren. Jugendschutzdienste erweitern das Angebot von Service Providern um gewinnbringende Angebote, die Kunden eine verbesserte Nutzungserfahrung bieten.



In Mobilfunknetzen wird BIG-IP PEM inline zwischen dem Edge-Router und dem Netzwerk-Gateway (GGSN/PGW) implementiert, im Festnetz zwischen dem Edge-Router und dem BRAS/BNG. Die Lösung lagert Datenverkehrsdienste vom PGW/BNG sowie viele Klassifizierungsfunktionen des Packet Gateways/Broadband Network Gateways aus und stellt intelligente L7-Optionen zur Steuerung des Datenverkehrs zur Verfügung.

## Architektur

Die fortschrittliche Architektur des BIG-IP-Systems bietet Ihnen maximale Flexibilität, sodass Sie die Bereitstellung von Anwendungen steuern können, ohne Engpässe beim Datenverkehr zu verursachen.

### TMOS

Das Herzstück von BIG-IP PEM ist das bewährte Betriebssystem TMOS®. TMOS beherrscht die komplizierten Abhängigkeiten zwischen Anwendungen, Netzwerken und Benutzern und ermöglicht eine intelligente Steuerung der Anwendungsbereitstellung. Außerdem sorgt TMOS bei allen Services für maximale Transparenz, Flexibilität und Kontrolle. Darüber hinaus unterstützt das Betriebssystem eine Integration von BIG-IP PEM und anderen F5-Produkten, damit Sie BIG-IP PEM an die Anforderungen einzelner Anwendungen und Netzwerke anpassen können.

### iRules

F5® iRules® ist eine auf TCL beruhende Skriptsprache, die bei BIG-IP-Geräten zur flexiblen Steuerung des Anwendungsverkehrs innerhalb der Anwendungsinteraktion bzw. des Anwendungsstroms dient. Mit umfassenden Payload-Analyse- und Verwandlungsfunktionen, der ereignisgesteuerten iRules-Sprache und sitzungssensitivem Switching dient das BIG-IP-System als intelligenter Kontrollpunkt, mit dem sich unterschiedliche Probleme bei der Anwendungsbereitstellung mit Netzwerkgeschwindigkeit beheben lassen.

### iControl

Das F5® iControl®-API ermöglicht die automatisierte Kommunikation zwischen BIG-IP PEM und den Anwendungen von Drittanbietern, damit manuelle Eingriffe überflüssig werden. iControl unterstützt ein echtes Publish-/Subscribe-Modell, um den Netzwerk-Overhead zu reduzieren und die Leistung von Services zu verbessern, die sich über die iControl-Oberfläche in BIG-IP PEM integrieren lassen. Bei den meisten Netzwerkservices können Sie so eine Verringerung der erforderlichen Bandbreite und der Verarbeitungszeit erreichen.

### Systemmanagement

Bei der Erkennung und Behebung von Fehlern ermöglicht BIG-IP PEM Einblicke in das System. Sie können den Systemstatus prüfen oder einzelne Konfigurationselemente abrufen bzw. verändern. Dazu gehören kundenspezifische Daten sowie verschiedene Systeminformationen (z. B. Radius, Gx und Gy). Die Systemmanagementfunktionen von BIG-IP PEM geben Ihnen mehr Monitoring- und Kontrollmöglichkeiten, damit BIG-IP PEM optimal arbeitet.

### Ein leistungsfähiges Services-Fabric

Das BIG-IP-System führt verschiedene Funktionen in einer Plattform zusammen. Auf Grundlage der modularen TMOS-Architektur stellt es einen extrem schnellen Full-Proxy mit niedriger Latenz dar, der Firewall-Funktionen, erweiterten DDoS-Schutz vor über 30 Angriffstypen, IP-Port-Scanning- und Syn-Flooding-Schutz, Lastverteilung, moderne Funktionen zur Überwachung des Netzwerkstatus und eine Steuerung des Datenverkehrs unterstützt. Eine Steuerung des Datenverkehrs je nach Serververfügbarkeit ist mithilfe vordefinierter Richtlinien möglich. Das Ergebnis: eine deutlich höhere Serviceverfügbarkeit und Zuverlässigkeit im Netzwerk.

Dank des 3GPP-Standards ist BIG-IP PEM als Plattform für die Richtliniendurchsetzung kompatibel mit zahlreichen führenden PCRF- (Policy and Charging Rules Function) und OCS-Plattformen (Online Charging Systems).

Neben der Richtliniendurchsetzung bietet BIG-IP PEM Funktionen für eine intelligente Steuerung des Datenverkehrs, damit Sie an VAS-Server gerichtete Datenströme prüfen, steuern und anhand von Kundenprofilen weiterleiten können. Zudem verfügt BIG-IP PEM über Add-on-Module für Service Provider, die eine Lösung für die Umstellung von Netzwerken von IPv4 auf IPv6 benötigen. Eines dieser Module ist BIG-IP CGNAT: Es umfasst eine Vielzahl von Einzellösungen, mit denen Sie die Umstellung auf IPv6 problemlos bewerkstelligen können – dank einer zentralen, leistungsstarken Plattform der Carrier-Klasse.

Wenn Sie BIG-IP® Advanced Firewall Manager™ (AFM) mit BIG-IP PEM kombinieren, entsteht eine leistungsstarke Firewall, die Netzwerke vor Bedrohungen schützt, die sich gängiger Protokolle bedienen. Außerdem bietet BIG-IP AFM Schutz vor DDoS-Angriffen auf der Netzwerk- und Sitzungsebene, um komplexe Angriffe abzuwehren.

## Netzwerkleistung

### TCP Express

TCP Express™, der umfassend optimierte TCP/IP-Stack von BIG-IP PEM, bietet innovative TCP/IP-Verfahren, um die Auswirkungen von Engpässen und Paketverlusten in 3G-/4G-Netzen zu minimieren. TCP Express bietet Kunden im Idealfall eine Verdoppelung der Leistung und eine Vervierfachung der Bandbreiteneffizienz.

### Erweiterung von HTTP-Headern

Durch eine Erweiterung von HTTP-Headern können Sie Informationen wie MSISDN, IMSI und IP-Adresse ergänzen, um Anwendungen und Services kundenbezogen zu analysieren. Mit dieser Funktion von BIG-IP PEM (die zwischen dem Mobilgerät des Kunden und dem Netzwerk angeordnet ist) können Sie Kunden ein stärker personalisiertes und interaktives Erlebnis bieten – und gleichzeitig den Durchschnittserlös pro Kunde erhöhen.

### BIG-IP PEM-Plattformen

BIG-IP PEM überzeugt im Hinblick auf die Gesamtzahl gleichzeitiger Sitzungen, den Datendurchsatz und die Transaktionszahl pro Sekunde durch branchenführende Leistung und Skalierbarkeit. Die Lösung ist NEBS-konform und kann einen L7-Durchsatz von bis zu 320 GBit/s mit über 24 Millionen gleichzeitigen Teilnehmern unterstützen. Die hochverfügbare Plattform bietet zudem ausgefeilte Statusüberwachung, schnelle Ausfallsicherung und umfassende Spiegelung von Verbindungen, um eine optimale Betriebsbereitschaft und Leistung zu gewährleisten. Das BIG-IP-System ist eine intelligente, softwaregesteuerte Plattform, mit der Sie beliebige Services auf beliebigen Blades ausführen können. Dies erlaubt eine einfachere Konfiguration und Verwaltung von Netzwerkressourcen ohne Hardware-Einschränkungen.

BIG-IP PEM zeichnet sich durch hohe Redundanz und Ausfallsicherheit aus und kann Redundanz innerhalb von und zwischen Gehäusen unterstützen. Sowohl gehäuseinterne Redundanz (Redundanz in einem System) als auch Redundanz zwischen Gehäusen (Redundanz bei mehreren Systemen an einem Standort oder an verschiedenen Standorten) geben Ihnen die Möglichkeit, Service Level Agreements (SLAs) einzuhalten und ungeplante Netzwerkausfälle zu vermeiden. So können Sie Kunden durch eine bessere Nutzungserfahrung überzeugen.

BIG-IP PEM ist für die VIPRION-Chassis C2400, C4800 und C4480 sowie die Blades B4300 und B4340-96G verfügbar. Außerdem ist BIG-IP PEM als eigenständige Appliance für die Systeme BIG-IP 5000, BIG-IP 7000 und BIG-IP 10000 sowie die BIG-IP Virtual Edition (VE) erhältlich. Diese virtuelle Edition bietet die Flexibilität eines virtuellen BIG-IP-Systems.



VIPRION 4800-Chassis



VIPRION 4480-Chassis



10000 Series



BIG-IP PEM VE

## Leistungsdaten

Durchsatz L7	320 GBit/s
Gleichzeitige Verbindungen	96 Millionen
Neue Verbindungen pro Sekunde	1,4 Millionen Verbindungen pro Sekunde
Gleichzeitige Teilnehmer	24 Millionen
Neue Teilnehmer pro Sekunde	30.000

## F5 Global Services

F5 Global Services bietet Support, Schulungen und Consulting der Spitzenklasse. So holen Sie das Maximum aus Ihrer Investition in F5 heraus. Sie benötigen schnell eine Antwort auf eine dringende Frage? Sie müssen interne Teams schulen? Oder Sie benötigen Unterstützung bei der Implementierung? F5 Global Services sorgt dafür, dass Ihre Anwendungen stets sicher, schnell und zuverlässig arbeiten. Weitere Informationen zu F5 Global Services finden Sie unter [f5.com/services](http://f5.com/services). Persönlich erreichen Sie uns unter der Adresse [consulting@f5.com](mailto:consulting@f5.com).

## Weitere Informationen

Besuchen Sie unsere Website [f5.com](http://f5.com), um mehr über BIG-IP PEM zu erfahren. Dort können unter anderem folgende Ressourcen abgerufen werden (in englischer Sprache):

### Produktübersicht

[BIG-IP Local Traffic Manager—Service Provider](#)

### Whitepaper

[Intelligent Traffic Management with the F5 BIG-IP Platform](#)

### Lösungsprofil

[Intelligent Traffic Management](#)

F5 Networks, Inc. 401 Elliott Avenue West, Seattle, WA 98119, USA; Tel. (+1) 888-882-4447 [www.f5.com](http://www.f5.com)

F5 Networks, Inc.  
Unternehmenszentrale  
[info@f5.com](mailto:info@f5.com)

F5 Networks Ltd.  
Europa/Nahe Osten/Afrika  
[emeainfo@f5.com](mailto:emeainfo@f5.com)

F5 Networks GmbH  
Lehrer-Wirth-Straße 2  
81829 München  
Tel. 089 94 383-0  
[germanyinfo@f5.com](mailto:germanyinfo@f5.com)



Solutions for an application world.