



WIKIPEDIA  
Die freie Enzyklopädie

Hauptseite  
Themenportale  
Zufälliger Artikel

Mitmachen  
Artikel verbessern  
Neuen Artikel anlegen  
Autorenportal  
Hilfe  
Letzte Änderungen  
Kontakt  
Spenden

Werkzeuge  
Links auf diese Seite  
Änderungen an  
verlinkten Seiten  
Spezialseiten  
Permanenter Link  
Seiteninformationen  
Wikidata-Datenobjekt  
Artikel zitieren

In anderen Projekten  
Commons

Drucken/exportieren  
Buch erstellen  
Als PDF herunterladen  
Druckversion

In anderen Sprachen

Afrikaans  
العربية  
Asturianu  
Azərbaycanca  
Беларуская  
Български  
Бosanski  
Català  
Čeština  
Cymraeg  
Dansk  
Ελληνικά  
English  
Esperanto  
Español  
Eesti  
Euskara  
فارسی  
Suomi  
Français  
Galego  
עברית  
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■  
Hrvatski  
Magyar  
Bahasa Indonesia  
Ilokano  
Italiano  
יידיש  
ქართული

Nicht angemeldet [Diskussionsseite](#) [Beiträge](#) [Benutzerkonto erstellen](#) [Anmelden](#)

Artikel [Diskussion](#)

Lesen

[Quelltext bearbeiten](#)

[Versionsgeschichte](#)

# BitTorrent



Dieser Artikel erläutert die *BitTorrent*-Protokolle; für eine Beschreibung der gleichnamigen Referenz-Software siehe [BitTorrent \(Client\)](#).

**BitTorrent** (von *Bit* (kleinste Daten-Einheit) und *englisch torrent* ‚reißender Strom‘ oder ‚Sturzbach‘, von *lateinisch torrens*) ist ein *kollaboratives Filesharing-Protokoll*, das sich besonders für die schnelle Verteilung großer Datenmengen eignet. Im Gegensatz zu anderen Filesharing-Techniken setzt BitTorrent nicht auf ein übergreifendes Filesharing-Netzwerk, sondern baut für jede Datei ein separates Verteilnetz auf.



BitTorrent-Logo

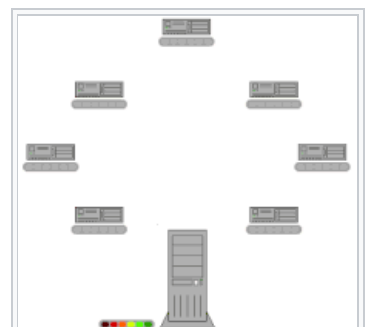
## Inhaltsverzeichnis [\[Verbergen\]](#)

- 1 [BitTorrent-Technik](#)
  - 1.1 [Funktion](#)
  - 1.2 [Offizielle Protokollerweiterungen](#)
    - 1.2.1 [Erweiterung für Peers zum Übertragen von Metadaten](#)
    - 1.2.2 [DHT-Protokoll](#)
    - 1.2.3 [UDP-Trackerprotokoll](#)
    - 1.2.4 [Superseeding](#)
    - 1.2.5 [HTTP/FTP Seeding](#)
    - 1.2.6 [Private Torrents](#)
    - 1.2.7 [Ankündigen und Auffinden von Peers mittels Zeroconf](#)
    - 1.2.8 [Auffinden von BitTorrent-Zwischenspeichern](#)
    - 1.2.9 [Protokollverschleierung](#)
    - 1.2.10 [Peer Exchange](#)
  - 1.3 [Internetcache](#)
  - 1.4 [Anti-Leech-Tracker \(ALT\)](#)
  - 1.5 [Künftige Weiterentwicklungen](#)
- 2 [Geschichte](#)
- 3 [Einsatzgebiete, Vor- und Nachteile](#)
  - 3.1 [Einsatz in der Praxis](#)
- 4 [Sonstiges](#)
  - 4.1 [Rechtliches](#)
- 5 [Siehe auch](#)
- 6 [Weblinks](#)
- 7 [Quellen](#)

## BitTorrent-Technik [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Technisch ist das Protokoll der *OSI-Schicht 7*, also der Anwendungsschicht, zuzuordnen und setzt auf das *TCP/IP-Referenzmodell* auf. Die *Referenzimplementierung* (*BitTorrent-Client*) durch den Erfinder *Bram Cohen* erfolgte ursprünglich in der Programmiersprache *Python*. Mittlerweile stehen eine Reihe alternativer Programme zur Verfügung, die das BitTorrent-Protokoll implementieren.

Im Vergleich zum herkömmlichen *Herunterladen* einer Datei mittels *HTTP* oder *FTP* werden bei der BitTorrent-Technik die (ansonsten ungenutzten) *Upload-Kapazitäten* der Downloader mitgenutzt, auch wenn sie die Datei noch nicht vollständig heruntergeladen haben. Dateien werden also nicht nur von einem Server verteilt, sondern auch *von Nutzer zu Nutzer* (*Peer-to-Peer* oder *P2P*) weitergegeben. Das belastet den Server weniger und der Anbieter spart Kosten. Insgesamt ist die Downloadlast nicht geringer, sie wird lediglich auf die einzelnen Nutzer verlagert. Bei populären Dateien verhindert diese Technik das Zusammenbrechen des Netzes infolge des Überschreitens der Kapazitätsgrenzen des Anbieters.



BitTorrent reduziert die Serverauslastung, da sich *Peers* auch mit unvollständigen Dateien untereinander austauschen. Wie die farbigen Balken bei einigen Clients

## Funktion [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Um sich an der Verteilung der Daten eines Torrents zu beteiligen, benutzt der

🔗

Kurdî

Lietuvių

Latviešu

■■■■■■■

■■■■■■■

Bahasa Melayu

Nederlands

Norsk nynorsk

Norsk

Polski

Português

Română

Русский

Scots

Srpskohrvatski /  
српскохрватски

■■■■■■■

Simple English

Slovenčina

Slovenščina

Shqip

Српски / srpski

Svenska

■■■■■■■

■■■■■

Türkçe

Татарча/tatarça

Українська

اردو

Tiếng Việt

🔗

🔗

🔗

 [Links bearbeiten](#)

**Client** üblicherweise eine Torrent-Datei (**Dateinamenserweiterung** `.torrent` oder `.tor`). In dieser befindet sich die **IP-Adresse** (bzw. der **Hostname**) des Trackers sowie Dateiname, Größe und eine Liste von Prüfsummen von Segmenten der herunterzuladenden Daten (eine oder mehrere Dateien). Torrent-Dateien können mit vielen verfügbaren Bittorrent-Clients erzeugt werden. Dabei muss der initiale **Seeder-Peer** (engl. „seeder“ = **Sämaschine**) die Verknüpfung zur als Torrent anzubietenden Datei herstellen und diese verfügbar halten.

Für das Finden anderer (an einer bestimmten Datei interessierter) Peers gibt es neben mittlerweile mehreren anderen Möglichkeiten ein System, bei dem von speziellen (Web-)**Servern** – den *Trackern* (engl. „track“ = verfolgen) – der Kontakt vermittelt wird. Der Tracker hält im Normalfall lediglich eine eindeutige ID des Torrents lokal vor, der die IP-Adressen der Peers zugeordnet sind, welche die Datei verfügbar halten. Peers nehmen recht häufig Verbindung zum Tracker auf, um auf Änderungen in den verfügbaren Peers schnell reagieren zu können.

Torrent-Dateien sind üblicherweise wenige dutzend Kilobytes groß und werden auf der Website des Anbieters oder über Index-Sites (zum Beispiel **The Pirate Bay**, **Mininova** oder **isoHunt**) zum Herunterladen bereitgestellt. Ohne Tracker müssen andere Methoden zum Auffinden von Gegenstellen genutzt werden (**DHT**, PEX, ...), oder es kann nur noch mit schon bekannten Gegenstellen getauscht werden.

Die Client-Software erhält vom Tracker eine Liste von Gegenstellen, die die Daten oder Teile davon haben oder interessiert sind. Sobald ein Peer ein Segment (engl. „chunk“) der Datei erhalten und die **Prüfsumme** verifiziert hat, meldet er dies dem Tracker und kann dieses Dateistück nun schon an die anderen Peers weitergeben. Die Menge aller Peers, die am gleichen Torrent interessiert sind, nennt man *Schwarm*. Peers, die im Besitz des kompletten Inhalts des *Torrents* sind, und somit nichts von anderen Clients herunterladen, sondern lediglich Daten verteilen, nennt man **Seeder** (von engl. *to seed*: säen). Als **Leecher** (von engl. *leech*: Blutegel; -sauger) werden in der Regel die Peers bezeichnet, die noch nicht über den gesamten Torrent-Inhalt verfügen und noch weitere Segmente herunterladen. (Vorwiegend in anderen Zusammenhängen werden zum Teil auch Peers abwertend als „Leecher“ bezeichnet, die nur herunterladen, ohne selbst bereits heruntergeladene Segmente weiterzuverteilen und so dem P2P-Prinzip zuwiderhandeln.) *Peer* bezeichnet allgemein einen mit einem Client verbundenen anderen Client.

Im Gegensatz zu anderen bekannten Filesharing-Systemen werden nicht beliebige Dateien aus den Beständen der Teilnehmer ausgetauscht. Vielmehr verteilt jeder Schwarm nur die Dateien, die der Autor der Torrent-Datei explizit zum Herunterladen vorgesehen hat. Auch der Betreiber des Trackers bestimmt selbst, welche Downloads von diesem verwaltet werden sollen. Die einzelnen Tracker stehen nicht in Verbindung zueinander, es existiert daher kein gemeinsames Netzwerk, sondern ein gesondertes für jeden einzelnen Torrent. So können sich Anbieter auch von fremden, möglicherweise illegalen Inhalten leichter distanzieren.

## Offizielle Protokollerweiterungen [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Die Entwicklung der BitTorrent-Protokolle wurde der Community übergeben. In den *BitTorrent Enhancement Proposals* (BEP) sammeln sich neue Funktionen, die in der Regel von den Autoren verschiedener BitTorrent-Software eingeführt und nun darin standardisiert wurden.

### Erweiterung für Peers zum Übertragen von Metadaten [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Die in BEP 9<sup>[1]</sup> beschriebene Erweiterung erlaubt Peers das Übertragen von **Metadaten**, um z. B. **Magnet-Links** auflösen zu können. Darüber kann ein Peer ohne eine `.torrent`-Datei einen Torrent herunterladen und dazu dem entsprechenden Schwarm beitreten.

### DHT-Protokoll [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

BEP 5<sup>[2]</sup> beschreibt den Einsatz einer **verteilten Hashtabelle** (engl. „Distributed Hash Table“; DHT) auf Basis des **Kademlia**-Algorithmus für den „trackerlosen“ (engl. „trackerless“) Betrieb. Diese Erweiterung ist derzeit noch im Entwurfsstadium, der Einsatz ist jedoch schon weit verbreitet. Die Trackerfunktion wird dabei von der Clientsoftware übernommen. Dies vermeidet einige der bisherigen Probleme (zum Beispiel die fehlende Ausfallsicherheit des Trackers), auch wenn tracker-gestützter Betrieb weiter möglich sein wird. Es erleichtert auch das Anbieten, da Tracker den aufwändigsten Teil in BitTorrent darstellen. Seit der im November 2005 erschienenen Version 4.2.0 unterstützt der Referenz-Client den trackerlosen Betrieb und setzt dabei auf den **Kademlia**-Algorithmus. Der Tracker kann dabei dezentral, ähnlich wie im Kademlia-Netzwerk, als verteilte Hashtabelle auf den Clients selbst abgelegt und verwaltet werden.

Moderne BitTorrent-Clients können daher auf Tracker verzichten und dezentral arbeiten („trackerlos“). Allerdings verwenden sie noch unterschiedliche Protokolle, sodass die Kommunikation zwischen verschiedenen Clients auf DHT-Basis nicht immer möglich ist. Untereinander kompatibel sind zurzeit **BitComet**, **Deluge**, **µTorrent**, **KTorrent**, **qBittorrent**, **rTorrent**, **Transmission** und der **Referenz-Client**. Die Entwickler arbeiten verstärkt daran, Kompatibilität herzustellen.

### UDP-Trackerprotokoll [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Mit der Erweiterung aus BEP 15<sup>[3]</sup> kann ein Tracker per **UDP** abgefragt werden, was das Datenverkehrsaufkommen

anzeigen, wird die Datei stückweise in zufälliger Reihenfolge untereinander ausgetauscht statt sie komplett zu laden.

am Tracker stark reduzieren kann. Diese Erweiterung ist derzeit noch im Entwurfsstadium.

#### **Superseeding** [[Quelltext bearbeiten](#)]

BEP 16<sup>[4]</sup> beschreibt das sogenannte Superseeding (bei [µTorrent](#) auch *initial seeding* genannt), bei dem für den Fall, dass der jeweilige Peer der einzige Seed in einem noch datenlosen Schwarm ist, der Versand daraufhin optimiert wird, dass im restlichen Schwarm möglichst schnell eine (verteilte) Kopie der Daten entsteht. Dazu zeigt sich der Seed in diesem Modus im Schwarm auch als unvollständige Quelle und gibt seine Teile nur nach und nach heraus. Er liefert vorerst jedes Teil nur je einmal aus und gibt weitere Teile frei, wenn er Rückmeldung erhalten hat, dass ein hochgeladenes Teil weiterverbreitet wurde. Er versucht herauszufinden, welche Peers für die schnellste Weiterverbreitung sorgen und lädt zu diesen bevorzugt hoch. Der Client [BitComet](#) ist dafür bekannt geworden, dieses Vorgehen zum eigenen Vorteil zu missbrauchen.

Superseeding wurde in dem Client [BitTornado](#) eingeführt. Die Erweiterung ist derzeit noch im Entwurfsstadium.

#### **HTTP/FTP Seeding** [[Quelltext bearbeiten](#)]

BEP 17<sup>[5]</sup> und 19<sup>[6]</sup> beschreiben Verfahren zur Nutzung von HTTP- oder FTP-[Webservern](#) als vollständige Quellen (Seeds) in einem BitTorrent-Schwarm.

Siehe Artikel [Webseed](#)

#### **Private Torrents** [[Quelltext bearbeiten](#)]

Im Unterschied zum Normalfall, den öffentlichen Torrents, wird bei privaten Torrents der Zugriff eingeschränkt. Mit einem [Flag](#) in der .torrent-Datei (die hierbei nur einen einzigen Tracker enthält) wird dem Client vorgeschrieben, sich bei der Auffindung von Quellen auf den einen in der Datei angegebenen Tracker zu beschränken und nur zu Clients zu verbinden, die dieser liefert.

BEP 27<sup>[7]</sup> beschreibt das Verfahren.

#### **Ankündigen und Auffinden von Peers mittels Zeroconf** [[Quelltext bearbeiten](#)]

Mit der in BEP 26<sup>[8]</sup> (noch im Entwurfsstadium) beschriebenen Erweiterung können sich Peers mittels DNS Service Discovery ([Zeroconf](#)) in einem [lokalen Netzwerk](#) finden. Innerhalb eines lokalen Netzwerkes sind in der Regel deutlich höhere Übertragungsraten möglich und ist der Aufwand für die Übertragung geringer. Mit dieser Erweiterung können Peers im selben lokalen Netzwerk, die am selben Torrent interessiert sind, dies nun entlastend für den Schwarm und die gemeinsame Außenanbindung nutzen und können eventuell mehr Peers gefunden werden. Dazu muss auf den jeweiligen Systemen ein Zeroconf-[Daemon](#) laufen.

#### **Auffinden von BitTorrent-Zwischenspeichern** [[Quelltext bearbeiten](#)]

Die im BEP 22<sup>[9]</sup> (noch im Entwurfsstadium) beschriebene Erweiterung ermöglicht das Aufspüren [netzwerk-topologisch](#) naheliegender Knoten wie zum Beispiel Pufferspeichern eines [Internetdienstanbieters](#).

Dies kann in vielerlei Hinsicht nützlich sein: Indem Internetdienstanbieter Verkehr von auf ihrem Netz populären Torrents zwischenspeichern und auf ihrem Netz betriebene Clients aus dem Zwischenspeicher speisen, kann teurerer externer Datenverkehr eingespart werden. Für die Kunden ergibt sich damit eine Verbesserung der Zuverlässigkeit des Torrents und der Geschwindigkeit beim Herunterladen. Die Daten von Torrent-Transfers können damit unkompliziertere Routen durchs Internet nehmen.

Diese Erweiterung wurde mit Version 4.20.0 des Original-Clients (mainline) eingeführt.

#### **Protokollverschleierung** [[Quelltext bearbeiten](#)]

Viele Clients bieten mittlerweile eine Verschlüsselung des Datenstromes mit dem [unsicheren](#) Algorithmus [RC4](#) ([Stromchiffre](#)) und dem „Infohash“ des jeweiligen Torrents als Schlüssel, um das Protokoll des Datenstromes zu verschleiern und [Internetdienstanbietern](#) das [Traffic Shaping](#) zu erschweren.

Der ursprüngliche Entwickler des BitTorrent-Protokolles Bram Cohen hält dieses Vorgehen für schlecht,<sup>[10]</sup> und das entsprechende BEP (BEP 8<sup>[11]</sup>) ist zurückgestellt.

Für Kunden einiger Internetdienstanbieter ist es die einzige Möglichkeit, einer selektiven Drosselung ihres Datenverkehrs zu entgehen, andererseits nimmt es den Anbietern auch die Möglichkeit des Betriebes von BitTorrent-Zwischenspeichern und braucht mehr Rechenleistung.

µTorrent und Azureus führten die Erweiterung zusammen ein, was schlagartig einen Großteil aller Peers kompatibel zu verschlüsselten Verbindungen machte.

#### **Peer Exchange** [[Quelltext bearbeiten](#)]

Peer Exchange (PEX) ist ein alternatives Verfahren zum Auffinden von Peers. Damit können Peers ihre Peer-Listen untereinander austauschen und somit zusätzliche Peers von verbundenen Peers bezogen werden. Obwohl die entsprechende BEP 11 noch nicht angenommen ist, ist das Verfahren schon weit verbreitet.

## Internetcache [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Ab Version 4.20.0 unterstützt BitTorrent das [Internet Cache Protocol](#) (ICP), um die [Datenübertragungsrate](#) der Provider zu schonen. Dazu wurde das Zusatz-Protokoll *Cache Discovery Protocol* definiert. Bisher wurde die Technik aber noch nicht genutzt. Da Caching-Provider durch den [Digital Millennium Copyright Act](#) (DMCA) nicht für den durchgeleiteten Datenverkehr haften müssen, bestehen zumindest in den [Vereinigten Staaten](#) juristisch keine Probleme.<sup>[12]</sup>

## Anti-Leech-Tracker (ALT) [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

BitTorrent beruht – wie alle Filesharing-Netzwerke – auf dem Prinzip „Geben und Nehmen“. Nicht wenige Teilnehmer deaktivieren ihre eigene Sende-Funktion („upload“) und missachten damit das Prinzip aller Filesharing-Netzwerke. Als Reaktion auf dieses Ausnutzen haben sich sogenannte „Anti-Leech-Tracker“ (ALT) etabliert, die das Verhalten der Teilnehmer stetig beobachten und Teilnehmer, die nur herunterladen oder dies in unfairer Verhältnis tun, vom Netzwerk ausschließen, sobald gegen vordefinierte Regeln verstoßen wird. Als Maßstab gilt hier die sogenannte Ratio („file ratio“, „overall ratio“ oder beim [µTorrent](#) „Share-Rate“), die sich aus dem [Quotienten](#) von gesendeter und empfangener Datenmenge errechnet.

Bei diesem System sind jedoch Teilnehmer mit geringerer [Datenübertragungsrate](#) benachteiligt. So kann es passieren, dass solche Nutzer vom ALT verbannt werden, wenn sie ihre Ratio nicht rechtzeitig einhalten können. Daher wird auf einigen ALT mit dem sogenannten „Only Upload“ gegen diesen Missstand vorgegangen. Bei „Only Upload“ wird ausschließlich die Masse an hochgeladenen Daten angerechnet. Ferner wird diesem Problem auch verstärkt mit einem sogenannten „Seedbonus“ begegnet, bei dem Punkte für die Zeitspanne des Sendevorgangs („upload“) vergeben werden, die dann wiederum in „Upload-Guthaben“ eingetauscht werden können.

Eine weitere Problematik: Der ALT ist zum Errechnen des Verhältnisses auf Berichte der teilnehmenden Clients angewiesen. Diese können leicht verfälscht werden, entweder absichtlich durch Manipulationen von Schummeln oder versehentlich durch fehlerhaft konfigurierte Client-Software. Hier wurden mittlerweile jedoch auch Methoden entwickelt, die solche potentiellen Betrugsversuche erkennen und damit zum sofortigen Ausschluss führen.

## Künftige Weiterentwicklungen [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

In Zukunft wird die Weiterentwicklung des Protokolls nicht mehr alleine von Bram Cohen, sondern auch von anderen Entwicklern getragen. BitTorrent-Benutzer sind in letzter Zeit zunehmend (teils unwissentlich) vom [Traffic-Shaping](#) ihrer Provider betroffen. Werden dabei Pakete als P2P-Pakete klassifiziert, wird der Upload in vielen Fällen stark gedrosselt. Als Antwort darauf implementierten die Clients [Vuze](#) (früher [Azoreus](#)) und [µTorrent](#) eine [Ende-zu-Ende-Verschlüsselung](#) (mit [RC4](#)-Stromchiffre), um das Traffic-Shaping zu umgehen. [BitComet](#), [rTorrent](#), [Transmission](#) sowie [KTorrent](#) unterstützen die neue Protokoll-Verschlüsselung ebenfalls.

## Geschichte [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Das BitTorrent-Protokoll wurde im April 2001 von dem Programmierer [Bram Cohen](#) für die [Bootlegger](#)-Online-Community [etree](#) entworfen.<sup>[13]</sup> Am 2. Juli 2001 veröffentlichte er eine erste Implementierung<sup>[14]</sup>, die mittlerweile von einer von ihm gegründeten Firma [BitTorrent, Inc.](#) betreut wird. Bereits nach kurzer Zeit begann die File-Sharing-Szene, die Technologie unter anderem für das Tauschen von nicht lizenzierten Kopien [urheberrechtlich](#) geschützter Daten zu nutzen. Mit der Zeit entwickelte sich BitTorrent zum größten (Inhalte, Benutzer, Verkehr) Filesharing-Netz, es produzierte zeitweise ein Drittel des gesamten weltweiten Internet-Datenverkehrs.

Die US-amerikanische Firma namens BitTorrent hat Ende Februar 2007 ihre gleichnamige [Website](#) in einen Online-Shop umgewandelt, in dem sich viele Medieninhalte nur noch kostenpflichtig herunterladen lassen.

2018 verließ Bram Cohen, die von ihm gegründete Firma, BitTorrent, Inc.<sup>[15]</sup>

## Einsatzgebiete, Vor- und Nachteile [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Besonders gut geeignet ist BitTorrent für die schnelle Verteilung großer Dateien, für die eine aktuell große [Nachfrage](#) vorhanden ist. Bei etwas älteren oder weniger gefragten Dateien ist unter Umständen das Herunterladen über [FTP](#) oder [HTTP](#) wegen der zu geringen Anzahl von Uploadern vorzuziehen. Dieser Nachteil kann durch die Nutzung sogenannter [Webseeds](#) aufgehoben werden. Der Vorgang der Datendistribution mit BitTorrent unterscheidet sich grundsätzlich von der Arbeitsweise der bekannten Filesharing-Tauschbörsen, bei denen jeder Teilnehmer parallel eigene Dateien anbietet. Durch die zunehmende Implementierung von trackerlosen Techniken sowie Suchfunktionen in den Clients lassen sich diese jedoch auch wie traditionelle Tauschbörsen verwenden.

Da die Größe der [Datenübertragungsrate](#), die jeder Downloader bekommen kann, von der Menge der fertigen und der Menge der unfertigen Downloads (Peers) im Netz sowie der Uploadraten der Nutzer abhängt, kann es je nach Menge der Anbieter (Seeder), der Downloader (Leecher) und der Verteilungsrate zu mehr oder weniger Kilobytes pro Sekunde kommen. Da ein Nutzer mit vollständigem Download praktisch keinerlei Downloadrate benötigt, steigt die maximal verfügbare Datenübertragungsrate für das gesamte Netz, weil dieser fertige Nutzer nur hochlädt (seedet). Umgekehrt beanspruchen Downloader Datenübertragungsrate, tragen aber selbst mit ihrer Uploadrate bei. Am folgenden (nur sehr

theoretischen) Beispiel soll die Auswirkung von unterschiedlichen Mengen von reinen Anbietern (Seeder) und Downladern (Leecher) dargestellt werden:

- 5 vollständige Downloads, jeder der Anschlüsse hat im Schnitt eine Uploadrate von 30 KiloBytes pro Sekunde:  $5 \times 30 = 150 \text{ KByte/s}$
- 10 unvollständige Downloads, jeder der Anschlüsse hat im Schnitt eine Uploadrate von 30 KiloBytes pro Sekunde:  $10 \times 30 = 300 \text{ KByte/s}$

Die gesamte Datenübertragungsrate im Netzwerk beträgt also 150 KByte/s plus 300 KByte/s, insgesamt also 450 KByte/s. Da 10 Nutzer gleichzeitig herunterladen, teilt sich diese verfügbare Datenübertragungsrate auf in 10× durchschnittlich 45 KByte/s.

In der Realität wird solch ein Wert auf großen, öffentlichen Trackern aber meist nur bei beliebten Torrents erreicht, da auch Datenübertragungsrate durch Wartezeiten, Zuordnungen, verschiedene Erreichbarkeiten etc. verloren geht. Außerdem sind in der Praxis auch verschiedene Anschlussgeschwindigkeiten und Prioritäten für ein mehr oder weniger schnelles Herunterladen verantwortlich. Zudem haben viele Benutzer ihren Client oder ihre Firewall falsch konfiguriert.

## Einsatz in der Praxis [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

[Red Hat](#) und [Novell](#) gehörten zu den ersten [Linux-Distributoren](#), die BitTorrent zur Verbreitung ihrer Distributionen verwendeten. Inzwischen sind alle bekannteren Linuxdistributionen und [FreeBSD](#) über BitTorrent erhältlich. Der Spieleentwickler [Blizzard](#) verteilte die [World-of-Warcraft-Beta](#) über BitTorrent und stellt jetzt, wie [id Software](#), die größeren Patches für die finale Version ebenfalls als Torrents bereit. Auch [OpenOffice.org](#) und [LibreOffice](#) können per BitTorrent geladen werden. Facebook<sup>[16]</sup> und Twitter<sup>[17]</sup> verteilen die Software ihrer Server via BitTorrent.

Auch außerhalb des Software-Bereiches gibt es konkrete Anwendungen: Die britische [BBC](#) unternimmt derzeit Pilotversuche, um aktuelle Sendungen und Dokumentationen unmittelbar nach der Ausstrahlung online über BitTorrent zur Verfügung zu stellen. Das [Freie-Musik-Projekt Jamendo](#) verteilt Alben über BitTorrent. Die [Podcasts](#) des [Chaosradio](#)-Netzwerks werden seit 2010 auch über BitTorrent verbreitet.<sup>[18]</sup>

## Sonstiges [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Einer Studie der ipoque GmbH vom Februar 2009 zufolge<sup>[19]</sup> macht die Datenübertragung über das BitTorrent-Protokoll in Deutschland 37 % des gesamten Datenverkehrs aus und belegt damit den Spitzenplatz, mit weitem Abstand zu [HTTP](#) mit einem Anteil von 15 %. Die Repräsentativität dieser Studie wird jedoch bezweifelt, da nur ausgewählte Kunden der ipoque GmbH untersucht wurden.<sup>[20]</sup>

Weiterhin gibt ipoque an, dass BitTorrent das einzige Filesharing-Protokoll sei, das signifikant für legale Inhalte genutzt werde.<sup>[21]</sup>

Zwischenzeitlich hat Google das Wort *bittorrent* über die Autocomplete-Funktion nicht angezeigt.<sup>[22]</sup>

## Rechtliches [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Das BitTorrent-Protokoll selbst ist völlig legal. Probleme entstehen, wenn urheberrechtswidriger Inhalt übertragen wird.

Die Legalität des Betreibens von Torrentseiten oder Trackerservern mit Torrents, über die [urheberrechtlich](#) geschütztes Material ohne Genehmigung verbreitet werden kann, ist umstritten, da die Server selbst keine Dateien anbieten, sondern nur die Peers untereinander verbinden.

In der Vergangenheit kam es häufiger zu Beschlagnahmungen von Servern, die Torrents anboten. Die erste groß angelegte Aktion fand im Dezember 2004 statt, als die finnische Polizei eine Razzia auf die Server der Seite [Finreactor](#) durchführte. Die Torrents werden seitdem nicht mehr angeboten und das Verfahren wurde eingestellt.<sup>[23][24]</sup> Im Mai 2005 schlossen die US-Behörden [FBI](#) und das dem [Ministerium für Innere Sicherheit](#) untergeordnete [Immigration and Customs Enforcement](#) die Seite [EliteTorrents.org](#). Die bis dato wohl größte Torrent-Seite, [Suprnova.org](#), wurde im Dezember 2005 von slowenischen Behörden beschlagnahmt. Die Seite [LokiTorrent](#), vermutlich damals größte Torrent-Suchmaschine hinter [Suprnova](#), hat kurz danach ebenfalls den Dienst eingestellt. Angeblich wurde der Administrator [Edward Webber](#) von der [MPAA](#) gerichtlich zu einer Geldstrafe und der Herausgabe der Log-Dateien gezwungen.

Die bisher wohl spektakulärste Aktion fand im Mai 2006 statt, als der weltgrößte BitTorrent-Tracker [ThePirateBay.org](#) auf Druck des US-Justizministeriums von der schwedischen Polizei [beschlagnahmt wurde](#), jedoch bereits wenige Tage später wieder am Netz war. Im Februar 2009 wurden vier der Betreiber von The Pirate Bay von der schwedischen Justiz angeklagt und im April zu jeweils einjährigen Haftstrafen sowie Schadenersatzzahlungen in Millionenhöhe verurteilt.<sup>[25][26]</sup> Dies ist insofern bedeutend, als es um das Bereitstellen urheberrechtsgeschützter Inhalte ging, die jedoch an sich nicht auf den Servern der Betreiber liegen. Das Urteil ist noch nicht rechtskräftig. Anfang Dezember 2014 startet die schwedische Polizei die größte Razzia gegen The Pirate Bay und beschlagnahmten Server und weitere Technik aus einem Rechenzentrum. Die Seite wurde vom Netz genommen. Am Vormittag des 1. Februar 2015 ging die Seite allerdings wieder online.

In diesem Zusammenhang ist mittlerweile auch oft von P2P-„Privatsphäre“ oder P2P-Privacy die Rede. Grundsätzlich



ist es jedermann möglich, einen BitTorrent-Trackerserver ins Netz zu stellen, also auch ein Urheberrechtsschutzverband oder eine Strafverfolgungsbehörde. Zusätzlich können natürlich auch am eigentlichen Peering (Datenaustausch) die zuvor genannten Organisationen und Institutionen teilnehmen und damit gegebenenfalls einen „Nachweis“ der im P2P-Netz übertragenen respektive getauschten Dateien erlangen. Da es für den Anwender auf der BitTorrent-Client-Seite nur schwer nachzuvollziehen ist, welche Tracker-Server oder Peers (IPs) sozusagen lediglich „mithorchen“, gibt es Bestrebungen und Projekte, einen besseren Schutz der Privatsphäre in P2P-Netzwerken erreichen zu wollen. Ein Ansatz hierfür ist es, einfach bestimmte IP-Nummern via IP-Listen zu blockieren und damit vom jeweiligen Torrent auszuschließen. Als Beispiel sei hier [PeerGuardian](#) genannt.

Nach einer Untersuchung der britischen [University of Birmingham](#) wird die eigene [IP-Adresse](#) bei Filesharing von populären Dateien im BitTorrent-Netzwerk wahrscheinlich innerhalb von drei Stunden protokolliert. Bei Torrents, die nicht unter den 100 populärsten bei *The Pirate Bay* waren, wurde hingegen keinerlei Überwachung festgestellt.<sup>[27]</sup> Allerdings kann die IP Adresse durch [Anonymisierungsdienste](#) wie [Proxy-Server](#) und [Virtual Private Networks](#) (VPNs) versteckt werden.


Weitere Informationen zur Rechtslage befinden sich unter [Filesharing](#).






## Siehe auch [[Quelltext bearbeiten](#)]

- [Liste von BitTorrent-Clients](#)
- [Sparse-Datei](#) (Beschreibung der systemseitigen Problematik bei der Anlage von BitTorrent-Dateien)
- [Bencode](#), ein Format welches intern von BitTorrent verwendet wird.

## Weblinks [[Quelltext bearbeiten](#)]

 **Wiktionary: BitTorrent** – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

 **Commons: BitTorrent** – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien

- [Offizielle BitTorrent-Website](#) 
- [BitTorrent-Protokoll Spezifikation](#) 
- [Deutsche BitTorrent-FAQ](#) 
- [Offizielles DHT-Protokoll](#)  (englisch)
- [Linkkatalog zum Thema BitTorrent](#)  bei *curlie.org* (ehemals [DMOZ](#)) (englisch)

## Quellen [[Quelltext bearbeiten](#)]

- ↑ [BEP 0009: Extension for Peers to Send Metadata Files](#) 
- ↑ [BEP 0005: DHT Protocol](#) 
- ↑ [BEP 0015: UDP Tracker Protocol for BitTorrent](#) 
- ↑ [BEP 0016: Superseeding](#) 
- ↑ [BEP 0017: HTTP Seeding](#) 
- ↑ [BEP 0019: WebSeed – HTTP/FTP Seeding \(GetRight style\)](#) 
- ↑ [BEP 0027: Private Torrents](#) 
- ↑ [BEP 0026: Zeroconf Peer Advertising and Discovery](#) 
- ↑ [BEP 0022: BitTorrent Local Tracker Discovery Protocol](#) 
- ↑ <http://bramcohen.livejournal.com/29886.html> 
- ↑ [BEP 0008: Tracker Peer Obfuscation](#) 
- ↑ [Heise-Newsticker: „BitTorrent 4.20 unterstützt Internet Caches“](#) 
- ↑ [The Seattle Times: Business & Technology: BitTorrent file-sharing program floods the Web](#) 
- ↑ Bram Cohen: *BitTorrent — a new P2P app.*  In: *Yahoo! Groups*. Yahoo! Inc., 2. Juli 2001, abgerufen am 15. April 2007.
- ↑ Bram Cohen: *I stopped being full time at BitTorrent in summer 2017 and my involvement ended when it sold to Tron last year.*  In: *@bramcohen*. 21. Januar 2019, abgerufen am 1. Mai 2019 (englisch).
- ↑ <http://torrentfreak.com/facebook-uses-bittorrent-and-they-love-it-100625/> 
- ↑ <http://torrentfreak.com/twitter-uses-bittorrent-for-server-deployment-100210/> 
- ↑ <http://blog.chaosradio.ccc.de/index.php/2010/04/23/bittorrent-und-itunes/> 
- ↑ „Internet Study 2008/2009“  ([Memento](#) vom 20. April 2009 im *Internet Archive*) der ipoque GmbH
- ↑ „Traffic-Analyse: P2P verliert Anteile, Web holt auf“ , Meldung im [Heise-Newsticker](#) vom 19. Februar 2009
- ↑ „P2P Raid in Germany Shows Little Effect“  ([Seite nicht mehr abrufbar](#), Suche in [Webarchiven](#) )  **Info:** Der Link wurde automatisch als defekt markiert. Bitte prüfe den Link gemäß [Anleitung](#) und entferne dann diesen Hinweis.
- ↑ <http://torrentfreak.com/google-starts-censoring-bittorrent-rapidshare-and-more-110126/> 
- ↑ „Police swoop closes down Finland’s largest file download site“ 
- ↑ „Finnish police raid BitTorrent site“ 
- ↑ „Tauschbörse *The Pirate Bay* vor Gericht, tagesschau.de“  ([Memento](#) vom 16. Februar 2009 im *Internet*

*Archive)*

26. ↑ „*Pirate Bay*-Betreiber zu einjährigen Haftstrafen verurteilt, tagesschau.de“  (Memento vom 19. April 2009 im *Internet Archive*)
27. ↑ Christian Kahle: *BitTorrent: Nach max. 3 Stunden ist man registriert.*  In: *WinFuture*. 5. September 2012, abgerufen am 24. September 2012.

Kategorien: BitTorrent | Internet-Dateiübertragungsprotokoll

Diese Seite wurde zuletzt am 26. Juli 2019 um 02:28 Uhr bearbeitet.

Abrufstatistik · Autoren

Der Text ist unter der Lizenz „[Creative Commons Attribution/Share Alike](#)“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den [Nutzungsbedingungen](#) und der [Datenschutzrichtlinie](#) einverstanden.

Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.

Datenschutz Über Wikipedia Impressum Entwickler Stellungnahme zu Cookies Mobile Ansicht

