



Schnelles Synchronisieren und Hochladen von Dateien mit Dropbox

Mit Dropbox* konnten in zwei europäischen Städten Dateien und Ordner schneller hochgeladen, heruntergeladen und synchronisiert werden als mit drei Business-Diensten von führenden Mitbewerbern

Da sowohl Mitarbeitende als auch Kunden heutzutage über den gesamten Globus verstreut sind, benötigen moderne Unternehmen reaktionsschnelle und effektive Tools für eine weltweite Zusammenarbeit. So kommt es beispielsweise vor, dass ein Projektmanager aus Phoenix mit Kollegen in London und Tokio zusammenarbeitet, dann Dateien an einen Kunden in Boston versendet und sich später mit Auftragnehmern in Sydney bespricht. Durch einen schnellen und nahtlosen Austausch von Dateien können diese Interaktionen so reibungslos wie möglich gestaltet werden, was auch die Produktivität eines Unternehmens steigert.

Wir sind nach London und Berlin gereist und haben dort anhand einer Aufgabenreihe die Geschwindigkeit der vier beliebten Cloud-Speicherdienste von Dropbox, Google, Box und Microsoft getestet. Dazu haben wir die Apps lokal auf

zwei identischen Windows 11 Pro-Laptops sowie auf zwei identischen macOS-Laptops installiert. Wir haben außerdem darauf geachtet, dass alle vier Service-Abos unter macOS die Dateianbieter-API von Apple nutzen.

Bei unseren Leistungstests haben wir gemessen, wie lange die einzelnen Dienste benötigen, um Dateien und Ordner in die Cloud und aus der Cloud zu übertragen sowie Dateien zwischen zwei Geräten zu synchronisieren. Um ein möglichst umfassendes Bild von der Leistung der vier Dienste zu erhalten, haben wir unterschiedlich große Dateien und Ordner verwendet. In 145 der 168 durchgeführten Tests war Dropbox schneller als die Konkurrenz. In diesem Bericht werfen wir einen genaueren Blick auf sechs Bereiche, in denen Sie mit Dropbox die Zusammenarbeit innerhalb Ihres Teams beschleunigen können.



93 % schnellerer Upload eines Ordners mit 10.000 Dateien

*im Vergleich zum getesteten Microsoft-Dienst***



77 % schnellere Synchronisierung einer 50 KB großen Datei zwischen zwei Geräten

*im Vergleich zum getesteten Box-Dienst***



73 % schnellerer Upload eines Ordners mit 400 Dateien mit einer Größe von je 0 Byte

*im Vergleich zum getesteten Google-Dienst****



78 % schnellere Synchronisierung einer 25 MB großen Datei zwischen zwei Geräten

*im Vergleich zur getesteten Box-Lösung*****

IN LONDON UND BERLIN

*PT hat folgende Angebote getestet: Dropbox Advanced-Abo, Microsoft OneDrive for Business (Abo 1), Box Business und Google Workspace™ Business Plus. Weitere Informationen zu den von uns getesteten Diensten finden Sie auf Seite 2.

**Auf einem Apple® MacBook Pro® 2022 13-Zoll-Laptop (oder Laptop-Set) mit macOS 13.5.1 in London

***Auf einem Dell™ XPS 13 9315 mit Windows 11 Pro in London

****Auf einem Apple MacBook Pro 2022 13-Zoll-Laptop-Set mit macOS 13.5.1 in Berlin

Unsere Testmethodik

Im Rahmen des Tests reiste ein Team von PT-Technikern nach London und Berlin und untersuchte dort die Leistung der einzelnen Cloud-Speicherdienste in den beiden europäischen Großstädten. Dort führte unser Team Vergleichstest der vier Service-Abos mit jeweils zwei Geräte- und Betriebssystemkombinationen durch:

- **PC:** Zwei Dell XPS 13 9315 Laptops mit Windows 11 Pro
- **Mac:** Zwei Apple MacBook Pro 2022 13-Zoll-Laptops mit macOS 13.5.1 (Ventura) und Dateianbieter-API

Folgende Service-Abos haben wir getestet:

- **Dropbox Advanced**
- **Google Workspace Business Plus**
- **Box Business**
- **Microsoft OneDrive for Business (Abo 1)**

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit bezeichnen wir diese Dienste im weiteren Verlauf dieses Berichts auch als Dropbox, Google Drive, Box und Microsoft OneDrive.

84 Einzelvergleiche zwischen Dropbox und den Konkurrenzprodukten pro Stadt



Gerät-zu-Cloud- und Cloud-zu-Gerät-Tests*

- Upload und Download eines 100 MB großen Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten Dateien
- Upload und Download eines Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten Dateien mit einer Größe von je 0 Byte
- Upload und Download einer 25 MB großen Datei
- Upload und Download einer 250 MB großen Datei

*8 PC- + 8 Mac-Tests = 16 Tests
x 3 Konkurrenzprodukte =
48 Vergleichstests pro Stadt x zwei Städte = 96 Vergleichstests insgesamt



Nur Gerät-zu-Cloud-Tests**

- Bearbeiten einer 50 KB großen lokalen Datei und Hochladen der Änderungen
- Bearbeiten einer 25 MB großen lokalen Datei und Hochladen der Änderungen
- Upload eines lokalen Ordners mit 10.000 Dateien mit einer Dateigröße von je 1 KB

**3 PC- + 3 Mac-Tests = 6 Tests
x 3 Konkurrenzprodukte =
18 Vergleichstests pro Stadt x zwei Städte = 36 Vergleichstests insgesamt



Gerät1-zu-Cloud-zu-Gerät2-Tests***

- Synchronisieren einer 50 KB großen Datei
- Synchronisieren einer 25 MB großen Datei
- Synchronisieren einer 25 MB großen bearbeiteten Datei

***3 PC- + 3 Mac-Tests = 6 Tests
x 3 Konkurrenzprodukte =
18 Vergleichstests pro Stadt x zwei Städte = 36 Vergleichstests insgesamt

In jeder Stadt haben wir alle Test je dreimal auf einem Mac und auf einem PC (bei den Synchronisierungstests auf einem Laptop-Set) durchgeführt und dann den Medianwert der einzelnen Vergleiche bestimmt. Dabei schnitt Dropbox in 145 der 168 Direktvergleichen mit Google Drive, Box und Microsoft OneDrive am besten ab. Auf den nächsten Seiten vergleichen wir die Ergebnisse der einzelnen Wettbewerber in folgenden Tests: Upload einer 25 MB großen Datei, einer 250 MB großen Datei, eines Ordners mit 400 Dateien mit einer Größe von je 0 Byte und eines Ordners mit 10.000 Dateien mit einer Größe von je 1 KB sowie Synchronisieren einer 50 KB großen Datei und einer Datei mit 25 MB. Die Ergebnisse sämtlicher Vergleichstest finden Sie in den Informationen über den [wissenschaftlichen Hintergrund zu diesem Bericht](#).

Hinweis: Damit wir alle Diagramme in diesem Bericht in einer einheitlichen Größe darstellen konnten, mussten wir die Y-Achse teilweise unterschiedlich skalieren. Achten Sie beim Vergleich der einzelnen Diagramme daher bitte auf den dargestellten Datenbereich.

Schnellere Uploads mit Dropbox

Menschen in ganz unterschiedlichen Branchen laden tagtäglich in irgendeiner Form Dateien hoch, sei es, um sie mit Kunden zu teilen, mit Teamkollegen zusammenzuarbeiten oder einfach nur, um ihre Arbeit zwischenspeichern. Bei unseren Tests in London und Berlin haben wir festgestellt, dass Dateien, Ordner und Verzeichnisse mit Dropbox meist schneller in die Cloud übertragen werden konnten als mit Google Drive, Box oder Microsoft OneDrive.

Schnellerer Upload einer 25 MB großen Datei

In einer vielfältigen Unternehmenslandschaft haben die Mitarbeitenden mit ganz unterschiedlichen Dateiformaten und Dateigrößen zu tun. Einige Büros arbeiten vielleicht hauptsächlich mit Word- oder Excel-Dokumenten, die kaum Speicherplatz benötigen, während Kreative und Ingenieure in der Regel mit sehr großen Dateien arbeiten. Als durchschnittliche Dateigröße haben wir 25 MB festgelegt. Zum Vergleich: 25 MB ist die maximal zulässige Größe für den Versand von Gmail™-Anhängen.¹

Unabhängig vom Standort und vom verwendeten Betriebssystem wurde die Datei mit Dropbox schneller hochgeladen als mit den drei Konkurrenzdiensten. An beiden Standorten war der Upload einer 25 MB großen Datei mit Dropbox auf beiden getesteten Geräten innerhalb von 13 Sekunden abgeschlossen. Bei Google Drive dagegen dauerte der Upload an beiden Standorten fast 20 Sekunden und bei Box mehr als 18 Sekunden. In Berlin dauerte der Upload bei beiden Diensten auf dem Windows Pro-Gerät doppelt so lange wie bei Dropbox.

Upload einer Datei mit 25 MB: benötigte Zeit

Sekunden | Weniger ist besser

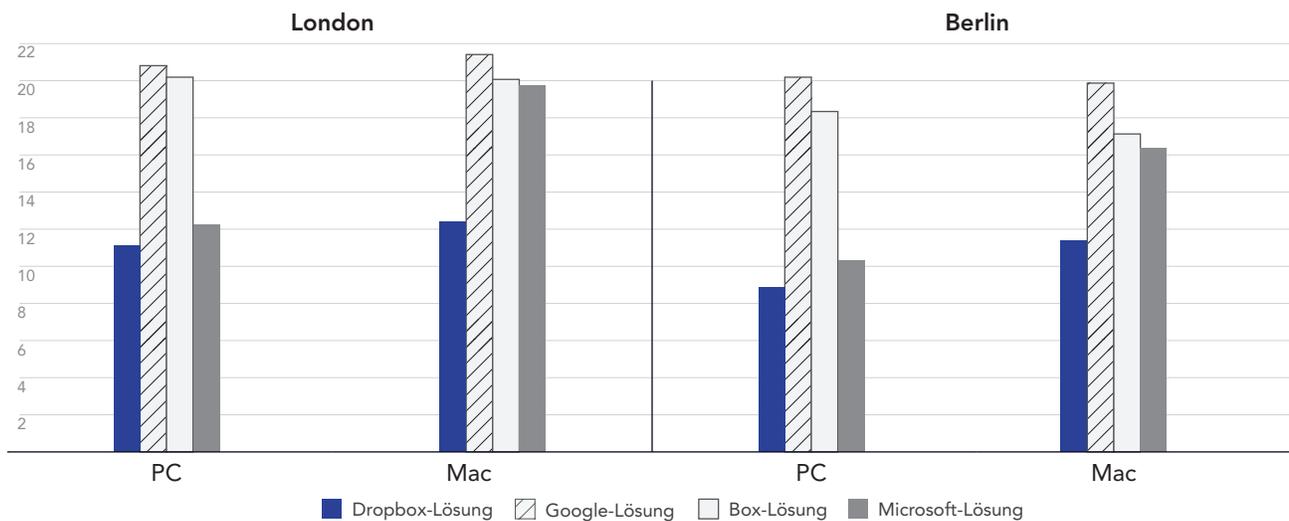


Abbildung 1: Mittelwert der für den Upload einer 25-MB-Datei erforderlichen Zeit für Dropbox Advanced, Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business (Abo 1) in London und Berlin. Je niedriger der angegebene Wert, desto besser war die gemessene Leistung. Quelle: Principled Technologies.





Schnellerer Upload einer 250 MB großen Datei

Datenauswertungen, KPI-Berichte und Social-Media-Analysen sind für Unternehmen jeglicher Größe heute unverzichtbare Instrumente. Um erfolgreich arbeiten zu können, müssen Teams relevante Daten zunächst an einem Ort sammeln, bevor sie sie analysieren können. Als repräsentatives Beispiel einer im Unternehmenskontext auszutauschenden Text-, Bild- oder Videodatei haben wir eine 250 MB große Datei zugrunde gelegt. 250 MB entsprechen ungefähr der Größe eines dreiminütigen 4K-Videos mit einer Bitrate von 10 Megabit pro Sekunde (Mbps).²

Bei unseren Tests wurde die 250 MB große Datei an beiden Standorten und auf beiden Betriebssystemen mit Dropbox schneller hochgeladen als mit den Konkurrenzdiensten. Beim Test auf dem PC in Berlin war der Upload mit Dropbox innerhalb von einer Minute abgeschlossen. Dropbox war damit 9 Sekunden schneller als das langsamste Konkurrenzprodukt in diesem Szenario (Google Drive). In London war Dropbox auf den von uns getesteten PC- und Mac-Geräten zwischen 4 und 9 Sekunden schneller und benötigte für den Datei-Upload 10 Prozent weniger Zeit als Box auf dem Mac und Google Drive auf dem PC.

Upload einer Datei mit 250 MB: benötigte Zeit

Sekunden | Weniger ist besser

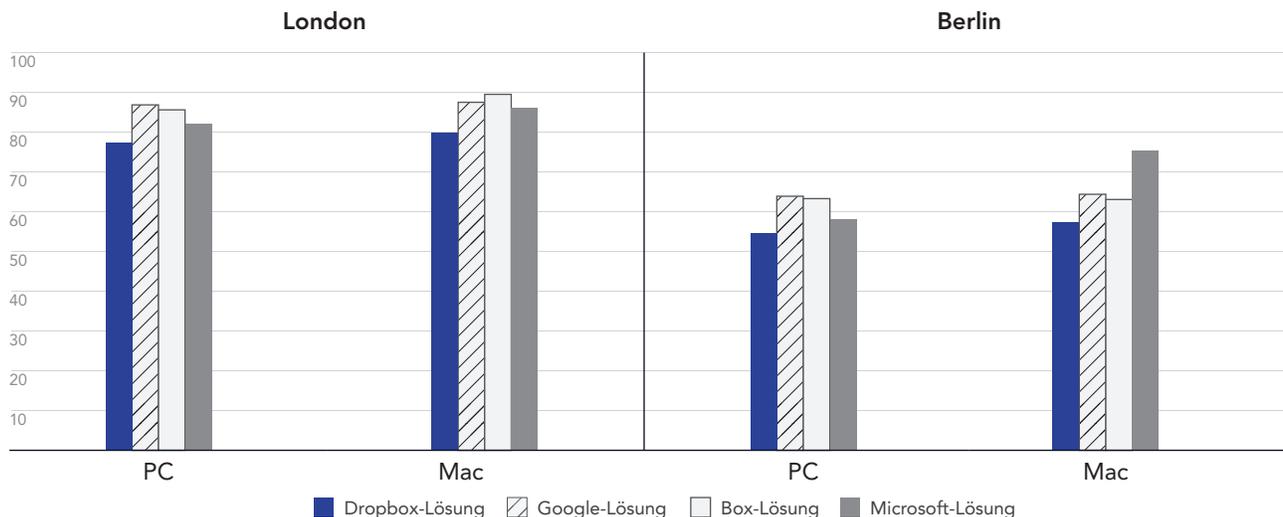


Abbildung 2: Mittelwert der für den Upload einer 250-MB-Datei erforderlichen Zeit für Dropbox Advanced, Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business (Abo 1) in London und Berlin. Je niedriger der angegebene Wert, desto besser war die gemessene Leistung. Quelle: Principled Technologies.

Schnellerer Upload eines Ordners mit 400 Dateien mit von jeweils 0 Byte

In unserer hochgradig digitalisierten Welt gibt es mehr Datenquellen als je zuvor. Dadurch wird die Datenverwaltung immer komplizierter, denn je mehr Daten wir ansammeln, desto schwieriger ist es häufig, diese Daten zu durchsuchen, sie zu analysieren und relevante Erkenntnisse daraus zu gewinnen. Eine Möglichkeit, das Potenzial Ihrer Daten voll auszuschöpfen, besteht darin, diese mit Metadaten auszuzeichnen. Wenn Ihren Teams bereits vor der Erstellung der eigentlichen Ressourcen hilfreiche Metadaten zur Verfügung stehen, können sie diese Daten in Zukunft als eine Art Fahrplan nutzen.

Unabhängig vom Standort sowie vom verwendeten Betriebssystem benötigte der Upload eines Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten 0-Byte-Dateien (diese Dateien verfügten über Strukturangaben, einen Dateinamen und weitere Metadaten) mit Dropbox weniger Zeit als mit Google Drive, Box und Microsoft OneDrive. Auf dem Windows 11 Pro-Gerät war Dropbox sowohl in London als auch in Berlin etwa 30 Sekunden schneller als Google Drive und etwa anderthalb Minuten schneller als Box. Auf dem macOS-Gerät lag Dropbox in beiden Städten immer noch vorn, allerdings war der Abstand zu Google Drive hier deutlich geringer.



Upload eines Ordners mit 400 Null-Byte-Dateien: benötigte Zeit

Sekunden | Weniger ist besser

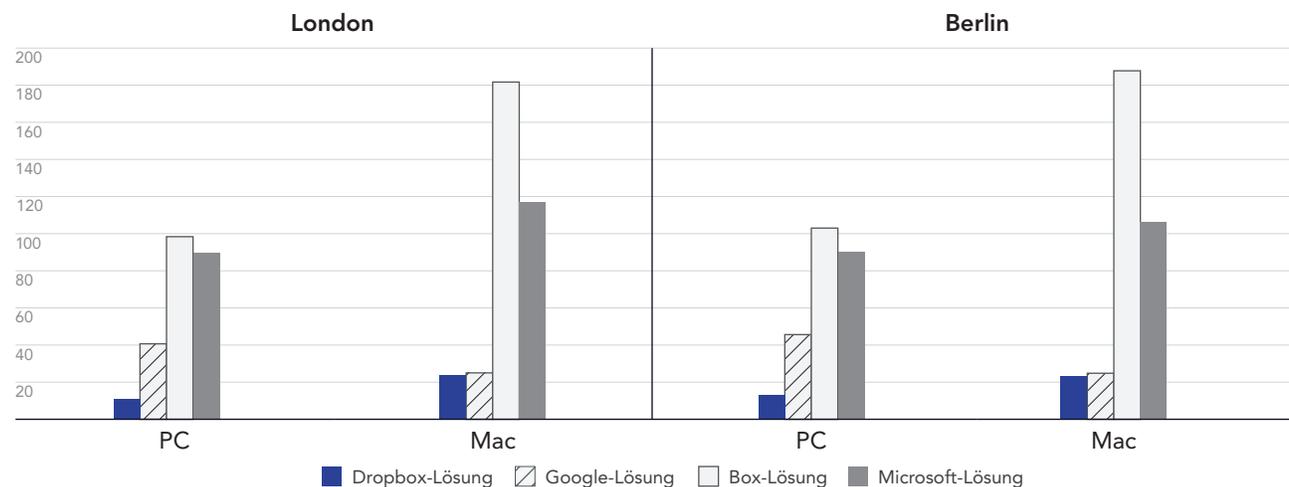


Abbildung 3: Mittelwert der für den Upload eines Ordners mit 400 Dateien mit einer Größe von jeweils 0 Byte erforderlichen Zeit für Dropbox Advanced, Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business (Abo 1) in London und Berlin. Je niedriger der angegebene Wert, desto besser war die gemessene Leistung. Quelle: Principled Technologies.

Schnelleres Arbeiten in einer mobilen Arbeitswelt mit Dropbox

Die Möglichkeit zur schnellen Synchronisierung von Dateien zwischen verschiedenen Rechnern ist der Zusammenarbeit zwischen Teammitgliedern meist förderlich, insbesondere wenn der Zeitplan eng ist und mehrere Personen gemeinsam an Dokumenten arbeiten. In unseren Tests war die Ende-zu-Ende-Synchronisierung von zwei Dateien unterschiedlicher Größe mit Dropbox schneller erledigt als mit Google Drive, Box und Microsoft OneDrive.



Schnellere Synchronisierung von Dateien

Im Rahmen dieser Testreihe haben wir gemessen, wie lange die Cloud-Dienste für die Synchronisierung von Dateien zwischen zwei Geräten benötigten. Dazu haben wir eine Datei von einem Laptop hochgeladen und die Zeit gestoppt, sobald die Datei auf dem zweiten Laptop sichtbar war. Wir haben diesen Test mit zwei Dateien mit einer Größe von 50 KB bzw. 25 MB durchgeführt.

Sowohl auf den Windows 11 Pro- als auch auf den macOS-Geräten synchronisierte Dropbox die 50 KB und die 25 MB große Datei schneller als Google Drive, Box und Microsoft OneDrive. Bei unserem Test in London benötigte Dropbox für die Synchronisierung einer 50 KB großen Datei auf dem macOS-Gerät weniger als 6 Sekunden, während es auf demselben Gerät mit Box fast 25 Sekunden dauerte.

Synchronisierung einer Datei mit 50 KB: benötigte Zeit

Sekunden | Weniger ist besser

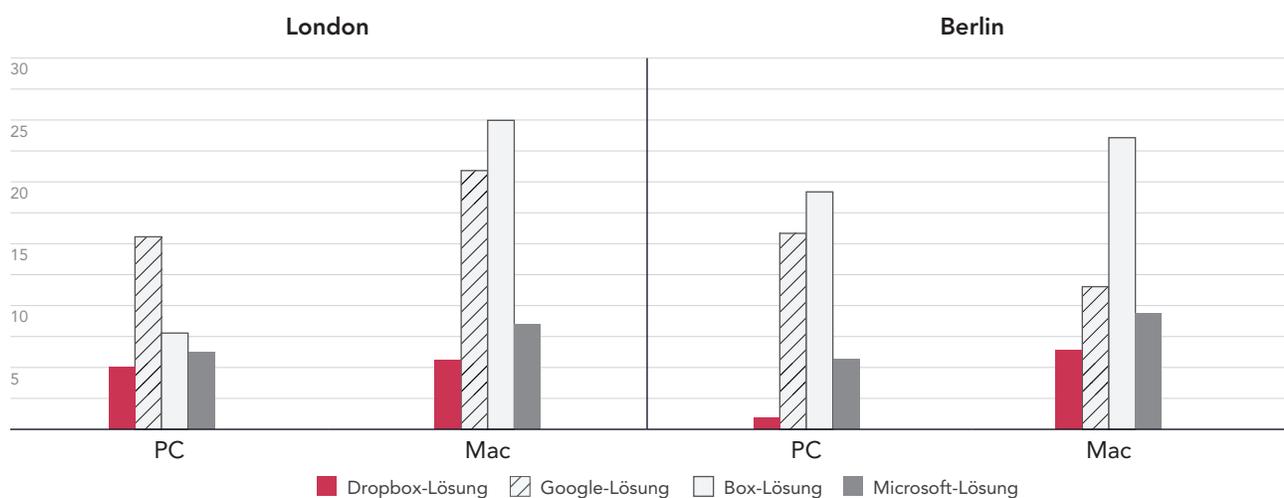


Abbildung 4: Mittelwert der für die Synchronisierung einer 50-KB-Datei erforderlichen Zeit für Dropbox Advanced, Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business (Abo 1) in London und Berlin. Je niedriger der angegebene Wert, desto besser war die gemessene Leistung. Quelle: Principled Technologies.



Synchronisierung einer Datei mit 25 MB: benötigte Zeit
 Sekunden | Weniger ist besser

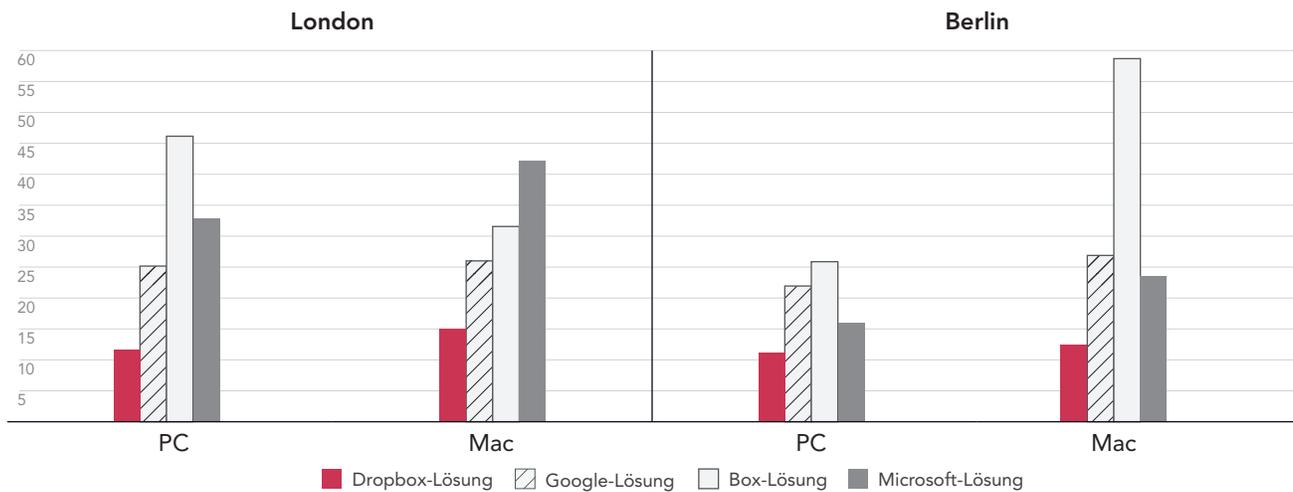


Abbildung 5: Mittelwert der für die Synchronisierung einer 25-MB-Datei erforderlichen Zeit für Dropbox Advanced, Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business (Abo 1) in London und Berlin. Je niedriger der angegebene Wert, desto besser war die gemessene Leistung. Quelle: Principled Technologies.



Schnellerer Upload von Ordnern

Kreative, Vertriebsmitarbeitende, Hochschulfakultäten, Personalabteilungen und Krankenhausverwaltungen arbeiten häufig mit zahlreichen Dateien, die nur sehr wenige Daten enthalten. Als repräsentatives Beispiel für einen solchen Fall haben wir einen lokalen Ordner mit 10.000 jeweils 1 KB großen Dateien zugrunde gelegt. Dies entspricht ungefähr der Größe einer sehr kurzen E-Mail, einer halben Seite mit unformatiertem Text, eines Symbols oder einer Bildschaltfläche.³

Im Rahmen dieses Vergleichstests haben wir gemessen, wie lange die Cloud-Dienste für den Upload eines lokalen Ordners mit 10.000 jeweils 1 KB großen Dateien benötigten (d. h., bis dieser Ordner als synchronisiert angezeigt wurde). In Berlin und London war Dropbox zwischen 54 und 93 Prozent schneller als alle anderen von uns getesteten Dienste. Mit Microsoft OneDrive dauerte der Upload dieses Ordners auf dem macOS-Gerät sogar zwischen 11 Mal (in Berlin) und 15 Mal (in London) so lange wie mit Dropbox.

Upload eines Ordners mit 10 000 Dateien à 1 KB: benötigte Zeit

Minuten | Weniger ist besser

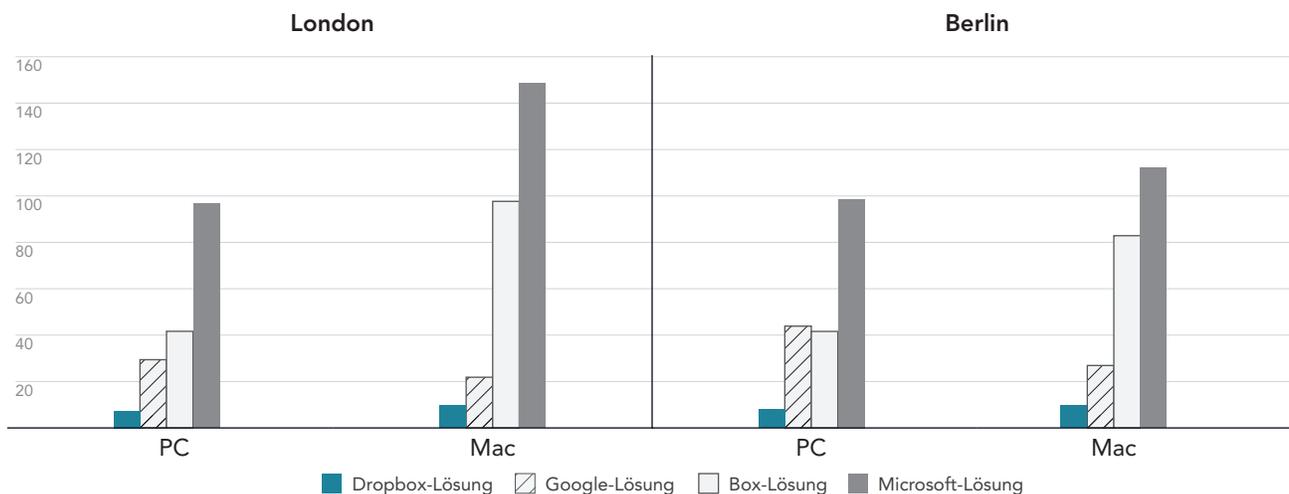


Abbildung 6: Mittelwert der für den Upload eines lokalen Ordners mit 10.000 1-KB-Dateien erforderlichen Zeit für Dropbox Advanced, Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business (Abo 1) in London und Berlin. Je niedriger der angegebene Wert, desto besser war die gemessene Leistung.
Quelle: Principled Technologies.



Fazit

Wenn Sie Ihren Nutzern einen schnellen Zugriff auf nützliche Inhalte ermöglichen, wirkt sich dies positiv auf die Arbeitseffizienz aus und Zeitverluste können vermieden werden. Dies ist insbesondere bei zeitkritischen Arbeitsprozessen sehr wichtig. Die Zusammenarbeit mit einem kompetenten und zuverlässigen Cloud-Speicheranbieter hat zudem den Vorteil, dass keine Investitionen in unternehmenseigene Geräte mit umfangreichem Speicherplatz oder in unternehmenseigene Server und Hardware zur Speicherung all dieser Daten erforderlich sind.

Im Rahmen einer umfangreichen Testreihe von Principled Technologies in London und Berlin schnitt Dropbox in 145 von 168 Tests besser ab als Google Drive, Box und Microsoft OneDrive. Unsere Ergebnisse zeigen, dass Dropbox auf Laptops mit den Betriebssystemen Windows 11 Pro und macOS 13.5.1 (Ventura) die beste Wahl ist. Hohe Flexibilität und Schnelligkeit ermöglichen reibungslose Interaktionen und erhöhen die Produktivität.

-
1. GreenNet, „Understanding files sizes“ (Mehr zu Dateigrößen), abgerufen am 29. August 2023, <https://www.greennet.org.uk/support/understanding-file-sizes>.
 2. Circle HD, „How to Accurately Calculate Video File Size (Plus: Bonus Glossary)“ („So berechnen Sie die Größe von Videodateien genau (Extra: Bonus-Glossar)“), abgerufen am 5. September 2023, <https://www.circlehd.com/blog/how-to-calculate-video-file-size>.
 3. GreenNet, „Understanding files sizes“ (Mehr zu Dateigrößen), abgerufen am 29. August 2023, <https://www.greennet.org.uk/support/understanding-file-sizes>.

Der wissenschaftliche Hintergrund dieses Berichts

In diesem Abschnitt werden die von uns getesteten Lösungen sowie unsere Testmethoden beschrieben und die vollständigen Ergebnisse aufgeführt.

Wir haben unseren Praxistest am 30. September 2023 abgeschlossen. Im Rahmen des Tests haben wir die am besten geeigneten Hardware- und Softwarekonfigurationen ermittelt und die jeweils verfügbaren Updates installiert. Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse basieren auf Konfigurationen, die wir am 17. September 2023 oder früher festgelegt haben. Naturgemäß handelt es sich bei diesen Konfigurationen meist nicht um die neuesten Versionen, die zum Veröffentlichungszeitpunkt dieses Berichts verfügbar sind.

Unsere Ergebnisse

Weitere Informationen zur Ermittlung der in diesem Bericht ausgewiesenen Testsieger finden Sie unter <http://facts.pt/calculating-and-highlighting-wins>.

Sofern nicht anders angegeben, haben wir die in diesem Dokument dargelegten Regeln und Grundsätze befolgt.

London

Tabelle 1: Ergebnisse unseres Tests in London mit Dell™ XPS 13 9315 Laptops mit Windows 11 Pro (bei den Zeitangaben handelt es sich um Mittelwerte). Die jeweiligen Testsieger sind grün hervorgehoben.

	Dropbox Advanced	Google Workspace Business Plus	Box Business	OneDrive for Business (Abo 1)
Upload einer einzelnen 25-MB-Datei	11,10	20,81	20,19	12,22
Download einer einzelnen 25-MB-Datei	4,71	4,03	10,56	19,84
Upload eines 100-MB-Ordners	46,75	83,53	99,56	61,91
Download eines 100-MB-Ordners	16,62	23,19	64,12	45,50
Upload eines 0-Byte-Ordners	10,78	40,66	98,38	89,56
Download eines 0-Byte-Ordners	7,62	8,19	41,88	16,68
1-KB-Bearbeitung einer 50-KB-Datei	2,66	9,41	10,72	2,44
100-KB-Bearbeitung einer 25-KB-Datei	4,25	15,87	10,75	3,59
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 50-KB-Datei	5,00	15,56	7,78	6,25
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 25-MB-Datei	11,59	25,16	46,15	32,91
Ende-zu-Ende-Synchronisierung der 100-KB-Bearbeitung einer 25-MB-Datei	5,68	20,19	25,22	6,22
Upload einer einzelnen 250-MB-Datei	77,44	86,85	85,6	82,04
Download einer einzelnen 250-MB-Datei	18,22	17,19	30,81	97,94
Upload eines Ordners mit 10.000 1-KB-Dateien	441	1.765	2.499	5.795

Tabelle 2: Ergebnisse unseres Tests in London mit Apple® MacBook Pro® 2022 13-Zoll-Laptops mit macOS® 13.5.1 (Ventura) (bei den Zeitangaben handelt es sich um Mittelwerte). Die jeweiligen Testsieger sind grün hervorgehoben. Die Ergebnisse sind in Sekunden angegeben.

	Dropbox Advanced	Google Workspace Business Plus	Box Business	Microsoft OneDrive for Business (Abo 1)
Upload einer einzelnen 25-MB-Datei	12,41	21,41	20,07	19,72
Download einer einzelnen 25-MB-Datei	5,60	4,28	6,78	15,41
Upload eines 100-MB-Ordners	53,69	47,87	181,32	71,87
Download eines 100-MB-Ordners	37,06	60,06	58,44	60,09
Upload eines 0-Byte-Ordners	23,91	25,00	181,69	117,25
Download eines 0-Byte-Ordners	17,41	13,78	30,81	28,28
1-KB-Bearbeitung einer 50-KB-Datei	5,88	8,78	8,66	3,56
100-KB-Bearbeitung einer 25-KB-Datei	8,66	15,84	20,22	3,43
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 50-KB-Datei	5,59	20,91	24,97	8,47
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 25-MB-Datei	15,06	26,00	31,56	42,18
Ende-zu-Ende-Synchronisierung der 100-KB-Bearbeitung einer 25-MB-Datei	7,93	19,53	30,15	11,75
Upload einer einzelnen 250-MB-Datei	79,78	87,50	89,50	86,16
Download einer einzelnen 250-MB-Datei	18,25	16,78	33,75	93,69
Upload eines Ordners mit 10.000 1-KB-Dateien	591	1.311	5.860	8.910

Berlin

Tabelle 3: Ergebnisse unseres Tests in Berlin mit Dell™ XPS 13 9315 Laptops mit Windows 11 Pro (bei den Zeitangaben handelt es sich um Mittelwerte). Die jeweiligen Testsieger sind grün hervorgehoben.

	Dropbox Advanced	Google Workspace Business Plus	Box Business	OneDrive for Business (Abo 1)
Upload einer einzelnen 25-MB-Datei	8,85	20,19	18,34	10,31
Download einer einzelnen 25-MB-Datei	4,31	2,81	13,04	5,94
Upload eines 100-MB-Ordners	38,84	46,59	112,22	64,25
Download eines 100-MB-Ordners	18,90	24,88	81,87	25,25
Upload eines 0-Byte-Ordners	13,06	45,62	103,00	90,53
Download eines 0-Byte-Ordners	10,75	6,32	44,06	17,22
1-KB-Bearbeitung einer 50-KB-Datei	3,28	8,69	7,66	3,13
100-KB-Bearbeitung einer 25-KB-Datei	4,85	14,07	17,12	3,57
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 50-KB-Datei	4,25	15,84	19,19	5,68
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 25-MB-Datei	11,22	21,94	25,87	15,97
Ende-zu-Ende-Synchronisierung der 100-KB-Bearbeitung einer 25-MB-Datei	5,60	15,22	22,97	7,71
Upload einer einzelnen 250-MB-Datei	54,75	63,88	63,28	58,09

	Dropbox Advanced	Google Workspace Business Plus	Box Business	OneDrive for Business (Abo 1)
Download einer einzelnen 250-MB-Datei	13,68	11,88	31,81	20,81
Upload eines Ordners mit 10.000 1-KB-Dateien	488	2.633	2.496	5.919

Tabelle 4: Ergebnisse unseres Tests in Berlin (Mittelwerte) mit Apple MacBook Pro 2022 13-Zoll-Laptops mit macOS® 13.5.1 (Ventura). Die jeweiligen Testsieger sind grün hervorgehoben.

	Dropbox Advanced	Google Workspace™ Business Plus	Box Business	OneDrive® for Business (Abo 1)
Upload einer einzelnen 25-MB-Datei	11,48	19,87	17,13	16,34
Download einer einzelnen 25-MB-Datei	4,94	3,72	9,31	5,69
Upload eines 100-MB-Ordners	42,25	39,75	186,65	70,53
Download eines 100-MB-Ordners	37,60	23,78	73,60	38,28
Upload eines 0-Byte-Ordners	23,56	24,81	187,75	106,5
Download eines 0-Byte-Ordners	17,28	10,06	30,19	29,15
1-KB-Bearbeitung einer 50-KB-Datei	7,22	8,44	8,56	3,47
100-KB-Bearbeitung einer 25-KB-Datei	7,85	13,94	17,21	3,53
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 50-KB-Datei	6,38	11,53	23,57	9,38
Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer 25-MB-Datei	12,44	26,88	58,69	23,62
Ende-zu-Ende-Synchronisierung der 100-KB-Bearbeitung einer 25-MB-Datei	8,06	15,37	118,66	7,60
Upload einer einzelnen 250-MB-Datei	57,50	64,37	63,06	75,28
Download einer einzelnen 250-MB-Datei	13,66	11,87	33,53	14,43
Upload eines Ordners mit 10.000 1-KB-Dateien	587	1.615	4.972	6.730

Tabelle 5: Zu Beginn des Tests haben wir mit [Fast.com](https://www.fast.com) die Internetgeschwindigkeit über eine Kabelverbindung gemessen. Wie üblich schwankte diese Geschwindigkeit im Laufe des Tests.

	macOS® 13.5.1 (Ventura)		Windows 11 Pro	
	Download	Upload	Download	Upload
London	150 Mbit/s	23 Mbit/s	150 Mbit/s	24 Mbit/s
Berlin	220 Mbit/s	35 Mbit/s	220 Mbit/s	40 Mbit/s

Angaben zur Systemkonfiguration

Tabelle 6: Detailangaben zu den Laptops, die wir bei unseren Tests verwendet haben.

Angaben zur Systemkonfiguration	Dell XPS 13 9315 2-in-1-Laptop	Apple MacBook Pro (2022) 13-Zoll-Laptop
Prozessor		
Hersteller	Intel®	Apple
Modellnummer	Core™ i7-1250U	M2
Kernfrequenz (GHz)	1,10	3,50
Anzahl der Kerne	10	8
Speichermodul(e)		
Speichervolumen (GB)	16	16
Typ	LPDDR4x	Unified
Grafikkarte		
Hersteller	Intel	Apple
Modellnummer	Intel Iris® Xe Graphics	M2 10-Core GPU
Speicherplatz		
Speichervolumen (TB)	1	1
Typ	SSD	SSD
Konnektivität/Erweiterung		
Drahtloses Internet	Intel Wi-Fi 6E AX211	Wi-Fi 6E (802.11ax)
Bluetooth	5.3	5.0
USB	2x Thunderbolt 4	2x Thunderbolt 4
Akku		
Typ	Integrierter Lithium-Ionen-Akku	Integrierter Lithium-Polymer-Akku
Nennkapazität (Wh)	49,5	58,2
Display		
Größe (Zoll)	13	13,3
Auflösung	2.880 x 1.920	2.560 x 1.600
Betriebssystem		
Hersteller	Microsoft	Apple
Name	Windows 11 Pro	macOS Ventura
Version	22H2 Build 22621.2283	13.5.1
BIOS		
BIOS-Name und -Version	Dell Inc. 1.10.1	8422.141.2

Angaben zur Systemkonfiguration	Dell XPS 13 9315 2-in-1-Laptop	Apple MacBook Pro (2022) 13-Zoll-Laptop
Abmessungen		
Höhe (cm)	0,74	1,55
Breite (cm)	29,21	30,4
Tiefe (cm)	20,01	21,23
Gewicht (kg)	0,73	1,36

Unsere Testmethodik

Wir haben die Zeit gemessen, die Dropbox Advanced sowie drei Cloud-Speicherdienste von Mitbewerbern (Google Workspace Business Plus, Box Business und OneDrive for Business [Abo 1]) benötigen, um verschiedene Dateien und Ordner hochzuladen, herunterzuladen und zwischen zwei Geräten zu synchronisieren. Wir haben jeweils drei Tests mit den nativen Desktop-Apps der einzelnen Cloud-Speicheranbieter in London und Berlin durchgeführt. Bei den ausgewiesenen Ergebnissen handelt es sich um die Mittelwerte der drei Testläufe in den beiden Städten. Wir haben die Tests auf macOS- und Windows 11 Pro-Geräten durchgeführt. Dies waren zwei Apple MacBook Pro 13-Zoll-Laptops mit macOS 13.5.1 (Ventura) und zwei Dell XPS 13 2-in-1-Laptops mit Windows 11 Pro. Wir haben auf allen macOS-Geräten die Dienstanbieter-API von Apple aktiviert, Konten für die einzelnen Dienste erstellt und die folgenden Builds/Releases der jeweiligen Desktop-Synchronisierungsclients verwendet:

London, Großbritannien

- Dropbox v182.4.6427 auf macOS- und Windows 11 Pro-Geräten
- Google Drive v80.0.1.0 (Apple-Chips) auf macOS- und v80.0.1.0 auf Windows 11 Pro-Geräten
- Box Drive v2.34.84 auf macOS- und Windows 11 Pro-Geräten
- OneDrive v23.180.0828 (Standalone) (Apple-Chips) auf macOS-Geräten und v23.180.0828.0001 (64-Bit) auf Windows 11 Pro-Geräten

Berlin, Deutschland

- Dropbox v182.4.6427 auf macOS- und v183.4.7058 auf Windows 11 Pro-Geräten
- Google Drive v80.0.1.0 (Apple-Chips) auf macOS- und v80.0.5.0 auf Windows 11 Pro-Geräten
- Box Drive v2.34.84 auf macOS- und v2.35.97 auf Windows 11 Pro-Geräten
- OneDrive v23.180.0828 (Standalone) (Apple-Chips) auf macOS-Geräten und v23.184.0903.0002 (64-Bit) auf Windows 11 Pro-Geräten

Die Testaufgaben im Überblick

Der Test setzte sich aus den nachstehend aufgeführten konkreten Aufgaben zusammen. Bei Gerät A handelt es sich um den primären Laptop, der dem Test unterzogen wurde, bei Gerät B handelt es sich, falls zutreffend, um einen zweiten Laptop mit identischer Konfiguration. Wir haben für jeden Testlauf separate, zufällig erzeugte Dateien verwendet.

Gerät-zu-Cloud- und Cloud-zu-Gerät-Tests

- Upload (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung) eines 100 MB großen Ordners mit 400 zufälligen (verschiedenen) und auf 40 Unterordner verteilten 250 KB großen Dateien
- Download (Cloud-zu-Gerät-Synchronisierung) eines 100 MB großen Ordners mit 400 zufälligen (verschiedenen) und auf 40 Unterordner verteilten 250 KB großen Dateien
- Upload (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung) eines Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten 0 Byte großen Dateien
- Download (Cloud-zu-Gerät-Synchronisierung) eines Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten 0 Byte großen Dateien
- Upload (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung) einer zufälligen 25 MB großen Datei
- Download (Cloud-zu-Gerät-Synchronisierung) einer zufälligen 25 MB großen Datei
- Upload (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung) einer zufälligen 250 MB großen Datei
- Download (Cloud-zu-Gerät-Synchronisierung) einer zufälligen 250 MB großen Datei

Nur Gerät-zu-Cloud-Tests

- Bearbeiten einer zufälligen 50 KB großen lokalen Datei und Hochladen der Änderungen (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung)
- Bearbeiten einer zufälligen 25 MB großen lokalen Datei und Hochladen der Änderungen (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung)
- Upload (Gerät-zu-Cloud-Synchronisierung) eines Ordners mit 10.000 zufälligen 1 KB großen und auf 10 Unterordner verteilten Dateien

Gerät1-zu-Cloud-zu-Gerät2-Tests

- Ende-zu-Ende-Synchronisierung (Gerät-A-zu-Cloud-zu-Gerät-B-Synchronisierung) einer zufälligen 50 KB großen Datei
- Ende-zu-Ende-Synchronisierung (Gerät-A-zu-Cloud-zu-Gerät-B-Synchronisierung) einer zufälligen 25 MB großen Datei
- Ende-zu-Ende-Synchronisierung (Gerät-A-zu-Cloud-zu-Gerät-B-Synchronisierung) von Änderungen an einer zufälligen 25 MB großen Datei

Einrichtung der Cloud-Speicherdienste auf den Laptops

Im Vorfeld haben wir für sämtliche Tests, bei denen der Upload über die Weboberfläche des jeweiligen Anbieters erfolgte, auf allen Geräten Google Chrome (Version 116.0.5845.96 auf den macOS-Geräten bzw. Version 116.0.5845.112 auf den Windows 11 Pro-Geräten) installiert. Damit wir auf den Windows 11 Pro-Geräten die Skripte über eine Bash-Befehlszeile ausführen konnten, haben wir außerdem Git Bash (Git für Windows v2.42.0.windows.2) installiert. Die nativen Clients der einzelnen Cloud-Speicheranbieter sowie die nativen Clients der für die Tests verwendeten macOS- und Windows 11 Pro-Geräte haben wir nach der folgenden Anleitung konfiguriert:

Dropbox Advanced

1. Um das Dropbox-Statusfenster zu öffnen, klicken Sie auf das Dropbox-Symbol, dann auf den Nutzernamen und schließlich auf „Einstellungen“:
 - a. macOS-Client: Klicken Sie auf dem Tab „Netzwerk“ auf das Dropbox-Symbol. Auf dem Tab „Synchronisieren“ muss bei „Standardeinstellung für neue Dateien“ die Option „Offline verfügbar machen“ ausgewählt sein.
 - b. Windows 11 Pro-Client: Auf dem Tab „Bandbreite“ muss bei „Upload-Geschwindigkeit“ und „Download-Geschwindigkeit“ die Option „Nicht begrenzen“ ausgewählt sein. Außerdem muss die LAN-Synchronisierung deaktiviert sein.
2. Klicken Sie in der Dropbox-Verwaltungskonsole auf „Einstellungen“ → „Synchronisierung“, und achten Sie darauf, dass bei „Standardeinstellung für neue Dateien“ die Option „Lokal“ ausgewählt ist.

Google Workspace Business Plus

1. Um das Google Drive-Statusfenster zu öffnen, klicken Sie auf das Google Drive-Symbol, dann auf das Zahnradsymbol, und schließlich auf „Einstellungen“ → Google Drive. Bei „Synchronisierungsfunktionen für ‚Meine Ablage‘“ muss die Option „Dateien spiegeln“ ausgewählt sein.
2. Um sicherzustellen, dass die Bandbreite durch den Client nicht begrenzt wird, klicken Sie auf das Zahnradsymbol und stellen Sie sicher, dass sowohl die Download- als auch die Upload-Geschwindigkeit nicht mit einem Häkchen markiert sind.

Box Business

1. Erstellen Sie innerhalb der Box-Ordnerstruktur einen Ordner mit dem Namen „test“. Prüfen Sie, ob für diesen Ordner die Offline-Synchronisierung aktiviert wurde:
 - a. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den Ordner und dann auf „Offline verfügbar machen“.
2. Um sicherzustellen, dass während der Cloud-zu-Gerät-Synchronisierung alle Testdateien lokal auf das Gerät heruntergeladen werden, führen Sie alle Tests innerhalb dieses Testordners durch.

Microsoft OneDrive for Business (Abo 1)

1. Um das Statusfenster von Microsoft OneDrive for Business zu öffnen, klicken Sie auf das OneDrive-Symbol und dann auf das Zahnradsymbol:
 - macOS-Client: Klicken Sie auf dem Tab „Einstellungen“ unter „Files On-Demand (Advanced)“ auf „Jetzt alle OneDrive Dateien herunterladen“. Auf dem Tab „Netzwerk“ darf keine Begrenzung für Upload- und Download-Geschwindigkeit festgelegt sein.
 - Windows 11 Pro-Client: Klicken Sie auf „Synchronisieren und Sichern“ → „Erweiterte Einstellungen“. Klicken Sie unter „Files On-Demand“ auf „Alle Dateien herunterladen“. Upload- und Download-Geschwindigkeit dürfen nicht begrenzt sein.
2. Erstellen Sie innerhalb der Microsoft OneDrive for Business-Ordnerstruktur einen Ordner namens „test“.
3. Um sicherzustellen, dass für diesen Ordner die Offline-Synchronisierung aktiviert ist, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner und dann auf „Immer auf diesem Gerät aufbewahren“.
4. Um sicherzustellen, dass während der Cloud-zu-Gerät-Synchronisierung alle Testdateien lokal auf das Gerät heruntergeladen werden, führen Sie alle Tests innerhalb dieses Testordners durch.

Wann gilt eine Synchronisierung als abgeschlossen?

Bei jedem getesteten Cloud-Speicheranbieter sowie auf allen für die Tests verwendeten Geräten haben wir die Tests ausschließlich mit der jeweiligen nativen Desktop-App durchgeführt (und alle anderen Apps geschlossen). Wir haben alle für die Tests verwendeten Geräte über kabelgebundene USB-C-Ethernet-Adapter direkt mit unserem 1-Gbit/s-Netzwerk verbunden. Anhand der folgenden Indikatoren haben wir festgestellt, wann die Clients der einzelnen Cloud-Speicheranbieter eine Download- oder Upload-Synchronisierung abgeschlossen haben. Bei mehreren verfügbaren Indikatoren haben wir eine Synchronisierung als abgeschlossen betrachtet, wenn dies durch alle relevanten Indikatoren angezeigt wurde.

Dropbox Advanced

Hinweise zu macOS

- Eine laufende Synchronisierung wird durch ein Synchronisierungssymbol (ein Kreis mit zwei Pfeilen darin) angezeigt. Das Symbol ist auf dem Dropbox-Symbol in der Menüleiste im oberen rechten Bildschirmbereich sichtbar.
- Das Statusfenster der Dropbox-App kann auch durch Klick auf das Dropbox-Symbol geöffnet werden. Im unteren Bereich des Finder-Fensters wird ein Fortschrittsbalken zu der Synchronisierung angezeigt. Rechts neben dem Namen der zu synchronisierenden Datei ist ein Wolkensymbol sichtbar.
- In folgenden Fällen gilt eine Synchronisierung als abgeschlossen:
 - Der Kreis auf dem Dropbox-Symbol in der Menüleiste verschwindet und es wird wieder das normale Dropbox-Symbol angezeigt.
 - Im unteren Bereich des Statusfensters der Dropbox-App wird ein Häkchen sowie der Hinweis „Ihre Dateien sind aktuell“ angezeigt.
 - Das Wolkensymbol rechts neben dem Dateinamen im Finder-Fenster verschwindet und die Datei oder der Ordner ist mit einem grünen Häkchen markiert.

Hinweise zu Windows 11 Pro

- Eine laufende Synchronisierung wird durch ein Synchronisierungssymbol (ein Kreis mit zwei Pfeilen darin) angezeigt. Das Symbol ist auf dem Dropbox-Symbol im Infobereich der Taskleiste im unteren Bildschirmbereich sichtbar.
- Das Statusfenster der Dropbox-App kann durch Klick auf das Dropbox-Symbol geöffnet werden. Im Infobereich der Taskleiste im unteren Bildschirmbereich wird ein Fortschrittsbalken zu der Synchronisierung angezeigt.
- In folgenden Fällen ist die Synchronisierung abgeschlossen:
 - Der Kreis auf dem Dropbox-Symbol verschwindet und es wird wieder das normale Dropbox-Symbol angezeigt.
 - Im unteren Bereich des Statusfensters der Dropbox-App wird ein Häkchen sowie der Hinweis „Ihre Dateien sind aktuell“ angezeigt.

Google Workspace Business Plus

Hinweise zu macOS und Windows 11 Pro

- Eine laufende Synchronisierung wird durch das Google Drive-Symbol in der Menüleiste im oberen rechten Bildschirmbereich (macOS) oder im Infobereich im unteren rechten Bildschirmbereich (Windows 11 Pro) angezeigt. Zu sehen ist eine animierte Fassung des üblicherweise statischen Google Drive-Logos.
- Der Zugriff auf das Statusfenster der Google Drive-App erfolgt durch Klick auf das Google Drive-Symbol. Im unteren Bereich des Fensters ist eine Synchronisierungsnachricht sichtbar sowie eine Aktivitätsliste, in der die letzten oder laufenden Synchronisierungen angezeigt werden.
- In folgenden Fällen ist eine Synchronisierung abgeschlossen:
 - In der Menüleiste wird wieder das statische, nicht animierte Google Drive-Symbol angezeigt.
 - Über die Synchronisierungsnachricht am unteren Rand des Google Drive-Statusfensters wird angezeigt, dass alle Dateien auf dem aktuellen Stand sind, oder dort ist nur das Google Drive-Logo zu sehen.
 - Im Aktivitätsfenster wird die Datei oder der Ordner mit einem grünen Häkchen als synchronisiert gekennzeichnet.

Box Business

Hinweise zu macOS

- Eine laufende Synchronisierung wird im Finder-Fenster durch ein kreisförmiges Fortschrittssymbol (bei Uploads) oder ein wolkenförmiges Download-Symbol (bei Downloads) neben der zu synchronisierenden Datei oder dem zu synchronisierenden Ordner angezeigt.
- Das Statusfenster mit allen derzeit aktiven Übertragungen wird durch Klick in der Hauptmenüleiste auf das Box-Symbol geöffnet. Dann wird auf das Synchronisierungssymbol geklickt.
- In folgenden Fällen ist eine Synchronisierung abgeschlossen:
 - Im Statusfenster der Box-App für aktive Übertragungen wird angezeigt, dass keine aktiven Übertragungen vorhanden sind.
 - Im Finder-Fenster ist die betreffende Datei oder der betreffende Ordner mit einem grünen Häkchen markiert.

Hinweise zu Windows 11 Pro

- Eine laufende Synchronisierung wird im Explorer-Fenster durch ein orangefarbenes Synchronisierungssymbol neben der zu synchronisierenden Datei oder dem zu synchronisierenden Verzeichnis angezeigt.
- Das Statusfenster mit allen derzeit aktiven Übertragungen wird durch Klick in der Hauptmenüleiste auf das Box-Symbol geöffnet. Dann wird auf das Symbol für die Synchronisierung von Uploads und Downloads geklickt.
- In folgenden Fällen ist eine Synchronisierung abgeschlossen:
 - Im Statusfenster der Box-App für aktive Übertragungen wird nicht mehr der Fortschritt der aktiven Übertragungen angezeigt. Stattdessen wird dort der Hinweis angezeigt, dass der Upload und der Download sämtlicher Dateien abgeschlossen ist.
 - Im Explorer-Fenster ist die betreffende Datei oder der betreffende Ordner mit einem grünen Häkchen markiert.

Microsoft OneDrive for Business (Abo 1)

Hinweise zu macOS

- Eine laufende Synchronisierung wird durch ein Synchronisierungssymbol angezeigt. Das Symbol ist auf dem OneDrive-Symbol in der Menüleiste sichtbar.
- Ein Statusfenster mit weiteren Informationen zum aktuellen Synchronisierungsfortschritt wird durch Klick auf das OneDrive-Symbol aufgerufen.
- Im Finder-Fenster wird die betreffende Datei oder der betreffende Ordner mit einem kreisförmigen Synchronisierungssymbol dargestellt. Damit wird angezeigt, dass die Synchronisierung gerade läuft.
- In folgenden Fällen ist eine Synchronisierung abgeschlossen:
 - In der Menüleiste wird wieder das normale OneDrive-Logo angezeigt.
 - Im Statusfenster der OneDrive-App wird die Nachricht angezeigt, dass die Dateien synchronisiert wurden.
 - Im Finder-Fenster ist die betreffende Datei oder der betreffende Ordner mit einem runden, unterstrichenen Häkchen markiert.

Hinweise zu Windows 11 Pro

- Eine laufende Synchronisierung wird durch ein Synchronisierungssymbol angezeigt. Das Symbol ist auf dem OneDrive-Symbol sichtbar.
- Weitere Informationen zum aktuellen Synchronisierungsfortschritt können durch Klick auf das OneDrive-Symbol aufgerufen werden.
- In der Spalte des Explorers wird außerdem ein kreisförmiges Synchronisierungssymbol angezeigt. Damit wird angezeigt, dass die Synchronisierung gerade läuft.
- In folgenden Fällen ist eine Synchronisierung abgeschlossen:
 - Es wird wieder das normale OneDrive-Logo angezeigt.
 - Im Statusfenster der OneDrive-App wird die Nachricht angezeigt, dass die Dateien synchronisiert wurden.
 - Im Explorer wird in der Spalte der betreffenden Datei oder des betreffenden Ordners ein kreisförmiges grünes Häkchen angezeigt.

Erzeugung von zufälligen (verschiedenen) Dateien

Die in den Tests verwendeten zufälligen (verschiedenen) Dateien haben wir anhand der folgenden Methode im macOS-Terminal oder in der Git-Bash-Befehlszeile der Windows 11 Pro-Geräte erzeugt. Um ein mögliches Zwischenspeichern oder ein unvorhergesehenes Verhalten zu vermeiden, wurden für sämtliche Tests und Testläufe jeweils zufällig erzeugte (verschiedene) Dateien und Ordner verwendet. Den Befehl zum Erzeugen der Datei oder des Ordners für die einzelnen Tests haben wir als ersten Schritt in die nachfolgenden Testanweisungen eingefügt. Allerdings wurden sämtliche Dateien und Ordner bereits im Voraus erzeugt. Anhand eines weiteren Befehls haben wir die Dateien für die drei Tests bearbeitet, in denen bereits synchronisierte Dateien bearbeitet und dann erneut synchronisiert werden.

In der nachfolgend dargelegten Methodik beziehen sich alle Verweise auf die Erstellung eines Verzeichnisses auf das folgende Skript namens `gen_dir.sh`. Das Skript enthält die folgenden vier Parameter: Anzahl der Ebenen (der Verzeichnisse), Anzahl der Unterverzeichnisse pro Ebene, Anzahl der Dateien pro Unterverzeichnis sowie Dateigröße der einzelnen Dateien in KB.

gen_dir.sh

```
#!/bin/bash

FILE_ID_GEN=0
MIN_FILE_SIZE=1

check_positive() {
    local value=$1
    local ivalue
    ivalue=$(( $value ))
    if [ $ivalue -lt 0 ]; then
        echo "$value is an invalid positive int value" >&2
        exit 1
    fi
    echo $ivalue
}

create_random_file() {
    local current_dir=$1
    local file_size_kb=$2
    local current_path="$current_dir/file_${FILE_ID_GEN}"
    ((FILE_ID_GEN++))
    dd if=/dev/urandom of="$current_path" bs=1K count=$file_size_kb >/dev/null 2>&1
}

generate_tree() {
    local num_levels=$1
    local num_dirs_per_level=$2
    local num_files_per_dir=$3
    local file_size_kb=$4
    local level=$5
    local path_components=("${@:6}")
    if [ $level -eq $num_levels ]; then
        return
    fi
    for ((d = 0; d < num_dirs_per_level; d++)); do
        path_components+=("dir_${level}_${d}")
        generate_tree "$num_levels" "$num_dirs_per_level" "$num_files_per_dir" "$file_size_kb" "$((level
+ 1))" "${path_components[@]}"
        current_dir=${IFS='/'; echo "${path_components[*]}"}
    done
}
```

```

        mkdir -p "$current_dir"
        for ((i = 0; i < num_files_per_dir; i++)); do
            create_random_file "$current_dir" "$file_size_kb"
        done
        unset 'path_components[${#path_components[@]}-1]'
    done
}

if [ "$#" -lt 4 ]; then
    echo "Usage: $0 num_levels num_dirs_per_level num_files_per_dir [file_size_kb]"
    exit 1
fi

# Get the user's home directory
HOME_DIR="$HOME"
DOCUMENTS_DIR="${HOME_DIR}/Documents"
# Change directory to the Documents folder
cd "$DOCUMENTS_DIR"

num_levels=$(check_positive "$1")
num_dirs_per_level=$(check_positive "$2")
num_files_per_dir=$(check_positive "$3")
file_size_kb=${4:-$MIN_FILE_SIZE}
file_size_kb=$(check_positive "$file_size_kb")

ts=$(date '+%Y%m%d%H%M%S')
out_dir="ts-${ts}_levels-${num_levels}_dirs-${num_dirs_per_level}_files-${num_files_per_dir}_size-
${file_size_kb}_kb"
echo "Output dir: $out_dir"
mkdir -p "$out_dir"

generate_tree "$num_levels" "$num_dirs_per_level" "$num_files_per_dir" "$file_size_kb" 0 "$out_dir"

```

Anhand der folgenden Skripte haben wir die zufälligen (verschiedenen) 50-KB-, 25-MB- und 250-MB-Dateien für die jeweiligen Tests erzeugt:

gen_250mb.sh

```

ts=$(date '+%Y%m%d%H%M%S')
file_name="${ts}_file_size_250_mb.bin"
dd if=/dev/urandom of=$file_name bs=1M count=250

```

gen_25mb.sh

```

ts=$(date '+%Y%m%d%H%M%S')
file_name="${ts}_file_size_25_mb.bin"
dd if=/dev/urandom of=$file_name bs=1M count=25

```

gen_50kb.sh

```

ts=$(date '+%Y%m%d%H%M%S')
file_name="${ts}_file_size_50_kb.bin"
dd if=/dev/urandom of=$file_name bs=1K count=50

```

Durchführung der Tests

Für die meisten Tests wurde nur eines der beiden Windows 11 Pro- bzw. MacOS-Geräte benötigt. Bei diesen Tests haben wir die zu testende App auf dem zweiten Gerät geschlossen oder das Gerät gar nicht erst eingeschaltet.

Gerät-zu-Cloud- und Cloud-zu-Gerät-Tests

Upload eines 100 MB großen Ordners mit 400 zufälligen (verschiedenen) und auf 40 Unterordner verteilten Dateien mit einer Größe von je 250 KB

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes einen zufälligen Testordner, indem Sie das Skript `gen_dir.sh` wie folgt ausführen:

```
./gen_dir.sh 1 40 10 250
```

2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner für den zu testenden Cloud-Speicherdienst. Vergewissern Sie sich, dass der Desktop-Synchronisierungsclient vollständig synchronisiert und der Ordner leer ist.
3. Bereiten Sie die Stoppuhr vor.
4. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig das in Schritt 1 erstellte Verzeichnis in den Desktop-Synchronisierungsordner.
5. Sobald das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung des Verzeichnis-Uploads abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
6. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
7. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Download eines 100 MB großen Ordners mit 400 zufälligen (verschiedenen) und auf 40 Unterordner verteilten Dateien mit einer Größe von je 250 KB

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes einen zufälligen Testordner, indem Sie das Skript `gen_dir.sh` wie folgt ausführen:

```
./gen_dir.sh 1 40 10 250
```

2. Halten Sie die Synchronisierung in der Desktop-App des zu testenden Cloud-Speicherdienstes an. Hinweis: Box verfügt nicht über eine Option zum Anhalten der Synchronisierung. Hier haben wir die App stattdessen ganz geschlossen.
3. Öffnen Sie Google Chrome und rufen Sie die Weboberfläche des zu testenden Cloud-Speicherdienstes auf.
4. Ziehen Sie das in Schritt 1 erstellte Verzeichnis in die Weboberfläche.
5. Wenn das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde, bereiten Sie die Stoppuhr vor.
6. Starten Sie die Stoppuhr und starten Sie gleichzeitig die Synchronisierung in der Desktop-App neu. Starten Sie bei Box stattdessen die Desktop-App neu.
7. Sobald das Verzeichnis vollständig heruntergeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
8. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
9. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Upload eines Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten Dateien mit einer Größe von je 0 Byte

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes einen zufälligen Testordner, indem Sie das Skript `gen_dir.sh` wie folgt ausführen:

```
./gen_dir.sh 1 40 10 0
```

2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Cloud-Speicherdienstes und bereiten Sie die Stoppuhr vor.
3. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig das in Schritt 1 erstellte Testverzeichnis in den Desktop-Synchronisierungsordner.
4. Sobald das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung des Verzeichnis-Uploads abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
5. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
6. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Download eines Ordners mit 400 auf 40 Unterordner verteilten Dateien mit einer Größe von je 0 Byte

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes auf Gerät B einen zufälligen Testordner, indem Sie das Skript `gen_dir.sh` wie folgt ausführen:

```
./gen_dir.sh 1 40 10 0
```

2. Vergewissern Sie sich, dass der Desktop-Synchronisierungsclient des zu testenden Cloud-Speicherdienstes vollständig synchronisiert und der Ordner sowohl auf Gerät A als auch auf Gerät B leer ist. Halten Sie die Synchronisierung in der Desktop-App des zu testenden Cloud-Speicherdienstes auf Gerät A an. Hinweis: Box verfügt nicht über eine Option zum Anhalten der Synchronisierung. Hier haben wir die App auf Gerät A stattdessen ganz geschlossen.
3. Verwenden Sie die entsprechende Desktop-App auf Gerät B, um das in Schritt 1 erstellte Verzeichnis in die Cloud hochzuladen, und warten Sie, bis die Synchronisierung abgeschlossen wird. Hinweis: Wir haben in diesem Fall die native App auf Gerät B zum Hochladen verwendet und nicht die Weboberfläche des jeweiligen Anbieters in Google Chrome, da die Dropbox-Weboberfläche Nutzern nicht erlaubt, leere Dateien oder Verzeichnisse hochzuladen.
4. Bereiten Sie die Stoppuhr vor und vergewissern Sie sich, dass das Verzeichnis vollständig auf Gerät B hochgeladen wurde.
5. Starten Sie die Stoppuhr und starten Sie gleichzeitig die Synchronisierung in der Desktop-App des zu testenden Cloud-Speicherdienstes auf Gerät A neu. Starten Sie bei Box stattdessen die Desktop-App auf Gerät A neu.
6. Sobald das Verzeichnis vollständig auf Gerät A heruntergeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
7. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
8. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Upload einer zufälligen 25 MB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 25 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_25mb.sh` ausführen.
2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Cloud-Speicherdienstes und bereiten Sie die Stoppuhr vor.
3. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner.
4. Sobald das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung des Verzeichnis-Uploads abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
5. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
6. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Download einer zufälligen 25 MB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 25 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_25mb.sh` ausführen.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Desktop-Synchronisierungsclient des zu testenden Cloud-Speicherdienstes vollständig synchronisiert und der Ordner leer ist.
3. Halten Sie die Synchronisierung in der Desktop-App des zu testenden Cloud-Speicherdienstes an. Hinweis: Box verfügt nicht über eine Option zum Anhalten der Synchronisierung. Hier haben wir die App stattdessen ganz geschlossen.
4. Öffnen Sie Google Chrome und rufen Sie die Weboberfläche des zu testenden Cloud-Speicherdienstes auf.
5. Ziehen Sie die in Schritt 1 erzeugte Datei in die Weboberfläche.
6. Wenn das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde, bereiten Sie die Stoppuhr vor.
7. Starten Sie die Stoppuhr und starten Sie gleichzeitig die Synchronisierung in der Desktop-App neu. Starten Sie bei Box stattdessen die Desktop-App neu.
8. Sobald das Verzeichnis vollständig heruntergeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
9. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
10. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Upload einer zufälligen 250 MB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 250 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_250mb.sh` ausführen.
2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Cloud-Speicherdienstes und bereiten Sie die Stoppuhr vor.
3. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner.
4. Sobald das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung des Verzeichnis-Uploads abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
5. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
6. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Download einer zufälligen 250 MB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 250 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_250mb.sh` ausführen.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Desktop-Synchronisierungsklient des zu testenden Cloud-Speicherdienstes vollständig synchronisiert und der Ordner leer ist.
3. Halten Sie die Synchronisierung in der Desktop-App an. Hinweis: Box verfügt nicht über eine Option zum Anhalten der Synchronisierung. Hier haben wir die App stattdessen ganz geschlossen.
4. Öffnen Sie Google Chrome und rufen Sie die Weboberfläche des zu testenden Cloud-Speicherdienstes auf.
5. Ziehen Sie die in Schritt 1 erzeugte Datei in die Weboberfläche.
6. Wenn das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde, bereiten Sie die Stoppuhr vor.
7. Starten Sie die Stoppuhr und starten Sie gleichzeitig die Synchronisierung in der Desktop-App neu. Starten Sie bei Box stattdessen die Desktop-App neu.
8. Sobald das Verzeichnis vollständig heruntergeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
9. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
10. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Nur Gerät-zu-Cloud-Tests

Bearbeiten einer zufälligen 50 KB großen lokalen Datei und Hochladen der Änderungen

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 50 KB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_50KB.sh` ausführen.
2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Cloud-Speicherdienstes und ziehen Sie die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Dateifreigabedienstes. Warten Sie, bis die Datei hochgeladen wurde und in der App angezeigt wird, dass die Datei vollständig synchronisiert wurde.
3. Bereiten Sie die Stoppuhr vor und öffnen Sie eine BASH-Befehlszeile (macOS-Terminal oder Git Bash-App unter Windows 11 Pro).
4. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um 1 KB Daten, die zufällig aus dem mittleren Bereich der 50 KB großen Datei ausgewählt wurden, zu bearbeiten (ersetzen Sie `50KB-1.bin` durch den Dateinamen der in Schritt 1 erzeugten Datei):

```
dd if<=(dd if=/dev/urandom bs=1K count=1) of="50KB-1.bin" seek=25 bs=1024 conv=notrunc
```

5. Starten Sie die Stoppuhr und führen Sie gleichzeitig den Befehl aus.
6. Sobald die an der Datei vorgenommenen Änderungen vollständig hochgeladen wurden und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
7. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde, damit der Desktop-Synchronisierungsordner für den nächsten Durchlauf leer ist.
8. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Bearbeiten einer zufälligen 25 MB großen lokalen Datei und Hochladen der Änderungen

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 25 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_25MB.sh` ausführen.
2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Cloud-Speicherdienstes und ziehen Sie die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Dateifreigabedienstes. Warten Sie, bis die Datei hochgeladen wurde und in der App angezeigt wird, dass die Datei vollständig synchronisiert wurde.
3. Bereiten Sie die Stoppuhr vor und öffnen Sie eine BASH-Befehlszeile (macOS-Terminal oder Git Bash-App unter Windows 11 Pro).
4. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um 100 KB Daten, die zufällig aus dem mittleren Bereich der 25 MB großen Datei ausgewählt wurden, zu bearbeiten (ersetzen Sie `25MB-1.bin` durch den Dateinamen der in Schritt 1 erzeugten Datei):

```
dd if<=(dd if=/dev/urandom bs=1K count=100) of="25MB-1.bin" seek=12500 bs=1024 conv=notrunc
```

5. Starten Sie die Stoppuhr und führen Sie gleichzeitig den Befehl aus.
6. Sobald die an der Datei vorgenommenen Änderungen vollständig hochgeladen wurden und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
7. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde, damit der Desktop-Synchronisierungsordner für den nächsten Durchlauf leer ist.
8. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Upload eines Ordners mit 10.000 zufälligen (verschiedenen) 1 KB großen und auf 10 Unterordner verteilten Dateien

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes einen zufälligen Testordner mit 10.000 zufälligen 1 KB großen und auf 10 Unterordner verteilten Dateien, indem Sie das Skript `gen_dir.sh` wie folgt ausführen:

```
./gen_dir.sh 1 10 1000 1
```

2. Öffnen Sie den Desktop-Synchronisierungsordner des zu testenden Cloud-Speicherdienstes und bereiten Sie die Stoppuhr vor.
3. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig das in Schritt 1 erstellte Verzeichnis in den Desktop-Synchronisierungsordner.
4. Sobald das Verzeichnis vollständig hochgeladen wurde und in der zu testenden App angezeigt wird, dass die Synchronisierung des Verzeichnis-Uploads abgeschlossen wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
5. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdateien und warten Sie, bis die Löschung der Dateien synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf leer sein.
6. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Gerät1-zu-Cloud-zu-Gerät2-Tests

Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer zufälligen 50 KB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 50 KB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_50KB.sh` ausführen.
2. Vergewissern Sie sich, dass die native Desktop-App des zu testenden Cloud-Anbieters geöffnet ist und Sie mit demselben Nutzerkonto auf Gerät A und Gerät B angemeldet sind. Stellen Sie sicher, dass beide Geräte vollständig synchronisiert und dass die Desktop-Synchronisierungsordner auf beiden Geräten leer sind.
3. Bereiten Sie die Stoppuhr vor.
4. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner auf Gerät A.
5. Sobald die Datei von Gerät A in die Cloud hochgeladen und auf Gerät B heruntergeladen wurde und in der zu testenden App auf Gerät B angezeigt wird, dass die Datei vollständig synchronisiert wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
6. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdatei und warten Sie, bis die Löschung der Datei synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf auf beiden Geräten leer sein.
7. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Ende-zu-Ende-Synchronisierung einer zufälligen 25 MB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine zufällige 25 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_25MB.sh` ausführen.
2. Vergewissern Sie sich, dass die native Desktop-App des zu testenden Cloud-Anbieters geöffnet ist und Sie mit demselben Nutzerkonto auf Gerät A und Gerät B angemeldet sind.
3. Bereiten Sie die Stoppuhr vor.
4. Starten Sie die Stoppuhr und ziehen Sie gleichzeitig die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner auf Gerät A.
5. Sobald die Datei von Gerät A in die Cloud hochgeladen und auf Gerät B heruntergeladen wurde und in der zu testenden App auf Gerät B angezeigt wird, dass die Datei vollständig synchronisiert wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
6. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdatei und warten Sie, bis die Löschung der Datei synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf auf beiden Geräten leer sein.
7. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Ende-zu-Ende-Synchronisierung von Änderungen an einer zufälligen 25 MB großen Datei

1. Erzeugen Sie außerhalb des Synchronisierungsordners des zu testenden Cloud-Speicherdienstes eine 25 MB große Datei, indem Sie das Skript `./gen_25MB.sh` ausführen.
2. Vergewissern Sie sich, dass die native Desktop-App des zu testenden Cloud-Anbieters geöffnet ist und Sie mit demselben Nutzerkonto auf Gerät A und Gerät B angemeldet sind.
3. Ziehen Sie die in Schritt 1 erzeugte Datei in den Desktop-Synchronisierungsordner auf Gerät A. Warten Sie, bis die Datei in die Cloud hochgeladen und auf Gerät B heruntergeladen und synchronisiert wurde.
4. Wenn in der zu testenden App auf Gerät B angezeigt wird, dass die Datei vollständig synchronisiert wurde, bereiten Sie die Stoppuhr vor und öffnen Sie eine BASH-Befehlszeile (macOS-Terminal oder Git Bash-App unter Windows 11 Pro).
5. Geben Sie auf Gerät A den folgenden Befehl ein, um 100 KB Daten, die zufällig aus dem mittleren Bereich der 25 MB großen Datei ausgewählt wurden, zu bearbeiten (ersetzen Sie 25MB-1.bin durch den Dateinamen der in Schritt 1 erzeugten Datei):

```
dd if<=$(dd if=/dev/urandom bs=1K count=100) of="25MB-1.bin" seek=12500 bs=1024 conv=notrunc
```

6. Starten Sie die Stoppuhr und führen Sie gleichzeitig den Befehl aus.
7. Sobald die an der Datei vorgenommenen Änderungen von Gerät A in die Cloud hochgeladen und auf Gerät B heruntergeladen wurden und in der zu testenden App auf Gerät B angezeigt wird, dass die Datei vollständig synchronisiert wurde, stoppen Sie die Stoppuhr.
8. Notieren Sie das Ergebnis, löschen Sie die Testdatei und warten Sie, bis die Löschung der Datei synchronisiert wurde. Der Desktop-Synchronisierungsordner muss für den nächsten Durchlauf auf beiden Geräten leer sein.
9. Wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte noch zwei weitere Male und notieren Sie den Mittelwert der drei Testläufe.

Die englische Originalversion dieses Berichts
finden Sie unter <https://facts.pt/3GIWVmc>

Dieses Projekt wurde von Dropbox in Auftrag gegeben.



Facts matter.®

Principled Technologies ist eine eingetragene Marke von Principled Technologies, Inc. Alle anderen Produktnamen sind Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.

GEWÄHRLEISTUNGS-AUSSCHLUSS; HAFTUNGS-AUSSCHLUSS:

Principled Technologies, Inc. hat alle angemessenen Anstrengungen unternommen, um die Genauigkeit und Aussagekraft der Tests sicherzustellen. Principled Technologies, Inc. schließt jedoch explizit alle ausdrücklichen und stillschweigenden Gewährleistungen im Zusammenhang mit den Testergebnissen und -analysen, ihrer Genauigkeit, Vollständigkeit oder Qualität aus, auch die stillschweigende Garantie für die Eignung für einen bestimmten Zweck. Alle natürlichen oder juristischen Personen, die sich auf die Ergebnisse eines Tests stützen, tun dies auf eigenes Risiko und erklären sich einverstanden, dass Principled Technologies, Inc., ihre Mitarbeiter und Auftragnehmer in keiner Weise für einen angeblichen Verlust oder Schaden haften, der auf einen angeblichen Fehler oder Mangel in einem Testverfahren oder -ergebnis zurückzuführen ist.

Keinesfalls haftet Principled Technologies, Inc. für indirekte, Sonder-, Neben- oder Folgeschäden in Verbindung mit seinen Tests, selbst wenn auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde. Keinesfalls übersteigt die Haftung von Principled Technologies, Inc. die Summe, die in Verbindung mit den Tests von Principled Technologies, Inc. gezahlt wurde; dies gilt auch für die Haftung für direkte Schäden. Kunden stehen allein und ausschließlich die Rechtsmittel zur Verfügung, die hierin dargelegt werden.