



# ThinkSystem RAID 940-16i 8 GB Flash PCIe Gen4 12-Gbit-Adapter Installations- und Benutzerhandbuch



**Erste Ausgabe (Mai 2020)**

**© Copyright Lenovo 2020.**

HINWEIS ZU EINGESCHRÄNKTEN RECHTEN: Werden Daten oder Software gemäß einem GSA-Vertrag (General Services Administration) ausgeliefert, unterliegt die Verwendung, Vervielfältigung oder Offenlegung den in Vertrag Nr. GS-35F-05925 festgelegten Einschränkungen.

---

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 1: Übersicht .....</b>	<b>1</b>
1.1 RAID-Funktionen .....	1
1.2 Betriebssystemunterstützung .....	2
1.3 PCIe-Host-Schnittstelle .....	2
1.4 Anzeigenverwaltung .....	3
1.5 Merkmale der Tri-Modus-Speicherschnittstelle.....	3
1.6 Adapter-Merkmale .....	3
<b>Kapitel 2: Anweisungen zur Adapterinstallation .....</b>	<b>6</b>
<b>Kapitel 3: Kennzeichnungen, Zertifizierungen, Konformität und Sicherheitsmerkmale.....</b>	<b>9</b>
3.1 Kennzeichnungen, Zertifizierungen und Konformität.....	9
3.2 Sicherheitsmerkmale.....	10

---

# Kapitel 1: Übersicht

Der ThinkSystem RAID 940-16i 8 GB Flash PCIe Gen4 12-Gbit-Adapter, basierend auf dem SAS3916 Tri-Modus-Controller, ist ein hochleistungsfähiger PCIe-zu-SATA/SAS/PCIe (Tri-Modus)-Speicheradapter. Die Tri-Modus-SerDes-Technologie ermöglicht den Betrieb von SAS-, SATA- oder PCIe (NVMe)-Speichereinheiten in einer einzigen Laufwerkposition. Ein einziger Regler kann in allen drei Modi gleichzeitig arbeiten: SAS, SATA und PCIe/NVMe. Der Adapter verhandelt zwischen den Geschwindigkeiten und den Protokollen, um diese drei Speichereinheitstypen zu erkennen und gleichzeitig eine Schnittstelle mit ihnen herzustellen.

Der Adapter bietet die folgenden Datenübertragungsraten der Speicherschnittstelle:

- SAS-Übertragungsgeschwindigkeit von 12 Gbit/s, 6 Gbit/s und 3 Gbit/s pro PHY
- SATA-Übertragungsgeschwindigkeiten von 6 Gbit/s und 3 Gbit/s pro PHY
- PCIe (NVMe)-Datenübertragungsraten von 16 GT/s, 8 GT/s, 5 GT/s und 2,5 GT/s pro Lane

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Adapterfunktionen zusammengefasst.

**Tabelle 1 Adapter-Merkmale**

Adapter	940-
Ports	16
E/A-Prozessor	SAS39
Abmessungen	LP-
Speicherschnittstellenanschlüsse	Zwei SFF-8654 x8
Hostschnittstelle	x8 PCIe 4.0
Speicherschnittstelle	SAS, SATA und PCIe
Cachespeicher	8 GB, 2666 MT/s, DDR4
Cacheschutz	J
Superkondensator	CVPM05-Modul

## 1.1 RAID-Funktionen

Die folgende Liste enthält die primären RAID-Funktionen, die der Adapter unterstützt.

- RAID-Stufen 0, 1, 5 und 6
- RAID-Reichweite 10, 50 und 60
- JBOD-Modus mit RAID0, RAID1 und RAID10
- JBOD für SDS-Umgebungen
- Online-Kapazitätserweiterung (OCE)
- Automatische Wiederaufnahme nach Ausfall der Stromversorgung des Systems während der Wiederherstellung des Arrays oder OCE
- Single-Controller Multipathing
- Lastausgleich
- Konfigurierbare Stripegröße bis zu 1 MB
- Schnelle Initialisierung zur schnellen Array-Einrichtung
- Konsistenzprüfung für Hintergrund-Datenintegrität
- SSD-Unterstützung mit SSD Guard™-Technologie
- Patrol-Read für Datenträger-Scan und -Reparatur

- 
- Konfiguration auf Datenträger (COD) gemäß Disk Data Format (DDF)
  - S.M.A.R.T.-Unterstützung (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology)
  - Globales und dediziertes Hot-Spare mit Unterstützung von Revertible Hot Spare
  - Automatische Wiedererstellung
    - Passend zum Gehäuse
    - Notfall-SATA-Hot-Spare für SAS-Platteneinheiten
    - Gehäuseverwaltung
    - SCSI Enclosure Services (SES) (Inband)
    - SGPIO (Seitenband) oder I2C (UBM)
    - Unterstützung der Technologie zur Optimierung der DataBolt-Bandbreite für kompatible Expander-basierte Gehäuse
    - Shield State Drive Diagnostic-Technologie

## 1.2 Betriebssystemunterstützung

Der Adapter unterstützt die Betriebssysteme in der folgenden Liste.

- Microsoft Windows
- VMware vSphere/ESXi
- Red Hat Enterprise Linux
- SuSE Linux
- Ubuntu Linux
- Citrix XenServer
- CentOS Linux
- Debian Linux
- Oracle Enterprise Linux
- Fedora
- FreeBSD

Besuchen Sie <http://support.lenovo.com> und laden Sie aktuelle Firmware und Treiber für den Adapter herunter.

## 1.3 PCIe-Host-Schnittstelle

Die PCIe 4.0-Hostschnittstelle des Adapters bietet maximale Übertragungs- und Empfangsgeschwindigkeiten von bis zu 128 GT/s (16 Gbit/s pro Lane). Der Tri-Modus-Controller nutzt ein paketbasiertes Kommunikationsprotokoll zur Kommunikation über die serielle Verbindung. Weitere Funktionen der PCIe-Hostschnittstelle:

- PCIe-Hostschnittstelle mit acht Lanes
- PCIe-Hot-Plug
- Stromverbrauchssteuerung
  - Unterstützt die technischen Daten der Schnittstelle für die PCI-Bus-Stromverbrauchssteuerung Revision 1.2
  - Unterstützt Stromverbrauchssteuerung mit Status „Aktiv“, einschließlich L0-Status, durch Einsetzen von Verbindungen in einem Energiesparmodus in Zeiten ohne Verbindungsaktivität
- Fehlerbehandlung
- Hohe Bandbreite pro Pin mit geringem Overhead und niedrigen Latenzzeiten
- Lane- und Polaritätsumkehrung

- 
- Single-PHY-(Ein-Lane-)Verbindungsübertragungsrate von 16 GT/s, 8 GT/s, 5 GT/s und 2,5 GT/s in jeder Richtung
  - Acht-Lane-Gesamtbandbreite von bis zu 16 GB/s (16.000 MB/s)
  - Unterstützung für Linkbreiten x8, x4, x2 und x1

## 1.4 Anzeigenverwaltung

Der Adapter unterstützt die Anzeigenverwaltung für SAS/SATA-Rückwandplatinen sowie (PCIe) NVMe-Rückwandplatinen. Externe Anschlussadapter bieten Unterstützung für die Verwaltung von Gehäuse-LEDs für Gehäuseimplementierungen durch SES.

## 1.5 Merkmale der Tri-Modus-Speicherschnittstelle

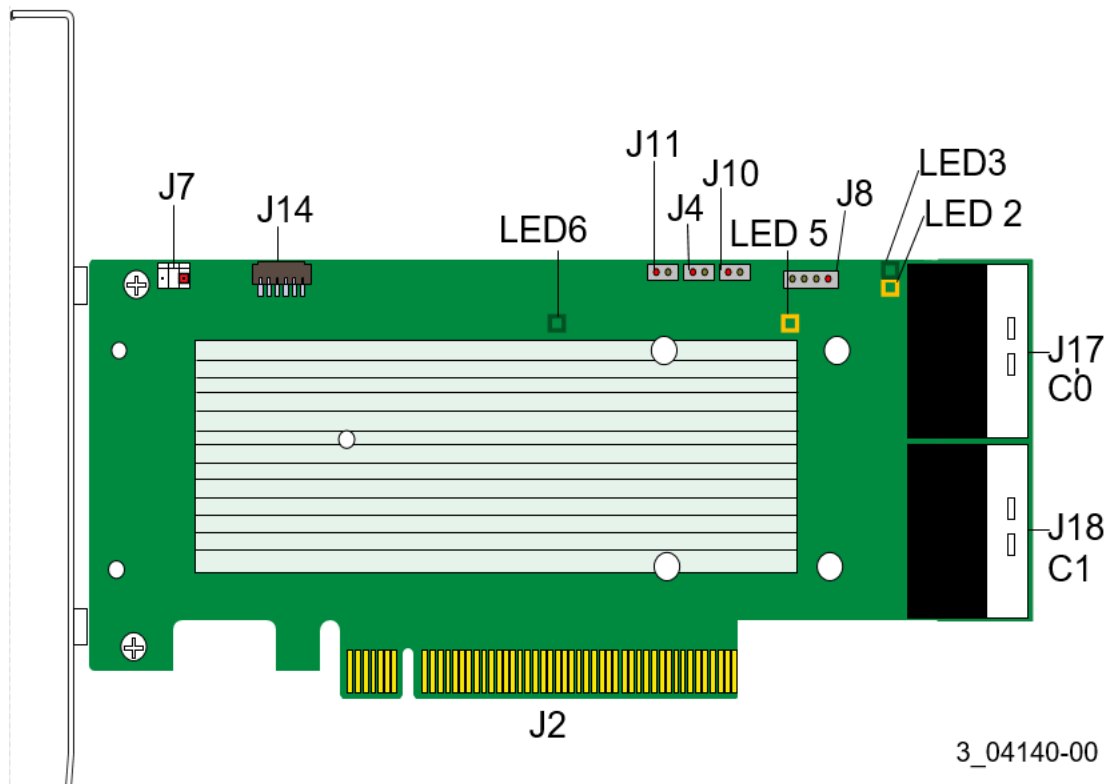
Die Speicherschnittstelle des Adapters unterstützt den gleichzeitigen Betrieb mit SAS-, SATA- und PCIe-Geräten (NVMe) und bietet so eine voll funktionsfähige Lösung für jede Speicherumgebung.

- Merkmale der PCIe (NVMe)-Schnittstelle:
  - Unterstützung von bis zu sechzehn x1-, acht x2- oder vier x4-NVMe-Direct-Attach-Laufwerken
  - Datenübertragung mit 16 GT/s, 8 GT/s, 5 GT/s und 2,5 GT/s
  - Unabhängige Rücksetzung und Konfiguration
  - Unterstützung eines gemeinsamen Referenztaktes und eines separaten, vom Referenztakt unabhängigen SSC (SRIS)
- SAS-Funktionen:
  - SAS-Übertragungsgeschwindigkeit von 12 Gbit/s, 6 Gbit/s und 3 Gbit/s
  - DataBolt-Technologie auf allen SAS-PHYs zur Leistungsverbesserung
  - Serielle, Punkt-zu-Punkt-Speicherschnittstelle auf Unternehmensebene
  - Breite Ports, die mehrere PHYs enthalten
  - Schmale Ports, die ein einzelnes PHY enthalten
  - SAS-PHY-Energieverwaltung
  - Datenübertragung mithilfe von SCSI-Informationseinheiten
  - T10-Datenschutzverwaltung
  - Unterstützung für permanente Verbindungsfunktionen
  - Unterstützung für SPL-3-Funktion zur Schließinitiiierung
  - Konfigurierbare Rx- und Tx-Polaritätsumkehrung
  - Konfigurierbare PHY-zu-Datenträger-Zuordnung
  - Konfigurierbares SSC
- Funktionen der SATA-Schnittstelle:
  - SATA- und STP-Übertragungsgeschwindigkeit von 6 Gbit/s und 3 Gbit/s
  - Adressierung mehrerer SATA-Ziele über einen Expander

## 1.6 Adapter-Merkmale

Der Adapter ist eine 155,65 × 68,90 mm (6,127 × 2,712 in.) große Platine. Die Höhe der Komponenten auf der Ober- und Unterseite des Adapters entspricht den PCIe-Spezifikationen.

In der folgenden Abbildung sind die Anschlüsse und Positionen der Anzeigen auf dem Adapter dargestellt.



**Abbildung 1** Aufbau der Karte für den ThinkSystem RAID 940-16i 8 GB Flash PCIe Gen4 Adapter

In der folgenden Tabelle sind die Brückenblöcke und Anschlüsse auf dem Adapter beschrieben.

**Tabelle 2** Tabelle 2 Brückenblöcke und Anschlüsse

Anschluss	Typ	Beschreibung
J2	Standard-Kartenanschluss	Die Schnittstelle zwischen Speicheradapter und Hostsystem.  Mit der PCIe-Schnittstelle versorgt dieser Anschluss die Platine und eine I <sup>2</sup> C-Schnittstelle, die am I <sup>2</sup> C-Bus für die Intelligent Platform Management Interface (IPMI) angeschlossen ist, mit Strom.
J4	SBR-Standardschnittstelle (Serial Boot ROM)	2-poliger Anschluss. Reserviert.
J7	Brückenblock für erweiterte Softwareoptionen/Hardwareschlüssel	2-poliger Anschluss.  Zur Unterstützung ausgewählter erweiterter Funktionen.
J8	Integrierter serieller UART-Anschluss	4-poliger Anschluss. Reserviert.
J10	Brückenblock für globale Festplattenlaufwerk-Aktivitätsanzeige	2-poliger Anschluss.  Anschluss an eine Anzeige, die Aktivität bei den am Adapter angeschlossen Laufwerken angibt.
J11	Brückenblock für globale Laufwerk-Fehleranzeige	2-poliger Anschluss.  Anschluss an eine Anzeige, die angibt, ob ein Laufwerk eine Fehlerbedingung aufweist.

J14	CacheVault-Leistungsmodul-Schnittstelle	9-poliger Anschluss. Verbindet den Adapter mit einem CacheVault-Netzteilmodul.
J17(C0), J18(C1)	Speicherschnittstellenanschlüsse	Zwei interne 8-Port-Anschlüsse SFF-8654. Schließen Sie den Adapter über das Kabel an die Speichereinheiten an.

In der folgenden Tabelle sind die Anzeigen auf dem Adapter aufgelistet.

**Tabelle 3** Anzeigenbezeichnungen

Anzeige	T	Beschreibung
Anzeige 2	Gelb: Temperaturüberschreitung bei Controller	Leuchtet durchgehend, wenn der Temperatursensor der SAS3916 Einheit den Temperaturschwellenwert überschreitet. Wenn sich die Einheit im richtigen Temperaturbereich befindet, ist diese Anzeige aus.
Anzeige 3	Systemüberwachungssignal (grün)	Gibt an, dass die SAS3916 ROC ASIC ordnungsgemäß funktioniert. Diese Anzeige blinkt mit 1 Hz.
Anzeige 5	Gelb: Fehler bei Superkondensator	Gibt an, dass beim CacheVault-Stromversorgungsmodul ein Fehler aufgetreten ist oder eine Temperaturüberschreitung vorliegt. Diese LED befindet sich auf der Nicht-Kühlkörperseite der Platine.
Anzeige 6	Grüne NAND- Aktivitätsanzeige (Open NAND Flash Interface)	Gibt an, wenn die ONFI für Cache-Offload oder -Wiederherstellung aktiv ist. Diese LED befindet sich auf der Nicht-Kühlkörperseite der Platine.

---

## Kapitel 2: Anweisungen zur Adapterinstallation

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte Anweisungen zur Installation des Adapters. Gehen Sie wie folgt vor, um den Adapter zu installieren:

1. Packen Sie den Adapter aus.

Nehmen Sie den Adapter aus der Verpackung. Überprüfen Sie, ob der Adapter beschädigt ist.

**ACHTUNG** Um Datenverlust zu vermeiden, sichern Sie Ihre Daten, bevor Sie Änderungen an der Systemkonfiguration vornehmen.

2. Trennen Sie das System von der Stromversorgung.

Schalten Sie den Computer aus und ziehen Sie das Wechselstromkabel ab. Entfernen Sie die Computerabdeckung. Weitere Anweisungen erhalten Sie in der Systemdokumentation. Stellen Sie vor dem Installieren des Adapters sicher, dass der Computer von der Stromversorgung und allen Netzwerken getrennt ist.

**VORSICHT** Trennen Sie den Computer von der Stromversorgung und allen Netzwerken, an denen Sie den Adapter installieren, da Sie das System andernfalls beschädigen oder sich Stromschlägen aussetzen könnten.

3. Prüfen Sie die Adapteranschlüsse.

4. Überprüfen Sie die Halterung am Adapter.

Falls für Ihr System erforderlich, ersetzen Sie die Halterung mit voller Höhe, die am Adapter angebracht ist, mit der mitgelieferten flachen Halterung. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die flache Halterung anzubringen.

- a. Entfernen Sie die beiden Kreuzschlitzschrauben, mit denen die hohe Halterung an der Platine befestigt ist, mit einem PH1-Kreuzschlitzschraubendreher mit ESD-Schutz. Lösen Sie die zwei Schrauben, die sich an den oberen und unteren Kanten der Systemplatine befinden. Vermeiden Sie es, Komponenten der Systemplatine mit dem Schraubendreher oder der Halterung zu berühren.
- b. Entfernen Sie die hohe Halterung. Beschädigen Sie den Adapter nicht.
- c. Setzen Sie den Adapter auf die flache Halterung. Positionieren Sie die Halterung so, dass die Schraubenlöcher in den Laschen an den Öffnungen in der Systemplatine ausgerichtet sind.
- d. Ziehen Sie die Schrauben mit einem PH1-Kreuzschlitz-Drehmomentschraubendreher mit ESD-Schutz und einem maximalen Drehmoment von  $0,54 \pm 0,05$  Nm ( $4,8 \pm 0,5$  inch-pounds) an. Setzen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben wieder ein, die Sie in Schritt a entfernt haben.

**ACHTUNG** Bei Überschreiten des Drehmoments können Platine, Anschlüsse oder Schrauben beschädigt werden und die Garantie für die Platine kann erlöschen.

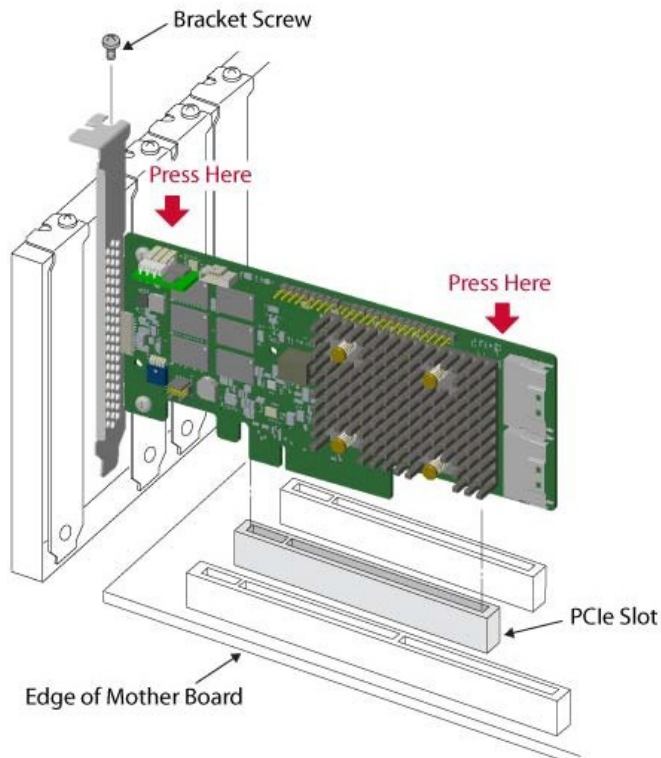
**ACHTUNG** Wenn beim Austausch der Halterung Beschädigungen an der Platine verursacht werden, kann die Garantie für die Platine erlöschen. Adapter, die ohne eine Halterung auf der Platine zurückgegeben werden, werden ohne Warenrücksendegenehmigung (RMA) zurückgegeben.

5. Setzen Sie den Adapter in einen verfügbaren PCIe-Steckplatz. Wählen Sie einen PCIe-Steckplatz aus und richten Sie den PCIe-Bus-Anschluss des Adapters wie in der folgenden Abbildung dargestellt am Steckplatz aus. Drücken Sie den Adapter vorsichtig, aber fest nach unten, damit er ordnungsgemäß im Steckplatz sitzt. Befestigen Sie die Halterung mit der Halterungsschraube am Computergehäuse.

Detaillierte Anweisungen erhalten Sie in der [ThinkSystem Dokumentation](#). Wählen Sie dort Ihr Produkt aus und lesen Sie den Abschnitt „Serverhardwarezusatzeinrichtungen installieren“.

## HINWEIS

Adapter mit einer x8 Hostschnittstelle können in x8 oder x16 Steckplätzen betrieben werden. Einige x16 PCIe-Steckplätze unterstützen jedoch nur PCIe-Grafikkarten. Wird ein Adapter in einem dieser Steckplätze installiert, funktioniert er nicht. Informationen zu den PCIe-Steckplätzen finden Sie im Handbuch für Ihr Motherboard.



**Abbildung 2** Installation eines Adapters in einem PCIe-Steckplatz

6. Konfigurieren und installieren Sie die SAS-, SATA- und (NVMe)-Einheiten im Gehäuse des Hostcomputers.

Informationen zu Konfigurationsanforderungen vor der Installation finden Sie in der Dokumentation der entsprechenden Einheiten.

7. Schließen Sie den Adapter an die Einheiten an. Verbinden Sie das entsprechende Kabel mit den Anschlüssen an einem Ende mit dem Adapter und den entsprechenden Anschluss am anderen Ende mit dem Rückwandplattenanschluss.

Die maximale Kabellänge beträgt 1 m (39,37 in.). Ein einzelnes Wide-Port-SAS- oder Multi-Lane PCIe (NVMe)-Gerät kann keine Verbindung zu einem physischen Gerät herstellen, das von verschiedenen SAS-Kernen oder PDBs gesteuert wird.

Detaillierte Anweisungen erhalten Sie in der [ThinkSystem Server Dokumentation](#). Wählen Sie dort Ihr Produkt aus und lesen Sie den Abschnitt „Interne Kabelführung“.

8. Geben Sie den erforderlichen Luftstrom für den installierten Adapter an.
9. Verbinden Sie das System mit der Stromversorgung. Bringen Sie die Computerabdeckung wieder an und schließen Sie die Wechselstromkabel wieder an. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung der Speichereinheiten vor oder gleichzeitig mit dem Einschalten der Stromversorgung des Hostcomputers eingeschaltet wird. Verbinden Sie den Hostcomputer mit der Stromversorgung. Wenn der Computer vor diesen Einheiten eingeschaltet wird, werden die Einheiten möglicherweise nicht erkannt.

Beim Booten wird eine BIOS-Nachricht angezeigt. Die Initialisierung der Firmware dauert mehrere Sekunden. Das Zeitlimit der Eingabeaufforderung des Konfigurationsdienstprogramms wird nach einigen Sekunden überschritten. Im zweiten Teil der BIOS-Nachricht werden Adapter-Controllernummer, Firmwareversion und Cache-SDRAM-Größe

---

gezeigt. Die Nummerierung der Adapter folgt der Scanreihenfolge der PCIe-Steckplätze, die vom Host-Motherboard verwendet wird.

10. Wählen Sie das richtige Speicherprofil aus.

11. Installieren Sie den Betriebssystemtreiber. Die Adapter können mit verschiedenen Betriebssystemen verwendet werden. Zur Verwendung mit diesen Betriebssystemen müssen Sie die Softwaretreiber installieren.





Die Hardwareinstallation des Adapters ist abgeschlossen.

# Kapitel 3: Kennzeichnungen, Zertifizierungen, Konformität und Sicherheitsmerkmale

## 3.1 Kennzeichnungen, Zertifizierungen und Konformität

Design und Implementierung der Adapter minimieren elektromagnetische Emissionen, Anfälligkeit gegenüber Funkfrequenzenergie und die Auswirkungen von elektrostatischer Entladung.

**Tabelle 4** Tabelle 4 Adapterkennzeichnungen und -zertifizierungen

Kennzeichnung	Symbol	Beschreibung
Australien und Neuseeland RCM		Erfüllt die folgenden Standards: <ul style="list-style-type: none"> <li>AS/NZS CISPR 32</li> <li>CISPR 32:2015, Klasse B</li> <li>AS/NZS CISPR 32:2015, Klasse B</li> </ul>
Kanada EMC	CANADA ICES-003 CLASS B CANADA NMB-003 CLASSE B CAN ICES-3 (B)/NMB-3 (B)	Erfüllt die folgenden Standards: <ul style="list-style-type: none"> <li>ICES-003:2016 Ausgabe 6: 2016, Klasse B</li> <li>CAN/CSA CISPR 22-10</li> <li>CISPR 22:2008</li> </ul>
Europa (CE)		Erfüllt die folgenden Standards: <ul style="list-style-type: none"> <li>EN 55022/EN 55024/EN 55032</li> <li>EN 55032:2015 +AC:2016, Klasse B</li> <li>EN 55022:2010 +AC:2011, Klasse B</li> <li>EN 55024:2010 +A1:2015</li> </ul>
Korea (RRL)		xxxxx = Modellnummer Erfüllt die KN32/KN35-Testanforderungen.
Taiwan (BSMI)		Erfüllt die folgenden Standards: <ul style="list-style-type: none"> <li>CNS 13438</li> <li>CNS 15663</li> </ul>

USA/Canada Safety (UL Listed)		<p>Nur für die Verwendung mit UL-gelisteten ITE-Geräten.</p> <p>Erfüllt die folgenden Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UL 60950-1, 2. Ausgabe, 2014-10-14 (Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen)</li> <li>▪ CAN/CSA C22.2 Nr. 60950-1-07, 2. Ausgabe, 2014-10 (Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen)</li> <li>▪ UL 62368-1, 2. Ausgabe</li> <li>▪ CAN/CSA C22.2 Nr. 62368-1-14</li> </ul>
CB Scheme Sicherheit	—	<p>Erfüllt die folgenden Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEC 60950-1:2005 (2. Ausgabe) + Am 1:2009 + Am 2:2013</li> <li>▪ EN 60950-1: 2006 + A11: 2009 + A1: 2010 + A12: 2011 + A2: 2013</li> <li>▪ IEC 62368-1:2014 (2. Ausgabe)</li> </ul>
Japan (VCCI)		<p>Erfüllt die folgenden Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ V-3/2015.04, Klasse B</li> <li>▪ V-4/2012.04</li> <li>▪ VCCI-CISPR 32:2016</li> <li>▪ CISPR 32:2015</li> </ul>
USA/Kanada (FCC)		<p>Erfüllt die folgenden Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 47 CFR FCC Part 15, Unterabschnitt B, Klasse B</li> <li>▪ ANSI C63.4:2014</li> <li>▪ CISPR 32:2008</li> </ul>
Herkunftsland	Hergestellt in XXXX	XXXX gibt das Herkunftsland an.

## 3.2 Sicherheitsmerkmale

Der Adapter erfüllt oder übertrifft die Anforderungen der Vorschrift zur Brennbarkeit UL94 V0. Jede Systemplatine ist zusätzlich mit dem Namen und der Marke des Lieferanten, dem Typ und der UL-Brennbarkeitsklasse gekennzeichnet. Bei Platinen, die in einem PCIe-Bus-Steckplatz installiert sind, liegen alle Spannungen unter dem Grenzwert von SELV 42.4-V.

---

# Marken

LENOVO, das LENOVO-Logo und THINKSYSTEM sind Marken von Lenovo. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. © 2020 Lenovo.

Lenovo