

**TECH NOTES**

# RED HAT ENTERPRISE LINUX 6 NEUERUNGEN FÜR SERVER UND DESKTOPS

## SERVER

Red Hat® Enterprise Linux® 6, die neueste Version der bewährten Plattform für Rechenzentren von Red Hat, bietet Fortschritte in der Anwendungsleistung, bei Skalierbarkeit und Sicherheit. Mit Red Hat Enterprise Linux 6 können Sie physische Systeme, virtuelle Systeme und Cloud-Computing in Ihrem Rechenzentrum bereitstellen und dabei die Komplexität reduzieren, die Effizienz steigern und den Verwaltungsaufwand minimieren. Gleichzeitig können Sie technische Fähigkeiten und betriebliches Expertenwissen optimal nutzen. Red Hat Enterprise Linux 6 ist die ideale Plattform, um die Vorteile aktueller und zukünftiger Technologieinnovationen auf effiziente Weise in verbesserte IT-Lösungen umzusetzen.

### EFFIZIENZ, SKALIERBARKEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT

#### Effizientes Scheduling

- Der CFS (Completely Fair Scheduler) plant den nächsten auszuführenden Task ausgehend davon, welcher Task die wenigste Rechenzeit verbraucht hat. Zusätzlich werden die Taskpriorität und weitere Faktoren berücksichtigt. Unter Beachtung der speziellen Hardwareeigenschaften und unter Verwendung von Mehrkerntopologien optimiert der CFS die Taskleistung und den Energieverbrauch.

#### Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Skalierbarkeit (RAS)

- Red Hat Enterprise Linux 6 unterstützt mehr Sockets, mehr Prozessorkerne, mehr Threads und mehr Speicher.
- Das Hinzufügen von Prozessoren und von Speicher im laufenden Betrieb wird unterstützt, wenn die Hardware über entsprechende RAS-Funktionen verfügt.
- Wenn die Hardware mit Funktionen zur Computerüberprüfung ausgestattet ist (Machine Check), kann das System einige Fehler, die früher zu einem Absturz geführt hätten, mit minimalen Nebenwirkungen beheben.
- Fehlerhafte Speicherseiten können als „vergiftet“ markiert und dadurch von der weiteren Verwendung ausgeschlossen werden.

#### Dateisysteme

- Ext4, das neue Standarddateisystem, ist schneller und zuverlässiger und kann bis zu 16 TB verwalten.
- Das Scalable File System Add-On enthält das XFS-Dateisystem, welches bis zu 100 TB verwaltet.
- Das Resilient Storage Add-On beinhaltet das Hochverfügbarkeits-Dateisystem GFS2.

- NFSv4 wurde gegenüber NFSv3 deutlich verbessert und ist abwärtskompatibel.
- Fuse unterstützt die Ausführung von Dateisystemen im Userspace und ermöglicht so das Testen und die Entwicklung neuer, Fuse-basierter Dateisysteme (z. B. Cloud-Dateisysteme).

### Hochverfügbarkeit

- Die auf Conga basierende Weboberfläche wurde grundlegend überarbeitet und um zusätzliche Funktionen erweitert. Außerdem ist sie jetzt noch benutzerfreundlicher.
- Das Kommunikationssystem für Cluster-Gruppen, Corosync, ist ausgereift und sicher, bietet höchste Leistung und ist gleichzeitig sehr schlank.
- Mittels „Unfencing“ (Aufheben der „Umzäunung“) können sich Nodes nach Ausfällen ohne Verwaltungseingriffe selbständig wieder aktivieren.
- Vereinheitlichte Protokollierungs- und Debugging-Funktionen erleichtern die Administrationstätigkeiten.
- Virtualisierte KVM-Gäste können als verwaltete Dienste ausgeführt werden. Dadurch werden Failover-Funktionen für diese Gäste verfügbar, die auch zwischen physischen und virtuellen Hosts funktionieren.
- Die zentrale Konfiguration und Verwaltung erfolgt über Conga.
- Die Systemprotokolle der verschiedenen Dienste können mithilfe eines einzigen Cluster-Befehls verwaltet werden. Zusätzlich verfügen die Protokolle jetzt über ein einheitliches Format, das leichter analysierbar ist.

### Energieverwaltung

- Der taktfreie Kernel hält die Systeme länger im Leerlaufzustand, was Einsparungen bei der Leistungsaufnahme bewirkt.
- Die Energiesparfunktionen ASPM (Active State Power Management) und ALPM (Aggressive Link Power Management) bieten verbesserte Steuerungsmöglichkeiten für Systeme und reduzieren so die Energieaufnahme der I/O-Subsysteme. Administratoren können die Leistungsaufnahme aktiv auf eine bestimmte Stufe begrenzen, um den Energieverbrauch zu reduzieren.
- Die Relatime-Optimierung für den Laufwerkszugriff reduziert die Anzahl der Schreibzugriffe, die für Dateisystem-Metadaten benötigt werden.

## UNÜBERTROFFENE RESSOURCENVERWALTUNG

### Zuweisung von Systemressourcen

- Cgroups fassen Systemtasks in Gruppen zusammen, die anschließend beobachtet werden können. Zusätzlich können andere Systemdienste steuern, welche Ressourcen die Cgroup-Tasks verwenden dürfen (Partitionierung). Zur einfachen Konfiguration und Verwaltung von Cgroups stehen die Userspace-Tools „cgexec“ und „cgclassify“ zur Verfügung.
- Mittels „cpuset“ kann die den Cgroups zur Verfügung stehende Rechenleistung limitiert werden, wodurch sich die Gesamtverarbeitungsleistung zwischen verschiedenen Tasks aufteilen lässt.
- Die Speicherlimits für Cgroups werden mit dem Speicherressourcen-Controller (Memory Resource Controller) festgelegt.
- Mithilfe des Netzwerkressourcen-Controllers (Network Resource Controller) können Limits für den Netzwerkdatenverkehr von Cgroups festgelegt werden.

### Speicher

- Snapshots von Logical Volumes können mit dem ursprünglichen Logical Volume zusammengeführt werden, wobei sämtliche Änderungen rückgängig gemacht werden, die seit der Erstellung des Snapshots vorgenommen wurden.

- Mirrow-Protokolle von Regionen, die synchronisiert werden müssen, können repliziert werden, um Hochverfügbarkeit zu ermöglichen.
- Mithilfe der Hot-Spare-Funktion des LVM kann das Verhalten gespiegelter logischer Volumes nach einem Geräteausfall explizit festgelegt werden.
- Mittels DM-Multipath können Pfade basierend auf dem Umfang der Warteschlange oder anhand der I/O-Zeitdaten dynamisch ausgewählt werden.
- Sehr große SAN-Speichersysteme werden unterstützt.
- Automatisches I/O-Alignment und selbständige Leistungsoptimierung werden ebenfalls unterstützt.
- Das Speichergerät erhält Informationen zur Dateisystemnutzung. Dadurch können Administratoren Thin Provisioning einsetzen, um Speicherplatz erst bei Bedarf zuzuweisen.
- Der SCSI- und der ATA-Standard wurden um Alignment-Funktionen und I/O-Hinweise erweitert, was die automatische Leistungsanpassung und automatisches I/O-Alignment ermöglicht.
- DIF bzw. DIX ermöglichen bessere Integritätsüberprüfungen für Anwendungsdaten.

### Netzwerk

- UPD Lite akzeptiert nun auch teilweise beschädigte Datenpakete, um Multimedia-Protokolle wie VoIP besser zu unterstützen, bei denen gilt: Teilweise empfangene Pakete sind besser als gar keine empfangenen Pakete.
- Die Netzwerkübertragung mit mehreren Warteschlangen (Multiqueue Networking) erlaubt stärkere Parallelisierung der Verarbeitungsprozesse, wodurch bei mehreren Prozessoren und Prozessorkernen höhere Performance erreicht wird.
- Mit LRO (Large Receive Offload) und GRO (Generic Receive Offload) lassen sich Datenpakete zusammenfassen, was die Performance steigert.
- Die Bridging-Unterstützung für Rechenzentren umfasst auch Funktionen zur Priorisierung von Datenverkehr sowie zur Flusskontrolle und ermöglicht so höhere Dienstqualität (QoS).
- Neu hinzugekommen ist die Unterstützung für FCoE (Fiber Channel over Ethernet) in Software.
- iSCSI-Partitionen können nun entweder als Root- oder als Boot-Dateisystem genutzt werden.
- IPv6 wird ebenfalls unterstützt.

## SICHERHEIT DURCH DESIGN

### Zugriffskontrolle

- Die SELinux-Richtlinien wurden erweitert, so dass sie nun zusätzliche Systemdienste abdecken.
- Mittels der Sandboxing-Funktion von SELinux können Anwender nicht vertrauenswürdige Anwendungen sicher ausführen.
- Die Datei- und Prozessberechtigungen wurden systematisch reduziert, wo immer dies möglich war, um das Risiko einer Rechteauserweiterung zu verringern.
- Neue Werkzeuge und Systembibliotheken ermöglichen eine detailliertere Kontrolle über die Prozessberechtigungen, was den Umgang mit eingeschränkten Berechtigungen vereinfacht.
- Selbstbedienungsautomaten (z. B. in Banken oder Personalabteilungen) werden durch die Zugriffskontrolle mittels SELinux geschützt, wobei die Einrichtung der Umgebung und das Abschalten automatisch erfolgen und so die sichere, öffentliche Verwendung ermöglicht wird.

- Openswan enthält eine allgemeine IPsec-Implementierung, die auch im Zusammenspiel mit IPsec von Cisco funktioniert.

#### Durchsetzung und Verifizierung von Sicherheitsrichtlinien

- OpenSCAP standardisiert die Informationen zur Systemsicherheit, was die automatische Verifizierung von Patches und das Prüfen von Systemen auf Anzeichen einer Kompromittierung ermöglicht.

#### Identität und Authentifizierung

- Der neue System Security Services Daemon (SSSD) bietet zentralen Zugriff auf Identifikations- und Authentifizierungsfunktionen und beherrscht Caching und Offline-Unterstützung.
- OpenLDAP ist ein standardkonformer LDAP-Client, der dank N-Way-Multimaster-Replikation Hochverfügbarkeit und erhebliche Performancevorteile bietet.

## STABILE PLATTFORM FÜR ANWENDUNGSENTWICKLUNG UND PRODUKTION

#### Webinfrastruktur

- Diese Version von Apache enthält eine Vielzahl von Verbesserungen. Genauere Informationen finden Sie in der Übersicht zu den neuen Funktionen von Apache 2.2.
- Squid wurde grundlegend überarbeitet und enthält nun erstmals Funktionen für Verwaltbarkeit sowie IPv6-Unterstützung.
- Memcached 1.4.4 ist ein hoch skalierbares, verteiltes System für das Caching von Objekten im Arbeitsspeicher. Mit seiner hohen Leistung verbessert es die Ausführungsgeschwindigkeit dynamischer Webanwendungen.

#### Java

- OpenJDK 6 ist eine Open Source-Implementierung der Spezifikation der Java Standard Edition (SE), Version 6. Es basiert auf dem IcedTea-Projekt, ist TCK-zertifiziert und beinhaltet auch eine Implementierung des Java-Plugins für Webbrowser und der Java Web Start-Technologie, so dass keine proprietären Plugins mehr benötigt werden.
- Die enge Integration von OpenJDK und Red Hat Enterprise Linux umfasst auch Unterstützung für Java-Probes in SystemTap, um das Debugging von Java-Anwendungen zu erleichtern.
- Tomcat 6 ist ein erstklassiger Open Source-Anwendungsserver, der auf der Java-Plattform ausgeführt wird. Tomcat unterstützt Java Servlets und Java Server Pages (JSP) und bietet damit eine zuverlässige Umgebung für die Entwicklung und Bereitstellung dynamischer Webanwendungen.

#### Entwicklung

- Ruby wurde auf Version 1.8.7 aktualisiert, und Rails 3 unterstützt nun Abhängigkeiten.
- Version 4.4 des GCC ist OpenMP3-konform und ermöglicht so die Erstellung portabler paralleler Programme. Zusätzlich enthält diese Version den IRA (Integrated Register Allocator), Tupel, zusätzliche Funktionen für C++-Konformität und Verbesserung im Umgang mit Debuginfo.
- Zu den Verbesserungen an den Bibliotheken zählen z. B. malloc-Optimierungen, verbesserte Geschwindigkeit und Effizienz für große Blöcke, NUMA-Optimierungen, blockierungsfreie C++-Klassenbibliotheken, die Zusammenführung der NSS-Crypto-Funktionen für LSB 4.0 und FIPS Level 2 sowie ein verbesserter automatischer Parallelmodus in der C++-Bibliothek.

- Zu den Neuerungen von GDB 7.1.29 zählen Verbesserungen für C++-Funktionen, -Klassen, -Templates, -Variablen, Verbesserungen für Konstruktoren/Destruktoren, Verbesserungen des Catch/Throw-Mechanismus und der Ausnahmebehandlung, Optimierungen für das Debuggen umfangreicher Programme und blockierungsfreies Thread-Debugging (Threads können gestoppt und unabhängig voneinander fortgesetzt werden).
- TurboGears 2 ist ein leistungsstarkes, internetfähiges Framework, das die schnelle Entwicklung und Bereitstellung Python-basierter Webanwendungen ermöglicht.
- Die in der Webentwicklung beliebten Skript- und Programmiersprachen PHP (5.3.2) und Perl (5.10.1) wurden aktualisiert und enthalten zahlreiche Verbesserungen.

#### Tuning von Anwendungen

- SystemTap verwendet den Kernel, um nicht-intrusive Debugging-Informationen zu aktuell ausgeführten Anwendungen zu generieren.
- Der Tuned-Daemon überwacht die Verwendung des Systems und nutzt die gewonnenen Daten, um die Systemeinstellungen automatisch und dynamisch für höchste Systemperformance anzupassen.
- SELinux ermöglicht die Beobachtung und die anschließende Beschränkung des Zugriffs von Anwendungen auf Systemressourcen, was zu erhöhter Sicherheit führt.

#### Datenbanken

- PostgreSQL 8.4.4 enthält eine Reihe von Verbesserungen. Genauere Informationen finden Sie in der Liste der Funktionsmerkmale von PostgreSQL 8.4.
- Auch MySQL 5.1.47 hat umfangreiche Verbesserungen erfahren. Details finden Sie unter „Neuerungen in MySQL 5.1“.
- SQLite 3.6.20 enthält erhebliche Performanceverbesserungen und viele wichtige Fehlerkorrekturen. Beachten Sie, dass diese Version Änderungen an der internen Betriebssystem-Schnittstelle und den VFS-Schichten enthält, die zu früheren Versionen nicht kompatibel sind.

#### Stabilität der System-API/-ABI

- Die Red Hat Enterprise Linux-Spezifikation für die Anwendungscompatibilität definiert stabile, öffentliche Systemschnittstellen für die gesamte zehnjährige Lebensdauer von Red Hat Enterprise Linux 6. Bugfixes und Service Packs, die während dieses Zeitraums erstellt werden, haben keine Auswirkungen auf den Betrieb von Anwendungen, so dass keine erneute Zertifizierung der Anwendungen erforderlich ist. Die Kern-ABI ist zwischen den Hauptversionen abwärtskompatibel, so dass Anwendungen auch auf zukünftigen Versionen ausgeführt werden können.

## INTEGRIERTE VIRTUALISIERUNG

#### Kernel-basierte Virtualisierung

- Der KVM-Hypervisor ist vollständig in den Kernel integriert, so dass alle Systemoptimierungen von Red Hat Enterprise Linux auch in der virtualisierten Umgebung zur Verfügung stehen.
- Die Anwendungsumgebung ist für physische und für virtuelle Systeme konsistent.
- Gastsysteme können problemlos von einem Hostsystem auf einen anderen Host migriert werden, was für große Flexibilität bei der Bereitstellung sorgt. Auf diese Weise können Administratoren die Gastsysteme in Zeiten mit geringerer Auslastung auf einer kleineren Anzahl von Hostsystemen konsolidieren oder Hardwaresysteme zu Wartungszwecken freistellen.

### Optimale Nutzung von Kernelfunktionen

- Dank Hardwareabstraktion können Anwendungen unabhängig von der zugrunde liegenden Hardware von physischen in virtuelle Umgebungen verlagert werden.
- Durch die verbesserte Skalierbarkeit von Prozessorkernen und Speicher können mehr Gastsysteme pro Server ausgeführt werden.
- Blockspeichergeräte profitieren von den wählbaren I/O-Schedulern und der Unterstützung für asynchrone I/O-Vorgänge.
- Mittels Cgroups und der mit ihnen verbundenen Steuerungsmöglichkeiten für Prozessor-, Speicher- und Netzwerkressourcen können Konflikte bei der Ressourcennutzung verringert und die Gesamtleistung der Systeme gesteigert werden.
- Durch die „RAS“-Funktionen Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Wartbarkeit werden die Ausfallzeiten von Systemen verringert. Zu diesen Funktionen zählen z. B. das Hinzufügen von Prozessoren und Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb, die Computerüberprüfung und die Wiederherstellung nach Fehlern, die früher zu Systemausfällen geführt hätten.
- Das Multicast-Bridging beinhaltet die erstmalige Realisierung von IGMP-Snooping (in IPv4), das für ein intelligentes Routing von Datenpaketen sorgt und die Netzwerkeffizienz verbessert.
- Mittels CPU-Affinität können Gastsysteme an spezifische Prozessoren gebunden werden.

### Gastbeschleunigung

- Dank Prozessormaskierung (CPU Masking) können alle Gäste den gleichen Prozessortyp verwenden.
- SR-IOV virtualisiert physische I/O-Karten, und zwar hauptsächlich Netzwerkkarten. Dadurch können mehrere Gäste eine einzige physische Ressource gemeinsam nutzen.
- Message-Signaled Interrupts (MSI) liefern Interrupts in Form spezifischer Signale, wodurch die Anzahl der Interrupts erhöht wird.
- Transparente Hugepages bietet erhebliche Performanceverbesserungen bei der Zuweisung von Gast Speicher.
- Die KSM (Kernel Same Page)-Funktion ermöglicht die Wiederverwendung identischer Speicherseiten bei verschiedenen virtuellen Maschinen (was bei Speichermedien als Deduplizierung bezeichnet wird).
- Durch den taktfreien Kernel erhalten Gastsysteme ein stabiles Zeitmodell, welches das Auseinanderlaufen der Systemzeiten verhindert.
- Auch für unübliche Geräte stehen nun erweiterte Paravirtualisierungs-Schnittstellen zur Verfügung. Dazu zählen z. B. die Echtzeituhr (die durch den taktfreien Kernel verfügbar gemacht wird), der Interrupt-Controller, das Spinlock-Subsystem und der VMchannel.

### Sicherheit

- In virtualisierten Umgebungen schützt sVirt (auf Basis von SELinux) die Gäste voreinander.

### Unterstützung für Microsoft Windows

- Windows WHQL-zertifizierte Treiber ermöglichen die Virtualisierung von Windows-Systemen. Zusätzlich können Microsoft-Kunden dank dieser Treiber technischen Support für virtualisierte Instanzen von Windows Server in Anspruch nehmen.

## VERWALTBARKEIT DER ENTERPRISE-KLASSE

### Installation, Aktualisierungen und Bereitstellung

- Anaconda unterstützt die Installation einer „Minimalplattform“ als spezifische Serverinstallation oder als eine Strategie zur Reduzierung der Anzahl der Softwarepakete, um die Sicherheit zu erhöhen.
- Red Hat Network und Red Hat Network Satellite bieten ausgefeilte Funktionen für die Verwaltung, die Bereitstellung und die Überwachung umfangreicher Infrastrukturen.
- Die Installationsmöglichkeiten wurden neu organisiert und nach „Nutzungsprofilen“ eingeteilt, so dass bei jeder Systeminstallation die richtige Software für die speziellen Aufgaben installiert wird.
- Dracut, ein Ersatz für mkinitrd, minimiert die Auswirkungen von Änderungen der zugrunde liegenden Hardware, ist leichter zu verwalten und vereinfacht die Unterstützung von Drittanbieter-Treibern.
- Der neue „yum history“-Befehl liefert Informationen zu yum-Transaktionen und unterstützt das Rückgängigmachen und erneute Ausführen ausgewählter Operationen.
- Yum und RPM arbeiten nun deutlich schneller.
- Bei RPM-Signaturen wird nun der Secure Hash-Algorithmus (SHA256) zur Datenverifizierung und zur Authentifizierung verwendet, was die Sicherheit erhöht.
- Speichergeräte können bereits zum Zeitpunkt der Installation verschlüsselt werden, so dass Benutzer- und Systemdaten geschützt sind. Mithilfe des Key Escrow-Verfahrens können verloren gegangene Schlüssel wiederhergestellt werden.
- SBLIM (Standards-Based Linux Instrumentation for Manageability) ermöglicht die Verwaltung von Systemen mithilfe von WBEM (Web-Based Enterprise Management).
- Die erweiterte ABRT-Fehlerberichterstattung beschleunigt die Entdeckung und Behebung von Softwarefehlern.

### Delegierung von Routineaufgaben

- Mittels Policykit können Administratoren Anwendern Zugriff auf privilegierte Operationen einräumen, z. B. das Hinzufügen eines Druckers oder der Neustart eines Desktops, ohne ihnen dafür Administratorberechtigungen gewähren zu müssen.

### Drucken

- Zu den Neuerungen zählen verbesserte Druckausgabe, verbesserte Druckererkennung und leistungsfähigere Konfigurationsdienste für Drucker in CUPS und system-config-printer.
- Die SNMP-basierte Überwachung von Tinten- und Tonerständen sowie des Druckerstatus vereinfacht die Überwachung der Geräte und ermöglicht so die effiziente Inventarverwaltung von Tintenpatronen und Tonerkartuschen.
- Bei Postscript-Druckern, bei denen die Werte der PPD-Optionen vom Drucker abgefragt werden, kann die PPD-Konfiguration automatisch über die CUPS-Weboberfläche erfolgen.

### Microsoft-Interoperabilität

- Zu den Verbesserungen von Samba zählen die Unterstützung der Windows 2008 R2-Vertrauensstellungen, und zwar insbesondere der Gesamtstrukturtransitiven Vertrauensstellung und der unidirektionalen Domänenvertrauensstellung.
- Anwendungen können OpenChange nutzen, um mittels der nativen Protokolle mit Microsoft Exchange-Servern zu kommunizieren. Dies sorgt für eine bessere Integration von E-Mail-Clients wie Evolution mit Exchange-Servern.

# DESKTOP

Red Hat Enterprise Linux 6 Desktop ist die sichere und erweiterbare Umgebung für Desktops und Laptops im Unternehmen. Die natürliche und ergonomische Oberfläche wird durch einen vollständigen Satz von Produktivitätsanwendungen für E-Mails, Instant Messaging und Webbrowsing ergänzt. OpenOffice bietet Kommunikations- und Präsentationsprogramme, die vollständig mit Microsoft Office kompatibel sind. Sie werden feststellen, dass die Anwendungscients der erfolgreichsten Unternehmen auf Red Hat Enterprise Linux Desktop ausgeführt werden.

## Nativer Linux-Desktop

- OpenChange bietet den MAPI-Zugriff auf Microsoft Exchange Server.
- Exchange-Server führen zu deutlich reduzierten Boot-Zeiten und bieten verbesserte Unterstützung für das Unterbrechen und Fortsetzen des Betriebs von Laptops, Docking-Stationen und Projektorunterstützung sowie ein vollständiges Update aller Desktopanwendungen.
- Der Desktop enthält eine Vielzahl grafischer und multimedialer Verbesserungen.
- Die neue Version von OpenOffice bietet Unterstützung für das auf einem ISO-Standard beruhende OpenDocument-Format (ODF 1.2), Importfunktionen für Microsoft Office-Dokumente und viele andere Verbesserungen im Erscheinungsbild, in der Bedienbarkeit und in den Funktionen.
- Die Verbesserungen am Drucksystem umfassen verbesserte Druckausgabe, verbesserte Druckererkennung und Konfigurationsdienste für Drucker. Die Überwachung von Tinten- und Tonerständen wurde vereinfacht. Zudem wird die Konfiguration durch die automatische Erkennung von Postscript-Druckern erleichtert.
- SPICE ist ein Remotedisplayssystem, mit dem entfernte Desktops über einen preiswerten Thin Client angezeigt werden können.

## Internationalisierung (I18N)

- IBus (Intelligent Input Bus) ist nun das standardmäßige Eingabemethoden-Framework für asiatische Sprachen.
- Mit Im-chooser können die Systemeingabemethoden einfach ausgewählt und konfiguriert werden.
- IOK (Indic Onscreen Keyboard) ermöglicht die Eingabe mithilfe von Inscript-Tastaturlayouts und anderen 1:1-Tastaturbelegungen.
- Die Schriftartunterstützung wurde verbessert, und die Schriftarten für Chinesisch, Japanische, Koreanisch, Indisch und Thai wurden aktualisiert.

## Sicherheit

- XACE verhindert unerlaubte Kommunikation zwischen verschiedenen Fenstern auf demselben Desktop.

---

**VERTRIEB UND  
ALLGEMEINE ANFRAGEN**

**EUROPA, NAHOST  
UND AFRIKA (EMEA)**  
00800 7334 2835  
[www.europe.redhat.com](http://www.europe.redhat.com)  
[europe@redhat.com](mailto:europe@redhat.com)

**TÜRKEI**  
00800-448820640

**ISRAEL**  
1-809 449548

**VAE**  
8000-4449549