

Vertikale Skalierung für schnellere Erkenntnisse

Die vertikale Skalierung von Servern mit persistentem Intel® Optane™ DC Speicher verhilft Wirtschaftsanalytikern von Intel zu schnelleren Antworten

Auf einen Blick:

- Die vertikale Skalierung eines Systems mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher führte zu einer durchschnittlich 2,4-fachen¹ Leistungssteigerung, wodurch sich schneller Erkenntnisse gewinnen lassen.
- Eine vertikal skalierte SAP HANA 2* Systemlandschaft mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation, DRAM und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher hatte gegenüber einem horizontal skalierten System mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und nur DRAM bis zu 52 Prozent² mehr Gesamtsystemspeicher bei niedrigeren Kosten.

So wie viele IT-Organisationen ist auch Intel IT ständig mit der Herausforderung konfrontiert, die Effizienz des Unternehmens zu steigern. Das ist für die komplexe Lieferkette von Intel entscheidend, in der Echtzeitanalysen schnelle datengestützte Entscheidungen unterstützen. Aus diesem Grund hat Intel IT vor kurzem eine Machbarkeitsstudie (Proof of Concept, PoC) durchgeführt. Dabei wurde untersucht, wie sich durch den Umstieg von einem horizontal skalierten auf ein vertikal skaliertes System schneller Erkenntnisse gewinnen lassen.

Problemstellung

- Verbesserung der Agilität und Effizienz der Lieferkette von Intel, indem durch Echtzeitdatenanalyse eine schnellere Entscheidungsfindung ermöglicht wird.

Lösung

- Es wurde eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, um die These zu überprüfen, ob bei einem Umstieg von einer horizontal skalierten auf eine vertikal skalierte Lösung mit persistentem Intel® Optane™ DC Speicher die Analyseleistung verbessert wird.
- Der bei Intel IT für SAP HANA* zuständige Wirtschaftsanalytiker verglich die Leistung des aktuellen SAP HANA 2* Finanzanalyse-Clusters von Intel – bestehend aus drei vier Jahren alte Servern – mit einem Einzelserver, der mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher ausgestattet ist. Dazu wurde ein von Intel IT entwickelter automatisierter Test eingesetzt, der 50 Abfragen umfasst.

Ergebnisse

- Die Machbarkeitsstudie zeigte, dass ein vertikal skaliertes System mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher durchschnittlich 2,4 Mal¹ schneller Erkenntnisse lieferte als ein vier Jahre altes, drei Server umfassendes System.
- Zusätzlich hatte eine vertikal skalierte SAP HANA 2* Systemlandschaft mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation, DRAM und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher gegenüber einem horizontal skalierten System mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und nur DRAM bis zu 52 Prozent² mehr Gesamtsystemspeicher bei niedrigeren Kosten.
- Letztlich kann Intel IT mit den vertikal skalierten Servern den Analytikern der Lieferkette von Intel schnellere Einblicke in die Lieferkettendaten bieten und so die Gesamtbetriebskosten senken, die Entscheidungsfindung verbessern und das Unternehmen in Hinblick auf Wachstum und Erfolg positionieren.

Geschäftliche Herausforderung: Die Effizienz der Lieferkette steigern

Die Lieferkette von Intel ist lang und komplex und erstreckt sich über 63 Länder – mit mehr als 600 Standorten und 19.000 Lieferanten. Jedes Jahr werden eine Million Bestellungen erfüllt und eine Milliarde Einheiten ausgeliefert. Da das Geschäft von Intel weiterhin wächst, sich entwickelt und beschleunigt, ist die Verbesserung der Effizienz und Agilität dieser Lieferkette von entscheidender Bedeutung für den anhaltenden Erfolg von Intel.

Im Mittelpunkt steht dabei Advanced Analytics in Echtzeit. Schnellere datengestützte Entscheidungen sind entscheidend dafür, Auftragsannahme, Ressourcenbeschaffung, Fertigung, Prüfung und Lieferung des Endprodukts über die gesamte Lieferkette hinweg zu optimieren. Die Analyse-Engines im erforderlichen Ausmaß stellen jedoch eine große Investition dar und die Architekturentscheidungen wirken jahrelang und ziehen Kosten im Millionenbereich nach sich.

Intel IT nutzt eine SAP HANA 2* In-Memory-Datenbank mit der Cloudera-Distribution für Hadoop* für die Echtzeitanalyse der globalen Lieferkette von Intel. In der Vergangenheit setzte man zur Erfüllung der Rechen- und Speicheranforderungen auf horizontale Skalierung. Es sollten jedoch die Vorteile eines vertikal skalierten Systems untersucht werden.

Machbarkeitsstudie: Vergleich von horizontaler und vertikaler Skalierung

Intel IT hat in einer Machbarkeitsstudie die Leistungssteigerung bei einem Umstieg auf einen Einzelknotenserver mit persistentem Intel® Optane™ DC Speicher untersucht. Persistenter Intel® Optane™ DC Speicher ermöglicht anspruchsvollen Workloads wie der SAP HANA* Plattform eine neue Art des Datenmanagements. Er ist nicht flüchtig, d. h. die Daten müssen nach einem Neustart nicht erneut aus dem persistenten Datenspeicher in den Arbeitsspeicher geladen werden. Gleichzeitig läuft er nahezu mit DRAM-Geschwindigkeit und erfüllt damit die Leistungsanforderungen und Erwartungen komplexer SAP HANA* Umgebungen und ihrer Benutzer.

Intel IT wollte mithilfe der Machbarkeitsstudie die These überprüfen, dass durch die Einschränkung des Datentransfers ein einzelner vertikal skaliertes Knoten eine bessere Leistung als drei horizontal skalierte Knoten erzielt. Verglichen wurde das aktuelle SAP HANA 2* Finanzanalyse-Cluster – drei Server mit Intel® Xeon® E7-8880 v3 Prozessoren – mit einem einzelnen Server, der skalierbare Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation nutzt. Jeder der älteren Server verfügte über 2 TB DRAM, also hatte das System insgesamt 6 TB Arbeitsspeicher. Der neue Einzelserver wurde mit 1,5 TB DRAM und 3 TB persistentem Intel® Optane™ DC Speicher konfiguriert, verfügte also über insgesamt 4,5 TB Arbeitsspeicher (siehe Abbildung 1).

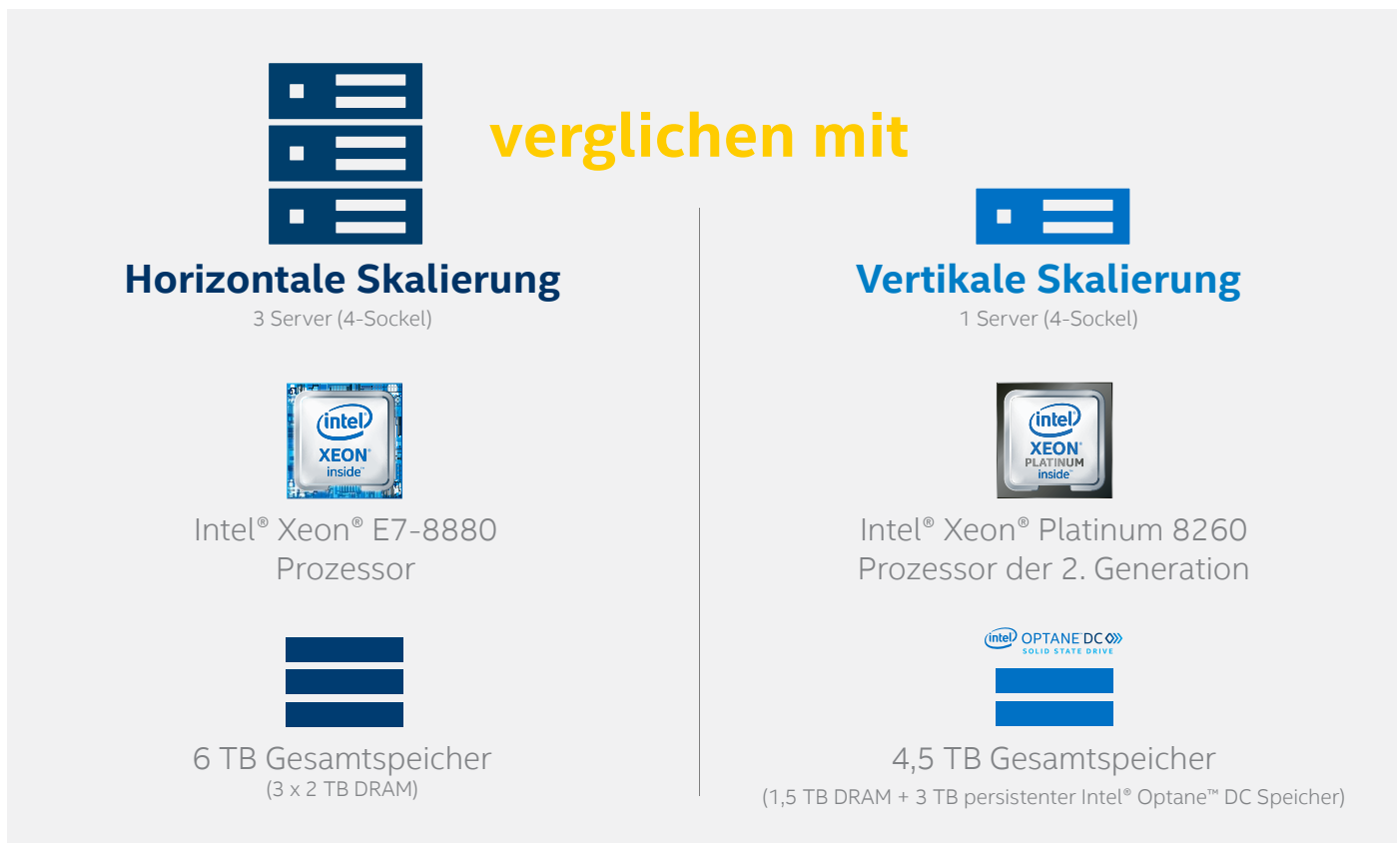


Abbildung 1: Vergleich der Leistung von drei auf v3 basierenden Servern mit Intel® Xeon® Prozessoren E7-8880 zu einem Einzelserver, der auf skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation mit persistentem Intel® Optane™ DC Speicher basiert

Intel IT setzte einen automatisierten Test ein, der 50 produktionsbezogene Abfragen umfasste, und ließ ihn drei Stunden lang laufen. Alle Tests wurden sowohl auf dem Benchmark-System als auch auf dem neuen auf persistentem Intel® Optane™ DC Speicher basierenden System durchgeführt. Im Anschluss wurde der persistente Intel® Optane™ DC Speicher aus dem neuen System entfernt, das DRAM wurde wieder installiert und alle Tests wurden nochmals durchgeführt.

Die Machbarkeitsstudie zeigte, dass ein vertikal skaliertes Server mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher durchschnittlich 2,4 Mal schneller Erkenntnisse lieferte als ein vier Jahre altes, drei Server umfassendes System. Außerdem wurde die Zeit, die SAP HANA 2* für die Erstellung des Leistungsplans bei der ersten Ausführung benötigt, auf dem vertikalen System erheblich verkürzt. Diese Verbesserung bei der ersten Ausführung ist vorteilhaft für Ad-hoc-Abfragen, die einmal und danach nie wieder ausgeführt werden.

Zukünftige Arbeitsspeicherkapazität

Intel IT bewertete auch die Vorteile einer Modernisierung seiner gesamten SAP HANA 2* Systemlandschaft bzw. seines Produktionspfades durch skalierbare Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und persistenten Intel® Optane™ DC Speicher. Dazu gehören Server für Labor, Entwicklung und Qualitätssicherung, Benchmarking, Produktion, Notfallwiederherstellung und Produktionsunterstützung.

Intel IT untersuchte zwei mögliche Szenarien: ein horizontal skaliertes Cluster mit 21 4-Sockel-Servern und insgesamt 63 TB Arbeitsspeicher bzw. ein vertikal skaliertes Cluster mit 8 8-Sockel-Servern und insgesamt 96 TB Arbeitsspeicher (siehe Abbildung 2). Man stellte fest, dass eine vertikal skalierte SAP HANA 2* Systemlandschaft mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation, DRAM und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher gegenüber einem horizontal skalierten System mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und nur DRAM bis zu 52 Prozent² mehr Gesamtsystemspeicher bei niedrigeren Kosten hatte.

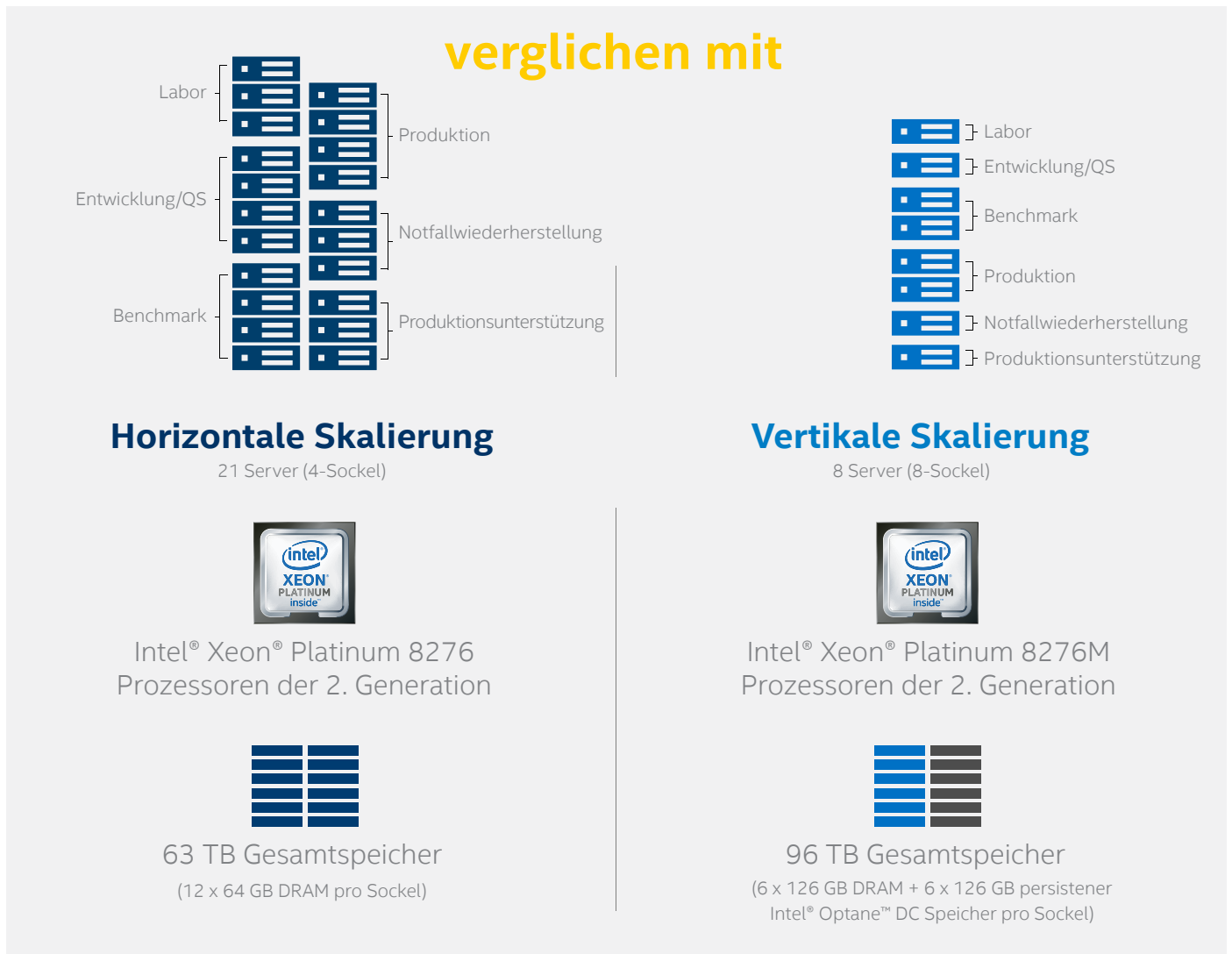


Abbildung 2: Vergleich der Kapazität von 21 horizontal skalierten Servern mit der von acht vertikalen Servern, die mit persistentem Intel® Optane™ DC Speicher ausgestattet sind

Geschäftsfördernde Vorteile

Indem es die Antwortzeiten von Abfragen verkürzt, unterstützt das vertikal skalierte System Intel IT dabei, die Herausforderung zu bewältigen, den Analytikern der Lieferkette von Intel schnellere Antworten auf ihre Geschäftsfragen zu geben. Letztlich werden die schnelleren Erkenntnisse die Entscheidungsfindung beschleunigen und gewährleisten, dass die Lieferkette von Intel agil und effizient ist – und so das Unternehmen in Hinblick auf Wachstum positionieren.

Das vertikal skalierte System wird Intel IT zudem ermöglichen, die Gesamtbetriebskosten seiner SAP HANA 2* Systemlandschaft zu senken und die betriebliche Effizienz in seinem Rechenzentrum erheblich zu steigern. Durch die Reduktion der Gesamtanzahl der benötigten Server muss Intel IT weniger Server patchen, bereitstellen, mit Strom versorgen und verbinden. So werden Zeit und Kosten gespart.

Aus Anwendungssicht konsolidiert das vertikal skalierte System auch Datentabellen um die Datenverteilung herum, da diejenigen, die Abfragen erstellen und ausführen, die Tabellen nicht über die Knoten hinweg neu verteilen und neu partitionieren müssen. Alles läuft auf dem einen System, wodurch Auslastung und Leistung optimiert werden.

Darüber hinaus bietet ein auf persistentem Intel® Optane™ DC Speicher basierendes vertikal skaliertes System enorme Vorteile hinsichtlich der Skalierung der Speicherkapazität. Die Skalierbarkeit des Arbeitsspeichers bietet Intel IT mehr Flexibilität, wenn der Umfang der Daten in seiner SAP HANA* Umgebung zunimmt.

Fazit

Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass der Einsatz vertikal skalierten Server mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation und persistentem Intel® Optane™ DC Speicher Intel schnelle und verlässliche Erkenntnisse aus seinen Lieferkettendaten ermöglicht, wodurch die Gesamtbetriebskosten gesenkt werden können. Dies hilft Intel IT dabei, die Effizienz des Unternehmens zu steigern und es gleichzeitig in Hinblick auf Wachstum und Erfolg zu positionieren.

Als nächstes testet Intel IT die SAP HANA* Erweiterungsknoten mit persistentem Intel® Optane™ DC Speicher im Verhältnis 1:8 für den Warm-Tier. Das ermöglicht dem Team eine reibungslose Integration warmer Daten, wodurch die Zeit für den manuellen Abruf archivierter Daten für einmalige Abfragen eingespart wird. So kann ein reibungsloses Nutzererlebnis geboten werden, während gleichzeitig von geringeren Speicherkosten profitiert wird.

Technische Komponenten der Lösung

- **Persistenter Intel® Optane™ DC Speicher** bietet eine einzigartige Kombination aus erschwinglicher großer Kapazität und Unterstützung von Datenpersistenz für anspruchsvolle Workloads wie der SAP HANA 2* Plattform.
- **SAP HANA 2*** umfasst Innovationen, die bei komplexen Herausforderungen wie etwa Advanced Analytics, Entwicklung und Datenverwaltung bessere Unterstützung bieten sollen.
- **Die skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation** liefern branchenführende, Workload-optimierte Leistung mit integrierter Beschleunigung der künstlichen Intelligenz und bieten eine perfekte Leistungsgrundlage von der Multi-Cloud bis zum intelligenten Edge und zurück.
- **Intel® Select Lösungen für SAP HANA*** Vorabgestimmte und getestete Konfigurationen, die für SAP HANA 2* optimiert sind und skalierbare Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation sowie persistenten Intel® Optane™ DC Speicher nutzen, sind nun im Rahmen des Programms Intel® Select Lösungen bei Lösungsanbietern erhältlich. Weitere Informationen finden Sie unter [intel.de/selectsolutions](https://www.intel.de/selectsolutions)

Im Blickpunkt: Intel IT

Intel IT spielt eine zentrale Rolle bei der Steigerung des Unternehmenswertes von Intel. Sie arbeitet kontinuierlich am Grenzbereich der Innovation und entwickelt datengestützte Lösungen zur Verbesserung der betrieblichen Abläufe und Prozesse bei Intel.

Erkenntnisse

Die wichtigste Lektion, die Unternehmen aus den Erfahrungen von Intel IT lernen können, besteht darin sicherzustellen, dass Systeme vom Originalgerätehersteller (Original Equipment Manufacturer, OEM) hergestellt und ausgeliefert werden, anstatt sie selbst vor Ort aufzubauen.

Weitere Informationen

- **Intel und SAP:**
<https://www.intel.com/sap>
- **Skalierbare Intel® Xeon® Prozessoren:**
<https://www.intel.de/content/www/de/de/products/processors/xeon/scalable.html>
- **Persistenter Intel® Optane™ DC Speicher:**
<https://www.intel.de/content/www/de/de/architecture-and-technology/optane-dc-persistent-memory.html>
- **SAP HANA*:** <https://www.sap.com/persistent-memory>
- **Intel® Select Lösungen für SAP HANA*:**
<https://www.intel.de/selectsolutions>

Finden Sie die passende Lösung für Ihr Unternehmen. Wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Intel oder besuchen Sie [intel.de/analytics](https://www.intel.de/analytics).



In Leistungstests verwendete Software und Workloads können speziell für die Leistungseigenschaften von Intel® Mikroprozessoren optimiert worden sein.

Leistungstests wie SYSmark* und MobileMark* werden mit spezifischen Computersystemen, Komponenten, Softwareprogrammen, Operationen und Funktionen durchgeführt. Jede Veränderung bei einem dieser Faktoren kann abweichende Ergebnisse zur Folge haben. Als Unterstützung für eine umfassende Bewertung Ihrer geplanten Anschaffung sollten Sie zusätzliche Informationen und Leistungstests heranziehen – auch im Hinblick auf die Leistung des betreffenden Produkts in Verbindung mit anderen Produkten. Ausführlichere Informationen finden Sie unter <http://www.intel.de/benchmarks>.

¹ 2,4-fache Steigerung der Laufzeitperformance. **Referenzkonfiguration:** Horizontal skalierte SAP HANA 2* Konfiguration mit 3 Knoten (1 Master + 2 x Slave). Pro Knoten: 4 x Intel® Xeon® Prozessor E7-8880 v3 (2,3 GHz, 150 W, 18 Kerne), CPU-Sockel: 4; Microcode: 0x400001c; RAM-Kapazität: 64 x 32-GB-DIMM, RAM-Modell: DDR4 2133 Mbps; Datenspeicher: GPFS*, ca. 21,8 TB formatierter lokaler Datenspeicher pro Knoten, SAN-Datenspeicher nur als Backup-Speicher; Netzwerk: redundantes 10-GbE-Netzwerk (10-Gigabit-Ethernet) für die Datenspeicherung und den Zugriff, redundantes 10-GbE-Netzwerk für Knoten-zu-Knoten; Betriebssystem: SUSE* 12 SP2, SAP HANA*: 2.00.035, GPFS*: 4.2.3.10. Durchschnittliche Dauer von 50 individuellen Testabfragen, die je 30 bis 50 Mal ausgeführt wurden, bei insgesamt etwa 25.000 Schritten: 2,81 Sekunden. **Neue Konfiguration:** vertikal skalierte SAP HANA 2* Konfiguration mit einem Master-Knoten. CPU: 4 x Intel® Xeon® Platinum 8260 Prozessor der 2. Generation (2,2 GHz, 165 W, 24 Kerne), CPU-Sockel: 4; Microcode: 0x400001c; RAM-Kapazität: 24 x 64-GB-DIMM, RAM-Modell: DDR4 2133 Mbps; Persistenter Intel® Optane™ DC Speicher: 24 x 126-GB-PMM; Datenspeicher: XFS*, 21 TB; Netzwerk: redundantes 10-GbE-Netzwerk; Betriebssystem: SUSE* 15, SAP HANA*: 2.00.035, Intel® BKC: WW06. Durchschnittliche Dauer von 50 individuellen Testabfragen, die je 30 bis 50 Mal ausgeführt wurden, bei insgesamt etwa 25.000 Schritten: 1,13 Sekunden. Tests wurden von Intel am 4.3.2019 durchgeführt.

² 52 % mehr Datenkapazität bei gleichen oder niedrigeren Kosten: **Vertikal skalierte Konfiguration:** SAP HANA 2* Systemlandschaft mit 8 Knoten. Pro Knoten: Intel® Xeon® Platinum 8276M Prozessoren der 2. Generation mit 8 Sockeln. Speicherkapazität pro Sockel: 6 x 128-GB-DDR4 2133 MHz und 6 x 128 GB persistenter Intel® Optane™ DC Speicher. Die geschätzten Gesamtkosten belaufen sich auf 2.369.496 USD. Die geschätzten Kosten pro Server belaufen sich auf 296.187 USD (CPU = 93.776 USD; Arbeitsspeicher = 119.808 USD; Datenspeicher = 45.000 USD; Sonstiges = 37.603 USD). **Horizontal skalierte Konfiguration:** SAP HANA 2* Systemlandschaft mit 21 Knoten. Pro Knoten: Intel® Xeon® Platinum 8276 Prozessoren der 2. Generation mit 4 Sockeln. Speicherkapazität pro Sockel: 12 x 64-GB-DDR4 2133 MHz. Die geschätzten Gesamtkosten belaufen sich auf 2.834.433 USD. Die geschätzten Kosten pro Server belaufen sich auf 134.973 USD (CPU = 34.876 USD; Arbeitsspeicher = 33.994 USD; Datenspeicher = 21.000 USD; Sonstiges = 45.103 USD). Stand der Preis vom 15.03.2019. Die Werte wurden von Intel IT am 4.3.2019 geschätzt.

Die Leistungsergebnisse basieren auf Tests, die zu dem in den Konfigurationen angegebenen Datum durchgeführt wurden, und spiegeln möglicherweise nicht alle öffentlich erhältlichen Sicherheitsupdates wider. Weitere Einzelheiten finden Sie in den veröffentlichten Konfigurationsdaten. Kein Produkt und keine Komponente bietet absolute Sicherheit.

Die beschriebenen Kostensenkungsszenarien sind als Beispiele dafür gedacht, wie ein bestimmtes Produkt mit Intel® Technik unter den genannten Umständen und in der angegebenen Konfiguration zukünftige Kosten beeinflussen und Einsparungen ermöglichen kann. Die Umstände unterscheiden sich von Fall zu Fall. Intel übernimmt keine Gewähr für die Angaben zu Kosten oder Einsparmöglichkeiten.

Durch Technologien von Intel ermöglichte Funktionsmerkmale und Vorteile hängen von der Systemkonfiguration ab und können entsprechend geeignete Hardware, Software oder die Aktivierung von Diensten erfordern. Die Leistung kann je nach Systemkonfiguration unterschiedlich ausfallen. Informieren Sie sich beim Systemhersteller oder Fachhändler oder auf www.intel.de.

Intel, das Intel Logo, Xeon und Optane sind Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften.

*Andere Marken oder Produktnamen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.