



## Firebird und IBExpert White Paper

### Der Cloud und Firebird: Die physischen Grundlagen für das Scheitern oder Warum es sehr gut funktioniert, wenn man es richtig macht!

Holger Klemt, Juni 2022

Ein Kunde beschwerte sich vor einigen Tagen über die Performance seiner Software mit dem Firebird Server in einer Amazon EC2 Cloud Instanz. Wie auch schon in diversen White Papers von uns beschrieben, haben wir auch hier darauf hingewiesen, dieses so nicht zu installieren. Wer sehr viel Zeit hat und keinen großen Wert darauflegt, dass die Software wirklich schnell bedienbar ist, ist sicher ganz zufrieden.

Aber wer kann es sich leisten, erhebliche Einbußen hinsichtlich der Geschwindigkeit zu akzeptieren?

Wem die beworbenen Vorteile der Ausfallsicherheit einer Amazon EC2 Cloud Instanz, durch simple Mausclicks hier und da alles abgesichert zu haben, wichtiger als die Leistung sind, sollte sich am Ende nicht über die mangelnde Performance beschweren.

Durch einen simplen Mausclick kann auch hier sicherlich Abhilfe geschaffen werden: Mehr Leistung = einfach mal alles upgraden ...

Nun denn, wenn man das denn alles so wichtig und toll findet, warum beschwert man sich dann über die Geschwindigkeit dieser Lösung?

Es ist wie immer und jeder im Ingenieurwesen Tätige sollte das Problem kennen.

Da nicht jeder Lesende jede typische Abkürzung der IT-Leitung versteht, hier einfach mal eine leicht verständliche Variante, warum IT-Projekte scheitern.

Sie kaufen für Ihr Unternehmen neue Arbeitsplatzdrucker.

Fast alle Drucker haben einen unglaublich vorteilhaften Energiesparmodus, so beschreibt es der Hersteller. Oft sorgt aber dieser Energiesparmodus dafür, dass die Mitarbeitenden, die etwas ausdrucken möchten, eben nicht nur die reine Ausdruckzeit abwarten müssen, bis sie das Dokument auf Papier in den Händen halten. Bis der Drucker dann seine Wohlfühltemperatur erreicht hat, vergehen durchaus vorher, je nach Laserdrucker und Technik, auch noch einige Minuten.

Was macht man also? Man schaltet den Energiesparmodus ab!

Schon ist der Ausdruck wieder umgehend verfügbar, aber Stromkosten erhöhen sich, sind aber angesichts der nicht mehr erforderlichen Wartezeiten und der damit verbundenen Arbeitszeit- und Produktivitätsverluste das geringere Übel.

Arbeitsplatzdrucker haben sich also durchgesetzt und wenn die schnell reagieren, sind die Mitarbeitenden und die Vorgesetzten, die auf Berichte warten, zufrieden.



Der deaktivierte Energiesparmodus, multipliziert mit der Anzahl der Arbeitsplatzdrucker, sorgt angesichts aktuell stark steigender Energiepreise und stetig steigender Preise für Materialien aller Art häufig dafür, dass das Konzept der vielen Arbeitsplatzdrucker hinterfragt wird.

Von einem Druckerhersteller erhalten Sie nun ein Angebot. Das Modell xxx als Abteilungsdrucker wäre zwar in der Anschaffung wesentlich teurer, bietet aber bei den Verbrauchs- und Energiekosten erhebliche Einsparungen. Gesagt, gekauft, die Arbeitsplatzdrucker werden abgeschafft und statt Druckkosten von z.B. 8ct pro Seite und maximal 10 Seiten pro Minute auf dem Arbeitsplatzdrucker schafft der Abteilungsdrucker direkte Verbrauchskosten von 2ct pro Seite und 40 Seiten pro Minute.

Das klingt gut und überzeugt das Management bei erforderlichen Maßnahmen zur Kostenreduzierung. Es ist aber, wie so oft, nur die halbe Wahrheit, denn es kann nun nur ein Mitarbeitender seinen 500 Seiten langen Bericht ausdrucken und alle anderen müssen warten, um mit Ihrer Arbeit fortfahren zu können. Kaffeetrinkende Warteschlangen am Abteilungsdrucker fördern zwar die Kommunikation der Mitarbeitenden untereinander, selten aber die Produktivität.

Was ist zu tun? Druckerhersteller empfehlen nun den Umstieg auf die Hyperdruckmaschine, die bis zu 100 Seiten pro Minute schafft. Und um Engpässe zu vermeiden, sollten daher einfach gleich 2 pro Abteilung angeschafft werden, oder am besten sogar gleich 3!

Mitarbeitende, die aber nicht 500 Seiten auf einmal ausdrucken wollen, weisen darauf hin, dass sie für einen Ausdruck einer Einzelseite ja zunächst vom Arbeitsplatz zum Abteilungsdrucker gelangen müssen um dort dann z. B. festzustellen, dass das Dokument einen Rechtschreibfehler enthält, den man am Bildschirm nicht erkannte. Also rein in die Mülltonne, zurück zum Arbeitsplatz, neu drucken, wieder zurück zum Drucker usw.

Viele High-End Drucker benötigen auch aufgrund der komplexen Papierführung eine noch relativ lange Zeit, nachdem der Drucker die ersten Geräusche macht und damit seinen Willen andeutet, dass er dem Druckauftrag nachkommen will, bis dann der fertige Ausdruck im Ausgabefach liegt. Vom Einsatz einer Duplexeinheit will ich dabei noch nicht mal sprechen. Wenn nun 10 Mitarbeitende jeweils ein Blatt ausdrucken wollen, dann ist damit ein hoher unproduktiver Zeitaufwand der Mitarbeitenden direkt mit der Stoppuhr messbar und man kann Vorteile gegen Nachteile deutlich gegeneinander bewerten.

## Was hat das ganze nun mit Firebird auf Cloudsystemen zu tun?

Während sich bei dem oben beschriebenen Beispiel direkt messbaren Vor- oder Nachteilen gegenüber der bewährten Lösung mit Arbeitsplatzdruckern ergeben, ist ein Vergleich zu Cloud Systemen und virtuellen Servern nicht so einfach.

Viele Serverhersteller und Virtualisierungssoftware Hersteller versprechen weit mehr Vorteile, als es nachher in der Praxis der Fall ist. Sicher profitiert der Serverbetrieb durch den Ersatz von z. B. ehemals 10 dedizierten Servern durch 2 stromsparendere High End Server.

Wie schnell die eingesetzte Software z. B. die aktuelle Auftragsübersicht auf dem Bildschirm darstellt, können viele Softwaresysteme sogar selber messen.

Wenn aber nun die Auftragsübersicht 15 Sekunden braucht, um auf dem Bildschirm zu erscheinen und die Sachbearbeitenden der Meinung sind, dass es seit dem Einsatz der neuen Cloudsystemhardware oder der Virtualisierung wesentlich langsamer geworden ist und vorher nur 5 Sekunden dauerte, dann hinterfragen die Entscheidenden das Projekt trotzdem nicht. Meistens wird die Schuld beim Softwarehersteller gesucht,



weil die gerade neu angeschaffte Maschine ja das Beste vom Besten ist und nur die Software das nicht wirklich umsetzen kann.

Oft ist genau diese Software mit dem Firebird Server als Backend das Hauptwerkzeug der Sachbearbeitenden und die Arbeitsgeschwindigkeit beeinflusst damit die Produktivität des gesamten Unternehmens.

Oft sind IT-Abteilungsleitende derjenigen, die für die angeschaffte Hardware und Software gerade mindestens das doppelte Jahresgehalt von Sachbearbeitenden für das Virtualisierungsprojekt mit Installation ausgegeben haben. Weil das Blaue vom Himmel versprochen wurde, dass alles schneller, besser und sicherer wäre, werden verschiedene Varianten hinterfragt, selten jedoch die neue teure Hardware. Meckern beim Softwarehersteller verschiebt die Verantwortung ja schon mal.

Und dann ist oft IBExpert für Firebird basierende Software der Ansprechpartner, oft eben auch im Auftrag von Softwareherstellern.

Unser Benchmark liefert für jeden Firebird Datenbankserver einen reproduzierbaren Geschwindigkeitswert für den Betrieb der Firebird Datenbank und wir sind bereit, IT- Abteilungsleitende aufzuklären, wo die Ursachen der Geschwindigkeitsprobleme zu suchen sind.

Weil es sich aber oft um physische Grundlagen handelt, die beim Betrieb des Firebird Servers auf ungeeigneter Hardware/Software die Langsamkeit verantworten, ist es nach dem Start unseres IBExpert Benchmarks meistens schon klar, dass es nicht damit getan ist, hier und da mal ein paar Konfigurationsparameter anzupassen.

Wir empfehlen, wie schon in anderen White Papers immer wieder geschildert, den Einsatz dedizierter Firebird Server, von denen auch bekannt ist, dass sie für den Betrieb von Firebird Datenbanken geeignet und wirklich sehr schnell sind, wie zum Beispiel unsere IFS Server.

Virtuelle Server setzen wir übrigens sehr intensiv ein, insbesondere für Webserver und komplexe Applikationsserver, aber kein einziger wichtiger Firebird Server läuft bei uns als virtueller Server.

Die enormen Kosten, die nun die IT-Abteilungsleitenden in der lokalen Hardwarelösung und der Virtualisierung versenkt haben, sorgen aufgrund der sehr schlechten Gesamtperformance nicht selten dafür, dass das Projekt nun anderweitig übernommen und fortgeführt werden soll.

## **Scheitern kann auch eine Chance sein ....**

Stellen Sie sich weiterhin vor, dass ein Unternehmen mit 800 Beschäftigten im Callcenter, nun sowohl physisch im Unternehmen aber auch im Homeoffice arbeitsfähig sein soll. (Kunden in dieser Größenordnung mit Firebird basierender Software bedienen wir im Übrigen real mit unserer IFS Serverhardware in deren Rechenzentren). Wenn hier auf Grund der eingesetzten Hardware jedes Callcenter Gespräch schon mal in der Auftragsmaske 15 Sekunden braucht und nicht wie vorher z.B. 5 Sekunden, damit überhaupt die Daten des Anrufers sichtbar sind, dann werden für die gleiche Anrufanzahl deutlich mehr Mitarbeitende benötigt, nur weil IT-Leitende der Meinung sind, das sei die beste und sicherste Lösung, die es gibt.

Es ist leider weder die Beste und schon gar nicht die Sicherste, auch dazu haben wir Kundenberichte, deren Cloudlösung leider im realen Worst Case kein einziges der versprochenen Ausfallsicherheitsmerkmale halten konnte. Der Snapshot war unbrauchbar und sorgte für mehrere Tage für einen Komplettausfall mit erheblichen Datenverlusten.



## Der nächste Schritt: Die Cloud

Die lokale Virtualisierung ist schon mal gescheitert, daher ist das Management vom nächsten Schritt in die Cloud überzeugt - in der Cloud ist ja alles viel besser, viel sicherer, viel schneller und vor allem viel billiger! Wenn man da eine virtuelle Instanz zusammenklickt, dann ist es ja ein Einfaches, das beliebig oft kopiert zu starten und damit beliebig alles an Performance on Demand zu haben, was man haben möchte.

## Willkommen auf dem Weg in die nächste Sackgasse!

Da Kunden gern hinterfragen, ob unsere negativen Aussagen nicht in Wirklichkeit dafür sorgen sollen, dass mehr Kunden auf unsere IFS Server umstellen sollen, haben wir uns mal intensiv mit der Sicht unserer Kunden und dem direkten Vergleich beschäftigt.

Daher hier ein einfaches, wenn auch nur begrenzt passendes Szenario.

Die Amazon AWS Cloud kennt wohl jeder vom Hörensagen, auf jeden Fall der Kunde, auf dessen Anfrage dieser Text basiert, kennt diese. Technisch ist das für Firebird bei nahezu allen Cloudanbietern nach unserer Erfahrung ähnlich, auch Microsofts Azure Cloud etc. arbeiten ähnlich und sind für andere Software oft gut geeignet, leider aber nicht für Firebird.

Mangels praktischer Erfahrung mit Amazon AWS, weil die in der Cloud auch keine Firebird Unterstützung direkt anbieten, sondern nur MySQL oder PostgreSQL, bleibt Anwendern einer Firebird basierten Software ja noch die Lösung, diese komplett inkl. Firebird als Server auf einer Instanz dort zu installieren.

## Ein erster Test auf einer Amazon AWS Instanz

Da wir das zunächst mal nur für unseren Benchmarktest nutzen wollten, haben wir dafür mal die Basisdaten auf der kleinsten Instanz zum Testen eingestellt.

Dabei haben wir diese Werte vorgeschlagen bekommen:

512 MB RAM, 1 vCPU, 30 GB SSD  
Windows Server 2019  
Frankfurt, Zone A (eu-central-1a)

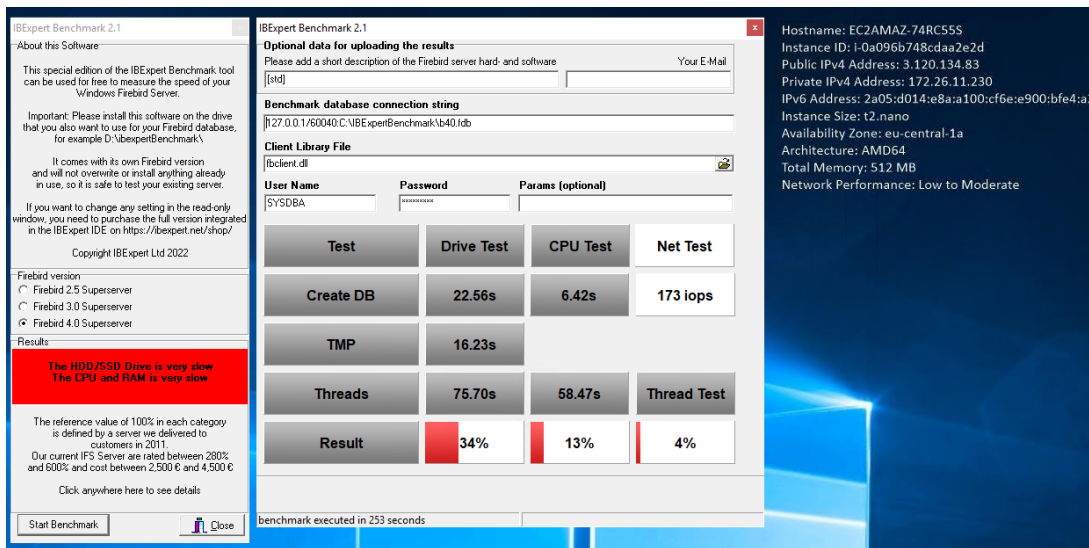
Der RAM war zwar relativ gering, aber für unseren Standard Benchmark völlig ausreichend und 30 GB SSD Platz klingt ja schon mal ganz gut.

Dass Amazon mit der AWS sehr viele Anpassungen der Konfiguration gegen Aufpreis erlaubt, mag die geneigte Leserschaft dem 1050 Seiten langen PDF hier entnehmen:

<https://docs.aws.amazon.com/general/latest/gr/aws-general.pdf>

Bevor Sie es auf dem High End Abteilungsdrucker ausdrucken und wegen Papierersparnis dafür den Duplex Modus wählen, warten Sie aber besser, bis Ihre Kollegschaft bereits im Feierabend ist...

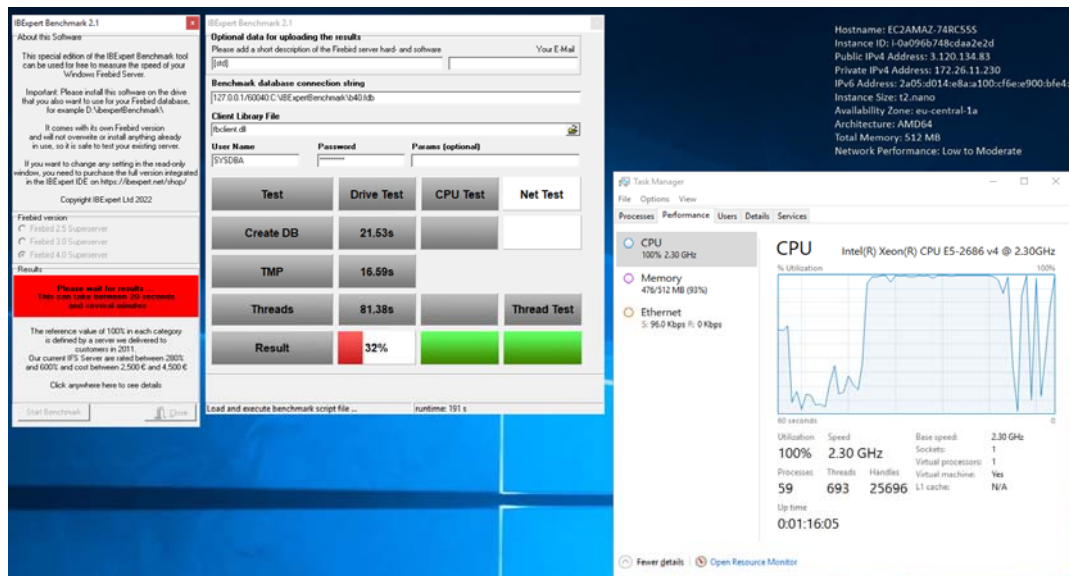
Der Benchmark war von bescheidener Geschwindigkeit und selbst eine virtuelle Serverinstanz, die man für EUR 10,00 oder EUR 20,00 im Monat bei Hosteurope mit Windows OS und 100 GB SSD anmieten konnte, schafft es in allen Kategorien auf über 40%.



Wie Sie der Grafik entnehmen können, schafft die Amazon Instanz, die am Monatsende deutlich mehr als EUR 10,00 oder EUR 20,00 kosten wird, gerade mal 34% beim Drive Index, im CPU Index, also mit ausreichend Filesystemcache auf Firebird Ebene ist sie aber gruselig langsam.

Auf die mehr als 500%, die unsere IFS Server erreichen, geh ich mal gar nicht erst ein.

Erstaunt hat uns aber, dass man da auf einer CPU arbeitet, die immerhin schon vor 6 Jahren von Intel veröffentlicht wurde:



Dass die CPU vom Typ Intel Xeon E5-2686 v4 beeindruckende 18 CPU Cores unterstützt, ist zwar aus Sicht von Amazon als Anbieter mehr als nachvollziehbar.

Aber die relativ geringe Taktung von gerade mal 2.3 GHz (die im Taskmanager auch als Maximum erreicht wird, obwohl die CPU theoretisch auch mit allen 18 Cores einen Turbomodus von 2.7 GHz erreichen könnte,





dieser aber von Amazon wohl nur für einen Aufpreis bereitgestellt wird) sorgt auch dafür, dass eben nicht die Leistung erreicht wird, die man heutzutage als Maximum erwarten dürfte.

Als Vergleich dazu hat das Flaggschiff von Intel, die i9 Serie, laut PassMark immerhin die ca. dreifache Single Thread und ebenfalls die ca. dreifache Multi Thread CPU Leistung. Dass der teurer ist, sei mal dahingestellt, der Aufpreis ist aber unter Berücksichtigung der zu bezahlenden Wartezeiten von Mitarbeitenden mehr als wirtschaftlich begründbar.

Aber: Durch die Cloudlösung steht der AWS Kundschaft in dem o.a. Paket ja auch nur ein CPU Core von den 18 physischen Cores zur Verfügung und wird durch die Cloudlösung, die Amazon dafür einsetzt, begrenzt. Das heißt aber keineswegs, dass auf diesem Server 18 verfügbare CPU Cores maximal für 18 bezahlte Cores, die jeweils zum Beispiel 18 verschiedene Auftraggebende bestellt haben, exklusiv bereitgestellt werden. Wir kennen die Zahlen von Amazon zwar nicht, aber ich würde ein Minimum von 50-100 parallel verkaufte Core Channels auf dieser 18 Core CPU erwarten.

Gehen wir aus Vereinfachungsgründen für die Rechnung davon aus, dass es sich um 100 Core Channels handelt und dann zurück zur Physik.

Die o.a. CPU hat als Socket den Typ 2011 und diese Zahl hat eine relativ einfache Bedeutung: Drehen Sie die CPU um und zählen die Kontakte einfach mal durch. Es sind bei dieser CPU ganz genau 2011.

Sollten also nun alle 100 virtuellen Cores gleichzeitig I/O Leistung beanspruchen, dann stehen für jeden Core gerade mal 20 Leitungen im Durchschnitt zur Verfügung.

Ob dafür nun 10 Cores nacheinander serialisiert auf 200 Leitungen arbeiten dürfen, macht dabei wenig Unterschied, denn hinzu kommt noch, dass viele der Kontakte der CPU gar nicht für den Speicher I/O Zugriff zuständig sind.

Und man sollte nicht vergessen, eine Firebird Datenbank ist relativ anspruchslos bei der CPU-Belastung, aber ein extrem anspruchsvoller Byte-Schubser. Die Leistung bestimmt die maximale Taktrate und damit die Maximalgeschwindigkeit der Anbindung der CPU-Register an den First/Second/Third Level Cache.

Ab hier geht die Leistung dann durch die o.a. erwähnten 2011 Kontakte zum Mainboard Speichercontroller, der dann das, was gelesen oder geschrieben werden soll, in sogenannten Pages aus dem Arbeitsspeicher in die CPU wieder durch die o.a. 2011 Kontakte übergibt oder auf dem Rückweg in den Arbeitsspeicher zurückschreibt.

Sollte nun etwas nicht im Arbeitsspeicher sein, was die CPU dort gerne sehen möchte, dann wird über Speichercontroller Chips auf dem Mainboard, der Inhalt der Pages vom Datenträger in den Arbeitsspeicher geladen und von da bei Bedarf weiter in die CPU.

Umgekehrt werden die Speicherseiten im Arbeitsspeicher, die von der Software auf der CPU für speicherwürdig gehalten werden, zurück an den Datenträger gesendet und dort dann hoffentlich zuverlässig gespeichert.

Das ist auch nur simple Physik.

In Cloudsystemen werden Performanceprobleme oft nicht nur durch die o.a. 2011 Kontakte verursacht, egal mit welcher MHz oder GHz Zahl diese pro Kontakt, Daten an den Speicher übertragen können. Oft werden Cloudsysteme, wie auch in unserem o.a. Beispiel, gar nicht durch auf dem Mainboard angebundene schnelle



mehrkanalige Datenträgersysteme mit hohem Takt unterstützt, wie das zum Beispiel NVMe PCIe 4 onBoard Laufwerke beherrschen, die man mit durch 3-4 GB und  $\geq 400000$  IOPS pro Sekunde Schreib- und Leseleistung zu vernünftigen Preisen findet.

Wenn sich aber nun 100 parallel arbeitende Prozesse auf 18 physischen Cores in erster Linie mit I/O Lese- und Schreibvorgängen beschäftigen, dann muss die Datenträgeranbindung das so umsetzen, dass 100 kleine Pakete in einem kurzen Zeitfenster gecacht und der Cache nach dem Schreiben möglichst schnell wieder freigegeben wird, damit der Cache danach wieder für weitere I/O Vorgänge verfügbar ist.

In der Hoffnung, dass nicht alle virtuellen Cores, für die die Kundschaft bezahlt hat, gleichzeitig volle I/O Last verursachen, wird der Anbieter also nicht auf jedem Mainboard einen Datenträger mit maximaler Anbindungsgeschwindigkeit für große Dateien bereitstellen, bei denen die GB pro Sekunde wichtig sind oder vielen kleinen Dateien, bei denen die IOPS wichtig sind.

Ein Blick in die Amazon AWS Dokumente (siehe o.a. PDF Link) gibt nun keine klare Aussage zu garantierten IOPS, sondern definiert sogenannte IOPS Quotas.

Oder mit anderen Worten, es wird keine relevante Untergrenze definiert, sondern nur eine Obergrenze, mit der die Kundschaft zwar rechnen kann, die aber, aus welchen Gründen auch immer, hier und da mal nicht erreicht wird.

Ohne das genau analysiert zu haben, ist der höchste gefundene IOPS Quota-Wert in der PDF 30000. Eine eigene dedizierte Firebird Hardware, wie der IFS Server, auf der nur Firebird relevante I/O Last erzeugt wird, kann also 3-4 GB pro Sekunde lesen und schreiben und auch 400000 IOPS, also kleine Datenpakete pro Sekunde direkt aus der Datenbankdatei auslesen oder zurückschreiben. Das sind Werte, die der IFS auch wirklich erreicht.

Bei Cloudanbietern setzt man aber meistens auf eigene dedizierte Storage Systeme, die irgendwo im Netzwerk die zu den schreibenden Daten per Netzkabel bekommen oder zu von der CPU angefragten Daten lesen und über das Netzwerk an das Mainboard der CPU senden. Gehen wir mal freundlich von einer 10 G Netzwerkanbindung aus, dann bekommt man also maximal 10 Gbit an Datenpaketen über den Draht rein oder raus. Bit und nicht Byte. In Byte sind das dann also ca. 1.1 GByte pro Sekunde, wenn sonst nichts auf dem Kabel passiert. Klingt eigentlich ganz OK.

Zurück zur Physik: Die meisten Leser dieses Dokuments haben sich sicherlich schon mal mit dem Einbau einer SATA Festplatte oder SSD beschäftigt. Das SATA Protokoll ist eigentlich recht leistungsfähig definiert und hat die Obergrenzen erst mit SSDs erreicht. Während SATA HDDs selten mehr als 150 MB pro Sekunde lesend oder schreibend verarbeiten können, sind beim SATA 3 Standard die dort maximal erreichbaren 600 MB pro Sekunde bei schnellen SSDs als Obergrenze schnell erreicht. Beim SATA 3 Protokoll mit bis zu 6 GBit/s sind aber maximale Kabellängen von 60 cm zulässig. Bei SATA 2 waren das für die damals maximal möglichen 3 GB/s immerhin noch 90 cm.

Wenn Sie versuchen, eine SATA 3 HDD oder SSD an einen SATA 3 Port mit einem 90 cm Kabel anzuschließen, dann wird dieser dort in den SATA 2 Modus oder sogar in den SATA 1 Modus zurückfallen, je nach Kabel aber auch einfach gar nicht funktionieren, obwohl das Kabel identische Stecker hat. Das sind jedenfalls meine Erfahrungen und begründet in der Physik der Latenzen oder Taktungen der Signale auf dem Kabel.

Extrem hohe Datenmengen lassen sich nicht in beliebiger Taktgeschwindigkeit über Kabel übertragen. Zu Grundlagen und Nebenwirkungen können Sie dabei durchaus den Herrn Einstein im Hinterkopf wieder



reaktivieren, denn schon er wusste, dass die Lichtgeschwindigkeit und damit auch die Geschwindigkeit von Spannungssignalen in Kabeln eine Obergrenze nicht überschreiten können. Sonst wäre es ja einfach, irgendwo in einem Schrank NVMe SSDs direkt mit einem 50 m Kabel an das Mainboard anzubinden und diese hätten dann den gleichen Speed, wie onBoard. Diese Konstante können IT-Leitende bei der Auswahl ihrer Systeme zwar ignorieren, aber dadurch wird diese trotzdem nicht außer Kraft gesetzt.

Aber richtig, es gibt doch Netzwerkanbindungen, wie die o.a. 10 GBit Ethernetanbindung, die deutlich längeren Kabel können. Ohne dabei sämtliche physischen Grundlagen der Netzwerktechnik zu diskutieren: Gehen Sie davon aus, dass diese Datenmengen nur unidirektional pro Aderpaar im Kabel mit großen Datenpaketen erreicht werden können, bei denen die CPU etwas vom Datenträger anfragt, nicht aber auf dessen Antwort warten muss, um das Folgepaket anfragen zu können.

## Was ist der Grund, warum das länger dauert?

Im Netzwerk werden viele Anbindungen per TCP Protokoll realisiert. Zu einem gesendeten Datenpaket bekommt der Sender eine Quittung zurück, die ihm die Sicherheit gibt, dass das Paket auch angekommen ist. Es gibt zwar auch das UDP Protokoll, das unidirektional arbeitet, bei dem aber nicht angekommene Pakete unwichtig sind. Live Streaming im TV stört sich zum Beispiel selten daran, dass einzelne Pakete gar nicht angekommen sind, weil das bei ausreichend guter Verbindung hier und da mal fehlerhafte Bilder ergibt, die oft gar nicht wahrgenommen werden.

Ob aber die Transaktion, die gerade über Ihre Anwendung im Rahmen eines gespeicherten Datensatzes ausgelöst wurde, vom Speicher der CPU in die Datenbankdatei auf dem Datenträger zurückgeschrieben wird, damit es bei einem Serverausfall weiterhin korrekt als gespeichert angesehen wird, ist bei dieser Art der Anwendung ein ganz anderer Faktor.

High End NAS/SAN Storage Systeme bieten daher meistens vom TCP Protokoll abweichende Anbindungen an, bei denen aber das Problem der Kabellänge bleibt.

Während dieses bei onBoard NVMe der Chip für den Speichermanager im Zusammenspiel mit den direkt verbundenen RAM Modulen erledigt, sind im Netzwerk dafür mehrere Chips auf beiden Seiten der Netzwerkkarten beteiligt und diese müssen sich dann je nach Länge des Kabels noch auf die Übertragungsdauer einstellen und warten, wann da was zurückkommt. Und haben Sie sich schon mal gefragt, warum NVMe SSDs deutlich mehr Kontaktverbindungen brauchen als nur ein 2-adriges Kabel? Von den über 200 Kontakten bei Speichermodulen reden wir jetzt mal nicht.

Für Einzelpakete empfiehlt es sich, einfach die folgenden Befehle in einem DOS Fenster einzugeben und sich zu fragen, warum das so viel länger dauert, wenn die Entfernung länger ist (Herr Einstein könnte da helfen).

```
ping yahoo.com.au  
ping yahoo.com  
ping yahoo.de
```

Über welche Netzwerkknoten Datenpakete laufen, lässt sich mit dem Befehl tracert anzeigen. Oft nehmen sie nämlich nicht den geraden Weg und bei jedem Knoten sorgen lokale CPUs in deren Router dafür, dass Ihr Paket in die richtige Richtung in ein anderes Kabel übertragen wird.

Da ist je nach Netzwerkanbindung und eigenem Standort auch gerne mal ein geostationärer Satellit dabei. Dabei gehen dann für die Entfernung vom Sender zum Satelliten und danach wieder zurück vom Satelliten





zum Empfänger mindestens zweimal jeweils ca. 36000 km zusätzlich auf die Strecke. Das sind bei maximal 300000 km/s schon gerne mal einige hundert Millisekunden nur dafür, aber bitte nicht vergessen, dass TCP Protokoll braucht ja auch das Quittungspaket, also die gleiche Zeit noch einmal zurück.

Im Kleinen ist das nichts anderes als das, was bei Ihnen im Netzwerk passiert. Nur dass Firebird im Normalbetrieb nicht ein Datenpaket zum Lesen oder Schreiben anfordert, sondern durchaus auch mal mehrere tausende pro Sekunde, wenn die Hardware dazu in der Lage ist. Und das Besondere bei Firebird ist, dass die Datenpakete in bestimmten Reihenfolgen gelesen und geschrieben werden müssen.

Genau diese Latenz zwischen Datenträger und CPU wird in einer 10 GB Netzwerkprotokoll-Anbindung eigentlich sehr gut abgearbeitet.

Seltene Konstellation durch Anwendungsprogramme, die wesentlich mehr auf IOPS basierend als auf MB/s, sorgen dabei dann dafür, dass die Software langsamer ist als man eigentlich meint, obwohl man doch alle beteiligten Module optimal ausgewählt hat.

Die IT-Leitenden, die sich in dem ersten Beispiel bei der Auswahl einer Virtualisierungslösung an den physischen Grundlagen vorbei entschieden haben, stehen eigentlich vor dem gleichen Dilemma, vor dem auch die Kundschaft beim Cloudcomputing steht. Es sollte eigentlich schneller sein, aber es ist nicht schnell. Und es wird auch nicht schnell, weil man bei der eigenen Hardware irgendwelche Konfigurationsparameter anpasst oder beim Cloudanbieter noch diverse Add-ons dazu kauft.

Im Falle der eigenen Hardwarelösung wissen Sie jedenfalls, welche CPU den Job übernimmt und durch Anpassungen der Konfiguration, vermutlich im BIOS, könnten Sie zum Beispiel die Leistung steigern, in dem sie den Turbomodus aktivieren. Bei der Cloudlösung müssen Sie aber damit rechnen, dass die virtuelle Instanz, die heute noch auf der 2.3 GHz CPU lief, morgen auf irgendeinen anderen Server verlagert wird, weil mit Ihrem Lastprofil auf der CPU gemeinsam mit den anderen 99 Prozessen zu viel Last verursacht wurde. Deshalb müssen Sie nun auf einer anderen CPU arbeiten, die ggfs. nur noch 2 GHz oder noch weniger ermöglicht, es sei denn, Sie zahlen noch extra für Add-ons ...

Ein Teufelskreis der Abhängigkeit!

## Fazit oder wie wir das für Sie realisieren können

Es gibt Rechenzentren, wie Hetzner.com, die für vergleichsweise wenig Budget, sehr leistungsfähige virtuelle Systeme anbieten, deren Standort Sie selber wählen können. Im Gegensatz zu anderen Anbietern bietet Hetzner aber auch eine sogenannte Colocation an, in der wir für Sie unsere leistungsfähigen IFS Server für die Firebird Datenbanken dediziert betreiben und dort auch für Sie warten. Wir können Server wahlweise in einer eigenen von Ihnen beauftragten Colocation betreiben, was nichts anderes als ein frei bestückbarer Schrank im Rechenzentrum ist, mit 14HE (EUR 99 pro Monat zzgl. Energie) oder 42HE (EUR 199 pro Monat zzgl. Energie).

Aufgrund hoher Nachfragen stehen zeitweise keine freien Colocationracks bestimmter Typen zur Verfügung, aber aktuell bieten wir in unserer Colocation in Nürnberg noch ausreichend freie Slots an, wenn Sie uns beauftragen möchten, dort einen unserer dedizierten IFS Server zu betreiben und zu warten. Pro Server berechnen wir für unseren Service einen Aufpreis von EUR 600 pro Jahr.

Sollten Sie spezielle Anwendungen direkt in der Cloud z.B. als Terminalserver mit dem Firebird Server als Backend, oder auch für ganz andere Anwendungen ohne Firebird, als virtuelle Instanzen als Terminalsession



realisieren wollen, dann ist es möglich, diese direkt im Rechenzentrum in Nürnberg zu buchen und dort zu betreiben. Ihre Anwendung wird auf Servern des Rechenzentrums gestartet, der Zugriff auf den Firebird Server auf der extrem schnellen IFS Hardware erfolgt, mit Latenzen im Bereich von 0 ms, d.h., als ob Sie die Server im lokalen Netzwerk betreiben würden. Bei ausreichend schneller Internetleitung von Ihrem Hauptstandort, bei Einwahl der Außendienstler per Smartphone/Handy oder der Mitarbeitenden im Homeoffice, bekommt jeder einen sehr schnellen Zugriff auf die eigene Terminalserverinstanz und die dort laufende Anwendungssoftware profitiert erheblich von dem direkt im selben Rechenzentrumsnetz verfügbaren IFS Server.

Sie und Ihre Mitarbeitenden können mit einfachen Terminal-Clientsystemen arbeiten oder mit Ihrem eigenen PC oder Laptop, auch von Zuhause aus oder unterwegs. Die Kosten für das eigene Rechenzentrum verringern sich erheblich, weil Maßnahmen, wie Brandschutz, Ausfallsicherheit etc. durch das Rechenzentrum mit dem Grundpreis abgedeckt sind. Um die Hardware und Software für die Terminalserver kümmert sich das Rechenzentrum Hetzner und Sie müssen nicht irgendwelche Microsoft Lizenzpakete kaufen.

IBExpert kümmert sich dann im Rahmen des Wartungsvertrag RemoteDBA um die Inbetriebnahme und des Betriebs des oder der schnellen Firebird IFS Server mit maximaler Sicherheit, bis hin zur Echtzeitreplikation. Sie können sich auf Ihr eigentliches Geschäft konzentrieren und beliebig viele Arbeitsplätze virtuell hinzubuchen, oder ggfs. bei Nichtbedarf auch wieder abmelden. Am Arbeitsplatz ist oftmals schon ein einfacher All-In-One Rechner oder kleiner NUC Rechner mit Bildschirm, der mit der RDP-Session bei Hetzner verbunden ist, ausreichend.

Ach ja, ein Arbeitsplatzdrucker wäre dann vielleicht auch noch sinnvoll ...

Weniger ist manchmal mehr.

Ob Ihre hardware-fokussierte IT-Leitung zustimmt, können wir natürlich nicht garantieren, aber wir helfen dabei, diese Meinung auszutauschen.