

Beschreibung der 95% Mess- und Abrechnungsmethode für Internet-Anbindungen

**Dirk-Achim Tellbach,
Member of the Executive Committee of wusys**

Inhalt

Beschreibung der Mess- und Abrechnungsmethode	_____	_____
1	Drei übliche Abrechnungs-Verfahren	3
2	Gegenüberstellung der üblichen Abrechnungs-Verfahren	3
2.1	Flatrate	3
2.2	Volumentarif = Traffic-Tarif (entspricht: Average Bandwidth)	4
2.3	Abrechnung nach genutzter Bandbreite	6
3	Beschreibung der 95% Mess- und Abrechnungsmethode im Detail	7
3.1	Messmethode	7
3.2	Definition und Ermittlung monatlich genutzter Bandbreite	7
3.3	Abrechnungsmethode	7
3.4	Illustration zur 95% Mess- und Abrechnungsmethode	8
3.5	Über den Autor	9
3.6	wusys – Das Unternehmen	9

1 Drei übliche Abrechnungs-Verfahren

Das Internet ist ein feststehender Begriff. In der englischen Sprache werden normaler Weise Hauptwörter mit kleinen Anfangsbuchstaben geschrieben. Nur Eigennamen und andere feststehende Begriffe (sogenannte „proper nouns“) werden auch innerhalb eines Fließtextes mit großem Anfangsbuchstaben geschrieben. Handelt es sich dabei um Sachen, so erkennt der Leser an der Großschreibung gleich, dass es sich hier nicht um irgendeine Sache handelt, sondern um ein ganz bestimmtes Ding.

Das Internet ist also ein ganz bestimmtes Ding.

Es ist damit auch ein Paradoxon, d.h. ein Scheinwiderspruch. Denn wenn man sich das Internet genau betrachtet, dann ist es ein lebendiges Etwas, welches sich kontinuierlich verändert. Eine beschreibende Übersetzung in die deutsche Sprache ist zum Beispiel:

das **Internet** = das **Netz der Netze**

Das Internet ist nämlich nicht ein Netzwerk. Es setzt sich vielmehr aus derzeit über 20.000 Netzen verschiedenster Eigentümer und Netzbetreiber zusammen. Alle Netze benutzen dasselbe Übertragungsprotokoll. Dies ist das sogenannte TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Der Aufbau und der Betrieb dieser Teilnetze kostet Geld. Damit die Betreiber der Teilnetze dies finanzieren können, muss die Nutzung dieser Netze in irgendeiner Weise abgerechnet werden. Dies geschieht vor allem dadurch, dass die Rechner bzw. die lokalen Netze (LAN), welche ans Internet angeschlossen werden, für diesen Internet-Anschluss ein monatliches Entgelt bezahlen.

Dabei haben sich grundsätzlich folgende Abrechnungen etabliert:

- in Form einer **Flatrate** (Festpreis für Anschluss)
- nach **übertragener Datenmenge** in Euro/GB (Volumen; Traffic; Average Bandwidth)
- nach **genutzter Bandbreite** in Euro/Mbps (95%-Methode)

Begriffs-Definition:

Unter der Dienstleistung einer Internet-Anbindung versteht man aus der englischen Sprache entliehen auch den Bezug von **Connectivity**.

Der Netzbetreiber, der einem diesen Service liefert, wird demgemäß als **Connectivity-Provider** bezeichnet.

2 Gegenüberstellung der üblichen Abrechnungs-Verfahren

2.1 Flatrate

Wenn man seine(n) Computer bzw. sein lokales Netz (LAN) mittels einer Flatrate ans Internet koppelt, dann bezahlt man seinem Connectivity-Provider einen festen monatlichen Geldbetrag unabhängig davon, wie intensiv man diese Anbindung nutzt. Das heißt insbesondere, dass der Geldbetrag unabhängig davon ist,

- a) wie viele Daten man über die Anbindung überträgt und
- b) wie viel Bandbreite (Erläuterungen zu diesem Begriff werden weiter unten aufgeführt) man nutzt.

Eine Bezahlung nach Flatrate ist also vergleichbar mit einem „All you can eat“ Angebot eines Restaurants bzw. eines „All Inclusive“ Pauschalreise-Angebots.

Wie man auch aus der Gastronomie- und aus der Reise-Branche weiß, haben solche Angebote in aller Regel den Nachteil, dass sie

- entweder qualitativ am unteren Rand der Marktangebote rangieren,
- oder aber mehr kosten, als wenn man das, was man wirklich davon nutzt, gezielt einzeln **bezahlen würde**.

Wenn man ein Mal betrachtet, welche Kategorie von Restaurants „All you can eat“ anbieten, wird man feststellen, dass es i.d.R. diejenigen Restaurants sind, die ums „Überleben“ kämpfen. Im Normalfall wird man kein erstklassiges Restaurant finden, welches „All you can eat“ anbietet. Und wenn doch ein Mal ein erstklassiges Restaurant ein Buffet im Angebot hat (z.B. Sonntags-Brunch), dann kostet es pro Person das Mehrfache eines normalen Gerichtes.

Bei Connectivity-Anbietern werden Flatrates fast ausschließlich dadurch abgebildet, dass in einem Anschlussbereich viele Kunden an einen Konzentrationsknoten angebunden werden, dessen Gesamtanbindung ans Internet nur ein geringer Bruchteil dessen leisten kann, was die Summe aller auf ihn konzentrierten Kundenanbindungen ausmacht. Die Kunden teilen sich also die konsolidierte Anbindungsleistung. Die Frage, welche Übertragungsgeschwindigkeit zu einem bestimmten Moment genutzt werden kann, ist dann abhängig von der Frage, wie viele andere Kunden, die am selben Knoten hängen, die Anbindung derzeit auch nutzen. Je mehr Kunden die Anbindung gleichzeitig nutzen, desto geringer wird die Übertragungsgeschwindigkeit für jeden einzelnen Kunden.

Das ist der Grund, weshalb man zum Beispiel eine Internet-Anbindung mit einer Maximal-Bandbreite von z.B. 2 Mbps (Mega bit pro Sekunde; oft auch als 2000er Flatrate bezeichnet) zu Hause hat, zu bestimmten Zeiten bei einem Dateidownload aber eine Anzeige sieht, nach der gerade nur mit z.B. 50 kbps, also nur einem 40-stel der Leistung, übertragen wird.

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll zu unterscheiden, ob eine Internet-Anbindung für sogenannte Clients oder Server verwendet werden soll. Clients sind diejenigen Rechner, die vorrangig Daten aus dem Internet ziehen, während Server diejenigen Rechner sind, die mehr Daten ins Internet speisen, als sie selbst aus dem Internet ziehen bzw. als über das Internet auf sie aufgespielt werden.

Die meisten Client-Rechner werden als PC, also im wahrsten Sinne des Wortes als „Personal“ Computer genutzt. Sie dienen somit in Verbindung mit der Internet-Nutzung lediglich als Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Server, die irgendwo anders im Internet in einem Rechenzentrum positioniert sind. Solche Clients müssen deshalb i.d.R. nur mit den Datenmengen versorgt werden, die ein einzelner Mensch zu einer bestimmten Zeit verarbeiten kann.

Von daher ist die benötigte Bandbreite für Clients im Normalfall unvergleichlich niedriger als die bei Servern. Bei Servern konsolidieren sich dagegen alle Datenströme, die vom Server simultan an die Clients laufen sollen.

Wenn nun von tausenden Clients, die während eines bestimmten Zeitraums auf einen Server zugreifen, bei einigen die benötigte Bandbreite zu gering ist, dann spüren das nur die wenigen Client-Nutzer. Wenn jedoch bei dem betroffenen Server die Bandbreite zu gering ist, so leiden ALLE tausend Client-Nutzer darunter.

Deshalb sind Flatrate-Anbindungen im Client-Segment und dort vor allem im Privatbereich eine gute Möglichkeit, die Kosten für Internet-Anbindung gedeckelt zu haben. Wenn es in einem bestimmten Zeitraum nicht gut genug läuft, dann erledigt man eben in der Zwischenzeit etwas, bei dem man nicht auf das Internet oder zumindest nicht auf hohe Bandbreiten angewiesen ist und kommt auf das eigentliche Vorhaben später wieder zurück.

Im Professionellen Bereich jedoch kann man sich solche Situationen in aller Regel nicht leisten. Deshalb ist die Flatrate-Abrechnung für den professionellen Bereich meist keine praktikable Lösung.

2.2 Volumentarif = Traffic-Tarif (entspricht: Average Bandwidth)

Bevor im Endkunden-Segment die ersten Internet-Flatrates angeboten wurden, war es üblich nach der übertragenen Datenmenge abzurechnen. Bei dieser Methode zählt einfach wie viele GB (= GigaByte = 1.000 MegaByte = 1 Mio. KiloByte = 1 Mrd. Byte = 8 Mrd. Bit = 8 Mrd. Nullen oder Einser des dualen Zahlensystems) übertragen wurden.

Diese Menge an GB nennt man das „übertragene Volumen“ oder aus der englischen Sprache entlehnt auch den „Traffic“.

Auch die Abrechnung nach „durchschnittlicher Bandbreite“ oder englisch ausgedrückt „Average Bandwidth“ ist dieser Abrechnungsmethode gleichbedeutend. Denn die durchschnittliche Bandbreite wird auch nur aus der im betrachteten Monat übertragenen Anzahl von GB nach folgendem Schema ermittelt:

- Anzahl der GigaByte (= GB) multipliziert mit 1.000 ergibt die Anzahl der MegaByte (MB).
- Anzahl der MegaByte (MB) multipliziert mit 8 ergibt die Anzahl der MegaBit (Mb).
- Anzahl der MegaBit (Mb) dividiert durch die Anzahl der Tage im Monat ergibt die durchschnittliche Bandbreite in MegaBit pro Tag (Mbpd = Mega Bit per Day).
- Anzahl der Mbpd dividiert 24 Stunden pro Tag ergibt die durchschnittliche Bandbreite in MegaBit pro Stunde (Mbph = Mega Bit per Hour).
- Anzahl der Mbph dividiert 3600 Sekunden pro Stunde ergibt die durchschnittliche Bandbreite in MegaBit pro Sekunde (Mbps = Mega Bit per Second).

Das heißt also, dass der Begriff der Abrechnung nach „Average Bandwidth“ zwar suggeriert und dass hier nach durchschnittlicher Bandbreite abgerechnet wird. In Wirklichkeit handelt es sich jedoch um einen Volumentarif.

Im Netzaufbau, der hinter Angeboten nach Volumentarif steht, sind bei der Gegenüberstellung der Abrechnungsmodelle nun zwei Modelle zu unterscheiden:

- a) Der Netzaufbau ist identisch zu dem, der bei der Flatrate-Abrechnung schon erläutert wurde und bei dem mit Vielfacher Überbuchung gearbeitet werden muss, um die Netzkosten wirtschaftlich abbilden zu können.

In diesem Falle ergeben sich die gleichen Konsequenzen, nämlich dass diese Variante für den Endverbraucher praktikabel sein kann, für zuverlässige Serveranbindungen jedoch nicht.

- b) Wenn man das Volumenmodell in Rechenzentren anwendet, muss der Netzbetreiber sicherstellen, dass selbst zu Spitzenlast-Zeiten ausreichend leistungsfähige Infrastruktur (Leitungen, Router, Switches, ...) zur Verfügung steht, auch wenn diese zu den meisten Zeiten nur mittelmäßig und teilweise sogar nur schwach ausgelastet wird.

Entsprechend teurer sind hier auch die GB-Preise für alle, die Ihre Server-Infrastruktur an solch ein Netz anschließen, im Gegensatz zu einem Netzbereich der mit vielfacher Überbuchung arbeitet.

Doch eine wirklich faire Abrechnungsmethode ist dies nicht. Sie ist vielmehr eine Kostenverteilung nach dem

kommunistischen Prinzip.

Denn sie berücksichtigt nicht, wer ein leistungshungriger Nutzer der Infrastruktur ist und wer ein zuverlässig gleichmäßiger Nutzer ist.

Je gleichmäßiger die Nutzung von Bandbreite ist, desto mehr GB kann man pro Bandbreite übertragen. Anders ausgedrückt kann man auch sagen, dass die Infrastruktur umso weniger leistungsstark sein muss und damit umso kostengünstiger sein kann.

Umgekehrt gilt, dass diejenigen Server-Angebote, welche die Netzinfrastruktur zu unterschiedlichen Zeiten sehr unterschiedlich stark belasten, diejenigen sind, welche entsprechend hohe Infrastrukturleistungen erforderlich machen und damit die Kosten treiben.

Bei Volumentarifen (= Traffic-Tarif bzw. Average Bandwidth), bei denen die Netzinfrastruktur also stark genug ausgebildet ist, dass man zuverlässige Server mit latenzfreier Anbindung anschließen kann, bezahlen also diejenigen, welche eine gleichmäßigere Netzauslastung haben die leistungsfähige Infrastruktur für diejenigen mit, welche eine ungleichmäßigere statistische Verteilung Ihres Datenverkehrs haben. Physikalisch betrachtet, bedeutet eine Abrechnung nach Volumen bzw. Average Bandwidth einer Abrechnung nach **Arbeit** und nicht nach **Leistung**. D.h. man berechnet nur, wie viele GB transportiert worden sind, aber nicht wie viele jeweils in welchem Teilzeitraum, also mit welcher Leistung.

Bei Autos kennt man die Relation zwischen **Kosten nach Arbeit** im Vergleich zu **Kosten nach Leistung** auch. Betrachten wir zum Beispiel ein Auto, welches es mit einem leistungsschwächeren Vierzylindermotor mit zwei Litern Hubraum aber auch mit einem leistungsstärkeren Sechszylindermotor mit zwei Litern Hubraum gibt. Wenn man nun mit gleichmäßiger schwächerer Leistung mit dem kleineren Motor von Hamburg nach München fährt, dann hat das Fahrzeug die gleiche Arbeit verrichtet, wie das gleiche Auto mit dem stärkeren Motor. Dieses Auto fährt entweder die gleiche Strecke in kürzerer Zeit oder zwar in der gleichen Gesamtzeit, verliert aber dafür unterwegs in Staus viel Zeit, rollt dort mit wenig Leistung dahin und holt dann auf den Streckenabschnitten zwischen den Staus mit großer Leistung die Zeit wieder auf.

Die verrichtete Arbeit der beiden Autos war die gleiche. Die erbrachte Leistung des Autos mit dem stärkeren Motor war aber viel höher. Und welches Auto die höheren Kosten verursacht hat, ist jedem klar. Eine Abrechnung nach Arbeit, also bei der Internet-Anbindung nach Volumen-Modell bzw. Average-Bandwidth, würde nun heißen, dass das Auto mit der schwächeren Leistung das gleiche kosten soll, wie das Auto mit der stärkeren Leistung.

2.3 Abrechnung nach genutzter Bandbreite

Aus dem Autobeispiel des vorherigen Abschnitts ist sicherlich leicht verständlich, warum so ein kommunistisches Abrechnungsmodell wenig professionell ist. Auch alle Netzbetreiber untereinander rechnen ausschließlich nach Leistung und nicht nach Arbeit ab.

Nun könnte man sich im ersten Ansatz vorstellen, dass man einfach überwacht, wie hoch die genutzte Bandbreite klettert und merkt sich für die Abrechnung am Monatsende den allerhöchsten Stand, der während des Monats erreicht wurde.

Diese extreme, rein theoretische Methode ist jedoch auch wiederum nicht praktikabel, da es im Internet manchmal zu sogenannten Spike-Effekten (Sondersituation mit Bandbreiten-Spitzenwerten) kommt, die mit der eigentlichen Leistungsnutzung des angeschlossenen Netznutzers nichts zu tun haben. Sie sind daher weder repräsentativ, für die genutzte Bandbreite des eigentlichen Zwecks der Internet-Anbindung, noch wirken sie sich durch das kurzzeitige Auftreten und die zeitliche Verteilung über alle angeschlossenen Nutzer nennenswert leistungstechnisch und damit in Kosten aus.

Die Kunst war es also, einen fairen Bandbreitenwert zu ermitteln, der repräsentativ für die genutzte Bandbreite des eigentlichen Zwecks der jeweiligen Internet-Anbindung ist.

Und deshalb wurde hierzu Anfang der 1990er Jahre die sogenannte 95%-Methode entwickelt. Diese Methode wird im Detail im folgenden Kapitel beschrieben. Es sei jedoch bereits an dieser Stelle auf einen weitverbreiteten Irrtum hingewiesen.

Durch den Namen 95%-Methode glauben viele Menschen, dass dieser 95%-Wert sich auf die Amplitude der ermittelten Bandbreite bezieht und hier nicht die volle Bandbreite sondern nur 95% berechnet werden. Das wäre jedoch unsinnig. Zum einen würde das oben geschilderte Problem bestehen bleiben, dass der Wert nicht repräsentativ und nicht fair wäre. Zum anderen bräuchte man ja nur den Preis pro Mbps um 95% senken und hätte denselben Effekt.

Wenn man den Verlauf der Bandbreite über den Monat aufzeichnet, dann wird sinnvoller Weise die Zeit auf der x-Achse (Rechtswertachse) abgebildet und die Bandbreitenamplitude an der y-Achse (Hochwertachse). Der vorgenannte Irrglaube bezieht also den 95%-Wert auf die Hochwertachse.

In Wirklichkeit beziehen sich die 95% jedoch auf die Rechtswertachse, nachdem man diese durch einige Transformationen bearbeitet hat. Und wie das geht, lesen Sie im nächsten Kapitel.

3 Beschreibung der 95% Mess- und Abrechnungsmethode im Detail

3.1 Messmethode

Innerhalb eines 5-Minutenintervalls werden alle übertragenen Bits nach beiden Übertragungsrichtungen voneinander getrennt gezählt. Die beiden Summen werden dann durch 300 Sekunden dividiert, wodurch man eine idealisierte zu 100% genutzte Durchschnittsbandbreite für jede der beiden Übertragungsrichtungen erhält. Spitzen werden dabei bereits durch die Durchschnittsbildung herunter gebrochen.

Von den beiden so erhaltenen Durchschnitts-Bandbreitenwerten eines 5-Minutenzeitraumes, wird nur der höhere gespeichert, der niedrigere verworfen.

Das kommt einer Betrachtung zugunsten des Kunden gleich, bei der man theoretisch annimmt, eine Vollduplex-Übertragungsleitung mit genau diesem höheren 5-Minutenwert, wäre in der einen Richtung zu 100% ausgelastet gewesen und die schwächere Richtung hätte damit auch übertragen werden können.

3.2 Definition und Ermittlung monatlich genutzter Bandbreite

Mit der beschriebenen Messmethode erhält man in einem 30-Tage-Monat 8640 verschiedene 5-Minutenwerte. Am Ende eines jeden Monats werden diese 5-Minutenwerte der aufsteigenden Reihenfolge nach sortiert.

Von dieser Reihe verwirft man dann die obersten 5% der gespeicherten Werte, also diejenigen 5% der Werte, die den höchsten Bandbreitenwert aufzeigen. In einem 30-Tage-Monat sind dies die 432 höchsten Spitzenwerte, die auf diese Weise nicht in die Abrechnung einfließen.

Der nächst darunter liegende Wert, der in einem 30-Tage-Monat also an 8208-ter Stelle steht, ist gemäß der hier beschriebenen Mess- und Abrechnungsmethode definierte Bandbreitenwert, für die im betrachteten Monat genutzte Bandbreite.

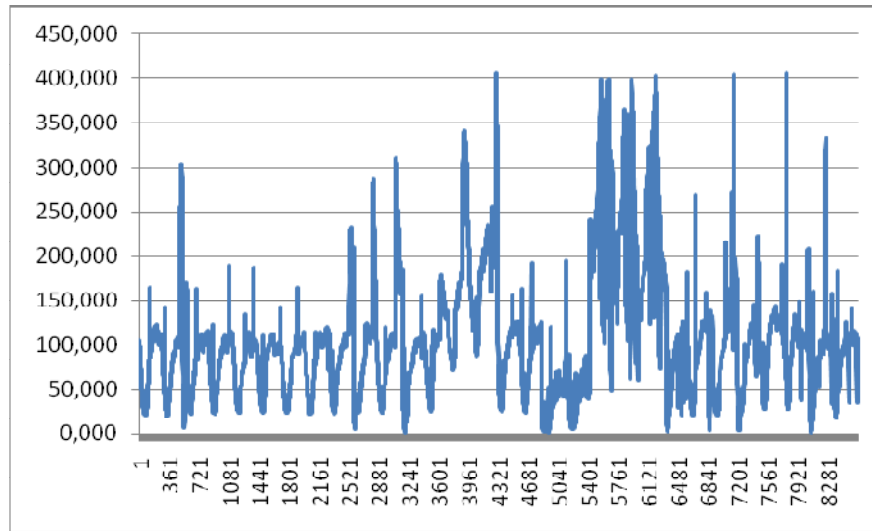
Wegen der Nichtbetrachtung der 5% höchsten Messwerte, wird die so ermittelte Bandbreite auch der 95%-Wert genannt. Man beachte, dass diese Angabe nicht etwa 95% in Bezug der genutzten Bandbreitenbeträge bedeutet, wie oft fälschlich angenommen wird.

3.3 Abrechnungsmethode

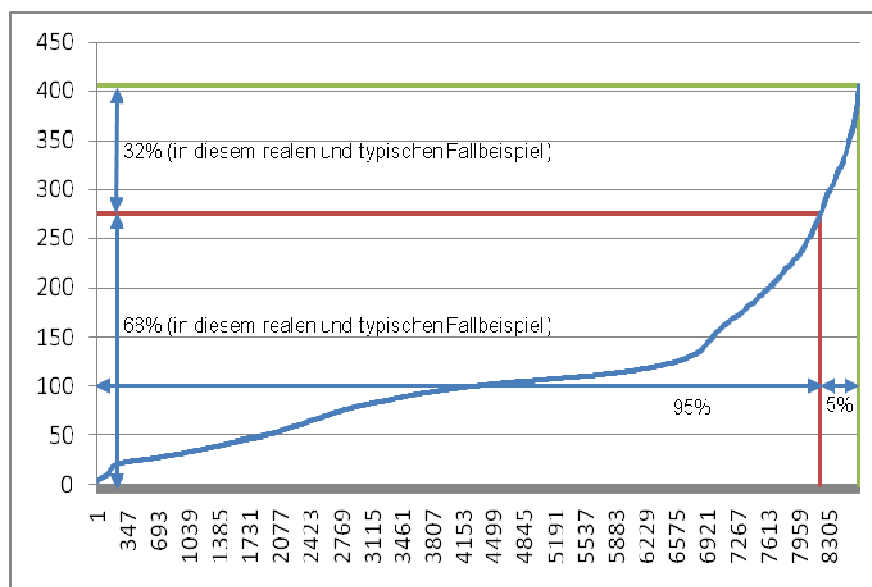
Liegt die so ermittelte Bandbreite im betrachteten Monat unter der vereinbarten Mindestabnahme, so bleibt es bei der in Rechnung gestellten Mindestabnahme. Überschreitet der ermittelte Wert die Mindestvereinbarung, so wird im betrachteten Monat der Teil der Mehrnutzung auf kbps genau zusätzlich in Rechnung gestellt.

3.4 Illustration zur 95% Mess- und Abrechnungsmethode

Die folgende Grafik illustriert die 95% Mess- und Abrechnungsmethode ab dem Moment, wo bereits für jeden 5-Minutenzeitraum die exakte durchschnittliche Bandbreite der jeweils stärkeren Verkehrsrichtung ermittelt und gespeichert wurde. Sie visualisiert also die in Punkt 3.2 und 3.3 beschriebenen Vorgehensweisen. Die Werte sind aus einer typischen, realen Anwendung entnommen.



Messpunkte betrachteter Monat (chronologisch)



Messpunkte betrachteter Monat (aufsteigend sortiert)

3.5 Über den Autor

Dipl.-Inf. Dirk-Achim Tellbach, Jahrgang 1961, ist Mitglied der wusys-Geschäftsleitung und hat sein Hochschulstudium zum Diplom-Informatiker mit besonderen Leistungen abgeschlossen.

Als Bauleiter und Inbetriebsetzungs-Ingenieur sammelte er Erfahrungen in Planung und Ausbau von Kraftwerks-Leittechnik bei Siemens. Im Rahmen seiner Tätigkeit als Projektleiter und Key Account Manager bei der Unternehmensgruppe Metromedia Fiber Network wirkte er maßgeblich beim Aufbau eines der leistungsstärksten Rechenzentren Europas sowie beim Ausbau wichtiger Anbindungen, wie u.a. der Universität Frankfurt, mit.

Die Zusammenarbeit mit einigen mittelständischen und internationalen DAX-Unternehmen aus Europa, USA und Asien wie zum Beispiel die Deutsche Bank AG und DWS, Deutsche Telekom AG, Software AG, Siemens AG, Microsoft und AdBrite haben ihm den Ruf des konsequent praxis- und lösungsorientierten **Businessexperten** eingebracht.

Seit Anfang 2007 bietet Dirk-Achim Tellbach seine mehr als 20-jährige Beratungserfahrung im Namen der wusys an und vermarktet deren Lösungen und Produkte.

In der täglichen Praxis wurde Herr Tellbach von Interessenten und Kunden gebeten, die 95% Mess- und Abrechnungsmethode näher zu erklären. Aus diesem Grund wurde dieses Dokument von ihm verfasst.

Dirk-Achim Tellbach ist Autor mehrerer Publikationen. Whitepaper wie z.B. „Anforderungen an ein modernes Internet-Rechenzentrum“ dienen u.a. als Planungsgrundlage zum Aufbau von Rechenzentren. Weitere Präsentationsbeispiele finden Sie online unter folgendem Link:

http://www.wusys.com/unternehmen/wusys_aktiv/publikationen.html

3.6 wusys – Das Unternehmen

IT-Kreativität - Außergewöhnliche EDV-Lösungen.

wusys ist seit 1994 Anbieter branchenunabhängiger IT-Dienstleistungen im Zentrum der digitalen Wirtschaft in Frankfurt am Main. Die Kunden aus Mittelstand, Industrieunternehmen und Investmentbanken können sich dank dem umfassenden Beratungs- und Dienstleistungsangebot mit der passenden Infrastruktur ganz auf ihr Kerngeschäft konzentrieren. Der Erfolg von wusys liegt in der besonderen IT-Kreativität, mittels derer unter Verwendung von Standard-Komponenten außergewöhnliche EDV-Lösungen geschaffen werden.

wusys ist anders

Viele Provider haben sich auf bestimmte Dienstleistungen spezialisiert, wie den Betrieb großer Data Center mit Angeboten von der einfachen Zuteilung einer Stellfläche in einem Rechenzentrum, über Managementdienste bis zum Bereitstellen von Netzwerkanbindung und Basisinfrastruktur. Nur wenige Full-Service Provider können wie die wusys unter vergleichbaren Voraussetzungen echte Mehrwerte und ganzheitliche Lösungen bieten, die die diversen Standard-Dienste vereinen und um individuelle und kreative Optionen ergänzen.

Weitere Informationen zu wusys: <https://www.wusys.com>