

Geschäftsinnovationen mit Zeitreihendaten

Smart Meter-, Sensor- und Finanz-Daten erschließen

IBM Software Partner Academy, 15.07.2011

Alexander.Koerner@de.ibm.com



Agenda

- **Zeitreihendaten: Eine Übersicht**
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



Was sind Zeitreihendaten?



- Zeitreihendaten sind:
 - Eine Menge von Daten, bei denen jeder Eintrag einen Zeitstempel hat
 - Vergleichbar mit einem Array in dem jedes Element über die Zeit oder über einen Zeitstempel indiziert werden kann.
 - “Gib mir das Element für den 1. Januar von Zeitreihe ‘X’“
- Besonders hilfreich wenn ein Zeitraum abgefragt werden muss
 - “Gib mir die Elemente vom 1. Januar bis zum 10. Januar von Zeitreihe ‘X’“
- Der Zugriff auf eine Zeitreihe wird normalerweise abgeschlossen bevor man zur nächsten Zeitreihe wechselt.



Beispiele für den Einsatz von Zeitreihendaten (1/2)

- Sensor Daten, die in regelmäßigen oder unregelmäßigen Zeitabständen anfallen, wie z.B.
 - Intelligente Verbrauchszähler („Smart Meter“) im Bereich der Energieversorgung/-entsorgung
 - Smart Grid (Optimierung von Energienetzwerken durch aktuelle Verbraucher-/ Erzeugerdaten)
 - Aktuelle Qualitätsdaten aus der laufenden Produktion (z.B. Füllstände, Luftfeuchtigkeit, Gewicht usw.)
 - Umweltdaten (Temperatur, Luftdruck, Luftqualität etc.)
 - Daten von Verkehrsströmen (z.B. von Sensoren die in Fahrbahnen eingelassen sind)
 - Medizinische Daten (z.B. EKG, EEG, Herzfrequenz, Blutdruck etc.)



Beispiele für den Einsatz von Zeitreihendaten (2/2)

- Finanzdaten die häufig in unregelmäßigen Zeitabständen anfallen (z.B. Veränderungen von Aktienkursen)
- Telekommunikationsdaten (z.B. Call Detail Records, Mobile Phone Tower Checkins/Checkouts, Geodaten etc.)
- Jede Art von Daten, die typischerweise mit einem Zeitstempel versehen sind und in größeren Mengen anfallen...

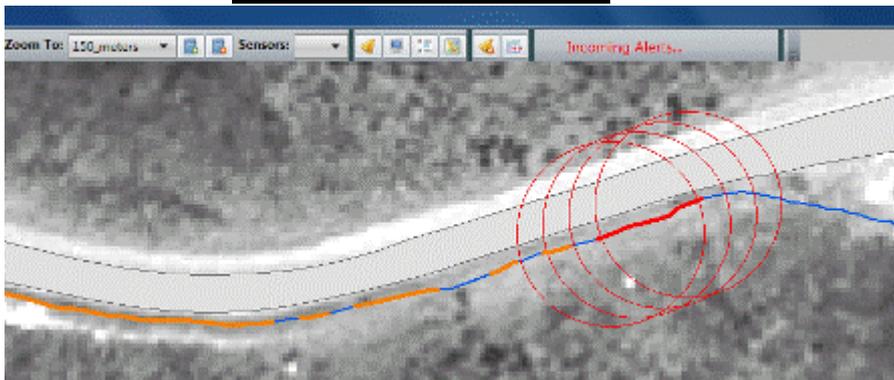


Fiber Optic Acoustic Security



Offering Overview

- TerraEchos ADELLOS S4 Sensor Array provides covert surveillance capabilities to detect, classify, and act on threats to critical infrastructure.
- Fiber Optic Acoustic sensor technology licensed from US Navy and digital signal processing hardware built by S&K Electronics
- Built using IBM Technology (InfoSphere Streams, Informix with Spatial and TimeSeries)



Pain Points

S4 Security System

- Reliability and Stability are paramount and need to function for years without significant upgrades
- Advanced functionality of Spatial & Time Series data required
- Scalable, stream-based analytics required to handle Gigabytes of data per second

Benefits

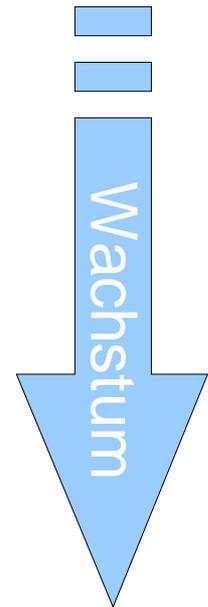
Critical Infrastructure Security

- Single strand of fiber optic cable buried covertly
- Ability to detect and track multiple targets along fiber optic zones
- Zones are flexible and can be redefined programmatically
- Advanced Signature Classification libraries
- Integrated detection into actionable workflow



Klassische Zeitreihendatenverwaltung

Meter_ID	TimeStamp	phase1	phase2	...	temp
1	2010-06-01 00:00	1.3	0		15.6
1	2010-06-01 00:30	1.6	0		15.6
1	2010-06-01 01:00	1.4	0		15.5
1	2010-06-01 01:30	1.4	0		15.4
1	2010-06-01 02:00	1.4	0		15.5
...					
2	2010-06-01 00:00	0.4	0		12.3
2	2010-06-01 00:30	0.3	0		12.3
2	2010-06-01 01:00	0.2	0		12.2
2	2010-06-01 01:30	0.5	0		12.3
...					
3	2010-06-01 00:00	0.0	3.5		13.6
3	2010-06-01 00:03	0.0	4.3		12.2



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- **Fallstudie: Finanzdaten**
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



Eine große Wallstreet Firma

- Verarbeitet eingehende Aktienkursveränderungen von allen großen Börsen
 - 24 Stunden/Tag, 6 Tage/Woche
- Hat die Anforderung sowohl Realzeitdaten als auch Historiendaten zu verarbeiten
 - Max. 1 Sekunde Verzögerung vom Eingang der Daten bis zur Auswertungsmöglichkeit über die SQL-Schnittstelle
- Datendurchsatz ist ca. 100000 Datensätze/Ticks pro Sekunde. Dieser Durchsatz ist kontinuierlich!
- Es werden Historiendaten (über 5 TB) in Realzeit mit den eingehenden Aktienkursveränderungen abgeglichen
- Typischerweise irreguläre Zeitreihendaten



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- **Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten**
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



Intelligente Verkehrsdaten

- Trafficmaster betreibt in Großbritannien ein Verkehrssensornetzwerk mit über 5200 Sensoren
- Über 4,75 Millionen Fahrzeugdatensätze werden stündlich erfasst und mit Hilfe von IBMs Zeitreihentechnologie in Realzeit verarbeitet
- Durch eine effiziente Auswertung dieser Daten und den daraus berechneten Vorhersagen unterstützen sie damit aktiv den Umweltschutz:
 - 25% Reduktion des Verkehrsaufkommens in kritischen Bereichen
 - Bis zu 30% weniger Spritverbrauch durch flüssigeren Verkehr
 - Weniger Lärm und weniger CO2 Belastung



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- **Fallstudie: Smart Meter Daten**
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



Smart Metering – Was ist das?

▪ Wikipedia

*„**Smart Metering** ist der in der Versorgungsbranche übliche Ausdruck für den Ansatz, Haushaltskunden mit elektronischen Zählern auszustatten, die über die reine Verbrauchsmessung hinaus mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet sind.*

*Intelligente Messgeräte (**Smart Meter**) können verbrauchte Mengen sowie die Verbrauchszeiträume messen, speichern und diese Daten an Kunden oder Dritte kommunizieren. Neben dem 'Smart Metering' sollen auch das sogenannte Smart Grid sowie der smarte Kunde den Wandel in der Energieversorgung kennzeichnen bzw. vorantreiben.“*

▪ Gesetzeslage

In Deutschland wird in § 21b EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) der Einbau derartiger Zähler („Messeinrichtungen [...], die dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln“) für Neubauten und grundsanierte Gebäude[2] ab dem 1. Januar 2010 vorgeschrieben.

Auf EU Ebene gibt es die europäische Richtlinie zu Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EDL 2006/32/EG) Artikel 13 „Die Abrechnung auf der Grundlage des tatsächlichen Verbrauchs wird so häufig durchgeführt, dass die Kunden in der Lage sind, ihren eigenen Energieverbrauch zu steuern“. [1] Die Richtlinie richtete sich auf die Förderung des Einsatzes von mehrdirektionalen elektronischen Messeinrichtungen.



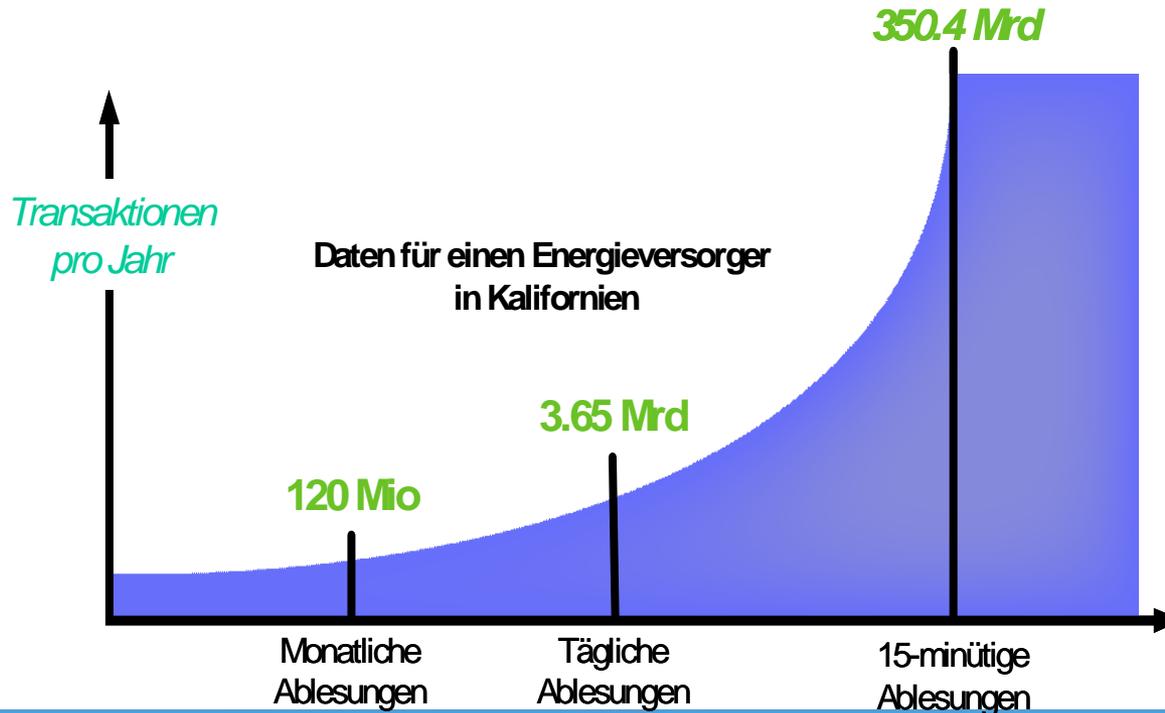
Anforderungen an ein optimales Smart Meter Data Management

- Die Verwaltung von nicht nur 10000 oder 50000 Smart Metern, sondern auch mehreren Millionen von Smart Metern sollte möglichst effizient erfolgen
- Standardauswertungen auf Smart Meter Daten sollten im Sekunden- bis maximal Minutenbereich erfolgen, um ggf. auf Trends schnell reagieren zu können
- Umfangreiche und erweiterbare Funktionen auf den Smart Meter Daten, um flexible und umfassende Auswertungen zu ermöglichen
- Kombination von Smart Meter Daten mit Stammdaten möglichst in einem hochverfügbaren, leicht zu verwaltenden System
- Offene, standardisierte Schnittstellen für einen leichten Zugriff auf die Daten, auch für Standardanwendungen
- Robuste und erprobte Technologie mit entsprechenden Anwenderreferenzen



Steigende Systemanforderungen

- **Die Systemlasten verändern sich drastisch**
 - Aktuell: 1-2 Ablesungen pro Jahr
 - Sehr bald: 96 Ablesungen pro Tag (alle 15 Minuten)
 - In der nicht so fernen Zukunft: Eine Ablesung pro Minute (u.a. für Smart Grid Anwendungen)



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- **Die IBM Innovation für Zeitreihendaten**
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



IBM Informix für Zeitreihendaten

▪ **Geschwindigkeit und Skalierbarkeit**

- Extrem schnelle Datenzugriffe
 - Optimale Datenspeicherung für Zeitreihendaten
- Unterstützt Zeitreihendaten-Operationen, die man nur sehr schwer oder überhaupt nicht mit Standard SQL Anfragen formulieren kann
- Kunden haben bereits erfolgreich Tests für **mehrere Millionen Smart Meter** durchgeführt!

▪ **Deutlich veringertes Platzbedarf**

- Einsparungen von über 60% gegenüber einem klassischen, relationalen Ansatz sind realistisch

▪ **Durch offene Schnittstellen sehr leicht durch den Anwender bzw. Entwickler erweiterbar**

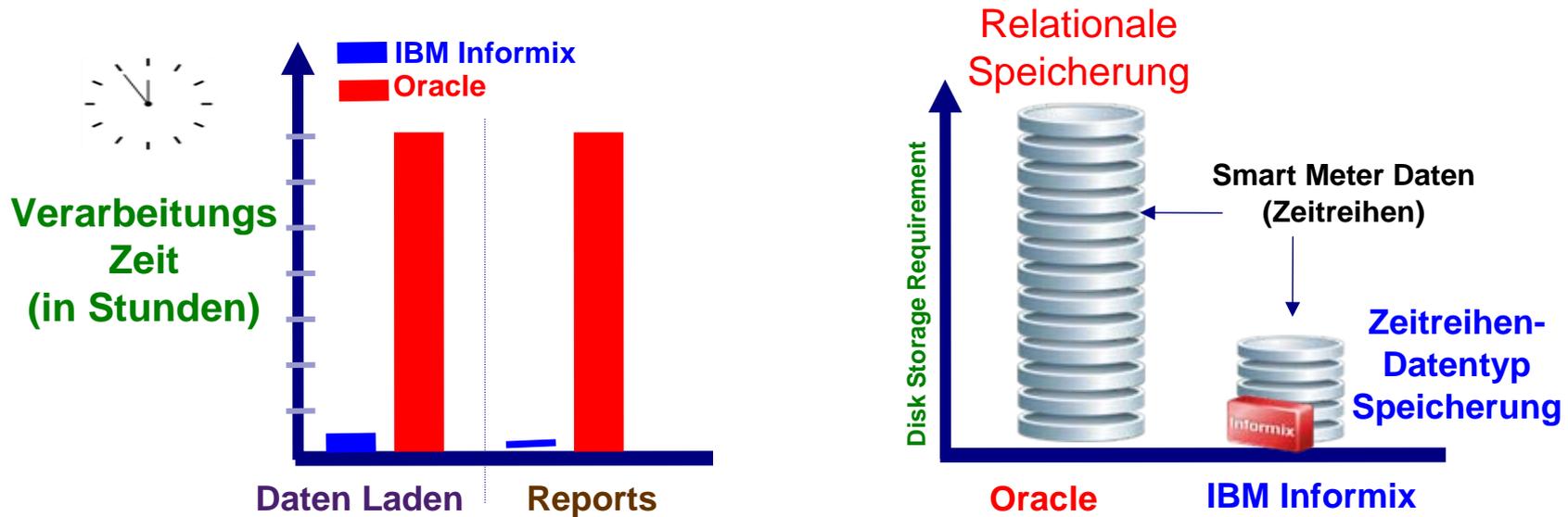
- Die Erweiterungen laufen im Datenbankkern und erlauben dadurch eine optimale Performance

▪ **Konzeptionell näher an der Vorstellung des Anwenders/Entwicklers wie man mit Zeitreihendaten umgeht**



Leistungsvergleich Informix / Oracle

Am Beispiel einer konkreten Smart Meter Kundensituation



Die folgenden Resultate basieren auf einem aktuellen Vergleichstest für ein großes Elektrizitätsunternehmen in den USA mit **1 Millionen Smart Meter!**

Vergleich Informix zu einer bestehenden Lösung basierend auf der Oracle DB

- **~18 Minuten** im Vergleich zu **~7 Stunden** zum Laden der Daten
- **~6 Minuten** im Vergleich zu **~7 Stunden** um einen Report zu erzeugen
- **~ 350 GB** im Vergleich zu **~ 1.3 TB** belegtem Speicherplatz
- Die Informix Performance und Speicherbelegung wächst linear mit mehr Smart Meter Daten
- Informix liefert noch bessere Resultate wenn man die Anzahl der CPUs erhöht und ggf. noch schnellere Speicherplatten zur Verfügung stellt

Vergleich Informix zu Oracle für die Verarbeitung von Smart Meter Daten

Informix

- In den Datenbankkern integrierter Zeitreihendatentyp
- Optimierte Speicherung von Zeitreihendaten durch Blockbildung (Clustering) und speziellen Indizes
 - Deutlich schnellerer Zugriff
 - Typischerweise ca. 70% Platzersparnis
- Spezielle, intuitive Funktionen und Operatoren auf Zeitreihendaten (über 100). Einfach erweiterbar durch den Kunden
- Über das Informix Virtual Table Interface können sehr einfach relationale Views (updatefähig!) auf Zeitreihendaten für z.B. 3rd Party Tools erzeugt werden

Oracle

- Keine spezieller Zeitreihendatentyp vorhanden
- Speicherung von Zeitreihen nur ‚klassisch‘ in relationalen Tabellen mit entsprechend hohem Platzverbrauch und dadurch schlechtere Performance
 - Zusätzliche Indizes sind notwendig, um akzeptable Performancewerte zu erzielen. Dadurch aber zusätzlicher Platzverbrauch
- Oracle OLAP erlaubt Zeitreihenauswertungen, allerdings nur auf dem ineffizienten und langsamen relationalen Datenmodell



InformationWeek
THE BUSINESS VALUE OF TECHNOLOGY

IBM, C&W Partner On UK Smart Energy Cloud

Big Blue and its telecom ally hope to capture part of the British government's \$13 billion plan to put smart meters in every home.

By Paul McDougall, [InformationWeek](#)
March 21, 2011

URL: <http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=229301318>

IBM has teamed up with Cable&Wireless Worldwide with an eye to getting a piece of the UK's plan to put 47 million smart energy meters in British homes by 2010.

Part of the plan calls for the creation of central server hubs that send and receive data from the smart meters, which are designed to let utilities companies monitor energy use more precisely and help consumers reduce their power bills.

IBM and C&W said they plan to build a hub, which they've labeled UK Smart Energy Cloud, based on IBM's **Informix database technology** and Tivoli infrastructure management software and C&W's networking systems.

"As we start the journey towards a low-carbon economy smart meters will drive a wave of change in the energy system and are set to become an increasingly important part of the nation's critical infrastructure," said Laurence Carpanini, director of Smart Meters and Smart Grids for IBM UK & Ireland.

"With this collaboration, we can provide the UK with a flexible, intelligent solution based on proven technology. We can support the national Smart Meter Implementation Programme and help communities become smarter, more connected and in turn, more sustainable," said Carpanini.

C&W officials said they needed to partner with a broad-based IT products and services company like IBM to present a complete solution for the program.

"We believe a collaboration of this kind is the most natural approach to achieving an end to end solution for a complete smart metering roll-out and making smart grid a reality. The challenge is for smart meters to reach the entire UK population and this will require a combination of enabling solutions, such as GPRS, radio, and Power Line Carrier to make sure it's cost effective," said Matt Key, managing director for Enterprise at C&W.

IBM has spent billions of dollars over the past decade building out its portfolio of database and analytics software—through buyouts of specialists like Informix and Cognos and through in-house efforts—in order to better position itself to compete for deals like the UK smart meter program.

In this case, however, the company will have competition. BT, Vodafone, and Telefonica O2 UK have all reportedly teamed up with infrastructure partners to bid for pieces of the program, which is expected cost about \$13 billion in total. The cost of installing the smart meters alone is pegged at about \$550 per household.

IBM shares were up 1.67%, to \$158.49, in opening trading Monday.

IBM Software
Information Management

Energy & Utilities

Proving the concept for smart metering data management

IBM Research works with AMT-SYBEX to develop and test Smart DTS



Overview

Business challenge

To meet the demands of smart metering for UK energy and utilities companies, AMT-SYBEX identified an opportunity to extend its existing Data Transfer Solution (DTS) to load, validate, store and provide smart meter interval and event data to external systems. The challenge was to build a platform that could process the potentially enormous data volumes quickly enough, without requiring enormous investments in new hardware.

Solution

Working with IBM® Research at the Hursley Innovation Centre, AMT-SYBEX developed and tested Smart DTS – a solution which embeds **IBM Informix® TimeSeries DataBlade™** technology, which is designed specifically to handle time series data such as sequential meter readings. During a proof of concept, the team simulated a system that received and processed data from 10 million smart meters. The solution processed more than 200,000 transactions per second, and completed the job within 90 minutes on a single eight-processor server.

As a provider of solutions for energy and utilities companies across Europe, AMT-SYBEX is constantly looking to develop new products and services that help its customers meet the challenges of an ever-changing industry. When the UK government announced that the introduction of smart metering technologies to all homes would be a top priority, AMT-SYBEX immediately recognised that the proposed rollout presented both a challenge and an opportunity that would soon be repeated in other global energy markets.

"With traditional metering solutions, a utilities company will typically collect one reading per meter per quarter," explains Gordon Brown, DTS Product Owner at AMT-SYBEX. "So if you have 10 million meters, that's only 40 million data points per year. With smart meters that send a new reading every half an hour, if you have 10 million meters, that's 20 million data points per hour! The massive increase in data volumes has proven to be one of the main challenges of creating viable smart metering solutions, because with a traditional relational database structure, it's impossible to handle that much sequential data unless you make enormous investments in hardware."

Transforming the energy industry

If AMT-SYBEX could crack this problem, there was an opportunity to develop a new solution that would help its clients not only meet government requirements for smart metering, but also develop new and innovative services that may help to improve efficiency and enhance customer service.

"Smart metering will enable fine-grained monitoring of consumption, both for the companies themselves and for individual consumers," says Brown. "If utilities companies can gain a more accurate idea of consumption patterns, they will be able to design tariffs that reward consumers for consuming less power during times of peak demand, and consumers will gain a better understanding of how they can save money by altering their usage patterns."



Let's build a smarter planet

Smarter Energy

Hildebrand solves a key problem in smart metering research

With IBM Informix technologies for time-series data management

Smart is...

Enabling more effective energy management through real-time monitoring and analysis of electricity consumption across millions of UK homes

As technology consultants on the Digital Environment Home Energy Management System (DEHEMS) project, the Hildebrand team was asked by the UK government to find a way to scale up its energy monitoring solution and enable it to monitor three million homes. Working with the software laboratory at IBM Hursley, Hildebrand ran several proofs-of-concept at the IBM Hursley Innovation Centre, and created a solution based on IBM Informix technologies that has the potential to collect, store and analyse detailed energy usage information from millions of homes in real-time.

Headquartered in London, UK, Hildebrand provides creative and technology consulting for service organisations. The company's technology team specialises in combining innovative technology with real-world experience, turning complex problems into a source of competitive advantage.

Hildebrand's consultants became fascinated by the challenges posed by smart monitoring of home electricity usage, and began a project funded by the Seventh Framework Programme for EU Research (FP7)

The DEHEMS project

The project, known as the Digital Environment Home Energy Management System (DEHEMS) involved installing small, low-cost energy monitoring devices at groups of homes in five European cities: Birmingham, Bristol and Manchester in the UK, and Plovdiv and Ivanovo in Bulgaria. Each of these groups forms a 'living lab', giving the researchers access to real-world energy usage data, and allowing them to study the behaviour of individuals and their attitudes towards energy management.

"The idea was to run the project in three cycles, and use a different type of analysis in each cycle, to see if we could draw any conclusions in terms of how to promote change in the way people view their energy consumption," says Clive Eisen, Chief Technology Officer at Hildebrand. "We also wanted to use the data we collected to create complex mathematical models that would allow us to predict energy usage more accurately, even for homes that don't currently have any energy monitoring equipment."

"They said it couldn't be done"

The project attracted the attention of the UK government, which proposed a larger-scale implementation, to three million British homes.

"Scaling up to three million homes is an amazing opportunity for us – but also a tremendous challenge," comments Eisen. "The problem is the sheer volume of data. Our monitoring system takes a reading from the electricity meter and transmits it to a local wireless hub, which sends it over the Internet to our central database. If three million



IBM Informix Smart Metering Solution

An **ONCOR** PoC Case Study

December 2010



IBM Software
Information Management

Media & Entertainment



Coldset Printing Partners reduces energy usage by over 10 percent

The IBM Informix TimeSeries solution helps company track usage trends and analyze data over time

Overview

The need
Coldset Printing Partners sought to reduce energy consumption across its printing presses by 10 percent.

The solution
Working with Energen, Coldset Printing Partners implemented an energy monitoring system based on Rational Network's logging system and the native TimeSeries capability of IBM Informix software that enables staff to quickly view power consumption for each printing press at any point in time.

The benefit
Reduces energy consumption by more than 10 percent; delivers near real-time access to time-series data for reporting; provides nearly unrestricted scalability with no performance impact

In 2006, Reinout Bertels, Safety, Health and Environmental manager for Coldset Printing Partners, a joint venture of print media groups Corclio Printing and Concentra, met with other media companies in Belgium as part of a national effort to reduce corporate energy consumption. However, as each company provided data regarding its energy usage for printing newspapers, books and magazines, Bertels saw a surprising trend.

"We want to be reliable to society by not using more energy than absolutely needed and we're trying to be responsible to our stakeholders by not spending more money than absolutely needed," says Bertels, whose company is one of the largest printers of newspapers in Belgium. "As we participated in the benchmark study, we saw that our energy usage related to our printing presses was about 10 percent higher in our plant as compared to a similar printer's operations. We committed ourselves to understand why this was the case and to reduce those costs."

When Bertels returned to the office, he launched an Energy Savers workgroup to identify and fix high consumption areas of its operations. But to do so the team needed the right data.

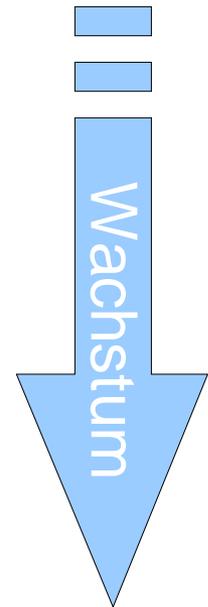
"We only had the quarterly total from our power supplier," says Bertels. "But that's just a general number; it's not split up per transformer. We have four printing lines and an additional line for other services. Separate power transformers feed each of these lines. So to reduce the baseload of energy, we needed accurate numbers for each transformer."





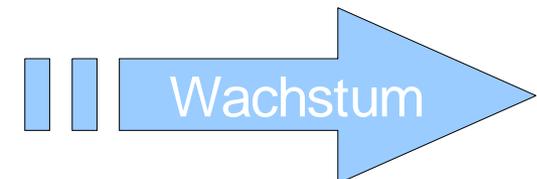
Klassische Zeitreihendatenverwaltung

Meter_ID	TimeStamp	phase1	phase2	...	temp
1	2010-06-01 00:00	1.3	0		15.6
1	2010-06-01 00:30	1.6	0		15.6
1	2010-06-01 01:00	1.4	0		15.5
1	2010-06-01 01:30	1.4	0		15.4
1	2010-06-01 02:00	1.4	0		15.5
...					
2	2010-06-01 00:00	0.4	0		12.3
2	2010-06-01 00:30	0.3	0		12.3
2	2010-06-01 01:00	0.2	0		12.2
2	2010-06-01 01:30	0.5	0		12.3
...					
3	2010-06-01 00:00	0.0	3.5		13.6
3	2010-06-01 00:03	0.0	4.3		12.2



IBM Informix Zeitreihenspeicherung

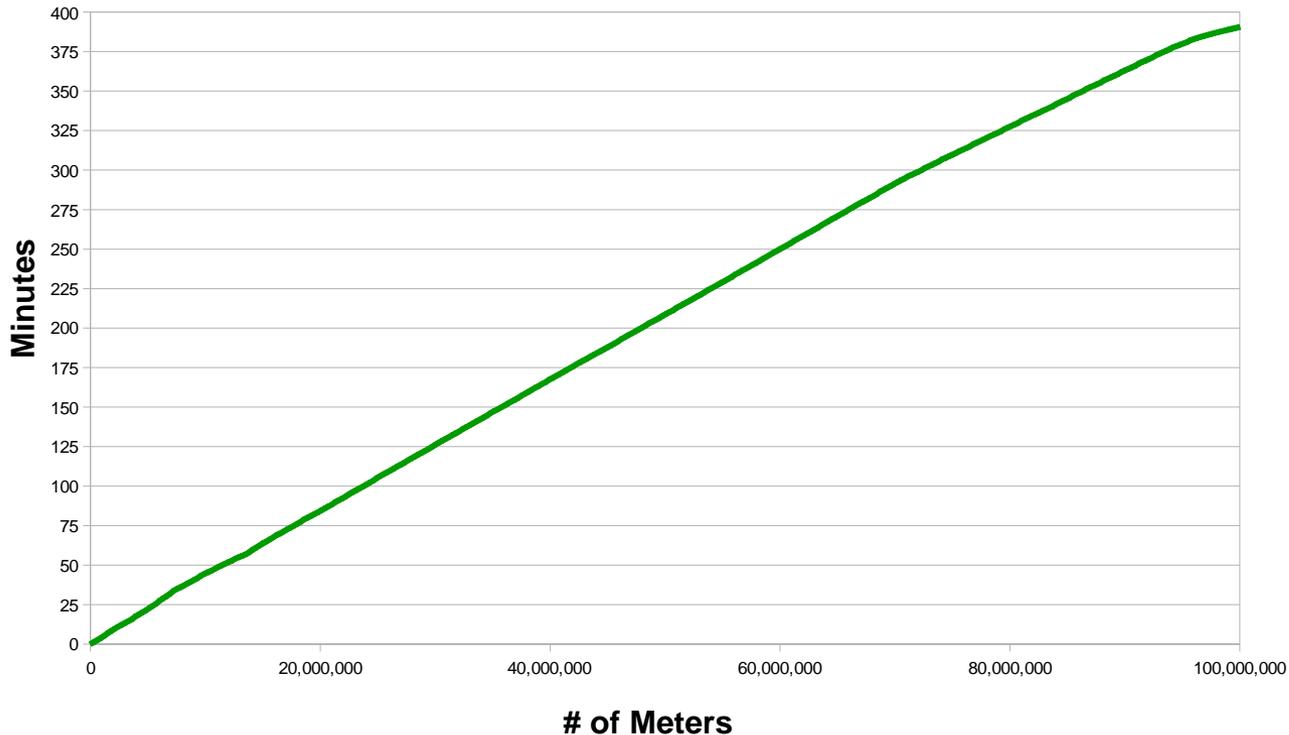
Meter_ID	Origin	00:00	00:30	01:00	01:30	...
1	2010-06-01	(1.3,0...15.6)	(1.6,0...15.5)	(1.4,0...15.5)	(1.4,0...15.4)	
2	2010-06-01	(0.4,0...12.3)	(0.3,0...12.3)	(0.2,0...12.2)	(0.5,0...12.3)	
3	2010-06-01	(0,3.5... 13.6)	(0,4.3... 12.2)			



- Spürbar reduzierter Platzbedarf
- Deutlich gesteigerte Performance
- Schnellere Datenzugriffe



IBM internal Informix Time Series Benchmark – Preliminary Data



Preliminary Test Results:

- **Performed 10 trillion meter readings in 6.5 hours with linear scalability**
 - Scaled to 100 million meters
 - 15 minute intervals
 - 10 trillion meter readings
 - 6.5 hours for loading 100M meter data @ 15minutes
 - Only 16 out of 32 cores required

Hardware: A single Power system p750, 32 cores, 512GB memory, XIV storage

Software: Informix 11.70.xC3, 3rd party software



Platzbedarf – Relationale Methode

Anzahl der Smart Meter:	3,000,000	
Intervall:	15 minutes (96 Ablesungen pro Tag)	
Meter ID Länge:	8 Bytes	
Zeitstempel Länge:	12 Bytes	
Daten Länge:	8 + 6 Bytes + 2 Bytes Slot Overhead	
Datenbereich:	$3000000 * 96 * (8 + 12 + 8 + 6 + 2)$	= 10 GB
Indexbereich:	$3000000 * 96 * (8 + 12 + 8 + 2)$ + 10% b+tree Overhead	= 9 GB
Gesamtgröße:		= 19 GB

19 GB pro Tag

Platzbedarf – Informix Zeitreihendatentyp

Anzahl der Smart Meter:	3,000,000	
Intervall:	15 Minuten (96 Ablesungen pro Tag)	
Meter ID Länge:	64 Bytes	
Zeitstempel Länge:	12 Bytes	
Zeitstempel Metadaten:	86 Bytes	
Datenlänge:	8 + 6 Bytes + 2 Bytes Slot Overhead	
Fester Datenbereich:	$3000000 * (64 + 86)$	= 429 MB
Zeitreihen Overhead:	$3000000 * (12 + 4 + 2) + 10\%$	= 66 MB
Variabler Datenbereich:	$3000000 * 96 * (8 + 6 + 2)$	= 4.4 GB

Eine sehr deutliche Einsparung von 74%!

Konzepte: Reguläre Zeitreihen



- Daten die mit gleichen Zeitabständen erfasst werden nennt man eine 'reguläre' Zeitreihe:
 - Beispiele: täglich, stündlich, etc...
- Eine reguläre Zeitreihe hat genau einen Eintrag pro Intervall
- Wenn für ein Intervall Daten fehlen dann gilt:
 - Fehlende Daten auf einer bestehenden Seite benötigen wenig Platz
 - Wenn alle Intervalle für eine Seite fehlen, dann belegt dieses Seite keinen Platz
- Einträge in einem Intervall überlagern sich nicht mit dem Nächsten
- Ist vergleichbar mit einem Vektor oder Array von Daten



Konzepte: Irreguläre Zeitreihen



- Irreguläre Zeitreihen verwenden auch Zeitintervalle, aber:
 - Anders als bei regulären Zeitreihen können irreguläre Zeitreihen mehr als einen Wert in einem Intervall speichern
 - Beispiel: Viele Aktienbewegungen von IBM können in der gleichen Sekunde passieren
 - Fehlende Daten belegen niemals Platz auf dem Speichermedium

- Werte in einer irregulären Zeitreihe können wie folgt behandelt werden:
 - Werte sind solange gültig bis der nächste Wert erfasst wird
 - Beispiel: Aktienpreise
 - Werte sind nur für ihren Zeitpunkt gültig und sie sind nicht persistent
 - Beispiel: Herzfrequenz



Informix Zeitreihentechnologie

- **Einen Zeitreihendatentyp gibt es bereits seit Informix 9.x (1997)**
 - Zuerst in Illustra 1996 realisiert
 - Kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert
 - Initiale Zielgruppe: Finanzsektor (z.B. Aktienhandel)
 - Robust, schnell und erprobt

- **Zusätzliche Objekte zum Zeitreihendatentyp:**
 - “Kalender” Datentyp
 - Definiert wie bzw. für welchen Zeitraum Daten verwaltet werden
 - “Row” Datentyp
 - Definiert welche Daten in einer Zeitreihe verwaltet werden
 - “Container”
 - Definition des Speicherorts
 - Diverse unterstützende Tabellen:
 - Calendar, tsinstancestable, tscontainertable



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- **Zielgruppen**
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



Zielgruppen

▪ **Business Partner**

- Jede Art von Business Partnern (ISVs) die in ihrer Lösung zeitreihenbasierte Daten verarbeiten müssen (Umweltdaten, Qualitätsdaten aus der Produktion, Verkehrsströme, zeitstempelbasierte Geodaten usw.)
- Ganz aktuell: Meter Data Management Solution Provider, deren aktuelle Lösung ab einer bestimmten Anzahl Smart Meter nicht mehr skaliert, bzw. Anbieter die gleich auf eine innovative Datenbanklösung für ihre Smart Meter Daten setzen wollen.

▪ **Kunden**

- Kunden, die eigene Lösungen für zeitreihenbasierte Daten (z.B. Smart Meter Daten) realisieren wollen
 - Aktuelles Beispiel: Energieversorgungsunternehmen, Industrieunternehmen

▪ **IBM Projekte (z.B. GBS)**

- IBM Projekte, die eine Datenbankinfrastruktur für zeitreihenbasierte Daten benötigen



Aktuelle Informix Zeitreihen Referenzen

▪ Aktuelle IBM Informix Smart Meter / Zeitreihen Referenzen:

- <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/imc14641gben/IMC14641GBEN.PDF> (AMTSybex)
- <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/imc14545gben/IMC14545GBEN.PDF> (Hildebrand)
- <http://www.freeinformix.com/smart-meter-case-study-oncor.html> (Oncor)
- <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/34066.wss> (UK Smart Meter Cloud)
- <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/lic14000gben/LIC14000GBEN.PDF> (Trafficmaster)
- <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/imc14670usen/IMC14670USEN.PDF> (Coldset Printing Partners)



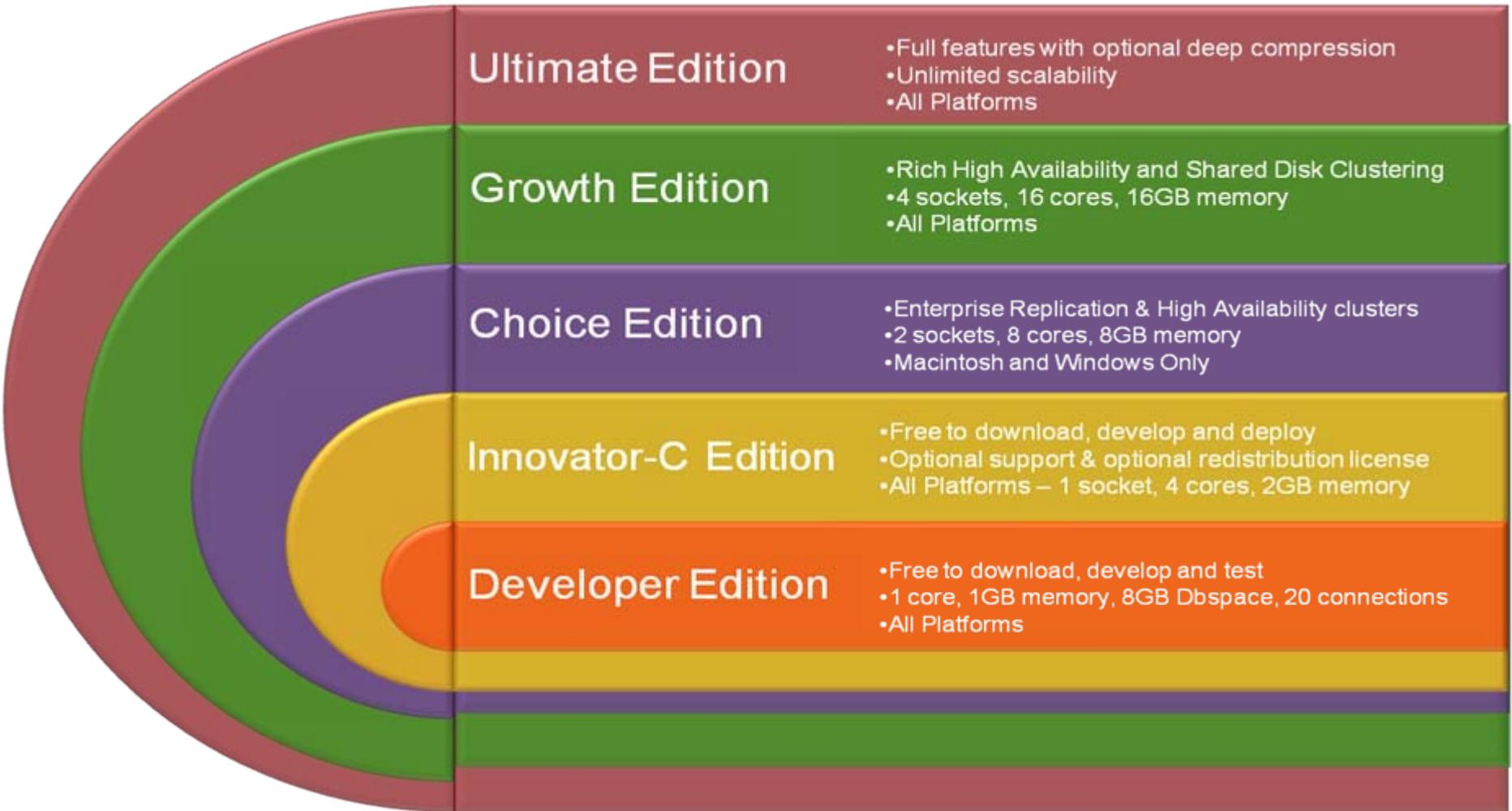
Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- **Offering Übersicht**
- Ansprechpartner
- Zusätzliches Material



Informix Zeitreihenunterstützung

In allen aktuellen Informix Editionen Standard!



Offering Übersicht

- **Die Informix Zeitreihentechnologie ist ein **Unique Selling Point** im IBM SWG Portfolio und ist in allen Informix Editionen enthalten!**
- **IBM Informix Growth Edition 11.70**
 - Ideal für den Einstieg, z.B. für kleinere und mittlere (MDM-)Lösungen
 - Bis zu max. 4 CPU Sockel, 16 CPU Cores und 16 GB DB Memory
 - Interessante Lizenzmodelle (PVU, AU, :
 - Limited Use Socket Lizenz (D0D1WLL): 14205 € pro Sockel
 - AU Lizenz (D0D24LL): 370 € pro AU
- **IBM Informix Ultimate Edition 11.70**
 - Keine Limits
 - Lizenzmodelle PVU, AU und FUSSSI:
 - PVU Lizenz (D0D1QLL): 366 € pro PVU
 - AU Lizenz (D0D20LL): 985 € pro AU
- **IBM Informix Ultimate Warehouse Edition 11.70 (seit 29.3.2011) → Interessante UpSell Opportunity!**
 - Keine Limits
 - Daten Kompression (!)
 - In-Memory Warehouse Accelerator (!!!) → **Beschleunigungsfaktoren im Hunderter- oder Tausender-Bereich sind möglich!**
 - Lizenzmodelle wie die ‚normale‘ Ultimate Edition
 - PVU Lizenz (D0IJLL): 463 US\$ pro PVU (!)



Warum ist die Zeit jetzt reif für die Informix Technologie?

- Auf Grund der gesetzlichen Vorgaben werden immer mehr Privathaushalte mit Smart Metern versorgt
- Viele MDM Lösungen sind nur für geringe Zählerzahlen ($\leq 100k$) ausgelegt und skalieren nicht sehr gut bzw. überhaupt nicht
- In Dänemark haben sich einige Energieversorger z.B. über die Performance der Görlitz MDM Lösung beklagt
- Die Informix Zeitreihentechnologie ist erprobt und robust (seit 1997 im Markt)
- Mit der Einführung der aktuellen Informix Editionen ist die Zeitreihentechnologie Bestandteil des Lieferumfangs!
- Aktueller Fokus des Informix Labors auf spezielle Erweiterungen der Informix Zeitreihentechnologie für Smart Meter Anwendungen
- Wartungsarme Integration von Informix in vorhandene IT Infrastrukturen bis hin zu sogenannten wartungsfreien Blackbox Lösungen sind möglich → Wichtig wenn andere DBs beim Kunden vorhanden sind...



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- **Ansprechpartner**
- Zusätzliches Material



Ansprechpartner (SWG – Information Management)

▪ SWG Information Management Technical Sales

– Alexander Koerner

- Email: akoerner@de.ibm.com
- Mobil: +4916090737756

– John Pickford (IBM UK)

- Email: John.Pickford@uk.ibm.com
- Mobil: +447802296181
- Informix Time Series Spezialist (kann ggf. auch in D eingesetzt werden)

▪ IBM Informix Labor (EMEA)

– Simon (Cosmo) David

- Email: cosmo@uk.ibm.com
- Informix Time Series Spezialist (war an allen wichtigen Smart Meter PoCs beteiligt)

▪ SWG Services (IM Services)

– Gerd Kaluzinski

- Email: gerd.kaluzinski@de.ibm.com
- Mobil: +491752281983



Ansprechpartner (Energy & Utilities)

▪ Client Technical Architect for Energy & Utilities

- Marc Peters
 - Email: Marc.Peters@de.ibm.com
 - Mobil: +491603671385

▪ Advisory IT Architect - Business Process Optimization - Communications Sector

- Gerd Watmann
 - Email: WATMANN@de.ibm.com
 - Mobil: +491608856097

▪ Solution Leader Energy & Utilities

- Frank Schwammberger
 - Email: frank.schwammberger@de.ibm.com
 - Mobil: +491607083963

▪ Senior Industry Sales Professional (Energy & Utilities Fokus)

- Matthias Schneider
 - Email: SCHNEMA@de.ibm.com
 - Mobil: +4915114718855



Agenda

- Zeitreihendaten: Eine Übersicht
- Fallstudie: Finanzdaten
- Fallstudie: Intelligente Verkehrsdaten
- Fallstudie: Smart Meter Daten
- Die IBM Innovation für Zeitreihendaten
- Zielgruppen
- Offering Übersicht
- Ansprechpartner
- **Zusätzliches Material**



Sales One Pager



Strategic Sales Play 3: Informix Zeitreihendatenmanagement (Cross Industrie)

Ersteinsatz von Informix und/oder Austausch von Datenbanken durch Informix für die Verarbeitung von Zeitreihendaten zur deutlichen Steigerung der Performance bei spürbar reduziertem Speicherbedarf

Kurzbeschreibung

Die IBM Informix Datenbanktechnologie beschleunigt deutlich die Realisierung von Projekten, die zeitreihenbasierte Daten speichern und auswerten müssen und hilft dabei deutlich die Performancegrenzen konventioneller Datenbanksysteme zu überwinden. Sie basiert auf robusten und erprobten Eigenschaften, die speziell für die hohen Anforderungen in der Erfassung, Speicherung und vor allen Dingen der Analyse von einer großen Menge von Zeitreihendaten realisiert wurden. Aktuelle Einsatzgebiete für die Informix Zeitreihentechnologie die die Bereiche des Smart Metering, des Smart Grid, Daten aus beliebigen Arten von Sensoren (Umweltdaten, Qualitätsdaten aus der Produktion, Verkehrsströme u.a.), im Finanzwesen (z.B. Aktienhandel), mit Zeitstempeln versehene Geodaten usw.

Marktsituation / Wettbewerbsinformationen

- Die IBM Informix Zeitreihentechnologie ist ein Unique Selling Point (USP) innerhalb des IBM SWG Datenbank Portfolios
- Oracle, Microsoft und andere Anbieter kommerzieller, relationaler Datenbanksysteme bieten zur Zeit keine vergleichbare Technologie in ihren Datenbanken bzw. für ihre Datenbanken an. Oracle kennt zwar Funktionen auf Zeitreihendaten, aber keinen optimierten Zeitreihendatentyp.
- Es gibt Anbieter von speziellen Datenbanken zur Verwaltung von Zeitreihendaten. Diese Datenbanken erlauben aber normalerweise nicht die gleichzeitige Verwaltung von relationalen Daten und Zeitreihendaten
- Die Informix Zeitreihenerweiterung ist in allen Informix Editionen als Standardfeature ohne Mehrkosten enthalten.

Zielgruppe (Funktionen) Industrie

- Softwareentwickler
 - Fachabteilungen
 - IT-Architekten
 - IT-Manager
 - C-Level
-
- Cross Industry

Projektdaten

- Avg. Dealsize > 200 k€
- Performancesteigerungen um ein Vielfaches
- Einsparpotential beim Storage. Typischerweise mind. 50% (+/-) weniger Kosten

Herausforderungen beim Kunden

- Die Verarbeitung von größeren Mengen von Zeitreihendaten (z.B. Smart Meter Daten) wird mit relationalen Datenbanksystemen zu langsam
- Bessere Performance und Skalierbarkeit: Möglichst kurze Antwortzeiten von Anwendungen.
- Flexible Analyse von Zeitreihendaten
- Einfache Administration für weniger administrativen Aufwand und Ressourcenbedarf
- Leichte Integration mit vorhandenen Anwendungen und Tools über Standardschnittstellen

Kundennutzen & Wettbewerbsvorteile (Value Proposition)

- Performancesteigerungen um ein deutliches Vielfaches gegenüber relationalen DBs
- Reduktion des Zeitreihendaten Speicherbedarfs typischerweise um mind. 50% (+/-)
- Günstige Einstiegslösungen sind möglich (z.B. via Informix Growth Edition)
- Minimale Administration
- Über 100 SQL Funktionen zur leichten Verarbeitung von Zeitreihendaten
- Leichte Erweiterung der vorhandenen Zeitreihenfunktionen für spezielle Anforderungen
- Einfache Integration in heterogene DB Landschaften
- Migrationsaufwand vorhandener Applikationen sehr gering dank optionaler Tabellensicht auf die Zeitreihendaten

Kernprodukte

- Informix Ultimate Edition
- Informix Ultimate Warehouse Edition
- Informix Growth Edition

Ergänzungsprodukte

- Cognos
- SPSS
- InfoSphere Streams
- InfoSphere DataStage

Referenzen/Used Cases

- Oncor (USA)
- Trafficmaster (UK)
- Hildebrand (UK)
- UK Smart Meter Cloud
- AMT-SYBEX (UK)

Strategic Sales Play 3: Informix Zeitreihendatenmanagement (Cross Industrie)

Ersteinsatz von Informix und/oder Austausch von Datenbanken durch Informix für die Verarbeitung von Zeitreihendaten zur deutlichen Steigerung der Performance bei spürbar reduziertem Speicherbedarf

Anlage (Zusatzinformationen)

Fragen zur Projektidentifizierung:

- Fallen bei Ihnen regelmäßig oder unregelmäßig Daten an, die mit einem Zeitstempel versehen sind, sogenannte Zeitreihendaten?
 - Beispiele: Smart Meter Daten, Qualitätsdaten aus der Produktionsüberwachung, Verkehrsstromdaten, Umweltdaten, zeitabhängige Geokoordinaten, Finanzdaten (z.B. Aktienkurse), jede Art von Sensordaten u.a.)
- Verwalten Sie bereits Zeitreihendaten in einer relationalen Datenbank und Sie sind mit der Performance beim Erfassen und beim Zugriff auf diese Daten unzufrieden?
- Planen Sie die Entwicklung einer neuen Anwendung zur performanten Erfassung und Analyse von Zeitreihendaten?
- Suchen Sie eine Datenbank, die sowohl relationale Daten als auch Zeitreihendaten gemeinsam performant verwalten kann?

Internes Sales-Infomaterial

- Deutschsprachige Präsentation (von akoerner@de.ibm.com)
- C-Level Kurzpräsentation (wird nachgereicht)
- Deutschsprachiger PDF Flyer mit einem Smart Metering Fokus (von akoerner@de.ibm.com)
- Positioning Informix in Meter Data Management (siehe [hier](#))
- WW CTP Resources for Informix Time Series (siehe [hier](#))

Kundengeeignetes Informationsmaterial

- Oncore Case Study (siehe [hier](#))
- Hildebrand Case Study (siehe [hier](#))
- Trafficmaster Case Study (siehe [hier](#))
- AMT-SYBEX Case Study (siehe [hier](#))
- UK Smart Meter Cloud Press Release (siehe [hier](#))
- Informix Time Series Online Ressourcen (siehe [hier](#))

IM Sales & Marketing Community Germany: Sales Plays und ergänzende Informationen, Termine etc.

- IM Community ([Link Lotus Connections](#))
- Informix Time Series Play ([Link Wiki](#))
- IM Tactical Plays ([Link Wiki](#))
- IM Strategic Plays ([Link Wiki](#))

Relevanter Sales Play von Worldwide

- TBD

Kontakt

- Stephan Kniepert (Sales Leader)
- Frank Schwammberger (Sales Expert, E&U)
- Joachim Brych (Channel)
- Joachim Hennebach (Marketing)
- Alexander Koerner (Focalpoint Pre-Sales)
- Andreas Weininger (Pre-Sales)
- Gerd Kaluzinski (SWG Services IM)
- Simon (Cosmo) David (Time Series Expert – Informix Lab)

Fragen ?

