



“Dezentrale Echtzeitverarbeitung von RFID-Daten“

Panchalee Sukjit und Herwig Unger

FernUniversität in Hagen

Tel.: +49 2331 987 1141, +66 8 97900650; Fax: +49 2331 987 353

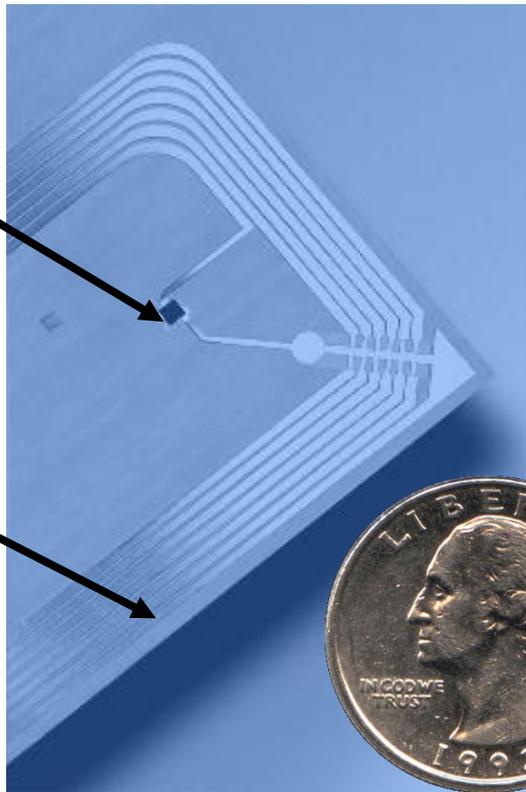
eMail: kn.wissenschaftler@fernuni-hagen.de

1. Übersicht zur RFID-Technologie
2. Problem beim Einsatz der Tags
3. Ein dezentraler Algorithmus zum Datenrouting
4. Zusammenfassung

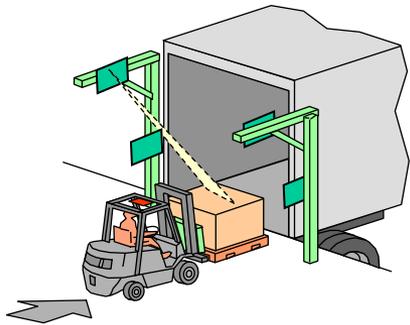
RFID-Chips

Chip (IC)

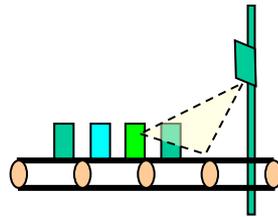
Antenne



Möglichkeiten zur RFID-Nutzung



**Verlade-
rampen**



Fließbänder



Gabelstapler



Handleser



Drucker



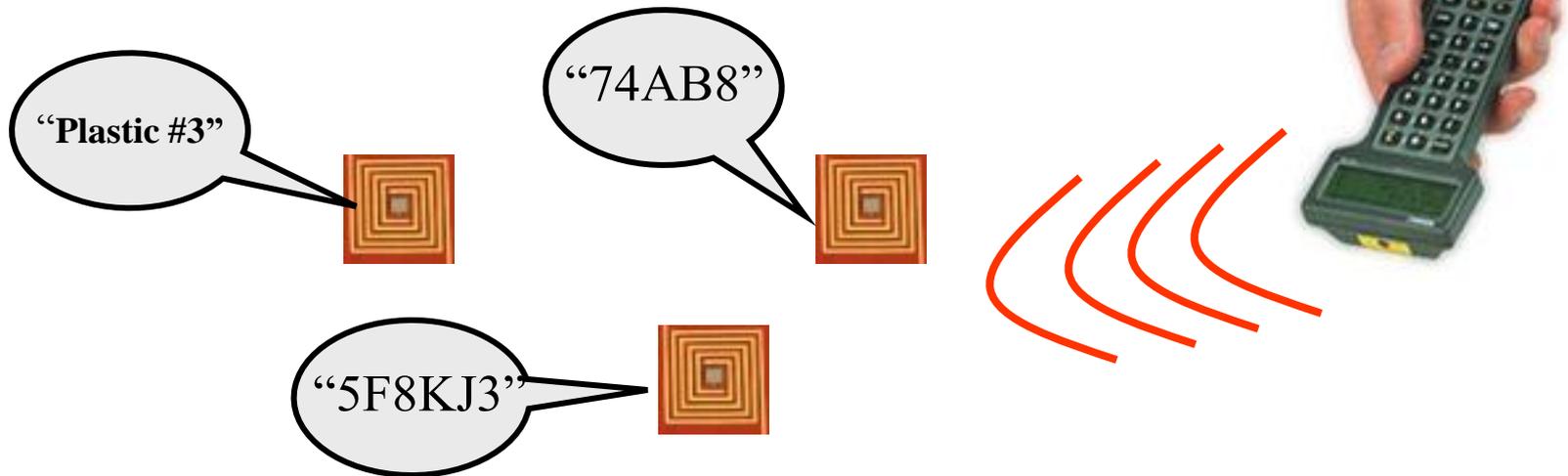
**Intelligente
Regale**



Kassen

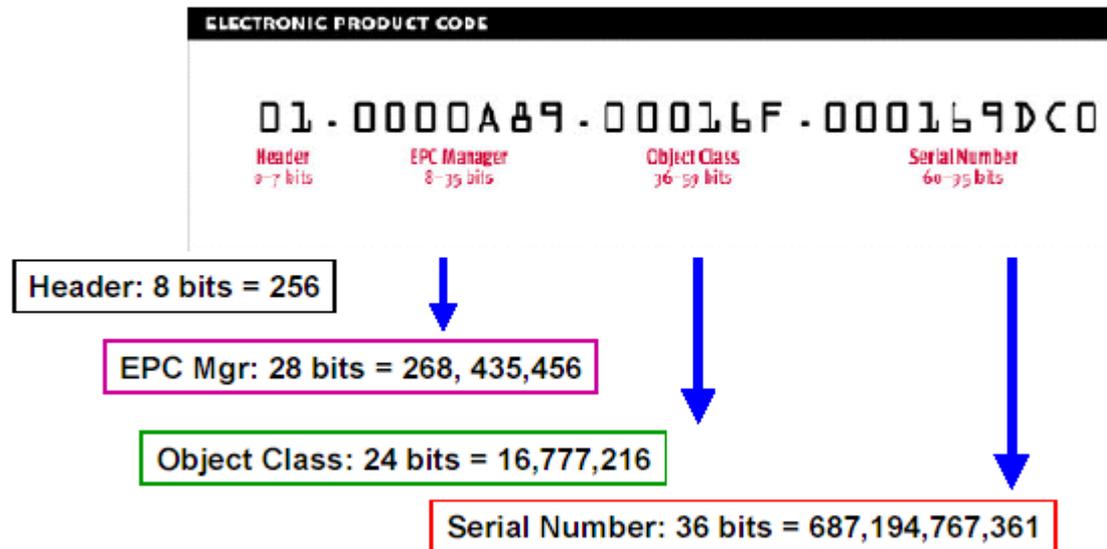
Wie arbeitet ein passives RFID-Tag?

- wird vom Leser aktiviert
- kann über mehrere Meter arbeiten
- übermittelt seine ID bzw. die in ihm gespeicherten Daten



Der Elektronische Produkt Code (EPC)

EPC Data Standard- 96 bit



Header -	Versionsnummer
EPC Manager -	Hersteller ID bzw. EPC code
Object class -	Produkt ID des Herstellers
Serial Number -	Stück-ID

Mit dem 96 Bit Code können 268 Millionen Firmen je 16 Millionen verschieden Produkte identifizieren und diese mit bis zu 687 Milliarden Einheiten belegen.



Probleme bei der Anwendung von RFID

Das Problem des Datenvolumens

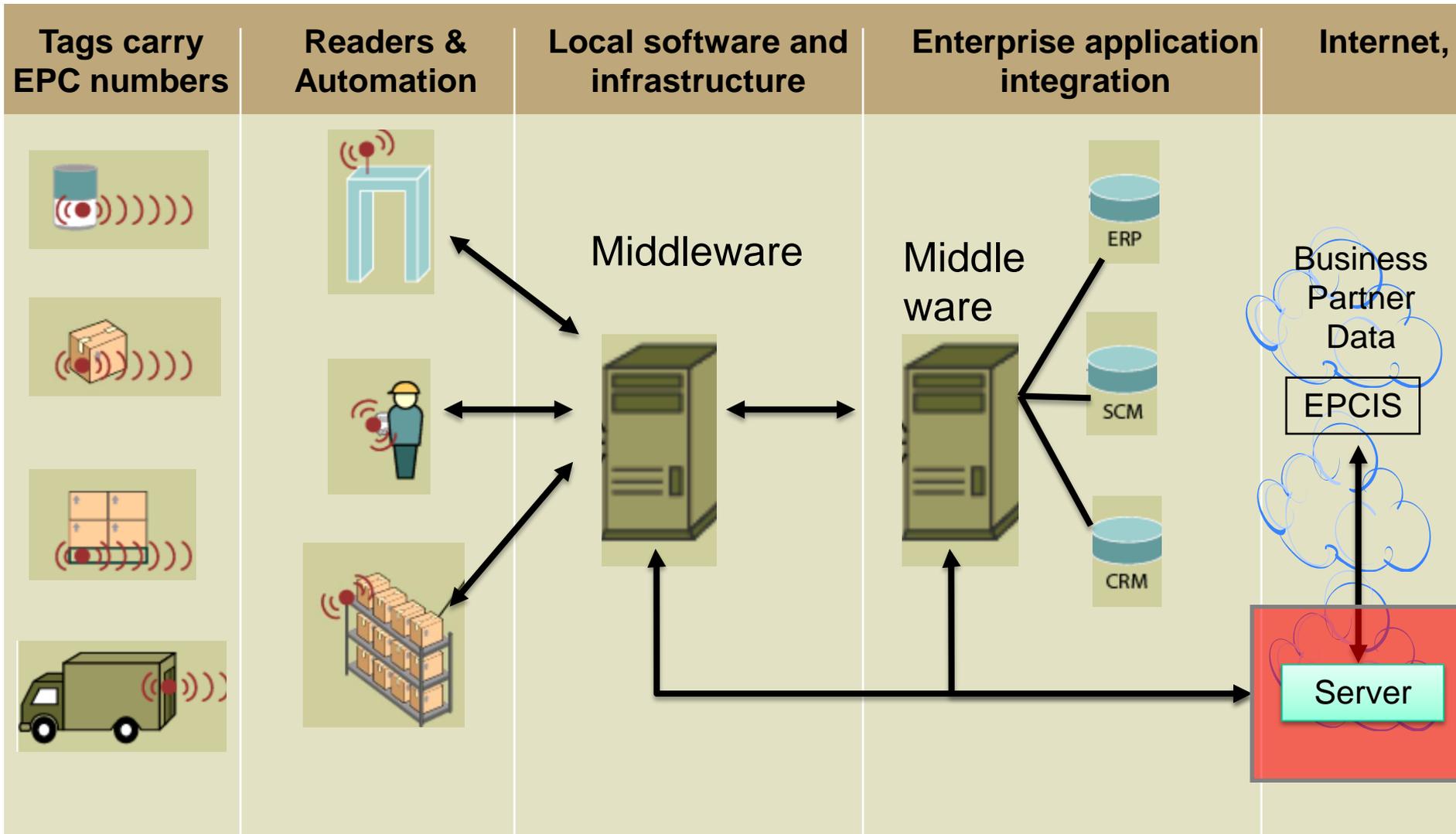
Danach

Vor Einführung
der RFID



- Erfahrungen zeigen, daß die Datenmenge in den Lagern der Firmen nach Einführung von RFID-Lösungen circa **100 bis 1,000 mal größer** als bei Nutzung von Barkodes wird.
- Nur 50% der Firmen glauben diese Datenmenge mit ihrer aktuellen IT bewältigen zu können. Tatsächlich sind nur 10% dazu in der Lage.
- Bereits im Oktober 2005 umfaßte Walmarts Datenbasis einen Datenbestand von 0.5 Petabyte.

RFID Infrastruktur



- **Echtzeitsysteme** sind Computersysteme, die ein Ergebnis innerhalb eines vorher fest definierten Zeitintervalls garantiert bereitstellen, d.h. bevor eine bestimmte Zeitschranke erreicht ist.
→ vgl. auch harte und weiche Echtzeitbedingungen
- **NEU [Unger, Sukjit]:**
Ein Computersystem muß so schnell arbeiten, daß alle zu bearbeitenden Daten immer bewältigt werden und keine Instanzen aufgrund ansonsten tolerabler Fehler (z.B. Pufferüberläufe) verloren gehen.



Unsere Lösung

Problem:

Wie kommen RFID-Informationen zum Produkthersteller?

□ Bistlang werden zentralisierte Lösungen mit Server-Hierarchien verwendet.

- Flaschenhals bzgl. der Leistung
- kritischer Punkt für Systemfunktion
- schlechte und teure Skalierbarkeit

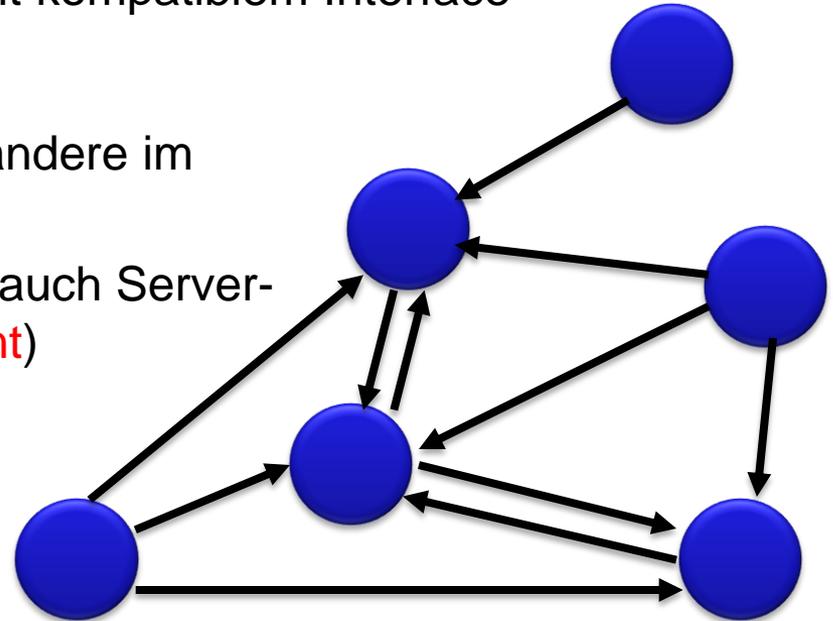
□ **Besser: eine dezentrale Lösung**

- Alle Computer bilden ein zusammenhängendes Netzwerk.
- Die Maschinen kooperieren und bilden ein flexibles System:
 - viele parallel nutzbare Pfade
 - viele an der Verarbeitung beteiligte Maschinen
 - lastabhängige Optimierung und Fehlertoleranz

Eine neue Systemsicht

- das System besteht aus einer Menge autonomer Komponenten
- alle Komponenten haben eine Software mit kompatibelem Interface
- jede Komponente kennt wenigstens eine andere im System (Nachbarschaftsrelation)
- jede Komponente kann sowohl Client- als auch Server-Funktion haben (servent = **server** und **client**)

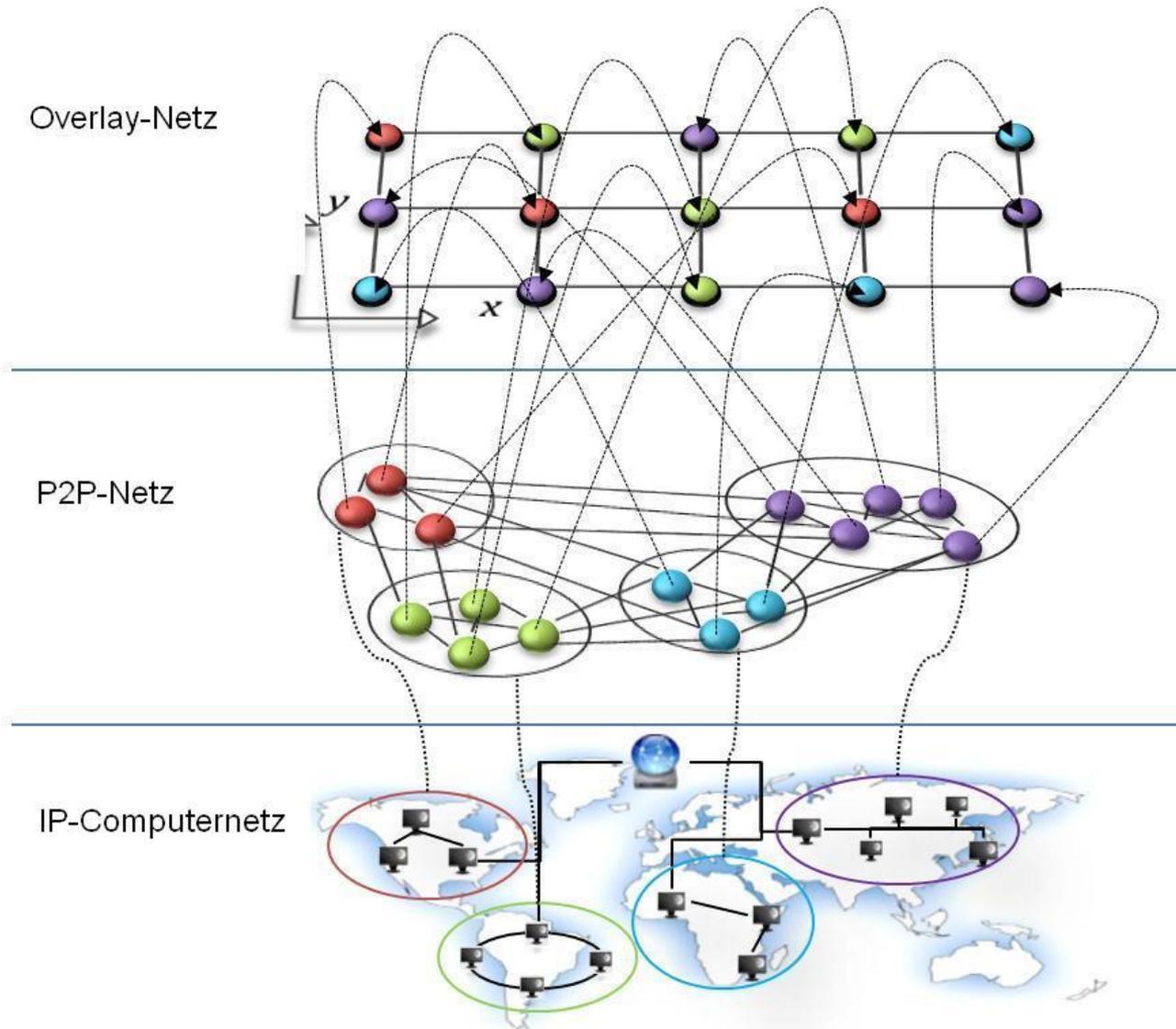
→ **P2P System**



- alle Komponenten tragen kooperativ zur Funktion des Gesamtsystems bei
- solche Systeme sind robust, flexibel und skalieren gut

→ **P2P Systeme haben ideale Eigenschaften für die IT großer Konzerne!**

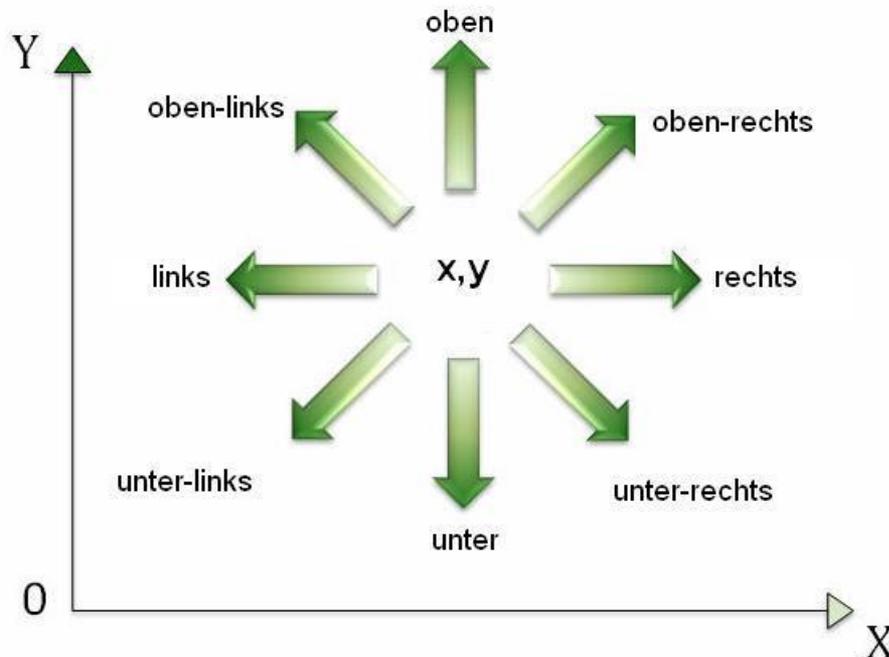
Vollständige 3-Ebenensystemarchitektur



Die Idee

- **Zur Verarbeitung wird auf dem P2P-System ein Gitter aufgebaut.**
- 28 bit EPC Herstellercode werden geteilt:
- 14 bit werden als x- und
14-bit als y-Koordinateninformation interpretiert

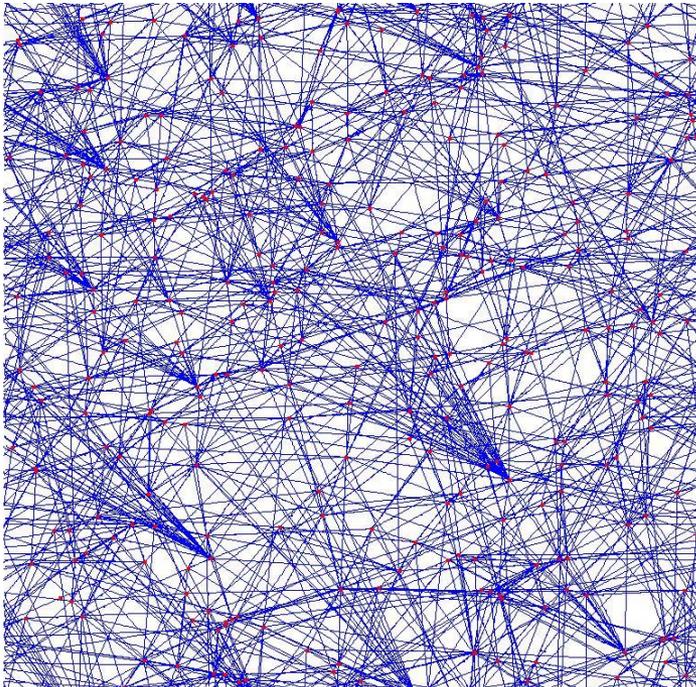
→ Jede beteiligte Firma bekommt einen eindeutigen Platz in der x-y-Ebene zugewiesen.



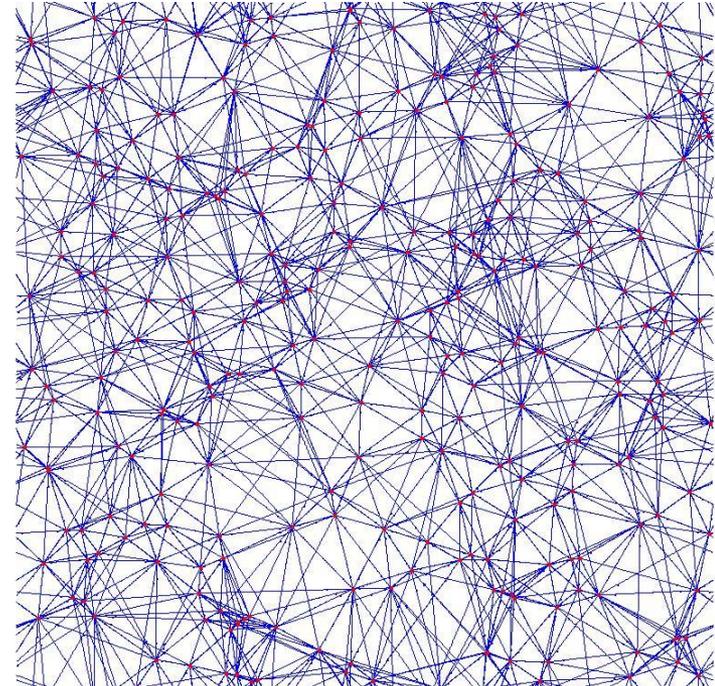
oben	$x = x' , y < y'$
unten	$x = x' , y > y'$
rechts	$x > x' , y = y'$
links	$x < x' , y = y'$
oben-rechts	$x > x' , y < y'$
oben-links	$x < x' , y < y'$
unten-rechts	$x > x' , y > y'$
unten-links	$x < x' , y > y'$

Der Algorithmus

- Jeder Knoten versucht mit einem lokal arbeitenden Verfahren seine nächsten Nachbarn zu finden.
- Dabei wird zuerst der x-Abstand minimiert und **dann** der y-Abstand.
- So kann später ein klassisches x-y-Routing angewandt werden.

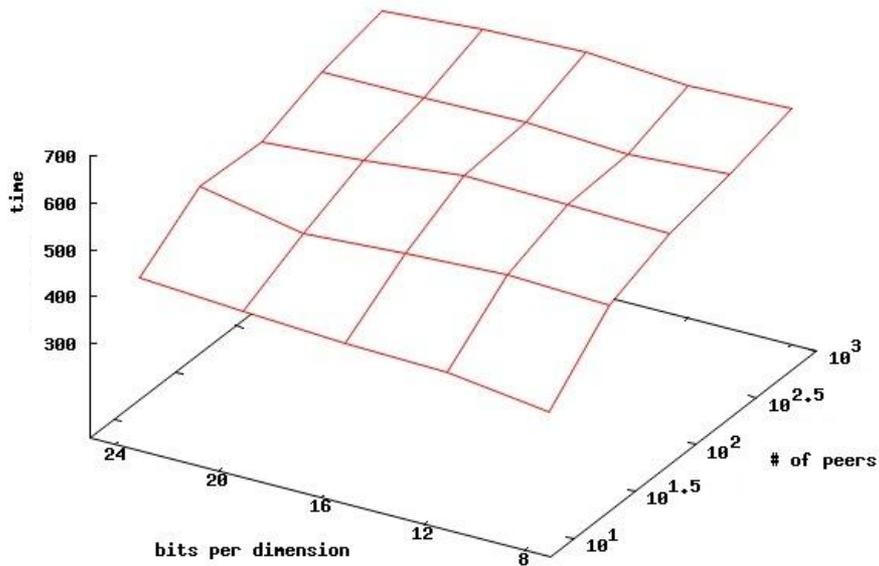


a) Nach 100 Schritten

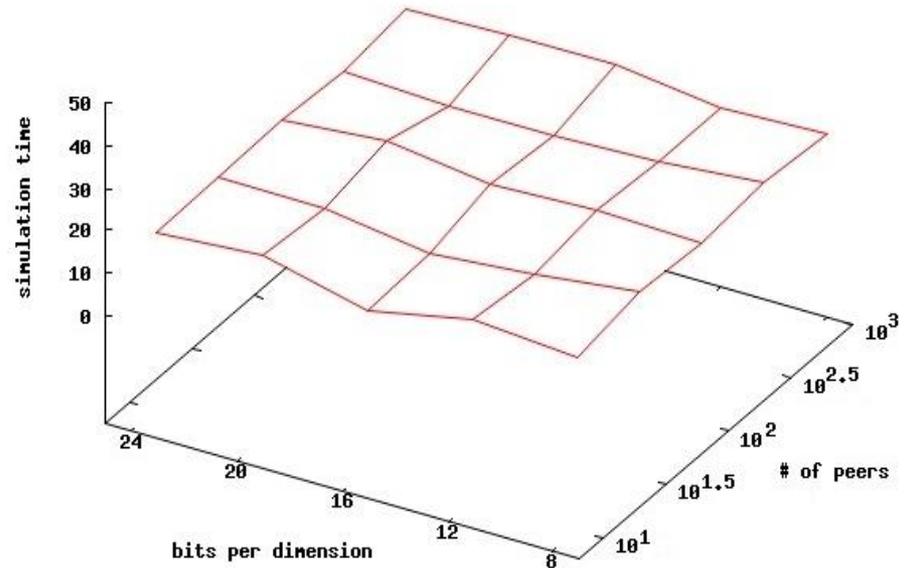


b) Konvergenz nach ca. 700 Schritten

Simulationsergebnisse



a) Zeit zur Bildung der Gitterstrukturen in Abhängigkeit von der Peeranzahl und der EPC-Bits je Dimension



b) Zeit zum vollständigen Einfügen eines neuen Peers in Abhängigkeit von der Peeranzahl der existierenden Struktur und der EPC-Bits je Dimension

Zusammenfassung

- ❑ RFID-Technologie ersetzt nicht einfach Barcodelösungen, sondern erfordert z.T. völlig neue IT-Ansätze.
- ❑ Durch neue Verfahren muß Überlastung der Verarbeitung, insbesondere in Spitzenzeiten, vermieden werden.
- ❑ Die Echtzeitanforderung ist auf die Verarbeitung einer bestimmten maximalen Datenmenge bezogen.
- ❑ Dezentrale Systeme liefern billige, leicht skalierbare, robuste sowie flexible Systemarchitekturen.
- ❑ Einfache Algorithmen ermöglichen die Weiterleitung von RFID-Daten und vermeiden die Anschaffung teurer Serverstrukturen.

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
Applaus?***



Kontakt:

**Panchalee Sukjit und Herwig Unger
FernUniversität in Hagen
D-58084 Hagen**

Email: kn.wissenschaftler@fernuni-hagen.de

Phone: +49 2331 9871155