

# VnetS

VnetS ist eine Entwicklung der Firma Gesig in Zusammenarbeit mit der Landeshauptstadt München



Was ist VnetS ?

**1.** GESIG Entwicklung gemeinsam mit der LHM mit der seit 1998 – ca. 1100 LSA an VnetS-München. Vollsysteme auch in Landshut und in Ingolstadt.

Das VnetS ist – im Hinblick auf die API – faktisch ein Open Source Projekt mit z.B. in München ca. 1100 angeschalteten LSA, sowie mehreren tausend Detektoren und ca. 300 ÖPNV-LSA die im System auf der abstrakten Ebene mitverarbeitet werden.

VnetS als Multifunktionale Plattform kann auch jederzeit – mit abgesetzten Terminalservern - interkommunal eingesetzt werden (um z. B. Umfeldgemeinden kostengünstig mit einzubinden), ist internetportalfähig, kann über Standardschnittstellen in andere Metropolnetze eingebunden werden und ist ausgesprochen an die Bedürfnisse der Kommunen in punkto Wartung, Aufbau, Bedienbarkeit und vor allem Kosten orientiert.

Die Server könnten dank der gewählten Technologie auch irgendwo in der BRD stehen und über VPN's die jeweiligen LSA steuern bzw. bedienen werden.

VnetS eignet sich durch die funktional offene API sehr gut als Vermittlerschicht (Verbindung, Kommunikation, Überwachung, Versorgung, Protokollierung und Datenkonzentration) für übergeordnete Systeme. Die übergeordneten Systeme wären somit in der Lage mit den LSA qualitativ hochwertig zu interagieren und auch die notwendige weitere Datenveredelung wie z.B. Data Mining, Statistik, Grundlagen für Planung etc. zu liefern, damit transparente und nachvollziehbare Planungsgrundlagen entstehen bzw. auch ein tiefgreifendes Verständnis der komplexen Abläufe im öffentlichen Straßennetz gewonnen werden können.

**2.** Rein webbasiertes System mit verteilter Intelligenz, Datenhaltung, Datensicherung und zentraler Bedienung.

**3.** Visualisierung erfolgt über Standardbrowser auf den städtischen IT-Arbeitsplätzen, jeder Teilnehmer im stadteigen Netz - abhängig natürlich von seinen Rechten - kann VnetS visualisieren. Integration in das Netz über einen Webserver.

**4.** Fernversorgung von LSA (ODV / Wochenautomatik / VxB) und Schnittstelle zu BALANCE

**5.** Basis ist das Betriebssystem Linux sowie Oracle als professionelle Datenbank. Keinerlei Spezialsoftware zum Bedienen sowie auch Standardhardware.

**6.** Alle namhaften Hersteller im deutschsprachigen Europa beherrschen die VnetS-Schnittstelle.

**7.** VnetS ist frei in der Ausgestaltung, somit können eine Reihe von Geräten für den öffentlichen Verkehrsraum damit bedient bzw. kontrolliert werden (Steuerungen von LSA, Wechselverkehrszeichen etc.. Es kann auch die Straßenbeleuchtung einschl. Abschnittstrommessung damit gesteuert und überwacht werden, Ausgangsgrößen von Messstationen für Feinstaub, LSA zu Fahrzeug Kommunikation usw.

**8.** Alle Schnittstellendefinitionen VnetS sind kostenfrei für jeden Hersteller/Anwender verfügbar.

- 9.** Im System ist ein "virtueller Hub für die vertikale/horizontale Kommunikation" als zentrales Element integriert - der so genannte Sternkoppler, welcher die direkte Kommunikation zwischen den Geräten (LSA) erlaubt. Diese Funktion ermöglicht die logische Verschränkung von LSA - und kann bei z.B. Optimierungen von größter Wichtigkeit sein.
- 10.** Offene API (Datenprotokoll) konsequente Trennung zwischen der physikalischen Datenübertragung, Datenübertragungsmethoden und dem eigentlichen Dateninhalt.
- 11.** (Plattformunabhängigkeit (JAVA); skalierbare Webtechnologie (Windows NT, Windows 2000, Linux, VMS); erlaubt die Interaktion zwischen verschiedenen Systemen und Systemgrößen. Daraus resultiert, dass kommerziell vertriebene PC's, LAN, Ethernet und TCP/IP für die Anwendung dieses Systems genügen. Diese genaue Aufgabenteilung zwischen allen Systemkomponenten führt zu einer Optimierung der Computerhardware).
- 12.** Im Jahr 2001 wurde das Verkehrsleitsystem VnetS mit dem Innovationspreis "MERCUR" ausgezeichnet.
- 13.** Die dynamische Nachhaltigkeit ist bei dem gewählten Konzept über eine ständige Softwareweiterentwicklung – auch bestimmt durch ein hohes Maß an Mitgestaltung aller Beteiligten, sowie die konsequente Trennung bei der Beschaffung von Soft- und Hardware gewährleistet.
- 14.** Durch die offene API für - auf Nachhaltigkeit ausgerichtete - Forschungsprojekte im Bereich Straßenverkehr gut geeignet (Stichwort: angewandte Forschung)
- 15.** Im Hinblick auf Technik, Einsatz, Kosten und Vertrieb (z.B. Trennung von Soft und Hardware) sehr schlank und damit kostenorientiert.
- 16.** Da GESIG den wesentlichen Anteil an der softwaretechnischen Umsetzung der VnetS-Zentralen hatte bzw. anwendungsspezifisches Wissen in anderen vergleichbaren Projekten erarbeiten konnte, verfügt GESIG über sehr große Erfahrung mit Entwurfs- und Anwendungsmethoden, welche komplexe heterogene Systemstrukturen und Softwarearchitekturen vernetz- und beherrschbar machen.

## **Geplante Entwicklungen:**

### **1. Normschnittstelle für Dienstplattformen**

Normschnittstelle für Dienstplattformen wie z. B. zum VIB (Verkehrs Informationszentrale Bayern) soll auf Basis XML und Kundenwunsch hin ab Mitte 07 realisiert werden. Diese Schnittstelle - die damit leicht in multiple andere Systeme eingeklinkt werden kann – soll/kann auch eine Brücke über eine verbindende Zwischenschicht zu OCIT schlagen und somit könnten verschiedene Systeme in Symbiose existieren.

Durch den Einsatz von modernen Programmen für Statistik und Planung mit direkter Koppelung zu VnetS gibt es zu noch bessere Optimierungsmöglichkeiten in Planung und Nutzung der öffentlichen Verkehrsflächen.

Die übergeordneten Systeme wären somit auch in der Lage mit den LSA qualitativ hochwertig zu interagieren und auch die notwendige weitere Datenveredelung wie z.B. Data-Mining, Statistik, Grundlagen für Planung etc. zu liefern, damit transparente und nachvollziehbare Planungsgrundlagen entstehen bzw. auch ein tiefgreifendes Verständnis der komplexen Abläufe im öffentlichen Straßennetz gewonnen werden kann. Eine Schnittstelle VnetS zu E-Government ist somit kostengünstig ebenfalls möglich.

Im Kundenkreis wünscht man ja seit längerem die Nutzung von z.B. Statistikprogrammen, welche bisher aber mangels einer solchen XML-Schnittstelle von VnetS zu übergeordneten Systemen nicht eingesetzt werden konnten. Diese Schnittstelle ist natürlich auch für alle VnetS Anwender interessant und wird vermutlich für die Integration von VnetS Systemen in z. B. die VIB oder gleichartigen Systemen benötigt werden.

### **2. Anwendungen der Umweltdatenerfassung in der Verkehrsleittechnik**

In der Diskussion mit unseren Partnern kam das Thema Umweltkataster als grundsätzlich erwägenswert auf. Wie bekannt, gibt es eine Reihe von Umweltdatenerfassungsstationen mit umfangreicher und komplexer Technik in den Kommunen in Bayern.

Die Outputs dieser Stationen taugen vermutlich nur bedingt als "Kennfeld getriggerte Eingangsgrößen" für Verkehrsnetzsteuerungen im innerstädtischen Bereich, da nur sehr exklusiv und in kleinerer Stückzahl an den sogenannten Hot Spots vorhanden.

Es ist deshalb grundsätzlich denkbar, spezialisierte, geo-referenzierte "Low Cost" Varianten von Umweltgasdetektoren für z.B. NOx oder andere Gase (Verbindungen) - integriert in bestehende Verkehrsnetzsteuerungen und in "größerer Stückzahl" an den Hot Spots - als mögliche Geber für eben genau diese Kennfeld getriggerten Level of Service in solchen Netzen zu nutzen.

### **3. TLS (over IP)**

Auf Kundenwunsch hin sind wir in Prüfung die FG1 (Detektoren) reduziert auf zwei Fahrzeugklassen in VnetS zu integrieren. Das gleiche gilt auch für die FG3 (Wetter und Umwelt) im Hinblick auf das Thema Feinstaub.

## 4. Sonderphasensteuerung in VnetS

Es gibt unter der Überschrift "Sekundäre Sicherheitsebene" eine Methode für die offiziellen Organe, wie Polizei und Feuerwehr in einem gegebenen Notfall kontrollierten Einfluss auf die lokalen LSA zu nehmen. Dieses sind temporär angelegte, dynamisch konfigurierbare statische LSA-Verbund orientierte Bevorrechtigungen in einem gegebenen Netzwerk von LSA.

Auf der Ebene der dezentralen Steuerungen im dynamischen Verbund kann durch Verteilung und Zuweisung von Steuerungsparametern eine temporäre dynamische frei konfigurierbare Verbundbeeinflussung über einen Script orientierten Befehlssatz gestaltet werden.

## 5. Fahrzeugkommunikation

Im VnetS-System ist eine Simplex ÖPNV- Fahrzeugkommunikation in Richtung LSA etabliert. Eine Simplex IV-Fahrzeugkommunikation in Richtung Fahrzeug ist mit bestimmten Verfahren bzw. Voraussetzungen möglich.

## 6. Mesoskopische Steuerungen und Optimierungsverfahren

Eine auf die „virtuelle Mesoskopische Ebene“ bezogene Kurzzeitoptimierung der Mikroprozesse der Verkehrstechnik wird gemeinsam mit industriellen Partnern momentan entwickelt. Allerdings ist zu bemerken, dass es eine allgemein anerkannte Definition für den Begriff „mesoskopische Ebene bei der Bildung von Verkehrsmodellen“ bisher nicht expliziert gibt, da in der Regel zwischen makro- und mikroskopischer Ebene unterschieden wird.

## 7. Integration von Mobile-VnetS (Kontrollrechnerloses VnetS)

Auf Marktwunsch hin kann jederzeit mit der Integration von MVnetS begonnen werden. Dabei wird für das „VnetS-Basissystem“ ein ISP als Host genutzt und die gesamte Kommunikation wird über GPRS/WLAN oder DSL und bzw. die Bedienung über Standard Internetverbindungen laufen.

Gesichert wird die Kommunikation über SSL, Zertifikate und 128Bit Verschlüsselung. Örtliche Bedienung erfolgt über PDA/Laptop WLAN/GPRS oder RS232.

Damit wird endgültig jede räumliche Beschränkung beim Einsatz der Mittlerschicht VnetS aufgehoben. Mit diesem Verfahren können auch LSA aus einem bestehend Verbund gelöst werden und VnetS Funktionen zugeordnet werden. Die Bedienung/Versorgung der LSA kann lokal über WLAN und BRD-weit über GPRS – also kabellos vorgenommen werden.

## 8. Sekündliche Signalplandarstellung

Die Systemlandschaft in manchen Kommunen stellt sich im Hinblick auf Fortschreibung (Migration) sicherlich komplex dar. Auch gibt es Systemeigenschaften, auf die vermutlich nur ungenutzte von Anwendern verzichtet wird. Dabei ist z. B. die sekundliche Signalzustandsübertragung zu nennen. Es ist soweit eine Systemeigenschaft, dass VnetS eine sekundliche Signalplandarstellung wie TELIS oder vergleichbare Rechnersysteme nicht leistet. Wir verweisen aber in diesem Zusammenhang auf die Schnittstellenbeschreibung von VnetS. Potentiell – und teilweise realisiert - kann VnetS im Bereich des Sternkopplers Sehrwohl von den Steuergeräten erzeugte Marken im Sekundenbereich liefern, also direkte, abstrakte oder auch komprimierte relevante Zustandsdaten der ablaufenden VT im zeitnahen Bereich. Auf Kundenwunsch hin kann also diese Eigenschaft unter Einhaltung gewisser Rahmenbedingungen realisiert werden.

## Argumente für den Einsatz von offenen Systemen wie es VnetS darstellt:

Prognosen zeigen, dass die Gesamtverkehrsaufkommen kontinuierlich steigen werden und gleichzeitig immer mehr notwendige Ordnungspolitische Maßnahmen wie Teilfahrverbote bei Feinstaubgrenzwertüberschreitung etc. die Gesamtverkehrsaufkommen gemeinsam mit Systemen der Verkehrstelematik regulieren werden müssen. Damit wird auch ein deutliches Signal für die Anwender gegeben in die hochvernetzbare Verkehrstelematik zu investieren und die Notwendigkeit der Vernetzung von heterogenen Systemen für den Verkehr bzw. Standardisierung der Kommunikation und Implementierung dieser Systeme zu forcieren.

Zusätzlich sind die Städte sind ebenso vom Parksuchverkehr hoch belastet. Nach Schätzung der EU sind 20 bis 30% des Individualverkehrs in den Europäischen Städten Parksuchverkehr, was letztlich zu noch mehr Staus führt. Stadtverkehr erzeugt auch ca. 50% des CO<sup>2</sup> Ausstoßes, der durch Straßenverkehr an sich bedingt ist. Eine nachhaltige Senkung kann auch unter anderem durch hoch effektive und hochintegrierte Parkmanagementsysteme erreicht werden. Parkraumtechnik auf Basis innovativer Technologien bewährt sich deshalb auch als zentrales Regelinstrument in immer mehr Verkehrszentren.

Mit Leitzentralen zur Beobachtung der aktuellen Verkehrslage, Ableitung der erforderlichen Maßnahmen, Aktivierung der Lenkungs- und Steuersysteme und Koordinierung mit anderen Verkehrsträgern ist es vermutlich allein nicht mehr getan. Es geht vielmehr um das (a posteriori) Erkennen von Verhaltensmustern und Wirkungszusammenhängen sowie die Koordinierung und Synchronisierung von dynamischen Strategien die nur mehr sehr kleine Spielräume haben.

## Warum?

Verkehrsströme sind von ihrem Wesen her Ressourcen Kompetitiv d.h. innerhalb einer Transportkategorie sequentiell und unverträglich zu gleichartigen aber gegenläufigen oder anderen Strömen. Da der Verkehrsraum eine fixe Größe darstellt, kann – neben anderen Maßnahmen - versucht werden durch dynamische Änderungen von Vorgängen die auf Zeitachsen laufen (Zeitmultiplexte- Bedarfs- bzw. Bedingungsorientierte Steuerung), die vorhandene Verkehrsnetzzeit optimal zu nutzen. Dabei werden Abhängigkeiten mit vertikalen (transaktional) und horizontalen (kompetitiv) Wirkungskomponenten sichtbar. Mobilität erzeugt also als Folge räumliche, zeitliche und funktionale Makro- oder Mesostrukturen innerhalb eines Austauschsystems in dem verfügbare Ressourcen in großem Umfang von einander abhängig (vernetzt) sind.

Jeder unverträgliche Strom beansprucht Verkehrsnetzraum und Verkehrsnetzzeit. D.h. die verschiedenartigen Verkehrssysteme konkurrieren tageszeitabhängig um Zeit und Raumressourcen und verbrauchen dabei große Mengen Energie, nutzen Material ab, bzw. erzeugen beim Energieverbrauch ein erhebliches Maß an Abnutzungs- bzw. Oxidationsstoffen. Bestimmte Transportsysteme (ÖPNV) sind bewusst priorisiert und belasten das Netz – im Hinblick auf Zeitressourcen - zusätzlich mit ihren von der mesekopischen Ebene her gesteuerten Eingriffen.

Wichtig bei der Betrachtung ist auch, dass die Gesellschaft und die Gesellschaften in der Gesellschaft immer weniger von einander abgrenzbar im Sinne geschlossener Austauschbeziehungssysteme sind.

Das Kyoto-Protokoll und die Luftreinhalte-Richtlinie der EU stehen natürlich im direkten Zusammenhang mit den von Verkehr erzeugten Abgaswerten in den Städten. Deshalb befinden sich die Kommunen im Hinblick auf die Luftreinhalte-Vorschriften der EU vor neuen Herausforderungen zum Thema Verkehrsmanagement. Ordnungspolitische Maßnahmen wie Teilfahrverbote bei Feinstaubgrenzwertüberschreitung werden/wurden umgesetzt, eine Citymaut wie z. B. in London oder anderen EU Städten sind – noch – kein Thema, aber werden von der Politik in Erwägung gezogen.

Ein neuer Trend im Bereich der Verkehrsmanagementsysteme sind auch sogenannte Mobilitätserschließungskonzepte. Kommunen erwarten auf Grund ihrer zum Teil prekären finanziellen Situation von neuen Firmenansiedlungen, Gewerbeparks, Einkaufszentren, etc. solche Konzepte und deren Integration in vorhandene Verkehrsinfrastruktur.

Auch gewinnt – bedingt durch den erwähnten Ordnungspolitischen Maßnahmenkatalog - das Thema E-Government (Elektronische kommunale Verwaltung) erheblich an Bedeutung. Es sind bereits erste Ansätze sichtbar, Verkehrsmanagementsysteme und Dienste als Subsysteme in E-Government-Systeme zu integrieren.

Mit OCIT, VNETS und TELIS wurde der Weg der konsequenten Standardisierung der Kommunikation der Vernetzung von Geräten für die Regelung des fließenden und ruhenden Verkehr beschritten, wobei TELIS – außer in Regensburg – sich vermutlich nicht durchsetzen wird und aufgrund der sehr langsamen Austauschrate der ca. 50.000 Steuergeräte in Deutschland und deren dazugehörigen Zentralen und damit Vernetzung geschieht hier eine technologische Veränderung nur sehr langsam.

Als weitere technische Schwierigkeit sei erwähnt, dass an sich nie reinrassige Systeme existieren (wie z.B. ein durchgängiges VnetS) d.h. es müssen immer irgend welche vorhandenen Systeme integriert werden. Das bedeutet in der Praxis das die Systeme über auf und abwärtskompatibel Schnittstellen zu vorhanden Systeme verfügen müssen und das Thema der Datenkonversion, Datenportierung etc. einwandfrei gelöst sein muss.

In diesem Zusammenhang sind die Begriffe „Migrationstrategien“ und „Modulare Retrofit-Software“ zu erwähnen.

### **Technische Migration:**

bei einer technischen Migration werden Daten von einem System was „bestimmte Aufgaben“ leistet in ein anderes Systemumfeld portiert welches dieselben „bestimmte Aufgaben“ leistet, aber das neuere (migrierte) Systemumfeld darstellt bzw. auch in das neuere Gesamtsystemumfeld eingebettet ist.

### **Retrofit:**

ist das nachträgliche aufrüsten vorhandener Systeme mit modernsten Komponenten – ohne den bestehenden technologischen Rahmen und Schnittstellen zu verändern - mit der Absicht die technologischen, sicherheitsrelevanten, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte auf zeitgemäßen Standard zu bringen - also auch eine Maßnahme gegen den Werteverfall.

## **Abschließende Bemerkungen:**

Mobilität ist die Voraussetzung von dem funktionieren von Wirtschaftsräumen und ist im wesentlichen die Folge des Austausches von Waren, Arbeitsleistung, Ideen und z.B. persönliche Kommunikation. Sie ist Grundlage von wirtschaftlichem Erfolg und damit auch zum Teil Basis der Kultur.

Da Mobilität an sich ist ja kein Ereignis was durch einen singulären Bedarf ausgelöst wird und deshalb ist eine Betrachtung ohne einen fließenden Übergang in das Umfeld und umgekehrt nicht möglich. Auch deshalb, weil sich die qualitativen Ereignisse hervorgerufen durch die Austauschvorgänge teilweise überlagern oder in ähnlichen Teilen der Gesellschaft ein Echo auslösen, welches sich natürlicherweise nur bedingt an die Abgrenzungen der Wirtschaftsräume halten wird.

Die alles entscheidende Frage, welche anschließend zwangsläufig folgt: können mit dem profunden Verständnis der komplexen interaktiven Einflüsse in so einem von heterogenen Interessen durchsetztem Netzwerk die Hebel für eine Verbesserung der Vorgänge ermittelt werden? Denn nur wenn die Grundlage der Ordnungsfaktoren in einem solchen Netzwerk bekannt ist, kann man Strategien entwickeln der diese Ordnung optimiert oder verbessert?

## **Die Antwort ist ganz klar ja.**

Allerdings nur mit einem Mix von ordnungspolitisch und technischen Maßnahmen. Wobei wir allerdings nur für Teilaspekte der Technik stehen können. Und technische Systeme haben nur Zukunft wenn sie offen und durchgängig für technische Migration sind sowie über Retrofit Schnittstellen verfügen und die Kunden sowenig wie möglich vom originären Hersteller abhängig lassen.

Diese Systeme müssen im Bereich der interaktiven Schnittstellen auch für und Forschung und Lehre offen sein und sowohl transaktional als auch analytisch die Modellierung eines spezifischen Anwendungsziels (da vor allem Vergleiche über die Zeit stattfinden) auf Basis von mehreren Datenquellen mit integrierten und Historischen Daten für die Optimierung zulassen können.

Dazu bedarf es schneller und flächendeckender Anwendungsorientierter Kommunikationstechnologien die mit dem Wandel der Zeit beliebig portierbar bzw. austauschbar sind. Nur damit ist die Zukunft gesichert.