

# TEAMverkehr

**GPS – Helfer im verkehrsplanerischen Alltag**

**Die Verkehrsflüsse auf dem Bildschirm simulieren**

**Auch Mountainbiker sind Verkehrsteilnehmende**

**Mit GIS auf dem Internet planen**

**Umbau Bahnhofplatz Solothurn**

**Tram Bern West sucht seinen Weg**

**Verborgene Ingredienzien der Globalisierung**



**W**ie sich die rasante Entwicklung von technischen Hilfsmitteln auf unsere Mobilität und letztlich auch auf die Arbeit der Verkehrsingenieure auswirkt, zeigt eindrücklich das diesjährige TEAMverkehr-Heft. Die «Lektion» beginnt am Schluss des Heftes mit dem Beitrag des Historikers Rudolf H. Röttinger. Waren es Kompass, an denen sich Reisende einst orientierten, sind es heute die kleinen Helferlein – auch GPS-

## EDITORIAL

Geräte genannt – welche uns den Weg weisen und von den Ingenieuren ganz selbstverständlich für ihre Arbeit eingesetzt werden (Seiten 11 und 21).

Überhaupt, immer mehr nutzen die Verkehrsplaner sinnvolle technische Mittel und Software, um ihren Kunden noch bessere, genauere Analysen und Resultate zu liefern. Doch das alleine genügt nicht: Ebenso wichtig ist es, Ergebnisse anschaulich zu präsentieren. Welche Mittel die TEAMverkehr-Büros dazu einsetzen, lesen Sie ab den Seiten 8 und 13.

Schliesslich muss das, was als Lösung auf Papier festgesetzt ist, umgesetzt werden. Ingenieure und Bauleute sind gefordert, den Verkehrsteilnehmenden während der Bauzeit möglichst wenig Umtriebe zu beschern (ab Seite 15).

Wir wünschen Ihnen bei der Lektüre viel Spass!

Ihr TEAMverkehr

## Neues von TEAMverkehr.zug ag

### AG-Gründung

Nach 16 Jahren hat Oscar Merlo seine Einzelunternehmung in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Seit diesem Jahr ist er auch Mitglied bei der Ingenieurorganisation OTIA (Ordine ingegneri e architetti del cantone ticino).

### Neuer Mitarbeiter

Das TEAMverkehr.zug hat sich im September Verstärkung an Bord



geholt: **Christian Merz** wird das Team bis März 2009 unterstützen, worauf er seine 21wöchige Rekrutenschule absolvieren

muss. Herzlich Willkommen in unserem Team!

## Tourismus-resort nimmt weitere Hürde

Das Verkehrskonzept und die Kalkulation der Parkfeldzahlen für das Tourismusresort des ägyptischen Investors **Samih Sawiris** und seiner Firma Andermatt Alpine Destination Company (AADC) wurden von TEAMverkehr.zug erarbeitet (siehe TEAMverkehr Nr. 11).

Während der Einsprachefrist sind gegen die Quartiergestaltungsplanung mit dem integralen Bestandteil Verkehrskonzept keine Einsprachen eingegangen, was vor allem auf die kooperative Planung mit den Umweltverbänden zurückzuführen ist. Auch die Kompromissbereitschaft des Investors, die Parkfelder auf 1970 zu reduzieren und die öffentlichen Parkfelder zu bewirtschaften, erwies sich als sehr hilfreich.



### Neue Seitenradargeräte

Im August hat TEAMverkehr.zug zwei zusätzliche Seitenradargeräte erworben und besitzt nun deren vier. Insgesamt verfügt TEAMverkehr über acht Seitenradargeräte. So können an bis zu acht Standorten gleichzeitig Erhebungen durchgeführt werden.

## Neues von TEAMverkehr.winterthur

**Arnd Bärsch** verlässt nach 10 Jahren das TEAMverkehr.winterthur und stellt sich einer neuen Herausforderung. Wir danken Arnd für diese unvergessliche Zeit und wünschen ihm weiterhin viel Erfolg.

Winterthur wird sich im Frühjahr 2009 mit einem neuen Verkehrsplaner komplettieren.

Die erfolgreiche Konzeptplanung im öffentlichen Verkehr wird mit zwei Produkten ergänzt. Zum einen bietet TEAMverkehr.winterthur mit der Geoinformatik der Firma Gossweiler das Geografische Informationssystem GIS auf dem Internet an, zum anderen stehen für Analysen und Planungen diverse GPS-Datenlogger zur Verfügung – mehr dazu in den Beiträgen in diesem Heft.

## Neues von der smt ag Bern / Solothurn

### Aus smt ag entsteht KONTEXTPLAN

Die Fachbereiche Verkehr und Projektmanagement spalten sich von der Firma smt ag und bilden ab Januar 2009 die neue Firma **KONTEXTPLAN**. smt ag wird mit den Fachbereichen Hochbau und Tiefbau weitergeführt. Die beiden Unternehmen werden sowohl rechtlich, führungsmässig als auch finanziell voneinander unabhängig sein, jedoch weiterhin im Rahmen von Projekten zusammenarbeiten.

Unterschiedliche Auffassungen über Strategie, Führung und Entwicklung, verbunden mit der Prämisse, die bestehenden Fachbereichsteams weiterzuführen, haben die vier Hauptaktionäre der smt ag zu diesem Schritt bewogen. Neben den bisherigen Partnern **Markus Reichenbach** und **Reto Vescovi** übernehmen neu **Matthias Reitze**, **Markus Hofstetter**, **Steven Kappeler** und **Christoph Oetiker** Leitungsfunktionen.

Analog der bisherigen Konstellation führt KONTEXTPLAN den Hauptsitz in Bern und die Zweigstelle in Solothurn.

Die neue Firma ist Rechtsnachfolgerin der bisherigen Fachbereiche Verkehr und Projektmanagement von smt ag. Die Teams Verkehr und Projektmanagement und damit Ihre bisherigen Ansprechpartner bleiben ausnahmslos erhalten. Somit können wir eine nahtlose Weiterführung der laufenden Projekte gewährleisten.

Weitere Informationen finden Sie ab dem 1. Januar 2009 unter **www.kontextplan.ch**. Gerne werden wir Sie auch noch persönlich informieren. Gelegenheit dazu bietet sich an unseren Kundenanlässen im Frühling. Details dazu finden Sie



auf unserer Homepage. Wir freuen uns, Ihnen mit der neuen Firma weiterhin als zuverlässige und kompetente Partner zur Verfügung zu stehen.

### Neuer Kollege

Seit dem 1. April 2008 verstärkt **Dominik Bucheli** (1981) unser Team.



Er hat sein Studium als Geograph im September 2007 abgeschlossen und kam zu uns, nachdem er bei

Grobplanung GmbH seine Sporen abverdient hatte. Er verhilft der SBB fleissig zu Personenkilometern, indem er täglich von Zürich nach Solothurn pendelt.

### Neuer Bürostandort Zofingen

Ab anfangs Januar 2009 ist KONTEXTPLAN am Standort Zofingen präsent. Wir werden ein Büro in der Alten Kanzlei an der Vorderen Hauptgasse 74 beziehen, in Bürogemeinschaft mit HOAG Team AG ([www.hoagteam.ch](http://www.hoagteam.ch)).

### Neue Infrastruktur

KONTEXTPLAN verfügt seit dem Sommer 2008 über das Modell VIS-SIM für Verkehrssimulationen. Im vergangenen Jahr haben wir zu-

dem von 2 auf 4 Seitenradargeräte aufgestockt und verfügen nun im TEAMverkehr insgesamt über 8 Geräte.

## TEAMverkehr Parpan

Seit dem 1. Mai 2008 hat das TEAMverkehr Parpan Unterstützung. Wir heissen **Niccolo Hartmann**, Dr.sc.ETH Zürich, Umwelt-Natw., in unserem Team herzlich willkommen.



### IMPRESSUM

TEAMverkehr ist ein Kommunikationsorgan der Gruppe TEAMverkehr.ch

**Texte:** Cécile Dietschy, Thomas Gretener, Steven Kappeler, Otto Hintermeister, Oscar Merlo, Daniel Monsch, Rudolf H. Röttlinger, Markus Reichenbach, Christoph Oetiker.

**Bilder:** TEAMverkehr.

**Redaktion und Publishing:** pressMedia, Thomas Gretener, Cham.

**Druck:** Heller Druck, Cham.

**Auflage:** 1300 Exemplare.

**Erscheinungstermin:**  
Dezember 2008.

# Unterwegs in arktischen Gewässern...

**B**ereits zum zweiten Male verbrachte **Otto Hintermeister** von TEAMverkehr.winterthur den Sommer 2007 bei Sonne, Regen und Mücken sowie bei ungewohnter arktischer Wärme in Grönland. Zum ersten Mal war dieses Jahr der Seeweg von Grönland nach Asien eisfrei und schiffbar. Wissenschaftler vermuten, dass durch die Klimaerwärmung das arktische Meereis bis 2040 komplett verschwunden sein könnte. Grund genug, sich darüber ein paar Gedanken zu machen.

**A**ls Nordwest-Passage wird der Seeweg durch den Arktischen Ozean entlang der nordamerikanischen Küste durch kanadisches Hoheitsgebiet bezeichnet. Sie verbindet den Atlantik mit dem Pazifik und ist deshalb seit langem ein Objekt der Begierde. Sie könnte die klassische Seeroute von Europa via Suezkanal nach Ostasien um mehrere tausend Kilometer abkürzen. Bisher war jedoch die arktische Abkürzung wegen des Packeises zu gefährlich und dadurch unpassierbar.

Bereits im ersten Jahrtausend erkundeten die Wikinger den Seeweg Richtung Westen zu Jagd- und Handelszwecken mit den Inuit. Die folgende «kleine Eiszeit» unterbrach die nördlichen Expeditionen jedoch für einige Jahrhunderte.

Als Folge der Entdeckung 1728 durch Vitus Bering, dass Russland und Nordamerika getrennte Landmassen waren, wurden die nördlichen Regionen besser kartografiert. Auch glaubte man bis Mitte 18. Jahrhundert, dass Meerwasser wegen des Salzgehaltes nicht gefrieren kön-



ne. So wurde von den verschiedensten Nationen weiter eifrig nach Seewegen nahe dem Nordpol gesucht.

1776 versprach Grossbritannien Captain James Cook einen Preis von £ 20 000, falls er die Verbindungsstrasse zwischen Europa und Asien entdeckte. Er stiess bis zum 65. Breitengrad vor und bekam nur eine kompakte Eismasse zu Gesicht. George Vancouver, der Captain Cook begleitete, startete später eine eigene Expedition und stiess bis zum 70. Breitengrad vor. Seine Nachricht: Es existiert keine Verbindung zwischen Asien und Europa! Allerdings suchte auch er dabei noch zu weit südlich.

**1845** führte Sir John Franklin eine Zwei-Schiff-Expedition in das arktische Kanada. Auf halbem Weg froren seine Schiffe im Eis ein. Ein Teil der Mannschaft verhungerte oder wurde durch in Blechbüchsen aufbewahrte Lebensmittel ver-

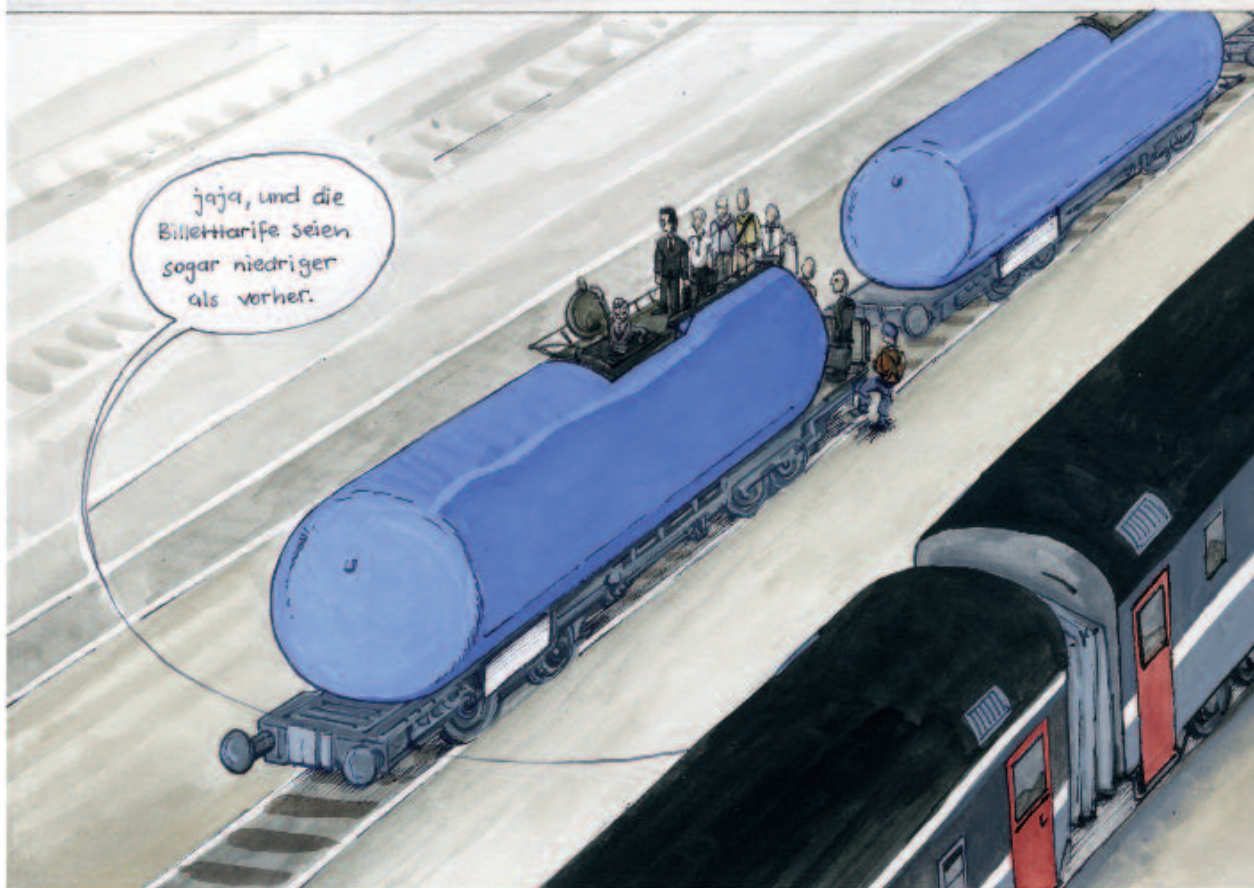
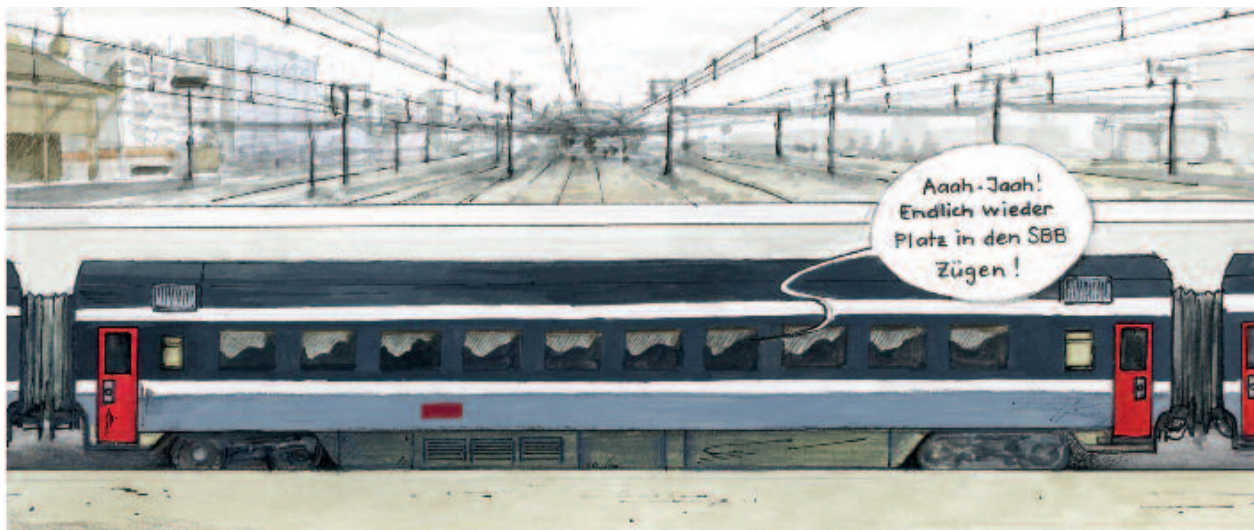


Oben: Nord-West-Passage durch den arktischen Ozean erstmals schiffbar. Unten: Einfahrt des Containerschiffs Royal Arctic in Nuuk 2007.

giftet. Die restliche Besatzung erfror, als sie sich mit Schlitten über Land retten wollte.

Viele Expeditionen führten in die Arktis und manch einer bezahlte seinen Entdeckerdrang mit dem Leben. Erst 1906 führte Roald Amundsen erfolgreich eine Expedition von Grönland nach Alaska. Seither haben mehrere Eisbrecher den Weg gebahnt. Die kommerzielle Nutzung der Gewässer ist aber bis heute unmöglich geblieben!

**O**b Otto Hintermeister bei weiteren Expeditionen ins nördliche Reich noch so viele Eisberge antreffen wird, ist fraglich. Geniessen wir also den Anblick seiner Bilder! ■



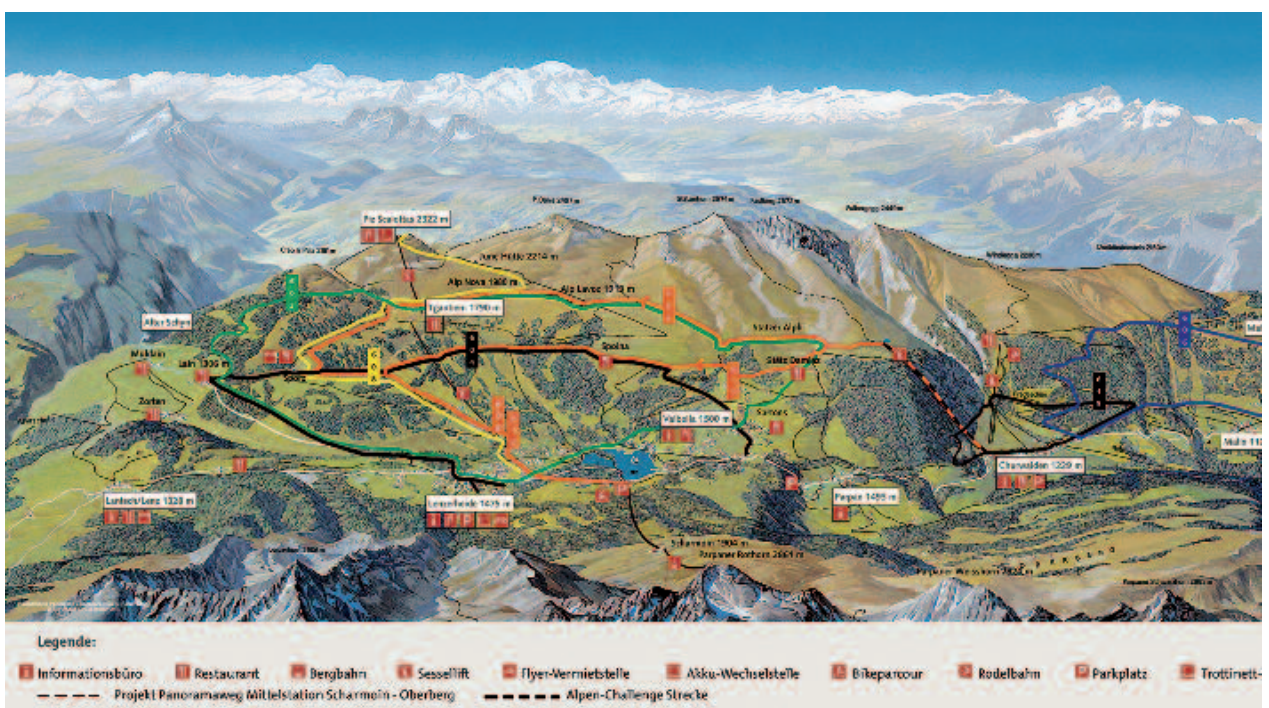
# Mountainbiker – die «anderen» Verkehrsteilnehmer

von DANIEL MONSCH,  
 TEAMverkehr.parpan

In vielen Tourismusdestinationen in den Bergen gewinnt das Mountainbiken je länger je mehr an Bedeutung. Auch auf der Lenzerheide nutzen immer mehr Feriengäste und Einheimische das gut beschilderte Tourennetz und geniessen die Natur aus dem Sattel ihres Bergrades. So ist das Mountainbiken zu einem wichtigen Produkt für den Sommertourismus avanciert. 305 km ausgeschilderte Biketouren und über 1000 km GPS-Touren führen in die schönsten Winkel der "Bikerheide".

## Konflikte und Toleranz

Zwischen Wanderern, Fussgängern und Mountainbikern ist wegen den unterschiedlichen Geschwindigkeiten ein Konfliktpotenzial vorhanden. Deshalb ist es erwünscht, dass die Radfahrer auf den für sie markierten und beschilderten Feld-, Wald- und Alpwegen bleiben. Allerdings ist das Mountainbiken auf Wanderwegen nicht verboten. Hier müssen aber die Biker auf die Wanderer besonders Rücksicht nehmen. Das heisst Tem-



po drosseln, sich bemerkbar machen und freundlich grüssen. Im Laufe der letzten Jahre hat sich auf diese Weise die gegenseitige Toleranz deutlich vergrössert. Nur noch selten entstehen Situationen in denen sich Wanderer und Biker in die Haare geraten.

**Das richtige Material**

Um in den Bergen Fahrrad zu fahren braucht es ganz andere Voraussetzungen als im Mittelland. Statt breite, asphaltierte Wege mit geringen Steigungen warten Naturwege und verschlungene Single-trails über Feld, Wald und Wiesen und zum Teil harte Steigungen auf den Velofahrer. Eine echte Herausforderung für Fahrzeug und Lenker! Ein gut gefedertes Mountainbike mit stark profilierten Pneus und vielen Gängen ist Voraussetzung für einen sicheren Ausritt.

**Bike-Guide und Bikekarte**

Die Region Lenzerheide ist für das Biken sehr gut eingerichtet und organisiert. Für jeden Fahrstil und

jedes Fahrkönnen gibt es eine passende Tour: von einfach bis extrem, von gemütlich bis sportlich, von der Familientour bis zur 100 km-Marathon-Tour. Anhand der Infokarte wird die passende Tour ausgesucht. Jede der 16 Touren hat einen Namen und eine Nummer, entsprechend sind auch die Wegweiser nummeriert. Alle Touren sind als Rundtouren angelegt. Start und Ziel sind somit immer am selben Ort. Die Luftseilbahn Rothorn und die Sesselbahn Churwalden-Alp Stätz transportieren im Übrigen das Bike kostenlos. Viele Postautos sind neuerdings auch mit geeigneten Halterungen am Heck ausgerüstet.

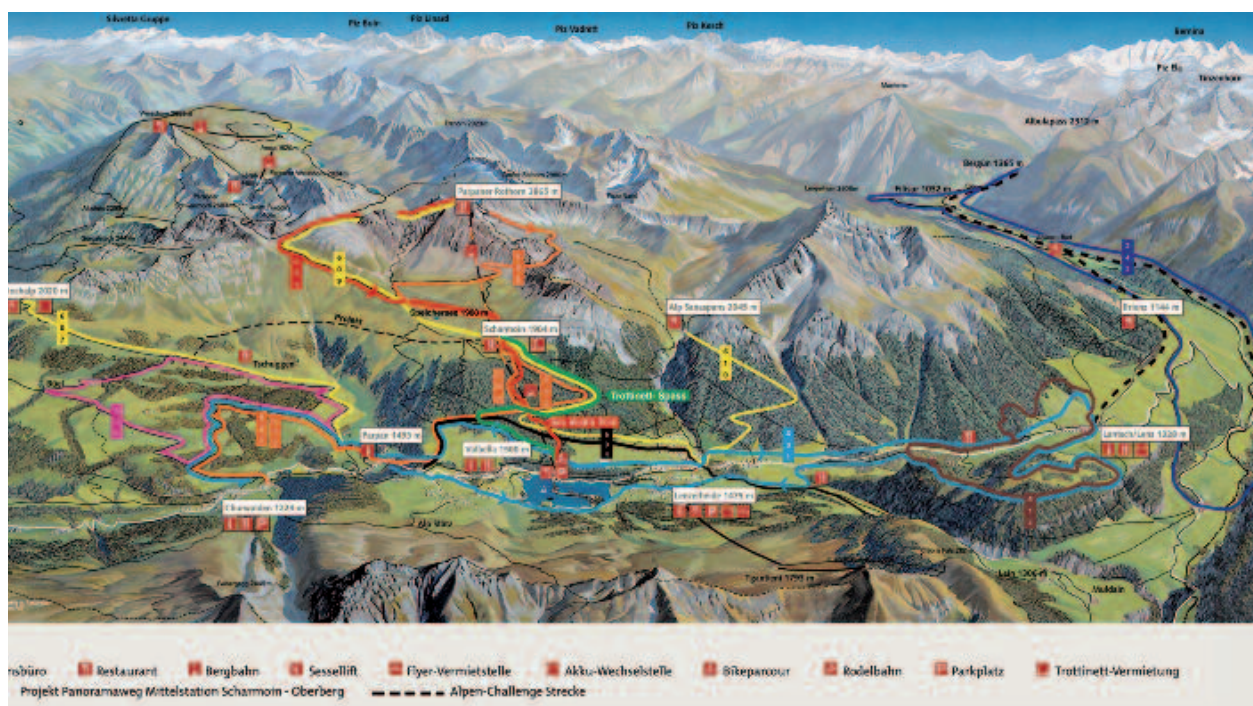
**GPS-Touren**

Die Bikeregion Lenzerheide bietet zudem 23 GPS-Touren an, welche insgesamt über 1000 km und 32 000 Höhenmeter umfassen. Mit Hilfe eines Satelliten-Navigationsgerätes, welches im Fachgeschäft vor Ort gemietet wird, können so die schönsten Winkel der Bikeregion erkundet werden. Auf

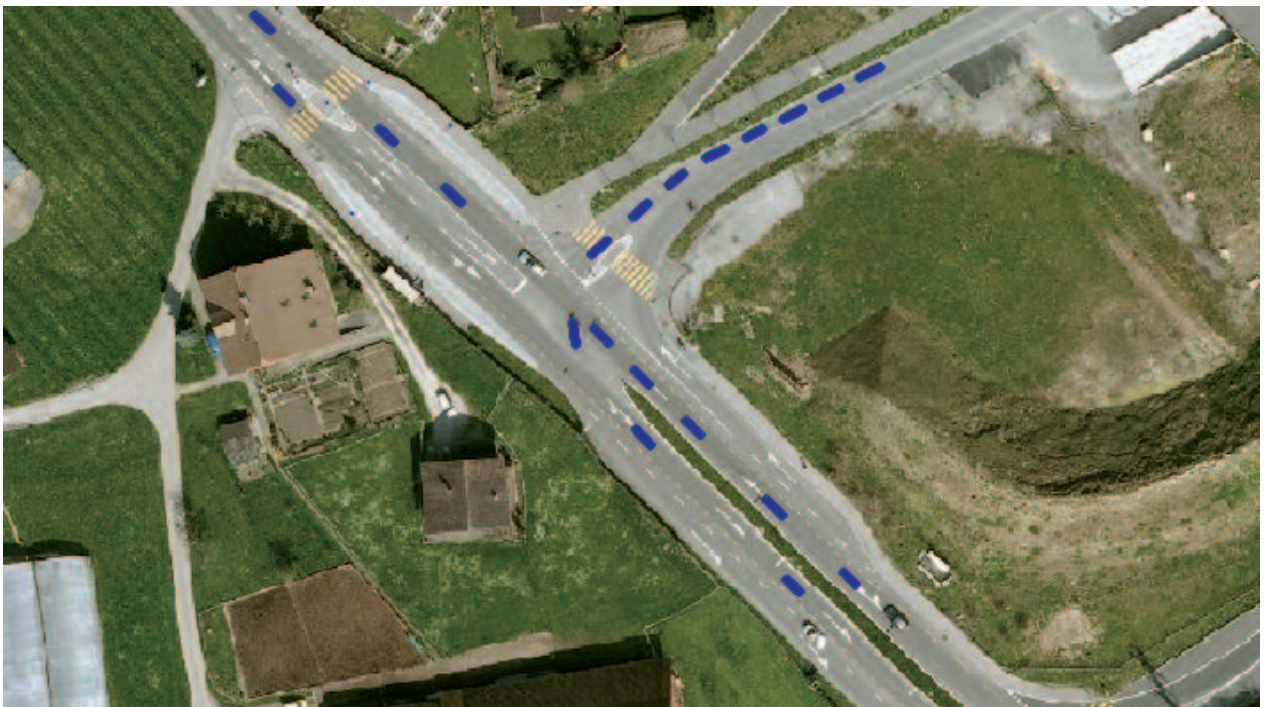
www.lenzerheide.com können die Touren direkt heruntergeladen werden. Zu jeder Tour wird die voraussichtliche Fahrdauer angegeben. Sie wurde berechnet mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 Kilometern in der Stunde und ohne Pausen. Zur richtigen Einschätzung der Touren wurden die konditionellen und fahrtechnischen Anforderungen in einer von 1 bis 5 Punkte umfassenden Skala bewertet (1 = leicht, 5 = sehr schwer). Zudem wurde das landschaftliche Panorama bewertet.

**Mit dem Elektrobike**

Der sanfte und lautlose Elektromotor verdoppelt die Kraft. Mit halbem Aufwand und doppeltem Vergnügen können drei der signalisierten Biketouren genossen werden. Das Elektrobike ist nicht ganz so geländegängig wie ein Mountainbike, aber für ein gemütliches Naturerlebnis sehr empfehlenswert. Auch mehrtägige Touren via Albulapass oder Davos ins Engadin werden dank Akku-Wechselstellen zum Erlebnis. ■



# Kann ein Simulationsprogramm die Wirklichkeit abbilden?



von **Cécile Dietschy** und **Oscar Merlo**, TEAMverkehr.zug

Bestehende Berechnungsmethoden und -programme können bei überlasteten und komplexen Systemen die heutige Verkehrssituation oft nicht in genügendem Masse abbilden. Was kann das Simulationsprogramm VISSIM und wie funktioniert es?



**M**it der Abbildung der heutigen Verkehrssituation stossen wir oft an die Grenzen der vorhandenen Berechnungsmethoden und -programme. Um Berechnungen durchführen zu können, müssen Annahmen getroffen und Vereinfachungen gemacht werden.

Ausserdem ist zum Beispiel die Berechnung einer Interaktion verschiedener Knoten mit unseren bisherigen Programmen und Berechnungsmethoden nicht möglich. Leistungsberechnungs- oder -beurteilungsprogramme betrachten nur einen einzelnen Knoten. Die gegenseitige Beeinflussung der Knoten durch ihre benachbarte Lage kann nicht berücksichtigt werden.

### Verkehrsprobleme lösen

Durch die Zunahme des Verkehrs und die immer komplexer werdende Verkehrssituation werden jedoch genau solche Interaktionen wichtig. Rückstaubildungen, welche benachbarte Knoten beeinflussen, sollen verhindert werden. Die Verkehrssysteme werden meist bis an ihre Leistungsgrenzen belastet. Kleine geometrische Anpassungen, Beeinflussungen durch benachbarte Knoten usw. können grosse Auswirkungen auf die Verkehrsqualität haben. Da bei den vorhandenen Programmen jedoch Eingabegrössen fehlen, welche solche Veränderungen berücksichti-

gen, können derartige Auswirkungen auf die Resultate nicht simuliert werden.

Aus diesen Gründen haben wir uns entschieden, das Simulationsprogramm VISSIM anzuschaffen. Mit VISSIM können nun ganze Verkehrsnetze und das Zusammenspiel der verschiedenen Knoten simuliert werden, was eine grossräumigere Betrachtung der Situation erlaubt. Ausserdem wird die Interaktion der verschiedenen Verkehrsarten (MIV, ÖV, ...) berücksichtigt. Das Modell kann beispielsweise auch das Fahrverhalten auf überbreiten Fahrstreifen, das kooperative Verhalten bei verflochtenem Verkehr, Zweiräder im Strassenraum, Fussgänger, Lichtsignalanlagen usw. abbilden.

VISSIM ist ein Werkzeug für Verkehrsingenieure, um unterschiedliche verkehrliche Szenarien vor ihrer Realisierung zu testen und die Lösungsfindung zu unterstützen.

### Anwendung

Als Grundlage für die Erstellung eines Verkehrssystems wird ein Hintergrundbild des betrachteten Strassenabschnitts verwendet. Darauf wird anschliessend das System Spur für Spur aufgebaut. Es werden Abbiegebeziehungen festgelegt, Vortrittssituationen geregelt und die Verkehrsmenge definiert. Zuerst wird meist die Situation mit den heutigen Daten kalibriert. Das Sys-

## So funktioniert VISSIM

VISSIM ist ein mikroskopisches Simulationsprogramm zur Modellierung von multi-modalen Verkehrsabläufen. Der Name «VISSIM» steht für «Verkehr In Städten – SIMulation». Hersteller ist die PTV Planung Transport Verkehr AG in Karlsruhe, welche im Jahre 1992 mit der Entwicklung von VISSIM begonnen hat.

### Mikroskopische Simulation

In einer mikroskopischen Simulation, manchmal auch Mikrosimulation genannt, wird jede Funktionseinheit (Auto, Tram, Fussgänger usw.) abgebildet. VISSIM basiert auf dem Fahrzeugfolgemodell nach Wiedemann. Dieses Modell muss alle relevanten Eigenschaften der Funktionseinheiten berücksichtigen. Für das Auto werden daher Funktionen für das Beschleunigungs- / Bremsverhalten, die Wunschgeschwindigkeit, die Masse, die Leistung, usw. verwendet.

Mit demselben Modell werden alle Wechselwirkungen zwischen den Funktionseinheiten individuell berechnet. Gegenstück zur mikroskopischen Simulation wäre eine makroskopische Simulation, auch Makrosimulation genannt. Diese bildet die Realität mit Hilfe von gemittelten Grössen, ähnlich wie in der Thermodynamik, ab.

## Multi-Modalität

Die Fähigkeit bei einer Verkehrssimulation mehr als eine Art Verkehr zu simulieren wird Multi-Modalität genannt. VISSIM kann unter anderem die folgenden Verkehrsarten simulieren:

- PW und LW (Motorisierter Individualverkehr)
- Öffentlicher Verkehr (Bahn, Stadtbahnen, Trams, Busse)
- Fussgänger (Fussverkehr)

Die Interaktion aller dieser Verkehrsarten ist in VISSIM möglich.



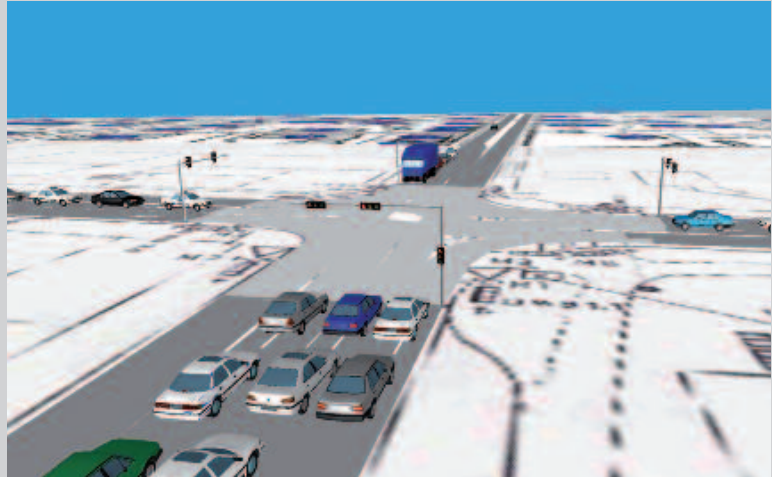
tem wird so lange angepasst, bis die Simulation mit der Realität übereinstimmt. Anschliessend können neue Verkehrsdaten sowie geometrische Änderungen und Anpassungen an der Anlage eingefügt werden. Der Vergleich der verschiedenen Zustände hilft bei der Lösungsfindung.

### Ausgabedaten

VISSIM liefert eine grosse Auswahl an verkehrlichen Ausgabekenngrössen. Die üblichen wie Verlustzeiten, Reisezeiten, durchschnittliche Geschwindigkeit, Rückstaulängen usw. können direkt in eine Excel-Datenbank exportiert werden. Aus den Verlustzeiten können die Level-of-Services (LOS) gemäss den VSS Normen SN 640 017a – 024a bestimmt werden. Diese geben den Grad der gegenseitigen Behinderungen durch die Verkehrsteilnehmer an. Es gibt die 6 Stufen von A (sehr gut) bis F (völlig ungenügend). Ausserdem kann eine 2D- oder 3D-Darstellung von Fahrzeugbewegungen im Netz generiert werden.

Ausschnitte daraus können auch als Bilder exportiert werden. Der gesamte Film kann zur Veranschaulichung und zu Präsentationszwecken verwendet werden. Auf unserer Website [www.teamverkehr.ch/magaz](http://www.teamverkehr.ch/magaz) finden sie ein Beispiel eines solchen Filmes. Ein derartiger Film kann beispielsweise der Öffentlichkeit gezeigt werden, um darzustellen, was eine geplante Massnahme bewirken soll. ■

## Prognosen Verkehrsentwicklung ÖV und MIV



### Beispiel

TEAMverkehr.zug durfte das Programm VISSIM ein erstes Mal in Winterthur anwenden. Unser Partnerbüro hatte die Aufgabe, mit Hilfe des Programms VISSIM die nötige Aufstellfläche auf den Zufahrtstrassen zu zwei Knoten mit Lichtsignalanlagen zu berechnen. Die benötigte Länge der Aufstellflächen sollte durch Veränderungen der Geometrie verkürzt werden, um benachbarte Knoten nicht überstauen zu lassen.

Es wurde zuerst der heutige Zustand dargestellt. Durch Anpassungen der Geschwindigkeit und der Phaseneinteilung der Lichtsignalanlage sowie Veränderung der Aufstellflächen wurde die heutige Situation kalibriert. Anschliessend wurden geometrische Veränderungen vorgenommen und die Simulation durchgeführt. Anhand der Staulängen konnte die benötigte Aufstellfläche vor der Lichtsignalanlage ermittelt werden. Die Auswirkungen auf die Staulänge durch unterschiedliche Veränderungen der Geometrie konnten durch die Simulation miteinander verglichen werden.

Dieses Beispiel zeigte uns, dass die Simulation mit VISSIM der Wirklichkeit sehr nahe kommt. Durch eine gute Kalibrierung kann eine sehr realitätsnahe Situation geschaffen werden. Die Simulation von möglichen Zukunftsszenarien kann womöglich nicht beachtete Mängel zum Vorschein bringen. Sie kann auch als Testlauf vor der Umsetzung betrachtet werden.

### Fazit

Die Wirklichkeit wird sich niemals durch ein Programm zu 100 Prozent abbilden lassen. VISSIM berücksichtigt jedoch sehr viele Parameter und erreicht damit eine wirklichkeitsnahe Simulation. Durch die visuelle Darstellung werden die Resultate für jedermann verständlich veranschaulicht.

VISSIM ist eine grosse Hilfe zur Berechnung ganzer Netzsysteme und deren Zusammenhänge. Interaktionen zwischen den einzelnen Knoten sind ohne dieses Programm schwierig abzubilden. Auch wenn die Verkehrsabläufe nicht zu 100% der Wirklichkeit entsprechen, ist eine Zukunftsprognose mit VISSIM auf eine breitere Grundlagenbasis abgestützt als eine Voraussage mit den herkömmlichen Programmen.

# GPS als Planungshilfsmittel

Global Positioning System, kurz GPS, kann mehr als nur Navigationsgerät sein. Für Verkehrsplaner leistet es nützliche Dienste.

von **Otto Hintermeister**,  
TEAMverkehr.winterthur

**D**ie Fortschritte von Telekommunikation, Elektronik und Internet haben in der Verkehrsplanung kaum neue Anwendungen gefunden. Einzig an der Telematik wird für grosse Würfe gefeilt. Dabei haben Google und Tomtom mit Anwendungen für jedermann Grundlagen geschaffen, die in der Planung so gut wie ignoriert werden.

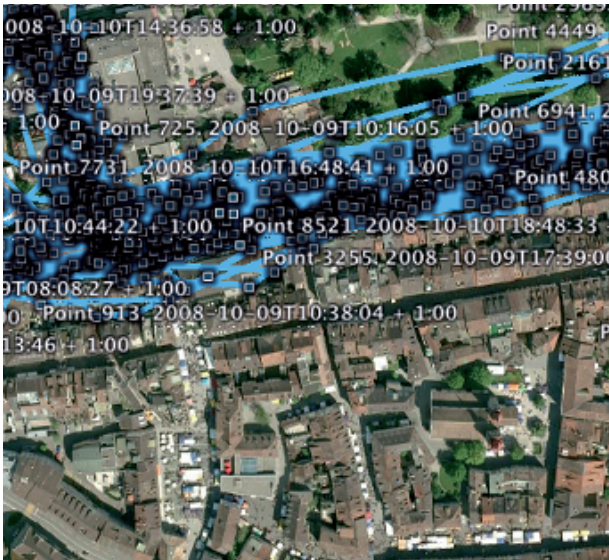
TEAMverkehr hat aus der Vielfalt der neuen Techniken die sogenannten GPS-Datenlogger näher

geprüft und sich für ein neues Produkt fit getrimmt. Die kleinen GPS-Empfänger speichern bei richtiger Anwendung nämlich den Gerätestandort und die Zeit und können somit aufwendige und fehleranfällige Formulare ersetzen. Direkte Anwendungen für diese automatischen ‚Protokollierer‘ sind Fahrzeit- und Pünktlichkeitsanalysen im öffentlichen Verkehr oder als Begleiter für Begehungen, der die Fotos mit sogenannten Fototags automa-

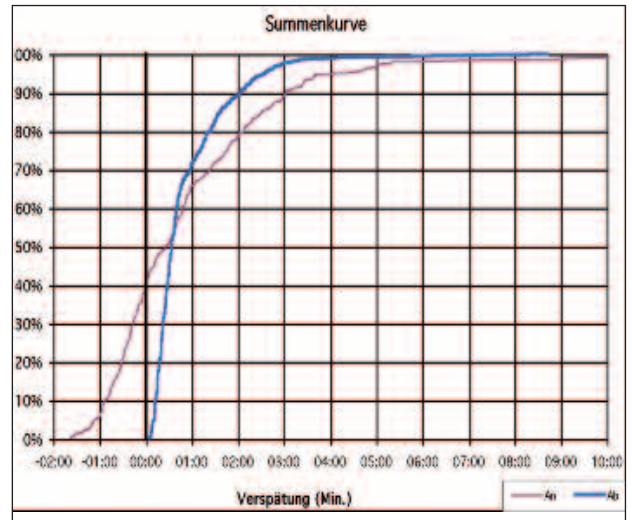
tisch dem richtigen Ort bzw. der vergangenen Route zuordnet. Auf google-maps oder anderen Plattformen werden die Informationen illustriert oder in Ergänzung mit spezifischen Programmen ausgewertet.

## GPS-Datenlogger

Die Geräte haben meist die Abmessung einer Zündholzschachtel und speichern die exakte Zeit der Messung, den Längen- und Brei-



Trackpoints / Postautokurse mit Ankunft in Winterthur mit GPS-Datenlogger auf google earth.



Streuung der Ankünfte am Bahnhof. Dargestellt sind die Summenkurven nach Fahrtrichtung der Verfrühungen und Verspätungen mit 380 Messdaten des GPS-Datenloggers.

tengrad des Standortes, die ungefähre Höhe über Meer (sogenannte Trackpoints) und liefern automatisch die Geschwindigkeiten sowie die Distanzen zwischen Standorten. Für die Messungen kreisen 32 Satelliten um die Erde, von denen immer mindestens zehn ‚sichtbar‘ sind. Knifflig sind die Bedingungen für die Anwendung. Nach Einschalten des Gerätes dauert es ca. 30 Sekunden bis der Kontakt zu den Satelliten hergestellt ist. Dabei können ein bewölkter Himmel, Bebauungen um den Messort sowie Metallgehäuse (d.h. Auto, Bus oder Bahn) den Empfang behindern. Für die Anwendung heisst das, dass die Einstellungen des Gerätes wie Messintervalle, Anzahl möglicher Trackpoints und Aufbewahrungsort während der Messung wichtig sind.

### Geräte

Auf dem Markt sind viele Geräte erhältlich mit z.T. unterschiedlichen Features (z.B. RoyalTek, Holux, Garmin, Navilock, iGotU, Wintec und andere). Für die Planung sind dabei drei wichtige Unter-

### Angebot

Zum Thema GPS-Datenlogger bietet TEAMverkehr folgende Produkte an:

- günstige Vermietung von GPS-Datenloggern
- Know-how
- Fahrzeitanalysen für Buslinien
- Pünktlichkeitsanalysen
- Digitalisieren von Wegnetzen und Punkten

schiede zu beachten: 1. Empfindlichkeit der Empfänger bzw. unterstützte GPS-Netze, 2. Einstellungsmöglichkeiten für die Aufzeichnung von Tracks sowie die max. mögliche Anzahl Tracks, die gespeichert werden können, 3. Batterielaufzeit und Möglichkeit von externen Stromquellen. Für unseren Testbetrieb im Postauto ergab sich z.B. mit einer externen Stromquelle eine maximale Messdauer von drei Tagen; alle sechs Sekunden wurde ein Trackpoint aufgezeichnet, falls das Fahrzeug in Bewegung war; über die Messdauer wurden 9600 Trackpoints aufgezeichnet.

### Fahrzeitanalyse

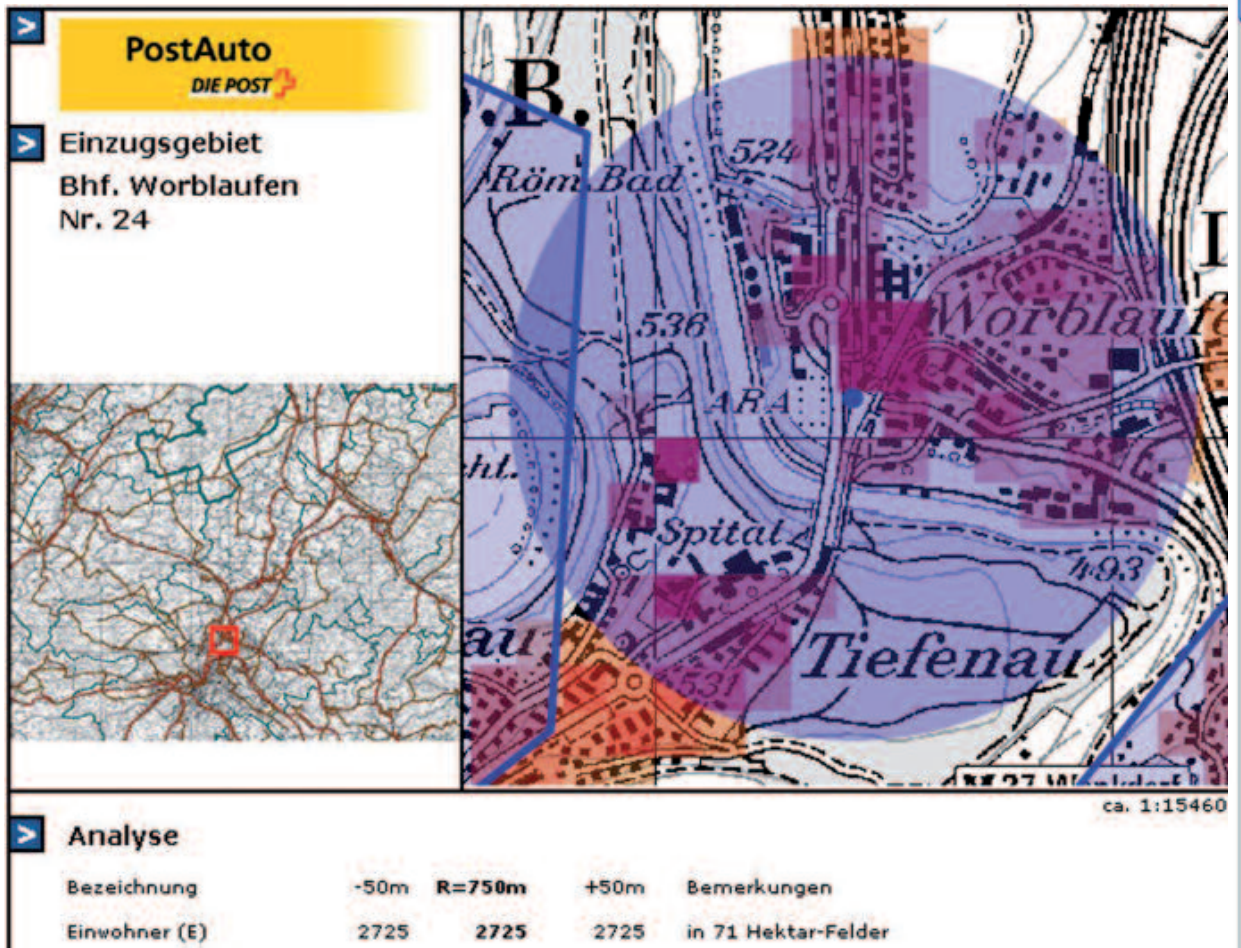
Die Aufzeichnung der Track-

points erlaubt es nun, im Büro die Fahrten auszuwerten. Auf google earth oder maps kann die Fahrt verfolgt werden (vgl. Bild). Mit Auswertungsprogrammen können nun die mittlere Fahrzeit einer Linie und die Abweichungen z.B. zur Hauptverkehrszeit bestimmt werden. Ebenso kann die Ankunft am Bahnhof z.B. mit einer Summenkurve dargestellt werden und somit die Pünktlichkeit der Kurse visualisiert werden (vgl. Bild).

### Freizeit, Begehung und Fotodokumentationen

Auf Reisen oder Begehungen können die Aufzeichnungen des GPS-Datenloggers mit den Fotos kombiniert und z.B. auf google maps dargestellt werden. Es entsteht somit eine Fotodokumentation, die Ort, Zeit, Fotos und Weg automatisch festhält und auf dem Bildschirm zeigt (vgl. Bild). Einzige Voraussetzung ist, dass die Zeit der Digitalkamera mit der Zeit des Datenloggers abgeglichen ist. Die nötige Software dazu ist im Internet frei erhältlich bzw. wird meist mit dem Gerät mitgeliefert. ■

# GIS auf dem Internet



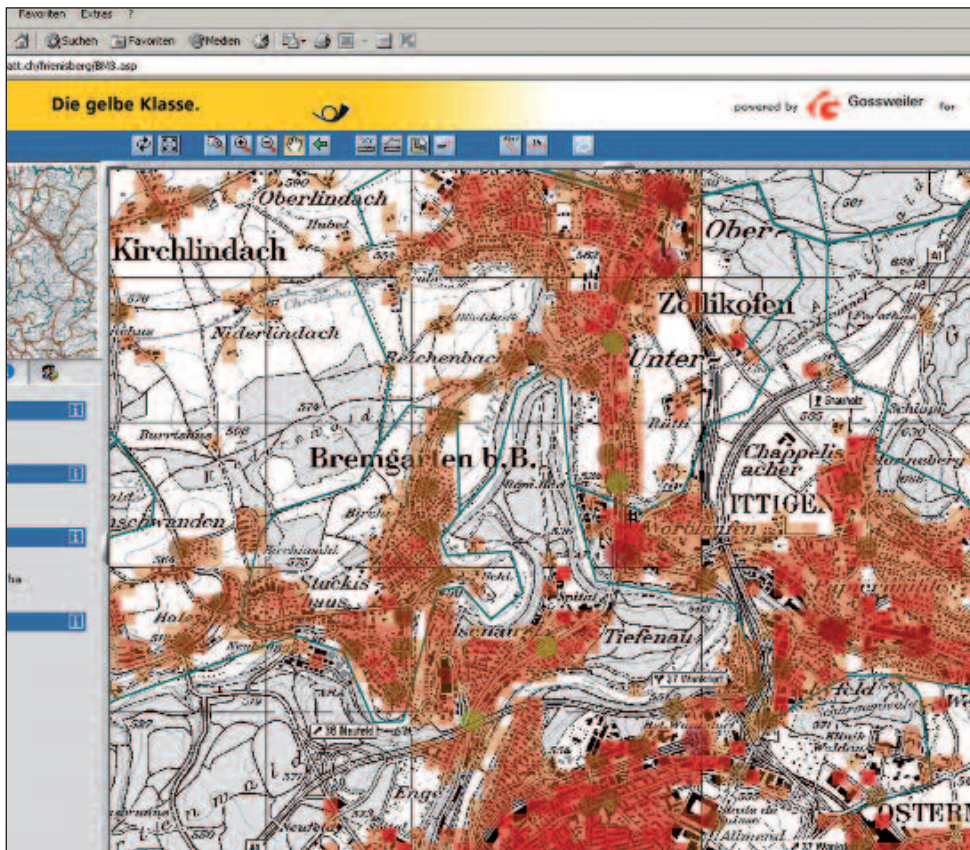
Planen und kontrollieren: einfach und zweckmässig mit Geomedia Webmap 6.0 für jedermann im Internet.

von **Otto Hintermeister**,  
 TEAMverkehr.winterthur

**A**ls Grundlage für Verkehrskonzepte spezialisiert sich TEAMverkehr.winterthur auf das geografische Informationssystem GIS. Unsere Kunden begrüßen es, dass wir

die Planung auf aktuelle Daten abstützen (georeferenzierte Daten wie Einwohner und Arbeitsplätze im Hektarraster), die nachvollziehbar sind und nicht mit erklärungs-

bedürftigen Modellen arbeiten. Einige Auftraggeber sind von diesen Tools so überzeugt, dass sie selber gerne ein GIS (z. B. ArcView, ArcInfo, Geomedia) anschaffen möchten. Viele scheuen aber den Aufwand für die teure Software, einen GIS-Computer oder einen GIS-Fachmann. Fehlendes Know-how und der teure Support sind weitere Minderungsgründe. Wie würden Sie entscheiden, wenn diese Hürden gar nicht bestehen und Sie selber an Ihrem Computer mit dem Internetbrowser planen und kontrollie-



Darstellung der Einwohnerdichte im Hektarraster. Ausschnitt oder Massstab wählbar im Internet.

ren könnten? Sie sind nur eine Mail oder ein Telefon davon entfernt, weil TEAMverkehr.winterthur zusammen mit Gossweiler als GIS-Spezialisten eine solche Lösung für Sie bereitstellt!

### Bereitgestellte Internetanwendungen

Sie bestimmen die Region, und wir stellen für Sie alle Anwendungen für den Eigengebrauch bereit. Im Moment sind dies: Hintergrundkarten, Haltestellenstandorte und Liniennetz des öffentlichen Verkehrs, Einwohner und Arbeitsplätze im Hektarraster (Anzahl pro Hektarfeld kann mit Cursor abgefragt werden) und die Summe von beiden (zeigt das Potential einer Hektare).

Das Fahrgastpotential im ÖV oder das Fahrtenpotential im MIV eines Einzugsgebietes (z.B. Haltestelle oder Bahnhof) kann direkt mit Klick auf den Ort und Eingabe des

### Beispiele

TEAMverkehr hat bereits folgende Buskonzepte erfolgreich mit GIS-Unterstützung geplant:

- Stadt Zug
- Kloten und Flughafen Zürich
- Unteres Glattal
- Oberes Glattal
- Limmattal
- Furttal
- Laufental
- Zürich Oberland
- Busvision Kanton Zürich
- Nachtnetz-Vision Kanton Zürich
- Nachtnetz Kanton St.Gallen
- Buskonzept Wetzikon, Pfäffikon, Hittnau und Umgebung
- Bern, Friesenberg

Einzugsgebietes (z.B. 400-Meter-Radius um Haltestelle gemäss Angebotsverordnung) angezeigt und ausgedruckt werden. Es wird mit dem bewährten spezifischen Verkehrspotential (SVP für Einwohner

und Arbeitsplätze) gearbeitet. Die eingegeben Default-Werte sind abgestützt auf dem neusten Mikrozensus oder können nach Gebietscharakter (Stadt, Agglomerationen, Land) selbst eingegeben werden. Als Alternative kann das gewünschte Gebiet auch als Polygonzug selbst abgegriffen werden (Fahrtenpotential von Quartieren oder Linienabschnitten im ÖV).

### Geplant

Mit Einbezug der Freizeitanlagen, Schulen und Einkaufsmöglichkeiten lassen sich Grundlagen für Wunschlinien darstellen (auf Wunsch sofort realisierbar).

Mit dem Zeichnungstool lassen sich selbst Neubaugebiete definieren und die geplanten Einwohner und Arbeitsplätze eintragen. Somit sind Sie in der Lage, zukunftsorientiert sogar in mehreren Szenarien zu planen.

Mit einem selbst gezeichneten Polygonzug lassen sich neue Buslinien simulieren, und Sie erhalten als Ergebnis die erwarteten Fahrgastzahlen und erste Betriebsdaten (Fahrzeiten, Umlaufzeiten).

### Voraussetzungen

An Ihrem Arbeitsplatz steht ein Computer mit schnellem Internetanschluss. Explorer ab 5.0 ist installiert und schon planen Sie exakt mit GIS, falls Sie mit uns einen Nutzungsvertrag abgeschlossen haben (für Behörden und Ingenieurbüros erhältlich).

### Testen Sie!

Um die Grundlagen und den Support kümmern wir uns, damit Sie effizient arbeiten können. Fragen Sie Otto Hintermeister, TEAMverkehr.winterthur, nach Demounterlagen oder nach einem Demo-Termin bei Ihnen im Büro. ■

# Umbau Bahnhofplatz Solothurn

Bei der Umgestaltung des Bahnhofplatzes Solothurn spielt der Verkehr eine zentrale Rolle. Die Verkehrsführung während der Bauphase mit möglichst geringen Behinderungen für alle Betroffenen stellt hohe Ansprüche an die Planung.

von **Christoph Oetiker**  
und **Markus Reichenbach**,  
KONTEXT

**D**er Bahnhofplatz Solothurn wird im Laufe des Jahres 2009 umfassend umgebaut und neu gestaltet. Neben dem eigentlichen Platzbereich wird auch die Personenunterführung unter dem Bahnhofplatz saniert. Zu-





Südlicher Haltestellenbereich mit neuem Dach beim Bahnhof Solothurn.

sammen mit einem Totalunternehmer durften wir ein anspruchsvolles Bau- und Verkehrskonzept entwickeln, dass die Zeit der Vollsperrung auf ein Minimum reduziert und versucht, möglichst allen Ansprüchen gerecht zu werden.

### Bestehender Bahnhofplatz

Der bestehende Bahnhofplatz ist stark vom motorisierten Verkehr dominiert und vermag den heutigen Anforderungen an einen Bahnhofplatz als Begegnungsraum und benutzerfreundlicher Knotenpunkt nicht mehr zu genügen. Dem Fussverkehr stehen nur wenige oberirdische Flächen zur Verfügung. Die Verbindung zur Stadt erfolgt ausschliesslich unterirdisch und weist daher die typischen Probleme der Sicherheit im öffentlichen Raum auf. Die Verknüpfung zwischen den Bahn- und Buslinien ist nicht optimal. Die Verkehrsorganisation auf dem Platz und den Hauptverkehrsachsen genügt den betrieblichen Anforderungen nicht mehr, was regelmässig zu massiven Behinderungen bis hin zu Sicherheitsproblemen führt. Das Erscheinungsbild des Platzes ist trist und bietet nicht ein adäquates Ambiente für die an-

sonsten durchwegs schicke Barockstadt.

### Neuer Bahnhofplatz

Der neue Bahnhofplatz soll zu einem attraktiven Ankunfts- und Begegnungsort werden und einen hochwertigen Knotenpunkt insbesondere für den öffentlichen Verkehr bilden. Dafür sorgen bequeme und sichere oberirdische Verbindungen für den Langsamverkehr sowie attraktive Umsteigewege zwischen den Verkehrsmitteln. Die neue Platzgestaltung betont die städtebauliche Bedeutung des Hauptbahnhofs. Die Neugestaltung schafft auch wesentliche Voraussetzungen um die Nutzungsentwicklung auf den brachliegenden Gebieten rund um den Bahnhof zu fördern.

### Grosser Freiraum

Mit dem Projekt des neuen Bahnhofplatzes wird vor dem Bahnhofhauptgebäude ein grosszügiger Platz ausgeschieden. Die neue Verkehrsorganisation sieht die Verschiebung der Hauptverkehrsachse gegen Norden sowie eine kompakte Bahnhofschiessung für den motorisierten Individualverkehr im Osten des Bahnhofs vor. Aus Sicht

## Packen wir es an!

Einer der bedeutendsten öffentlichen Plätze im Kanton Solothurn soll neu gestaltet werden: der Bahnhofplatz Solothurn. Die Verkehrsdrehscheibe von kantonaler



Bedeutung soll die verschiedenen Verkehrsteilnehmer gleichberechtigt zusammenführen und optimale Umsteigebedingungen schaffen. Gleichzeitig soll der Platz als das Tor zur Stadt Solothurn städtebaulich aufgewertet werden.

Die berechtigten Erwartungen der Bevölkerung an den neuen Bahnhofplatz sind gross. Bei der bevorstehenden Umsetzung dieses komplexen Bauvorhabens, mit einer Vielzahl von Projektbeteiligten, wird die Baubranche einmal mehr im Rampenlicht stehen. Ich finde, dies ist eine Chance, die es unbedingt zu nutzen gilt, um das Ansehen der Baufachleute dem Stellenwert entsprechend erhöhen zu können. Die Voraussetzungen sind mit den detaillierten Bauvorbereitungen sowie den vorgängig festgelegten klaren und fairen Spielregeln gegeben.

Ich wünsche allen Projektbeteiligten viel Erfolg und die nötige Freude bei der nun anstehenden Realisierung des Bauvorhabens – packen wir es an!

### Roger Schibler

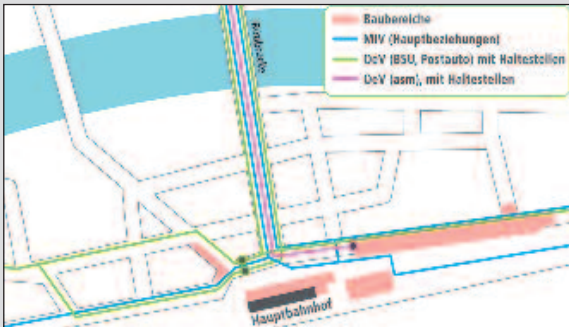
Abteilungsleiter Strassenbau,  
Amt für Verkehr und Tiefbau des  
Kantons Solothurn

Langsamverkehr entsteht so ein grosser Freiraum für den Bahnhofzugang, für Begegnungsräume und für die Umsteigebeziehungen. Der gesamte Platzbereich wird so stadträumlich und betrieblich deutlich aufgewertet. Die Halle der Personenunterführung wird neu als Veloparking genutzt, von welchem ein Teil als bewachte Velostation betrieben wird. ■



## Drei entscheidende Bauphasen

### Verkehr Bauphase 1 Januar bis April 2009



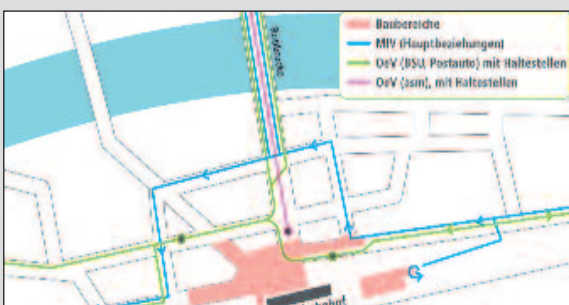
Ab Anfang Januar bis April 2009 werden zeitintensive Arbeiten in den Randbereichen des Bauperimeters unter Verkehr ausgeführt. Die bestehende Verkehrsführung wird während dieser Zeit nur minimal angepasst.

### Verkehr Bauphase 2 Mai bis Juli 2009



Ab Mai bis Juli 2009 erfolgen die Bauarbeiten im östlichen Platzbereich, ebenfalls unter Verkehr. Kernelement der Verkehrsführung ist ein provisorischer Kreislauf anstelle des lichtsignalgesteuerten Knotens. Die Bushaltestellen bleiben an ihrem heutigen Standort bestehen. Die asm-Haltestelle wird provisorisch in die Rötistrasse verlegt. Die Beziehungen des Fuss- und Veloverkehrs bleiben mit Einschränkungen erhalten.

### Verkehr Bauphase 3 August bis November 2009



Während der Intensivbauphase ab August bis November 2009 wird der Bauperimeter auf die Hauptverkehrsachsen ausgedehnt und der Bahnhofplatz muss für den gesamten motorisierten Individualverkehr gesperrt werden. Die Verkehrslenkung erfolgt im Rahmen grossräumiger und lokaler Massnahmen, wobei die West-Ost-Verkehrsbeziehung für den motorisierten Individualverkehr gesperrt wird. Die Umleitung erfolgt grossräumig über die Westtangente resp. über die Wengibrücke. Als kleinräumige Umleitung dient die Schänzlistrasse, welche im Einbahnverkehr von Ost nach West befahrbar ist. Der Zulieferverkehr und der Zugang zu den Parkplätzen und Taxistandplätzen erfolgt von Osten über die Luzernstrasse. Für Fahrzeuglenkende aus Westen und Norden werden separate Kurzzeitparkplätze bereit gestellt. Der nördliche Bushaltestellenbereich wird in die Niklaus-Konrad-Strasse verschoben. Der südliche Haltestellenbereich wird an der neuen Lage provisorisch in Betrieb genommen. Die Beziehungen des Fuss- und Veloverkehrs bleiben mit Einschränkungen erhalten.



Der Bau von Tram Bern West setzt hohe Ansprüche an die temporäre Verkehrs-führung. Ein wichtiger Erfolgsfaktor stellt dabei die Koordination sämtlicher Verkehrs-aspekte dar.

von **Steven Kappeler** und **Markus Reichenbach**,  
KONTEXTPLAN

**M**it dem offiziellen Spatenstich haben im Frühling 2008 die Bauarbeiten für die Realisierung des Projekts «Tram Bern West» begonnen. Es ist das erste grosse Tramprojekt in der Stadt Bern seit über 30 Jahren. Die 6.8 Kilometer langen Neubaustrecken auf zwei Linienästen ersetzen die Buslinien 13 und 14, welche bislang Bümpliz und Bethlehem mit dem Bahnhof Bern verbunden haben. Ende 2010 werden die beiden neuen Tramlinien in Betrieb genommen.

Die Linienführung der neuen Tramlinien ist beinahe identisch mit der heutigen Führung der Buslinien und verläuft über stark belastete Strassen, die nebst den beiden Buslinien wichtige Verbindungs-routen für den motorisier-ten Individualverkehr sowie den Veloverkehr darstellen.

Was später als grosser Vorteil gilt, da ein möglichst dichtes Ein-





## Projekt Tram Bern West

- Bauzeit: April 2008 bis September 2010
- Gesamtkosten: ca. 150 Mio. CHF
- Verkehrsumleitungen 2008-2010:
  - 34 Umleitungszustände
  - ca. 30-40 vorübergehend anzupassende Steuerungen von LSA
  - ca. 10 temporäre LSA
  - ca. 20-25 Einsatzorte von Verkehrsdiensten (Knotenregelung, Schulwegsicherung, ....)
- Verkehrsbelastung zwischen 3'000 bis 21'000 Motorfahrzeug pro Werktag
- 6 betroffene ÖV-Linien

zugsgebiet erschlossen wird, ist während der Bauphase eine grosse Herausforderung. Die starken Verkehrsströme müssen während einer möglichst kurzen Dauer klar, sicher und quartierverträglich über Umleitungsrouten an der Baustelle vorbeigeschleust werden. Aus diesem Grund und um die Belastung der dort lebenden Bevölkerung, aber auch des Gewerbes zu reduzieren, wurde das gesamte Bauprojekt in 33 Teilabschnitte gegliedert, welche zu unterschiedlichen Zeiträumen umgebaut werden. Die meisten dieser Bausteine werden unter totaler Verkehrssperrung umgebaut.

### Task Force Verkehr

Projekte mit einer derartigen Komplexität und dermassen vielfältigen Betroffenheiten verlangen insbesondere auch in Verkehrsfragen eine rasche Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit. Die auf verschiedene Fachstellen der Stadt verteilten Kompetenzen mit mehrstufigen Genehmigungsverfahren genügen den spezifischen Anforderungen speziell während der Ausführungsphase nicht.

Wie schon beim Projekt «Neuer

Bahnhofplatz Bern» wurde für Verkehrsfragen eine Task Force eingesetzt, in welcher die Kompetenzen der städtischen Stellen sowie der öffentlichen Verkehrsbetriebe zusammengefasst sind. Dieses bewährte Gremium ist mit Entscheid- und Weisungsbefugnis gegenüber den auftragnehmenden Fachleuten ausgestattet und direkt der Gesamtprojektleitung unterstellt. Die Task Force wird von Markus Reichenbach als Koordinator Verkehr und seinem Stellvertreter Steven Kappeler geführt.

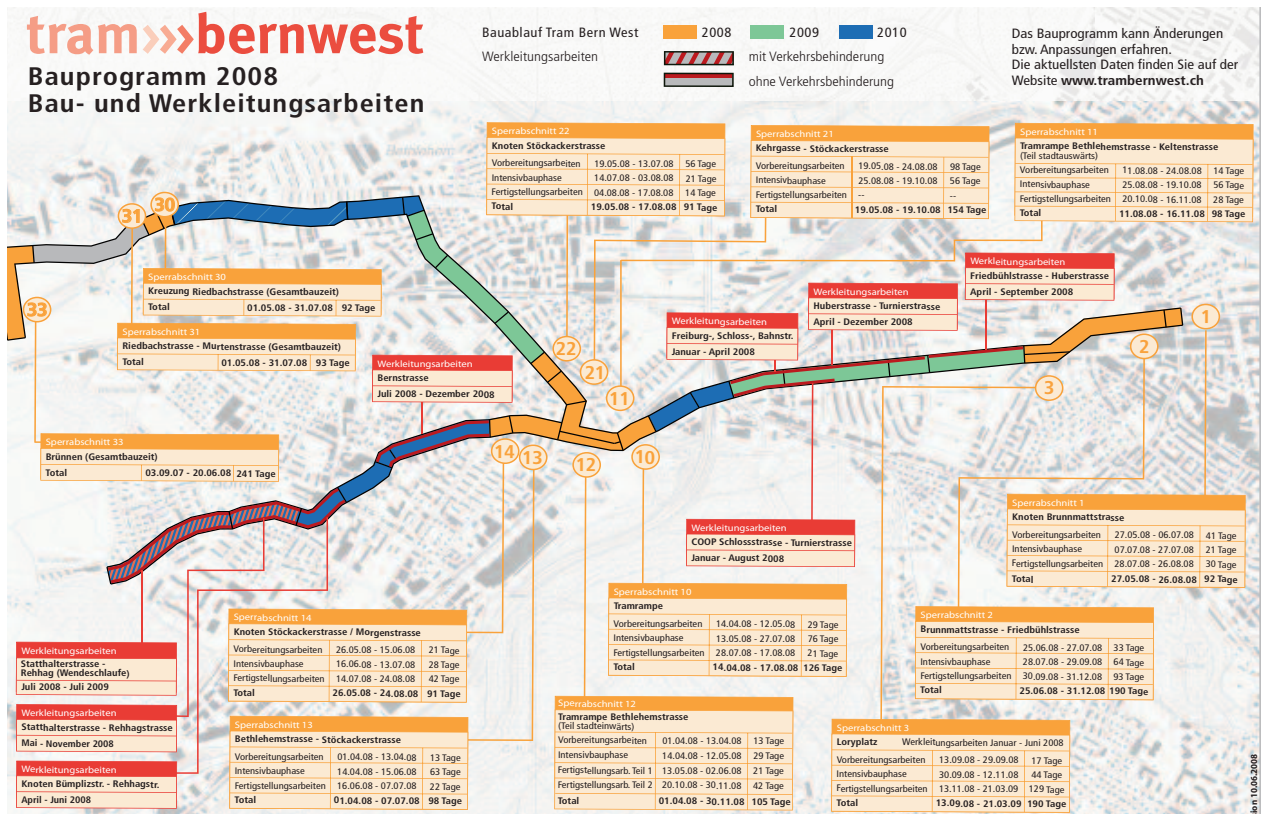
Die Zuständigkeit der Task Force Verkehr erstreckt sich auch auf die Lichtsignalanlagen als zentrales Element des Verkehrssystems und wichtiger Erfolgsfaktor für das Projekt «Tram Bern West». In einem speziell dafür vorgesehen Untergremium werden die Detailfragen behandelt und die Prozessschritte festgelegt. Als Koordinationsinstrument dient ein umfangreicher Prozessplan, der je nach Bedürfnis die Abläufe tages- bzw. stundenscharf abbildet.

### Verkehrsumleitungen

Das mit den Verkehrsumleitungen verfolgte Hauptziel ist klar, die

Durchfahrt für den motorisierten Individual- wie auch für den öffentlichen und den Langsamverkehr jederzeit möglichst direkt, behinderungsfrei und verkehrssicher gewährleisten zu können. Zudem sollen für den Verkehr keine neuen attraktiven Verbindungen durch Wohnquartiere hindurch entstehen und so Mehrverkehr angezogen werden. Dafür wird ein umfangreicher Aufwand für die Planung der entsprechenden lokalen und grossräumigen Verkehrsmassnahmen geleistet.

Im Jahr 2008 musste sich die Bevölkerung auf 13 verschiedene Verkehrszustände einstellen, was jeweils eine klare und vorgängig zu publizierende Signalisation erforderte. Hinzu kam, dass die Steuerungen von 18 Lichtsignalanlagen anzupassen waren, da durch den Umleitungsverkehr Veränderungen der Zufahrtsströme an den Knoten entstanden. Engpässe oder unübersichtliche Knoten mussten mit temporären Lichtsignalanlagen oder durch einen Verkehrsdienst geregelt werden. Um auch grossräumig Einfluss auf die Routenwahl des motorisierten Verkehrs nehmen zu



können, wurden ferner zusätzliche Hinweise auf der Autobahn angebracht.

Mit diesen Massnahmen konnte bisher eine möglichst staufreie Umleitungssituation geschaffen werden. Sogar in Zentrumsnähe blieben die Verkehrsbehinderungen deutlich unter den Erwartungen. Für den öffentlichen Verkehr blieben daher grössere Verspätungen aus.

**Langsamverkehr**

Anders als beim Bau des neuen Bahnhofplatzes Bern stehen die Bauarbeiten bei «Tram Bern West» im Zeichen ständiger Veränderung. Nicht nur die Baustellen wechseln häufig ihren Standort, sondern selbst innerhalb der Bauabschnitte ergeben sich ständig wechselnde Zustände. Davon ist der Fussverkehr am stärksten betroffen. Die Führung des Fussverkehrs in den Baustellenbereichen und darüber hinaus wird jeweils von der Task Force zusammen mit den Zuständigen op-

timiert. Zudem werden durch regelmässige Besichtigungen mit Vertretern von Quartiervereinen und des Seniorenrats vor Ort allfällige Verbesserungen festgelegt.

Ähnliches gilt für den Veloverkehr, der ebenfalls von der Bautätigkeit stark betroffen ist. Die Verkehrsführung wird mit Vertretern der Stadt und von Quartiervereinen besprochen. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass sich der Veloverkehr trotz separater Beschilderung kaum von seiner gewohnten Routen abbringen lässt. Die Velofahrenden suchen sich – und sei sie noch so eng – die möglichst direkte Durchfahrt. Dies führte wiederholt zu Sicherheitskonflikten und die Verkehrsordnung musste mittels Polizeikontrollen durchgesetzt werden.

**Betroffene Bevölkerung**

Für die Bevölkerung stellen die Verkehrsumleitungen die am meisten spürbaren Auswirkungen der Realisierung des Projekts «Tram

Bern West» dar. Als Koordinationsstelle der Task Force Verkehr und als Bauherrenvertretung in Verkehrsfragen ist unsere Firma erste Kontaktstelle für Bevölkerungsanliegen in Sachen Verkehr. Wichtig im direkten Dialog mit der Bevölkerung ist primär, dass wir Verständnis für die jeweiligen Anliegen aufbringen und durch unseren Kontakt den Verkehrsumleitungen «ein Gesicht» geben.

So fördern wir bei der Bevölkerung Vertrauen und Verständnis für die nach bestem Wissen konzipierten Verkehrslösungen. Die Lösungen müssen jedoch unter sehr anspruchsvollen Randbedingungen gefunden werden. Enge Verhältnisse in den Quartierstrassen, vielfältige Nutzungsansprüche und Betroffenen müssen berücksichtigt werden. Trotz der bewährten Projektorganisation mit der Task Force Verkehr gilt: allen Leuten Recht geben, ist bekanntlich eine Kunst, die niemand beherrscht.

# Kompass, Kommunikation und Container

## Verborgene Ingredienzien der Globalisierung

von Rudolf H. Röttinger\*



**B**egeht man den Glarner Industrieweg oder besichtigt den Freulerpalast, das Museum des Landes Glarus, in Näfels, stellt sich unweigerlich die Frage, warum zu Beginn des einundzwanzigsten Jahrhunderts von der über mehrere

Jahrhunderte blühenden glarnerischen Textilindustrie nur noch die museale Erinnerung und Bauzeugen der Industriekultur übrig geblieben sind.

Ein Blick auf die Technikgeschichte zeigt, was sich im Schatten wachsender Unternehmer, umtriebiger Politiker und munterer Medien mit zunehmend wachsender Geschwindigkeit entwickelt hat.

**N**ehmen wir eine kreisförmige Holzscheibe mit zirka zwölf Zentimetern Durchmesser und schlagen in ihrem Zentrum einen ein bis zwei

Zentimeter langen Nagel ein. Anschliessend positionieren wir die Scheibe horizontal und mit dem Nagel nach oben im Freien und verfolgen vom Sonnenaufgang bis zum Sonnenuntergang das Ende des Schattens, den der Nagel – in der Fachsprache «der Gnomon» – auf die Scheibenoberfläche wirft.

Die erste Ablesung des Schattenwurfs erfolgt bei Sonnenaufgang: Wir markieren auf der Scheibe den Punkt, an dem der Schatten des Gnomons endet. Wir können die Ablesung zu jeder vollen Stunde auf der Scheibe eintragen, bis die

\* Der Autor arbeitet als beratender Verkehrsingenieur in Zürich, wirkt als Dozent für Verkehrstechnik an der Hochschule Zürich für Technik (HSZ-T) und macht kulturhistorische Stadtführungen in der Zürcher Altstadt.

Sonne untergeht. Damit haben wir eine Sonnenuhr erhalten, die für die betreffende Jahreszeit die Ortszeit angibt.

Verbinden wir am Abend die Markierungen mit einer bogenförmigen Linie, erhalten wir für den Beobachtungstag die Gnomonkurve, die wir wegen der vernachlässigbaren Abweichungen auch an einigen Folgetagen weiter benutzen können.

Wo die Kurve dem Zentrum am nächsten kommt, hat die Sonne ihren Höchststand erreicht. Je nach geografischer Breite des Scheibenstandortes und Jahreszeit zeigt der Schatten beim Zenitstand der Sonne genau nach Süden oder aber präzise nach Norden. Ausgehend von der Nord-Südlinie können wir am Scheibenrand eine Winkelmessskala eintragen.

Die Scheibe lässt sich nun zum Peilen verwenden: wir halten sie an einem der Folgetage waagrecht in die Sonne und drehen sie, bis das Ende des Nagelschattens die Gnomonkurve trifft. Am Vormittag verwenden wir jeweils die Westhälfte der Gnomonkurve, am Nachmittag deren Osthälfte. Nun zeigt die Peilscheibe die korrekte Himmelsrichtung an.

**D**as Prinzip des Sonnenkompasses haben die Wikinger entdeckt; die Peilscheibe hat sie dazu befähigt, ungefähr ab dem Jahr 1000 nach der Zeitwende während vier Jahrhunderten mit ihren Schiffen die 1400 Seemeilen zwischen Norwegen und Grönland sowie den kürzeren Abschnitt zwischen Grönland und Kanada zurückzulegen.

Die isländische Sage erzählt, das Bjarne Herjulfsson etwa im Jahr 986 von Norwegen nach Eyraur heimkehrt, wo er erfährt, dass seine Familie mit Erik dem Roten nach Grönland ausgewandert ist. Bjarne Herjulfsson beschliesst, seine Familie aufzusuchen, verirrt sich wegen schlechten Wetters auf der Schiffsreise und gelangt in ein unbekanntes neues Land, das er nicht weiter erforscht. Nachdem er die Breite Grönlands erreicht, hält er Kurs Richtung Osten und findet seine Familie in Herjulfness.

Leif Ericsson erfährt von dem unbekanntem Land und erwirbt um das Jahr 1000 Bjarne Herjulfssons

Schiff. Aufgrund der Beschreibungen des früheren Schiffseigners entdeckt und benannt Leif Ericsson Helluland in Baffinland sowie Markland und Vinland in Labrador. Leif Ericsson wäre damit der eigentliche Entdecker Nordamerikas, notabene ein halbes Jahrtausend vor dem offiziellen Entdeckungsjahr 1492.

Der Magnetkompass wird in Europa erst am Ende des zwölften Jahrhunderts bekannt: Zuerst wird er im Mittelmeerraum benutzt, ab Mitte des dreizehnten Jahrhunderts ist er auch auf den nördlichen Meeren üblich.

**A**uch wenn sich der Seefahrer nun orientieren kann, macht ihm die Einsamkeit zu schaffen: «... Um 02.05 Uhr betrat Captain Smith noch einmal den Funkraum seines Schiffes und entband die beiden Funker von ihren Pflichten, sie sollten jetzt selbst für sich sorgen. Phillips sah nur kurz auf und gab weiter SOS ...». Die Extremsituation vom 15. April 1912 an Bord der Titanic dokumentiert das Problem der Einsamkeit auf See.

**S**chon in der Antike versuchen sich die Seefahrer mit farbigen Flaggen, Rauch, Fackeln oder durch Blinken mit Spiegeln zu verständigen. Aischylos (Eleusis bei Athen 525/524 – 456/455 Gela auf Sizilien) beschreibt in seiner Oresteia, wie König Agamemnon seiner Gattin Klytemnestra 1184 vor der Zeitwende die Eroberung Troias melden lässt. Das Flammensignal legt von Troia nach Mykenai eine 555 km lange Strecke zurück, davon 180 km auf dem Seeweg zwi-



Leif  
Ericsson

schen Athos und Makistos auf der Insel Euboa.

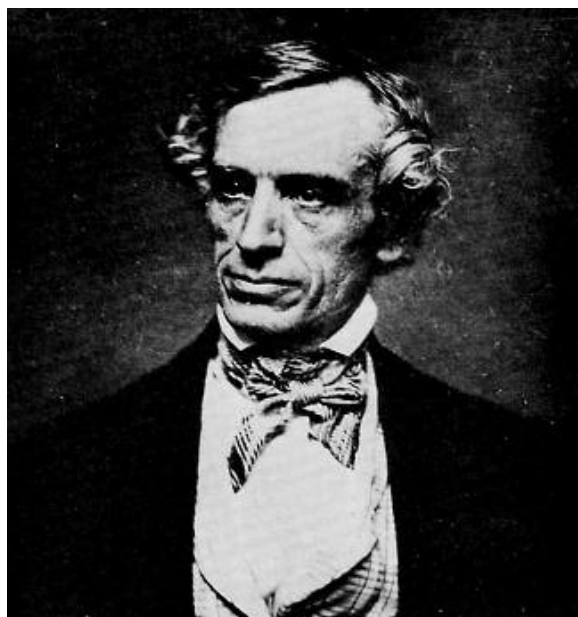
**1653** formuliert die britische Admiralität ihre Instruktion zur besseren Befehlsgebung für die Flotte in See. Durch Signalschüsse, Flaggen, verschiedene Segelstellungen und Lichter werden Kursänderungen, die Absicht beizudrehen, vor Anker zu gehen oder die Einberufung einer Kommandantenbesprechung angezeigt. Falls ein Schiff leck ist oder einen anderen entscheidenden Mangel aufweist, sind zwei deutlich getrennte Schüsse abzugeben und das Untersegel einzuziehen. Während des Gefechts werden unterschiedliche Kombinationen von Flaggenzeichen sowie Signalschüsse verwendet, um den Einheiten des Geschwaders Befehle zu übermitteln.

Das berühmteste Flaggensignal der Geschichte erteilt Admiral Horatio Nelson am 21. Oktober 1805 um 11.45 Uhr auf dem Achterdeck der «Nelson» bei Kap Trafalgar: «England expects that every man will do his duty.» Sein Signalleutnant John Pasco hat gemäss dem Signalbuch der englischen Marine von 1803 zehn Flaggen mit den Begriffen 1 bis 9 und 0 zur Verfügung. Jeder Buchstabe des Textes wird mit einer Zahl bezeichnet: A mit 1, I mit 9 und ab J (10) werden zwei Flaggen gebraucht. Häufig benutzte Wörter oder Befehle werden mit einem dreistelligen Zahlencode verschlüsselt: 253 bedeutet zum Bei-

spiel «England». Insgesamt bestehen 400 Signalbegriffe.

Nach der Quittierung durch einige Schiffe gibt Nelson den Befehl, das Signal «Näher an den Feind» zu hissen und es so lange wehen zu lassen, bis es heruntergeschossen würde. Um 16.20 Uhr wird die Kommandoflagge des Flottenadmirals auf Halbmast gesetzt. Nelson stirbt an der Kugel eines französischen Matrosen der «Redoubtable»; die Schlacht ist aber bereits zugunsten Englands entschieden. Die Nachricht des Siegs braucht siebzehn Tage, bis sie in England ankommt.

1817 gibt Captain Frederick Marryat den «Code of Signals for



Samuel Morse

the Merchant Service», das erste internationale Signalbuch für die Handelsschiffahrt, heraus. Mit Kombinationen aus maximal vier Flaggen können 9000 Begriffe signalisiert werden.

**E**ine Revolution bewirkt der amerikanische Kunstmaler Samuel Finley Breese Morse (1791-1872): am 4. September 1837 übermittelt er mit

seinem Schreibtelegraf das erste Morsetelegramm über eine kurze Strecke. Die elektrische Telegrafie verdrängt in der Folge die optische Telegrafie auf dem Festland, nicht aber zur See.

Der schottische Physiker James Clark Maxwell (1831-1879) weist mathematisch nach, dass es elektromagnetische Wellen geben muss, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten und entwickelt 1867 die elektromagnetische Lichttheorie. 1888 entdeckt der Physiker Heinrich Hertz am Karlsruher Polytechnikum beim Experimentieren mit zwei doppelt gewundenen Induktionsspulen, die bis auf eine kleine Fun-

kenstrecke geschlossen sind, per Zufall, dass auch in der zweiten Spule ein Funke überspringt, wenn in der ersten Spule mit einer Leidener Flasche ein Funkenüberschlag ausgelöst wird.

Am 24. April 1895 gelingt dem russischen Physiker Alexander Stepanowitsch Popow (1859-1905) erstmals die Übermittlung eines Funktelegramms: Ein Mitarbeiter Popows befindet sich 250 m von ihm entfernt im chemischen Labor der Kronstädter Militärschule für Minenwesen der zaristischen Marine in St. Petersburg und sendet mit hertzischen Funkwellen Signale aus, die mit einem Morseempfangsapparat direkt aufgenommen und auf einem Papierstreifen aufgezeichnet werden. Popows zweiter Mitarbeiter Petruschewski entschlüsselt die Wörter des eingetroffenen Signals und schreibt mit Kreide «HEINRICH HERTZ» an die Wandtafel. 1897

kann Popow eine Strecke von knapp 640 Metern funktelegrafisch überwinden.

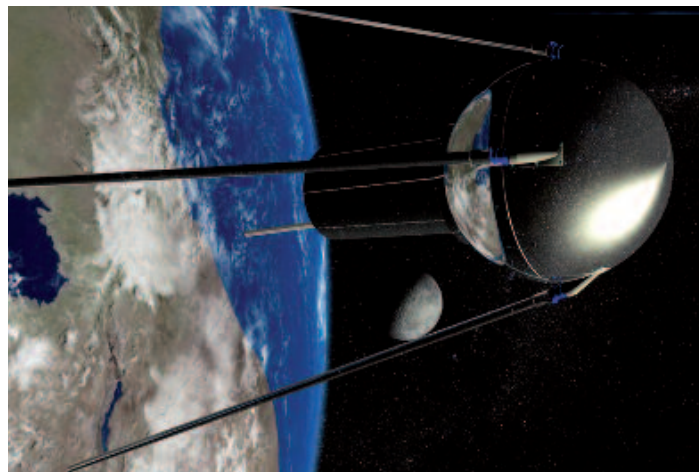
Im Frühsommer 1895 gelingt es dem einundzwanzigjährigen Autodidakten Guglielmo Marconi (1874-1937) im Garten der Villa «Griffone» in Pontecchio bei Bologna, mit hochfrequenten Schwingungen Morsezeichen über wenige Meter Entfernung zu übertragen. Im August 1895 überwindet er mit einer hoch montierten Antenne bereits eine Distanz von drei Kilometern. Marconi erkennt bereits bei Versuchsbeginn die Schifffahrt als Hauptanwendungsgebiet der Funktelegrafie. Da die italienische Post- und Telegrafverwaltung Marconi kein Interesse entgegenbringt, setzt er auf das Interesse der grössten Seefahrtsnation seiner Zeit, das Vereinigte Königreich. Am 2. Juni 1896 hinterlegt er im Londoner Patentbüro eine vorläufige Beschreibung seiner Erfindung, am 2. März 1897 reicht er die definitive Dokumentation ein und erhält das Patent Nummer 12039.

Marconi beendet die Einsamkeit der Seefahrer: Mit der Einrichtung von Küstenfunkanlagen, der Ausrüstung von Handelsschiffen mit Bordfunkausrüstungen und dem international vereinheitlichten Notzeichen SOS setzt sich die Funktelegrafie weltweit in der Seeschifffahrt durch.

Nach dem Zweiten Weltkrieg gelingt es der Sowjetunion, einen neuen Bereich der Nachrichtentechnik

und -übertragung zu erschliessen: Am 4. Oktober 1957 sendet «Sputnik I» seine Piepsignale aus dem Weltall. Der Satellit umkreist die Erde in 96 Minuten. Vier Monate später schicken die Amerikaner den «Explorer» auf seine Umlaufbahn.

Erst 1976 wird die International Maritime Satellite Organization (Inmarsat) ins Leben gerufen. Mit dem Seefunk aus dem All und der Wei-



Sputnik I

terentwicklung der Automatik hebt das Zeitalter der programmierten See an: Am 1. Februar 1992 kann das «Global Maritime Distress and Safety System» GMDSS, das weltweite, auf Satellitenfunk basierende Seenot- und Sicherheitsfunksystem, eingeführt werden. Im Vorlauf müssen 70'000 Seeschiffe mit den entsprechenden Bordausrüstungen bestückt werden; für die Reedereien ist die Investition wirtschaftlich, da ab nun auf den Funkoffizier an Bord verzichtet werden kann.

Die Funktechnik und Funkkommunikation der Inmarsat hat nicht nur den Nachrichtenaustausch auf See revolutioniert, sondern auch

die Navigation: Mit dem Global Positioning System (GPS) lassen sich Schiffe kontinuierlich auf wenige Meter genau orten.

Das amerikanische Verteidigungsministerium entwickelt in den siebziger und achtziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts das GPS ausschliesslich für eigene Zwecke. 1984 geben die USA einen Teilbereich mit reduzierter Präzision für zivile Anwendungen frei. Die GPS-Satelliten erlauben, während 24

Stunden die Position, die Geschwindigkeit und die Bewegungsrichtung von Fahrzeugen an jedem beliebigen Ort der Erde zu bestimmen. Das GPS steht allen Anwendern an Land, zu Wasser und in der Luft zur Verfügung. Für die Reedereien ist das System attraktiv, da keine Nutzungsgebühren zu entrichten sind.

Die wichtigsten Komponenten des GPS sind

- die Hauptstation auf dem Luftwaffenstützpunkt Falcon in Colorado Springs in den USA;
- die Kontrollstationen auf Hawaii, auf der Insel Ascension, auf Diego Garcia im Indischen Ozean und auf dem Atoll Kwajalein im Pazifik;
- die 24 Satelliten, die in einer Höhe von zirka 20 000 Kilometern auf sechs Bahnen um die Erde kreisen.

Die Satellitenbahnen sind bezogen auf den Erdäquator um 50 Grad geneigt, so dass weltweit jederzeit immer mindestens vier Satelliten gleichzeitig empfangen werden können. Jeder GPS-Satellit benötigt für einen Erdumlauf rund zwölf Stunden und leuchtet dabei



ein bestimmtes Gebiet auf der Erdoberfläche aus.

Die Satelliten senden auf zwei Trägerfrequenzen:  $f_1 = 1'575,42$  MHz und  $f_2 = 1'227,60$  MHz. Die Frequenz  $f_1$  trägt den Clear-Acquisition-Code (C/A-Code), der frei zugänglich ist, auf der Frequenz  $f_2$  wird der Protected Code (P-Code) übertragen, der geschützt ist.

**D**ie Satelliten benötigen zur Einhaltung ihrer Umlaufbahn zwei Größen:

- die Almanachdaten;
- die Ephemeriden.

Mit den Almanachdaten erhält der GPS-Empfänger Informationen aller Bahn- und Uhrenparameter sowie die Satellitenkennung und den jeweiligen Status. Mit diesen Informationen kann der Empfänger feststellen, welche Satelliten in seinem Sichtfeld liegen und die besten geometrischen Voraussetzungen zur Positionsbestimmung bieten.

Die Ephemeriden dienen dem GPS-Empfänger dazu, um die Form der Satellitenbahn und die genaue Position des Satelliten im Weltraum zu berechnen. Die Umlaufbahnen der Satelliten haben nur annähernd Kreisform; sie können jederzeit durch den Strahlungsdruck der Sonne verändert werden. Die Ephemeriden werden meist von einer der Bodenstationen des GPS-Systems aktualisiert.

Die Trägerfrequenzen  $f_1$  und  $f_2$  werden mit einer Navigationsnachricht moduliert, die zur Übertragung der Almanachdaten und zur Korrektur der Uhren an Bord des Satelliten dient.

In jedem Satelliten sind vier hochgenaue Atomuhren installiert. Sie laufen nach einer spezifischen GPS-Zeit, die zirka zehn Sekunden von der Weltzeit UTC abweicht. Die

Differenz ist nicht vermeidbar, da in der UTC Schaltsekunden eingefügt sind, die in der GPS-Zeit nicht verarbeitet werden können. Trotz der hohen Genauigkeit weisen die Satellitenuhren untereinander und zur gemeinsamen GPS-Zeit Abweichungen auf, die in Form von Korrekturdaten zusammen mit der Navigationsnachricht an den GPS-Empfänger übertragen werden.

Die über die Erde verteilten Kontrollstationen errechnen die jeweilige Entfernung zum Satelliten und übertragen diese an die Hauptstation. Dort werden die Bahndaten errechnet, die Korrekturdaten ermittelt und via Kontrollstationen an die Satelliten zurückgesendet. Damit die Position der Satelliten genau bestimmt werden kann, muss jeder Satellit mindestens einmal pro Tag gleichzeitig von vier Kontrollstationen aus gesehen werden können.

**D**ie Distanz eines Schiffs zum Satelliten wird berechnet, indem die Empfangszeit mit der Satellitenzeit verglichen wird; die Differenz ist die Signallaufzeit. Das Produkt der Signallaufzeit mit der Lichtgeschwindigkeit ergibt die Distanz  $d$  zwischen dem Satelliten und dem Schiff. Der geometrische Ort aller Punkte auf der Erdoberfläche mit Distanz  $d$  zum Satelliten ist ein Kreis; er wird als Standlinie bezeichnet. Mit gleichzeitiger Distanzmessung zu zwei anderen Satelliten lassen sich weitere Standlinien gewinnen. Der Schnittpunkt der drei Standlinien ergibt die Position des Schiffs, die in eine konventionelle Seekarte eingetragen werden kann.

Die dreidimensionale Standortbestimmung liefert in 95 Prozent der Berechnungen eine Genauig-

keit von 100 Metern. Das amerikanische Verteidigungsministerium hält diese Ortungsgenauigkeit für zu hoch. Daher werden die Satellitensignale für den zivilen Benutzer durch den Selective-Availability-Code (S/A-Code) mit eingeschränkter Verfügbarkeit absichtlich verschlechtert. Die USA behalten sich als Betreiber des GPS vor, bei politischen oder militärischen Krisenlagen die Parameter ohne Ankündigung zu verändern. Auf offener See ist die verschlechterte Ortung durchaus tragbar. Bei Navigation in Küstennähe behilft man sich mit Differenzialempfängern (DGPS): auf dem Festland werden an genau vermessenen Standorten GPS-Referenzempfänger positioniert. Die GPS-Position des Referenzempfängers wird mit dem bekannten exakten Wert verglichen und daraus ein Korrekturwert zur GPS-Position ermittelt. Mit DGPS können Genauigkeiten bis unter fünf Meter erreicht werden.

Zur Positionsbestimmung des Schiffs dienen vier redundante Systeme:

- die astronomische Navigation mit dem Sextanten;
- die terrestrische Navigation durch optische Peilungen von Landmarken, Tonnen oder Feuern;
- die technische Navigation mit Kompassanlagen, Radar, Funknavigationsverfahren oder Funkpeilung;
- die satellitengestützte Navigation über die Satelliten in Erdumlaufbahnen.

**D**ie programmierte See führt zur landseitigen Reorganisation der Reedereien. Dank Datenfunk verfügen die Reedereien kontinuierlich über alle einschlägigen betriebswirtschaftlichen und nautischen In-

formationen ihrer Schiffe. Mit einer nie gekannten Präzision des Fahrplans und der Standortbestimmung fahren heute riesige Schiffe über die Weltmeere.

Im Verbund mit dem Personalcomputer hat der Satellitenfunk die Seeschifffahrt völlig verändert. Die Automation führt dazu, dass die Schiffe mit zwölf bis achtzehn Mann Besatzung auskommen. Die Ein-Mann-Brücke ist selbstverständlich geworden, die Funkanlage ist ins Brückenfahrpult integriert. Die Maschine wird meist ohne örtliche Überwachung betrieben und von der Brücke aus ferngesteuert. Wartungsarbeiten und Reparaturen werden interaktiv mit landseitiger Unterstützung durchgeführt. Telemedizin dient zur funkärztlichen Betreuung der Besatzung. Man hat bereits Versuche unternommen, EKG-Kurven vom Schiff zum Arzt auf dem Festland zu übertragen.

**N**eben der Entwicklung der Navigations- und der Kommunikationstechnik hat eine dritte Komponente den Gütertransport zur See und im Gefolge auch auf dem Festland revolutioniert: eine Kiste namens Container.

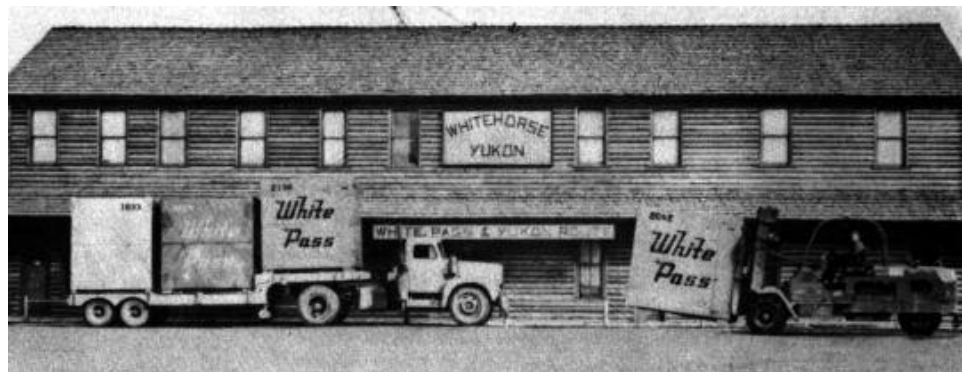
1931 liefert der junge Farmer- und Spediteur Malcom McLean – als Erwachsener hat er das zweite «L» aus seinen Taufnamen Malcolm gestrichen –, eine Lastwagenladung Baumwollballen im Hafen von Hoboken, New Jersey, ab, um sie auf ein Schiff nach Istanbul zu verladen. McLean muss meh-

rere Tage warten, bis ihm die Hafendarbeiter die Fracht abnehmen. In seinem Ärger kommt er auf die Idee, dass man effizienter verladen und ausladen kann, wenn man den gesamten Auflieger des Lastwagens an Deck bringt, am Ziel ablädt und auf eine andere Zugmaschine aufsetzt.

Der Zweite Weltkrieg verhindert, dass McLean seine Idee verwirklichen kann; in den fünfziger Jahren diskutiert er mit Reedereien darüber, die ihm aber die kalte Schulter zeigen. In der Folge be-

Houston, Texas, ein, wo 58 Lastwagen bereitstehen. Diese Jungfernfahrt ist der Auftakt zum Zeitalter des Containertransports; sie findet kaum öffentliche Beachtung. McLeans Rechnung geht auf: Der Schiffs-transport im Container von Newark nach Houston ist wesentlich billiger als der bisherige Lastwagentransport über eine Distanz von 2600 Kilometern auf dem Landweg.

**M**cLean ist nicht der Erfinder des Containers an sich – Metallboxen werden für Übersee-Zügelaktionen



1963: Container werden mit Hubstapler auf den Lastwagen gehievt.

schliesst er, selber eine Reederei zu gründen. 1955 verkauft er die McLean Trucking Company für 25 Millionen Dollar und kauft sich die Reederei Waterman Steamship mit deren Tochterunternehmen Pan Atlantic Steamship. Er modifiziert seine Idee von 1931, indem er statt Aufliegern von Sattelschleppern Boxen verwendet, die man vom Lastwagenfahrgestell abheben und nach dem Schiffstransport auf einen anderen Lastwagen aufladen kann.

Am 26. April 1956 nimmt der Frachter «Ideal X» im Hafen von Newark, New Jersey, 58 gleichgroße Aluminiumboxen an Bord. Am 1. Mai 1956 läuft die «Ideal X» in

bereits zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts verwendet, und die Deutsche Reichsbahn organisiert 1929 ein «Preisausschreiben für den Behälterverkehr» –, aber er hat das Prinzip erfunden, mit gleichförmigen Behältern eine durchgängige Transportkette Land - See - Land zu bilden. Folgerichtig tauft er seine spätere Firma «SeaLand».

Heute sind weltweit 14 Millionen Container unterwegs. Ein Zwanzig-Fuss-Standardcontainer ist gut 6 Meter lang, 2,44 m breit und 2,60 Meter hoch. Er nimmt ein paar tausend Hosen, Schuhe oder Weinflaschen auf, einige hundert Computer oder Fernsehgeräte, Paletten

mit Kinderspielzeug oder Bauteile für Maschinen und Automobile.

Container sind transportierbar mit Lastwagen, Eisenbahnzügen, Seeschiffen und Flugzeugen. Sie werden punktgenau vom Versender zum Empfänger gebracht. Der Container ist diskret und damit sehr sicher: sein Inhalt ist von aussen nicht einsehbar und wird nicht am Behälter deklariert. Kühlcontainer eignen sich für den Transport verderblicher Güter. Der Preis für den weltumspannenden Transport der Güter im Container ist so günstig, dass es kaum mehr eine Rolle spielt, wo auf der Welt ein Produkt hergestellt wird. Das gilt nicht nur für Konsumgüter, sondern auch für die Industrie. Der Container hat das alte Gefüge der Produktion und des Handels zerbrochen und neue wirtschaftliche Kraftzentren – vor allem in Asien – geschaffen.

International agierende Unternehmen tragen die Komponenten für ihre Produkte aus einer grossen Zahl von Ländern zusammen und minimieren so ihre Kosten. 2006 sind in Seehäfen 400 Millionen Umschlagbewegungen auf die und von den Containerschiffen gezählt worden; 2015 sollen es 800 Millionen sein. Je grösser die Menge der transportierten Container ist, umso geringer sind die Kosten des einzelnen Transports.

Der Container bringt den Nachschub für Fabriken und Supermärkte punkt- und zeitgenau ans Ziel. Der Containerpool bildet zudem ein gigantisches bewegliches Zwischenlager für Industrie und Handel. Der Container ist stapelbar, was auf den Umlade- und Lagerplätzen Platz spart und seinen Transport auf Seeschiffen mit über 13'000 Stellplätzen erlaubt.

Zurück zur eingangs erwähnten Textilindustrie des Kanton Glarus: Der Containertransport zur See ist so zuverlässig und seine Kosten sind derart marginal geworden, dass der Textilarbeitsmarkt im Kanton Glarus und jener in Asien wirtschaftliche Konkurrenten geworden sind. Weder kommunale, kantonale, eidgenössische noch europäische Behörden sind imstande, diesen weltweiten Entwicklungen Gegensteuer zu geben. Die politischen Interessenvertreter der Unternehmer wie jene der Arbeitnehmer stehen dem auf der geschrumpften Weltkarte zum Nachbar gewordenen asiatischen Arbeitsmarkt machtlos gegenüber.

Ein Blick zurück zu den klugen Vorfahren lehrt uns über Ansätze zur Remedur: Die Glarner haben seinerzeit erkannt, dass ihnen Reisläuferei und regionale Alpwirtschaft keine nachhaltige Entwicklung bringen. Mit der Industrialisierung führen sie zusätzliche Branchen ein, die die Standortgunst der reichlich vorhandenen Wasserkraft und tüchtiger Arbeitskräfte ausnützen, und sie erweitern ihr Marktgebiet nachhaltig, indem sie Textilien mit im Orient beliebten Dessins herstellen und über einflussreiche Absatzkanäle, über Landsleute in Kontoren vor Ort und clevere eigene Handelsreisende, vertreiben.

Das Neue sind nicht die Massnahmen an sich, neu sind lediglich die sich beschleunigende Kadenz der Lagebeurteilung und die Schnelligkeit beim Ergreifen der richtigen Massnahmen. Der Autorennfahrer Mario Andretti bringt es auf den Punkt: «Wenn man meint, alles unter Kontrolle zu haben, ist man einfach nicht schnell genug.» ■

## Quellen

[1] ARX, Rolf von / DAVATZ, Jürg / ROHR, August: Industriekultur im Kanton Glarus: Streifzüge durch 250 Jahre Geschichte und Architektur. 376 S. Glarus: Verein Glarner Industrieweg GIW / o. O.: Südostschweiz Buchverlag, 2005. ISBN 3 905688 04 2.

[2] ENGEL, Sandra / TODE, Sven: Hafen - Stadt - Hamburg: Von der Alster an die Elbe - Hafententwicklung im Strom der Zeit. 192 S. Hamburg: Hanseatischer Merkur, 2007. ISBN 978 3 922857 37 2.

[3] HECHTEL, Detlef: Das Ende der Einsamkeit: Zur Geschichte der Kommunikation auf See. 328 S. Bremerhaven: Deutsches Schiff[f]ahrtsmuseum / Hamburg: Convent, 2005. ISBN 3 934613 90 X.

[4] KOBELT, Christian (Redaktion) / SCHENKER, Walter / ALT, Albert e. a.: Hundert Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz 1852-1952. Band III: Telefon (Schluss), Radio und Fernsehen, Im Dienste der Armee, Rohrpost und Förderanlagen, Forschung und Versuche, Tarifwesen, Gesetzgebung und Rechtswesen, Die PTT-Betriebe als Arbeitgeber, Materialbeschaffung und -verteilung, Transportwesen, Volkswirtschaftliche Bedeutung, Der Finanzhaushalt, Organisation, Mitarbeit in internationalen Organisationen, Führende Männer, Statistik. 8+1053 S. Bern: Generaldirektion Post Telephon Telegraph, 1962.

[5] LANGENBACH, Kirsten: Eisenzeitliche Schiffsausrüstung im Bereich von Nord- und Ostsee. 220 S. Bremerhaven: Deutsches Schiff[f]ahrtsmuseum / Hamburg: Kabel, 1998. ISBN 3 8225 0451 3.

[6] OLSEN, Olaf / CRUMLIN-PEDERSEN, Ole / JUERGENSEN, Walter [Übersetzung]: Fünf Wikingerschiffe aus Roskilde Fjord. 144 S. 2. Auflage, O. O.: Olaf Olsen / Ole Crumlin-Pedersen, 1978 / Roskilde: The Viking Ship Museum, 1990. ISBN 87 480 0182 1.

[7] PREUSS, Olaf: Eine Kiste erobert die Welt: Der Siegeszug einer einfachen Erfindung. 190 S. 2., erweiterte Auflage, Hamburg: Murmann, 2007. ISBN 978 3 86774 031 9.

[8] SCHIESS, Walter (Redaktion) / BRANDER, Joseph / KELLER, Hermann e. a.: Hundert Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz 1852-1952. Band I: Telegraph. 8+340 S. Bern: Generaldirektion Post Telephon Telegraph, 1952.

[9] THIRSLUND, Sören: Wikinger Navigation: Der Sonnenkompass führte Nordmänner als erste nach Amerika. 40 S. Humlebäk: Sören Thirslund, 1998. ISBN 87 984079 3 7.

[10] WEIGELT, Kurt: Das Ende der Verhandlungsdemokratie. 36 S. O. O.: Industrie- und Handelskammer St. Gallen-Appenzell / St. Gallen: Peter Weigelt, Aktion für freie Meinungsbildung, 2008.

# TEAMverkehr.ch

E-Mail [info@teamverkehr.ch](mailto:info@teamverkehr.ch)  
Internet [www.teamverkehr.ch](http://www.teamverkehr.ch)

## **Otto Hintermeister**

TEAMverkehr.winterthur  
Obere Kirchgasse 2  
8400 Winterthur

Tel 052 213 61 30  
Fax 052 213 61 38  
E-Mail [hintermeister@teamverkehr.ch](mailto:hintermeister@teamverkehr.ch)

## **Oscar Merlo**

TEAMverkehr.zug  
Zugerstrasse 45  
6330 Cham

Tel 041 783 80 60  
Fax 041 783 80 61  
E-Mail [merlo@teamverkehr.ch](mailto:merlo@teamverkehr.ch)

## **Daniel Monsch**

TEAMverkehr.parpan  
Ingenieur- und Planungsbüro Monsch  
Dorfhaus  
7076 Parpan

Tel 081 382 23 23  
Fax 081 382 23 38  
E-Mail [monsch@teamverkehr.ch](mailto:monsch@teamverkehr.ch)

## **Markus Reichenbach**

TEAMverkehr.bern und solothurn  
KONTEXTPLAN  
Staufferstrasse 4, 3006 Bern  
Biberiststrasse 24, 4501 Solothurn

Tel 032 626 59 26  
Fax 032 626 59 25  
E-Mail [markus.reichenbach@kontextplan.ch](mailto:markus.reichenbach@kontextplan.ch)  
[www.kontextplan.ch](http://www.kontextplan.ch)