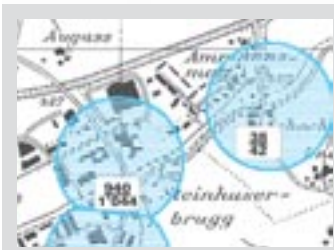


Team*Verkehr*

t r a f f i c o



Tausende sind täglich unterwegs. Planer müssen diese Ströme aufs Papier bringen. Ohne GIS geht heute gar nichts mehr.

Seite 5



Wenn sich Velofahrende und motorisierter Verkehr Strassen teilen, müssen besondere Anforderungen erfüllt werden.

Seite 11



Tempo 30 stösst bei immer mehr Gemeinden auf Akzeptanz. Trotzdem gilt es, das Vorgehen sorgfältig abzuwägen.

Seite 14



TILO prevede entro il 2009 collegamenti ferroviari semiorari tra gli agglomerati ticinesi e di Como e Varese.

Seite 19

Die kommenden Wochen werden verkehrspolitisch hohe Wellen werfen: Am 8. Februar 2004 wird über den Gegenentwurf des Parlaments zur Avanti-Initiative des TCS abgestimmt. Dieser sieht ein Bauprogramm vor, das durch einen neuen Finanzierungsfonds sichergestellt werden soll. Für die Befürworter steht viel auf dem Spiel und

Editorial

entsprechend werben sie für ihren Standpunkt. TeamVerkehr lud den Solothurner Ständerat Ernst Leuenberger (SP) zu einer Kolumne (Seite 3) ein, in welcher er eigene Vorschläge für die Lösung von Verkehrsproblemen aufzeigt. Leuenberger zieht den gezielten Ausbau des öffentlichen Verkehrs dem weiteren Strassenausbau vor.

Derweil arbeiten wir Verkehrsplaner an der Verfeinerung des bestehenden Netzes und versuchen es zu optimieren. Um die komplexen Verkehrsströme zu begreifen, im wahrsten Sinne des Wortes, müssen wir auf zahlreiche Daten zurückgreifen. Die Volkszählung liefert hier einen wichtigen Input und mit Hilfe moderner EDV-Programme, insbesondere des Geografischen Informationssystems (GIS), können die nötigen Grundlagen für die Planung bereitgestellt werden (Seite 5). Weniger technisch aber umso menschlicher geht es bei der Planung von Tempo-30-Zonen zu. Es zeigt sich, wie im Beitrag auf Seite 14 nachzulesen ist, dass der Mitsprache der betroffenen Bevölkerung viel Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, sollen die Massnahmen auf Akzeptanz stossen. Ebenfalls mit einem «schwachen» Verkehrsteilnehmer befasst sich der Beitrag auf Seite 11. Darin wird der Frage nachgegangen, wie Velofahrende und motorisierter Verkehr auf Strassen ausserorts klar kommen. Nicht immer zum Vorteil des «Schwachen», klarere Normen würden für Verbesserungen sorgen.

Viel Spass bei der Lektüre wünscht Ihnen

TeamVerkehr

Steven Kappeler bereichert seit dem August dieses Jahres das Verkehrs-Team bei smt ag. Der 29-jährige dipl. Bauingenieur FH ist bereits nach kurzer Zeit voll integriert und bearbeitet Projekte vorab in den Bereichen Parkierung und Verkehrstechnik. Zudem unterstützt er im Fachbereich Projektmanagement. Herzlich willkommen in unserem Team!



Zudem unterstützt er im Fachbereich Projektmanagement. Herzlich willkommen in unserem Team!



Eigentlich wollte **Arnd Bärsch** nur einen Job für ein paar Monate, um sich das Geld für eine Weltreise zu verdienen. Daraus wurden nunmehr fünf Jahre spannende Zusammenarbeit und Arnd zu einer festen Grösse in unserem Winterthurer Büro. Die geplante Weltreise musste dann eben auf kleinere Portionen verteilt werden – erst kürzlich z.B. entlang der Seidenstrasse durch Kirgisien und Usbekistan. Und dort gab's mit dem Gipfel des Pik Lenin (7134 Meter hoch) einen besonderen Höhepunkt – im



wahrsten Sinne des Wortes. Wir gratulieren unserem Hobby-Bergsteiger zur gelungenen Tour und wünschen auch weiterhin viel

Erfolg im TEAMverkehr und auf den Bergen dieser Welt.

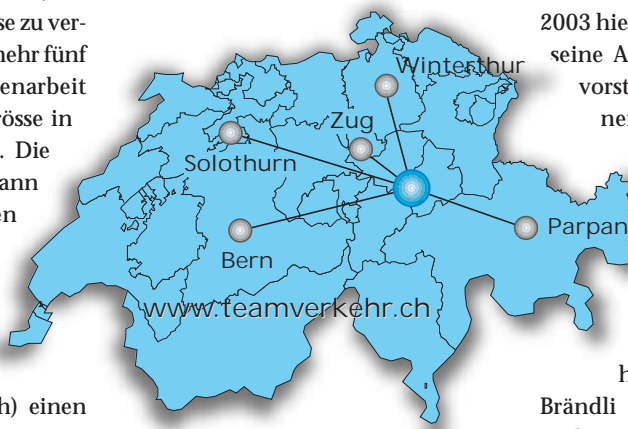


Simon Engeli der letztjährige Newcomer im Büro Winterthur hatte sich schnell als GIS-Spezialist und EDV-Crack etabliert. Er hat nun im Oktober 2003 sein Wirtschaftsstudium in St. Gallen begonnen, uns aber

versprochen künftig für temporäre Spezialaufgaben einzuspringen. Simon – wir wünschen Dir im Studium viel Erfolg und hoffen, Dich so oft wie möglich im Büro Winterthur anzutreffen.



Auch **Andreas Wenger** vom TeamVerkehr Zug/Cham hat sich vorübergehend aus dem Office von Oscar Merlo zurückgezogen, um seine Diplomarbeit zum Abschluss bringen. Ende Jahr sollte Andreas als frisch gebackener Raumplaner seine Tätigkeit im Kanton Zug fortsetzen. Nur ungern haben die Mitarbeitenden von TeamVerkehr Cham ihre Kollegin



Alexandra Lüscher ziehen lassen. Nicht nur hat Alexandra in der von Männern dominierten Verkehrsplanung den weiblichen Gegenpol eingenommen, sie hat dem Team auch in gestalterischen und raumplanerischen Belangen manch wertvollen



Marcel Geser (links) und Guido Gisler.

Impuls gegeben. Neu begrüssen wir die beiden Ingenieure FH für Raumplanung und Verkehr, **Marcel Geser** und **Guido Gisler**. Während Marcel sein Studium bereits abgeschlossen hat, benutzt Guido die Gelegenheit, sich im Rahmen eines Praktikums bei seinen versierten Kollegen zusätzliches Fachwissen anzueignen.



Wohl eher in den Unruhezustand als in den ordentlichen Ruhezustand (sprich: Pensionierung) hat sich Professor **Heinrich Brändli** versetzen lassen: Am 18. November 2003 hielt Brändli seine Abschieds-



vorstellung an der ETH. Sie erinnern sich, in der Ausgabe TeamVerkehr Nummer 4 / 2000 porträtierten wir den streitbaren ETH-Professor, der dafür bekannt ist, dass er mit seiner Meinung nicht hinter dem Berg zurückhält. Wir wünschen Heinrich Brändli für die Zukunft alles Gute und möge die Verkehrswelt auch in Zukunft von seinem enormen Wissen profitieren!

IMPRESSUM

TEAMverkehr ist ein Kommunikationsorgan der Gruppe TEAMverkehr.

Texte: Adrian Arquisch, Arnd Bärsch, Matthias Gfeller, Thomas Gretener, Ernst Leuenberger, Daniel Monsch, Otto Hintermeister, Oscar Merlo, Markus Reichenbach, Rudolf H. Röttinger.

Redaktion und Publishing: pressMedia, Thomas Gretener, Cham.

Druck: Heller Druck, Cham.

Auflage: 1200 Exemplare.

Erscheinungstermin: Dezember 2003.

Die Verkehrspolitik nicht auf den Kopf stellen

Die Verkehrspolitik des Bundes wurde klar definiert in Volksabstimmungen: 1994 haben Volk und Stände gegen den Bundesrat, gegen die Parlamentsmehrheit, gegen die Verkehrsverbände, gegen die Abstimmungskampf-Millionen der Wirtschaft klar entschieden: Güterverkehr gehört auf die Schiene, und es gibt keine zweite Gotthardstrassenröhre.

Das Volk setzte die Eckpfeiler

1998 haben haben die Schweizer Stimmberechtigten ebenso klar entschieden, mit einer Lastwagenabgabe (LSVA) sollen Verkehrslenkung betrieben werden und zudem dringend nötige Bahnausbauprojekte (NEAT, Bahn 2000 etc) finanziert werden. Das alte Schienensystem aus dem 19. Jahrhundert soll modernisiert werden.

Damit hat die Schweiz eine klare europaweit beachtete verkehrspolitische Perspektive skizziert. Das Bahnnetz soll mit Bahn 2000 und NEAT ausgebaut und modernisiert werden, damit die nötigen Kapazitäten vorhanden sind. Dank Alpenschutzartikel in der Verfassung und NEAT kann der alpenquerende Gütertransitverkehr auf die Schiene gebracht werden. Mit dem Landverkehrsabkommen konnte dies auch mit der Europäischen Union vertraglich festgehalten werden. Und dank LSVA und FinöV sind die überfälligen Infrastrukturmassnahmen auch finanziert. Eine Erfolgsgeschichte.

Die Strasse im Nachteil?

Die Strassenverbände sahen damit nun die Strasse im Nachteil und

Die schweizerische Verkehrspolitik wird im nächsten Jahr durch wichtige Entscheide beeinflusst werden. Mit dem Gegenvorschlag zur Avanti-Initiative will das Parlament einen Schritt zurück machen. Zudem steht die Bahnreform 2 zur Diskussion, welche über die Bahnlandschaft entscheiden wird.

■ ERNST LEUENBERGER, STÄNDERAT, SOLOTHURN*

lancierten die Avanti-Initiative. Diese verlangt eine angemessene Leistungsfähigkeit der Verkehrsinfrastrukturen, den Ausbau der wichtigsten Autobahnstrecken auf sechs Spuren, einen zweiten Gotthardstrassentunnel und die Fertigstellung und Werterhaltung des Nationalstrassennetzes. Das Parlament hat einen Gegenvorschlag beschlossen, welcher noch weiter geht als die Avanti-Initiative. Es soll zusätzlich ein Strassenbaufonds eingerichtet werden. Nicht nur begrenzte Nationalstrassenstücke sollen auf sechs Spuren ausgebaut werden, sondern der Gegenvorschlag schafft die verfassungsmässige Grundlage für eine Kapazitätsausweitung des ganzen Nationalstrassennetzes im Sinne einer Generalvollmacht an das Parlament.

Fragwürdige Schlaumeiereien

Dass die Erfinder des Gegenvorschlags schlaumeierisch noch ein Zückerchen für den öffentlichen Verkehr eingebaut haben, macht diesen Brocken für mich nicht verdaulicher: Der Agglomerationsverkehr soll gefördert werden. Die Rede ist von jährlich

300 Millionen, die aus dem Strassenbaufonds jährlich in die Infrastruktur des Agglomerationsverkehrs fliessen sollen. Die Rede ist von einer Halbierung des Betrages für Strassen und öffentlichen Verkehr. Ganz Schlaue haben schon ausgerechnet, dass die Strassen in den Agglomerationen letztlich auch dem Busverkehr und damit dem öffentlichen Verkehr dienen; diese Liesel kennen wir am Geläut.

Weil der Gegenvorschlag bei Tag besehen auch aus Sicht der Strassenlobby weitergeht als die Avanti-Initiative, haben sie die Initianten zugunsten des Gegenvorschlages zurückgezogen.

Schlussfolgerungen

Für mich stehen zwei Dinge fest:
■ Wenn die Bundeshilfe an den



*Ernst Leuenberger (SP) ist seit 1999 Ständerat des Kantons Solothurn. Von 1983 bis 1999 war er Mitglied des Nationalrates, 1998 dessen Präsident. Er ist Präsident des Schweizerischen Eisenbahn- und Verkehrspersonal-Verbandes SEV und Präsident der ständerätlichen Verkehrskommission KVF 2002/03. Er lebt in Solothurn.

Agglomerationsverkehr wirklich ein spezielle Verfassungsgrundlage braucht, ist diese auch zu schaffen, aber nicht in einer Sammelpackung Avanti-Gegenvorschlag.

■ Ich lehne die Avanti-Initiative und den Gegenvorschlag ab.

Gotthard: Keine falschen Signale

Die grösste Polarisierung wird es wegen des geplanten Baus des zweiten Gotthardstrassentunnels geben. Die NEAT am Gotthard ist noch lange nicht in Betrieb und schon soll ein Konkurrenzbauwerk, eine zweite Strassenröhre, beschlossen werden.

Eines müsste eigentlich klar sein: Wir wollen den europäischen Transit-

«Der Souverän muss davon überzeugt werden, dass die vom Ständerat schon beschlossene Verfassungsänderung sinnvoll ist. Wir sind aber auf dem richtigen Weg.»

verkehr nicht noch zusätzlich durch die Schweiz locken. In einem Zeitpunkt, in dem die benachbarten EU-Länder auch von LKW-Maut reden und von der Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene, darf die Schweiz nicht gegenteilige Signale aussenden.

Im Übrigen würde durch einen zweiten Gotthardstrassentunnel bloss weitere Engpässe in den Anfahrtsstrecken zum Gotthard entstehen und der Ruf nach weiteren Strassenausbauten würde wieder ertönen. Dieser Entwicklung dürfen wir nicht noch weiteren Auftrieb geben. Auch umweltpolitisch ist eine Lockerung des Alpenschutzes unter diesen Aspekten nicht vertretbar.

Staat zahlt Liberalisierungszeche

Die Bahnreform 2 wird weitere Meilensteine der (Bahn-) Verkehrs-

politik setzen. Der Wettbewerb im Schienenverkehr soll weiter vorangetrieben werden. Dabei sollten selbst die Liberalisierer bemerkt haben, dass der Wettbewerb nicht funktioniert. Der Niedergang der kecken Provokatorin Mittel-Thurgau-Bahn in der Ostschweiz hat uns dies real vor Augen geführt. Am Schluss durften die SBB die Konkursmasse übernehmen. Ich nenne das Verstaatlichung der Privatisierungs- und Liberalisierungsfolgen.

Das Bundesamt für Verkehr sieht zwei Strategien vor: Eine verstärkte SBB AG und eine Variante «SBB AG plus x Privatbahngruppen». Durch eine stärkere SBB AG möchte man die Unternehmung für den europäischen Wettbewerb stärken. Durch die Zusammenlegung werden Synergiepotentiale geschaffen. Was auch immer bei diesem Prozess rauskommt, ich werde mich als Gewerkschafter dagegen wehren, dass am Schluss wieder das Bahnpersonal die Zeche zahlen muss.

Die Herausforderungen

Für den öffentlichen Verkehr in der Schweiz stellen sich in Zukunft folgende Probleme:

1. Der öffentlichen Verkehr benötigt Infrastruktur-Investitionen auch nach FinöV.

■ Bahn 2000, 2. Etappe darf nicht auf die lange Bank geschoben werden; die Finanzierung ist sicherzustellen.

■ Das Schienennetz aus dem 19. Jahrhundert ist keine gute Voraussetzung für einen Bahnfrühling im 21. Jahrhundert.

■ Die Förderung des Agglomerationsverkehrs ist an die Hand zu nehmen. Busse brauchen in den Zentren eigene Fahrspuren. Bus im Stau ist unattraktiv.

2. Der öffentliche Verkehr braucht dringend Innovation.

■ Bahnkupplungen aus dem 19. Jahrhundert sind untauglich im 21. Jahrhundert.

■ Inkompatible Bahnstromsysteme müssen überbrückt werden.

■ Im Orts- und Nahverkehr sind neue kollektive Transportmittel einzusetzen

■ Innovativ wären auch effizientere und schnellere Grenzkontrollen im Bahnbereich (zum Beispiel: Chiasso, Domodossola).

3. Die Konkurrenzierung des öffentlichen Verkehrs durch permanenten Ausbau der Strassenkapazität macht alle Anstrengungen zu dessen Förderung zunichte.

■ Die Avanti-Initiative und der Gegenvorschlag müssen abgelehnt werden.

4. Die Qualität des öffentlichen Verkehrs muss ein hohes Niveau haben -Attraktive Fahrpläne sind das A und O des öffentlichen Verkehrs.

■ Guter Kundendienst erfordert qualifiziertes Personal (das ist bei 50 bis 70% Personalkostenanteil im öffentlichen Verkehr eine Kostenfrage). Damit sind auch Grenzen der Rationalisierung angesprochen.

■ Stehplätze sind unattraktiv.

5. Der öffentliche Verkehr als Bereich, der aus öffentlichen Kassen finanziert wird, ist ständig bedroht von Sparübungen (Stop and go schadet der Attraktivität gewaltig).

■ Die Leistungsvereinbarung zwischen Bund und SBB darf nicht weiter verändert werden.

6. Der öffentliche Verkehr ist ein Wirtschaftsfaktor als Arbeitgeber, als Auftraggeber an Bauwirtschaft, Fahrzeugbau, etc.,

■ Auch als Erbringer einer erheblichen Transportleistung hat er einen grossen volkswirtschaftlichen Nutzen.

Das nächste Jahr wird von verkehrspolitischer Bedeutung. Es wird sich herausstellen, ob sich der öffentliche Verkehr gegen die Strassenbauer wehren kann. Denn Investitionen in den öffentlichen Verkehr sind nicht nur nötig, sondern auch für die Zukunft von grösster Wichtigkeit. Mobilität hat ihren Preis. ■

Völkerwanderung

■ ARND BÄRSCH UND
OTTO HINTERMEISTER,
WINTERTHUR

Spätestens im morgendlichen Stau auf der Autobahn, in überfüllten S-Bahnwagen oder im Verkehrschaos der verstopften Innenstädte können wir die unangenehmen Folgen einer neuzeitlichen «Völkerwanderung» hautnah miterleben. Ein (fast) perfekt organisiertes öffentliches Verkehrsnetz und die zunehmende Motorisierung der Bevölkerung lassen vormals kaum überbrückbare Distanzen zusammenschmelzen und begünstigen die fortschreitende «Entmischung» unserer Lebensbereiche.

Vor allem die wachsenden Entfernungen zwischen Wohn- und Arbeitsorten machen uns täglich aufs Neue

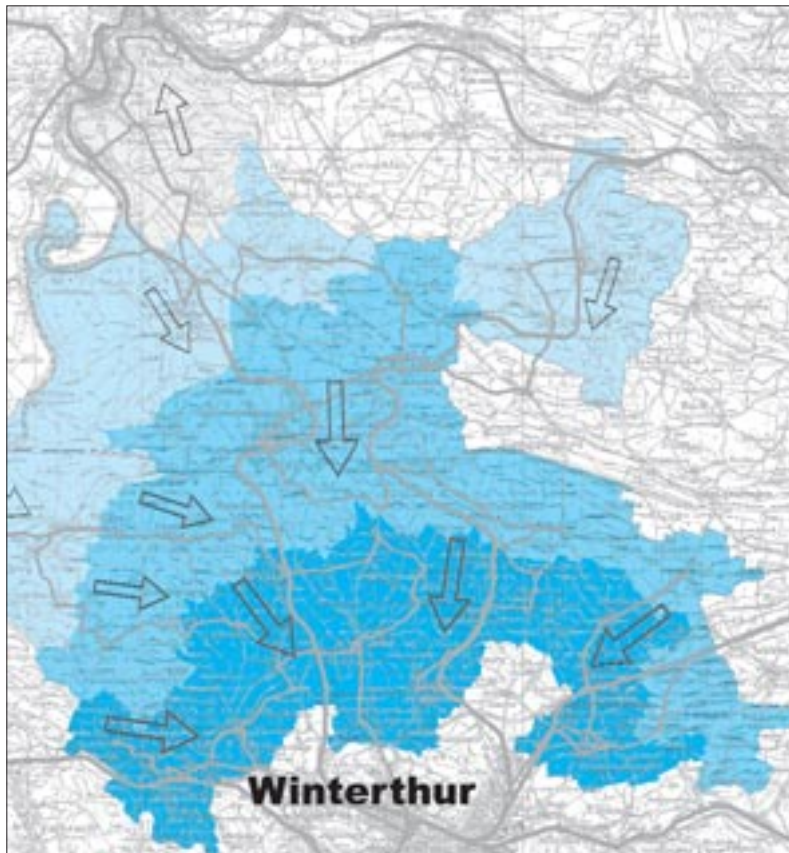
zu Nomaden – den Pendlern. Um die dabei entstehenden Verkehrsströme zu beherrschen, werden Erkenntnisse zum Pendlerverhalten zur entscheidenden Grundlage verkehrsplanerischer Arbeiten. Doch woher bekommt der Verkehrsplaner die dazu erforderlichen Informationen?

Volkszählung als Datenbasis

Eine der wertvollsten, längst nicht nur für Verkehrsplaner interessanten, Datengrundlagen liefert die

alle zehn Jahre stattfindende Schweizerische Volkszählung, deren 2000er Durchführung jetzt in ausgewerteter Form vorliegt. (Bis vor kurzem musste hier noch auf natürlich längst nicht mehr aktuelle – Daten von 1990 zurückgegriffen werden).

Die darin enthaltenen Informationen über Einwohnerzahlen, Bevöl-



Pendleranteil der Weinlandgemeinden in Richtung Winterthur
 (■ 10-20 Prozent, ■ bis 30 %, ■ bis 50 Prozent)

Pendlerstatistik – Inhalt und Auswertung

Wunschlinien (Wohnort – Arbeits- bzw. Schulort)

Erlauben Rückschlüsse auf die Bedeutung von Verbindungsachsen im MIV und ÖV. Im ÖV lassen sich Hauptverbindungskorridore und bevorzugte Anschlusspunkte ableiten:

- Wo liegen die Hauptziele / Zentren?
- Auf welche Korridore (Hauptströme) konzentriert sich der Pendlerverkehr?
- Welche Umsteigepunkte sind massgebend und welche Anschlüsse (Richtungen) sind bevorzugt zu gewährleisten?

(Grundlage Projekt «ZVV-Busvision», vgl. Heft 6)

Verkehrsmittelwahl

Beurteilung des ÖV-Modal-Split. Zum Beispiel in Bezug zum vorhandenen ÖV-Angebot oder im Vergleich mit bestehenden Zielvorgaben im jeweiligen Untersuchungsgebiet.

- In welchen Orten bzw. Quartieren gibt es evtl. brachliegende Reserven bei der ÖV-Nutzung?
- Werden politische / planerische Ziele erreicht?

Vergleich der Daten (Volkszählung 1990 – 2000)

- Gibt es Veränderungen bei den bevorzugten Zielen?
- Zeigen sich neue Schwerpunkte («Boomgebiete»)?
- Wie haben sich allgemein die Distanzen verändert?
- Verändern sich Verkehrsmittelwahl und Unterwegszeit (schnellere/langsamere Beziehungen)?

kerungsstruktur, Wohn-, Arbeits- und Schulorte sowie Erhebungen zu Verkehrsmittelwahl und Unterwegszeiten der Pendler erlauben vielfältige verkehrsplanerische Analysen. Kommt hinzu, dass es sich hierbei um raumbezogene Daten handelt - also ein ideales Anwendungsfeld für Geografische Informationssysteme (GIS), deren zunehmende Bedeutung für die Verkehrsplanung wir in der letzten Ausgabe bereits vorstellten (vgl. Heft Nr.6).

Welche konkreten Aussagen uns die Volkszählung liefert und wie diese mittels GIS verarbeitet und mit weiteren Informationen verknüpft werden können, zeigen einige Anwendungsbeispiele aus aktuellen TEAMverkehr-Arbeiten mit dem Schwerpunkt Öffentlicher Verkehr.

Uns geht es dabei vor allem um möglichst einfach zu erstellende, flexibel einsetzbare Planungshilfen zur Visualisierung von verkehrsplanerischen Grundlagen (z.B. Potential Einwohner / Arbeitsplätze) oder zur Verknüpfung unterschiedlicher Datenebenen (z.B. Verhältnis Potential zu Nachfrage), wobei die GIS-Anwendung mit jedem Projekt verfeinert wird.

Pendlerstatistik

Ein für Verkehrsplaner besonders interessanter Teil der Auswertungen zur Volkszählung 2000 ist die so genannte Pendlerstatistik, also die Informationen zu Arbeits- und Ausbildungsorten inkl. der auf dem Arbeits- bzw. Schulweg benutzten Verkehrsmittel. Mit einem GIS eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten zur Visualisierung der Grundlagendaten sowie zur Herstellung neuer Datenverknüpfungen.

Die Informationen aus der Pendlerstatistik stehen grundsätzlich pro Gemeinde zur Verfügung, was die genannten Grobanalysen (vgl. Kasten) ohne weiteres ermöglicht. Mit der Volkszählung 2000 erfolgt die Datenaufbereitung bereits zum zwei-

ten Mal seit 1990 auch landesweit im Hektarraster – und hier wird es für uns Verkehrsplaner besonders interessant: Mit dieser entscheidenden Verfeinerung wird nämlich zusätzlich zu den regionalen Pendlerströmen auch eine Analyse des gemeindeinternen Pendlerverhaltens möglich – insbesondere bei Städten mit eigenem Nahverkehrsnetz ist das als Planungsgrundlage äusserst wertvoll. Gerade hier bilden die Binnenpendler mit einem Anteil von oft mehr als 50 Prozent die Hauptverkehrsströme mit den entsprechenden Auswirkungen auf die örtlichen Verkehrsnetze.

■ Wenn die Pendlerdaten im Hektarraster vorliegen, lassen sich die einzelnen Rasterfelder beispielsweise den vorhandenen ÖV-Haltestellen zuordnen. In Verbindung mit Informationen über die dort verkehrenden Linien kann dann ermittelt werden, ob die Mehrzahl der Pendler das nächste Zentrum oder eine S-Bahn-Station direkt oder nur mit Umsteigen erreicht.

■ Die Verknüpfung von Reiseziel (Arbeits- oder Schulort) mit Verkehrsmittelwahl und Reisezeit ermöglicht Analysen der zeitlichen Erreichbarkeit bestimmter Ziele. Wie schnell sind z.B. das eigene Ortszentrum, die Kantonshauptstadt oder sonstige Ziele mit dem Auto oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar?

Aus der Bewertung anhand planerischer Zielvorgaben oder durch Quervergleiche zwischen verschiedenen Quartieren lässt sich so z.B. der Handlungsbedarf für eine ÖV-Beschleunigung ableiten.

■ Die Analyse der Verkehrsmittelwahl innerorts zeigt ausserdem, wo wichtige Verbindungen im Langsamverkehr verlaufen bzw. verlaufen könnten und erleichtert damit die gezielte Förderung des Velo- und Fussgängerverkehrs.

Siedlungsstruktur

Bei der Siedlungsstruktur geht es in erster Linie um die Anzahl und Ver-



Potential der Einwohner- und Arbeitsplätze im ¼-ha-Raster:

■ Wohnanteil höher als 70 Prozent, ■ 30 bis 70 Prozent, ■ kleiner als 30 Prozent



◆ Schulen / Kindergärten, ◆ Verkaufsfläche im ha-Raster. Grössere Symbole bedeuten grössere Fläche.

Auswertungen zur Siedlungsstruktur

Einwohner und Arbeitsplätze (Wohnort – Arbeits- bzw. Schulort)

- Liefern die Grundlage für die Berechnung des Verkehrsaufkommens mit dem sog. Vierschrittmodell
- Nutzungsmischung Wohnen/Arbeiten gibt Hinweise auf Grobverteilung von Binnenverkehrsströmen sowie Aussagen zu spezifischen Verkehrsbedürfnissen einzelner Quartiere (z.B. Betriebszeiten beim ÖV)

Spezielle Nutzungen (Verkaufsflächen, Schulen, Sportanlagen etc.)

- Hinweise auf Verkehrsströme im Einkaufs- und Freizeit- und Schülerverkehr
- Daten zu Handelsfläche und Geschäftstyp erlauben Schätzungen zum Kundenaufkommen in Einkaufsgebieten und damit zu den erwartenden Verkehrsbelastungen (Erfahrungswerte aus Vergleichen mit ähnlichen Anlagen)

teilung von Einwohnern (EW) und Arbeitsplätzen (AP). Während die Einwohner mit der Volkszählung erhoben werden, stammen Informationen über die Arbeitsplätze aus der alle 3 Jahre durchgeführten Betriebszählung.

Für die ÖV-Planung sind dann folgende Arbeitsschritte wesentlich:

- Potentialerhebung EW/AP («Abgreifen» mit GIS)
- Verkehrserzeugung über spezifisches Verkehrspotential (Fahrtenanfänge bzw. -enden pro Tag je nach Nutzung)

- Modal Split (ÖV-Anteil aus Statistik, Erfahrungswert oder Zielvorgabe)
- Umlegung ÖV-Fahrten auf Liniennetz (Visualisierung mit GIS) beziehungsweise Zuordnung zu den Haltestellen (Bild Seite 9).

Aus der Darstellung spezieller Nutzungen in Verbindung mit dem bestehenden Verkehrsnetz sind noch ganz andere Aussagen möglich – z.B. bezüglich Schulwegen und Schulwegsicherheit.

Raumplanung – Verkehr

Neben rein verkehrsplanerischen Betrachtungen bilden Informationen zu Einwohnern und Arbeitsplätzen auch die Basis für GIS-gestützte raumplanerische Analysen. Diese resultieren insbesondere aus der Verknüpfung mit dem Zonenplan (Bau- und Zonenordnung BZO) bzw. dem beabsichtigten Planungs-

horizont der betrachteten Gemeinde:

- Darstellung von Ausbaugrad und vorhandenen Reserven (Verdichtungspotential)
- Analyse der bisherigen Entwicklung und Aufzeigen künftiger Entwicklungsmöglichkeiten des Siedlungsgebietes
- Prognose und frühzeitiges Erkennen langfristiger räumlicher Entwicklungen (auch Fehlentwicklungen !)

Für die Verkehrsplanung bedeutet das wiederum, mit der entsprechenden Infrastrukturplanung rechtzeitig auf Siedlungsentwicklungen zu reagieren.

- Genügen die derzeitigen Verkehrsnetze auch langfristigen Erfordernissen?
- Wann werden Kapazitätsengpässe auftreten bzw. sich verschärfen?

Das kann sowohl die Erhöhung

der Leistungsfähigkeit von Strassen und Knoten betreffen als auch die Bereitstellung zusätzlicher Kapazitäten im ÖV – bis hin zur Planung ganz neuer Angebote wie z.B. Stadtbahnprojekte.

Erschliessungslücken finden / Angebot optimieren

Auch hier bietet sich ein ideales Betätigungsfeld für GIS-Anwendungen, mit denen die Informationen aus der Pendlerstatistik, Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen mit einem ebenfalls in digitaler Form aufbereiteten - ÖV-Netz kombiniert werden können:

■ Wo liegen Erschliessungslücken?

Die Überlagerung der Einwohner- und Arbeitsplatzverteilung (h-Raster) mit den Haltestelleneinzugsgebieten zeigt, welche bzw. wie viele Einwohner oder Arbeitsplätze nicht mit öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossen sind (vgl. Bild). Dabei sind die Luftlinienentfernungen zu den Haltestellen für eine Grobanalyse meist ausreichend. Bei vorhandenem digitalem Wegenetz kann mit den tatsächlichen Fusswegen eine höhere Genauigkeit erzielt werden. Genauer wird die Auswertung auch, wenn die Einwohner und Arbeitsplätze aus dem Hektarraster unter Berücksichtigung von Bauzonen und Überbauungsstand auf ein feineres, z.B. 50m-Raster verteilt werden.

■ Lohnt sich ein Angebotsausbau?

Aus dem Zusammenhang zwischen der Bedienungshäufigkeit an einer Haltestelle und dem ÖV-Anteil bei den Pendlern in ihrem Einzugsgebiet können sich Hinweise auf den Handlungsbedarf für Angebotsverbesserungen ergeben. Vergleiche mit Werten anderer Quartiere erlauben es, die Chancen einer möglichen Erhöhung des ÖV-Anteils durch z.B. Taktverdichtungen abzuschätzen.

Dies gilt natürlich auch ganz allgemein für den Zusammenhang zwischen Potential EW/AP eines Quartiers, Bedienungshäufigkeit der dort



Erschliessungslücken ausserhalb 150 Meter (hell) beziehungsweise 200 Metern (dunkel) des Haltestelleneinzugsgebietes.



Verkehrspotential pro Haltestelle für zwei Prognosezustände (200-Meter-Einzugsgebiet).

verkehrenden Bus- oder Tramlinie und tatsächlicher Nachfrage (Zählung Ein/Aussteiger).

Quervergleiche zwischen verschiedenen Linien und ihren Einzugsgebieten können die Entscheidungsgrundlage für Angebotsaus- oder -abbauen liefern und erleichtern somit einen effizienten Mitteleinsatz (vgl. Heft 3 «Mehr Effizienz für die Winterthurer Busse»).

■ Sind wir auf dem richtigen Netz?

Mit Hilfe der Pendlerstatistik lässt sich beantworten, ob ein eigentlich gutes Angebot evtl. deshalb nicht angenommen wird, weil die Wunschlinien zu wenig berücksichtigt sind:

- Entspricht die Angebotsdichte der einzelnen Linien ihrer Bedeutung, zum Beispiel als Hauptrelationen ins Zentrum oder Zubringer zu wichtigen Anschlüssen?

- Werden die aus Potential (EW/AP) und Wunschlinien abgeleiteten Hauptverbindungskorridore mit dem aktuellen Liniennetz überlagert, kann das die Notwendigkeit für neue ÖV-Verbindungen veranschaulichen (vgl. Projekt Busvision im Heft 6).

Hilfsmittel zur Betriebsplanung

Weitere Anwendungsgebiete für den GIS-Einsatz im Öffentlichen Verkehr liegen bei der Detailplanung des ÖV-Betriebes - beispielsweise für:

■ Die Ermittlung betrieblicher Parameter.

Bei Neuplanungen oder Variantenvergleichen lassen sich Linielänge, resultierende Fahr- und Umlaufzeiten und der entsprechende Fahrzeugbedarf ermitteln.

■ Die Routenplanung am Bildschirm.

Eine Überprüfung der Befahrbar-

keit von Strassenabschnitten aufgrund der Daten aus dem digitalen Strassennetz kann Testfahrten ersetzen.

■ Die Visualisierung und Beurteilung des Liniennetzes nach bestimmten Kriterien.

So lässt sich beispielsweise darstellen, welche Haltestellen behindertengerecht ausgebaut sind und welche Verbindungen von dort aus möglich werden. Aufgrund der Potentialdaten aus der Volkszählung lässt sich der Anteil behindertengerecht erschlossener Einwohner und Arbeitsplätze bezogen auf ein bestimmtes Gebiet (Kanton, Stadt etc.) berechnen.

Ausblick

Mit den hier gezeigten Praxisbeispielen sind die Möglichkeiten des GIS-Einsatzes zur Lösung verkehrspolitischer Fragestellungen natürlich

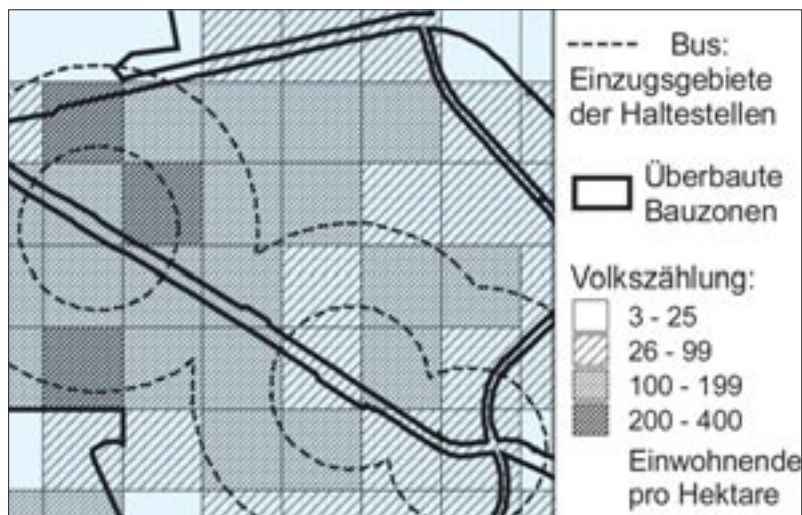
Mit Spannung erwartet: Die Hektar-rasterdaten der Volkszählung 2000

Volkszählungsdaten zeigen nicht nur die Bevölkerungsdichte zum Zeitpunkt der Zählung auf. Sie dienen auch dem Abschätzen von Reserven in den Bauzonen. GEODATA Gfeller weiss, wie dies mit einem Geo-Informationssystem (GIS) effizient möglich ist.

■ MATTHIAS GFELLER,
WINTERTHUR

Aus den aktuellsten Volkszählungen sind Daten in der Auflösung einer Hektare erhältlich (seit 1970 für Teilgebiete der Schweiz und seit 1990 für die ganze Schweiz). Die detaillierten Daten der Volkszählung 2000, werden im Jahr 2004 endlich vollständig verfügbar sein. Ein Monitoring der Veränderungen 1990 – 2000 wird die Wanderung der Bevölkerung auch innerhalb von Städten, Quartieren und Dörfern aufzeigen.

Für die Reserveschätzung müssen neben den Rasterdaten auch



Die Abbildung zeigt für einen kleinen Ausschnitt, wie Zonenplan mit Überbauungsstand, Einzugsgebiete und Rasterdaten GIS-gestützt überlagert und präsentiert werden können.

Zonenpläne und Überbauungsstand eines Gebietes digital vorliegen. Die Hektarrasterdaten sind auf einzelne Zonentypen umzulegen. GIS-technisch liegt in diesem Arbeitsschritt die anspruchsvollste Aufgabe. Da auch in Wohnzonen neben Wohnen noch andere Nutzungen (stilles Gewerbe, Quartierläden, etc.) zulässig sind, müssen die vom Bundes-

amt für Statistik gelieferten Werte zonenspezifisch korrigiert werden.

Gestützt darauf lässt sich die pro Zonentyp hochgerechnete Wohn-dichte ermitteln. Damit sind ortsspezifische Prognosen zum Wachstumspotenzial in noch unüberbauten Bauzonen möglich: Prognosen, welche in der Verkehrsplanung auf brennendes Interesse stossen. ■

Fortsetzung von Seite 9

noch längst nicht ausgeschöpft. Doch so verlockend diese Perspektive auch sein mag - ganz so einfach ist die Sache dann doch wieder nicht, denn bis die gewünschten Ergebnisse in geeigneter Form vorliegen, sind einige Hürden zu nehmen. Solange es sich dabei «nur» um technische Probleme handelt, haben wir mit unserem Partner Matthias Gfeller und seiner Firma GEODATA Gfeller kompetente Fachleute im Haus und konnten schnell

ein eingespieltes Team bilden. Weit schwieriger als die eigentliche Datenverarbeitung gestaltet sich jedoch oftmals die Beschaffung der erforderlichen Grundlagen. Diese sind nicht immer in genügender Detaillierung vorhanden, Zuständigkeiten zuweilen schwer durchschaubar (Welches Amt macht was?) und die Vergabe von Benützungsberechtigungen alles andere als einfach geregelt. Manchmal können auch die - grundsätzlich sicher

berechtigten - Datenschutzbestimmungen die Planungsarbeit ganz erheblich behindern. All das wird uns jedoch nicht entmutigen. Weitere Möglichkeiten zur GIS-unterstützten Planung im Öffentlichen Verkehr werden sich erfahrungsgemäss aus der aktuellen Arbeit ergeben.

Fragen Sie das TEAMVerkehr nach Anwendungsbeispielen oder massgeschneiderten Lösungen! Wir bleiben dran... ■



Die Anforderungen an Strassen mit Gemischtverkehr aus der Sicht der Velofahrenden: Die Normen weisen Lücken auf. Das zeigen die Resultate einer Studie des SVI.

■ MARKUS REICHENBACH,
SOLOTHURN

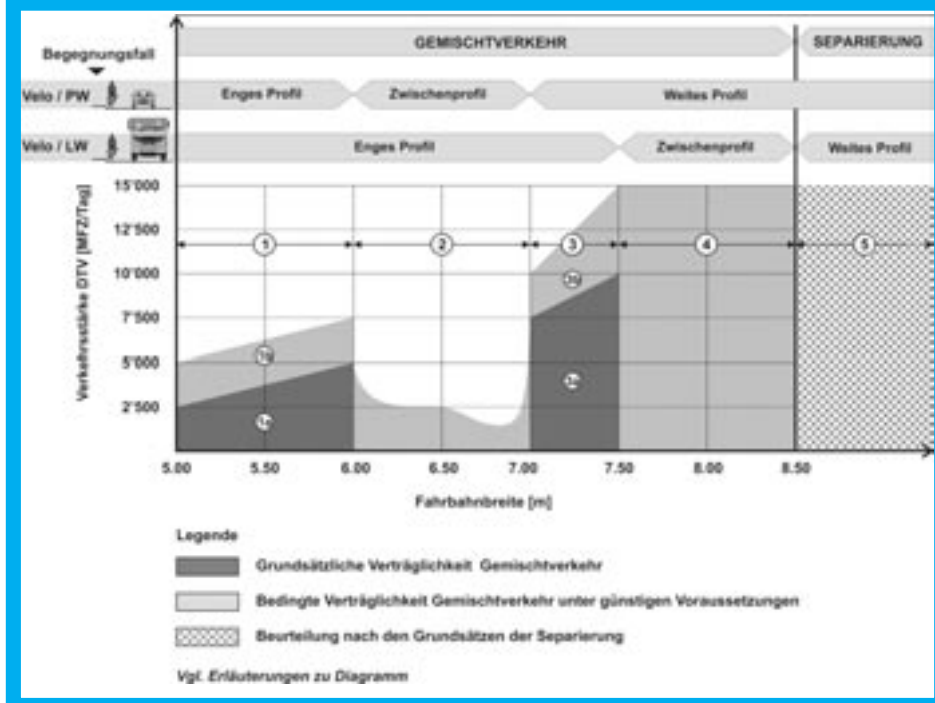
Velofahrer im Sandwich



Der Begriff Gemischtverkehr meint in diesem Zusammenhang Strassen, auf welchen der Veloverkehr auf gemeinsamer Fläche (ohne Radstreifenmarkierungen) mit dem Motorfahrzeugverkehr geführt wird. Dies stellt innerorts und ausserorts nach wie vor den Regelfall dar.

In den Schweizer Normen wird der Veloverkehr mehrheitlich als Nebenaspekt behandelt. Die Normen weisen zudem aus der Sicht der Velofahrenden wesentliche Lücken auf. Kriterien für die Beurteilung der Sicherheit und der Attraktivität des Veloverkehrs auf bestehenden Stras-

Diagramm 1: Verträglichkeit der Führung des Veloverkehrs auf Strassen innerorts mit Gemischtverkehr



sen und entsprechende Festlegungen zur Auslegung neuer oder umgestalteter Strassen fehlen. Dieser Mangel ist hauptsächlich in Bezug auf verkehrsorientierte Strassen störend.

Im Rahmen des Forschungsauftrages «Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer»* wurde den offenen Fragen nachgegangen. Der Fokus wurde dabei auf die freie Strecke verkehrsorientierter Strassen innerorts und ausserorts gerichtet.

Grundlagen

Aufgrund einer umfassenden Auswertung vorhandener Literatur und Normen aus der Schweiz und dem Ausland, einer Bestandsaufnahme der gängigen Praxis in ausgewählten Kantonen sowie einer spezifi-

schon Statistik des Unfallgeschehens wurde eine Auslegeordnung erstellt.

Dabei ergaben sich markante Unterschiede u.a. im vergleichsweise hohen Stellenwert, welchen die Belange des Veloverkehrs in Deutschland und den Niederlanden haben. In diesen Ländern werden in Abhängigkeit zu den betrieblichen Parametern wie Verkehrsmenge und -zusammensetzung sowie Geschwindigkeit entweder enge Profile, welche das Vorbeifahren von Motorfahrzeugen an Velofahrenden auf dem gemeinsamen Fahrstreifen nicht zulassen, oder weite Fahrbahnen, welche dies mit ausreichendem Seitenabstand ermöglichen, empfohlen. Zwischenmasse zwischen engen und weiten Profilen werden als kritisch eingestuft.

Die Umfrage bei den Kantonen ergab stark unterschiedliche Praktiken, sowohl in Bezug auf die Beurteilung, bei welchen Verkehrsmengen der Gemischtverkehr vertretbar noch

ist, wie auch bezüglich der geeigneten Fahrbahnbreiten. Die Kantone bestätigen zudem die Lücken in den Normen. Die Kantone Bern und Zürich schufen wohl nicht zuletzt deshalb eigene «Velo-Ordner», welche gegenüber den Normen weitergehende und konkretere Festlegungen enthalten, dies teilweise in enger Anlehnung an die vorgenannten ausländischen Richtlinien.

Untersuchungen an Fallbeispielen

Eine Vielzahl von Fallbeispielen mit unterschiedlichen Fahrbahnbreiten und Verkehrsstärken wurde untersucht, die Begegnungsfälle zwischen Velos und motorisiertem Verkehr systematisch erfasst und ausgewertet.

Resultate für Strassen innerorts

Die Untersuchung bestätigt, dass die Unterscheidung in enge und weite Profile sowie in kritische Zwischenprofile aus Sicht des Veloverkehrs wesentlich ist. Die Profilabgrenzung ist dabei für die Begegnungsfälle mit PW und LW entsprechend der unterschiedlichen Fahrzeugbreiten und Erfordernissen der Breitenzuschläge wie auch der erforderlichen Abstandsverhalten zu den Velofahrenden differenziert zu beurteilen.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich aussagekräftig in Diagrammform darstellen.

Diagramm 1: Verträglichkeit der Führung des Veloverkehrs auf Strassen innerorts mit Gemischtverkehr

Für die unterschiedlichen Breitenbereiche 1 bis 4 wird die Eignung für die Veloführung im Gemischtverkehr in Abhängigkeit der Verkehrsstärke angegeben. Bei den günstigen Profilweiten ergibt sich auch bei Verkehrsstärken oberhalb der grundsätzlichen Verträglichkeit und bei ungünstigen Zwischenprofilen zumindest bei geringen Verkehrsstärken unter

günstigen Voraussetzungen bzw. Rahmenbedingungen eine zumindest bedingte Verträglichkeit. Günstige Rahmenbedingungen bilden je nach Kombination der Grundvoraussetzungen (Fahrbahnbreite, Verkehrsstärke) u.a. Situationen mit geringem Schwerverkehrsaufkommen und/oder eine Verlangsamung des motorisierten Verkehrs.

Strassen mit Fahrbahnbreiten ab rund 8.50 m ermöglichen vollwertige Fahrstreifen je für den Zweiradverkehr (Radstreifen) und den motorisierten Verkehr und sind deshalb nach den Grundsätzen der Separation zu beurteilen.

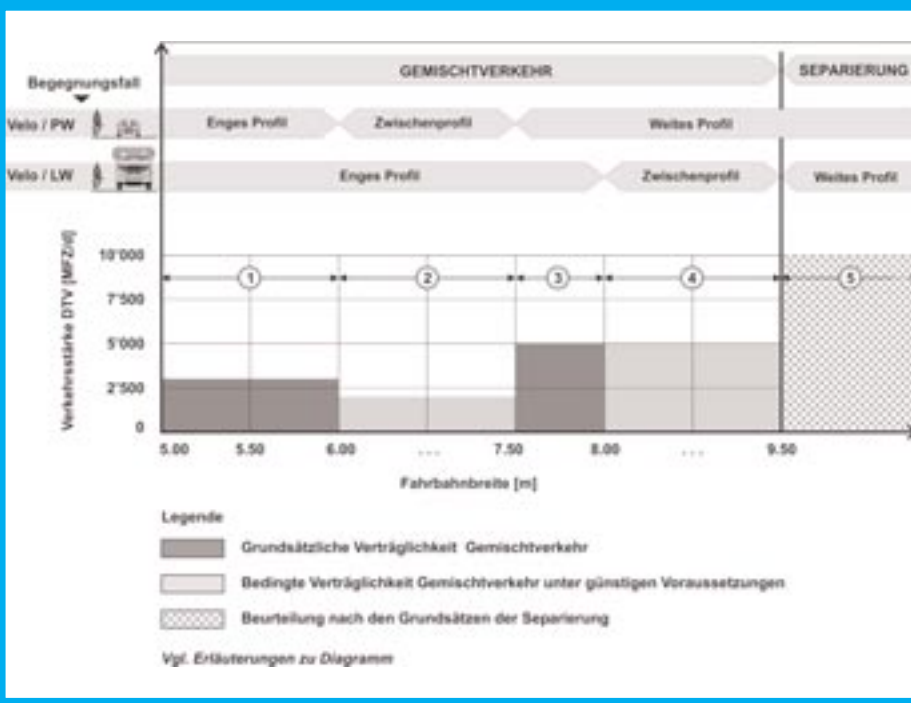
Diagramm 2: Resultate für Strassen ausserorts

Die Untersuchung zeigt ein grundsätzliches Problem auf Gemischtverkehrsstrassen ausserorts: Trotz der deutlich höheren Geschwindigkeit resp. der höheren Geschwindigkeitsdifferenz zum Veloverkehr in Ausserortsbereichen halten Motorfahrzeuge in etwa den gleichen Abstand zu Velofahrenden ein wie innerorts. Dies stellt die Verträglichkeit von Gemischtverkehrssituationen auf Ausserortsstrecken grundsätzlich in Frage. Mit diesem generellen Vorbehalt wurde dennoch eine differenzierte Beurteilung der Situationen mit unterschiedlichen Fahrbahnbreiten und Verkehrsbelastungen vorgenommen.

Die grafische Darstellung zeigt analog zum Diagramm für Innerortsbereiche die differenzierte Eignungsbeurteilung von Situationen mit Gemischtverkehr.

Spezifische Sicherheitsprobleme wurden auf Strecken mit engen Profilen in Kurven und bei Kuppen festgestellt, da trotz eingeschränkter Sichtweite und trotz Sicherheitslinie systematisch überholt wird. Kurven und Kuppen sind demzufolge in der Streckenbeurteilung gesondert zu behandeln.

Diagramm 2: Verträglichkeit der Führung des Veloverkehrs auf Strassen ausserorts mit Gemischtverkehr



Zusammenfassende Erkenntnisse

Die Ergebnisse des Forschungsauftrages bestätigen den Handlungsbedarf für Normenanpassungen und liefert konkrete Grundlagen und Ansätze dazu. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Differenzierung der Fahrbahnbreiten nach den Grundsätzen von engen und weiten Profilen sowie kritischen Zwischenprofilen.

Die Untersuchung führt auch zu der Erkenntnis, dass die Normen in Bezug auf die Anliegen des Veloverkehrs keine konsistente Grundlage bilden. Es stellt sich die Frage, ob die spezifischen Anliegen und die entsprechenden Lücken in der bestehenden Normierung nicht die umfassende Behandlung in Form eines Velo-Regelwerks rechtfertigt. Alternativ dazu sollte zumindest eine Erweiterung der bereits bestehenden spezifischen VSS-Normen zum leichten Zweiradverkehr zu einer konsistenten Normengruppe erwogen werden. ■

Trotz deutlich höherer Geschwindigkeit zum Veloverkehr halten Autos ausserorts etwa den gleichen Abstand zu Velofahrenden ein wie innerorts. Dies stellt die Verträglichkeit von Gemischtverkehrssituationen auf Ausserortsstrecken grundsätzlich in Frage.

Tempo 30: Betroffene in die Planung einbeziehen



Das Quartier lebt! Kinder spielen, Mütter spazieren mit Kinderwagen durch die Strassen und Plätze, Opas diskutieren auf einem Bänkli sitzend, Omas tragen ihre Einkaufstüten nach Hause. Ein idyllisches Bild von einem intakten Quartier- oder Dorfleben! Nostalgie oder Zukunftsträume?

■ DANIEL MONSCH, PARPAN
OSCAR MERLO, ZUG

Mit dem Aufkommen des motorisierten Verkehrs hat sich vielerorts die Situation in den Ortschaften und Quartieren verändert. Die bestehenden alten Siedlungsstrukturen zeugen noch von ganz anderen Lebensbedingungen. Die Hauptverkehrsachse führte mitten durchs Zentrum, weil der Handelsverkehr eine Existenzgrundlage der Bewohner bildete. Die Strasse war ein wichtiger öffentlicher Lebensraum. Da die Verkehrsmittel zur Entstehungszeit noch einfach und langsam waren, hat man sich damals nicht um die Dimensionen der Strassen,

welche sich durch die Häuser schlängelte, gekümmert. Hauptsache war, dass sie durch das Herz der Siedlung führte. Der Durchgangsverkehr und das dörfliche Leben ergänzten sich zu einem funktionellen Ganzen.

Vom Lebensraum zu Trennstreifen

Nach dem zweiten Weltkrieg hat sich die Verkehrssituation sprunghaft verändert. Die Siedlungen mit ihren Strassen, Gassen und ihren bescheidenen räumlichen Dimensionen wurden vom aufkommenden Autoverkehr regelrecht überrollt und überfordert, das Gleichgewicht kippte um. Es entstanden mehr und mehr Konflikte: Gefahren, Lärm, Luftverschmutzung. Die Strassen wurden vom Lebensraum zu Trennstreifen innerhalb der Siedlungsbereiche. Querbeziehungen wurden unterbrochen, Engpässe führten zu Stockungen und Staus.

Berücksichtigt man die Bedürfnisse der Automobilisten, dann ist ein reibungsloser, übersichtlicher und schneller Verkehrsfluss anzustreben. Man müsste die Strassen verbreitern, Häuser und Gärten, die im Wege stehen abbrechen. Der Durchgangsverkehr hätte am liebsten sogar eine Ortsumfahrung.

In der Strassenraumplanung dürfen aber die anderen Interessenbereiche, die für eine Siedlung mit hoher Lebens- und Erholungsqualität wichtig sind, nicht vergessen werden! Nicht nur auf der Hauptstrasse, sondern insbesondere auch in den Quartieren ist eine sinnvolle Verkehrsberuhigung anzustreben. So entsteht ein Spannungsfeld zwischen den verschiedenen Zielen einer sinnvollen Siedlungs- bzw. Quartiergestaltung und den Bedürfnissen des motorisierten Verkehrs.

Neue Gleichgewichte schaffen

Was heisst das nun für die Planung und Realisierung eines verbesserten Strassenraums in einem verkehrsbelasteten Quartier? Wie

Sinnvolles Vorgehen für eine Strassenraumgestaltung

Vorgehen

- Kontaktaufnahme der Exekutive mit Fachberater / Verkehrsplaner bzw. -ingenieur (Direktauftrag oder Einholen von Offerten)
- Gemeinsam angepasste Projektorganisation festlegen
- Kontaktaufnahme mit dem zuständigen Bauamt / Tiefbauamt der Strasseneigentümerin
- Vertreter der verschiedenen Interessengruppen einladen (z. B. Anwohner, Eltern, Ortsplaner, Siedlungs- und Denkmalpflege, (Tief)bauamt, Handel und Gewerbe etc.)
- Projektkommission oder Arbeitsgruppe bestimmen

Problemerkfassung / Situationsanalyse

- Wo liegen die Probleme? Um welche Gebiete handelt es sich?
- Wer ist betroffen (Anwohner, Gäste, Läden, Betriebe, Schüler, Velofahrer)
- Erhebung von Verkehrsdaten, Unfallstatistik, Siedlungsstruktur etc.

Zielformulierung

- Gemeinsame Festlegung der Ziele, strukturiert in einem Zielbaum
- ```

 ┌─── Oberziel
 │ └─── Hauptziel 1, Hauptziel 2 ... Hauptziel x
 │ └─── Teilziele 1.1, 1.2, 1...., Teilziele 2.1,
 │ 2.2, ..., Teilziele x.1, x.2, ...

```

### Planung (Lösungssuche / Massnahmenplanung)

- Lösungsvorschläge erarbeiten, evtl. als

Wettbewerb ausschreiben

- Elemente bzw. Verkehrsberuhigungsmaßnahmen unter Einbezug der Seitenraumgestaltung suchen und festlegen, evtl. Beratung BfU hinzuziehen
- Beurteilung der Lösungsvorschläge anhand der Zielerfüllung
- Wahl der Bestvariante

### Projektierung

- Information der Öffentlichkeit
- öffentliche Auflage in der Gemeinde
- Bestimmung der Projektleitung
- Ausschreibung der Ingenieurarbeiten und Auftragserteilung für Projektbearbeitung (Richtlinien und Normen zust. Tiefbauamt und VSS)
- Bei Kantonsstrassen Subventionsgesuch an den Kanton
- Projektgenehmigung und evtl. Beitragszusicherung Kanton
- Ausführungsprojekt
- Submission
- Vergabevorschlag / evtl. Genehmigung Kanton

### Ausführung

- Information
- Bau durch verantwortliche Bauherrn
- Qualitäts- und Kostenkontrolle

### Erfolgskontrolle

- Auswertung des Erfolgs
- ev. Anpassungen einleiten und vornehmen

bekommen wir ein neues Gleichgewicht zwischen den Bedürfnissen des Verkehrs und denjenigen des Quartierlebens? Was bedeutet «Verkehrsberuhigung»? Was sind gestalterische Massnahmen?

### Drei Verkehrszonen

Eine sinnvolle Strassenraumgestaltung behandelt die Anliegen von Mensch, Siedlung und Umwelt gleichwertig. Lebensqualität, Verkehr, Ortsplanung, Siedlungs- und Denkmalpflege, Gewerbe und Tourismus etc. haben berechnete und schutzwürdige Anliegen, wenn es darum

geht die Strassen und Plätze neu zu organisieren und umzugestalten. Es ist politisch sinnvoll und richtig, wenn alle massgeblich betroffenen Interessen in die Planungs- und Entscheidungsprozesse frühzeitig einbezogen werden.

Seit dem 1. Januar 2002 ist in der Schweiz die neue Verordnung in Kraft, welche die Einführung von flächenhaften Tempo-30-Zonen regelt und – als Neuerung – Begegnungszonen mit Tempo 20 vorsieht.

Es ist interessant zu versuchen, das Strassenetz einer Siedlung in drei Zonen einzuteilen:

**1. Verkehrsorientierte Strassen**  
Attraktive Hauptverkehrsachsen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, welche den Durchgangsverkehr fliegend bewältigen soll. Diese Hauptstrasse soll für den Motorfahrzeuglenker interessant sein, damit er nicht auf Nebenstrassen ausweicht und so durch die Siedlungszone abkürzt! Das Ziel ist eine reibungslose Bewältigung des Durchgangsverkehrs. Die entsprechende Strassenraumgestaltung konzentriert sich dabei auf die Seitenraumflächen und die Querverbindungen für Fussgänger.



**2. Siedlungsorientierte Strassen**

■ Tempo-30-Zonen sollen den Siedlungsansprüchen gerecht werden. Verkehrsberuhigung auf siedlungsorientierten Strassen ist eines der Mittel zur Verkehrslenkung. Clevere, an die Situation optimal angepasste Verkehrsberuhigungsmassnahmen sollen zur Einhaltung von Tempo 30 führen. Allerdings hat in dieser Zone der Verkehr immer noch Vortritt! Das Ziel ist insbesondere die Erhöhung der Sicherheit für Fussgänger und Kinder. Die Strassenraumgestaltung berücksichtigt sowohl die Fahrbahn als auch Seitenraumgestaltung.



■ Begegnungszonen umfassen einerseits Wohnstrassen und – neu – Geschäftsbereiche, auf denen Fussgängerinnen und Fussgänger die ganze Strasse benutzen dürfen und Vortritt geniessen. Das Ziel von Begegnungszonen ist mehr Lebens- und Aufenthaltsqualität, ein Miteinander zwischen den verschiedenen Verkehrsteilnehmern auf einem Geschwindigkeitsniveau von 20 km/h. Auch hier helfen bauliche Massnahmen das Bild der Begegnungszone so zu gestalten, dass der Autofahrer nicht mehr anders kann und möchte, als



mit einer sehr niederen Geschwindigkeit die Begegnungszone zu passieren.

In der Tempo-30-Zone, wie auch in der Begegnungszone sollen gestalterische Massnahmen den Autolenker auf natürliche Weise zu vorsichtiger Fahrweise zwingen. Je ideenreicher und zwingender diese Wohnzonen und Strassen gestaltet werden, umso einfacher werden die vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten eingehalten. Der Fahrzeuglenker muss immer unmissverständlich wahrnehmen, dass er sich in einer speziellen Zone befindet! Nur eine Tafel mit der Angabe der Höchstgeschwindigkeit reicht nicht!

■ Fussgängerzonen schliessen den fahrenden Verkehr aus (Ausnahme: Anlieferungen, Anwohner).

**Bauliche Massnahme**

Einige standardmässige mögliche bauliche Massnahmen zur Bewusstmachung des Strassenumfeldes und der Funktion der Strasse sind zum Beispiel:

- aufgepflasterte Kreuzungen
- versetzte Parkfelder
- Horizontal- und Vertikalversätze
- Sperren oder Torelemente an den Eingängen der Zone

Die Hauptziele dieser Verkehrsberuhigung innerhalb der Siedlungen sind die Sicherheit der schwächeren Verkehrsteilnehmer durch Reduktion der Geschwindigkeit des motorisierten Verkehrs, die Verbesserung der Wohnqualität, die Verringerung der Attraktivität für den Durchgangsverkehr, die Reduktion der Umweltbelastung durch den Verkehr.

Probleme treten da auf, wo ein

reibungsloser Ablauf des Verkehrs wegen Engpässen nicht gewährleistet werden kann. In solchen Fällen müssen individuelle Lösungen durch spezielle Verkehrsregelungen gefunden werden. Allenfalls müssen sogar Verkehrsverlagerungen geprüft werden.

**Öffentlichkeitsarbeit**

Zur Erhöhung der Akzeptanz und zur Erreichung der erforderlichen Mehrheiten in den Entscheidungsinstanzen ist eine transparente Planung, eine regelmässige Öffentlichkeitsarbeit und ein echter Einbezug der Direktbetroffenen und der verschiedenen Interessenvertreter sehr zu empfehlen.

Wenn der Autofahrer die Verkehrsberuhigungsmassnahmen versteht wird er sie auch einhalten. Wenn der Anwohner die Notwendigkeit der Anpassung der Strasse an die aktuelle und zukünftige Verkehrssituation einsieht, wird er sie auch respektieren.

**Individuelles Konzept**

Damit die optimale Lösung zwischen all diesen Zielen erreicht werden kann, braucht es ein individuelles Konzept, in welchem der ganze Strassenraum einbezogen bzw. berücksichtigt wird. Die Herausforderung der Planung einer Strassenraumgestaltung ist die Verbindung zwischen den Normen und Richtlinien, den Verkehrsteilnehmern und den unterschiedlichen Bedürfnissen aus dem Umfeld. Eine fachlich einwandfreie Situationsanalyse und die klare Formulierung und Strukturierung der Ziele bilden einen guten Start in die Planung.

Die Information über das Projekt und die Mitgestaltung durch die Betroffenen führen zum besseren Verständnis und Begreifen der Problematik einer Umstrukturierung des Quartierlebens bzw. der Quartierstrasse. Durch diesen Miteinbezug werden die Betroffenen das Vorhaben mitgestalten und es eher mittragen. ■



# Nur pragmatische Lösungen führen zum Ziel

Kanton Zug

## Tempo 30 ist vielerorts möglich

*Das Interesse für Tempo-30-Zonen wächst im Kanton Zug, aber nicht in allen Gemeinden gleich.*

MW. «Der Kanton Zug ist bei der Verkehrsberuhigung eher fortschrittlich», sagt der Chamer Verkehrsplaner Oscar Merlo. Dass dies mit der Finanzkraft zu tun hat, gibt er unumwunden zu. «Ja, die Gemeinden haben hier mehr Möglichkeiten und sind eher bereit, für Massnahmen etwas zu bezahlen.» Bei den laufenden Revisionen der Ortsplanungen stellt er jetzt fest, dass die Möglichkeiten für Tempo-30-Zonen und Begegnungszonen zum Thema geworden sind – und vielerorts geprüft werden. Hünenberg, Baar und Cham befassen sich mit der Verkehrsberuhigung eingehend. Hünenberg will Möglichkeiten von



Ausschnitt der Neuen Zürcher Zeitung, die in einem grossen Artikel über die Fortschritte von Tempo 30 berichtete. Interviewpartner war TeamVerkehr-Partner Oscar Merlo, der im Kanton Zug zahlreiche Gemeinden mit der Einführung von Tempo 30 berät.

**D**er Schutz spielender Kinder auf Quartierstrasse geht Eltern über alles. Raser sind auf keiner Quartierstrasse erwünscht. Quartierstrassen sind keine Durchgangsstrassen. Deshalb sind den Verkehr beruhigende Massnahmen auf Quartierstrassen eigentlich die logische Konsequenz. Anwohnerinnen und Anwohner sammeln Unterschriften und gelangen damit an die Behörde. Diese beauftragt einen Verkehrsplaner mit der Ausarbeitung eines Projekts. Die Gemeindeversammlung genehmigt den Vorschlag. Die Signaltafeln werden installiert. Alle sind zufrieden, weil der Verkehr tatsächlich ruhiger läuft.

### Neue Rollen für Verkehrsplaner

Im Idealfall verläuft der Prozess nach diesem Muster. Aber immer häufiger

verhindern grundsätzliche Einwände und andere Ansichten von Verkehrsberuhigung diesen Ablauf. Und plötzlich sieht sich der Verkehrsplaner in einer ganz anderen Rolle. Nicht nur in jener, der am Computer die Verkehrsplanung entwirft und umsetzt. Er wird unversehens zum Beobachtenden, zum Zuhörenden, zum Informierenden, zum Vermittler und zum Problemlöser.

### Der Beobachtende

Nicht immer repräsentieren die Unterschriften einer Quartierinitiative den Willen aller Anwohner und Beteiligten. Der Verkehrsplaner beginnt das Quartier zu beobachten und nimmt eine Bestandaufnahme der Quartierstrukturen vor. Welche Verkehrsteilnehmer befinden sich im Quartier, wie ist die sozio-kulturelle

Zusammensetzung des Quartiers, wie liegen die Strassenverhältnisse?

### Der Zuhörende

Der Kontakt mit den Quartierbewohnerinnen und -bewohnern ist ein nächster Schritt. Gibt es einen Quartierverein? Welche Vorstellungen vereinen sich bei diesem, hat sich bereits Opposition gegen allfällige Massnahmen gebildet. Sind erste Erfahrungen eingebracht worden, gilt es, erste Möglichkeiten aufzuzeigen. Nicht in der Form von ausgearbeiteten Plänen, sondern als Skizzen, welche erste Anhaltspunkte liefern sollen – mehr noch nicht.

### Der Informierende

Eine wichtige Funktion kommt der Information zu. Weil es sich auch bei den interessierten Quartierbewoh-

nern mehrheitlich um Laien handelt, ist es ratsam, sie mit Basisinformation zu versorgen. Keine Vorträge, sondern Erläuterungen anhand von praktischen Beispielen. Dabei kristallisieren sich auch schon erste Vorschläge heraus, die von den Quartierbewohnern kommen. Es ist von ganz entscheidender Bedeutung, dass die Beteiligten eigene Lösungen beisteuern. Nur so ist später auch gewährleistet, dass eine ausgewählte Lösung von einer Mehrheit getragen wird.

### Der Vermittler

Wenn sich alle Beteiligten einig sind – umso besser. In Verkehrsfragen bleibt der direkte Weg zur Lösung die Ausnahme. Also heisst es, sich mit allen Beteiligten an einen Tisch zu setzen. Eine Auslegungsordnung ist gefragt. Vor- und Nachteile sollen erörtert werden. Nach Kompromissen wird gerungen. Neue Lösungsansätze sind aufzuzeigen.

Von entscheidender Bedeutung ist es, herauszuspüren, in welcher politischen Landschaft der Vorschlag eingebettet wird. Die folgende Aussage lässt sich zwar nicht verallgemeinern, doch tendenziell neigen die Bewohner von städtischen Quartieren zu kompromissloseren Lösungen als auf dem Land. Solche feine Unterschiede müssen in der Lösungssuche unbedingt berücksichtigt werden, ansonsten eine Opposition geradezu provoziert wird.

### Der Problemlöser

Wenn eine gangbare Lösung heranreift, wird es Zeit, die noch vagen Vorschläge auf Pläne zu bringen und in Worte zu fassen. Die finanziellen Aufwendungen müssen berechnet werden – die Kosten sind heute ein nicht zu unterschätzender Faktor. Schliesslich gilt es, die verantwortlichen Behörden von der Machbarkeit der ergriffenen Lösungen zu überzeugen. Sie müssen letztlich die Stimmberechtigten von den

## Positive Erfahrungen

**Hansruedi Gadiant, Abteilung Support, Signalisation und Verkehrstechnik der Zuger Polizei, berät Gemeinden, die verkehrsberuhigte Zonen einführen wollen.**

*Wieso ist die Zuger Polizei in einem solchen Verfahren involviert?*

Hansruedi Gadiant: In der Regel kommt das Begehren für eine Tempo-30-Zone oder eine Begegnungszone aus den Gemeinden. Unsere Abteilung übernimmt die Vorprüfung der Gesuche im Auftrag der Sicherheitsdirektion. Der Gemeinderatsbeschluss wird zuletzt dort noch genehmigt.

*Wie stehen Sie den verkehrsberuhigten Zonen gegenüber?*

Gadiant: Grundsätzlich unter-

stützen wir solche Anliegen, denn sie dienen der Verkehrssicherheit. Es reicht aber nicht, einfach ein Signal aufzustellen, sondern es braucht eine deutliche Erkennbarkeit bei der Zoneinfahrt.

*Und welche Erfahrungen haben Sie gemacht?*

Gadiant: Die Geschwindigkeitskontrollen zeigen keine spezielle Übertretungsquote. Wichtig sind auch die Nachkontrollen der Gemeinden, eine solche ist spätestens nach einem Jahr vorgeschrieben. Wenn sich zeigt, dass die Geschwindigkeiten nicht eingehalten werden, müssen weitere bauliche Massnahmen folgen. Ebenso wichtig sind im Vorfeld die Öffentlichkeitsarbeit und die Orientierung der Anwohner.

Quelle: Neue Zuger Zeitung, Ausgabe vom 10. Oktober 2003, Autorin: Monika Wegmann, Redaktorin

vorgeschlagenen Lösungen überzeugen.

### Der Entscheid

Liegt schliesslich eine politisch verträgliche Lösung auf dem Tisch, heisst dies noch immer nicht, dass diese die Hürde der Abstimmung auch tatsächlich nimmt. In einer Gemeindeversammlung kann die

#### Literatur:

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2000) Schweizer Normen (SN), 640 211, Entwurf des Strassenraumes, Grundlagen. Zürich: VSS

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2000) Schweizer Normen (SN), 640 212, Entwurf des Strassenraumes, Gestaltungselemente. Zürich: VSS

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2000) Schweizer Normen (SN), 640 213, Entwurf des Strassenraumes, Verkehrsberuhigungselemente. Zürich: VSS

Stimmung schnell einmal kippen, wenn allfällige Gegner wittern, dass Unsicherheiten bestehen. In einem solchen Fall ist es besonders wichtig, dass die das Geschäft vertretenden Behörden die volle Unterstützung von den Befürwortern erhalten und dass diese sich nicht in Widersprüche verstricken. ■

Arbeitsgruppe Tiefbauamt, Amt für Raumplanung, Denkmalpflege, Bündner Vereinigung für Raumplanung, Bündner Planerkreis, 1999, Wegleitung zur Gestaltung von Ortsdurchfahrten

Bündner Vereinigung für Raumplanung (BVR), Informationen 1/98 Strassenraumgestaltung. Parpan: BVR

bfu Broschüre, Tempo 30 in Quartieren (2002). Bern: bfu

Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Verordnung über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen (2002), 741.213.3

# TILO: il sistema ferroviario regionale Ticino-Lombardia

La soluzione al problema del trasporto negli agglomerati costituisce una delle sfide prioritarie e la messa a disposizione di un sistema di trasporto pubblico efficiente ed attrattivo è fondamentale. La spina dorsale di quest'ultimo è costituito dalle cosiddette reti «S-Bahn».

■ MAURIZIO GIACOMAZZI,  
LOCARNO

**A**ttualmente in Svizzera sono in fase di sviluppo, rispettivamente di ampliamento, sette sistemi S-Bahn, di cui uno in Ticino.

Con velocità commerciali di 50-60 Km/h e fermate ravvicinate, la «Ferrovia urbana metropolitana» ha caratteristiche che si situano tra un servizio tramviario e un servizio ferroviario di carattere interregionale. Generalmente la sua funzione è quella di collegare il centro città con l'agglomerazione urbana (esempio di Zurigo e Basilea). In altre zone come il Ticino lo scopo è di collegare tra loro le agglomerazioni.

## Il traffico in Ticino

Il Ticino conta oggi approssimativamente 310.000 abitanti e 170.000 posti di lavoro. Gli abitanti ed i posti di lavoro si concentrano soprattutto nella parte più meridionale del Ticino, negli agglomerati di Bellinzona, Locarno, Lugano e Mendrisio-Chiasso; con 104'000 abitanti Lugano è quello più popoloso.

A sua volta questa fetta di territorio s'incunea nel territorio italiano, con il quale è garantito una elevata

permeabilità, grazie ad una fitta presenza di valichi, soprattutto nel Mendrisiotto. Le province confinanti di Varese e Como contano una popolazione di un milione rispettivamente mezzo milione di abitanti. Gli agglomerati di Varese e di Como, situati a ridosso del confine svizzero, contano 150'000 abitanti ciascuno.

Il sistema di agglomerati del Cantone Ticino e di Varese e Como forma un'entità territoriale ed economica

unica che conta complessivamente oltre mezzo milione di abitanti. Sarà soprattutto l'evoluzione della mobilità all'interno di questo territorio ad incidere sul carico della rete stradale cantonale. Scenari di traffico per l'anno 2020, pur considerando gli interventi consolidati a livello pianificatorio, mostrano un importante deterioramento delle condizioni di circolazione sulla rete stradale ticinese.

Per evitare questo deterioramen-



Servizio ferroviario Ticino-Lombardia: offerta ferroviaria nel 2009.

to della viabilità, con inevitabili conseguenze negative sull'ambiente e sull'economia, il Cantone ha definito una strategia integrata basata sia su interventi stradali mirati, sia su un miglioramento sostanziale dell'offerta di trasporto pubblico. Uno dei pilastri fondamentali della futura rete di trasporto pubblico sarà il sistema ferroviario regionale Ticino-Lombardia, un sistema tipo «S-Bahn» che dal Ticino si estende alle vicine agglomerazioni di Como e Varese. TILO, la denominazione ufficiale data a questa «S-Bahn», deriva proprio dalle abbreviazioni di Ticino e di Lombardia.

### La futura offerta di trasporto ferroviario

La futura offerta nel traffico regionale è stata definita nell'ambito di uno studio congiunto, tra Ferrovie federali svizzere e la Sezione dei trasporti del Cantone Ticino.

La riorganizzazione del servizio regionale prevede la realizzazione, a tappe, di un servizio regionale cadenzato semiorario - vale a dire un treno ogni 30 minuti con fermata in tutte le stazioni, mentre oggi circolano normalmente solo ogni ora - ben integrato con il traffico a lunga percorrenza e strutturato in modo da fornire coincidenze ottimali tra i vari corridoi. La concezione dell'offerta regionale, prima della messa in servizio del tunnel di base del Ceneri, prevede 2 tappe distinte.

### Prima tappa (2005)

Prevede l'introduzione integrale della cadenza semioraria per i treni regionali sulle linee Bellinzona-Locarno e Bellinzona-Chiasso.

Sarà creata una nuova fermata a Minusio, una nuova fermata a Mendrisio S. Martino e le attuali fermate di Riazzino e S. Antonino saranno spostate in posizioni più centrali rispetto agli insediamenti.

Questo potenziamento del servizio regionale accompagna una ristrutturazione importante del servizio a

lunga percorrenza: i treni diretti diretti San Gottardo non circoleranno più fino a Chiasso, quasi in parallelo agli IC diretti a Milano, ma saranno diretti su Locarno, dove sussiste un elevato potenziale per il traffico a lunga percorrenza. Con questo s'intende rivalutare e rafforzare il ruolo di questi treni, fondamentali per il servizio in Leventina, ma a rischio a seguito della scarsa utenza.

### Seconda tappa (2009)

Costituisce il passo fondamentale, in quanto prevede la messa in servizio della nuova linea tra Mendrisio e Varese. Questo permetterà di estendere l'offerta semioraria regionale fino a Como e Varese ed inoltre di completare l'offerta con servizi Interregio (IR) selettivi tra Lugano e Malpensa.

Essa prevede inoltre il prolungamento dei servizi regionali semiorari Locarno-Bellinzona fino ad Castione-Arbedo, zona d'importante sviluppo nel comparto nord dell'agglomerato di Bellinzona.

### Terza tappa (2014/2015)

La galleria di base del Ceneri permetterà un ulteriore importante salto qualitativo nell'offerta TILO: con un ottimale integrazione tra il servizio ferroviario regionale ed il traffico a lunga percorrenza nei nodi di Bellinzona e Lugano, che saranno collegati tra loro in 12 minuti ogni ogni mezz'ora da un IC, sarà infatti possibile avvicinare notevolmente Sopra- e Sottoceneri. Saranno pure istituiti treni diretti tra Locarno e Lugano, che transiteranno dalla nuova bretella di Camorino, collegando i due centri in poco meno di 20 minuti, contro gli attuali 50 con trasbordo. Si propone inoltre un'intensificazione dell'offerta tra Bellinzona e Biasca, con un treno ogni mezz'ora in coincidenza con gli IC a Bellinzona, e tra Lugano e Chiasso, con corse supplementari nelle ore di punta.

### Integrazione con gli altri sistemi di trasporto-mobilità combinata

Per favorire l'accessibilità alla rete ferroviaria tramite l'autovettura privata, il progetto TILO propone, nelle sole stazioni regionali, un potenziamento di ca. 550 unità dei posteggi adibiti a P+R. Questi si aggungeranno agli attuali 500 posti auto esistenti e ad ai 350 che rientrano già nella pianificazione ordinaria FFS. A medio termine è dunque previsto pressoché un triplicamento dell'offerta attuale.

### Gli interventi infrastrutturali

La futura offerta presuppone adattamenti importanti agli impianti di binari nelle stazioni di Castione-Arbedo, Bellinzona, Lugano e Mendrisio come pure sulla tratta Cadenazzo-Locarno.

Sono inoltre previsti interventi finalizzati a migliorare la funzionalità e l'accoglienza delle fermate, quali l'adattamento delle altezze dei marciapiedi per favorire l'accesso ai treni, l'eliminazione delle barriere architettoniche e l'aumento della sicurezza dei viaggiatori.

### Prestazioni e costi d'esercizio

Nel 2009 i treni regionali delle FFS in Ticino (esclusa la nuova tratta Mendrisio-Stabio) percorreranno annualmente 2.24 milioni di chilometri, contro 1.73 milioni nel 2003. È dunque previsto un incremento delle prestazioni del 30% ca..

Tuttavia le indennità per i costi non coperti, risultanti dalla differenza tra costi e introiti pianificati, che dovranno essere versate da Confederazione e Cantone in qualità di committenti del servizio, aumenteranno in misura minore: esse passeranno, infatti, dai 19.1 a circa 21-22 milioni di franchi all'anno. Questo risultato è da ricondurre al miglioramento del grado di produttività della nuova offerta ed all'aumento degli introiti. ■

# «*Omnes viae ducunt Romam*» – Römerstrassen

■ DR. RUDOLF H. RÖTTINGER,  
CICERONE PERFORMANCE\*

**B**is zur Eröffnung der Walensestrasse im Jahre 1964 fliesst der gesamte Individualverkehr zwischen Zürichsee und Graubünden über den Kerenzerberg. Ob sich die Benutzer dieser Route wohl bewusst sind, dass sich hinter «Kerenzen» knapp zwei Jahrtausende Strassengeschichte verbergen? Das glarnerdeutsch auf dem kurzen «i» betonte «Chirezä» oder «der Chirezer» – zumeist ohne «-berg» – bringt uns dem Ursprung der Ortsbezeichnung näher; 1230 lesen wir von «Kirchinze». Der sich von Mollis zum Wachturm Vor dem Wald schlängelnde Zickzackweg wurde von den Römern als *Via circinata* oder *Via circinans* bezeichnet. *Circus* – ausgesprochen «Kirkus» – heisst lateinisch Kreis und das Tätigkeitswort *circinare* bedeutet demnach die Fortbewegung auf dem Kreisbogen. Der Wortsinn geht mit der Zeit vergessen; der Name überträgt sich auf den Passübergang bei Filzbach und schliesslich mit dem Zusatz «-berg» auf die umliegenden Berggüter. [16]

15 vor der Zeitwende bringen Tiberius und Drusus, die Stiefsöhne

\* Der Autor ist Grenzgänger zwischen Natur-, Geisteswissenschaft und Kunst, zwischen deskriptivem und normativem Denken. Er arbeitet als Verkehrsingenieur in Zürich, wirkt ab 2004 als Dozent für Verkehrstechnik an der Fachhochschule Zürich und macht kulturhistorische Stadtführungen in der Zürcher Altstadt.

von Kaiser Augustus, den Rättern eine vernichtende Niederlage bei und richten die Provinz Raetia ein. Tiberius marschiert auf der Achse Rhein - Bodensee von Westen her auf, sein Bruder Drusus stösst von Italien her über den Brenner und/oder die Bündnerpässe vor. [3] [11] Im Rahmen der militärischen Aktion von Tiberius und Drusus werden die drei römischen Posten auf dem Biberlichopf südöstlich des Bahnhofs Ziegelbrücke, Vor dem Wald westlich von Filzbach sowie Stralegg auf der gleichnamigen Halbinsel westlich von Betlis am rechten Walenseeufer eingerichtet. [2] [11] Gleichzeitig wird auf dem Lindenhof in Zürich ein Kastell erstellt und militärisch besetzt. Aufgrund des Fundmaterials ist die militärische Besetzung der drei Wachtürme von kurzer Dauer. Die Massnahmen entlang der Achse Limmat - Zürichsee - Walensee versperren den Rättern bis zum Ende des römischen Feldzugs den Weg nach Westen, so dass sie sich weder absetzen noch Tiberius in die Flanke fallen können.

**D**ie neu gewonnene Provinz Raetia bietet den Römern die Möglichkeit, eine weitere Verkehrsachse zu schaffen. Bestimmt für den Güterverkehr nutzt sie den Weg des geringsten Widerstandes, den Wasserweg vom Rhein über Aare, Limmat, Zürichsee und Walensee bis Walenstadt und führt von dort über Chur und die Bündnerpässe Septimer, Julier, Splügen, San Bernardino, Lukmanier, Greina oder Bernina nach Süden. Septimer und Julier sind mit einachsigen

Wagen befahrbar. [13] Für den Personenverkehr wird der bisherige Landweg Eburodunum (Yverdon) - Aventicum (Avenches) - Vindonissa (Windisch) - Vitodurum (Oberwinterthur) - Ad Fines (Pfy) - Arbor Felix (Arbon) - Sanktgaller Rheintal - Curia Raetorum (Chur) beibehalten.

Bei der Hafengebucht am Weinplatz in Zürich (Turicum, mit langem und betontem «i») wird am linken Limmatufer eine Zollstation in Betrieb genommen. Das Kastell auf dem Lindenhof wird beibehalten und schützt davor, dass die bei der autochthonen Bevölkerung kaum Wertschätzung geniessende Zollstation in fremde Hand fällt. Der näher beim Weinplatz liegende Sankt-Peter-Hügel hat sakrale Funktion; auf seiner Kuppe steht ein Tempel. [11] Die Grenze zwischen dem Zollbezirk Gallien (Provinz Belgica) und dem Zollbezirk Illyrien (Provinz Raetia) befindet sich unterhalb des Walensees. [15] Die schwyzerische March erinnert heute noch an das Grenzgebiet, ebenso die sanktgallische Gemeinde Gaster, die von lateinisch *Castrum*, Festung, in der Mehrzahl *Castra*, Heerlager, stammt. [16]

1747 wird auf dem Lindenhof in Zürich der Grabstein von Lucius Aelius Urbicus gefunden. Urbicus verstirbt knapp anderthalbjährig um das Jahr 200. Sein Vater Lucius Aelius Unio ist von Beruf «*Praepositus stationis Turicensis quadragesimae Galliarum*», also Leiter der Dienststelle Zürich des Gallischen Zolls. Der Grabstein ist das erste schriftliche Zeugnis für die über zweitausend Jahre alte Siedlungsbezeichnung von Zürich

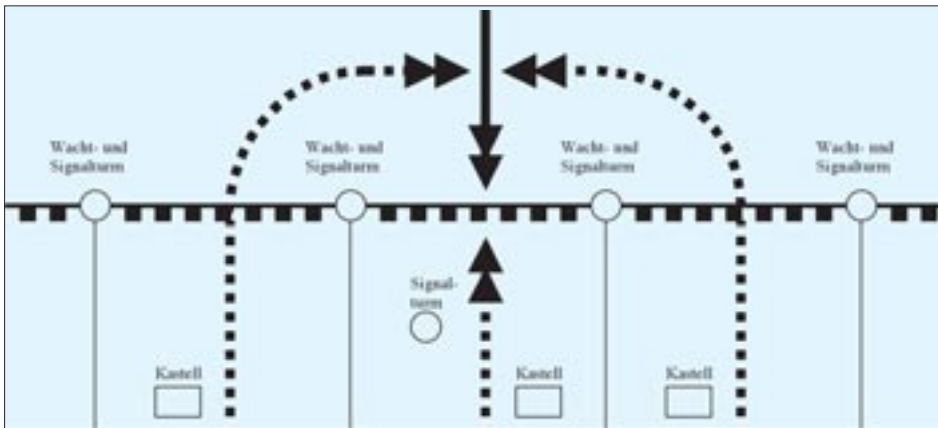


Abbildung 1: Verteidigungstaktik in Grenzgebieten des Imperium Romanum

und verrät uns den seinerzeit erhobenen Zollsatz: Quadragesima bedeutet Vierzigstel; bei Ein- und Ausfuhr von Gütern sind im Zollbezirk Gallien 2,5 Prozent des Warenwerts abzuliefern. Gallien wird mit dieser Sonderabgabe belegt, um die Staatskasse in Rom zu speisen; die Römer profitieren von ihren Kolonialgebieten. Sie erweisen sich als hervorragende Organisatoren, indem sie den Zoll nicht an der Grenze erheben, sondern bei der Hafeneinfahrt in Turicum zur Inlandverzollung greifen, wo die Güter zwischen den Fluss- und Seeschiffen umgeschlagen werden. Dieser Umlad ist technisch-ökonomisch begründet. Seeschiffe können eine grössere Tonnage pro Mitglied der Schiffsbesatzung befördern; die Schiffe für die Flussschifffahrt sind mit ihrem reduzierten Tiefgang auf den niedrigeren Wasserstand ausgelegt. [11] [15]

Soweit die römischen Truppen keine Kampf- oder Bewachungsaufträge erfüllen, betätigen sie sich im Strassenbau [4]; es ist leicht vorstellbar, wie die Legionäre und Auxiliare um 15 vor der Zeitwende den wohl schon bestehenden Trampelpfad von Mollis (mollis humus, wo der Boden bis in spätrömische Zeit weich und sumpfig ist) nach Vor dem Wald mit grosszügigeren Kurven ausbauen, damit die Truppenteile rascher zwischen Heer-

lager und Wachturm verschoben werden können. Nicht nur in Mollis, sondern im ganzen Imperium Romanum geniessen die römischen Soldaten das Recht, trockenen Fusses zu marschieren [1]; in Anbetracht der sandalenartigen Fussbekleidung [3] wie auch der aus Waffen und Verpflegung bestehenden Traglast von knapp 50 Kilogramm pro Mann leuchtet dieser Grundsatz ein.

**F**ritz Zopfi merkt richtigerweise an, dass man bisher östlich Vor dem Wald keine Fortsetzung der Römerstrasse hat ausmachen können. [16] Beim Schutz der Grenzgebiete haben die Römer die Taktik gemäss Abbildung 1 verwendet; für die Grenzabschnitte zwischen zwei Kastellen ist eine Einheit verantwortlich. Wenn sie angegriffen wird, muss sie die zugewiesene Linie halten; die beiden flankierenden Einheiten überschreiten die Grenze, umfassen den Angreifer und fallen ihm in den Rücken. [14] Bei dieser Taktik wird in der rückliegenden Fläche auf zusätzliche Truppenkörper verzichtet; sie funktioniert allerdings nur, wenn die flankierenden Einheiten so rasch reagieren, dass der Angreifer bei der mittleren Linie nicht durchbrechen kann. Dies bedingt eine zeitlich und räumlich lückenlose Beobachtung sowie eine funktionierende Alarmierung.

Strategg und Vor dem Wald sind im Walenseetal so postiert, dass sie Richtung Osten nach den Rättern Ausschau halten und Signale zum Biberlichopf geben können, der als Relaisstation die Verbindung zum Truppenstandort sicherstellt. Im zwanzigsten Jahrhundert wird die signaltechnisch günstige Lage des Biberlichopfs bei der Installation eines Umsetzers erneut genutzt. Vor dem Wald wird diesseits der Grenze über eine Stichstrasse von Südwesten her erschlossen. Nach Etablierung der Provinz Raetia haben die Römer keinen dringenden Bedarf, von Filzbach eine Durchgangsstrasse Richtung Osten zu schaffen, da der Güterverkehr über den Walensee abgewickelt wird.

Das Beispiel Kerenzerberg illustriert, dass das Grundmotiv für die technikgeschichtliche Grosstat der Römer, konsequent ein Strassennetz von hoher Qualität aufzubauen und es auf langfristige Benützbarkeit auszuliegen, militärischer Art ist.

Die erste Kunststrasse Europas, die Via Appia, bauen die Römer 313 vor der Zeitwende von Rom nach Capua. Mit dem Sieg bei Sentinum im Jahre 295 vor der Zeitwende gelingt es dem römischen Bauernstaat, Mittelitalien zu beherrschen. Die erste Expansionsetappe umfasst die Apenninhalbinsel: 270 sind die westgriechischen Städte Siziliens in römischer Hand. 264 setzt Rom zum zweiten Expansionsschritt an und wird Mittelmeermacht. Mit dem Sieg bei Zama im Jahre 202 steigt Rom zur Weltmacht auf. Mit der Zerstörung von Karthago 146 vor der Zeitwende hat Rom die uneingeschränkte Macht über das Mittelmeer. 58 bis 51 erobert Caesar Gallien und 31 Augustus Ägypten. Hier endet die römische Expansionspolitik. [7] Die weiteren Feldzüge, wie jener von Tiberius und Drusus, dienen primär nicht mehr der Ausdehnung, sondern der Sicherung des

Imperium Romanum. Bei allen militärischen Aktionen zu Lande spielt der Ausbau des Strassennetzes eine zentrale Rolle.

In einem halben Jahrtausend erstellt das römische Reich ein Strassennetz von 70 000 bis 100 000 Kilometern Länge, um eine Fläche von rund 500 Millionen Quadratkilometern zu erschliessen; [1] [4] [9] das entspricht dem zweifachen Erdumfang. Ursprünglich für militärische Zwecke geschaffen, wird das Netz dank seiner baulichen Qualität zivil genutzt. Meilensteine dienen zur Orientierung, wobei auch in römischer Zeit nicht jede Strassenmeile mit einem Stein markiert ist. Die vorhandenen Meilensteine sind wertvolle Dokumente, da sie Ortsnamen, Entfernungen und das Datum der Aufstellung nennen; [5] in nachrömischer Zeit werden Meilensteine bisweilen in Gebäude integriert, so zum Beispiel im Glockenturm der Abtei St-Maurice. [1]

**K**leine Militäreinheiten sorgen als Strassenpolizisten für Sicherheit, Baugruppen sorgen für einen systematischen Unterhalt. Mansiones sind Raststationen, Mutationes dienen dem Wechsel der Zugtiere. In Gebrauch sind Pferd, Maultier und Ochse. [13] Im Flachland liegen die Mansiones im Abstand einer Tagesreise von zirka dreissig bis vierzig Kilometern, im Gebirge ist die Distanz entsprechend der niedrigeren Reisegeschwindigkeit reduziert. [13] Zur schnellen Kommunikation mit den Provinzen wird die Reichspost, der Cursus publicus, eingerichtet. Das gesamte Strassennetz samt Infrastruktur untersteht dem besonderen Schutz der Götter; dies ist mit ein Grund, weshalb die Römer ihre Toten entlang den Zufahrtsstrassen zu den Siedlungen beisetzen und ihnen Grabsteine mit Inschrift widmen. Auch der Stein von Lucius Aelius Urbicus steht in römischer Zeit nicht

auf dem Lindenhof, sondern an einer Strasse vor Turicum.

Für die Orientierung auf dem römischen Strassennetz stehen Karten zur Verfügung. Das Itinerarium Antonini aus der Mitte des zweiten Jahrhunderts ist in Griechisch gehalten und enthält vergleichsweise wenig Informationen. Berühmtheit hat die Tabula Peutingeriana erlangt; [1] [5] sie ist nach ihrem seinerzeitigen Besitzer Konrad Peutinger benannt und befindet sich heute in der Nationalbibliothek in Wien. Sie besteht ursprünglich aus zwölf Blättern, von denen das erste verloren gegangen ist. Das Vorbild stammt aus dem dritten bis fünften Jahrhundert nach der Zeitwende, die erhalten gebliebene Kopie aus dem zwölften oder dreizehnten Jahrhundert.

Der Peutingerertafel liegt die römische Weltkarte zugrunde, auf der rudimentär Meere, Seen, Flüsse und Gebirge eingezeichnet sind. Präzise ist die Angabe der durch die Strassen erschlossenen wichtigen Orte sowie die dazwischen zurückzulegenden Distanzen. Unter anderem werden Metropolen, Häfen, Thermen und Tempelstädte verzeichnet.

Die Peutingersche Tafel unterscheidet nicht zwischen Haupt- und Nebenstrassen, ebenso verzichtet sie auf die Angabe von Steigungen oder schwierigen Passagen. Die Distanzangaben erfolgen in römischen Meilen (duo milia Passuum entsprechen zum Beispiel zwei Meilen, zweitausend Doppelschritten beziehungsweise drei Kilometern). Auf der Peutingerkarte wird in Gallien – ausgenommen die Provence – in Leugae gemessen. Eine Leuga oder Leuca – französisch wird daraus la lieue – entspricht anderthalb römischen Meilen, also gut 2,2 Kilometern. Die Bannmeile um eine Stadt heisst im mittelalterlichen Latein Banleuca; daraus leitet sich französisch la banlieue, das Vorortgebiet, ab.

**E**in Teil der Schweizer Strassen verläuft noch heute auf dem römischen Trasse, in Italien folgt schätzungsweise die Hälfte der Verkehrswege den römischen Strassen. Wenn Menschen für ein Phänomen Bezeichnungen kreieren, greifen sie zu einem hervorstechenden Unterscheidungsmerkmal. Offensichtlich sind die Kreiskehren der Strasse von Mollis nach Vor dem Wald für die Römer ein Sonderfall gewesen, denn sie wählen für die Via das Attribut circinans.

Tatsächlich bevorzugt der Römer die gerade Linienführung. Auch bei Passstrassen trassiert er bemerkenswerterweise zugunsten einer geraden

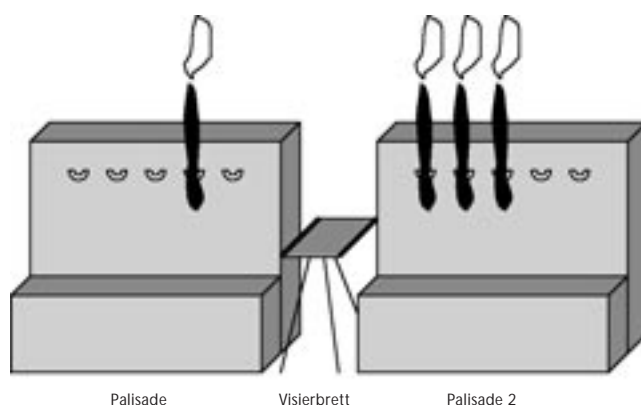
---

*Die Römer bevorzugten die gerade Linienführung. Auch bei Passstrassen trassieren sie bemerkenswerterweise zugunsten einer geraden Strassenachse mit Steilrampen.*

---

Strassenachse mit Steilrampen. Für diese Trassierungsmethode liefert die Überwindung der Talstufe zwischen Casaccia und Maloja ein beeindruckendes Beispiel [1], Löcher in der Seitenwand bieten Arretiermöglichkeiten oder zumindest Tritthilfen für die Fuhrleute, die Last und Zugtier berg- oder talwärts geleiten. Die heutige Bergellerstrasse weist zwischen Casaccia und Maloja sechzehn Kehren auf. [1] Eine analoge römische Rampe treffen wir an der Strasse von Augusta Rauricorum (Augst) nach Vindonissa (Windisch) am Mons Vocetius (Bözberg) zwischen Effingen und dem Plateau von Alt Stalden. [8]

**A**n steilen felsigen Stellen schneiden die Strassenbauer Trittstufen für die Zugtiere in den Stein. [1] [6] Im Gegensatz zu den Flachlandstrassen treten markante Spurrillen auf.



Palisade      Visierbrett      Palisade 2

Abbildung 2: Station der Fackeltelegrafie

Auf längeren Rampen sind Ausweichstellen mit Weichen zu beobachten. [8] Die auf der Talfahrt blockierten Räder haben die Fahrinnen zunehmend ausgehöhlt. Gleise bedingen Fahrzeuge mit standardisierter Spurweite. In Anbetracht der über Jahrhunderte konstanten Strassenachsen im Flachland ist es bemerkenswert, dass die Römer bei den Gebirgsstrassen in Graubünden die Karrengleise häufig verändern und verschieben. [13] Es ist davon auszugehen, dass Fahrzeuge verschiedener Achslänge verkehren; tiefe Fahrinnen verursachen bei unpassender Spurweite Achs-, Naben- oder Radbrüche. Zumindest im Bündnerland sind die römischen Spurrillen als Abnützungerscheinungen zu taxieren, die mit der Zeit zur Unbrauchbarkeit und zur Verlegung des Trassees geführt haben. Es ist folglich unzulässig, die Römer als Pioniere der Strassenbahn des neunzehnten Jahrhunderts anzusprechen.

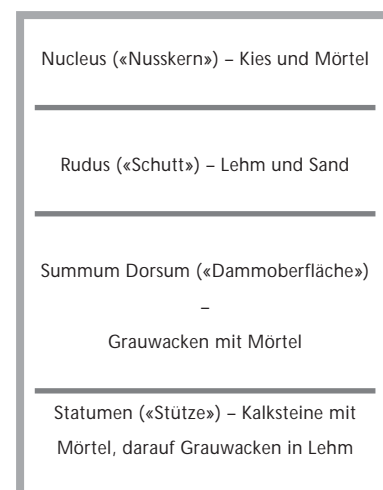
Lasten tragende römische Legionäre und Auxiliare würden dem Argument, dass die Steilrampe die kürzeste Reisezeit garantiert, kaum zugestimmt haben. Ebensov wenig leuchtet ein, dass mit einer Trasierung im rechten Winkel zu den Höhenkurven Bau- und Erhaltungs-

kosten einsparbar sind. Die möglichst gerade römische Strassenachse erklärt sich aus der Telekommunikationstechnologie. Die Römer haben von den Griechen die Feuer- und Fackeltelegrafie übernommen und 146 vor der Zeitwende im Dritten Punischen Krieg angewendet. 166 bis 150 wird Polybios zusammen mit andern Griechen als Geisel in Rom festgehalten; vermutlich hat er den Römern die von ihm erfundene Feuer- telegrafie gemäss Abbildung 2 beigebracht. Er stellt im Gelände Telegrafienposten mit zwei mannshohen Palisaden von zirka drei Meter Länge nebeneinander auf. Jede weist fünf Halterungen auf, in die Harzfackeln gesteckt werden können. Jede Fackelkombination bedeutet einen Buchstaben. Um den Wechsel zum nächsten Buchstaben klar zu signalisieren, wird der folgende Fackel-Code an der gegenüberliegenden Palisade angezeigt. Mit prägnanter Wortwahl lässt sich bei der Feuer- telegrafie der übermittelbare Nachrichten-gehalt pro Zeiteinheit steigern. [10]

Um die Feuer- telegrafie zu betreiben und die Übermittlermannschaften abzulösen, ist es praktisch, auf den Schneisen des Strassennetzes zu basie-

ren. Bei jeder Richtungsänderung der Strassenachse ist für die Feuer- telegrafie eine zusätzliche Relaisstation erforderlich. Dies ist das technisch-ökonomische Motiv, weshalb die Römer im Strassenbau wenn immer möglich gerade Trassen wählen. [4] Bei der militärischen Anwendung werden die Signalbegriffe gegenüber Polybios vereinfacht, um beim Alarmieren keine Zeit zu verlieren. So werden mit Fackeln Heuhaufen entzündet, um bei der Truppe im Heerlager Alarm auszulösen. In Zeiten der Gefahr werden die Zündfackeln in brennendem Zustand bereitgehalten.

Nicht nur der Kerenzerberg, sondern auch das deutsche Wort Strasse ist der lateinischen Sprache entlehnt; es kommt von der Fügung «Via strata». [12] Das passive Perfekt-Partizip stratus gehört zum Tätigkeitswort stérnere, das streuen, ebnen, glätten, pflastern, auch bedecken, polstern und satteln bedeutet. Um etwas Stratifigie zu betreiben: im Querschnitt ist die römische Strasse aus vier bis fünf Schichten aufgebaut. Die folgende Abbildung zeigt die Schichtfolge der altrömischen Landstrasse von



Colonia Agrippina (Köln) nach Augusta Treverorum (Trier) aus dem Deutschen Museum München. [9]



Je nach Zeitalter und dem in einer Region verfügbaren Baumaterial variieren die Eigenschaften der Schichten und ihre Abfolge. Der Dichter Publius Papinius Statius (\* Neapel 45, † Neapel 96 nach der Zeitwende) beschreibt in seinen Gelegenheitsgedichten «Silvae» (Wälder) in Buch 4, Stück 3, den Neubau einer Strasse in Versen. Zuerst werden zwei flankierende Gräben-Sulci gezogen, die die zukünftige Strasse entwässern und begrenzen. Dann wird der Boden zwischen den Gräben ausgehoben, so dass eine breite Rinne entsteht, an deren Seiten je eine Reihe grosser Randsteine – Umbones, «Schildbuckel» – gesetzt wird. Ausserhalb der Randsteine verlaufen die beiden Gräben, innerhalb wird schichtweise die Bettung eingebaut. In sumpfigem Gelände wird der Umbo grabenseitig durch Einschlagen starker Holzpfähle gegen Kippen gesichert. Die Schichten der Bettung werden bewusst mit einer Wölbung ausgeführt, so dass das Meteorwasser von der Fahrbahn in die Sulci abfliessen kann. Teilweise sind sie als Sickergräben ausgestaltet, deren Grund eine Holzbohle bildet, auf die bisweilen eine Schicht Flussschleie verlegt wird. Oberhalb des Grundes wird der Sickergraben mit Kies aufgefüllt.

Die Oberfläche der Strasse besteht aus festgestampftem und mit Sand vermengtem Kleinschlag; sehr häufig sind die Strassen – gleichsam wie liegende Mauern – kunstvoll gepflastert. Am Septimer sind die Pflastersteine nicht geglättet, was wohl den Zugtieren bessere Adhäsionsverhältnisse verschafft. Die Via Appia ist mit sehr sorgfältig behauenen Platten eingedeckt. Alte Strassen sowie Passstrassen wie diejenige über den Julier sind zwei Meter breit, die Via Appia weist eine Breite von 4,30 Metern auf. Spätere Hauptstrassen sind mit Breiten von sieben und mehr Metern ausgeführt. Bei den zwei bis drei Meter breiten Alpen-

strassen ist der Pflasterstreifen oft auf 1,50 Meter begrenzt. Grosse Strassen weisen separate Trottoirs in Hochlage auf. An den Trottoirrändern werden einzelne Hausteineblöcke aufgestellt, um das Besteigen der Pferde oder das Be- und Entladen der Lasttiere zu erleichtern. [9]

Bei der Via Appia dient der Mittelstreifen, der sogenannte Agger, vorzugsweise dem Marsch der Legionen, die beiden richtungstrennten Seitenwege sind den Reitern und Fuhrwerken vorbehalten.

Der römische Strassenbau ist militärisch motiviert. Er bereitet die Expansionstappen des Imperium Romanum vor und stabilisiert seine

### Literatur

- [1] ERNST, Martine (Redaktion) / DEGONDA, Lucia (Fotos): Römerwege. Ein römischer Reiseplaner. Wege zur Schweiz. 102 S. O. O.: Schweizerische Verkehrszentrale / Wabern (Bern): Benteli-Werd, 1992. ISBN 3 7165 0851 9.
- [2] FARNUM, Jerome H.: 17 Ausflüge zu den alten Römern in der Schweiz. Ein Hallwag-Führer. (Mit englischem Anhang). 200+2 S. Bern: Hallwag, 1972. ISBN 3 444 10094 9.
- [3] FURGER, Andres / ISLER-KERÉNYI, Cornelia / JACOMET, Stefanie e. a.: Die Schweiz zur Zeit der Römer: Multikulturelles Kräftefeld vom 1. bis 5. Jahrhundert. Archäologie und Kunstgeschichte der Schweiz, Band 3. 352 S. Zürich: Neue Zürcher Zeitung, 2001. ISBN 3 85823 809 0.
- [4] GLAESER, Hermann H.: Via strata. Die durchaus persönlich gesehene Geschichte des Strassenbaues von den Anfängen bis zur Autobahn. 210 S. Wiesbaden: Udo Pfierner Buchverlag in der Bauverlag GmbH, 1987. ISBN 3 7625 2512 9.
- [5] JEREM, Erzsébet (Chefredaktion) / RED., Ferenc / SZENTLÉLEKI, Tihamér e. a.: Pannonia Hungarica Antiqua. 124 S. O. O.: International Council of Monuments and Sites (ICOMOS), 1995 / Budapest: Archaeolingua-Stiftung, 1999. ISBN 963 8046 112.
- [6] LAMBERT, André / MEYER, Ernst (Hrsg.): Führer durch die Römische Schweiz. Unter Mitarbeit der schweizerischen Kantonsarchäologen herausgegeben von André LAMBERT und Ernst MEYER. 95 S. 2., durchgesehene und verbesserte Auflage. Zürich / München: Artemis, 1973. ISBN 3 7608 4050 7.
- [7] MEYER, Karl: Weltgeschichte im Überblick. Mit einem Vorwort von Professor Dr. J[ean] R[odolphe] von Salis. 448 S. Zürich: Europa-Verlag / Frankfurt (Main): Büchergilde Gutenberg, [1961].
- [8] MITTLER, Max: Pässe, Brücken, Pilgerpfade. Historische Verkehrswege der Schweiz. Fotos: Peter STUDER, Eduard WIDMER und Inventar Historischer Verkehrswege der Schweiz IVS. 208 S. Zürich

Macht in den eroberten Gebieten. Das zusammen mit dem Reich wachsende Strassennetz ist organisch auf die Metropole – griechisch «Mutterstadt» – ausgerichtet. Das geflügelte Wort «Omnes viae ducunt Romam» – «Alle

*Der römische Strassenbau ist militärisch motiviert. Er bereitet die Expansionstappen des Imperium Romanum vor und stabilisiert seine Macht in den eroberten Gebieten.*

Wege führen nach Rom» gilt auch für die Circinans Mollis – Vor dem Wald; 2000 Jahre später trifft es sogar für beide Fahrtrichtungen zu. So nachhaltig wirkt römisches Planen und Bauen. ■

/ München: Artemis, 1988. ISBN 3 7608 0713 5.

- [9] NEUBURGER, Albert: Die Technik des Altertums. 2+18+569 S. Reprint der Ausgabe Leipzig: R. Voigtländer, 1919, Leipzig: Reprint, o. J. ISBN 3 8262 1400 5.
- [10] 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 Telefon Telegraph, 1952.
- [11] SCHNEIDER, Jürg E. / ZUERCHER, Andreas / GUYAN, Walter Ulrich: Turicum - Vitodurum - Iuliomagus. Zürich, Winterthur und Schleithem - drei römische Siedlungen in der Ostschweiz. 306 S. Ergänzte Sonderausgabe, Zürich: Werd, 1988. ISBN 3 85932 002 5.
- [12] SCHUELE, Bernard A. / STUDER, Daniel / OECHSLIN, Christa (Hrsg.): Das Rad in der Schweiz vom 3. J[ahr]t[ausend] vor Christus bis um 1850. Katalog zur Sonderausstellung des Schweizerischen Landesmuseums. Zürich, 22. August bis 26. November 1989. 2+162 S. Zürich: Schweizerisches Landesmuseum, [1989].
- [13] SIMONETT, Jürg (Gesamtedition) / SABONIER, Roger (Wissenschaftliche Projektleitung): Handbuch der Bündner Geschichte. Band 1: Frühzeit bis Mittelalter. Herausgegeben vom Verein für Bündner Kulturforschung im Auftrag der Regierung des Kantons Graubünden. O. O.: Verein für Bündner Kulturforschung, 2000 / Chur: Bündner Monatsblatt, 2000. ISBN 3 905342 01 4.
- [14] VISY, Zsolt: Der pannonische Limes in Ungarn. 152+1 S. Dunaujváros: Zsolt Visy / Stuttgart: Theiss, 1988. ISBN 3 8062 0488 8.
- [15] VOGT, Emil / MEYER, Ernst / PEYER, Hans Conrad: Zürich von der Urzeit zum Mittelalter. 236 S. Zürich: Berichthaus, 1971.
- [16] ZOPF, Fritz: Die Namen der glarnerischen Gemeinden und weitere Beiträge zur Ortsnamensforschung und Siedlungsgeschichte des Glarnerlandes und seiner Nachbargebiete. 8+208 S. Glarus: Baeschlin, 1984. ISBN 3 85546 019 1.

TEAMverkehr

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  
Hünenbergerstrasse 5  
6330 Cham

Tel 041 783 27 33  
Fax 041 783 27 34  
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 / Solothurn  
smt ag ingenieure und planer  
Staufferstrasse 4, 3000 Bern 16,  
Biberiststrasse 24, 4501 Solothurn

Tel 031 357 59 59  
Fax 031 357 59 58  
E-Mail [reichenbach@teamverkehr.ch](mailto:reichenbach@teamverkehr.ch)  
[www.smt.ch](http://www.smt.ch)