Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103 (1985)
Heft: 40

Artikel: Das ETH-Forschungsprojekt MANTO
Autor: Rotach, Martin
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75894

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Das ETH-Forschungsprojekt MANTO

Von Prof. M. Rotach, Projektleiter, Zürich

Vermutlich stehen wir heute an der Schwelle einer technischen Umwälzung, indem neue Informationstechniken angeboten werden, welche helfen, Daten zu beschaffen, zu speichern, zu übermitteln und zu transformieren. Dabei handelt es sich nicht mehr um einzelne Geräte oder Programme, sondern um ganze Systeme: Sie enthalten sowohl die Datenerfassung (Datenbanken), die Datenverarbeitung (Rechner) und die Datenübertragung (Telekommunikation im engeren Sinne). Sie bieten zudem die Möglichkeit der Interaktion, d.h. der Rückmeldungen und Rückfragen durch den einzelnen Datenkonsumenten. Schliesslich lassen sich die heute noch isolierten Datenbanken und Rechner weiträumig miteinander vernetzen und damit die bisherigen Entfernungsgrenzen leichter überspringen.
Der Einsatz solcher Möglichkeiten bleibt natürlich nicht im rein technischen Bereich stehen, sondern es sind entscheidende Folgen und Auswirkungen in den verschiedensten Lebensbereichen zu erwarten. Das Forschungsprojekt MANTO will nun – wie die gleichnamige Figur in der griechischen Mythologie, welcher prophetische (mantische) Kräfte zugesprochen werden – einen Blick in die Zukunft unseres Landes und seiner Bevölkerung werfen. Mit interdisziplinärem Vorgehen sollen die Einflüsse der Telekommunikation auf die künftige Entwicklung der schweizerischen Siedlungs- und Verkehrssysteme gezeigt werden.

Konsequenzen der Telekommunikation

Die seinerzeitige Einführung und Verbesserung des *physischen Transportes* von Menschen und Gütern ermöglichte den Übergang von der Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft. Und es ist durchaus möglich, dass der Übergang von der Industriegesellschaft zur Dienstleistungsgesellschaft in hohem Masse durch den *Transport von Nachrichten* beschleunigt wird. Wenn Wissen und Information die treibenden Kräfte der künftigen wirtschaftlichen Entwicklung darstellen, dann gewinnt die distanzunabhängige Übermittlung dank Telekommunikation eine zentrale Bedeutung.

Mit «Telekommunikation» wird das Phänomen der Übermittlung von Nachrichten auf elektrischem und/oder elektrooptischem Weg zwischen mehreren informationsverarbeitenden, intelligenten Systemen bezeichnet; bei letzteren kann es sich sowohl um Menschen als auch um Maschinen, wie Computer und Roboter, handeln.

Ohne Zweifel wird die Einführung neuer Informationsübermittlungen die Technik, die Wirtschaft und das menschliche Zusammenleben in hohem Masse beeinflussen. Die Möglichkeiten der Rationalisierung bisheriger Arbeitsabläufe einerseits sowie der Substitution öder Routinearbeiten und unerwünschter Tätigkeiten anderseits, scheinen beinahe unbegrenzt zu sein. Zudem können verschiedene Funktionen in Administration, Information und Steuerung praktisch vom Standort unabhängig werden.

Neben diesen Rationalisierungseffekten, die den Anwendern direkt zugute kommen, fördert jede neue Entwicklung die betroffene Wirtschaft: Geräte müssen produziert, Leitungen und Installationen gebaut, Systemabläufe programmiert und kontrolliert werden, was alles in den verschiedensten Branchen Arbeit und Verdienst verspricht. Selbst Unterhalt, Reparatur und Ersatz dürften dereinst spürbar ins Gewicht fallen.

Ein umfassender Einsatz der Telekommunikation führt längerfristig aber auch zur Umgestaltung von Häusern, Quartieren und Siedlungen, was neben den wirtschaftlichen Aspekten einen ebenso starken Einfluss auf die Raumnutzung haben könnte. Wie einschneidend diese Änderungen sein werden und ob dadurch weniger oder mehr Verkehr entstehen wird oder ob lediglich eine andere örtliche und zeitliche Verteilung des Verkehrs erfolgt, sind Fragen, die das MANTO-Projekt beantworten soll. Dabei spielt die Art und Geschwindigkeit der räumlichen Diffusion der neuen Techniken eine entscheidende Rolle. Die Bildung zusätzlicher Agglomerationsvorteile oder aber die neuen Möglichkeiten einer höheren Chancengleichheit zwischen Zentren und Peripherie sind zu untersuchen.

Auftrag

Das Projekt MANTO, welches im Auftrag des Präsidenten des Schweizerischen Schulrates durchgeführt wird, verfolgt drei Ziele:

Früherkennung und Darstellung von Chancen und Risiken einer Anwendung von Telekommunikationstechniken im Hinblick auf die Entwicklungen in den Bereichen Siedlung und Verkehr und deren Auswirkungen.

Empfehlungen an wichtige Akteure im Überlappungsbereich von Siedlung, Verkehr und Telekommunikation zur Wahl zweckmässiger Handlungsstrategien.

Beiträge zu Lehre und Forschung an den beiden ETH durch Bereitstellen von sachlichen Erkenntnissen und methodischen Erfahrungen.

Die grosse Streubreite der im MANTO-Projekt zu behandelnden Fragen sowie die weitreichenden Ein- und Auswirkungen der zu untersuchenden technischen Entwicklungen weisen auf einen hohen Komplexitätsgrad hin. Es ist ausserordentlich wichtig, dass man die Probleme, die mit Hilfe der Forschung zu lösen sind, sehr frühzeitig erkennt und damit genügend Zeit zum anschliessenden Handeln gewinnt.

Im Jahr 1981 stellte deshalb der Präsident des Schulrates – und zwar im Rahmen der Überlegungen zur «Früherkennung» – die Frage, ob es denkbar wäre, einen Teil der Verkehrsprobleme, die unsere Siedlungen stark belasten, zu lösen, indem man gewisse Transporte von Menschen und Gütern durch Transporte von Informationen ersetze. Zur Illustration diene ein *Beispiel:* Das Videotexsystem ermöglicht die Übertragung von gespeicherten Texten und Grafiken über das Telefon- und Datennetz zwecks Wiedergabe auf einem Bildschirmgerät. Damit werden verschiedene berufliche und häusliche Tätigkeiten standortunabhängig und können auch an einem Heimterminal verrichtet werden. Sollte sich diese neue Form der Fern- und Heimarbeit sowie des «Heimkonsums» durchsetzen, dann könnte daraus eine Verminderung des Pendlerverkehrs folgen. Solche Änderungen bewirken ohne Zweifel Energieeinsparungen und Minderbelastungen der Umwelt. Gleichzeitig werden jedoch neue Anforderungen an

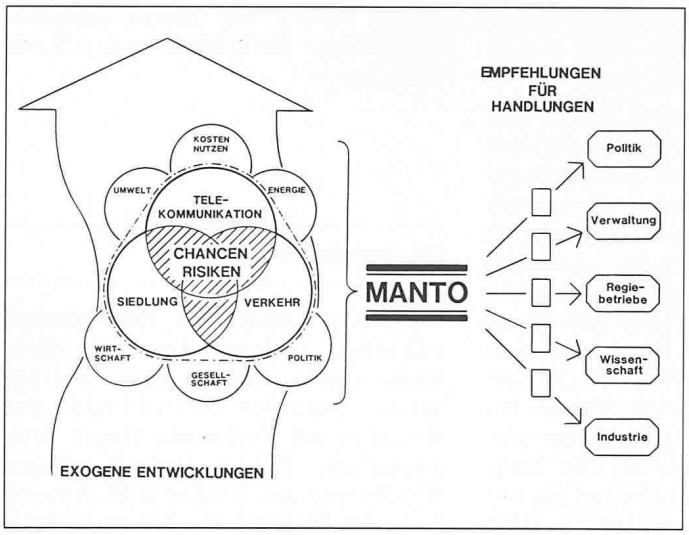


Bild 1 (oben). Zusammenhänge des Manto-Projektes

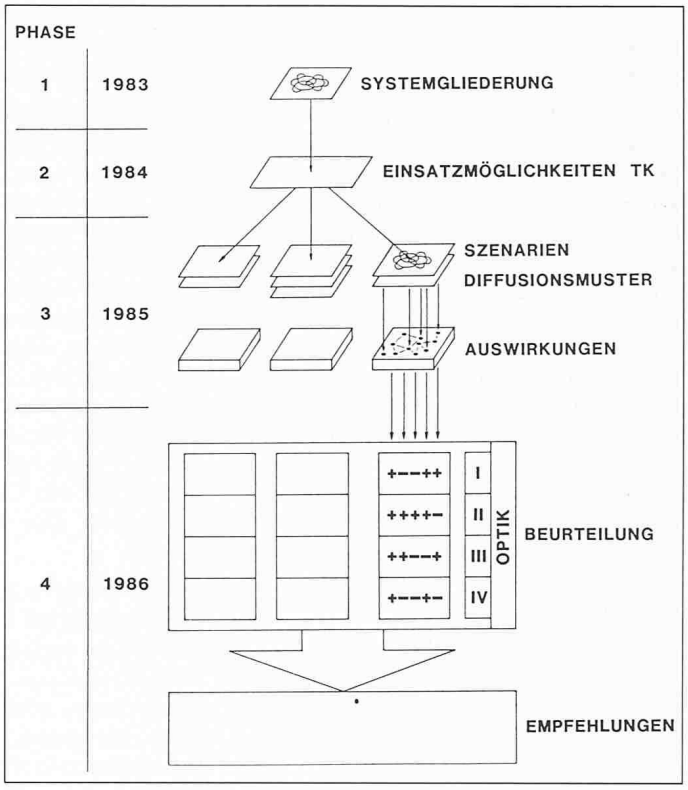


Bild 2. (rechts) Bearbeitungsphasen des Manto-Projektes

Häuser, Quartiere und Siedlungen gestellt. Und nicht zuletzt sind durch die Änderungen im Wohn- und Arbeitsbereich die Beziehungen zwischen den Menschen selbst betroffen.

Das Beispiel verdeutlicht, dass diese Entwicklungen Forschungsgegenstand verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen sein müssen, besonders der Fachbereiche Telekommunikation, Siedlungen, Verkehr, Umwelt, Gesellschaft, Wirtschaft und Energie. Dabei ist insbesondere den jeweiligen Kosten-Nutzen-Relationen, aber auch den politischen und rechtlichen Randbedingungen Beachtung zu schenken (vgl. Bild 1).

Projektphasen

Die Bearbeitung des auf dreieinhalb Jahre angelegten Projektes, das rund 3,5 Mio Fr. kosten wird, erfolgt interdisziplinär: Insgesamt sind acht Institute der ETHZ und ETHL beteiligt, wozu sich noch einige halbprivate Organisationen und private Expertenbüros gesellen.

Von den vier Bearbeitungsphasen sind heute deren zwei abgeschlossen, nämlich «Systemgliederung» sowie «Entwicklungen und Einsatzmöglichkeiten der Telekommunikation». Im Mittelpunkt der dieses Jahr laufenden Arbeiten steht die Abschätzung der «Auswirkungen der Telekommunikation», welche dann 1986 zur letzten Phase «Umsetzung der Erkenntnisse in Handlungsempfehlungen» überleiten wird (Bild 2).

Die *Vorphase 1* (1983) diente der Gliederung des komplexen Problemgegenstandes, dessen ausführlichem Beschrieb und dem Aufbau des Manto-Systemmodells.

Die *zweite Phase* (1984) war im wesentlichen der Frage gewidmet, wie neue Telekommunikationstechniken in den verschiedenen, für die Verkehrs- und Siedlungsentwicklung wichtigen Subsystemen von Transport, Wohnen, Arbeiten usw. genutzt werden können. Fragen nach den konkreten Einsatzmöglichkeiten der Telekommunikationstechnik (vgl. Beispiele in Bild 4), aber auch nach den mit dem Einsatz unmittelbar verbundenen Voraussetzungen und Folgen in räumlich-materieller und betrieblich-organisatorischer Hinsicht standen dabei im Vordergrund.

Aufbauend auf diesen teilweisen Untersuchungsergebnissen werden in der *dritten Phase* (1985) zunächst die Wirkungsketten von ausgewählten Einsatzmöglichkeiten qualitativ und quantitativ beschrieben und hiernach stufenweise miteinander vernetzt. In der Folge sollen die möglichen Auswirkungen, und zwar für verschiedene Zeitpunkte, untersucht und in ihrer landesweiten Verteilung beschrieben werden. Diese Bündel von Auswirkungen erfahren ohne Zweifel, je nach fachlicher und politischer Optik, eine sehr unterschiedliche Bewertung. Sie sind deshalb anhand ausgewählter Zielvorstellungen sowie vor dem Hintergrund verschiedener Annahmen über exogene Entwicklungen (Szenarien) nach ihrer Wünschbarkeit zu beurteilen.

Die *vierte und letzte Phase* (1986) ist den Fragen nach der Umsetzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in praktische Handlungsempfehlungen gewidmet. Adressaten solcher Empfehlungen sind in erster Linie die mit der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Infrastrukturen betrauten Instanzen. Daneben sind aber auch die politischen Organe angesprochen, welche die normativen, instrumentellen und materiellen Rahmenbedingungen für die Anwendung neuer Techniken setzen. Schliesslich sollen vom MANTO-Projekt auch Impulse an die Bereiche Wissenschaft und Wirtschaft zur Intensivierung bestimmter Zweige in der Forschung und der Entwicklung ausgehen.

Entwicklungsmöglichkeiten

Alle möglichen technischen Entwicklungen und ihre Anwendungen ergeben Auswirkungen auf das «Gesamtsystem Schweiz». Der Rahmen muss dabei weit über die Bereiche Siedlung, Verkehr und Telekommunikation gespannt werden und mindestens noch Belange der Gesellschaft, der Wirtschaft, der Staatspolitik, aber auch des Rechts, der Energie und der Umwelt umfassen. Von grosser Bedeutung ist letztlich die Frage, ob man sich für bestimmte Tätigkeiten der Telekommunikation bedienen will oder nicht. Die Antwort hängt vom Entscheid ab, ob man die Optimierung von Abläufen, die räumliche Verschiebung von Tätigkeiten und Nutzungen und die Ände-

rung des Verkehrsverhaltens insgesamt als erwünscht oder als unerwünscht erachtet.

Gängige *Massstäbe* sind unsere heutigen Präferenzen und Verhaltensweisen. Diese werden oft unkritisch auch in die Zukunft projiziert. Es ist jedoch unerlässlich, verschiedene künftige gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Randbedingungen durchzudenken und z.B. in Form von allgemeinen *Szenarien* darzustellen (Bild 3). Damit sollen vorab exogene Einflüsse und Zustände erfasst werden, welche vielleicht die Entwicklung neuer Technologien wesentlich zu bestimmen vermögen. Dass daneben verschiedene fachspezifische Szenarien und Abklärungen der Einsatzmöglichkeiten moderner Techniken unerlässlich sind, versteht sich von selbst.

Diffusionsmuster

Systeme der Information und Datenübertragung sind an sich nicht neu, aber die einzelnen Elemente werden immer kleiner, billiger und leistungsfähiger; sie übernehmen immer mehr Funktionen und lassen sich vielfältig einsetzen und kombinieren; sie sind für die massenhafte und räumlich weitgestreute Verwendung geeignet.

Allerdings wird sich auch hier zeigen, dass die Entwicklung und Produktion von neuen Systemteilen und der Nachweis, dass ganze Systeme funktionieren, noch nicht genügen. Im Brennpunkt stehen die Fragen, wo, wie und wann die neuen Möglichkeiten verwendet werden. Erfahrungsgemäss (Dampfmaschine, Auto, Telefon usw.) verstreicht eine erhebliche *Zeit,* bis die Anwendung ein Ausmass erreicht, welches zur allgemeinen Rationalisierung, zur Substitution bisheriger Geräte und Tätigkeiten oder zur Umstrukturierung von Wirtschaft und Raumnutzung führt (Bild 4).

Neben einer allgemeinen zeitlichen Verzögerung bei der Einführung neuer Techniken verlangt die *räumliche* und *branchenmässige* Diffusion, d.h. die Ausbreitung, höchste Aufmerksamkeit. Denn die neuen technischen Möglichkeiten bieten kommerziellen, aber auch privaten Anwendern unterschiedliche Vorteile an. Es werden sich – auch bei vergleichbarer technischer Ausgangslage – wiederum grosse räumliche, branchenmässige, sektorielle und gesellschaftliche Vor- und Nachteile ergeben, welche sowohl die Marktdurchdringung als auch die Konkurrenzlage stark beeinflussen.

Die grosse Wende

Die infolge technischer Innovationen möglichen Veränderungen von Siedlungs- und Verkehrssystemen und die daraus folgenden Wandlungen des menschlichen Verhaltens folgen sehr *langwelligen Zyklen.* Deshalb müssen die Chancen und Risiken einer Anwendung der Telekommunikationstechnik im Hinblick auf die Steuerung der Entwicklungen sehr frühzeitig erkannt und dargestellt werden. Nur so bleibt genügend Zeit zum anschliessenden Handeln. Dabei wird aber, im Sinne einer Rückkopplung, die Häufigkeit von Telekommunikations-Anwendungen und ihre räumliche und zeitliche Diffusion wiederum von dem sich ändernden Verhalten der Gesellschaft gesteuert. Es sind also durchaus verschiedene künftige Entwicklungen denkbar und möglich.

Die Versuchung ist immer gross, anzu-

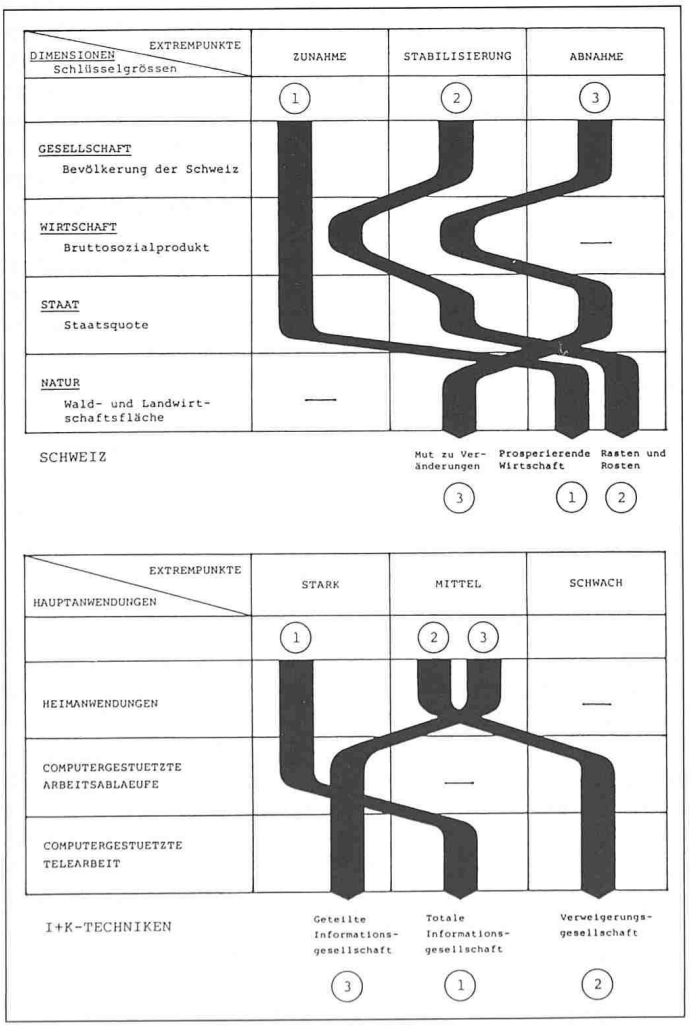
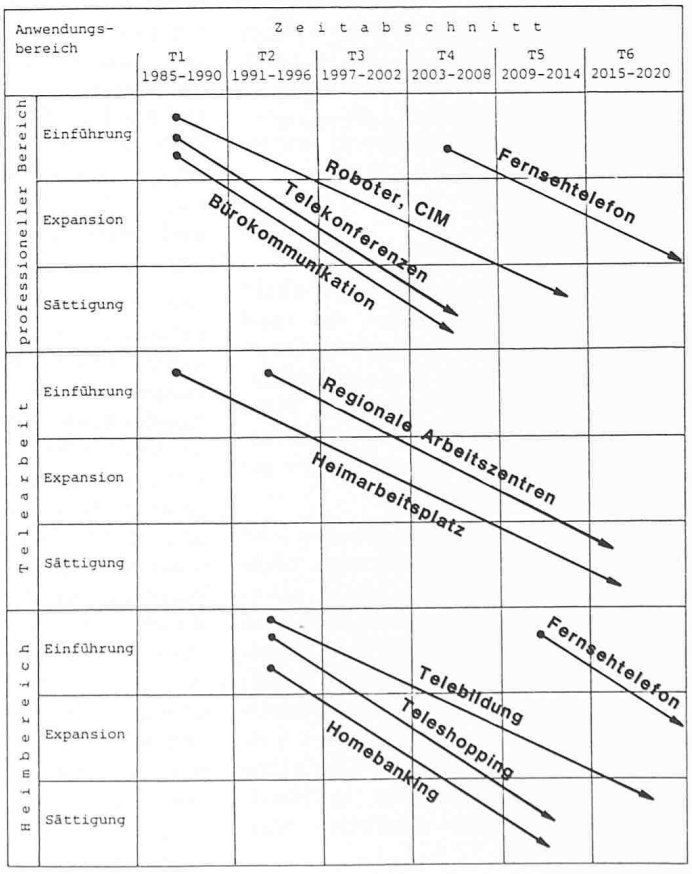


Bild 3 (links). Grobszenarien der Schweiz und der Telekommunikationsverarbeitung

Bild 4 (unten). Zeitlicher Ablauf möglicher Diffusionen



nehmen, man stünde nun unmittelbar vor einer *kritischen Wende*. Vielleicht ist es jedoch tatsächlich so, dass die Telekommunikation eine ähnliche Lebens- und Strukturänderung für unser Land bringen könnte, wie es im letzten Jahrhundert die Eisenbahn ermöglichte oder seit dem letzten Krieg die Auto-Vollmobilität.

Auch wenn wir nicht wissen, ob eine solche Wende vor uns liegt, so genügt doch die Möglichkeit, dass sie eintreffen könnte, um uns zu zwingen, über die Konsequenzen nachzudenken.

Das ist die Aufgabe von MANTO.

Adresse des Verfassers: *Martin Rotach*, Prof., dipl. Ing. ETH, Projektleiter Forschungsprojekt Manto, ETH-Hönggerberg: IVT, 8093 Zürich.

Literatur

[1] *Rotach, M., Keller, P.:* «MANTO-Zwischenbericht 1»
[2] *Rotach, M., Keller, P., Hengevoss, T.:* «MANTO-Zwischenbericht 2»
[3] *Rotach, M., Bachmann, P., Marti, P., Aerni, M.:* «Szenarien zukünftiger Entwicklungen»; Spezialstudie 2.21.
[4] *Marti, P., Mauch, S.:* «Aspekte der Diffusion neuer I+K-Techniken: wirtschaftlich, sozial, räumlich»; Spezialstudie 2.22.

MANTO-Projektorganisation

Auftraggeber (AG):
Schweizerischer Schulrat, Präsident:
Cosandey, Maurice, Prof. dipl. Ing.
Postfach 1263, 3001 Bern

Projektleitung (PL):
- *Projektleiter:*
Rotach, Martin, Prof. dipl. Ing. ETH, ETH Zürich

- *Stab:*
Keller, Peter, dipl. Arch. ETH, Raumplaner ETH/NDS
Hengevoss, Tilman, lic. rer. pol., ETH, Zürich

- *Sekretariat:*
Inglin, Margret, IVT, ETH, 8093 Zürich, Tel. 01/377 30 99

Fachbereiche (FB):
- *Siedlung (FB SI):*
Henz, Alexander, Prof. dipl. Arch. ETH, Lehrstuhl für Architektur und Planung, ETH, Zürich
Gerber, Andreas, dipl. Arch. ETH, Raumplaner ETH/NDS, Thalwil,
Meyrat-Schlee, Ellen, Soziologin, Zürich,
Willimann, Paul, Arch. HTL, Planer BSP, Brugg

- *Verkehr (FB VE):*
Rotach, Martin, Prof. dipl. Ing. ETH
IVT: ETH, Zürich
Groh, Jean-Marc, dipl. Ing. ETH,
Hoppler, Fritz, dipl. Ing. ETH,
Aerni, Markus, dipl. Ing. ETH

- *Telekommunikation (FB TK):*
Fontolliet, Pierre-G., Prof., EPFL: TCOM, Lausanne
Polla, Patrick, ing. dipl. EPFL

- *Energie (FB EN):*
Suter, Peter, Prof. Dr., Laboratorium für Energiesysteme, Zürich
Namoglu, Zafer, dipl. Ing. ETH

- *Umwelt (FB UM):*
Schmid, Willy A., Prof. Dr., ORL-Institut, ETH, Zürich
Elsasser, Hans, Prof. Dr.,
Schraft, Andreas, dipl. Kult.-Ing. ETH

- *Gesellschaft (FB GE):*
Bassand, Michel, Prof., EPFL: IREC, Lausanne
Perrinjaquet, Roger, Dr es lettres, Arch. ETS,
Jaccoud, Christoph, lic. en soc.,
Jeannin, André, lic. et M.A. en soc.

- *Wirtschaft (FB WI):*
Schmid Willy A., Prof. Dr., ORL-Institut, ETH, Zürich
Hotz-Hart, Beat, Dr., Dietrich, Willi, Lic. en soc., Müdespacher, Fredy, Dr.

Experten (Exp.)
- *verwandte Forschungsprojekte:*
Graser, Bernhard, lic. phil. nat., Raumplaner ETH/NDS, Bern

- *Szenarien:*
Bachman, Peter, dipl. Ing. ETH, Basel
Gloor, Urs, dipl. Ing. ETH, Zürich

- *Diffusion:*
Marti Peter, Dr. oec. publ., Zürich
Mauch Samuel P., Dr. dipl. Bau-Ing. ETH, Zürich

- *Bilanzen:*
Wüest, Hannes, dipl. Kult.-Ing. ETH, Raumplaner ETH/NDS, Zürich,
Gabathuler, Christian, dipl. Arch. ETH, Zürich, Raumplaner ETH/NDS

- *Fernarbeitsplätze:*
Arm, Hansruedi, Dr. oec., Diessenhofen
Kleiner, Paul, Dr. sc. techn., Zürich,
Litz, Hans, Architekt und Geograph, Benglen