

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 92 (2001)

**Heft:** 7

**Artikel:** Mobile Positionierung

**Autor:** Balsiger, Peter / Aeschlimann / Burri, Markus

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-855685>

### **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:** 16.04.2026

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

# Mobile Positionierung

## Multifunktionale Orientierungs- und Informationsgeräte

Es besteht heute ein wachsender Bedarf an Lösungen für den leistungsfähigen und raschen Zugriff von Informationen über mobile Endgeräte. Mogid (Mobile Geo-Dependent Information on Demand) ist heute ein GSM-basiertes Positionierungssystem, das innerhalb des GSM-Standards aufgebaut ist und die Ziele

(z.B. Value Added Services, Location Based Services) des künftigen globalen Informationsraumes teilt. Mogid vermeidet unnötige Abweichungen zwischen dem GSM-Standard und den Empfehlungen der WAP- und W3C-Organisationen. Künftige Entwicklungen sind im Bereich der Value Added Services, basierend auf WAP und W3C-Standard und kombiniert

*Peter Balsiger, Marcel Aeschlimann, Markus Burri*

mit den Standortinformationen des Anwenders, zu finden. Mogid eignet sich für alle diese Bereiche.

Die Anwendungsmöglichkeiten für mobile Endgeräte nimmt drastisch zu. Weltweit halten daher erfinderische Techniker führender Telekommunikationsunternehmen Ausschau nach verfeinerten Applikationen für mobile Endgeräte. Was vor ein paar Monaten noch als Produkt einer allzu enthusiastischen Vorstellungskraft galt, ist heute bereits Realität: Mogid ist eine wegweisende Erfindung, durch welche sich jedes mobile Endgerät zum multifunktionalen Orientierungs- und Informationsgerät verwandeln lässt.

Einerseits hat Mogid den grossen Vorteil, über aktuelle positionsabhängige Daten zu verfügen, und andererseits sind die Positionierung in Städten, Gebäuden und Fahrzeugen sowie das Empfangen und Senden von individuellen Informationen (Bi-Directional System), welche dem Benutzer angepasst sind, garantiert.

Die Weltpremiere erfolgte anlässlich der Telecom 99 in Genf.

Mogid [1] ist ein Produkt der Schweizer Unternehmen Kümmerly + Frey AG [2] und Creaholic SA [3] in Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrotechnologie (IMT) in Neuenburg [4].

### Das Konzept

Das Herz von Mogid ist der «Locator», der auf der Basis des GSM-Mobilnetzwerkes arbeitet. Das mobile Endgerät erhält ein Signal von den nächstgelegenen Antennen und berechnet anhand intelligenter Software und Algorithmen den Standort (Genauigkeit mit Enhanced Observed Time Difference, E-OTD, ist besser als 50 m). Daraus ergeben sich vollständig neue Möglichkeiten für den Endbenutzer. Mogid arbeitet in Gebieten, wo das Global Positioning System (GPS) versagt und keine Positionierung zur Verfügung stellt (z.B. in Städten, wo Blickkontakt zu den Satelliten nicht immer möglich ist). Sobald das System die Position kalkuliert hat, verbindet es zum Mogid-Server. Dieser versorgt den Anwender mit Informationen, welche von seinem Standort abhängig sind, z.B. Banken, Hotels, öffentliche Verkehrsmittel,

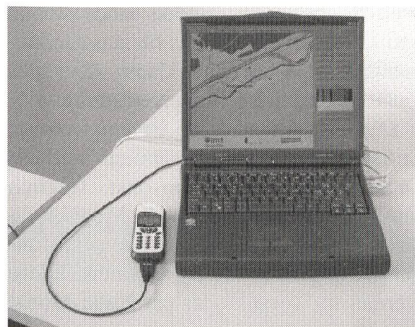


Bild 1 Prototyp von Mogid mit Laptop und GSM-Telefon

oder mit jedem beliebigen Value Added Service (VAS).

### Detaillierte Darstellung des Standorts

Auf dem Bildschirm des mobilen Endgerätes wird eine Karte angezeigt, welche den Standort des Benutzers angibt. Verschiedene die Umgebung betreffende In-

formationen – wie etwa Strassennamen, Bahnhöfe, Parkanlagen, Kinos und selbst Restaurants – können entsprechend den Bedürfnissen des Benutzers abgerufen werden.

Sämtliche Informationen werden von einer Datenbasis abgerufen, welche ständig aktualisiert wird. Darüber hinaus ist Mogid weltweit mit jeder georeferenzierten Informationsdatenbasis kompatibel.

Der Benutzer wählt beispielsweise ein Restaurant, und das System stellt nun die Adresse, die Öffnungszeiten usw. zur Verfügung. Falls er zudem noch ein



Bild 2 Auf dem Mogid-System basierender Palm Pilot

Transportmittel sucht, zeigt ihm das System den nächsten Bahnhof oder die nächste Bushaltestelle an und organisiert den benötigten Fahrplan gemäss den Bedürfnissen, der Zeit und dem Standort des Benutzers. Diese Möglichkeiten werden zur Zeit nur von Mogid angeboten, wobei dies erst als ein erster Schritt angesehen werden darf.

### Mogid setzt neuen Standard

Obwohl standardisierte Technologie mobile Endgeräte befähigt, ihre Position unter idealen Bedingungen mit einer Genauigkeit von einigen Metern zu bestimmen, gab es bis anhin noch keine Norm, die bestimmt, welche Informationen zum jeweiligen Standort gehören.

### Mogid-System-Methode

Das Problem betreffend anwendbarer Standortinformationen liegt sowohl bei den Metadaten (beschreibende Informationen der Datenfelder im Web) wie auch bei den mobilen Endgeräten.

**Fernzugriff auf den Server**

Die Schwierigkeiten auf der Seite des mobilen Endgeräts liegen darin, dass der Standort des Geräteprofils mit einer Anfrage für eine Modemverbindung zum Mogid-Server gesendet oder eine direkte Internetverbindung aufgebaut wird (Bild 4). Sobald die Modemverbindung steht, wird ein Web- oder WAP-Browser gestartet. Das mobile Endgerät sendet eine Anfrage zum Mogid-Server: Ein Beispiel einer entsprechenden Adresse wäre etwa <http://geo.mogid.com/index.html?lon=xxx&lat=yyy&area=zzz&prof=www&id=ppp>.

In Anbetracht der Bedürfnisse der verschiedenen Geräte, die Zugriff auf den Mogid-Server haben, stellt sich die Frage, wie der Server die Leistungsfähigkeiten der einzelnen Geräte ermitteln kann. Wie weiss er, ob ein Computer in Taschenformat oder ein Mobiltelefon mit einem sehr kleinen Bildschirm eine Webpage anfordert? Eine gegenwärtige Variante der Implementierung besteht darin, Daten über jedes Gerät – und auch Vorlieben seiner Anwender – als Profil zu speichern. Die Profile werden auf einem Mogid-Server als eine Art relationale Datenbasis gespeichert. Ein Profil ist eine Sammlung von Informationen, welche Leistungsfähigkeiten, Hardware, Systemsoftware und auf den Mogid-Server zugreifende Anwendungen sowie die besonderen Vorzüge des Benutzers selbst

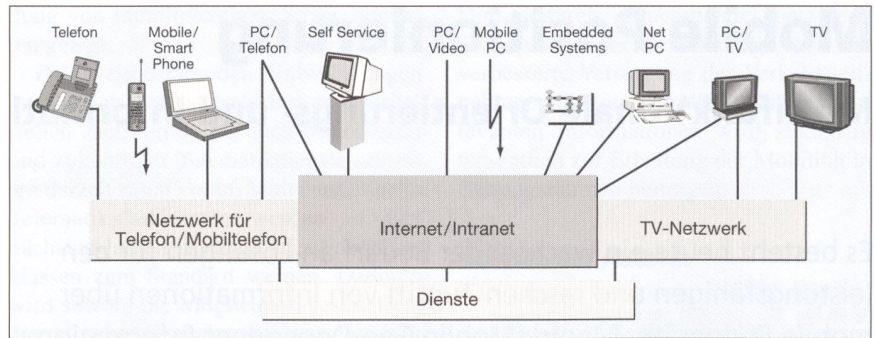


Bild 4 Zugriff auf Metadaten mit Standard Web Access über GSM-Netzwerk [5]

beschreibt und vom Benutzer erstellt wurde.

Künftig wird der Server automatisch den Browsertyp und die Art des Displays entschlüsseln und die Daten entsprechend den Charaktereigenschaften bereitstellen. Diese Charaktereigenschaften können Informationen über bevorzugte Sprache, Ton (ein/aus), Bild (ein/aus), Gerätetyp (Telefon, PC, Drucker usw.), Bildschirmgröße, verfügbare Bandbreite, unterstützte HTML-Versionen und Weiteres beinhalten. Im Falle eines Mobiltelefons würde das Gerät nicht nur wie gewöhnlich eine URL-Anfrage senden, sondern auch ein Set von Variablen, welches das Geräteprofil näher bestimmt. Der Mogid-Server entziffert sowohl die Anfrage (von Informationen wie z.B. Banken, Restaurants usw.) wie auch die Variablen (Standortangaben und Profil). Kritisch ist, dass die URL-Variablen direkt zur Mogid-Datenbasis gehen und das Serverscript in XML (Extensible Markup Language) geschrieben ist. Da die verschlüsselten Informationen immer mit Web-Adressen verbunden sind, stehen beim Senden einer URL für das Geräteprofil alle Arten von Daten über das Gerät augenblicklich zur Verfügung.

Der Zugang zu VAS ist ein weiterer kritischer Punkt. Grundsätzlich ist diese Dienstleistung nicht umsonst, folglich muss sich der Benutzer beim Mogid-System anmelden, damit die Dienstleistungen ermöglicht werden können. Diese werden im Voraus oder per Ende Monat bezahlt.

**Trends in Richtung Smart Phones**

Ein wichtiger Aspekt ist die Bandweite für die Datenübertragung. Anfang 2001 wird in den meisten europäischen Ländern GPRS als Standard in dicht besiedelten Gebieten zur Verfügung stehen. Die auf Verlangen verfügbare Bandweite und die Verkehrsart werden WAP-/Internetanwendungen für Value Added Services erlauben, sehr erfolgreich zu sein.

Dies ist der Anfang einer neuen Generation von Geschäften im Dienstleistungsbereich.

WAP-Mobiltelefone sind seit Mitte 2000 erhältlich. Anstelle von Phone (Audio Signal Only) wäre die Bezeichnung I(Ph)ones (Information) angebracht, da die Stimmübertragung nicht mehr der Hauptgrund des Verkaufs ist. Solche I(Ph)ones sind mit WAP oder in naher Zukunft sogar mit einem Internetbrowser ausgestattet. Sie können kleine Programme anwenden sowie grafische Informationen zur Verfügung stellen (Bilder 3 und 5).

Es ist offensichtlich, dass ein kleiner Bildschirm und eine stark reduzierte Tastatur nicht erlauben, so zu surfen, wie man es am Computer zu Hause oder im

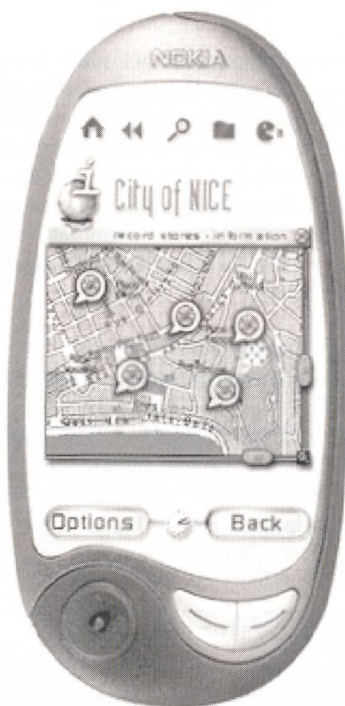


Bild 3 Nokia-Prototyp mit grafischen Informationen [6]



Bild 5 Prototyp eines Ericsson Smart Phone mit PDA-ähnlicher Benutzeroberfläche

Büro gewohnt ist. Mobile Personal Digital Assistants (PDA) oder auf einem Telefon basierende Geräte müssen das «Filtern» oder «Suchen» dementsprechend halb- oder vollautomatisch durchführen. Die geografische Filterfunktion limitiert die verfügbaren Informationen, da sie sich auf einen spezifischen Standort beziehen. Auf mobilen Endgeräten wird dies die hauptsächliche Filterfunktion sein.

**Trend in Richtung erhöhter Bandbreitenübertragung bei GSM und UMTS**

Das heutige GSM- und in etwa 2 bis 4 Jahren auch das UMTS-Netzwerk verfü-

gen über die Fähigkeit, ein mobiles Endgerät zu lokalisieren. Es wird offensichtlich, dass die Lokalisierung mit einer Filterfunktion beim Input und beim Output vom Dienstanbieter verbunden werden muss, um den mobilen Endgeräten nur den verfügbaren Inhalt der Umgebung zur Verfügung zu stellen. Da ja GSM und UMTS bidirektional sind, kann der Benutzer des mobilen Endgerätes die Informationsart betreffend die Lokalposition oder irgendwelche andere Position auf Verlangen auswählen.

Dank erweiterten Protokollen (GPRS, EDGE) wird GSM bald eine hohe (Mobil-to-Operator-)Datenübertragungsrate von bis zu 170 kbps anbieten. Diese Bandbreite wird hauptsächlich für so genannte Pull Services (Informationen auf Wunsch des Benutzers) genutzt und wird durch Software-Upgrade des Netzwerkes gemäss ETSI-Standard<sup>1</sup> verfügbar sein. Ausserdem wird bald eine neue Generation von GSM-Telefonen und -Terminals (Anschlussgeräte/Bildschirme) auf dem Markt erhältlich sein.

### Positionierungstechnologie

Aktuell werden verschiedene Positionierungstechnologien entwickelt und angeboten. Der Trend in Richtung Standardisierung durch ETSI ist absehbar. ETSI verfügt über eine Spezifikation für E-OTD-Positionierungstechnologie [5].

#### Observed Time Difference Method

Positionierungstechnologie ist heute meistens eine auf Software basierende Methode. Seitens sich mit mobilen Zugriffstechnologien beschäftigender Hardwarehersteller, Software-Anbieter, Kommunikationsdienstleister, Versorger und Endbenutzerorganisationen besteht ein starkes Interesse an der Förderung des mobilen Web-Zugriffs. Mogid arbeitet daran, Web-Informationen für mobile Endgeräte zugänglich zu machen, von

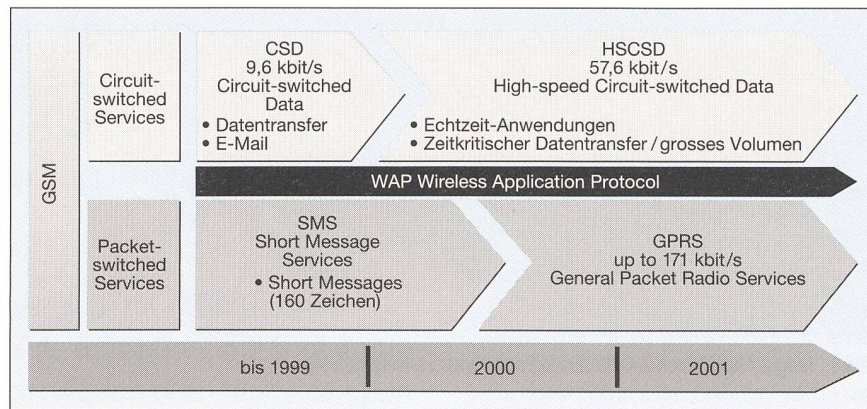


Bild 6 Trend zur verbesserten Geschwindigkeit von Datenübertragung [5]

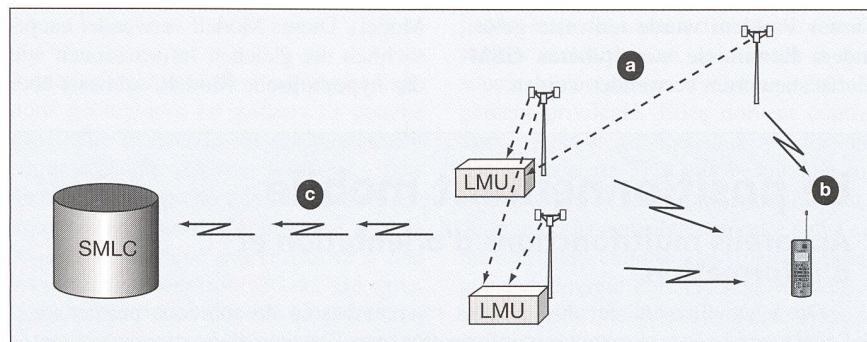


Bild 7 Prinzip eines GSM-Netzwerkes [5]

a: Location Measurement Units (LMU) empfangen Real Time Difference (RTD); b: Mobile Endgeräte (MS) empfangen Observed Time Difference (OTD); c: RTD und OTD werden ans Netzwerk übermittelt (Serving Mobile Location Center, SMLC).

denen viele durch kleine Bildschirme und limitierte Tastaturen, niedrige Anschlussgeschwindigkeiten, kleine Speicher usw. charakterisiert sind. WAP World Wide Web wird in Zukunft eine Schlüsselrolle spielen.

Die E-OTD-Methode benötigt sowohl Messungen vom mobilen Endgerät (MS) wie auch den genauen Standort der umliegenden Antennen (Basisstationen oder Base Transceiver Stations, BTS). Die benötigten Messungen sind die Zeitdifferenzen zwischen den empfangenen «BTS Frame»-Signalen.

Leider ist in den meisten europäischen Ländern das GSM-Netzwerk noch nicht synchronisiert. Mit anderen Worten: Jede BTS sendet ihre Datenfelder unabhängig. Location Measurement Units (LMU) können über das ganze GSM-Netzwerk hinzugefügt werden, um so die Messung und Berechnung der BTS-Synchronisation zu verbessern.

Die Kalkulation der relativen Zeit, d.h. der Zeit, die jedes BTS Frame Pair braucht, um bis zum mobilen Endgerät zu gelangen, ist ein wesentlicher Nachteil. So erfordert die E-OTD-Technologie eine Messeinheit, welche die relative Zeitdifferenz aller benachbarten «BTS Frame»-Signale berechnet. Dies ist die Messeinheit, welche die Synchronisierung des GSM-Netzwerkes zur Verfügung stellt. Diese Synchronisierung des GSM-Netzwerkes wird durch die LMU bereitgestellt und zum Serving Mobile Location Center (SMLC) gesendet.

Es gibt zwei Methoden (theoretische Modelle), um die Position von GSM-Geräten zu berechnen. Die erste beruht auf einem mathematisch hyperbolischen Modell. Der Nachteil der hyperbolischen Methode ist eine zunehmende Abhängigkeit der topologischen Verteilung der Antennenpositionen betreffend die Position

	Hyperbolisches Modell: Positionierungsfehler			
	< 25 m	< 50 m	< 75 m	< 150 m
Prozent der Messungen der GSM-Module «1/8 bit frame»-Synchronisation bei 5 berücksichtigten Antennen (Sagem GSM phone)	29%	70%	89%	98%
Prozent der Messungen der GSM-Module «1/16 bit frame»-Synchronisation bei 5 berücksichtigten Antennen	66%	95%	98%	99%
Prozent der Messungen der GSM-Module «1/32 bit frame»-Synchronisation bei 5 berücksichtigten Antennen	94%	99%	≈ 100%	≈ 100%

Tabelle I E-OTD-Positionierung mit Mogid-Algorithmen

Die Angaben beruhen auf 400 Messungen von spezifischen Wegen in Neuenburg, Schweiz (Bild 8), auf dem GSM-Netzwerk der Swisscom.

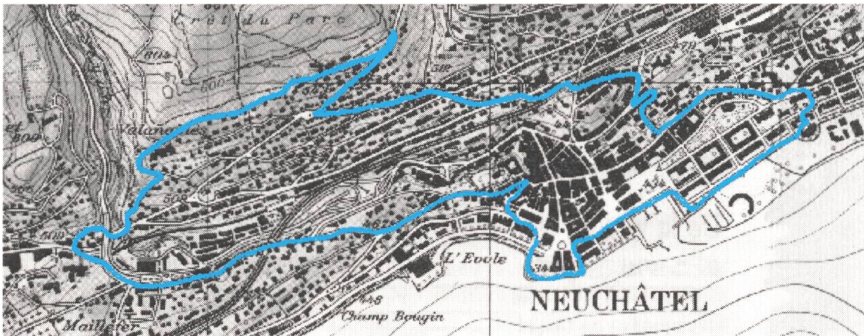


Bild 8 Mogid-Algorithmen (E-OTD Circular) und Swisscom-Netzwerk [4]

des mobilen Endgerätes: Es gibt einige Antennenkonstellationen, die erhebliche Konvergenzfehler hervorrufen können. Dieses Problem wurde teilweise gelöst, indem Kenntnisse von früheren GSM-Gerätestandorten verwendet wurden.

Das zweite E-OTD-Positionierungsmodell beruht auf einem mathematischen Kreismodell (Circular Mathematical Model). Dieses Modell verwendet hauptsächlich die gleichen Informationen wie das hyperbolische Modell, schliesst aber

auch die LMU-Position mit ein, um das Gleichungssystem zu berechnen. Dadurch kann das Problem in ein mathematisches Kreismodell umgewandelt werden. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass die mathematischen Beziehungen auf vereinfachte Beziehungen reduziert werden (eine einzige Distanz statt Differenzen von zwei Distanzen). Im Vergleich zum hyperbolischen Modell wird eine reduzierte Anfälligkeit für Messfehler erreicht.

Tests mit dem nicht synchronisierten Swisscom-Netzwerk zeigten, dass das hyperbolische Modell eine grosse Genauigkeit erzielt (siehe Tabelle I). Die Resultate basieren auf GSM-Phones und einem LMU mit einer «1/8 bit frame»-Synchronisation. Zukünftig wird man die Möglichkeit haben, LMU-Technologie zu gebrauchen, welche mindestens 1/512-bit-Synchronisation benutzt und somit eine viel höhere Genauigkeit anbieten kann.

## Le positionnement mobile

### Appareils multifonctions d'orientation et d'information

On a actuellement de plus en plus souvent besoin de solutions permettant l'accès rapide et performant aux informations par l'intermédiaire d'appareils terminaux mobiles. Le Mogid (Mobile Geo-Dependent Information on Demand) est un système de positionnement à base de GSM conçu selon la norme GSM qui partage les objectifs (par exemple Value Added Services, Location Based Services) du futur espace informatique mondial.

L'appareil terminal mobile reçoit son signal des antennes les plus proches et calcule l'emplacement au moyen d'un logiciel intelligent et d'algorithmes (précision supérieure à 50 m avec E-OTD). Le Mogid travaille dans les régions où le GPS (Global Positioning System) ne fonctionne plus et ne permet plus le positionnement (par exemple dans les villes où le contact visuel avec les satellites n'est pas toujours possible). Dès que le système a calculé la position, il établit la liaison avec le serveur Mogid. Celui-ci fournit à l'utilisateur des informations en fonction de l'endroit où il se trouve, par exemple banques, hôtels, transports publics ou tout autre service à valeur ajoutée.

### Links

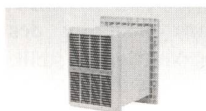
- [1] Mogid AG (<http://www.mogid.com/>)
- [2] Kümmerly+Frei AG (<http://www.swissmaps.ch>)
- [3] Creaholic SA (<http://www.creaholic.com/>)
- [4] Institut für Mikrotechnologie (<http://www-imt.unine.ch/>)
- [5] Siemens (<http://www.siemens.com/>)
- [6] Nokia (<http://www.nokia.com/>)

### Adressen der Autoren

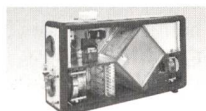
dspfactory SA, Champs-Montans 12a, 2074 Marin:  
Dr. Peter Balsiger, peter.balsiger@dspfactory.ch  
Creaholic SA, Zentralstrasse 115, 2503 Biel: Marcel  
Aeschlimann, mars@creaholic.com  
Mogid AG, Zentralstrasse 115, 2503 Biel: Markus  
Burri, markus.burri@mogid.com

<sup>1</sup> ETSI = European Telecommunication Standards Institute

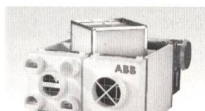
## Von ANSON die Ventilatoren mit Wärmerückgewinnung (WRG) und Frischluftzufuhr:



**ANSON WRG Ventilatoren für Aussenwand** – Einbau 230 V 50–1200 m<sup>3</sup>/h. Für tadellose Raumluft in Bad/WC, kleinen Büros und Sitzungszimmern. Rasch und preisgünstig von:



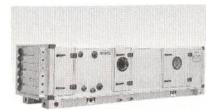
**ANSOVENT Ventilatoren mit WRG** mit automatischer Sommer/Winter-Bypass-Umstellung. Modernste Technik mit 24 V DC-Motoren. 400 m<sup>3</sup>/h. Von ANSON



**Modernste ABB Ventilatoren mit WRG** 4 Rohranschlüsse 80 mm Ø. 400 m<sup>3</sup>/h. Für Bad/WC und Küchen-Entlüftung im STWE und EFH. Von ANSON.



**ANSOVENT Flachgeräte für Deckenmontage** Besonders flache WRG-Ventilatoren für 500–3600 m<sup>3</sup>/h. Hervorragend bewährt. Kurzfristig und rasch von ANSON AG ZÜRICH.



**Grosse WRG Ventilatoren** modernster Bauart von 3000–10000 m<sup>3</sup>/h für Läden, Restaurants, Fabrikräume. Wir haben Erfahrung und liefern rasch und preisgünstig.



**WRG Ventilatoren energiesparend betreiben** mit modernsten Steuerungen von ANSON. Manuell oder zeit- und temperaturabhängig. Wir sind Spezialisten.

Beratung/Offerte überzeugen: **ANSON 01/461 11 11**

Friesenbergstrasse 108  
8055 Zürich Fax 01/461 31 11

