



## 2005: Ein schwieriges Jahr ... geht gut zu Ende

Wie wir selbst so haben bestimmt auch Sie im nunmehr (fast) abgelaufenen Jahr 2005 sicherlich das eine oder andere Mal an der allgemeinen konjunkturellen Lage zu knabbern gehabt. Gerade die Baubranche ist ja derzeit nicht gerade vom Glück verfolgt.

Aber ist diese Beurteilung der Lage richtig? Müssen wir nicht objektiv betrachtet zugeben, dass Vieles, was wir derzeit tun "Jammern auf hohem Niveau" ist? Haben wir uns nicht viel mehr an den hohen Standard der "fetten Jahre" gewöhnt?

In der Natur nennt man den momentan ablaufenden Prozess wohl "Evolution"... Einigen wird es gelingen, die schwache Periode passiv auszusitzen (wahrscheinlich denjenigen, die sich in den

Jahren zuvor einen Speckgürtel zugelegt haben), andere werden (mit Gegenmaßnahmen) reagieren und vielleicht sogar gestärkt aus der Krise hervorgehen, es wird aber auch einige geben, die auf der Strecke bleiben.

So tragisch dies ist, makroökonomisch bzw. aus der Vogelperspektive heraus betrachtet ist es in Ordnung.

Der Silberstreifen, der sich am Horizont abzeichnet, ist hoffentlich nicht nur der Lichterglanz des bevorstehenden Weihnachtsfestes, sondern eine nachhaltige Aufhellung und ein guter Vorbote für das kommende Jahr 2006.

Wir spüren deutlich die Treue unserer Kunden und führen dies darauf zurück, daß wir auch in schwierigen Zeiten niemals an der Qualität gespart haben. Als

Partner auf gleicher Augenhöhe fühlen wir uns bestätigt und voll akzeptiert.

Unser Team wünscht Ihnen schon jetzt ein frohes Fest, eine erholsame Verschnaufpause und einen guten Start ins neue Jahr.

Ihr Axel Wagner

---

**Ausgabe 3/05**

Seite 2/3

Tunnelvermessung

Seite 4

Mietflächenermittlung

Seite 5

Digitale Geländemodelle

Seite 6/7

Industrievermessung

Seite 7

Unsere Auszubildenden

Seite 8

Leistungsspektrum,

Impressum



## Österreich bei Nacht

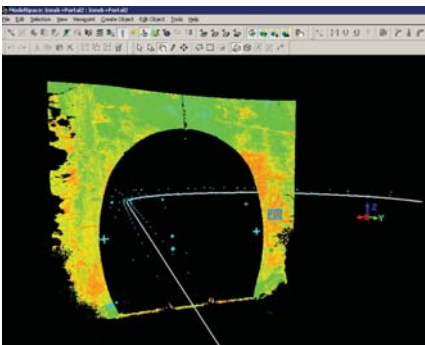
### *Vom Eisenbahntunnel zum 3-Dimensionalen Modell... der Kampf gegen die Zeit.*

Der Einsatz von modernen Laserscannern im Bereich Architekturvermessung ist aus heutiger Sicht kaum noch wegzu-denken. Mit relativ geringem Aufwand lassen sich Punktwolken erschaffen, die sich perfekt zur 3D-Modellierung eignen.

Ziel dieser Aufgabe war es, die Befahrbarkeit durch ein neues Schienenfahrzeug zu beurteilen. Die zu vermessenen Objekte warteten mit je einer Länge von 150 Metern, einer Höhe von ca. 4 und einer Breite von ca. 5 Metern auf.

Vorfeld auf dem Papier und in diversen Berechnungen ausgeklügelt.

Eigens für die Tunnelvermessung entwickelten wir abschattungsarme Zielmarken, die zur automatischen Erkennung durch den Scanner dienen und die Verknüpfung aller Scanner-Messungen miteinander gewährleisten.



Auch wir von GEOSYS° / IB Eber sind uns der Vorteile dieser Systeme bewusst. So nahmen wir im Juli 2005 den Auftrag an 2 Tunnels in Igls bei Innsbruck (Österreich) in ihrer geometrischen Beschaffenheit auf Zentimeter-Genauigkeit zu vermessen.

Eigentlich nichts Ungewöhnliches für einen Vermesser. Doch nach Berechnung der benötigten Messdauer unter Berücksichtigung der Kurvenradien, Abschattungen, Scan-Überlappungen, Reichweiten und der Dauer eines Scans, stießen wir auf ein Hindernis der Besonderen Art - die Zeit.

Da der Bahnbetrieb tagsüber nicht unterbrochen werden konnte, öffnete sich ein Zeitfenster von gerade mal 7 Stunden - nachts.

Die Planung wurde detaillierter. Festpunkttagen und Geräteaufstellungen wurden auf den Meter genau im

Die fehler- bzw. störungsfrei arbeitende Ausrüstung und die noch bessere Vorarbeit ermöglichte uns die Umsetzung des Projekts in nur zwei Nächten. Ein von uns umgebautes Schienen-Transportfahrzeug, ausgerüstet mit Scanner und Laptop, war uns von großem Vorteil um uns schnell zum nächsten Scan-Standpunkt bewegen zu können. Die Messung verlief reibungslos und somit konnten wir nach Abschluss der Arbeit mit der Datenmenge von 1GB die Rückreise antreten.



Nun kam es zur Trockenauswertung im Büro. Die Punktwolken mussten zunächst in ein übergeordnetes System transformiert werden um einen kompletten Tunnel als Modell betrachten zu können.

Als Nächstes wurden an der Schienenachse ausgerichtete Schnittebenen am Modell angebracht und somit Lichtraumprofile ausgegeben. Hiermit lassen sich beliebig viele Profile in willkürlichen Stationierungen generieren und protokollieren.

Um ein vermaschtes 3D-Modell der einzelnen Tunnels herzustellen verwendeten wir ein weiteres Spezial-Programm,

das mit solchen Datenmengen und der dazu notwendigen Hardware zurecht kommt.

Zu diesem Zeitpunkt wurde ein Tunnel mit etwa 20 Mio. Punkten in das Programm eingelesen, der eine Punktdichte von ca. 5-7 mm aufwies.

Nach Ausdünnung der Punkte auf maximal 1 cm Punktabstand, hatten wir es immer noch mit ca. 13 Mio. Punkten zu tun, die wir im nächsten Schritt zu einem vollwertigen 3D-Modell vermaschten.

Da ein Tunnel-Modell von ungefähr 7 Mio. Dreiecken zusammengehalten

wird, musste es zur Ausgabe noch in ein gängiges Format bereinigt, entrauscht und geglättet werden. Hierbei ließen wir jedoch die Qualität von einem Zentimeter weiterhin nicht außer Acht.

Fazit:

Die moderne Technik der Laserscanner und eine leistungsstarke Auswertesoftware ermöglichen es auch in zeitkritischen Projekten schnell und mit einem hohen Grad an Genauigkeit zu arbeiten.

Ben Kurth  
Vermessungstechniker

*Ben Kurth, Jahrgang 1980, arbeitet bei der GEOSYS° engineering group seit seiner Ausbildung 1999 als Vermessungstechniker.*

*Trotz eines einjährigen Aufenthaltes bei der Bundeswehr etablierte er sich mit der Zeit als Fachmann für Spezial- und Industrievermessung sowie der IT-Dienstleistung.*

*Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen im Bereich 3D-Laser-Scanning, Photogrammetrie, 3D-Modelle und der Programmierung komplexer HTML-Anwendungen und Multimedia-Webseiten.*

*Zudem administriert er mit Dipl.-Ing.(FH) Guido Müller unser Büro-Netzwerk.*





Es gibt bessere Möglichkeiten den Mietraum zu ermitteln

## Richtlinie zur Berechnung von Mietflächen für gewerblichen Raum (MF-G)

Heutzutage wird es immer wichtiger nicht nur die Größe der Mietfläche, sondern auch deren Qualität bzw. Leistungsfähigkeit bestimmen zu können. Aus diesem Grund ist von der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. (gif) eine Richtlinie zur Berechnung von Mietflächen für gewerblichen Raum (MF-G) entwickelt worden.

Bei den Vertragsverhandlungen über die Mietfläche eines gewerblich genutzten Immobilienobjektes entsteht zwischen den Vertragsparteien immer wieder Diskussionsbedarf bezüglich der Aussagekraft und Vergleichbarkeit der einzelnen Flächenangaben. Strittig ist häufig die Frage, welche Fläche als Mietfläche anzusehen ist und welche nicht. Da eine gesetzlich verbindliche Regelung bis heute nicht existiert, wurde vom gif-Arbeitskreis eine Flächendefinition erarbeitet, die die Mietfläche aus den Eigenschaften des Mietobjektes objektiv und unabhängig abzuleiten versucht. Als Grundlage der Flächenberechnung dient die neu veröffentlichte DIN 277, die mit ihren Neu-

erungen (z.B. Zusammenfassung der Hauptnutzfläche (HNF) und Nebennutzfläche (NNF) in Nutzfläche (NF) oder: Bezeichnungsänderung von Funktionsfläche (FF) in technische Funktionsfläche (TF)) übernommen wurde und bei der MF-G zur Anwendung kommt. Während die DIN 277 die Mietflächen nicht definiert, sondern die Grundflächen im Hochbau systematisiert, ermöglicht die Richtlinie MF-G die Festlegung von Mietfläche (MF) und deren Abgrenzung von nicht anrechenbaren Flächen (MF-0).

Die Mietfläche (MF) wird anschließend in Flächen mit exklusiver Nutzung (MF-G1) und gemeinschaftlicher Nutzung (MF-G2) unterteilt. Es wird ermöglicht, dass Veränderungen der Mieteinheiten innerhalb des Gebäudes keine Auswirkungen auf die Gesamtmietfläche des Objektes haben. Besonders hervorzuheben ist, dass die Berechnung der Mietfläche nach MF-G auf Grundlage der DIN 277 einheitlich, eindeutig und reproduzierbar durchgeführt werden kann und somit ein objektiver Vergleich von Mietobjekten gewährleistet ist.

Unser Team wird regelmäßig durch Seminare, u.a. von Prof. Ulrich Elwert (Mitglied des gif-Arbeitskreises Flächendefinition für die Richtlinie MF-G), auf den neuesten Stand der DIN 277 und der MF-G geschult, um den Ansprüchen unserer Kunden gerecht zu werden.

Rainer Lux  
Dipl.-Ing.(FH)

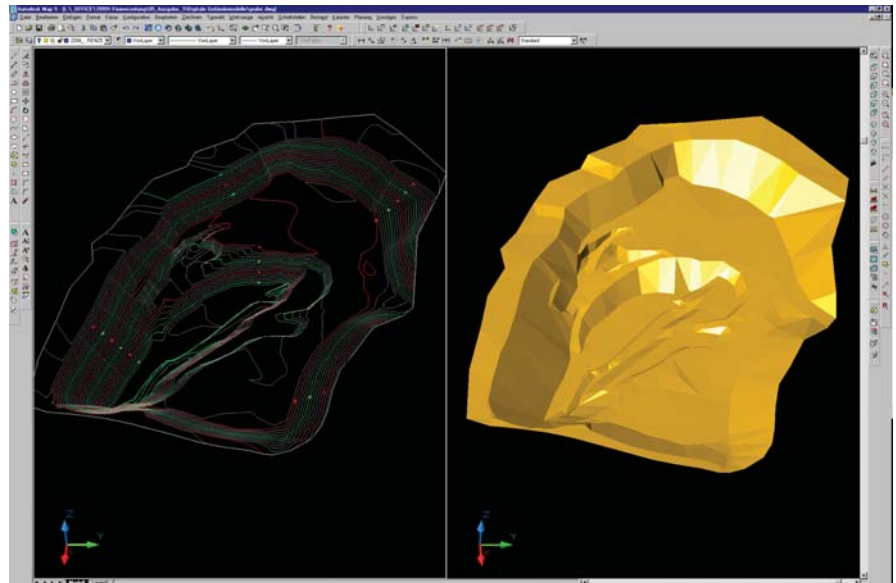


*Dipl. -Ing.(FH) Rainer Lux hat sich in zahlreichen Weiterbildungsseminaren zum Spezialisten im Bereich Mietflächenermittlung qualifiziert.*

## Digitale Geländemodelle - mehr als nur Höhenlinien und 2D

*Topographischen Karten mit Höhenlinien sind bekannt. Leider entsteht nur für ein geübtes Auge aus den Höhenlinien der Karte auch im Kopf ein Bild der dreidimensionalen Landschaft. Digitale Geländemodelle helfen hierbei - sie können jedoch noch mehr...*

Vor allem bei der Darstellung von Geländeverläufen bei der Bestandsdokumentation großflächiger Gebiete wie z.B. Abbaugruben und Kiesgruben sind digitale Geländemodelle mittlerweile ein unverzichtbares Hilfsmittel geworden. Anwendung finden sie insbesondere zu Planungs- und Dokumentationszwecken im Bereich der Projektierung von Aufschluss, Gewinnung oder Verfüllung. Abbaugrenzen können visualisiert, zukünftige Verfüllungen geplant und der Geländeverlauf kann allen Beteiligten dreidimensional dargestellt werden.



Im Bereich der "klassischen" Bauvermessung finden digitalen Geländemodelle überwiegend Einsatz bei der Berechnung von Aushubvolumen von Baugruben, bzw. der Massenermittlung von Aufschüttungen. Die Einsatzmöglichkeiten reichen von der Volumeberechnung zur Kalkulationsgrundlage über Optimierungsberechnungen beim Massenausgleich, der Kontrolle von Aushub oder Aufschüttungen bis hin zur durchgreifenden Dokumentation des Bauablaufes. Durch die Verschneidung von unterschiedlichen Ständen des Aushubes können im Vor- aber auch im Nachhinein - die bewegten Erdmassen auf den m<sup>3</sup> gemäß REB berechnet werden. Auch speziell zu entsorgende Bereiche von z.B. kontaminiertem Ma-

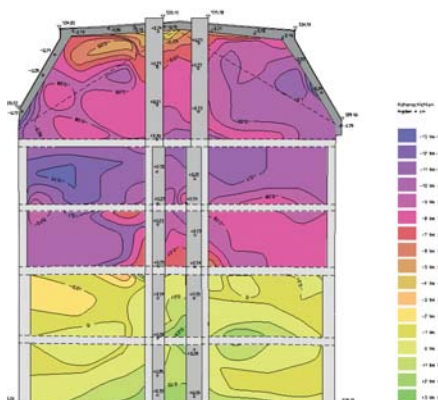
terial können daher bei der Berechnung gesondert ausgewiesen werden.



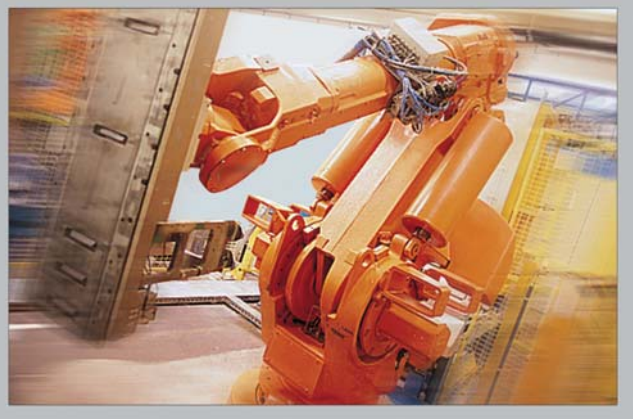
oder Schäden an Bauwerken bzw. deren Fassaden aufgedeckt und dargestellt werden. Auch die Darstellung von Ebenheitsmessungen nach DIN 18202 lassen auf einen Blick Abweichungen von der geforderten Genauigkeit erkennen.

Guido Müller  
Dipl.-Ing.(FH)

Ebenfalls für Kontroll- und Dokumentationszwecke bei Bestandsgebäuden eignen sich digitale Modelle für vielfältige Möglichkeiten. So können, wie im Beispiel unten veranschaulicht, anhand eines Planes mit verschiedenfarbigen Lageschichten Unebenheiten, Fehler




*Dipl.-Ing.(FH) Guido Müller arbeitet seit dem Ende seines Studiums 1999 als Projektmanager beim Ingenieurbüro Eber. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt neben der Betreuung komplexer Bauvorhaben im Bereich Netzwerkadministration und Programmierung.*



## Wenn es passen muss: Präzision auf höchstem Niveau

**Im industriellen Bereich spielt die präzise Vermessung eine große Rolle - eine Herausforderung, der sich unsere Ingenieurinnen und Ingenieure gerne stellen.**

Den vielfältigen Anforderungen muss stets mit geeigneten Sensoren und angepasster Software begegnet werden. Dabei steht immer die Anforderung des Kunden im Mittelpunkt, die gewünschten Ergebnisse mit optimiertem Aufwand zu erzielen. Dies bedeutet hohe Anforderung an Mensch und Material:

- Zuverlässigkeit
- Genauigkeit
- Wirtschaftlichkeit

Dies sind die drei Gesichtspunkte, die den Einsatz der geeigneten Meßsysteme und Sensoren bestimmen.



### Lasertracker bei der mobilen 3D- Koordinatenmessung

Im Automobilbau oder der Luft- und Raumfahrttechnik werden Prototypen "gegen CAD" vermessen, d.h. die Messwerte werden unmittelbar auf die Oberfläche des im Computer gespei-

cherten CAD-Datenmodells projiziert um so unmittelbar einen Soll – Ist Vergleich zu bekommen.



*Kinematische Vermessung: Bis zu 1000 Messpunkte pro Sekunde*

Mit einer Genauigkeit von  $10\mu\text{m} + 5\mu\text{m}$  pro Meter Messentfernung werden 3D Koordinaten ermittelt, bei Bedarf auch mit bis zu 1000 Hz, also 1000 Punkten pro Sekunde an schnell beweglichen Objekten.

Auf dem angeschlossenen Rechner stehen die Koordinaten in der Auswertesoftware unmittelbar vor Ort für Analysen zur Verfügung und Differenzen zum Datenmodell können sofort korrigiert werden. So haben auch wir einen kleinen Anteil zum Gelingen großer Projekte beigetragen

### Flächenhafte Digitalisierung mit Streifenprojektionsscanner

Wenn nicht einzelne Punkte gefragt sind sondern die gesamte Oberfläche eines Objektes, kommen Scanner zum Einsatz, die mittels Projektion von Streifenmustern die Struktur des Objektes abtasten und in kürzester Zeit bei hoher Genauigkeit und großer Punktdichte ein exaktes digitales 1:1 Abbild erstellen.

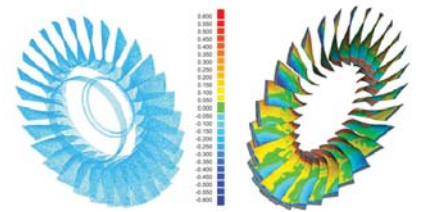


**Photogrammetrische Methoden in der Industrievermessung**

Wo taktile Meßsysteme nicht einsetzbar oder unwirtschaftlich sind, kommt die Photogrammetrie zum Einsatz. Zum Prinzip: Aus verschiedenen Messbildern wird ein identischer Punkt mehrfach angemessen, so dass sich bei orientier-

ten Bildern (Kamerastandpunkt wurde über Passpunkte relativ zum Objekt berechnet) die Strahlen in einem Punkt schneiden und somit auch aus 2-D-Photos 3-D-Koordinaten abzuleiten sind.

Axel Wagner  
Dipl.-Ing.(Univ.)



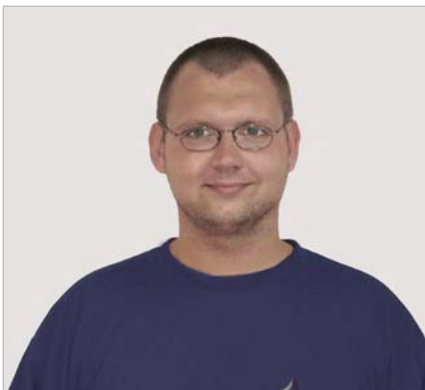
Punktwolke

Differenzmodell

**Unsere neuen Auszubildenden**

**Hallo, mein Name ist Christian Fleischer.**

Ich bin 25 Jahre alt und mache seit 1. September 2005 eine Umschulung bei der GEOSYS° engineering group zum Vermessungstechniker.



Aufgewachsen bin ich in Thüringen und lebte dort 22 Jahre mit meinen Eltern. Mit zwei Jahren verlor ich aufgrund einer schweren Krankheit mein Gehör. Das hat mein Leben entscheidend geprägt und ich besuchte die Gehörlosenschule in Erfurt. Nach meinem Realschulabschluss ging ich zum Berufsbildungs-

werk für Sprach- und Hörgeschädigte nach Leipzig. Dort machte ich eine Ausbildung zum Bauzeichner im Hochbau mit IHK-Abschluss. Nach der Ausbildung schrieb ich unzählige Bewerbungen, aber bekam keine Arbeit als Bauzeichner. Mit 22 Jahren bin ich allein nach München gezogen. Eine Arbeitsvermittlung hat mir empfohlen, mich nicht auf den Beruf als Bauzeichner zu fixieren, sondern auch eine Umschulung in Erwägung zu ziehen.

Ich bin froh eine Ausbildung machen zu können, die meinen Interessen und Fähigkeiten entspricht. Außerdem arbeite ich gerne an der frischen Luft!

**Hallo, ich heiße Diana Kovaltchouk**

Seit September 2005 bin ich bei GEOSYS° engineering group als Auszubildende zur Kauffrau für Bürokommunikation. Ich war lange auf der Suche nach einem Beruf, der mir Spaß macht und durch den ich die Gelegenheit habe das Angenehme mit dem Nützlichen zu verbinden.

Ich wusste, das mir Arbeiten am Computer und der ständige Kontakt mit den Menschen sehr wichtig ist und als Kauffrau für Bürokommunikation habe ich außerdem die Möglichkeit verschiedenste Aufgabenbereiche kennen zu lernen. Das Entscheidende bei der Wahl dieses Berufes war das einwöchige Praktikum bei GEOSYS° und die angenehme Atmosphäre im Team.



**Hallo, ich heiße Florian Valtin**

bin 20 Jahre alt und Auszubildender im ersten Lehrjahr bei der GEOSYS° engineering group.

Schon in den ersten Jahren im Gymnasium merkte ich, dass ich kein "Sitzfleisch" habe und mir theoretische Lerninhalte ohne Praxisbezug Mühe bereiten. Doch bei verschiedenen Betriebspraktika und meinem Zivildienst hat mir die praktische technische Arbeit immer viel Spaß gemacht und mich durch den enormen Lerneffekt sehr motiviert. Und so habe ich mir einen Ausbildungsplatz im technischen Bereich gewünscht, der mich herausfordert, abwechslungsreich ist und bei dem auch Arbeit im Freien erforderlich ist - Vermessungstechniker!

Anspruchsvolle Präzisionsarbeit an verschiedenen Einsatzorten im Innen- und Außendienst fordert vollen Einsatz und ist genau das, was ich immer gerne machen wollte. Hier in der Firma fühle ich mich sehr wohl und am richtigen Platz.





### **Unsere Bürogemeinschaft als Kompetenzcenter für Lösungen im Bereich Vermessung, Informationsmanagement und Sachverständigenwesen.**

Entwurfs- und Bauvermessung,  
Baulandumlegung, Deformationsmessungen,  
Massenermittlung, digitale Geländemodelle,  
Brücken- und Tunnelbau

#### **Bau- und Ingenieurvermessung**

Bestandserfassung, Innenaufmaß,  
Bestimmung von Giebel-, Trauf- und Firsthöhen,  
Fassadenaufmaß, Photogrammetrie

#### **Gebäude- und Architekturvermessung**

3D-Bestandserfassung, 3D-Modellierung  
und Visualisierung, Vermessung in der  
Archäologie und im Denkmalschutz

#### **3D-Laserscanning**

Flächenermittlung nach gif (MF-G),  
DIN 277, DIN 283, Wohnflächenverordnung,  
Bestimmung BGF und umbauten Raum

#### **Mietflächenberechnung**

Verantwortliche Sachverständige für Vermessung  
im Bauwesen, Einmessbescheinigungen,  
Kontrollmessungen nach DIN 18 202 und  
DIN 15 185, Beweissicherungsgutachten,  
Bauüberwachung, Verkehrswertermittlung

#### **Sachverständigenwesen Gutachten**

Maschinen- und Roboterkalibrierung,  
automatische Maschinensteuerung,  
Prototypenmessungen, berührungs-  
und gefahrlose Messungen

#### **Industrievermessung**

Datenerfassung und -fortführung,  
Beratung, Datenmanagement,  
terrestrische Datenerfassung,  
Datenkonvertierung, Vektorisierung

#### **Facility Management (CAFM) Geoinformationssystem (GIS)**

#### **GEOSYS° engineering group**

Gärtnerstraße 45  
D - 80992 München

Tel.: +49 (0) 89 / 54 290 101

Fax: +49 (0) 89 / 54 290 102

office@geosys.de

www.geosys.de

#### **Ingenieurbüro Eber**

Gärtnerstraße 45

D - 80992 München

Tel.: +49 (0) 89 / 88 78 30

Fax: +49 (0) 89 / 83 42 837

office@ib-eber.de

www.ib-eber.de

#### **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber, Verleger: GEOSYS° engineering group sowie Ingenieurbüro Eber; Redaktion: Axel Wagner, Roman Martinek; Produktion: Betty Osiv; Mitwirkende dieser Ausgabe: Axel Wagner, Roman Martinek, Sabine Platzdasch, Guido Müller, Martina Dulas, Rainer Lux, Caroline Niggel, Ben Kurth, Christian Fleischer, Diana Kovaltchouk, Florian Valtin; Zweck dieses Mediums: Verbreitung von Informationen zu den Firmen GEOSYS° engineering group sowie Ingenieurbüro Eber; Abbildungen: u.a. von PhotoCase.de Kontakt: GEOSYS° engineering group sowie Ingenieurbüro Eber, Gärtnerstraße 45, D-80992 München