

# GGGS-Tagung 2021: 100 Jahre Innovation Heerbrugg

## Perlen und Kostbarkeiten aus 100 Jahre Innovationsgeschichte in Heerbrugg

Nachdem bereits in der Ausgabe «Geomatik Schweiz» 3-4/2021 unter dem Titel «100 Jahre Innovation Heerbrugg» ein Abriss der Geschichte der 1921 gegründeten «Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik» bis zur heutigen Leica Geosystems gegeben wurde, werden in diesem Artikel drei Episoden aus der Innovationsgeschichte erzählt, die für die Entwicklung des geodätischen Instrumentenbaues von Bedeutung waren, jedoch heute nur noch wenig bekannt sind.

E. Voit

### Die Geschichte zu einem legendären Bild

Am 17. Dezember 1904 bestellt Heinrich Wild, damals als Ingenieur der Klasse II bei der Eidgenössischen Landestopographie beschäftigt, bei der Firma Kern & Co. Aarau zwei «Schraubenmicroscop-Repetitionstheodolithe extra Construction». Im Juli 1905 werden ihm diese dann ausgeliefert und rege für Triangulationsaufgaben eingesetzt (siehe auch <https://www.kern-aarau.ch/kern/aktuelles/news.html>).



Abb. 1: Heinrich Wild, Ingenieur II. Klasse der Landestopographie im Jahr 1904. Am 31. Januar 1905 wird er in die I. Klasse befördert.

Nach der Gründung der «Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik, Heerbrugg» im Jahre 1921 machte sich Wild gleich daran, einen neuen Theodolit zu konstruieren. Dieser kam dann 1924 als Universal-Theodolit auf den Markt und erlangte in der Folge seine Berühmtheit unter der Bezeichnung T2. Anfangs 1928 gelang es Heinrich Wild, die beiden Geometer Niculin Zonder und Polser Moggi im Graubündnerischen Sent zu motivieren, im Sommer Vergleichsmessungen mit diesem «Kern-Theodoliten» und dem neuen Wild'schen T2 durchzuführen. In einem ausführlichen Bericht wird dann im Jahr 1929 über diese Testmessungen berichtet («Der neue Theodolit in der Praxis» A.-G. Heinrich Wild, Heerbrugg vom 11.12.1929). In diesem Heft findet sich auch das «legendäre Bild» (Abb. 2) und eine ganze Reihe von weiteren Fotoaufnahmen aus dieser Messkampagne (Abb. 3).

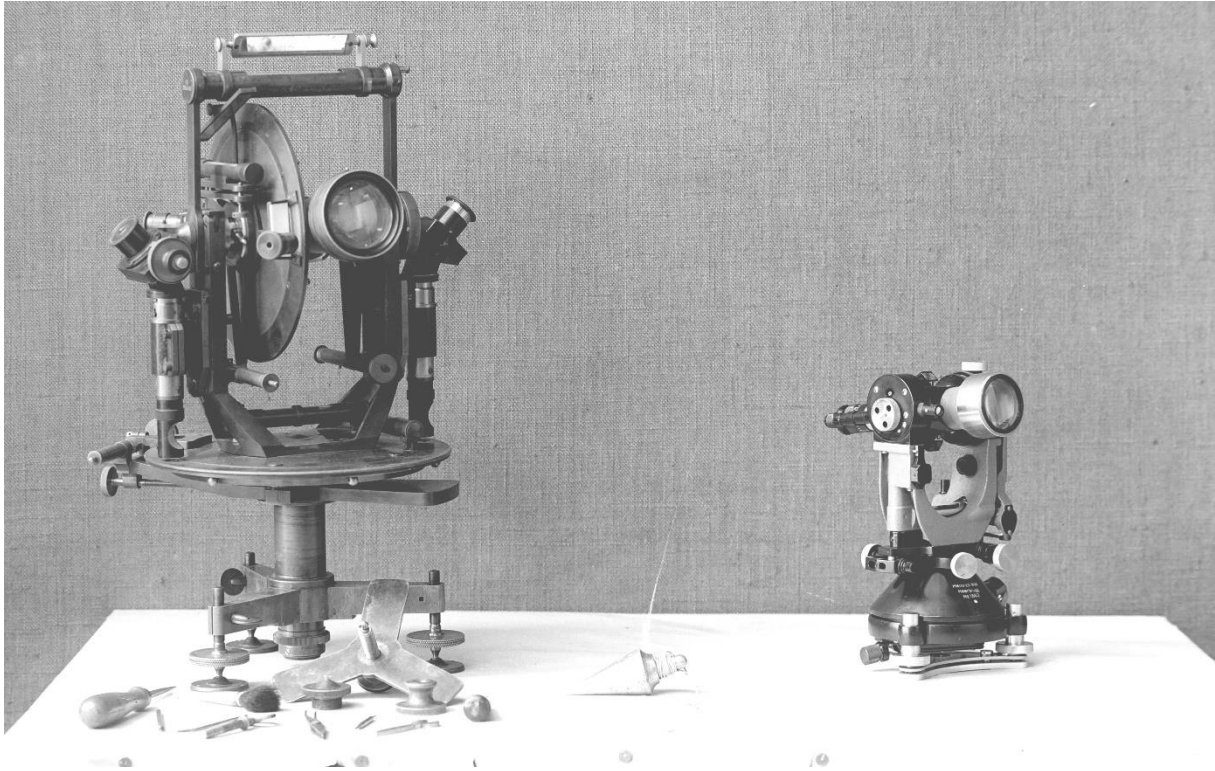


Abb. 2: Das legendäre Vergleichsbild des «Schrauben-Mikroskop-Theodolit üblicher Bauart» mit dem neuen «Universal-Theodolit Wild» aus dem Jahr 1928.

In einem Artikel in der Aargauer Zeitung vom 4. April 2006 beschreibt Heinz Aeschlimann wie dieser «Kern-Theodolit» schliesslich den Weg in die Studiensammlung Kern gefunden hat. René Widmer, ETH-Bauingenieur aus dem zürcherischen Grüt, war es 1964 gelungen, diesen Theodoliten mit sämtlichem Zubehör zu einem sehr attraktiven Preis von der Landestopographie zu erwerben. Im Jahr 2006 schenkte er dann die gesamte Ausrüstung der Studiensammlung Kern.



Abb. 3: Die Ausrüstung des Schrauben-Mikroskop-Theodoliten wiegt total 49 kg und muss von 2 Gehilfen getragen werden. Die Wild'sche Ausrüstung dagegen ist nur 17 kg schwer und kann von einem Mann leicht getragen werden.

Anlässlich des Jubiläums «100 Jahre Innovation Heerbrugg» durfte dann dieser Theodolit nach Heerbrugg ausgeliehen werden. Dabei gab es natürlich auch Gelegenheit, das legendäre Bild nachzustellen (Abb.4)

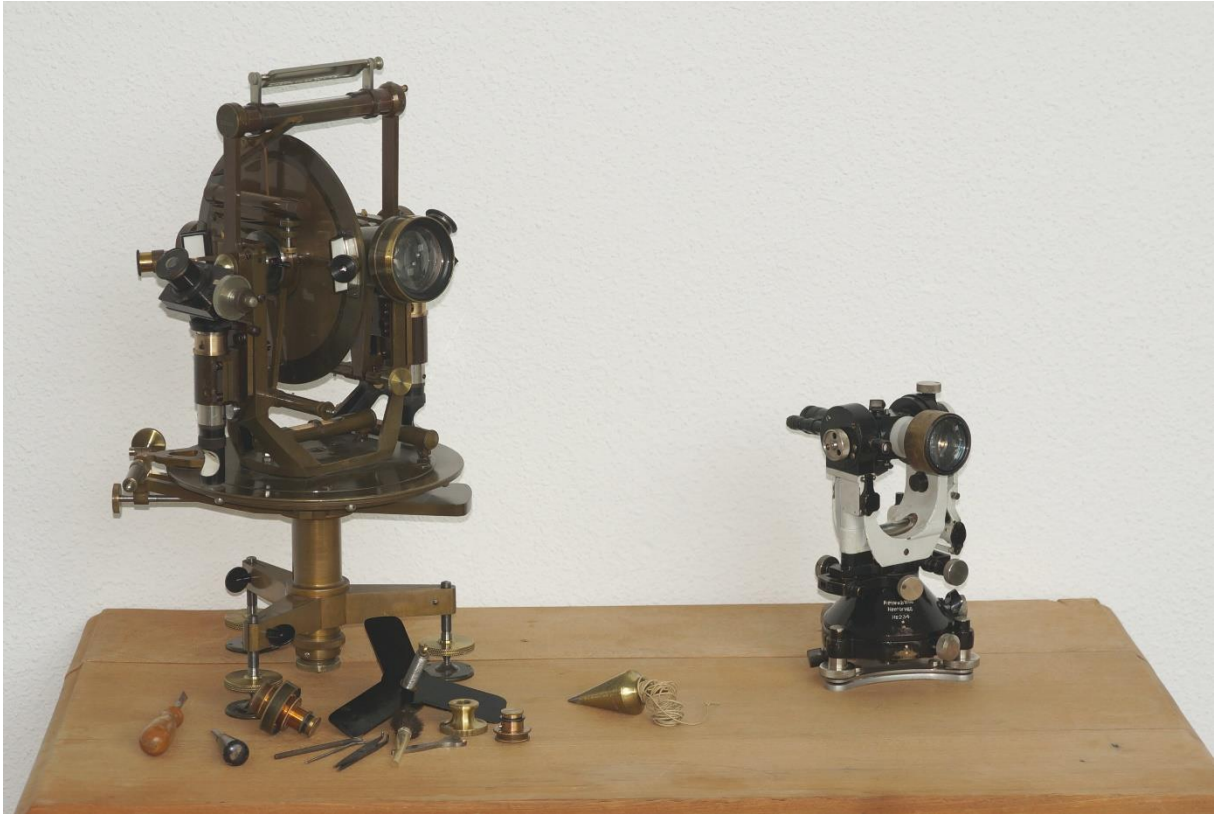


Abb. 4: Das nachgestellte Vergleichsbild – eine erstmalige Wiederinszenierung nach 97 Jahren!

### **Hochfliegende Ziele und die Anfänge der Registrierung**

Bereits 1925 konzipierte Heinrich Wild für die Triangulation höherer Ordnung den Präzisions-Theodolit, der dann 1927 als T3 in Serienproduktion geht. Dieses Instrument entspricht im Aufbau einem vergrößerten Universaltheodolit T2. 1950 wird auf Basis des T3 erstmals ein «registrierender» Theodolit, der T3R, vorgestellt. Die Position des Horizontalkreises wird hier mittels einer modifizierten Robot-Kleinbildkamera aufgenommen. Nach der Entwicklung der belichteten Filmrolle können die Bilder dann mit einem speziellen, von WILD gebauten Messmikroskop ausgewertet und dokumentiert werden. Ablesefehler im Feld werden damit eliminiert und Messabläufe im Feld können damit zeitlich optimiert werden.

Durch eine elektrische Ansteuerung der Kamera kann die Ablesung von bis zu acht T3R Theodoliten synchronisiert werden, was beispielsweise ganz neue Anwendung in der exakten Vermessung beweglicher Objekte erlaubt.

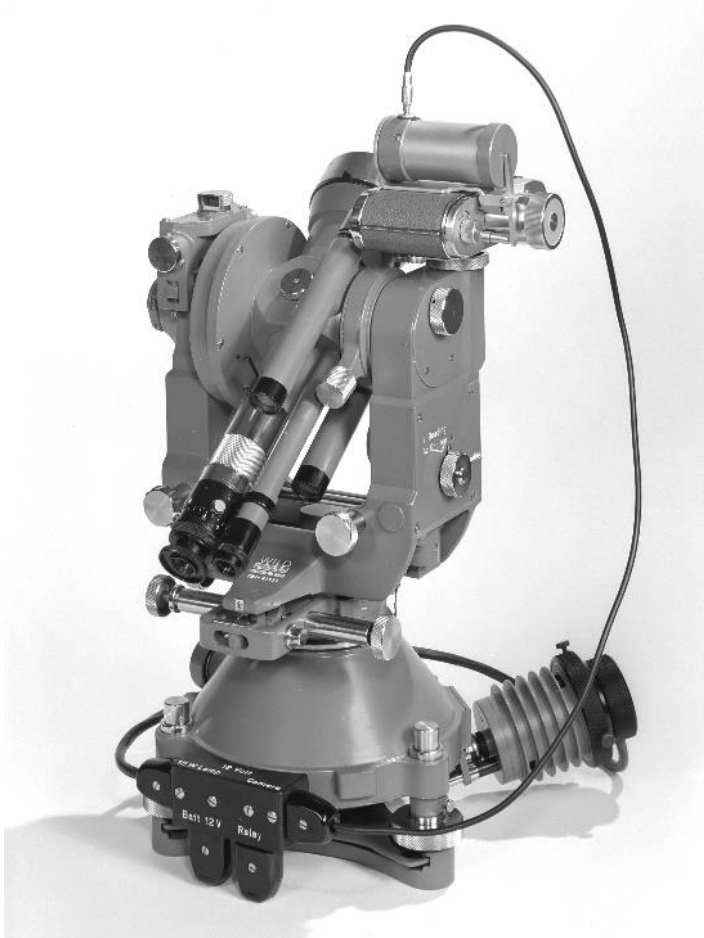


Abb. 5: Der registrierende Theodolit T3R ausgerüstet mit einer Robot-Kleinbildkamera zur Aufnahme der Horizontalkreis-Ablesung.

Hauptmotivation für diese Entwicklung war jedoch das Aufkommen der sog. «Hochzieltriangulation». Sie dient der trigonometrischen Überbrückung grosser Distanzen von bis zu mehreren hundert Kilometern, über welche keine direkte Sicht möglich ist. Man wählt dazu als Hilfsziel ein aus einem Flugzeug abgeworfenes Signal, das an einem Fallschirm langsam zur Erde sinkt. Das Lichtsignal wird ungefähr in der Mitte der zu überbrückenden Distanz eingesetzt, und zwar in solcher Höhe, dass das Licht von beiden Enden dieser Distanz sichtbar ist. An jedem Ende stellt man in grösserem seitlichem Abstand zwei oder mehrere Theodolite auf. Mit allen Theodoliten wird gleichzeitig das Lichtsignal eingestellt, und in einem gegebenen Augenblick muss an allen Instrumenten die Richtung nach dem Ziel gemessen werden.

Dies wiederum geschieht auf elektrischem Wege durch eine radiogesteuerte Magnetvorrichtung zur Auslösung der Robot-Kamera an den Theodoliten, deren Fernrohre durch je einen Beobachter ständig dem Ziel nachgeführt werden. Man kann auf diese Weise nacheinander in sehr kurzen Zeitintervallen eine grössere Zahl von Registrierungen erhalten.

Solche Hochzielverfahren wurden in der zweiten Hälfte der 40er Jahre etwa für die Verbindung von Norwegen mit Dänemark über den Skagerrak oder diejenige der Bahamas mit dem Festland von Florida verwendet.



## Die Ballistische Kammer BC-4 und das erste geodätische Weltnetz

Die zunehmenden internationalen Forschungsk Kooperationen sorgen für zusätzliche Innovationen und Erfolge in Heerbrugg. So beginnt die Produktion der zusammen mit dem "Ballistic Research Center" in den USA entwickelten Ballistischen Kammer BC-4 (Abb. 6).

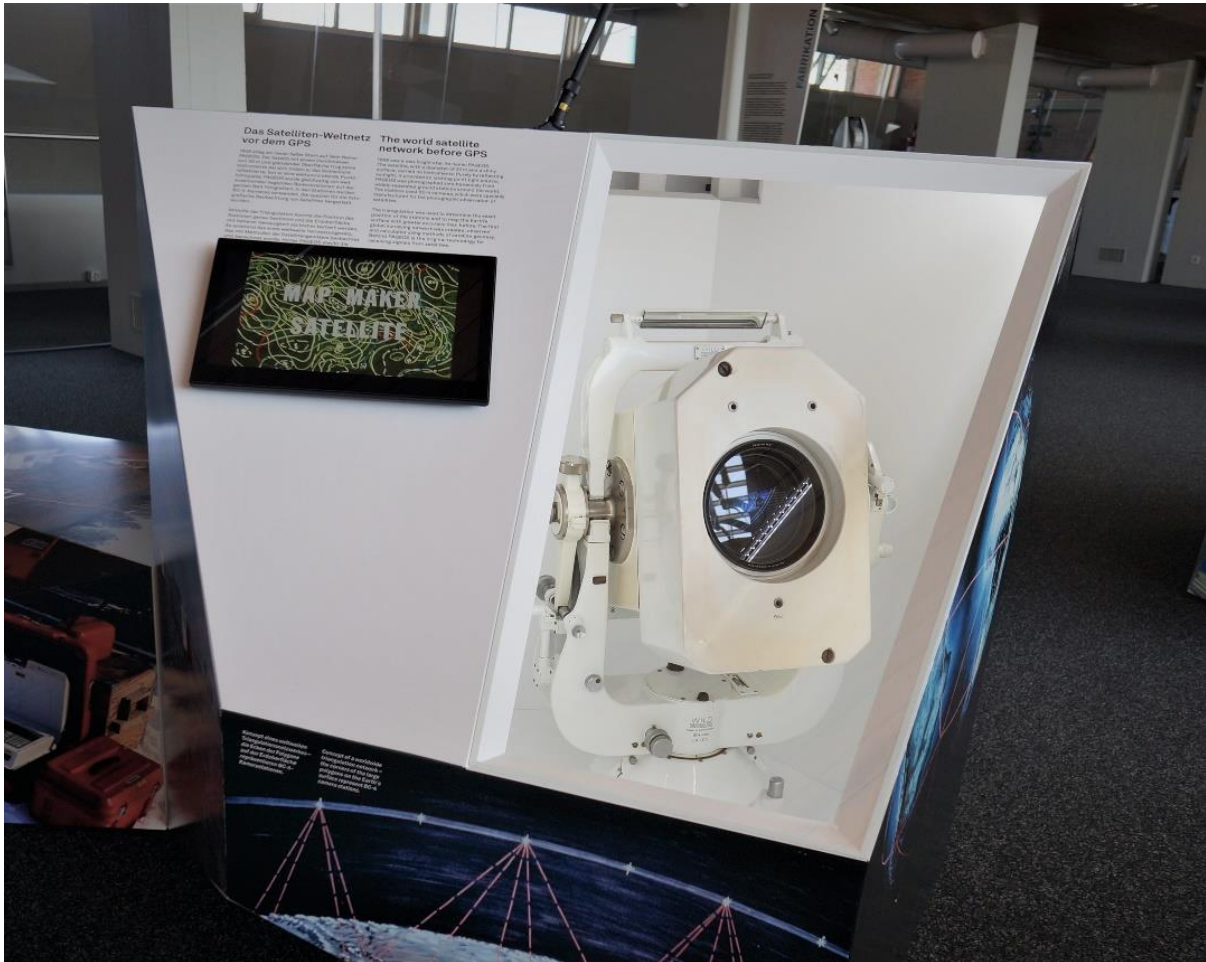


Abb. 6: Die Ballistische Kammer BC-4 in der neuen Jubiläumsausstellung in Heerbrugg.

Die BC4 Kammer ist ein spezieller Präzisions-Phototheodolit für ballistische Zwecke – genannt «ballistische Kammer Wild BC-4» – in welchem neben den aus der Luftphotogrammetrie bekannten Hochleistungsobjektiven AVIOTAR, AVIOGON, INFRATAR und INFRAGON auch ein speziell für ballistische Zwecke entwickeltes, langbrennweitiges Objektiv verwendet wird. Als Basis der BC4 wird eine verstärkte Stütze des hochgenauen Astronomischen Theodoliten T4 verwendet.

Für die Auswertung der BC-4 Aufnahmen wird 1958 ein neuer Stereokomparator STK1 mit einer Messgenauigkeit von  $1\mu\text{m}$  entwickelt. Um die fehlerhafte Notierung der vielen Messwerte von Hand zu vermeiden, werden bereits 1954 die ersten elektrischen Registriergeräte EK1 vorgestellt, mit denen die Messwerte protokolliert und über Lochstreifen auf Computer übertragen werden können.

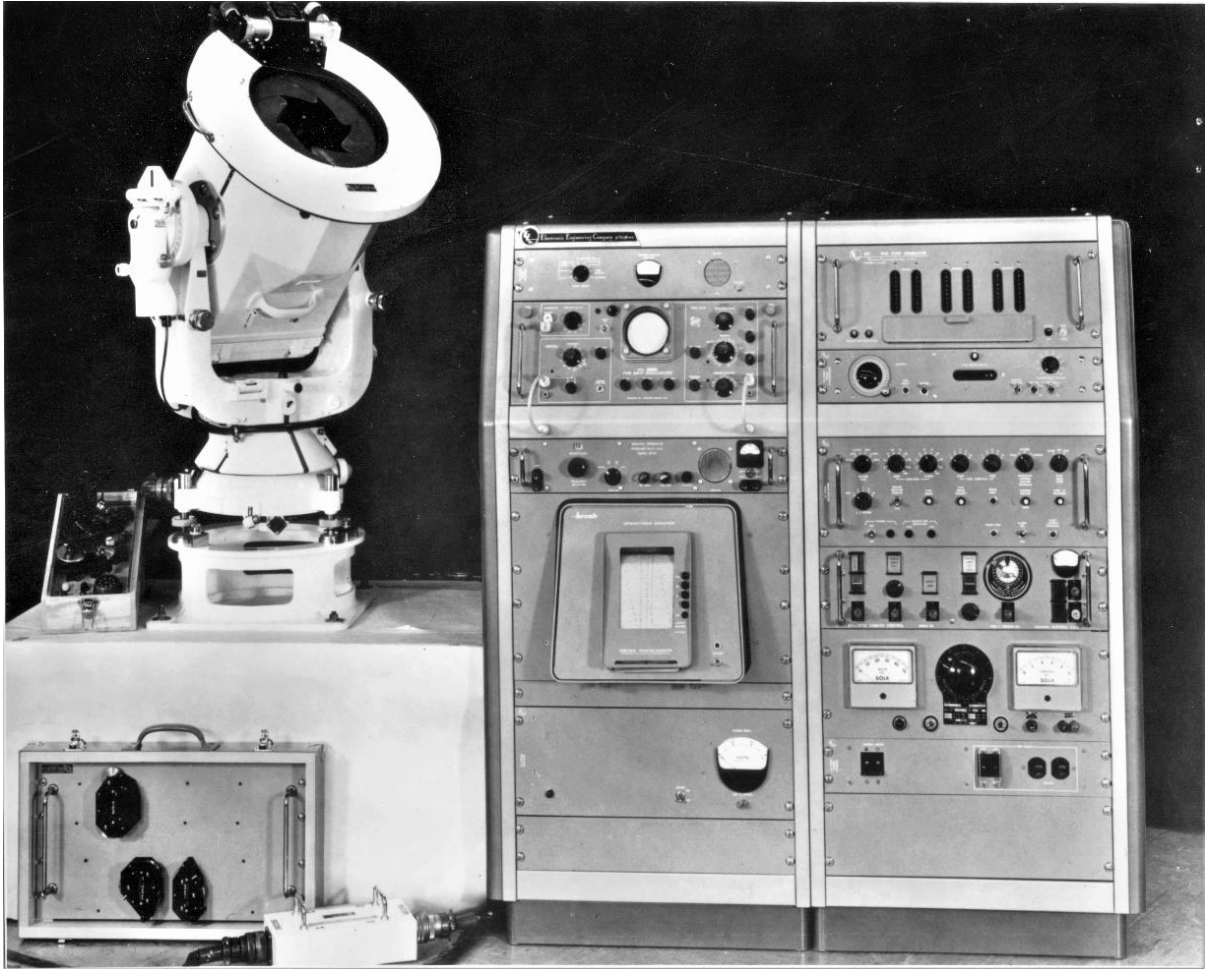


Abb. 7: Ballistische Kammer BC-4 mit elektronischer Steueranlage der Electro Engineering Co. of California (1966).

Mit dieser Gerätekombination entwickelt der «U.S. Coast und Geodetic Survey» – die Vorgängerorganisation des heutigen US-amerikanischen Vermessungsamtes NGS – ihr Satellitentriangulationsprogramm. Von weltweit 46 Stationen konnte damit durch Aufnahme der Flugbahnen des PAGEOS-Satelliten mit den Sternen als fixen Hintergrund bis 1974 ein erstes geodätisches Weltnetz berechnet werden. Die Genauigkeit betrug 3 bis 5 m – 10-mal besser als bisher.

### **Schlussgedanken**

Die intensive Auseinandersetzung mit und Aufarbeitung der 100-jährigen Heerbrugger Geschichte hat auch einen grossen Schatz an fast vergessenen Innovationsgeschichten zu Tage gebracht. Die grosse Arbeit hat sich gelohnt!

Dr. Eugen Voit  
Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
eugen.voit@leica-geosystems.com