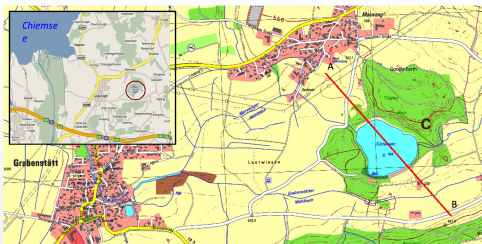
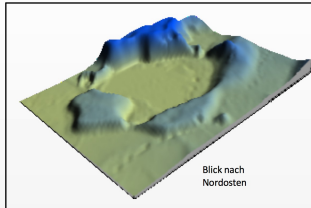


## Der Tüttensee-Krater bei Grabenstätt

Lage, Topographie und innere Struktur nach geophysikalischen Messungen



In der historischen Karte rechts heißt der See aus unbekanntem Gründen Tübinger See. Der zu der Zeit extrem mäandrierende Mühlbach hat vermutlich den durch den Einschlag stark inhomogen aufgelockerten Untergrund nachgezeichnet. Nach lokalen Angaben soll die Umrahmung des Tüttensees vor 100 Jahren einer Buckellandschaft geglichen haben, die heute durch die Landwirtschaft eingeebnet ist. Poster "Donnerföcher" studieren!



Topographie nach Daten des digitalen Geländemodells DGM1



historische Karte aus dem 19. Jh.



Der Ringwall des Tüttensee-Kraters an einem künstlichen Durchbruch im Nordwesten (ganz links), gesehen von außen im Osten (rechts) und von innen bei einer Geophysik-Kampagne auf dem zugefrorenen See (links). Im Winter, bei entlaubten Bäumen, zeigt sich der Wall besonders schön in seiner scharf gezeichneten Form. Der Ringwall hat einen Durchmesser von 600 m (Walkrone zu Walkrone); die Wasserfläche des Tüttensees in seiner größten Ausdehnung erstreckt sich groß 400 m.

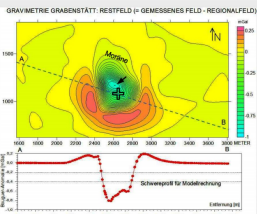


Tüttensee-Ringwall

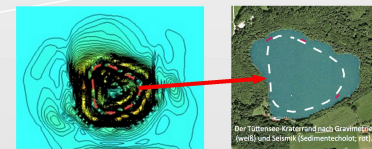
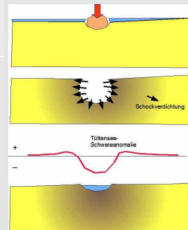
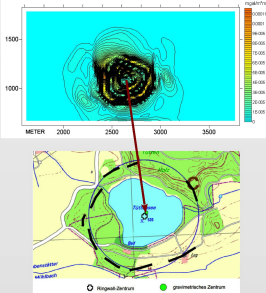
## Geophysik - Gravimetrie am und auf dem Tüttensee

Gravimetrie (man spricht auch von Schweremessungen) ist ein wichtiges Arbeitsgebiet in der Geophysik. Grundlage sind Dichteunterschiede der Gesteine, die lokal, regional und kontinental die generelle Erdanziehung beeinflussen können. Mit höchstempfindlichen Instrumenten (Gravimetern) werden Änderungen der Schwere gemessen und in Karten dargestellt,

die dem Geophysiker und Geologen Auskunft über Art, Form und Tiefe geologischer Strukturen im Untergrund geben. Das gilt auch für Impaktstrukturen/Meteoritenkrater. Schweremessungen sind dabei ein wertvolles Hilfsmittel bei ihrer Erforschung. Sie sind wichtig bei der Entdeckung im Untergrund verborgener Strukturen.



Aus der gemessenen Schwerekarte (links) lassen sich durch mathematische Verfahren Karten ableiten, die die geologischen Strukturen dem Auge vielfach besser sichtbar machen. Die Karte rechts zeigt (Fachausdruck) die zweite horizontale Ableitung des Schwerefeldes. Dabei werden die Grenzen von Dichteänderungen im Untergrund besonders hervorgehoben. Hier ist es die stark kreisförmige Struktur mit einem gut definierten Mittelpunkt des Meteoritenkraters.



Auch ein Ergebnis der Gravimetrie: Die echte Hohlform des Tüttensee-Kraters liegt vollständig unter der Wasserfläche des Sees und hat einen Durchmesser von etwa 300 m. Das ist das übereinstimmende Ergebnis der Gravimetrie und seismischer Messungen auf dem Tüttensee durch die Universität Jena, die vom CIRT neu ausgewertet wurden. Möglicherweise ist die stark abgerundete Dreieckform das Ergebnis eines Dreifach-Einschlages eines kosmischen Körpers, der sich bereits vor dem Aufprall in drei Einzelteile zerlegt hatte - ähnlich wie beim Doppelkrater im Chiemsee.

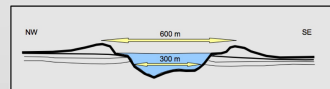
Wie andere Meteoritenkrater auf der Erde (die Beispiele oben) zeigt auch der Tüttensee-Krater eine sogenannte negative Schwereanomalie. Sie besagt, dass Gesteine im Untergrund geringere Dichte besitzen bzw. Masse im Untergrund fehlt. Für den Tüttensee-Krater ist das wegen des Siewassers mit der geringen Dichte sofort verständlich, und die niedrigsten Schwerewerte liegen auch dort, wo die Wassertiefe nach Lotungen am größten ist (Pfeil). Aber dieser Ort ist nicht gleichbedeutend mit dem Zentrum der gesamten kreisförmigen Krateranomalie (das Kreuz), was die bearbeitete Schwerekarte oben rechts verdeutlicht. Daraus folgt, dass sich der heutige See unsymmetrisch zum Krater in der Tiefe ausbreitet.

Interessant aber ist, dass das Kraterzentrum, wie es die Gravimetrie klar aufzeigt, ziemlich exakt im Mittelpunkt eines Kreises liegt, der die Hauptkämme des Ringwalles (markiert durch die schwarzen Strecken) um den Krater überstreicht (Bild oben).

Ein zunächst verblüffendes Ergebnis der Gravimetrie ist das Auftreten einer Ringzone von positiven Schwereanomalien um den Krater herum. Das sind die roten Farben in der Schwerekarte, und in der Profildarstellung darunter wird die wallartige Schwereerhöhung besonders deutlich. Mit dem morphologischen Ringwall hat das nichts zu tun; seine Gravitationswirkung wird bei der Auswertung der Daten in Abzug gebracht. Außerdem misst man einen Durchmesser der Zone positiver Schwerewerte von über 1000 m. Das kann nur so erklärt werden, dass sich dort die Dichte im Untergrund (!) erhöht hat.

Die mit der Gravimetrie nachgewiesene Verdichtung um den Tüttensee-Krater erklärt die Schockwelle extrem hoher Drücke, die nach dem Einschlag vom Zentrum nach außen wandert und die lockeren, wassergesättigten Gesteine, die zur Zeit des Impaktes dort anstanden, komprimiert, wobei das Grundwasser ausgetrieben wird. Vergleichbare Vorgänge kennt man von schwersten Erdbebenschocks.

So etwa dürfte der Tüttensee-Krater heute im Profil aussehen.



Mit einer Entstehung des Tüttensee-Kraters als Totloch sind die Ergebnisse der Gravimetrie grundsätzlich nicht verträglich.