

Konstruktion eines Hohlkörpers in der Natur

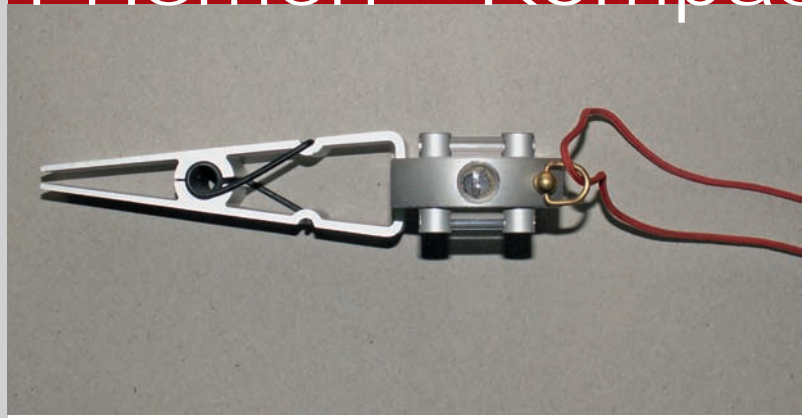
Der Geomatiker (Vermessungstechniker), der OL-Läufer, der Wanderer und weitere Anwender eines Kompasses wissen, das Gerät muss waagrecht gehalten werden, soll die angezeigte Richtung stimmen. In einer Höhle ist das nicht immer einfach, denn enge Gänge, Gänge die steil bergauf oder bergab führen und Schächte oder Schlote verhindern öfters, dass der Kompass waagrecht gehalten werden kann, um den nächsten Messpunkt anzuvisieren. Findige Speläologen (Höhlenforscher) entwickelten vor Jahren ein einfaches System. Auf dem Kompass wurden zwei Glasstäbe montiert, mit deren Hilfe ein senkrechter Strich als Verlängerung zur Visierlinie gebildet wurde. Mit dieser Hilfe muss lediglich noch die Lampe des Messpunktes anvisiert werden. Die einstigen Produzenten der Teile, wollten diese nicht mehr herstellen, denn auch in der Vermessung von Höhlen fand die elektronische Revolution statt und die Nachfrage nach den Prismen verringerte sich. Das heisst, keine sinnvolle Stückzahl mehr, um die Kosten niedrig zu halten.

Ich liess die Herstellung der Teile von der msw-winterthur offerieren. Die Offerte für die Fertigungskosten war in Ordnung und wir einigten uns. Werkstattlehrperson Edi Wettstein interessierte sich nicht nur für die zu produzierenden Teile, sondern wollte wissen, weshalb die Prismen auf einen Kompass montiert werden. Es verstand sich von selbst, dass ich dies nicht nur der Lehrperson erklären musste, sondern allen angehenden Polymechanikern. Weil sich die Lernenden interessiert an der Vermessungstechnik zeigten und sich auf verschiedenen Websites informierten, kam ich auf die Idee, eine Exkursion ins Hölloch zu unternehmen.

Wie kann ich nun gegenüber der Schulleitung der msw-winterthur einen Ausflug in den ausgebauten Teil des Höllochs während der Unterrichtszeit „verkaufen“? Ganz einfach: man nehme eine Prise „Fantasie“...

Teile ausmessen, skizzieren, Daten aufnehmen usw. gehören zu den Aufgaben eines Polymechanikers. Die Daten anschliessend mit einem CAD-Programm erfassen und so einen Teil in 3D darzustellen, lässt sich fast mit dem Aufnehmen eines Höhlenplans (Exkursion ins Hölloch) vergleichen. Somit wurde die Exkursion durch die Schulleitung genehmigt.

Am letzten Schultag des Jahres 2008 trafen wir uns dann im Muotathal statt im Schulzimmer. Im Gepäck natürlich auch einen Kompass mit den von den Lernenden gefertigten und montierten Teilen.



In der Wärterhütte erhielt jeder einen Helm mit einer Stirnlampe. Anschliessend stiegen wir zum Eingang des Höllochs auf. Führer „Geri“ erklärte bereits hier die Entstehung des inzwischen rund 200 km langen Höhlensystems, wovon wir einige hundert Meter begingen.

Wenige der Lernenden der Klasse P3 (Polymechaniker 3. Lehrjahr) waren schon einmal in der Dunkelheit eines Höhlensystems und der „Gwunder“ war entsprechend gross. Der ausgebaute Teil des Höllochs besitzt keinen Tropfsteinschmuck. Interessant sind die ausgeprägten mit Wasser gefüllten Kolke (Gletschermühlen), die links und rechts am Weg anzutreffen sind. Nur an wenigen Orten sind trotzdem Tropfsteine zu sehen. Verlassen hängen Leitungsisolatoren an der Decke. Als die ersten Meter des Höllochs für Touristen ausgebaut wurden, installierten die damaligen Betreiber eine elektrische Beleuchtung. Die Installation wurde jedoch durch ein Hochwasser zerstört. Wie gross die Wasserkraft ist, beweist der Fels, der früher nicht auf dem Besucherweg lag.



Vom Hochwasser auf den Weg gespült

Somit hatten wir auch noch eine Volumen- und Gewichtsbeurteilung zu lösen. Mangels eines Meters und des spezifischen Gewichtes von Kalk, liessen wir es bei Schätzungen. Weiter hinten entfernte der Führer Bretter, die den Weg versperrten. Der plötzliche Luftstrom liess die Frage aufkommen, weshalb der Luftzug so stark war. Mit dieser Frage waren wir auch noch im Fach Physik angelangt. Bekanntlich ist es im Winter in der Höhle wärmer als draussen und deshalb bläst es eben Richtung Ausgang. Oder funktioniert dies doch anders?

Geri, unser Führer, hielt an. Nicht weil er wieder etwas erzählen wollte, sondern weil wir bei der Kanzel ankamen. Hier endet der ausgebaute Teil des Höllochs.



Bei der Kanzel

Der leicht abfallende Höhlengang bot Gelegenheit die Methodik, wie die Gänge vermessen werden, zu erläutern. In der Regel besteht ein Vermessungsteam aus drei Personen. Der Zeichner bestimmt, wo der Messpunkt definiert wird. Eine andere Person begibt sich zum nächsten Messpunkt, wobei immer eine Sichtverbindung bestehen muss. Die dritte Person misst die Distanz, die Neigung und die Richtung. Bei der Richtungsmessung tätigten wir auch unsere Übung. Am oberen Ende des Höhlenganges stand ich mit einer Lampe und die Lernenden mussten den schmalen Lichtstrahl mit dem Strich im Kompass zur Übereinstimmung bringen. Kein leichtes Unterfangen. Ungewohnt war dabei, dass beide Augen offen blieben und der Lampenstrahl als feiner Strich gefunden werden musste.

Zur vollständigen Vermessung gehörte noch die Aufnahme der „Gangkorrekturen“ und die Aufnahme des Querprofils bei jedem Messpunkt. Alle diese Daten wurden zu Hause in ein Zeichnungsprogramm eingegeben. Daraus entstand als erstes der Polygonzug und die „Gangumrisse“ und nach weiteren Bearbeitungsschritten der Höhlenplan in den verschiedenen Ansichten oder gar in der 3D-Darstellung. Somit waren wir beim Fach „Technisches Zeichnen“ angelangt.

Fazit unseres interessanten und kurzweiligen Ausfluges in die Unterwelt: Die Natur kann für die meisten Fächer der technischen Berufe ein guter Berufsbildner oder ein gutes Übungsfeld sein, man muss nur den Zusammenhang finden.

Richard Graf
Berufsfachschullehrperson
Automation Labor/Elektrotechnik und Elektronik



**SIE KOMMEN ÜBERALL
HIN. VORAUSGESETZT,
DIE LÖSUNG GREIFT!**

**Sie sind am Evaluieren eines neuen ERP-Systems?
Dann kontaktieren Sie uns! Wir zeigen Ihnen Ihre
zukünftige massgeschneiderte Lösung.**

In welche Richtung Sie auch gehen wollen: Informing unterstützt KMU tatkräftig auf dem Weg zum geschäftlichen Erfolg. Mit der innovativen, betriebswirtschaftlichen Software **INERP** sowie unseren Dienstleistungen werden wir mit Sicherheit dem individuellen Kurs Ihres Unternehmens gerecht und behalten dabei stets die Wirtschaftlichkeit im Auge. Mit **INERP** bietet Ihnen Informing eine Lösung, die Ihr Unternehmen zielsicher vorwärts bringt, indem die Verantwortlichen die Geschäftsprozesse genau überblicken und optimieren können. **INERP** schafft Entscheidungsfreiheit.

**INERP wurde als «ERP des Jahres 2007»
und «ERP des Jahres 2008» in der
Kategorie Prozessindustrie ausgezeichnet!**

INFORMING
your business – our software

Informing AG, Sumpfstrasse 32, 6300 Zug, info@informing.ch, www.informing.ch