

GLÖTZL Baumeßtechnik



Felssturzprojekt Kröv

Das Krövtagebuch, Mai 1992

Freitag, den 08. Mai

Es erreichte uns ein Anruf von Herrn Professor Krauter vom Geologischen Landesamt in Mainz: "Ein Felsblock von 90 000 Kubikmeter droht in die Mosel zu stürzen." Er plante die Installation von 8 Fissurometern, um die Abdrift des Felsens vom Berg zu messen.

Diese sollten durch eine automatische Feldmeßanlage vom Typ MFF erfaßt und über unser Meßprogramm GLA ausgewertet werden.

korrekten Installation der Fissurometer zu überzeugen. Die Software wurde schon vorher kundenspezifisch modifiziert, um die Benutzerinteraktion so weit wie möglich zu erleichtern.

Vier der Fissurometer waren bereits an markanten Punkten des Felsrutsches eingebaut worden, so daß schon bei der Programmeinweisung die ersten Meßergebnisse bearbeitet werden konnten.



Einsatzort und Einsatzzentrale Rathaus Kröv



Die ersten Auswertungen ergaben, daß sich der Fels mit einer Geschwindigkeit von ca. 0,5 mm pro Tag vom Massiv wegbewegte.

Die Dringlichkeit erforderte es, im Rathaus von Kröv, einer Gemeinde mit ca. 2 500 Einwohnern, einen Krisenstab einzurichten, an den die Daten der Feldmeßanlage per Funk übertragen werden sollten. Der Riß rund um den sich lösenden Felsblock wurde im Dezember 1991 bei Waldarbeiten der Gemeinde entdeckt und gemeldet.

Montag, den 11. Mai

An diesem Tag erfolgte die Beauftragung zur Installation unserer Meßsysteme.

Mittwoch, den 13. Mai

Die bei uns bestellten Fissurometer sowie die automatische Feldmeßanlage wurden installiert, um schnellstens die Bewegungsdaten zu erfassen.

Samstag, den 16. Mai

Mit einem Amstrad ALT-386SX Computer und einem NEC P20 Drucker bewaffnet besuchten wir den Ort des Geschehens, um den Mitarbeitern Prof. Krauters eine schnelle Einweisung unseres Auswerteprogramms zu geben und uns selbst von der

Sonntag, den 17. Mai

Alle waren sich sicher, der Fels bewegt sich zwar langsam, aber mit gleichbleibender Geschwindigkeit.

Im Falle einer gemessenen Beschleunigung hatte der Krisenstab schon einen Einsatzplan. Dieser sah vor, den



Meßstation vor Ort mit Bohrgerät



Franz Glötzl bei Auswertearbeiten an der Felspalte

Wasserstand der Mosel um 2 m zu senken, die an dem gegenüberliegenden Moselufer verlaufende Bundesstrasse B 53 zu sperren und die unmittelbar betroffenen Häuser zu evakuieren.

Man erwartete im Falle eines unkontrollierten Absturzes des Felsblockes als Ganzes eine Flutwelle von bis zu 2 m Höhe, welche eine unmittelbare Bedrohung für die Bevölkerung der an dem gegenüberliegenden Moselufer angesiedelten Häuser darstellte.

Mittlerweile hatten auch die Medien von dem Ereignis Wind bekommen und präsentierten sich mit bekannten Fernseh-, Rundfunk-, und Zeitungsreportern, an welche die aktuellen Auswertungen weitergegeben wurden. So nahmen die Dinge ihren Lauf und wurden zum öffentlichen Spektakel.

Montag, den 18. Mai

Unsere Anlage registrierte mittlerweile eine Zunahme der Felsbewegung auf 1 mm pro Tag, blieb aber konstant.

Eine gewisse Nervosität machte sich unter den Mitarbeitern des Krisenstabes breit, so daß die Präsenz eines qualifizierten Mitarbeiters unserer Firma notwendig war, um den Auswertevorgang zu beschleunigen und eventuelle Meßfehler zu vermeiden.

Diese Aufgabe übernahm Franz Glötzl, der Chef unserer Firma, nun doch lieber selbst, da er den Vorgang am

Kröver Fels von Anfang an mit wachsendem Interesse verfolgt hatte.

Mittwoch, den 20. Mai

Am frühen Morgen dieses Tages war auch schon Günter Schwarz, ein in Fachkreisen bekannter Ingenieur und Inhaber eines schweizer Sprengunternehmens gleichen Namens, mit seiner vierköpfigen Mannschaft angetreten, um alles für eine Notsprengung vorzubereiten.

Erst im April dieses Jahres war er an der Felssprengung am Vierwaldstätter See mit Erfolg tätig gewesen. Das Gelände war schon rund um den Felsblock planiert worden, damit die ersten der 30 geplanten Sprenglöcher



Eingebauter Fissurometer zwischen Massiv und Felsblock mit herkömmlicher Meßmethode



Herr Prof. Krauter



Herr Schwarz

gebohrt werden konnten. Die Bohrtiefen betragen 25 - 40 m in Devonschiefer, dessen Klüfte in einem erschwerend spitzen Winkel zur Bohrrichtung verliefen. Bei Herrn Prof. Krauter, der nach eigener Aussage ein Gegner von Sprengungen ist, ergaben sich Bedenken, daß die Planierarbeiten und folgenden Bohrungen die Rutschung des Felsens beschleunigen könnten. Um Gewißheit zu bekommen, wurde der Meßzyklus von 5 Min. auf 3 Min. herabgesetzt und die Auswertung halbstündlich durchgeführt. Die Meßeinrichtung wurde überprüft und jeder Fissurometer mit einem zweiten, parallel sitzenden ergänzt, um einen Gerätefehler auszuschließen.

Der Fels bewegte sich tatsächlich mit erhöhter, jedoch konstanter, Geschwindigkeit. Am Vorabend waren auch schon die unmittelbar betroffenen Anwohner evakuiert und die Moselschifffahrt eingestellt worden. Gefährdet von dem tonnenschweren Koloß waren 25 Häuser mit 176 Personen. Die B 53 war bereits gesperrt und von der hiesigen Feuerwehr Tag und Nacht bewacht worden. Auch die Wehre der Moselschleusen waren gesenkt worden, und der Wasserspiegel sank gemächlich auf seinen Sollwert von 2 m unter Normal.

Unsere Anlage lieferte ständig die aktuellen Meßwerte, die sofort dem Professor übergeben wurden, der auch die mittlerweile zahlreich vertretene Presse informierte.

Freitag, den 22. Mai

Die heutige Nacht war wohl die härteste für alle betroffenen Mitarbeiter. Der Fels zeigte deutlich ruckartige Bewegungen und ließ dem Geologenteam den Atem stocken.

Für Samstag 8:00 Uhr war die Sprengung angesetzt und die Schwarz'sche Mannschaft kämpfte mit jedem zusätzlichen Bohrloch, das die Sprengung sicherer machen sollte. Trotzdem war alles soweit für eine eventuelle Notsprengung vorbereitet.

Herr Prof. Krauter schien keinem mehr zu trauen und ließ sich mitten in der Nacht 40 m in die Tiefe abseilen, um mit einem Ohr am Fels erschöpft "dem Grollen des Gesteins" zu lauschen. Die Dramatik verstärkte sich, als neue Felsspalten entdeckt wurden.

Samstag, den 23. Mai

Um vier Uhr morgens wurde unsere Anlage abgebaut, die in den vergangenen Tagen zuverlässig ihren Dienst getan und Herrn Prof. Krauter die Möglichkeit gegeben hatte, aktuelle Entscheidungen zu treffen.



Presserummel hinter der Sicherheitsabsperzung vor der Sprengung

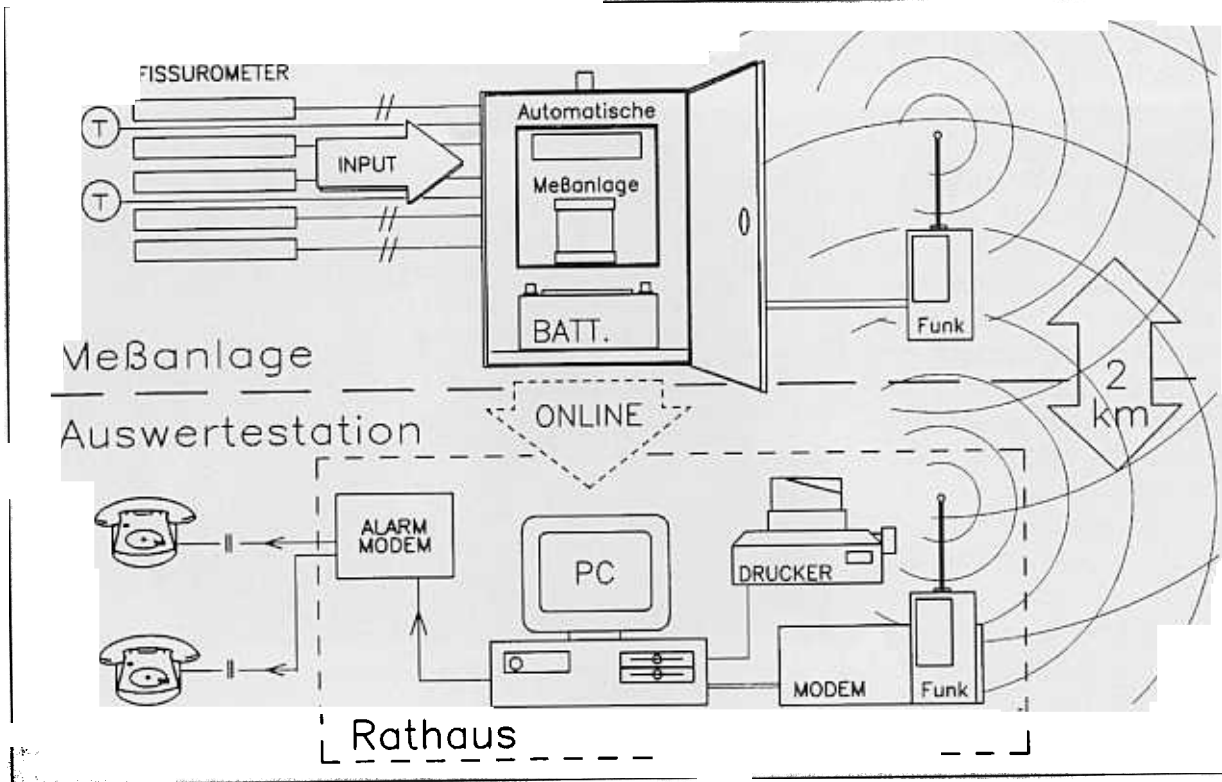
Kurz vor acht Uhr war es dann so weit. Tausende von Schaulustigen aus allen Richtungen hatten sich hinter der Sicherheitsabsperzung der Polizei versammelt, um die Sprengung mitzuerleben. Die Polizei sicherte die Absperzung und mit einem Hubschrauber den Luftraum.

Nach dem o.k. des Sicherheitsbeauftragten gab Sprengmeister Schwarz über sein schwer angeschlagenes und verbeultes Sprengmeisterhorn das Signal zur Sprengung.

Die Bodenwelle des Bebens rollte unter den Füßen der Zuschauer hindurch, verfolgt von einem lauten dumpfen Knall, der den Kröner Fels in eine Staubwolke verwandelte, die sich hangabwärts bewegte und Bäume, die ihr im Weg standen, wie Streichhölzer umknicken ließ. Die Steinlawine rollte unaufhaltsam abwärts und kam wenige Meter vor dem Moselufer zum stehen.

Durch diese Sprengung wurden 30 000 Kubikmeter Gestein abgelöst. Die restlichen 60 000 Kubikmeter müssen in den nächsten Wochen laut Herrn Prof. Krauters Aussage händig abgetragen werden.





Schematische Darstellung der Felsüberwachungsanlage und Auswertestation in Kröv an der Mosel

Arbeitsweise der Meßanlage :

Die Meßanlage verfügt im Grundzustand über 12 galvanisch getrennte Meßkanäle. An diese können verschiedene Meßgeber angeschlossen werden, wie z. B. Wegaufnehmer, Spannungsaufnehmer, Temperatursensoren und weitere.

Die Energieversorgung der einzelnen Meßgeber wird dabei vom Feldmeßgerät zur Verfügung gestellt. Die

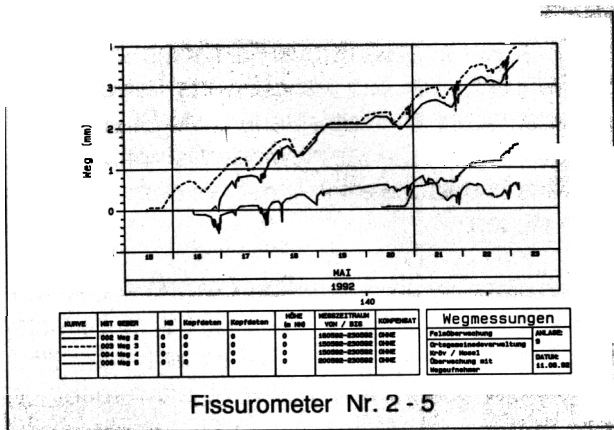
bestückten Meßstellen werden über eine V24-Verbindung mit "GL - Befehlen" programmiert. Hierzu ist ein einfaches Terminal oder ein PC mit Terminalprogramm notwendig.

Bei Einsatz einer Modemschaltung kann über diese die Programmierung der Meßstellen vorgenommen werden. Diese erlaubt die Eingabe von - Offset - Faktor - Potenz - Einheit sowie Einschaltdauer der einzelnen Meßstellen. Der Meßzyklus für repetierende Meßwertaufnahme ist von 1 Minute - 99 Stunden programmierbar.

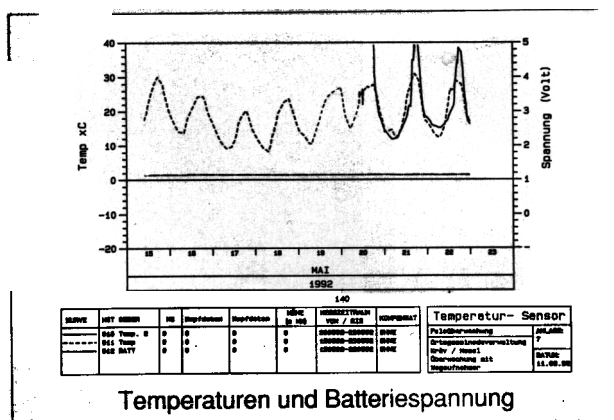
Die anfallenden Meßwerte werden im internen CMOS - Speicher abgelegt und können bis zu einem Umfang von 5400 Meßwerten im Speicher gehalten werden. Sollten weitere Meßwerte anfallen, so werden die jeweils ältesten überschrieben (Ringspeicher).

Die Ausgabe der Messwerte erfolgt ebenfalls durch "GL - Befehle" im ASCII- oder Binärformat.

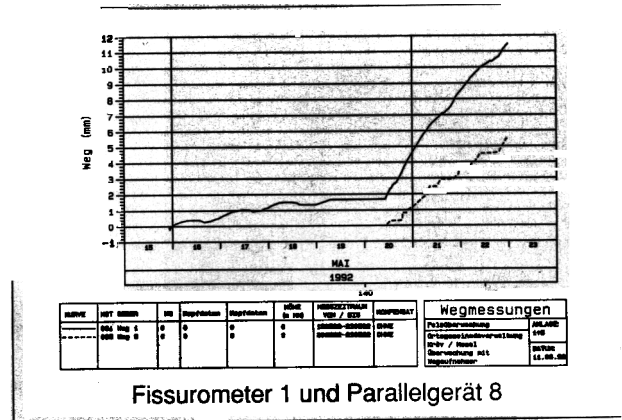
Die Auswertung der Daten erfolgt mit unserem GLA - Programm das eine grafische Darstellung der Meßwerte in Form von X-Y -Plots ermöglicht und das zur Programmierung der MFF benötigte Terminalprogramm zur Verfügung stellt .



Fissurometer Nr. 2 - 5



Temperaturen und Batteriespannung



Fissurometer 1 und Parallelgerät 8

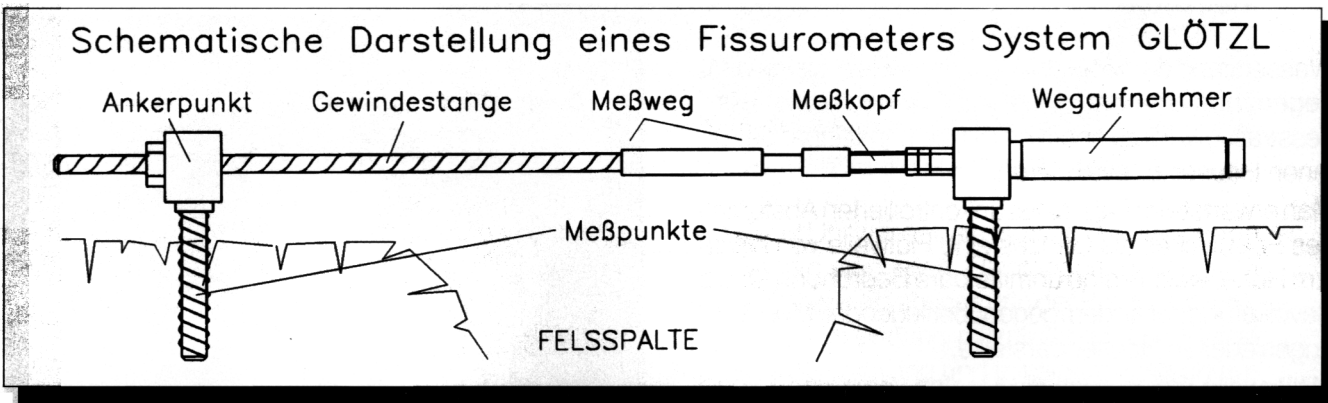


Präzisions - Fissurometer GFD

Das Gerät wird mittels zweier Ankerstäbe über dem zu vermessenden Spalt fixiert. Querbewegungen werden über eine Kugellagerung entkoppelt. Die Längenänderungen werden mit hochauflösenden Wegaufnehmern erfaßt und mittels Kabel übertragen.

Technische Daten :

Spannungsversorgung:	10 - 20 V
Temperaturbereich:	-30..+70 °C
Temperaturkoeffizient v.E.:	<0,01%/°C
Linearität:	0,5 %
Meßbereich:	0 - 100 mm
Auflösung:	0,05 mm



Automatische Feldmeßanlage MFF 2/12

Das Feldmeßgerät wurde speziell für den Einsatz unter rauen Umweltbedingungen geschaffen, um als autonome Einheit Meßwerte zu sammeln und diese Meßdaten für eine nachfolgende Rechnerverarbeitung zur Verfügung zu stellen.

Die Einheit arbeitet völlig ohne Netzanschluß, lediglich mit einem Akkupack. In erweiterter Ausführung wird der Akku mit Solarzellen nachgeladen. Komplexe Einheiten können mit Netzspannung betrieben werden.

Technische Daten

CMOS - Microprozessor NSC 800
 16 kByte Programmspeicher (EPROM)
 32 kByte CMOS - RAM für 5361 Meßwerte
 (max 20 000 Meßwerte)
 Schnittstelle V24 (2400 Baud)

Parameter je Meßkanal:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| - Status ein / aus | - Offset |
| - Faktor | - Potenz / Einheit |
| - Kommaposition | - Einschaltdauer |

Meßeingang: +/- 2,5 Volt, Standard
 Genauigkeit: +/- 0,005 % V. E.
 Meßkanäle: Grundausrüstung 12 bis 22
 Erweiterung bis max. 218
 Stromverbrauch: bei Sleepmodus 100 µA
 bei Betrieb ca. 100 mA