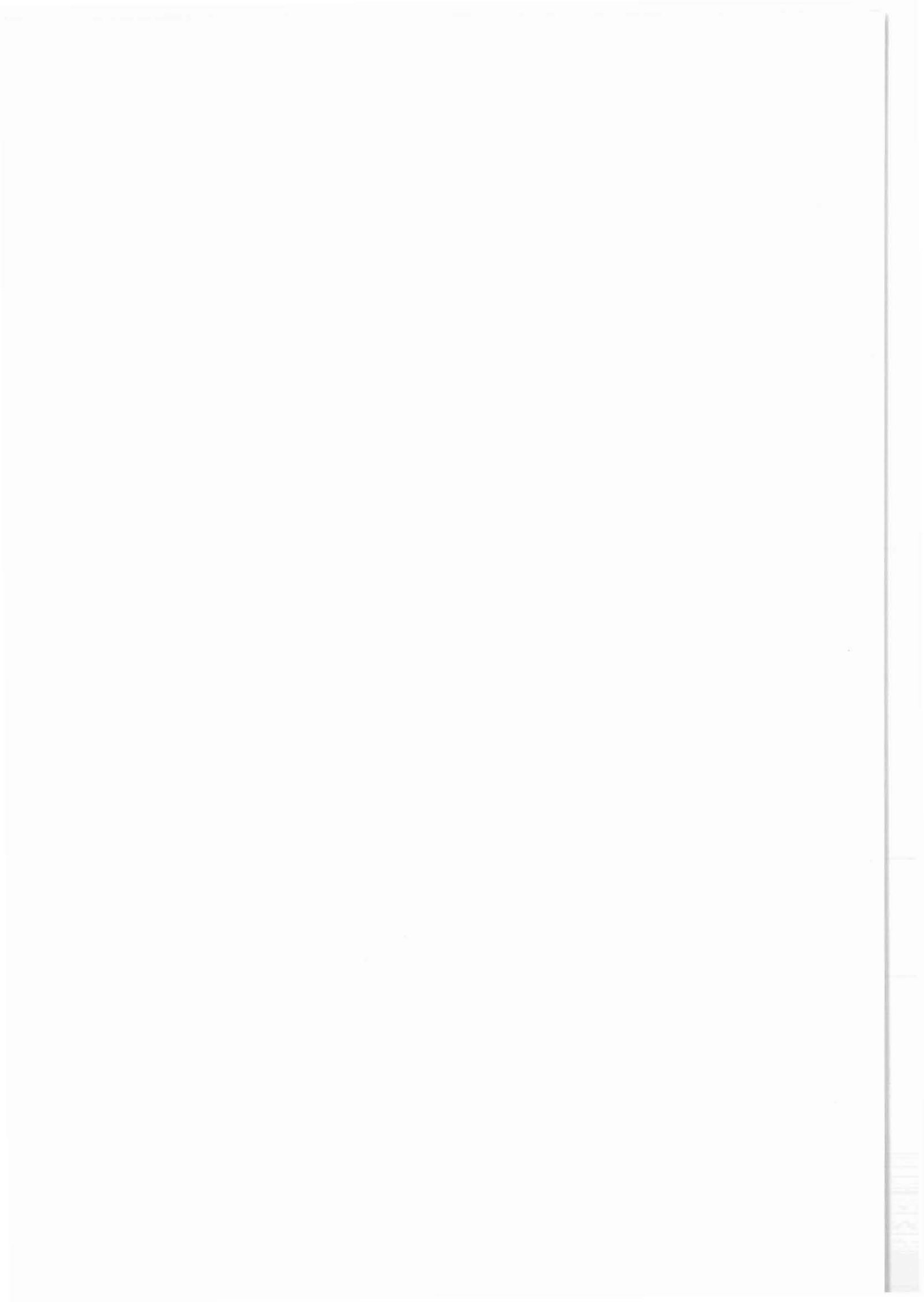


Bodenunruhemessungen zur Stationssuche
für die Zentralstation
des geplanten Seismologischen Lokalarrays
KTB-Oberpfalz



**BODENUNRUHEMESSUNGEN ZUR STATIONSSUCHE FÜR DIE ZENTRALSTATION
DES GEPLANTEN SEISMOLOGISCHEN LOKALARRAYS KTB-OBERPFALZ**

E. Schmedes

Zusammenfassung

Die vorliegenden Messungen zeigen, daß der Standort der Zentralstation bezogen auf die Vorbohrung mindestens in einem Abstand von 1 000 m zu suchen sein sollte, da sonst die Bohrung selbst den größten Anteil der Störungen verursacht.

Viel größere Entfernungen sind dagegen zu vermeiden, da hierdurch die Detektionsschwelle für Ereignisse in unmittelbarer Umgebung der Bohrung heraufgesetzt würde. Inwieweit die Störung durch die spätere Hauptbohrung größer sein wird als die der Vorbohrung, kann hier nicht beurteilt werden.

Dr. E. Schmedes
Geophysikalisches Observatorium
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwigshöhe 8
8080 Fürstenfeldbruck

Einleitung

Für die seismologische Überwachung der Kontinentalen Tiefbohrung in der Oberpfalz ist die Installation eines Lokalarrays geplant, dessen Aufbau in mehreren Schritten erfolgen soll. Zunächst soll eine Zentralstation in möglichst geringer Entfernung vom Bohrpunkt eingerichtet werden, deren Daten über eine Leitung in die Erfassungs- und Auswertezentrale im Feldlabor übertragen werden sollen.

Ziel der hier beschriebenen Untersuchungen sollte es sein, einen möglichst günstigen Standort für die Zentralstation zu erkunden.

Meßzeitraum

Die Messungen wurden zwischen Mitte Oktober und Mitte November 1987 durchgeführt. Da zu dieser Zeit in unmittelbarer Nähe der Bohrung Straßenbauarbeiten durchgeführt wurden, waren vergleichende Bodenunruhemessungen an Werktagen tagsüber unsinnig. Die Messungen wurden daher am Wochenende oder abends bzw nachts durchgeführt.

Meßapparaturen

2 PCM-Apparaturen (Gain-ranging, Grenzfrequenz 44Hz), Seismometer Typ Mark L4 (Eigenperiode $T=1s$, Empfindlichkeit $E=1Vs/cm$, Dämpfung $D=0.62$, 3 Komponenten: Z, NS, EW)

Störquellen

Folgende Störquellen schränken die möglichen Standorte für die Zentralstation von vorneherein ein:

- Straßenverkehr
- Wald-Wind
- Bundesbahnstrecke Weiden - Hof
- Steinbruch Oberbaumühle mit Brecher
- Turbinen an der Naab bei Trautenberg und Naabdemenreuth
- Luftschall vom Truppenübungsplatz Grafenwöhr
- Bohrung: Aggregate
 - Rüttelsieb für Bohrklein
 - Bohrgeräusche

Meßpunkte

In Abb.1 sind die Punkte eingetragen, an denen einmal bei Bohrungsstillstand und später bei Bohrung mit dem Rollenmeißel gemessen wurde:

BERG: Kapelle in Berg

BURG: Felsenkeller unter dem Turm der Burg Neuhaus
KTB: Bohrplatz
MITT: Aufgelassener Steinbruch Mittelberg
NAAB: Felsenkeller in einem Gehöft in Naabdemenreuth
NOTT: Felsenkeller bei einem Gehöft in Nottersdorf
WASS: Revisionschacht der Wasserleitung zwischen Berg und Naabdemenreuth

Die Station NOTT wurde als Referenzstation gewählt. Hier wurde eine der PCM-Stationen über eine Schaltuhr betrieben, während an den anderen Meßpunkten mit einer mobilen PCM-Station nacheinander zeitgleich mit NOTT gemessen wurde.

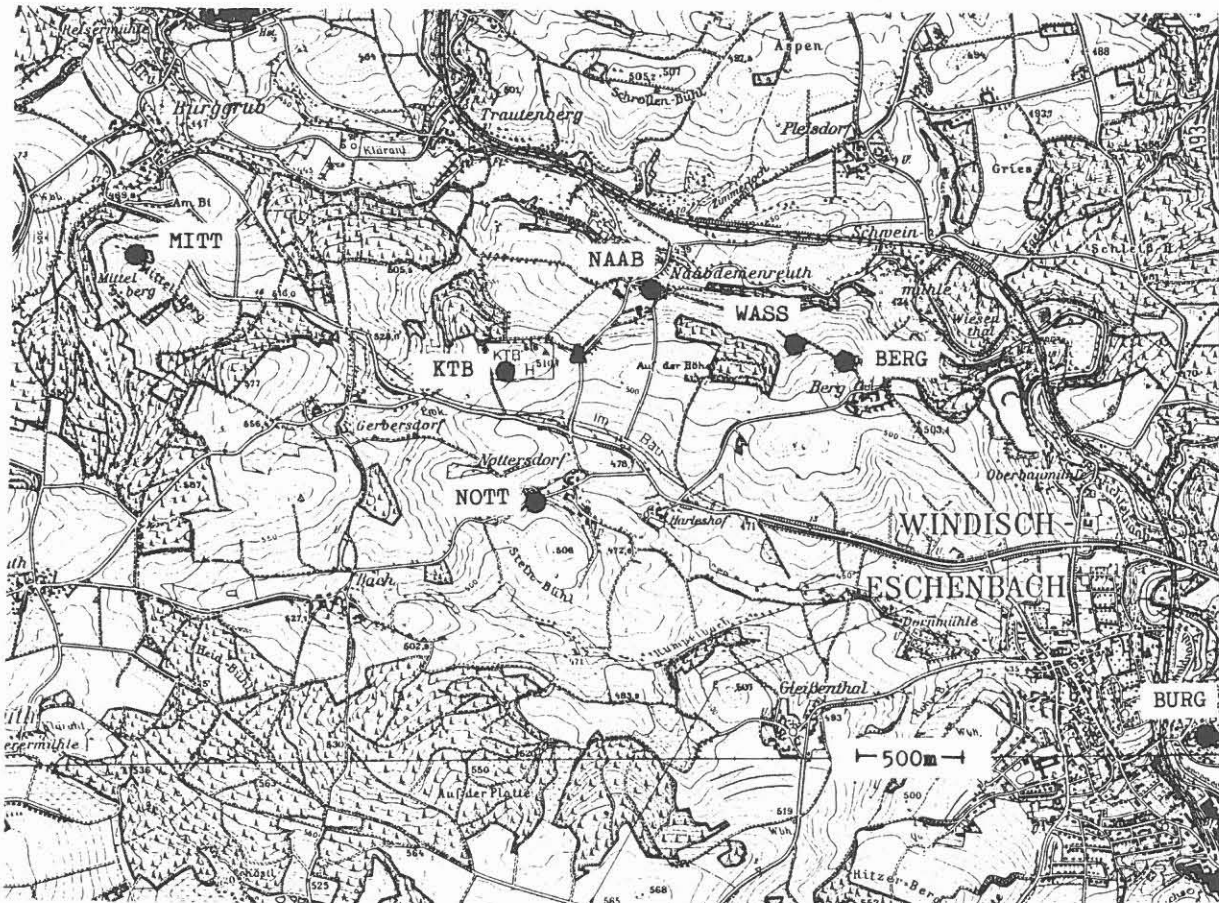


Abb.1: Meßpunkte

Meßergebnisse

1. Bodenunruhemessungen bei Stillstand der Bohrung

Um die Stationen untereinander vergleichen zu können, wurden von ausgewählten Seismogrammausschnitten Spektren gerechnet. Ein Beispiel für die Station NOTT zeigt Abb.2.

Im oberen Teil der Abbildungen ist das getaperte Seismogramm der Schwinggeschwindigkeit (Dauer in NOTT 5s, sonst 4 s, je 1024 Werte, Hanning Fenster) mit den Maximalwerten in nm/s

dargestellt, im unteren Teil das zugehörige Spektrum der Schwinggeschwindigkeit in nm/s/Hz. Die Spektren sind nicht hinsichtlich der Hochpaßwirkung des Seismometers unterhalb etwa 2Hz und der Tiefpaßwirkung des Antialiasingfilters oberhalb 40Hz korrigiert.

Es zeigte sich, daß die Stationen BERG, BURG, MITT, NAAB und WASS durch örtliche Störquellen (s. oben) gestört sind. Die ruhigste Station ist NOTT, wo die Bodenunruhe - abgesehen von vorbeifahrenden Autos und Aktivitäten auf dem angrenzenden Bauernhof - nachts bei etwa 30 nm/s liegt und tagsüber kaum über 50 -70 nm/s steigt.

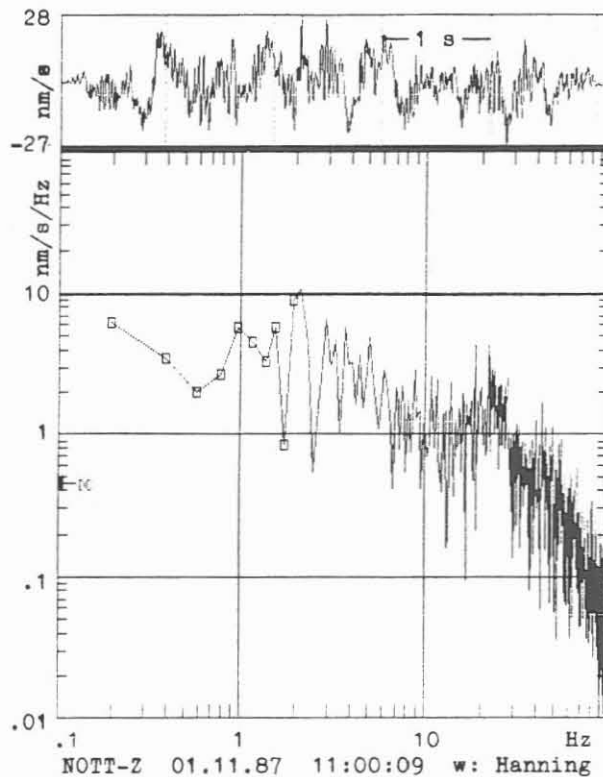


Abb.2: Noise in NOTT bei Bohrungsstillstand.

2. Messungen während des Bohrbetriebes

Diese Messungen wurden am 11.11.87 durchgeführt, als nach der Verröhrung der Beton und 3m Gestein mit dem Rollenmeißel durchbohrt wurden. Es wurde auch an einigen zusätzlichen Punkten nahe der Bohrung gemessen.

Zunächst wurde bei stehender Bohrung aber laufendem Rüttelsieb gemessen. Bei Messungen unmittelbar neben der Bohrung auf der Betonplattform (KTB) zeigt sich, daß das Rüttelsieb eine sehr hohe Störung bei Frequenzen von 19.6 und 39Hz (erste Oberschwingung) verursacht. Wird nun die eigentliche Bohrung zugeschaltet, wird der Noisepegel insbesondere bei 6 bis 10Hz - mit einem Peak bei 8Hz - angehoben, nach wie vor dominiert aber der vom Rüttelsieb herrührende Peak bei 19.6Hz (Abb.3).

Die weiteren Beobachtungen sind nach wachsender Beobachtungsentfernung wiedergegeben:

- 100m östlich (Parkplatz KTB): Im Spektrum sind Spitzen bei etwa 9, 15, 19.6, 25 und 39Hz. Der Störpegel liegt etwa um den Faktor 100 höher als bei einer ruhigen Station.
- 350m östlich (Straßenkreuzung nach Naabdemenreuth, Dreieck in Abb.1): Das Spektrum zeigt Spitzen bei 9, 15, 19.6 und 39Hz.
- 650m südlich (NOTT): Abb.4 zeigt, daß die Bodenunruhe noch von der Störung durch das Rüttelsieb dominiert wird. Daneben ist ein weiterer Peak zwischen 8 und 9Hz zu beobachten. Die maximalen Schwinggeschwindigkeiten liegen jetzt auf der Vertikalkomponente bei 70nm/s, auf den Horizontal-komponenten etwas höher. Die Auswirkung dieser Unruhe zeigt Abb.5, bei der der Einsatz eines Fernbebens (PKP) gestört ist.
- 750m nordöstlich (NAAB): Nach wie vor liegt der Störpegel bei 19.6Hz deutlich über der sonstigen Unruhe.
- 1350m östlich (WASS): Der Störpegel ist auf das Niveau einer ruhigen Station abgesunken. Zwar sind die Spitzen bei etwa 8 und 19.6Hz insbesondere auf der EW-Komponente noch deutlich, die Seismogramme werden aber nicht mehr von diesen Frequenzen dominiert.

Die Messungen bei MITT (bereits erhöhte Tagesunruhe durch den Straßenbau sowie 50Hz Brumm) und in BURG (lokale Störquelle mit 16Hz überlagert alles) sind für diese Untersuchungen nicht aussagekräftig.

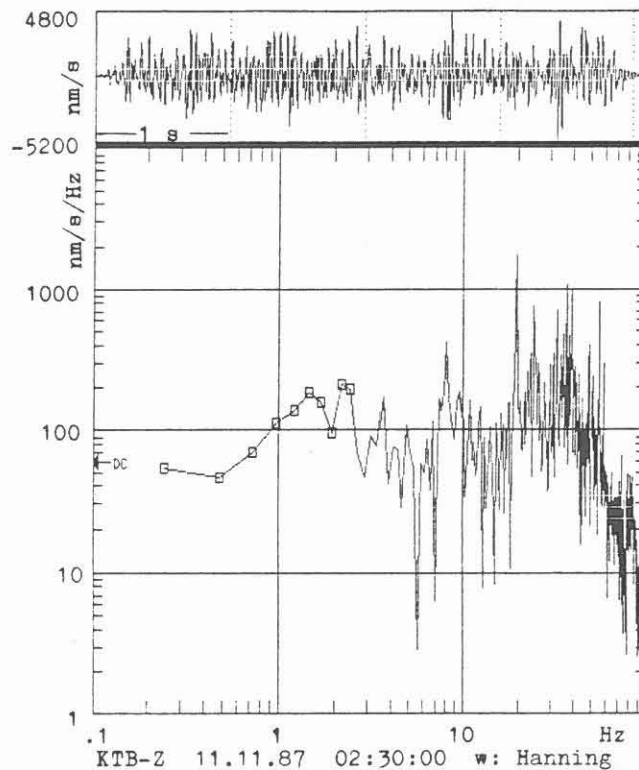


Abb.3: Noise der Vorbohrung, gemessen auf der Bohrplattform.

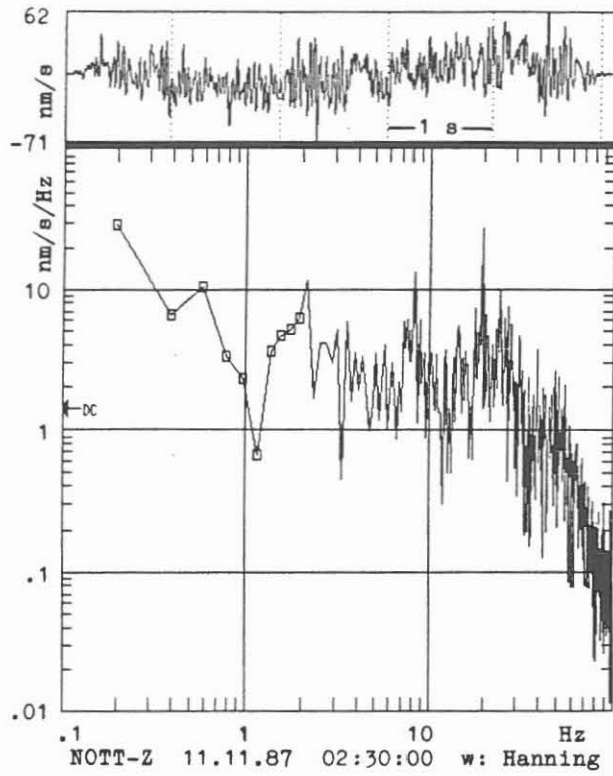


Abb.4: Noise in NOTT bei laufender Bohrung.

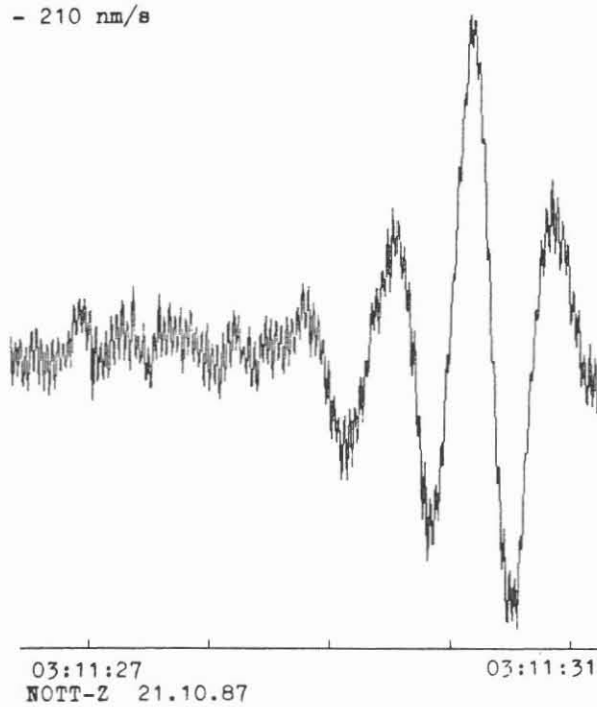


Abb.5: Auswirkung der Bohrung auf einen PKP-Einsatz in NOTT.

Empfehlung für den Standort der Zentralstation

Nach den bisherigen Erkenntnissen scheint ein Standort etwa 1000 bis 1500m im S der Vorbohrung zwischen Steinbühl und Rumpelbach oder zwischen Gerbersdorf und Bach am geeignetsten, da er von allen bisher gefundenen Störquellen am weitesten entfernt ist. Eine größere Standortentfernung erscheint nicht ratsam, da sonst die Tiefenbestimmungen für mögliche Ereignisse in unmittelbarer Umgebung des Bohrloches immer ungenauer werden. Zur endgültigen Festlegung des Standortes sind jedoch noch weitere Messungen erforderlich: Hammerschlagseismik zur Festlegung der Felsoberkante und Koheränzmessungen zur Untersuchung des Einflusses der hier kartierten geologischen Störungen.