

Vortrag cand. phys. Stöveling

"Erdmagnetische Tiefensondierung mit 9 gleichzeitig registrierenden Pulsationsstationen zwischen Göttingen und Goslar."

Donnerstag, den 30.9.1965

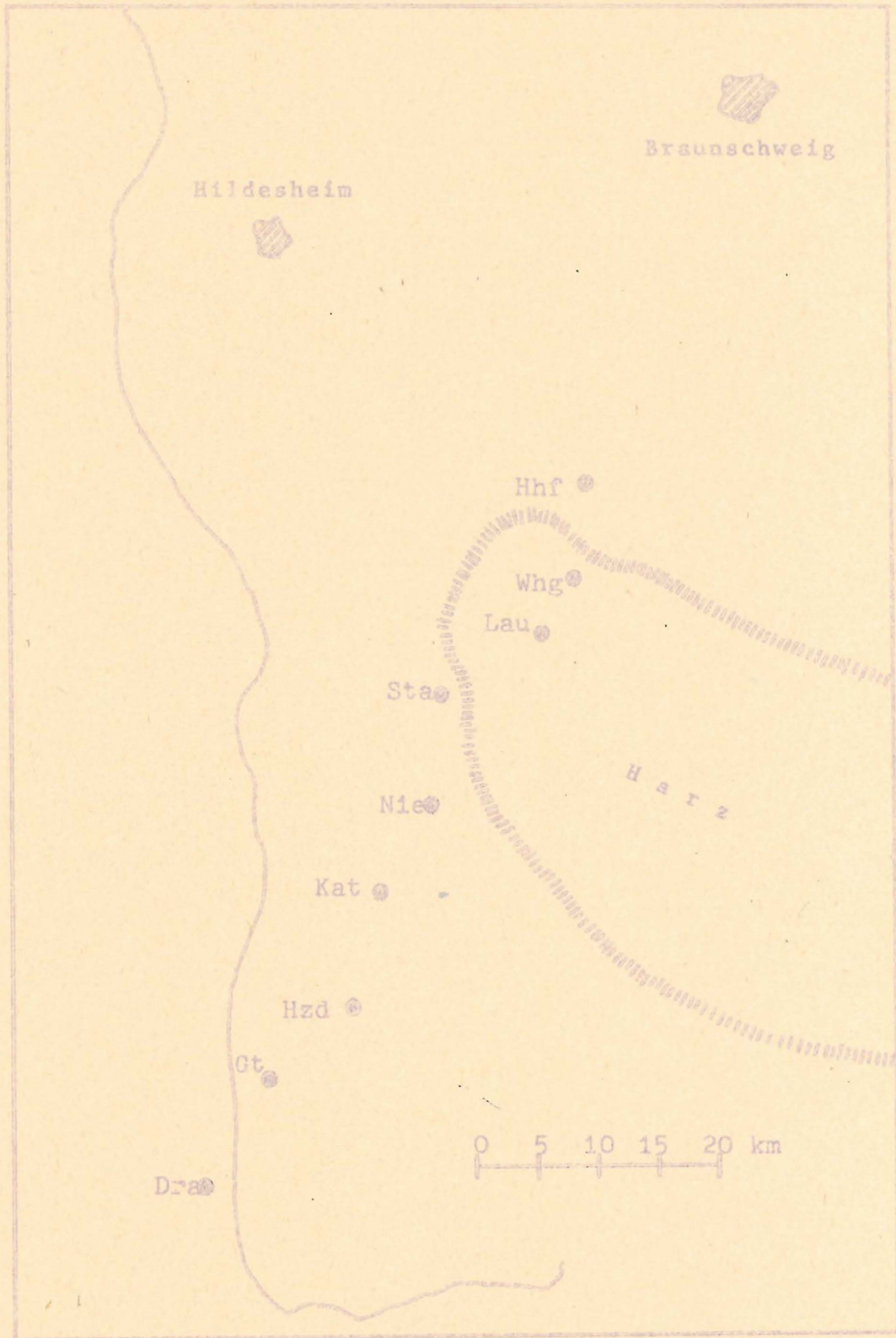
1962 registrierte Jaeschke bereits Pulsationen auf einem Profil Göttingen - Braunschweig, das vom Profil Göttingen - Goslar nur wenig abweicht. Die beobachteten Unterschiede der Messungen an den einzelnen Stationen zeigten jedoch, daß eine dichtere Profilbesetzung wünschenswert sein würde. Ferner hatte Jaeschke außer der Göttinger und Wingster Station nur 2 Wanderstationen zur Verfügung, die er an insgesamt 4 Orten einsetzte.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind: H- und Z-Komponente nehmen nach Norden hin zu, die D-Komponente durchläuft etwa in der Profilmitte ein Minimum. Die von Nord über Ost gemessenen Winkel der von Jaeschke etwas abgewandelten Induktionspfeile nach Wiese werden nach Norden hin größer. Lediglich Schwiegershausen zeigt ein von den übrigen Stationen abweichendes Verhalten in der Frequenzabhängigkeit und in der Pfeilrichtung. Jaeschke vermutete hier eine kleinräumige Pulsationsanomalie.

Auch meine Messungen wurden mit Grenet'schen Geräten durchgeführt. Die Vorbereitungen für das Meßprogramm dauerten von April bis Oktober 1964. In dieser Zeit wurde 1 Wanderstation nacheinander an 26 verschiedenen Profilpunkten aufgebaut. Im November und Dezember 1964 liefen dann an den daraus ermittelten 8 geeignetsten Punkten, zusammen mit Göttingen, 9 Stationen. Alle Stationen mußten jeden Tag von Göttingen aus betreut werden.

Figur 1 zeigt die Lage des Profils mit den Punkten (von Süden nach Norden): Dramfeld, Göttingen, Holzerode, Katlenburg, Nienstedt, Stauffenburg, Lautenthal, Wolfshagen, Harhof.

Die nächsten Figuren geben einige typische Registrierungen wieder. Die zeitliche Angleichung der Stationen erfolgte dadurch, daß charakteristische Merkmale in H oder D zur Deckung gebracht wurden.



Figur 1

Figur 2 gibt zwei dicht aufeinander folgende pt's wieder. Zu beachten ist die unterschiedliche Empfindlichkeit der Geräte an den einzelnen Stationen. H und D zeigen keine mit den Augen wahrnehmbare Unterschiede. Bei Z steigen die Amplituden deutlich nach Norden hin an.

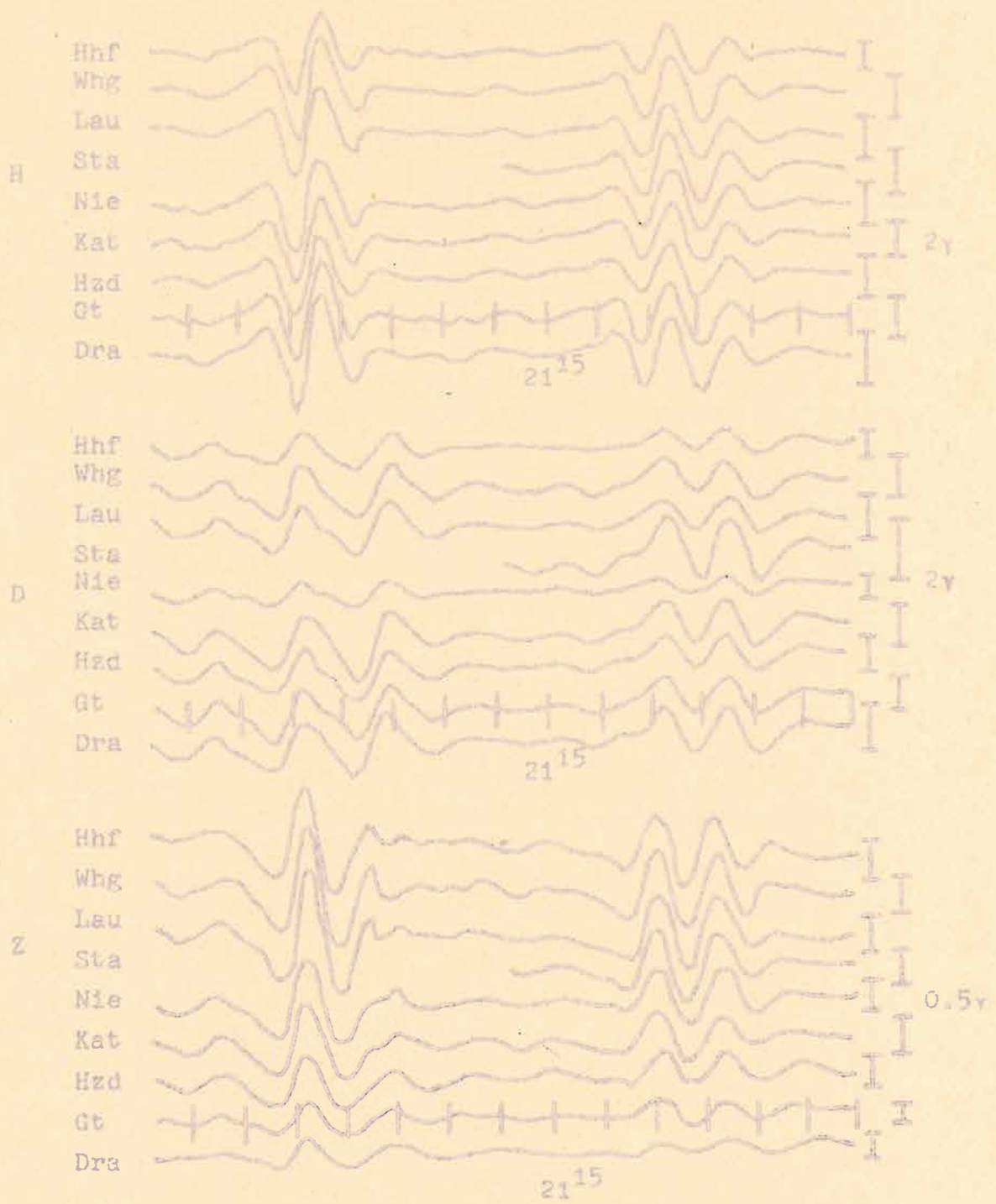
Im Gegensatz zu dem vorigen Beispiel fällt in Figur 3 der völlig unterschiedliche Verlauf der Störung der H-Komponente gegenüber der D-Komponente auf. Es handelt sich hier um einen si. Weiter auffällig ist das Verhalten der Z-Komponente um 5.12 h. Man sieht deutlich, daß der Verlauf dieser Z-Komponente durch H im Norden wesentlich stärker beeinflußt wird als im Süden. Die Z-Amplitude nimmt wesentlich stärker als in der vorigen Figur nach Norden hin zu. Z verläuft antiparallel zu H.

Das Gegenbeispiel zeigt Figur 4. Hier ist der Effekt in D besonders ausgeprägt. Die südlichen Stationen zeigen relativ große Z-Komponenten. Also beeinflussen D-Störungen die südlichen Stationen stärker als die nördlichen. Z verläuft parallel zu D.

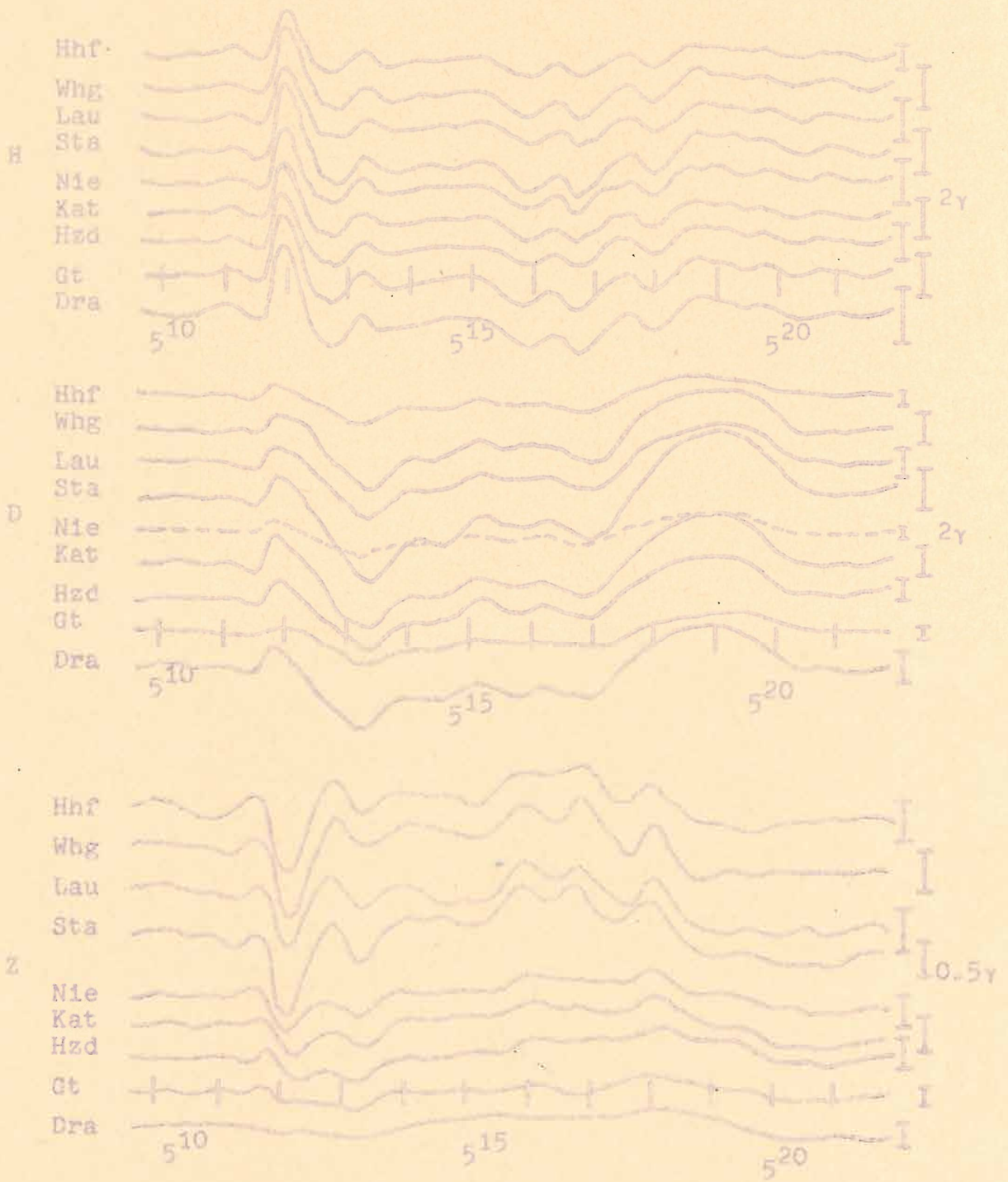
Interessant für die Abhängigkeit der Z-Komponente von einer der beiden Horizontalkomponenten ist Figur 5. Der Effekt hat in H eine von D abweichende Periode. In Z ist nun ein kontinuierlicher Übergang von Süden nach Norden in der Periode zu erkennen. Gt hat die lange Periode der D-Komponente, Hhf die kurze der H-Komponente. Es ist daher äußerste Vorsicht angebracht, wenn Perioden von Z-Störungen an verschiedenen Orten verglichen werden.

Bei der Auswertung des angefallenen Materials bietet sich als einfachste Möglichkeit der Vergleich der Doppelamplituden an, da diese bei Pulsationen besonders gut bestimmt werden können. Für diesen Vergleich wurden ca. 5000 Doppelamplituden ausgemessen. Um verschiedene Effekte vergleichen zu können, ist eine Normierung erforderlich. Wegen seiner guten Registrierungen bot sich Kat als Normierungsstation an.

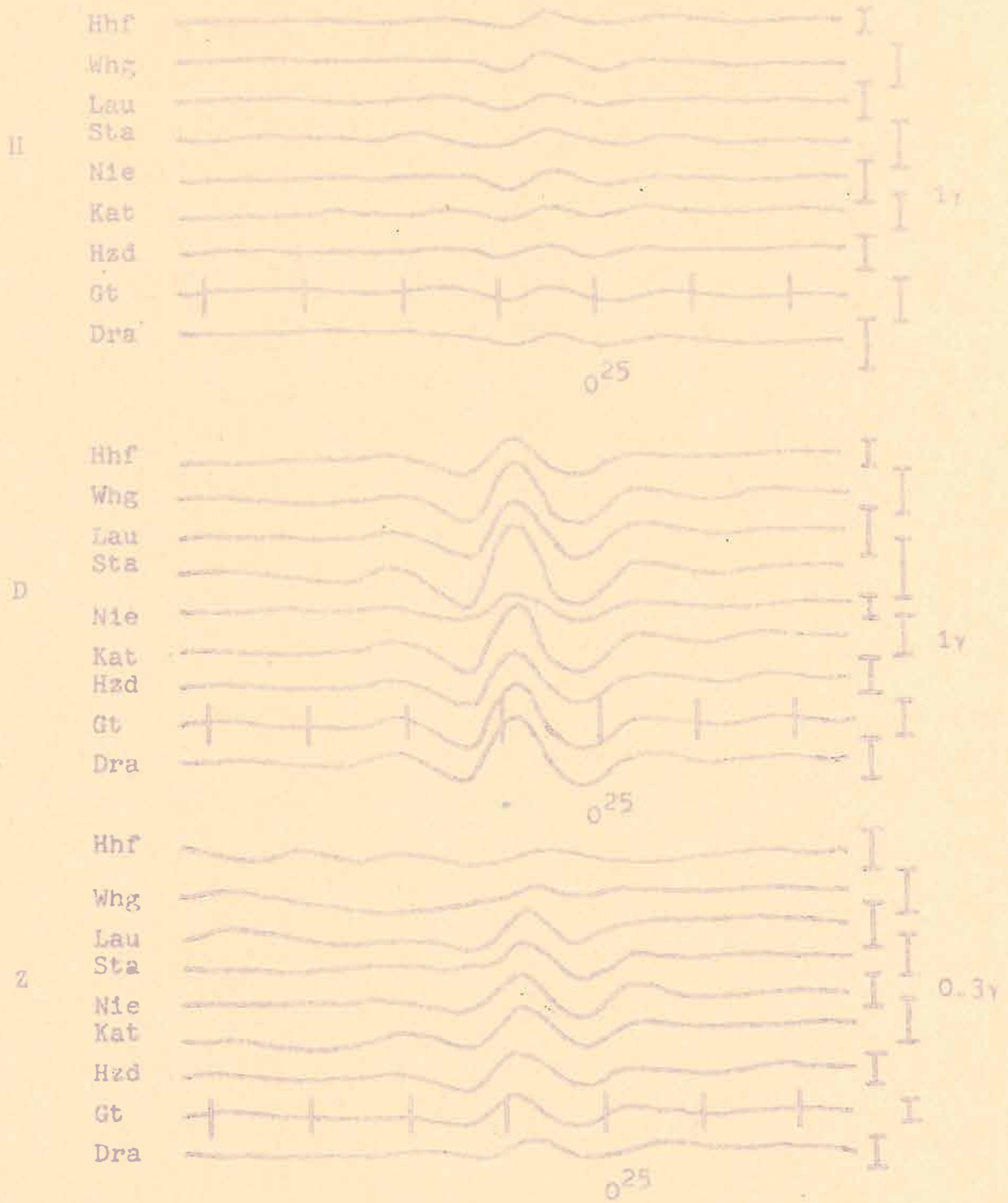
Figur 6 gibt die Periodenabhängigkeit der normierten H- und D-Doppelamplituden wieder. In den Kurven wurde über gewisse Periodenbereiche gemittelt. Wesentliche Unterschiede, abgesehen von der absoluten Größe, sieht man nur in der Kurvenform bei kurzen Perioden. Bei H ist der unterschiedliche Verlauf im Bereich von 25 - 45 sec besonders auffällig. Die Steigung der Kurven nimmt



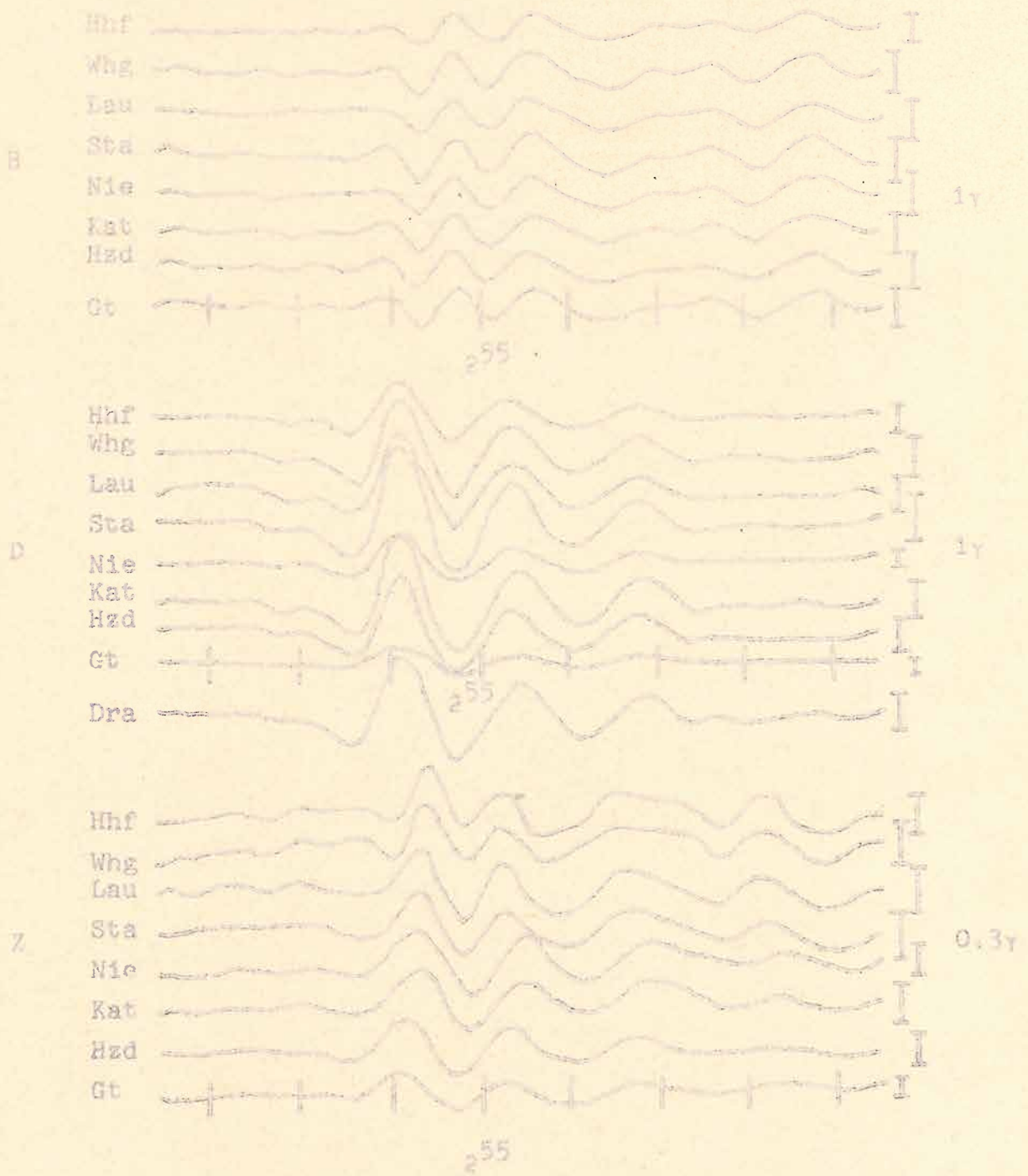
Figur 2: 1964 November 26.



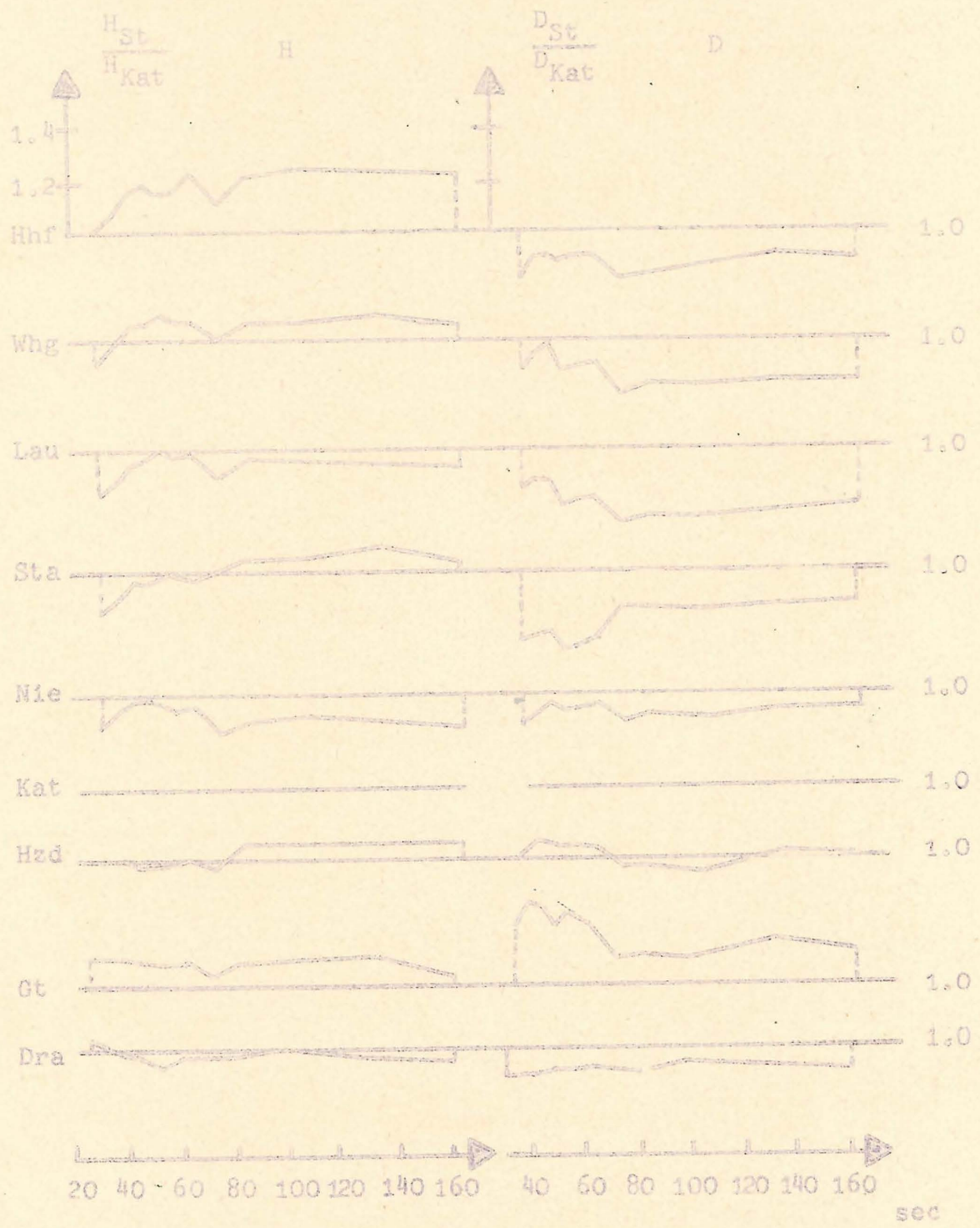
Figur 3: 1964 November 23.



Figur 4: 1964 November 24.



Figur 5: 1964 November 13.



Figur 6



hier systematisch nach Norden hin zu. In beiden Komponenten fällt Sta durch einen andersartigen Verlauf der Periodenabhängigkeit heraus. Die D-Komponente hat besonders für die kurzen Perioden in Gt große Werte.

Figur 7 bringt Schnitte durch die beiden Kurvenscharen der Figur 6. Die Kurvenbilder sind für verschiedene Perioden nicht grundlegend unterschiedlich. Auffällig sind hier wieder die großen D-Werte für kurze Perioden in Gt und das starke Anwachsen beider Komponenten von Sta zu langen Perioden hin.

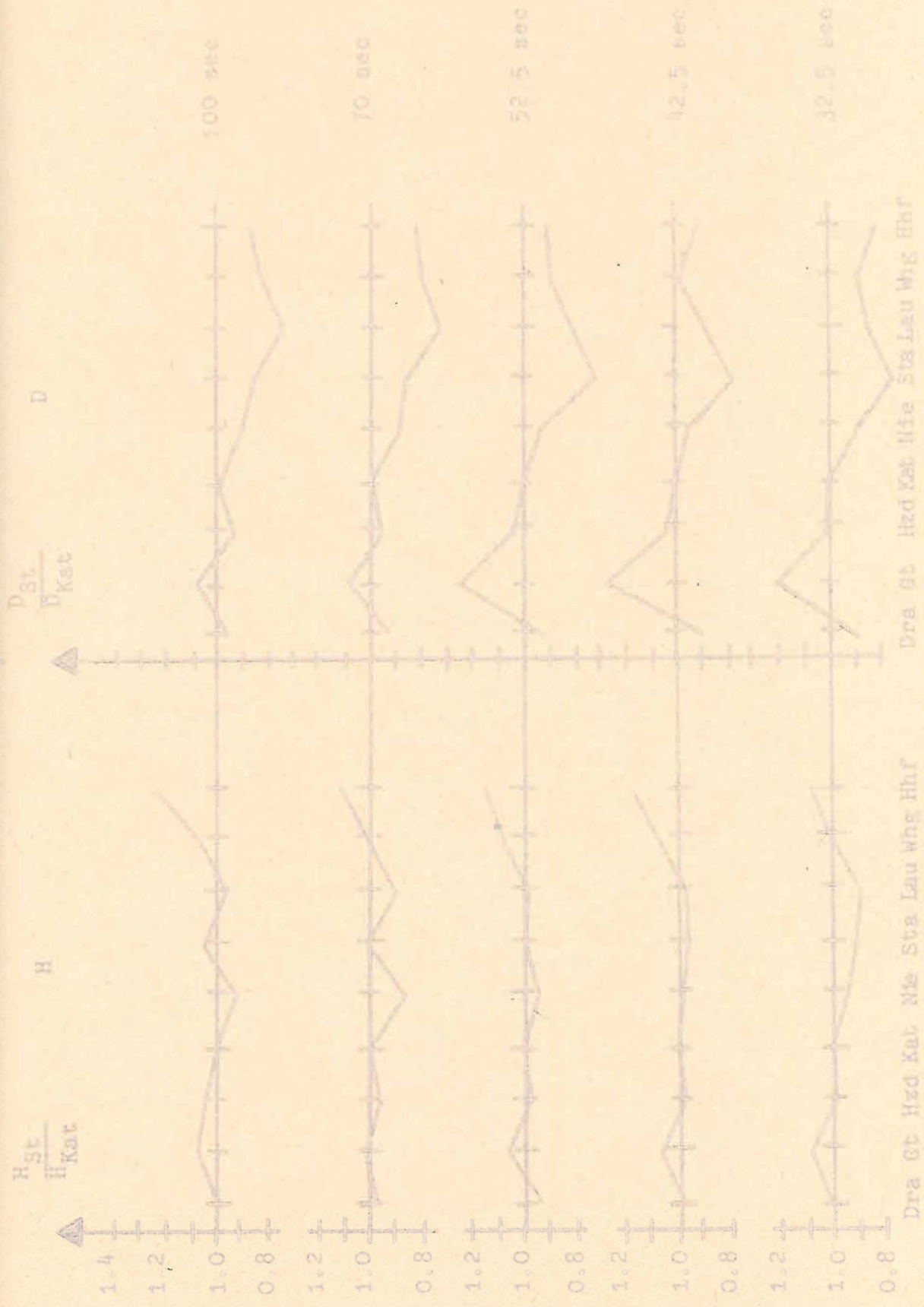
Wie man Figur 8 entnimmt, ist der Vergleich der Z-Werte komplizierter als der Vergleich der H- bzw. D-Werte. Der Verlauf der Z-Komponente längs des Profils ist abhängig von der Periode und vom H/D-Verhältnis eines Effektes. In diesem Bild soll, in drei Periodenbereiche aufgeteilt, die starke H/D-Abhängigkeit zum Ausdruck kommen. Für alle drei Bereiche ist klar zu erkennen, daß im Süden kleine H/D-, und im Norden große H/D-Verhältnisse großes Z ergeben. Schon in den Registrierbeispielen hatten wir qualitativ dieses Ergebnis gefunden.

Figur 9 zeigt die gleichen Kurven, nur in einer anderen Zusammenstellung. Das Bild läßt erkennen, daß die H/D-Abhängigkeit die Periodenabhängigkeit der Z-Werte zunächst völlig verdeckt. Große H/D-Werte lassen die Vertikalkomponente stark nach Norden hin ansteigen. Kleine H/D-Werte führen zu großem Z in Gt.

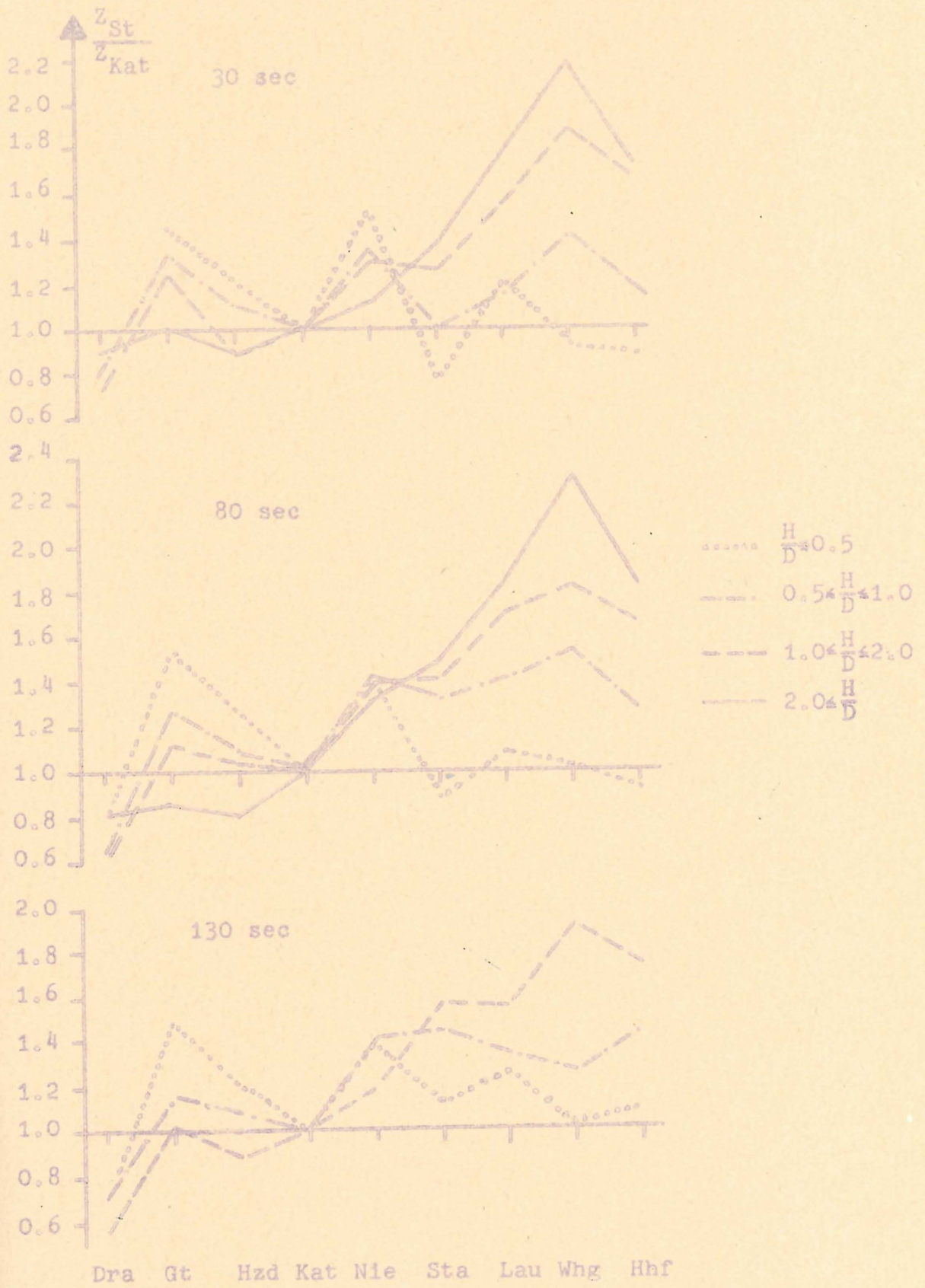
In Figur 10 sehen wir eine grobe Abschätzung der Periodenabhängigkeit der Vertikalkomponente aufgeschlüsselt in verschiedene H/D-Verhältnisse. Das Bild ist nicht ganz einheitlich. Im Norden scheinen jedoch die Z-Werte mit wachsender Periode zuzunehmen, während sie im Süden abnehmen.

Als zweites Auswerteverfahren wurden ca. 500 Induktionspfeile nach Untiedt konstruiert. Die Streuung der Pfeile und mögliche Abhängigkeiten sollen am Beispiel der Station Kat gezeigt werden.

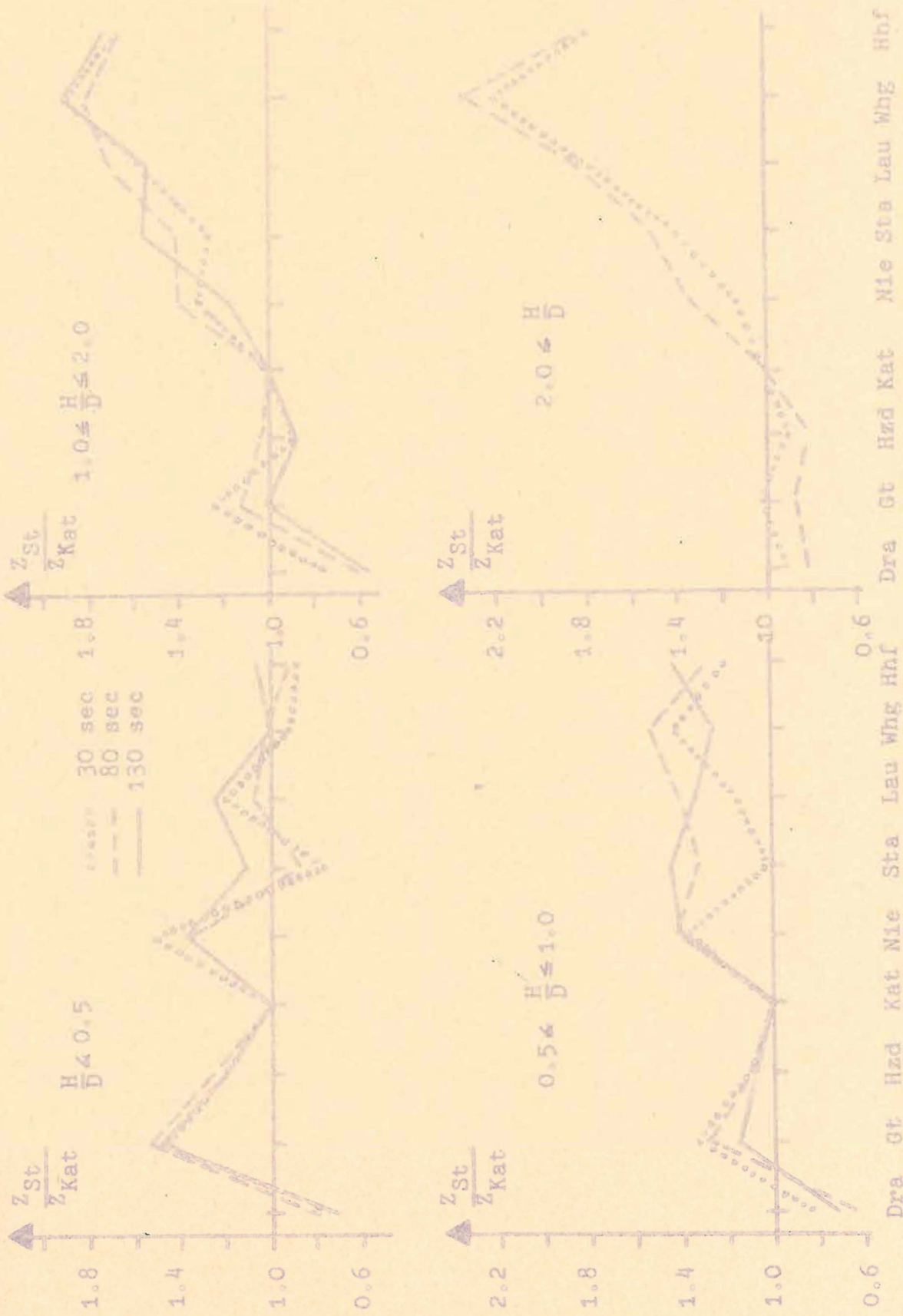
In Figur 11 sind die Pfeilrichtungen über der Tageszeit aufgetragen. Aufgeschlüsselt sind die Werte in pt's, pc's und Umlaufsinn der Horizontalvektogramme. Zunächst fällt die Abhängigkeit vom Umlaufsinn auf. Die Werte mit negativer Polarisierung liegen durchweg bei größeren Winkeln. Aus den Punkten mit positiver Polarisierung



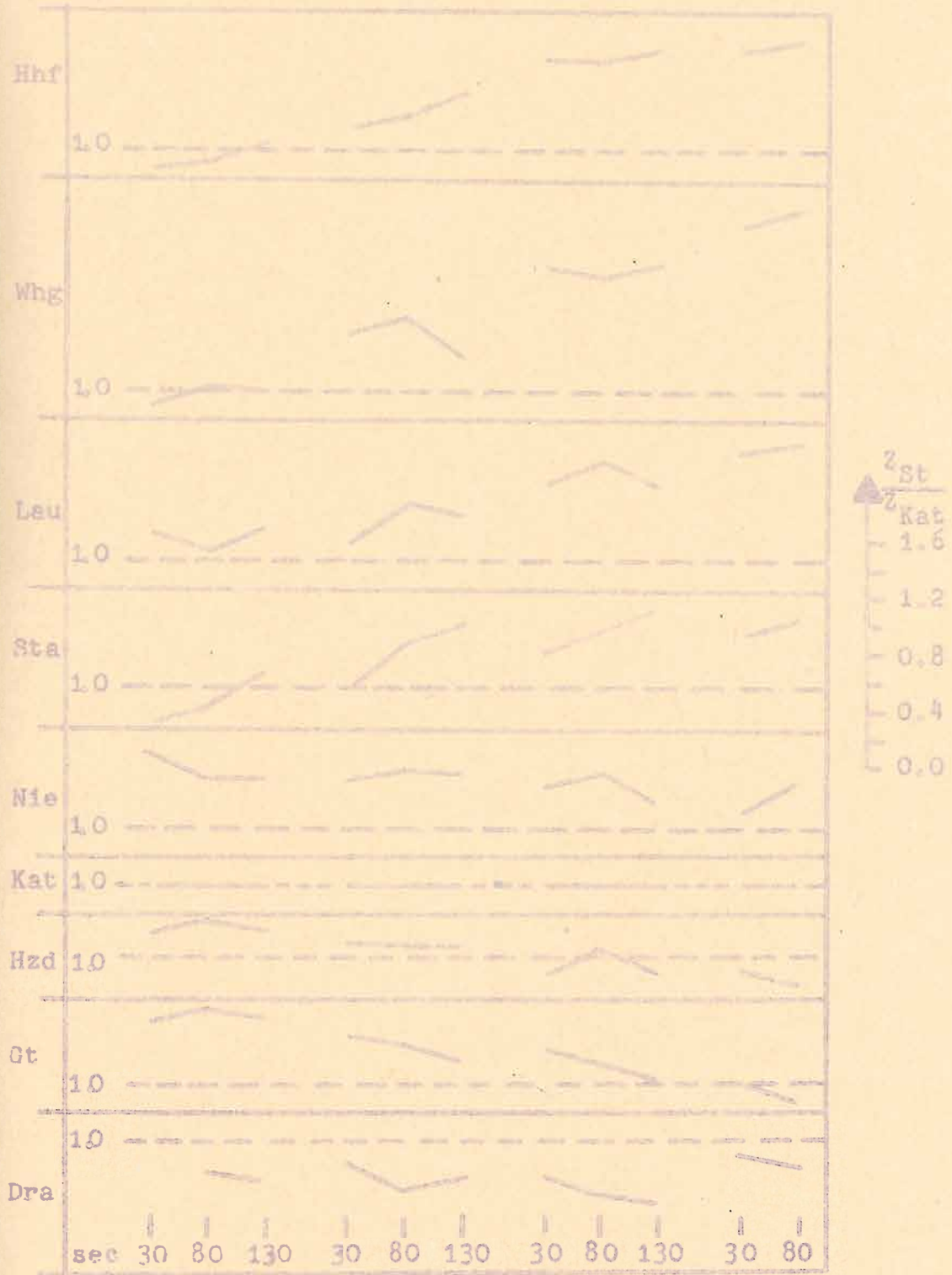
Figur 7



Figur 8

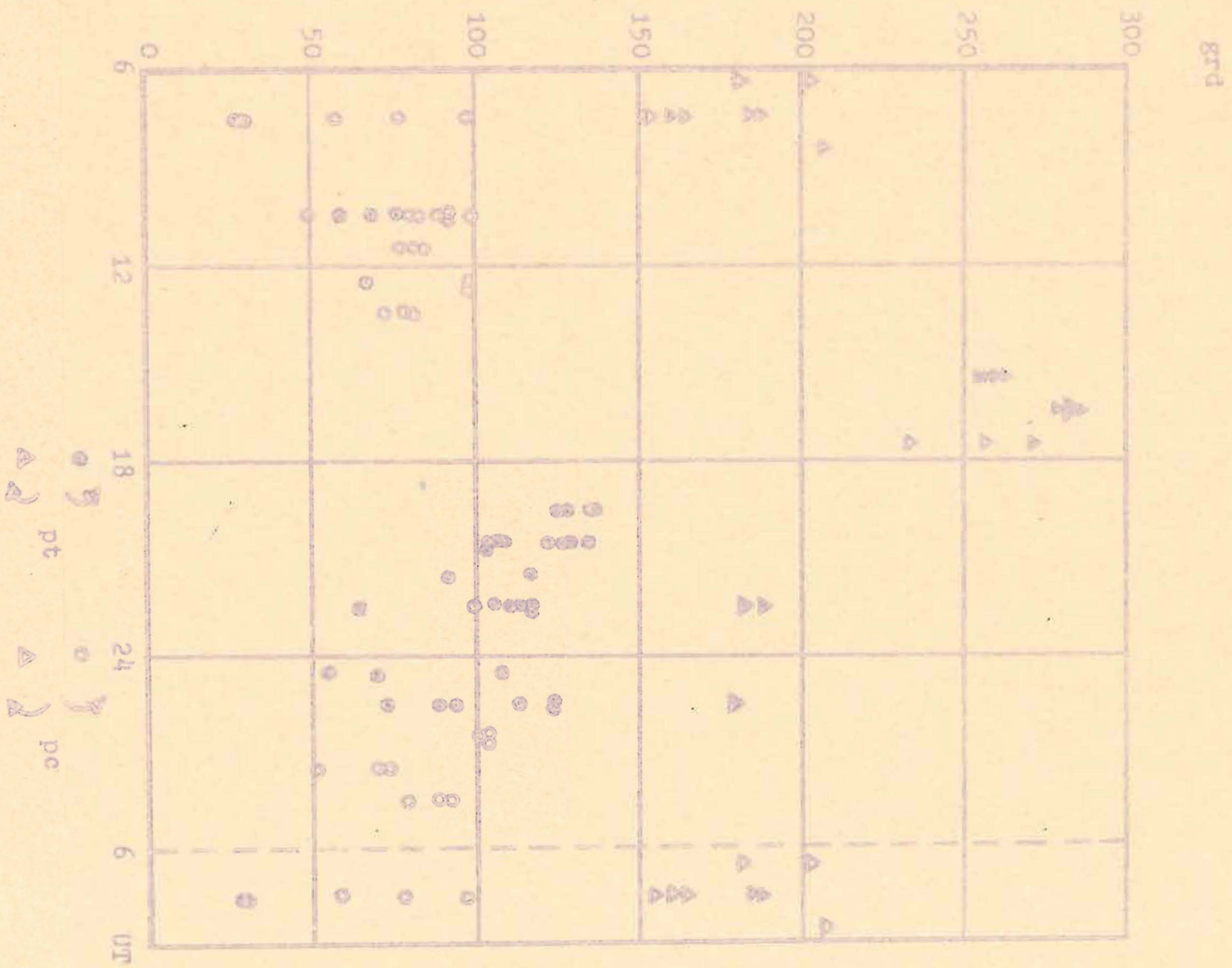


Figur 9



$$\frac{H}{D} \leq 0.5 \quad 0.5 \leq \frac{H}{D} \leq 1.0 \quad 1.0 \leq \frac{H}{D} \leq 2.0 \quad 2.0 \leq \frac{H}{D}$$

Figur 10

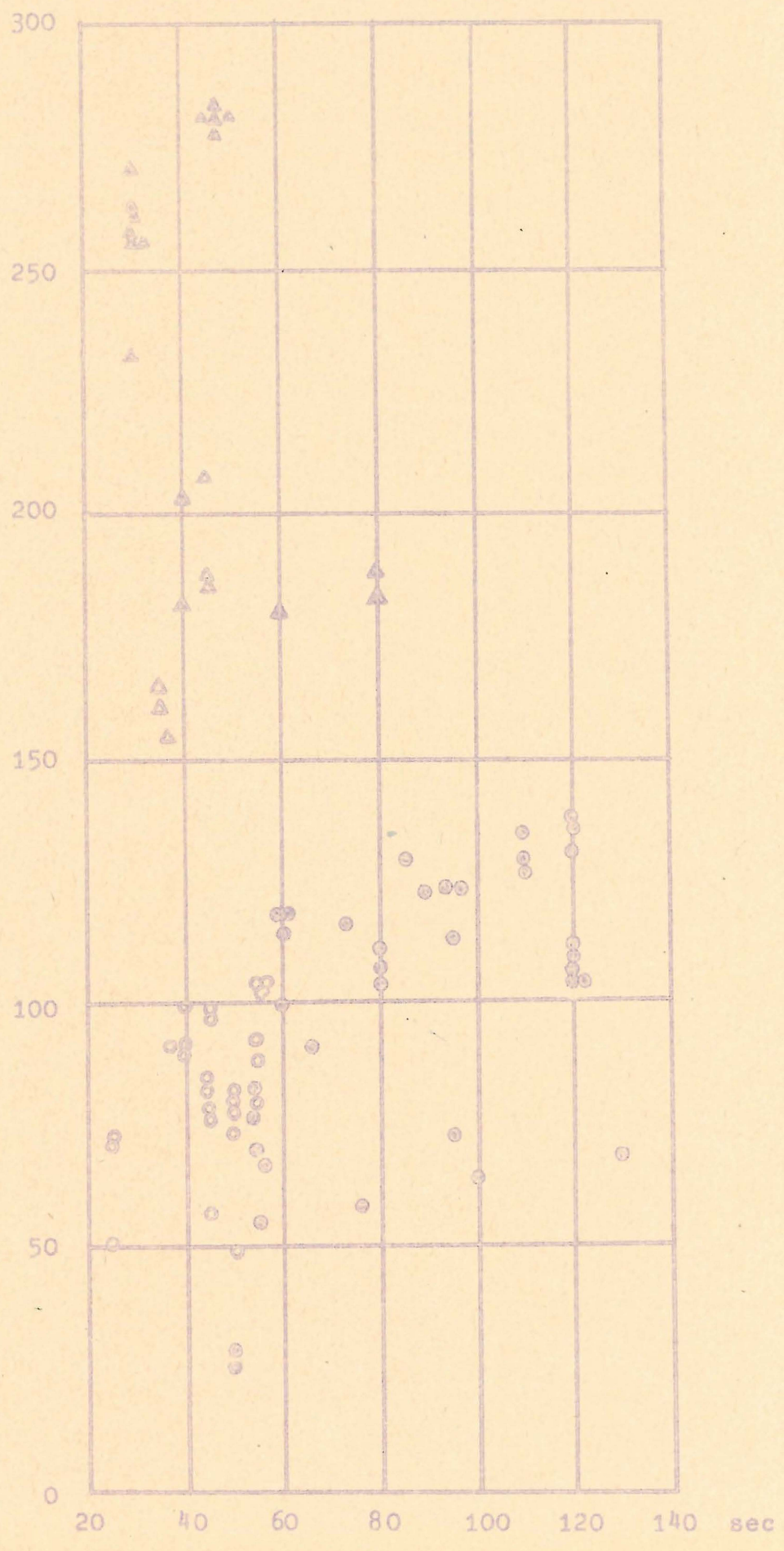


Figur 11

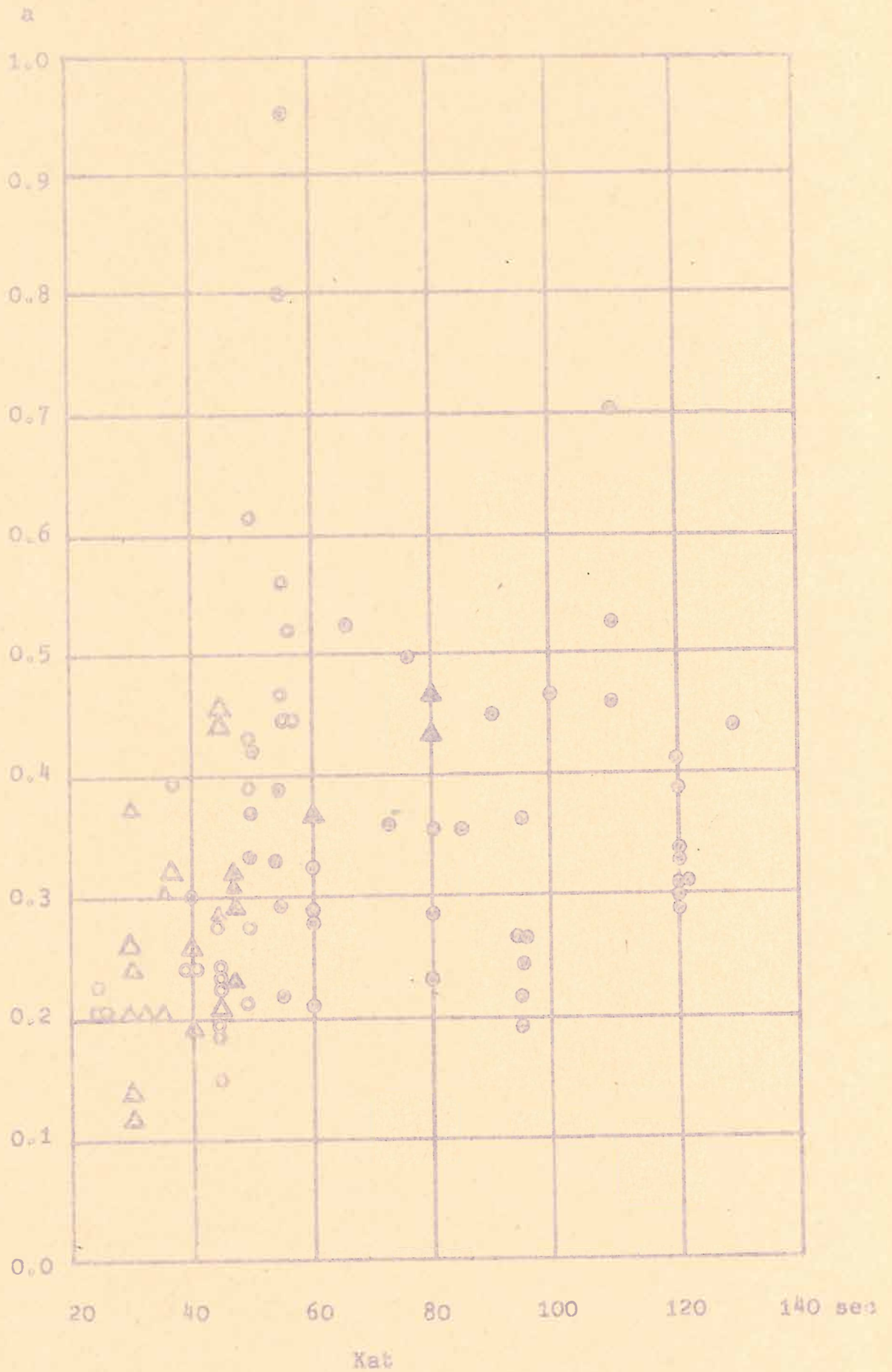
Kat

Das Inkontraktionsverhalten nimmt nach Norden hin zu  
 gleiche Richtung, nur die Beträge sind unterschiedlich. Der Winkel  
 ersten Jaesche-Rotation ist recht gut. In 10 haben die Rote  
 fliege der Periode 100 sec. Die Übernahmestellung mit den Gestir-  
 Die letzte Figur 13 zeigt die in eine Inkontraktion eingeschriebenen  
 sation einen einander entgegengesetzten 2-Anteil haben.  
 erfüllt ist. Es wäre denkbar, daß bei's unterschiedlicher Polar-  
 für das kleine Beobachtungsgebiet Länge des Profiles nicht mehr  
 bei  $\beta$ 's die Bedingung eines homogenen anzuwenden beides selbst  
 Abhängigkeit der Winkel zu erklären, nichts wohl davon ausgehen, daß  
 Unterschiede sehr gering zu sein. Ein Versuch, die Polarisations-  
 wesentlich stärker ändern als die positiven. In 10 scheinen diese  
 Pfeilrichtungen negativer Polarisation sich lösen des Profiles  
 80 sec bzw. über 80 sec Periode können. Auffallend ist, daß die  
 eingeschriebenen Pfeilrichtungen wurden durch Mittelwert der Werte unter  
 Polarisation gewonnen wurden, unterteilt in zwei Perioden. Die  
 rechten Seite befinden sich Profile, die aus Schichten positiver  
 zwischen Vorwärts- und nachmittags nicht verschaffen. Vor der  
 den wenigen Fällen ließ sich eine unterschiedliche Pfeilrichtung  
 sation, unterteilt in Vorwärts- und nachmittags-Effekte. Aus  
 Figur 15 enthält auf der linken Hälfte Profile negativer Polar-  
 sein. Beobachtungen wurden nur Werte positiver Inkontraktion  
 Zunahme der Periodenabhängigkeit und der Winkel nach Norden hin  
 nach Ausmaß durch Funktionen gelöst wurden. Stöcher dürfte die  
 dürfen nur ein sehr grobes Bild wiedergeben, da die Kurven nur  
 neu Stationen gehen aus der Figur 14 hervor. Die Darstellungen  
 Die angeführten Periodenabhängigkeiten der Winkel an den einzel-  
 nen Stationen unterschiedlich.  
 möglich. Allerdings verhalten sich in dieser Hinsicht die einzel-  
 Eine Unterscheidung nach Polarisationsrichtung ist hier nicht  
 Figur 13 enthält eine evtl. Periodenabhängigkeit der Pfeilrichtung.  
 nehmen. Die Werte negativer Polarisation fallen wieder heraus.  
 Der Figur 12 kann man eine Periodenabhängigkeit der Winkel ent-  
 die Unterscheidung zwischen  $\beta$  und  $\beta$  nicht immer eindeutig ist.  
 passen in die Gesamtheit der  $\beta$ 's. Allerdings sei erwähnt, daß  
 tion könnte man einen Tagesgang vermuten. Die  $\beta$ 's dieser Gruppe

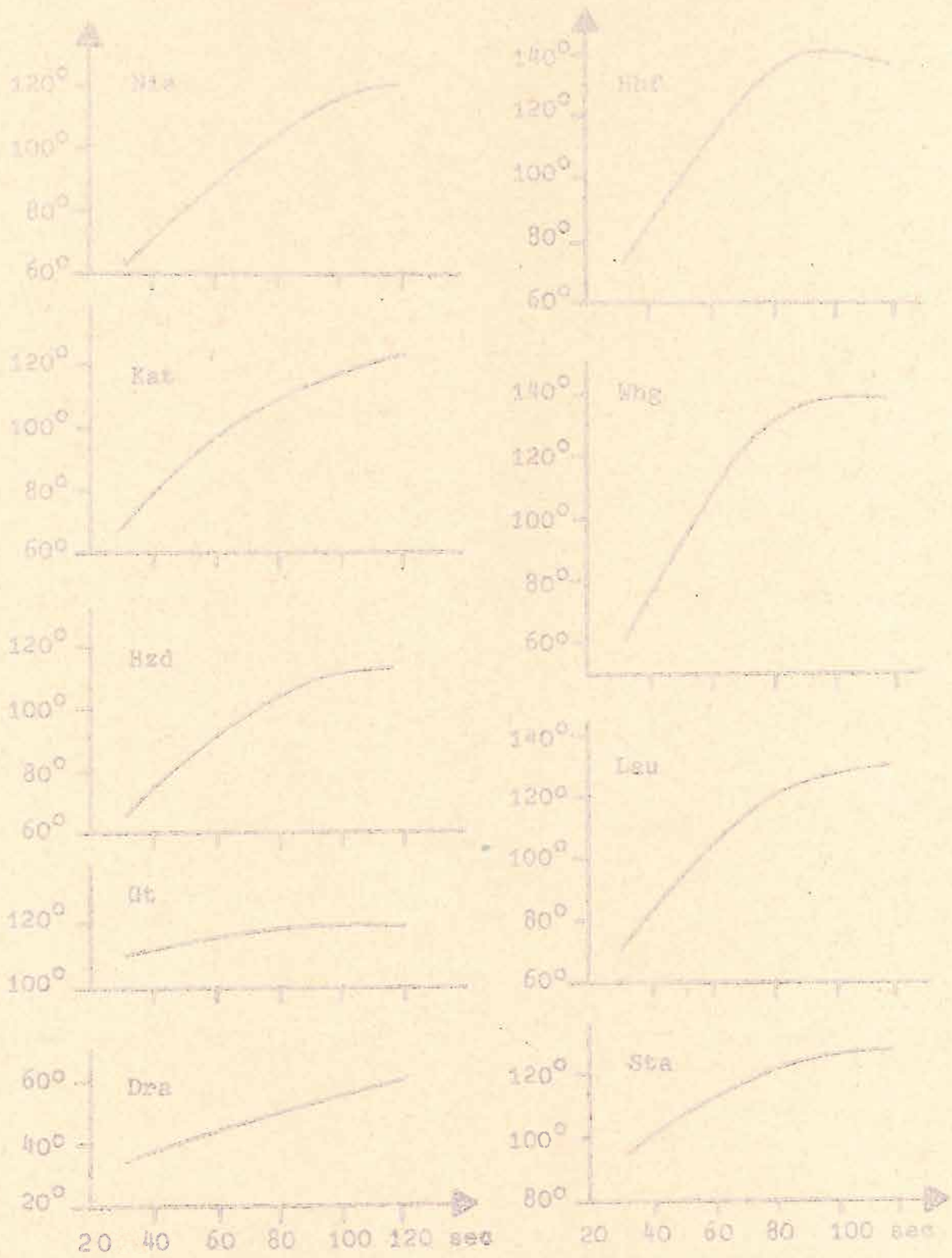
grd



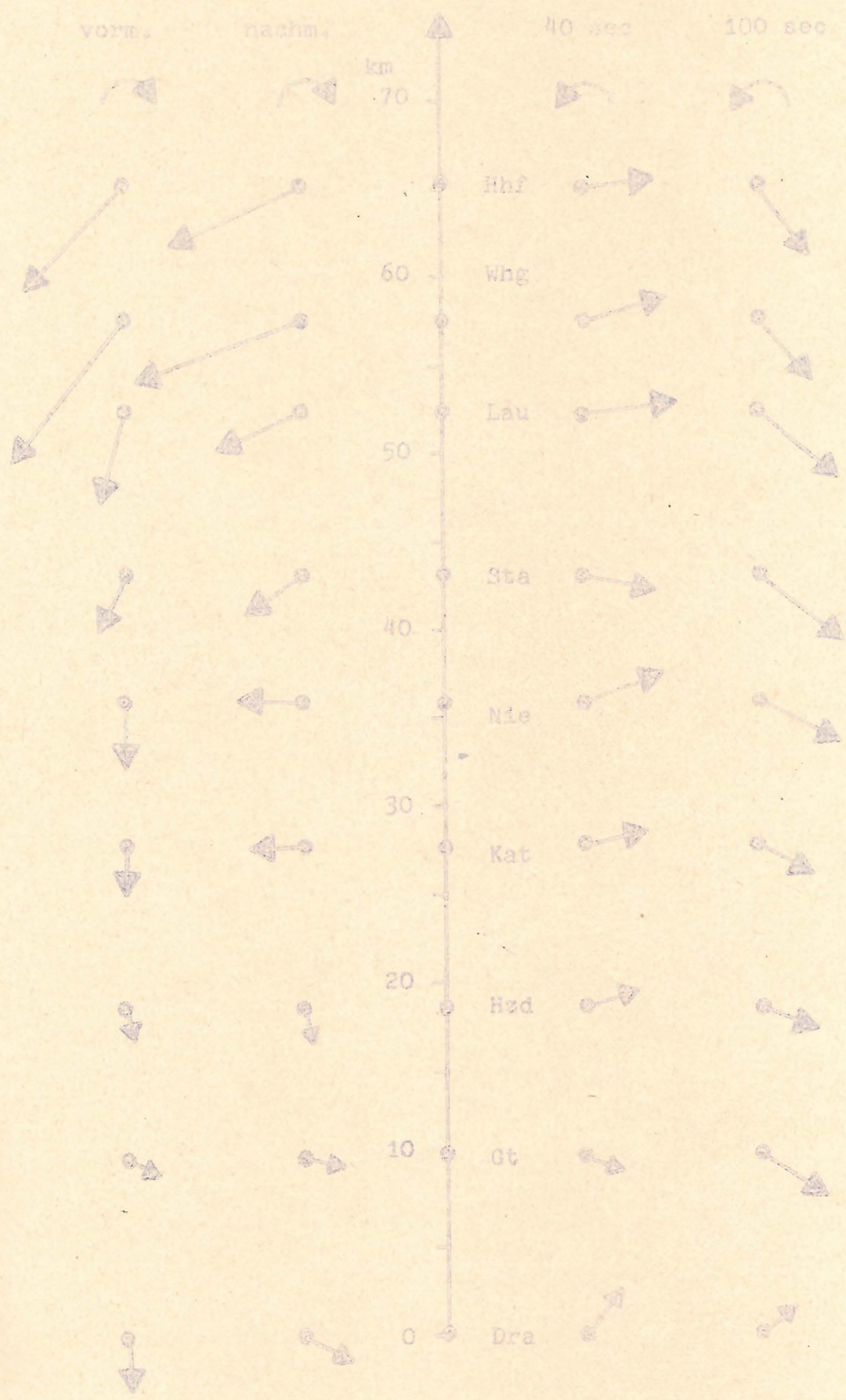




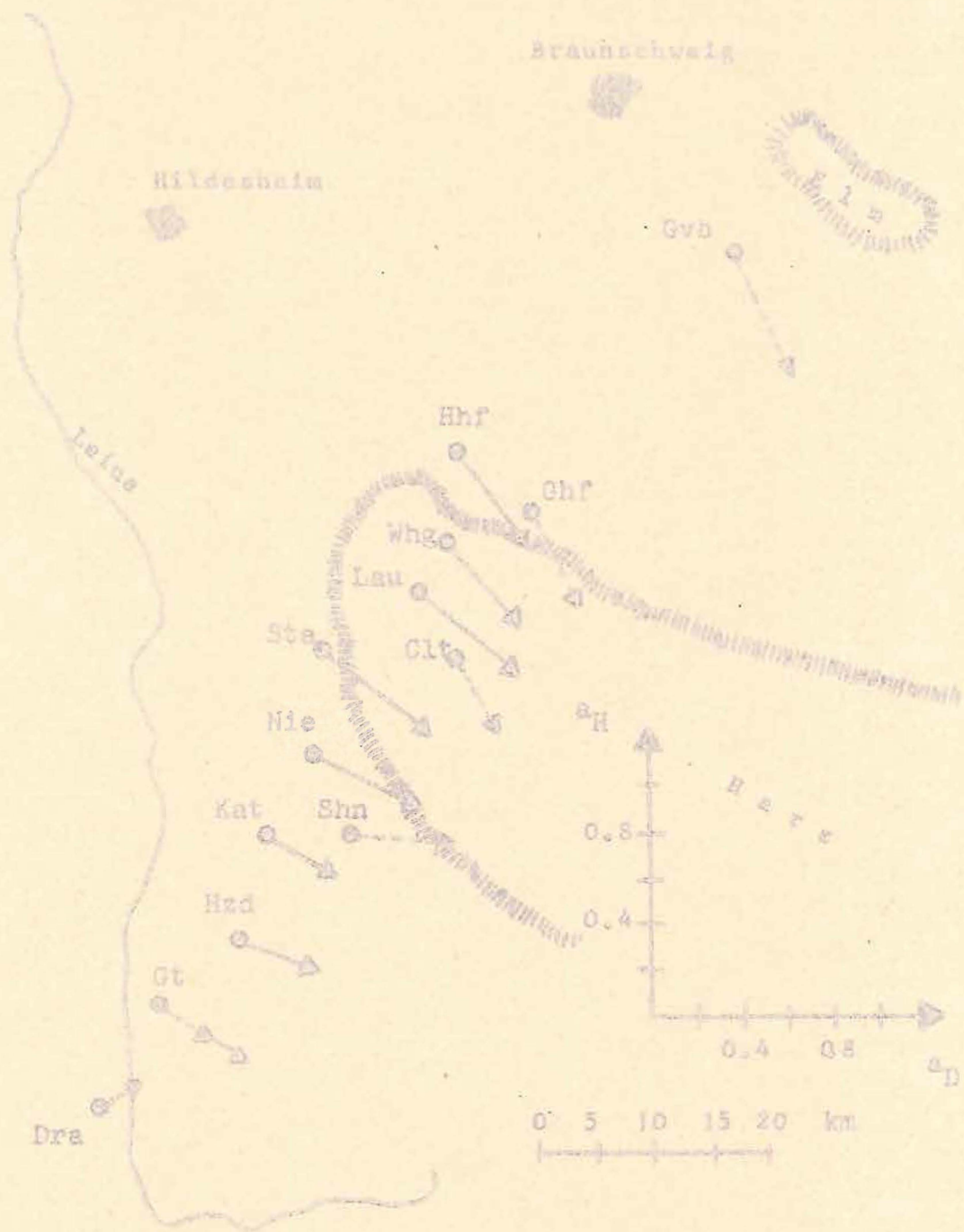
Figur 13



Figur 14



Figur 15



Figur 16

Welche qualitativen Aussagen können nun über das untersuchte Gebiet gemacht werden? Ein einfaches Modell kann die Messungen sicher nicht erklären. Das Profil reicht von der Göttinger bis an den Rand der Norddeutschen Anomalie. Im Grenzbereich dieser Anomalie liegt zusätzlich der Harz. Ob sich der Harz als Anomalie in den Pulsationsregistrierungen bemerkbar macht, kann nicht eindeutig gesagt werden. Interessant ist das Verhalten der Stationen Sta und Shn, die beide am südwestlichen Harzrand liegen und beide eine anomale Periodenabhängigkeit aufweisen. Auch diese Arbeit dürfte klar zeigen, daß im Göttinger Gebiet D und an den nördlichen Stationen H induziert. Ferner muß die Göttinger Anomalie erstens tiefer unter der Erdoberfläche als die norddeutsche ihre Ursache haben, und zweitens muß sie kleineräumiger sein. Eine Grenze der Beeinflussung durch beide Anomalien kann in der Gegend Kat - Nie angenommen werden.

Als zukünftige Aufgabe dürfte es, neben der Berechnung geeigneter Modelle, interessant sein, das begonnene Profil bis über die Norddeutsche Anomalie hinaus fortzusetzen.