

**Ergebnisbericht für
Brainlight**

**Elektrophysiologische Messungen während optischer und
akustischer Stimulation mit dem Synchro CD-ROM System**

vorgelegt von
Dr. Meike Wiedemann
Institut für Physiologie
Abt. Membranphysiologie
Universität Hohenheim
Februar 2003

Einleitung:

Das brainLight Synchro System produziert optische Muster und akustische Signale in verschiedenen Frequenzen. Das Gehirn hat die Fähigkeit mit diesen Frequenzen zu synchronisieren.

Fragestellung für die vorliegenden Messungen war, ob diese veränderten, durch das System stimulierten Frequenzen im Oberflächen EEG messbar sind.

Parallel wurden teilweise andere physiologische Parameter gemessen, die zusätzlich als Indikatoren für den momentanen Entspannungszustand der Versuchsperson dienen können.

Methoden:

Als Stimulationsgerät wurde das brainLight Synchro CD-Rom System, vorwiegend mit der Brille mit den weißen LEDs und bis auf wenige Ausnahmen das Programm Nr. 6 verwendet. Das Programm beginnt mit einer Frequenz von 25 Hz, senkt dann die Frequenz gleichmäßig bis auf 7,83 Hz und nach 10 Minuten auf 5 Hz für weitere 9 Minuten. Schließlich endet das Programm mit einer 2 minütigen Erhöhung der Frequenz bis auf 15 Hz.

Die Erfassung der Physiologischen Messdaten erfolgte mit einem 8 Kanal Biofeedback System (Procomp) der Firma Thought Technology. Die Daten sind mit der dazugehörigen Software Biograph 2.1 ausgewertet.

Gemessen wurden folgende physiologische Parameter:

EEG (Elektroenzephalogramm) überwiegend
EMG des Musculus frontalis (Elektromyogramm der Stirnmuskulatur)
Hautleitwert an den Fingerspitzen
Temperatur an den Fingerspitzen
Herzrate und Pulsamplitude

Mit Hilfe einer FFT-Analyse wurden die EEG - Daten in folgende spektrale Anteile zerlegt:

Delta Wellen: < 4 Hz
Theta Wellen: 4 – 7 Hz
Alpha Wellen: 8 – 12 Hz
Beta Wellen: 16 – 20 Hz

und über den zeitlichen Verlauf der gesamten Sitzung dargestellt.

Als Versuchspersonen dienten männliche und weibliche Personen im Alter von 25 bis 55 Jahren.

Ergebnisse:

Die Originaldaten der durchgeführten Messungen sind auf den folgenden Seiten zusammengestellt. Bei allen Messungen ist auf der linken Seite in Farbe angegeben welche Parameter gemessen wurden. Dabei ist zu beachten, dass es sich jeweils um andere Skalierungen handelt, so dass die Messdaten für jede Messung optimal dargestellt sind. Auf der rechten Seite ist handschriftlich ergänzt, welches Stimulationsprogramm (meistens Programm 6) und welche Brille verwendet wurde und bei den EEG Messungen sind noch die Ableitpunkte nach dem internationalen 10/20 System angegeben. Die meisten EEG Ableitungen sind einkanalig und zentral an Cz (unipolar) abgeleitet. Die letzte Seite zeigt eine zweikanalige Ableitung (bipolar), wobei Kanal A die linke Gehirnhälfte darstellt und Kanal B die rechte Gehirnhälfte. Die Graphen zeigen jeweils den Anteil der angegebenen Frequenzbereich pro Zeiteinheit in μV über den Verlauf der gesamten Sitzung. Die Frequenzwechsel sind jeweils mit einer senkrechten Linie (Merker) gekennzeichnet. Die 7,83 Hz und die 5 Hz Stimulationsphasen sind grau unterlegt, weil dort die Änderungen am ausgeprägtesten sind.

Die ersten 4 Seiten zeigen physiologische Parameter wie Pulsamplitude (gemessen am Mittelfinger), Herzrate, Temperatur (gemessen am Zeigefinger), Hautleitwert (gemessen am Zeige- und Ringfinger) und EMG (gemessen am musculus frontalis). Die gemessenen Versuchspersonen befanden sich bei der Messung sowieso schon im relativ entspannten Zustand, so dass bei den ausgedruckten Ergebnissen teilweise sehr wenig Änderungen zu sehen sind. Im Allgemeinen ist aber eine Abnahme des Hautleitwertes und zunächst eine Zunahme der Temperatur und später eine Abnahme festzustellen. Die Muskelspannung war bei den gemessenen Probanden schon zu Beginn sehr niedrig, so dass dort keine weitere Abnahme erfolgte. Die Erfahrung zeigt aber, dass während eines Trainings die Muskelspannung i.d.R. abnimmt.

Alle folgenden Seiten zeigen die Messergebnisse der EEG Messungen. Es zeigt sich, dass bei 17 von 18 Messungen deutliche Änderungen im EEG messbar sind, die auf eine vertiefte Entspannung hindeuten. Die einzige Probandin (Vera) bei der keine deutlichen Änderungen zu erkennen sind berichtete nach der Sitzung, dass für sie die Musikauswahl absolut falsch war (deep relax mit Panflöte) und sie sich die ganze Messung überlegte abzubrechen, weil sie die Panflöte unheimlich „nervte“.

Bei allen anderen zeigen sich während der Stimulation mit 7,83 Hz deutliche Zunahmen in den Theta und Alpha (teilweise auch Delta-, siehe Sitzungsreport Thomas) Frequenzbereichen und während der Stimulation mit 5 Hz eine deutliche Zunahme der Alpha Frequenzbereiche. Auffällig ist, dass bei denjenigen Probanden, die von sehr intensiven Erlebnissen und Bildern während des Trainings berichteten (siehe Thomas (beschreibt sehr detailliert Bilder und Muster) und Schwertner: „ich war auf einem Trip“) die Muster fast an eine Kreuzkorrelation erinnern: während der Alpha Stimulation wird vermehrt Theta produziert, während der Theta Stimulation wird vermehrt Alpha produziert.

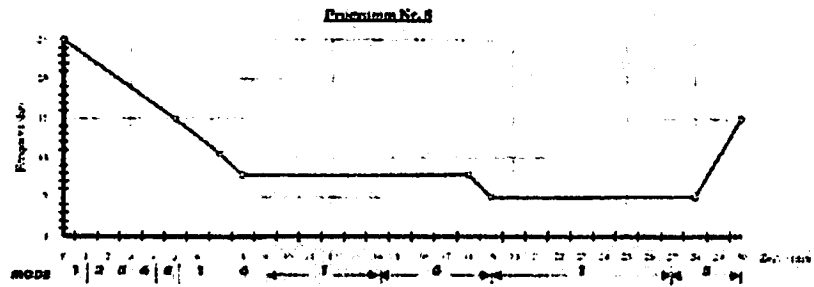
Die letzte Seite zeigt eine zweikanalige Ableitung, bei der gegen Ende der Sitzung eine deutliche Synchronisation zwischen rechter und linker Gehirnhälfte zu sehen ist. Zu Beginn der Sitzung bestand eine deutlich höhere Aktivität der rechten Gehirnhälfte.

Zur besseren Übersicht hier der Verlauf der brainlight Programms Nr. 6 (entnommen aus dem Handbuch für das brainlight Synchro CD Rom), mit dem die meisten Messungen gemacht wurden.

Programm 6

**30 min. Intensiv
Tiefenentspannung
Anti-Stoß-Pro-
gramm**

Erster Kontakt mit dem
Theta Bereich; kontinuierliches Absenken der
Frequenzen mit längerem
Verweilen bei der Erdfre-
quenz und der tiefsten
Theta-Frequenz 6 Hz, er-
stes Kennenlernen tiefer
Entspannung.



**Report for
brainLight**

**Electro physiological measurements during optical and
acoustical stimulation with the
brainLight Synchro CD-ROM system**

presented by
Dr. Meike Wiedemann
Institute for physiology
Dept. membrane physiology
University of Hohenheim
February 2003

Introduction

The brainLight Synchro system produces optical pattern and acoustical signals in different frequencies. The brain has the ability to synchronize with these frequencies.

The question of the present measurements was:

Are the changes of the brain frequencies, which are stimulated by the system, are measurable with a (surface) EEG.

Simultaneously, other physiological parameters were partially measured, which can serve as indicators for the momentary state of relaxation.

Methods

The brainLight Synchro CD-ROM system was used as a stimulation device, mainly with the white LED goggle and with few exceptions, using program no. 6.

The program starts with a frequency of 25 Hz, gradually decreasing to 7.83 Hz and after 10 minutes, down to 5 Hz for an additional 9 minutes. At the end, the program has 2 minutes where the frequency increases until 15 Hz.

The capturing of the physiological measuring data was made with an 8 channel biofeedback system (Procomp) from the company Thought Technology. The data *was* analyzed with the accompanying software Biograph 2.1.

The following physiological parameters were measured:

EEG (electroencephalogram) mainly

EMG of the musculus frontalis (electromyogram of the forehead musculature)

Dermal electrical conductivity at the fingertips

Heart rate and pulse amplitude

With an FFT analysis, the EEG data were split into the following parts:

Delta waves: <4 Hz

Theta waves: 4 – 7 Hz

Alpha waves: 8 – 12 Hz

Beta waves: 16 – 20 Hz

and graphed in the temporal course of the whole session

Males and females aged between 25 to 55 served as test experimental subjects.

The original data of the recorded measurements are reported on the following pages. On the left hand side of each diagram, the measured parameters are specified in color. It must be kept in mind that the scaling is different for an optimal representation of every measurement. On the right hand side, in handwriting it is noted which stimulation program (mainly program 6) and which goggle was used. And next to the EEG measurements are the test points of the international 10/20 system noted. The most EEG test points are mono channel points and central at Cz (unipolar) connected. The last page shows a dual channel connection (bipolar) with channel A is showing the left brain hemisphere and channel B the right hemisphere. Each graph shows the part of the specified frequency range per time unit in μV in the course of the whole session. The frequency changes are each marked with a vertical line. The 7.83 Hz and the 5 Hz stimulation phases have a grey background, because the changes are most distinct here.

The first 4 pages show physiological parameters like pulse amplitude (measured at the middle finger), heart rate, temperature (measured at the forefinger), dermal electrical conductivity (measured at the forefinger and ring finger) and EMG (measured at the musculus frontalis). The participating experimental subjects during the measurement were in a relatively relaxed condition, so that there are very few changes visible in the print out of the results. But in general, a decrease of the dermal electrical conductivity and at first an increase and a later decrease of the temperature was observed. The muscle tension of the measured subjects was already very low at the beginning, so that there was no further decrease. But the experience shows that as a rule, the muscle tension decreases during the training.

All following pages present the measuring results of the EEG measurements. They show that in 17 of the 18 measurements, explicit alternations are measured with the EEG, which indicate a deeper relaxation. Vera, the only experimental subject without marked changes, reported after the session that the music selection was absolutely wrong for her ("deep relax" with pan-pipe) and that she thought about aborting throughout the whole session, because the pan-pipe "got on her nerves".

All other subjects showed during the stimulation with 7.83 Hz, a definite increase in the theta- and alpha- (partially also delta-, see session report "Thomas") frequency ranges and during the stimulation with 5 Hz, a definite increase of the alpha frequency ranges. It is obvious that the patterns of the subjects who reported very intensive experiences and pictures (see "Thomas" (reports very detailed pictures and patterns) and "Schwertner" said "I was on a trip"), nearly remind at a cross correlation. During the alpha stimulation, the production of theta is increased, during the theta stimulation the production of alpha is increased.

The last page shows a 2-channel connection with an explicit synchronization between left and right brain hemisphere. In the beginning of the session, there was a clearly visible higher activity of the right hemisphere.

For a better overview, here is the progress of the brainLight program no.6 (taken out of the users manual of the brainLight Synchro CD ROM), which was used for most of the measurements.

Bl 17
Bulle Kopf
Markt:
cipac

TEMP

33.5
33.3
33.0
32.8
32.5

SC/GSR

0.8
0.5
0.4

EMG 1 RMS

7.5
5.0
2.5
0.0

0000"

0500"

1000"

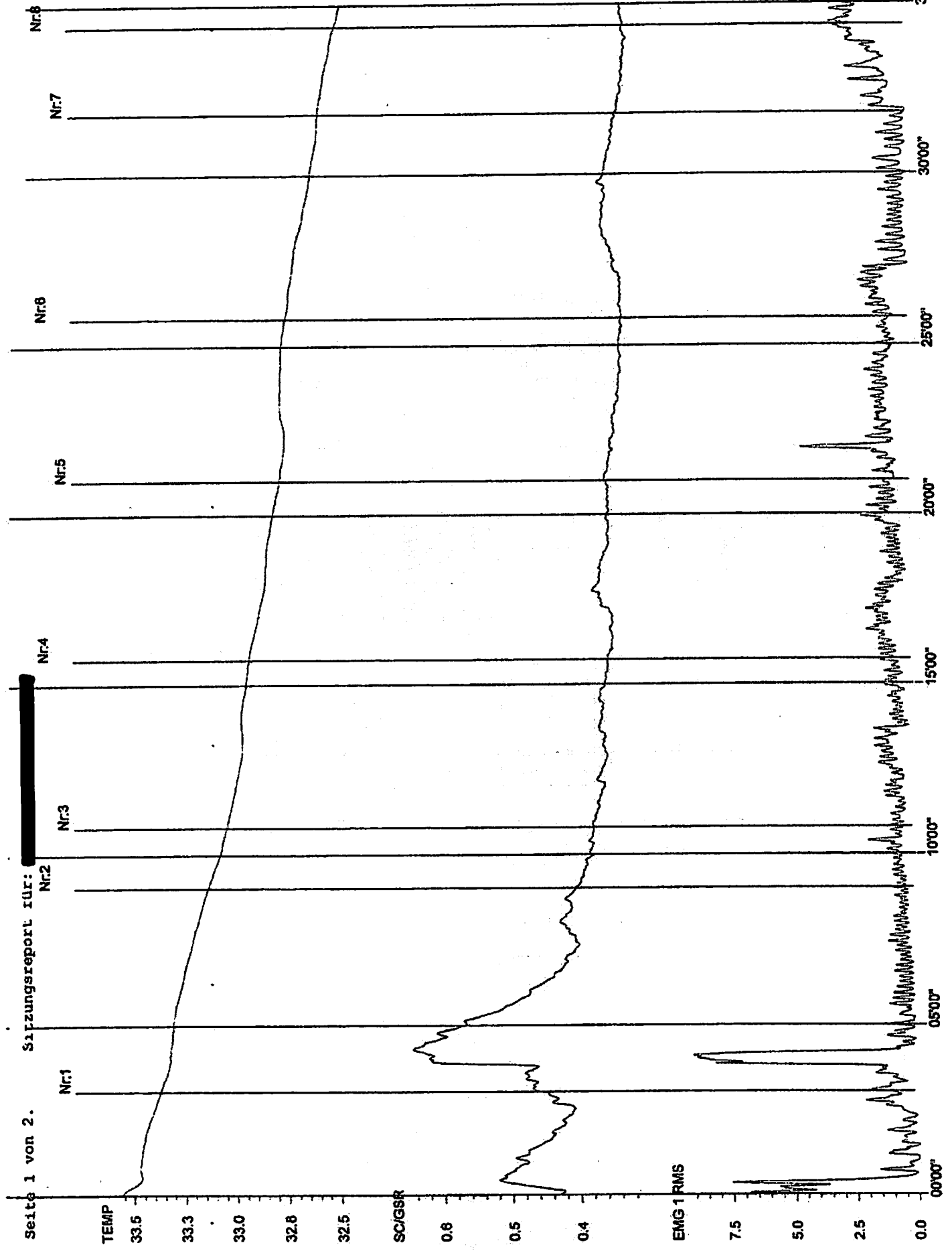
1500"

2000"

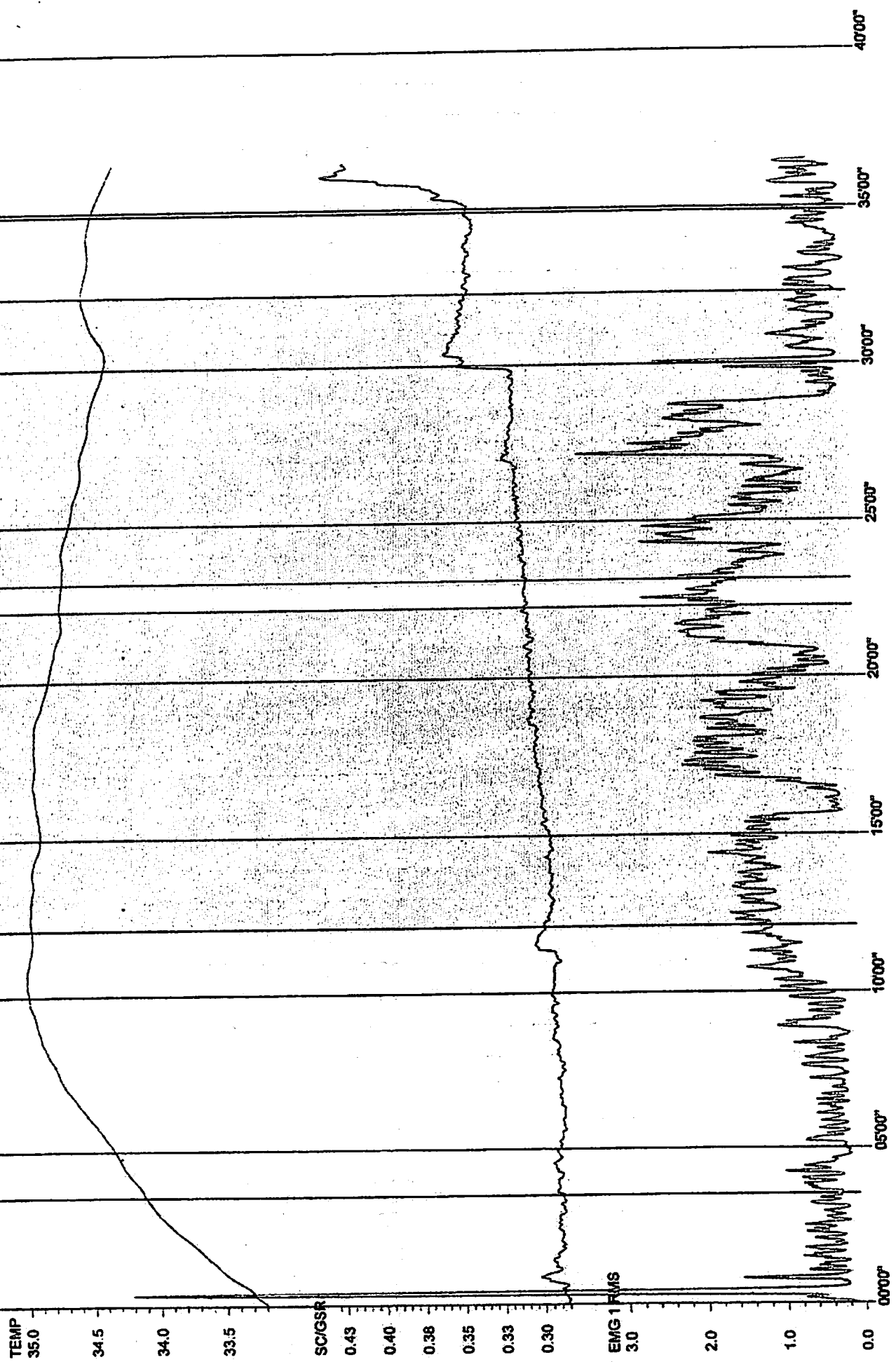
2500"

3000"

3500"



B. C. G.
B. P. e. b.
1. 2. 3.



EMG 1 RMS

15.0

10.0

5.0

0.0

SC/GSR

5.0

4.5

4.0

3.5

3.0

2.5

TEMP

24.0

23.5

23.0

22.5

00'00"

10'00"

15'00"

20'00"

25'00"

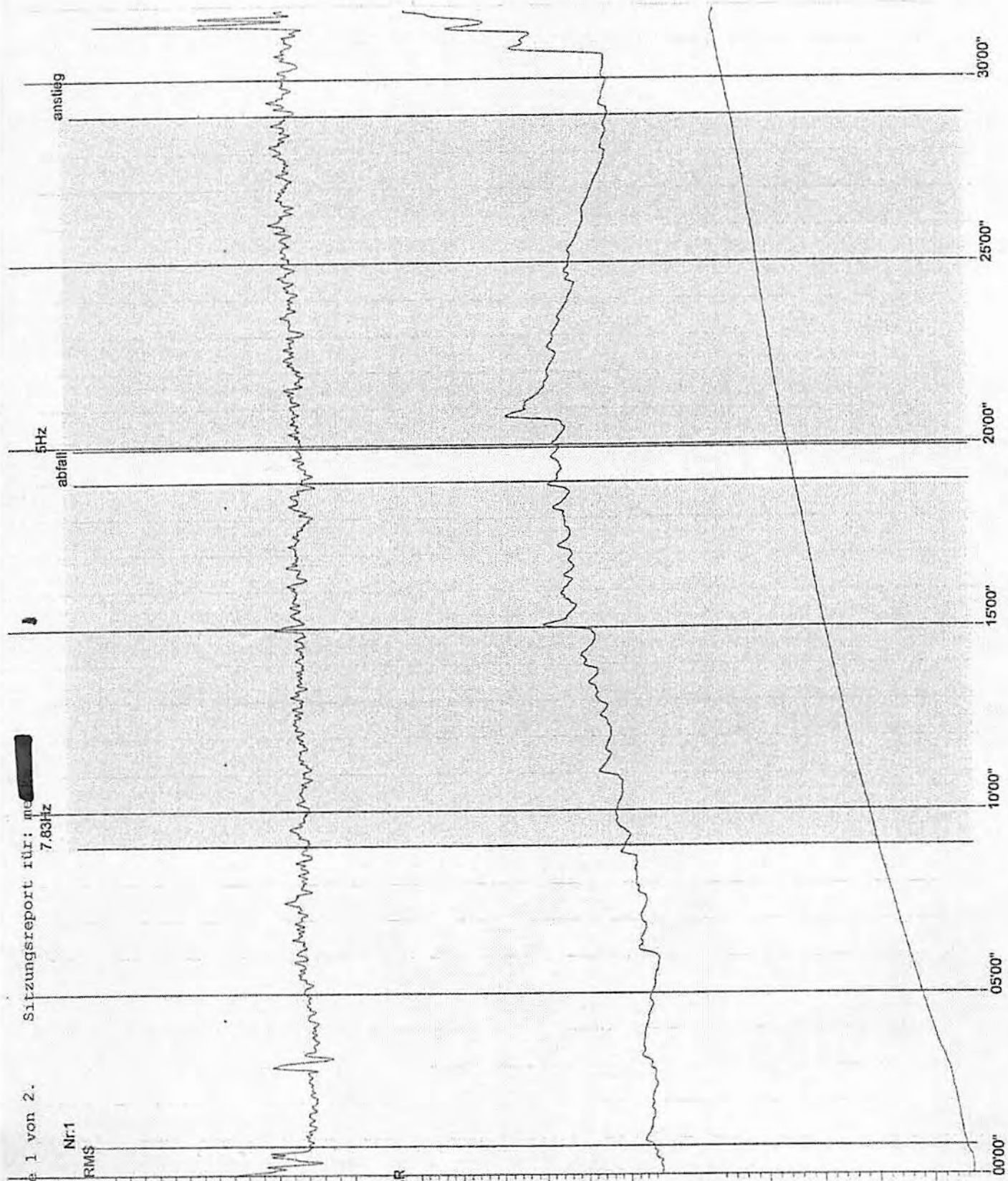
30'00"

35'00"

anstieg

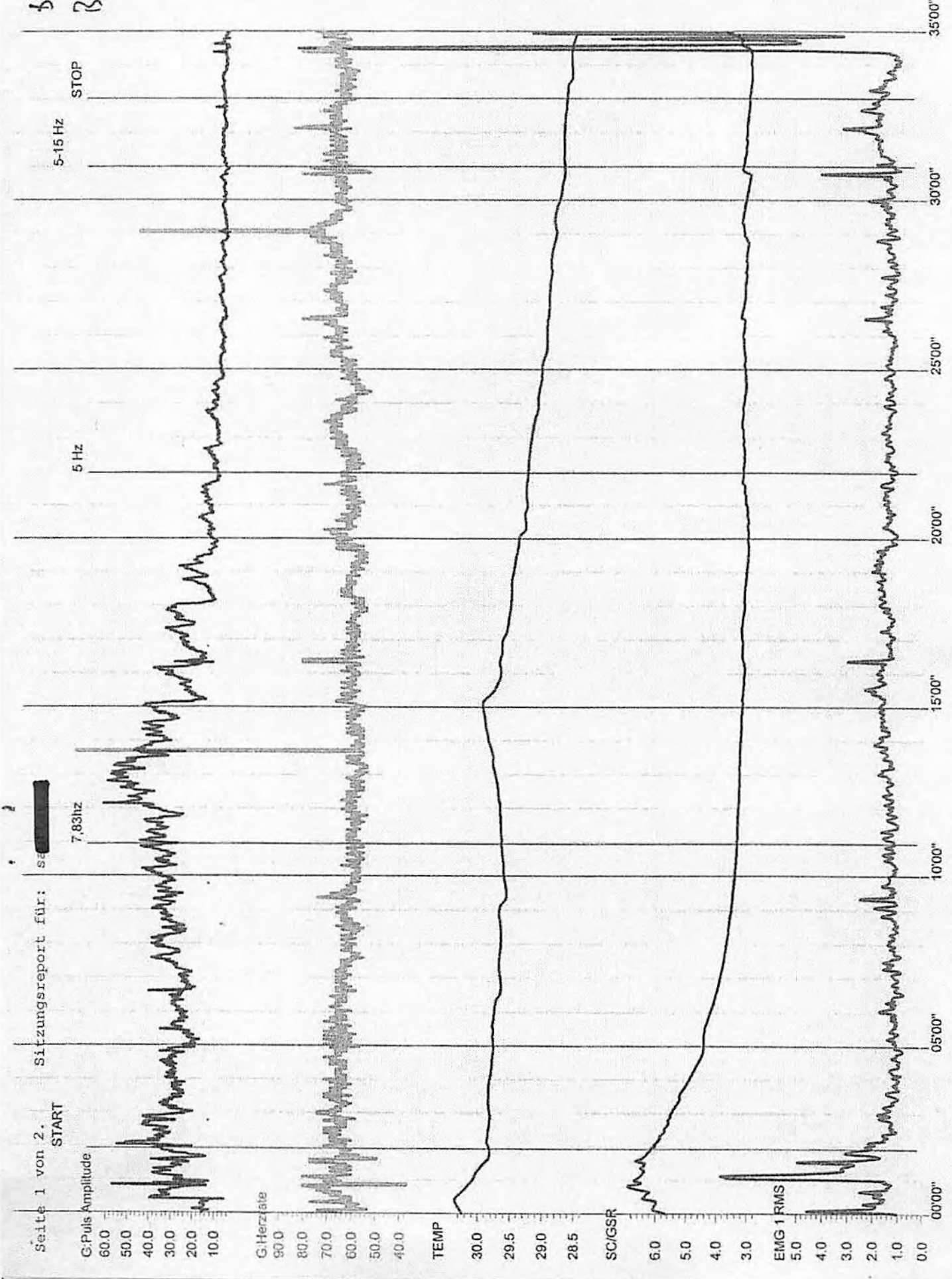
5Hz

abfall



31 06

Bulle 102



Seite 1 von 2.
START

Sitzungsreport für: se [redacted]

G-Puls Amplitude
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0

G-Herzrate
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0

TEMP
30.0
29.5
29.0
28.5

SC/GSR
6.0
5.0
4.0
3.0

EMG 1 RMS
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0

7.83 Hz

5 Hz

5-15 Hz

STOP

00:00" 05:00" 10:00" 15:00" 20:00" 25:00" 30:00" 35:00"

Rc
P20
L...
11.2.2007

START

7.83Hz

5-15 Hz

5 Hz

STOP

Beta 16-20Hz

5.0

4.0

3.0

2.0

1.0

0.0

Alpha 8-12Hz

6.0

4.0

2.0

0.0

Theta 4-7Hz

10.0

7.5

5.0

2.5

0.0

00'00"

05'00"

10'00"

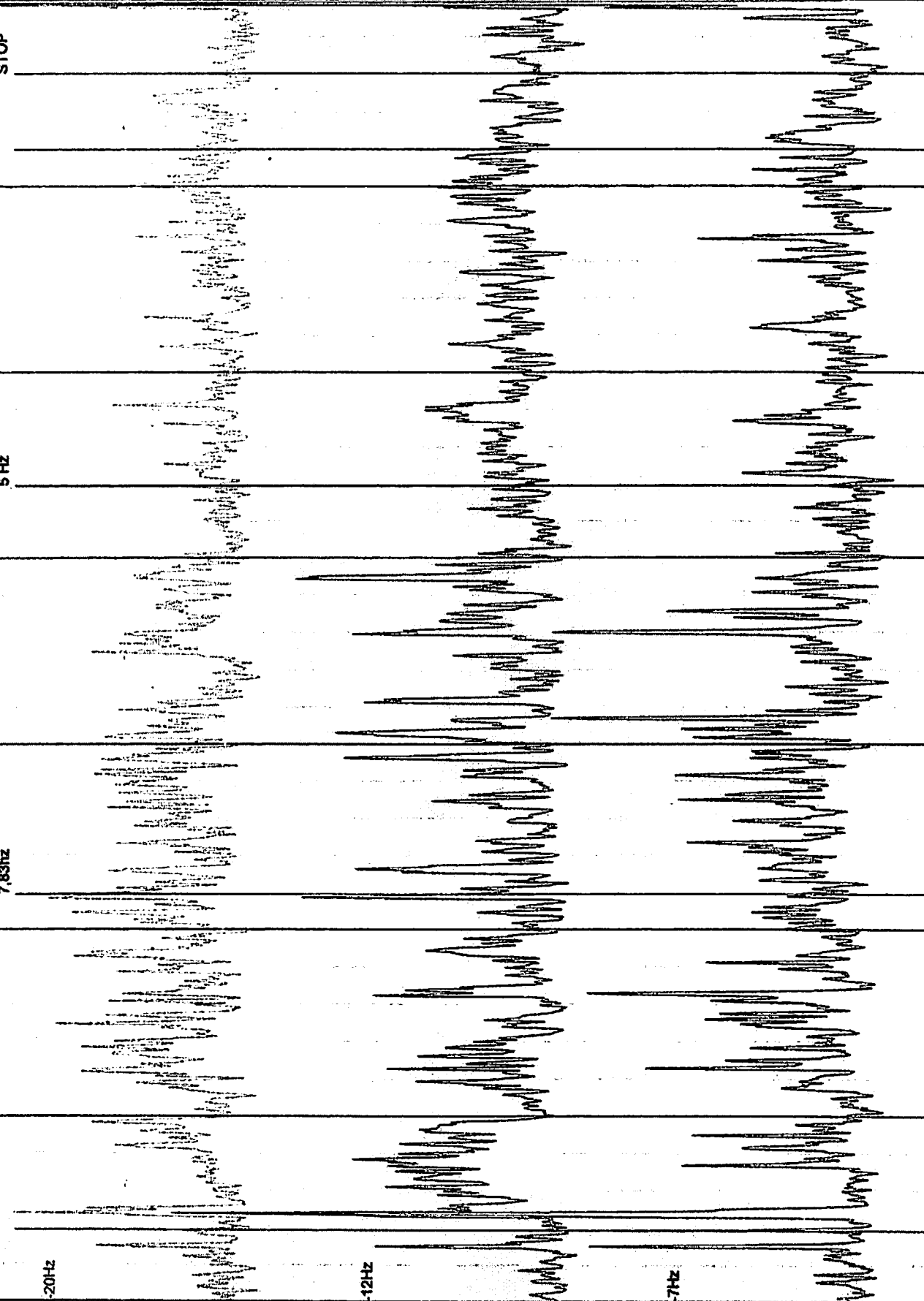
15'00"

20'00"

25'00"

30'00"

35'00"



7183 Hz

SHC

Nr7
Nr6
Nr5
Nr4
Nr3
Nr2
Nr1

Handwritten notes in the top right corner, including "Nr7", "Nr6", "Nr5", "Nr4", "Nr3", "Nr2", "Nr1" and other illegible scribbles.

EEG < 4 Hz
25.0
20.0
15.0
10.0

Theta 4-7 Hz
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0

Alpha 8-12 Hz
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0

Beta 16-20 Hz
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0

0000"

0500"

1000"

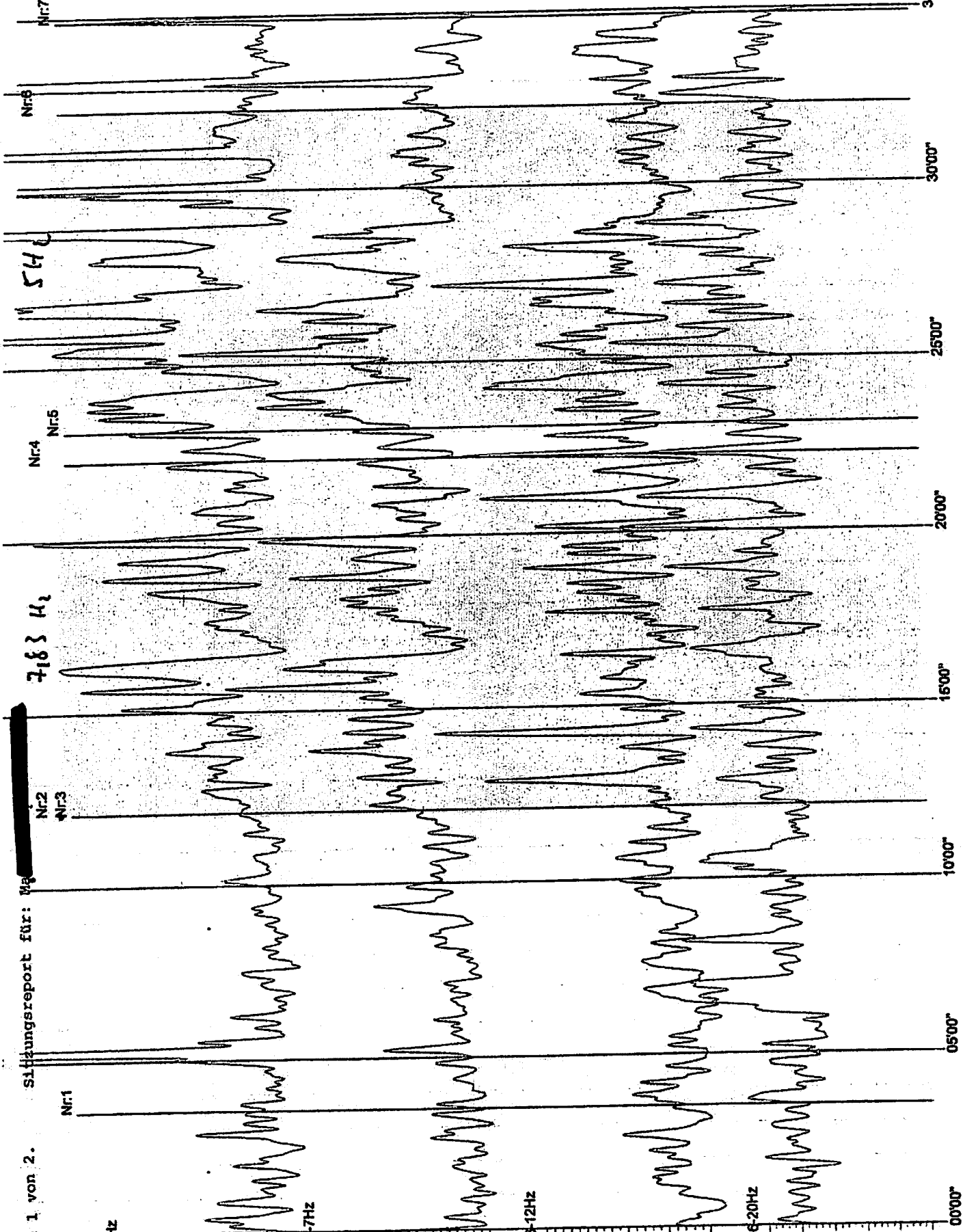
1500"

2000"

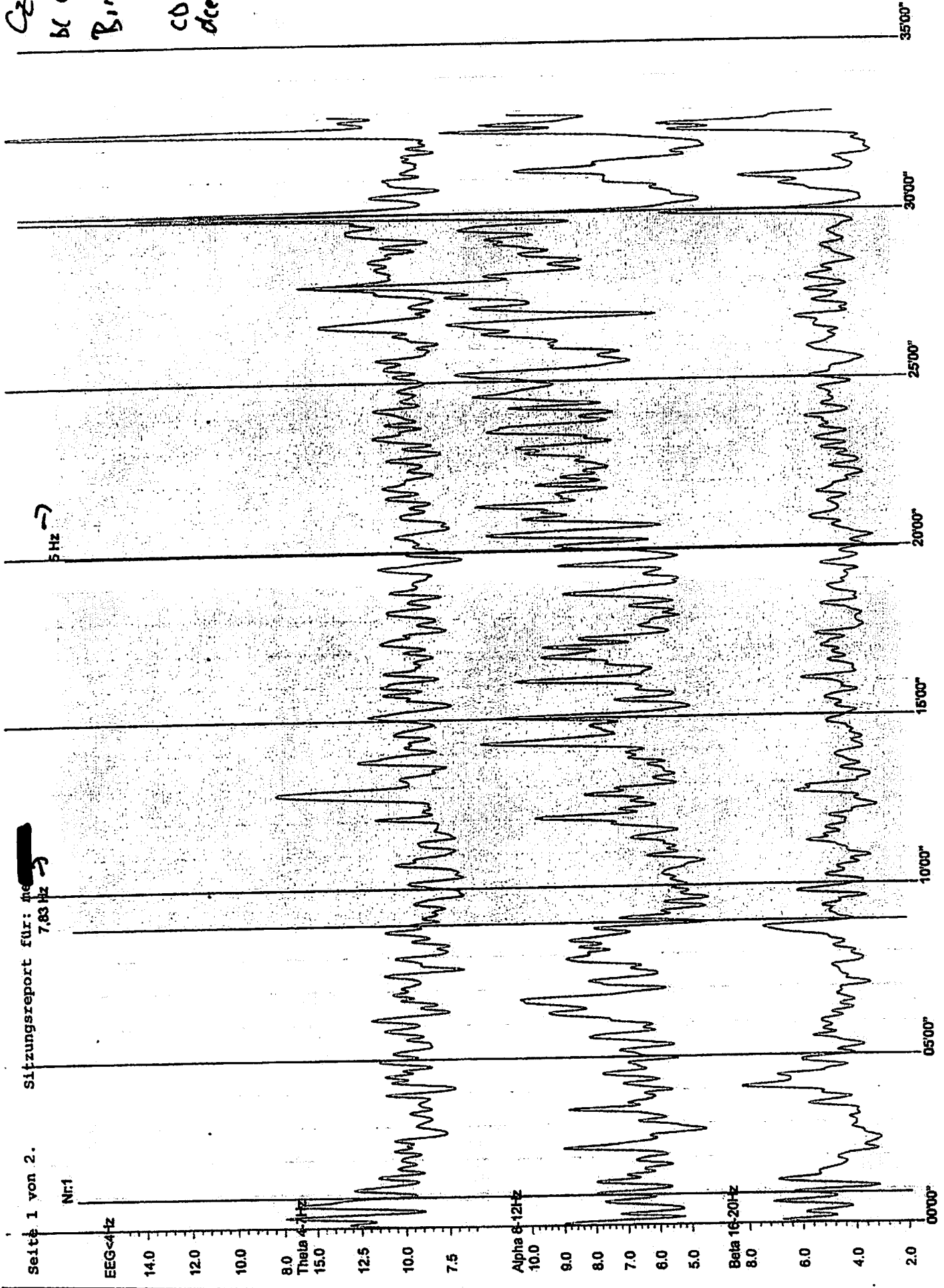
2500"

3000"

3500"



Nr.1



Cz
 bc OG
 Brille weg
 CD
 deep relax

35:00"

30:00"

25:00"

20:00"

15:00"

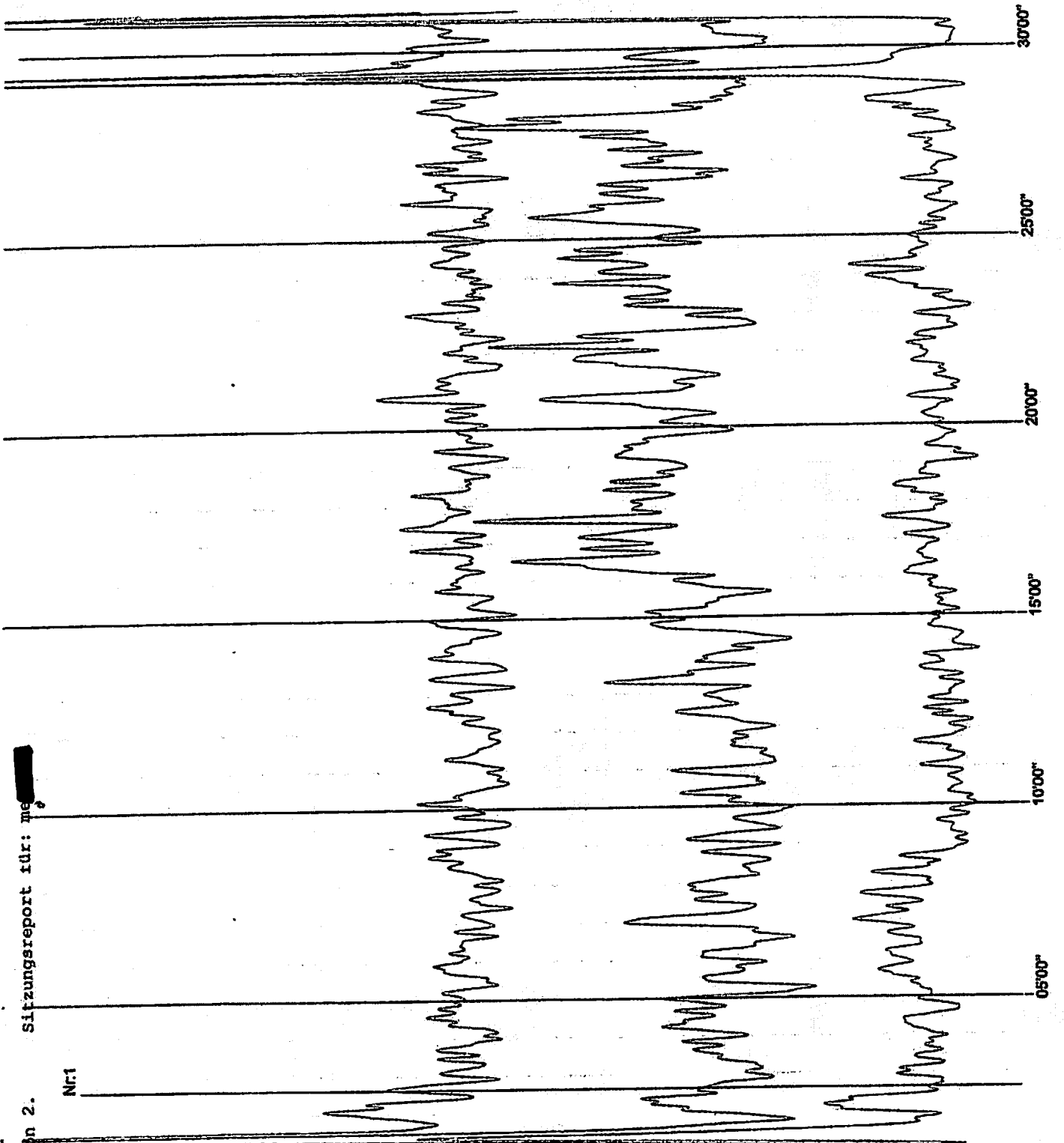
10:00"

05:00"

00:00"

Nr:1

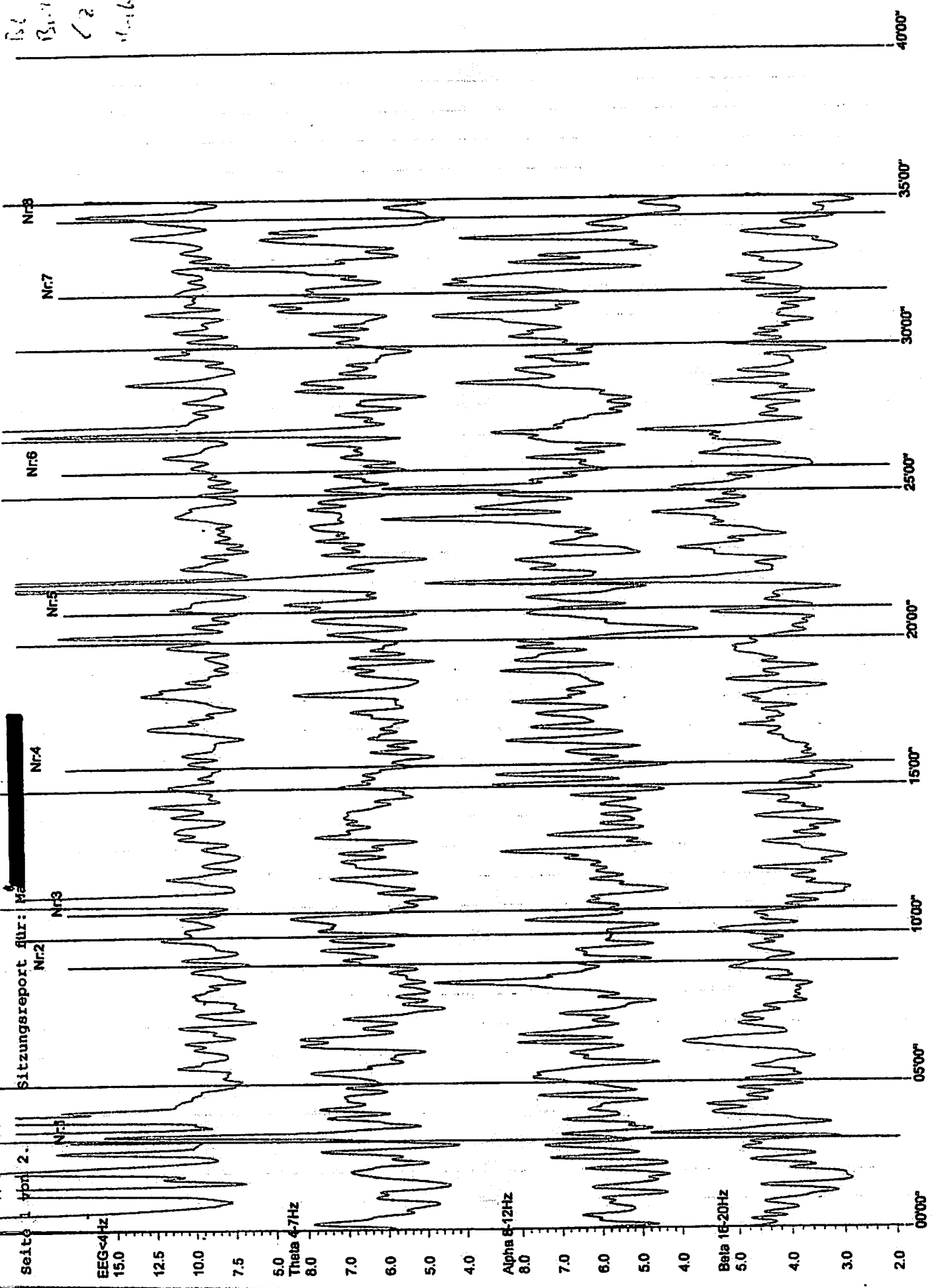
EEG-4 Hz
14.0
12.0
10.0
8.0
Theta 4 Hz
15.0
12.5
10.0
7.5
Alpha 8 Hz
10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
Beta 16 Hz
8.0
6.0
4.0
2.0



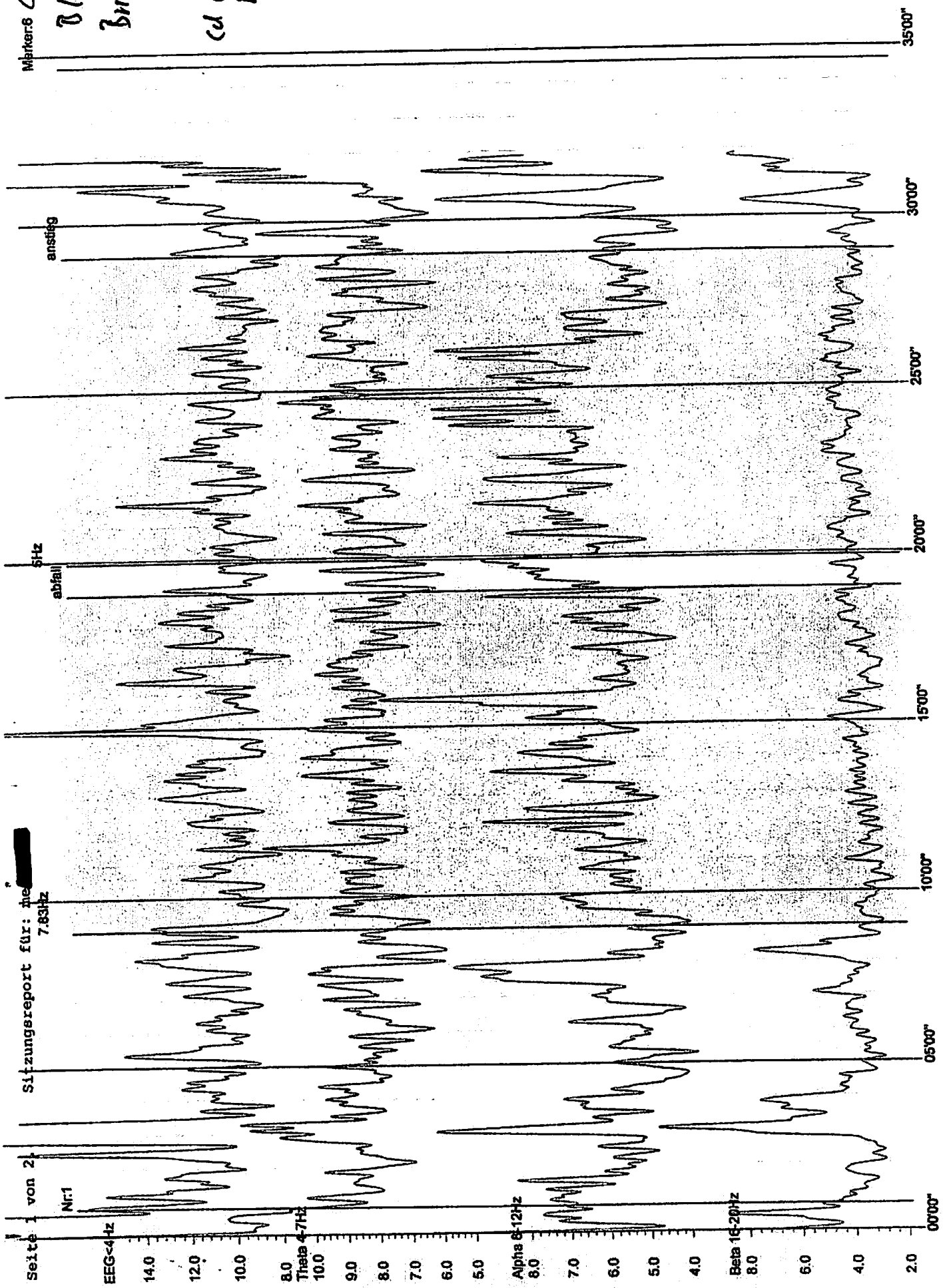
Cz
brainlybf
CD
Brille rot
welche
CDZ
entweder
stress abbauen
oder
Lernmethode
Sleipen,
Glänze
Stress ablassen

35:00"

Ba...
B...
C2
Mark...
4000'

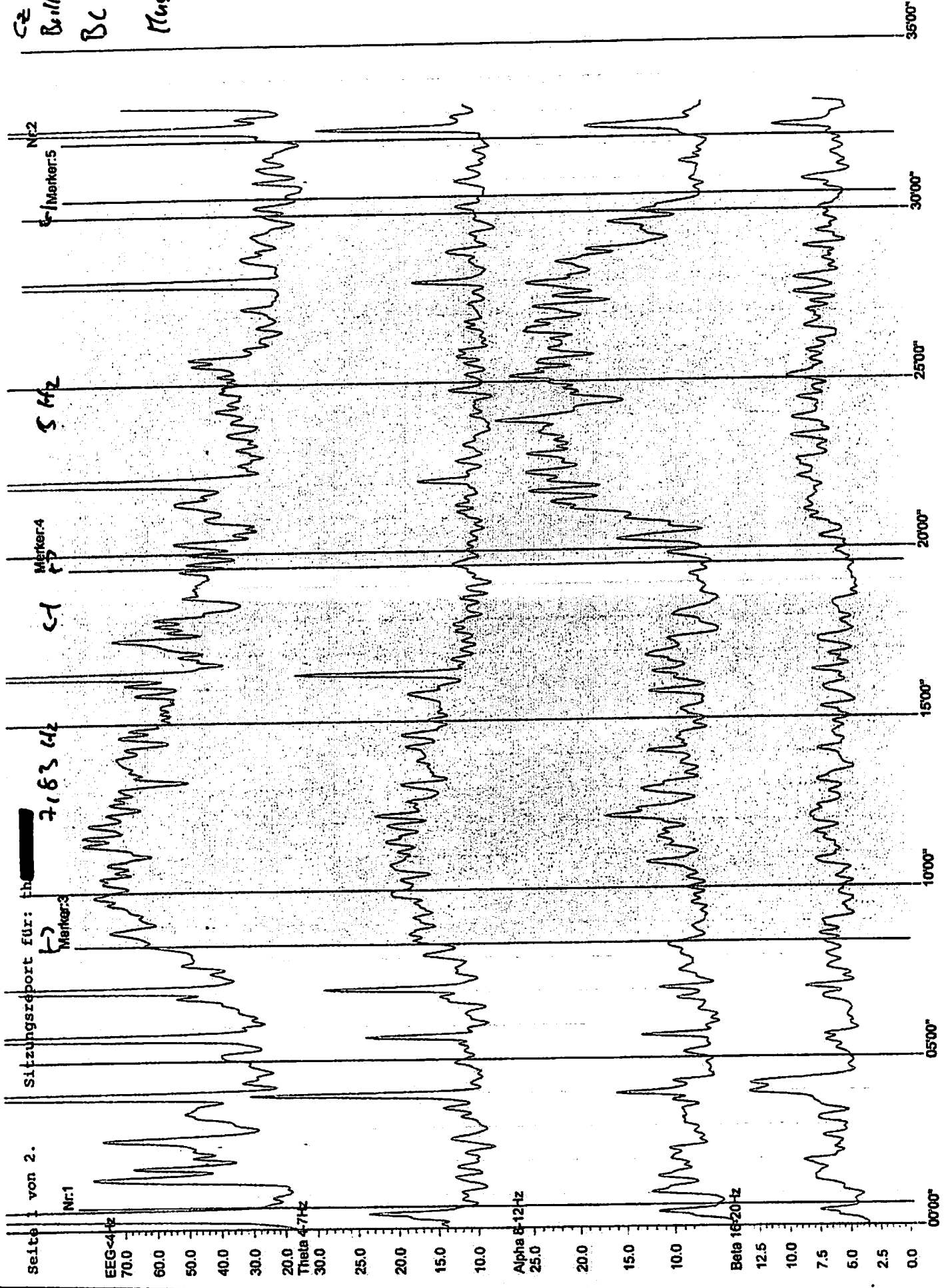


Marker6 C-Z
B100
Brille rot
Cd deep
Kfax



Nr.1

Cz
Beille Weis
BC 06
Musik: Trance



Nr:1

EEG δ -4 Hz
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
Theta 4-7 Hz
30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
Alpha 8-12 Hz
25.0
20.0
15.0
10.0
Beta 16-20 Hz
12.5
10.0
7.5
6.0
2.5
0.0

00:00"

05:00"

10:00"

15:00"

20:00"

25:00"

30:00"

35:00"

Marker:3

Marker:4

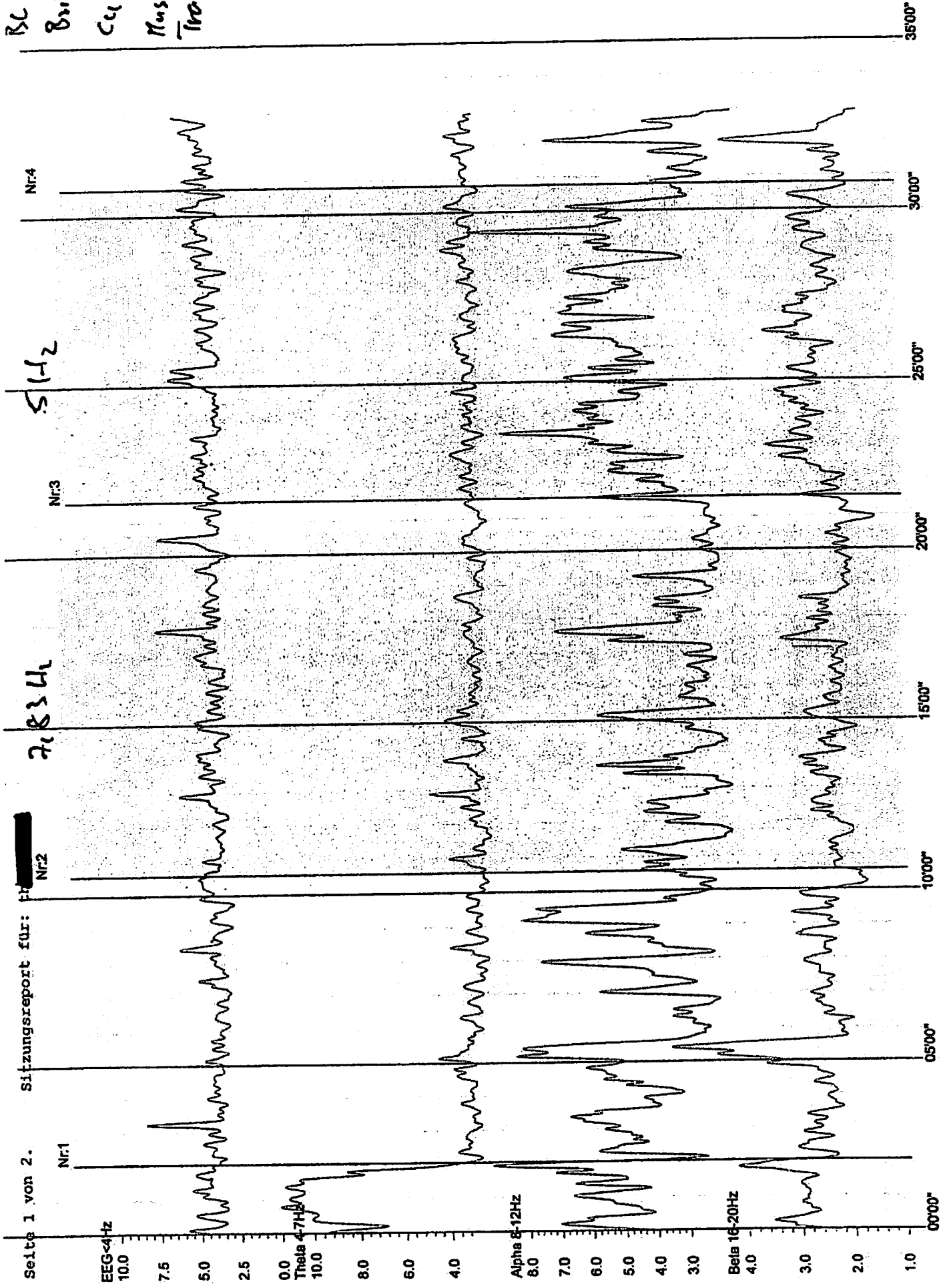
Marker:5

Nr:2

7183 642

5 642

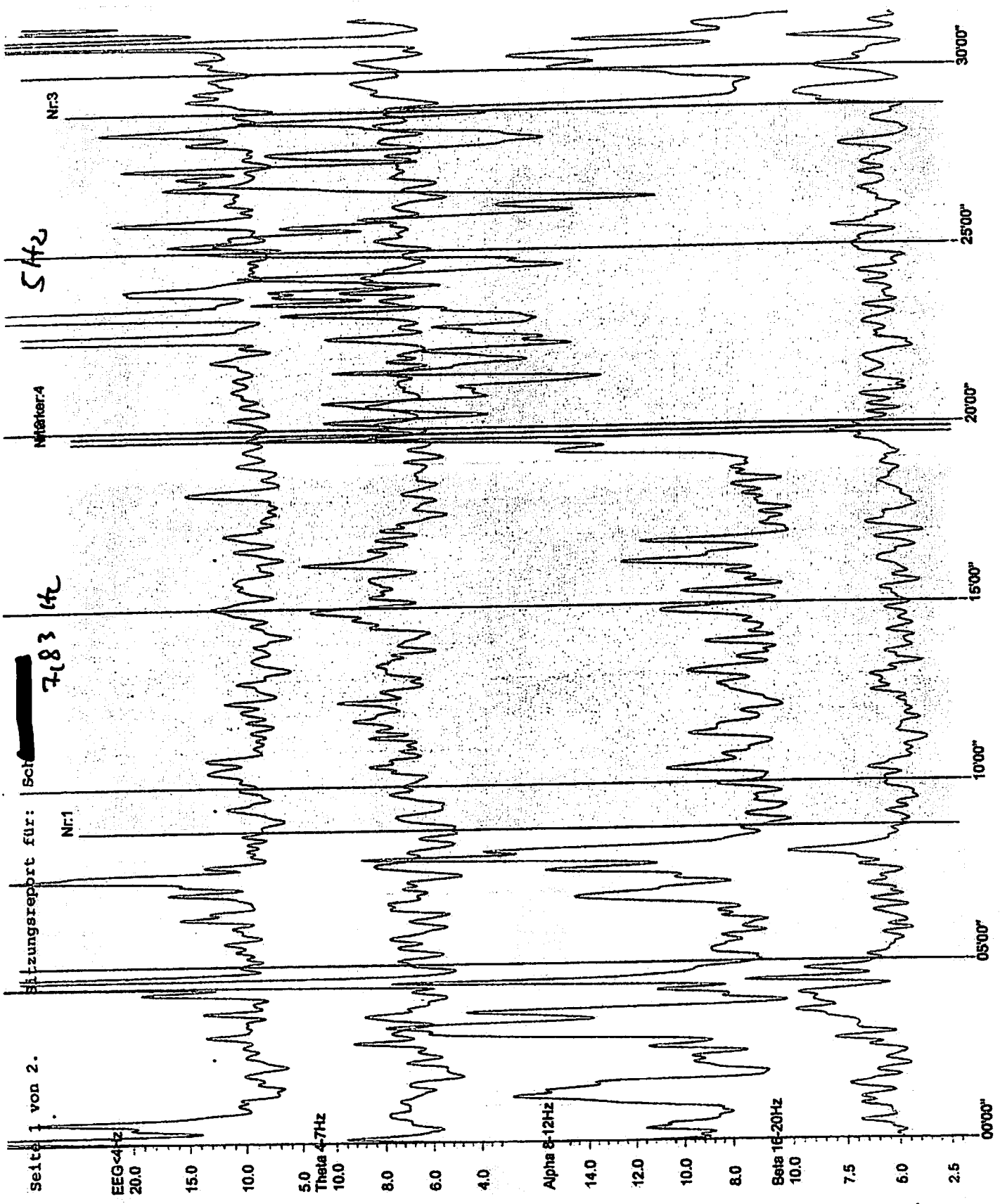
Blug
Brille weifs
C₁₁ → F₄
Musik:
Tromm



Sitzungsprotokoll für: Sch...

7183 Hz

Cz
61 06
Berthel
Meyer Braun
Musch



Nr. 1
Nr. 2
Nr. 3
Nr. 4

00:00" 05:00" 10:00" 15:00" 20:00" 25:00" 30:00" 35:00"

205 1b

32
Bl 06
Brille wegs
Musik
Mga Brain

Nr.1

EEG-4Hz
15.0
12.5
10.0
7.5

Theta 4-7Hz
10.0
8.0
6.0
4.0

Alpha 8-12Hz
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0

Beta 16-20Hz
10.0
7.5
5.0
2.5

00'00"

05'00"

10'00"

15'00"

20'00"

25'00"

30'00"

35'00"

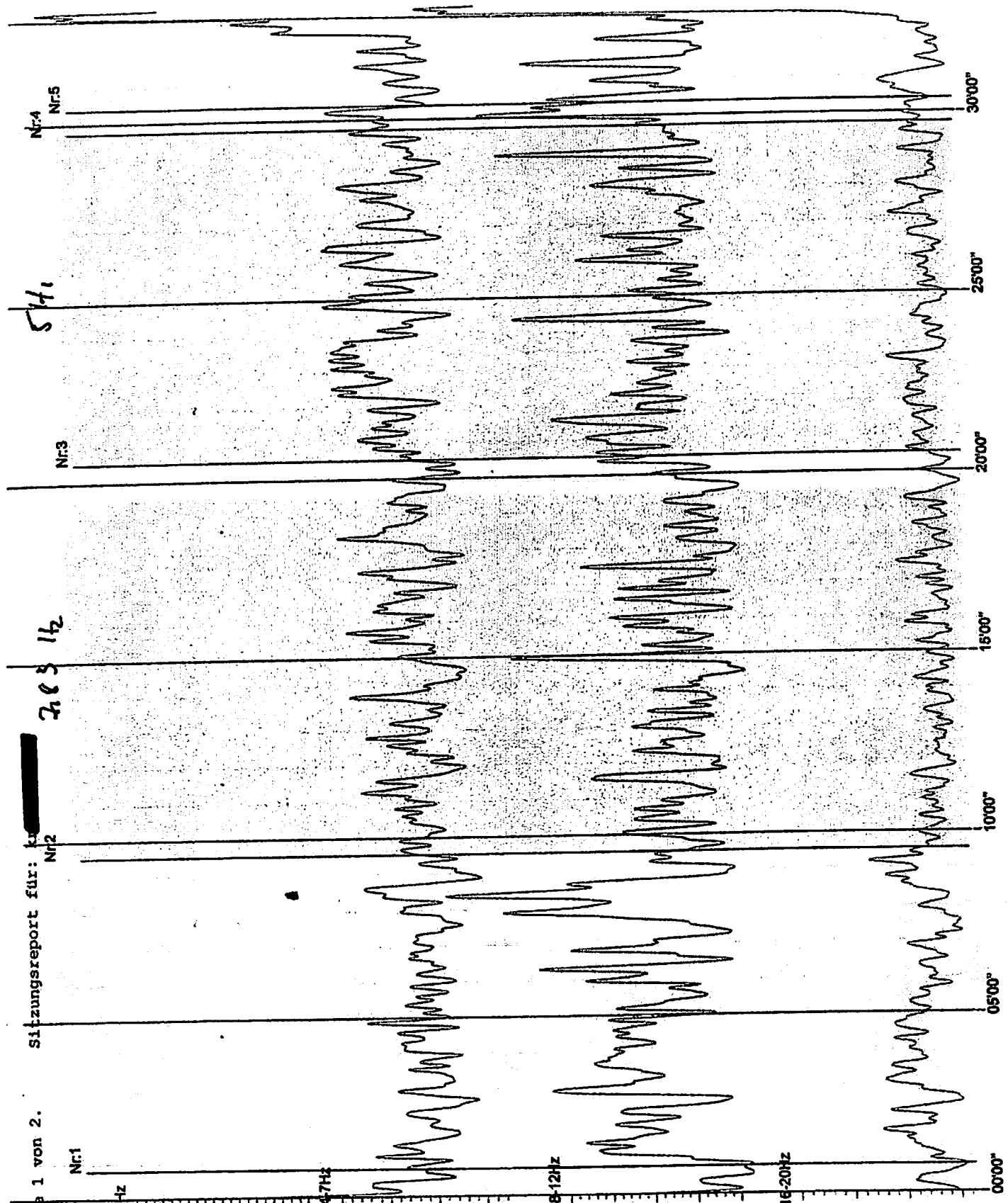
Nr.2

205 1b

Nr.3

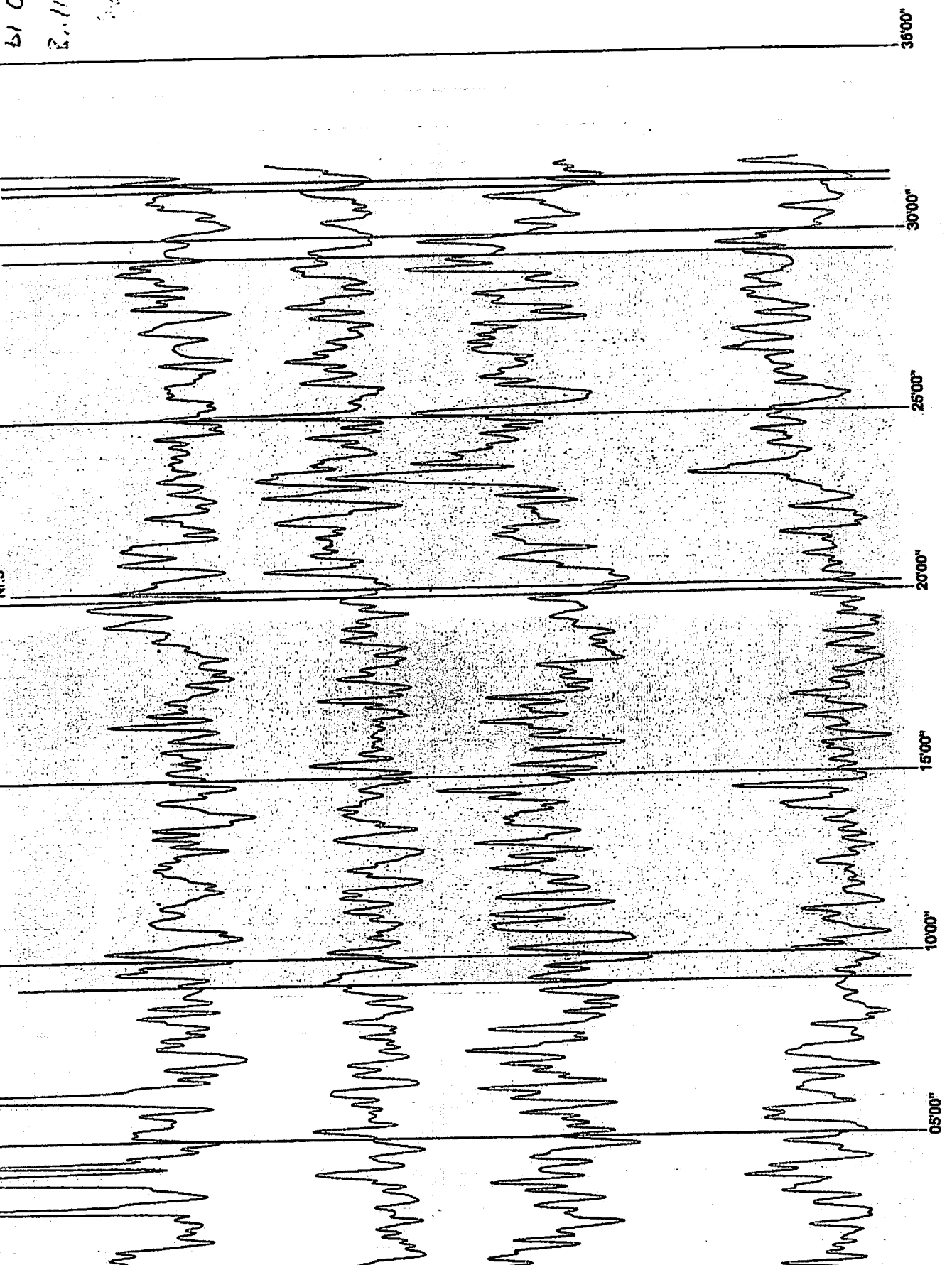
571

Nr.4
Nr.5



Bl 06
Bulle sei
[unclear]

Nr. 1
EEG < 4 Hz
20.0
17.5
15.0
12.5
10.0
Theta < 7 Hz
15.0
12.5
10.0
7.5
Alpha < 12 Hz
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0
Beta 16-20 Hz
8.0
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0

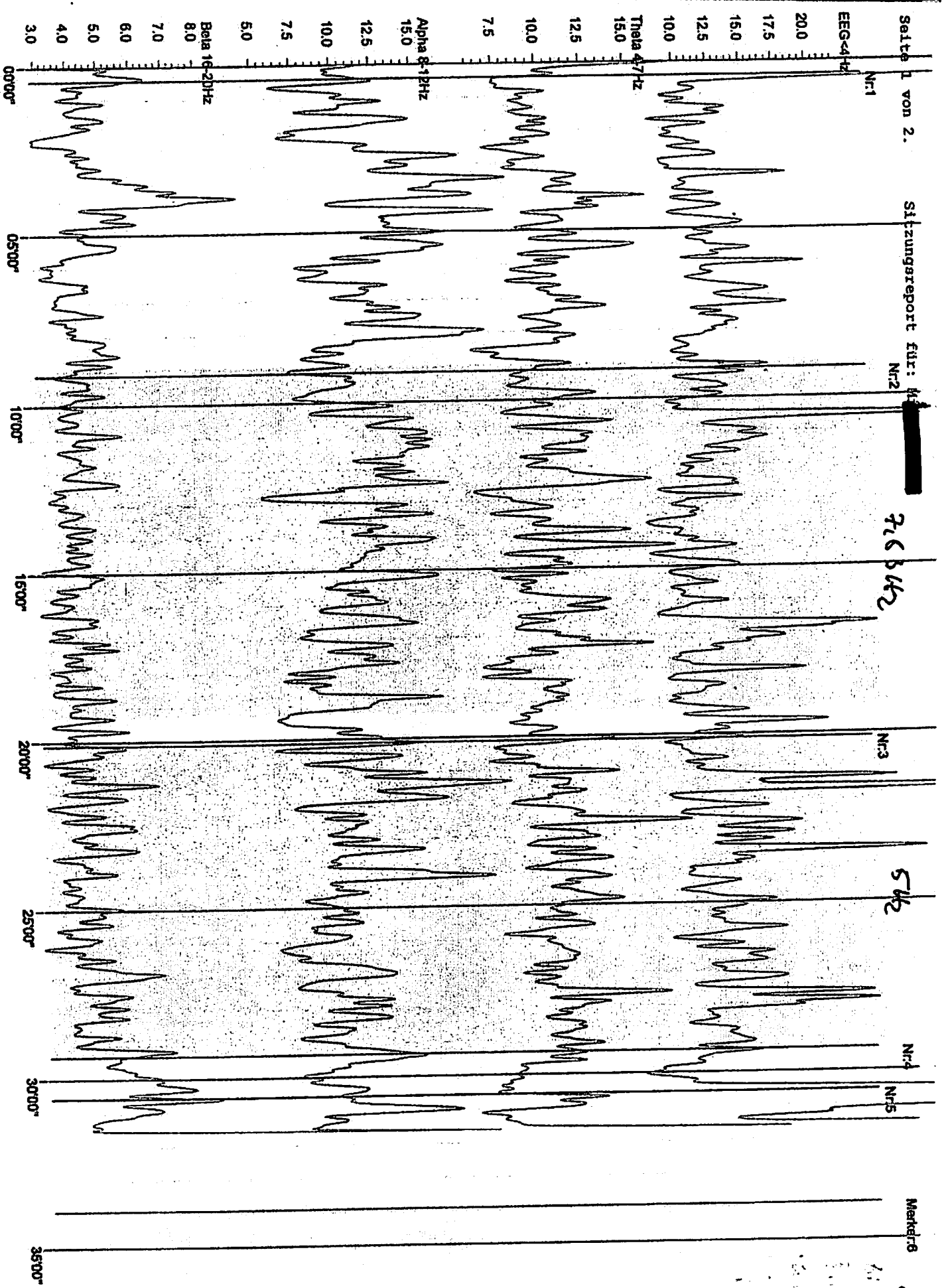


00'00'' 05'00'' 10'00'' 15'00'' 20'00'' 25'00'' 30'00'' 36'00''

7.6.64

542

Ca
M. 26
L. 116 000
S. 200
L. 200



BC 06
Brille wegs
Maus
17gr. Baus

Marker:3

Marker:4

516

Nr2

763 66

Nr1

EEG <4 Hz

14.0
12.0
10.0
8.0

Theta <7 Hz

10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0

Alpha 8-12 Hz

10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0

Beta 16-20 Hz

6.0
5.0
4.0
3.0

00'00"

05'00"

10'00"

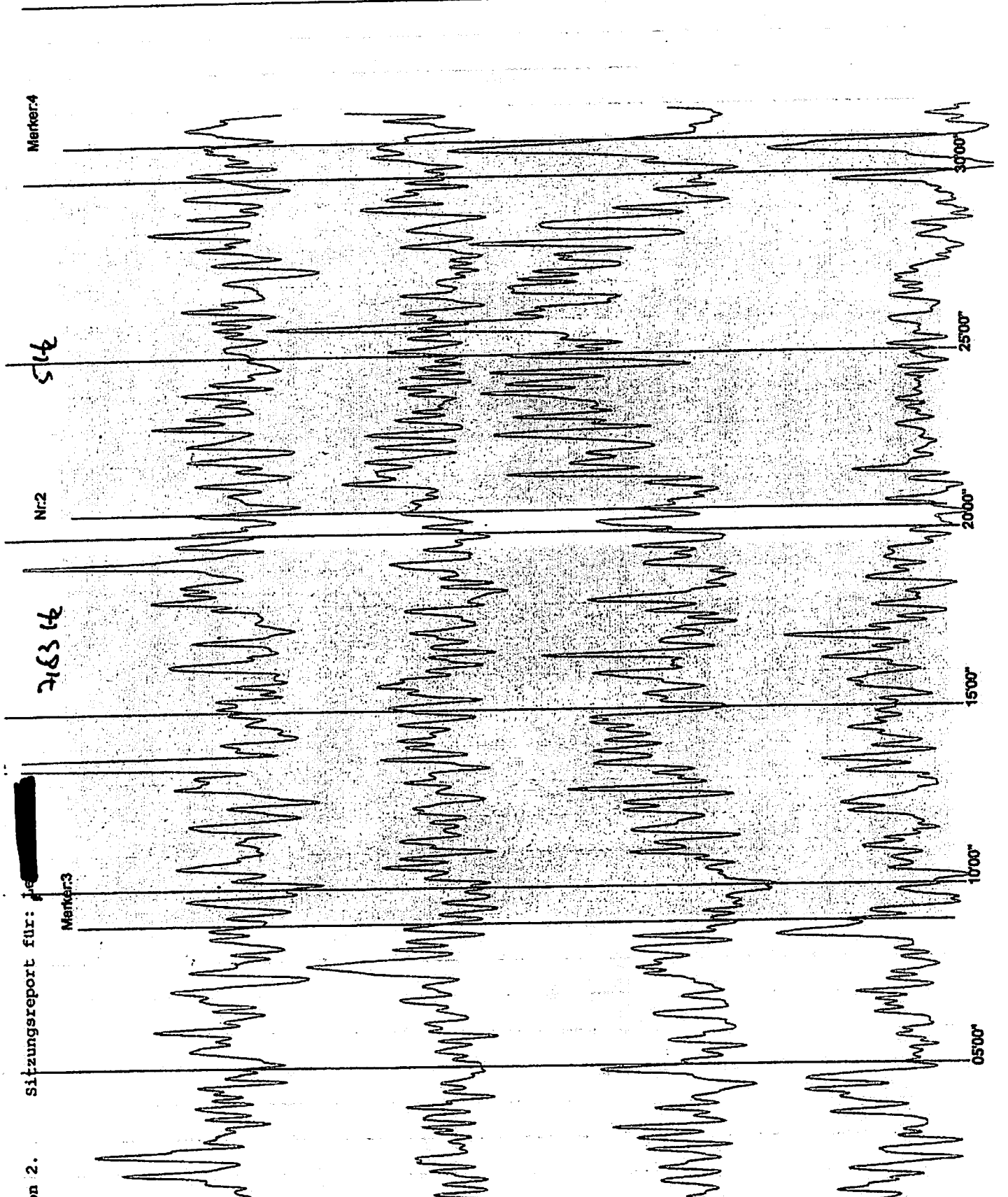
15'00"

20'00"

25'00"

30'00"

35'00"

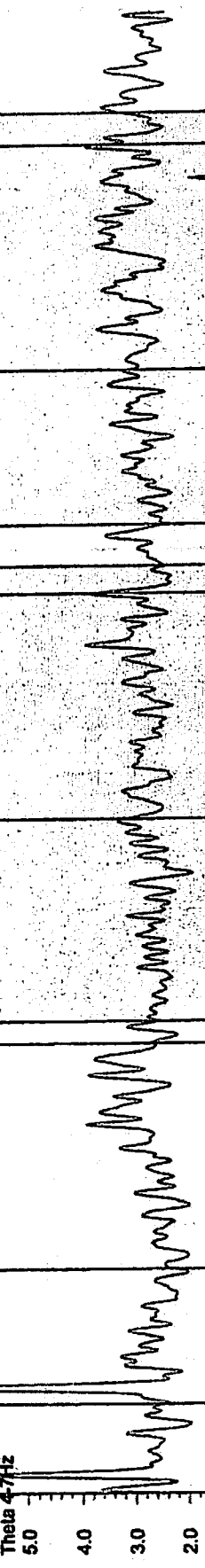


Nr:1

EEG-4Hz
6.0
4.0
2.0
0.0



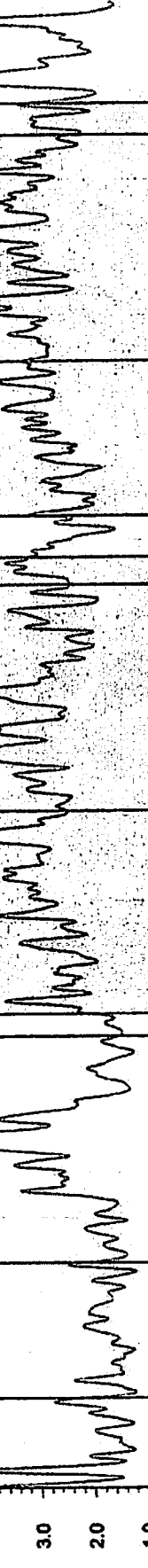
Theta 4-7Hz
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0



Alpha 8-12Hz
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0



Beta 16-20Hz
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0



Nr:5

Nr:4

Nr:3

35'00"

30'00"

25'00"

20'00"

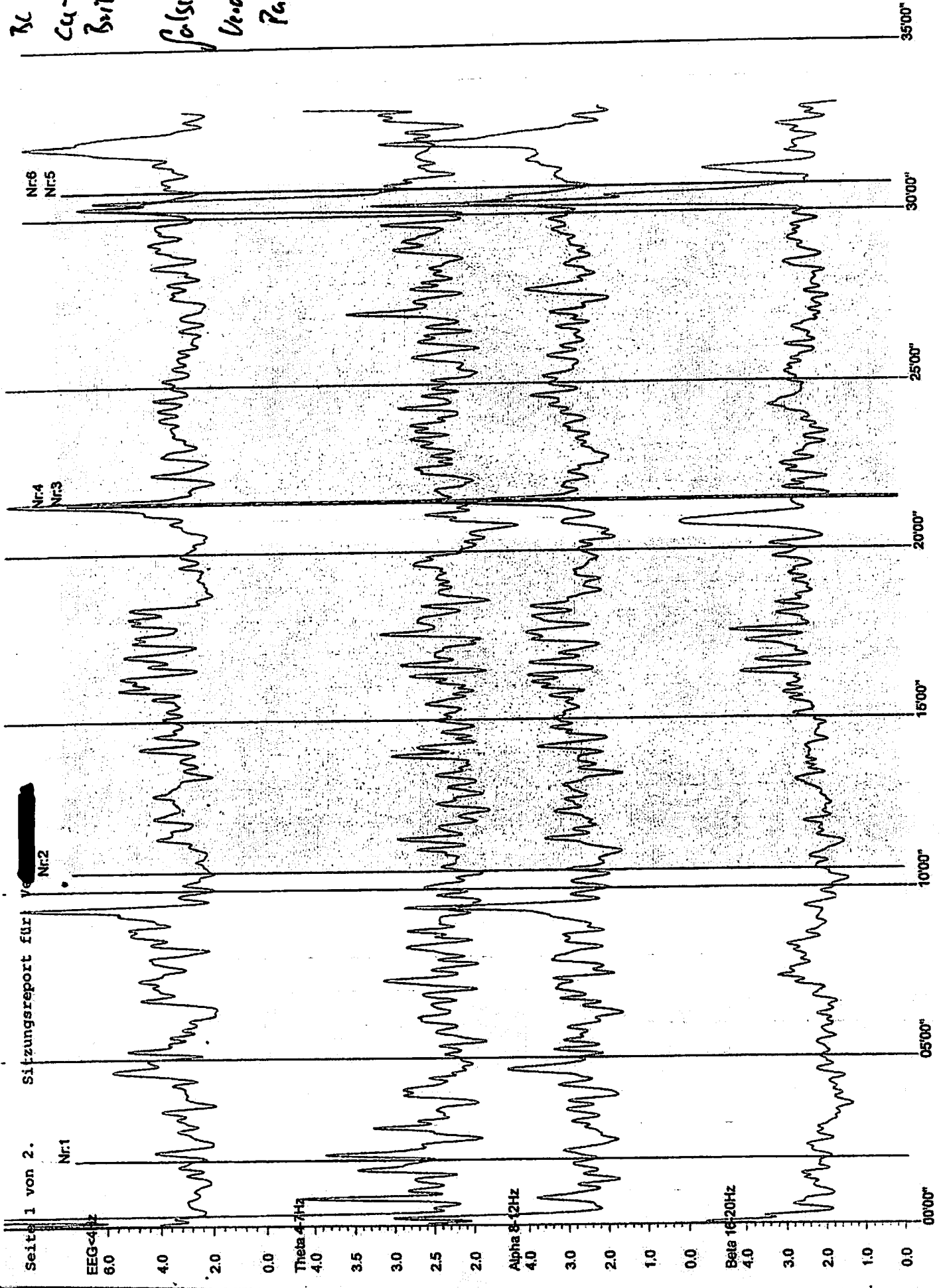
15'00"

10'00"

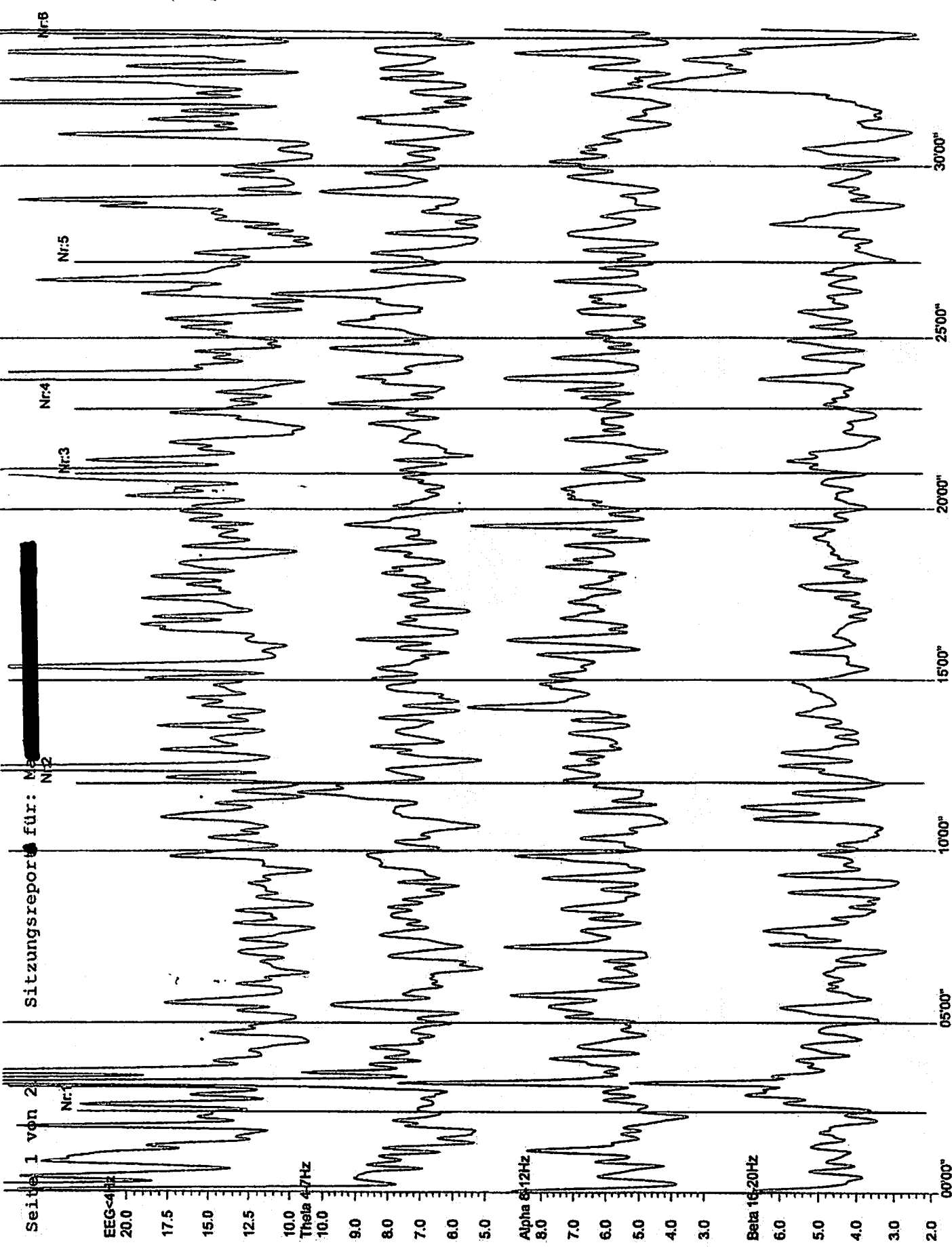
05'00"

00'00"

Bl uG
Cu → F4
Bottle wert
falsche Membr.
Voc hoch
Pa2 flöte



Sitzungsreport für: **[REDACTED]** Nr. 2



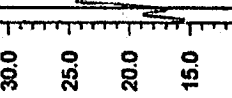
61 00
00
00.110 0006

Sonstige die Foliephone shell ?

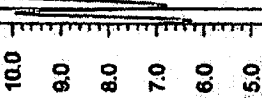
61 27.
Bill Lee
EE
2-6-1970

Nr:1

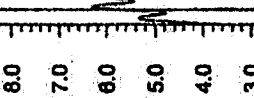
EEG < 4 Hz



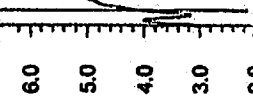
Theta < 7 Hz



Alpha 8-12 Hz



Beta 16-20 Hz



Nr:3

Nr:4

Nr:5

05'00"

10'00"

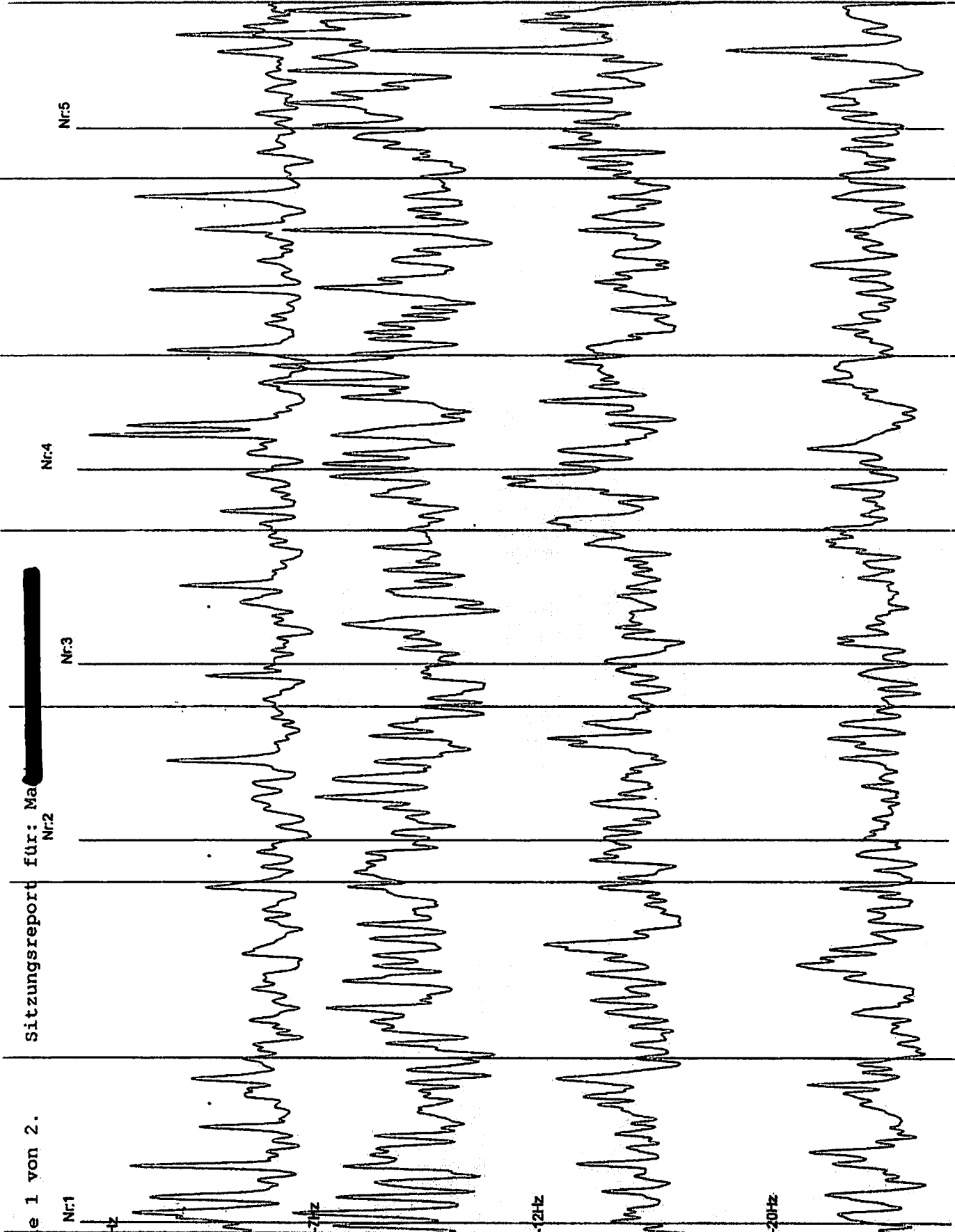
15'00"

20'00"

25'00"

30'00"

35'00"



Nr:4

Nr:3

Nr:2

Nr:1

Merker:5

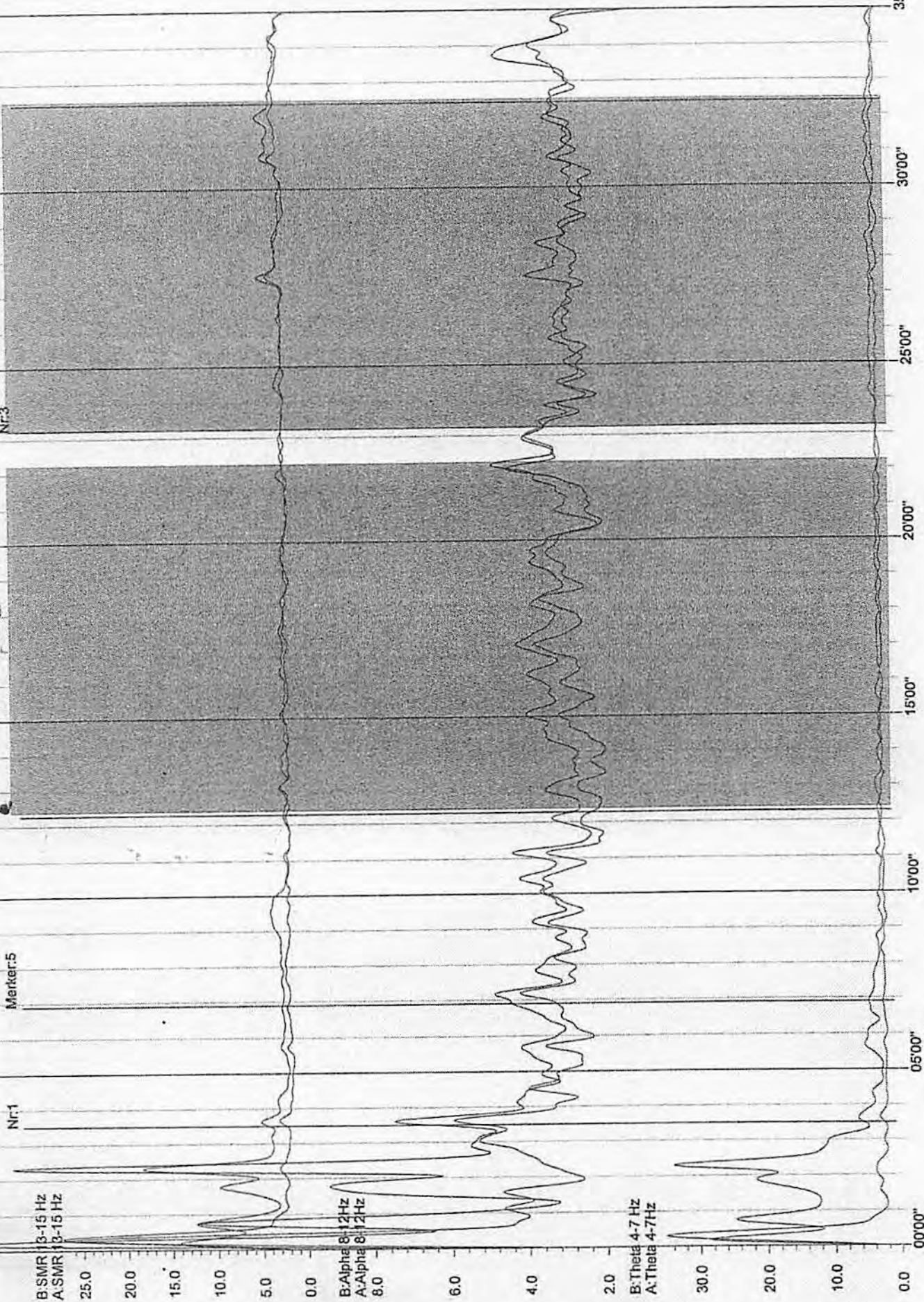
542

718312

B:SMR 13-15 Hz
A:SMR 13-15 Hz

B:Alpha 8-12 Hz
A:Alpha 8-12 Hz

B:Theta 4-7 Hz
A:Theta 4-7 Hz



Handwritten notes and signatures on the right margin.