Elektrische und magnetische Feldstärken an der 110-/220-/380-kV-Freileitung Sechtem-Siegburg, Bl. 4103 der RWE auf dem Flurstück 33

Beeinflussung von Personen und technischen Geräten durch Energieversorgungsanlagen

EMV-Gutachten

Im Auftrag der Stadt Troisdorf, Rathaus Kölner Str. 176, 53840 Troisdorf

Dr. Olaf Plotzke

Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie GmbH
FGEU
Yorckstr. D-10965 Berlin, Tel 786 97 99, Fax 786 63 89

von der IHK zu Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)"

Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Olaf Plotzke
von der Industrie- und Handelskammer zu Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Berlin - 10.12.1999

Seiten einschließlich Deckblatt: 42 Nr. A-00498

Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie - FGEU mbH

Berlin 1999, (C) Copyright FGEU mbH.

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung oder Reproduktion unter Verwendung elektronischer Systeme, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der FGEU mbH.

RWE Energie AG untersagte der FGEU mbH ausdrücklich die Weitergabe der Planungsunterlagen (Anhang ab Seite 11) an Dritte. Jegliche Haftung der FGEU mbH im Falle einer Zuwiderhandlung seitens des Auftraggebers ist hiermit ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung 4

2. Betriebszustand 5

3. Berechnung der Feldstärken 6

4. Auswertung 8

4.1 Gewährleistung des Personenschutzes 8
4.2 Störungen von EDV-Anlagen 9

5. Gutachterliche Stellungnahme 9

Anhang 10

1. Einleitung

Untersuchungsgegenstand ist die mögliche Beeinträchtigung von Personen (EMVU - elektromagnetische Umweltverträglichkeit) und die Beeinflussung von technischen Geräten (EMV - elektromagnetische Verträglichkeit) auf dem Flurstück 33 durch die 110-/220-/380-kV-Freileitung Sechtem-Siegburg der RWE. Die Analyse erfolgte im Auftrag der Stadt Troisdorf, Rathaus Kölner Str. 176, 53840 Troisdorf.

Für den Personenschutz an Energieanlagen einer Betriebsfrequenz von 50 Hz und einer Betriebsspannung größer als 1000 V gelten seit 1.1.97 die Grenzwerte der 26. Verordnung zum BImSchG von 100 μT und 5 kV/m, deren Einhaltung zu überprüfen ist.

Störbeeinflussungen technischer Art treten vor allem an großformatigen, farbigen Datensichtgeräten auf. Die Wahrnehmbarkeitsschwelle ist vom Gerätetyp abhängig und kann schon bei 1 μT einsetzen. Felder dieser Größenordnung sind in der Umgebung von Energieversorgungsanlagen und Kabelführungen - wie auch in Büro- und Wohngebäuden - üblich.

2. Betriebszustand

Der Betriebszustand wurde aus den Unterlagen der RWE (Trassenplan, Mastbild etc.) entnommen:

110-/220-/380-kV-Freileitung Sechtem-Siegburg:

110-kV-Ebene

max. Stromfluß	1360 A je System
Nennspannung	110 kV

220-kV-Ebene

max. Stromfluß	1290 A je System
Nennspannung	220 kV

380-kV-Ebene

max. Stromfluß	2720 A je System
Nennspannung	380 kV

(Für Mastfeld, Masttyp, Leiterseilaufhängung, min. Bodenabstand und Phasenbelegung siehe Anlage.)

Im realen Betrieb ist der tatsächliche Stromfluß häufig erheblich geringer als die Maximalwerte, welche zur Beurteilung entsprechend der 26. Verordnung zum BImSchG heranzuziehen sind, und unterliegt zeitlichen Schwankungen, die typischerweise ±50% der mittleren Tageslast ausmachen.
Die Position und Abmessung des Flustückes sowie der Verlauf der Freileitung über dem Gelände stammt aus den Zeichnungen der Stadt Troisdorf und dem Trassenplan der RWE.

3. Berechnung der Feldstärken

Die Berechnung der Feldstärken erfolgte auf der Grundlage der Trassenpläne der RWE mittels der Software "WinField Release V4.02" der FGEU mbH entsprechend DIN VDE 0848. Als Stromfluß wurde eine maximale Auslastung der 110-/220-/380-kV-Freileitung Sechtem-Siegburg und eine Betriebsspannung in Höhe der Nennspannung + 10 % angesetzt. Die möglichen Fehler betragen:

Position: +/- 1 m

Feldstärke: 5% (gültig für die ungestörten Feldstärken; aufgrund der Berücksichtigung der Gebäude kann der Fehler der elektrischen Feldstärke wesentlich größer sein. Die Feldstärken im Aufenthaltsbereich von Personen werden jedoch über- und nicht unterschätzt.)

Berechnet wurden jeweils die magnetische Flußdichte B [μT] und die elektrische Feldstärke E [kV/m] bei einer Frequenz von 50 Hz, in 1 m, 5 m, 10 m und 16 m Höhe über dem Erdboden sowie auf einem Vertikalschnitt im Mastfeld der größten Feldstärken. Die Ergebnisse sind im Anhang dargestellt. Die maximalen Werte betragen:

	magnetische Flußdichte	elektrische Feldstärke
1 m Höhe ges. Gebiet	24.5 μT	1.9 kV/m
1 m Höhe auf Flur 33	17.3 μT	0.9 kV/m

Es sind folgende Besonderheiten zu beachten:

- Parallel zu den Freileitungen entlang der A59 verläuft eine 110-kV-Bahnstromfreileitung, auf deren Berücksichtigung im Einvernehmen mit dem Auftraggeber verzichtet wurde, da der an die A59 angrenzende Bereich nicht für eine Bebauung vorgesehen ist.

- Die elektrische Feldstärke ist weitgehend unabhängig von der Übertragungsleistung. Bei geringerer Leistung steigt die Zugspannung der Leiterseile und der Durchhang nimmt ab. Die Folge ist eine etwas geringere

Bodenfeldstärke.

- Der Einfluß der Vegetation auf dem Gelände wurde nicht berücksichtigt. In der Praxis wird die elektrische Feldstärke hierdurch erheblich reduziert. Im günstigsten Fall bis fast auf Null - direkt unter Bäumen ist die Feldstärke praktisch Null.

- Die elektrische Feldstärke innerhalb von Gebäuden ist vernachlässigbar, da die Außenwände das elektrische Feld abschirmen. In den Berechnungen eventuell sichtbare Anteile innerhalb von Gebäuden sind auf die Modellnachbildung sowie die Position des Vertikalschnittes zurückzuführen.

- Die magnetische Flußdichte ist proportional zum Stromfluß. Bei geringerer Auslastung ist diese linear zu reduzieren.

- Die magnetische Flußdichte durchdringt Gebäude ungestört und ist praktisch nicht abschirmbar.

- Das Auftreten anderer Frequenzen als 50 Hz ist vernachlässigbar, mit Ausnahme von 16 2/3 Hz Anteilen in der Umgebung der 110-kV-Bahnstromfreileitung.

- Beim Vergleich der Berechnungen für den worst- und best-case ist zu beachten, daß sich worst- und best-case auf die maximalen Bodenfeldstärken beziehen. Die Ausbreitung des Fernfeldes kann hiervon abweichen. Auf Flur 33 wurden in 1 m Höhe folgende maximale magnetischen Flußdichten berechnet:

derzeit	worst-case	best-case
17.3 μT	35.7 μT	13.9 μT

- Anhaltspunkte für eine Vorbelastung durch andere Feldquellen sind nicht bekannt, zumal die magnetische Flußdichte die Grenzwerte nur zu einem geringen Bruchteil ausschöpft.

4. Auswertung

4.1 Gewährleistung des Personenschutzes

Die maximal im Aufenthaltsbereich von Personen zu erwartenden Feldstärken sind im folgenden den Richtwertempfehlungen der IRPA - International Radiation Protection Association - im Expositionsbereich 2 (Langzeitexposition > 8 Stunden) gegenübergestellt.

	max. berechnete Feldstärken (Effektivwerte)	**IRPA Richtwert E2 (Effektivwerte)**
B [uT]	24.5	100
E [kV/m]	1.9	5

(Anmerkung: Geltungsbereich der Richtwerte ist 50 Hz)

Die Richtwerte, die bereits den Vorsorgeaspekt berücksichtigen, sind in Deutschland seit 1.1.97 per 26. Verordnung zum BImSchG als gesetzlich bindende Grenzwerte festgeschrieben und werden weit unterschritten. Aus Sicht des Personenschutzes sind insofern keine Maßnahmen erforderlich. Eine Beeinträchtigung der Gesundheit oder gar Gefährdung für Menschen ist nach heutigem Stand des Wissens auszuschließen. Auch eine mittelbare Gefährdung durch Einwirkung der Felder auf elektronische Lebenshilfen, wie z.B. Herzschrittmacher, ist nicht zu erwarten.
In Gebäuden ist die elektrische Feldstärke praktisch Null. Die berechnete magnetische Flußdichte sinkt auf einer Höhe von 1 m über dem Erdboden unter 24.5 μT. Felder dieser Größenordnung können durchaus auch in Bürogebäuden oder Wohnungen angetroffen werden, die nicht im Einzugsbereich von Freileitungen liegen. Insbesondere sind die Feldstärken in Industriebetrieben oder in der Umgebung von Elektrogeräten häufig erheblich höher.
Da die Thematik "Elektrosmog" in der Presse kontrovers diskutiert wird, ist jedoch nicht gänzlich auszuschließen, daß die Freileitung in bestimmten Personenkreisen als störend wahrgenommen wird. Dies ist vorwiegend auf ein

Informationsdefizit zurückzuführen, da die Feldstärken die Grenzwerte weit unterschreiten. Mit einer Senkung der Grenzwerte ist derzeit nicht zu rechnen, da diese von offiziellen Stellen ausdrücklich bestätigt wurden.

4.2 Störungen von EDV-Anlagen

Die maximal zu erwartenden magnetischen Flußdichten in 1m Höhe von $<=24.5\ \mu T$ liegen im Bereich wo Bildstörungen von Datensichtgeräten hervorgerufen werden ($>1\mu T$). Störungen können ebenfalls an empfindlichen Forschungsanlagen, Tonstudioeinrichtungen oder Hörgeräten auftreten. Falls eine Nutzung derartiger Geräte innerhalb des Gebäudes geplant ist, sind die entsprechenden Störschwellen beim Hersteller zu erfragen. Derartig niedrige Störschwellen beruhen auf dem Funktionsprinzip hochempfindlicher technischer Geräte. Eine Reaktion dieser Geräte ist aber keinesfalls mit dem Auftreten von Gesundheitsbeeinträchtigungen gleichzusetzen.

5. Gutachterliche Stellungnahme

Wie im Kapitel "Auswertung" ausführlich dargelegt wurde, sind aus der Sicht des Personenschutzes entsprechend 26. BImSchV keine Maßnahmen erforderlich. Eine Beeinträchtigung der Gesundheit oder gar Gefährdung für Menschen ist nach heutigem Stand des Wissens auszuschließen.
Hinsichtlich erweiterter Anforderungen im Rahmen der Vorsorge, die der Abstandsliste des Abstandserlasses NRW vom 2.4.98 zugrundeliegen (1.3 kV/m und 10 μT), sind folgende Abstände von der Mittelachse der Freileitung einzuhalten:

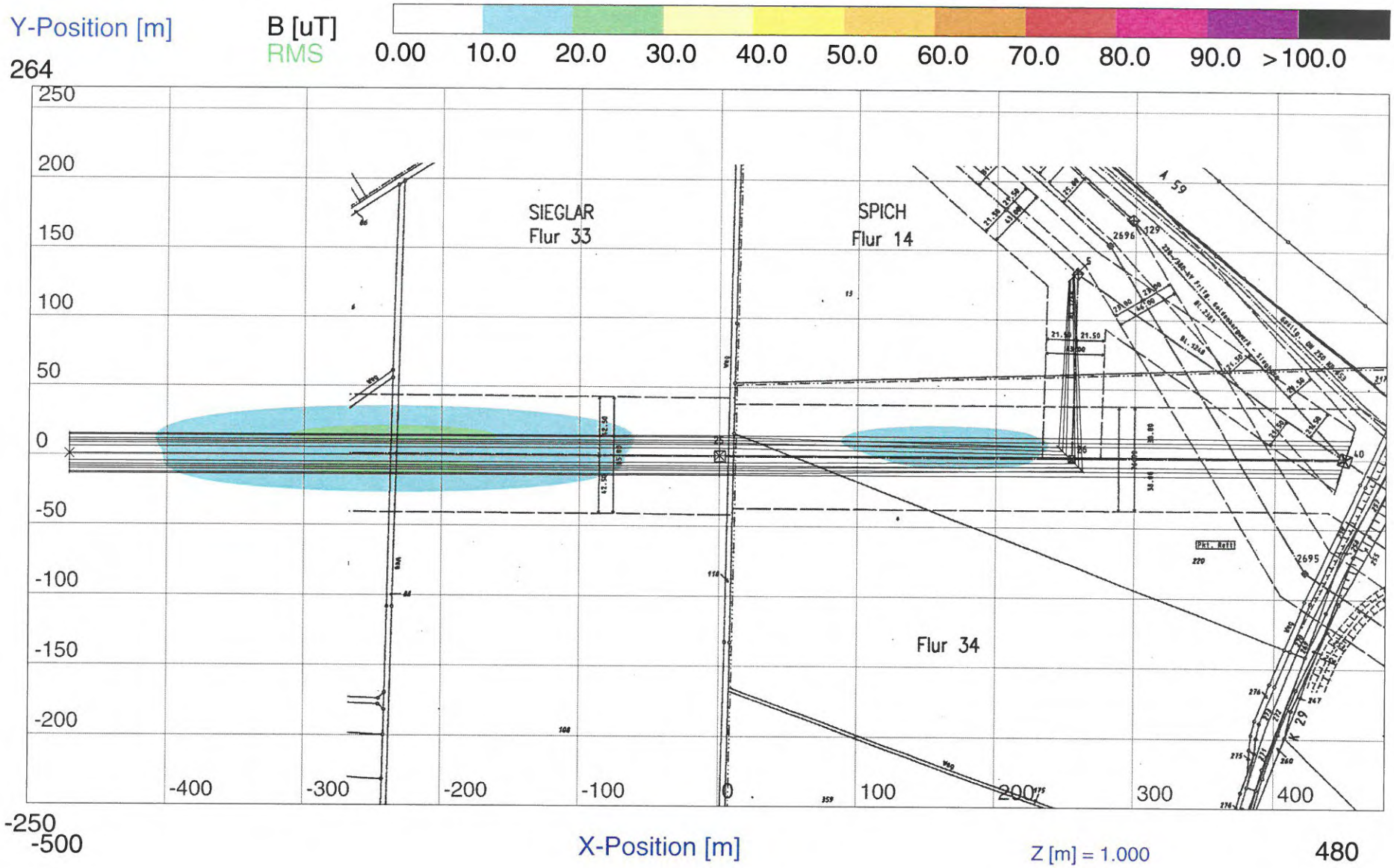
1 m Höhe	derzeit 19 m	max. 29 m
16 m Höhe	derzeit 33 m	max. 38 m

Da der Betreiber der Freileitung die zukünftige Nutzungsart (Betriebszustand) nicht garantieren kann, wird für die geplante Bebauung hinsichtlich des Abstandserlasses eine Entfernung von 40 m von der Mittelachse der Freileitung empfohlen. Für eine gewerbliche Nutzung sind die im Kapitel "Auswertung" dargelegten Hinweise zu beachten.

Anhang

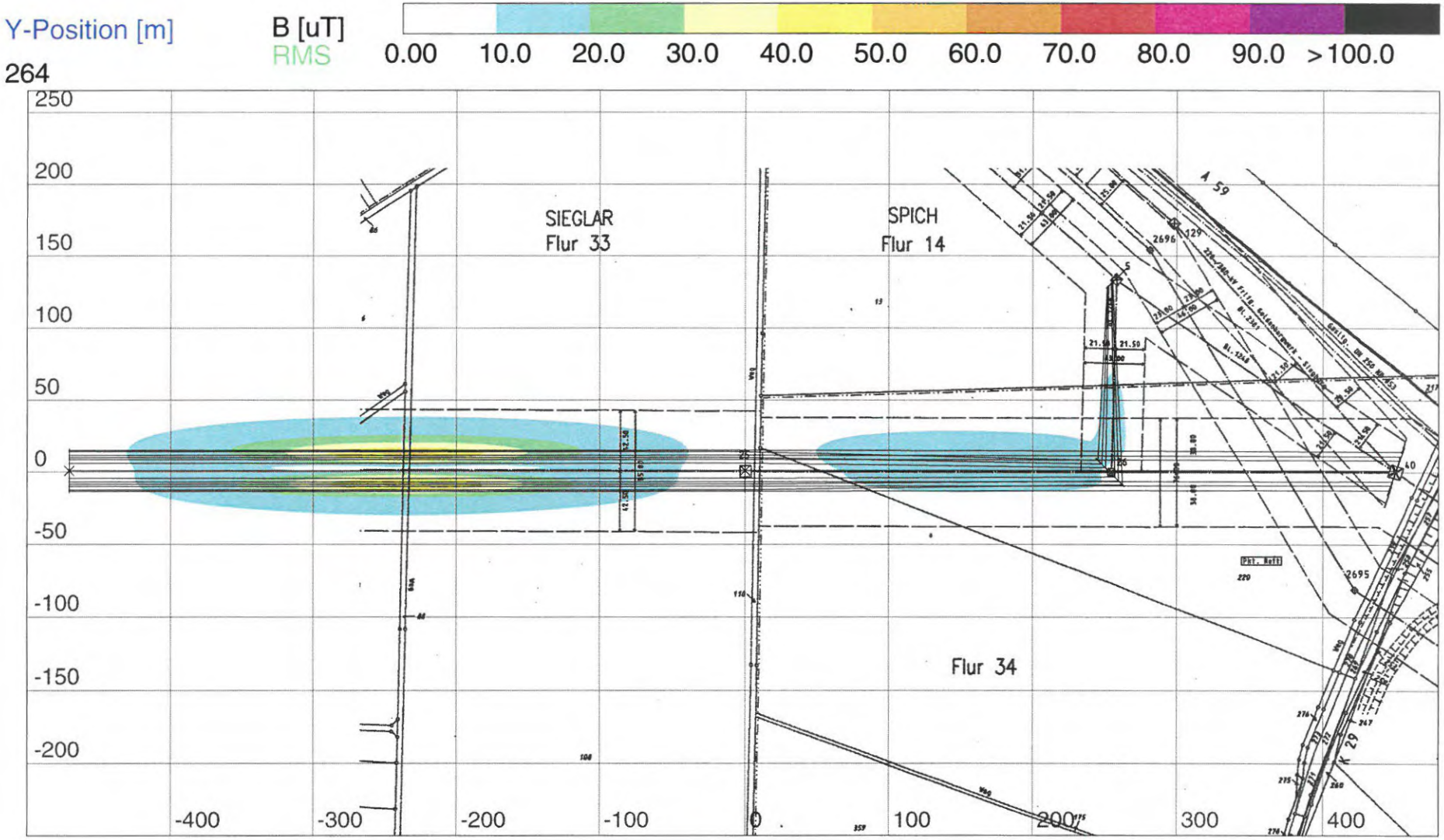
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



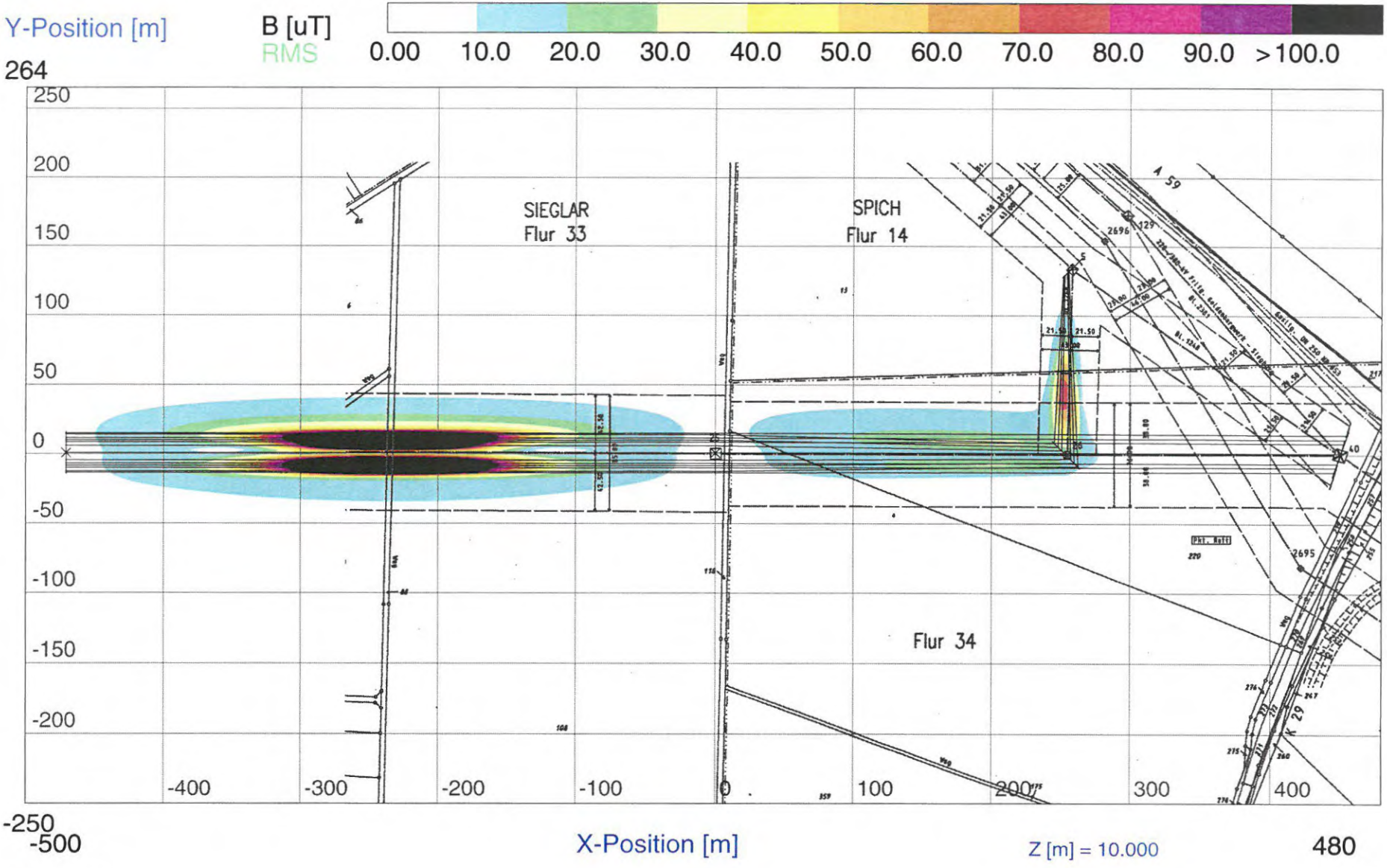
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



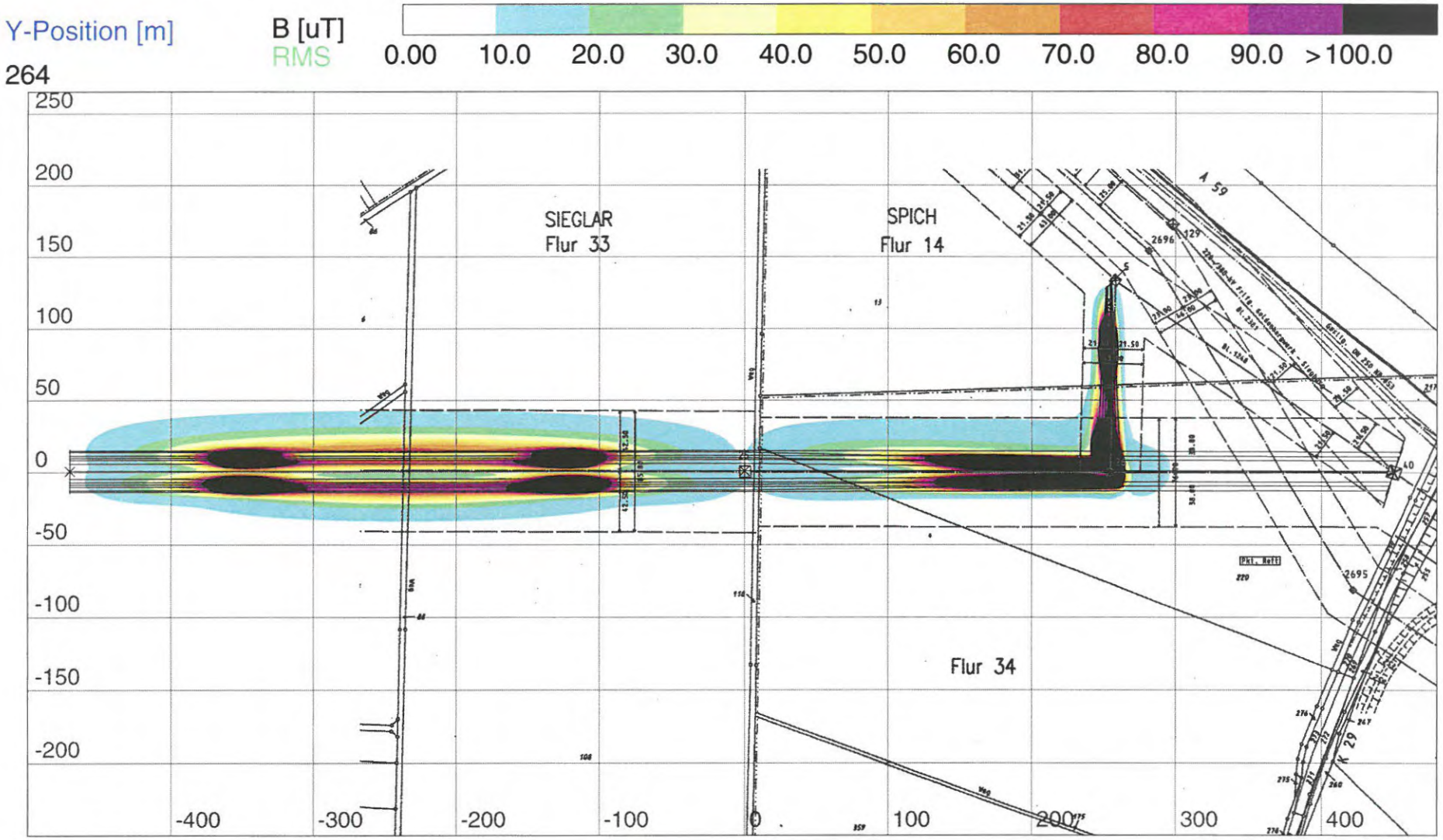
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden

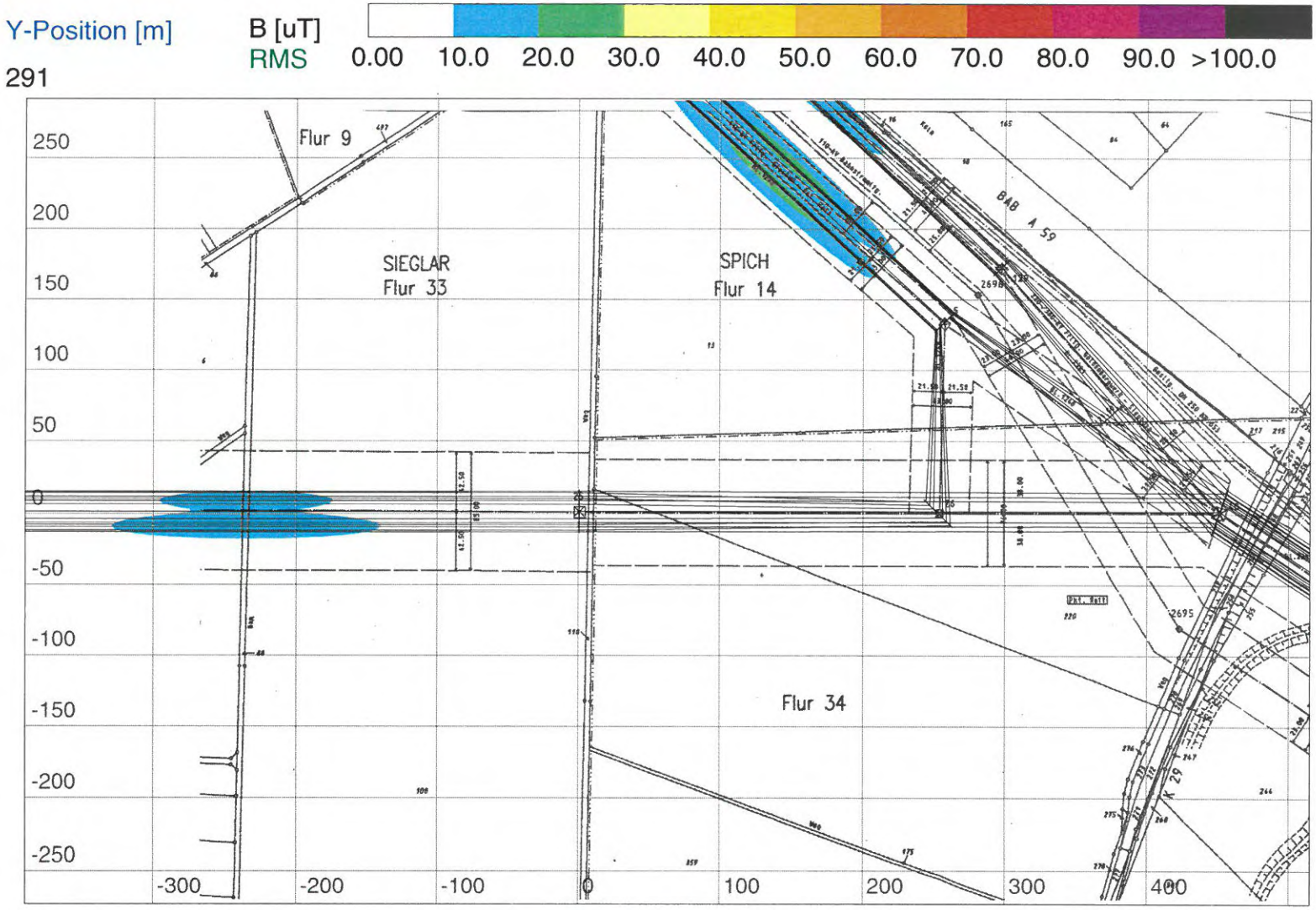


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden

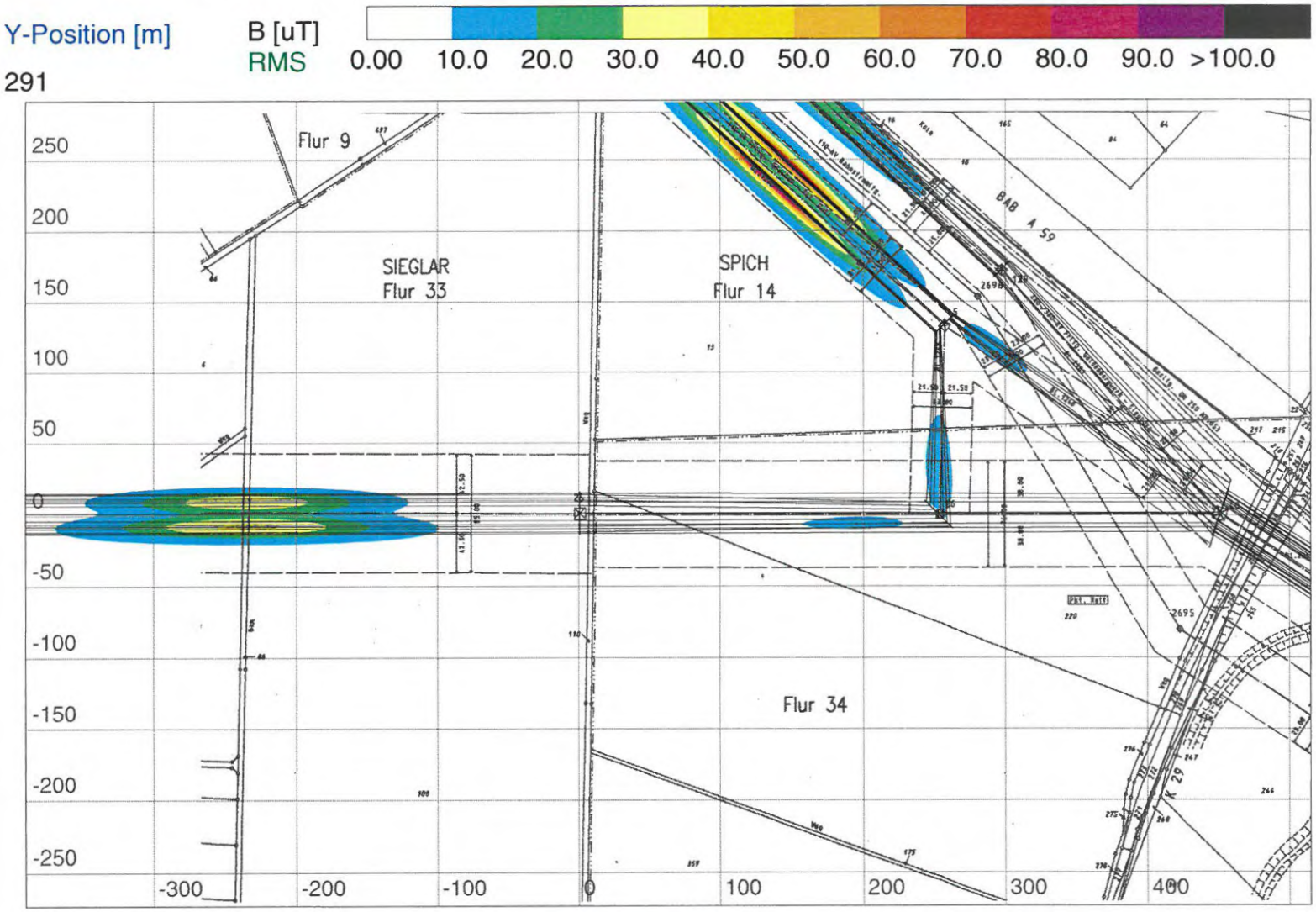


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden



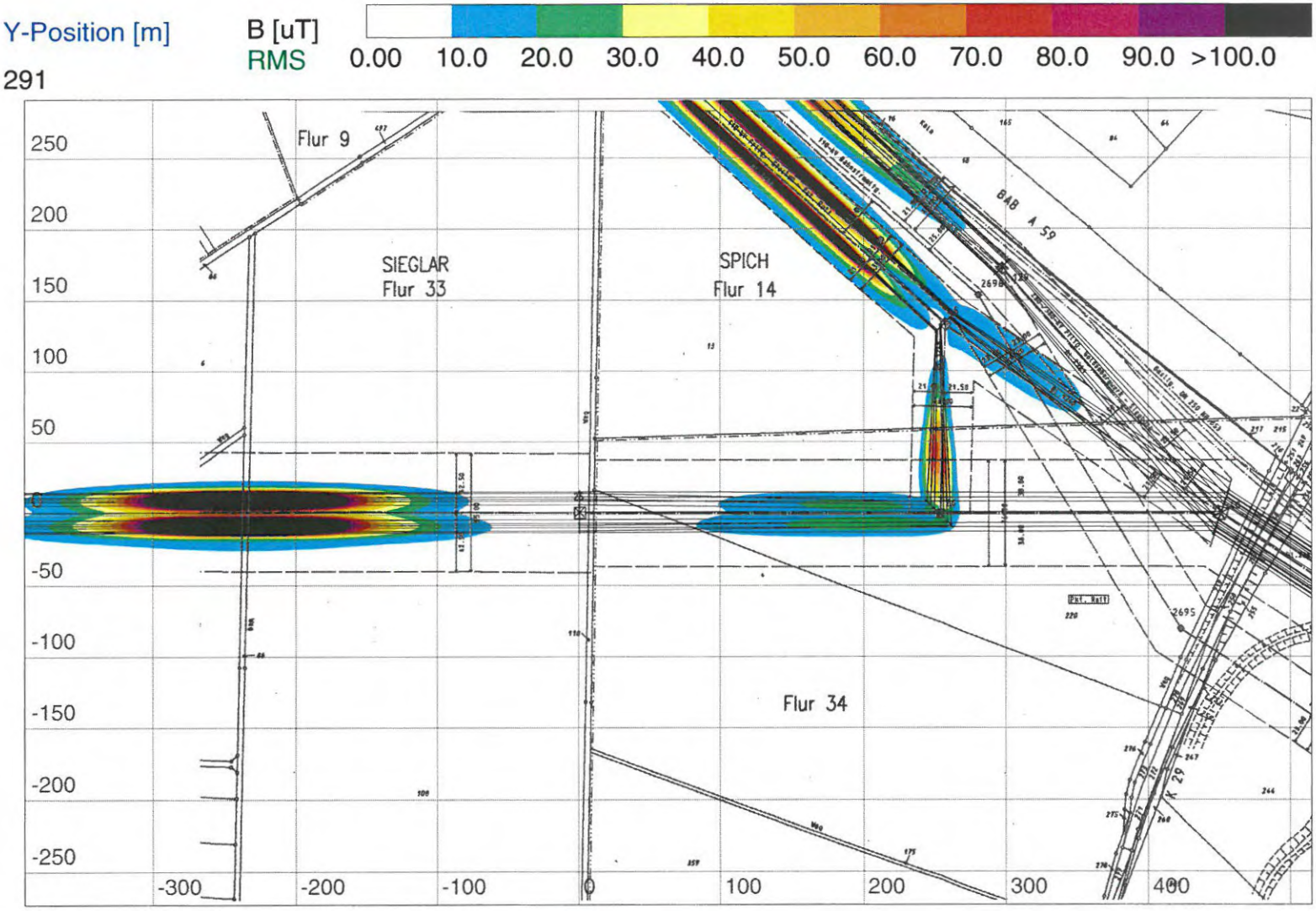
F_1M.GEO 12.12.99 01:03:48

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden



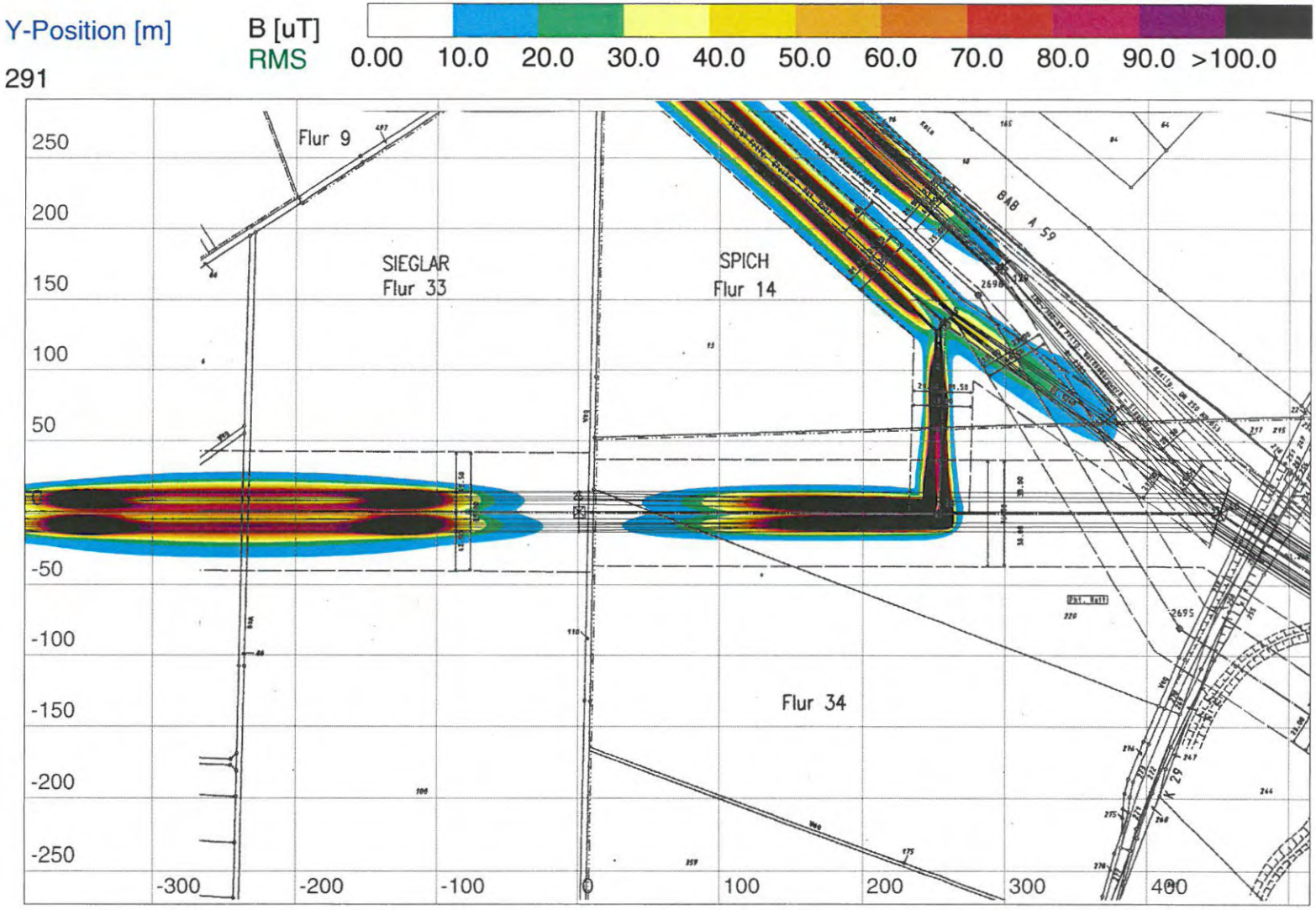
F_5M.GEO 12.12.99 01:04:52

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden



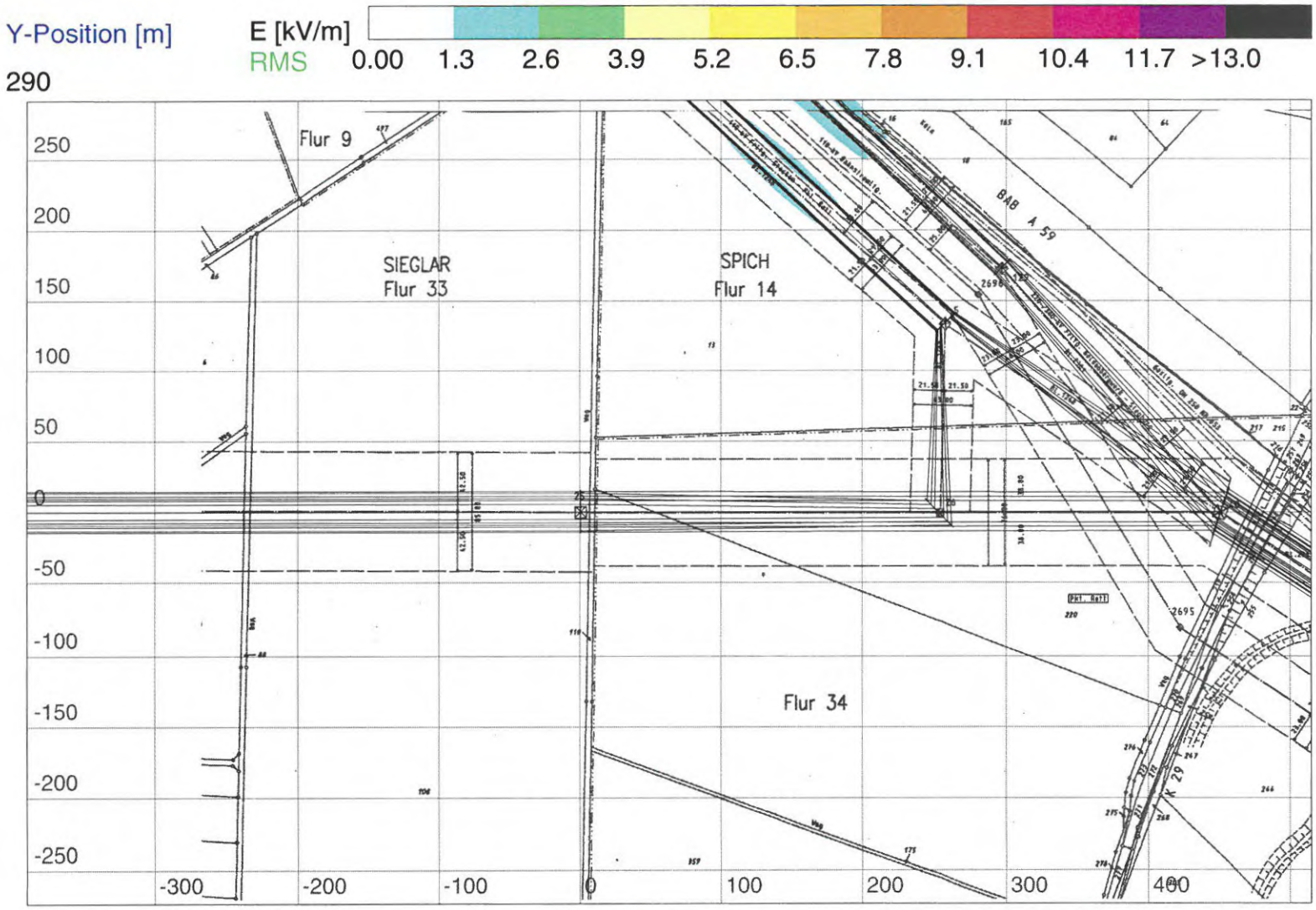
F_10M.GEO 12.12.99 01:06:16

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden



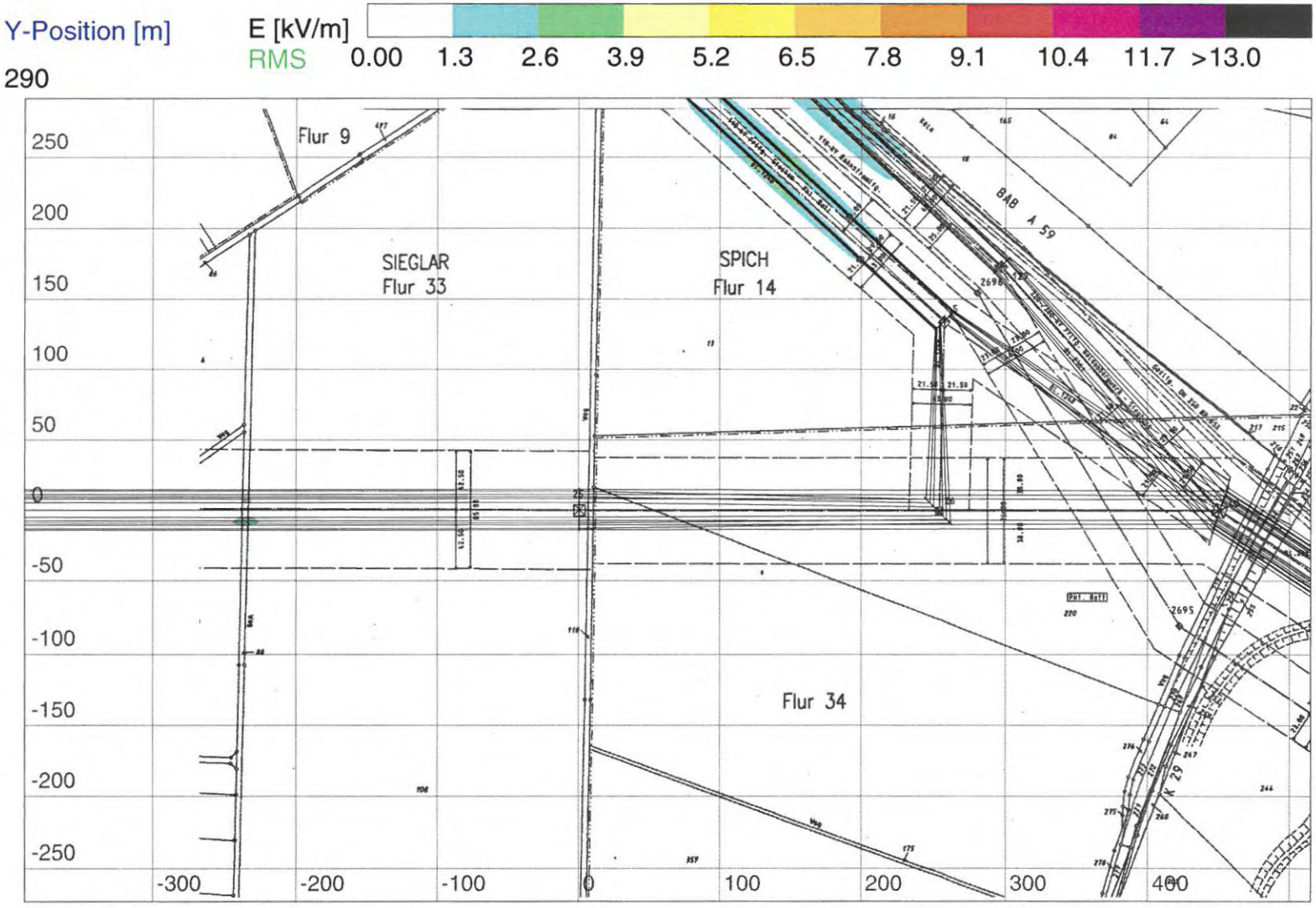
F_16M.GEO 12.12.99 01:08:52

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden



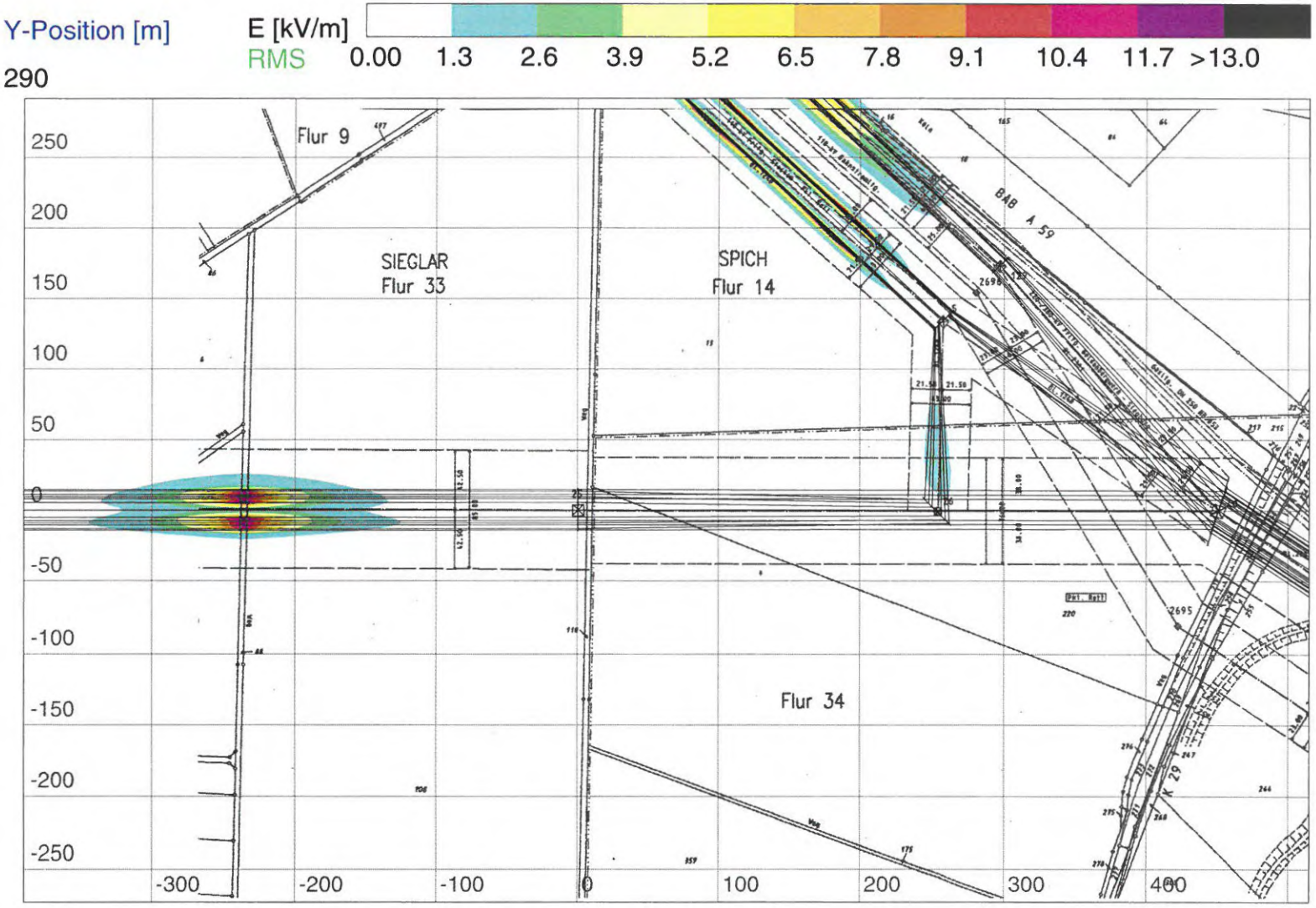
F_E1M.GEO 12.12.1999 01:44:33

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden



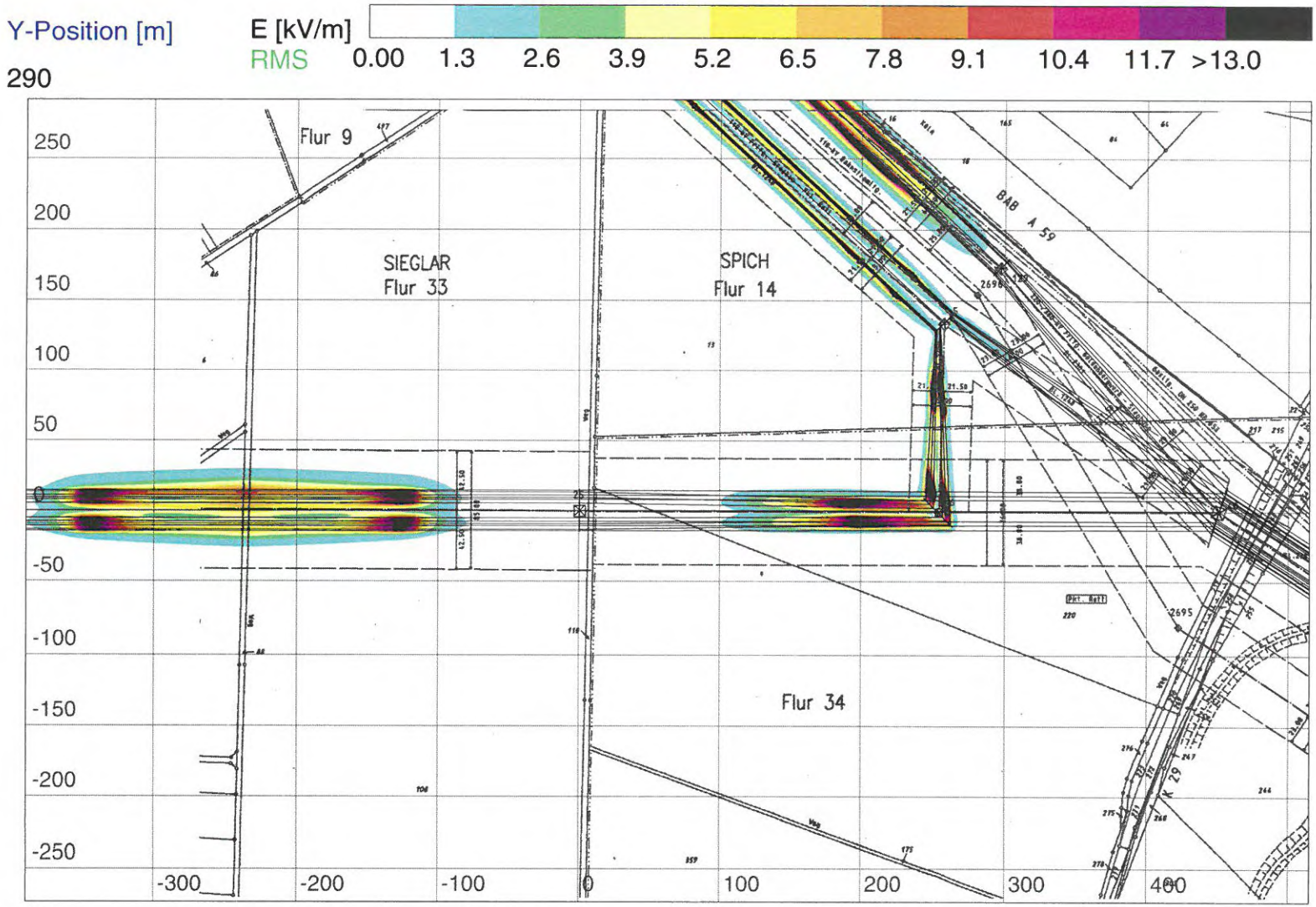
F_E5M.GEO 12.12.1999 01:45:16

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden



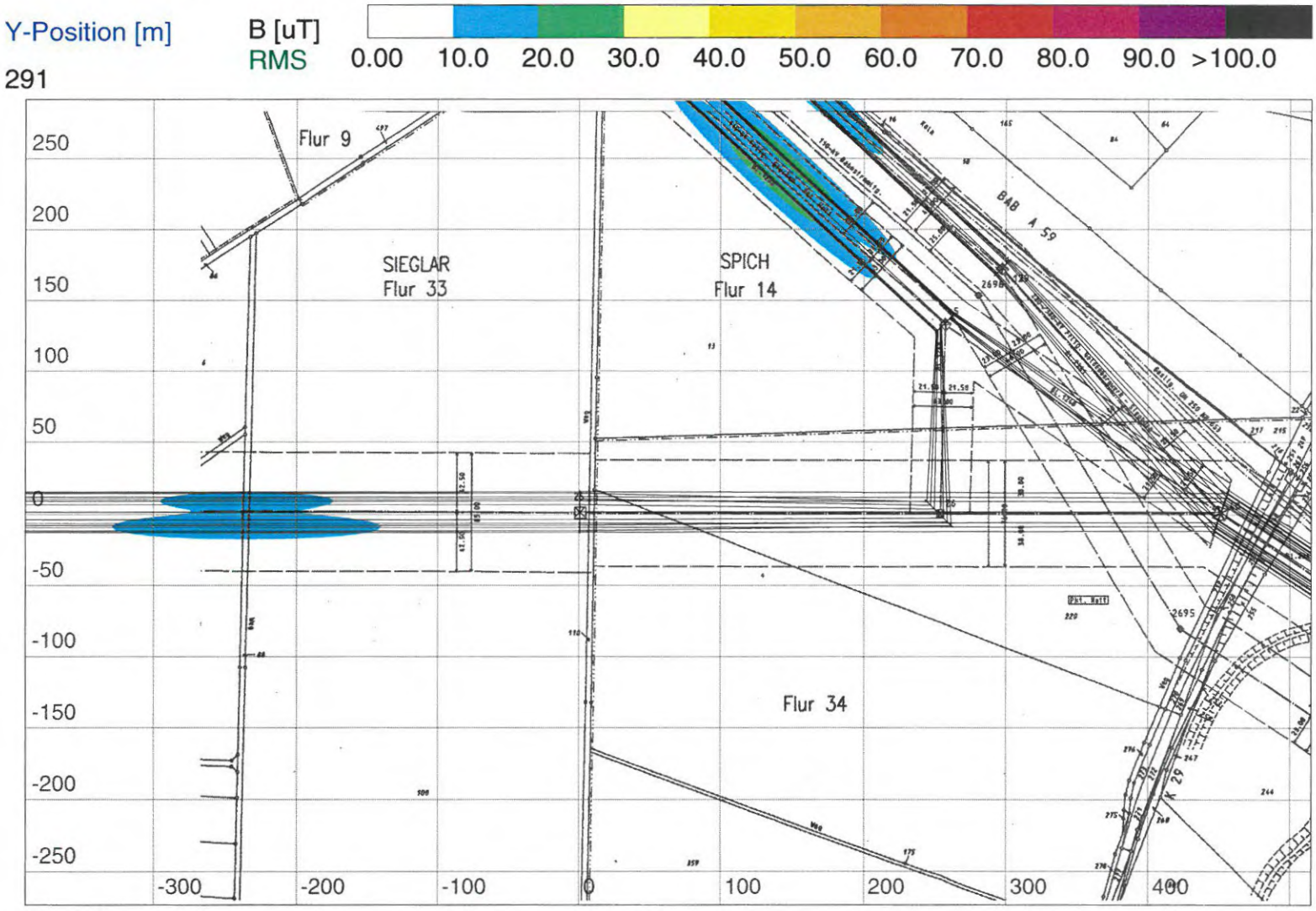
F_E10M.GEO 12.12.1999 01:46:24

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden



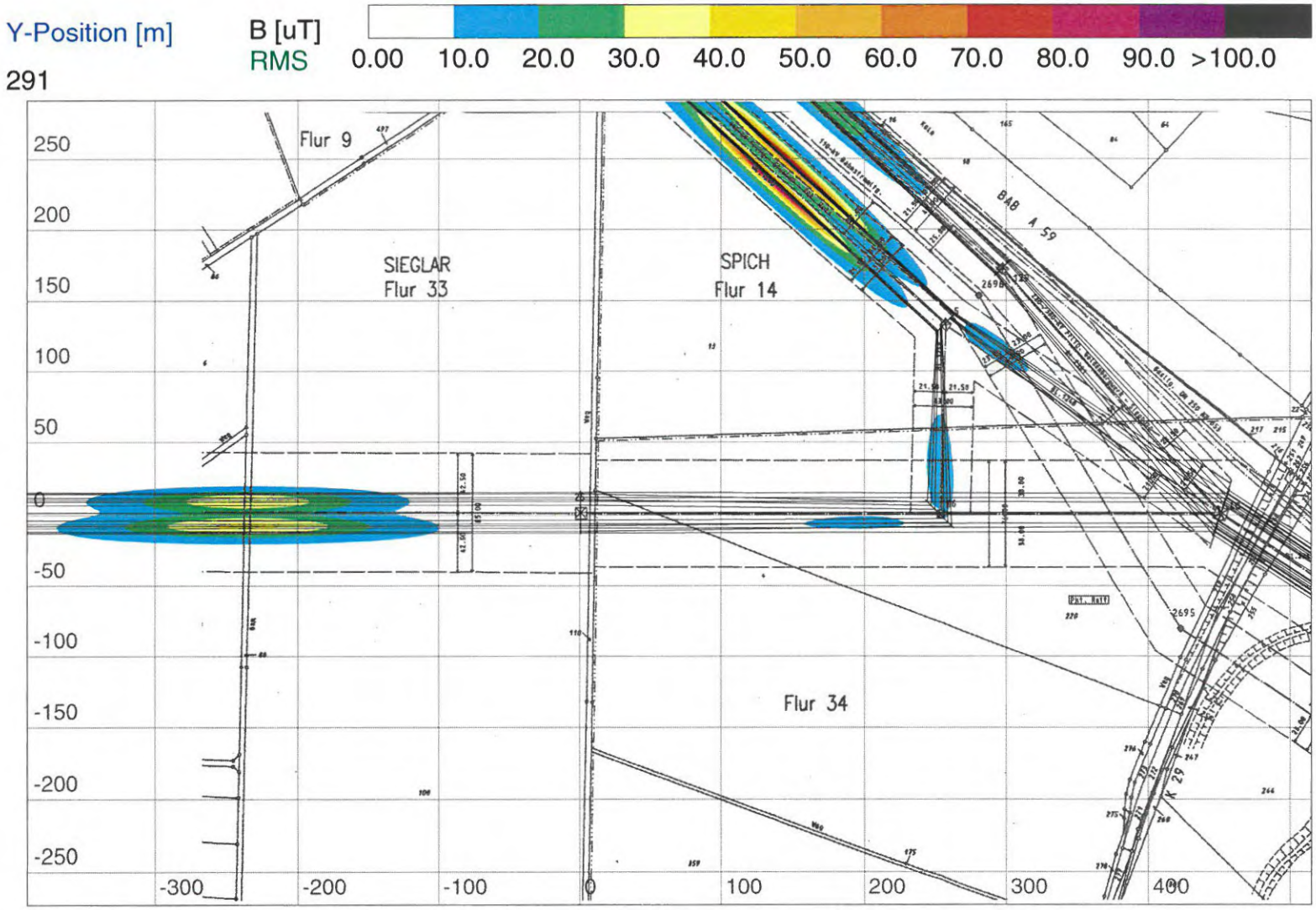
F_E16M.GEO 12.12.1999 01:47:13

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden



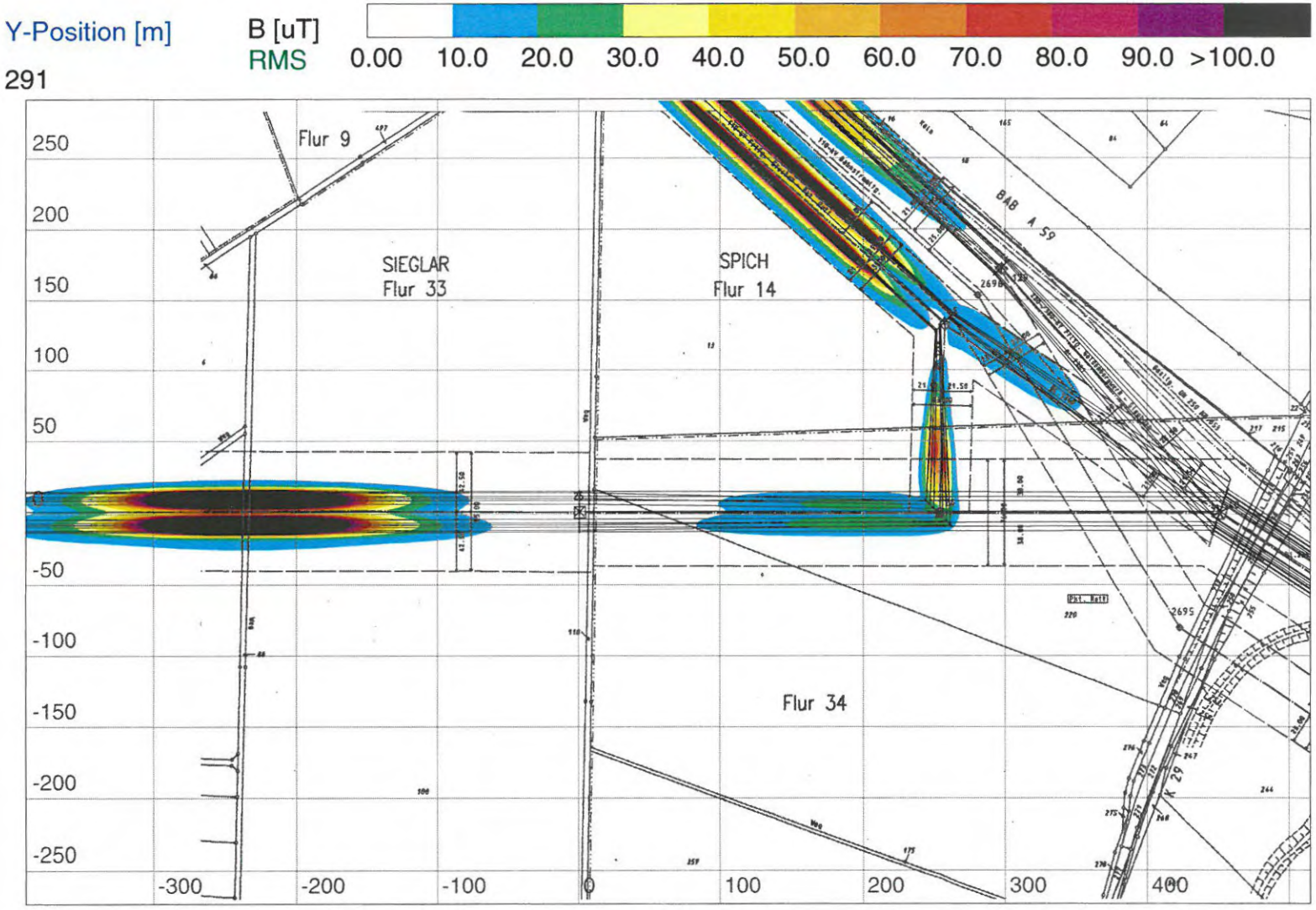
F_1M.GEO 12.12.99 01:03:48

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden



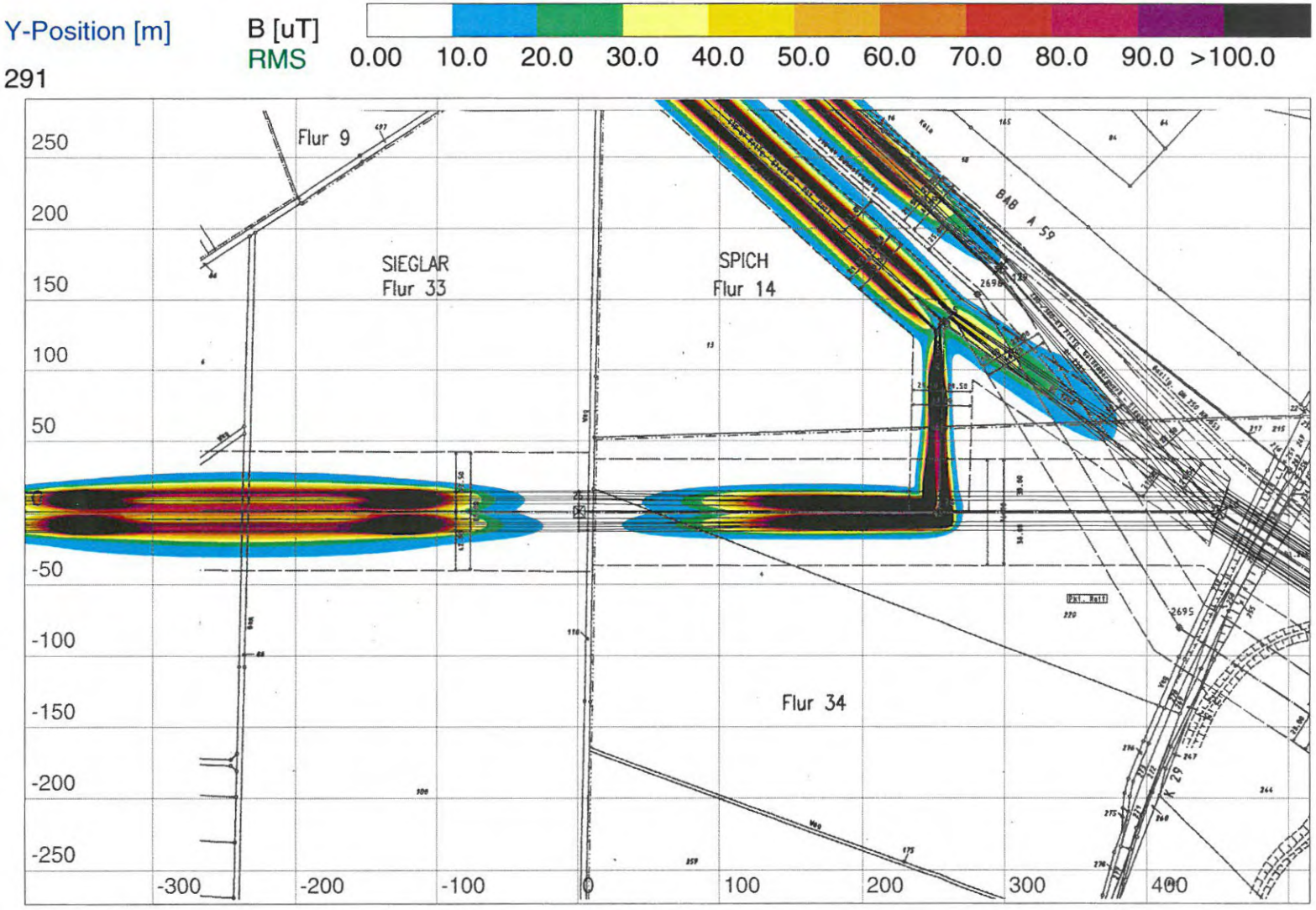
F_5M.GEO 12.12.99 01:04:52

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden



F_10M.GEO 12.12.99 01:06:16

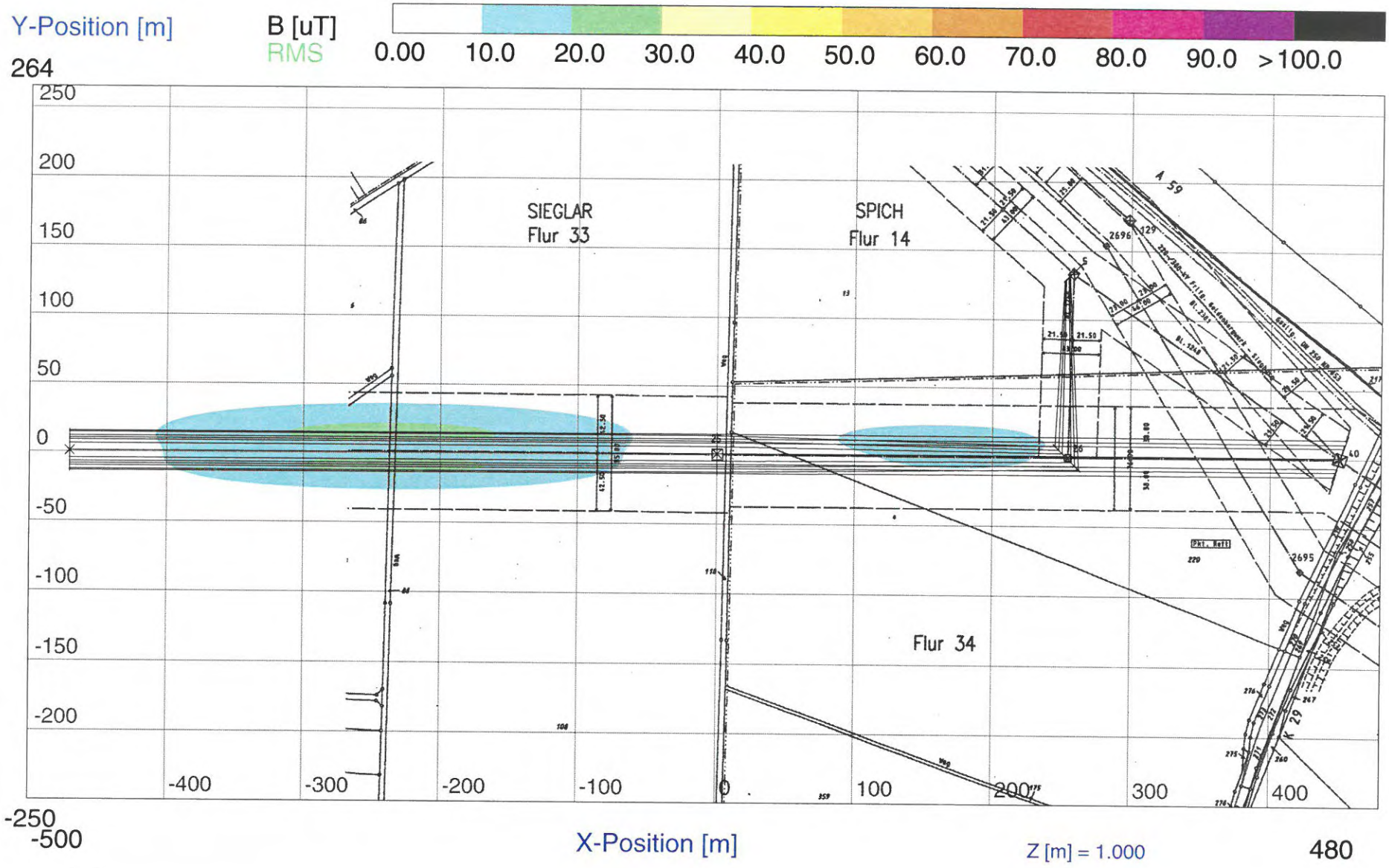
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden



F_16M.GEO 12.12.99 01:08:52

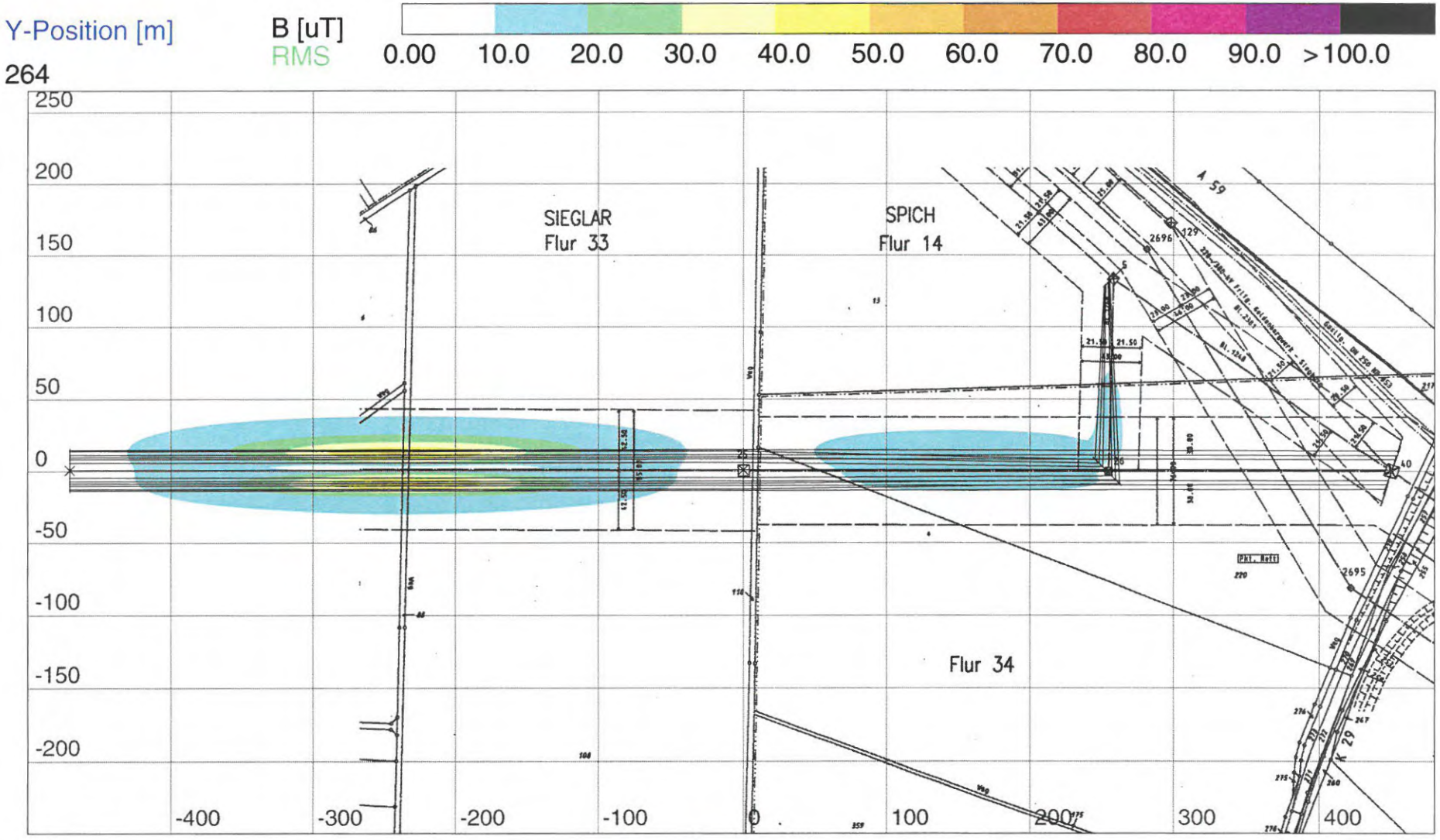
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



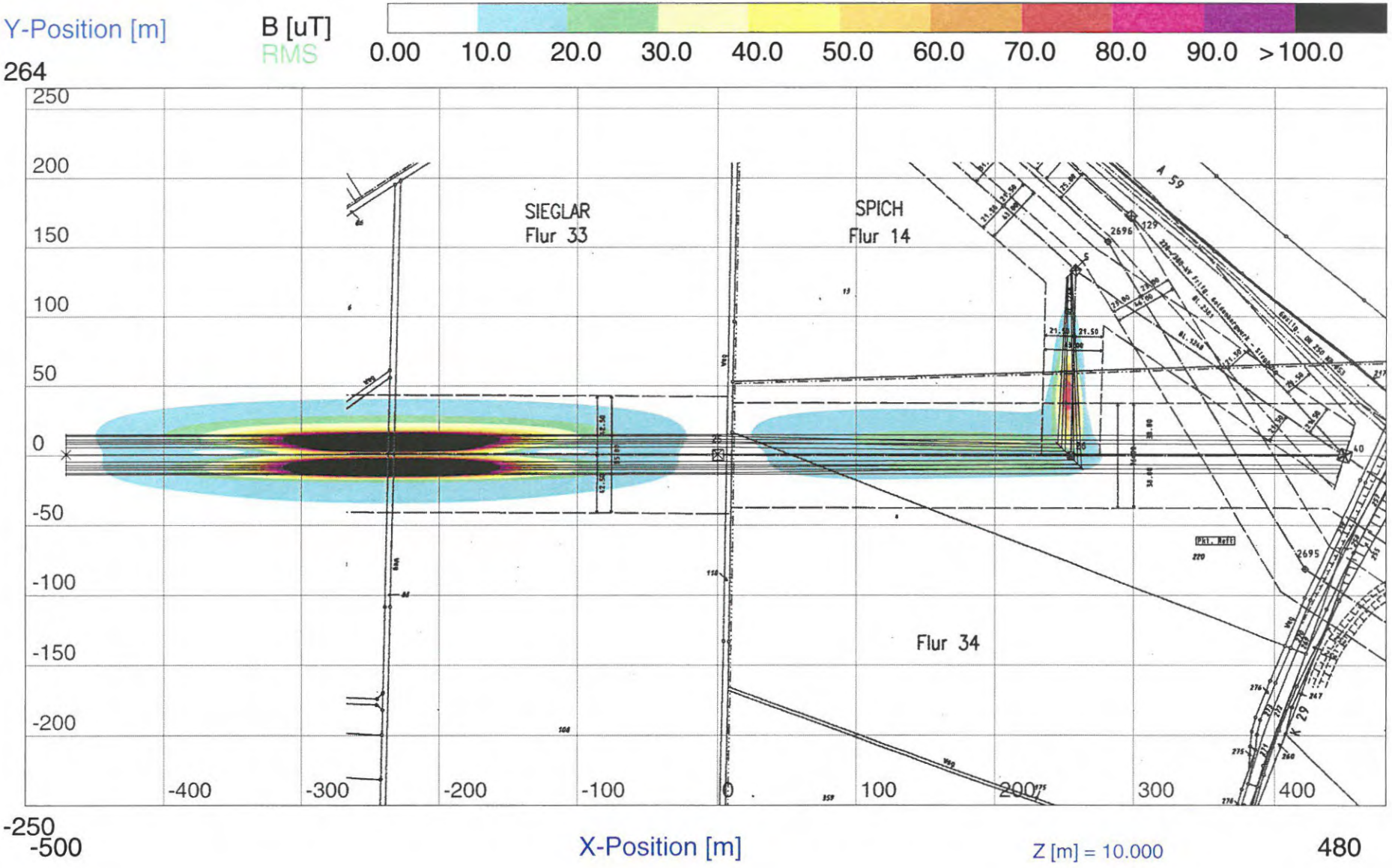
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



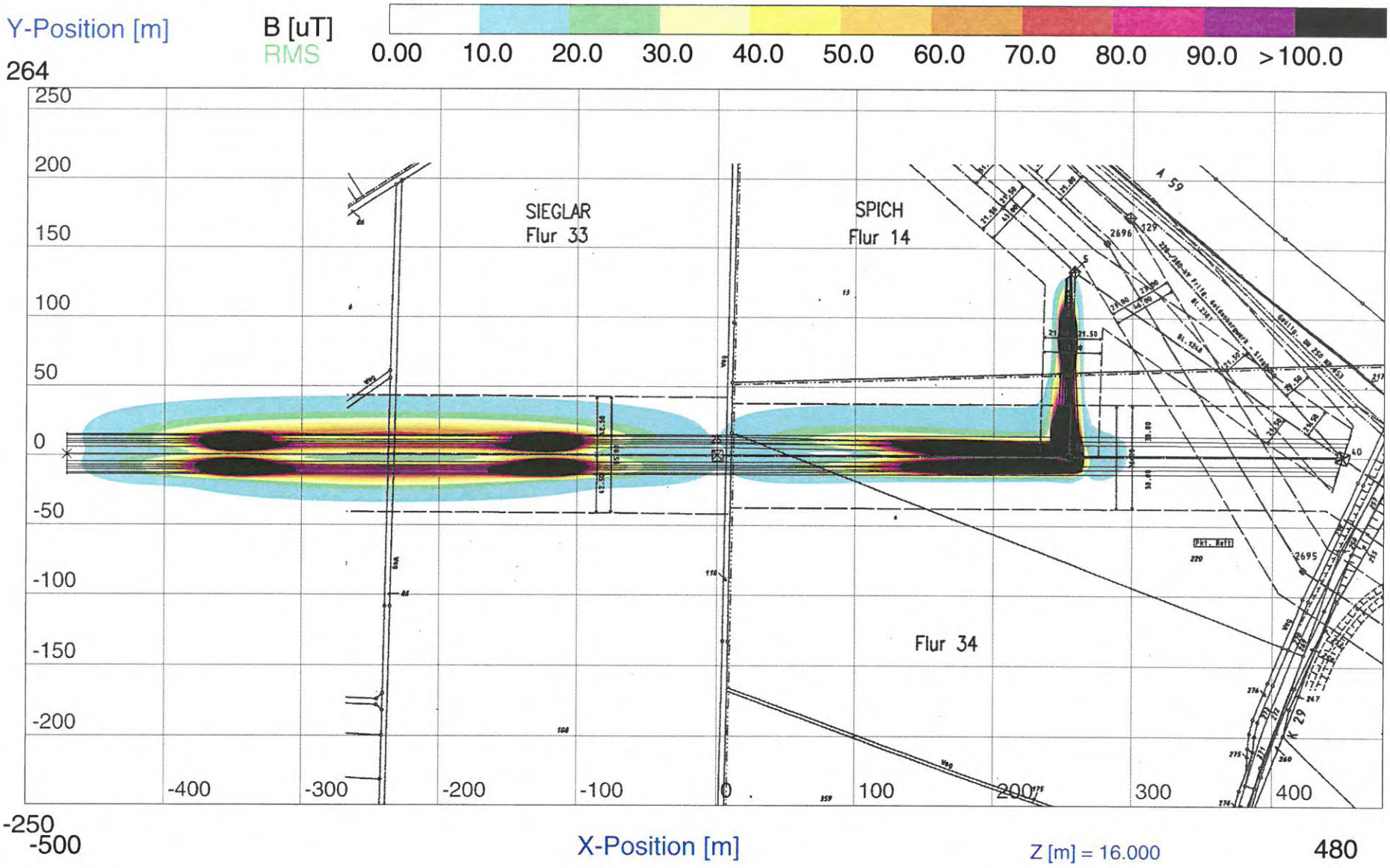
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden

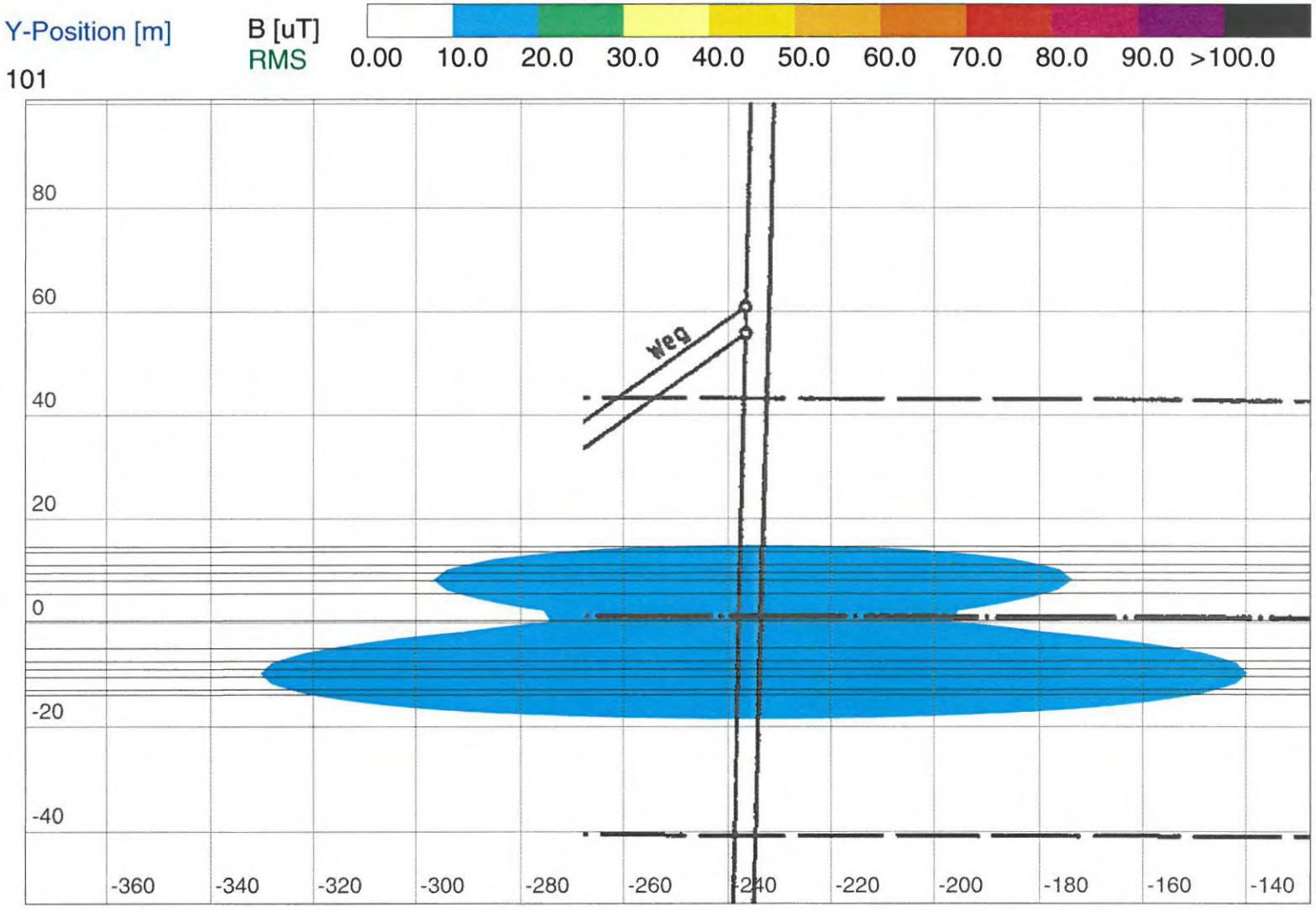


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden

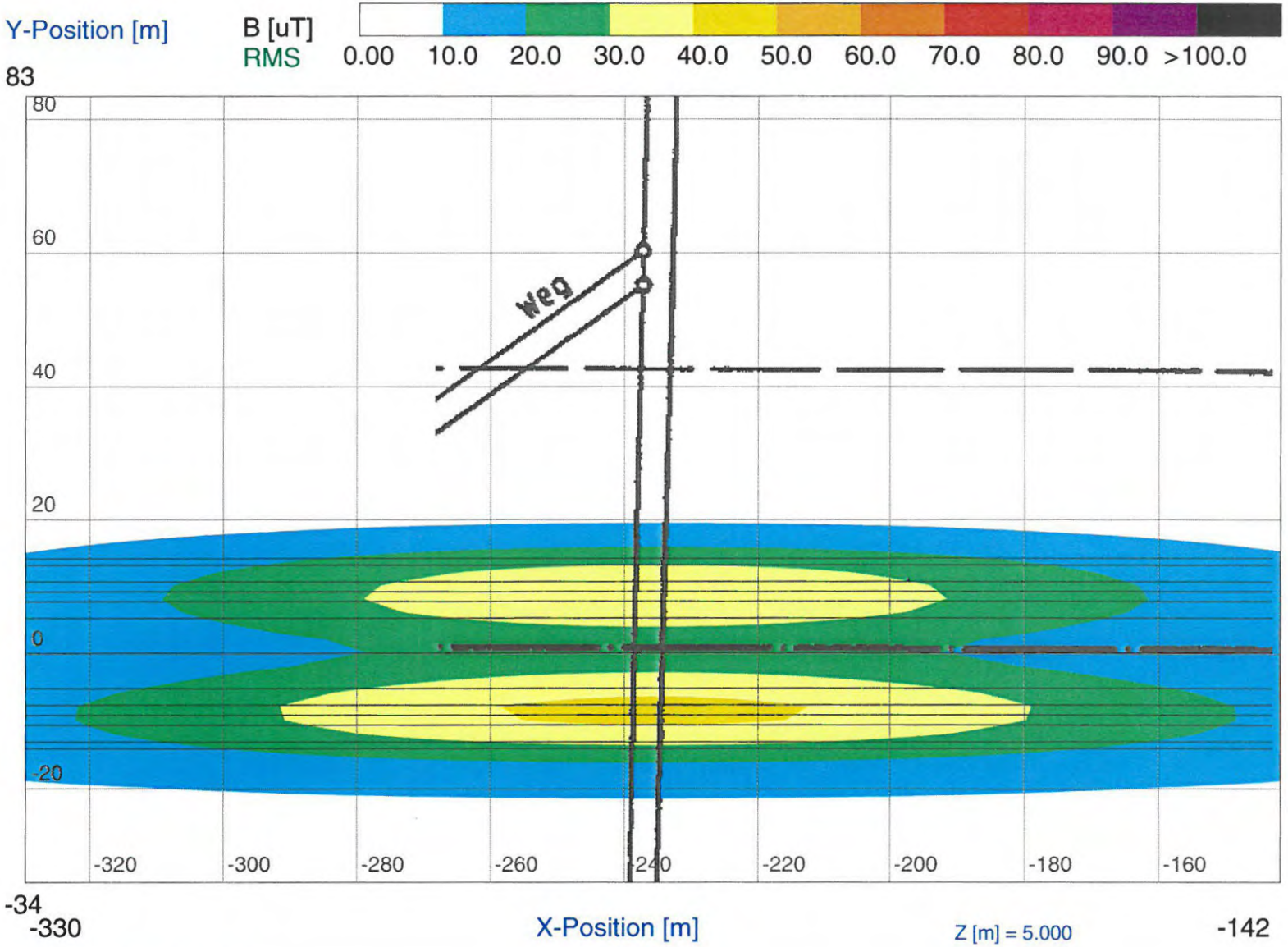


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden



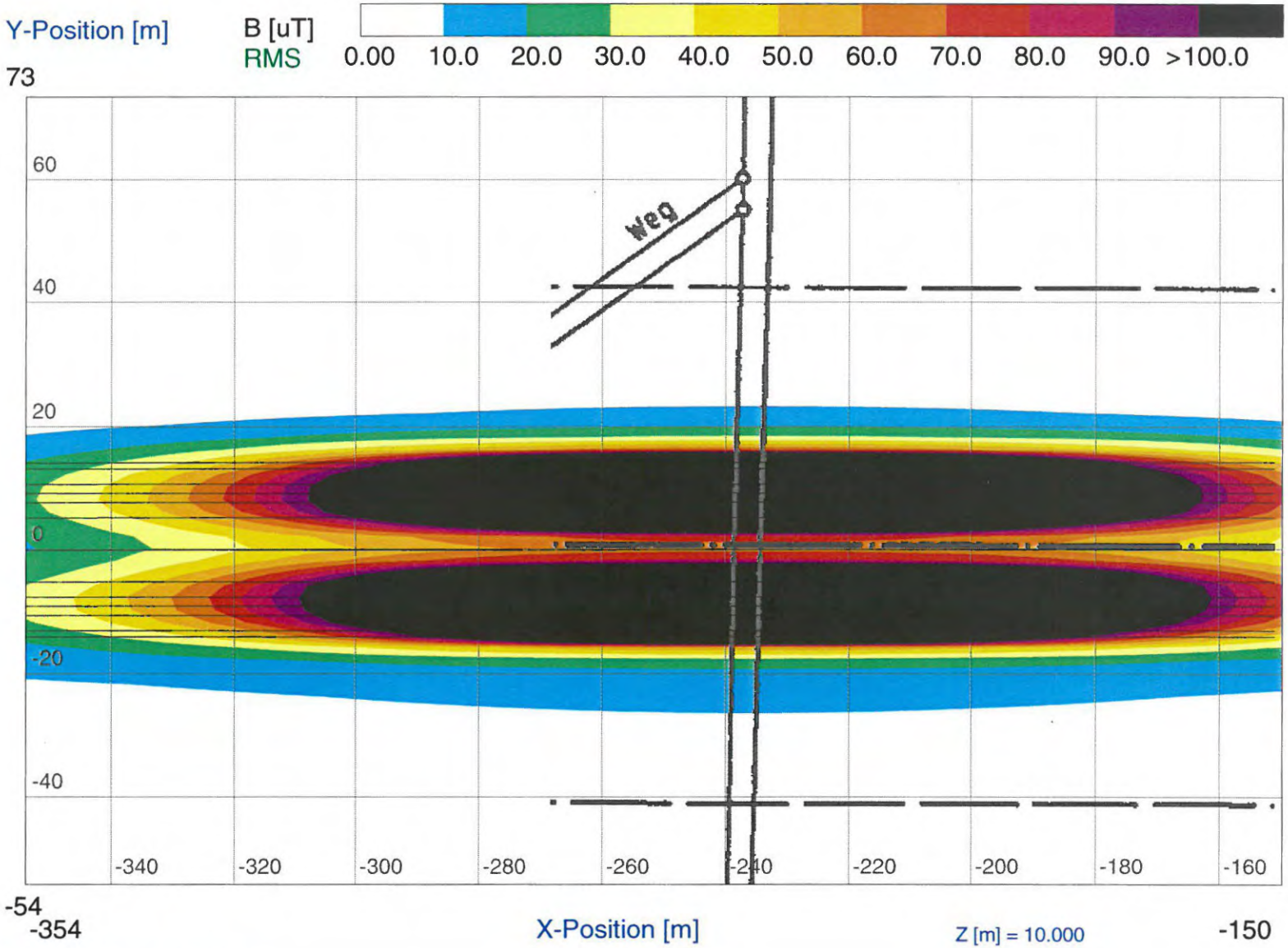
F_1M.GEO 12.12.99 01:13:09

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden



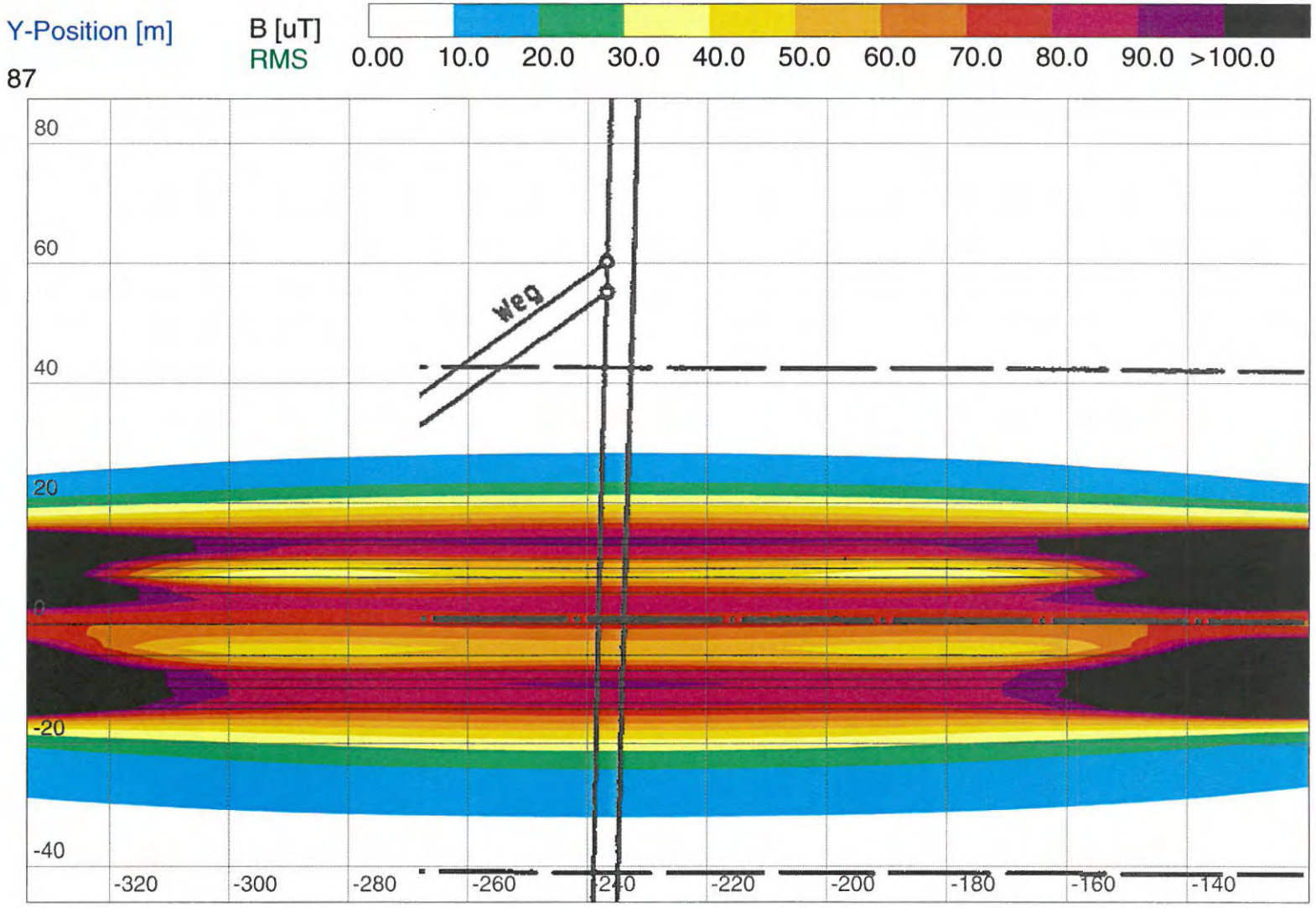
F_5M.GEO 12.12.99 01:12:12

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden



F_10M.GEO 12.12.99 01:07:57

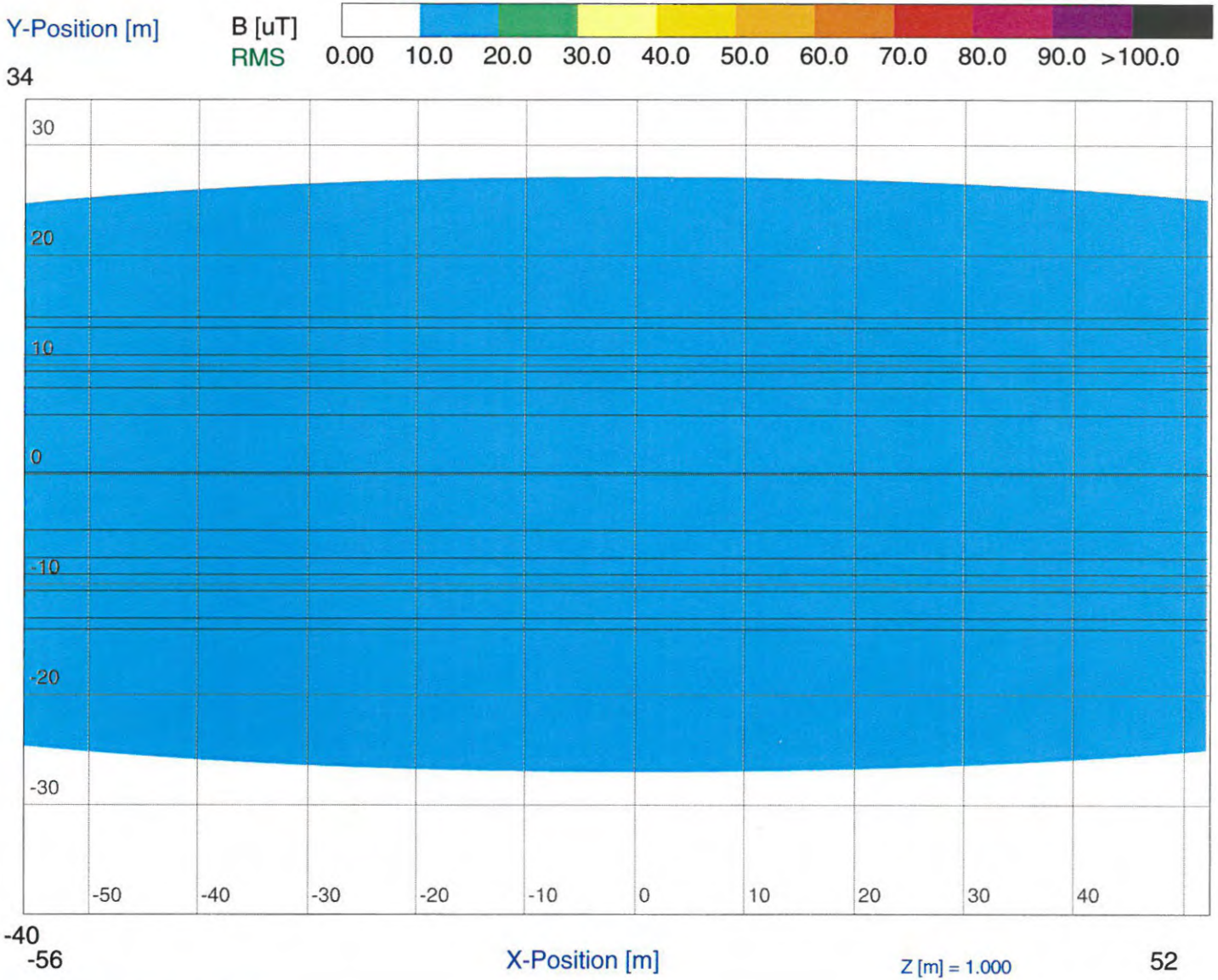
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden



F_16M.GEO 12.12.99 01:10:37

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

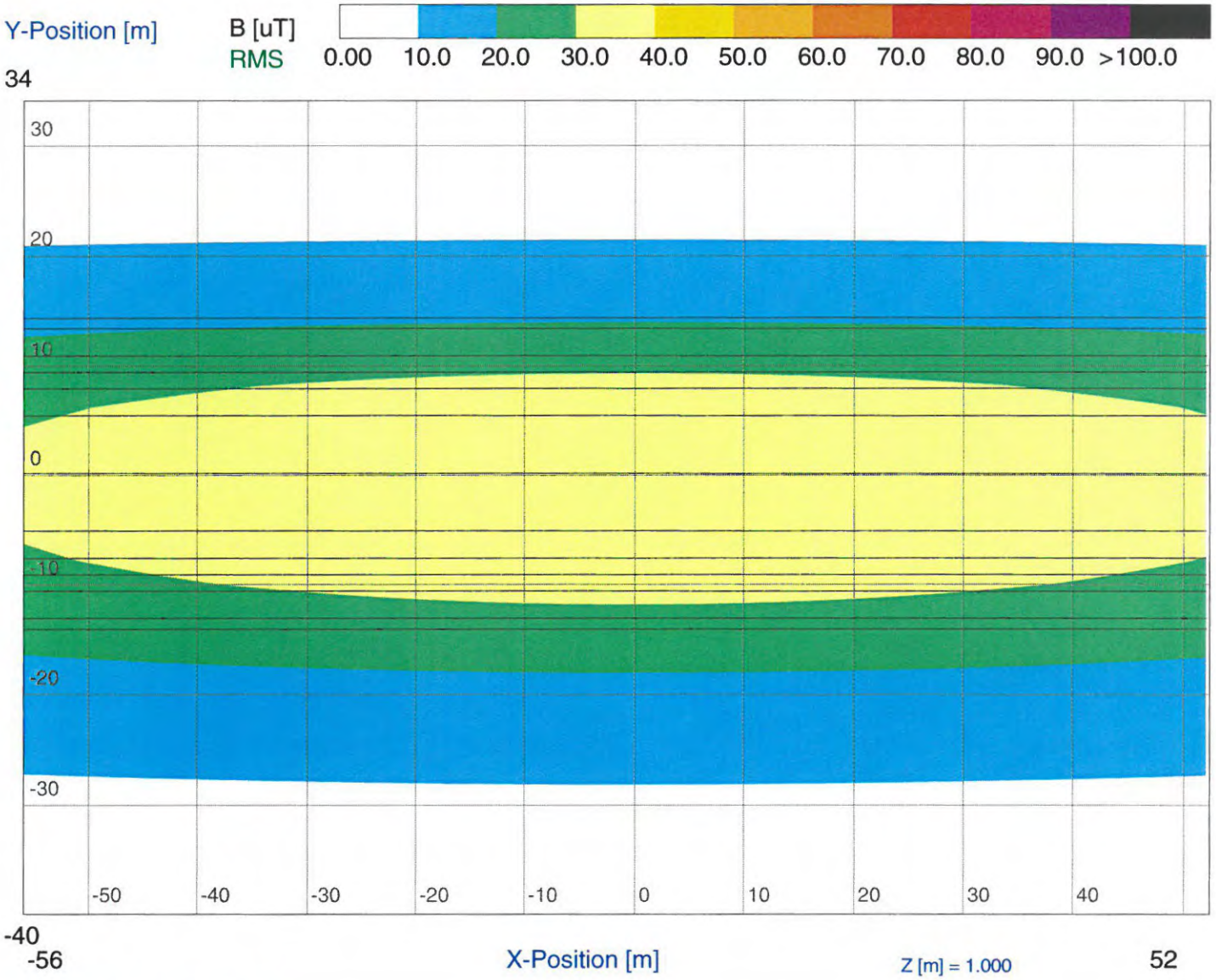
best-case Phasenbelegung der Syteme unter dem Mastfeld mit größter Flußdichte



BES_B1M.GEO 12.12.99 01:48:18

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

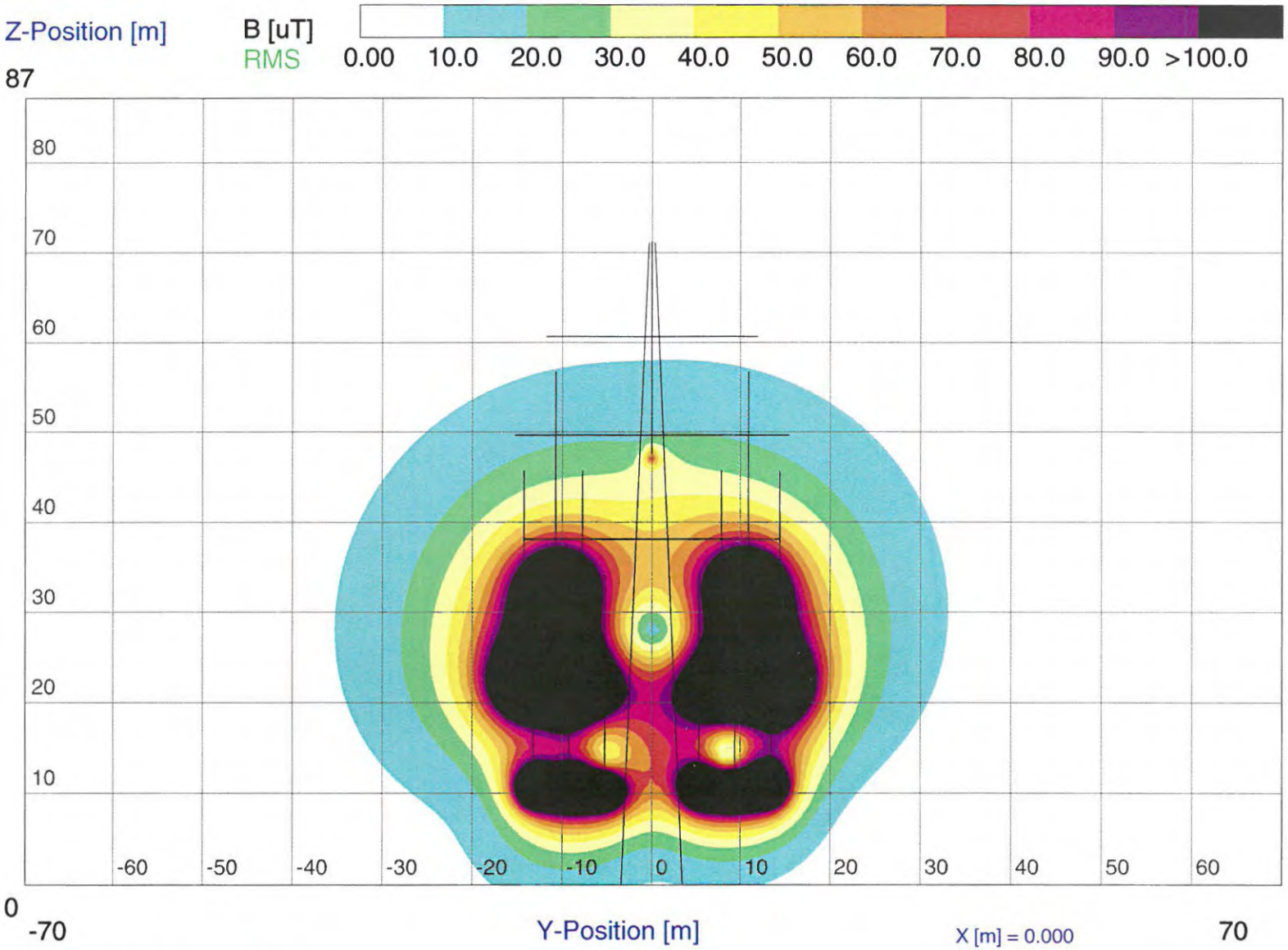
worst-case Phasenbelegung der Syteme unter dem Mastfeld mit größter Flußdichte



WOR_B1M.GEO 12.12.99 01:42:38

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung

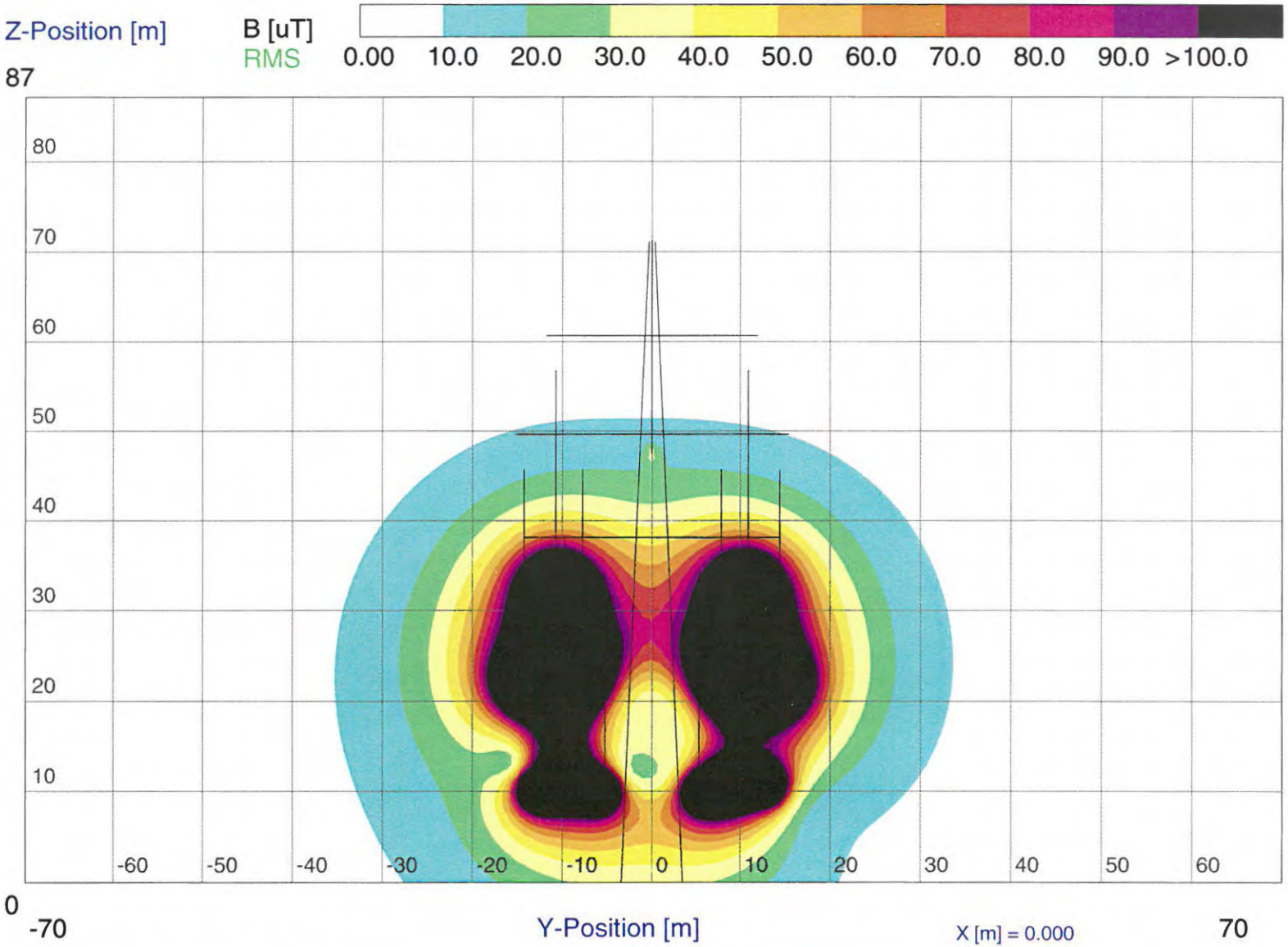
derzeitige Phasenbelegung der Syteme; in Mitte des Mastfeldes mit größter Flußdichte



ACT_SB1M.GEO 12.12.1999 02:01:34

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung

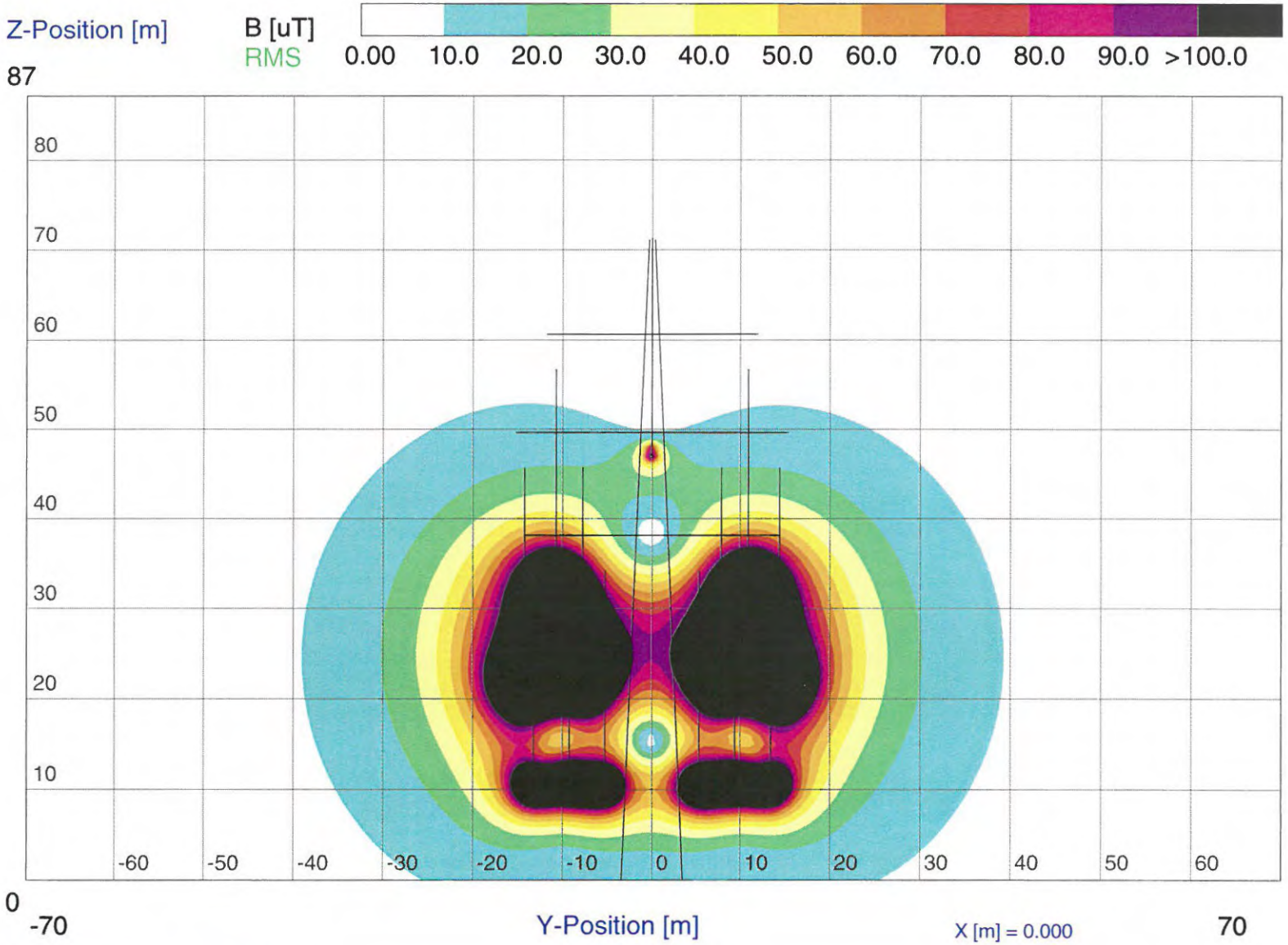
worst-case Phasenbelegung der Syteme; in Mitte des Mastfeldes mit größter Flußdichte



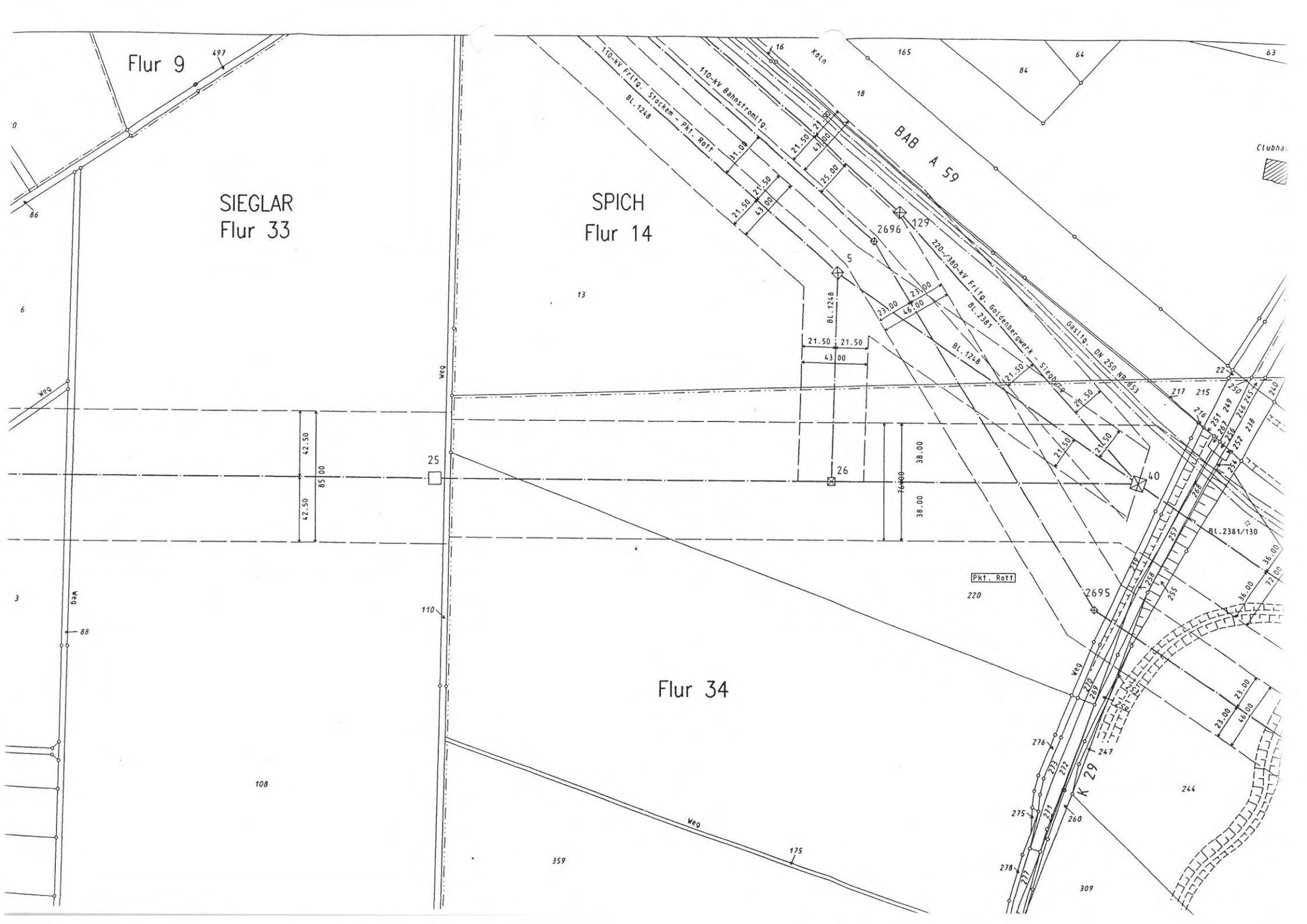
WOR_SB1M.GEO 12.12.1999 01:56:42

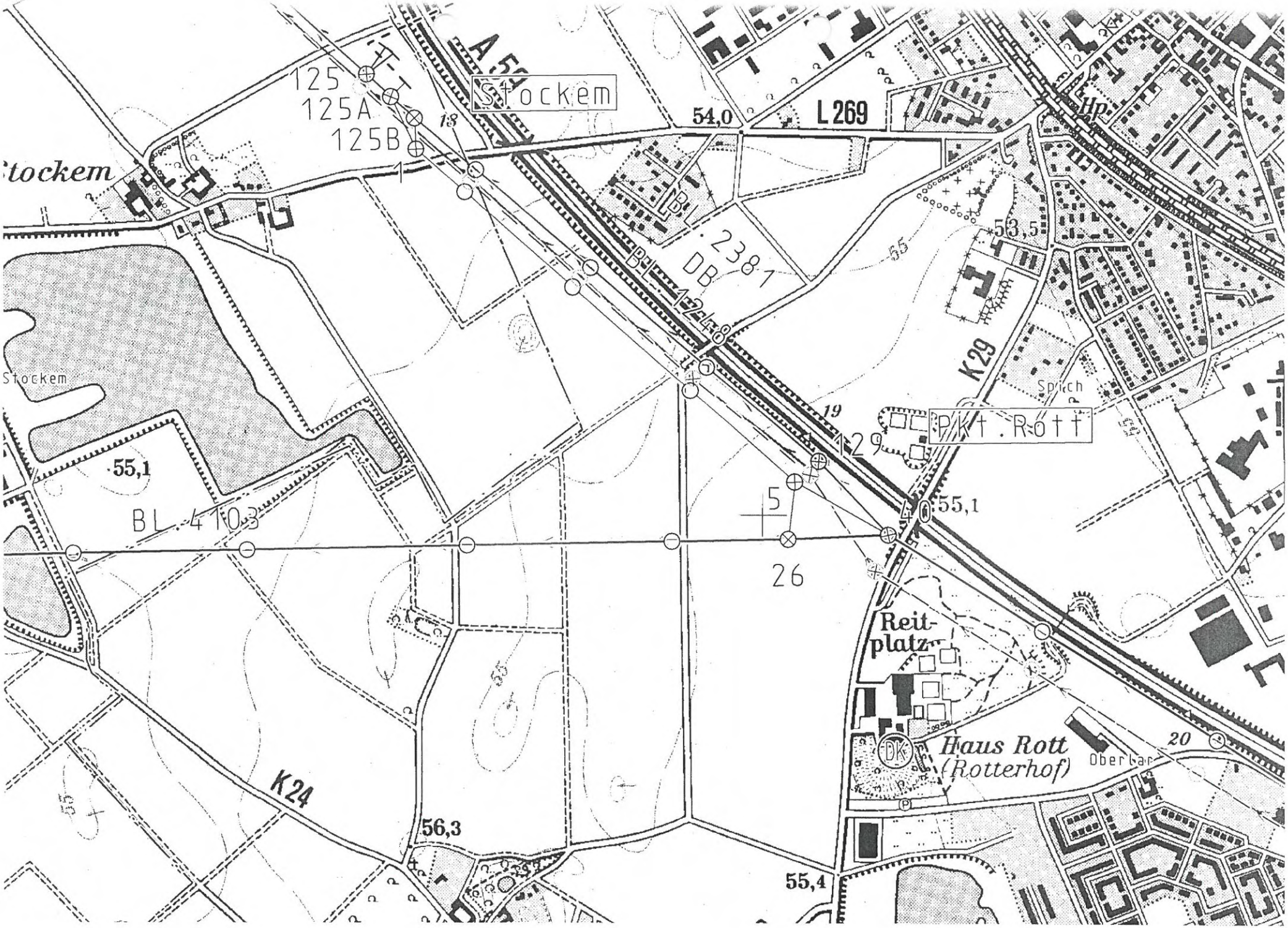
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung

best-case Phasenbelegung der Syteme; in Mitte des Mastfeldes mit größter Flußdichte



BES_SB1M.GEO 12.12.1999 01:58:57


Flur 9
SIEGLAR
Flur 33
SPICH
Flur 14
Flur 34
BAB A 59
110-kV Frltg. Stockem - Pkt. Rott
110-kV Bahnstromltg.
220-/380-kV Frltg. Goldenbergwerk - Siegburg
Gasltg. DN 250 NP 65
Bl. 1248
Bl. 2381
Bl. 2381/130
Pkt. Rott
K 29
Weg
Köln
Clubhaus
2695
2696
25
26
40
5
129
85.00
42.50
38.00
76.00
21.50
43.00
23.00
46.00
36.00
72.00
75.00


125
125A
125B
Stockem
54,0
L 269
Hp
Stockem
BL 2381
DB
53,5
K29
Spitch
P/Kt. Rott
55,1
BL 4103
26
Reit-
platz
Haus Rott
(Rotterhof)
DK
Oberbar
20
K24
56,3
55,4

Bl. 4103

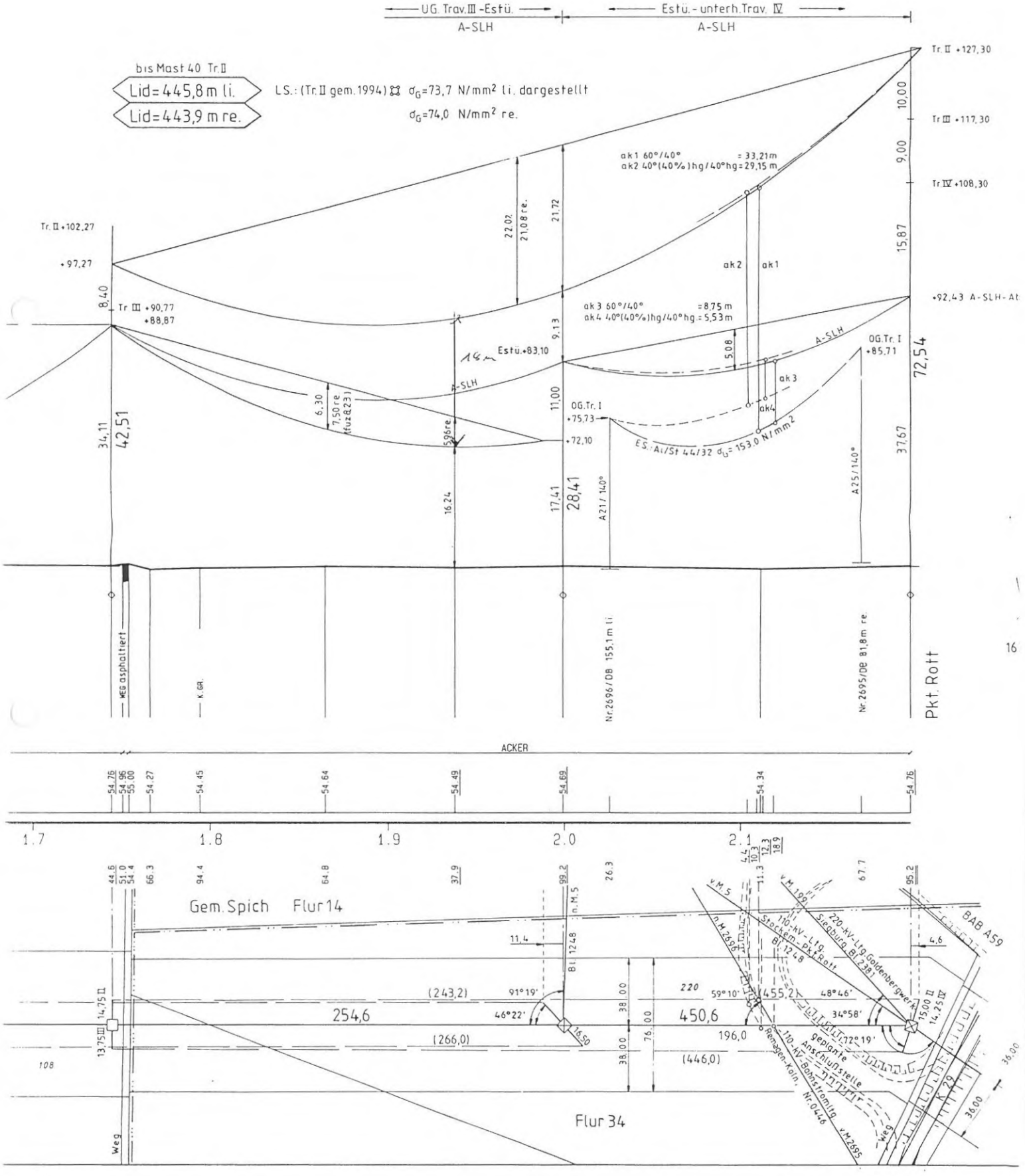
25
T2M3+12,5
AD6

26
WA4+0,0
A46

40
WA2M13+30,0
ABD6

27-39 = Fehlnummern

(M13=M2 A-SLH-Absp. UG.Tr. IV
M3 A-SLH-Absp. UG.Tr. III
M11 Bühne für Kabelschrank



Bl. 4103

24

T2M3+12,5

AD 6

25

T2M3+12,5

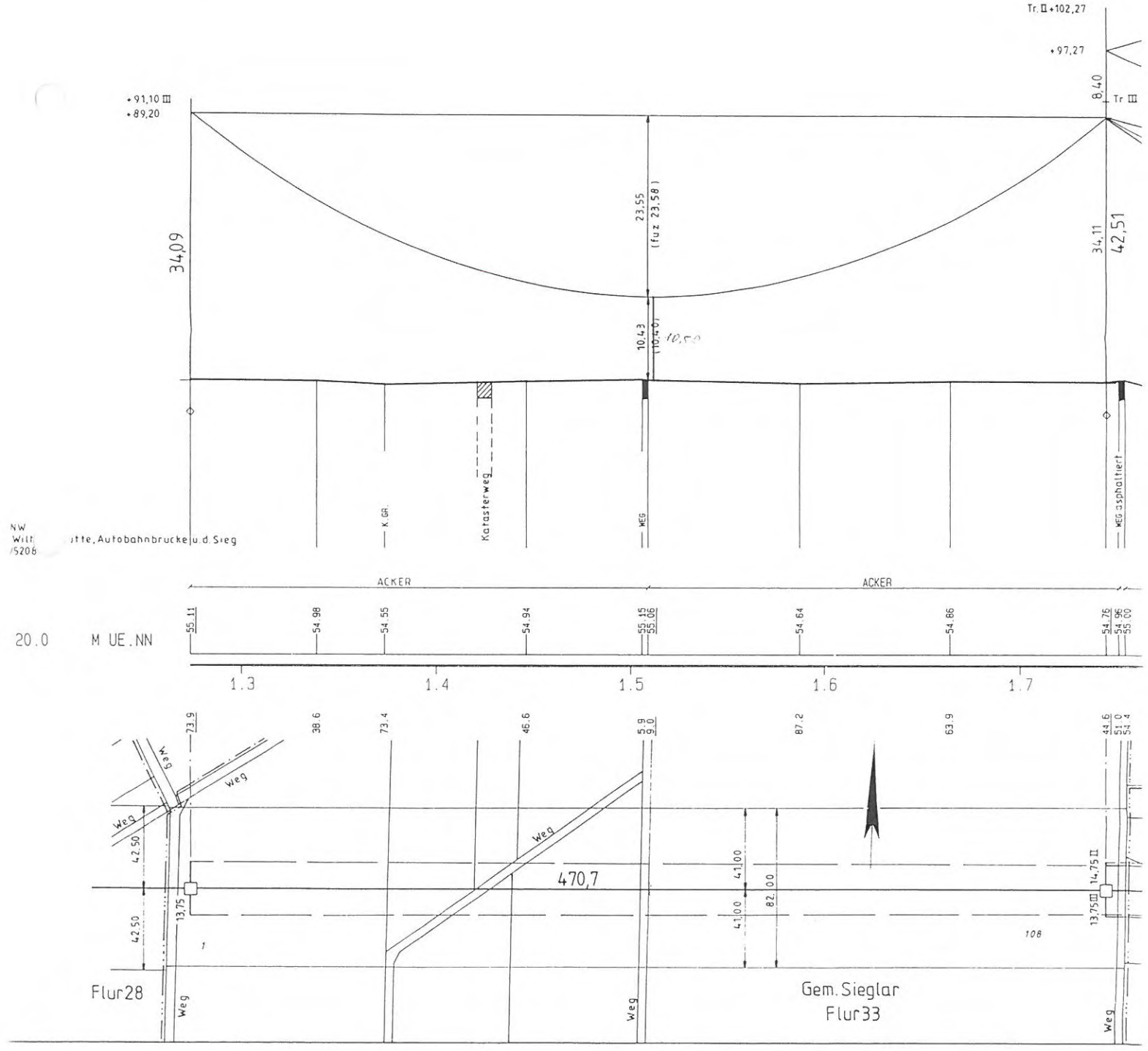
AD 6

(M3=A-SLH-V- Aufhg.UG.Tr III)

bis Mast 26

Lid = 424,0 m li. > dargestellt

Lid = 424,0 m re.



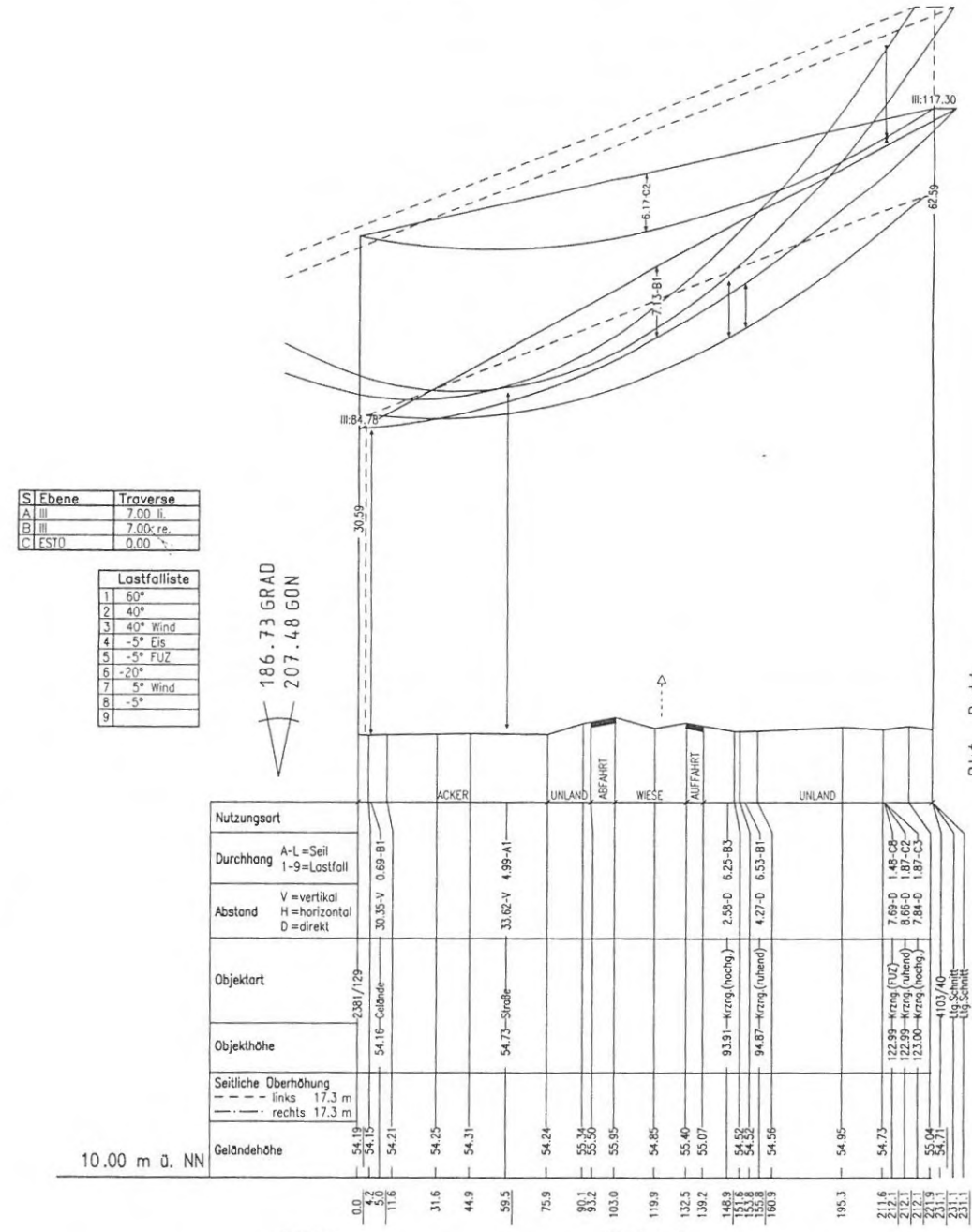
NW
Wiltt ...tte, Autobahnbrücke u.d. Sieg
/5206

20.0 M ü.NN

Bl. 2381/129
WA1 + 7.5
B22

4103/40
WA2M13 + 30.0
ABD6
(M13= M2 A-SLH-Abspg. UG Trav. IV
M3 A-SLH-Abspg. UG Trav. III und
M11 Bühne für Kabelschrank)

57.0248
Mast Nr. 5



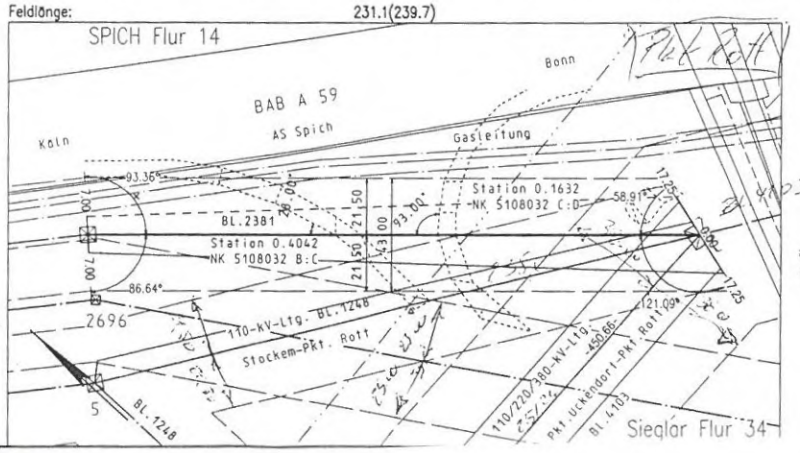
S	Ebene	Traverse
A	III	7.00 li.
B	III	7.00 re.
C	ESTO	0.00

	Lastfalliste
1	60°
2	40°
3	40° Wind
4	-5° Eis
5	-5° FUZ
6	-20°
7	5° Wind
8	-5°
9	

S	Ebene	Traver
A	III	17.25
B	III	17.25
C	III UG	0.00

Höhenanschluß:
Herkunft :
Lage :
Art, Nr. :
Höhe ü. NN. :
Letzte Festl. :

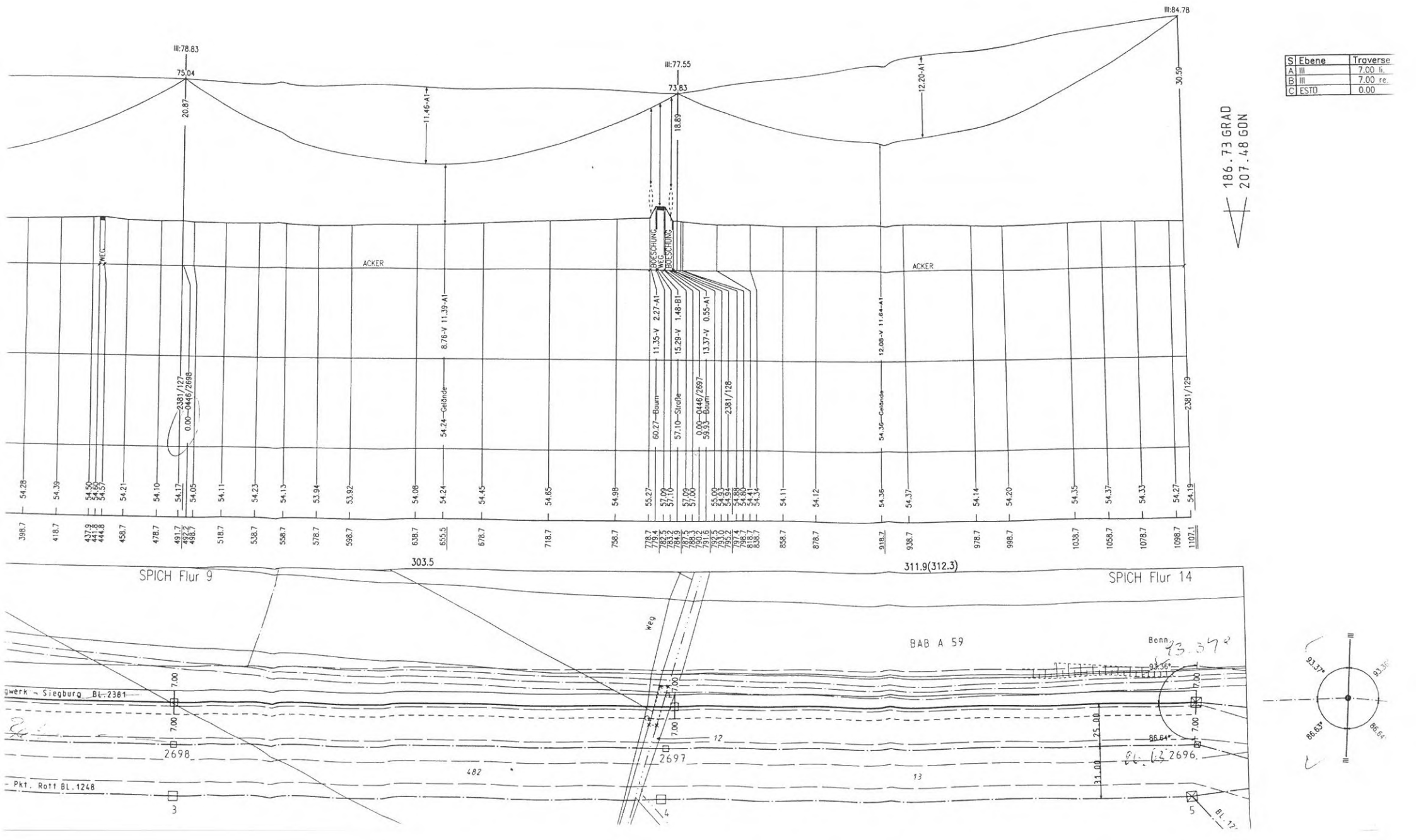
Feldlänge: 231.1(239.7)



2381/127
T2 + 4.0
B15

2381/128
T1 + 2.0
B15

2381/129
WA1 + 7.5
B22

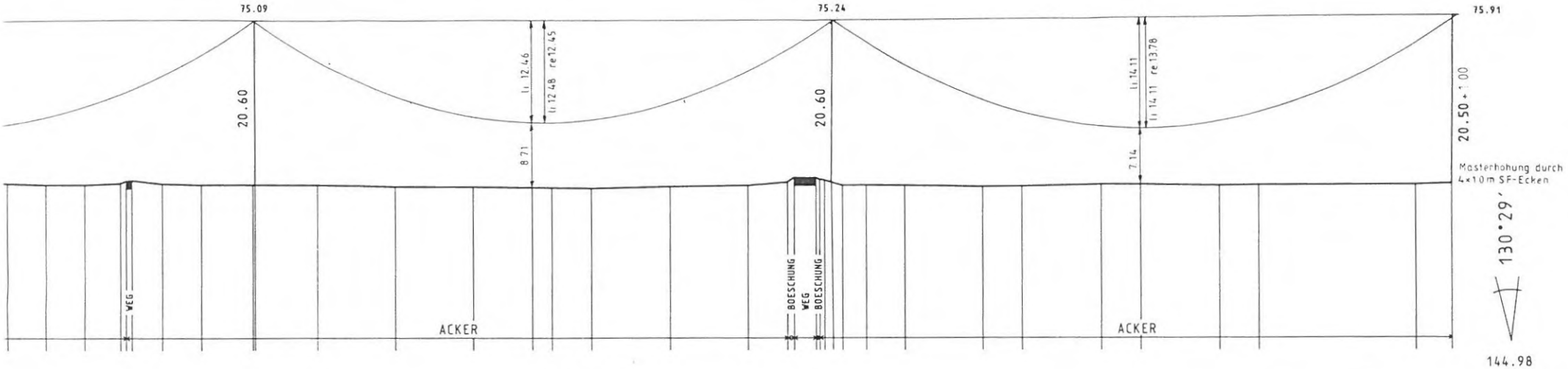


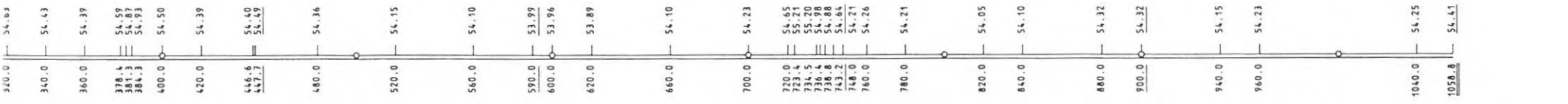
Bl. 1248

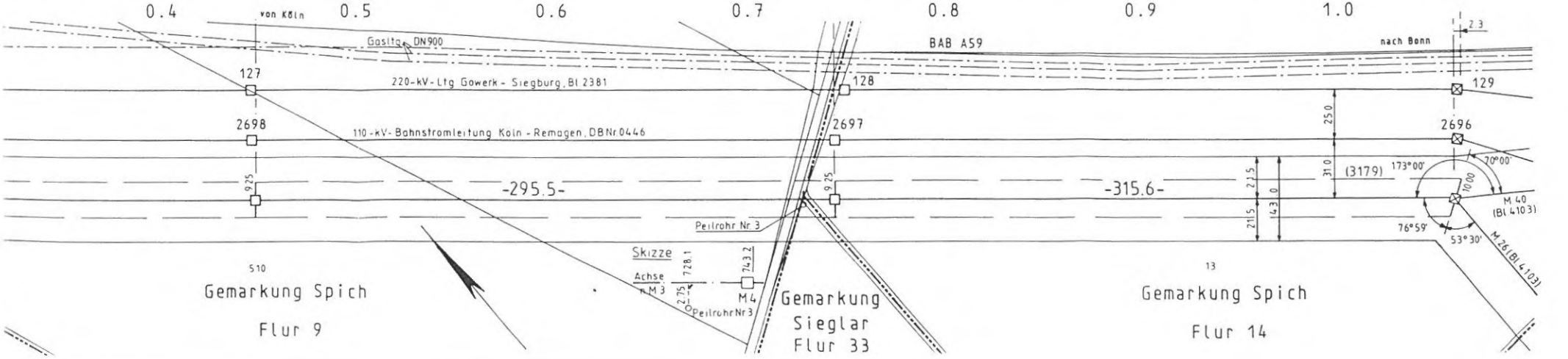
3
T1+2.5

4
T1+2.5

5
WE2H1+ 2.5
(H1=Trav I - III 250 kp HZ 300 m SA)







Bl. 1248

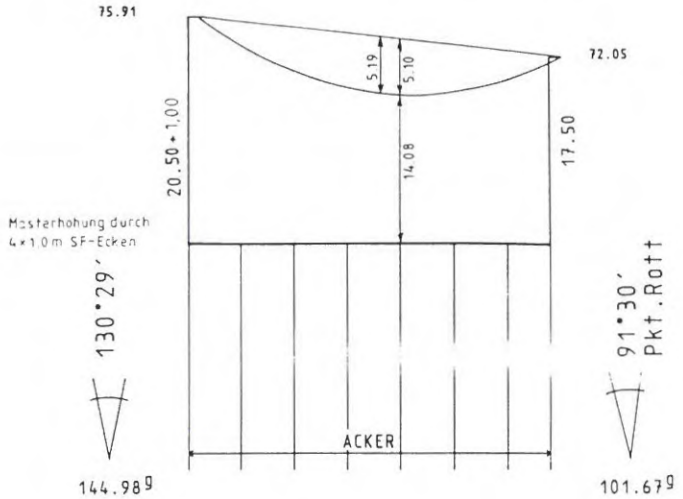
5
WE2H1+2.5
AA40
(H1=Trav I-III 250 kp HZ 300 m SA)

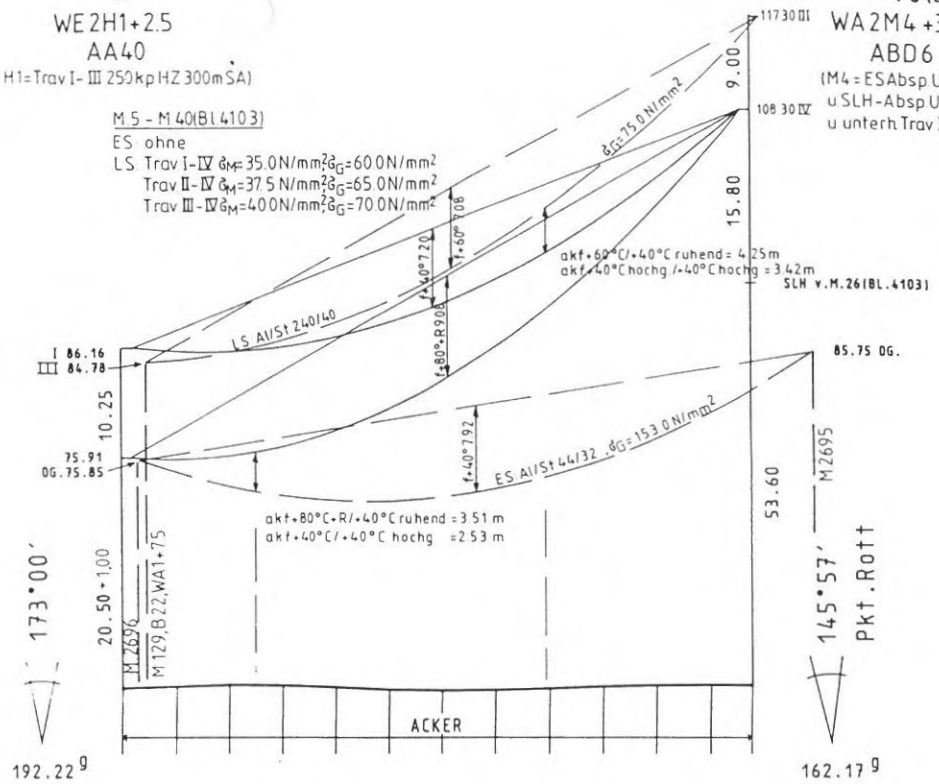
26(Bl.4103)
WA4+0.0
A46

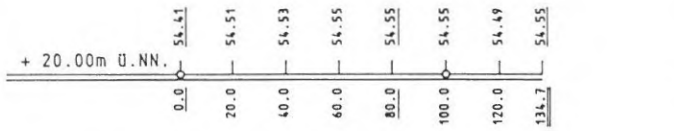
5
WE 2H1+2.5
AA40
(H1=Trav I-III 250 kp HZ 300 m SA)

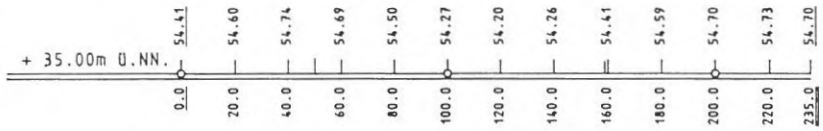
40(Bl.4103)
WA 2M4 +30.0
ABD6
(M4 = ES Absp. UG Trav III M
u. SLH-Absp. UG Trav IV M.
u. unterh. Trav IV Mastscha

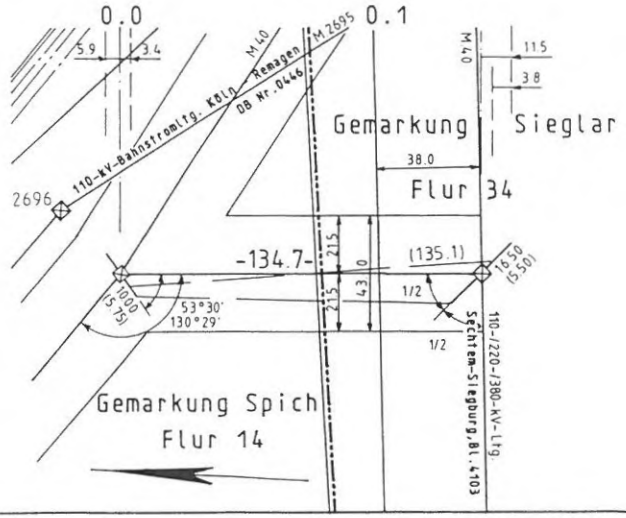
ES ⟵ Estu ⟶

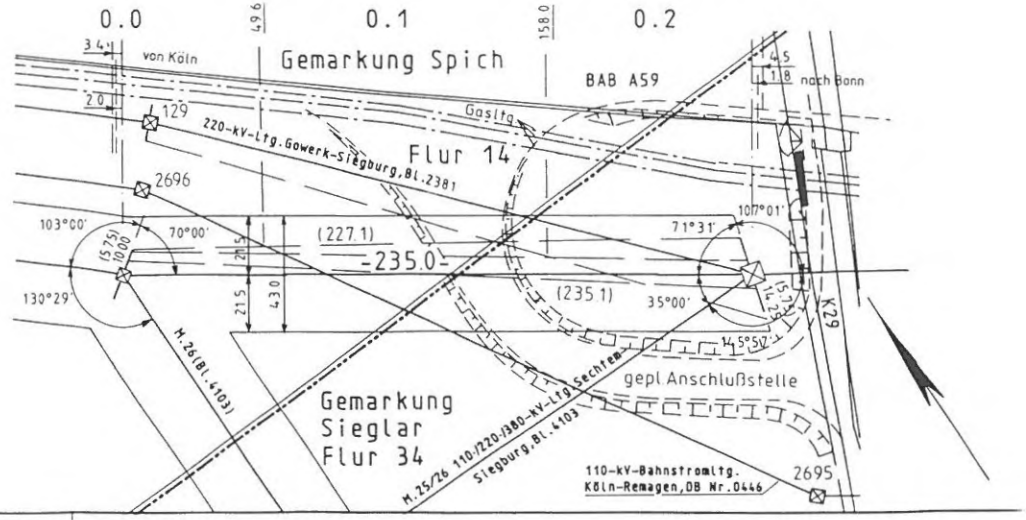












AD 6

Bl. 4103

Mast 23 – Mast 25

Beseilung:

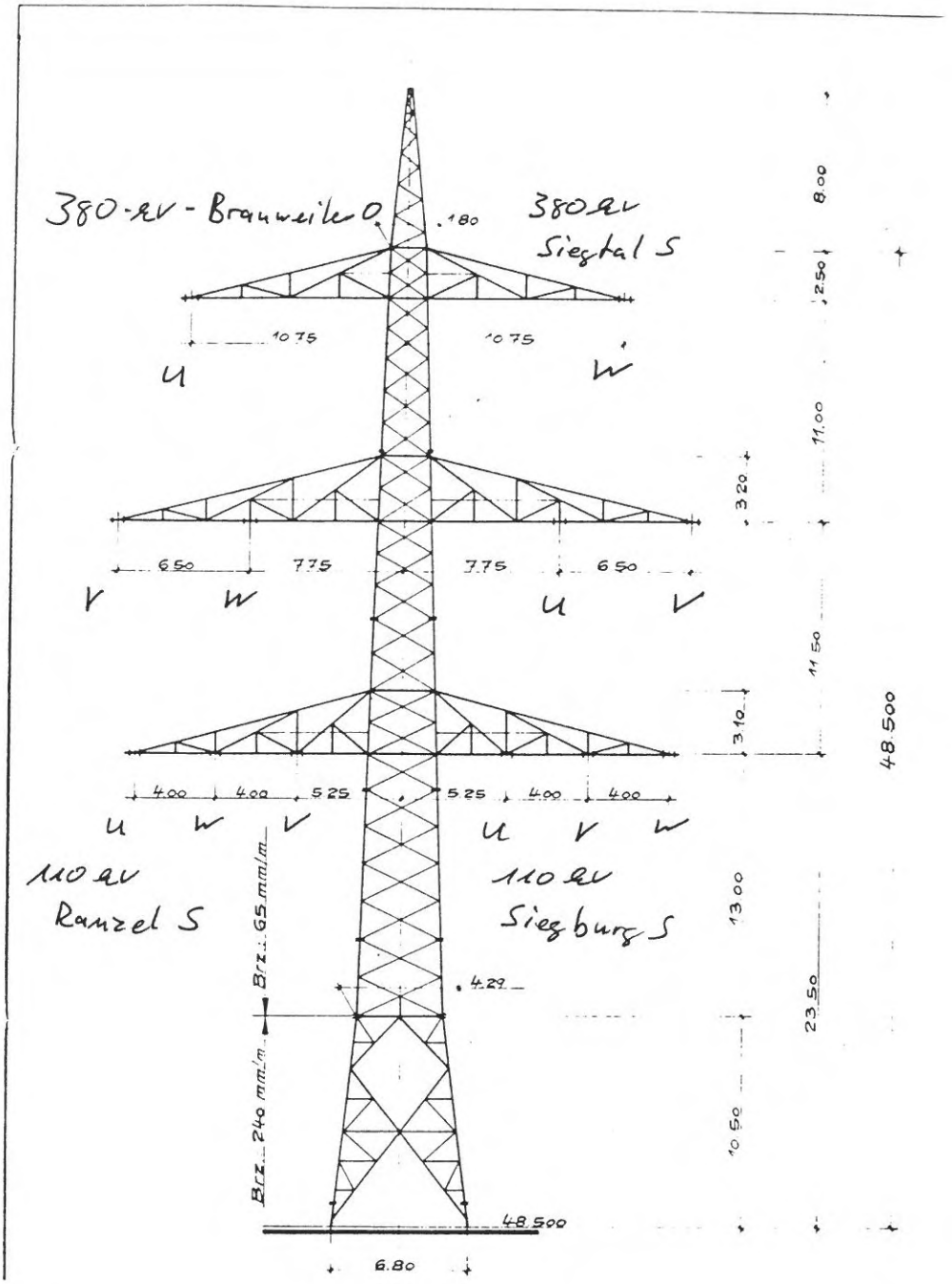
380 kV: 4x265/35

110 kV: 1x265/35

Ströme:

380 kV: 2,72 kA

110 kV: 1,36 kA



A 46

Bl. 4103

Mast 26

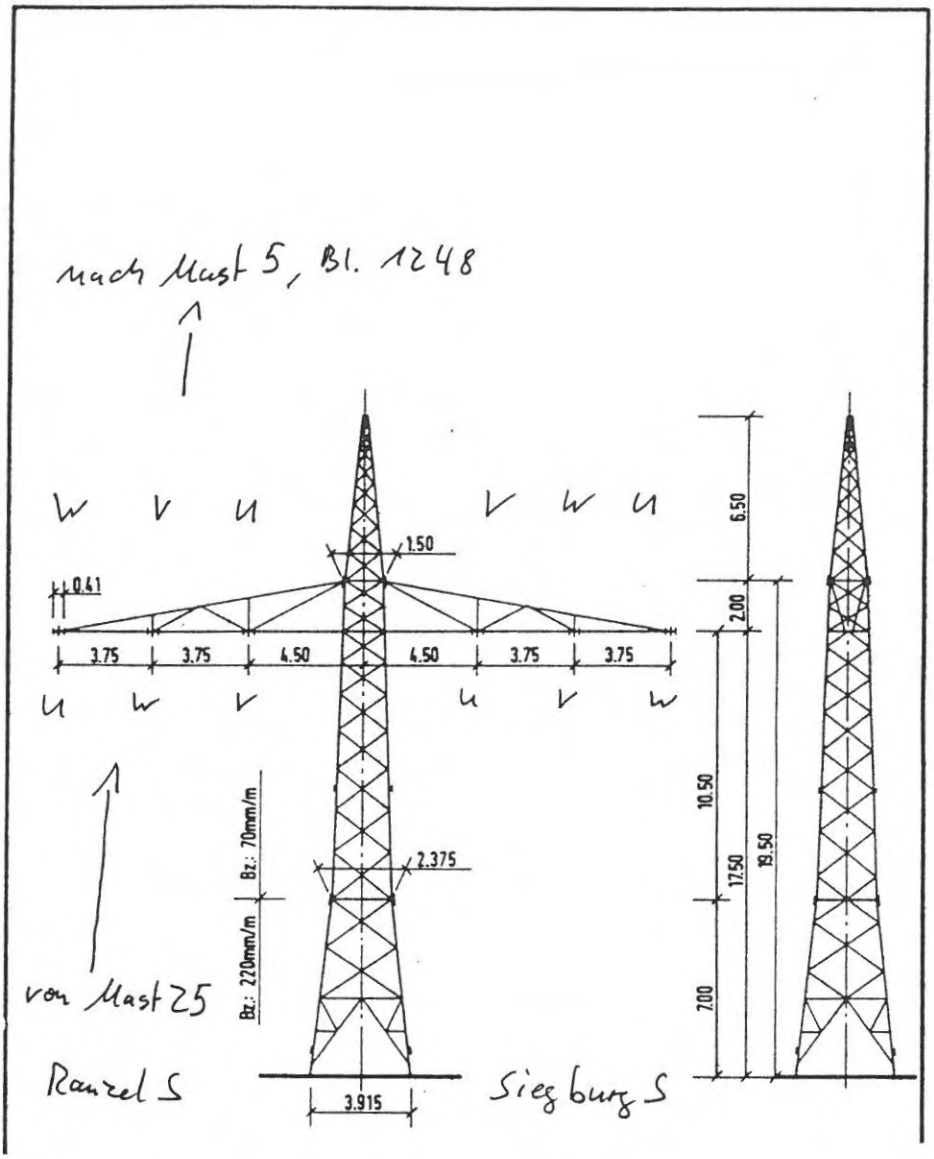
Verdrillung !

Beseilung

110 kV: 1x 265/35

Ströme

110 kV: 1,36 kA



ABD 6

Bl. 4103

Mast 40

Beseilung:

380 kV: 4x 265/35

220 kV:

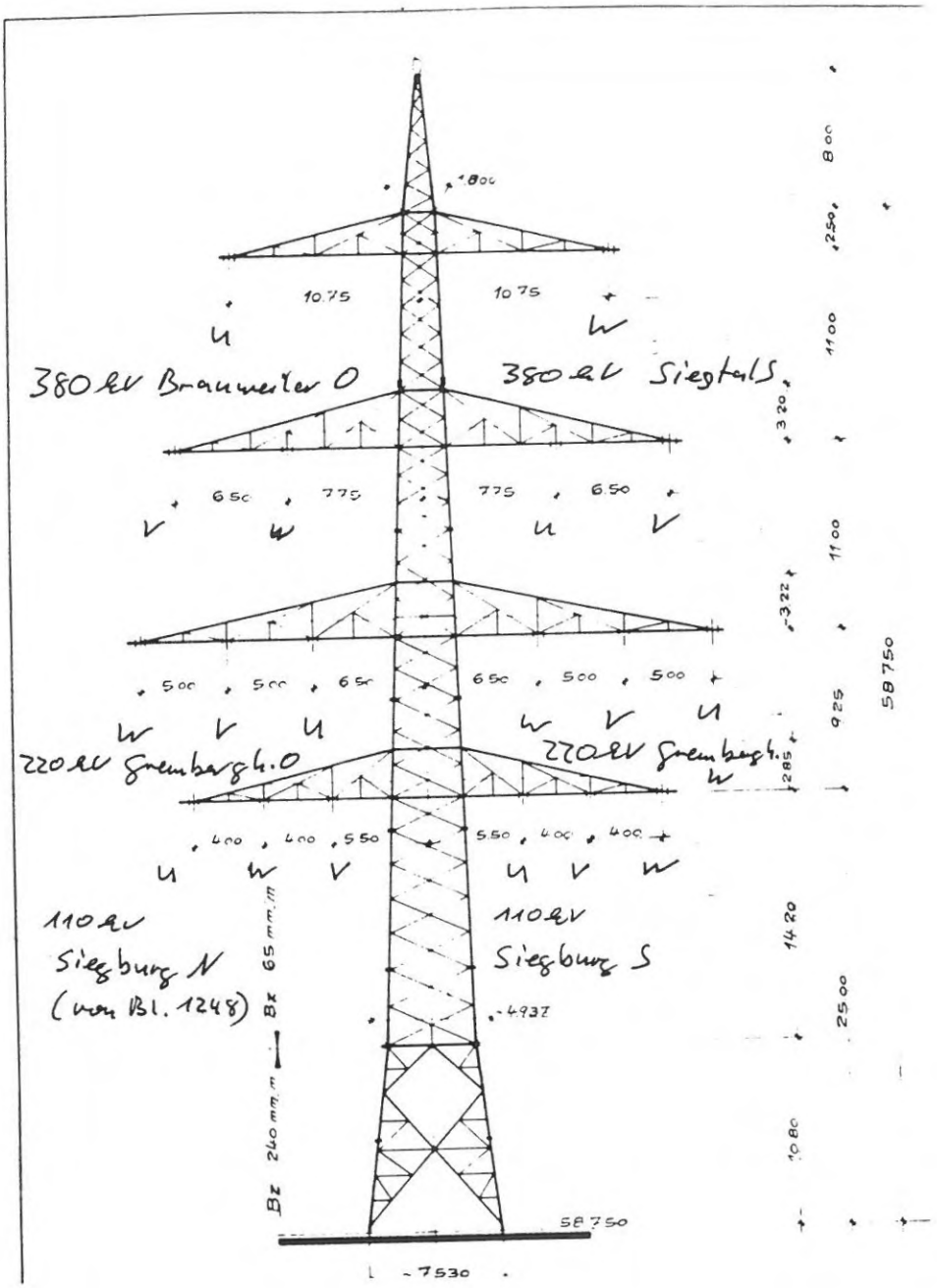
110 kV: 1x 265/35

Gewicht:

380 kV: 2,72 kt

220 kV:

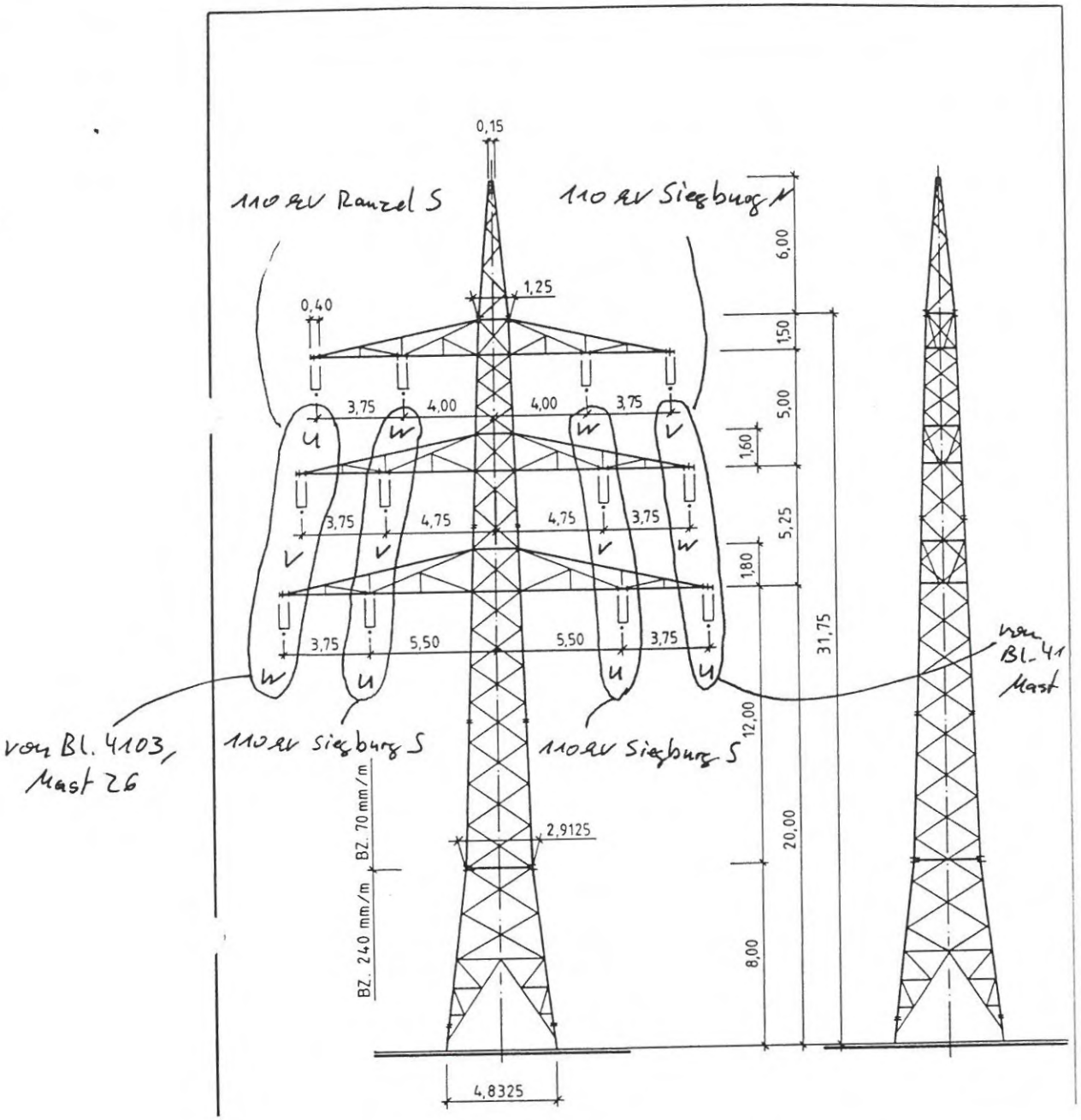
110 kV: 1,36 kt



A 1 40

Bl. 1248

Mast 5



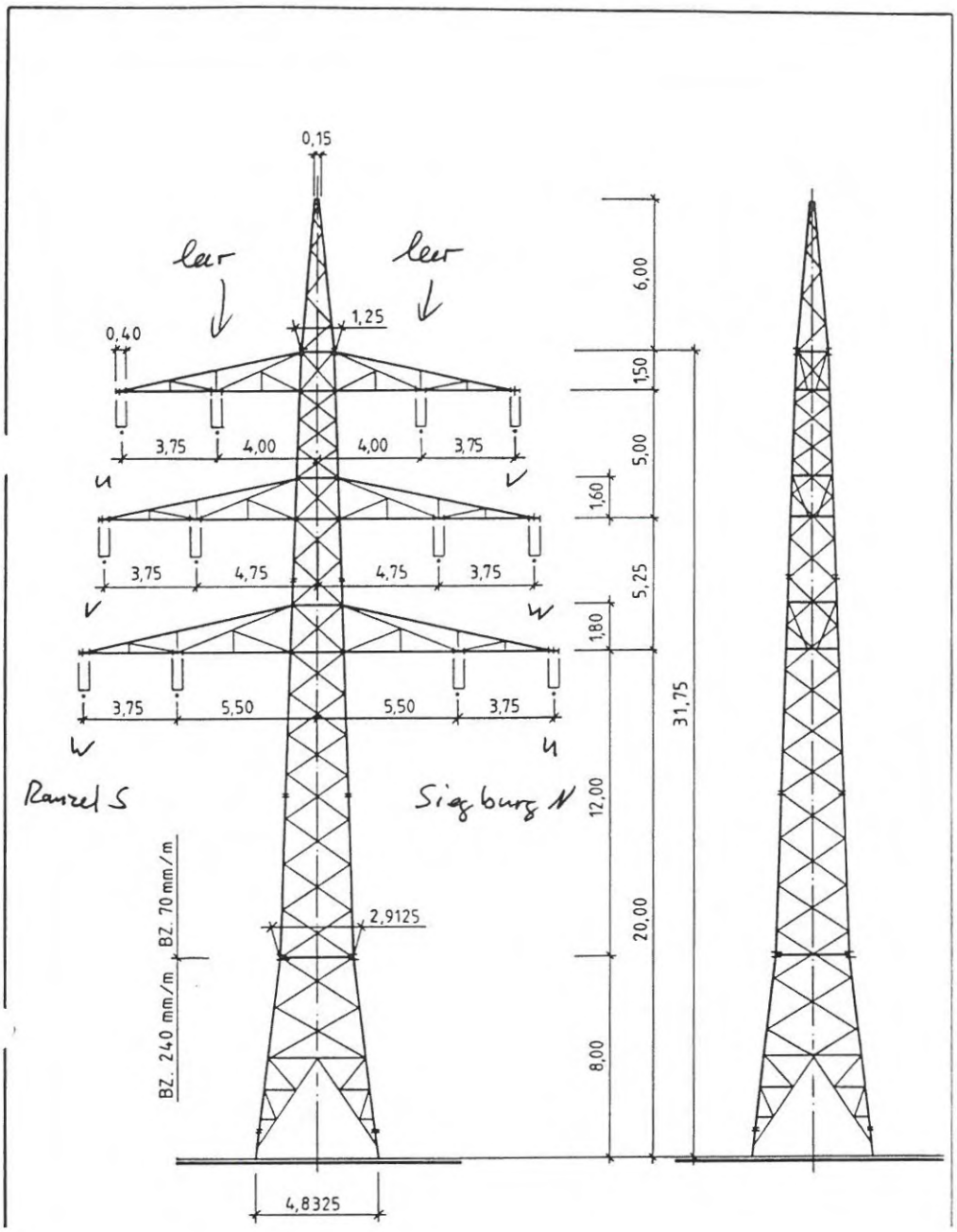
Der Stromkreis Sieghurg S kommt von Bl. 4103 Mast 26 und geht zu Bl. 4103 Mast 40.

Nur die Stromkreise Ranzel S und Sieghurg N verbleiben auf der Bl. 1248

A 1 40

Bl. 1248

Mast 5 -> Mast 3



B 22

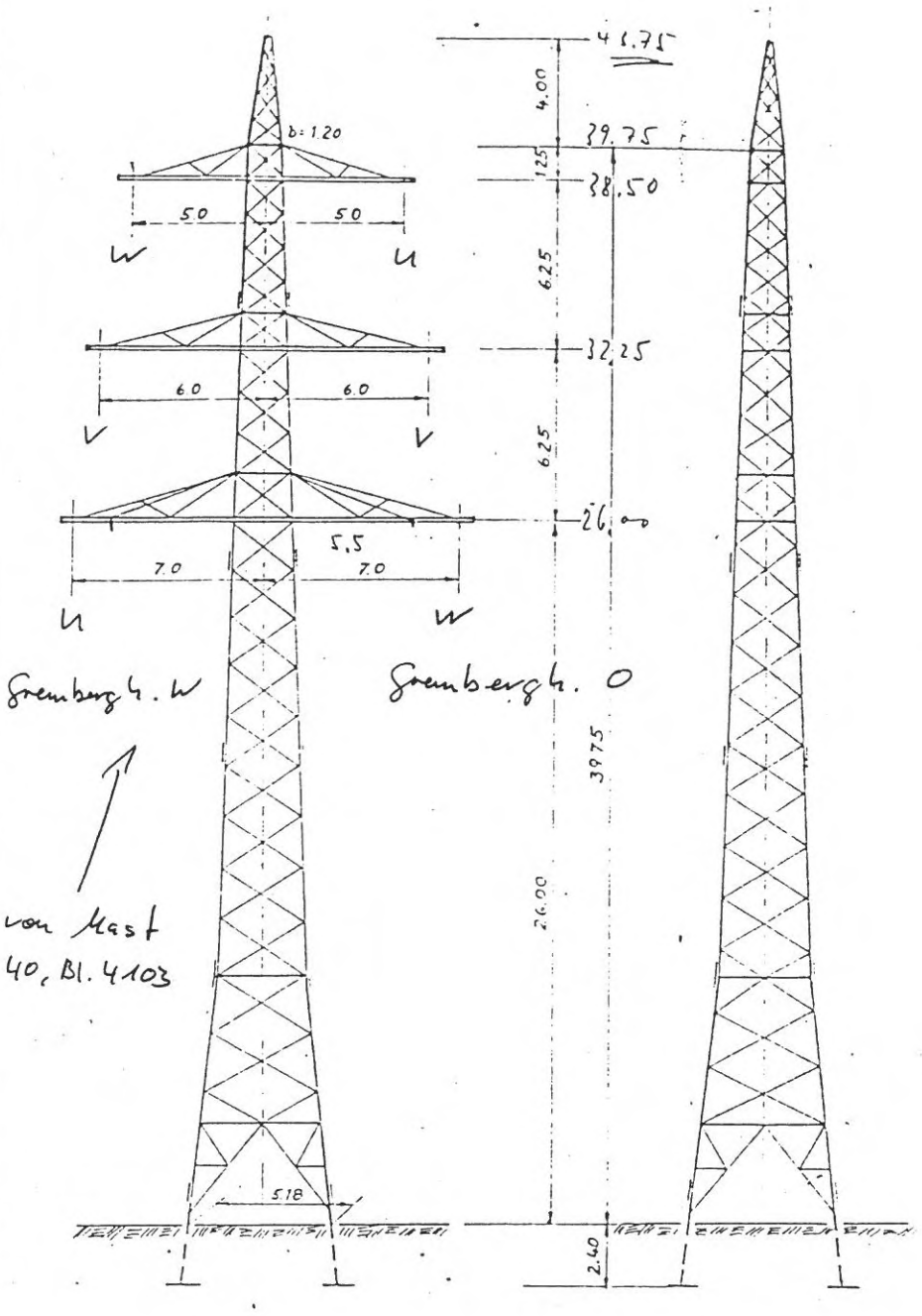
Bl. 2381

Mast 129

Beseilung:

~~Ohm~~ 220 kV: 2 x 240/40

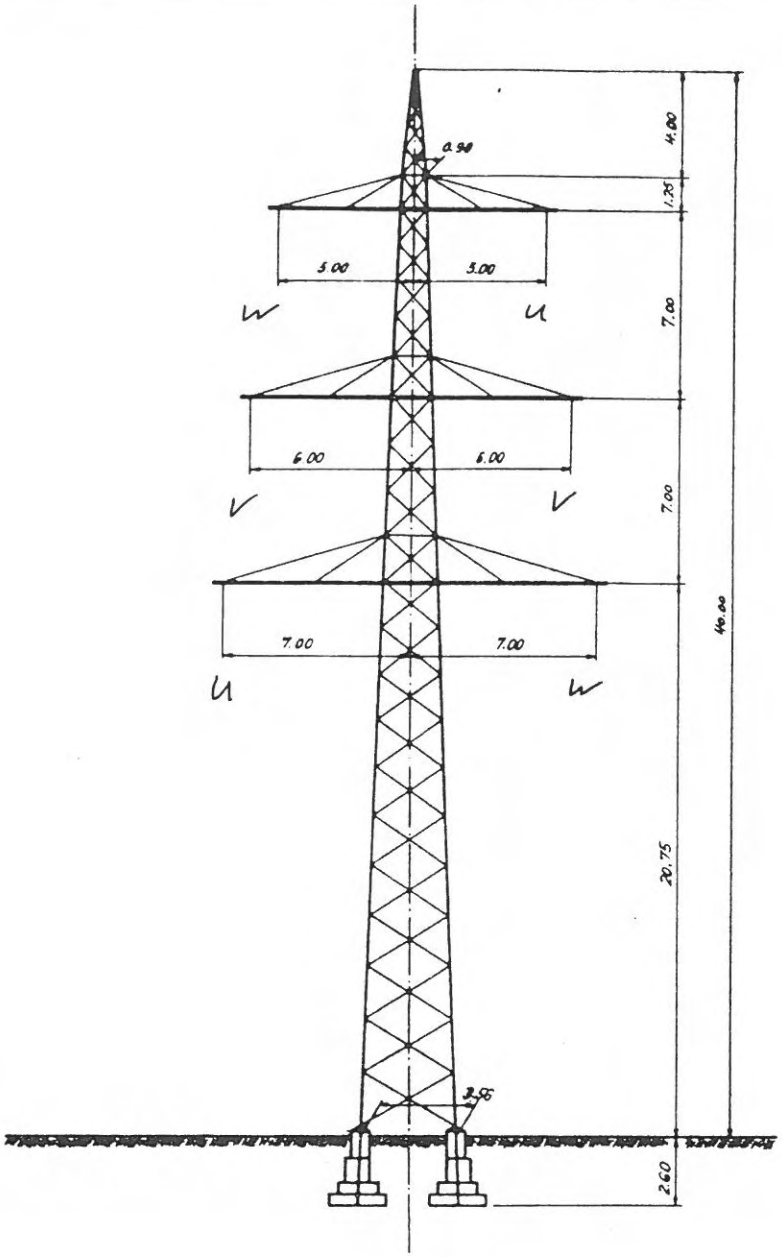
Ströme: 1,29 kA



B 15

Bl. 2381

Mast 128 -> 127



Elektrische und magnetische Feldstärken an der 110-/220-/380-kV-Freileitung Sechtem-Siegburg, Bl. 4103 der RWE auf dem Flurstück 33

Beeinflussung von Personen und technischen Geräten durch Energieversorgungsanlagen

Ergänzung zum EMV-Gutachten

Nr. A-00498 vom 10.12.1999

Im Auftrag der Stadt Troisdorf, Rathaus Kölner Str. 176, 53840 Troisdorf

Dr. Olaf Plotzke

von der IHK zu Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für "Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)"

Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie GmbH
FGEU
Yorckstr. 60, 10965 Berlin, Tel 786 97 99, Fax 786 63 89

Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Olaf Plotzke
von der Industrie- und Handelskammer zu Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Berlin - 7.1.2000

Seiten einschließlich Deckblatt: 12 Nr. A-00404

Berlin 2000, (C) Copyright FGEU mbH.

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung oder Reproduktion unter Verwendung elektronischer Systeme, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der FGEU mbH.

Inhaltsverzeichnis:

1. Worst-Case Berechnung 3

Anhang 4

1. Worst-Case Berechnung

Im Gutachten vom 10.12.1999 ist die 10 μT Isolinie in unterschiedlichen Höhen (1 m, 5 m, 10 m und 16 m) für den derzeitigen Betriebszustand, d.h. die derzeitige Phasenbelegung, dargestellt. Entsprechend der Vorgabe der Stadt Troisdorf, dienen diese Ergänzungen der Berücksichtigung des absoluten worst-case, der entsteht wenn sich die Feldverteilung zu einer Seite der Freileitungsachse verschiebt. Weiteres Ziel ist die Lieferung der Isolinien als DXF-Datei, damit die Abstandsplanung standortbezogen erfolgen kann.
Die ergänzenden Berechnungen der 10 μT Isolinie wurden für den Betriebszustand (Phasenbelegung) mit größter Ausbreitung des Magnetfeldes in Richtung Norden durchgeführt (siehe Anhang Seite 1 bis 4). Alle möglichen Permutationen der Phasenbelegung sind hierzu per Software simuliert worden.
Die zugehörigen Abstände, dieser asymmetrischen Feldverteilung, können nicht gleichzeitig in Nord- und Südrichtung auftreten. Jedoch sind die Abstände für den worst-case in beiden Richtungen zu berücksichtigen, weil durch eine zukünftige Änderung der Phasenbelegung jederzeit der eine oder der andere Fall eintreten kann.
Nachdem RWE Energie AG eine verminderte Übertragungsleistung der 110-kV-Freileitung von 1060 A bekanntgab, wurden die Berechnungen noch einmal durchgeführt (siehe Anhang Seite 5 bis 8). Die Abstände verringern sich wie folgt:

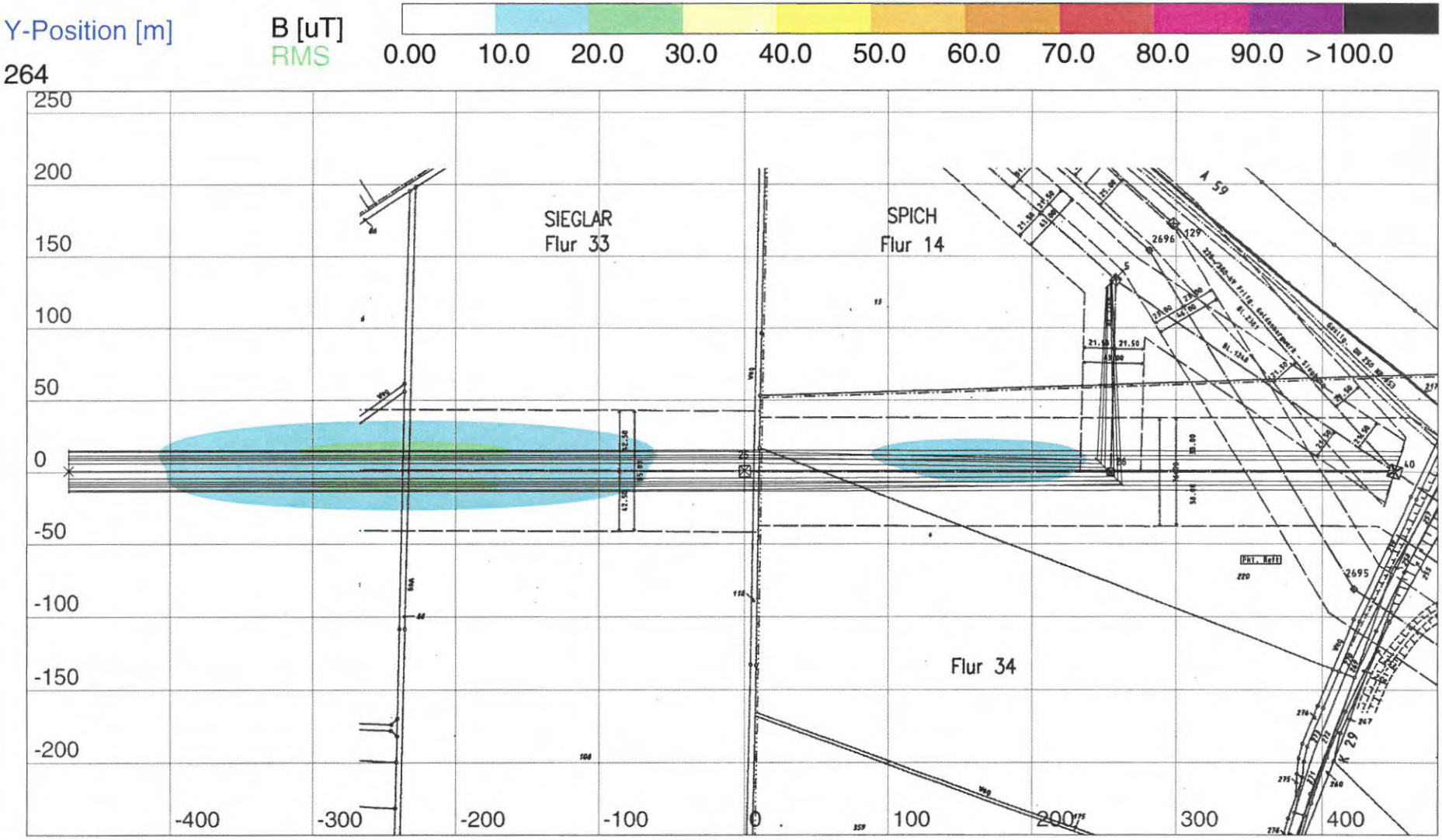
Höhe	Abstandsverringerung
1 m	1.6 m
5 m	1.3 m
10 m	1.25 m
16 m	0.6 m

Die Isolinien liegen dem Gutachten als DXF-Datei auf Diskette bei.

Anhang

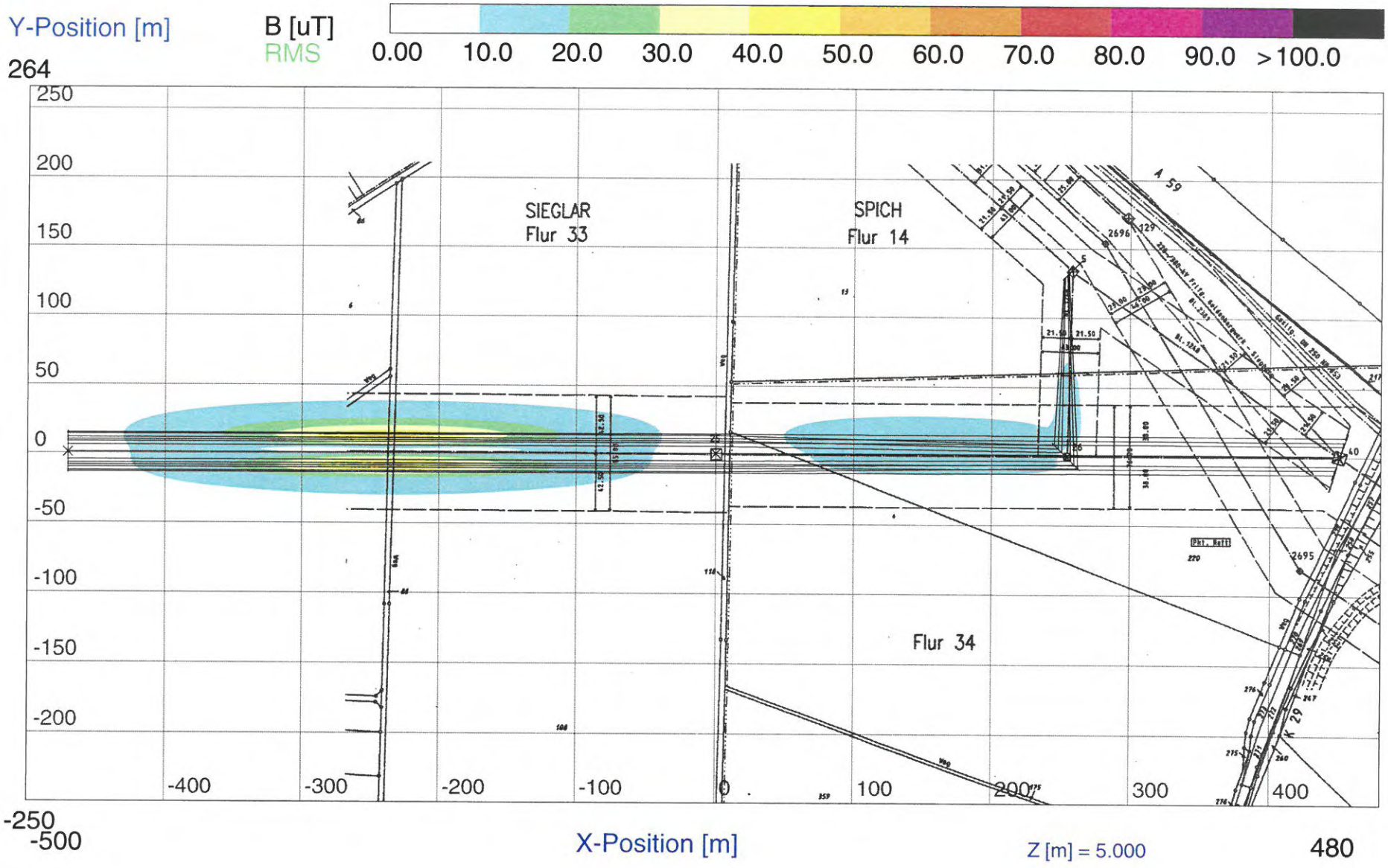
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



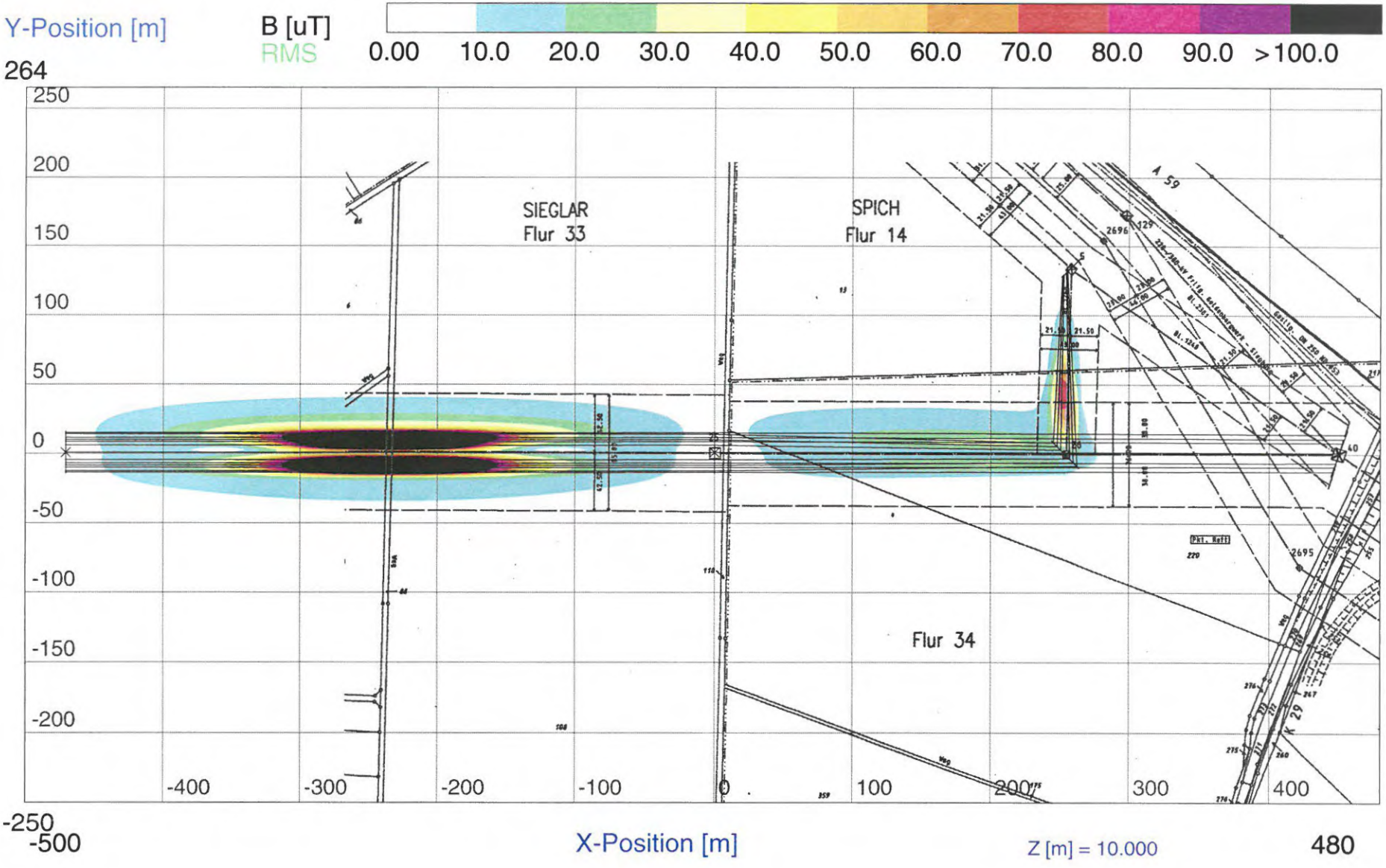
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



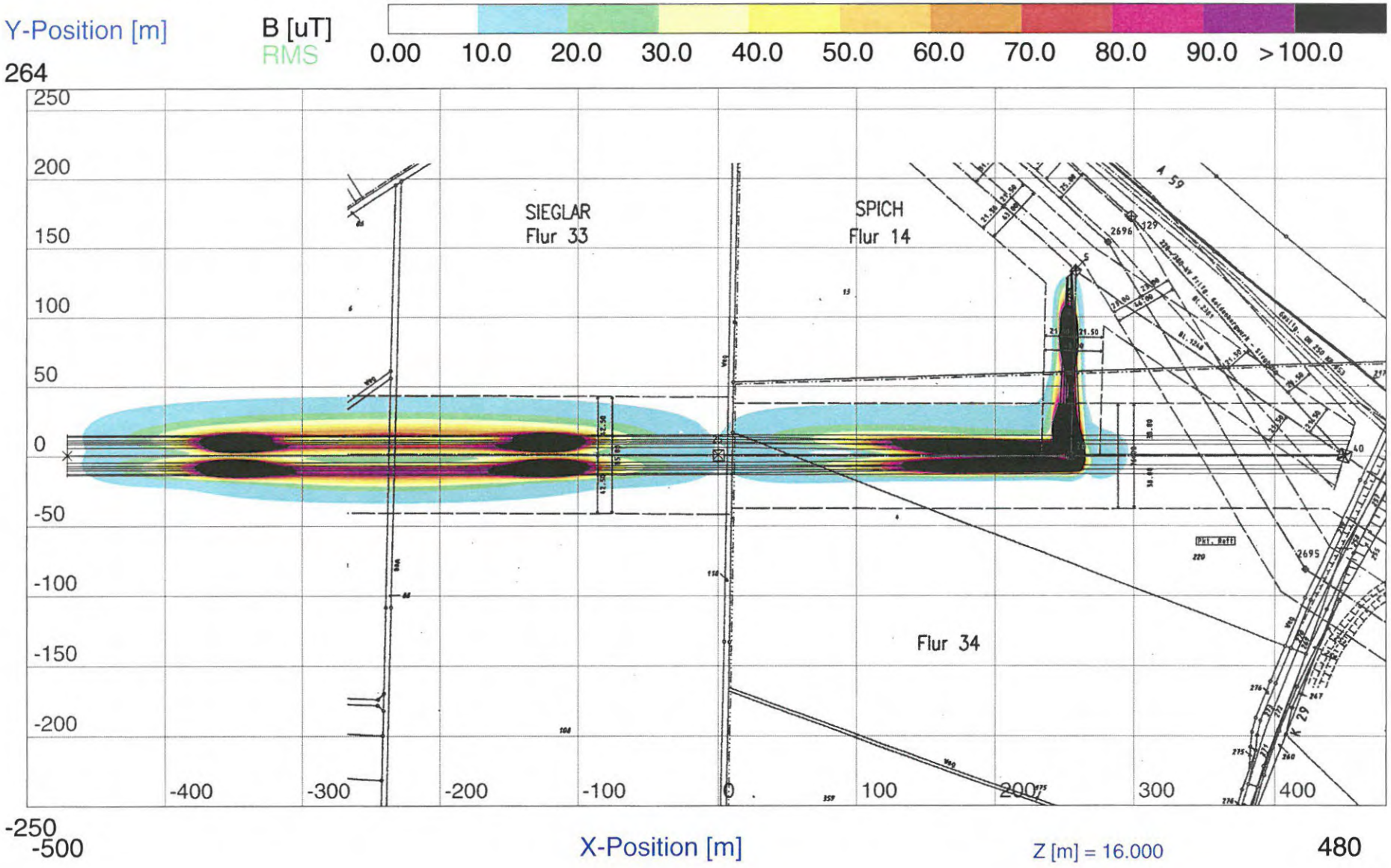
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



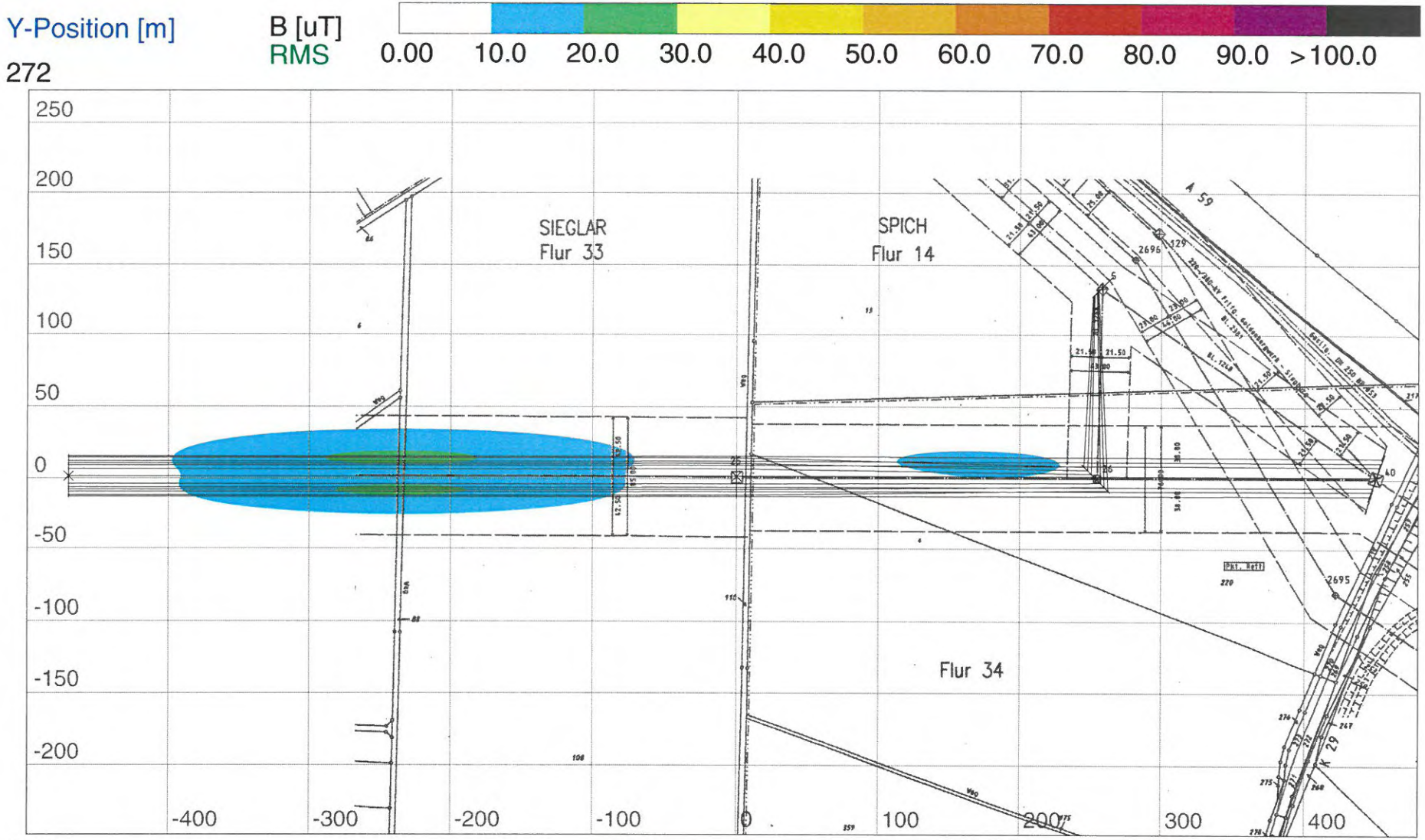
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden



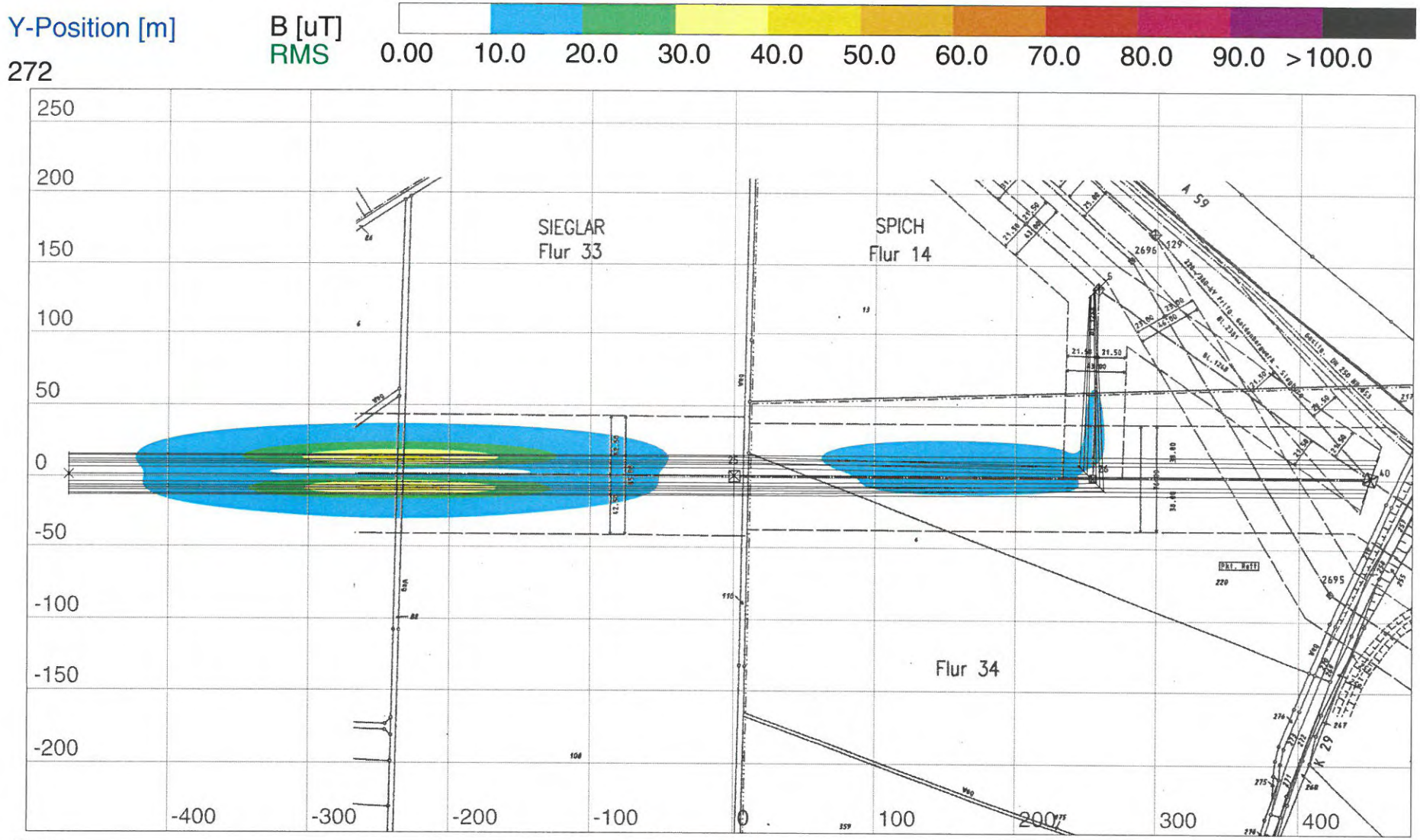
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden; I = 1060 und 2720 A



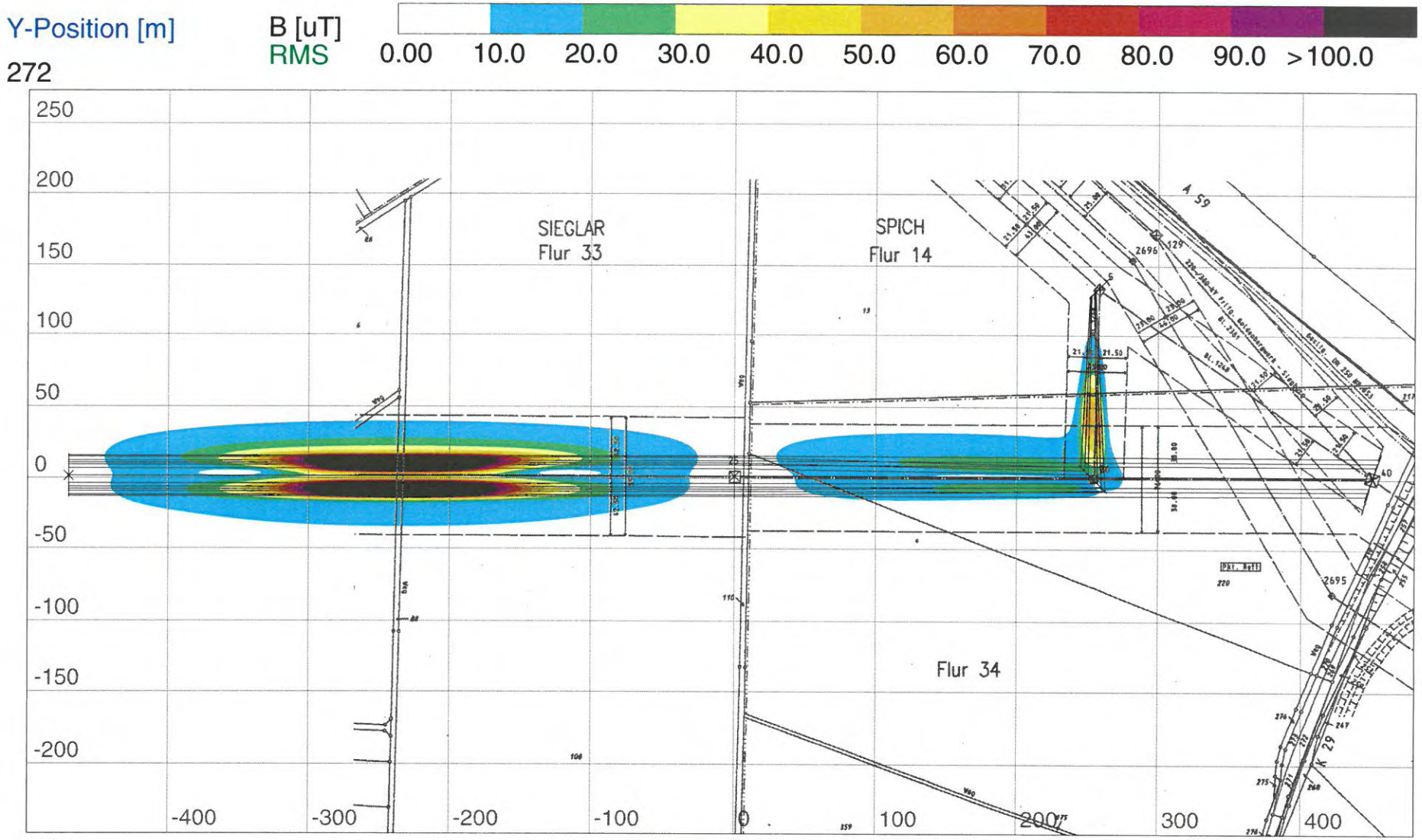
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden; I = 1060 und 2720 A



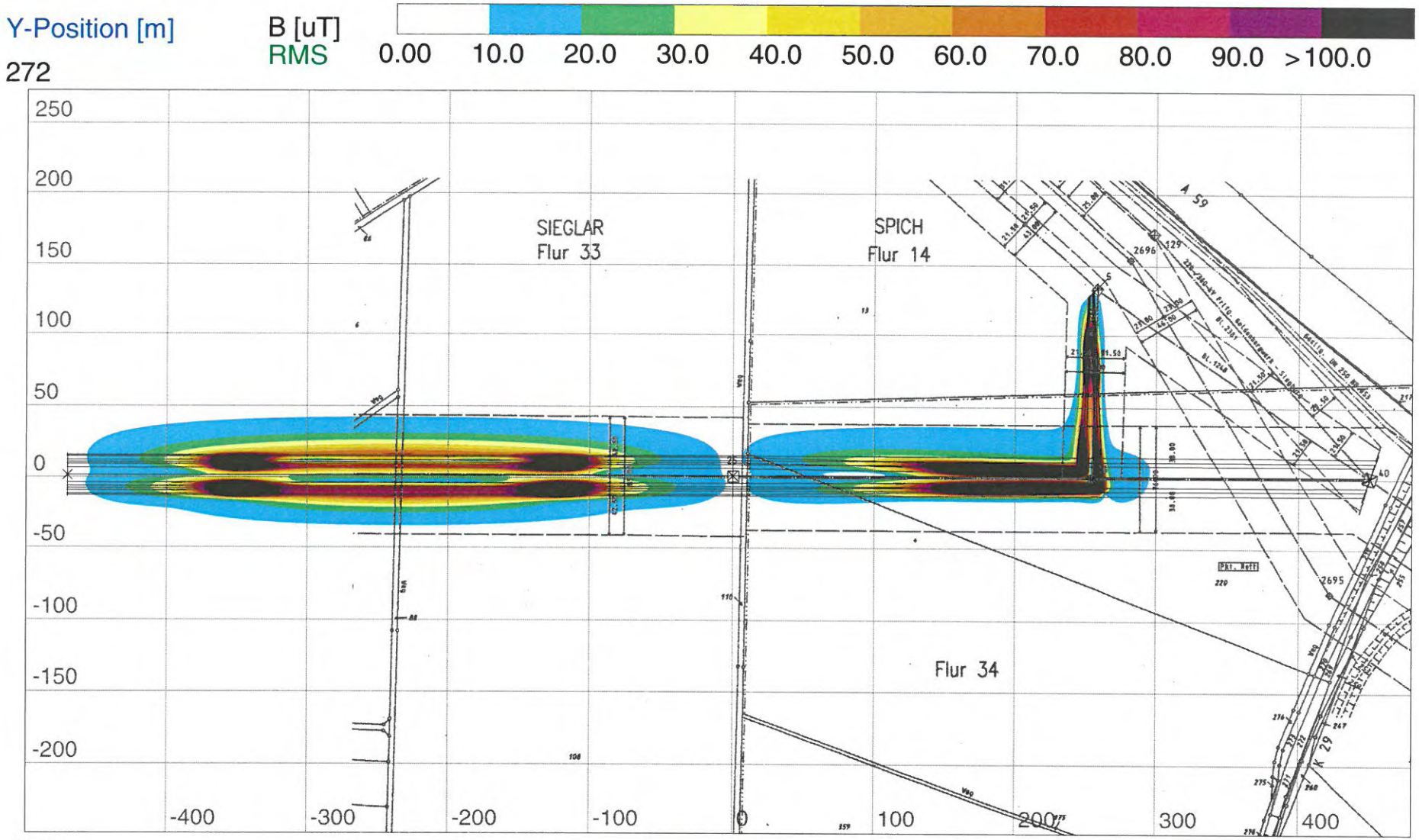
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden; I = 1060 und 2720 A

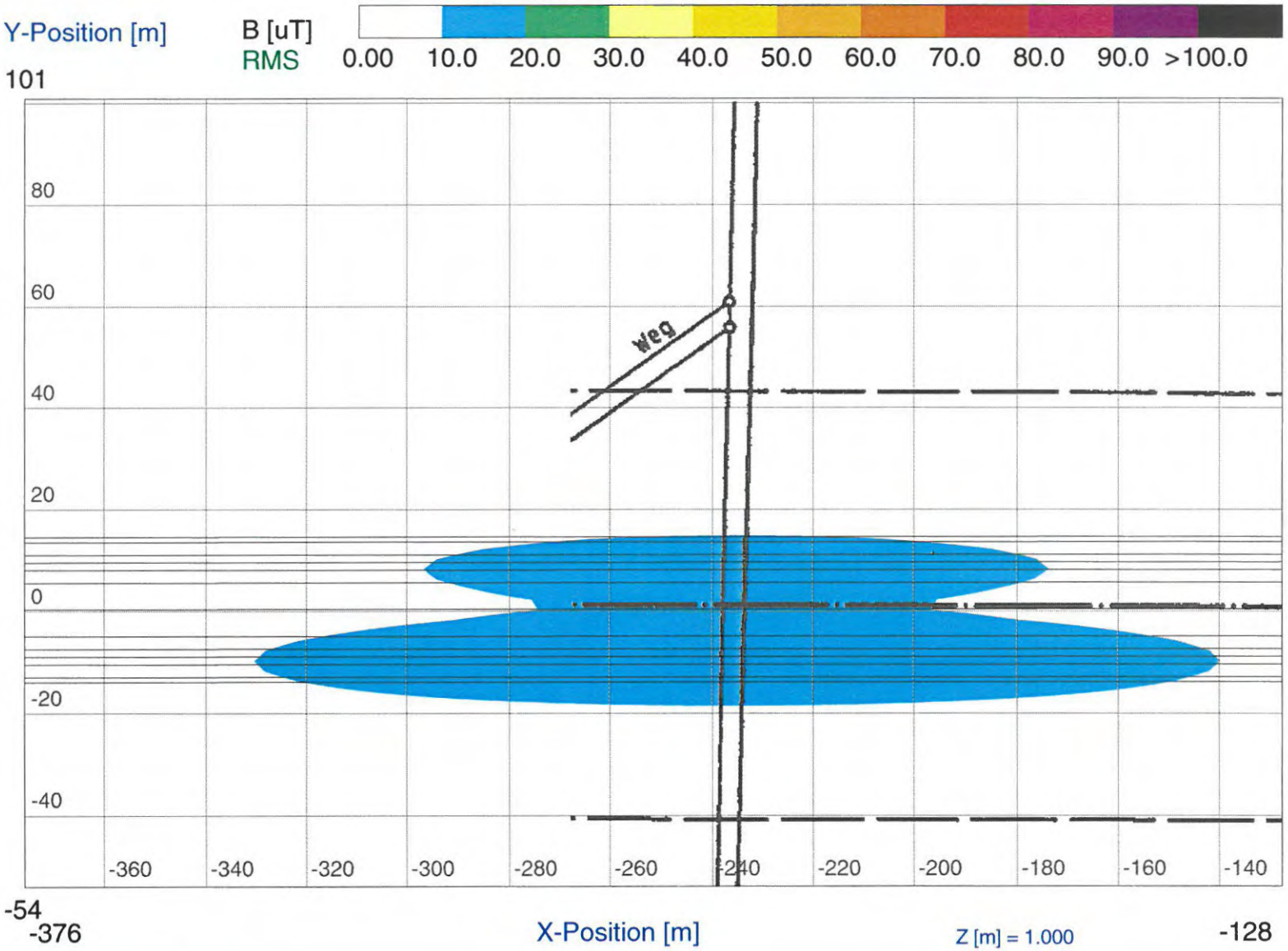


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden

Phasenbelegung für größte Ausbreitung des Feldes in Richtung Norden; I = 1060 und 2720 A

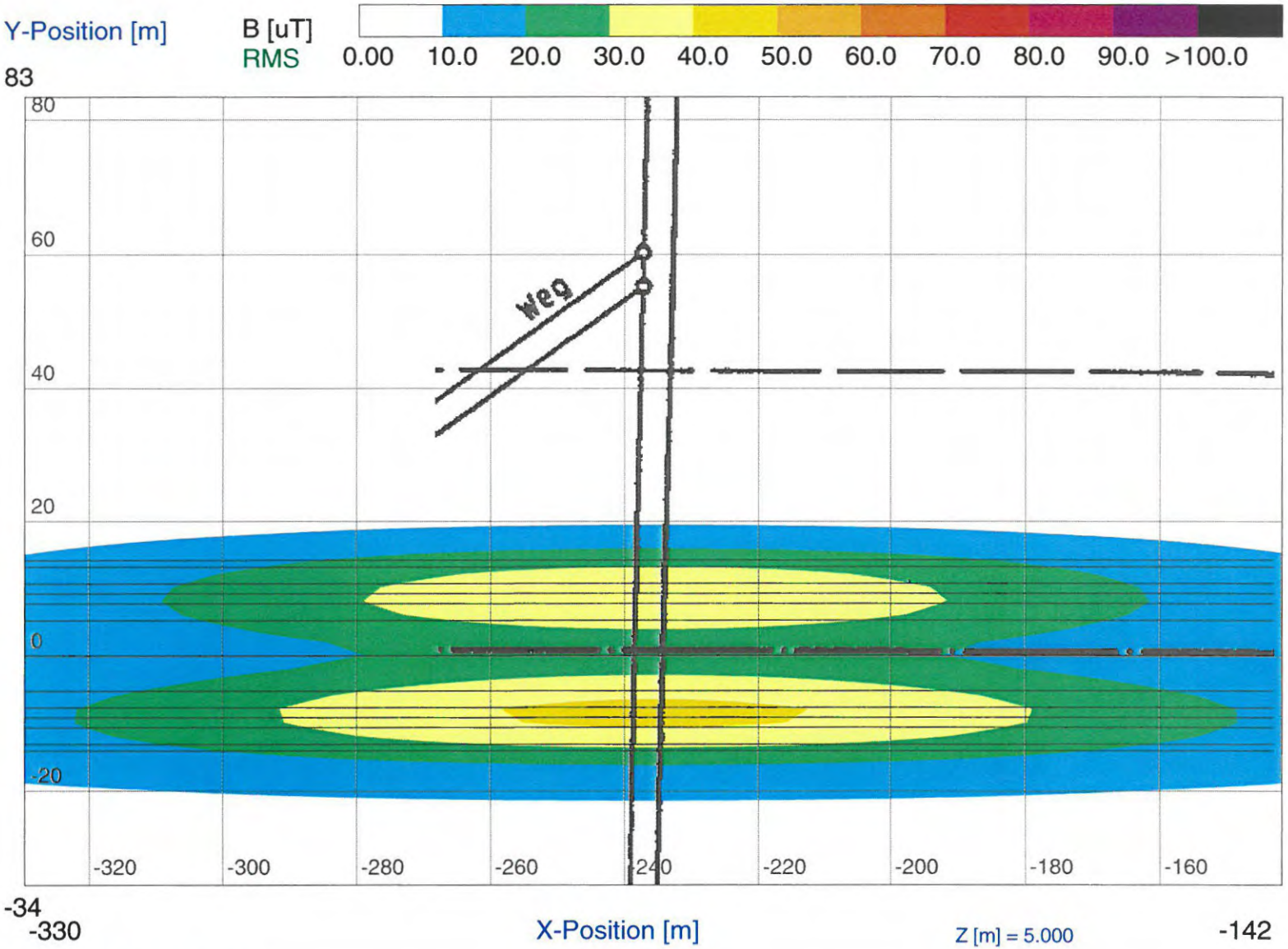


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

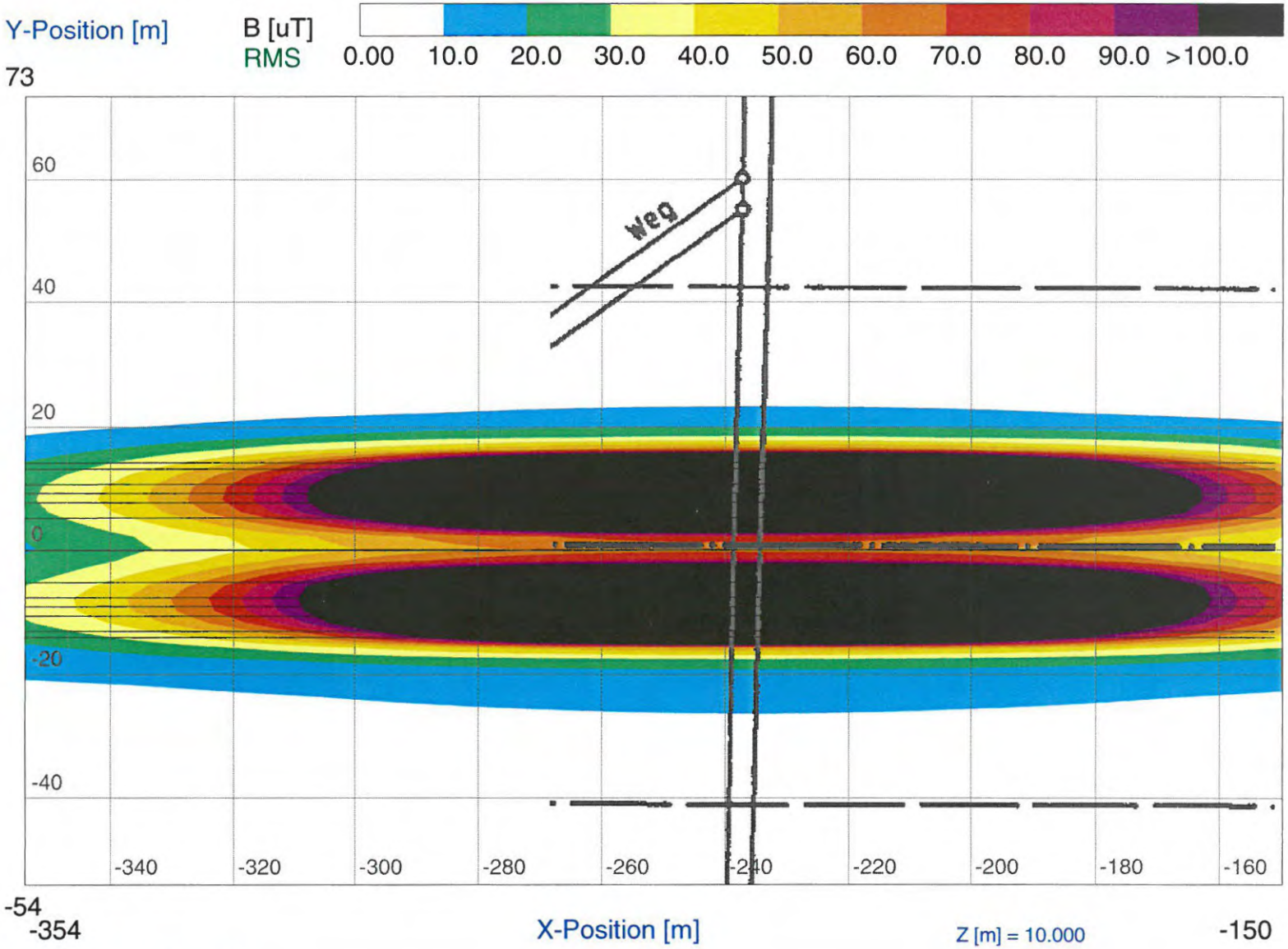


F_1M.GEO 12.12.99 01:13:09

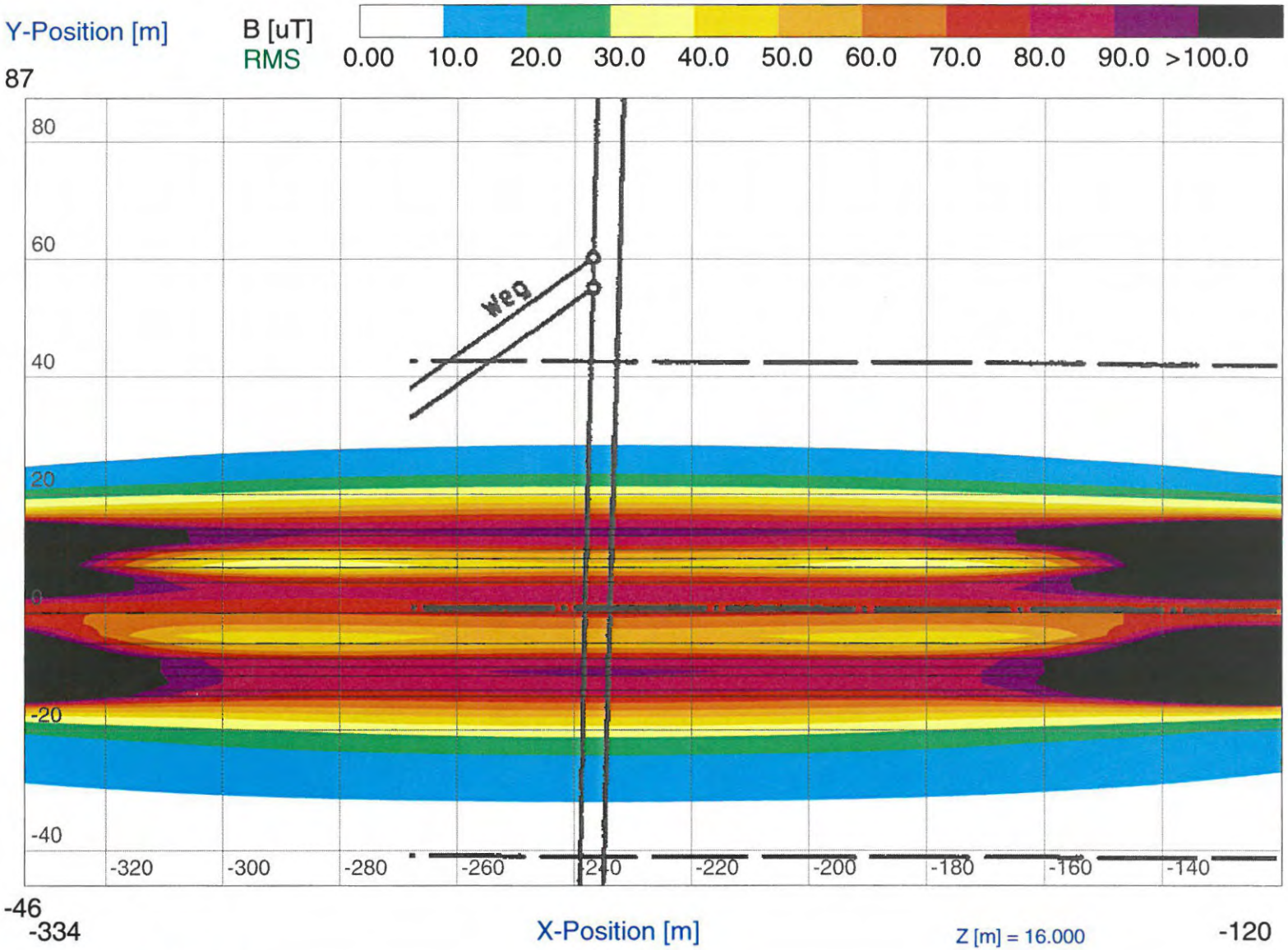
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden



Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden

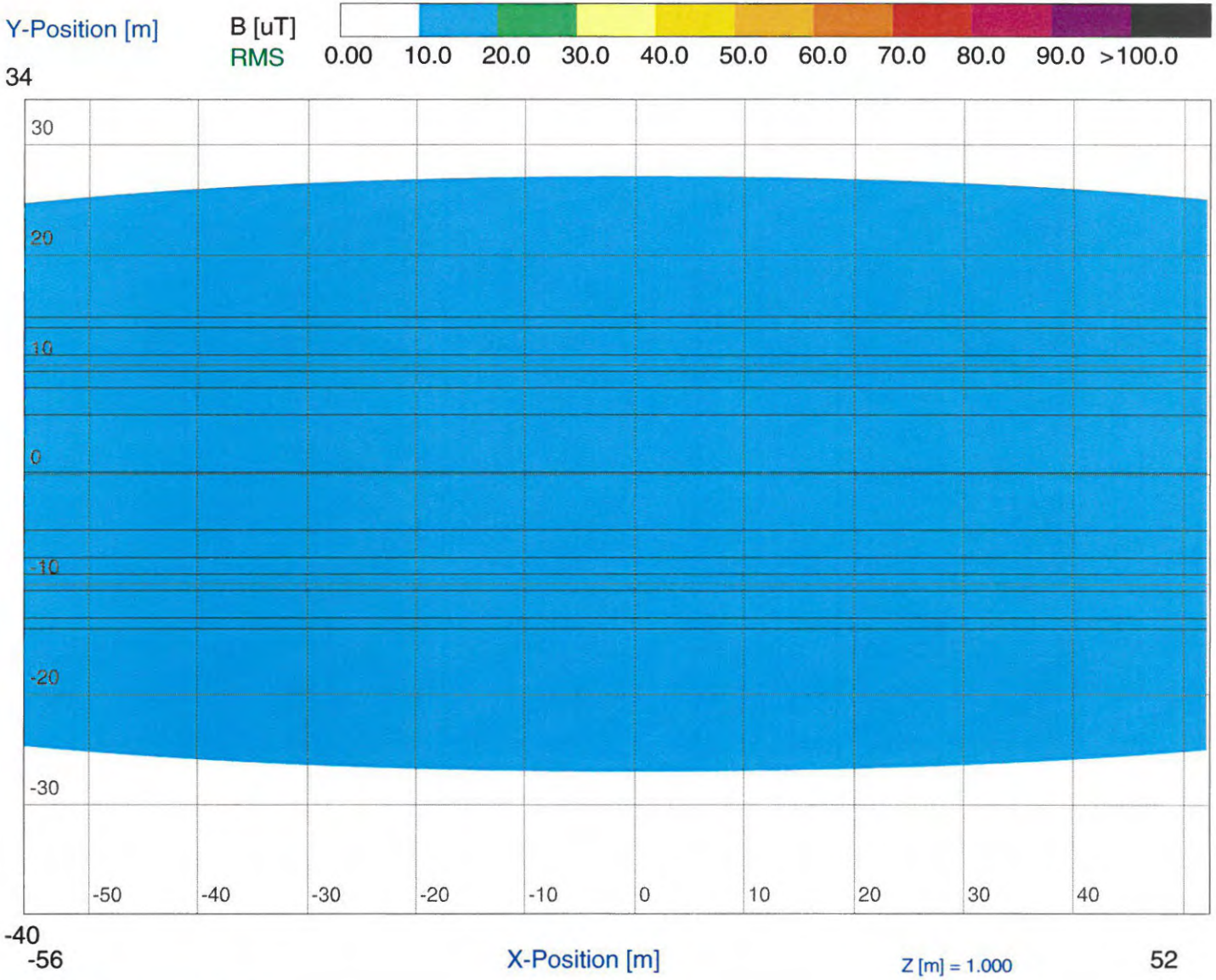


Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden



Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

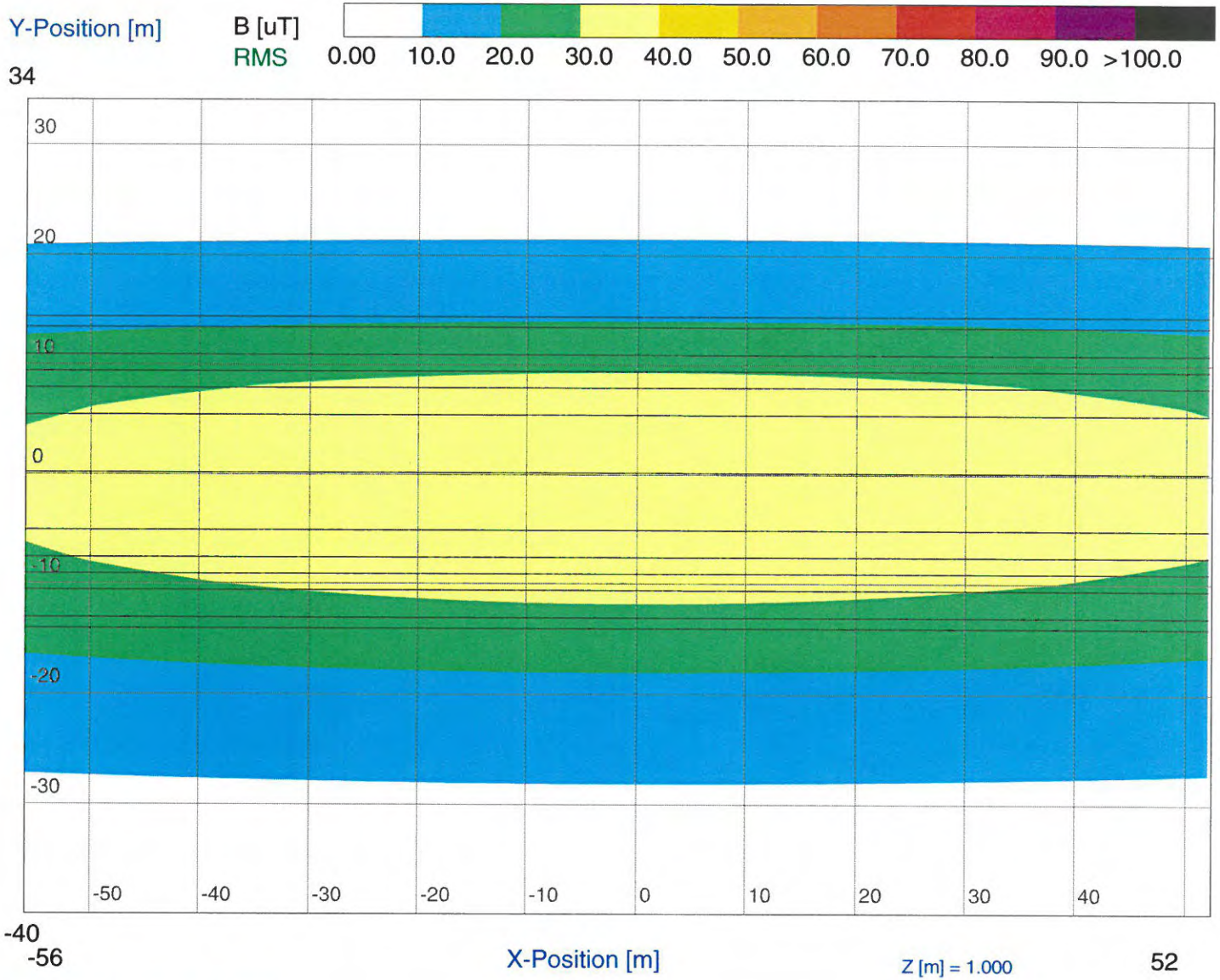
best-case Phasenbelegung der Syteme unter dem Mastfeld mit größter Flußdichte



BES_B1M.GEO 12.12.99 01:48:18

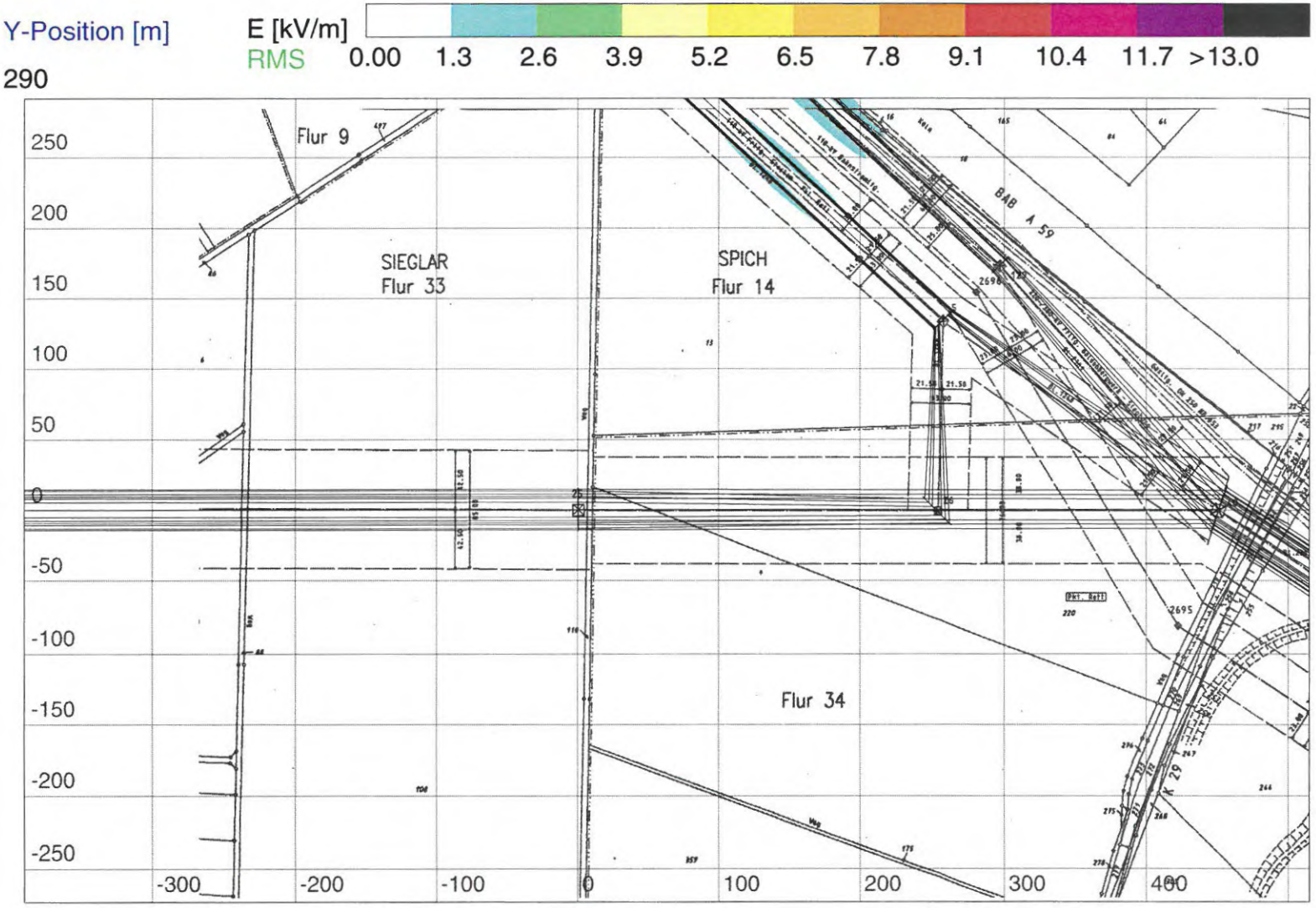
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden

worst-case Phasenbelegung der Syteme unter dem Mastfeld mit größter Flußdichte



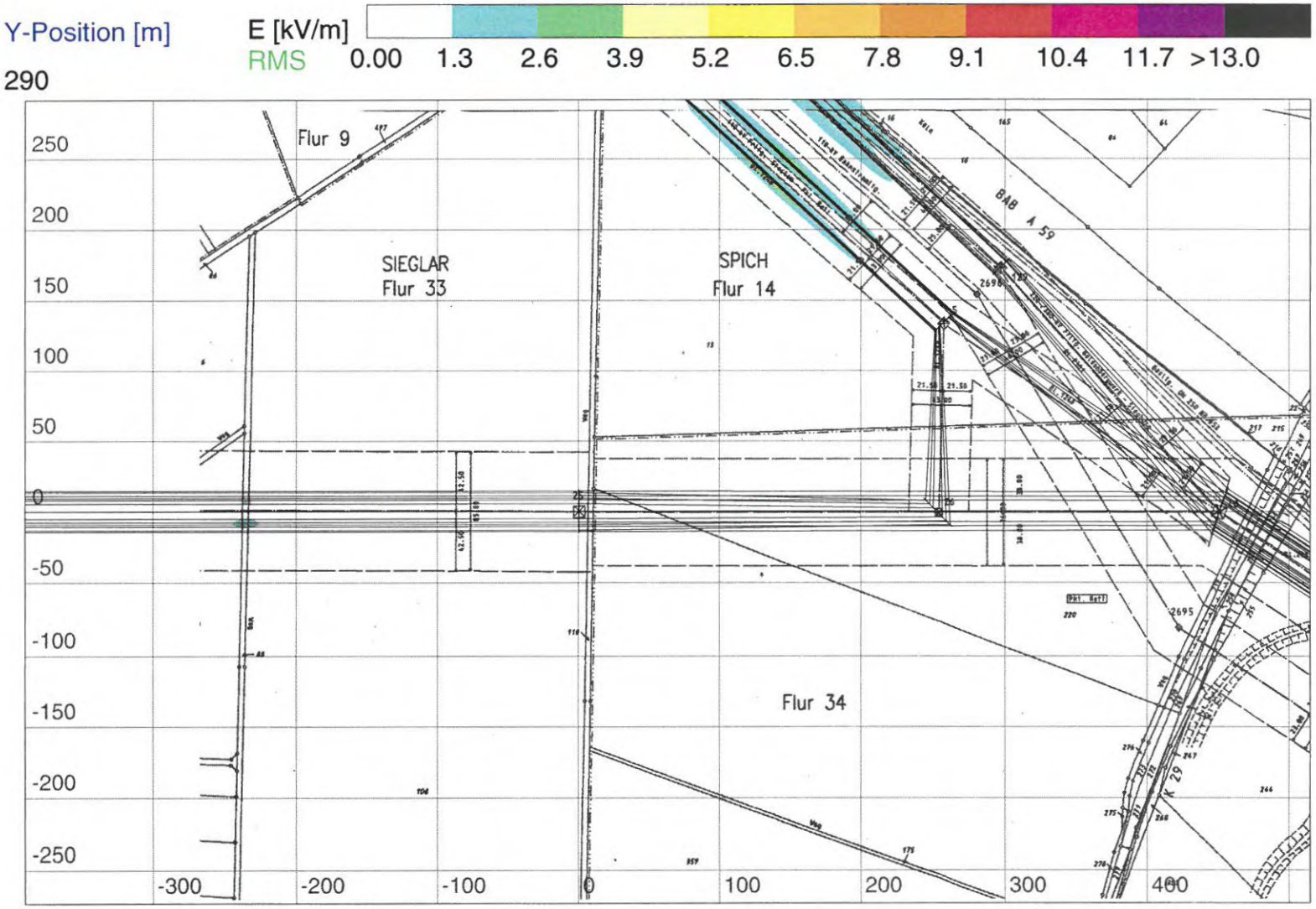
WOR_B1M.GEO 12.12.99 01:42:38

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 1m über Boden



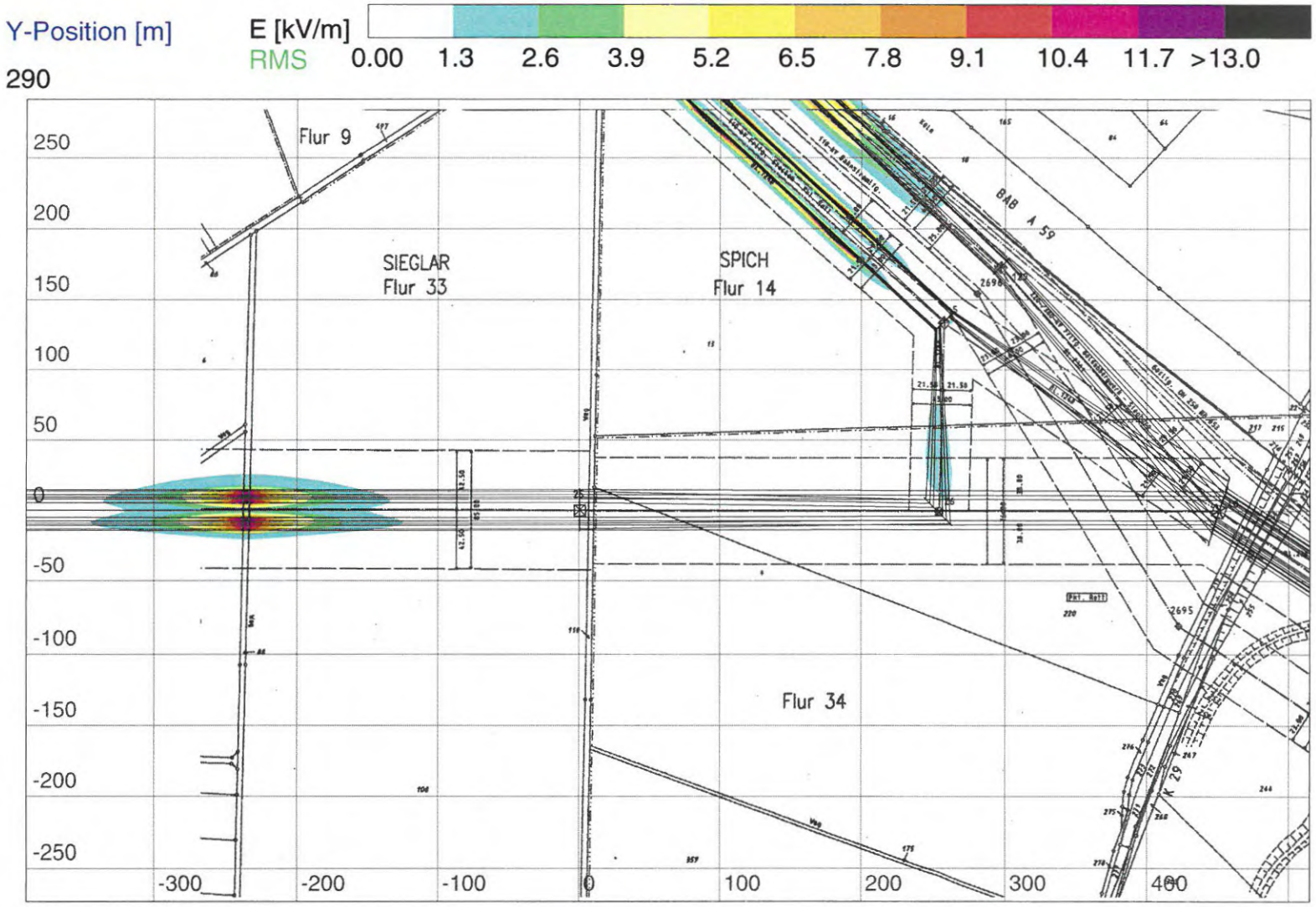
F_E1M.GEO 12.12.1999 01:44:33

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 5m über Boden



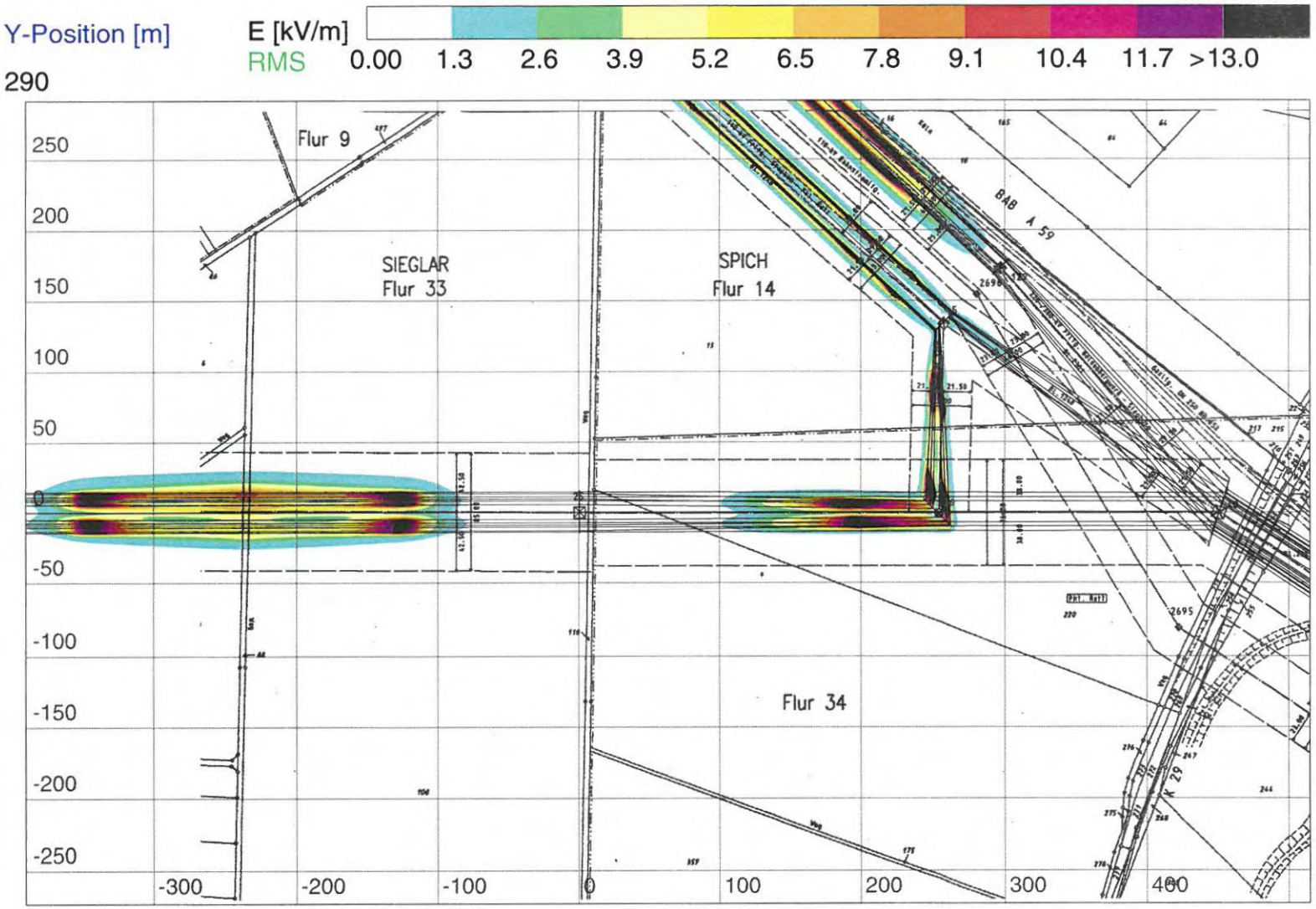
F_E5M.GEO 12.12.1999 01:45:16

Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 10m über Boden



F_E10M.GEO 12.12.1999 01:46:24

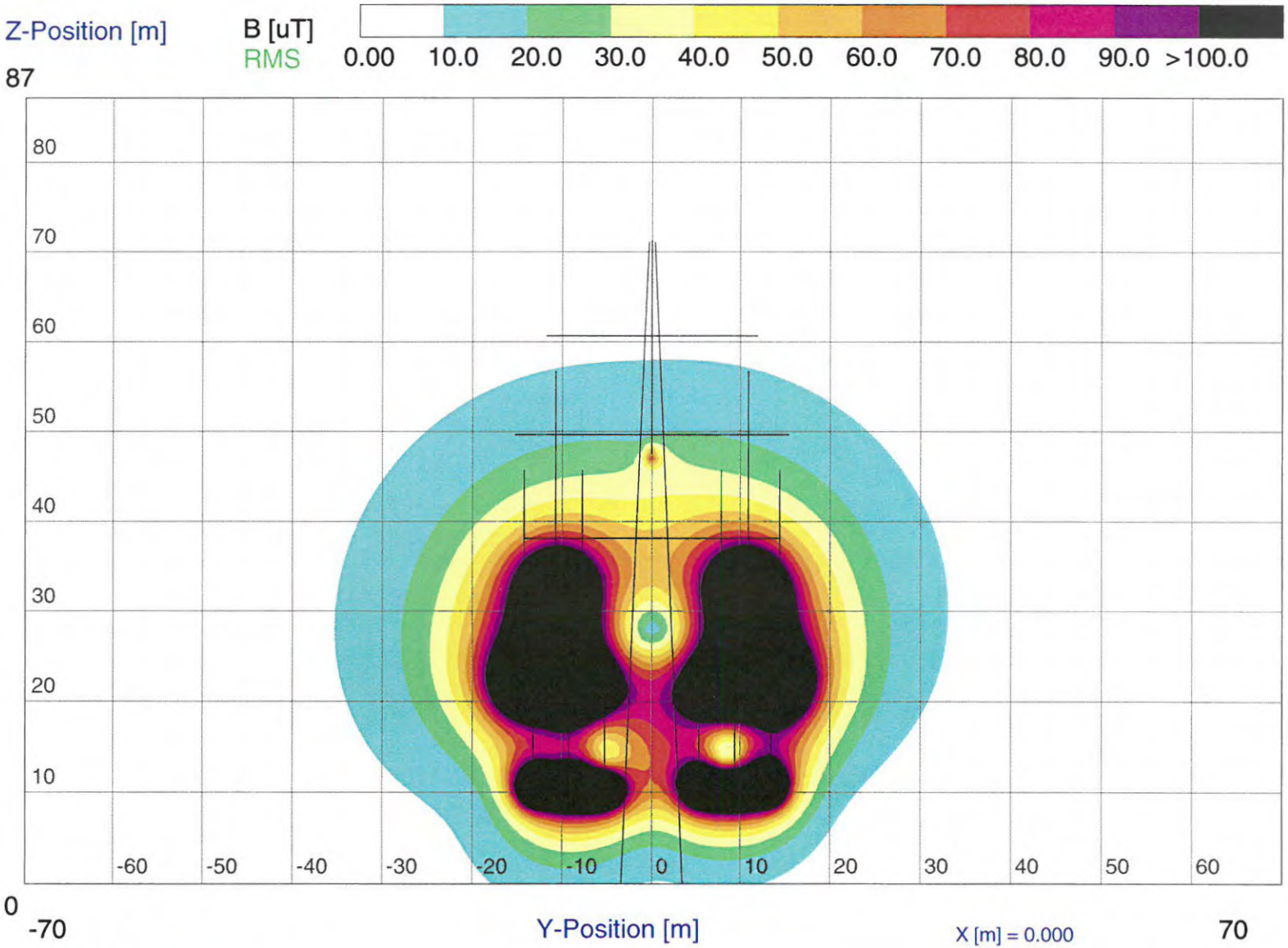
Flur 33: el. Feldstärke der 110-/220-/380-kV-Freileitung 16m über Boden



F_E16M.GEO 12.12.1999 01:47:13

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung

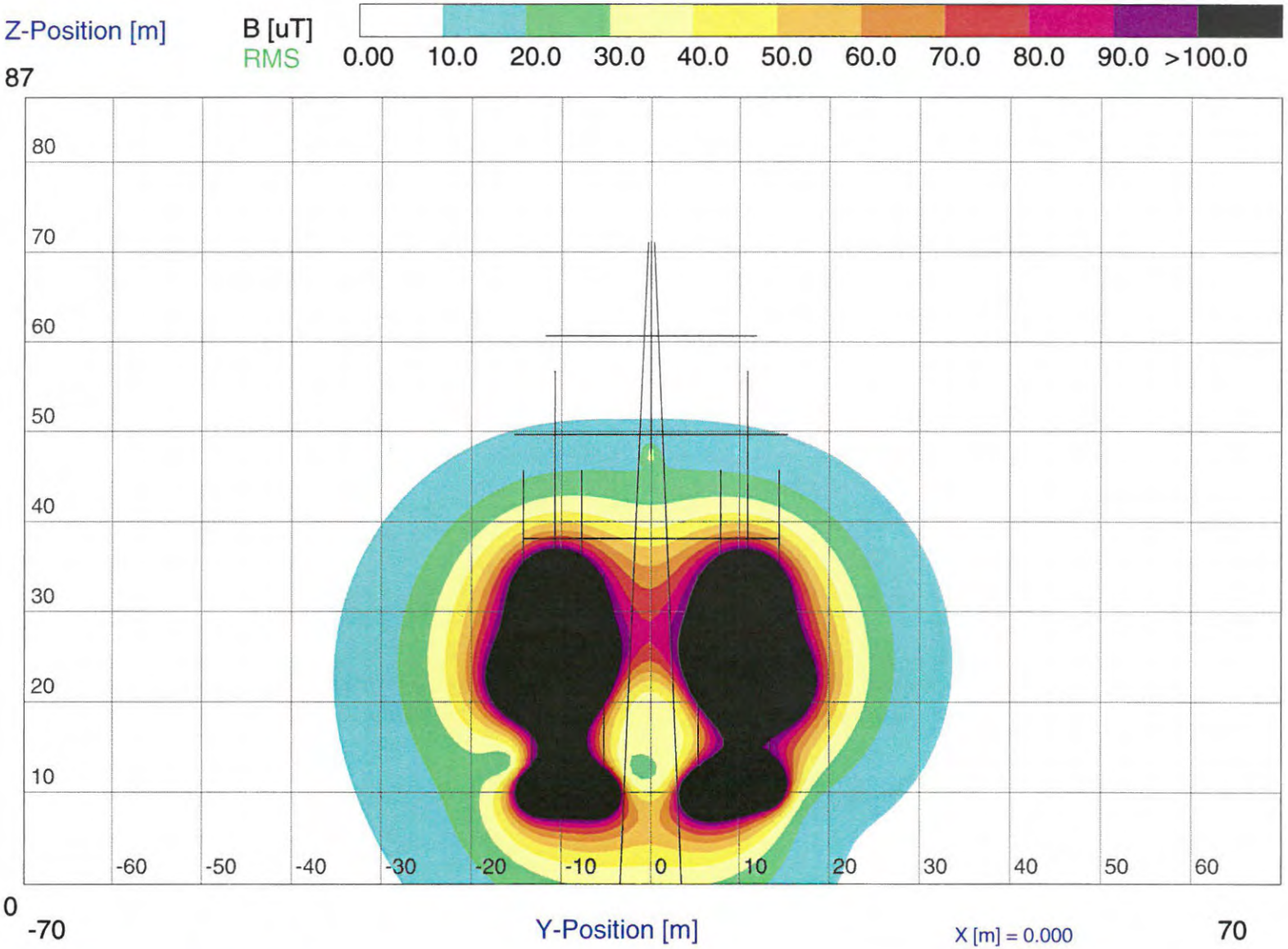
derzeitige Phasenbelegung der Syteme; in Mitte des Mastfeldes mit größter Flußdichte



ACT_SB1M.GEO 12.12.1999 02:01:34

Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung

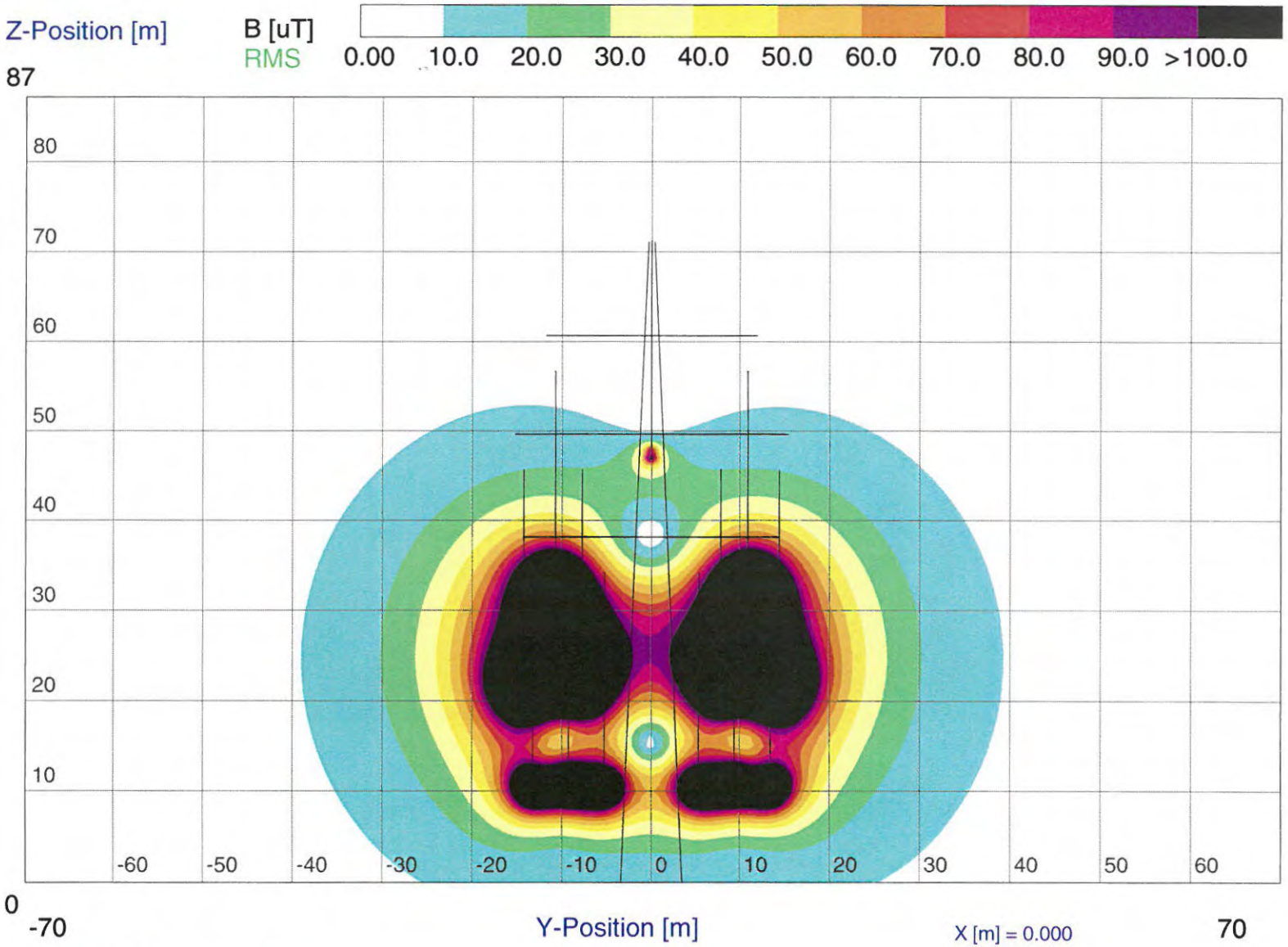
worst-case Phasenbelegung der Syteme; in Mitte des Mastfeldes mit größter Flußdichte



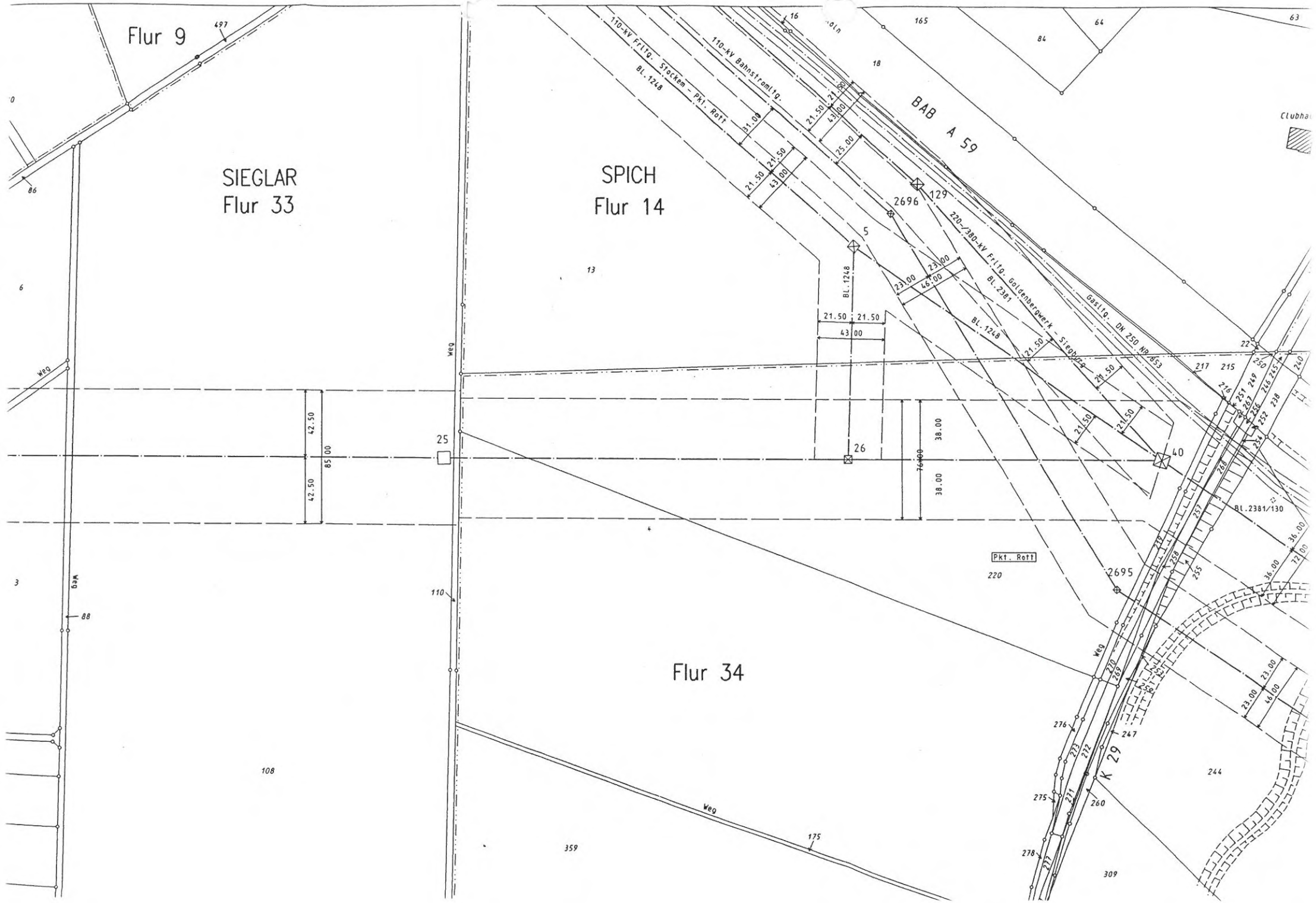
WOR_SB1M.GEO 12.12.1999 01:56:42

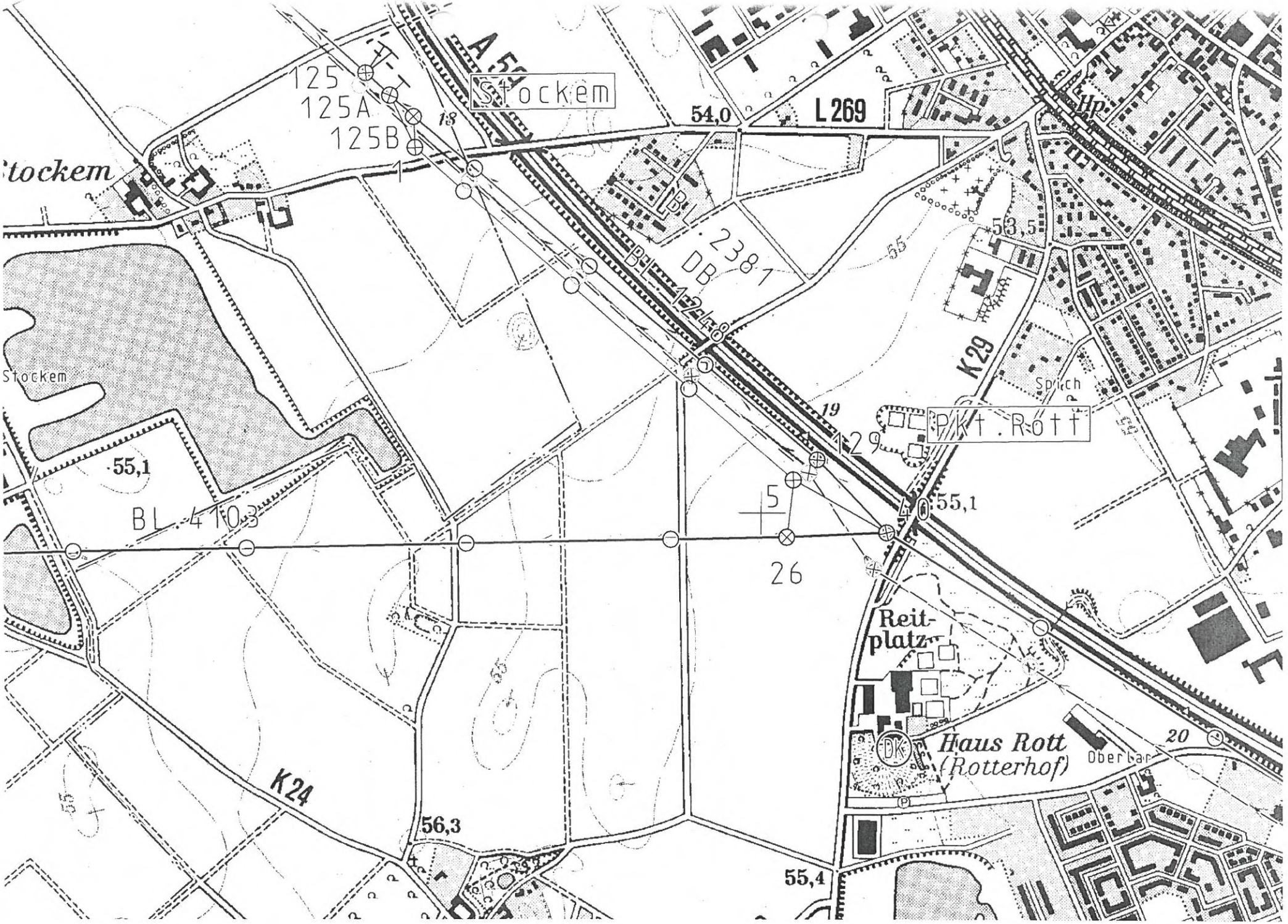
Flur 33: mag. Flußdichte der 110-/220-/380-kV-Freileitung

best-case Phasenbelegung der Syteme; in Mitte des Mastfeldes mit größter Flußdichte



BES_SB1M.GEO 12.12.1999 01:58:57


Flur 9
SIEGLAR
Flur 33
SPICH
Flur 14
Flur 34
BAB A 59
110-kV Frltg. - Stockem - Pkt. Rott
110-kV Bahnstromltg.
220-/380-kV Frltg. Goldenbergwerk - Siegburg
Gasltg. DN 250 NR 853
Bl. 1248
Bl. 2381
Bl. 2381/130
Pkt. Rott
K 29
Weg
2696
2695
129
5
25
26
40
110
42.50
85.00
38.00
76.00
21.50
43.00
23.00
46.00
36.00
72.00


125
125A
125B
Stockem
54,0
L 269
Hp
Stockem
LB 2381
DB
53,5
K29
Spich
P/Kt. Rott
55,1
BL 4103
5
26
Reit-
platz
Haus Rott
(Rotterhof)
DK
20
K24
56,3
55,4

Bl. 4103

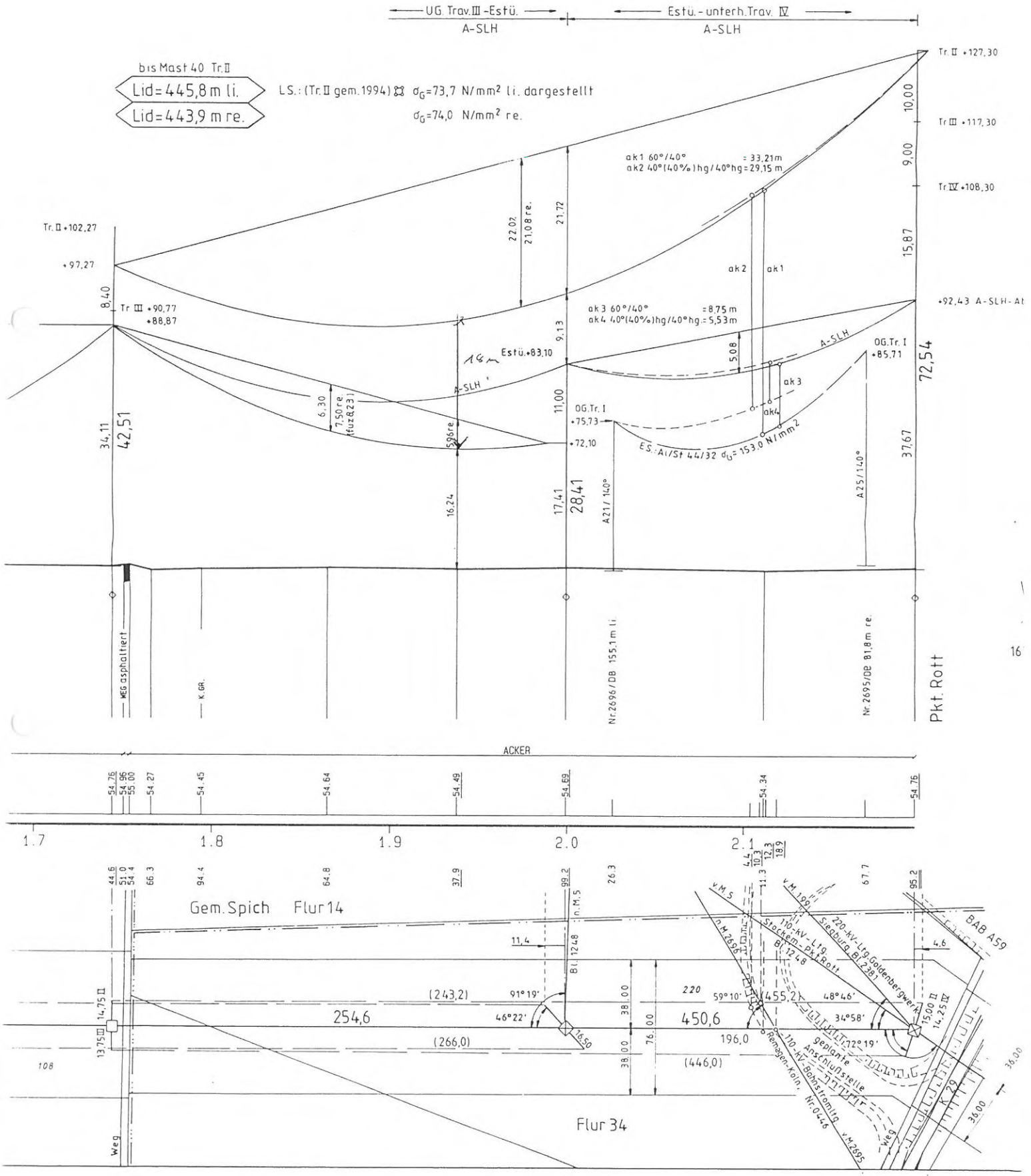
25
T2M3+12,5
AD6

26
WA4+0,0
A46

40
WA2M13+30,0
ABD6

27-39 = Fehlnummern

(M13=M2 A-SLH-Absp. UG.Tr. IV
M3 A-SLH-Absp. UG.Tr. III
M11 Bühne für Kabelschrank



Bl. 4103

24

T2M3+12,5

AD 6

25

T2M3+12,5

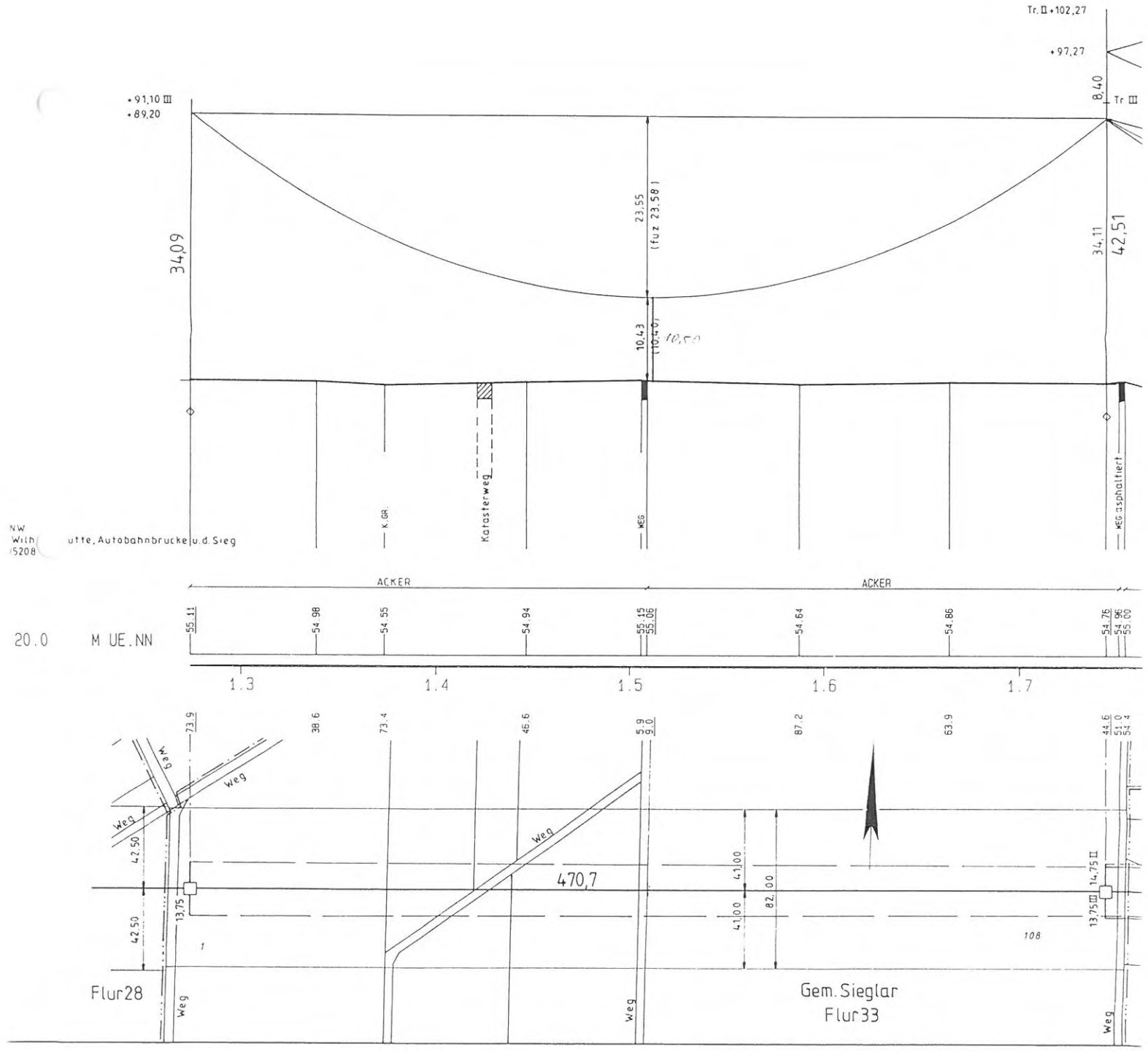
AD 6

(M3=A-SLH-V- Aufhg.UG.Tr III)

bis Mast 26

Lid = 424,0 m li. > dargestellt

Lid = 424,0 m re.



NW
With
/5208

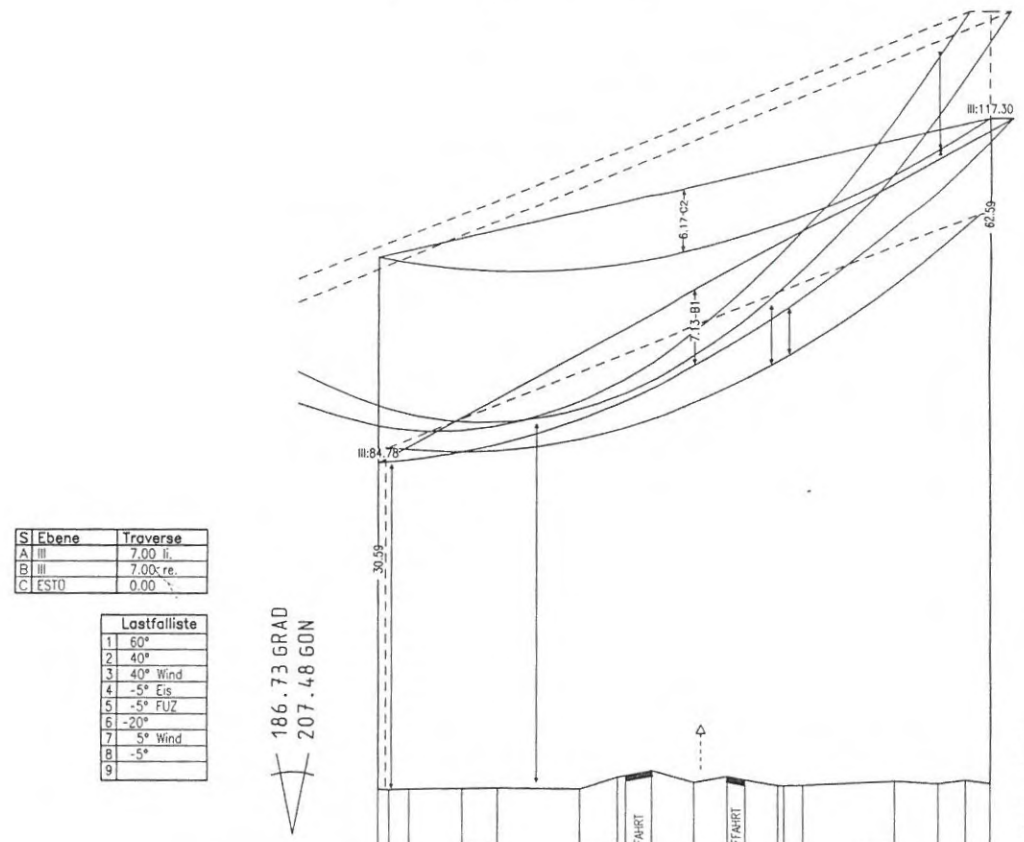
utte, Autobahnbrücke u.d. Sieg

20.0 M UE.NN

Bl. 2381/129
WA1 + 7.5
B22

4103/40
WA2M13 + 30.0
ABD6
(M13= M2 A-SLH-Abspg. UG Trav. IV
M3 A-SLH-Abspg. UG Trav. III und
M11 Bühne für Kabelschrank)

Bl. 1248
Mast Nr. 5



S	Ebene	Traverse
A	III	7.00 li.
B	III	7.00 re.
C	ESTO	0.00

S	Ebene	Traver
A	III	17.25
B	III	17.25
C	III UG	0.00

	Lastfalliste
1	60°
2	40°
3	40° Wind
4	-5° Eis
5	-5° FUZ
6	-20°
7	5° Wind
8	-5°
9	

186.73 GRAD
207.48 GON

Pkt. Rott
165.26 GRAD
183.62 GON

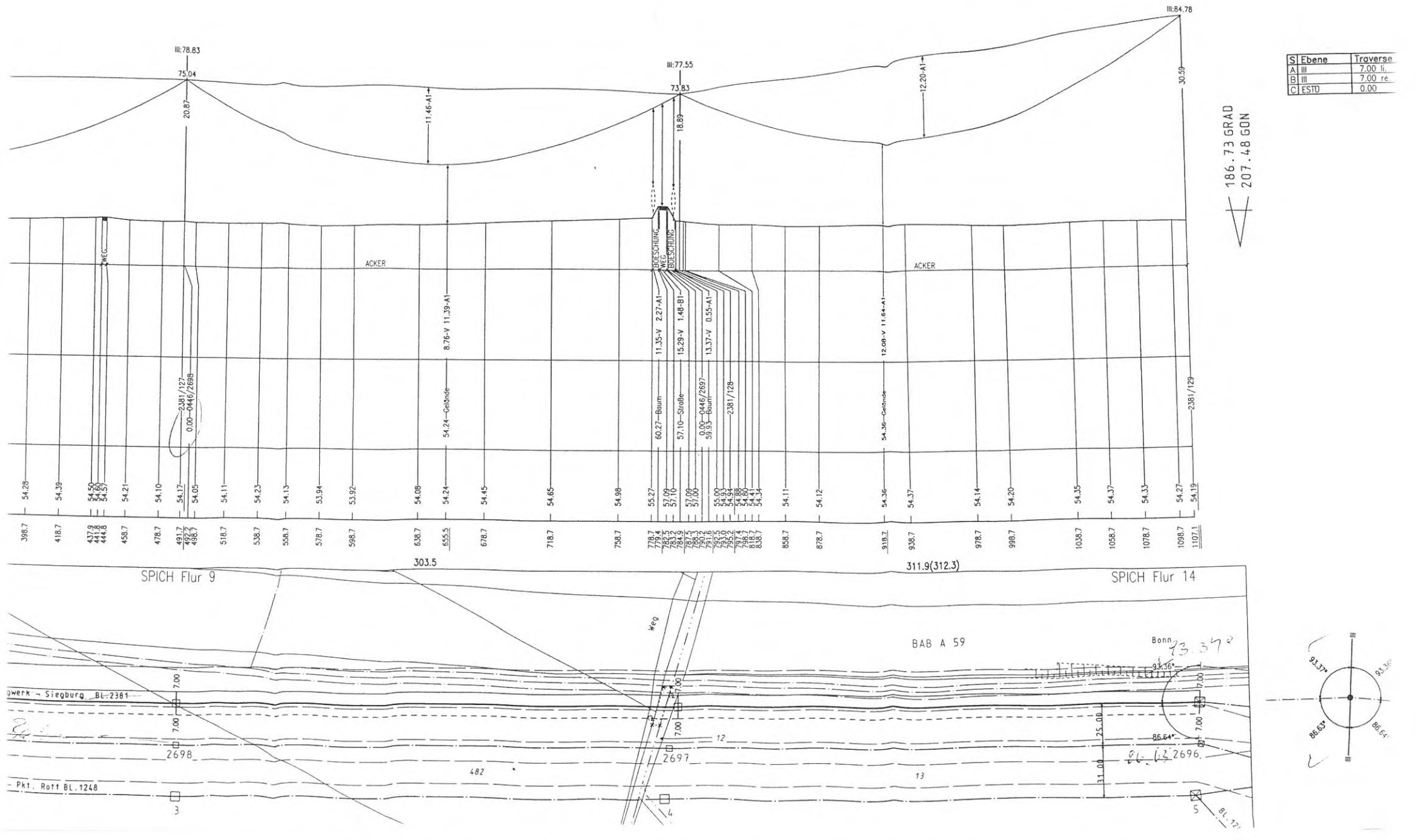
Höhenanschluß:
Herkunft :
Lage :
Art, Nr. :
Höhe ü. NN. :
Letzte Festl. :

| | | |

2381/127
T2 + 4.0
B15

2381/128
T1 + 2.0
B15

2381/129
WA1 + 7.5
B22

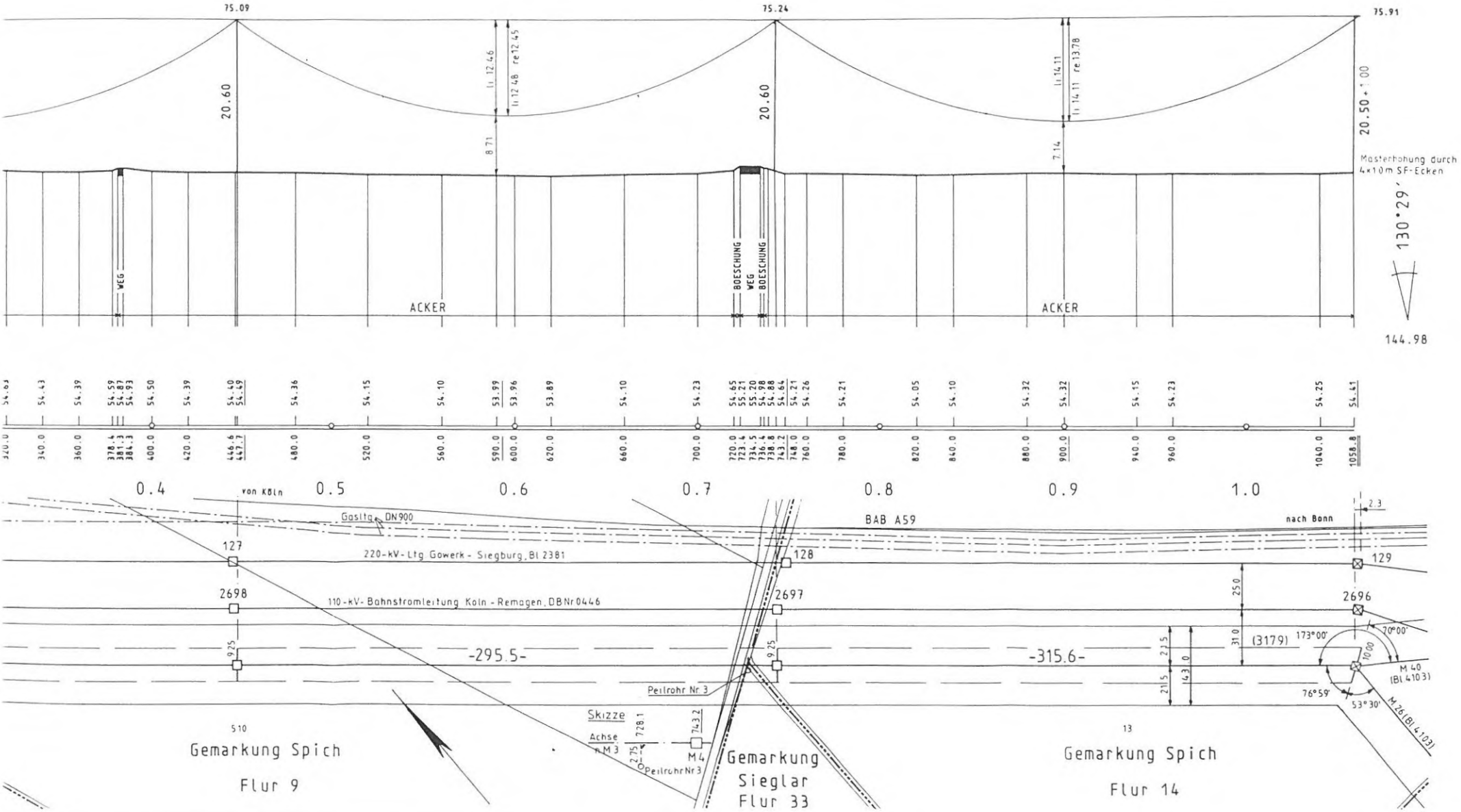


Bl. 1248

3
T1+2.5

4
T1+2.5

5
WE2H1+2.5
(H1=Trav I-III 250 kp HZ 300 m SA)



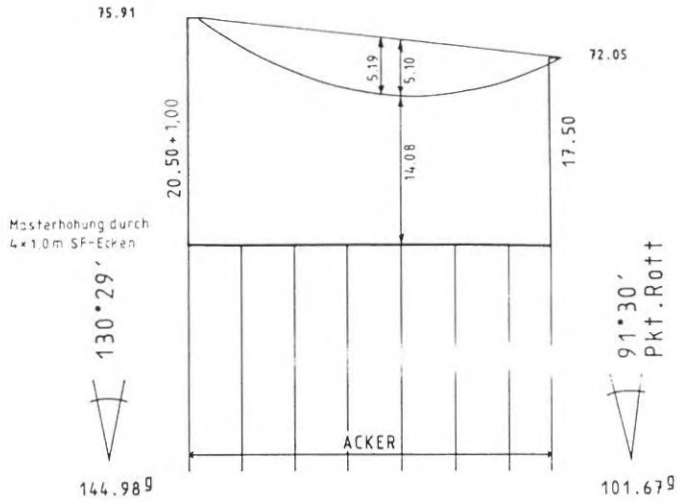
Bl. 1248

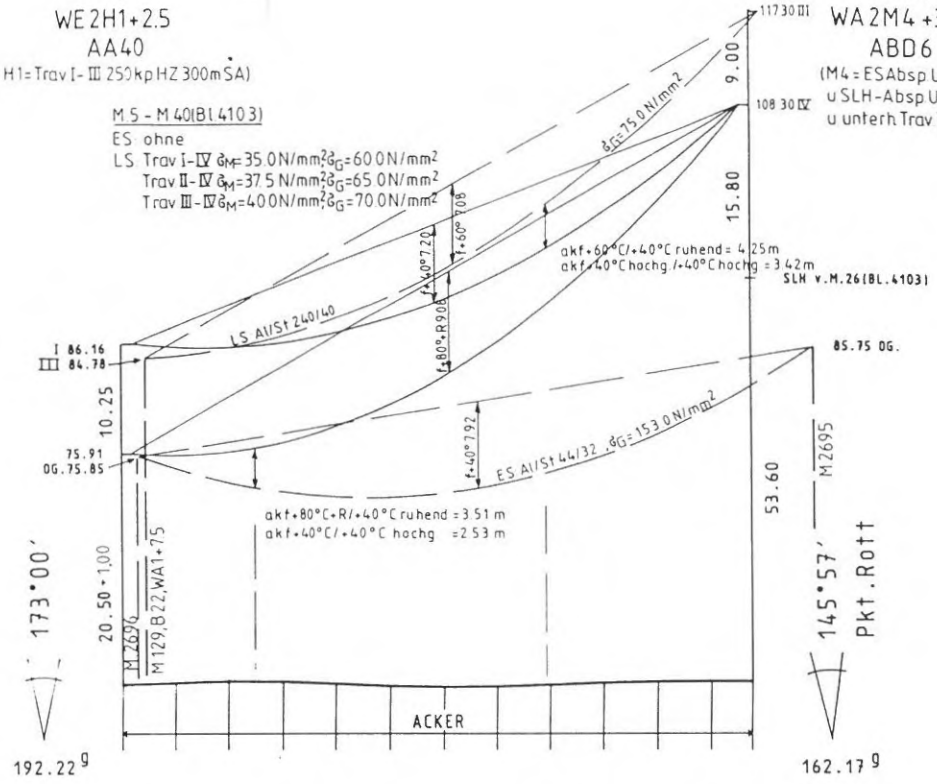
5
WE2H1+2.5
AA40
(H1=Trav I-III 250kp HZ 300m SA)

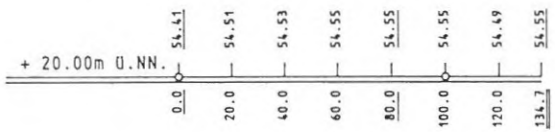
26(Bl.4103)
WA4+0.0
A46

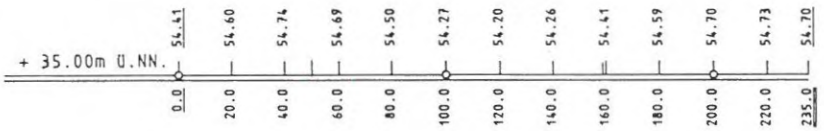
5
WE 2H1+2.5
AA40
(H1=Trav I-III 250kp HZ 300m SA)

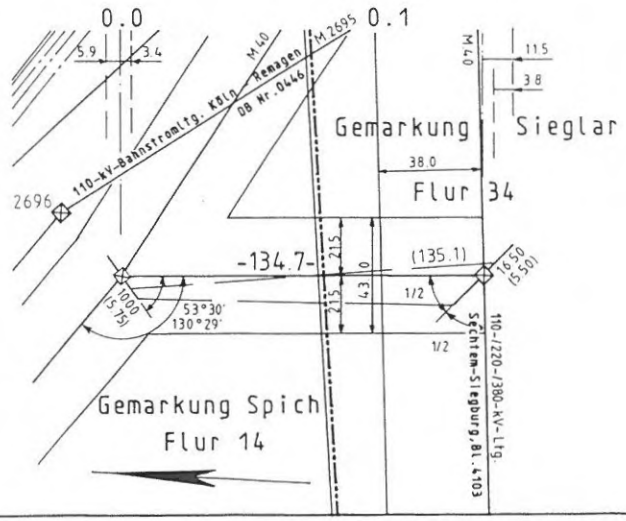
40(Bl.4103)
WA 2M4 +30.0
ABD6
(M4 = ES Absp UG Trav III M
u SLH-Absp UG Trav IV M
u unterh. Trav IV Mastscha

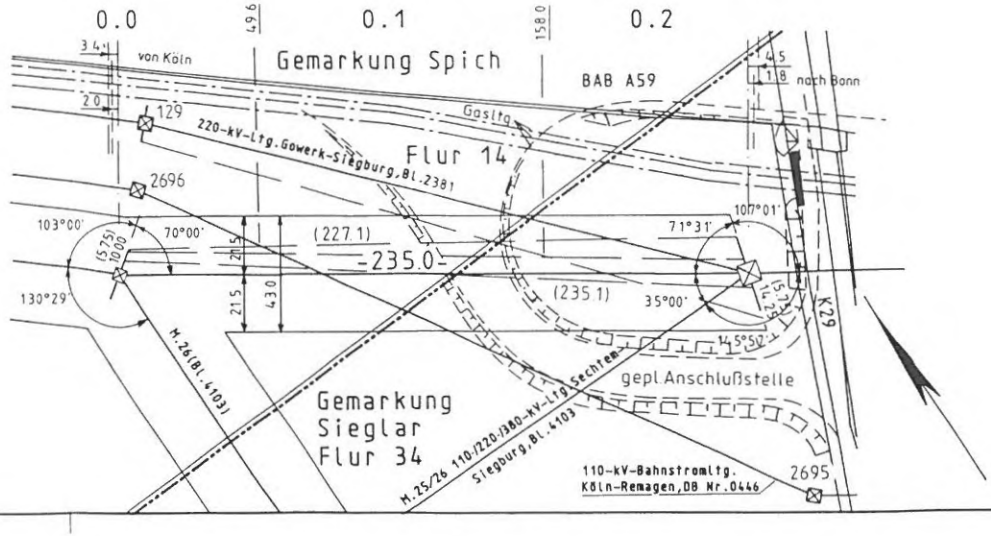












AD 6

Bl. 4103

Mast 23 – Mast 25

Beseilung:

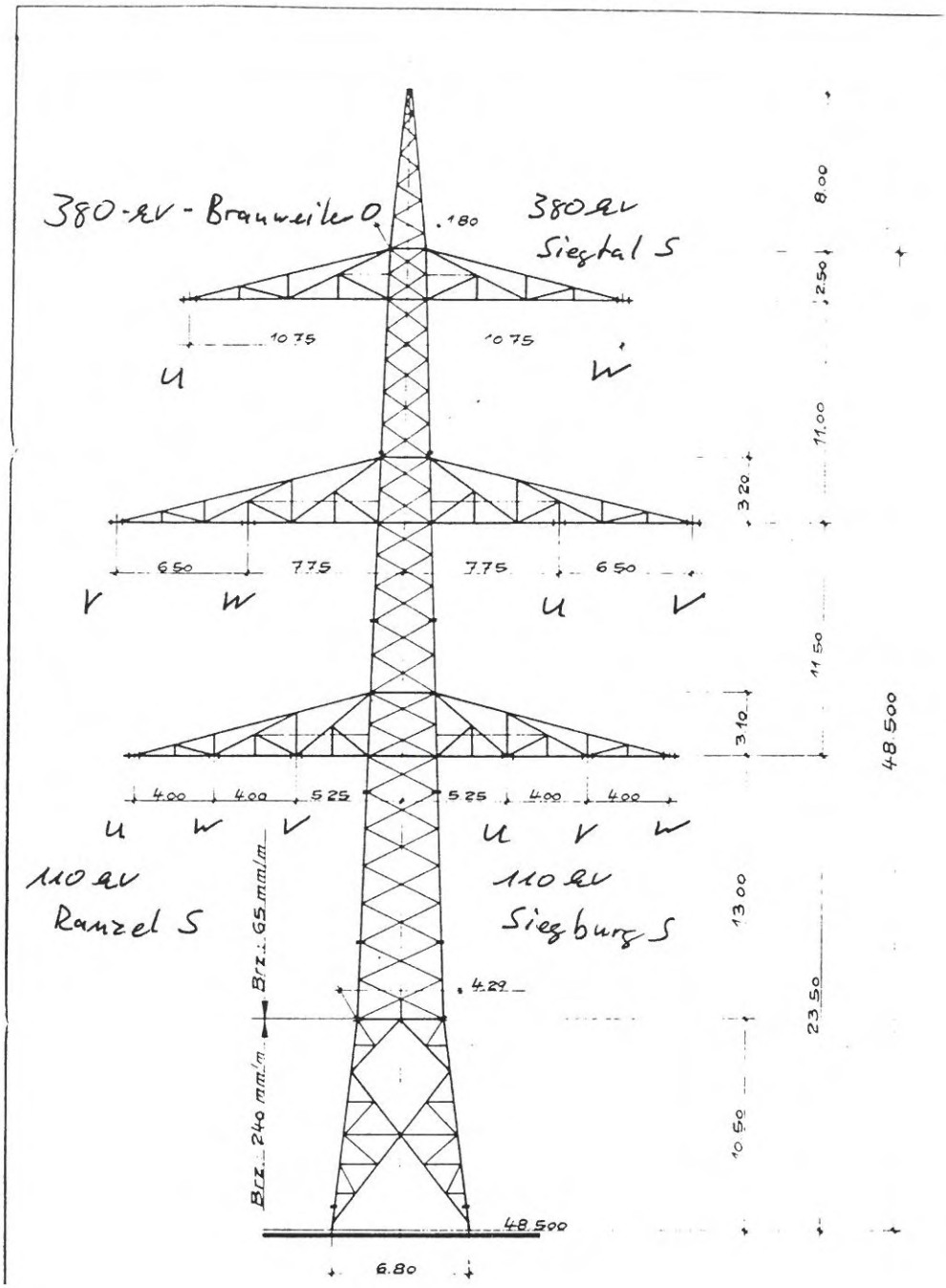
380 kV: 4x265/35

110 kV: 1x265/35

Ströme:

380 kV: 2,72 kA

110 kV: 1,36 kA



A 46

Bl. 4103

Mast 26

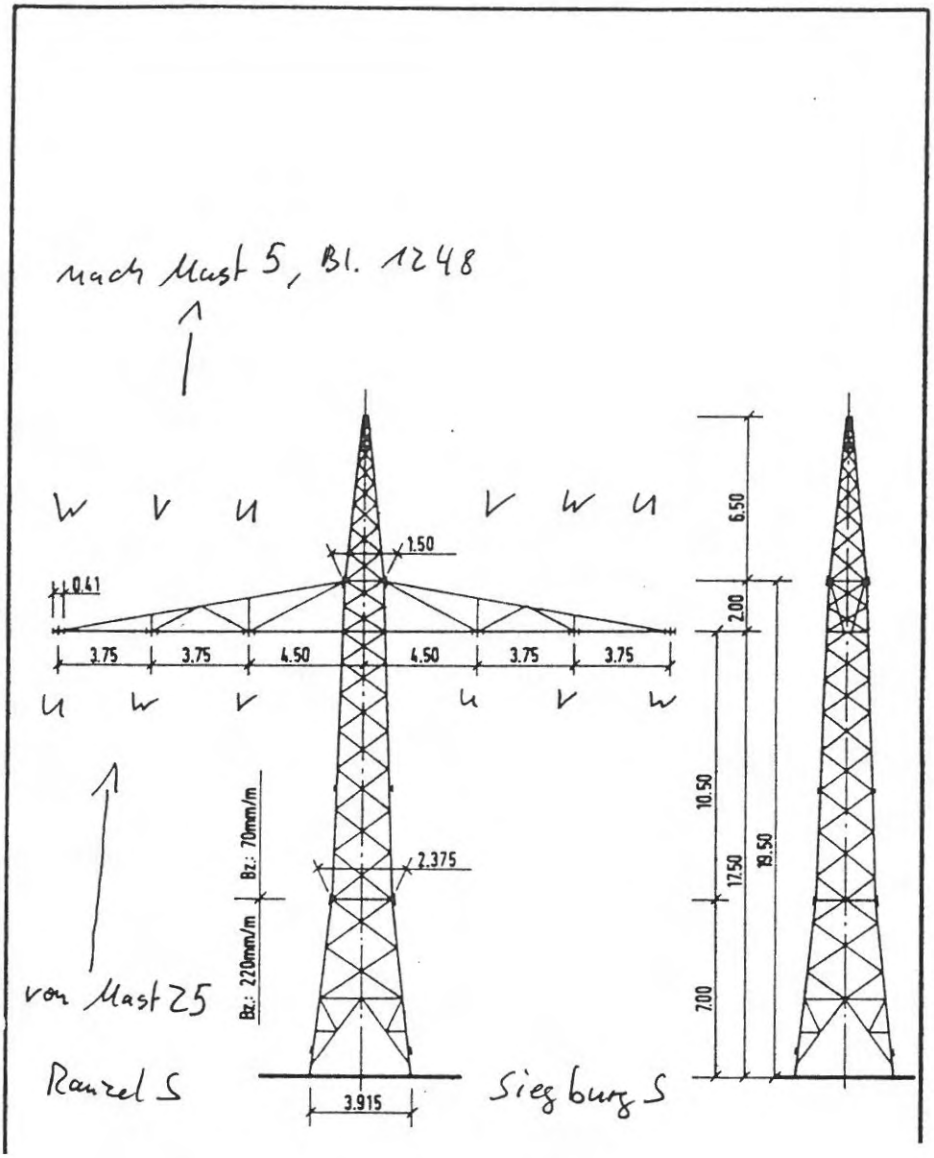
Verdrillung !

Beseilung

110 kV: 1x 265/35

Ströme

110 kV: 1,36 kA



ABD 6

Bl. 4103

Mast 40

Beseilung:

380 kV: 4x 265/35

220 kV:

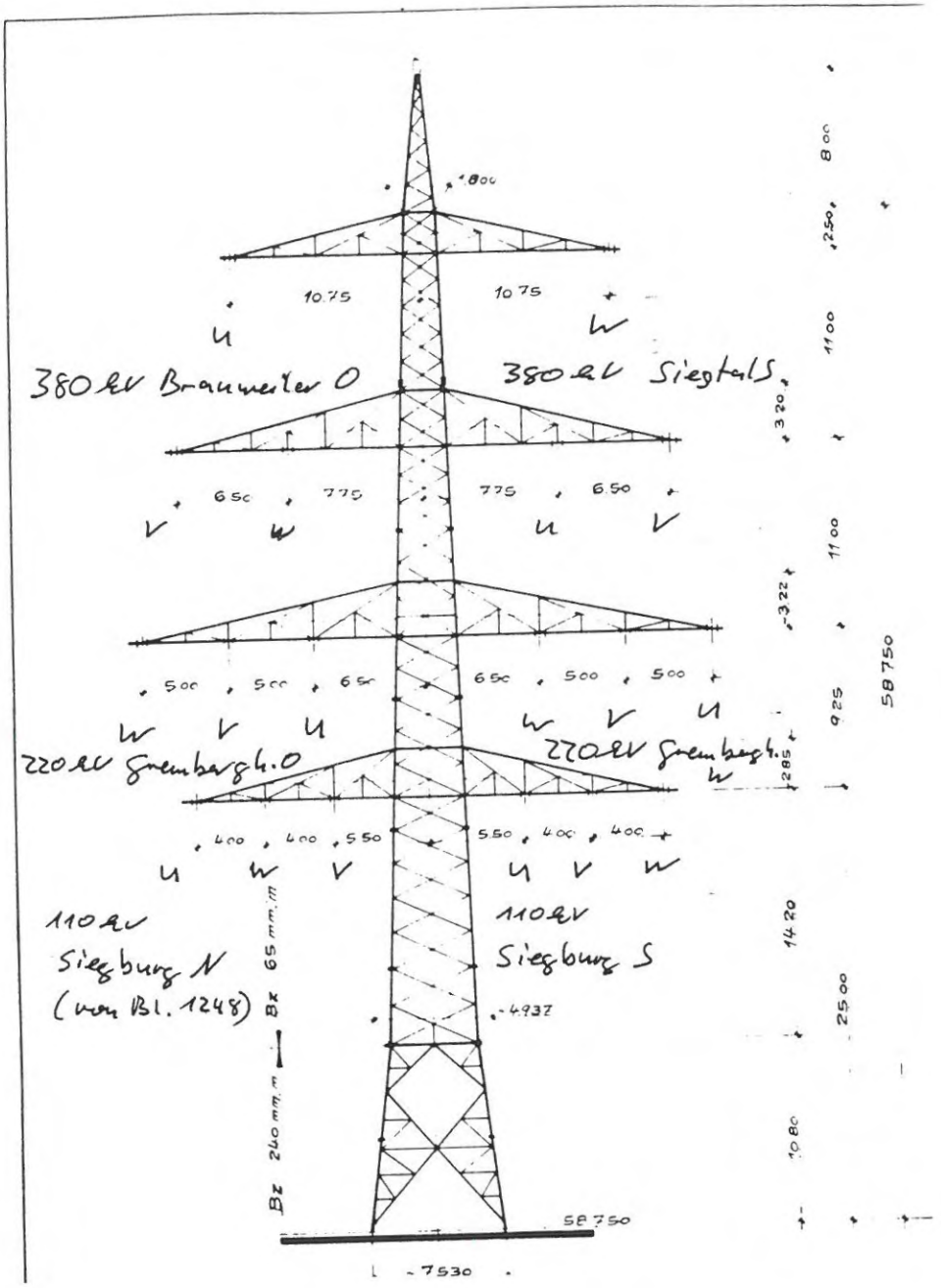
110 kV: 1x 265/35

Ströme:

380 kV: 2,72 kA

220 kV:

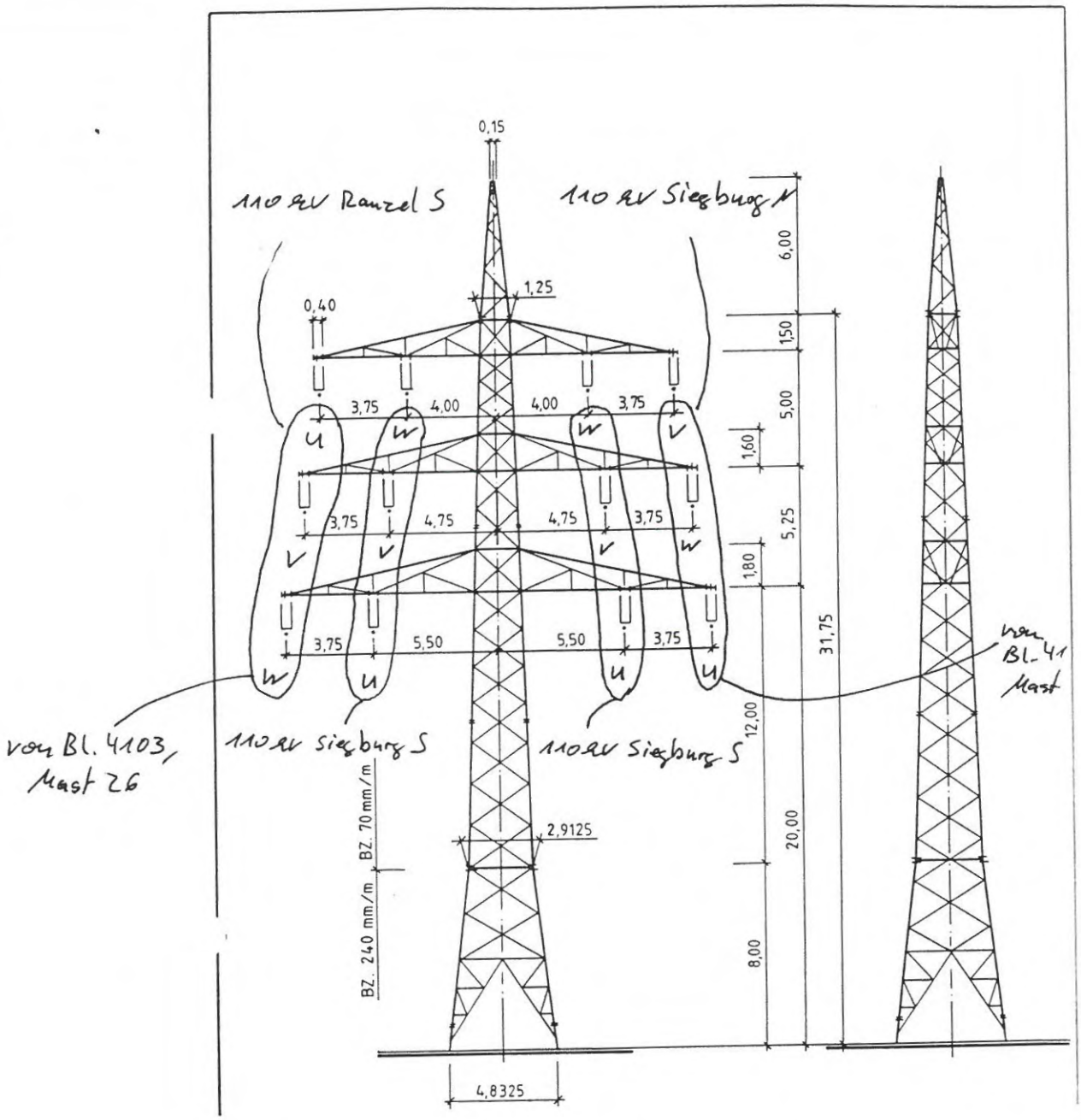
110 kV: 1,36 kA



A 1 40

Bl. 1248

Mast 5



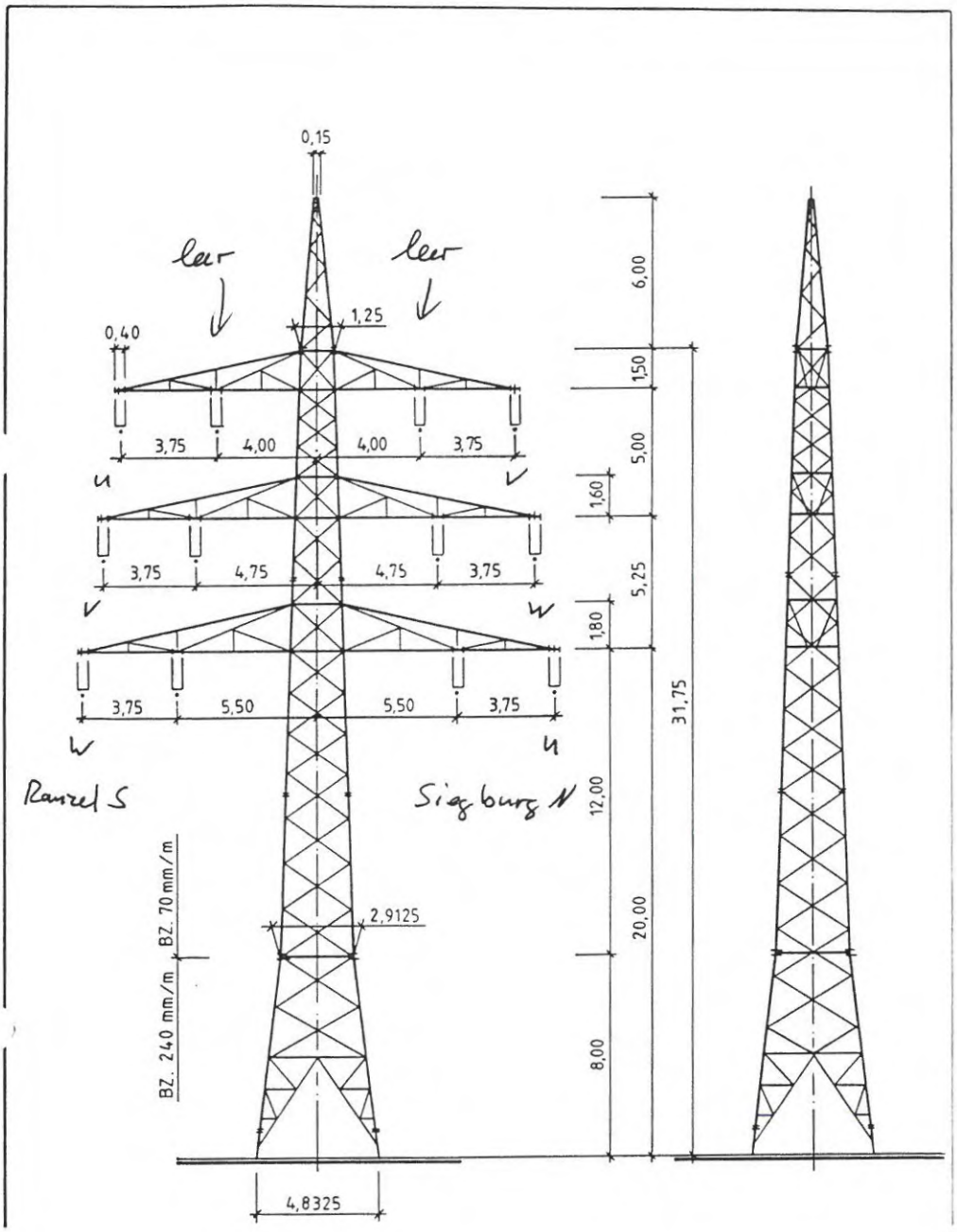
Der Stromkreis Siegburg S kommt von Bl. 4103 Mast 26 und geht zu Bl. 4103 Mast 40.

Nur die Stromkreise Ranzel S und Siegburg N verbleiben auf der Bl. 1248

A 1 40

Bl. 1248

Mast 5 -> Mast 3



B 22

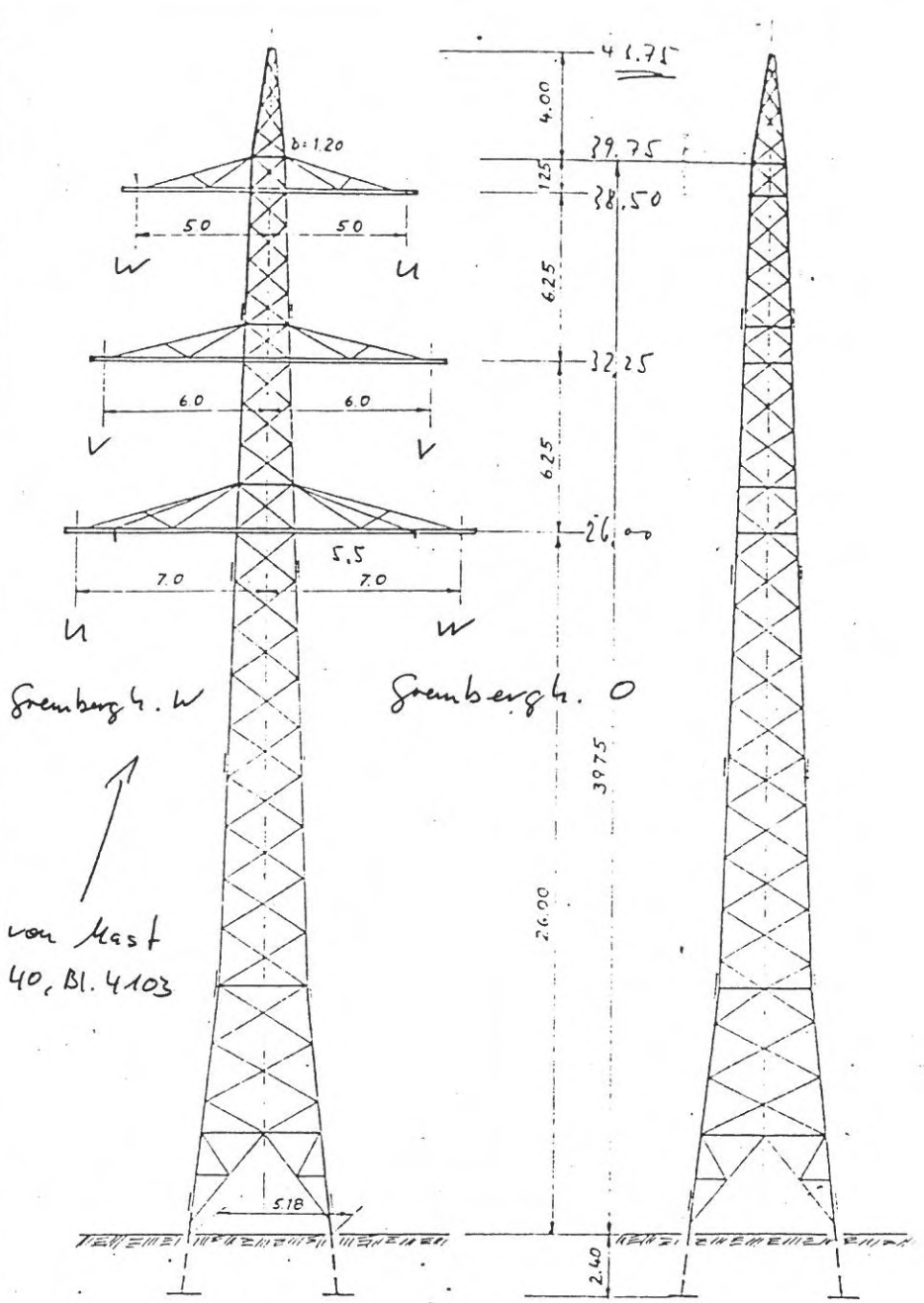
Bl. 2381

Mast 129

Beseilung:

Um 220 kV: 2 x 240/40

Ströme: 1,29 kA



B 15

Bl. 2381

Mast 128 -> 127

