

Fachbereich Elektrotechnik/Informationstechnik
verantw. Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. K.-D. Haim
Versuchsbetreuer: Dipl.-Ing. (FH) R. Cervinka

Inhaltsverzeichnis

1. Versuchsziel
2. Literatur
3. Versuchsvorbereitung
5. Hinweise zur Versuchsdurchführung
6. Auswertung
7. Kolloquiumsschwerpunkte

1 Versuchsziel

Die Praktikumsteilnehmer sollen mit den theoretischen Grundlagen sowie den wichtigsten Methoden der messtechnischen Ermittlung des spezifischen Erdwiderstandes (geoelektrische Sondierung) und des Erdungswiderstandes vertraut gemacht werden. Dabei besteht eine wesentliche Aufgabe in der praktischen Anwendung der in der Elektroenergieversorgung üblichen Messgeräte sowie in der Übung bei der Auswertung der Messergebnisse.

2 Literatur

- [1] Kindler, H.
Versuch: Erdungsmessung - Theoretische Grundlagen. Ausgabe Dez. /71
- [2] Kindler, H.; Kühne, S.:
Sicherheitstechnik: Erdung, Blitzschutz, Potentialausgleich. Lehrbrief TFH Berlin, 1993,
S. 33 ... 38
- [3] DIN VDE 0141, Juli 1989
Erdungen für Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
Abschnitt 7: Überwachung und Messung von Erdungsanlagen
- [4] DIN VDE 0101, Januar 2000
Starkstromanlagen mit Nennwechselfspannungen über 1 kV

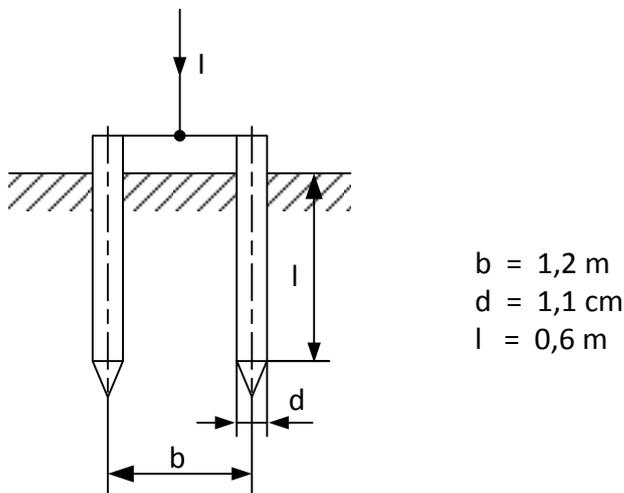
3 Versuchsvorbereitung

3.1 Mitzubringende Unterlagen und Geräte

- Versuchsanleitung, Lösungen zu 3.2
- Kurvenlineal, Taschenrechner, Schreibgeräte

3.2 Berechnen Sie den Ausbreitungswiderstand der folgenden Erderanordnung (Annahme $\rho_E = 100 \Omega\text{m}$)?

Wie können Schritt- und Berührungsspannung bei der vorgegebenen Anordnung in ausreichender Entfernung näherungsweise berechnet werden? Wie groß sind die maximale Schrittspannung im Abstand von 10 m zur Erdungsanlage und die maximale Berührungsspannung bei einem Fehlerstrom von 2,5 kA?



4 Versuche

- 4.1 Kartierung eines Geländestückes (nach Angaben des Versuchsbetreuers) mit dem Erdungsmeßgerät Type M 5031.
- 4.2 Tiefensondierung an einer vom Versuchsbetreuer angegebenen Stelle nach dem Wenner-Verfahren mit dem Erdungsmeßgerät Type M 5031.
- 4.3 Messung der Funktion $R = f(x)$ bei einem Abstand Erder - Hilferder von 10 m mit dem Erdungsmeßgerät Type M 5031.

Als Erder werden zwei miteinander verbundene und in einem Abstand von $b = 1,2 \text{ m}$ jeweils 0,6 m (ohne Spitze) an der gleichen Stelle wie bei 4.3 in das Erdreich eingetriebene Erdsonden (Spieße) verwendet (s. Skizze unter 3.2).

5 Auswertung

- zu 4.1 Die Messergebnisse sind in eine Geländeskizze einzutragen und zu diskutieren.
- zu 4.2 Die gemessene Funktion $\rho_S = f(a)$ ist grafisch auszuwerten und das Schichtdiagramm zu zeichnen.
- zu 4.3 Die Funktion $R = f(x)$ ist grafisch darzustellen. Daraus ist nach der Extrapolationsmethode Z_E zu bestimmen.
Das Ergebnis ist mit dem unter 3.2 errechneten Ausbreitungswiderstand zu vergleichen, wobei dieser mit dem unter 4.2 ermittelten spezifischen Erdwiderstand zu korrigieren ist.

6 Kolloquiumsschwerpunkte

- Theoretische Grundlagen zur messtechnischen Ermittlung des spezifischen Erdwiderstandes und der Erdungsimpedanz
- Prinzip der WENNER-Schaltung
- Messmethoden, Messgeräte
- Berechnung einfacher Erderanordnungen
- Diskussion der Messergebnisse

Anlage 1: Hilfestellungen und Protokollvorlagen zu den praktischen Versuchen

Matrikel:

Teilnehmer:

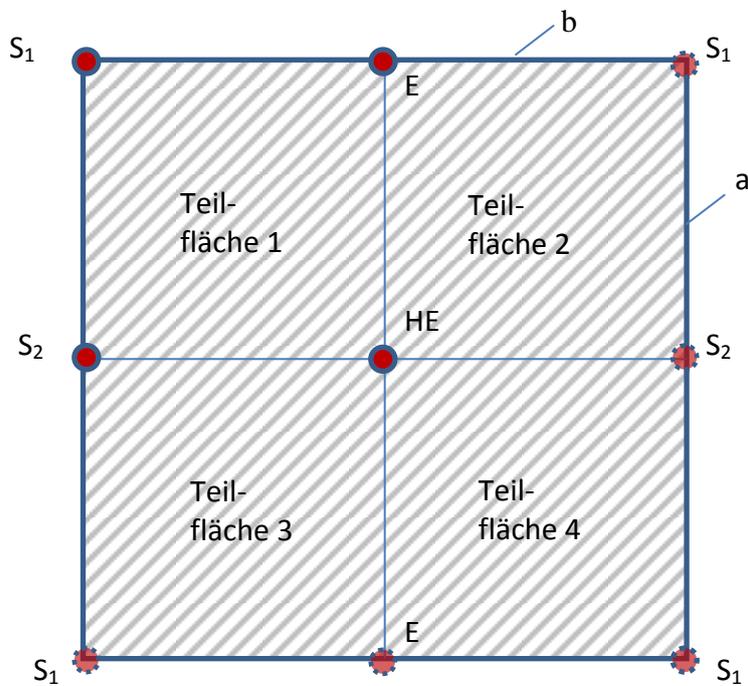
Datum:

Klimatische Bedingungen:

.....

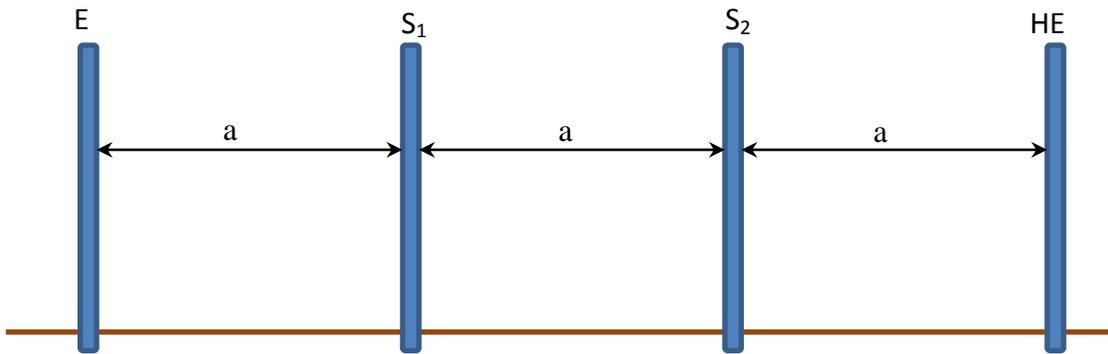
.....

- zu Versuch 4.1 Kartierung Geländestück



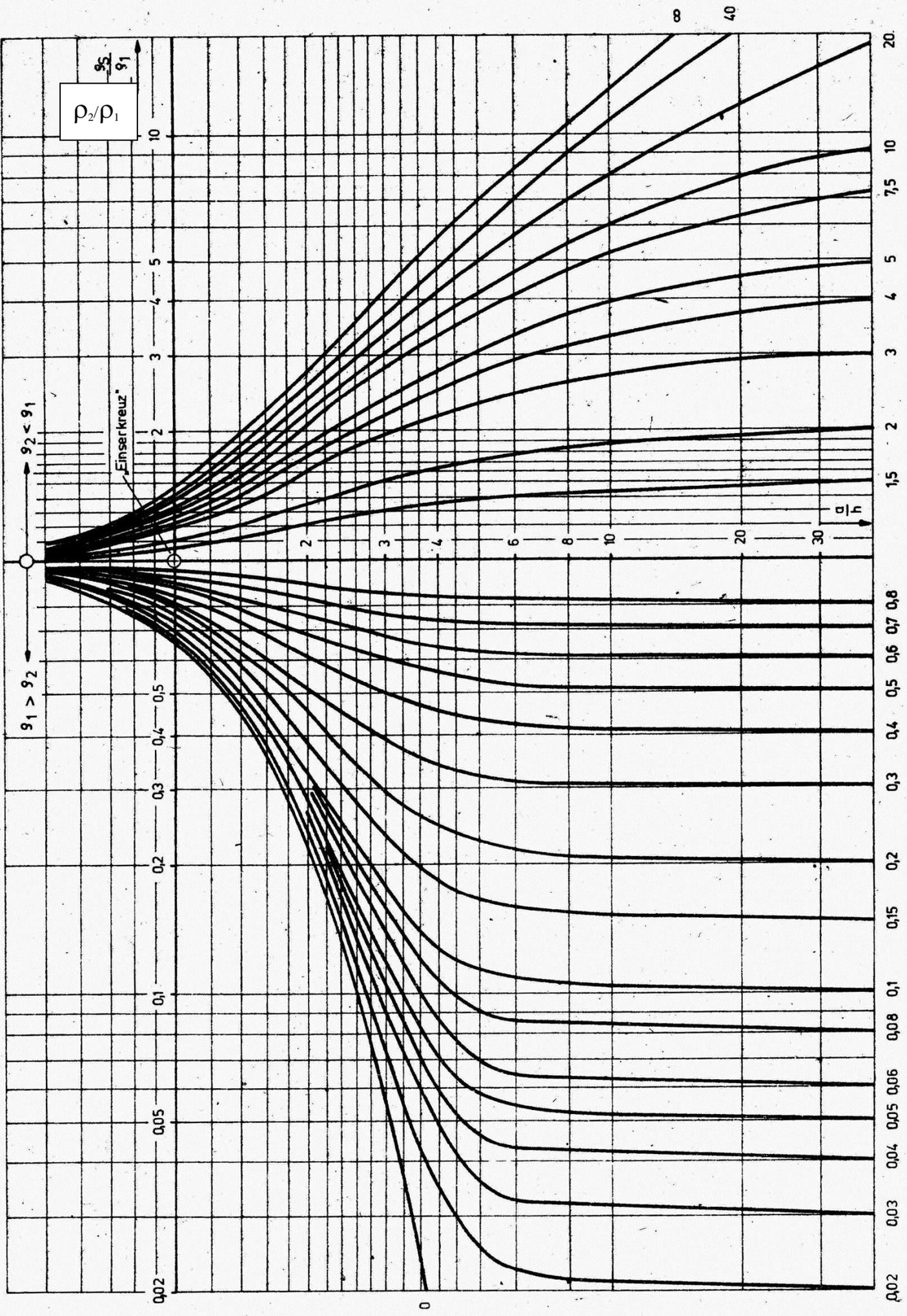
	Nr. der Teilfläche			
	1	2	3	4
a, b [m]	5			
$K = \pi \cdot \frac{b\sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{a^2 + b^2} - b}$ [m]				
R [Ω]				
$\rho = R \cdot K$ [Ωm]				

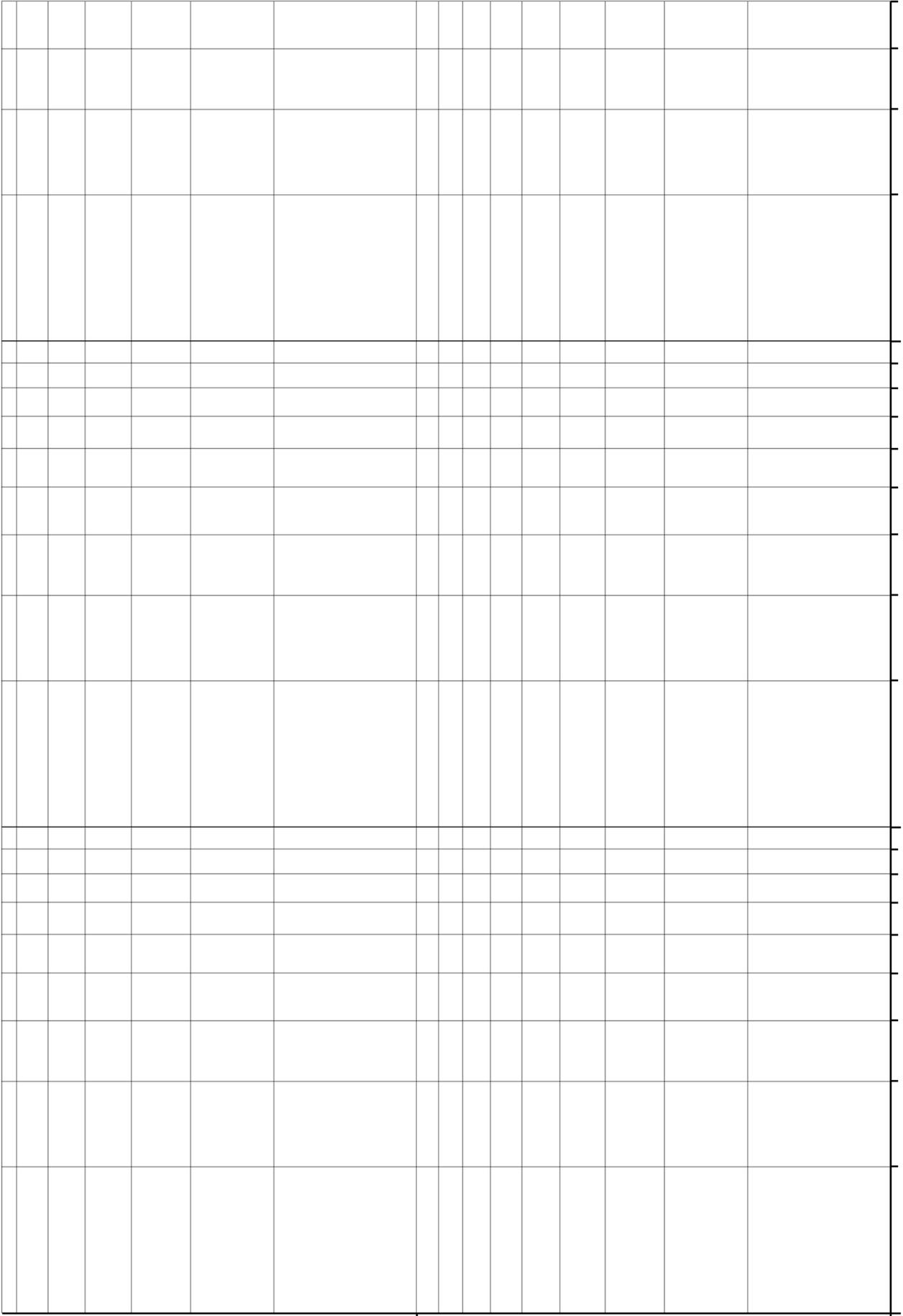
- zu Versuch 4.2: Tiefensondierung mit WENNER-Anordnung



Beachte: Die Eindringtiefen der Erdspeie ($\leq 0,2 a$) variieren entsprechend des Abstandes a !

Erdspieß 1 (E)	Erdspieß 2 (ES)	Erdspieß 3 (S)	Erdspieß 4 (H)	max. Eindringtiefe Erdspeiß in cm	R in Ω	ρ in Ωm ($=2 \pi a \cdot R$)
	x in m					
0	0,40	0,80	1,20	8		
0	0,60	1,20	1,8	12		
0	0,75	1,50	2,25	15		
0	1,00	2,00	3,00	20		
0	1,25	2,50	3,75	25		
0	1,50	3,00	4,50	30		
0	1,75	3,50	5,25	35		
0	2,00	4,00	6,00	40		
0	2,25	4,50	6,75	-		
0	2,50	5,00	7,50	-		
0	2,75	5,50	8,25	-		
0	3,00	6,00	9,00	-		
0	3,25	6,50	9,75	-		
0	3,50	7,00	10,50	-		
0	3,75	7,50	11,25	-		
0	4,00	8,00	12,00	-		
0	4,5	9,00	13,50	-		
0	5,00	10,00	15,00	-		





spezifischer Schichtwiderstand p_s [Ωm]

100

10

0,2

2,0

Abstand a [m]

20,0