

Philosophische Fakultät der Universität Regensburg
Geschichte, Gesellschaft, Geographie

DIPLOMARBEIT

gemäß § 29 der Diplomprüfungsordnung für Studenten der Geographie

**Untersuchungen zur Bodenerosion im Etoscha
Nationalpark, Namibia**
- unter besonderer Berücksichtigung der Erodierbarkeit der Böden -

(Abbildungsband)

von
Harald Beugler

Institut für Geographie, Lehrstuhl für Physische Geographie,
Prof. Dr. Klaus Heine

vorgelegt am 15.8.1991

Philosophische Fakultät der Universität Regensburg
Geschichte, Gesellschaft, Geographie

DIPLOMARBEIT

gemäß § 29 der Diplomprüfungsordnung für Studenten der Geographie

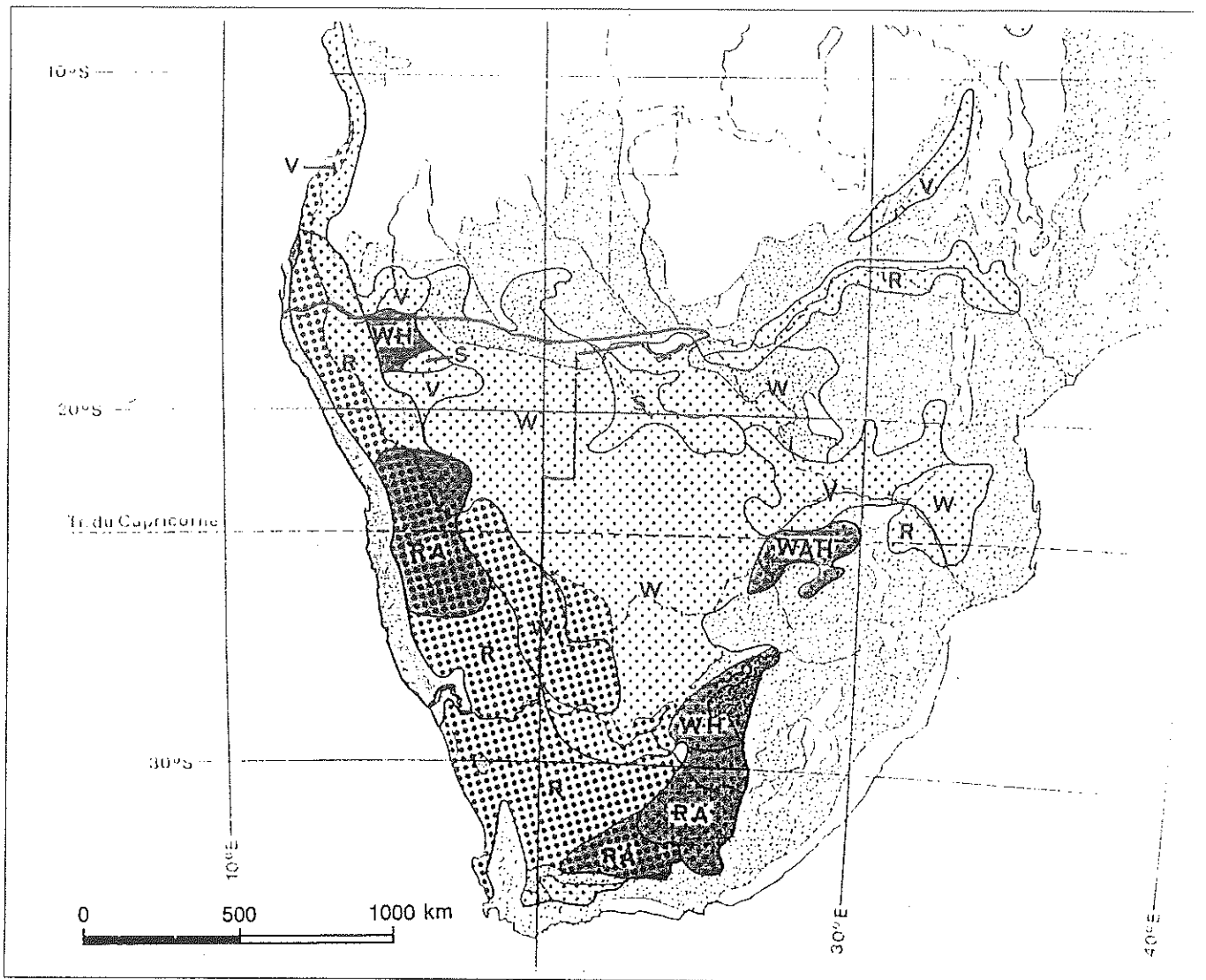
**Untersuchungen zur Bodenerosion im Etoscha
Nationalpark, Namibia
- unter besonderer Berücksichtigung der Erodierbarkeit der Böden -**

(Abbildungsband)




von
Harald Beugler

Institut für Geographie, Lehrstuhl für Physische Geographie,
Prof. Dr. Klaus Heine


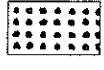
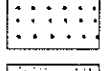
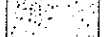
vorgelegt am 15.8.1991



Gefährdungsgrad:

-  sehr hoch
-  hoch
-  mittel

Bioklimatische Zonen:

-  hyperarid
-  arid
-  semiarid
-  subhumid

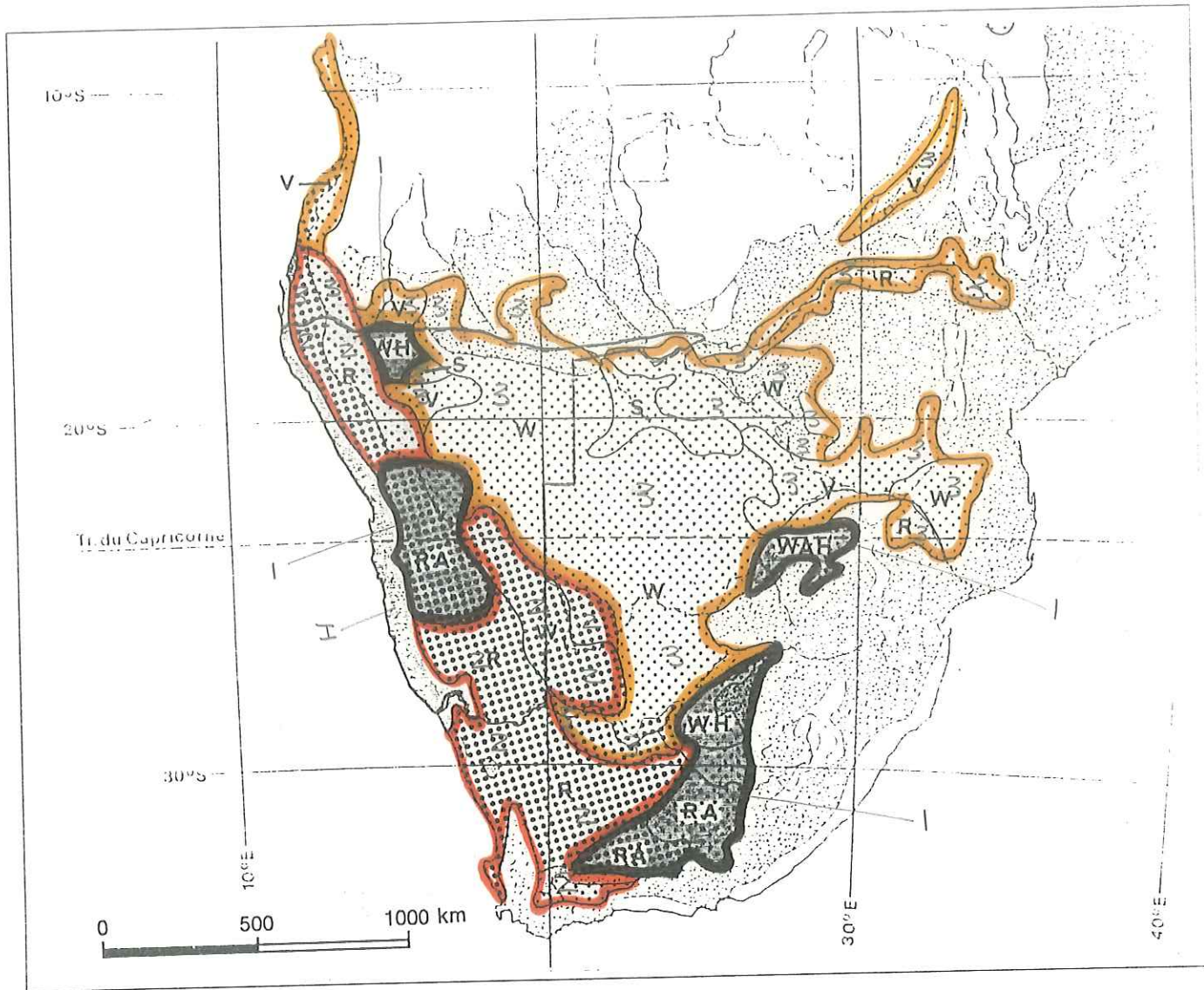
Anfälligkeit gegenüber Desertifikationsprozessen:

- W** Sandbewegung an der Oberfläche
- R** Steinige und felsige Oberflächen, durch Deflation und Flächenspülung entblößt; extreme Erosion führt zur Formation von Steinpflastern und der Exposition von Krusten und nacktem Fels an der Oberfläche.
- V** Alluvial- und Verwitterungsoberflächen, von Erosion des Oberbodens und verstärktem Abfluß betroffen; Gullyerosion an steilen Hängen und/oder Flächenspülung oder Ablagerung im Flachland.
- S** Oberfläche von Versalzung und Alkalinisation betroffen

Hohe Belastung durch Mensch und Tier:

- H** Menschliche Belastung der Umwelt (auch durch Mechanisation)
- A** Tierische Belastung der Umwelt

Abb.1: Karte des Desertifikationspotentials im südlichen Afrika mit verschiedenen Gefährdungsgraden (aus UNCOD 1977)



Gefährdungsgrad:

- I sehr hoch
- 2 hoch
- 3 mittel

Bioklimatische Zonen:

- I hyperarid
- II arid
- III semiarid
- IV subhumid

Anfälligkeit gegenüber Desertifikationsprozessen:

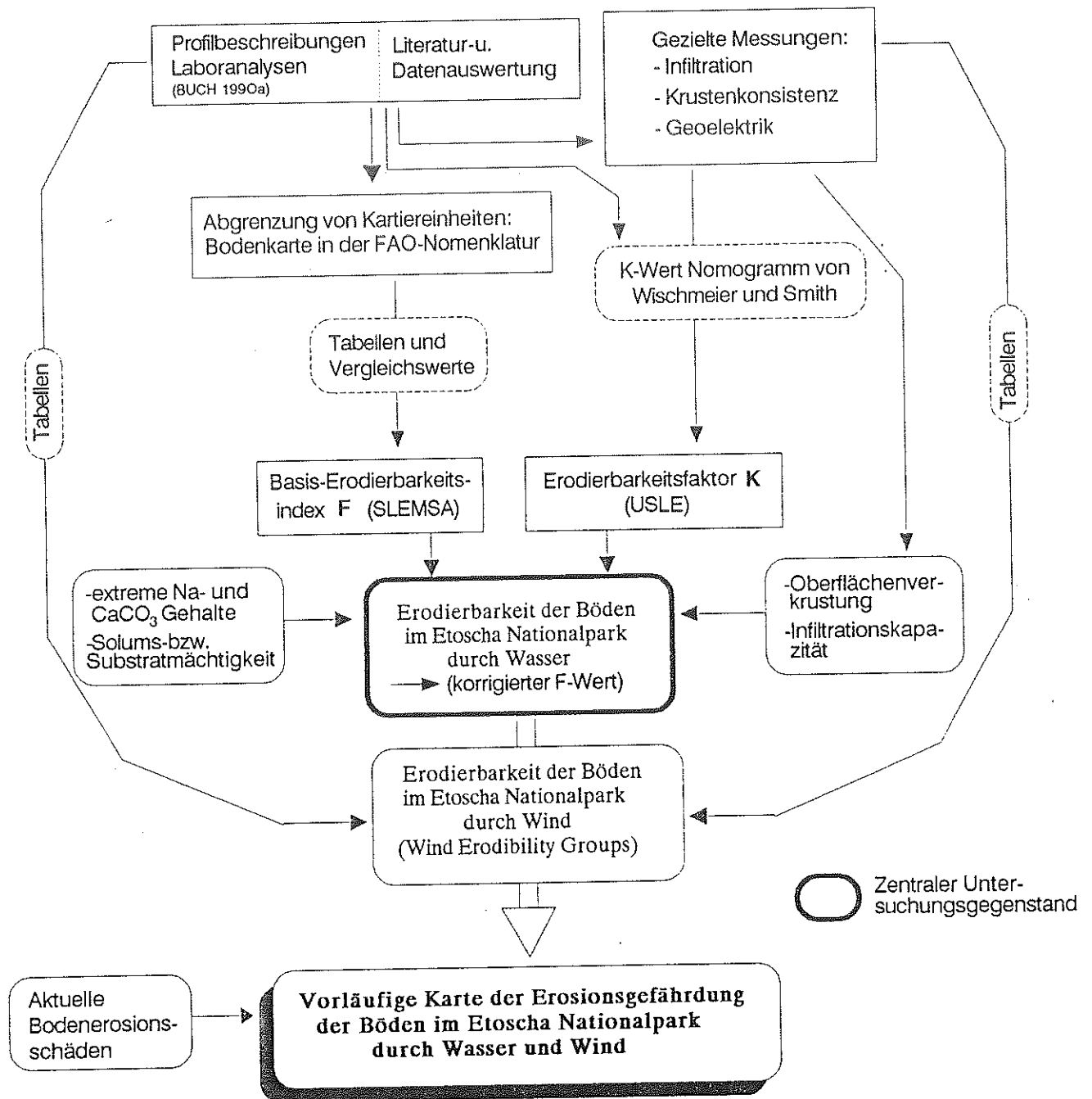
- W Sandbewegung an der Oberfläche
- R Steinige und felsige Oberflächen, durch Deflation und Flächenspülung entblößt; extreme Erosion führt zur Formation von Steinpflastern und der Exposition von Krusten und nacktem Fels an der Oberfläche.
- V Alluvial- und Verwitterungsoberflächen, von Erosion des Oberbodens und verstärktem Abfluß betroffen; Gullyerosion an steilen Hängen und/oder Flächenspülung oder Ablagerung im Flachland.
- S Oberfläche von Versalzung und Alkalinisation betroffen

Hohe Belastung durch Mensch und Tier:

- H Menschliche Belastung der Umwelt (auch durch Mechanisation)
- A Tierische Belastung der Umwelt

Abb.1: Karte des Desertifikationspotentials im südlichen Afrika mit verschiedenen Gefährdungsgraden (aus UNCOD 1977)

D A T E N B A S I S



Graphik: Beugler '91

Abb. 2: Verlaufsdiagramm für die Ermittlung der Erodierbarkeit der Böden im Etoscha Nationalpark

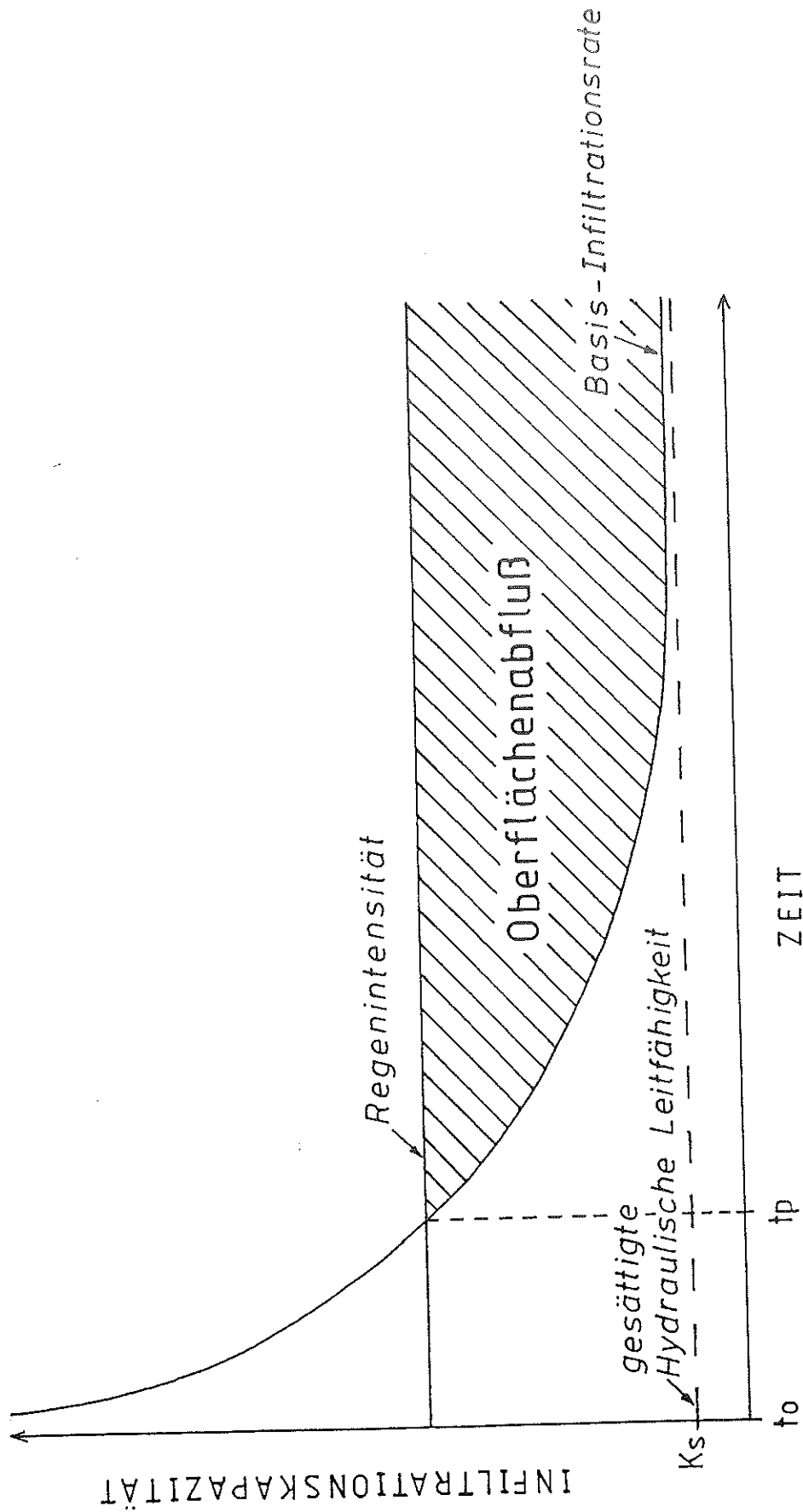
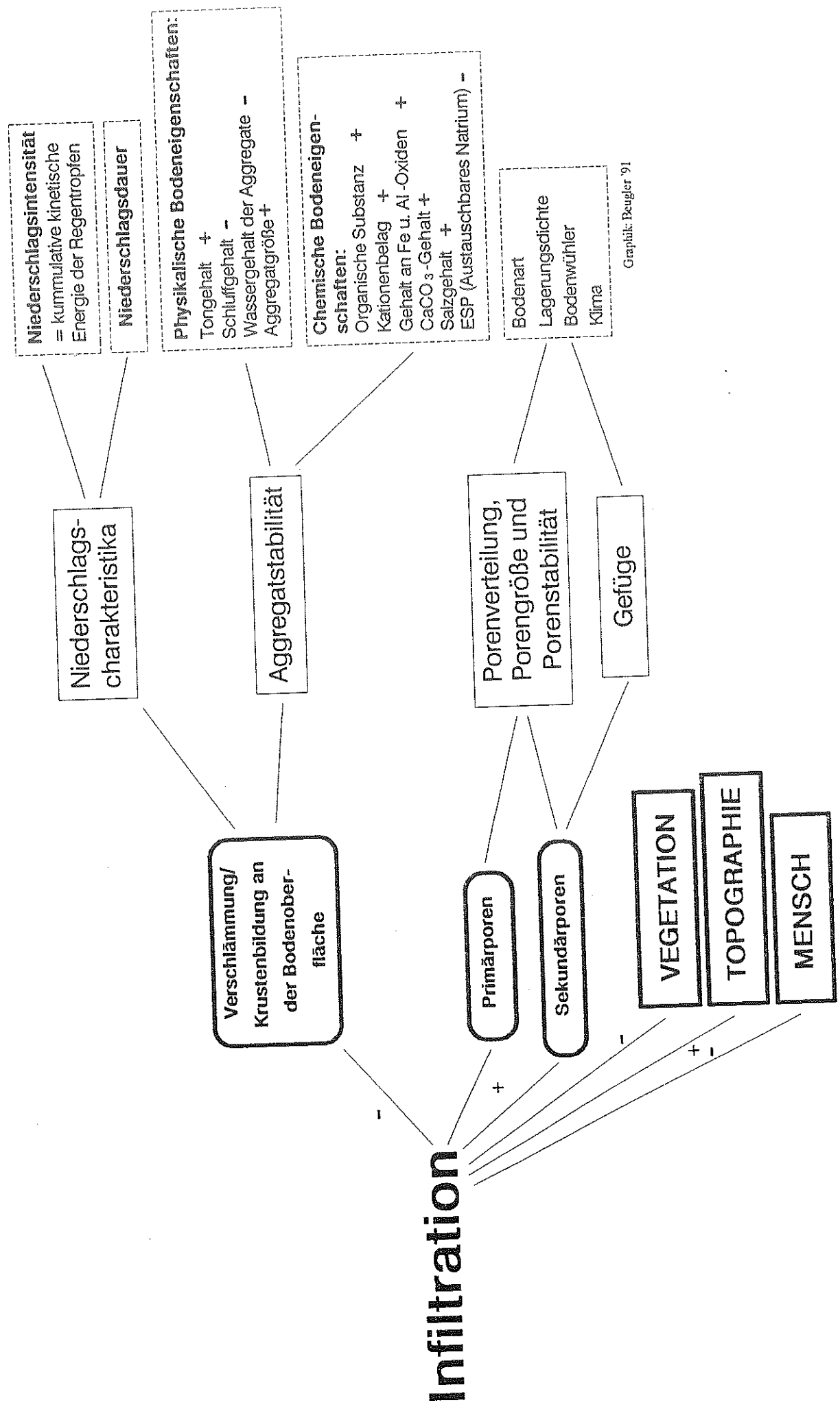


Abb. 3: Beziehung zwischen Regenintensität, Infiltrationskapazität und Oberflächenabfluß
 (nach AMERMAN 1983, S.202)



Graphik: Beugler '91

Abb. 4: Relevante Faktoren bei der Infiltration von Wasser in den Boden

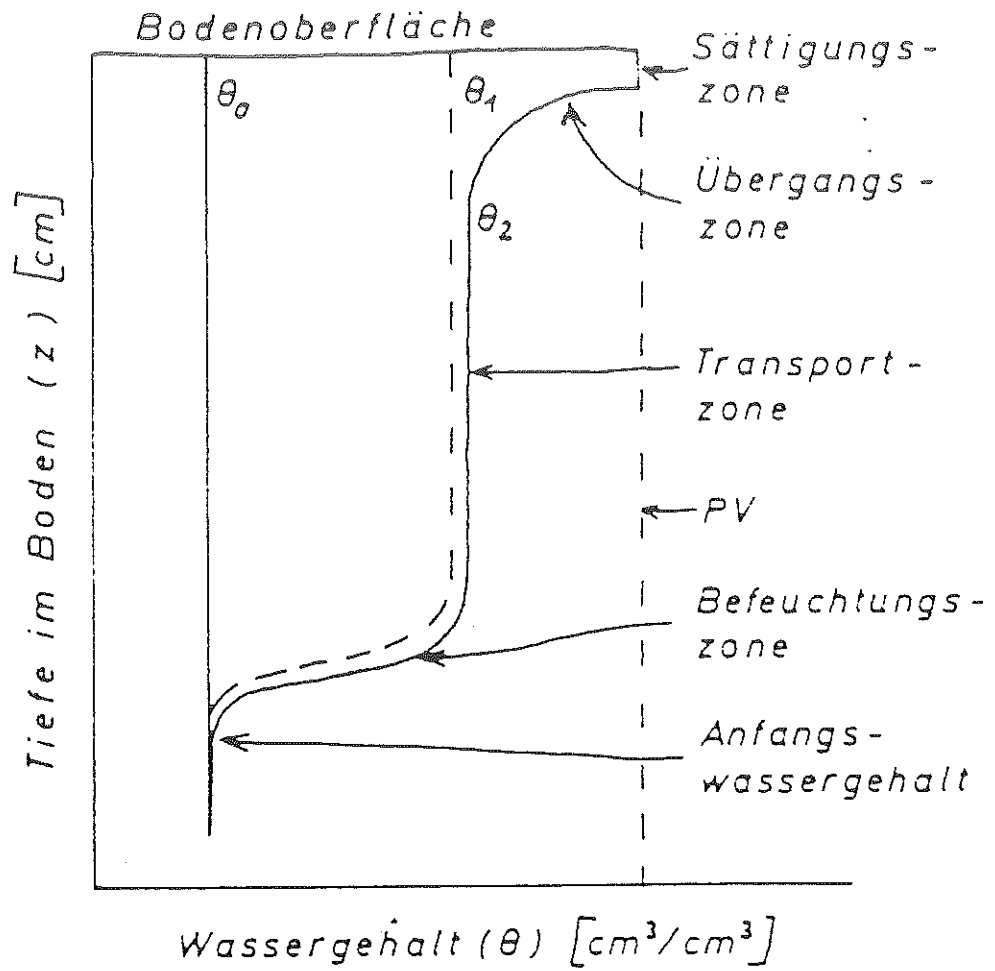


Abb.5: Die Verteilung des Wassers im Boden während des Infiltrationsvorganges (aus HARTGE 1978; S.202)

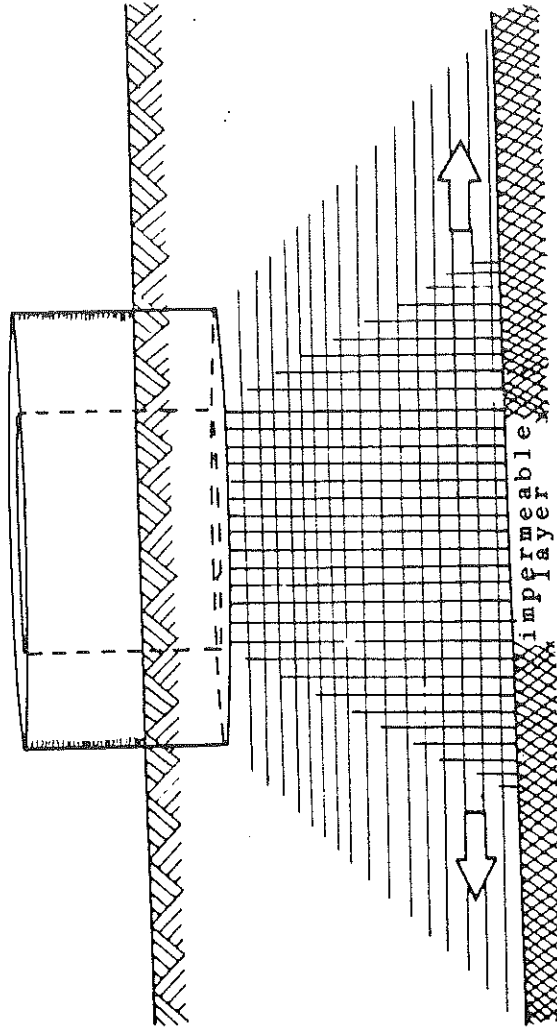


Abb. 6: Seitlicher Abfluß unter dem Doppelringinfiltrrometer
(aus EUJKELKAMP 1983, S.5)

INFILTRATION RATE MEASUREMENT				Project Etoscha '90		Site No. Etinf 10(A)/Eb56	
Prewetting nein		Source/EC of water 2000 Fässer		Date 21.9.90	Author Be	Sheet No. 1	Replicate No. 1
Height of zero above soil surface (cm)			Depth of insertion of ring (cm) ca 7 cm			Land class A3: Okandeka Dunefeld	
Surface features keine Bodenkruste; keine Vegetationsbedeckung						Soil Calcaric Regosol	
Local time	Interval (mins)	Cumulative time (mins)	Depth of water in infiltrometer (cm)	Intake (cm)	Cumulative intake (cm)	Infiltration rate (cm/h)	
						Immediate	Mean
10:30			152,35				
	0,5	0,5	151,6	0,75	0,75	90	
	0,5	1	151,0	0,6	1,35	72	
	0,5	1,5	150,5	0,5	1,85	60	
	0,5	2	150,2-151,95	0,3	2,15	36	
	1	3	151,4	0,55	2,7	33	
	1	4	150,95	0,45	3,15	27	
	1	5	150,35	0,6	3,75	36	
	1	6	149,9	0,45	4,2	27	
	2	8	149,05-152,0	0,85	5,05	25,5	
	2	10	151,25	0,75	5,8	22,5	
	6	16	148,8-152,25	2,45	8,25	24,5	
	6	22	150,05-153,0	2,2	10,45	22,0	
	12	34	148,6-152,75	4,4	14,85	22,0	
	11	45	148,65-152,7	4,2	19,05	22,9	
	11	56	148,6-152,7	4,1	23,15	22,4	
	11	67	148,6-152,4	4,1	27,25	22,4	
	11	78	148,6-153,55	3,8	31,05	20,7	
	10	88	149,75-151,0	3,8	34,85	22,8	
	6	94	148,2-153,15	2,8	37,65	28,0	
	11	105	149,15-153,0	4,0	41,65	24,8	
	10	115	148,95-153,6	4,05	45,7	24,3	
	10	125	149,55-153,5	4,05	49,75	24,3	
	10	135	149,25-154,1	4,25	54,25	25,5	
	10	145	149,9-153,9	4,2	58,45	25,2	
	10	155	149,7	4,2	62,65	25,2	
12:55							

Diagram/Comments:

- Proben: Etinf 10(A)-I (vor d. Messung)
Etinf 10(A)-II (nach d. Messung)
- Wassereindringtiefe: 90 cm
- Wasserverbrauch für (A), (B) u. (C): ca 600 l

Abb.7: Das Formblatt für die Infiltrationsmessungen

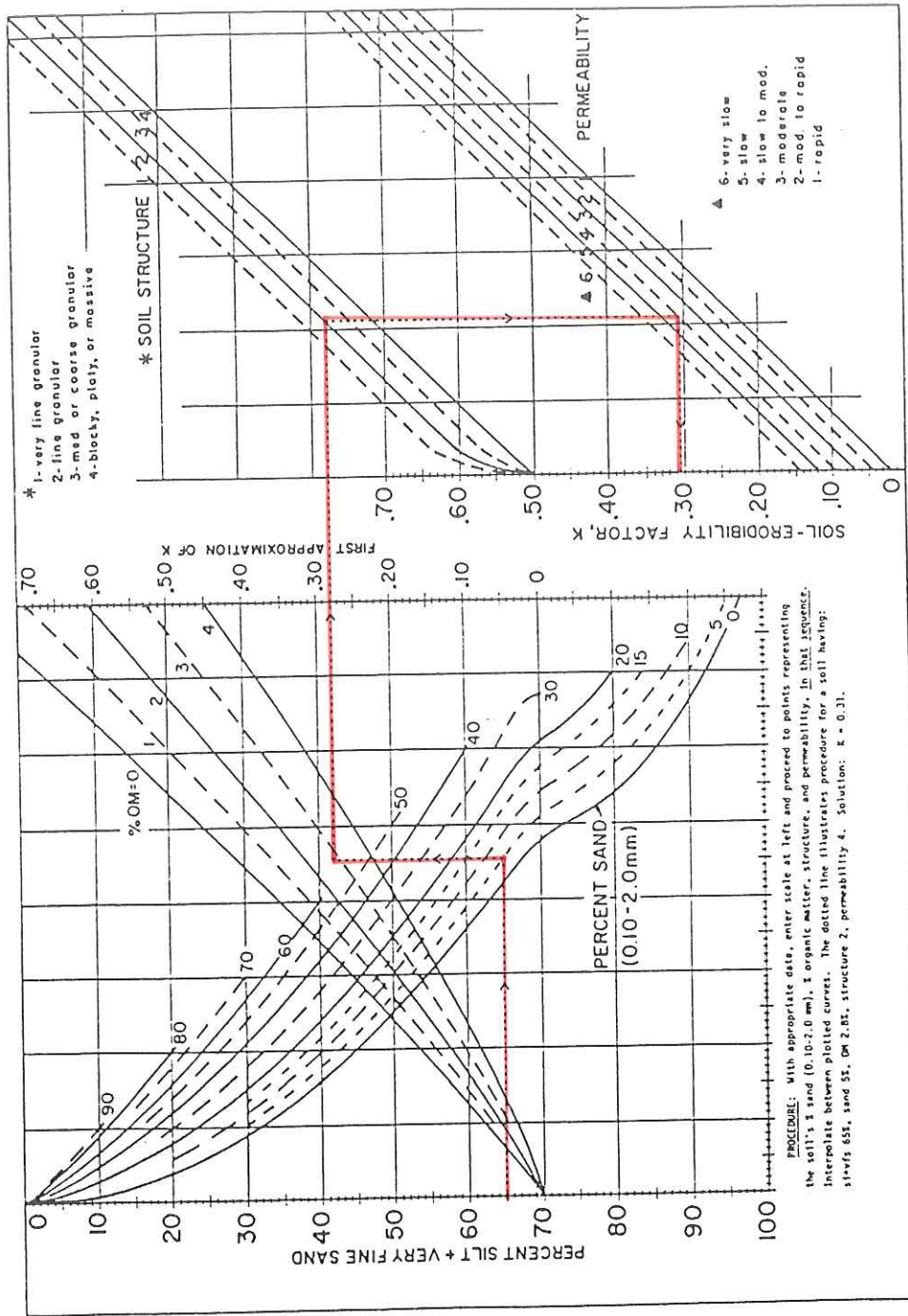
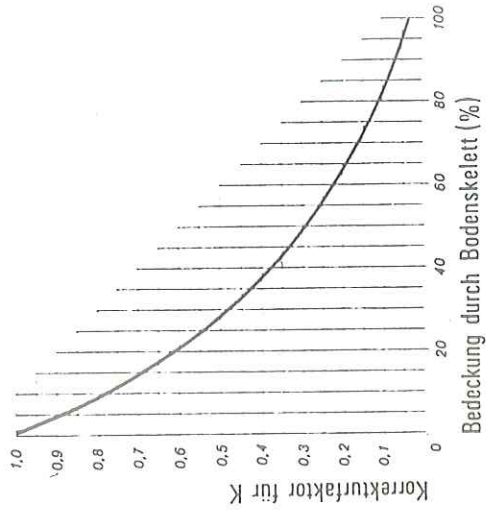


FIGURE 3.—The soil-erodibility nomograph. Where the silt fraction does not exceed 70 percent, the equation is $100 K = 2.1 M^{1.1} (10^{-4})^{(12-a)} + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3)$ where $M = (\text{percent silt} + \text{vfs}) (100 - \text{percent c})$, $a = \text{percent organic matter}$, $b = \text{structure code}$, and $c = \text{profile permeability class}$.



K - Wert	Erosionsrisiko	Klasse
<0,04	sehr niedrig*	7
0,05 - 0,09	niedrig	6
0,10 - 0,19	niedrig bis mittel	5
0,20 - 0,29	mittel	4
0,30 - 0,39	mittel bis hoch	3
0,40 - 0,59	hoch	2
>0,60	sehr hoch	1

Ab schätzung des Erosionsrisikos mit Hilfe von K - Wert Klassen (nach Booker 1984, S.313, ergänz:

Abb. 8: Das Erodierbarkeits-Nomogramm (aus WISCHMEIER & SMITH 178, S.11) und ein Nomogramm zu Bestimmung des Skelettfaktors (aus AG BODENKUNDE 1982, S.304)

Permeabilitätsklassen		
cm/h	Kategorie	Klasse
<0,13	sehr langsam	6
0,13 - 0,5	langsam	5
0,5 - 2	mäßig langsam	4
2 - 6,3	durchschnittlich	3
6,3 - 12,7	mäßig schnell	2
12,7 - 25,4	schnell	1
> 25,4	sehr schnell	

(nach: SOIL SURVEY STAFF 1951; S.168)

Strukturklassen		
Aggregatgröße in mm	Kategorie	Klasse
<1 mm	sehr feinkörnig	1
1 - 2 mm	feinkörnig	2
2 - 10 mm	mittel- bis grobkörnig	3
> 10 mm	Platten-, Kohärent-, Polyeder- u. Säulen- gefüge	4

(nach: SOIL SURVEY STAFF 1951; S.225)

Abb. 9: Permeabilitäts- und Strukturklassen zur Bestimmung des K Faktors
(nach SOIL SURVEY STAFF 1951)

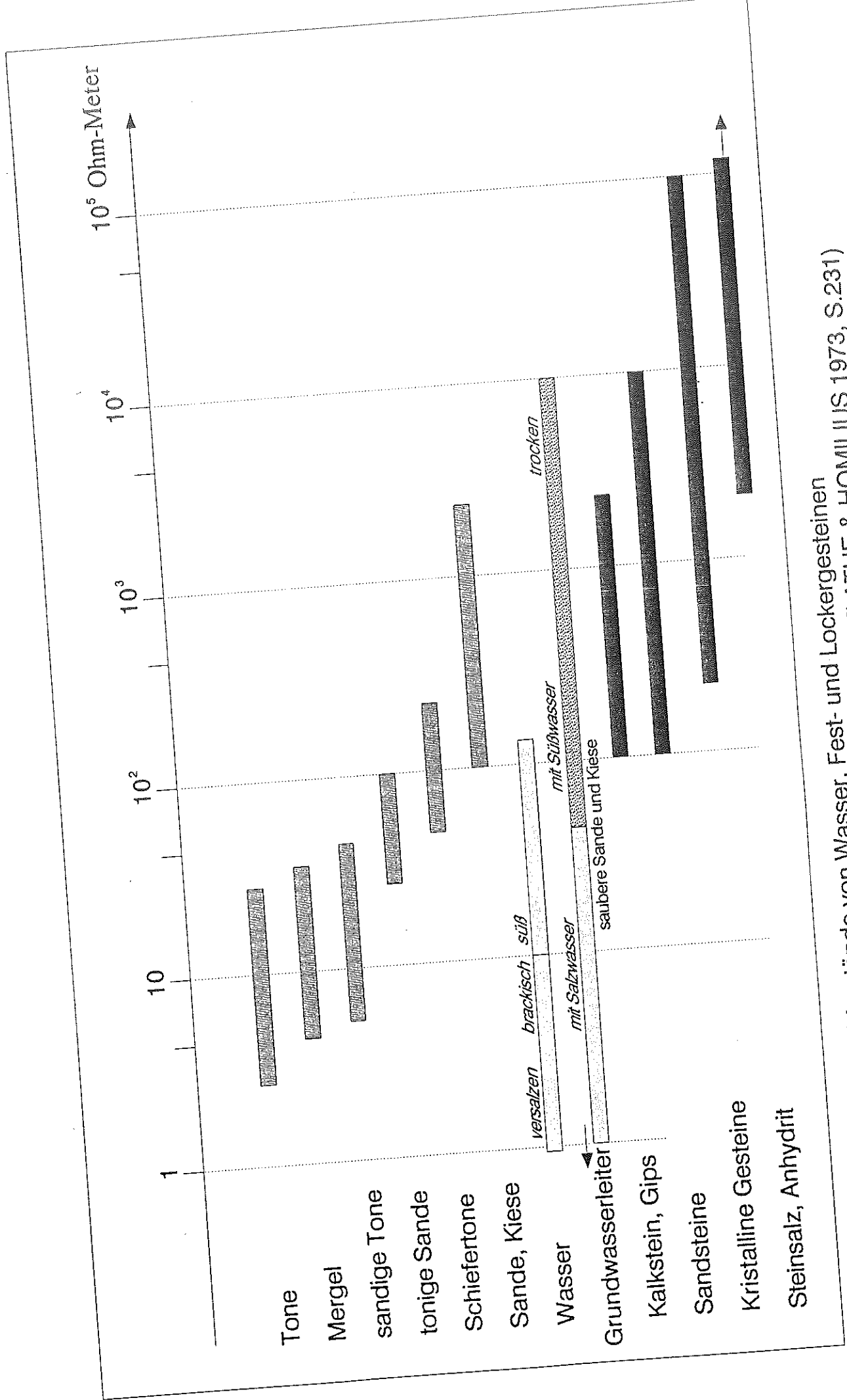


Abb. 10: Die spezifischen Widerstände von Wasser, Fest- und Lockergesteinen
 (S. 231)
 FLATHE & HOMILIUS 1973, S.231)
 ergänzt nach: FLATHE & HOMILIUS 1973, S.231)

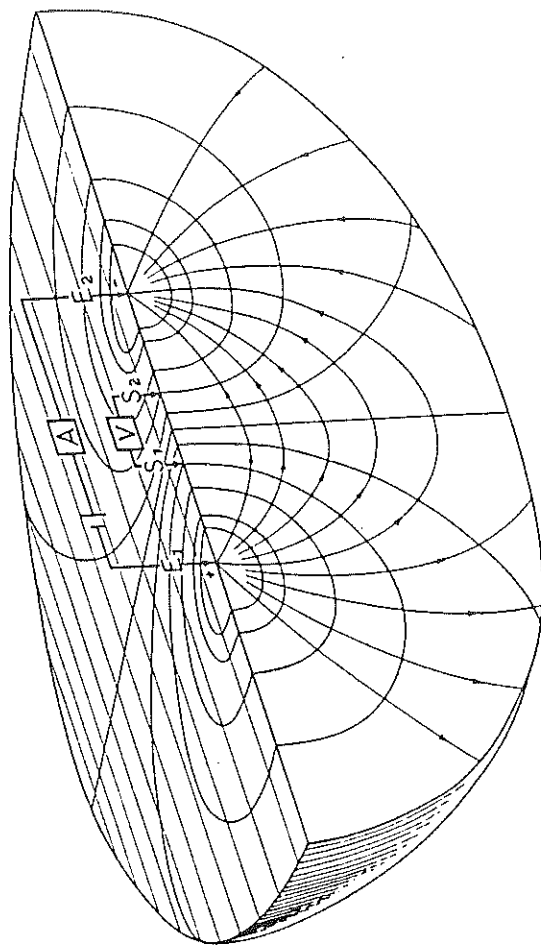
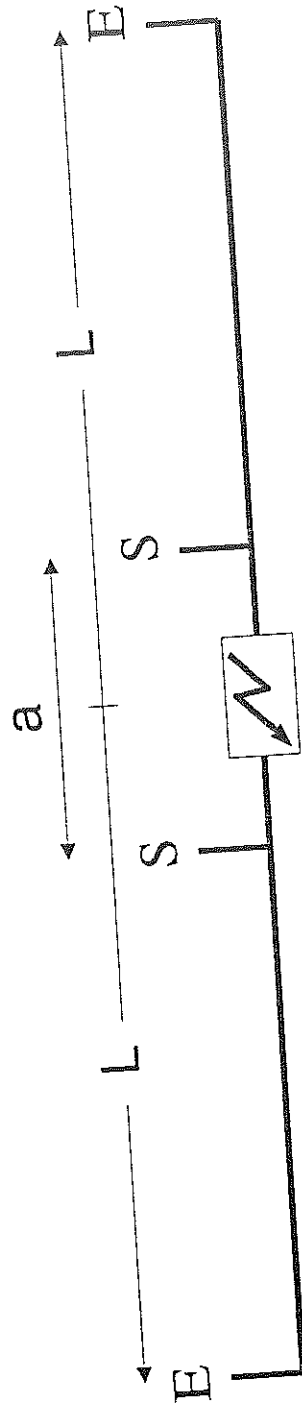


Abb.11: Stromverlauf und Spannungsverlauf im homogenen Untergrund (aus FLATHE & HOMILIUS 1973; S.204)



Stromquelle und
Meßapparat

S = Sonde

E = Elektrode

L = Elektrodenabstand zur Mitte

a = Sondenabstand

Abb. 12: Meßanordnung für das Schlumberger-Verfahren

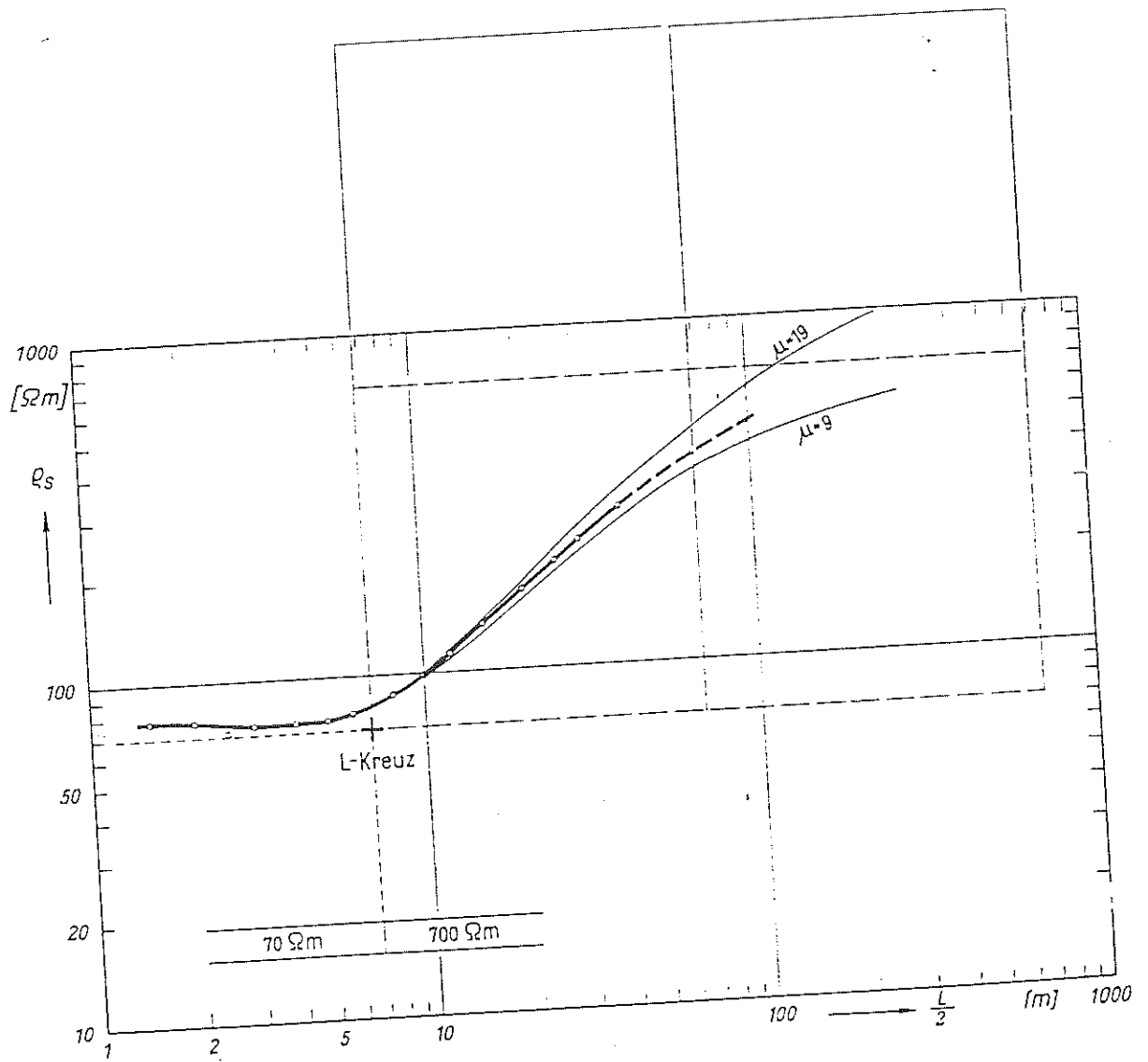


Abb.13: Auswertung einer Sondierungskurve mit dem Zweischichtdiagramm (aus DEPPERMAN et al. 1961; S.744)

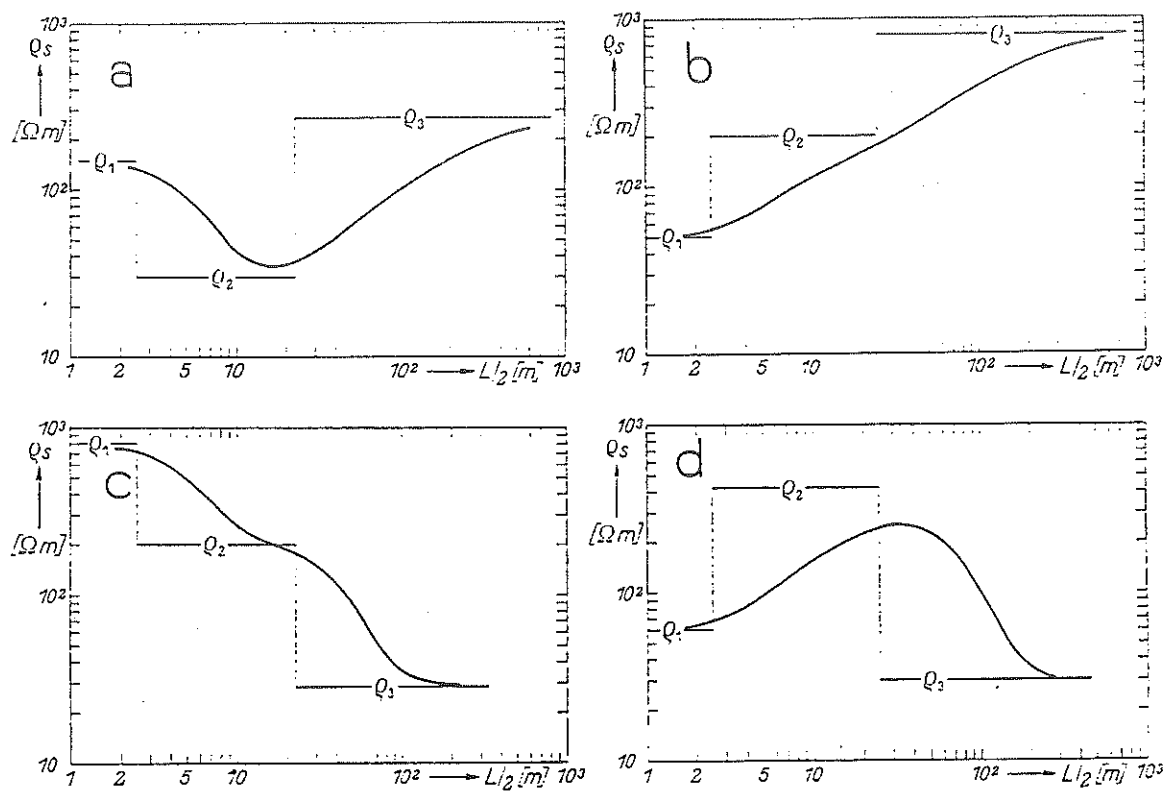


Abb.14: Die verschiedenen Dreischicht-Kurventypen
 (aus DEPPERMAN et al. 1961, S.740)

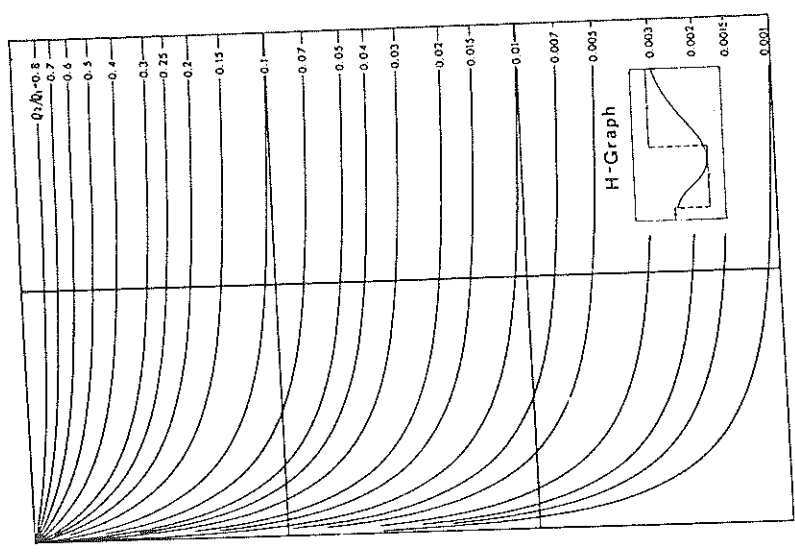
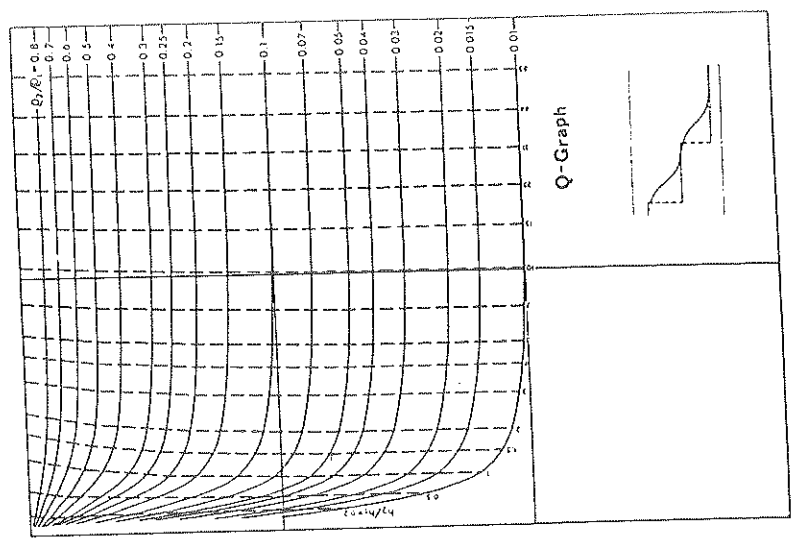
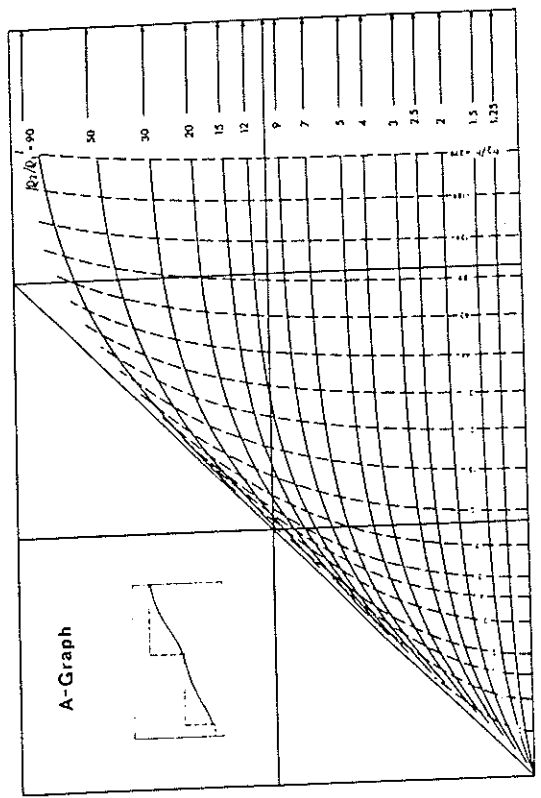
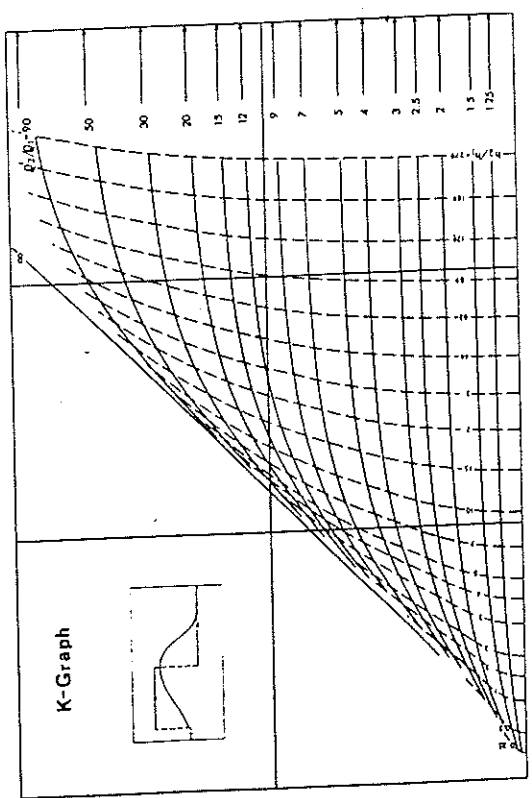


Abb.15: Die verschiedenen Hilfspunktdiagramme (aus MUNDY & HOMILIUS 1979)

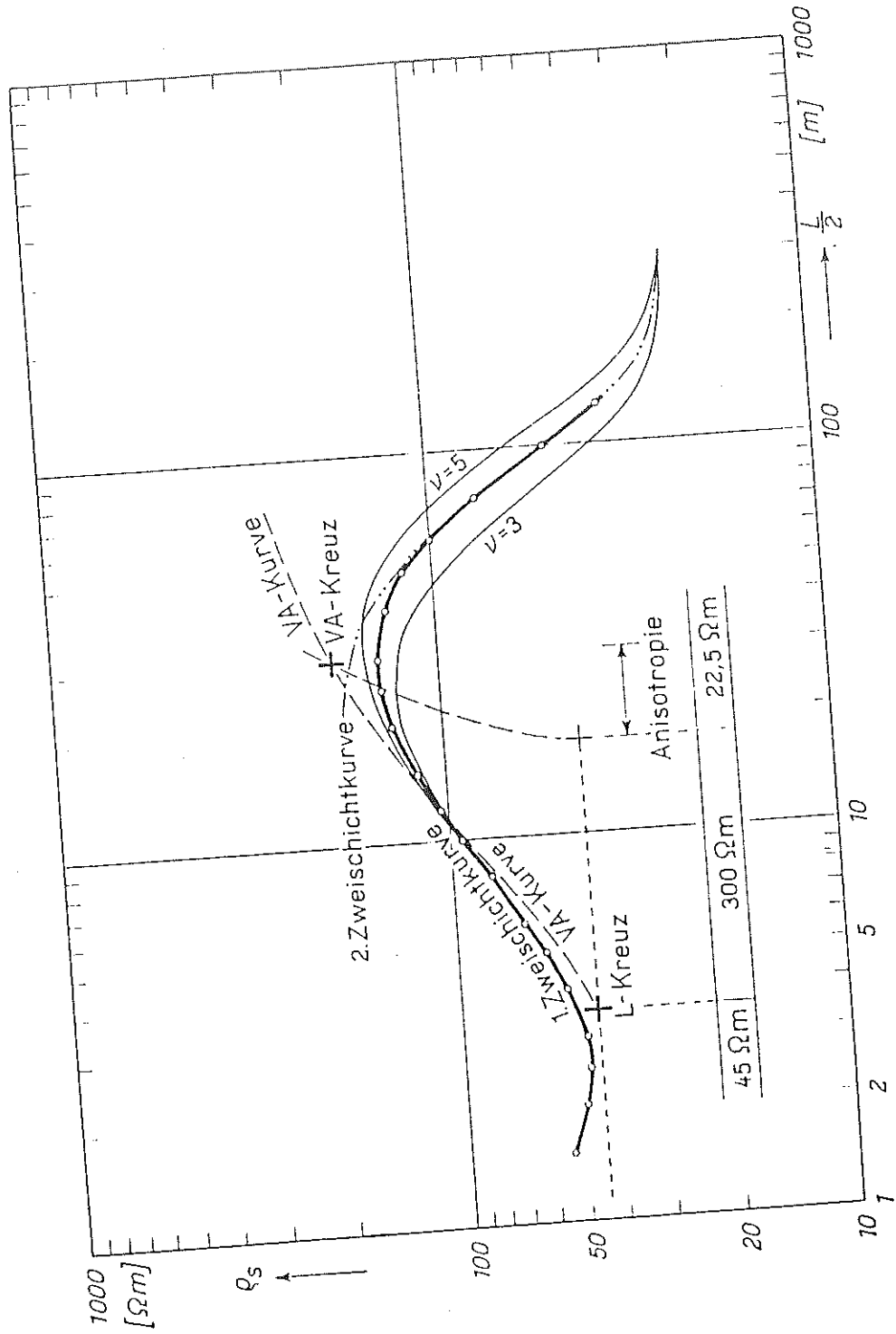
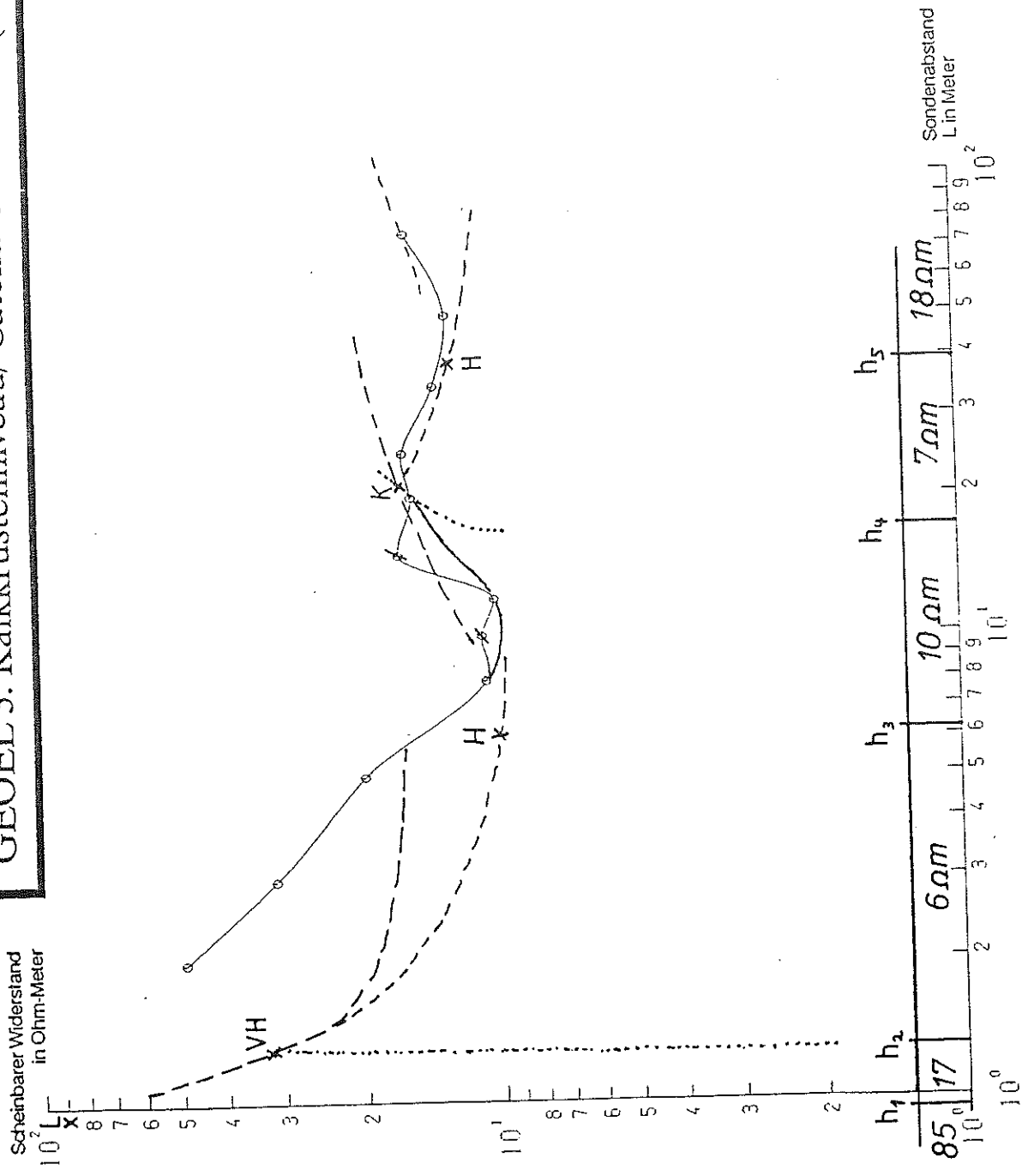


Abb.16: Auswertung einer Dreischichtkurve mit Hilfspunktverfahren
 (aus DEPPERMAN et al. 1961, S.744)

GEOEL 3: Kalkkrustenniveau/ Catena Okondeka (Eto 62)



Zeichnung: Beugler '90

Abb. 17: Die Auswertung einer Sondierungskurve am Beispiel GEOEL 3

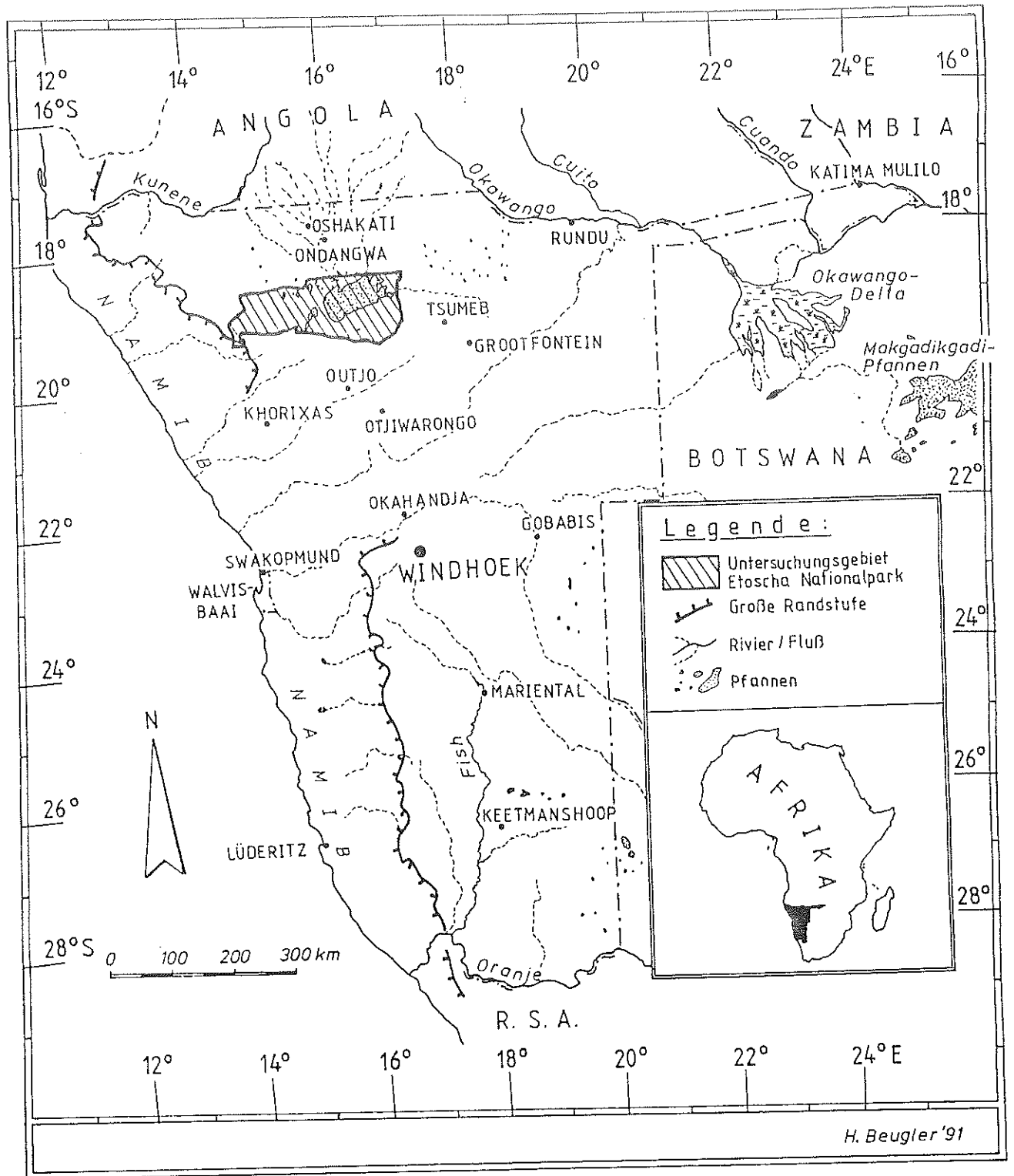


Abb. 18: Lage des Untersuchungsgebietes

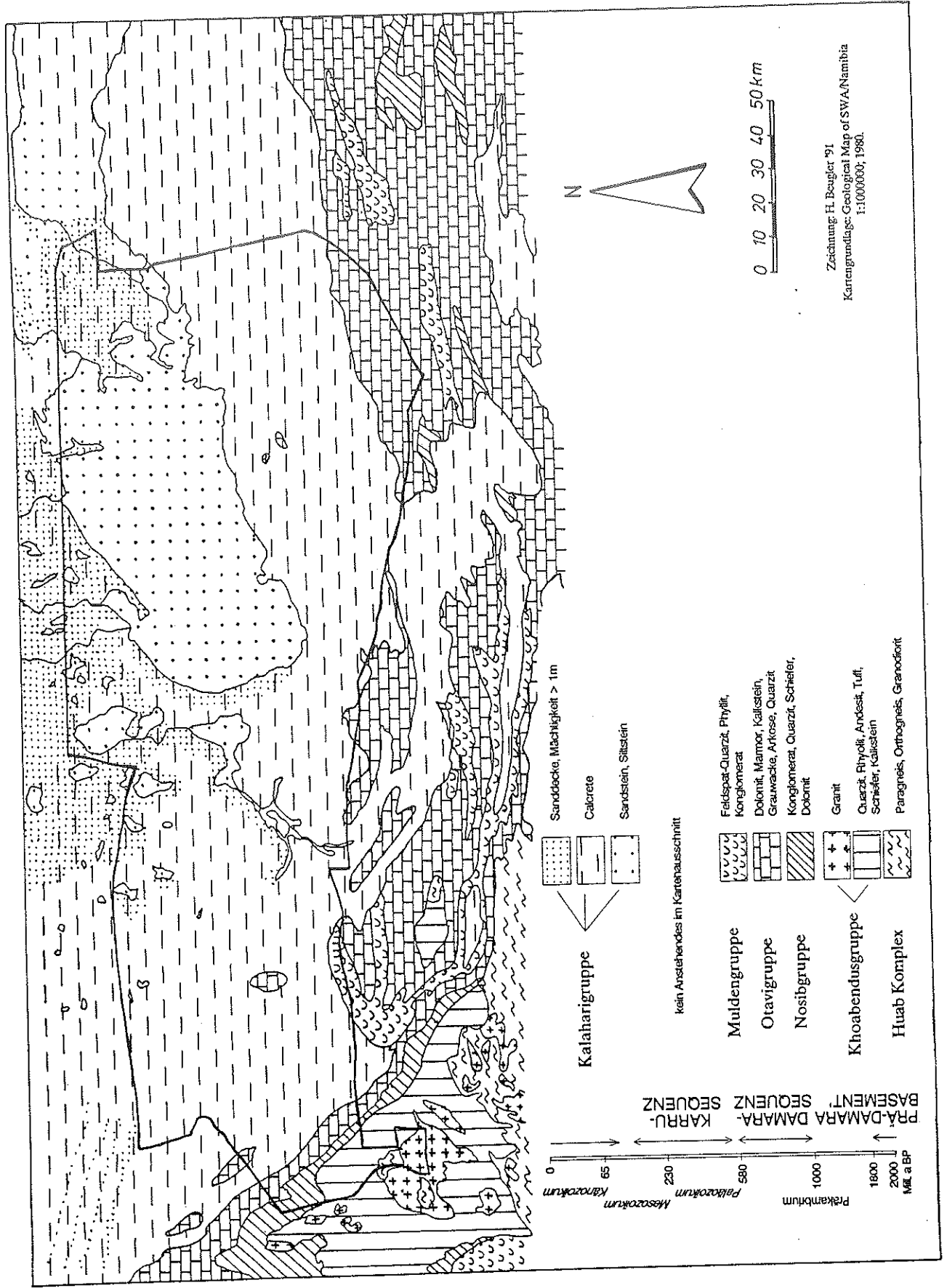
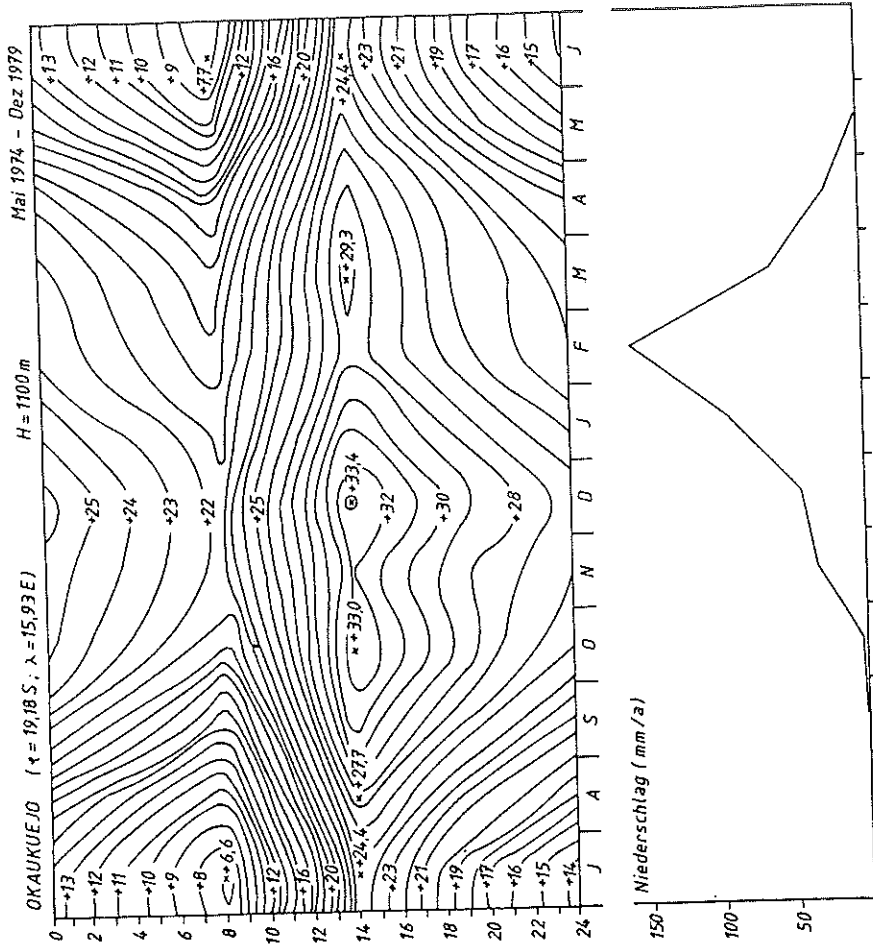
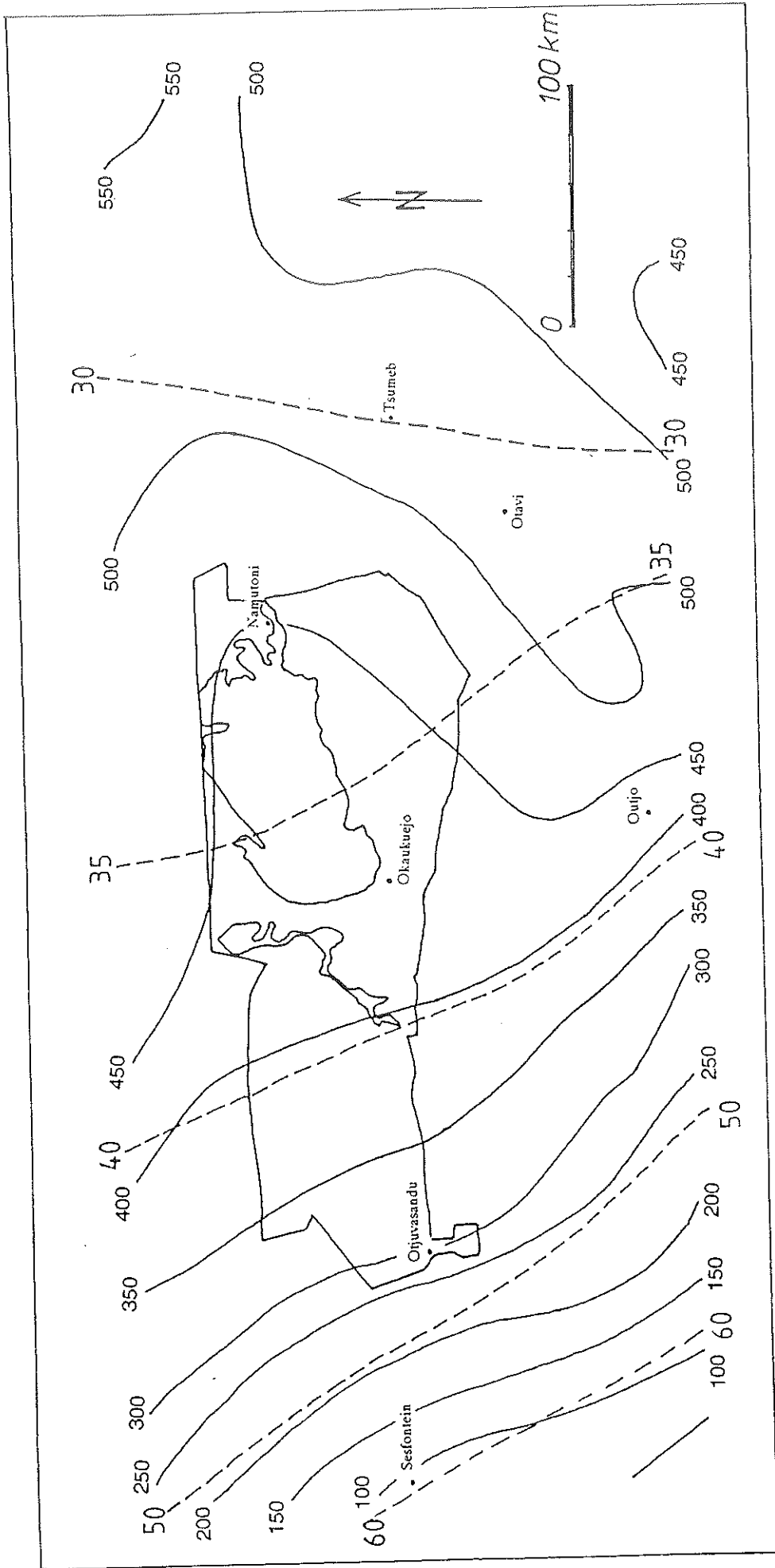


Abb. 19: Geologische Karte des Untersuchungsgebietes



Das Diagramm ist konstruiert nach Daten des Weather Bureau, Originalaufzeichnungen in Okaukuejo, 1974 - 1983

Abb. 20: Thermoisoplethendiagramm der Station Okaukuejo und mittlere monatliche Niederschläge (aus RUST 1985, S. 227)



— Niederschlags - Isohyeten in mm
 - - - Niederschlags - Isoanomalien in %
 (mittlere jährliche Abweichung)

Abb. 21: Niederschlag und Niederschlagsvariabilität im Etoscha Nationalpark
 (nach: LE ROUX 1988, S.2; ergänzt aus: VAN DER MERWE 1983, 12)



Quelle: Weather Bureau of Namibia / Windhoek

Station: Okaukuejo

Beobachtungszeitraum:
1.9.74 - 31.5.85
(Lücke: 1.5.78 - 1.11.82)

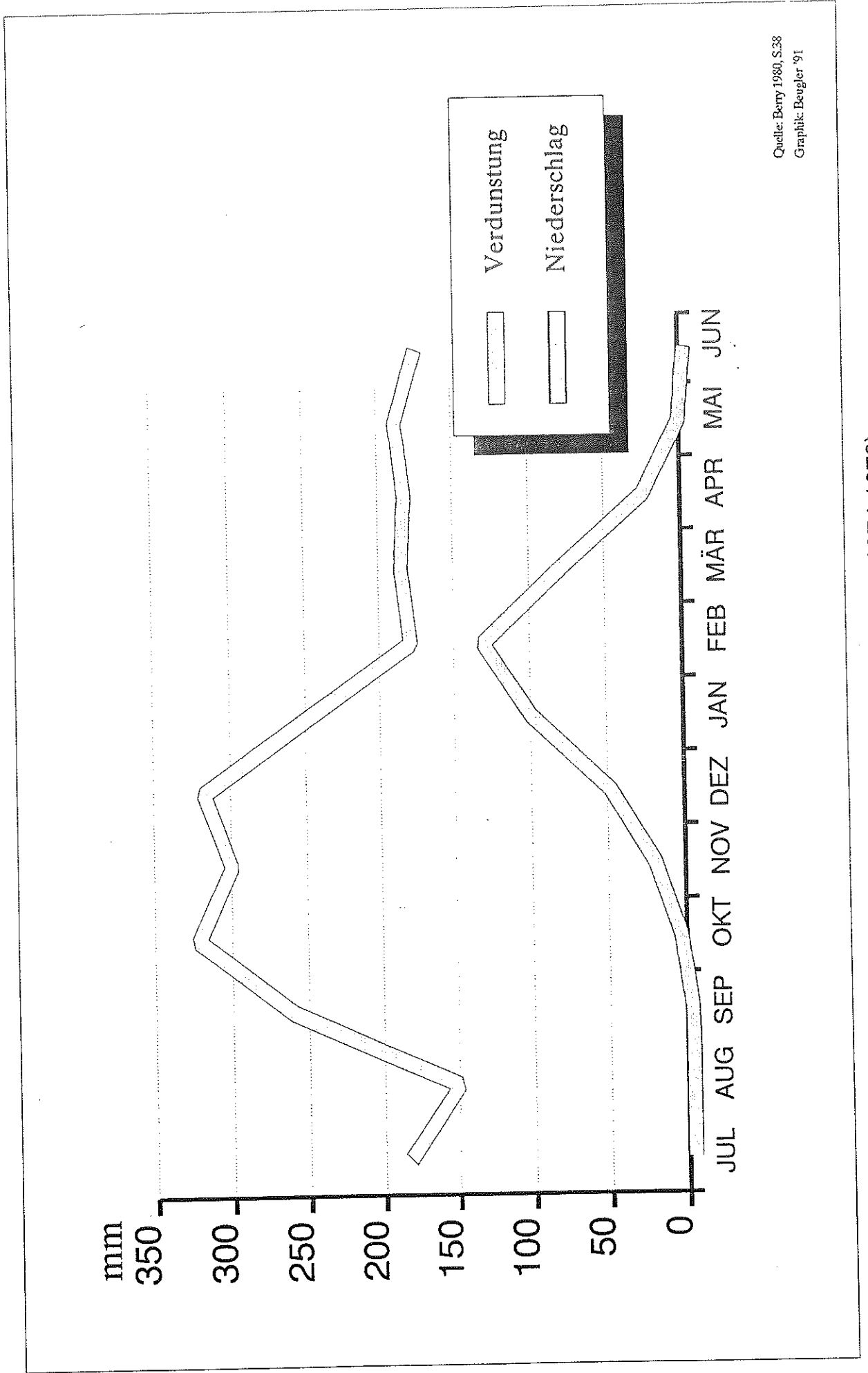
Anzahl der beobachteten Niederschlagsereignisse:

n = 57

min: 0,3 mm / 30 Min.

max: 38,4 mm / 30 Min.

Abb. 22: Halbstündige Niederschlagsintensitäten in Okaukuejo/ Etoscha Nationalpark



Quelle: Berry 1980, S.38
 Graphik: Beugler '91

Abb. 23: Niederschlag und Verdunstung in Okaukuejo (Meßzeitraum: 1974-1978)

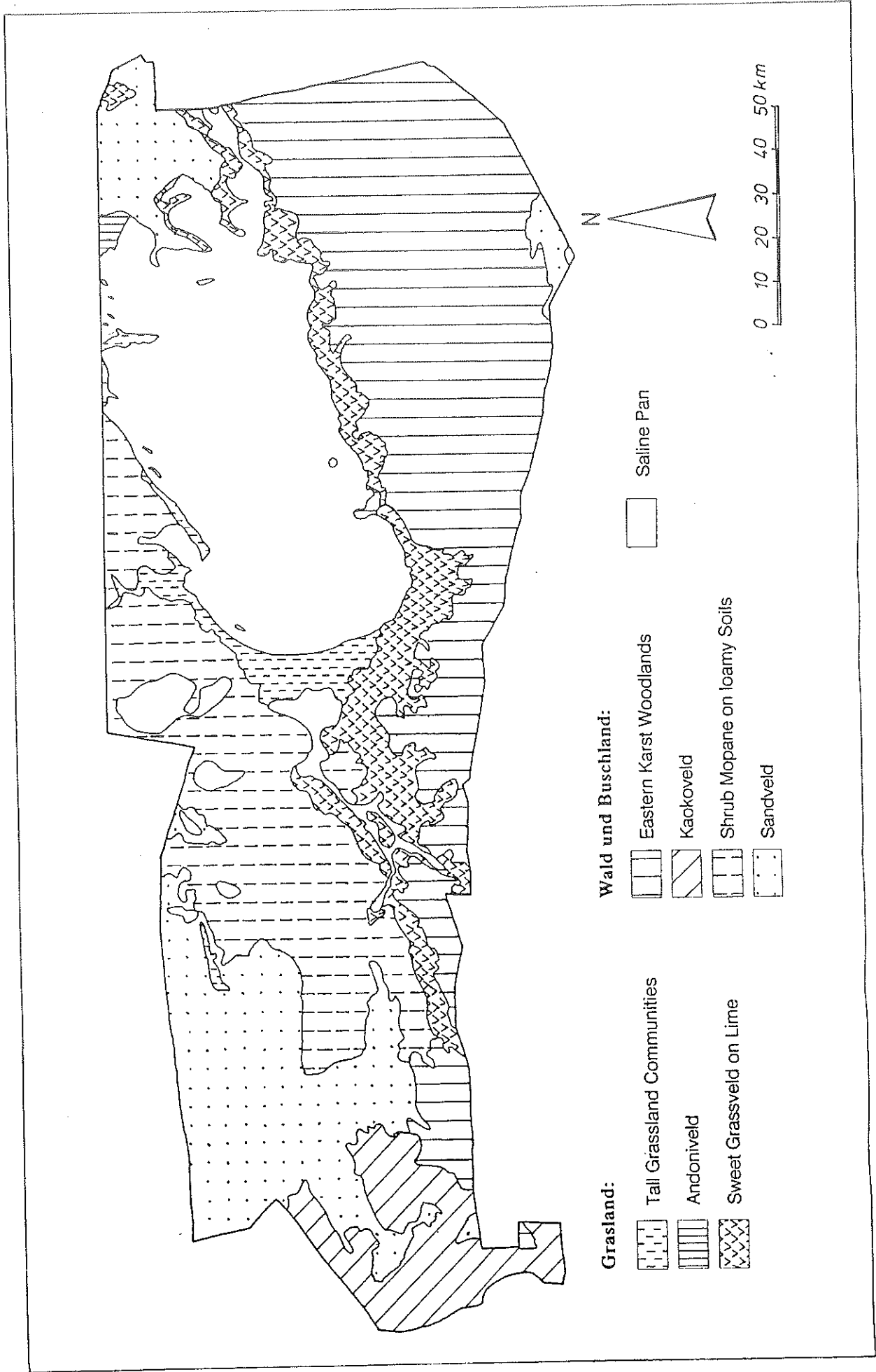


Abb. 24: Die Vegetation im Etoscha Nationalpark (nach LE ROUX et al., S.7; vereinfacht)

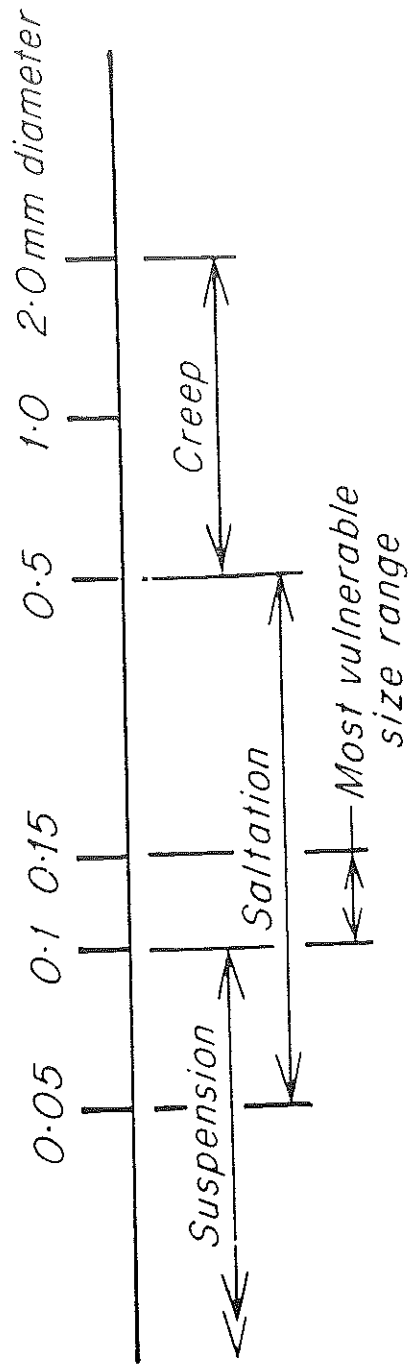


Abb.25: Die Bewegungsart durch Wind in Abhängigkeit von der Teilchengröße (aus HUDSON 1981, S.268)

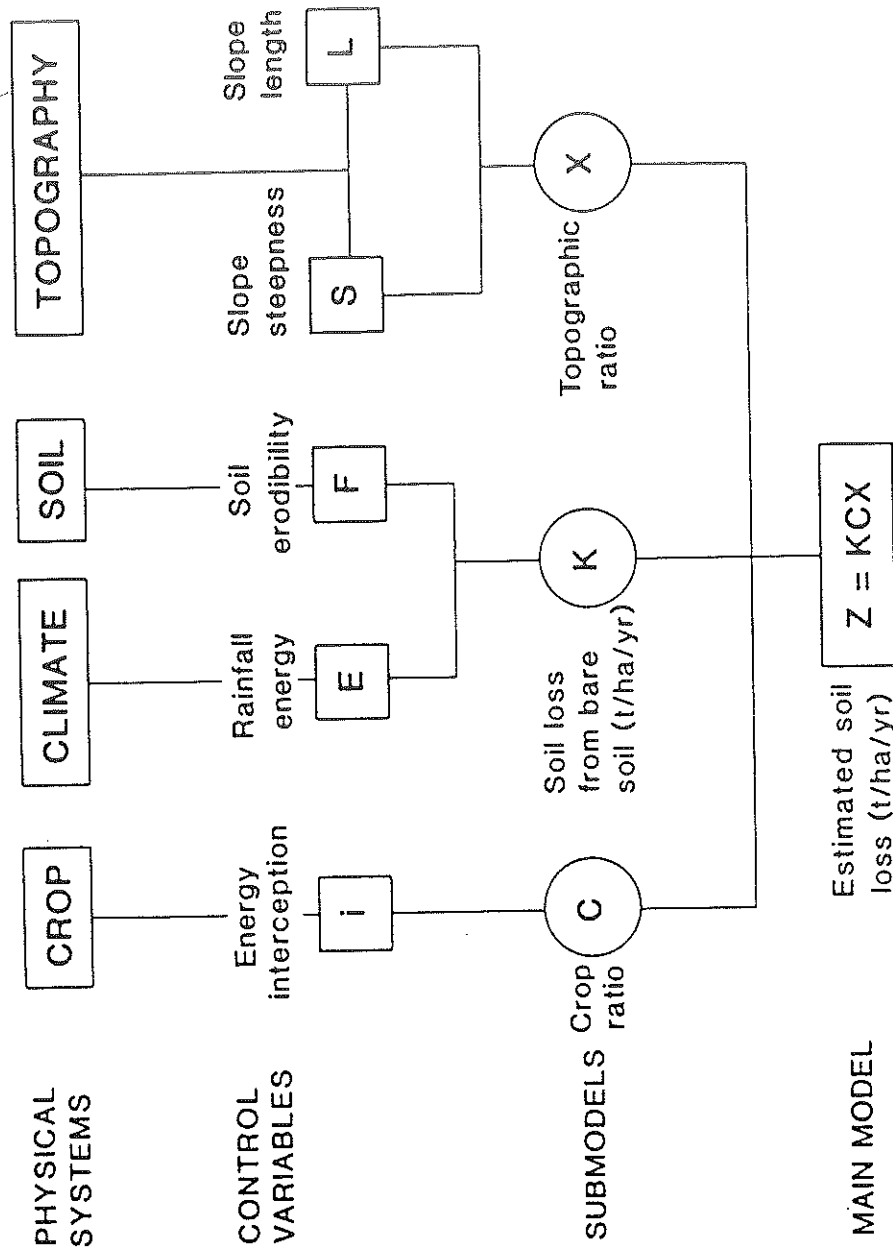
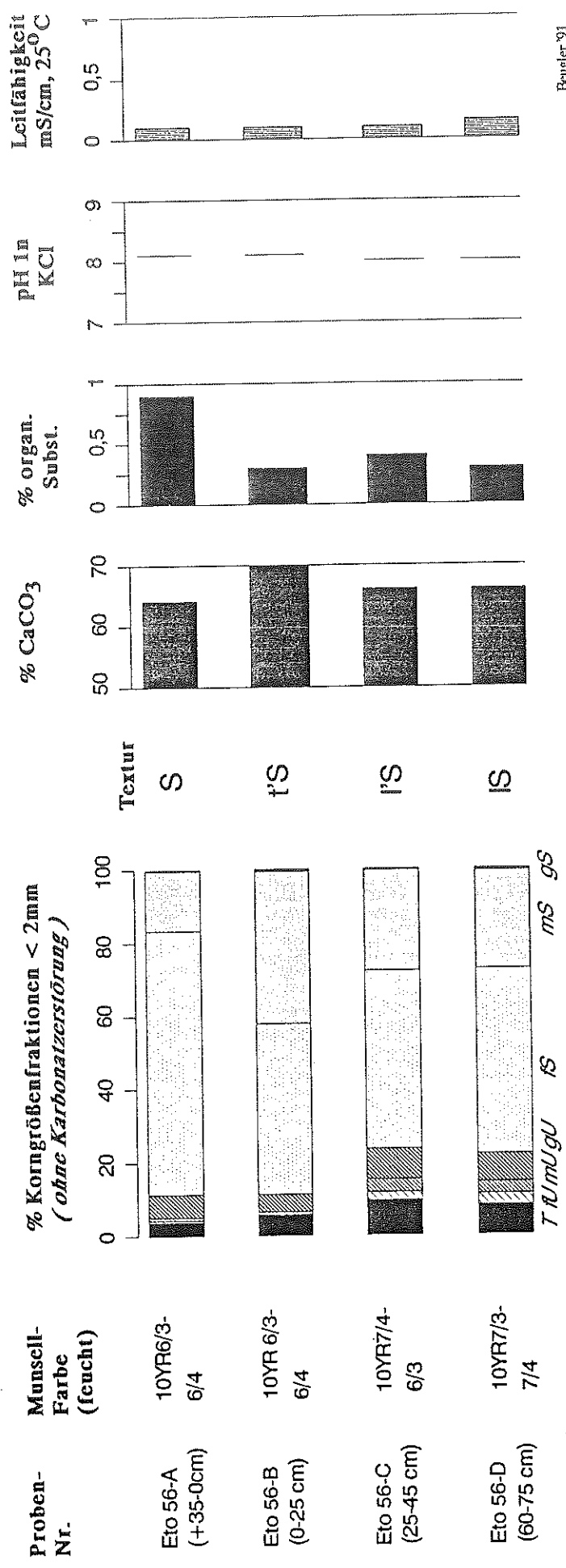


Abb.26: Das SLEMSA-Modell (aus ELWELL & STOCKING 1982, S.44)



Bengler '91

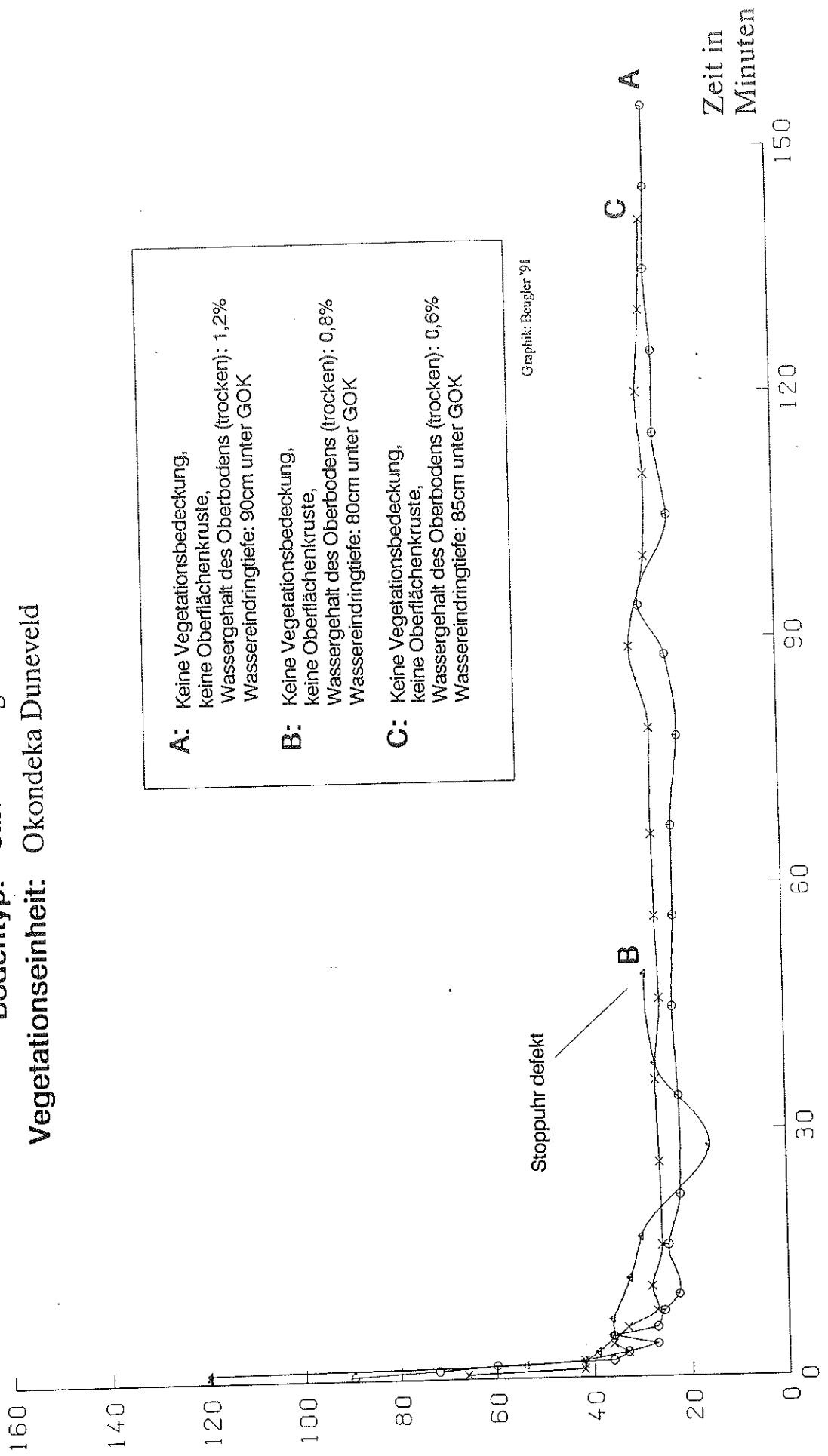
Abb. 27 : Analysedaten von Profil Eto 56

ETINF 10: I. Dünenwall / Catena Okondeka (Eto 56)

Bodentyp: Calcaric Regosol

Vegetationseinheit: Okondeka Duneveld

Infiltrationsrate
in cm/h



Graphik: Beugler '91

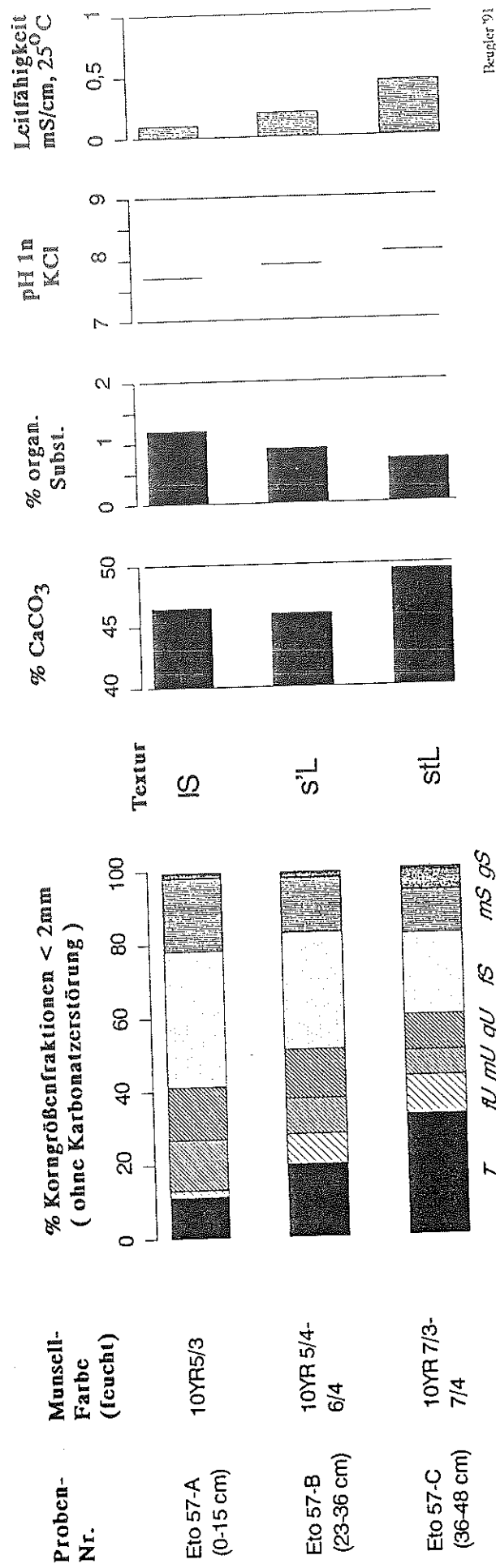


Abb. 29: Analysedaten von Profil Eto 57

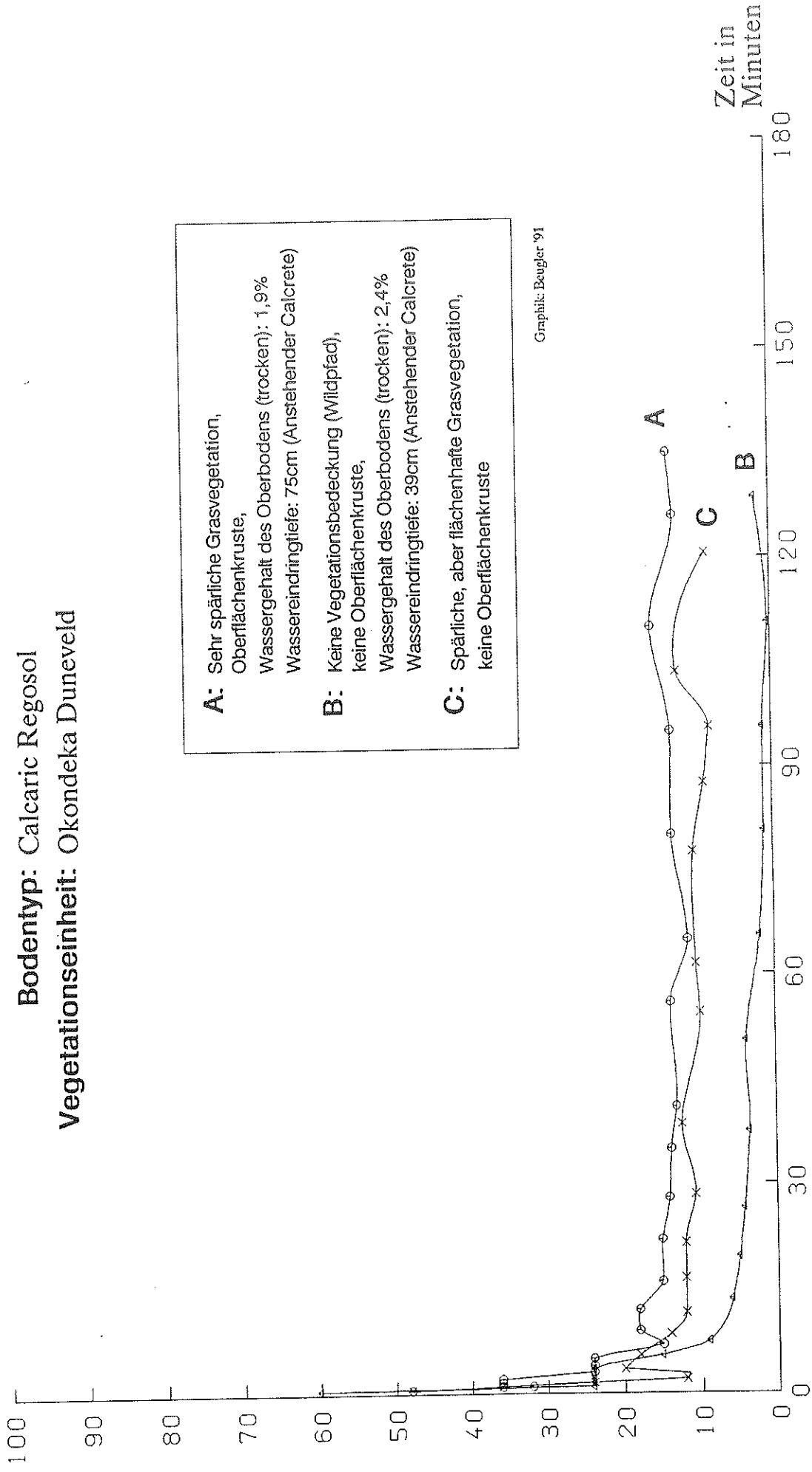
Infiltrationsrate
in cm/h

ETINF 1: Dünengasse/ Catena Okondeka (Eto 57)

Bodentyp: Calcaric Regosol

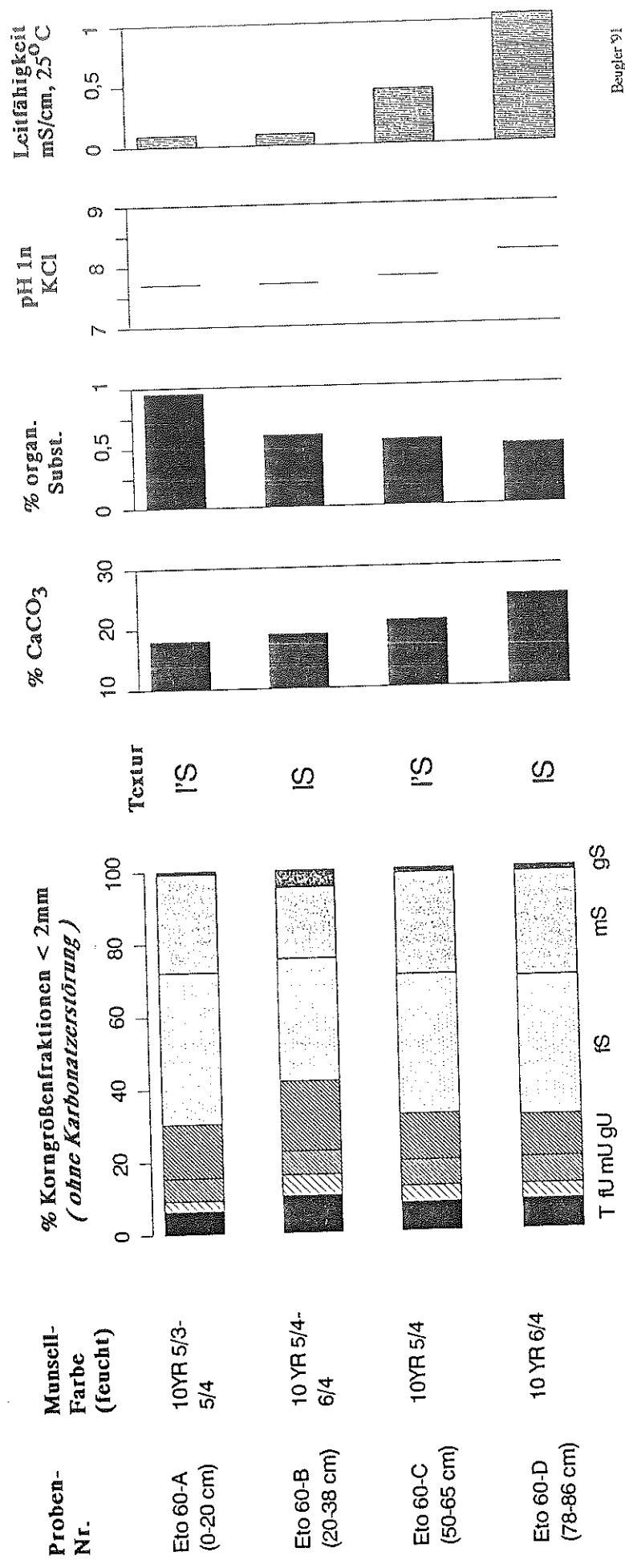
Vegetationseinheit: Okondeka Duneveld

- A:** Sehr spärliche Grasvegetation,
Oberflächenkruste,
Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 1,9%
Wassereindringtiefe: 75cm (Anstehender Calcrete)
- B:** Keine Vegetationsbedeckung (Wildpfad),
keine Oberflächenkruste,
Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 2,4%
Wassereindringtiefe: 39cm (Anstehender Calcrete)
- C:** Spärliche, aber flächenhafte Grasvegetation,
keine Oberflächenkruste



Graphik: Beugler '91

Abb. 30: Infiltrationskurven von ETINF 1



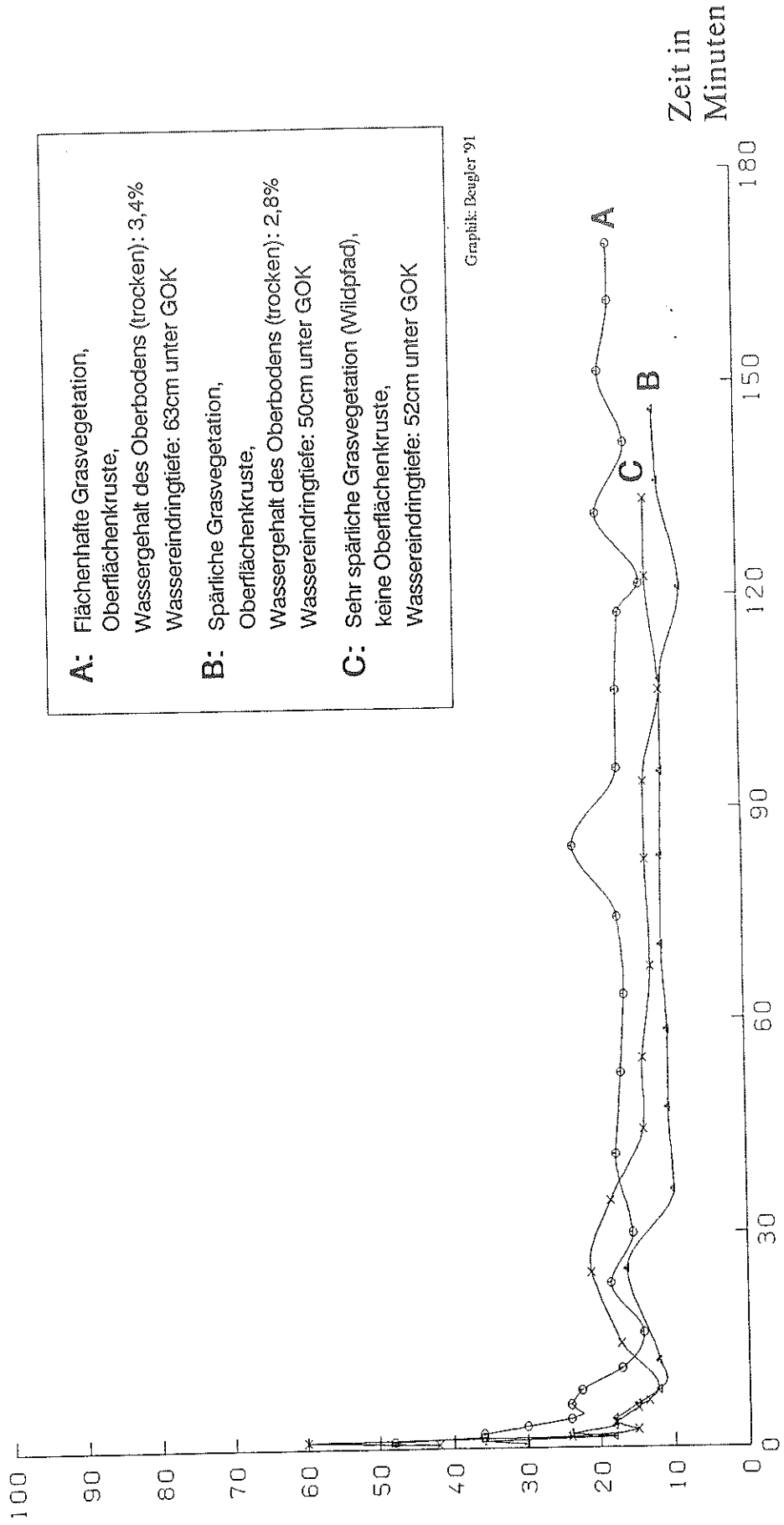
Beugler '91

Abb. 31: Analysedaten von Profil Eto 60

ETINF 2: II. Dünenwall/ Catena Okondeka (Eto 60)

Bodentyp: Calcaric Regosol
Vegetationseinheit: Okondeka Duneveld

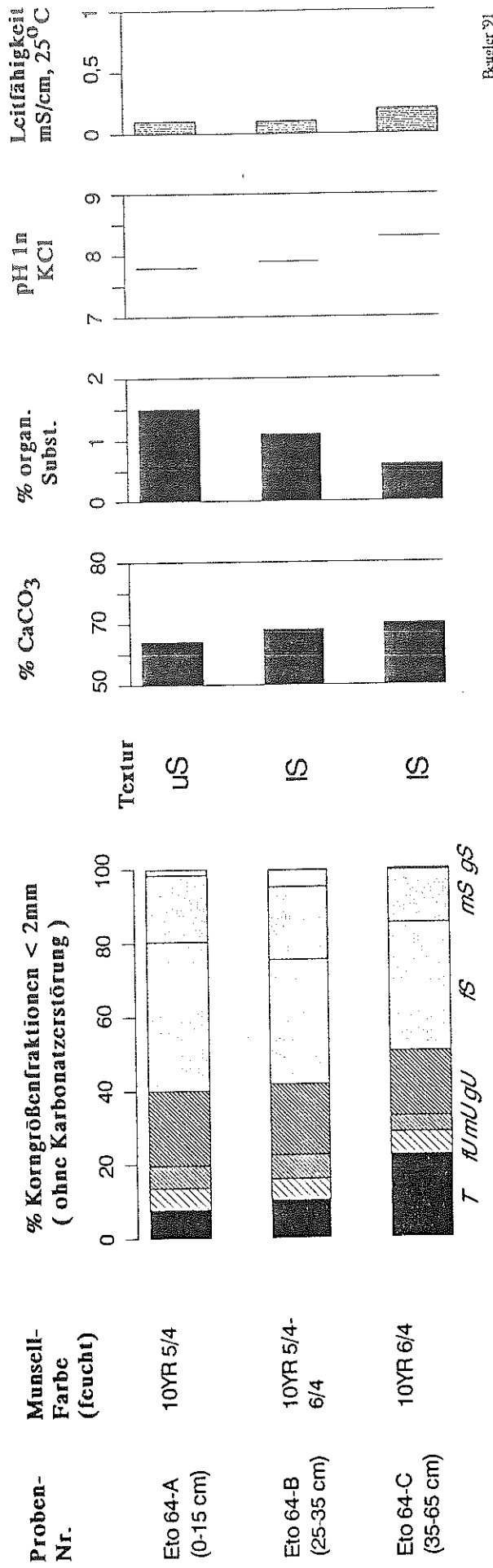
Infiltrationsrate
in cm/h



- A:** Flächenhafte Grasvegetation, Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 3,4%, Wassereindringtiefe: 63cm unter GOK
- B:** Spärliche Grasvegetation, Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 2,8%, Wassereindringtiefe: 50cm unter GOK
- C:** Sehr spärliche Grasvegetation (Wildpfad), keine Oberflächenkruste, Wassereindringtiefe: 52cm unter GOK

Graphik: Beugler '91

Abb. 32: Infiltrationskurven von ETINF 2



Bugler '91

Abb. 33: Analysedaten von Profil Eto 64

ETINF 3: I. Dünenwall/ Catena Wolfsnes-Leeubron (Eto 64)

Bodentyp: Calcaric Regosol
 Vegetationseinheit: Okondeka Duneveld

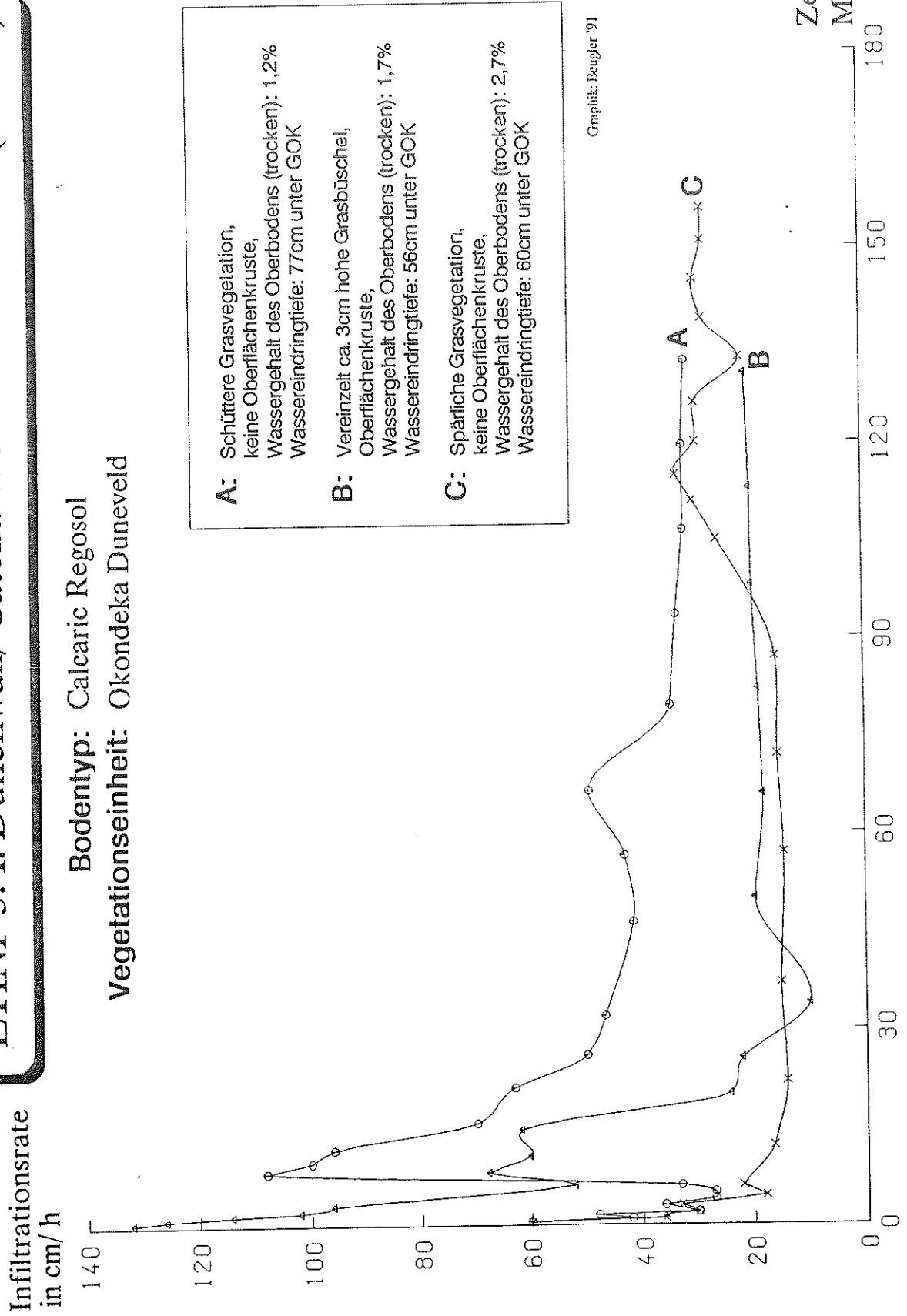
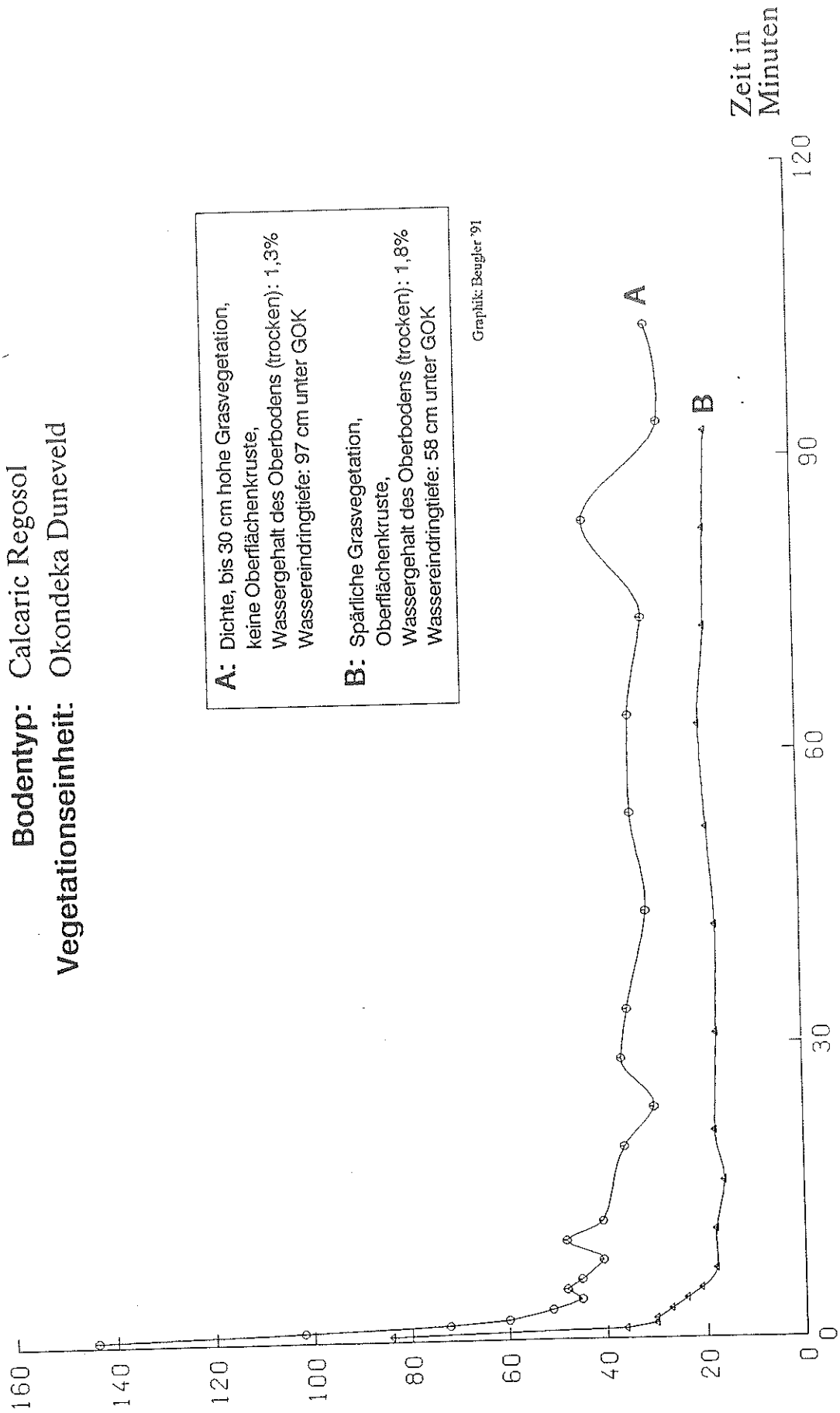


Abb. 34: Infiltrationsraten von ETINF 3

ETINF 4: II. Dünenwall/ Catena Wolfsnes-Leeubron (Eto 66)

Infiltrationsrate
in cm/h



Graphik: Beugler '91

Abb. 36: Infiltrationskurven von ETINF 4

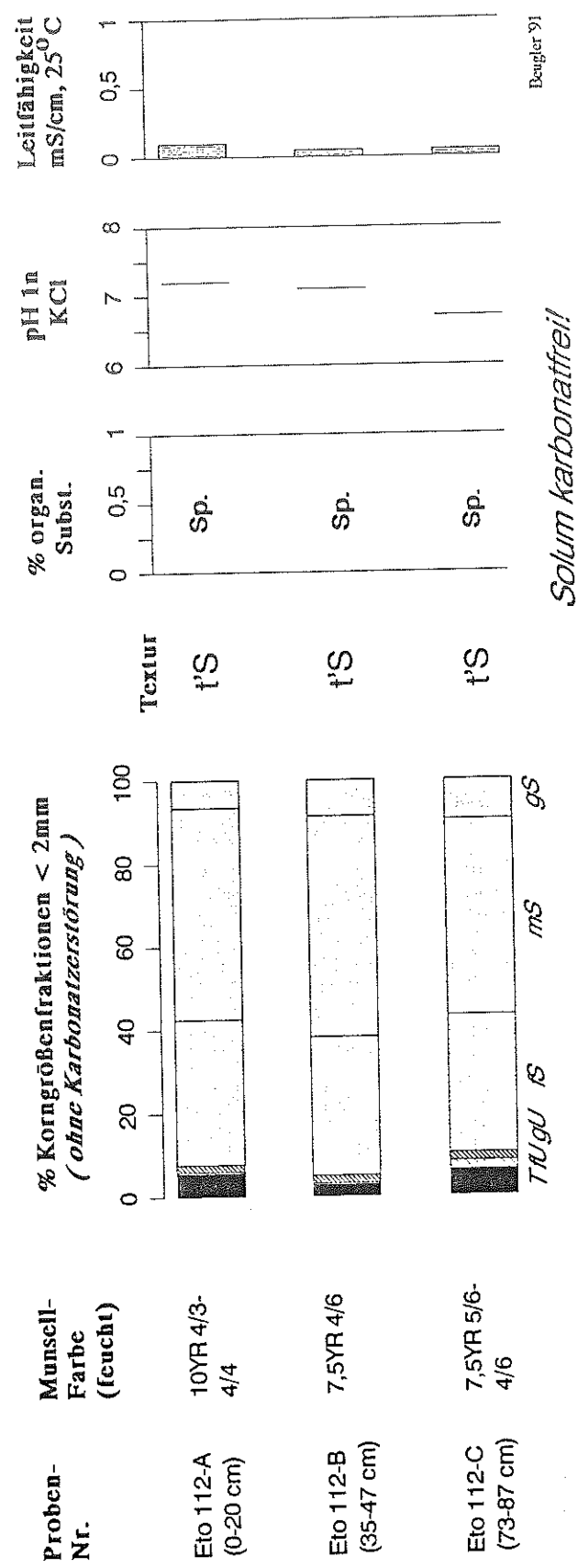
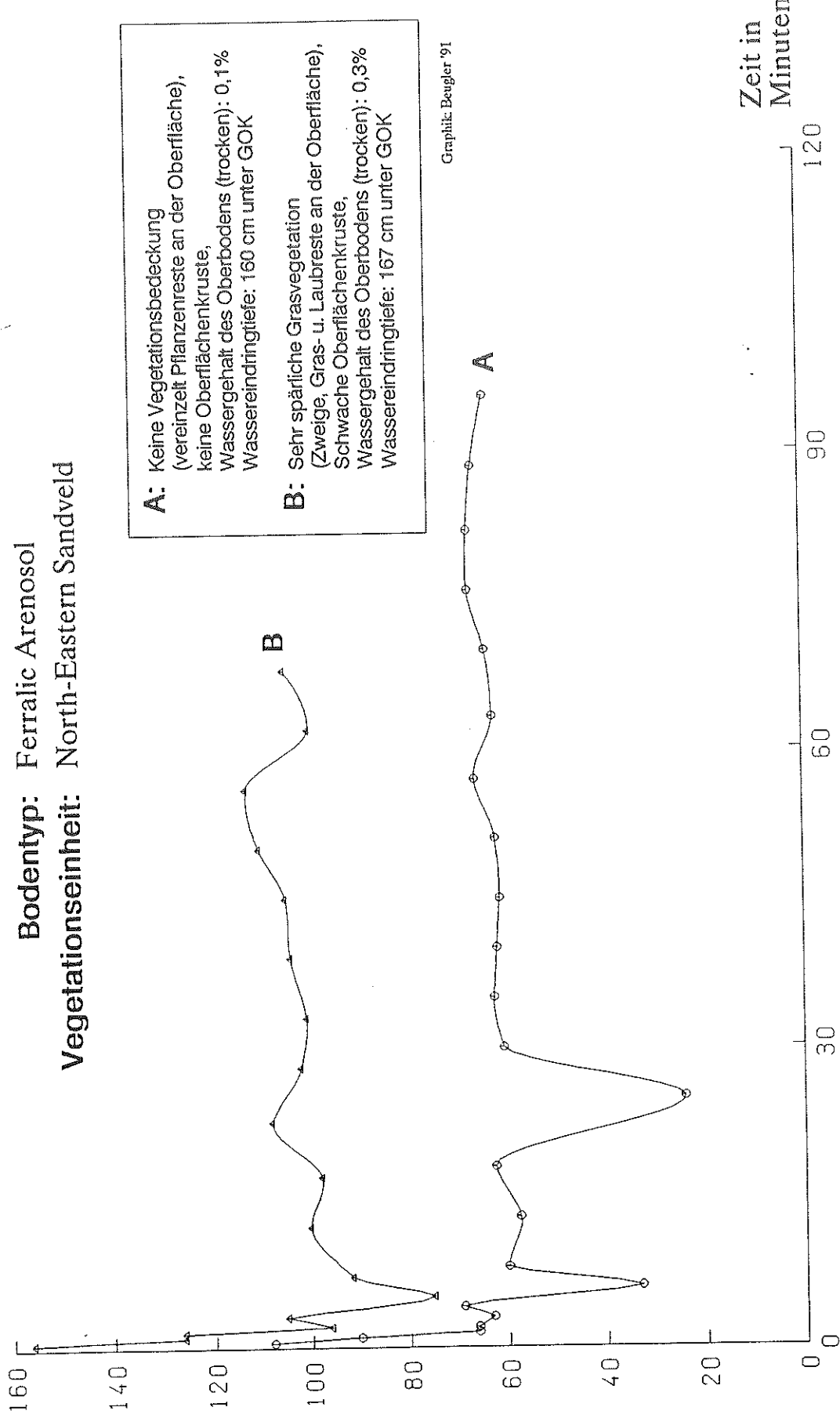


Abb. 37 : Analysedaten von Profil Eto 112

ETINF 11: NE Sandveld/ Abzw. Tsumcor (Eto 112)

Infiltrationsrate
in cmh



Bodentyp: Ferralic Arenosol
Vegetationseinheit: North-Eastern Sandveld

A: Keine Vegetationsbedeckung (vereinzelte Pflanzenreste an der Oberfläche), keine Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 0,1%, Wassereindringtiefe: 160 cm unter GOK

B: Sehr spärliche Grasvegetation (Zweige, Gras- u. Laubreste an der Oberfläche), Schwache Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 0,3%, Wassereindringtiefe: 167 cm unter GOK

Graphitz: Beugler '91

Zeit in
Minuten

Abb. 38: Infiltrationskurven von ETINF 11

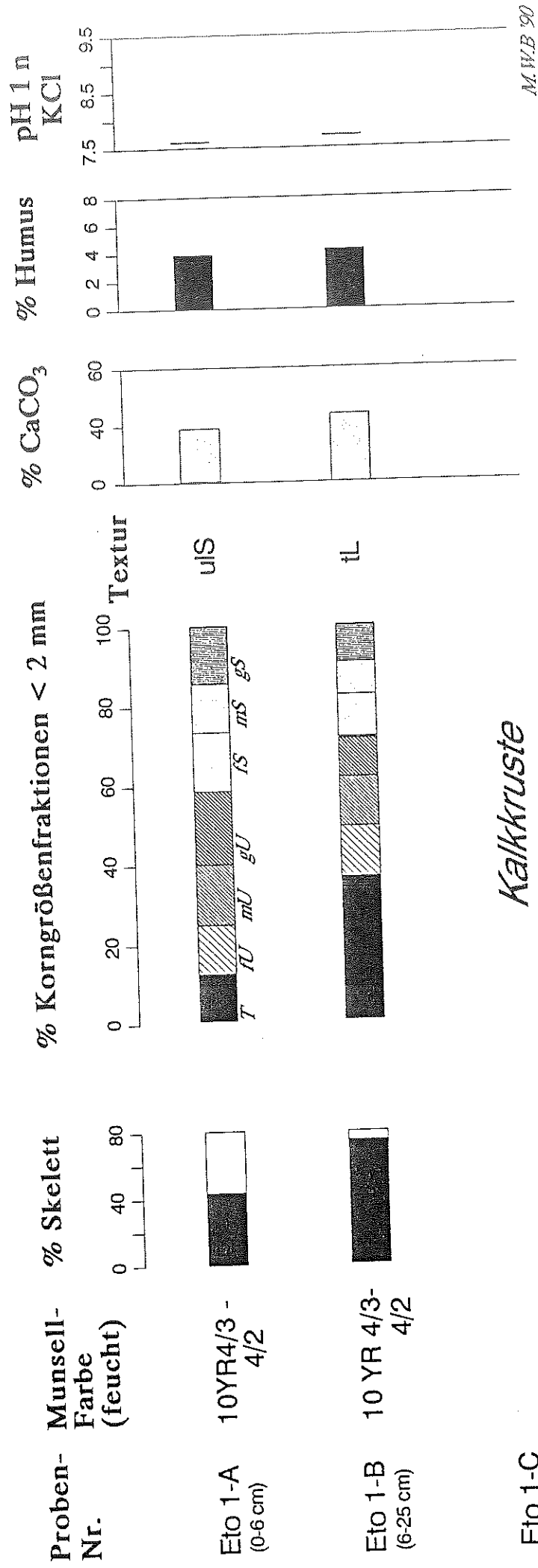


Abb. 39: Analysedaten von Profil Eto 1 (aus: BUCH 1990a)

ETINF 5: Südl. Straße Okaukuejo-Namutoni/ Abzweigung Gemsbockvlakte (Eto1)

Infiltrationsrate
in cm/h

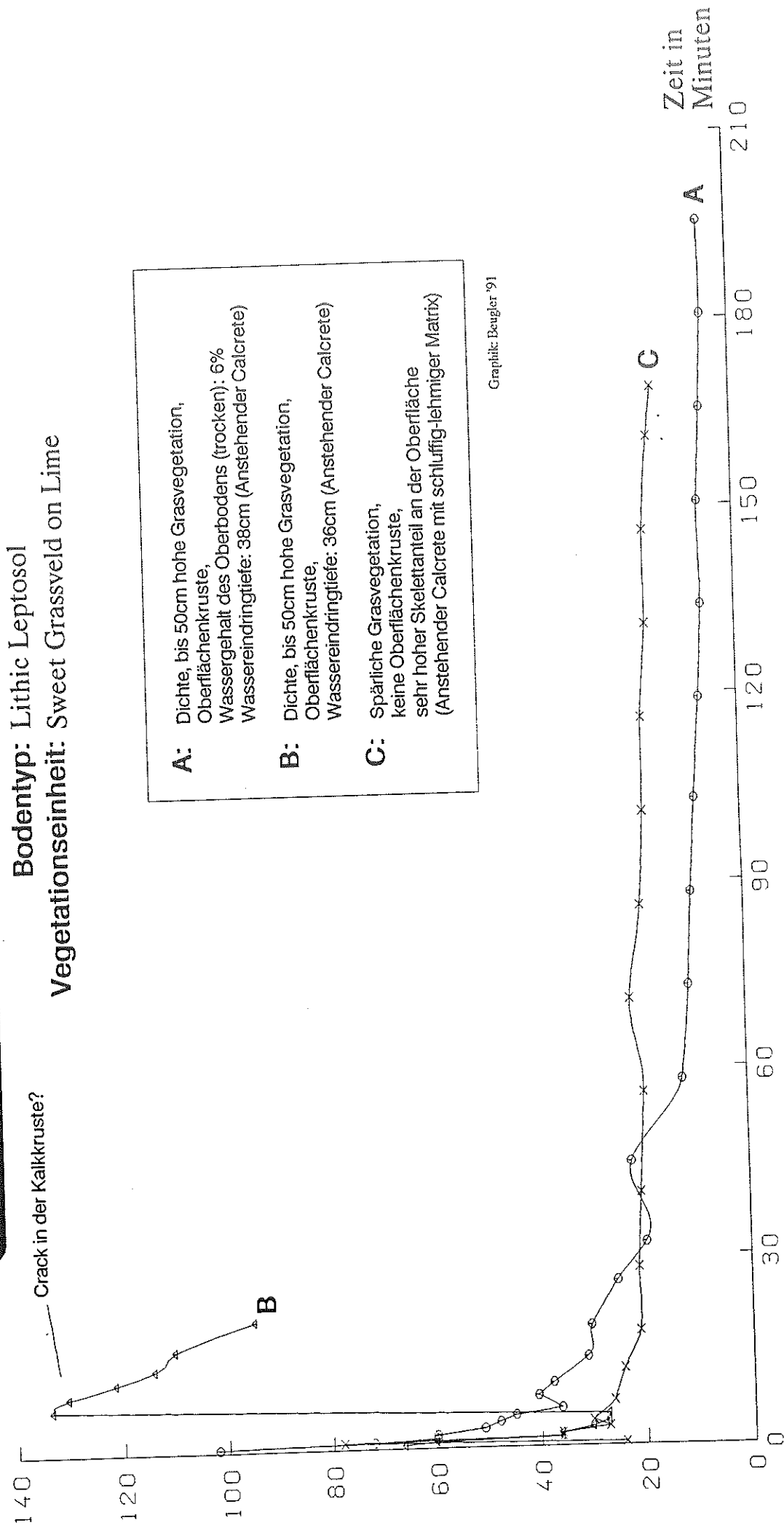


Abb. 10. Infiltrationskurven von ETINF 5

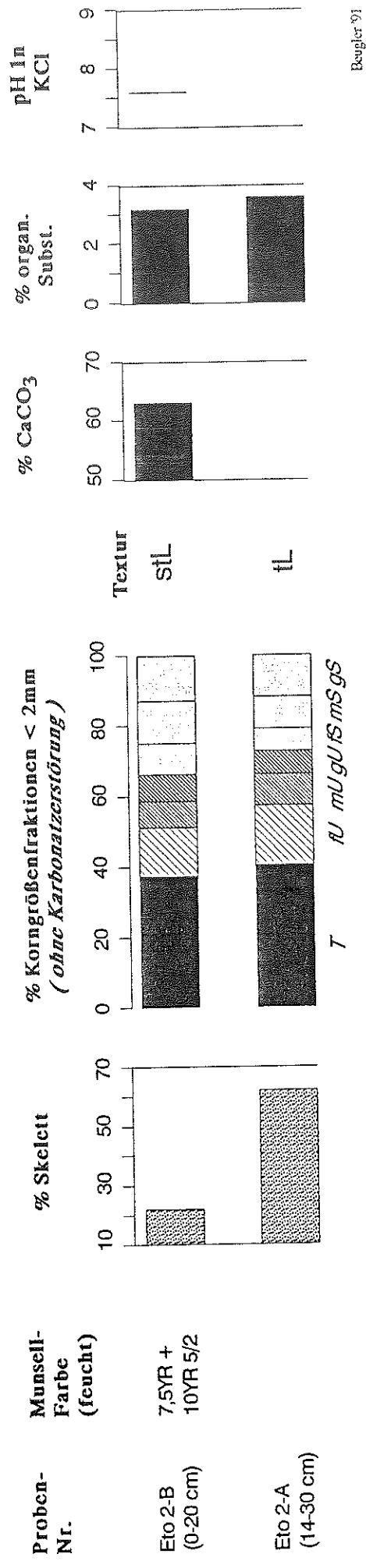


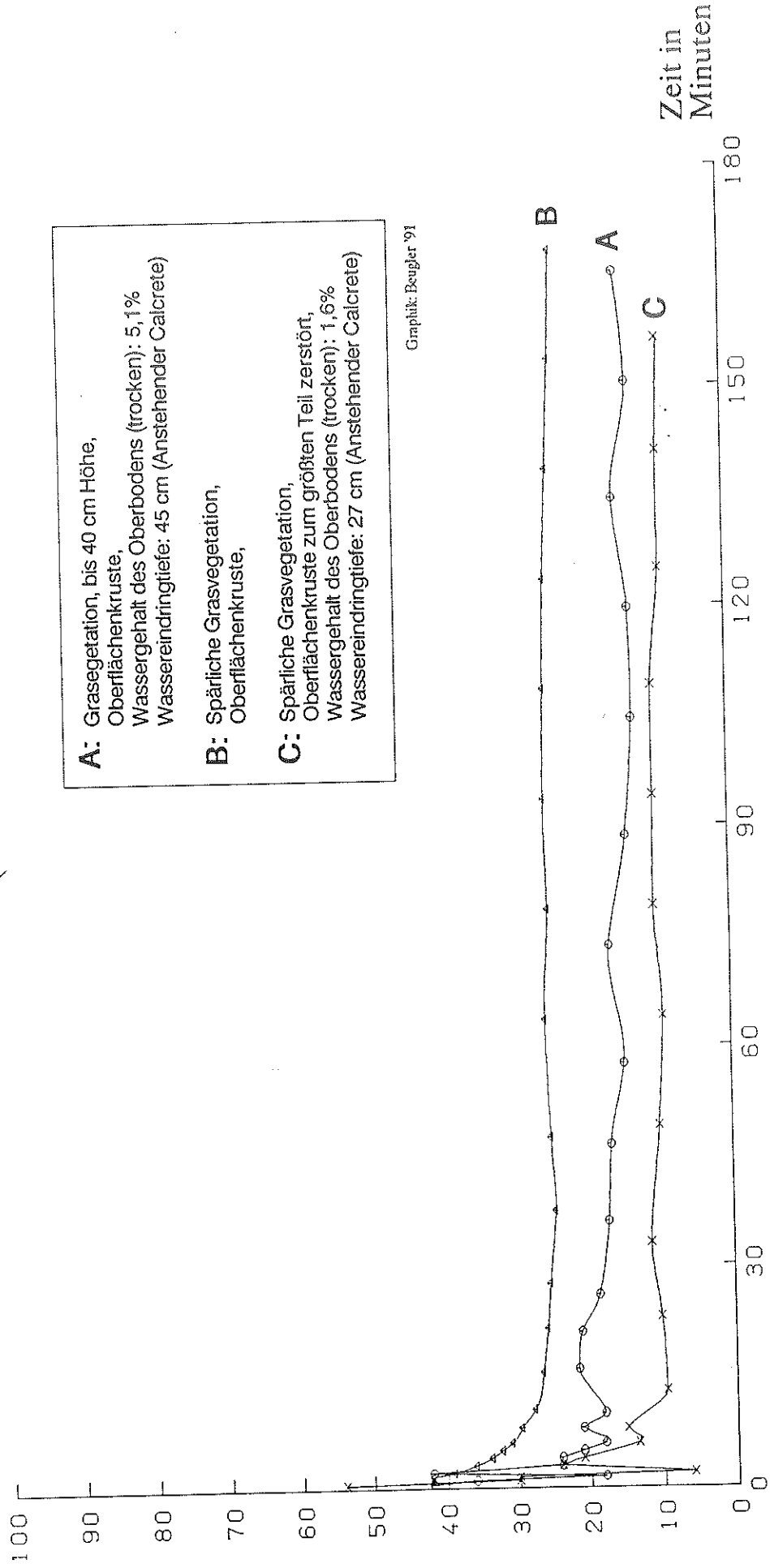
Abb. 41 : Analysedaten von Profil Eto 2

ETINF 6: 100 m S Straße Ondongab-Gemsbokvlake (Eto 2)

Bodentyp: Lithic Leptosol

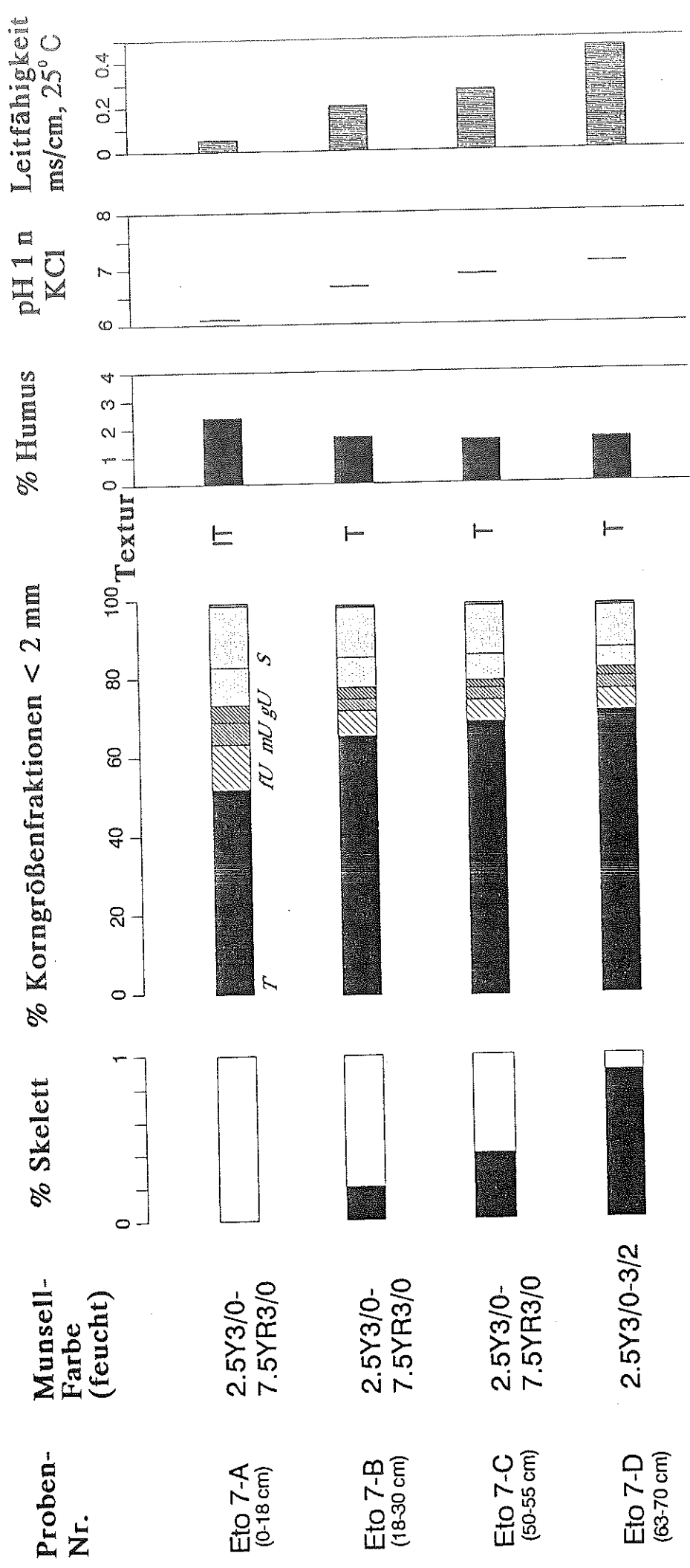
Vegetationseinheit: Sweet Grassveld on Lime
(Akazienbusch-Variation)

Infiltrationsrate
in cm/h



Graphik: Beugler '91

Abb. 42: Infiltrationskurven von ETINF 6



Solum karbonatfrei!

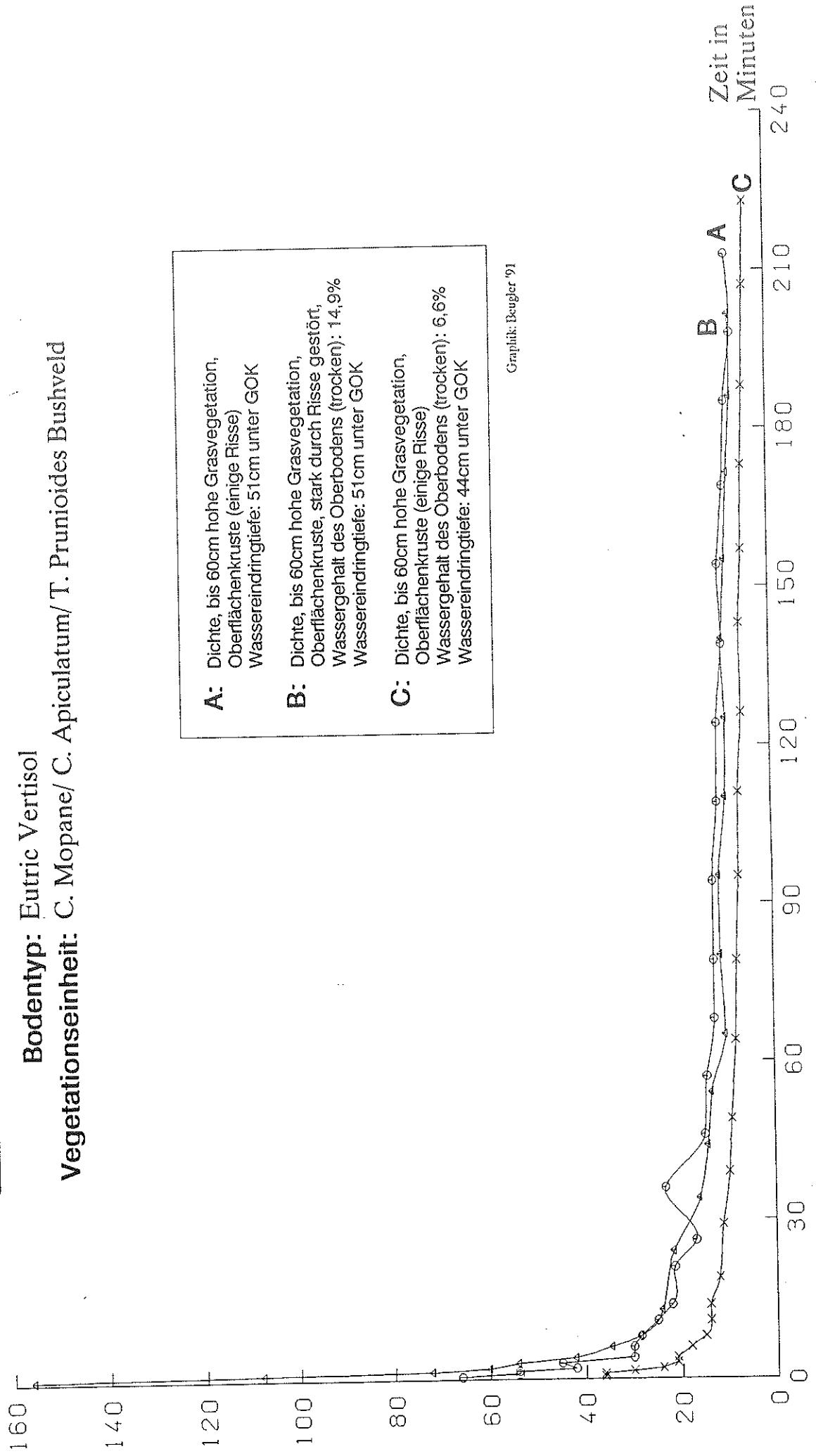
M.W.B. '90

Abb. 43: Analysedaten von Profil Eto 7 (aus: BUCH 1990a)

ETINF 7: 'Fire break road', 1.4 km E Aus-Fontein (Eto7)

Bodentyp: Eutric Vertisol
 Vegetationseinheit: C. Mopane/ C. Apiculatum/ T. Prunioides Bushveld

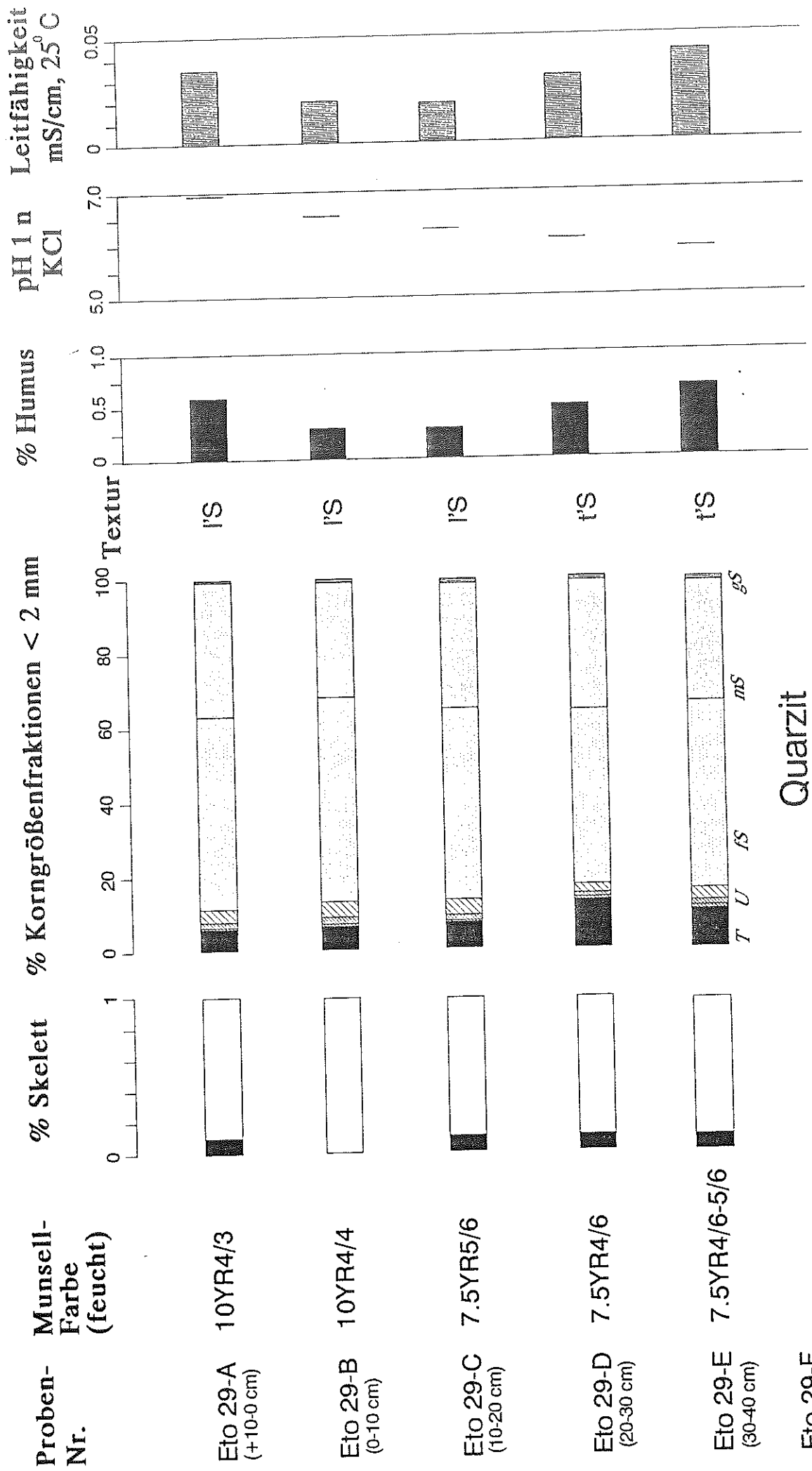
Infiltrationsrate
 in cm/h



- A:** Dichte, bis 60cm hohe Grasvegetation, Oberflächenkruste (einige Risse) Wassereindringtiefe: 51cm unter GOK
- B:** Dichte, bis 60cm hohe Grasvegetation, Oberflächenkruste, stark durch Risse gestört, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 14,9% Wassereindringtiefe: 51cm unter GOK
- C:** Dichte, bis 60cm hohe Grasvegetation, Oberflächenkruste (einige Risse) Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 6,6% Wassereindringtiefe: 44cm unter GOK

Graphik: Daugler '91

Abb. 44: Infiltrationskurven von ETINF 7



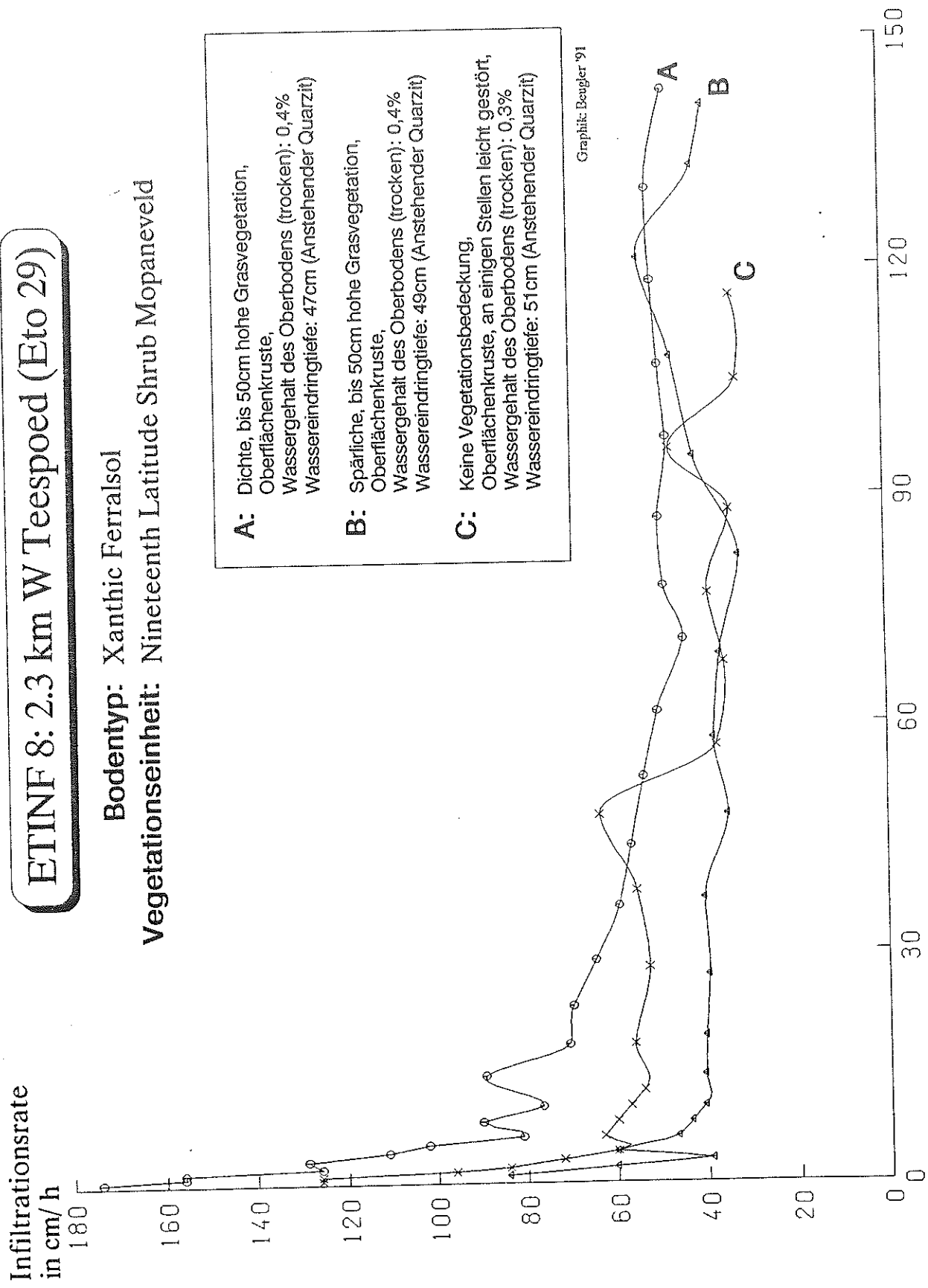
Solum karbonatfrei!

M.W.B. '90

Abb. 45: Analysedaten von Profil Eto 29 (aus: BUCH 1990a)

ETINF 8: 2.3 km W Teespoed (Eto 29)

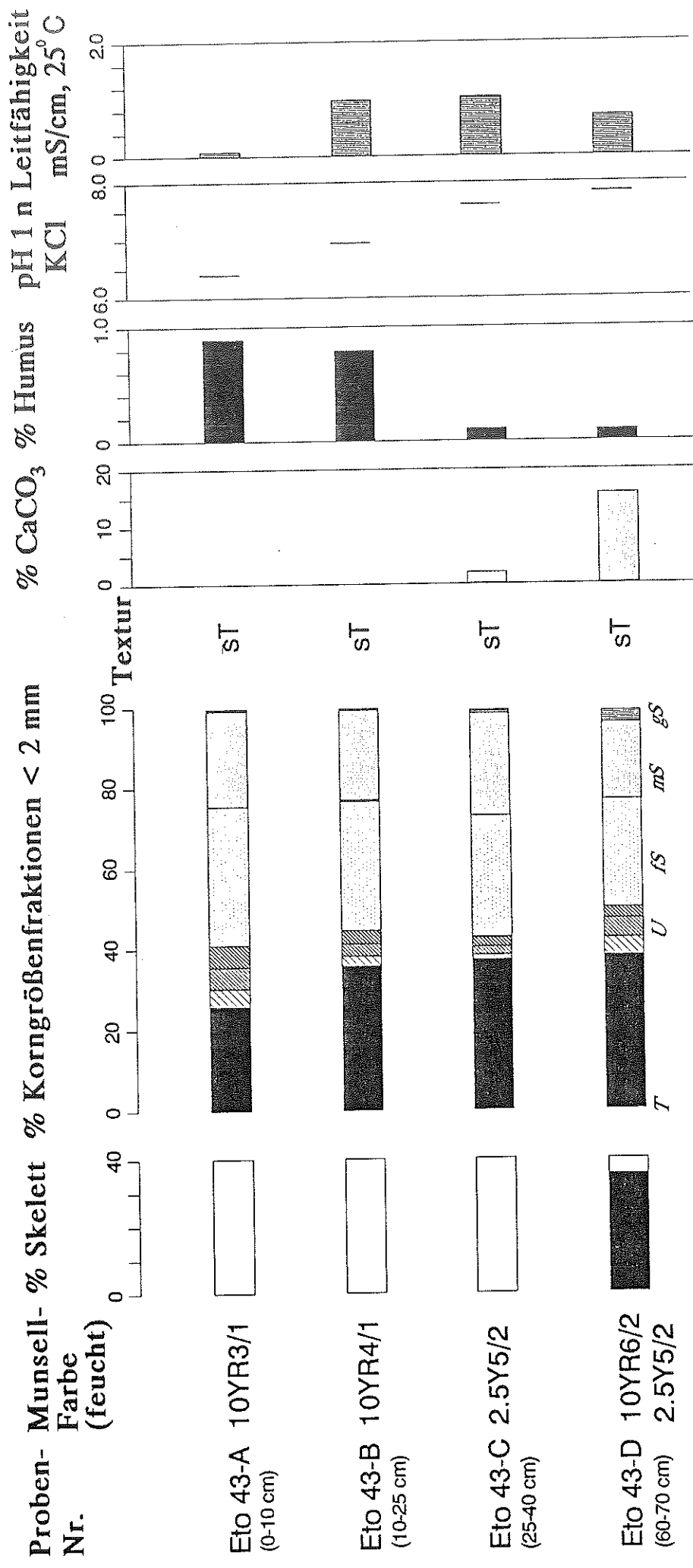
Bodentyp: Xanthic Ferralsol
Vegetationseinheit: Nineteenth Latitude Shrub Mopaneveld



- A:** Dichte, bis 50cm hohe Grasvegetation, Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 0,4%, Wassereindringtiefe: 47cm (Anstehender Quarzit)
- B:** Spärliche, bis 50cm hohe Grasvegetation, Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 0,4%, Wassereindringtiefe: 49cm (Anstehender Quarzit)
- C:** Keine Vegetationsbedeckung, Oberflächenkruste, Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 0,3%, Wassereindringtiefe: 51cm (Anstehender Quarzit)

Graphik: Beugler '91

Abb. 46: Infiltrationskurven von ETINF 8



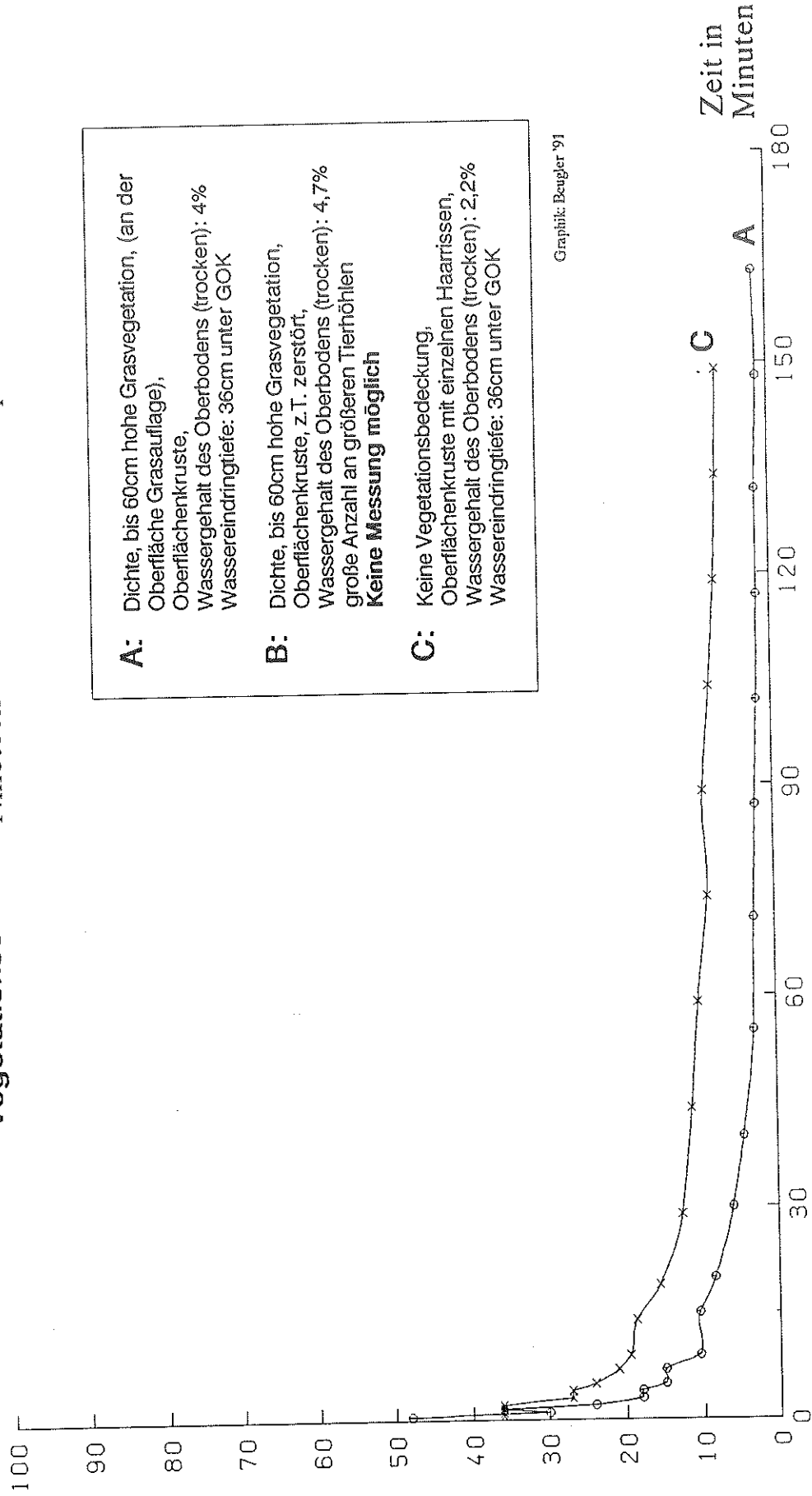
M.W.B. '90

Abb. 47: Analysedaten von Profil Eto 43 (aus: BUCH 1990a)

ETINF 9: 5.8 km N Sonderkop (Eto43)

Infiltrationsrate
in cm/h

Bodentyp: Vertic Cambisol
Vegetationseinheit: Nineteenth Latitude Shrub Mopaneveld



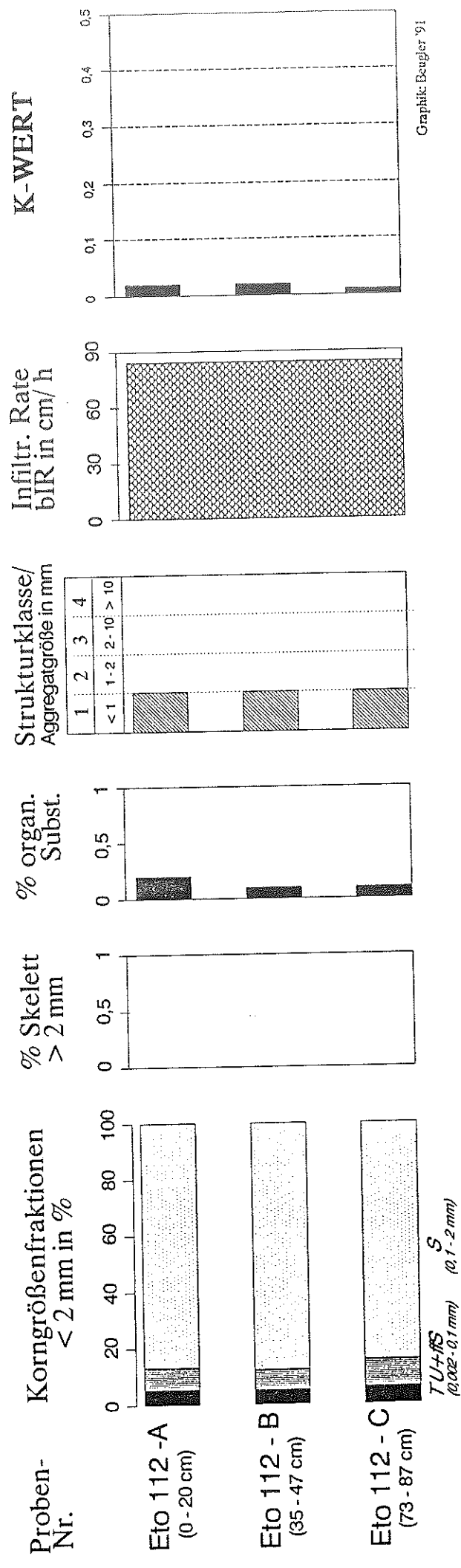
A: Dichte, bis 60cm hohe Grasvegetation, (an der Oberfläche Grasauflage),
Oberflächenkruste,
Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 4%
Wassereindringtiefe: 36cm unter GOK

B: Dichte, bis 60cm hohe Grasvegetation,
Oberflächenkruste, z.T. zerstört,
Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 4,7%
große Anzahl an größeren Tierhöhlen
Keine Messung möglich

C: Keine Vegetationsbedeckung,
Oberflächenkruste mit einzelnen Haarrissen,
Wassergehalt des Oberbodens (trocken): 2,2%
Wassereindringtiefe: 36cm unter GOK

Graphik: Beugler '91

Abb. 48: Infiltrationskurven von ETINF 9



Graphik: Bengler '91

Abb. 49: K-Wert Diagramm von Profil Eto 112

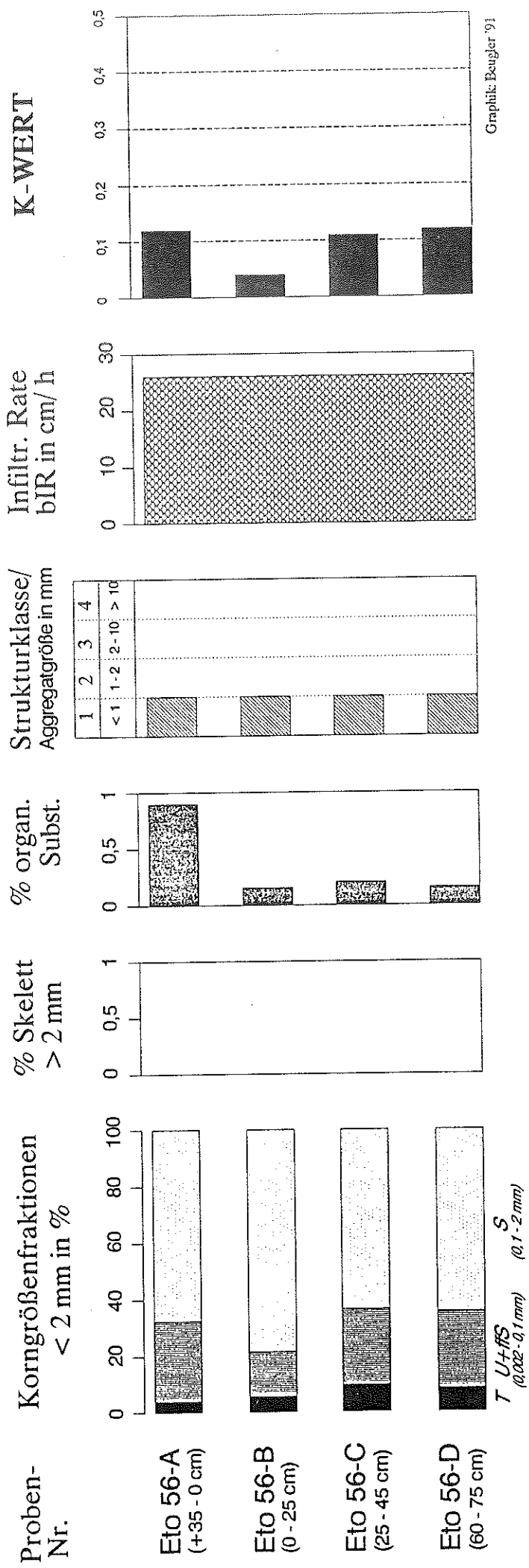


Abb. 50: K-Wert Diagramm von Profil Eto 56

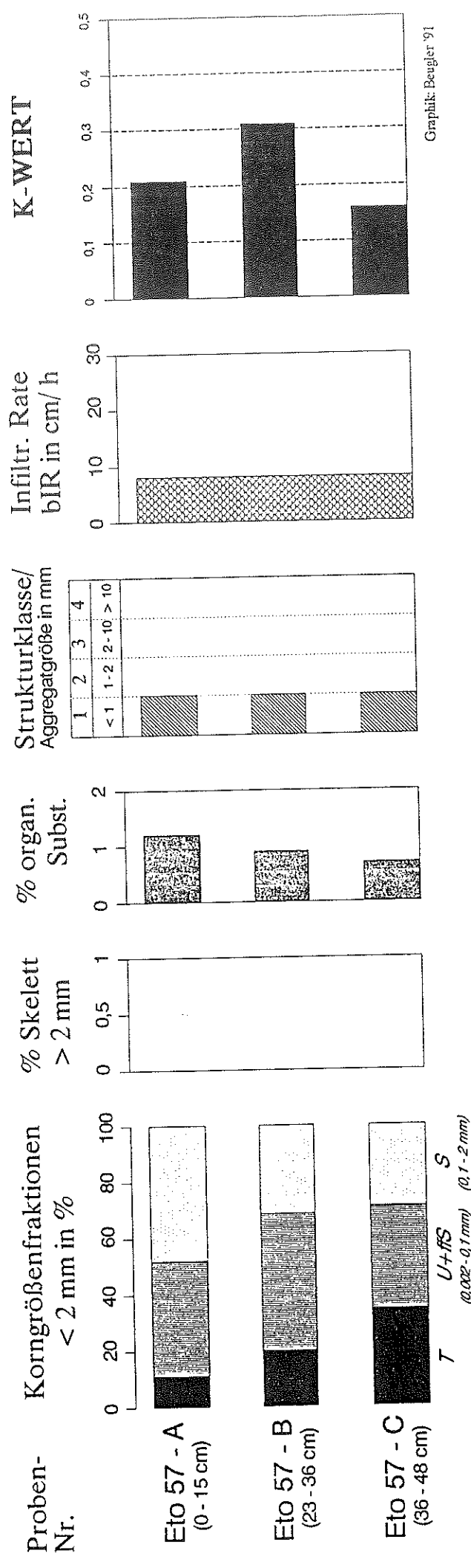


Abb. 51: K-Wert Diagramm von Profil Eto 57

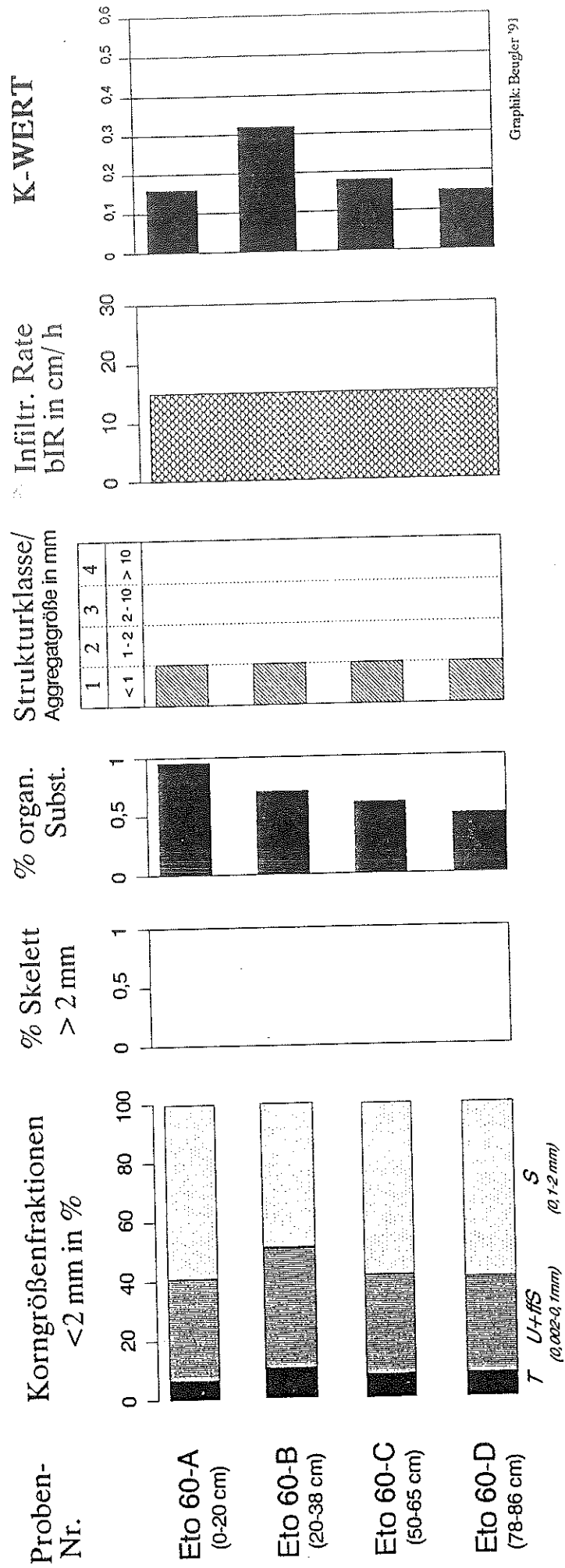


Abb. 52: K-Wert Diagramm von Profil Eto 60

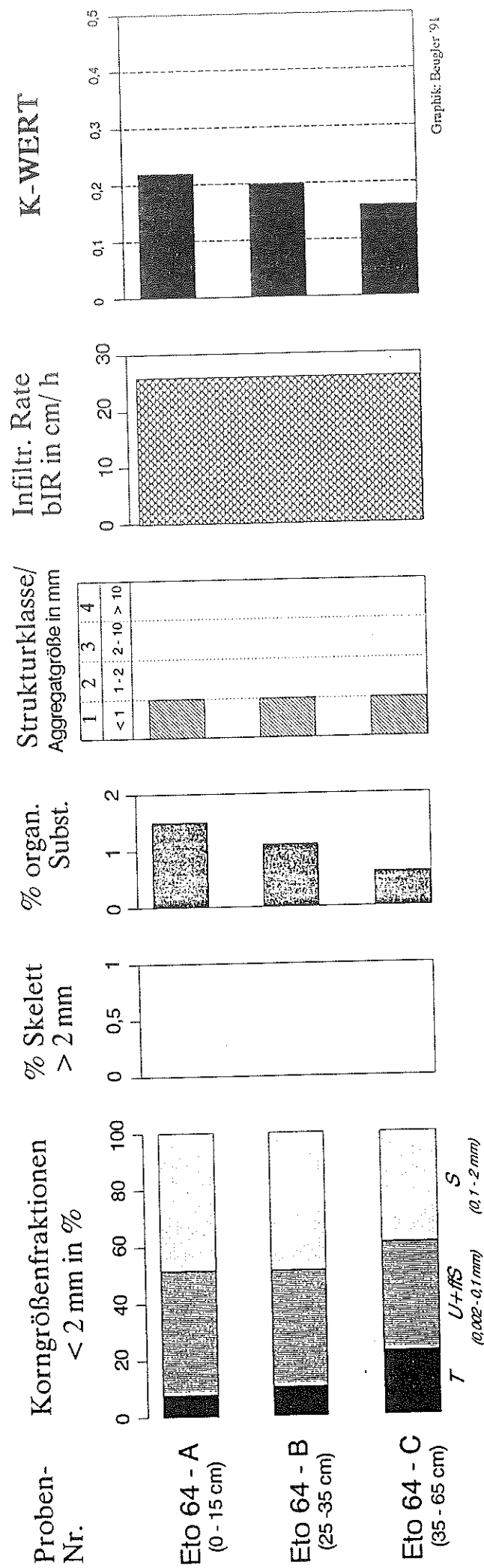


Abb. 53: K-Wert Diagramm von Profil Eto 64

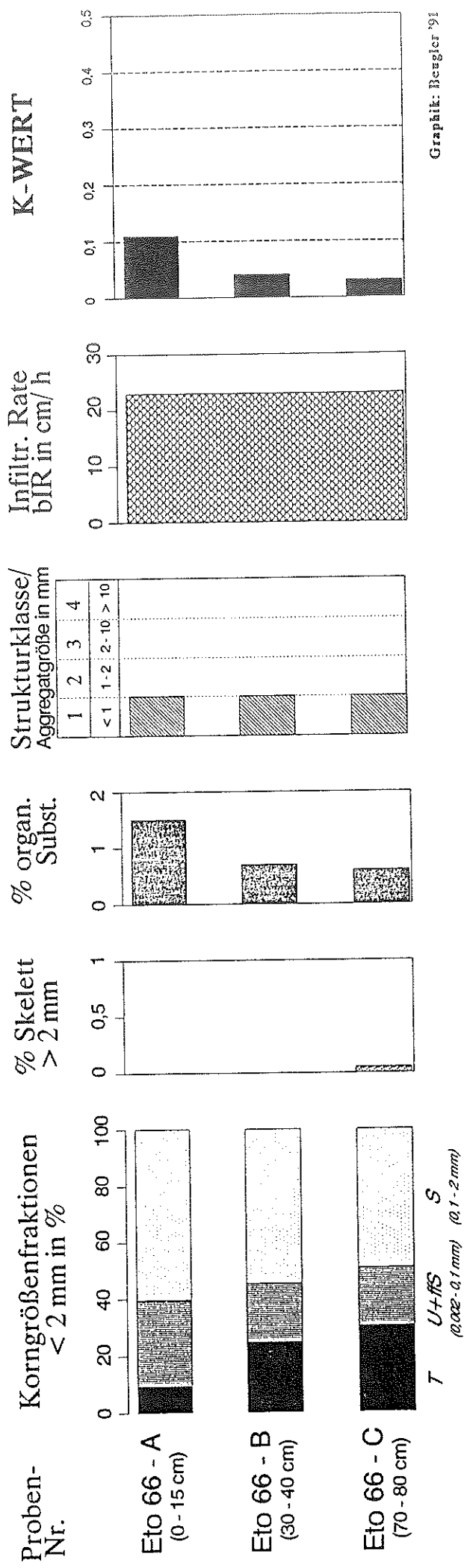


Abb. 54: K-Wert Diagramm von Profil Eto 66

K-WERT

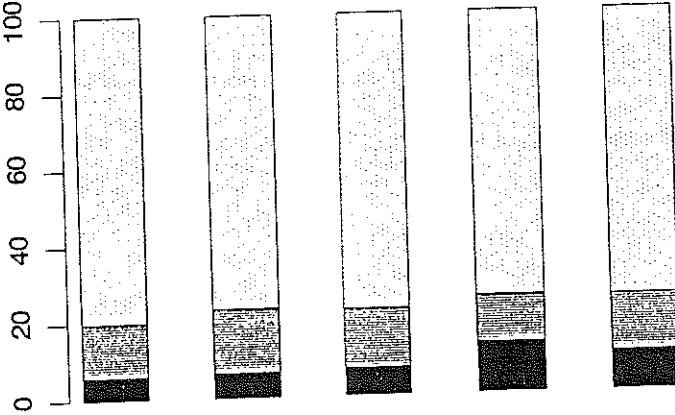
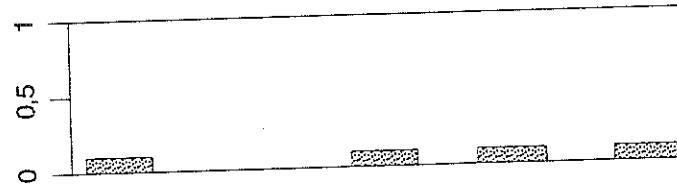
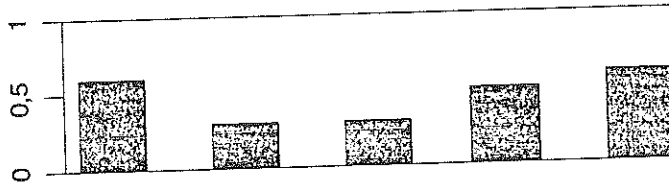
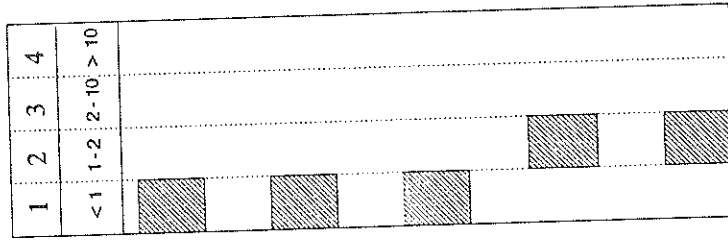
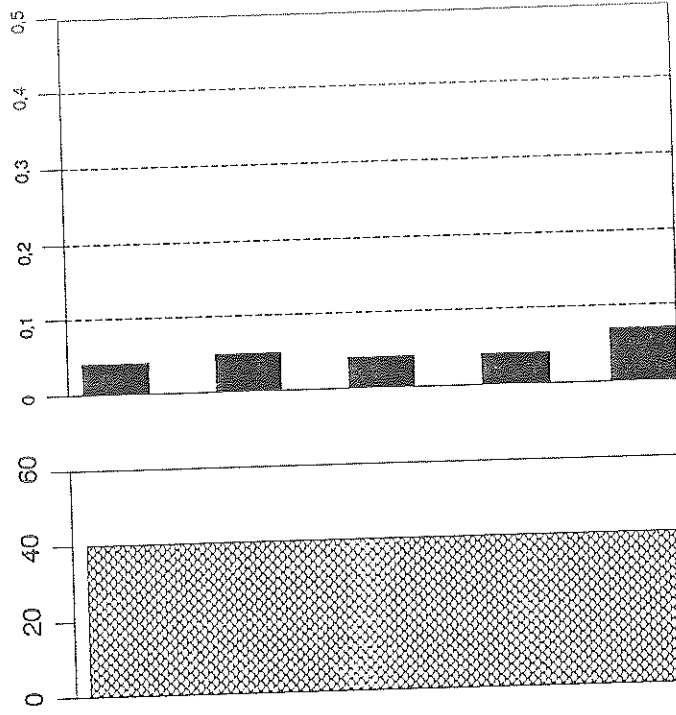
Infiltr. Rate
bIR in cm/h

Strukturklasse/
Aggregatsgröße in mm

% organ.
Subst.

% Skelett
> 2 mm

Proben-Nr.
Korngrößenfraktionen
< 2 mm in %



T U+ffS S
(0.002-0.1mm) (0.1-2mm)

Graphik: Beugler '91

Abb. 55: K-Wert Diagramm von Profil Eto 29

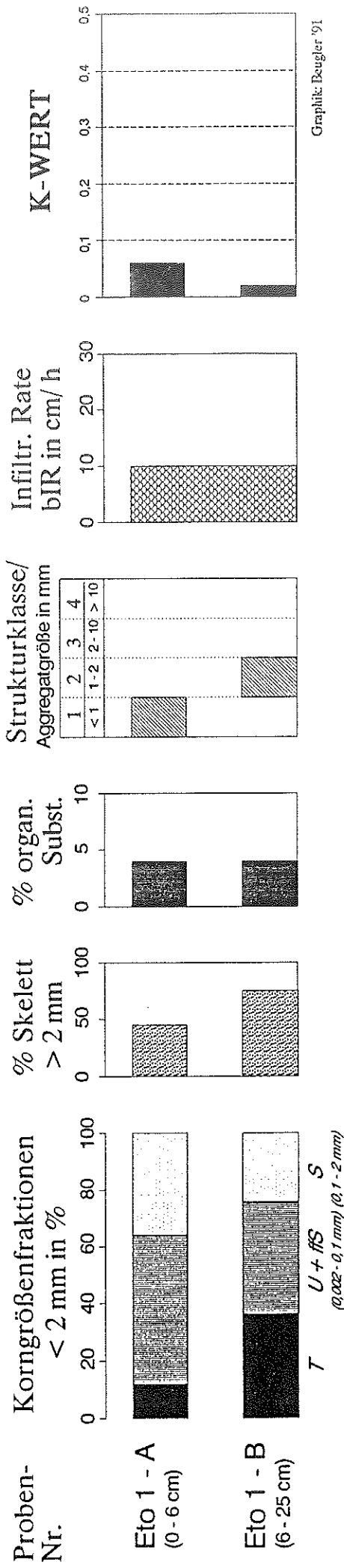


Abb. 56: K-Wert Diagramm von Profil Eto 1

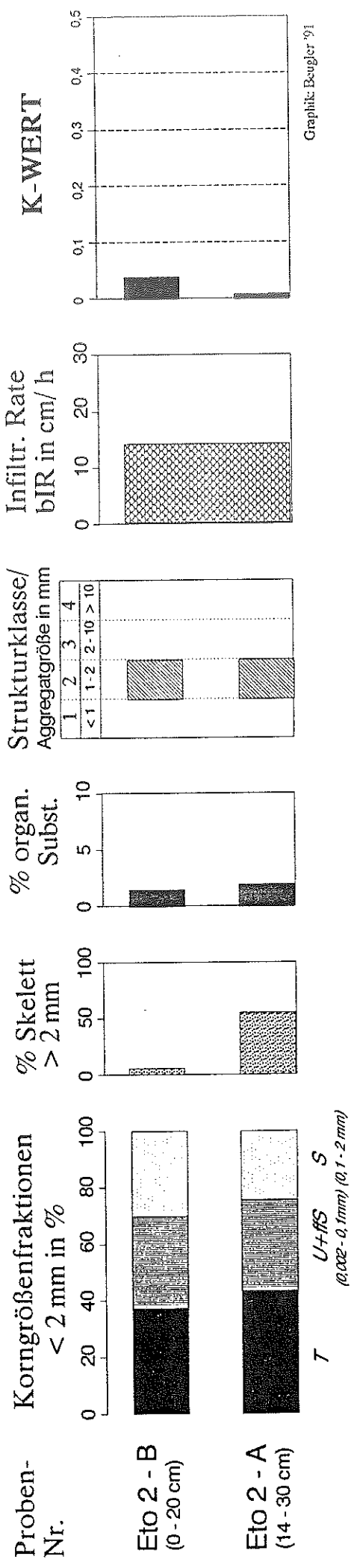


Abb. 57: K-Wert Diagramm von Profil Eto 2

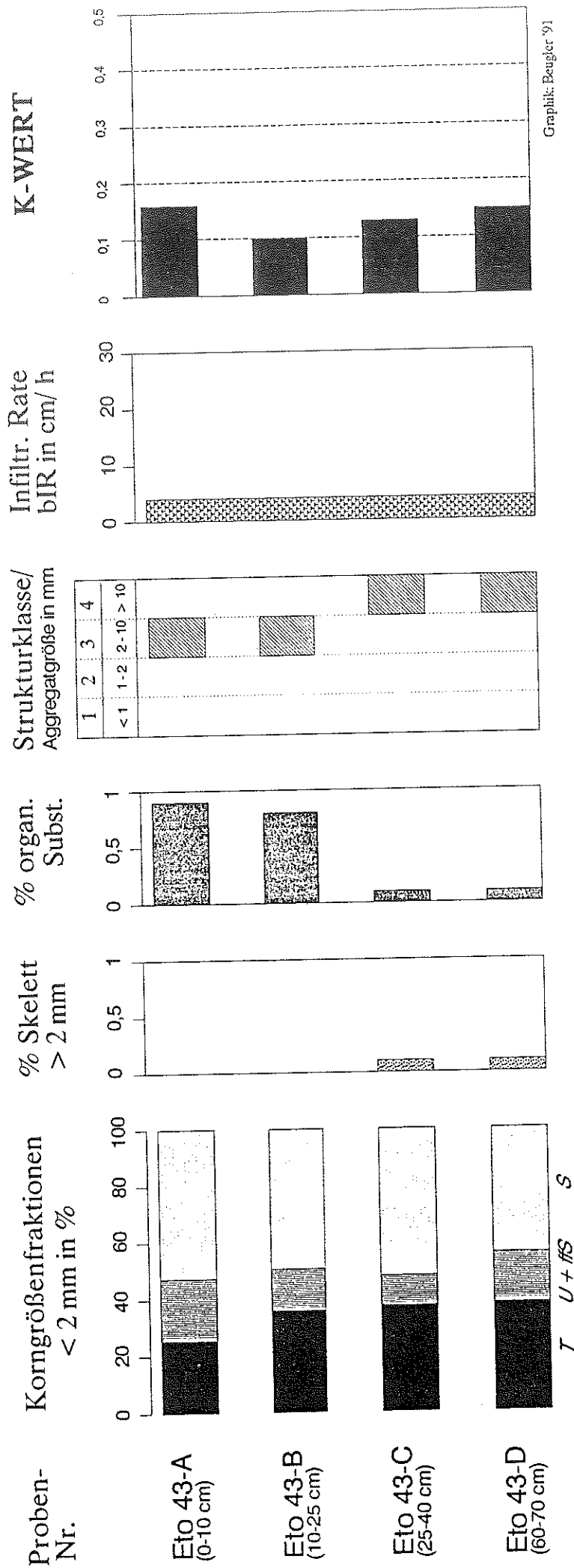


Abb. 58: K-Wert Diagramm von Profil Eto 43

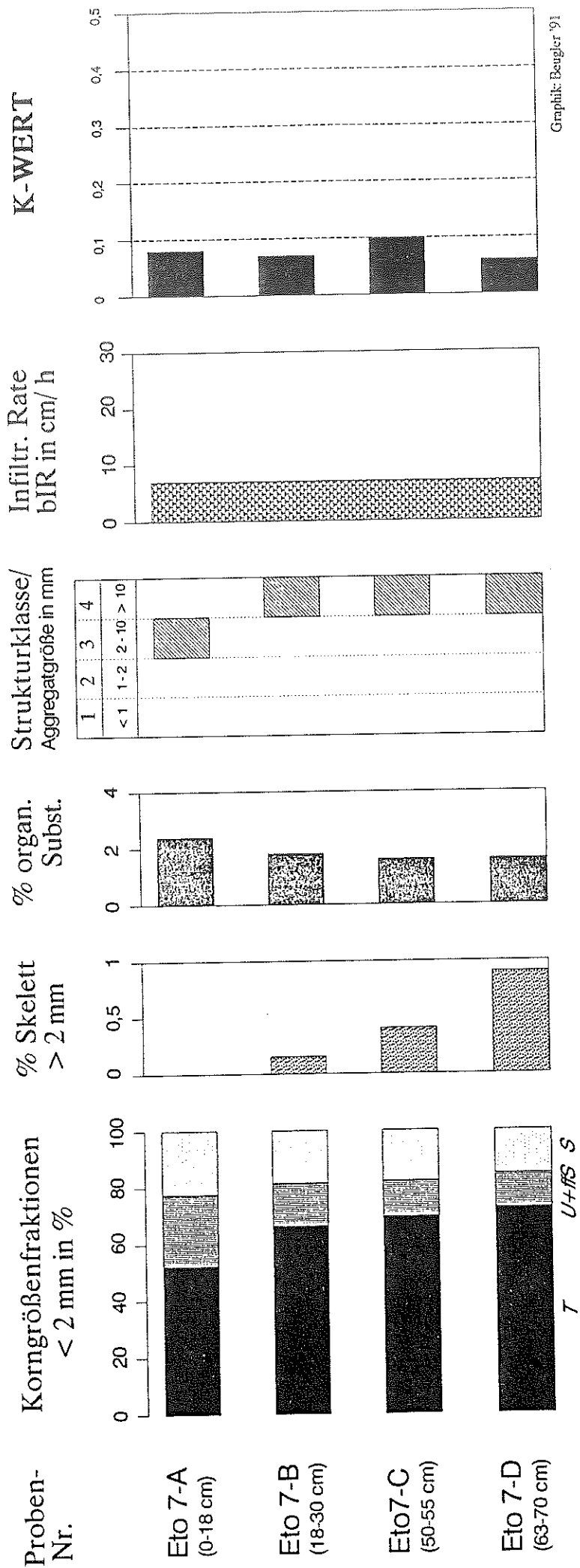
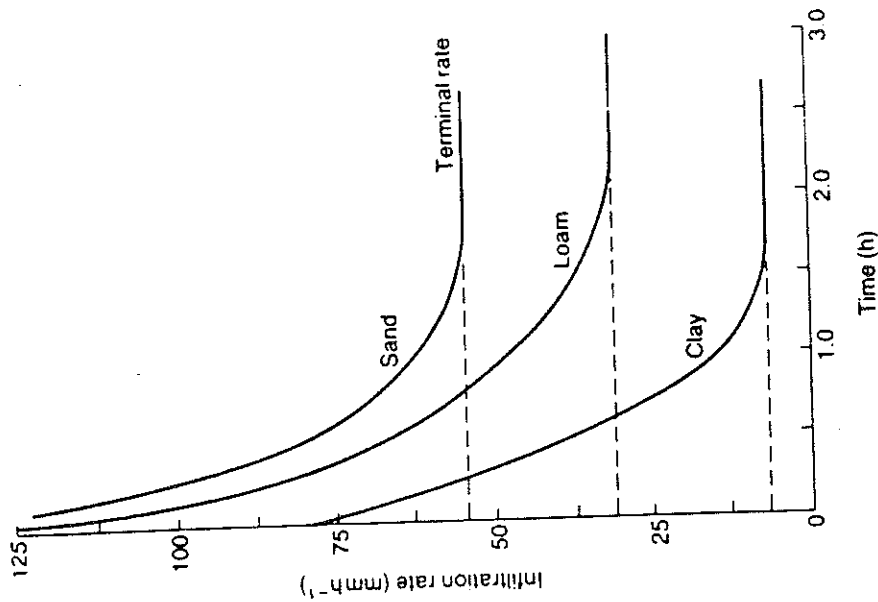


Abb. 59: K-Wert Diagramm von Profil Eto 7



Infiltrationsverlauf in Beziehung zu Bodentextur (aus MORGAN 1986, S.15)

Soil texture	Representative IR (cm h ⁻¹)	Normal range of IR (cm h ⁻¹)
Sand	5	2 - 25
Sandy loam	2	1 - 8
Loam	1	0.1 - 2
Clay loam	1.8	0.2 - 1.5
Silty clay	0.2	0.03 - 0.5
Clay	0.05	0.01 - 0.8

Sources: Israelsen and Hansen (1962), quoted in FAO (1979a).

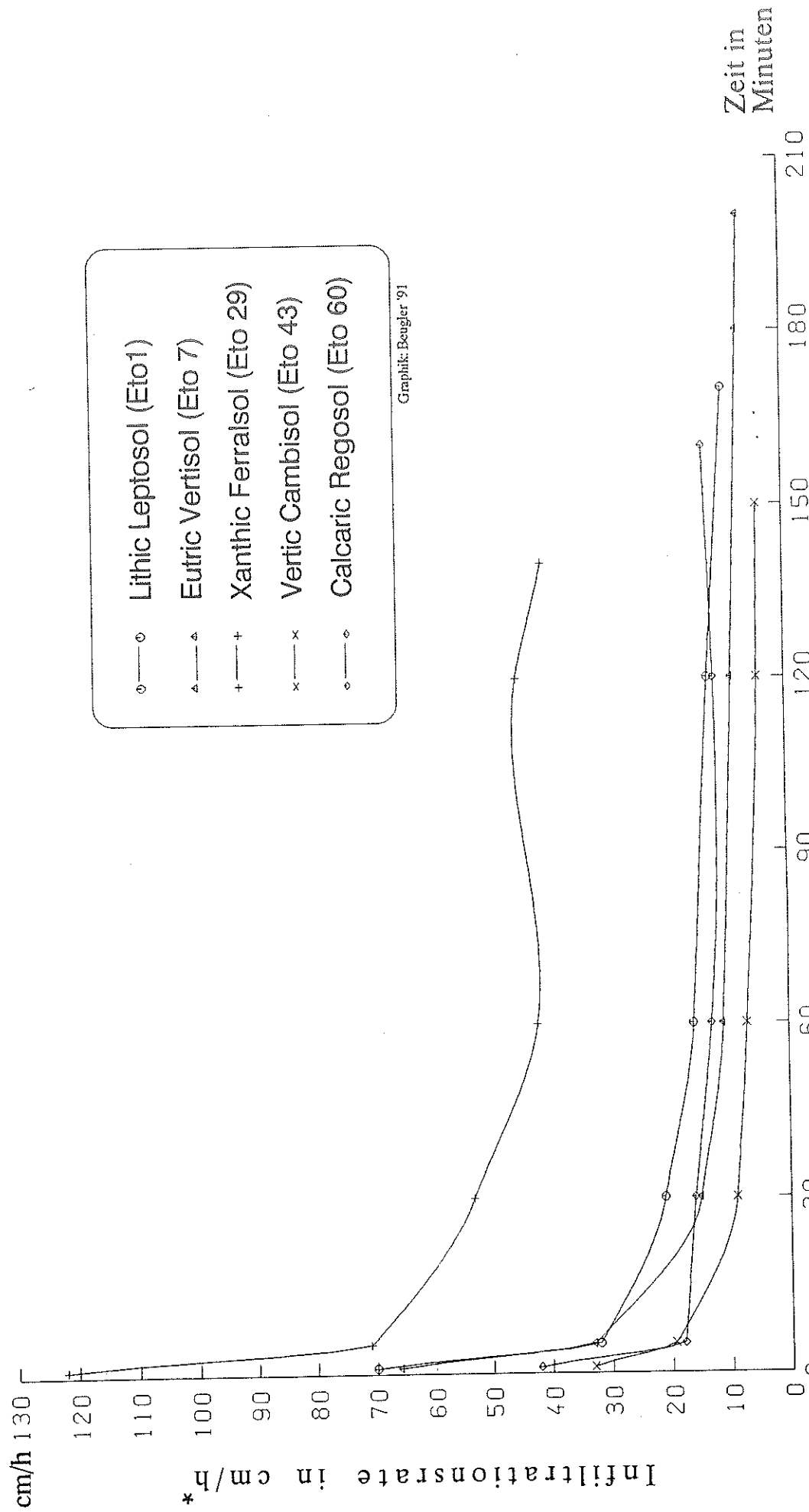
Infiltrationsraten in Beziehung zu Bodentextur (aus LANDON 1984, S.71)

Texture	Structure	Indicative hydraulic conductivity, K (cm h ⁻¹)
Coarse sand, gravel	Single grain	> 50
Medium sand	Single grain	25 - 50
Loamy sand, fine sand	Medium crumb, single grain	12 - 25
Fine sandy loam, sandy loam	Coarse, subangular blocky and granular, fine crumb	6 - 12
Light clay loam, silt, silt loam, very fine sandy loam, loam	Medium prismatic and subangular blocky	2 - 6
Clay, silty clay, sandy clay, silty clay loam, clay loam, silt loam, silt, sandy clay loam	Fine and medium prismatic, angular blocky, platy	0.5 - 2
Clay, clay loam, silty clay, sandy clay loam	Very fine or fine prismatic, angular blocky, platy	0.25 - 0.5
Clay, heavy clay	Massive, very fine or columnar	< 0.25

Source: Adapted from Peat and Young (1981).

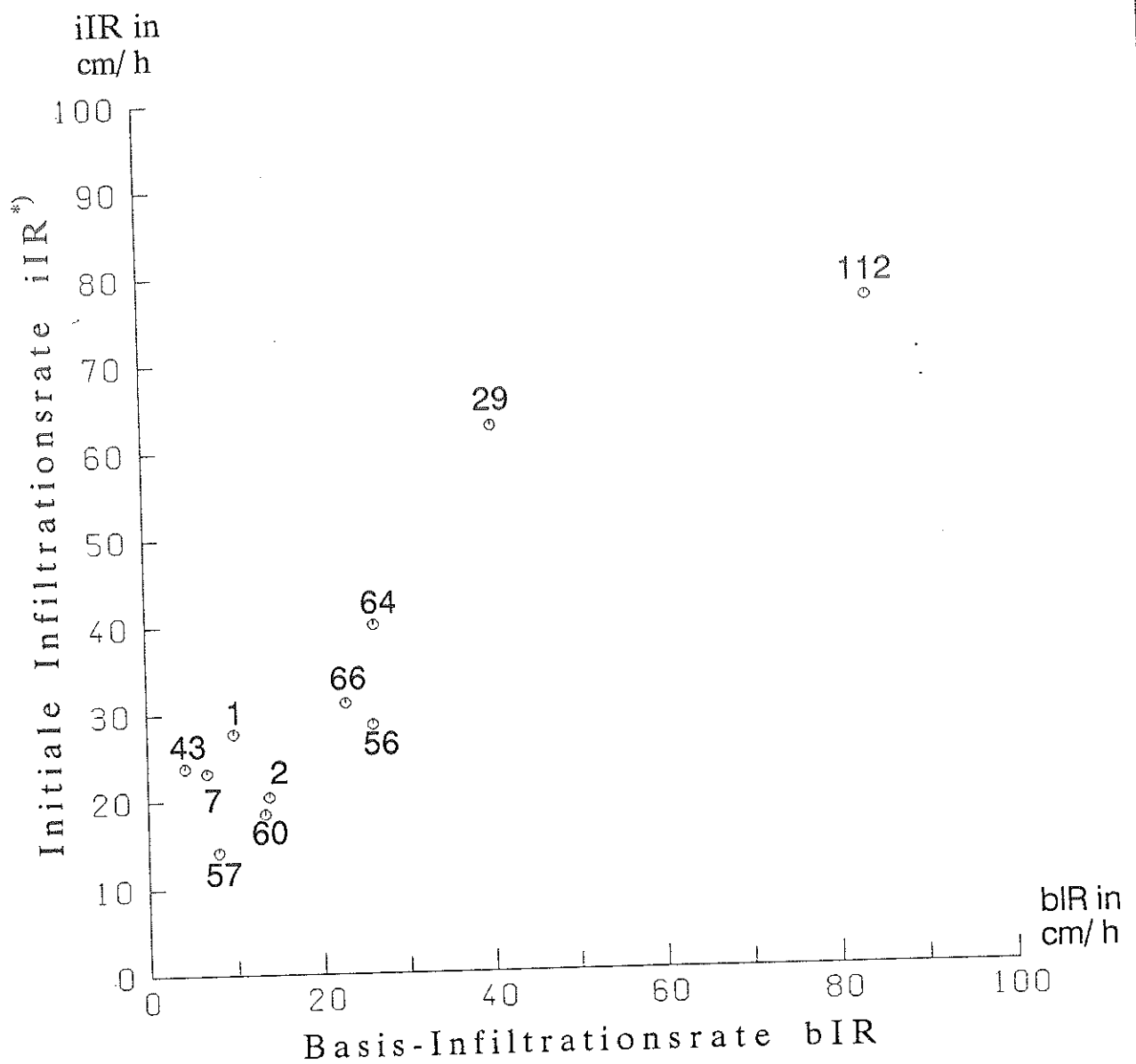
Hydraulische Leitfähigkeit in Beziehung zu Bodentextur und -struktur (aus LANDON 1984, S.76)

Abb.60: Generelle Tendenzen und Größenordnungen von Infiltrationsverlauf, Infiltrationsraten und hydraulischer Leitfähigkeit (nach versch. Autoren)



*) Kurven aus Durchschnittswerten gebildet

Abb. 61: Infiltrationskurven ausgewählter Bodenprofile

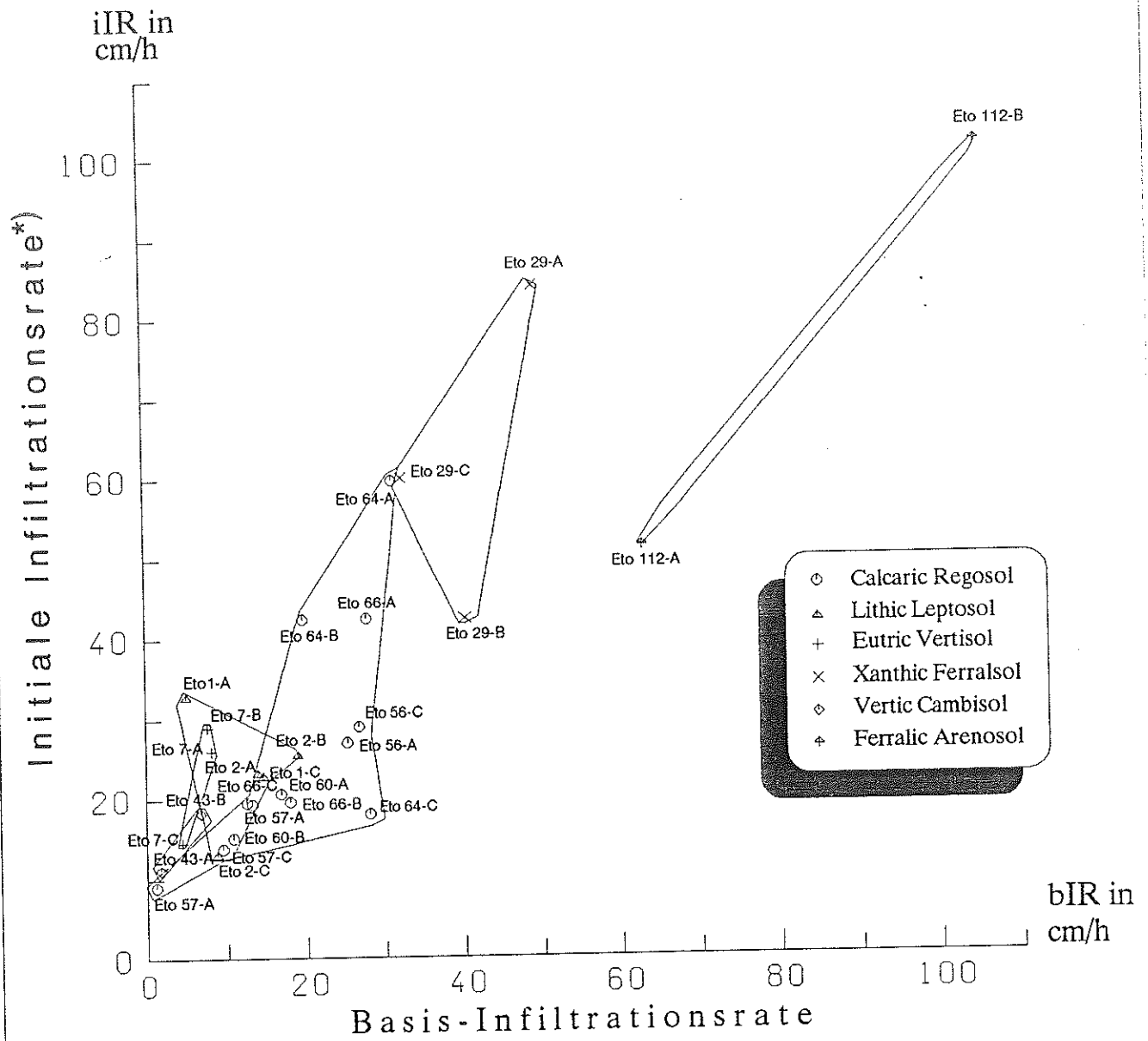


*) iIR = Durchschnittswert der ersten 30 Minuten der Messung

57 = Profilnummern

Graphik: Beugler'91

Abb.62 : Beziehung zwischen der initialen Infiltrationsrate iIR und der Basis-Infiltrationsrate bIR (Durchschnittswerte)

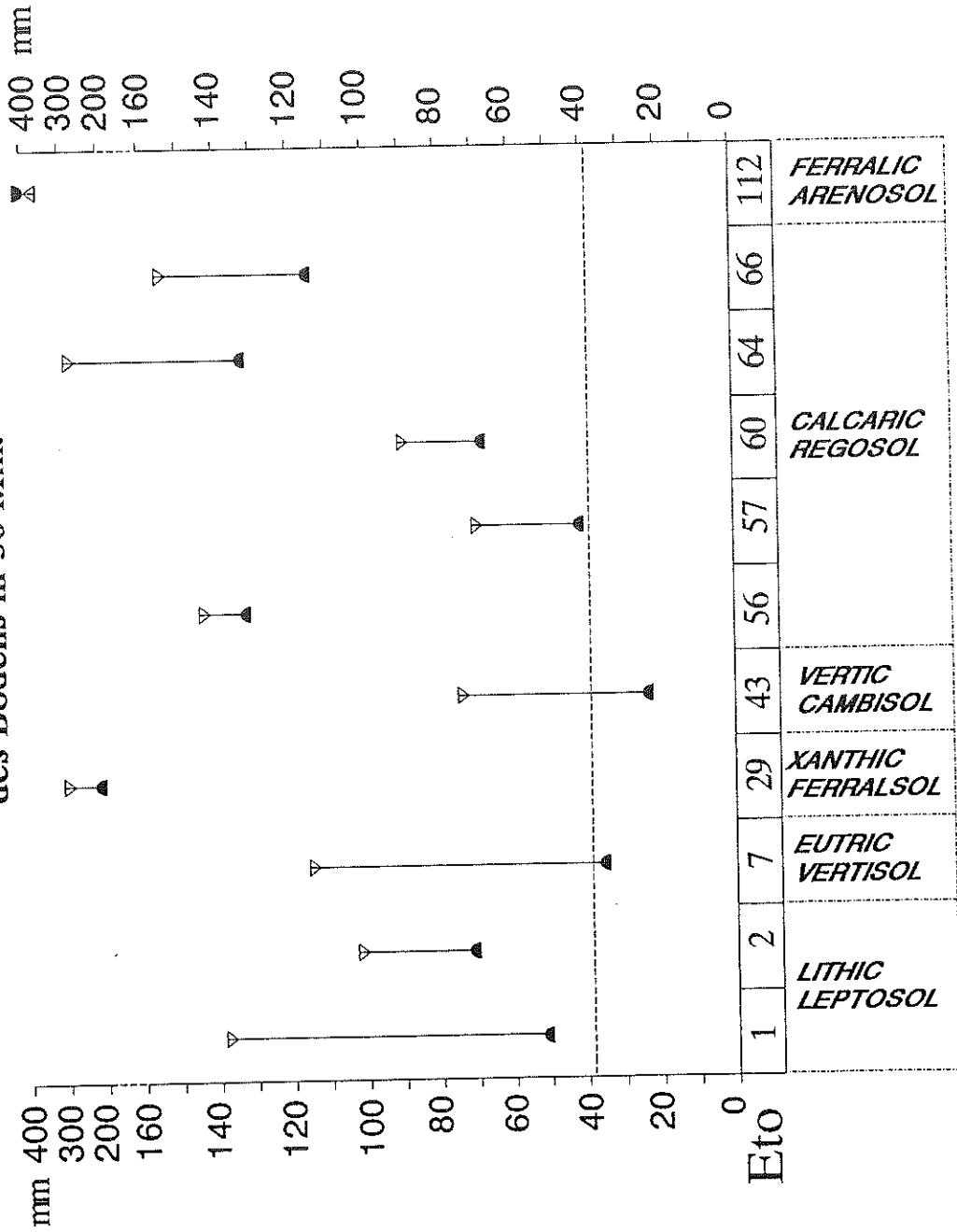


*) iIR = Durchschnittswert der ersten 30 Minuten der Messung
 Eto 56-A = Profilnummer Eto 56 / Infiltrationsmessung A

Graphik: Beugler '91

Abb. 63: Die Variabilität der Einzelmessungen

Wasseraufnahmekapazität des Bodens in 30 Min.



Wasseraufnahmekapazität
des Bodens:

im ungesättigten Zustand
im gesättigten Zustand

----- maximale gemessene Niederschlags-
menge in 30 Minuten (Okaukuejo)

Graphik: Beugler '91

Abb. 64: Die Wasseraufnahmekapazität der Böden im Verhältnis zur maximalen halbstündigen Niederschlagsintensität

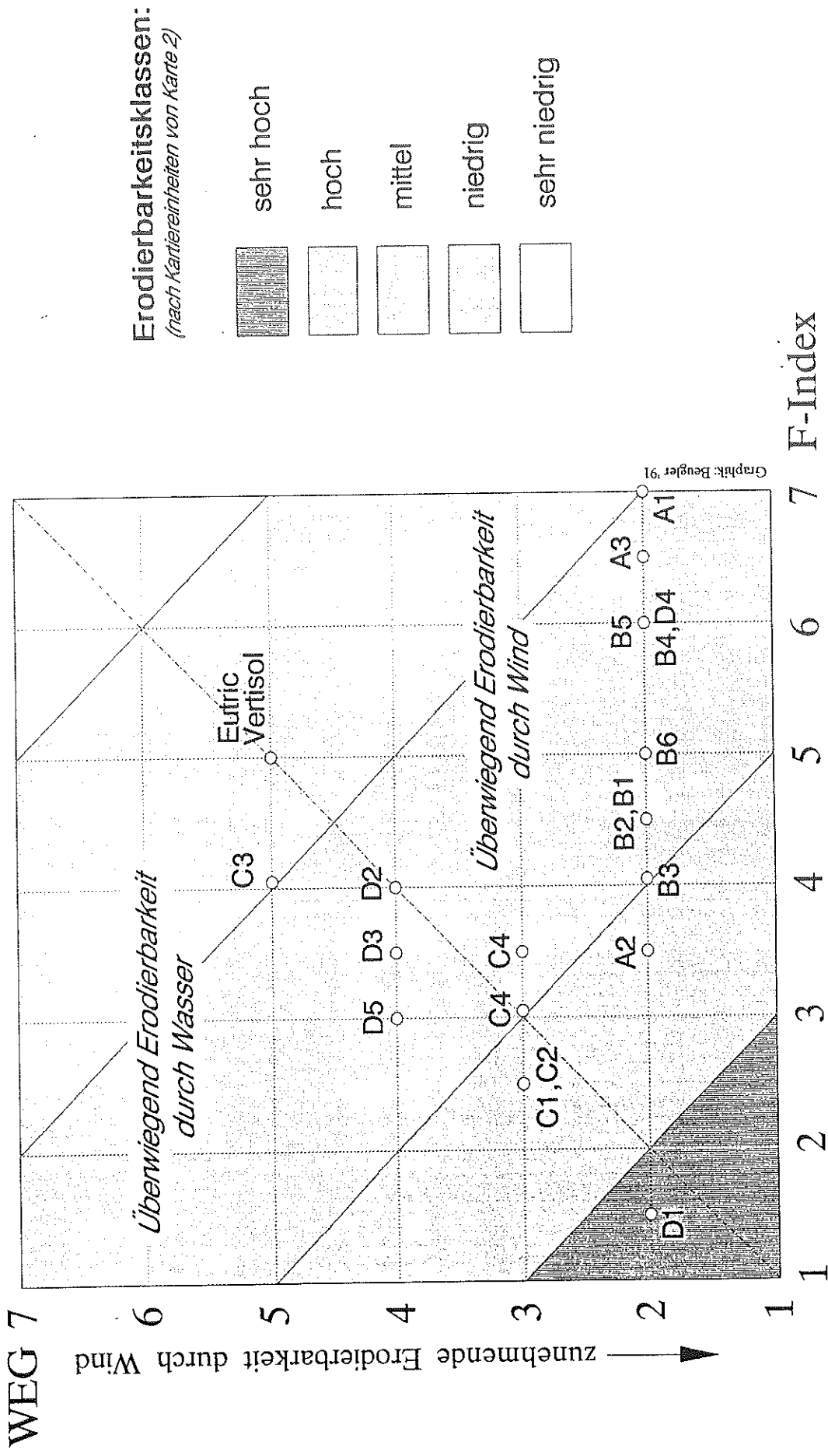
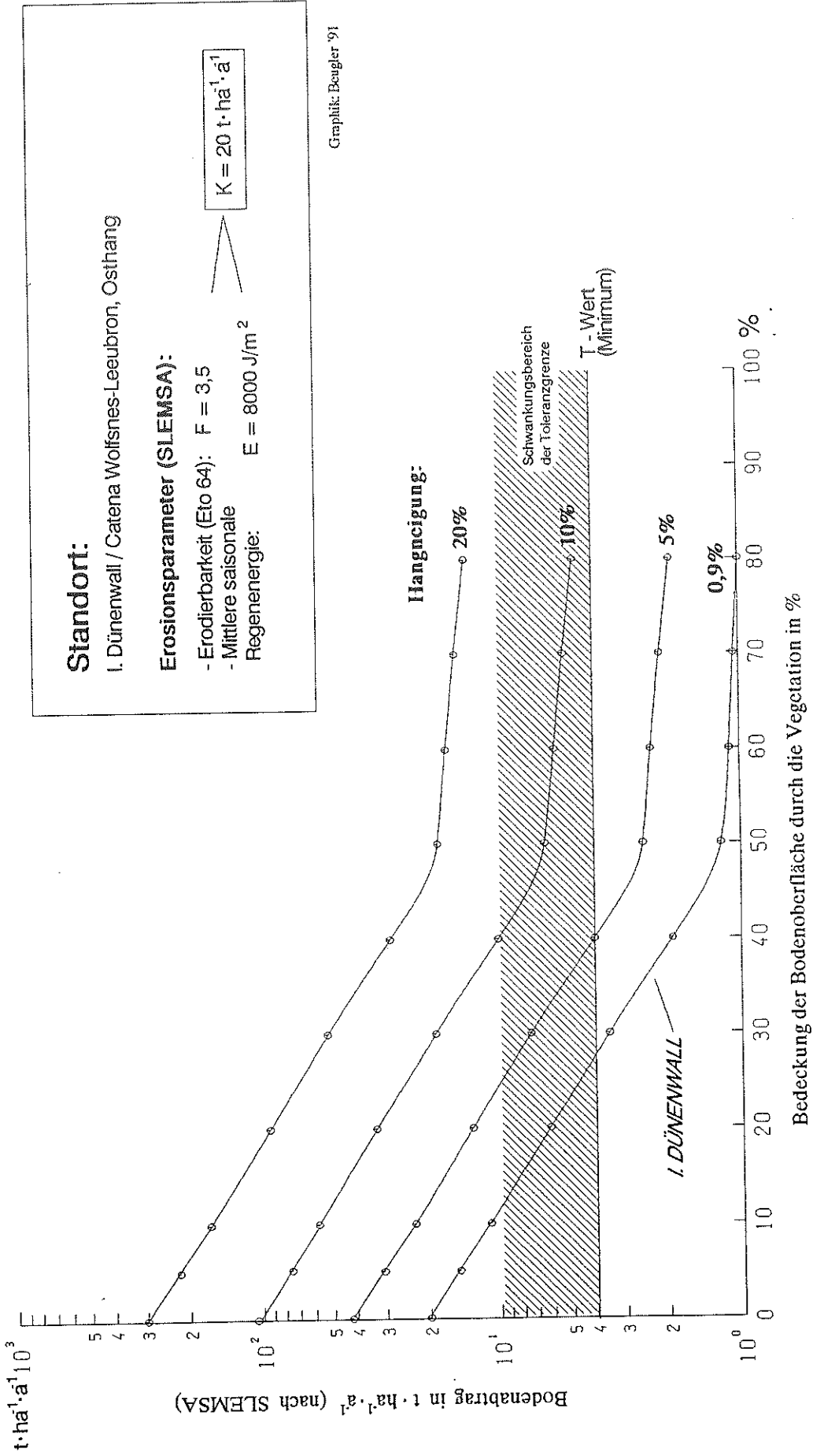


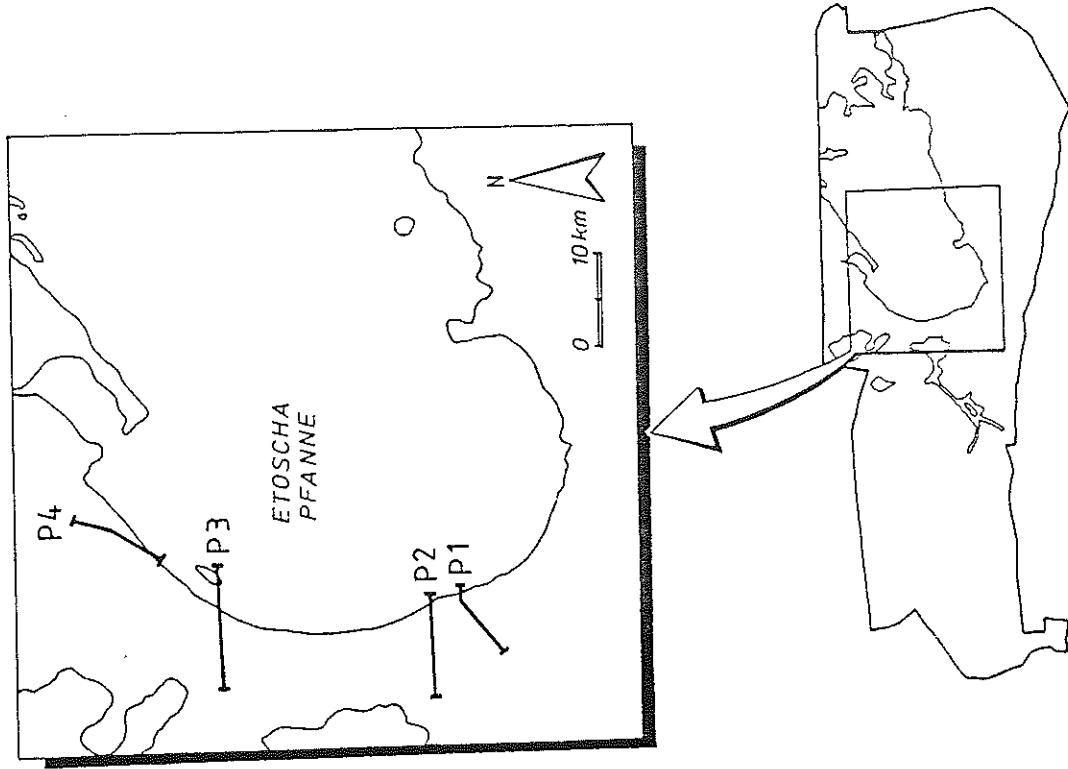
Abb. 65: Die potentielle Erodierbarkeit der Böden im Etoscha Nationalpark



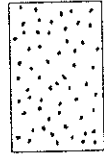
Graphik: Beugler '91

Abb. 66: Jährlicher Bodenabtrag durch Flächenpflüfung im Gebiet der westlichen Pfannenranddünen in Abhängigkeit von Vegetationsbedeckung und Hangneigung

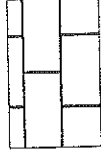
Lage der Profile



Legende zu Abb. 67:



Sande (äolisch)



Calcrete



Siltstein/Sandstein

	Total counts			Random transect sample (c. 40%) 1990. (N ± SE)	SE as % of N	Approx % change from 1987	
	1982	1984	1987				
A	La	2202	2464	2021	1469 ± 208	14.2	- 27
	Og	5081	3248	2191	2789 ± 272	9.8	+ 27
	Ct	2195	2253	2617	2014 ± 301	15.0	- 23
	Eb	7970	5332	4761	4445 ± 584	13.1	- 7
	Ezh	2665	620	449	451 ± 108	24.0	+ 1
	Ab	396	486	548	493 ± 111	22.5	- 10
	Sc	1835	1311	1460	686 ± 91	13.3	- 53
B	To	692	353	259	206 ± 60	29.1	- 21
	Db	121	150	142	111 ± 20	18.0	- 22
C	Am	16011	10722	8162	5968 ± 1282	21.5	- 27
	Ts	1041	1061	970	516 ± 93	18.0	- 47
	Gc	1184	1376	1129	761 ± 94	12.4	- 33
	Amp	93	164	180	215 ± 110	51.2	+ 19

- A: Species regarded as relatively easy to count.
 B: Species regarded as being too sparsely distributed to be effectively counted in an aerial census in Etosha N.P.
 C: Population estimates of these species are probably seriously affected by their inadequate visibility from the air.

La = Elefant	To = Eland
Og = Oryx	Db = Nashorn
Ct = Gnu	Am = Springbock
Eb = Zebra	Ts = Kudu
Ezh = Bergzebra	Gc = Giraffe
Ab = Red Hartebeest	Amp = Impala
Sc = Steinbock	

Tab.1: Bestand an Großsäugern im Etoscha Nationalpark von 1982-1990
 (Quelle: Dept. of Nature Conservation, Windhuk)

PROFIL-NR. UND BODENTYP ¹⁾	MESSUNG	KRUSTE VORHANDEN ?	SCHER-SPANNUNG in Kg /cm ²	EINDRING-WIDERSTAND in Kg / cm ²	KRUSTEN-DICKE in mm	VERSCHLÄMMUNGSINDEX (FAO 1979) ²⁾	
Eto 56 RGc	Etinf 10	A	nein	0	0	0	0,6
		B	nein	0	0	0	
		C	nein	0	0	0	
Eto 57 RGc	Etinf 1	A	ja	2,3	>4,7	1,5	1,1
		B	ja	0	>3,8	"	
		C	nein	0	>3,2	0	
Eto 60 RGc	Etinf 2	A	ja	2,0	>4,7	0	1,6
		B	ja	1,7	2,2	1,5	
		C	nein	0	0,3	"	
Eto 64 RGc	Etinf 3	A	nein	0	>2,6	0	1,5
		B	ja	2,3	>4,7	1,5	
		C	nein	0	>2,6	0	
Eto 66 RGc	Etinf 4	A	nein	0	>3,3	0	0,8
		B	ja	2,7	>4,1	1,5	
Eto 1 LPq	Etinf 5	A	ja	2,3	2,9	1,5	1,1
		B	ja	2,3	2,9	"	
		C	nein	1,7	4,6	0	
Eto 2 LPq	Etinf 6	A	ja	2,7	>4,6	1,5	0,5
		B	ja	2,7	>3,9	"	
		C	z.T.	1,3	>3,8	"	
Eto 7 VRe	Etinf 7	A	ja	2,4	>3,0	1,5	0,4
		B	z.T.	2,6	1,8	"	
		C	ja	2,4	3,0	"	
Eto 29 FRx	Etinf 8	A	ja	2,2	>2,5	4,0	0,8
		B	ja	2,8	>4,4	6,0	
		C	z.T.	2,2	>4,0	"	
Eto 43 CMv	Etinf 9	A	ja	2,8	>3,7	2,5	0,9
		C	ja	2,4	>3,6	3,5	
Eto 112 ARx	Etinf 11	A	nein	0	1,7	0	0,3
		B	z.T.	0,9	>1,9	1,0	

1) Symbole nach FAO 1988; vgl. auch Karte 2

2) Verschlämmungsindex: $\frac{1,5(U+mU)+0,75gU}{T+10OS}$ Verkrustungsneigung:
 <0,2 nicht krustend
 > 2 intensiv krustend

Tab 2: Daten zur Krustenkonsistenz ausgewählter Bodenprofile

Unit no.	Soil mapping unit	Erodibility F_b	Area km ²
1	Lithosols on lava	2.0	4318
2	Lithosols on lava/basalt rock debris	2.0	3450
3	Lithosols on lava/calcimorphic soils	2.5	6570
4	Lithosols on rocks rich in ferromagnesian minerals	2.5	167
5	Lithosols on rocks rich in ferromagnesian minerals/eutrophic brown soils	3.5	210
6	Lithosols on sedimentary rocks/rock debris	2.0	4315
7	Lithosols on sedimentary rocks/ferriallitic soils	3.0	10
8	Lithosols on sedimentary rocks/ferriallitic soils	3.5	21
9	Juvenile soils on recent riverine alluvium	2.0	39
10	Calcimorphic soils/lithosols on lava	4.0	2362
11	Calcimorphic soils/vertisols	4.5	88
12	Vertisols of lithomorphous origin	4.5	44
13	Vertisols of lithomorphous origin/calcimorphic soils	4.0	197
14	Vertisols of topographic depressions	5.0	202
15	Claypan soils (Maseru set)	3.0	2445
16	Claypan soils/vertisols	4.0	6
17	Claypan soils (Maseru/Sephula sets)	3.5	2
18	Claypan soils/ferriallitic soils	3.0	76
19	Claypan soils (Sephula set)	2.0	202
20	Claypan soils (Sephula/Maseru sets)	3.5	2
21	Eutrophic brown soils/vertisols	5.5	899
22	Ferriallitic soils	6.0	738
23	Ferriallitic soils/lithosols	2.0	34
24	Ferriallitic soils/claypan soils	3.0	92
25	Ferriallitic-lithosol intergrade	2.0	31
26	Ferriallitic soils/lithosols	4.5	70

F_b -Indizes aus Lesotho (aus CHAKELA & STOCKING 1988, S.183)

Bodentyp	Land	F-Index
Regosol	Zimbabwe	4
Luvisol (s.s)	Zimbabwe	4
Regosol (skelettreich)	Botswana	4,5

(nach ABEL & STOCKING 1987)

FAO Soil Unit	Topsoil Texture				Substrata Type*				Lithic Phase
	Coarse	Medium	Fine	Course	Coarse	Medium	Fine	Course	
Ferric Acrisol	4.5	5.5	6.0	-	-	-0.5	-0.5	-	-1.5
Gleyic Acrisol	4.0	4.5	5.0	-	-	-0.5	-0.5	-	-1.5
Humic Acrisol	-	5.5	6.0	-	-	-	-	-	-1.5
Chromic Cambisol	-	3.5	4.0	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Eutric Cambisol	-	4.0	4.5	-	-	-	-	-	-1.5
Orthic Ferralsol	-	5.0	6.5	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Xanthic Ferralsol	5.5	-	-	-	-	-1.0	-	-	-1.5
Rhodic Ferralsol	-	5.0	6.0	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Humic Ferralsol	-	5.5	-	-	-	-	-0.5	-	-1.0
Lithosol	-	2.5	4.0	-	-	Not applicable	-	-	-
Orthic Luvisol	4.5	5.0	5.5	-	-	-0.5	-0.5	-	-1.5
Chromic Luvisol	4.5	5.0	5.5	-	-	-0.5	-0.5	-	-1.5
Ferric Luvisol	5.0	5.5	6.0	-	-	-0.5	-0.5	-	-1.5
Gleyic Luvisol	4.5	5.0	5.5	-	-	-0.5	-0.5	-	-1.5
Albic Luvisol	4.0	5.0	-	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Haplic Phaeozem	-	5.5	6.0	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Gleyic Phaeozem	-	4.5	5.0	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Luvic Phaeozem	-	5.0	5.5	-	-	-	-0.5	-	-1.5
Eutric Nitosol	-	5.5	5.5	-	-	-	-	-	-1.5
Dystric Nitosol	-	5.5	5.5	-	-	-	-	-	-1.5
Humic Nitosol	-	6.0	6.5	-	-	-	-	-	-1.0
Cambic Arenosol	6.0	-	-	-	-	-1.0	-	-	-1.5
Luvic Arenosol	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-1.5
Ferralic Arenosol	6.5	-	-	-	-	-1.0	-	-	-1.5
Albic Arenosol	6.0	-	-	-	-	-1.0	-	-	-1.5
Eutric Regosol	6.0	6.0	-	-	-	-0.5	-	-	-1.5
Pellic Vertisol	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-0.5
Eutric Planosol	3.5	4.5	-	-	-	Not applicable	-	-	-1.0
Solodic Planosol	3.0	4.0	-	-	-	Not applicable	-	-	-1.5
Orthic Solonetz	2.0	2.5	2.5	-	-	Not applicable	-	-	-0.5
Orthic Solonchak	2.5	3.0	3.0	-	-	Not applicable	-	-	-0.5
Gleyic Solonchak	2.5	3.0	3.0	-	-	Not applicable	-	-	-0.5

* Only applicable when topsoil and substrata texture classes are different. In addition subtract 0.5 for clear textural changes (<=8 cm) and/or compact subsoil.

F_b -Indizes aus Mocambique (aus STOCKING et al. 1988, S.176)

Tab.3: F-Indizes aus verschiedenen südafrikanischen Ländern (nach versch. Autoren)

WEG	Bodenart des Oberflächenhorizontes	Trockene Aggregate >0,84 mm in %	Wind- Erodierbarkeits- index I (t/ha)	Erosions- risiko*
1	Grobschluff, Feinsand, Mittelsand, Grobsand	1 2 3 5 7	695 560 493 404 359	sehr hoch
2	lehmiger Feinsand, lehmiger Mittelsand, lehmiger Grobsand, saprolitisches Bodenmaterial	10	300	hoch
3	feinsandiger Lehm, sandiger Lehm, grobsandiger Lehm	25	193	mittel
4	Ton, schluffiger Ton, kalkfreier toniger Lehm, schluffig toniger Lehm (Ton >35%)	25	193	
4L	kalkhaltiger Lehm und schluffiger Lehm, kalkhaltiger toniger Lehm und schluffig toniger Lehm	25	193	
5	kalkfreier Lehm und schluffiger Lehm (Ton <20%), auch sandig toniger Lehm, sandiger Ton und organisches Bodenmaterial	40	126	niedrig
6	kalkfreier Lehm und schluffiger Lehm (Ton >20%), auch kalkfreier toniger Lehm (Ton <35%)	45	108	
7	Schluff, kalkfreier schluffig-toniger Lehm (Ton <35%), auch faseriges organisches Bodenmaterial	50	85	sehr niedrig
8	gegen Winderosion unempfindliche Böden	>80	0	keine

Tab 4: Tabelle zur Schätzung der Erodierbarkeit von Böden durch Wind
(nach: Skidmore 1988; S.207, ergänzt)

Profil-Nr. und Bodentyp*	Messung	Initiale Infiltrations- rate iIR (in cm/h)	Basis- Infiltrations- rate bIR (in cm/h)	durchschnittl. Infiltrations- rate IR (in cm/h)	Wasseraufnahmekapazität des Bodens in 30 Min.		
					ungesättigter Boden (aus iIR) in mm	gesättigter Boden (aus bIR) in mm	Durchschnitt (aus iR) in mm
Eto 56 RGc	A	27,0	25,2	24,2	136	127	122
	B	29,9	-	29,5	150	-	148
	C	29,0	26,7	27,2	146	134	137
	Σ	28,6	26,0	27,0	144	131	136
Eto 57 RGc	A	19,3	13,2	14,3	97	66	72
	B	9,1	1,2	3,5	46	6	17
	C	13,8	9,5	10,9	96	48	55
	Σ	14,1	8,0	9,6	71	40	48
Eto 60 RGc	A	20,6	16,8	18,5	104	85	93
	B	15,1	10,8	11,3	76	54	57
	C	19,5	12,5	14,6	98	63	73
	Σ	18,4	13,4	14,8	91	67	74
Eto 64 RGc	A	59,7	31,2	42,1	299	156	211
	B	42,4	19,7	24,6	213	98	123
	C	18,0	28,0	21,3	90	141	107
	Σ	40,0	26,3	29,3	201	132	147
Eto 66 RGc	A	42,5	27,8	35,2	213	139	176
	B	19,6	17,9	18,7	98	90	94
	Σ	31,1	22,9	27,0	156	115	135
	A	51,8	63,4	60,2	259	317	301
Eto 112 ARx	B	101,3	105,0	103,3	507	525	517
	Σ	76,6	84,2	81,8	383	421	409

Fortsatz

* Symbole nach FAO 1988; vgl. auch Karte 2

Tab. 5: Infiltrationsraten und Wasseraufnahmekapazitäten ausgewählter Böden

Profil-Nr. und Bodentyp*	Messung	Initiale Infiltrationsrate iIR (in cm/h)	Basis-Infiltrationsrate bIR (in cm/h)	durchschnittl. Infiltrationsrate IR (in cm/h)	Wasseraufnahmekapazität des Bodens in 30 Min.		
					ungesättigter Boden (aus iIR) in mm	gesättigter Boden (aus bIR) in mm	Durchschnitt (aus iR) in mm
Eto 1 LPq	A	32,7	5,1	12,3	164	26	62
	B	(94,5)	-	-	-	-	-
	C	22,7	14,6	17,5	114	73	88
	\bar{x}	27,7	9,9	14,9	139	50	75
Eto 2 LPq	A	23,1	13,9	15,8	116	70	79
	B	25,3	18,9	23,1	127	95	116
	C	12,9	8,8	10,3	65	44	52
	\bar{x}	20,4	13,9	16,4	103	70	82
Eto 7 VRc	A	26,0	8,2	13,3	130	41	67
	B	29,0	7,7	12,9	145	39	65
	C	14,5	4,5	7,4	73	23	37
	\bar{x}	23,2	6,8	11,2	116	34	56
Eto 29 FRx	A	84,0	49,3	52,8	420	247	264
	B	43,8	39,7	41,0	220	199	206
	C	60,0	32,5	46,0	300	163	230
	\bar{x}	62,6	40,5	46,6	313	203	233
Eto 43 CMv	A	11,2	1,8	4,0	56	9	20
	C	18,2	6,8	10,5	92	34	53
	\bar{x}	23,8	4,3	7,3	74	22	37

Bauger 91

Tab. 5: Fortsetzung

Bodentyp	Kartier- einheit (Karte 2)	Profil-Nr. Eto-	K- Faktor des Oberbodens (in Klammern Probennummer)	F- Index (SLEMSA) (Werte aus Nachbarländern)	Wind Erodibility Group (WEG)
Xanthic Arenosol	A1	6 15 16 17 21 53 54 112	0,03 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,03 0,02	6,5 (Moz)*	2
Calcaric Regosol	A2	28 44 46 47 56 57 60 64 66	0,10 0,18 0,24 0,10 0,12(A) 0,04(B) 0,11(C) 0,21(A) 0,31(B) 0,16(A) 0,32(B) 0,22 0,11(A) 0,04(B)	4 (Zl) 4,5 (Bo)	2
Cambic Arenosol	A3	48 50	0,08 0,04	6 (Moz)	2
Rhodic Ferralsol	B2,B1	11 12 13 31 37	0,19 0,19(A) 0,06(B) 0,05 0,10 0,13	5,5 (Moz)	2
Rudi-Rhodic Ferralsol	B3	32	0,23	5,5 (Moz)	2
Rhodic Fluvisol		34	0,18		2
Xanthic Ferralsol	B5	29	0,04	5,5 (Moz)	2
Ferralic Arenosol	B4,B5 B6	30 36 40	0,07 0,07 0,29	6,5 (Moz)	2
Lithic Leptosol	C1,C2	1	0,06(A) 0,02(B)	2,5 / 4,0 (Moz)	3
		2	0,04	2,0-3,0 (Le)	
Vertic Cambisol	C3	43	0,16	4,5 (Moz)	5
Eutric Fluvisol	C4	27	0,23(A) 0,16(B)		3
		33	0,10(A) 0,16(B)		

Fortsetzung →

Tab 6: K-Faktoren und Wind-Erodierbarkeitsgruppen der Böden
im Etoscha Nationalpark (mit F-Indizes aus Nachbarländern)

Bodentyp	Kartier- einheit (Karte 2)	Profil-Nr. Eto-	K- Faktor des Oberbodens (in Klammern Probennummer)	F- Index (SLEMSA)	Wind Erodibility Group (WEG)
Eutric Vertisol		7 10 14 41 42	0,08 0,12 0,08 0,12 0,09	5,0 (Le,Moz)	5
Stagnic Solonetz	D1	5	0,33(B) 0,23(C)	2,0 (Moz)	2
Sali-Calcic Vertisol	D2	3 9 20	0,09 0,10 0,09	4,0 (Le)	4
Sali-Vertic Fluvisol	D3	25	0,15		4
Gleyi-Salic Fluvisol	D4	51	0,02		2
Calcic Solonchak	D5	45	0,13	3,0 (Moz)	4
Calcic Solonetz		52 96	0,09 0,07	2,5 (Moz)	4

* Werte aus: Moz = Mozambique
Le = Lesotho
Zi = Zimbabwe
Bo = Botswana

Tab 6: Fortsetzung

Nr	IF	PV	GPV	LK	SA	SUSA	TON	WET	BIR	IIR	STR	KR	AN	VEG	EW SS	KR KON
1A	1.90	33	51	11	31.6	65.5	11.1	75.	13.2	19.5	1	3	2	2	7.0	6
1B	2.40	33	51	11	31.6	65.5	11.1	39.	1.2	9.1	1	1	3	3	4.7	5
1C	2.20	33	51	11	31.6	65.5	11.1	57.	9.5	13.8	1	1	2	2	4.7	1
2A	3.40	42	50	19	58.0	89.8	6.3	63.	16.8	20.6	1	3	1	1	6.7	2
2B	3.10	42	50	19	58.0	89.8	6.3	50.	10.8	15.1	1	3	1	2	3.9	5
2C	2.80	42	50	19	58.0	89.8	6.3	52.	12.5	19.5	1	1	1	2	0.3	5
3A	1.20	37	50	15	49.4	77.6	10.2	77.	31.2	59.7	1	1	1	2	2.6	1
3B	1.70	37	50	15	49.4	77.6	10.2	56.	19.7	42.4	1	3	1	2	7.0	6
3C	2.70	37	50	15	49.4	77.6	10.2	60.	28.0	18.0	1	1	1	2	2.6	1
4A	1.30	28	48	8	59.4	69.8	9.3	97.	27.8	42.5	1	1	1	1	3.3	1
4B	1.80	36	48	16	59.4	69.8	9.3	58.	17.9	19.6	1	3	1	2	6.8	6
5A	6.00	22	48	6	28.7	63.8	11.9	38.	5.1	32.7	1	3	3	1	5.2	6
5B	6.00	22	48	6	28.7	63.8	11.9	36.	9.9	55.4	1	3	3	1	5.2	6
5C	6.00	22	48	6	28.7	63.8	11.9	37.	14.6	22.7	1	1	3	2	6.3	6
6A	5.10	21	47	6	27.4	56.6	37.2	45.	13.9	23.1	1	3	2	1	7.3	6
6B	3.30	21	47	6	27.4	56.6	37.2	36.	18.9	25.3	1	3	3	2	6.6	6
6C	1.60	21	47	6	27.4	56.6	37.2	27.	8.8	12.9	1	2	3	2	5.1	4
7A	10.80	19	58	4	19.7	30.4	52.2	51.	8.2	26.0	3	3	1	1	5.4	6
7B	14.90	19	58	4	19.7	30.4	52.2	51.	7.7	29.0	3	2	1	1	4.4	3
7C	6.60	19	58	4	19.7	30.4	52.2	60.	4.5	14.5	3	3	1	1	5.4	6
8A	.40	32	40	18	82.4	87.1	7.0	47.	49.3	84.0	1	3	2	1	4.7	5
8B	.40	32	40	18	82.4	87.1	7.0	49.	39.7	43.8	1	3	2	2	7.2	6
8C	.30	32	40	18	82.4	87.1	7.0	51.	32.5	60.0	1	2	2	3	6.2	4
9A	4.00	16	41	4	55.4	62.7	25.8	36.	1.8	11.2	3	3	1	1	6.5	6
9C	2.20	16	41	4	55.4	62.7	25.8	36.	6.8	18.2	3	3	1	3	6.0	6
10A	1.20	37	48	19	76.4	84.7	3.7	90.	25.2	27.0	1	1	1	3	0.0	1
10B	.80	37	48	19	76.4	84.7	3.7	84.	26.0	29.9	1	1	1	3	0.0	1
10C	.60	37	48	19	76.4	84.7	3.7	85.	26.7	29.0	1	1	1	3	0.0	1
11A	.10	37	41	19	89.8	91.7	5.1	160	63.4	51.8	1	1	1	3	1.7	1
11B	.30	37	41	19	89.8	91.7	5.1	167	105.	101.	1	2	1	2	2.8	3

Tab.7: Die Korrelationsparameter der 30 Infiltrations-Meßpunkte

Bodentyp	Kartier- einheit (Karte 2)	Profil-Nr. Eto-	K- Faktor (USLE) (in Klammern Probennummer)	F- Index (SLEMSA)		Wind Erodibility Group (WEG)	ERODIERBAR KEIT (Gesamtein- schätzung) ²⁾
				Werte aus Nachbarländern ¹⁾	im Etoscha Nationalpark (Beugler '91)		
Xanthic Arenosol	A1	6 15 16 17 21 53 54 112	0,03 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,03 0,02	6,5 (Moz)	7	2	4,5 (niedrig)
Calcaric Regosol	A2	28 44 46 47 56 57 60 64 66	0,10 0,18 0,24 0,10 0,12(A) 0,04(B) 0,11(C) 0,21(A) 0,31(B) 0,16(A) 0,32(B) 0,22 0,11(A) 0,04(B)	4 (Zl) 4,5 (Bo)	3,5	2	2,75 (hoch)
Cambic Arenosol	A3	48 50	0,08 0,04	6 (Moz)	6,5	2	4,25 (mittel)
Rhodic Ferralsol	B2,B1	11 12 13 31 37	0,19 0,19(A) 0,06(B) 0,05 0,10 0,13	5,5 (Moz)	4,5	2	3,25 (mittel)
Rudi-Rhodic Ferralsol	B3	32	0,23	5,5 (Moz)	4	2	4 (mittel)
Rhodic Fluvisol		34	0,18				
Xanthic Ferralsol	B5	29	0,04	5,5 (Moz)	6	2	4 (mittel)
Ferralic Arenosol	B4,B5 B6	30 36 40	0,07 0,07 0,29	6,5 (Moz)	5 (B6)		3,5 (mittel)
Lithic Leptosol	C1,C2	1 2	0,06(A) 0,02(B) 0,04	2,5 / 4,0 (Moz) 2,0-3,0 (Le)	2,5		3
Vertic Cambisol	C3	43	0,16	4,5 (Moz)	4	5	4,5 (niedrig)
Eutric Fluvisol	C4	27	0,23(A) 0,16(B)		3	3	3 (mittel)
		33	0,10(A) 0,16(B)		3,5		3,25 (mittel)

Fortsetzung

Tab. 9: Die potentielle Erodierbarkeit der Böden im Etoscha Nationalpark

Bodentyp	Kartier- einheit (Karte 2)	Profil-Nr. Eto-	K- Faktor (USLE) (in Klammern Probennummer)	F- Index (SLEMSA)		Wind Erodibility Group (WEG)	ERODIERBAR- KEIT (Gesamtein- schätzung) ²⁾
				Werte aus ¹⁾ Nachbarländern	im Etoscha Nationalpark (Beugler '91)		
Eutric Vertisol	C2,C3, B1,B5	7 10 14 41 42	0,08 0,12 0,08 0,12 0,09	5,0 (Le,Moz)	5	5	5 (niedrig)
Stagnic Solonetz	D1	5	0,33(B) 0,23(C)	1,5 (Moz)	1,5	2	1,75 (sehr hoch)
Sali-Calcic Vertisol	D2	3 9 20	0,09 0,10 0,09	4,0 (Le)	4	4	4 (mittel)
Sali-Vertic Fluvisol	D3	25	0,15	-	3,5	4	3,75 (mittel)
Gleyi-Salic Fluvisol	D4	51	0,02	-	6	2	4 (mittel)
Calcic Solonchak	D5	45	0,13	3,0 (Moz)	3	4	3,5 (mittel)
Calcic Solonetz		52 96	0,09 0,07	2,5 (Moz)			

¹⁾ Werte aus: Moz = Mozambique
Le = Lesotho
Zi = Zimbabwe
Bo = Botswana

²⁾ ERODIERBARKEITS-KLASSEN:

1 - <2	sehr hoch
2 - <3	hoch
3 - <4,5	mittel
4,5 - <6	niedrig
6 - 7	sehr niedrig

Tab 9: Fortsetzung

Ort Position	North Eastern Sandveld	Vorwall	I. Dünen- wall	II. Dünen- wall	Kalkkrusten- niveau	Okaukuejo Camp	Ekuma Paläorinne	Pfannen- boden
Oberflächen- sande	320	105 (LI) 95 (OT)	600 (WL) 1000 (OK) 700 (OT)	120 (WL) 160 (OK) 46 (LI)	100 (WL) 85 (OK)		1,2	
tiefere Sande		1 (OT)	50 (OK) 49 (OT)	10 (OK) 11 (LI)				
Obere Kalkkruste	6		6 (WL) 5 (OK)	5 (WL) 6 (OK) 8 (LI)	10 (WL) 6 (OK)	9		
Untere Kalkkruste					10 (OK)	28 (ab 3,5 m)		
Siltstein/ Sandstein		8 (OT)	12 (WL)	54 (LI)	7-18 ? (OK) 30 ? (WL)	8,5 (ab 10 m)		0,6 (LI) 0,3 (PW)

Beugler '91

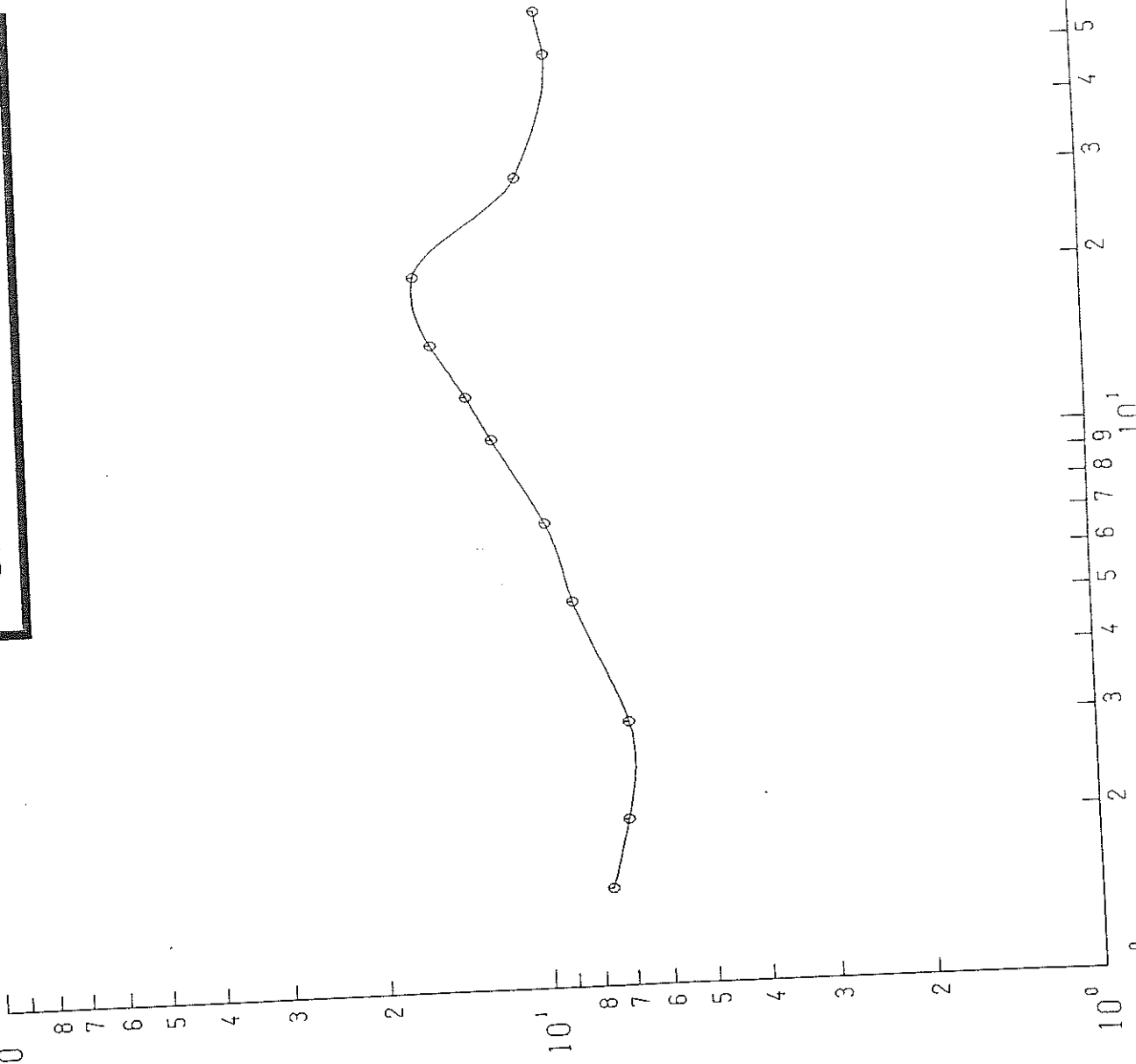
- WL = Catena Wolfsnes-Leeubron
- OK = Catena Okondeka
- LI = Catena Logan's Island
- OT = Catena Okotumare
- PW = Prehistoric Waterway

Tab. 10: Die ermittelten spezifischen Widerstände (in Ohm-Meter) von Gesteinen und Lockersedimenten im Etoscha Nationalpark

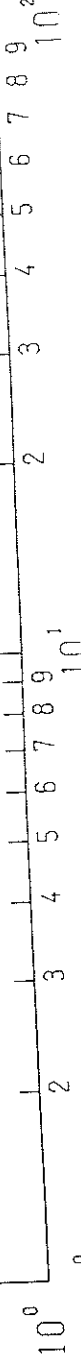
ANHANG

GEOEL 2: Okaukuejo Camp

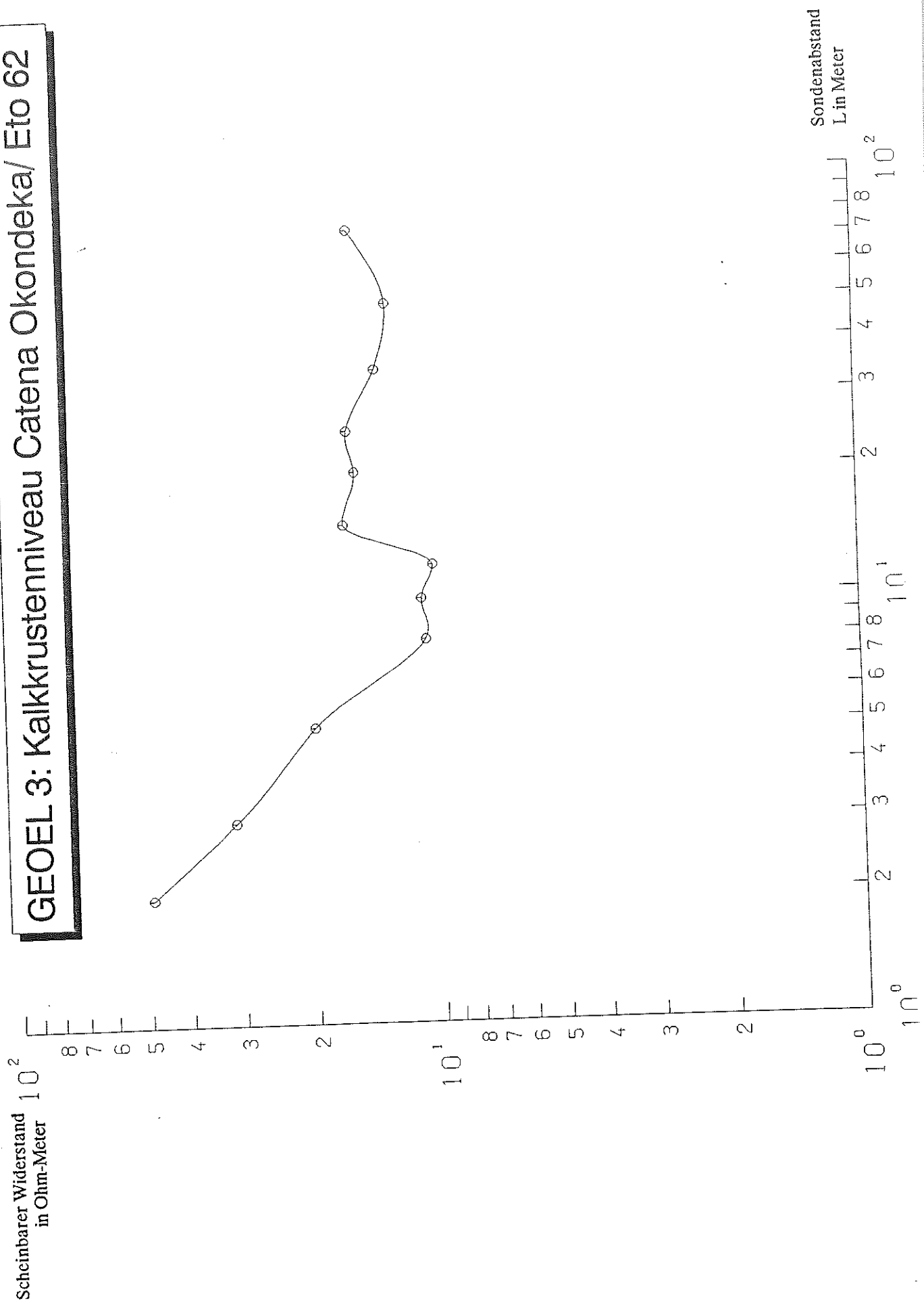
Scheinbarer Widerstand
 10^2 in Ohm-Meter



Sondenabstand
L in Meter

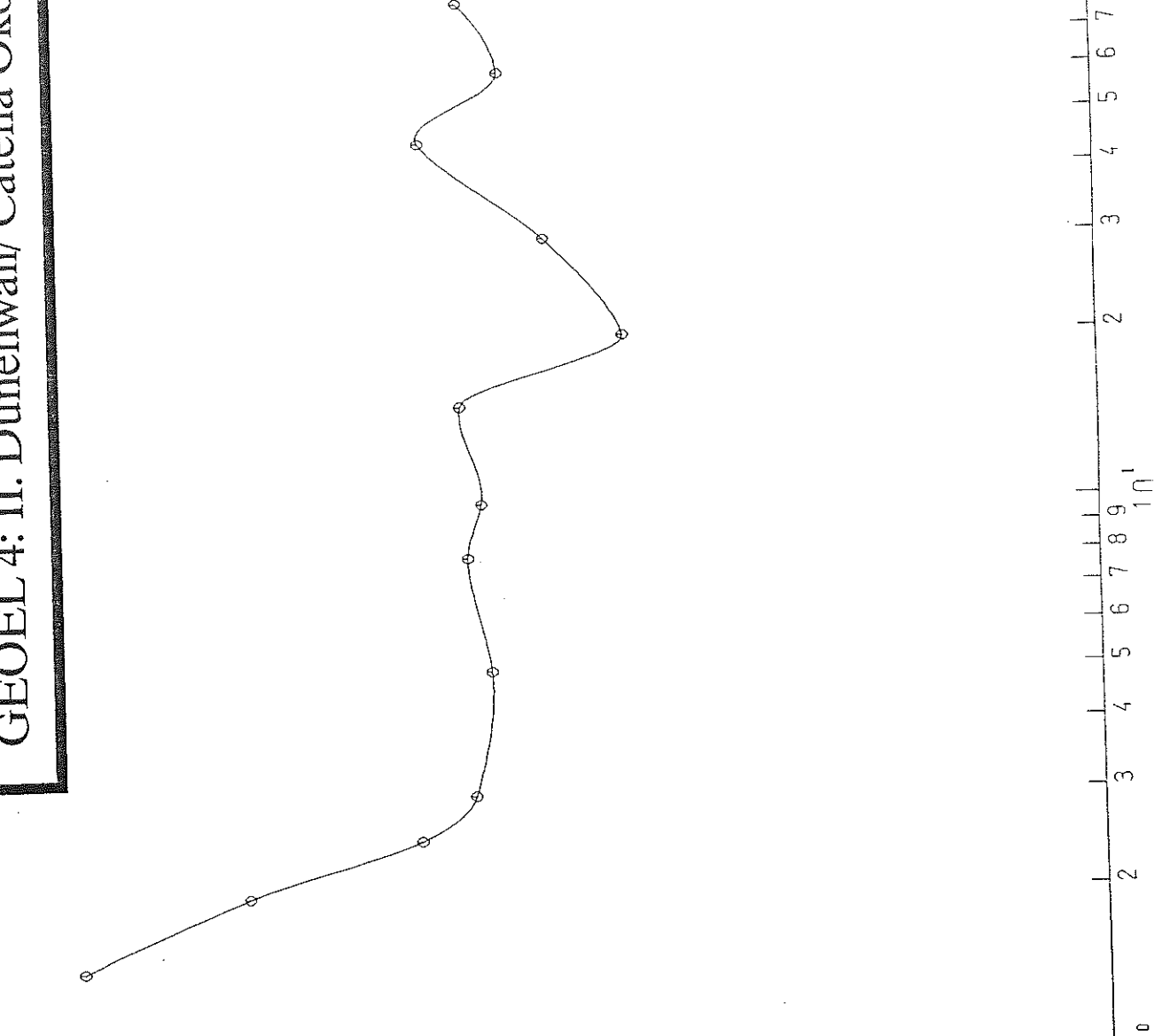
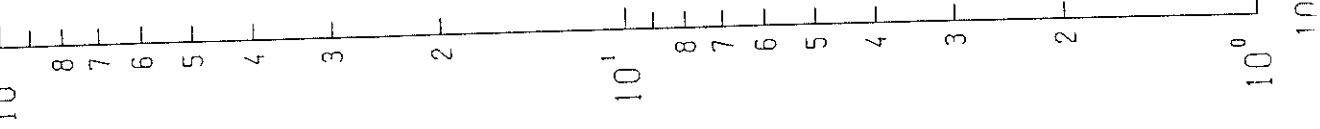


GEOEL 3: Kalkkrustenniveau Catena Okondeka/ Eto 62

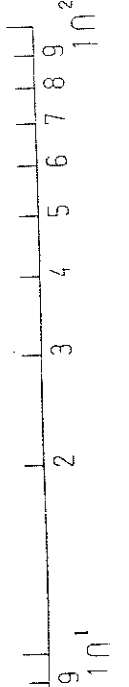


GEOEL 4: II. Dünenwall/ Catena Okondeka (Eto 60)

Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

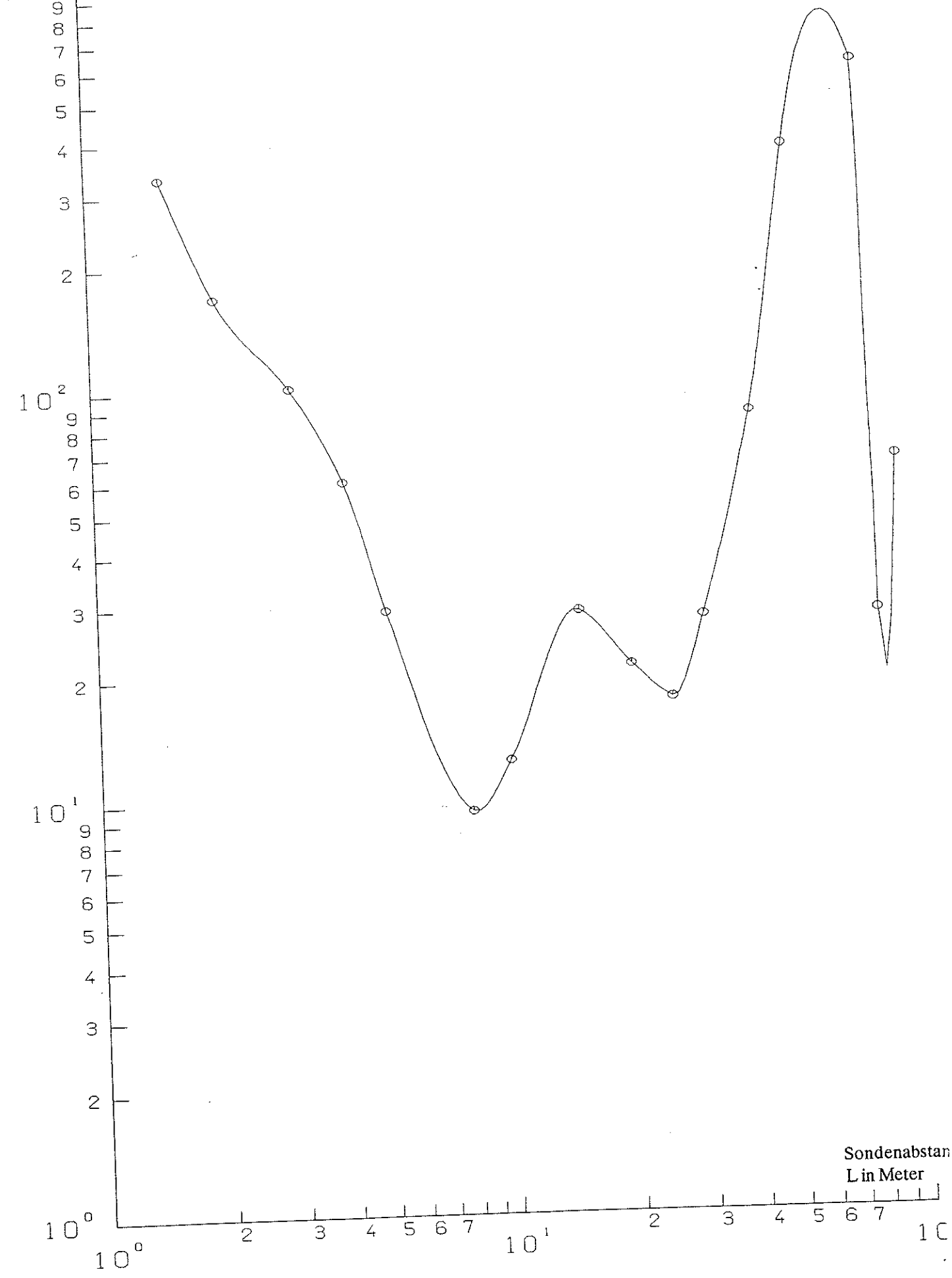


Sondenabstand
L in Meter



GEOEL 5: I. Dünenwall/ Catena Okondeka

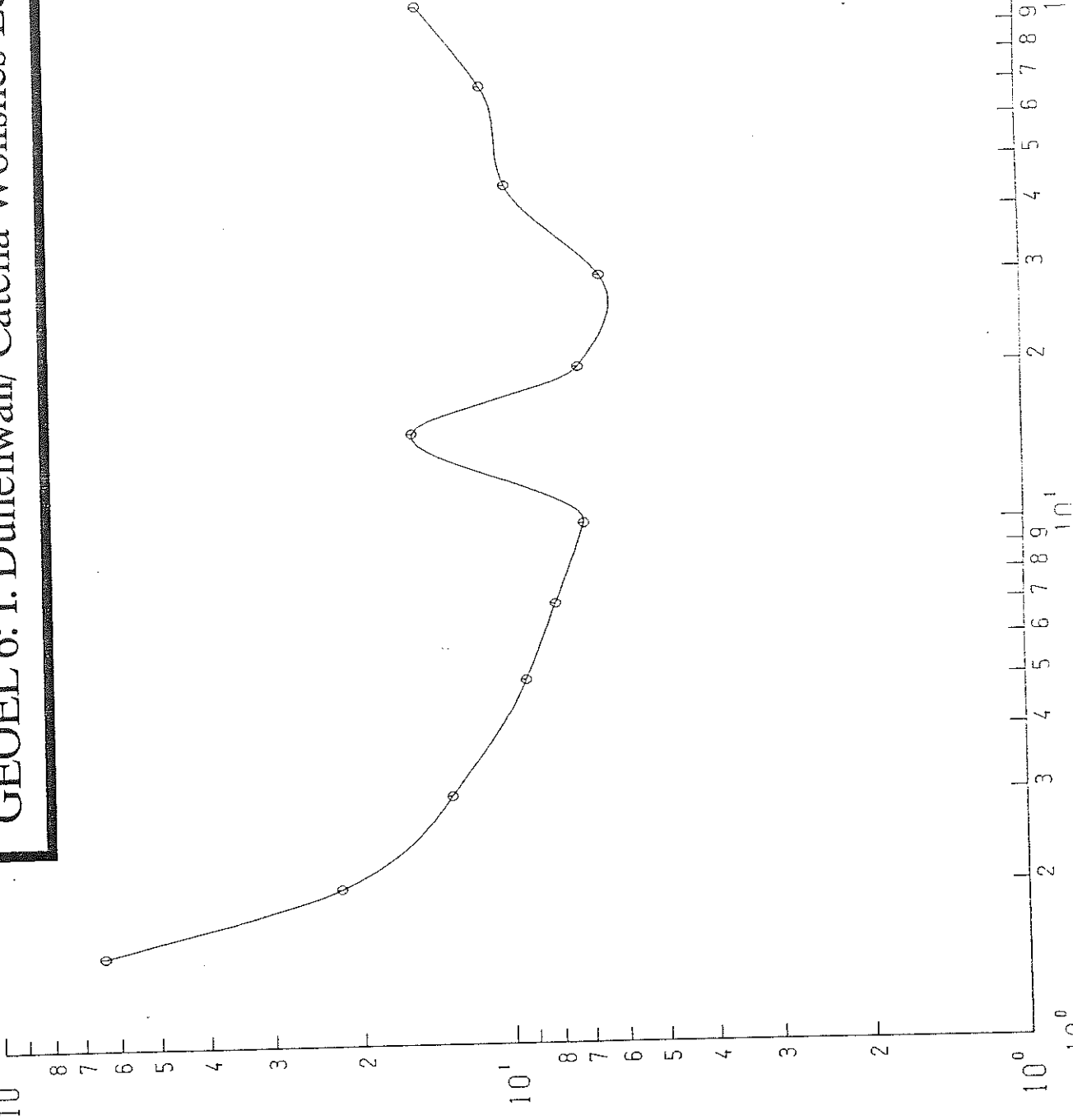
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter



Sondenabstand
L in Meter

GEOEL 6: I. Dünenwall/ Catena Wolfsnes-Leeubron (Eto 64)

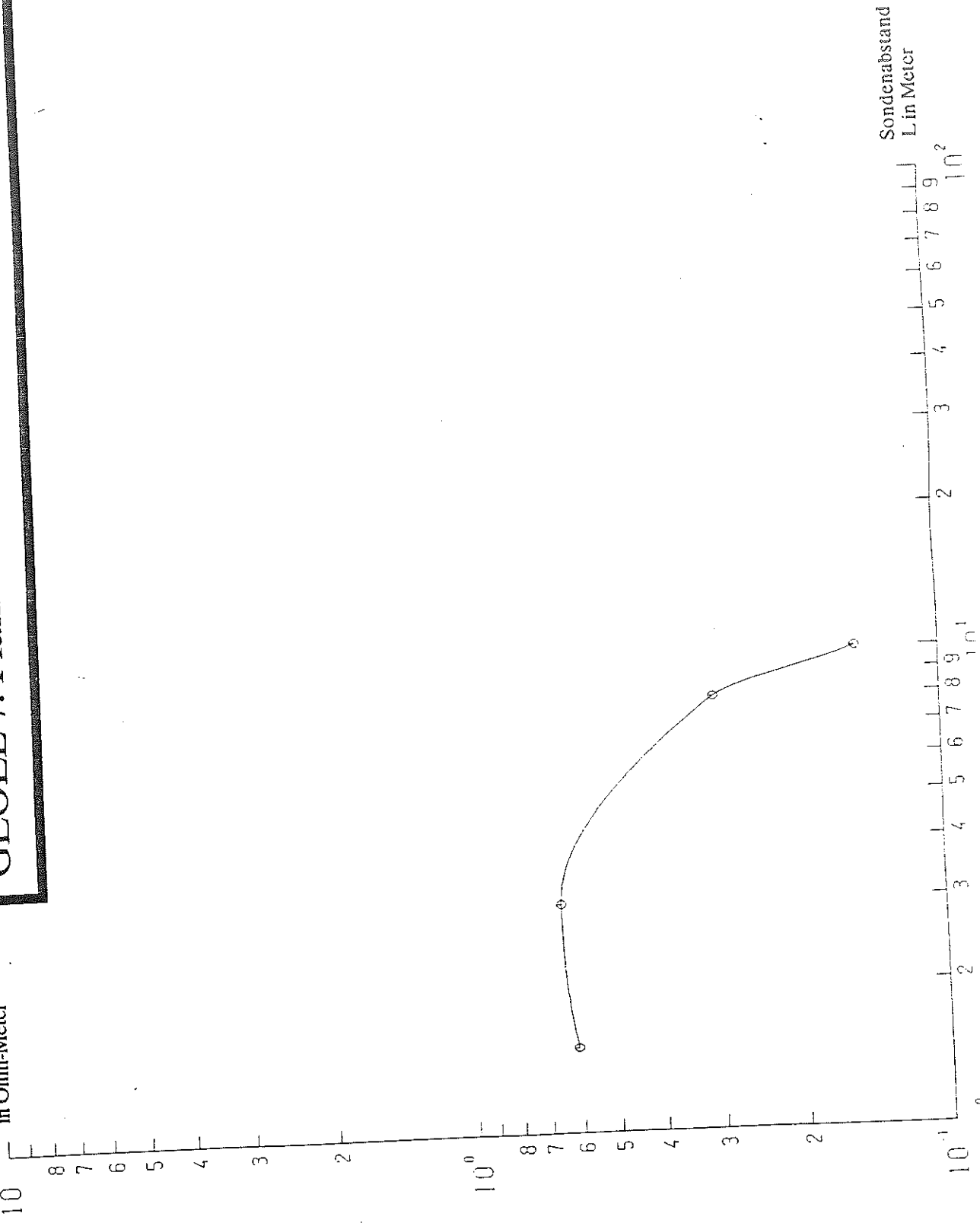
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter
 10^2



Sonderabstand
L in Meter

GEOEL 7: Pfannenboden bei Logan's Island (Eto45)

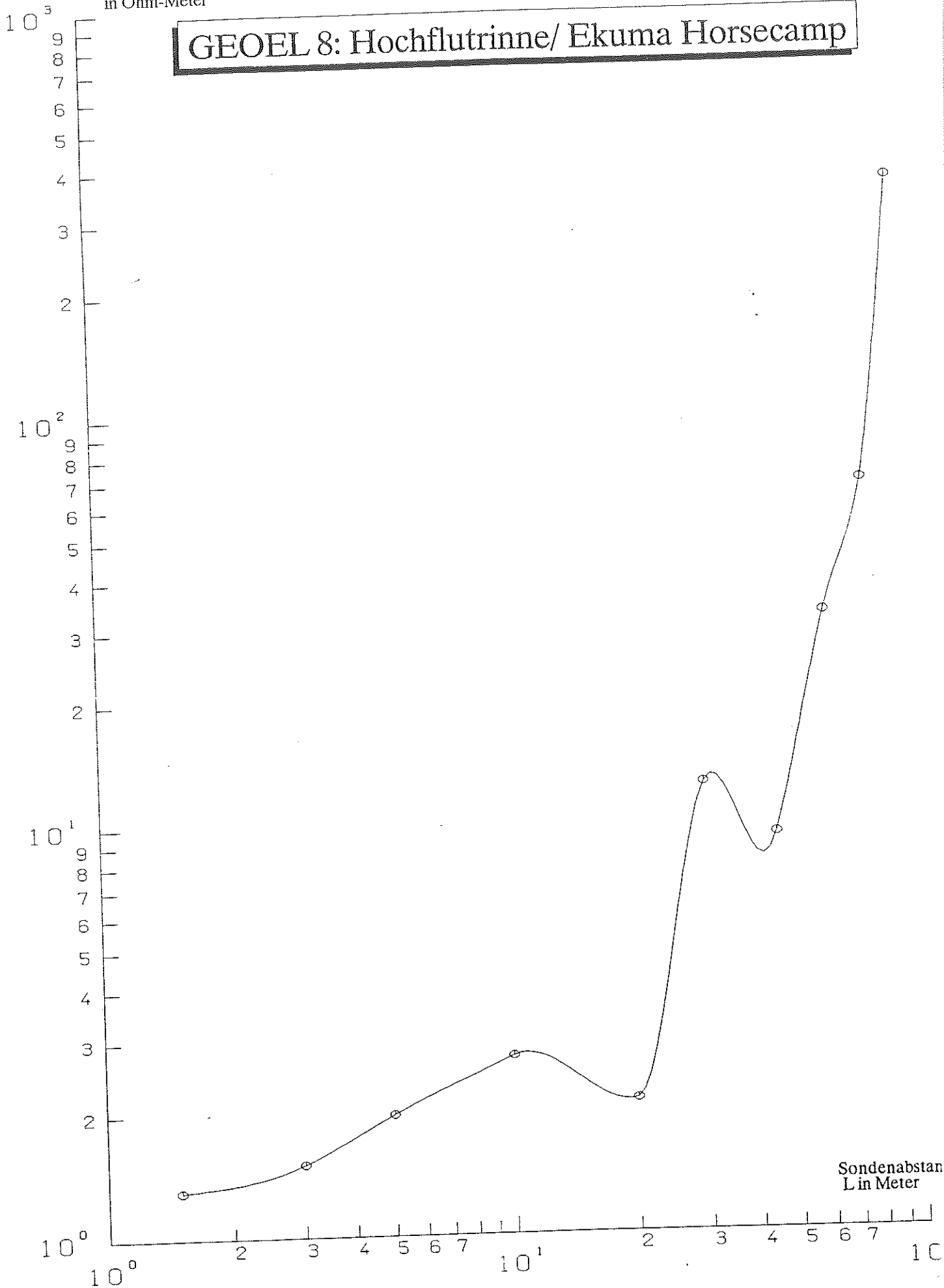
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter



Sondenabstand
L in Meter

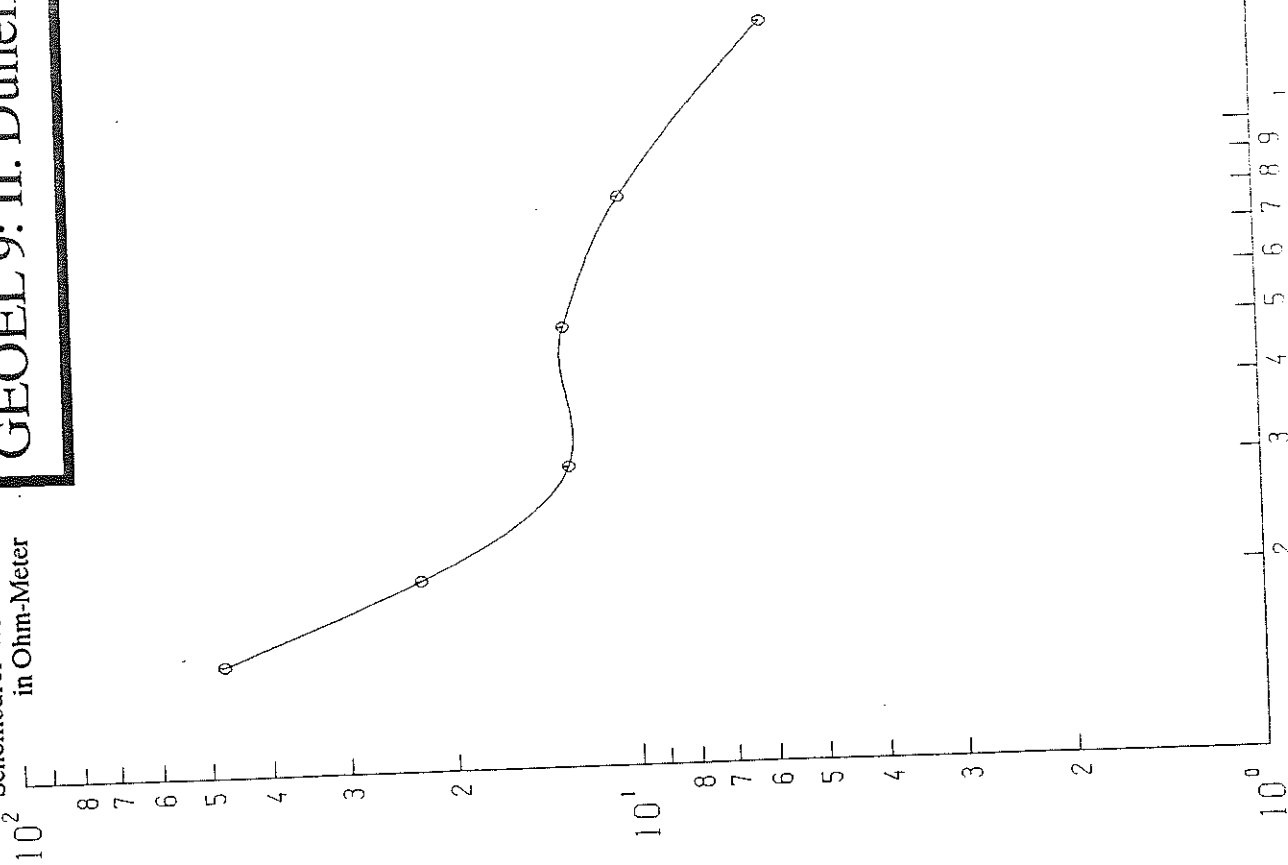
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

GEOEL 8: Hochflutrinne/ Ekuma Horsecamp



GEOEL 9: II. Dünenwall/ Catena Wolfsnes-Leeubron (Eto 66)

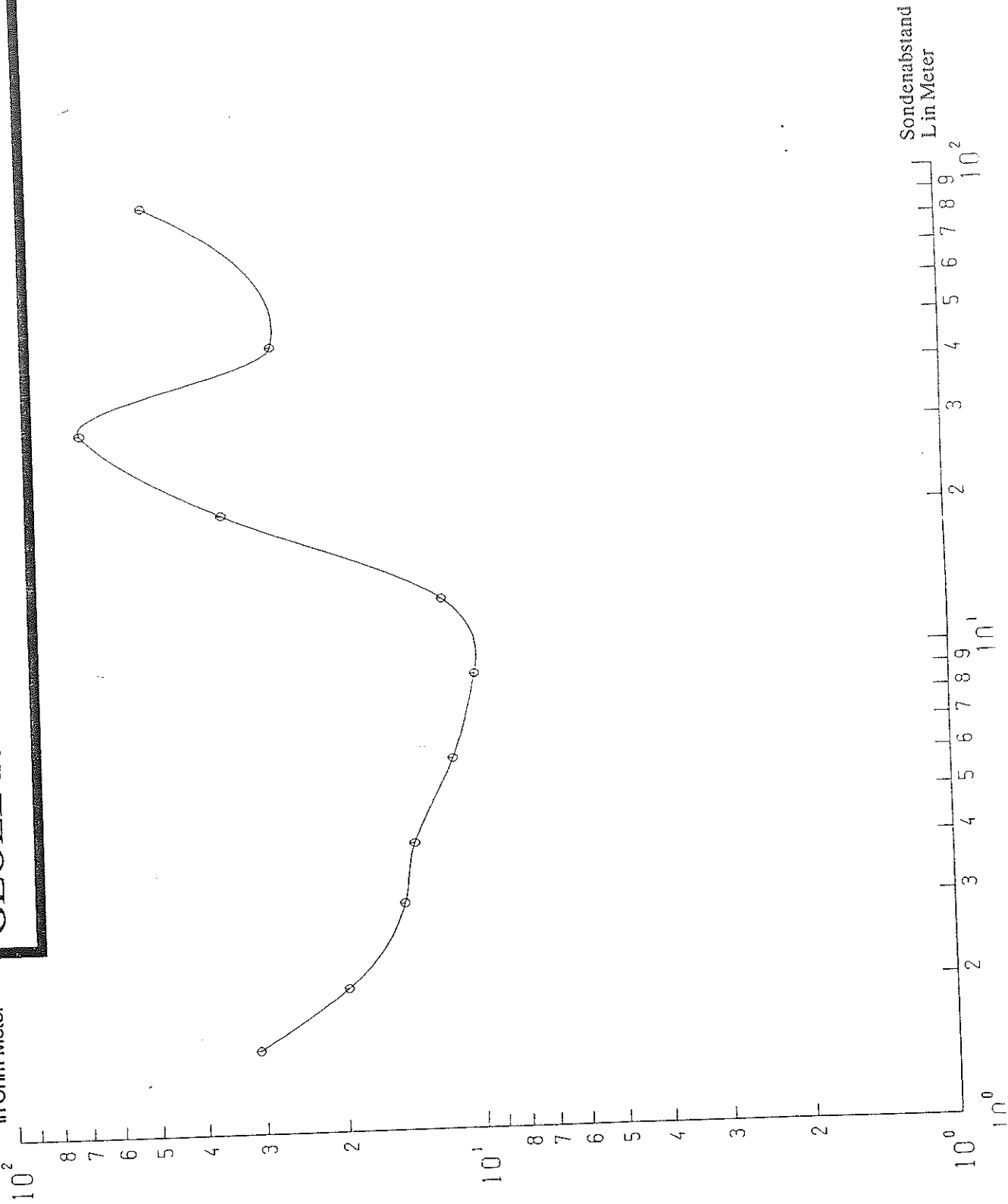
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter



Sondenabstand
L in Meter

GEOEL 10: Kalkkrustenniveau/ Catena Wolfsnes-Leeubron (Eto 69)

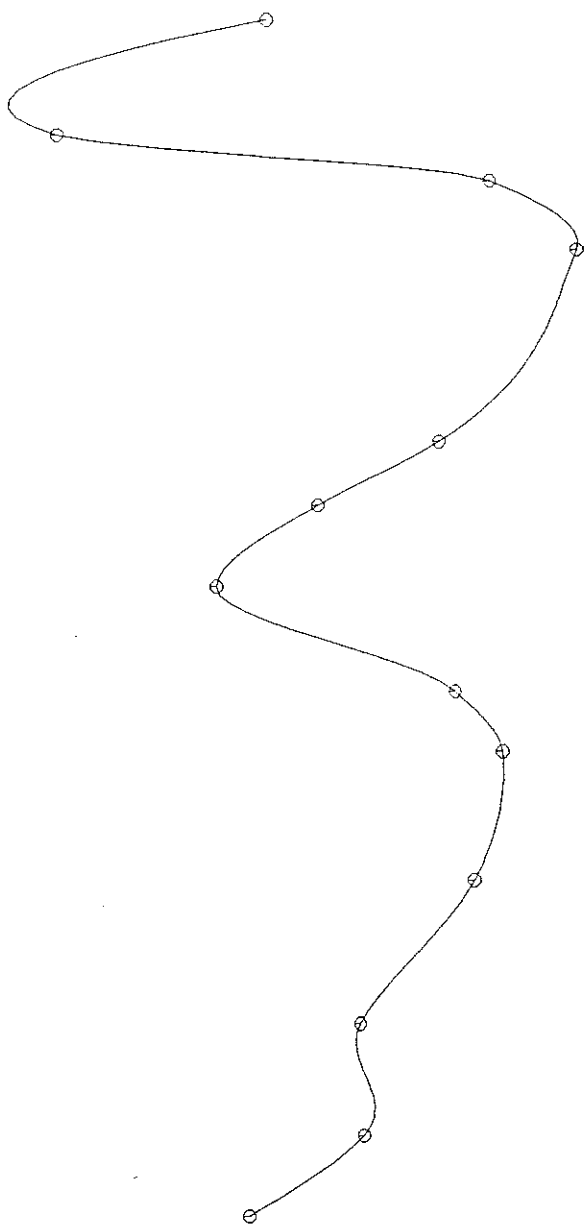
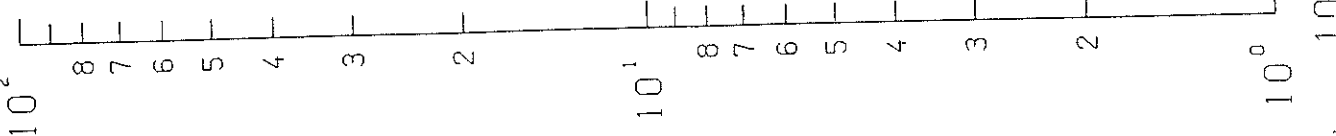
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter



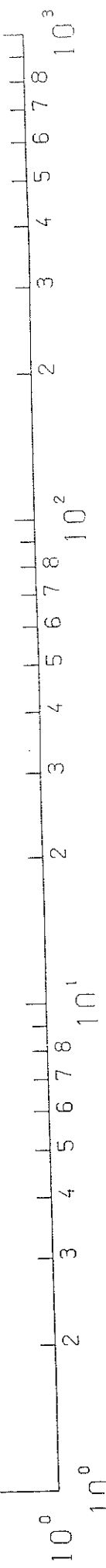
Sondenabstand
L in Meter

GEOEL 11: II. Dünenwall/ Catena Logan's Island (Eto 47)

Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

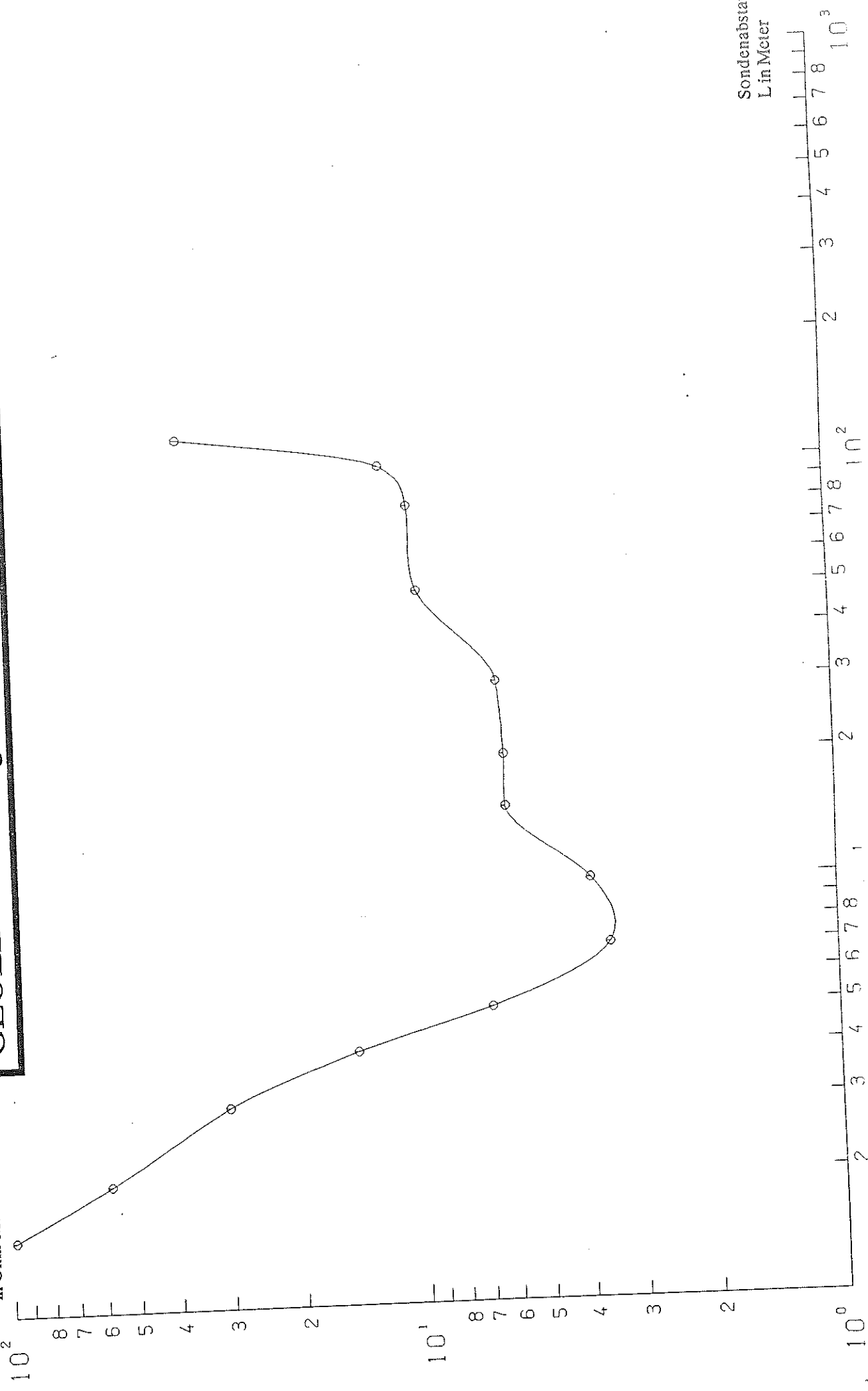


Sondenabstand
L in Meter



GEOEL 12: Dünengasse/ Catena Logan's Island (Eto 76)

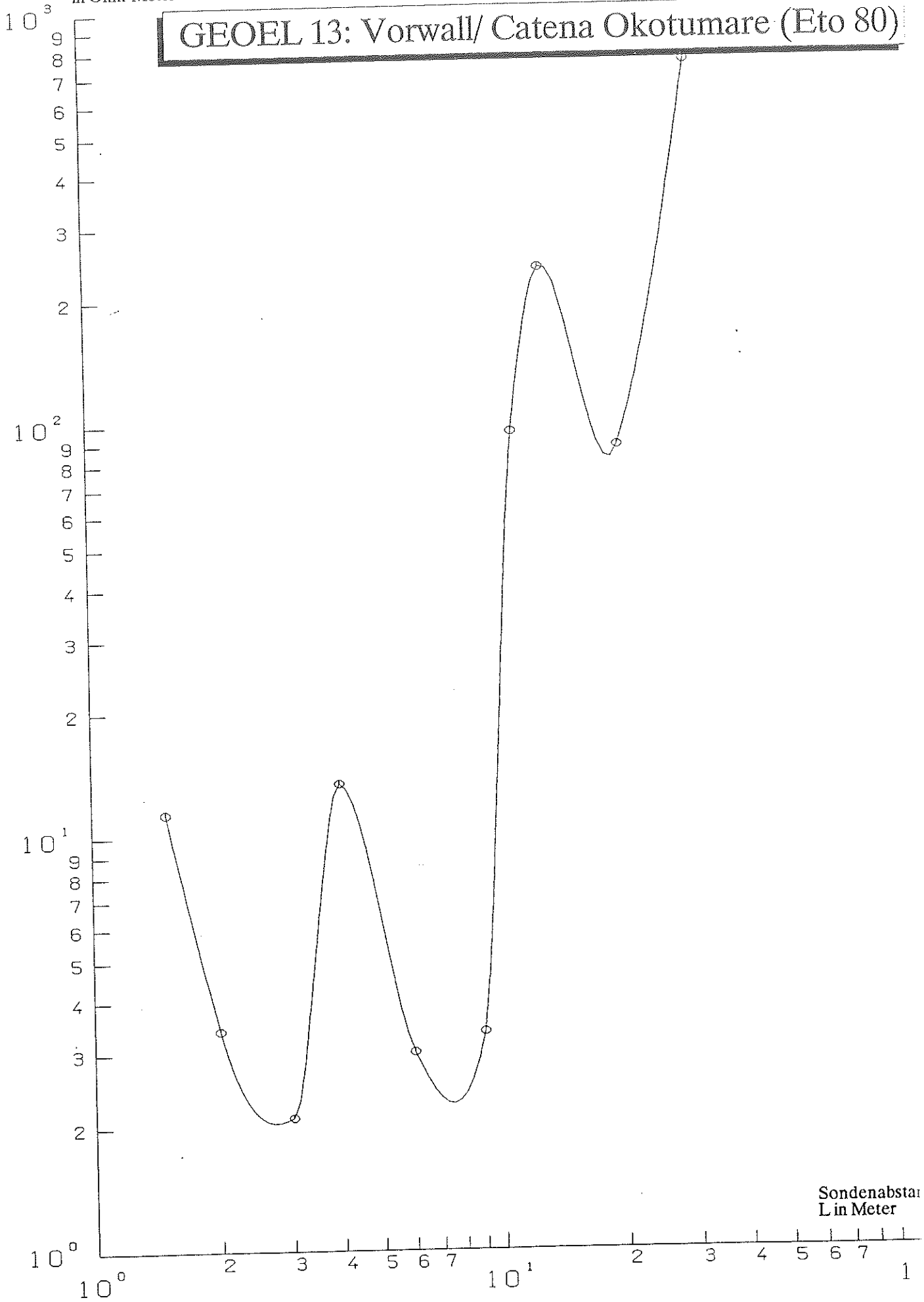
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter



Sondenabstand
L in Meter

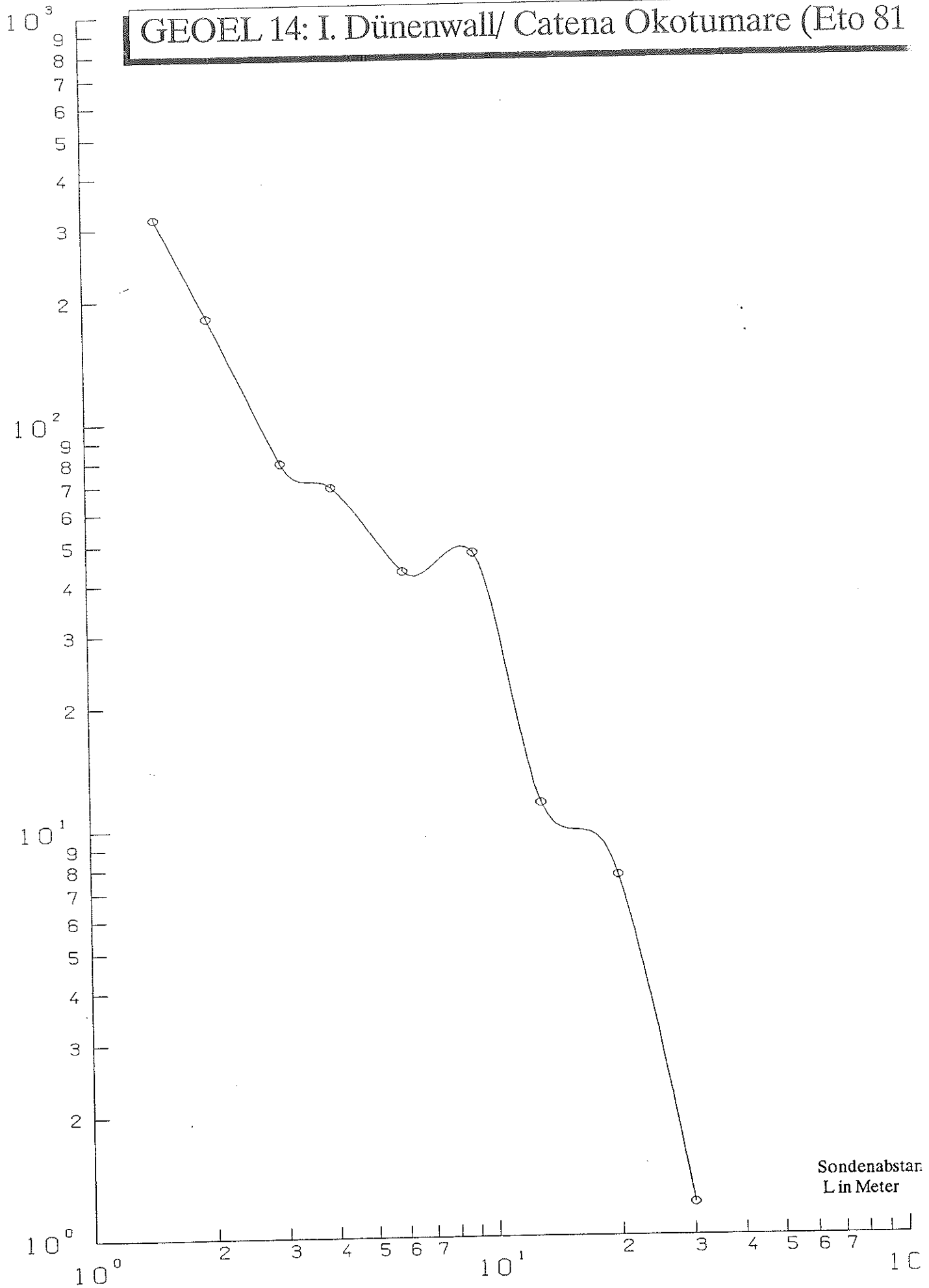
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

GEOEL 13: Vorwall/ Catena Okotumare (Eto 80)



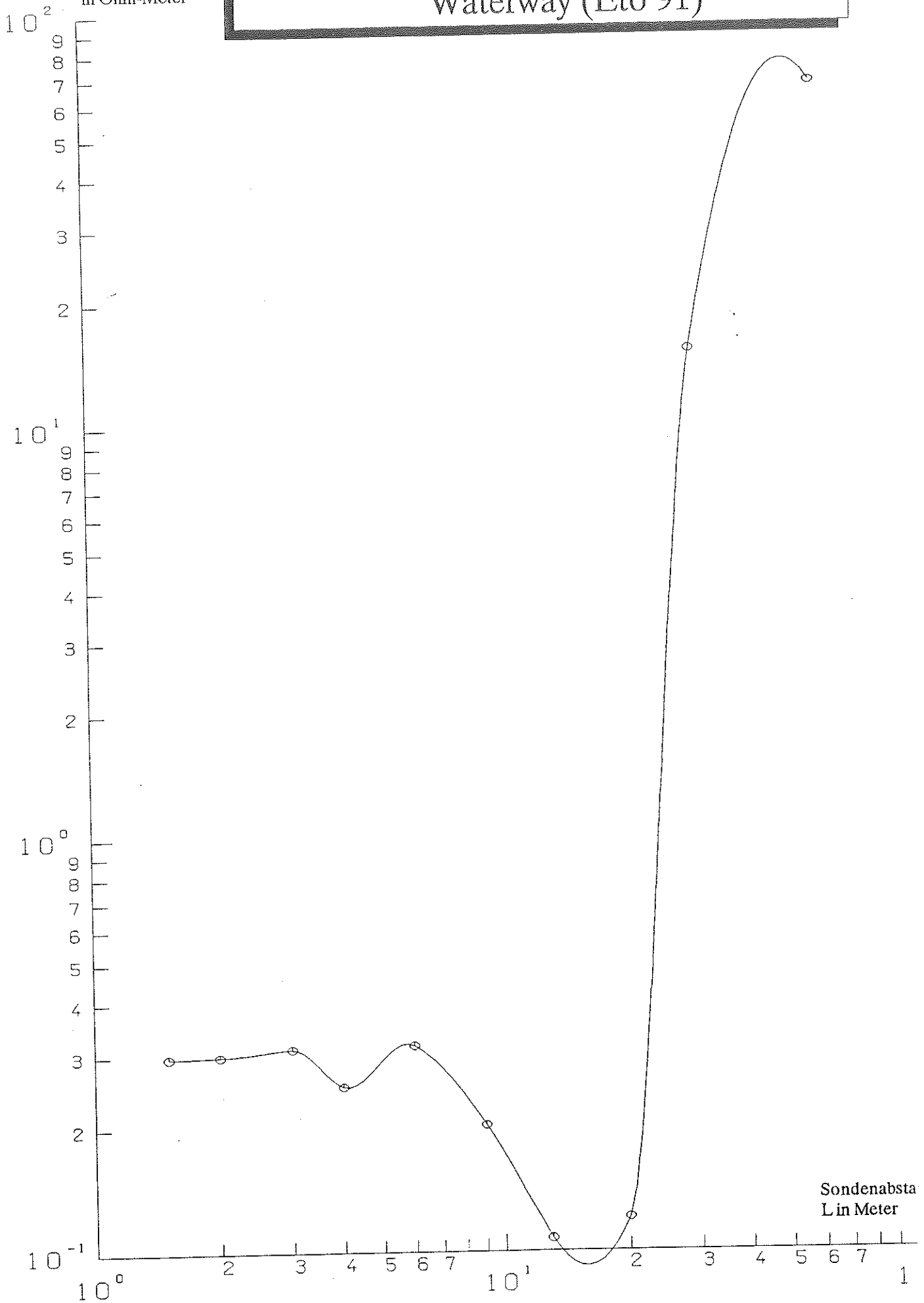
Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

GEOEL 14: I. Dünenwall/ Catena Okotumare (Eto 81)



Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

GEOEL 15: Pfannenboden/ 'Prehistoric Waterway' (Eto 91)



Scheinbarer Widerstand
in Ohm-Meter

GEOEL 16: 'North Eastern Sandfield' (Eto 100)

