

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Weiche Böden & Konsolidation

<b>1</b>	<b>On the undrained analysis of soft anisotropic clays</b>	<b>3</b>
	Pieter A. Vermeer and Lars Beuth	
1.1	Introduction	3
1.2	The need for a new model	4
1.3	Formulation of the Anisotropic Undrained Clay model	8
1.4	Validation of the AUC model for normally consolidated clay	9
1.5	Validation of the AUC model for lightly over-consolidated clay	12
1.6	Application of the AUC model to an embankment	13
1.7	Application of the AUC model to cone penetration testing	16
1.8	Conclusions	20
	References	22
<b>2</b>	<b>Modeling of liquid and gas saturated porous solids under freezing and thawing cycles</b>	<b>23</b>
	Tim Ricken and Joachim Bluhm	
2.1	Introduction	23
2.2	Basics	25
2.3	Simplified Quadruple Model	27
	2.3.1 Field Equations	28
	2.3.2 Constitutive Theory	29
2.4	Examples	34
	2.4.1 Capillarity and Frost Suction During Freezing and Thawing	35
	2.4.2 Influence of the Pressure Difference Ice-Liquid	37
	2.4.3 Change of Porosity (Darcy Permeability) during Freezing	38
2.5	Conclusion	40
	References	41



<b>3</b>	<b>Destructuration of soft clay during Shield TBM tunnelling and its consequences</b>	<b>43</b>
	Hirokazu Akagi	
3.1	Introduction	43
3.2	Field settlement records	44
3.3	Experimental investigation and discussion	46
3.4	Numerical simulation of consolidation settlement due to soil destructuration during shield TBM tunnelling	50
3.5	Concluding remark	54
	References	55
<b>4</b>	<b>Bodenmechanische Besonderheiten bei Flachgründungen in normalkonsolidierten weichen Böden - Fallbeispiele und Erklärungsversuch</b>	<b>57</b>
	Hans - Georg Kempfert	
4.1	Einleitung	57
4.2	Vorliegender weicher Boden	58
4.3	Konventionelle Setzungermittlung von Bauwerken auf weichen Böden	59
4.3.1	Grundlagen	59
4.3.2	Sekundär- und Kriechsetzungen	61
4.4	Auswertung von Setzungsmessungen an Gebäuden	61
4.4.1	Vorgehensweise	61
4.4.2	Ein ausgewähltes Beispiel zur Vorgehensweise	63
4.4.3	Zusammenfassung der Ergebnisse aus allen Projekten	65
4.5	Untersuchungen zum Verformungsverhalten weicher Böden in spannungsgesteuerten Kompressionsversuchen	67
4.5.1	Allgemeines	67
4.5.2	Nachteile von konventionellen Kompressionsversuchen	69
4.5.3	CRL-Versuche	71
4.6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	74
	Literaturverzeichnis	76
<b>5</b>	<b>Cyclic consolidation of soft soils</b>	<b>77</b>
	Nina Müthing, Lars Röchter, Maria Datcheva, Tom Schanz	
5.1	Introduction	78
5.2	Analytical Solution	78
5.2.1	Loading function	78
5.2.2	Differential equation	79
5.2.3	Hydraulic boundary conditions	79
5.2.4	Analytical solution	80
5.3	Experimental setup	81
5.3.1	Oedometer device	82
5.3.2	Sample material and characteristics	82
5.3.3	Load application	83
5.4	Frequency-dependent stress evolution	84



5.4.1	Comparison of analytical and experimental results . . . . .	86
5.5	Conclusion and Outlook . . . . .	87
	References . . . . .	87
<b>6</b>	<b>Thermo-osmosis effect in one dimensional half space consolidation . .</b>	<b>89</b>
	Yang Yang and Tom Schanz	
6.1	Introduction . . . . .	89
6.2	Governing equations of thermo-poroelasticity fulfilling local thermal non-equilibrium . . . . .	91
6.2.1	Constitutive equations . . . . .	91
6.2.2	Fluid flow . . . . .	91
6.2.3	Temperature . . . . .	92
6.3	Solutions for one-dimensional saturated poroelastic half space . . . .	92
6.3.1	Model . . . . .	92
6.3.2	Boundary conditions . . . . .	92
6.3.3	Initial conditions . . . . .	93
6.3.4	Analytical solutions . . . . .	93
6.4	Numerical results and analysis . . . . .	94
6.5	Conclusion . . . . .	96
	Appendix . . . . .	102
	References . . . . .	103

## Teil II Grenzzustand der Tragfähigkeit

<b>7</b>	<b>Gültigkeitsgrenzen des statischen Kollapstheorems der Plastomechanik für Reibungsböden, oder wie sind statische Annahmen und Näherungen bei Standsicherheitsberechnungen in der Geotechnik zu wählen? . . . . .</b>	<b>107</b>
	Michael Goldscheider	
	Literaturverzeichnis . . . . .	111
<b>8</b>	<b>Salzmechanik - Modellierung des Materialverhaltens und ingenieurpraktische Anwendung . . . . .</b>	<b>113</b>
	Steffen Leppla	
8.1	Einleitung . . . . .	113
8.2	Materialverhalten . . . . .	114
8.3	Numerische Simulation des Materialverhaltens . . . . .	116
8.4	Anwendung numerischer Simulationen in der Ingenieurpraxis . . . .	121
8.5	Zusammenfassung . . . . .	125
	Literaturverzeichnis . . . . .	126
<b>9</b>	<b>Wasserbewegung in verdichteten Erdbauwerken aus feinkörnigen Böden . . . . .</b>	<b>129</b>
	Emanuel Birle	
9.1	Einleitung . . . . .	129
9.2	Grundlagen der Wasserbewegung in ungesättigten Böden . . . . .	130



9.3	Saugspannungs-Wassergehalt-Beziehung verdichteter Tone . . . . .	132
9.3.1	Allgemeines . . . . .	132
9.3.2	Experimentelle Bestimmung der Saugspannungs- Wassergehalts-Beziehung . . . . .	133
9.3.3	Vorgehensweise und Ergebnisse . . . . .	136
9.4	Versuchsschüttung am Münchner Flughafen . . . . .	138
9.4.1	Hintergrund . . . . .	138
9.4.2	Boden . . . . .	139
9.4.3	Aufbau der Versuchsschüttung . . . . .	140
9.4.4	Ergebnisse . . . . .	141
9.5	Zusammenfassung . . . . .	143
	Literaturverzeichnis . . . . .	144

### Teil III Grenzzustände bei zyklischer Belastung

<b>10</b>	<b>Zustände der Grenztragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Böden unter zyklischer Belastung . . . . .</b>	<b>147</b>
	Theodoros Triantafyllidis, Torsten Wichtmann, William Fuentes	
10.1	Einführung . . . . .	147
10.2	Monotones und zyklisches Materialverhalten . . . . .	148
10.3	Zyklisches Verhalten von Sand unter Gebrauchstauglichkeitsaspekten . . . . .	151
10.4	Undrainiertes zyklisches Verhalten von Sand bei Spannungssteuerung . . . . .	156
10.4.1	Deviatorische Wechselbeanspruchung nach isotroper Vorbelastung . . . . .	157
10.4.2	Zyklische Scherung nach anisotroper Vorbelastung . . . . .	160
10.5	Undrainiertes zyklisches Verhalten bei Dehnungssteuerung . . . . .	164
10.6	Zum zyklischen Verhalten von tonigen Stoffen . . . . .	165
10.7	Offene Fragen der Stoffmodellierung und deren numerische Behandlung . . . . .	168
10.8	Zusammenfassung und Fazit . . . . .	173
10.9	Appendix . . . . .	174
	Literaturverzeichnis . . . . .	175
<b>11</b>	<b>Modell- und Elementversuche zur Beurteilung der Grenzzustände zyklisch horizontal belasteter Pfähle . . . . .</b>	<b>177</b>
	Jan Dührkop	
11.1	Einleitung . . . . .	177
11.2	Trag- und Verformungsverhalten zyklisch horizontal belasteter Pfähle . . . . .	179
11.3	Modellversuche . . . . .	179
11.3.1	lg-Modellversuche . . . . .	181
11.3.2	ng-Modellversuche . . . . .	182
11.4	Beschreibung der Verformungsakkumulation . . . . .	182
11.5	Elementversuche zur Beurteilung zyklischer Grenzzustände . . . . .	184



Literaturverzeichnis .....	186
<b>12 Elementversuche als Baustein im Tragfähigkeitsnachweis zyklisch belasteter Pfähle .....</b>	<b>187</b>
Fabian Kirsch	
12.1 Einleitung .....	187
12.2 Böden unter zyklischer Belastung im drainierten Versuch .....	189
12.2.1 Verhalten im Elementversuch .....	189
12.2.2 Zum Einfluss einer zyklischen Vorbelastung .....	194
12.2.3 Zum Einfluss der Mittelspannung .....	196
12.2.4 Einfluss der Reihenfolge unterschiedlicher Belastungen ..	196
12.3 Böden unter zyklischer Belastung im undrainierten Versuch .....	198
12.3.1 Verhalten im Elementversuch .....	198
12.3.2 Einfluss der Ausgangslagerungsdichte .....	199
12.3.3 Einfluss der Auflastspannung .....	200
12.4 Pfahlverhalten bei zyklischer Belastung und Tragfähigkeitsnachweis .....	202
Literaturverzeichnis .....	204