

**Multilingual Technical Dictionary
on Irrigation and Drainage**

**Dictionnaire Technique Multilingue
des Irrigations et du Drainage**

**Fachwörterbuch für Bewässerung
und Entwässerung**

English-French-German
Anglais-Français-Allemand
Englisch-Französisch-Deutsch



**Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart**

Contents

Pages

Preface to the English-German edition	5
Acknowledgements	20
Preface	23
Chapter I: General	28
I. 1. Statistical and analytical aspects	28
(a) (i) Basic concepts, observations and measurements	28
(ii) Organizing data for analysis	36
(iii) Average, variability and association	40
(b) (i) Probability and randomness	46
(ii) Sampling distributions	49
(iii) Statistical tests and decision procedure	53
(iv) Estimation	55
(c) (i) Statistical quality control	59
(ii) Relationship between variables	61
(iii) Series	65
(iv) Design of experiments and investigations	69
I. 2. Engineering drawings	71
I. 3. Units of measurements	76
Chapter II: Hydrology	102
II. 1. General terms	102
II. 2. Rainfall, runoff	109
(a) Precipitation and runoff	109
(b) Infiltration and water losses	121
(c) Hydrograph	128
II. 3. Floods	131
II. 4. Ground water	138
II. 5. Discharge measurements	153
II. 6. Quality of waters	167
Chapter III: Reclamation	170
III. 1. Soil water relations	170
(a) Pedology	170
(i) Nature and properties of soils	170
1. General	170
2. Soil formation	170
3. Soil profile and characteristics	172
4. Soil texture	174
5. Soil structure	175

	Pages
6. Classifications and types of soils	177
7. Physical properties	179
8. Colloidal complex	181
9. Ionic exchange in soils	183
(ii) Soil moisture	185
(b) Microbiology	192
(c) Botany	195
III. 2. Water requirements of crops	202
III. 3. Reclamation of waterlogged and inundated soils	209
(i) General	209
(ii) Subsurface drainage	211
(iii) Surface drainage	215
(iv) Evacuation of water	220
1. Polders and low areas	220
2. Tidal areas	220
III. 4. Organic and peat soils	226
III. 5. Reclamation of deteriorated soils	229
Chapter IV: Project planning	236
IV. 1. General terms	236
IV. 2. Investigations, surveys and planning	240
IV. 3. Estimates, specifications and contracts	250
IV. 4. Financial and economical aspects	261
IV. 5. Reports	274
Chapter V: Design of irrigation canals	277
V. 1. Duty, water allowance and absorption losses	277
V. 2. Theory of flow of water	280
V. 3. Cross sections of canals—lined and unlined	295
V. 4. Longitudinal sections of canals	306
Chapter VI: River behaviour, training and control	310
VI. 1. River behaviour	310
VI. 2. River training and control works	321
Chapter VII: Headworks	334
VII. 1. Dams, weirs and barrages	334
(a) Diversion weirs and barrages	334
(b) Dams	346
(i) General terms	346
(ii) Types of dams	347
(iii) Reservoirs	355
(iv) Dimensions and components	360
(v) Design and theory	374
(vi) Appurtenant works	385

	Pages
VII. 2. Surplus works or surplus disposal works	392
VII. 3. Energy dissipation devices	402
VII. 4. Gates and valves	413
Chapter VIII: Canal structures	450
VIII. 1. General terms	450
VIII. 2. Transitions	456
VIII. 3. Flumes	461
VIII. 4. Regulating works	463
(a) Cross regulators and off-take regulators	463
(b) Sediment exclusion works	474
(c) Falls or drops	484
(d) Escapes, wasteways and canal spillways	491
(e) Navigation locks	494
(f) Outlets or farm turnouts	502
VIII. 5. Cross drainage works	515
VIII. 6. Other structures	520
(a) Bridges and culverts	520
(b) Fish protection works	530
(c) Miscellaneous structures	537
1. Ford crossings	537
2. Water mills	537
3. Hydro-electric plants on canals	537
Chapter IX: Irrigation systems and distribution of irrigation waters	540
IX. 1. Irrigation systems or types of irrigation schemes	540
IX. 2. Methods of irrigation	546
IX. 3. Internal distribution of water on an outlet or turnout and farm irrigation structures	558
IX. 4. Hydraulics and efficiency of water application, waterings and time of irrigation	563
IX. 5. Regulation and operation of irrigation systems	567
IX. 6. Farm irrigation preparations and implements	571
Chapter X: Wells, tubewells and water lifting devices	579
X. 1. General terms	579
X. 2. Hydraulic of wells	584
X. 3. Artesian wells	590
X. 4. Dug wells	593
X. 5. Drilled wells	595
X. 6. Water lifting devices	606
(i) Man-powered	606
(ii) Animal-powered	610
(iii) Mechanical-powered	612
(iv) Power for lifting water	613

	Pages
Chapter XI: Design and construction of drainage systems	615
XI. 1. Design and construction	615
XI. 2. Special structures	619
Chapter XII: Building materials	622
XII. 1. Earth and soils	622
XII. 2. Stones	624
XII. 3. Clay products	627
XII. 4. Limes and cements	630
XII. 5. Pozzolans	634
XII. 6. Concrete	636
XII. 7. Ferrous and non-ferrous metals	646
XII. 8. Timber	652
XII. 9. Paints and varnishes	655
XII. 10. Asphalt	659
Chapter XIII: Construction methods and equipment	662
XIII. 1. Cofferdams, caissons and diversion of rivers	662
XIII. 2. Formwork	672
XIII. 3. Pumps and compressors	679
(i) Pumps	679
(ii) Compressors	689
XIII. 4. Drilling and blasting	690
(i) Drilling	690
(ii) Blasting	693
XIII. 5. Crushers	695
XIII. 6. Batching and mixing plant	697
XIII. 7. Earthmoving machinery	701
(i) General terms	701
(ii) Machinery	703
Chapter XIV: Hydraulic research	708
XIV. 1. Hydraulic laboratory apparatus and equipment	708
XIV. 2. Special materials	713
XIV. 3. Experimental technique and interpretation of results	714
Chapter XV: Operation maintenance and repairs	720
XV. 1. Operation and regulation of water supplies	720
XV. 2. Reduction of evaporation losses from reservoirs	728
XV. 3. Ground-water recharge and ground-water measurements	732
(a) Ground-water recharge	732
(b) Ground-water measurements	737

	Pages
XV. 4. Remodelling, maintenance and repairs	738
(a) Weeds and their control	738
(b) Maintenance, repairs and remodelling	743
XV. 5. Anti-malaria measures	755
Chapter XVI: Soil conservation	761
XVI. 1. General terms	761
XVI. 2. Erosion	762
XVI. 3. Soil conservation	769
Index: English terms	777
Index: French terms	842
Index: German terms	902

Table des matières

Préface de l'édition anglo-allemande	5
Remerciements	20
Préface	24
Chapitre I: Généralités	28
I. 1. Aspects statistiques et Analytiques	28
(a) (i) Concepts, observations et mesures essentiels	28
(ii) Arrangement des données pour l'analyse	36
(iii) Moyenne, variabilité et association	40
(b) (i) Probabilité et nature aléatoire des phénomènes	46
(ii) Distribution d'échantillonnage	49
(iii) Test statistique et procédé de décision	53
(iv) Estimation	55
(c) (i) Contrôle de qualité statistique	59
(ii) Relation entre les variables	61
(iii) Séries	65
(iv) Conception des expériences et des études	69
I. 2. Dessins techniques	71
I. 3. Unités de mesure	76
Chapitre II: Hydrologie	102
II. 1. Termes généraux	102
II. 2. Précipitations, écoulement	109
(a) Précipitations, écoulement	109
(b) Infiltration et pertes d'eau	121
(c) Graphiques représentant des grandeurs hydrauliques en fonction du temps	123
II. 3. Crues	131
II. 4. Eaux souterraines	138

	Pages
II. 5. Mesures de débit	153
II. 6. Qualité des eaux	167
Chapitre III: Mise en valeur	170
III. 1. Relations entre l'eau et le sol	170
(a) Pédologie	170
(i) Nature et propriétés des sols	170
1. Généralités	170
2. Formation du sol	170
3. Profil et caractéristiques du sol	172
4. Granulométrie du sol	174
5. Structure du sol	175
6. Classifications et types de sols	177
7. Propriétés physiques	179
8. Complexe colloïdal	181
9. Echange d'ions dans les sols	183
(ii) Humidité du sol	185
(b) Microbiologie	192
(c) Botanique	195
III. 2. Besoins en eau des cultures	202
III. 3. Mise en valeur des terres inondées ou saturées d'eau à un degré qui les rend in- cultivables	209
(i) Généralités	209
(ii) Drainage souterrain	211
(iii) Drainage de surface	215
(iv) Assèchement	220
1. Polders et terres basses	220
2. Régions à marées	220
III. 4. Sols organiques et tourbeux	226
III. 5. Mise en valeur des sols dégradés	229
Chapitre IV: Etude d'un aménagement	236
IV. 1. Termes généraux	236
IV. 2. Enquêtes, levés et étude du projet	240
IV. 3. Devis, cahiers des charges et marches	250
IV. 4. Aspects financiers et économiques	261
IV. 5. Rapports	274
Chapitre V: Etude des canaux d'irrigation	277
V. 1. Tâche, allocation d'eau et pertes par absorption	277
V. 2. Théorie de l'écoulement d'eau	280
V. 3. Profils en travers des canaux avec et sans revêtement	295
V. 4. Profils en long des canaux	306
Chapitre VI: Comportement, régularisation et correction des cours d'eau	310
VI. 1. Comportement des cours d'eau	310
VI. 2. Travaux de régularisation et de correction des cours d'eau	321

	Pages
Chapitre VII: Ouvrages de prise d'eau	334
VII. 1. Grands barrages et barrages en rivière fixes et mobiles	334
(a) Barrages de dérivation fixes et mobiles	334
(b) Grands barrages ou barrages-réservoirs	346
(i) Termes généraux	346
(ii) Types de barrages	347
(iii) Réservoirs	355
(iv) Dimensions et éléments	360
(v) Etude et théorie	374
(vi) Ouvrages annexes	385
VII. 2. Ouvrages de décharge	392
VII. 3. Ouvrages de dissipation d'énergie	402
VII. 4. Vannes et robinets	413
Chapitre VIII: Ouvrages sur les canaux	450
VIII. 1. Termes généraux	450
VIII. 2. Raccordements	456
VIII. 3. Canaux sur appuis	461
VIII. 4. Ouvrages régulateurs	463
(a) Régulateurs et ouvrages de prise d'eau	463
(b) Ouvrages pour l'élimination des sédiments	474
(c) Chutes	484
(d) Ouvrages de décharge, de vidange et de déversement	491
(e) Ecluses de navigation	494
(f) Prises d'eau de distribution	502
VIII. 5. Ouvrages de croisement de cours d'eau	515
VIII. 6. Autres ouvrages	520
(a) Ponts et buses	520
(b) Ouvrages pour la protection des poissons	530
(c) Ouvrages divers	537
1. Passages à gué	537
2. Installations à roue hydraulique	537
3. Centrales hydroélectriques sur canaux	537
Chapitre IX: Réseaux d'irrigation et distribution des eaux d'irrigation	540
IX. 1. Réseaux d'irrigation ou types des aménagements d'irrigation	540
IX. 2. Systèmes d'irrigation	546
IX. 3. Distribution d'eau sur une superficie dominée par une prise d'eau de distribution et ouvrages d'irrigation dans les fermes	558
IX. 4. Hydraulique et rendement de l'irrigation, doses et époques d'irrigation	563
IX. 5. Régulation et exploitation des réseaux d'irrigation	567
IX. 6. Travaux préparatoires et matériel pour l'irrigation des exploitations agricoles	571
Chapitre X: Puits ordinaires, puits instantanés et dispositifs élévatoires	579
X. 1. Termes généraux	579
X. 2. Hydraulique des puits	584

	Pages
X. 3. Puits artésiens	590
X. 4. Puits creusés	593
X. 5. Puits forés	595
X. 6. Dispositifs élévatoires	606
(i) Dispositifs élévatoires actionnés par la force humaine	606
(ii) Dispositifs élévatoires actionnés par la force animale	610
(iii) Dispositifs élévatoires actionnés mécaniquement	612
(iv) Energie pour l'élévation de l'eau	613
Chapitre XI: Etude et construction des réseaux de drainage	615
XI. 1. Etude et construction	615
XI. 2. Ouvrages spéciaux	619
Chapitre XII: Matériaux de construction	622
XII. 1. Terres et sols	622
XII. 2. Pierres	624
XII. 3. Produits en argile	627
XII. 4. Chaux et ciments	630
XII. 5. Pouzzolanes	634
XII. 6. Béton	636
XII. 7. Métaux ferreux et non ferreux	646
XII. 8. Bois de construction	652
XII. 9. Peintures et vernis	655
XII. 10. Bitume	659
Chapitre XIII: Méthodes et matériel de construction	662
XIII. 1. Batardeaux, caissons et dérivation des cours d'eau	662
XIII. 2. Coffrage	672
XIII. 3. Pompes et compresseurs	679
(i) Pompes	679
(ii) Compresseurs	689
XIII. 4. Perforation et tir	690
(i) Perforation	690
(ii) Tir	693
XIII. 5. Concasseurs	695
XIII. 6. Centrale de dosage et de mélange	697
XIII. 7. Engins de terrassement	701
(i) Termes généraux	701
(ii) Engins	703
Chapitre XIV: Recherches hydrauliques	708
XIV. 1. Dispositifs et équipement de laboratoire hydraulique	708
XIV. 2. Matériaux spéciaux	713
XIV. 3. Technique expérimentale et interprétation des résultats	714

	Pages
Chapitre XV: Exploitation, entretien et réparation	720
XV. 1. Exploitation et régulation des débits	720
XV. 2. Réduction des pertes par évaporation des réservoirs	728
XV. 3. Alimentation d'une nappe souterraine et mesures relatives aux nappes souterraines	732
(a) Alimentation d'une nappe souterraine	732
(b) Mesures relatives aux nappes souterraines	737
XV. 4. Modification, entretien et réparations	738
(a) Mauvaises herbes et lutte contre les mauvaises herbes	738
(b) Entretien, réparations et modification	743
XV. 5. Lutte contre le paludisme	755
 Chapitre XVI: Conservation des sols	 761
XVI. 1. Termes généraux	761
XVI. 2. Erosion	762
XVI. 3. Conservation des sols	769
 Index: Termes anglais	 777
Index: Termes français	842
Index: Termes allemandes	902

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur englisch-deutschen Ausgabe	6
Anerkennung	21
Vorwort	26
 Abschnitt I: Allgemeines	 28
I. 1. Statistische und analytische Gesichtspunkte	28
(a) (i) Grundbegriffe, Beobachtungen und Messungen	28
(ii) Aufbereitung der Meßwerte für die Analyse	36
(iii) Mittel, Veränderlichkeit, Verknüpfung	40
(b) (i) Wahrscheinlichkeit und Zufall	46
(ii) Verteilung der Probenwerte	49
(iii) Statistische Untersuchungen und Entscheidungen	53
(iv) Schätzung	55
(c) (i) Statistische Gütekontrolle	59
(ii) Beziehungen zwischen Veränderlichen	61
(iii) Reihen	65
(iv) Durchführung von Experimenten und Untersuchungen	69
I. 2. Technisches Zeichnen	71
I. 3. Maßeinheiten	76

	Seite
Abschnitt II: Hydrologie	102
II. 1. Allgemeine Begriffe	102
II. 2. Niederschlag und Abfluß	109
(a) Niederschlag und Abfluß	109
(b) Einsickerung und Wasserverluste	121
(c) Hydrologische Darstellung	128
II. 3. Hochwasser	131
II. 4. Grundwasser	138
II. 5. Abflußmessungen	153
II. 6. Beschaffenheit des Wassers	167
 Abschnitt III: Bodenverbesserung	 170
III. 1. Bodenwasserverhältnisse	170
(a) Pedologie	170
(i) Arten und Eigenschaften der Böden	170
1. Allgemeines	170
2. Bodenformationen	170
3. Bodenprofil und Bodeneigenschaften	172
4. Bodentextur	174
5. Bodenstruktur	175
6. Bodenklassifikation und Bodentypen	177
7. Physikalische Eigenschaften	179
8. Kolloidaler Komplex	181
9. Ionenaustausch in Böden	183
(ii) Bodenfeuchtigkeit	185
(b) Mikrobiologie	192
(c) Botanik	195
III. 2. Wasserbedarf der Feldfrüchte	202
III. 3. Melioration von vernäßten und überschwemmten-Böden	209
(i) Allgemeines	209
(ii) Unterirdische Entwässerung, Dränung	211
(iii) Oberflächenentwässerung	215
(iv) Trockenlegung	220
1. Polder und tiefliegende Flächen	220
2. Tidegebiete	220
III. 4. Organische und Moorböden	226
III. 5. Kultivierung verarmter Böden	229
 Abschnitt IV: Bauplanung	 236
IV. 1. Allgemeine Begriffe	236
IV. 2. Untersuchungen, Messungen und Planung	240
IV. 3. Kostenanschläge, Leistungsverzeichnisse und Verträge	250
IV. 4. Finanzielle und wirtschaftliche Gesichtspunkte	261
IV. 5. Berichte	274

	Seite
Abschnitt V: Planung von Bewässerungskanälen	277
V. 1. Wasserabgabe, Wasserzuteilung und Sickerverluste	277
V. 2. Hydrodynamik, Strömungslehre	280
V. 3. Kanalquerschnitte — ausgekleidet und nicht ausgekleidet	295
V. 4. Kanallängsschnitte	306
Abschnitt VI: Flußcharakter, Flußbau und Regulierung	310
VI. 1. Flußcharakter	310
VI. 2. Flußregulierung und Flußbau	321
Abschnitt VII: Stauanlagen, Regulierungsbauwerke	334
VII. 1. Dämme, Wehre und Sperrbauwerke	334
(a) Wehre zur Ableitung und Sperrwerke	334
(b) Talsperren, Sperren	346
(i) Allgemeine Begriffe	346
(ii) Arten von Sperren	347
(iii) Staubecken	355
(iv) Maße und Einzelteile	360
(v) Entwurf und Theorie	374
(vi) Nebenanlagen, zugehörige Bauwerke	385
VII. 2. Entlastungen, Entlastungsanlagen	392
VII. 3. Energie-Umwandlungsanlagen	402
VII. 4. Verschlüsse und Ventile	413
Abschnitt VIII: Kanalbauwerke	450
VIII. 1. Allgemeine Begriffe	450
VIII. 2. Übergänge	456
VIII. 3. Rinnen	461
VIII. 4. Regelungsanlagen	463
(a) Querregler (Stauwehr) und Ableitungsregler (Einlaßschleuse)	463
(b) Sinkstoffabscheider	474
(c) Abstürze	484
(d) Auslässe, Abzugsöffnungen und Kanalentlastungen	491
(e) Schiffahrtsschleusen	494
(f) Auslässe oder Farmverteilerbauwerke	502
VIII. 5. Entwässerungskreuzungen	515
VIII. 6. Andere Bauwerke	520
(a) Brücken und Durchlässe	520
(b) Fischschutzanlagen	530
(c) Verschiedene Bauwerke	537
1. Furtdurchquerungen	537
2. Wassermühlen	537
3. Wasserkraftanlagen in Kanälen	537

	Seite
Abschnitt IX: Bewässerungssysteme (Bewässerungsanlagen) und Verteilung des Bewässerungswassers	540
IX. 1. Bewässerungssysteme; die verschiedenen Arten von Bewässerungsanlagen	540
IX. 2. Bewässerungsverfahren	546
IX. 3. Die Wasserverteilung an einem Auslaß oder an einer Abzweigung und Bauwerke für die landwirtschaftliche Bewässerung	558
IX. 4. Hydraulik und Wirkung der Wassergaben, Wässerungen und Bewässerungszeit	563
IX. 5. Regelung und Betrieb von Bewässerungsanlagen	567
IX. 6. Vorbereitung und Ausführung der landwirtschaftlichen Bewässerung	571
 Abschnitt X: Brunnen, Rohrbrunnen und Wasserförderanlagen	 579
X. 1. Allgemeine Begriffe	579
X. 2. Brunnenhydraulik	584
X. 3. Artesische Brunnen	590
X. 4. Schachtbrunnen (Kesselbrunnen)	593
X. 5. Bohrbrunnen	595
X. 6. Anlagen zur Wasserförderung	606
(i) durch Menschenkraft	606
(ii) durch tierische Kraft	610
(iii) durch mechanische Kraft	612
(iv) Antriebskraft zur Wasserförderung	613
 Abschnitt XI: Entwurf und Ausführung von Entwässerungsanlagen	 615
XI. 1. Entwurf und Ausführung	615
XI. 2. Sonderbauwerke	619
 Abschnitt XII: Baustoffe	 622
XII. 1. Erden und Böden	622
XII. 2. Gesteine	624
XII. 3. Ton-Produkte	627
XII. 4. Kalke und Zemente	630
XII. 5. Hydraulische Mörtel	634
XII. 6. Beton	636
XII. 7. Eisen- und Nichteisen-Metalle	646
XII. 8. Nutzholz	652
XII. 9. Farben und Anstriche	655
XII. 10. Asphalt	659
 Abschnitt XIII: Bauweisen und Geräte	 662
XIII. 1. Fangdämme, Senkkästen (Caissons) und Flußumleitung	662
XIII. 2. Schalungen	672
XIII. 3. Pumpen und Kompressoren	679
(i) Pumpen	679
(ii) Kompressoren	689

	Seite
XIII. 4. Bohren und Sprengen	690
(i) Bohren	690
(ii) Sprengen	693
XIII. 5. Brecher	695
XIII. 6. Dosier- und Mischanlagen	697
XIII. 7. Erdbaugeräte	701
(i) Allgemeine Begriffe	701
(ii) Maschinen	703
Abschnitt XIV: Hydraulische Untersuchungen	708
XIV. 1. Apparate und Ausrüstung hydraulischer Laboratorien	708
XIV. 2. Besondere Materialien	713
XIV. 3. Experimentelle Technik und Auswertung der Ergebnisse	714
Abschnitt XV: Betrieb, Unterhaltung und Instandsetzungsarbeiten	720
XV. 1. Betrieb und Regulierung der Wasservorräte	720
XV. 2. Verminderung von Verdunstungsverlusten in Staubecken	728
XV. 3. Grundwasseranreicherung und Grundwassermessungen	732
(a) Grundwasseranreicherung	732
(b) Grundwassermessungen	737
XV. 4. Änderung, Unterhaltung und Instandsetzungsarbeiten	738
(a) Verkrautung und ihre Bekämpfung	738
(b) Unterhaltung, Instandsetzungsarbeiten, Änderung	743
XV. 5. Maßnahmen gegen Malaria	755
Abschnitt XVI: Bodenerhaltung	761
XVI. 1. Allgemeine Begriffe	761
XVI. 2. Erosion	762
XVI. 3. Bodenerhaltung	769
Register — Englische Fachausdrücke	777
Register — Französische Fachausdrücke	842
Register — Deutsche Fachausdrücke	902