

Inhaltsverzeichnis

F. Toepel, Heidelberg	Eröffnungsansprache	XXIII
G. Wischers, Düsseldorf	Hundert Jahre Verein Deutscher Zementwerke	5
H. Sillem, H.-G. Ellerbrock, G. Funke, Düsseldorf	Die Entwicklung der Verfahrenstechnik im Spiegel der Tagungsberichte der deutschen Zementindustrie	19
J. Bonzel, Düsseldorf	Hundert Jahre Bauen mit Beton	35
F. W. Locher, Düsseldorf	Hundert Jahre Forschung über Zementchemie in Deutschland	57
Fachbereich 1:	Rohstoffgewinnung und -aufbereitung	75
K. H. Zepfer, Wülfrath	Rohstoffgewinnung und -aufbereitung	77
S. P. Ghosh, A. K. Chatterjee, Neu-Delhi/Indien	Normen für die Prospektion, das Erschließen und den Abbau von Kalksteinlagerstätten für die Zementherstellung	91
F. Gsell-Kirchhof, Holderbank/Schweiz	Wahl der Bohrmethoden unter Berücksichtigung der geologischen Gegebenheiten	99
H.-J. Balzer, Neubeckum	Rechnereinsatz für die Abbauplanung	103
K.-H. Elle, Mainz-Weisenau, D. Gruschka, Hannover	Leistungen, Betriebskosten und Standzeiten von Reißraupen in Kalksteinbrüchen	107
S. Buzzi, Casale Monferrato/Italien	Verbindung des Werkes Robilante mit dem Steinbruch durch 6 km langen Tunnel mit Bandstraße	111
M. Davies, Greenhithe/Großbritannien	Auslegung von Mischbettsystemen	115
H. Berthold, St. Ingbert-Rohrbach	Homogenisierungseffekt bei Längs- und Kreismischbetten mit Brückenkratzern	119
W. Krauß, Hamburg	Kontinuierlich arbeitende Rohmehlmischanlagen	123
J. Maumené, F. Guilmin, St. Cloud/Frankreich	Optimierung der Auslegung von Rohstoff-Aufbereitungsanlagen	127
D. Schmidt, Hardegsen	Der Vergleichmäßigungseffekt der gesamten Rohmaterialaufbereitungskette des Werkes Hardegsen	133
Fachbereich 2:	Zerkleinerungstechnik	141
H. Sillem, Düsseldorf	Zerkleinerungstechnik	143
A. Andreas, J. Jöbkes, Münster/Westf.	Die Anpassungsfähigkeit von Prallmühlen bei der Aufbereitung von Rohmaterialien für verschiedene Mahlsysteme	157
P. Tiggesbäumker, G. Blasczyk, Neubeckum	Der Streutrockner — eine interessante Möglichkeit der Vortrocknung von Rohmaterialien	161
H. Rock, Heidelberg	Die Abscheideleistung von Windsichtern und ihr Einfluß auf das Mahlergebnis bei der Kreislaufvermahlung	167
D. Wiegmann, Oberhausen	Betriebserfahrungen mit einer Zementmahlanlage in Flachbauweise	171
S. Bernotat, Köln	Das Betriebsverhalten des Zyklon-Umluftsichters	175

H.-G. Ellerbrock, Düsseldorf	Mahlbarkeit von Klinker und Hüttensand	179
S. Schauer, Kaiserslautern	Zementmahlung mit MPS-Walzenschüsselmühlen	185
Y. Okano, T. Imaizumi, Tokio/Japan	Die Kugelmühle — nicht als „schwarzer Kasten“ betrachtet	191
M. M. Iwanow, M. A. Werdijan, G. S. Krychtin, Moskau/UdSSR	Eine Neue Technik zur Aufbereitung von Rohschlamm in Hydrofallmühlen	195
L. Olivero, F. Caire, G. Pintor, P. Bianchi, Turin/Italien	Betriebliche Anpassung von Zementmühlen mit variabler Drehzahl	201
W. Schildknecht, Holderbank/Schweiz	Betriebserfahrungen mit großen Wälzmühlen	205
W. Wentzel, Hamburg	Einsatzmöglichkeiten für Kohlemahlanlagen zur Befeuerung von Zementdrehöfen	209
B. Kos, G. Mayerböck, Kapfenberg/Österreich	Wege zur Standzeitverbesserung von Rohrmühlenauskleidungen	213
G. Sudoh, M. Tanaka, M. Sawada, Tokio/Japan	Bestimmung der günstigsten Mahlkörpergröße und der Mahlbarkeit von Zementklinker bei der Mahlung in Kugelmühlen	219
W. I. Akunow, Ju. I. Deschko, Moskau/UdSSR	Entwicklungstendenzen der Zementrohmaterial- und Klinkermahlung	223

Fachbereich 3:

Brennverfahren

L. Kwech, Wien/Österreich	Brennverfahren (Ofensysteme; Vorcalcinierung; Kühler, Ausmauerung, Ansätze; Feuerungen, Abwärmeverwertung; Kreisläufe)	229
H. Ritzmann, Neubeckum	Betriebsergebnisse moderner Vorcalcinieranlagen	245
R. Kuhs, Köln	Verfahren zur Herstellung von Zementklinker im Trockenverfahren mit Rohmaterial-Naßaufbereitung	249
C. Itashiki, Y. Matsuda, Tokuyama/Japan	Betriebserfahrungen mit großen Zyklon-Vorwärmer-Öfen	253
P. Rößner, F. Feige, W. Danowski, J. Kieser, Dessau/DDR	Betriebsergebnisse mit dem ZAB-Vorwärmer im Eichsfelder Zementwerk Deuna unter den Bedingungen hoher Alkali- und Chloridbelastungen	259
W. C. Dannenbrink, F. I. Kohanowski, P. D. Hess, E. T. Losin, Milwaukee, Wis./USA	Eigenschaften von Kohlen und deren Einfluß auf den Betrieb von Ofensystemen mit Zyklonvorwärmern	263
H. Xeller, Heidelberg	Temperaturmessungen im Planetenkühler und Ermittlung der Wärmeübertragungsverhältnisse	267
K. Hellberg, Hamburg	Betriebserfahrungen mit einem Peters-Rekuperator und Gravitationskühler für einen 2000-t/d-Drehrohröfen	271
E. Steinbiß, Düsseldorf	Untersuchungen zur mechanischen und thermischen Beanspruchung feuerfester Steine in Zementdrehöfen	275
F. E. Jensen, Kopenhagen/Dänemark	Selbsteinstellende Ofenunterstützung	281
B. Pfrunder, Liesberg/Schweiz	Umbau einer Naßanlage auf ein Halbnaßverfahren mit vorgeschalteter Trocknungsanlage und zweistufigem Wärmetauscheröfen	285
H. Agath, E. Overkott, Bochum	Feuerfeste Zustellung von Satellitenöfen mit Wärmetauschern	287
A. Kleinevoss, M. Künnecke, K. Wieland, Wiesbaden	Lochbleche als dehnungskompensierender Fugenbaustoff für Magnesiachromsteine in der Brennzone von Zementdrehrohröfen	291
H. Fricke, Frankfurt/Main	Einsatz von ungeformten, feuerfesten Baustoffen in Bereichen höheren Verschleißes von Zementdrehofenanlagen	297

E. A. Niemeyer, Hamburg, Th. Lang, Holderbank/Schweiz	Kriterien für die Wahl eines Halbnaßverfahrens	299
J. Canut Pons, Villaluenga (Toledo)/Spanien	Umbau eines Dopol-Ofens zur Produktionssteigerung	309
K. Takemoto, Y. Fukuda, S. Akita, Tokio/Japan	Betriebserfahrungen mit dem RSP-Verfahren in Ofunato	317
C. Popescu, D. Radu, I. Brezeanu, Bukarest/Rumänien	Berechnungsverfahren für Zementbrennanlagen mit <i>Zweitfeuerung</i> und einige experimentelle Ergebnisse	325
R. Frankenberger, J. Matejka, Johannesburg/Südafrika	Alkali-Schwefelkreislauf in einem Drehofen mit zweistufigem Zyklonvorwärmer	329
T. M. Lowes, P. B. Layne, D. Watson, Barnstone, Nottinghamshire/ Großbritannien	Verbrennung und Wärmeübertragung von Flammen in Zementöfen	333
P. Bartha, Göttingen	Auswahlkriterien für den Einsatz von Hochtonerde- und Schamottesteinen in Zementdrehöfen	337
W. I. Schubin, Moskau/UdSSR	Die Untersuchung des Charakters der Wechselwirkung und der Zerstörung der Feuerfeststoffe in der Sinterzone von Zementdrehöfen	345
Fachbereich 4:	Prozeßsteuerung	351
O. Will, Heidelberg	Prozeßsteuerung (Messen, Steuern, Regeln; Leitstände und Zentrale Warten; Regelkonzepte)	353
A. Zentner, Hannover	Digitale Steuerung zur Mischbettaufrischung mit errechneter Höhenerfassung und Böschungswinkelkorrektur	367
R. Eisenring, Holderbank/Schweiz	Die zentrale Prozeßführung mit Hilfe von programmierbaren Steuergeräten und Prozeßrechnern	371
M. Ertl, Darmstadt	Rohmaterialdosierung direkt vom Materiallager unter Einsatz moderner regelungstechnischer Verfahren	375
H. Wildpaner, Köln	Moderne Bedienungs- und Wartenkonzepte für Zementwerke	379
J. Teutenberg, Neubeckum	POLCID — ein neues Leitstandsystem für die Prozeßlenkung	383
G. Schmiedgen, Erlangen	Technologisch orientierte Anwender-Software in der Zementindustrie	389
H. Bang-Pedersen, Kopenhagen/Dänemark	Computer-Steuerung eines Drehofens nach dem „fuzzi controller“-Verfahren	393
R. Schulz, Bielefeld	Möglichkeiten einer Leistungsregelung von Kugelmühlen	397
G. Raukohl, Minden	Anfahrerschaltung und Leistungsregelung an Kugelmühlen	401
J. Hiettler, Mannersdorf a. L./Österreich	Verfahren zur Regelung von Mahlanlagen	405
W. Schrutke, Braunschweig	Anwendung von experimenteller und theoretischer Modellierung zur Regelung eines Zementdrehofens	409
K.-J. Heinrich, H. G. Hinske, Mannheim	Mühlenoptimierung	413
J. Ortega Gómez, R. Gonzáles de Caldas Paniagua, Villaluenga (Toledo)/Spanien	Regelung eines Lepol-Ofens mit einem Rechner	417
M. Hilger, J. Kolostori, L. Keviczky, Budapest/Ungarn	Untersuchungen über die adaptive Regelung bei der Rohmehlstaibilisierung und der Kreislaufmahlung	421

Fachbereich 5:	Allgemeine Betriebseinrichtungen	427
M. F. Peter, H. Erni, Holderbank/Schweiz	Allgemeine Betriebseinrichtungen (Lagern und Fördern; Zement- und Klinkerversand; Versorgungseinrichtungen für Brennstoff, Strom und Wasser; Anlageplanung)	429
G. P. Wollhofen, H.-J. Blanke, München	Kosten sparende Reparaturschmierung von Mühlen- und Ofenantrieben	447
D. A. Smith, Montreal/Kanada, B. Homassel, F. Juan, St. Cloud/Frankreich	Die Bauarten von Mischbett- und Klinkerlagerhallen in modernen Zementwerken	453
O. Kunze, Köln	WARTAS — das rechnergesteuerte Ausgabesystem der Inspektions- und Wartungstermine	459
E. A. Niemeyer, Hamburg	Vollautomatisierte Sack- und Loseverladung für 3 Mio t/a im Zementwerk Lägerdorf	463
W. Dressler, Heidelberg	Rationalisierung im Packereibetrieb von Zementwerken durch in Lagerhallen aufgestellte Palettierautomaten	473
B. Beumer, jr., Beckum	Neuentwicklungen auf dem Gebiet der automatischen Sackverladung und Palettier technik	479
H. Lüthi, Holderbank/Schweiz	Platzsparende Hochspannungs-Schaltanlagen durch Anwendung von Schwefel-Hexafluorid-Gas (SF 6)	485
H. Heise, Ennigerloh	Becherwerke mit großem Achsabstand und hoher Leistung	489
J. Ferrando, Valencia/Spanien	Restentleerung bei modernen Zementvorratssilos	493
W. Mauritz, Kalenborn bei Linz/Rhein	Abrasiv-Verschleißprobleme beim Fördern und Lagern	497
P. Thormählen, Hamburg	Moderne Versandkonzeption für losen und abgepackten Zement	503
J. C. Drumm, P. A. Brady, J. B. Nolan, Dublin/Irland	Versandanlage für palettierten Sackzement	507
W. Beese, Beckum, S. Bunse, Oelde	Abfüllmaschine mit elektronischer Waage	511
P. Kremerskothen, Neubeckum	Gewinnung, Aufbereitung, Verteilung und Rückgewinnung von Kühl- und Brauchwasser in einem modernen Zementwerk	515
P. Goertz, Wiesbaden-Amöneburg	Zur Planung von Zementwerken	519
Fachbereich 6:	Umweltschutz und Energiewirtschaft	523
W. Hinz, Lengerich	Umweltschutz und Energiewirtschaft (Emissionen und Immissionen von Luftverunrei- nungen, Lärm und Erschütterungen; Rohstoffsicherung, Rekultivierung; rationelle Nutzung der Energie)	525
J. C. Mishra, V. K. Srivastava, K. C. Narang, Neu-Delhi/Indien	Kennzeichnung von Ofenstaub und Abgasen indischer Zementfabriken	551
G. Kirschbaum, Neuwied	Erfahrungen mit Stofffiltern	555
H. Ramesohl, Köln	Probleme der Elektroentstaubung hochalkalichloridhaltiger Abgase aus Teilgasabzügen bei Wärmetauscher-Trockendrehöfen	561
R. Liebmann, Hardeggen, D. Gruschka, Hannover	Probleme bei der Umstellung von Drehofenfeuerungen auf Kohle	565
M. Ono, T. Katsuki, M. Akita, Yokoze, Saitama-ken/Japan	Katalytische Reduktion von Stickstoffmonoxid mit Kohlenmonoxid über Zementrohmehl	569
J. Parisi, Brüssel/Belgien	Wirtschaftliche und technische Gesichtspunkte des Einsatzes von Nebenprodukten der Kohlaufbereitung im Zementofen	575

R. Beeck, Lengfurt	Rekultivierung eines Steinbruchs	579
H. Brüggemann, Neubeckum	Sprengerschütterungen: Beeinflussung und Auswirkung auf die Bauplanung	583
R. Pennell, P. E. Giles, Northfleet, Kent/Großbritannien, A. Hansen, Hamburg	Erfahrungen beim Betrieb von Zementdrehöfen bei teilweisem Ersatz traditioneller Brennstoffe durch Haus- bzw. Gewerbemüll	587
P. Novacek, Holderbank/Schweiz	Lärmschutz in einem schweizerischen Zementwerk	591
I.-L. Nilsson, Trelleborg/Schweden	Umwelt- und Verschleißschutz durch Gummi im Zementwerk	595
S. Sprung, W. Rechenberg, Düsseldorf	Die Reaktionen von Blei und Zink beim Brennen von Zementklinker	599
P. Sølvér, Solbjerg/Dänemark	Einsatz von Zentrifugalzerstäubung für die Verdampfungskühlung von Gasen	605
G. Funke, Düsseldorf	Aus der Praxis der Geräuschmessungen bei Zement- und Kalkwerken	609

Fachbereich 7:

F. W. Locher, Düsseldorf	Verfahrenstechnik und Zementeigenschaften	625
R. Böhman, Heidelberg	Verfahrenstechnik und Zementeigenschaften (Einflüsse bei der Herstellung von Klinker und Hüttensand sowie beim Mahlen und Lagern des Zements auf das Erstarren und Erhärten	627
J. Svendsen, Kopenhagen/Dänemark	Einfluß von Calciumchlorid-Zugabe zum Ofenmehl auf den Alkali-Haushalt und die Klinkerqualität von Wärmetauscheröfen	641
J. Warshawsky, E. S. Porter, Catasauqua, Pa./USA	Alkaliarmer Zement aus Hochalkali-Rohstoffen mit energiewirtschaftlich günstiger Verfahrenstechnik	649
B. Tettmar, J. H. Khor, Barnstone, Nottinghamshire/ Großbritannien, S. Gregory, Birmingham/Großbritannien	Verminderung des Alkali- und Schwefelgehalts im Klinker durch einen Ofen-Bypass im Vorcalciniersystem	653
H.-M. Sylla, Düsseldorf	Aufbereitung von Ofenstaub	659
H.-G. Smolczyk, Duisburg-Rheinhausen	Einfluß der Ofenatmosphäre beim Brennen von Zementklinker	665
H. Kister, H. Wysocki, Dortmund	Zum Einfluß der Chemie des Hüttensands auf die Festigkeiten von Hochofenzementen	669
H. Maas, K.-H. Peters, Duisburg-Hamborn	Neuartiges System zur Herstellung von granulierter Hochofenschlacke mit hohem Gasgehalt und geringer Restfeuchte	675
J. Gebauer, Holderbank/Schweiz	Der Einfluß der Granulation auf die hydraulischen Eigenschaften des Hüttensandes	679
S. Sprung, Düsseldorf	Technologische Möglichkeiten zur Vermeidung des Frühausreifens von Zement	683
L. Cussino, G. Pintor, Turin/Italien	Einfluß der Lagerungsbedingungen auf die Zementeigenschaften	687
K.-G. Laurén, Pargas/Finnland, B. Myréén, Abo/Finnland, J. Venho, Helsinki/Finnland	Mahlschwierigkeiten von abgelagertem Klinker	695
A. M. Dmitriew, M. T. Wlasowa, B. E. Judowitsch, Moskau/UdSSR	Homogenisierung des Fertigprodukts im Zementwerk Pargas	699
	Verfahren zur Herstellung von schnell erhärtenden Zementen mit hoher Festigkeit	705
	Tagungsbeirat	708
	Vortragsleiter	708
	Generalberichter und Verfasser der Kurzbeiträge	709

Contents

F. Toepel, Heidelberg	Opening speech	XXII
G. Wischers, Düsseldorf	A hundred years of German Cement Works Association	4
H. Sillem, H.-G. Ellerbrock, G. Funke, Düsseldorf	The development of process engineering as reflected in the congress reports of the German cement industry	18
J. Bonzel, Düsseldorf	A hundred years of building in concrete	34
F. W. Locher, Düsseldorf	A hundred years of research on the chemistry of cement in Germany	56
Subject 1:	Raw materials quarrying and preparation	75
K. H. Zepfer, Wülfrath	Raw materials quarrying and preparation	76
S. P. Ghosh, A. K. Chatterjee, New Delhi/India	Norms for exploration, opening up and quarrying of cement-grade limestone deposits	90
F. Gsell-Kirchhof, Holderbank/Switzerland	Choice of drilling methods with due regard to geological conditions	98
H.-J. Balzer, Neubeckum	Using computers for quarrying operations planning	102
K.-H. Elle, Mainz-Weisenau, D. Gruschka, Hanover	Performance, operating costs and service life of crawler-mounted rippers in limestone quarries	106
S. Buzzi, Casale Monferrato/Italy	Connection of Robilante plant to the quarry by a 6 km long tunnel with belt conveyor system	110
M. Davies, Greenhithe/Great Britain	Design of bed blending systems	114
H. Berthold, St. Ingbert-Rohrbach	Homogenizing effect of longitudinal and circular blending beds with bridge-type scraping reclaimers	118
W. Krauß, Hamburg	Continuously operating raw meal blending installations	122
J. Maumené, F. Guilmin, St. Cloud/France	Optimization of the design of raw meal preparation plants	126
D. Schmidt, Hardeggen	The homogenizing effect of the whole raw material preparation chain of operations at the Hardeggen cement works	132
Subject 2:	Size reduction	141
H. Sillem, Düsseldorf	Size reduction	142
A. Andreas, I. Jöbkes, Münster/Westf.	The adaptability of impact pulverizers in the preparation of raw materials for various grinding systems	156
P. Tiggesbäumker, G. Blasczyk, Neubeckum	The dispersion dryer — an interesting possibility for the pre-drying of raw materials	160
H. Rock, Heidelberg	The separating performance of air separators and its effect on the results of closed-circuit grinding	166
D. Wiegmann, Oberhausen	Operating experience with a cement grinding plant of horizontal construction	170

S. Bernotat, Cologne	Operating behaviour of the cyclone recirculating air separator	174
H.-G. Ellerbrock, Düsseldorf	Grindability of clinker and granulated blastfurnace slag	178
S. Schauer, Kaiserslautern	Clinker grinding with MPS roller mills	184
Y. Okano, T. Imaizumi, Tokyo/Japan	Ball mill — not as a black box	190
M. M. Ivanov, M. A. Verdiyan, G. S. Krykhtin, Moscow/USSR	A new technique for the preparation of raw slurry in hydrofall mills	194
L. Olivero, F. Caire, G. Pintor, P. Bianchi, Turin/Italy	Versatility of variable-speed cement mills	200
W. Schildknecht, Holderbank/Switzerland	Operating experience with large roller mills	204
W. Wentzel, Hamburg	Coal grinding plants for the firing of rotary cement kilns	208
B. Kos, G. Mayerböck, Kapfenberg/Austria	Ways to improve the service life of tube mill linings	212
G. Sudoh, M. Tanaka, M. Sawada, Tokyo/Japan	Kinetic investigation of the optimum ball size and the grindability of cement clinker in ball mill grinding	218
V. I. Akunov, Yu. I. Deshko, Moscow/USSR	Development trends of cement raw material and clinker grinding	222
Subject 3:	Pyroprocessing	227
L. Kwech, Vienna/Austria	Pyroprocessing (Kiln systems; precalcining; coolers; refractory linings, coatings; firing systems, waste heat recovery; cyclic processes)	228
H. Ritzmann, Neubeckum	Operating results of modern precalcining plants	244
R. Kuhs, Cologne	Process for the manufacture of cement clinker by the dry process with wet raw material preparation	248
C. Itashiki, Y. Matsuda, Tokuyama/Japan	Works experience with large suspension preheater kilns	252
P. Rößner, F. Feige, W. Danowski, J. Kieser, Dessau/GDR	Operating results with the ZAB preheater at the Eichsfelder cement works at Deuna under high alkali and chloride loads	258
W. C. Dannenbrink, F. I. Kohanowski, P. D. Hess, E. T. Losin, Milwaukee, Wis./USA	Coal properties and their effect on performance of preheater-kiln systems	262
H. Xeller, Heidelberg	Temperature measurements in the planetary cooler and determination of heat transfer conditions	266
K. Hellberg, Hamburg	Operating experience with a Peters recuperator and gravitation cooler for a 2000 t/d rotary kiln	270
E. Steinbiß, Düsseldorf	Investigations on the mechanical and thermal loading of refractory bricks in rotary cement kilns	274
F. E. Jensen, Copenhagen/Denmark	Self-aligning support of rotary kilns	280
B. Pfrunder, Liesberg/Switzerland	Conversion of a wet-process plant to the semi-wet process with drying plant and two-stage preheater kiln	284
H. Agath, E. Overkott, Bochum	Refractory lining construction for kilns with cyclone preheaters and planetary coolers	286
A. Kleinevoss, M. Künnecke, K. Wieland, Wiesbaden	Perforated plates as an expansion-compensated jointing material for magnesite-chromite bricks in the burning zones of rotary cement kilns	290

H. Fricke, Frankfurt/Main	Use of un moulded refractories in parts where severe wear occurs in rotary cement kilns plants	296
E. A. Niemeyer, Hamburg, Th. Lang, Holderbank/Switzerland	Criteria for the choice of a semi-wet process	298
J. Canut Pons, Villaluenga (Toledo)/Spain	Conversion of a Dopol kiln to increase the throughput	308
K. Takemoto, Y. Fukuda, S. Akita, Tokyo/Japan	Operational experiences of RSP process at Ofunato	316
C. Popescu, D. Radu, I. Brezeanu, Bucharest/Rumania	Design method for cement burning plants with secondary firing, and some experimental results	324
R. Frankenberger, J. Matejka, Johannesburg/South Africa	Experience with an alkali-sulphur cycle in two-stage preheater kiln	328
T. M. Lowes, P. B. Layne, D. Watson, Barnstone, Nottinghamshire/ Great Britain	Combustion and heat transfer of flames in cement kilns	332
P. Bartha, Göttingen	Selection criteria for the use of high-alumina and fireclay bricks in rotary cement kilns	336
V. I. Shubin, Moscow/USSR	Investigation of the character of the interaction and the destruction of refractories in the sintering zones of rotary cement kilns	344
Subject 4:	Process control	351
O. Will, Heidelberg	Process control (Measuring and control systems; central control rooms; automation concepts for cement plant installations)	352
A. Zentner, Hanover	Digital control for blending bed build-up with calculated height monitoring and correction for angle of repose	366
R. Eisenring, Holderbank/Switzerland	Central process-control with the aid of programmable controllers and process computer	370
M. Ertl, Darmstadt	Raw material proportioning directly from the material stockpile, using modern control methods	374
H. Wildpaner, Cologne	Modern operation and control room concepts for cement works	378
J. Teutenberg, Neubeckum	POLCID — a new centralized process control system	382
G. Schmiedgen, Erlangen	Technologically oriented user software for the cement industry	388
H. Bang-Pedersen, Copenhagen/Denmark	Computerized kiln control using the „fuzzy controller“ principle	392
R. Schulz, Bielefeld	Possibilities for output control of ball mills	396
G. Raukohl, Minden	Start-up circuit and output control of ball mill	400
J. Hietler, Mannersdorf a. L./Austria	Method for the control of grinding plants	404
W. Schrutke, Brunswick	Application of theoretical and experimental modelling for controlling a rotary cement kiln	408
K.-J. Heinrich, H. G. Hinske, Mannheim	Mill optimization	412
J. Ortega Gómez, R. González de Caldas Paniagua, Villaluenga (Toledo)/Spain	Computer control of a Lepol kiln	416
M. Hifger, J. Kolostori, L. Keviczky, Budapest/Hungary	Investigations on the application of adaptive control methods for raw meal stabilization and closed-circuit grindig	420

Subject 5:	General installations	427
M. F. Peter, H. Erni, Holderbank/Switzerland	General installations (Materials handling and storage; dispatch facilities for cement and clinker; utilities; cement plant layout)	428
G. P. Wollhofen, H.-J. Blanke, Munich	Cost-saving repair lubrication of mill and kiln drives	446
D. A. Smith, Montreal/Canada, B. Homassel, F. Juan, St. Cloud/France	Storage of materials in modern cement plants	452
O. Kunze, Cologne	WARTAS — a new computer-controlled output system for inspection and servicing times	458
E. A. Niemeyer, Hamburg	Fully automated sack and bulk dispatch facilities for 3 million t/year at the Lägerdorf cement works	462
W. Dressler, Heidelberg	Rationalization in packing plant operation by means of automatic palletizers installed in storage sheds	472
B. Beumer, jr., Beckum	New developments in automatic sack loading and palletising technology	478
H. Lüthi, Holderbank/Switzerland	Space-saving high-tension switchgear incorporating sulphur hexafluoride gas (SF 6)	484
H. Heise, Ennigerloh	Bucket elevators with large centre distances and high capacities	488
J. Ferrando, Valencia/Spain	Residual emptying of modern cement silos	492
W. Mauritz, Kalenborn by Linz/Rhein	Abrasive wear problems in handling storage	496
P. Thormählen, Hamburg	Modern dispatch conception for bulk and packed cement	502
J. C. Drumm, P. A. Brady, J. B. Nolan, Dublin/Ireland	Palletised cement dispatch facilities	506
W. Beese, Beckum, S. Bunse, Oelde	Packer with electronic weigher	510
P. Kremerskothen, Neubeckum	Winning, preparation, distribution and recovery of cooling water and non-potable water in modern cement works	514
P. Goertz, Wiesbaden-Amöneburg	Some aspects of cement works planning	518
Subject 6:	Environmental protection and energy utilization	523
W. Hinz, Lengerich	Environmental protection and energy utilization (Emissions and immissions of air pollutants, noise and vibrations; raw materials conservation, reclamation; rational use of energy)	524
J. C. Mishra, V. K. Srivastava, K. C. Narang, New Delhi/India	Characterization of kiln dust and exit gases from Indian cement plants	550
G. Kirschbaum, Neuwied	Experience with fabric filters	554
H. Ramesohl, Cologne	Problems of electrostatic dust precipitation from high alkali-chloride exit gases from gas bypasses of suspension preheater kilns	560
R. Liebmann, Hardegsen, D. Gruschka, Hanover	Problems of conversion of kiln firing systems to coal	564
M. Ono, T. Katsuki, M. Akita, Yokoze, Saitama-ken/Japan	Catalytic reaction of nitric oxide with carbon monoxide over cement raw meal	568
J. Parisis, Brussels/Belgium	Economic and technical aspects of the use of by-products of coal dressing in the cement kiln	574

R. Beeck, Lengfurt	Recultivation of a quarry	578
H. Brüggemann, Neubeckum	Vibrations due to blasting: influences involved and effect on the planning of buildings .	582
R. Pennell, P. E. Giles, Northfleet, Kent/Great Britain	Experience in the operation of rotary cement kilns by partial replacement of conventional fuels by domestic or industrial refuse	586
A. Hansen, Hamburg		
P. Novacek, Holderbank/Switzerland	Noise control in a Swiss cement works	590
I.-L. Nilsson, Trelleborg/Sweden	Environmental and wear protection by rubber in cement works	594
S. Sprung, W. Rechenberg, Düsseldorf	The reactions of lead and zinc in the burning of cement <i>clinker</i>	598
P. Sølvér, Solbørg/Denmark	Application of rotary atomizer in evaporative gas cooling	604
G. Funke, Düsseldorf	Noise measurements in cement and lime works	608
Subject 7:	Influence of process technology on cement properties	625
F. W. Locher, Düsseldorf	Influence of process technology on cement properties (Influence of the manufacturing process of clinker and blast furnace slag and of the grinding and storage of cement on setting and hardening)	626
R. Bohman, Heidelberg	Effect of the addition of calcium chloride to the kiln feed meal on the alkali balance and clinker quality of preheater kilns	640
J. Svendsen, Copenhagen/Denmark	Low-alkali cement from high-alkali raw materials with energy-saving process technology	648
J. Warshawsky, E. S. Porter, Catasauqua, Pa./USA	Reduction of alkali and sulfur content of clinker by kiln bypass in flash calciner system .	652
B. Tettmar, J. H. Khor, Barnstone, Nottinghamshire/ Great Britain,	Processing of kiln dust	658
S. Gregory, Birmingham/Great Britain		
H.-M. Sylla, Düsseldorf	Effect of the kiln atmosphere in the burning of cement clinker	664
H.-G. Smolczyk, Duisburg-Rheinhausen	The effect of the chemistry of the slag on the strengths of blastfurnace cements	668
H. Kister, H. Wysocki, Dortmund	A new system for the production of granulated blastfurnace slag with a high content of glass and a low content of residual moisture	674
H. Maas, K.-H. Peters, Duisburg-Hamborn	Influence of granulation on the hydraulic properties of blastfurnace slag	678
J. Gebauer, Holderbank/Switzerland	Technological possibilities of avoiding the early setting of cement	682
S. Sprung, Düsseldorf	Effect of storage conditions on the properties of cement	686
L. Cussino, G. Pintor, Turin/Italy	Problems associated with the grinding of clinker stored in the open air	694
K.-G. Laurén, Pargas/Finland,	Homogenization of the final product at Pargas cement plant	698
B. Myrén, Abo/Finland,		
J. Venho, Helsinki/Finland		
A. M. Dmitriev, M. T. Vlasova, B. E. Yudovich, Moscow/USSR	Methods of producing rapid hardening and high strength cements	704
	Congress Advisory Board	708
	The Chairmen of the Technical Topics	708
	General Reporters and Authors of Supplementary Papers	709

Sommaire

F. Toepel, Heidelberg	Discours d'ouverture	XXII
G. Wischers, Düsseldorf	Cent ans de Verein Deutscher Zementwerke	4
H. Sillem, H.-G. Ellerbrock, G. Funke, Düsseldorf	L'évolution de la technologie cimentière à travers les rapports de session de l'industrie cimentière allemande	18
J. Bonzel, Düsseldorf	Cent ans de construction avec le béton	34
F. W. Locher, Düsseldorf	Cent ans de recherche en chimie du ciment en Allemagne	56

Domaine technique 1: Extraction et préparation des matières premières 75

K. H. Zepfer, Wülfrath	Extraction et préparation des matières premières	76
S. P. Ghosh, A. K. Chatterjee, New Delhi/Inde	Normes pour la prospection, l'ouverture et l'exploitation de gisements de calcaire destiné à la fabrication de ciment	90
F. Gsell-Kirchhof, Holderbank/Suisse	Choix des méthodes de forage en fonction des données géologiques	98
H.-J. Balzer, Neubeckum	Utilisation d'un ordinateur par planifier l'abattage	102
K.-H. Elle, Mainz-Weisenau, D. Gruschka, Hanovre	Rendements, frais de fonctionnement et durabilité des appareils d'arrachage sur chenilles dans des carrières de calcaire	106
S. Buzzi, Casale Monferrato/Italie	Liaison de l'usine Robilante à la carrière par un tunnel de 6 km avec voie à bande	110
M. Davies, Greenhithe/Grande-Bretagne	Conception de systèmes de mélange par lit	114
H. Berthold, St. Ingbert-Rohrbach	Effect d'homogénéisation dans les lits de mélange longitudinaux et circulaires équipés de gratteurs à portiques	118
W. Krauß, Hamburg	Installations de mélange de farine crue en continu	122
J. Maumené, F. Guilmin, St. Cloud/France	Optimisation de la conception des ateliers de préparation du cru	126
D. Schmidt, Hardeggen	L'effet d'homogénéisation de la chaîne de préparation de matière crue de l'usine de Hardeggen	132

Domaine technique 2: Technique du broyage 141

H. Sillem, Düsseldorf	Technique du broyage	142
A. Andreas, J. Jöbkes, Münster/Westf.	La capacité d'adaptation de broyeurs à percussion lors de la préparation de matières premières pour différents systèmes de broyage	156
P. Tiggesbäumker, G. Blasczyk, Neubeckum	Le sécheur à dispersion — une possibilité intéressante de préséchage de matières premières	160
H. Rock, Heidelberg	Le rendement de séparation de séparateurs à air et son influence sur le résultat du broyage en circuit fermé	166
D. Wiegmann, Oberhausen	Expérience acquise lors du fonctionnement d'une installation de broyage à ciment de construction horizontale	170
S. Bernotat, Cologne	Fonctionnement du séparateur à cyclone et air de circulation	174
H.-G. Ellerbrock, Düsseldorf	Broyabilité du clinker et du laitier	178

S. Schauer, Kaiserslautern	Broyage du clinker avec des broyeurs à galets MPS	184
Y. Okano, T. Imaizumi, Tokyo/Japon	Le broyeur à boulets — non considéré comme boîte noire	190
M. M. Ivanov, M. A. Verdiyev, G. S. Krykhtin, Moscou/URSS	Une nouvelle technique de préparation de la pâte crue dans les broyeurs Hydrofall	194
L. Olivero, F. Caire, L. Pintor, P. Binanchi, Turin/Italie	Polyvalence des broyeurs à ciment à régime variable	200
W. Schildknecht, Holderbank/Suisse	Expérience acquise dans l'exploitation de grands broyeurs à galets	204
W. Wentzel, Hamburg	Installation de broyage du charbon pour le chauffage de fours rotatifs à ciment	208
B. Kos, G. Mayerböck, Kapfenberg/Autriche	Voies d'amélioration de la durabilité des revêtements de broyeurs tubulaires	212
G. Sudoh, M. Tanaka, M. Sawada, Tokyo/Japon	Investigation cinétique sur la taille optimale des boulets et la broyabilité du clinker dans le broyage par broyeur à boulets	218
V. I. Akunov, Yu. I. Deshko, Moscou/URSS	Tendances évolutions de la fragmentation de la matière première et du clinker	222
Domaine technique 3: Méthodes de cuisson		227
L. Kwech, Vienne/Autriche	Méthodes de cuisson (Systèmes de fours; précalcination; refroidisseurs; revêtements réfractaires, croûtages; foyers, récupération de la chaleur des gaz brûlés; cycles)	228
H. Ritzmann, Neubeckum	Résultats de fonctionnement d'installations modernes de précalcination	244
R. Kuhs, Cologne	Procédé de fabrication de clinker en voie sèche avec préparation humide de matières premières	248
C. Itashiki, Y. Matsuda, Tokuyama/Japon	Expérience acquise en usine avec de grands fours à préchauffeur à suspension	252
P. Rößner, F. Feige, W. Danowski, J. Kieser, Dessau/RDA	Résultats de fonctionnement du préchauffeur ZAB à l'usine Deuna d'Eichsfeld sous fortes charges d'alcali et de chlorure	258
W. C. Dannenbrink, F. I. Kohanowski, P. D. Hess, E. T. Losin, Milwaukee, Wis./États-Unis	Propriétés des charbons et leur influences sur le fonctionnement des fours et des préchauffeurs à cyclone	262
H. Xeller, Heidelberg	Mesures de la température dans un refroidisseur planétaire et calcul des conditions de transmission de chaleur	266
K. Hellberg, Hamburg	Expérience acquise lors du fonctionnement d'un récupérateur Peters et d'un refroidisseur à gravitation d'un four rotatif de 2000 t/j	270
E. Steinbiß, Düsseldorf	Recherches sur les sollicitations mécaniques et thermiques des briques réfractaires dans les fours rotatifs à ciment	274
F. E. Jensen, Copenhague/Danemark	Appui de four autoréglable	280
B. Pfrunder, Liesberg/Suisse	Transformation d'une installation de voie humide en voie semi-humide avec une installation de séchage préincluse et four à préchauffeur à 2 étages	284
H. Agath, E. Overkott, Bochum	Garnissage réfractaire des fours avec préchauffeurs à cyclones de refroidisseurs à satellites	286
A. Kleinevoss, M. Künnecke, K. Wieland, Wiesbaden	Tôles perforées comme joints à expansion compensée pour les briques de magnésie-chromite dans la zone de cuisson des fours rotatifs à ciment	290
H. Fricke, Frankfurt/Main	Utilisation de matières réfractaires non formées dans les zones d'usure élevée des fours rotatifs à ciment	296
E. A. Niemeyer, Hamburg, Th. Lang, Holderbank/Suisse	Critères de choix du procédé de voie semi-humide	298
J. Canut Pons, Villafuenga (Toledo)/Espagne	Transformation d'un four Dopol pour en augmenter la production	308

K. Takemoto, Y. Fukuda, S. Akita, Tokyo/Japon	Expérience acquise avec le processus RSP à Ofunato	316
C. Popescu, D. Radu, I. Brezeanu, Bucarest/Roumanie	Méthode de calcul des installations de clinkérisation avec préchauffeurs SMG à double chauffage et quelques résultats expérimentaux	324
R. Frankenberger, J. Matejka, Johannesburg/Afrique du Sud	Le circuit alcali-sulfure d'un four rotatifs à préchauffeur SMG à 2 étages	328
T. M. Lowes, P. B. Layne, D. Watson, Barnstone, Nottinghamshire/ Grande-Bretagne	Combustion et transfert de chaleur des flammes dans les fours à ciment	332
P. Bartha, Göttingen	Critères de choix pour l'utilisation de briques de chamotte et de briques à haute teneur en alumine dans les four rotatifs à ciment	336
V. I. Shubin, Moscou/URSS	Recherche sur la nature des interactions entre réfractaire et clinker sur la destruction du réfractaire de la zone de clinkérisation des fours rotatifs	344

Domaine technique 4: Contrôle des processus 351

O. Will, Heidelberg	Contrôle des processus (Systèmes de mesurage, de contrôle et de régulation; postes de commande centrale; conceptions d'automatisation par les installations de production de ciment)	352
A. Zentner, Hanovre	Conduite digitale pour la constitution par couches du lit de mélange avec saisie calculée de la hauteur et correction de l'angle de talus	366
R. Eisenring, Holderbank/ Suisse	La conduite centralisée par ordinateur de processus et automates programmables	370
M. Ertl, Darmstadt	Dosage de la matière première directement des lieux de stockage par un procédé moderne de régulation	374
H. Wildpaner, Cologne	Conceptions modernes de service et de surveillance pour les cimenteries	378
J. Teutenberg, Neubeckum	POLCID — un nouveau système de poste central pour la conduite du processus	382
G. Schmiedgen, Erlangen	Un logiciel technologiquement adapté à l'utilisateur pour l'industrie cimentière	388
H. Bang-Pedersen, Copenhague/Danemark	Contrôle de four par ordinateur selon le principe du „fuzzy controller“	392
R. Schulz, Bielefeld	Possibilités de régulation du débit des broyeurs à boulets	396
G. Raukohl, Minden	Circuit de démarrage et régulation du débit de broyeurs à boulets	400
J. Hietler, Mannersdorf a. L./Autriche	Procédé de régulation d'installations de broyage	404
W. Schruttko, Brunswick	Application de la modélisation théorique et expérimentale pour la régulation d'un four rotatifs à ciment	408
K.-J. Heinrich, H. G. Hinske, Mannheim	Optimisation des broyeurs	412
J. Ortega Gómez, R. González de Caldas Paniagua, Villaluenga (Toledo)/Espagne	Régulation d'un four Lepol par ordinateur	416
M. Hilger, J. Kolostori, L. Keviczky, Budapest/Hongrie	Recherches sur l'application de méthodes de régulation adaptable à la stabilisation de la farine crue et au broyage en circuit fermé	420

Domaine technique 5: Equipements généraux des usines 427

M. F. Peter, H. Erni, Holderbank/Suisse	Equipements généraux des usines (Installations de stockage et de transport; expéditions de ciment et de clinker; installations pour l'alimentation en combustibles, électricité et eau; aménagement de cimenteries)	428
G. P. Wollhofen, H.-J. Blanke, Munich	Graissage de réparation économique des entraînements de broyeurs et de fours	446

D. A. Smith, Montréal/Canada, B. Homassel, F. Juan, St. Cloud/France	Stockage de matière en vrac dans des cimenteries modernes	452
O. Kunze, Cologne	WARTAS — système d'émission, des dates d'inspection et d'entretien, régi par ordinateur	458
E. A. Niemeyer, Hamburg	Chargement en vrac et en sacs totalement automatisé pour 3 millions de tonnes/an à la cimenterie de Lägerdorf	462
W. Dressler, Heidelberg	Rationalisation de l'ensachage par palettiseuses dans les halls de stockage	472
B. Beumer, jr., Beckum	Nouveaux développements dans le domaine du chargement automatique	478
H. Lüthi, Holderbank/Suisse	Installations de commutation à haute tension avec économie de place par l'emploi de gaz d'hexafluorure de soufre (SF 6)	484
H. Heise, Ennigerloh	Élévateurs à grands entr'axes et à débit élevé	488
J. Ferrando, Valencia/Espagne	Vidange totale des silos à ciment modernes	492
W. Mauritz, Kalenborn près de Linz/Rhein	Problèmes d'usure par abrasion lors du transport et du stockage	496
P. Thormählen, Hamburg	Conception moderne de l'expédition de ciment en vrac et en sacs	502
J. C. Drumm, P. A. Brady, B. Nolan, Dublin/Irlande	Installation d'expédition de ciment en sacs palettisés	506
W. Beese, Beckum, S. Bunse, Oelde	Ensacheuse à bascule électronique	510
P. Kremerskothen, Neubeckum	Obtention, préparation, répartition et récupération d'eau de refroidissement et d'eau industrielle dans une cimenterie moderne	514
P. Goertz, Wiesbaden-Amöneburg	Quelques aspects de la conception de cimenteries	518

Domaine technique 6: Protection de l'environnement et bon usage de l'énergie 523

W. Hinz, Lengerich	Protection de l'environnement et bon usage de l'énergie (<i>Emissions et immissions de produits polluant l'atmosphère, bruits et vibrations; conservation des matières premières, recultivation; économies d'énergie</i>)	524
J. C. Mishra, V. K. Srivastava, K. C. Narang, New Delhi/Inde	Caractérisation de la poussière et des gaz de sortie des fours de cimenteries indiennes	550
G. Kirschbaum, Neuwied	Expérience acquise avec les filtres-tissus	554
H. Ramesohl, Cologne	Problèmes posés par le dépoussiérage électrique des gaz de sortie à haute teneur en chlorures alcalins des évacuations d'une partie des gaz des fours à préchauffeurs à suspension	560
R. Liebmann, Hardeggen, D. Gruschka, Hanovre	Problèmes de réadaptation des foyers de fours rotatifs au charbon	564
M. Ono, T. Katsuki, M. Akita, Yokoze, Saitama-ken/Japon	Réaction catalytique du monoxyde d'azote avec le monoxyde de carbone par la farine crue à ciment	568
J. Parisis, Bruxelles/Belgique	Aspects économiques et techniques de l'utilisation de sous-produits charbonniers dans le four de cimenterie	574
R. Beeck, Lengfurt	Recultivation d'une carrière	578
H. Brüggemann, Neubeckum	Ebranlements dus aux soutages: influence et effet sur les projets de construction	582
R. Pennell, P. E. Giles, Northfleet, Kent/ Grande-Bretagne A. Hansen, Hamburg	Expérience acquise dans le fonctionnement de fours rotatifs à ciment avec le remplacement partiel du combustible par des ordures ménagères	586

P. Novacek, Holderbank/Suisse	Protection phonique dans une cimenterie suisse	590
I.-L. Nilsson, Trelleborg/Suède	Protection contre l'usure et protection de l'environnement par le coautchouc en cimenterie	594
S. Sprung, W. Rechenberg, Düsseldorf	Les réactions du plomb et du zinc lors de la cuisson du clinker	598
P. Søiver, Solbørg/Danemark	Emploi de l'atomiseur rotatif pour le refroidissement des gaz par évaporation	604
G. Funke, Düsseldorf	Les mesures du bruit dans les cimenteries et les chaufourneries	608

Domaine technique 7: Influence de la technologie des procédés sur les propriétés du ciment 625

F. W. Locher, Düsseldorf	Influence de la technologie des procédés sur les propriétés du ciment (Influence des procédés de fabrication du clinker du laitier ainsi que du broyage et du stockage du ciment sur la prise et le durcissement)	626
R. Bohman, Heidelberg	Influence de l'addition du chlorure de calcium à la farine crue sur le régime des alcalis et la qualité du clinker des fours à préchauffeur	640
J. Svendsen, Copenhague/Danemark	Ciment à faible teneur en alcalis à partir de matières premières à haute teneur en alcalis par une technique économiquement et énergiquement favorable	648
J. Warshawsky, E. S. Porter, Catasauqua, Pa./États-Unis	Diminution de la teneur en alcali et en sulfure dans le clinker par une dérivation ou four dans le système de précalcination	652
B. Tettmar, J. H. Khor, Barnstone, Nottinghamshire/ Grande-Bretagne, S. Gregory, Birmingham/Grande-Bretagne	Traitement de la poussière du four	658
H.-M. Sylla, Düsseldorf	Influence de l'atmosphère du four lors de la cuisson du clinker	664
H.-G. Smolczyk, Duisburg-Rheinhausen	L'influence de la chimie du laitier sur les résistances des ciments de haut fourneau	668
H. Kister, H. Wysocki, Dortmund	Nouveau système pour la fabrication de laitier granulé de haut fourneau avec haute teneur en verre et faible humidité résiduelle	674
H. Maas, K.-H. Peters, Duisburg-Hamborn	Influences de la granulation sur l'hydraulicité du laitier de haut fourneau	678
J. Gebauer, Holderbank/Suisse	Possibilités technologiques pour éviter le raidissement précoce du ciment	682
S. Sprung, Düsseldorf	Influence des conditions de stockage sur les propriétés du ciment	686
L. Cussino, G. Pintor, Turin/Italie	Difficultés de broyage du clinker éventé	694
K.-G. Laurén, Pargas/Finlande, B. Myrén, Abo/Finlande, J. Venho, Helsinki/Finlande	Homogénéisation du produit fini à la cimenterie de Pargas	698
A. M. Dmitriev, M. T. Vlasova, B. E. Yudovich, Moscou/URSS	Procédé de fabrication de ciments à haute résistance et durcissement rapide	704
	Commission Consultative du Congrès	708
	Les Présidents des Domaines Techniques	708
	Rapporteurs Généraux et Auteurs des Exposés	709