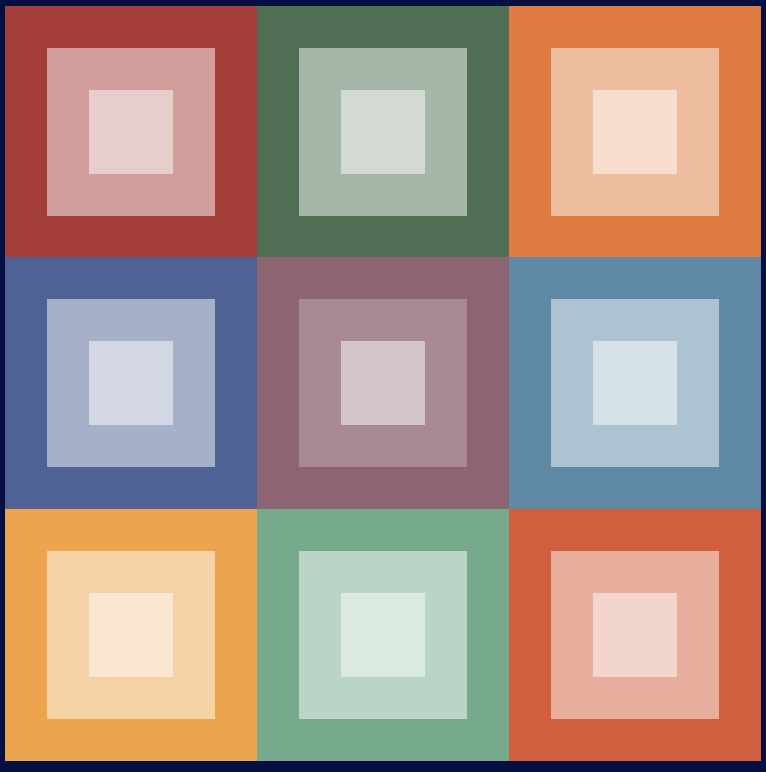
Karl J. Thomé-Kozmiensky

MINERALISCHE NEBENPRODUKTE UND ABFÄLLE

– Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmassen –



TK

Karl J. Thomé-Kozmiensky

Mineralische Nebenprodukte und Abfälle

– Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmassen –

TK

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de abrufbar

Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hrsg.): **Mineralische Nebenprodukte und Abfälle**
– Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmassen –

ISBN 978-3-944310-11-4 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2014
Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky, Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky
Erfassung und Layout: Ginette Teske, Cordula Müller, Fabian Thiel, Janin Burbott, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky, Gabriele Spiegel

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Inhaltsverzeichnis

Recht und Strategie

Konkurrierende Aspekte im Umweltschutz
Karl J. Thomé-Kozmiensky 3

Recycling von mineralischen Abfällen
– Aktueller Stand und Ausblick aus Sicht der Wirtschaft –
Michael Stoll 11

Österreichische Recyclingbaustoffverordnung
– Stellungnahme aus der Wirtschaft –
Werner Wruss und Michael Kochberger 29

Die geplante österreichische Recycling-Baustoffverordnung
Roland Starke 51

Recyclingbaustoffe im Vergaberecht
Steffen Hettler 59

Feste Gemische in der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
Martin Böhme 71

Rechtliche Aspekte des Bergversatzes von Filterstäuben
Peter Kersandt 81

Wieviel Metall steckt im Abfall?
Rainer Bunge 91

Markt für mineralische Recycling-Baustoffe
– Erfahrungen aus der Praxis –
Stefan Schmidmeyer 105

Markt für Sekundärrohstoffe in der Baustoffindustrie bis 2020
– Kraftwerksnebenprodukte, MVA-Schlacken und Recycling-Baustoffe –
Dirk Briese, Andreas Herden und Anna Esper 117

Kreislaufwirtschaft ohne Deponien?
Heinz-Ulrich Bertram 129

Rückstände aus der Verbrennung von Abfällen und Biomassen

Nass- und Trockenentschlackung

Nasse und trockene Entaschung in Abfallverbrennungsanlagen – Erkenntnisse für die Überarbeitung des BVT-Merkblatts Abfallverbrennung –
Peter Quicker, Battogtokh Zayat-Vogel, Thomas Pretz, Andrea Garth, Ralf Koralewska, Sasa Malek 153

Die praktische Umsetzung der Trockenentschlackung
Edi Blatter, Marcel zur Mühlen und Eva-Christine Langhein 173

Aufbereitung und Einsatz von Asche/Schlacke

Extraktion von Kupfer und Gold aus Feinstfraktionen von Schlacken
Christian Fuchs und Martin Schmidt 197

Verwendung von Hausmüllverbrennungsschlacke nach gegenwärtigen und zukünftigen Regelwerken – als ein Beispiel für die Ersatzbaustoffe –
Reinhard Fischer 209

Ersatzbaustoffe – Grundlagen für den Einsatz von RC-Baustoffen und HMV-Ascheim Straßen- und Erdbau –
Astrid Onkelbach und Jürgen Schulz 243

Rückstände aus der thermischen Behandlung von Altholz – Herausforderungen und Lösungsansätze –
Oliver Schiffmann, Boris Breitenstein und Daniel Goldmann 261

Bergversatz und Untertageentsorgung

Aufbereitung von Filterstäuben für den Untertageversatz
Hans-Dieter Schmidt und Dittmar Lack 273

Nebenprodukte aus der Metallurgie

Sechzig Jahre Schlackenforschung in Rheinhausen
– Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit –
Heribert Motz, Dirk Mudersbach, Ruth Bialucha,
Andreas Ehrenberg und Thomas Merkel 287

Aufbau und Prozessführung des Lichtbogenofens
unter besonderer Berücksichtigung des Schlackenmanagements
Tim Rekersdrees, Henning Schliephake und Klaus Schulbert 305

Überblick über aktuelle Forschungsvorhaben
zur Rückgewinnung der thermischen Energie aus flüssiger Hochofenschlacke
Dennis Hüttenmeister und Dieter Senk 327

Moderne Aufbereitungstechnik zur Erzeugung von Produkten aus Stahlwerksschlacken
Klaus-Jürgen Arlt 343

Baustoffliche Verwertung und Umweltverträglichkeit von Elektroofenschlacke
– Langzeitstudie am Beispiel der B16 –
Georg Geißler, Alexandra Ciocea und Tanja Raiger 353

Baustoffliche Verwertung und Umweltverträglichkeit von Elektroofenschlacke
– Langzeitstudie am Beispiel der B16 –
Mario Mocker und Martin Faulstich 365

Mineralogie und Auslaugbarkeit von Stahlwerksschlacken
Daniel Höllen und Roland Pomberger 377

Verarbeitung von Filterstäuben aus der Elektrostahlerzeugung im Wälzprozess
Eckhard von Billerbeck, Andreas Ruh und Dae-Soo Kim 387

Alternative Verfahren zur Aufarbeitung von Stäuben aus der Stahlindustrie
Christoph Pichler und Jürgen Antrekowitsch 399

Mineralogisches Verhalten von Seltenerdelementen in Schlacken – aus einem pyrometallurgischen Recyclingansatz für Neodym-Eisen-Bor-Magnete –
Tobias Elwert, Daniel Goldmann, Thomas Schirmer und Karl Strauß 411

Bauabfälle und sonstige mineralische Nebenprodukte und Abfälle

Der Steirische Baurestmassenleitfaden
Wilhelm Himmel und Josef Mitterwallner 423

Vom Gips zu Gips – Von der Produktion zum Recycling – Ein EU-Life+ Projekt –
Jörg Demmich 441

Recyclingfähigkeit von Wärmedämmverbundsystemen mit Styropor
Andreas Mäurer und Martin Schlummer 449

Einsatz von Recycling-Baustoffen
Florian Knappe 457

Qualitätssicherung und ökologische Bewertung von Recyclingbaustoffen
Brigitte Strathmann 465

Produktgestaltung mit Sekundärrohstoffen aus der Baustoff- und Keramikindustrie
Ulrich Teipel 479

Raw material challenges in refractory application
Erwan Guéguen, Johannes Hartenstein und Cord Fricke-Begemann 489

Einführung des Recyclings von Kieselgur in die Praxis der Bierherstellung
Eberhard Gock, Volker Vogt, Tobias Leußner, Günther Hoops und Heiko Knauf 503

Weiterführende Literatur 523

Dank 537

Autorenverzeichnis 541

Inserentenverzeichnis 559

Schlagwortverzeichnis 565

Recht und Strategie

Konkurrierende Aspekte im Umweltschutz

Karl J. Thomé-Kozmiensky

1. Produkt- und Stoffrecycling 5

2. Stoffliches und werkstoffliches Recycling 5

3. Qualitätsanforderungen an Recyclingstoffe 6

4. Anforderungen an Abfälle für das Recycling 6

5. Anforderungen an Recyclingprodukte 7

6. Ablauf von Abfallverwertungsmaßnahmen 7

7. Fazit 8

8. Literatur 8

Umweltschutz ist eine umfassende Aufgabe, die sich mit Gefahrenabwehr nicht begnügen kann. Diese ganzheitlich gestalterische Aufgabe kann in Unterziele gegliedert werden. Umweltschutz ist ein *Bündelungsbegriff*, der nach vielfältigen Umweltschutzaspekten untergliedert werden muss, z.B. Klimaschutz, Natur- und Landschaftsschutz, Immissionsschutz, Gewässerschutz, Bodenschutz, Abfallwirtschaft, Strahlenschutz.

Diese Unterziele lassen sich nicht spannungsfrei nebeneinander verwirklichen, so dass bei der Verfolgung einzelner Umweltschutzziele Kompromisse notwendig sind. Die Ziele der Umweltschutzpolitik werden durch zahlreiche Rechtsnormen verfolgt, die aufeinander abzustimmen sind. Wegen der umfangreichen technischen Sachverhalte handelt es sich überwiegend um technisches Recht.

Das Abfallrecht ist ein Teilgebiet des Umweltschutzrechts, es hat zunächst keine Priorität gegenüber anderen Teilgebieten. Die häufige öffentliche Überschätzung der Abfallwirtschaft gegenüber anderen Teilgebieten des Umweltschutzes findet auch ihre Gründe in mehr oder minder, nicht immer zutreffenden Schlagworten, wie Kreislaufwirtschaft, Recyclinggesellschaft, Null-Abfallgesellschaft. Die Gesellschaft kann und soll sich nicht über Teilziele definieren; das ist zu dürftig, angemessen erscheint die Definition über den Umweltschutz als gesamtgesellschaftliche Aufgabe.

Die systematische Beschäftigung mit Abfällen wurde erst in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts als notwendige Aufgabe mit hoher Bedeutung erkannt. Zu den Vorreitern der Entwicklung der Abfallwirtschaft gehört auch Deutschland.

Die Abfallvermeidung und -verwertung haben für die Abfallwirtschaft hohe Priorität, die sich in der im Kreislaufwirtschaftsgesetz definierten Hierarchie spiegeln. Zum Verständnis einige Begriffserläuterungen:

Vermeidung ist jede Maßnahme, die ergriffen wird, bevor ein Stoff, Material oder Erzeugnis zu Abfall geworden ist. Vermeidung dient dazu, Abfallmengen und -arten, die sich schädlich auf Mensch und Umwelt auswirken, in Materialien und Erzeugnissen zu verringern. Dazu gehören anlageninterne Kreislaufführung von Stoffen in Produktionsprozessen, abfallarme Produktgestaltung, Wiederverwendung von Erzeugnissen, Verlängerung ihrer Lebensdauer sowie Konsumverhalten, das auf den Erwerb von abfall- und schadstoffarmen Produkten gerichtet ist. Die Abfallvermeidung ist kein Tätigkeitsfeld der Abfallwirtschaft. Sie findet in den vorgelagerten Bereichen, Rohstoffgewinnung, Produktion und Konsum statt. Aus der Abfallwirtschaft werden lediglich Signale zur Notwendigkeit der Abfallvermeidung gesendet.

Verwertung ist jedes Verfahren, als dessen Ergebnis die Abfälle einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie entweder andere Materialien ersetzen, die sonst zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder indem die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen. Zur Verwertung gehören die Wiederverwendung, die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling.

Wiederverwendung ist jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren.

Vorbereitung zur Wiederverwendung ist jedes Verfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wieder für denselben Zweck verwendet werden können, für den sie ursprünglich bestimmt waren.

Recycling ist jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfälle zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden.

An letzter Hierarchiestelle steht die **Beseitigung.** Beseitigungsverfahren sind keine Verwertungsverfahren, auch wenn sie zur Nebenfolge haben, dass Stoffe oder Energie zurückgewonnen werden.

Auch in Deutschland wurden bis in die achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts Abfälle hauptsächlich deponiert, gefährliche Flüssigkeiten in Gewässer geleitet und Abgase in die Atmosphäre emittiert.

Für die Verwertung der Abfälle, Reste und Rückstände sprechen zahlreiche Gründe: Abfälle aus Produktion und Konsumtion enthalten Stoffe, Mischungen oder Gegenstände, die genutzt werden können, sie besitzen Restwerte unterschiedlicher Art, die auch ökonomische Motivation für ihre Verwertung darstellen können.

Schlagwortverzeichnis

A

Abbrucharbeiten 433
Abbruchmaterialien 125
Abbruch- und Sanierungsmaßnahmen 53
Abfallende 118
  vorzeitiges 57
Abfallendeproblematik 37
Abfallendeverordnung 37
Abfallverbrennung 122, 209
Abfallverbrennungsanlagen 117, 119, 153
Abfallverbrennungsschlacke
  Aufbereitung 198
  Feinstfraktion 197
Abgasreinigung 120
Abriebfestigkeit 36
ALSAG 29, 31, 425
ALSAG-Beitrag 427
Altasphalt 58
Altbeton 459
Alterung der Asche 267
Altholz
  thermische Behandlung 263
    Rückstände 261
Altlastenbeiträge 428
Altlastensanierungsgesetz 29, 31, 425
Aluminate 380
Aluminium
  aus Schlacke 98
anerkannte Regeln der Technik 66
Anlagenplanung und -errichtung
  Auswirkungen der AwSV 77
Anzeigeverfahren 238
Aschefraktionen 265
Asche/Schlacke 153
ASFINAG 29, 40
Asphalt
  recycelter 31
Asphaltbau 109
Asphaltdeckschichten 352
Asphaltgranulat 31
Asphaltschichten
  offenporige 358
Asphalttragschichten 352
Aufbereitungsmaschineneinsatz 35
Auffüllungsschicht 228
Ausbrand 163
Ausbrandparameter 180
Auslaugverhalten
  von Stahlwerksschlacken 300, 377
Austragsförderrinne 175
AwSV 71

B

Bären 344
Bau-, Abbruch-, Erdbauunternehmen 432
Bauabfälle 105, 125
  gipshaltige 441
  mineralische 457
  Preisentwicklung 112
Baubehörde 430
Bauherr 425
Bauprodukte 465
Baurestmassenleitfaden
  Steirischer 423
Baurestmassen-Recycling 51
Bauschutt 14, 244
Baustellenabfälle 14, 443
Baustoffabfälle 488
Baustoffe 154, 290, 307
  auf Gipsbasis 14
Baustoffindustrie 479
Baustoffrecyclingverband 39
  österreichischer 29
bautechnische Anforderungen 228
Bau- und Abbruchabfälle 14, 441
Bauvorhaben
  Leitfaden für die ordnungsgemäße Abwicklung 425
Bauwirtschaft 119
Bauxite 496
Befesa Zinc Duisburg GmbH 387
Bergversatz
  von Filterstäuben 81
  Wesen und rechtliche Grundlagen 275
beste verfügbare Technik 156
Beton 458
Betonausgangsstoffe
  bauaufsichtliche Anforderungen an die Umweltverträglichkeit 467
  Bewertung 471
Bierherstellung 503
BigBag-Versatz 276
Bindemittelzusatz 307
Biomasseaschen 261
  thermische Konditionierung 268
Biomasseheizkraftwerk 263
Boden 14
Bodenaushub 434
Brauereien 503
Brundtland-Kommission 173
Bundesabfallwirtschaftsplan (BAWP) 29
Bundesverwertungsverordnung 235

C

Carbonatisierung
von Aschen 267
Carlowitz
Hans Carl von 173
Chongquing University 327
Chrom
Mobilisierung und Refixierung 379
CSIRO 327

D

Damm 249
Dämmmaterial 449
Dammschüttmaterial 356
Deponie 129
Deponiebau 209, 228
Deponiebedarf 141
Deponiebetreiber 436
Deponieersatzbaustoff 267
Deponieklasse I 142
Deponieklasse II 144
Deponieverordnung 350
Dichtungsbaustoffe 344
mineralische 343
Dichtungsschicht 228
Dickstoffversatz 82
Dillinger Hüttenwerke 335, 343
Direkt-Hochofen-Zement-Verfahren 337
Direktversatz 82
Dispersitätseigenschaften 481
Drehstromlichtbogenofen 313
Düngemittel 294, 312, 344
Düngemittelverordnung 351

E

Edelmetalle 96
Extraktion aus Schlackefeinstfraktionen 203
Rückgewinnung 200
Edelmetallgehalte 154
Einbauklassen 114, 232
Einbauweisen 232
Einkehrsplitt 58
Eisenabscheidung 187
Eisenhüttenschlacken 66, 343
Anwendungsgebiete 67
Forschung 288
Umweltverträglichkeit 299
Eisen- und Stahlindustrie 327
Elektrogeräte 154
Elektrolichtbogenofenstaub 399
Anfall und Recycling 402
Elektroofenschlacke 354, 365
Umweltverträglichkeit 368
Elektrostahlerzeugung 356
Elektrostahlwerk 305, 312
EloMinit 354
Eluatparameter 36
Eluatstabilität 267
Energieeffizienz 327
Entaschung 265
Entschlackung 153
nasse 168
trockene 97, 153, 168, 174
Entschlackungskanal 175
EPS-Recycling 454
Erdbau 106, 227, 249
Erdbaumaßnahmen 228
Erlaubnis
wasserrechtliche 238
Ersatzbaustoffe 59, 222, 249
Ersatzbaustoffverordnung 235
Ersatzbrennstoff-Kraftwerke 117
EU-Abfallrahmenrichtlinie 441
EU-Bauproduktenverordnung 465
EU-Chemikalienrecht 225
EU-Stoffrichtlinie 225
EU-Zubereitungsrichtlinie 225
Extraktion von Edelmetallen
aus Schlackefeinstfraktionen 203

F

Fahrbahndecke 228
Fehlwürfe 154
FEhS 287, 327
Feineisen 343
Feinschlacke 175
Feinstfraktion von MV-Schlacken
Aufbereitung 199
Fe-Metallkonzentrat 154
Fe-/NE-Metallrückgewinnung 209
Ferrite 381
Feuerfestmaterial 489
Feuerungsführung 163
Filteraschen/Flugaschen 120

Filterstäube 81, 264
  Aufbereitung für den Untertageversatz 273
  aus der Elektrostahlerzeugung 387
  Bergversatz 82
Flammhemmer
  polymere bromierte 450
Flämmschlacken 343
Flammschutzsystem 450
Flugaschen 120
Flugplätze 228
Fluidatbett 330, 333
Fluoride 382
Flüssigstahlerzeugung 308
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 250
Forschungsverbund Forcycle 480
Freilagerfläche 347
Fremdanteil 36
Frostbeständigkeit 36
Frostschutzschicht 251, 312, 356
Frostschutztragschicht 227
Frostwiderstand 222

G

Gasreformierung
  endotherme 329
Gebäude
  Abriss 444
  Rückbau 444
    statt Abriss 447
Gefährlichkeitsmerkmale 225
Gegenstrom-Waschen
  mit Mini-Hydrozyklonen 515
Geländeverfüllungen 228, 435
Gemischregel der AwSV 75
Gem.Rd.Erlasse NRW 255
Georgsmarienhütte 308
Geringfügigkeitsschwellenwerte 369
Gestein
  salinares 273
Gesteinskörnung 459
GFS-Werte 369
Gießpfannenschlacke 309, 343
Gipsabfälle 442
Gipsplatten 441
Gleichstrom-Elektrolichtbogenofen 308, 313
Gleisbau 293
Gleisschotter 29, 49
Gleisschotterersatz 309
Gleisunterbau 309
Gold 197
Granulat aus Gestein
  recyceltes 31
Granulatnachbehandlung 335
Granulator 330
Granulierung 332
Granulierungsverhalten 332
Graphite 496
Grobasche 265
Grobschlacke 175
Großkraftwerke 117
Grundwasserschutz 238
Grundwasserwannen 361
Güteüberwachung 232, 240, 243

H

Hafenbereiche 228
Halogenentfernung
  beim Klinkern 407
Hausmüllverbrennungsasche 244
Hinwil 187
Hochbaurestmassen 29, 31
Hochbausand 31
Hochbauschutt 458
Hohbausplitt 31
Hochbauziegelsand 31
Hochbauziegelsplitt 31
Hochintensitätsmagnete 198
Hochofen 327
Hochofenschlacke 228, 287, 327
Hochofenschlackenforschung 289
Hochofenzement 291
Hokkaido University 327
Hüttensand 287, 290

I

Industriebau 359

K

Kalibergwerke 228
Kalk-Düngemittel 343
Kalzination 337
Kalzinierungsreaktion 337

Kesselaschen 122
Kieselgur
  Recycling 503
Kieselgur-Filterschlämme
  aus Brauereien 506
Klinker 406
Klinkerproduktion 337
Klinkerprozess 400
Konverter 327
Konverterschlacke 343
Kraftwerksnebenprodukte 119
Kreisläufe
  Schließen 442
Kreislaufwirtschaft 129
  vollständige 129
Kreislaufwirtschaftsgesetz 118
Kupfer 197
KVA Buchs 174
KVA KEZO Hinwil 174
Kyoto University 327

L

LAGA 245
LAGA-Regelungen 232
Lagerflächen 228
Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 245
Langzeitsicherheitsnachweis 86, 88
Lärmschutz 252
Lärmschutzwall 228, 249
laser spectroscopic signals 500
LD-Schlacke 296
Leichtbeton 451
Lichtbogenofen 305
Life+ Programm 442
Lötverbindungen 154

M

Magnesia 495
Mantelverordnung 14, 235
Markt
  für Schlacken, Aschen und Filterstäube 119
Mauerwerksbruch 482
Metall
  im Abfall 91
Metallrückgewinnung 154, 175
metallurgische Prozesskette 305
Methan-Dampfreformierung 329
Mineralogie 412
Mineralstoffaufbereitungsanlage 343
Mineralstoffprodukte 346
Mineralwolle 360
Mischkalkulation 68
Montanuniversität Leoben 327
Monthey 173
MSG Mineralstoffgesellschaft Saar 343
München Nord 174
MVA-Schlacken 93
  Bestimmung der Metallgehalte 99

N

Nachhaltigkeit 173
Nassaustrag 98
Nassentschlackung 153, 155, 265
Naturmaterialien 68
NdFeB-Magnete 411, 414
Nebenprodukte 60, 118, 307
  industrielle 59
NE-Metallkonzentrat 154
Neodym-Eisen-Bor-Magnete 411, 414
Nichteisenmetallabscheidung 187
Null-Abfall-Gesellschaft 131

O

Oberflächenabdichtung 309, 350
OPA
  offenporige Asphaltschichten 358
Oxide 380
Oxygenstahl 307

P

Parkplätze 228
Paul Wurth 327, 335
Pfannenofen 305
Phosphor 414
Polymere aus Verbundstrukturen
  Recycling 452
Polystyrol 449
  Rückgewinnung 452
Probenahme 92
Produktgestaltung 481

Q

Qualitätssicherung 35, 436
Qualitätssicherungssystem 56, 352

R

RC-Baustoffe
siehe Recyclingbaustoffe
REA-Gips 120
REA-Gips-Urteil 83
Recycler 436
Recyclingbaustoffe 52, 125, 244
Akzeptanz 461
Förderung des Einsatzes 112
im Vergaberecht 59
Markt 105
ökologische Bewertung 465
Qualitätssicherung 465, 475
Recyclingbaustoffverordnung 29
geplante österreichische 51
Recyclingbeton 29, 458
Recycling-Gesellschaft 146
Recyclinggips 446
Recyclinghochbaurestmassen 29
Recyclingsand 31
Recyclingtechnologien 442
refractory 489
Reststoffe
aus Kohlekraftwerken 117
Roheisengesellschaft Saar 343
Rohschlacke 154, 209
Rohstoffsubstitution 29
Rostasche 264
Charakterisierung
hinsichtlich Wertstoffinhalt 94
Rostfeuerung 153
Rostschlacke 163
Rückbau 35
Rückbaupraktiken 443
Runderlasse 232

S

Salinar 282
Salzbergwerke 228, 273
Salzkavernen 273
Sanierungsvorhaben 53
SATOM SA 174
Säulenverfahren 237
Schadstoffanreicherung
im Wertstoffkreislauf 136
Schadstoffentfrachtung 135
Schadstofferkundung 53
Schadstoffgehalt 123
Schadstoffsenke 129
Schlackebeete 344
Schlacke-Kohle-Reaktionssystem 401
Schlacken 122, 305
metallurgische 305, 307
sekundärmetallurgische 305, 309, 312
Schlackenaufbereitung 187
Schlackenforschung 287
Schlackengranulierung 333
Schlackenhandling 305
Schlackenkühlung 179
Schlackenmanagement 305
Schlackenmetallurgie 297
Schlackenschacht 177
Schlackenstaub 179
Schlackenwärmerückgewinnung 328
Schlackeprodukte 352
Schlacke-Stahlkugel-Briketts 335
Schlackeverblaseprozess 400
Schlagfestigkeit 222
Schottertragschicht 249, 312
Schüttelverfahren 237
Schüttgutversatz 276
Schweiz 174
SDHL-Wälzprozess 391
Sekundärrohstoffe 118
aus der Baustoff- und
Keramikindustrie 479
Seltenerdelemente 411
Separatsammlung 91
von Haushaltsbatterien 94
Siemens VAI 327
Silikate 379
Slagfertilizer 295
Sonderbetriebsplan-Pflicht 88
sorting system
sensor-based 499
Spinelle 380
Stahl
verzinkter 388
Stahlerzeugung 305
Stahlschrotte
Recycling 388
Stahlwerksprozess 344

Stahlwerksschlacken 57, 228, 293, 307, 343
  Mineralogie und Auslaugbarkeit 377
  Modifizierung 383
Stahlwerksstäube 392, 402, 404
  zinkhaltige 399
Stäube
  aus der Stahlindustrie 399
  zinkhaltige 388
Steine 14
Stoffkreislauf 134
Strahlenschutz 361
Strahlmittel 360
Straßenaufbruch 14, 244
Straßenbau 66, 106, 123, 227, 249
Straßenbaustoffe 462
Straßenunterbau 249
Streusplitt (Einkehrsplitt) 58
Styropor-Leichtbeton 451
Sumitomo Metal Industries 327

T

TBRC (Top Blown Rotary Converter) 404
Thomaskalk 296
Thomasphosphat 288, 296
Thomasschlacke 287
ThyssenKrupp Steel AG 327
Tiefbaurestmassen 29
TL Gestein-StB 04 245
Tongruben-Urteil 82
Tragschichten 251
trend:research 119
Trockenaustrag 97, 168, 174
  Rückgewinnung von NE- und Edelmetallen 199
Trockenentschlackung 97, 153, 168, 173
Trockengranulationsanlage 328
Trockenschlacke 185
  mechanische Aufbereitung 164
Trockenschlackenaustragsanlagen 175
Tunnelausbruch 29
Twin Roll Casters 338
Twin-Roller 327

U

Umweltbundesamt 48
Umweltschutz
  konkurrierende Aspekte 3
Untergrundstabilisierung 359
Untertagedeponie 81
Untertageversatz 228
Urban Mining 173

V

Verbrennungsrost 175
Verbrennungsrückstände 122, 155, 264
Verbundstoffe 154
Verfüllung von Gruben 14
Vergaberecht 59
Verkehrsbau 292
Versatz
  bergrechtliche Zulassungsvoraussetzungen 88
  hydraulischer 276
  untertägiger 228
Versatzbergbau
  Kapazitäten 275
Versatzmaterial 82
Versatztauglichkeit
  bauphysikalische 277
  gesundheitliche 277
Versatztechniken
  Kapazitäten 275
Versatzverordnung 228
Verwertererlasse 232
Verwertung 17
  um jeden Preis 133
  versatztechnische 276
  vollständige 136
VOB-Regelungen 61
Voestalpine Stahl AG 327
Voest Alpine Stahl GmbH 29, 43, 331

W

Wälzanlagen 390
Wälzofen 392
Wälzoxid 391, 394
Wälzprozess 399
Wälzschlacke 399
Wärmedämmung 449
Wärmedämmverbundsysteme
  mit Styropor 449
  Recyclingfähigkeit 449
wash-off-Effekt 372

Wasserbau 293
Wasserbaustein 309
Wasserschutzgebiete 248
Wegebau 123, 228, 461
  offener 309
Wertschöpfung 191
Windsichter 175
Wirtschaftskammer Österreich 29, 46

Z

Zement 333
Zementindustrie 343
Zentralkokerei Saar 343
Zerkleinerung
  selektive 100
Ziegelindustrie 360
Ziegelsand 31
Ziegelschutt 460
Ziegelsplitt 31
Zink 388, 399
Zinkoxid 400
Zwischenlager 432
Zyklonasche 264, 266