Stephanie Thiel
Elisabeth Thomé-Kozmiensky
Peter Quicker
Alexander Gosten



Energie aus Abfall

Band 16

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

Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, Peter Quicker, Alexander Gosten (Hrsg.):

Energie aus Abfall, Band 16

ISBN 978-3-944310-45-9 Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH

Copyright: Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc., Dr.-Ing. Stephanie Thiel
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH • Neuruppin 2019
Redaktion und Lektorat: Dr.-Ing. Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc., Dr.-Ing. Olaf Holm
Erfassung und Layout: Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc., Ginette Teske, Sarah Pietsch, Claudia Naumann-Deppe, Janin Burbott-Seidel, Roland Richter, Cordula Müller, Gabi Spiegel
Druck: Universal Medien 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

Herausforderungen und Prognosen

Der Wirtschaftsstandort Deutschland zwischen Globalisierung und Nachhaltigkeitserfordernissen
Franz Josef Radermacher 3

Grundsatzfragen zur zukünftigen Abfallwirtschaft
Holger Alwast und Alexander Gosten 19

Prognosen zur deutschen Abfallwirtschaft – wie sind die Trends bis 2040?
Dirk Briese und Jens Gatena 33

Prognosen zur deutschen Abfallwirtschaft – wie sind die Trends bis 2040?
Mark Döing und Janne Heumer 45

Vier Jahrzehnte Abfallverbrennung im Rückblick eines Unternehmers mit dem Versuch eines Ausblicks – lessons learned?
Johannes J. E. Martin 59

Herausforderungen eines KMU bei der Expansion nach China
Dirk Wallstein 67

Herausforderung Waste-to-Energy in Indien – eine Bestandsaufnahme in Delhi –
Jörn Franck und Carsten Spohn 81

Integrated Waste-to-Water Process – Option für die Zukunftsfähigkeit wasserarmer Weltregionen
Timo Puth und Gerhard Lohe 99

Daseinsvorsorge – Change Management

Der kommunale Unternehmer
Ulrich W. Husemann 113

**Kommunale Abfallverwertungsanlage in Bonn –
Der Aufsichtsrat als Motor von Veränderungen**
Christian Gold 123

**Kommunen, Kirchtürme und der Klärschlamm:
So könnten sinnvolle umweltpolitische Strategien umgesetzt werden**
Manfred Becker und Felix Wagner 133

Neubau und Umbau von Anlagen

Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren
Peter Kersandt 151

**Neu- und Umbau von Abfall(mit)verbrennungsanlagen –
Vorgaben des Immissionsschutzrechts sowie des novellierten UVPG und des UmwRG**
Rainer Geesmann 165

**Das neue Störfallrecht –
Immer alles schön auf Abstand halten?**
Steffen Wehrens 181

**Modernisierung des Gemeinschafts-MHKW Ludwigshafen –
Weiterentwicklung der langfristigen Entsorgungssicherheit mit dem Projekt IGNIS**
Thomas Grommes 193

**Zukunftsprojekt EEW Stapelfeld –
Ersatzneubau des Müllheizkraftwerks und
Errichtung einer Monoklärschlammverbrennungsanlage**
Holger Heinig 205

Size Matters – Die Entstehung des weltweit größten Abfallkraftwerks in Dubai
Andres Kronenberg und Manuela Höllinger 217

Herausforderungen beim Kraftwerksrückbau am Beispiel der KVA Bern
Andreas Mettler und Joachim Rutz 233

Power-to-X / CO_2-Abscheidung und -Nutzung

**Wasserstoff-Produktion am Standort MHKW Wuppertal
als Baustein einer hochwertigen energetischen Verwertung
– Nachhaltige Energie für den lokalen ÖPNV aus regionalen Abfällen –**
Conrad Tschersich 249

**Integration einer Power-to-Methane Anlage
mit CO_2-Abscheidung aus dem Abgas
in der Kehrichtverbrennungsanlage Linth**
Walter Furgler und Stefan Ringmann 259

Optimierung und Betrieb von Anlagen

**Einfluss der Abfallzusammensetzung
und des Verbrennungsprozesses auf die Bildung
von Mineralphasen in Aschen aus Abfallverbrennungsanlagen**
Norbert Leiss, Sebastian Dittrich und Volker Thome 277

**Advanced Staged Combustion
– ein Feuerungskonzept zur Emissionsreduzierung
und Leistungssteigerung –**
Robert von Raven und Axel Hanenkamp 289

**Kontinuierliche Weiterentwicklung eines Kesselkonzeptes
auf Basis von Betriebserfahrungen und technischen Innovationen**
Michael Mück und Horst Bieber 301

**Carbonfaserhaltige Abfälle in der thermischen Abfallbehandlung
– Zwischenergebnisse aus praktischen Untersuchungen im industriellen Maßstab –**
Jan Stockschläder, Peter Quicker, Christopher Thiel, Michael Beckmann,
Werner Baumann, Manuela Wexler, Dieter Stapf und Ralf Koralewska 333

Thermische Verfahren zur rohstofflichen Verwertung kunststoffhaltiger Abfälle
Dieter Stapf, Helmut Seifert und Manuela Wexler 357

**Druckstöße und Kondensationsschläge in Rohrleitungssystemen
– Analyse, Ursache und Interaktionen mit Pumpen und Armaturen –**
Andreas Dudlik 377

Digitalisierung und IT-Sicherheit

Modernes InformationsManagement (MIM) versus Google
– Wie das Internet die Instandhaltung verändert –
Hans Karl Preuß 397

Entwicklung des Datenmanagements für Betrieb
und Instandhaltung bei der Stadtreinigung Hamburg
– Migrationsstrategie für Bestandsanlagen und Neubauprojekte –
Jan Hendrik Schindler 417

Computergestützte Kraftwerkstechnik:
Mit dem digitalen Zwilling in die Zukunft
Uwe Schneider und Christian Gierend 427

Was Anlagenbetreiber von Künstlicher Intelligenz
in Zukunft erwarten dürfen – und was nicht
Martin Horeni und Michael Wechner 443

Korrosion und Werkstoffe

Diagnose und Monitoring von elektrolytisch bedingter Korrosion –
insbesondere Deliqueszenzkorrosion
Wolfgang Müller, Wolfgang Spiegel und Rebekka Hemrich 459

Betrieb und Nutzen des SO_3-Brenners
Sascha Krüger und Jörg Krüger 467

Betreibererfahrungen von der Anlage Dürnrohr
– Zeitraum 2004 bis 2018 –
Gernot Alfons und Martin Leitner 479

Betriebserfahrungen mit Vollcladding-Kesseln in der KVA Luzern
Ruedi Kummer, Maurice H. Waldner und Barbora Malisova 489

Temperatursensorik
– Feuerfeste Auskleidungen den Anforderungen anpassen –
Joos Brell, Dominik Molitor, Gabriele Magel und Sabine Hohmuth 503

Status und Zukunft des Cladding
Thomas Herzog 521

Technischer Stand beim Schweißplattieren
– Die Schweißplattierung im Spannungsfeld zwischen Investment und Lebensdauer –
Arne Manzke 539

BREF und die Folgen für die Abgasbehandlung

BVT-Merkblatt Abfallverbrennung
– die Ergebnisse des Review-Prozesses –
Markus Gleis 569

Die erwarteten neuen Emissionsgrenzwerte nach BVT/BREF
und deren mögliche Auswirkungen auf den Betrieb von WtE-Anlagen in Europa
Edmund Fleck 591

Führt das neue BREF zu einer Anpassung der SNCR?
Rudi Karpf 597

Anpassung von Bestands-SNCR an die neuen BREF-Standards
Bernd von der Heide 613

Modernste Technologie in der Emissionsreduktion:
Ein Erfahrungsbericht aus dem Zementwerk Wietersdorf
Florian Salzer und Lutz Weber 631

Gefährliche Abfälle

Herleitung und Einordnung der neuen Grenzwerte
nach dem BREF WI und Auswirkungen auf die Umsetzung
in den Sonderabfallverbrennungsanlagen
Andreas Neuss 647

Einbindung zeitlich schwankender hochkalorischer Mischgasströme in ein bestehendes Multi-Fuel-Brennersystem einer industriellen Rückstandsverbrennungsanlage
Michael Nolte, Peter Unger, Klaus-Georg Gräser und Daniel Löhrer 671

Untersuchungen zum Verhalten und zur Rückhaltung synthetischer Nanopartikel in einer Rückstandsverbrennungsanlage
Karl Hölemann, Björn Daumann, Werner Baumann, Nadine Teuscher und Dieter Stapf 681

Dank 693

Autorenverzeichnis 697

Inserentenverzeichnis 704

Schlagwortverzeichnis 713

Grundsatzfragen zur zukünftigen Abfallwirtschaft

Holger Alwast und Alexander Gosten

1. Themenkomplex: Recycling 20
2. Vorläufiger Lösungsansatz 20
3. Recycling: Eine nötige Positionsbestimmung für die Zukunft 21
4. Das Verhältnis von Recycling zur Knappheit der Ressourcen 23
5. Das Verhältnis von Recycling zum Klimaschutz und zur Energiewende 23
6. Grenzwerte 24
7. Aufgaben des Recyclings innerhalb einer nachhaltigen Abfallwirtschaft 27
8. Internationale Einordnung des Recyclings in Deutschland 27
9. Vorläufige Zusammenfassung 28
10. Themenkomplex: Biogene Abfälle 29
11. Epilog 30
12. Literatur 31

Im Rahmen einer Klausurtagung der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. (DGAW) herrschte unter den Mitgliedern Konsens, dass die Regelungen zur Abfallwirtschaft einerseits immer umfangreicher und tiefgehender werden, andererseits die praktischen Entwicklungen und Diskussionen zur Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft aber nicht unbedingt deckungsgleich verlaufen. Einige Mitglieder sind davon gar enttäuscht und sehen Fehlentwicklungen. Der Verein versteht sich als unabhängiger Vordenker für die Zukunft der Stoffwirtschaft und Treiber im Sinne der Weiterentwicklung der Abfall- zur Rohstoffwirtschaft. Daher wurde beschlossen, den Arbeitskreis *Grundsatzfragen der Abfallwirtschaft* unter der Führung von Professor Martin Faulstich und Dr. Alexander Gosten zu gründen, der am 1.12.2017 seine erste Zusammenkunft hatte. Mitglieder sind Holger Alwast, Professor Heinz-Georg Baum, Ludolf Ernst, Professor Sabine Flamme, Dr. Matthias Franke, Dr. Ewa Harlacz,

Isabelle Henkel, Professor Robert Holländer, Professor Michael Nelles, Aloys Oechtering, Dr. Arno Oexle, Professor Gerhard Rettenberger, Martin Treder, Dr. Ulrich Teich und Dr. Gerd-Dieter Uhlenbrauck.

Der Arbeitskreis hat sich nach Aufstellung der Agenda mit der Fokussierung auf Ziele und Kriterien der Abfallwirtschaft bisher in diesem Kontext mit den Themenkomplexen Recycling und Bioabfall beschäftigt.

1. Themenkomplex: Recycling

Thesen

Das wesentliche Ziel der europäischen und nationalen Abfall- und Ressourcenpolitik scheint bisher die Erhöhung der Recyclingrate zu sein.

Inhaltlich gibt es sowohl national als auch europäisch und erst recht global ein sehr unterschiedliches Verständnis, was Recycling überhaupt ist und wie Recycling gemessen werden kann (inputbezogen?, outputbezogen?, auf welche Grundgesamtheit bezogen? nach welchen Qualitätsstandards? etc.).

Es ist daher höchste Zeit, diesen Begriff neu zu definieren und einen Beitrag zur Diskussion um die Ziele und Zukunft des Recyclings zu leisten[1].

Klasse vor Masse, *Qualität vor Quote*, sind die Forderungen an die Abfallwirtschaft.

Tatsächlich haben wir es mit einer völlig ungeklärten Abwägung zwischen den unterschiedlichen Aufgaben und Zielen der Abfallwirtschaft zu tun.

Die schadlose Entsorgung ist die wesentliche Aufgabe der Abfallwirtschaft. Die aktuelle Diskussion um die Liste der POP-haltigen Abfälle hat unerwartet deutlich gezeigt, wie schnell die Prioritäten sich ändern können. In welchem Verhältnis steht die Schadlosigkeit zum Recycling? Wie erfolgt die Abwägung? Ab wann ist eine Entsorgung schadlos?

Es gibt bereits funktionierende Recyclingwirtschaften.

Wo liegen die Behinderungen und unnötigen Begrenzungen der Ausweitung des Recycling? Was kann getan werden, um anerkannte Recyclingmärkte zu stärken?

2. Vorläufiger Lösungsansatz

Es muss eine Methode gefunden werden, um Recycling im Zusammenhang mit den übrigen Begriffen sachgerecht einzuordnen. Dabei wird es letztlich auch um die Ziele vieler Grenzwerte gehen, die heute den Einsatz von Abfall in der Produktion oder der Wiederverwendung ermöglichen oder ausschließen.

Grundsätzlich soll die Abfallwirtschaft dazu beitragen, die Umweltverschmutzung zu reduzieren. Allein durch allgegenwärtige Abriebprozesse und die ständige disperse Verteilung von Schadstoffen sowie durch die stetige Zunahme an Menschen und Tieren nimmt die Umweltverschmutzung auf diesem Planeten stetig zu, es sei denn es gelänge, die Schadstoffe aus der Biosphäre wieder zu entfernen.

Schlagwortverzeichnis

A

Abfallaufkommen zur Verbrennung
in Deutschland bis 2030 40
Abfälle
biogene 29
Abfallmarkt 34
Abfallmengen
Prognose 48
Abfall(mit)verbrennungsanlagen
Neu- und Umbau 165
Abfallverbrennung
40 Jahre Rückblick 59
Ausblick 59
Abfallverbrennungsanlage
kombinierter Betrieb mit einer Klär-
schlammverbrennungsanlage 133
Abfallwirtschaft 45
Abfallwirtschaft in Deutschland
Prognosen bis 2040 33
Abgasentstickung 613
Abgasmengen
spezifische 293
Abgasreinigung
Abscheidung von Nanopartikeln 688
Abscheidung
von HCl, HF und SO_2 579
von Staub und
staubgetragener Metalle 576
Abzehrraten 462
Abzehrung 485
Advanced Staged Combustion 289
Afrika 9
Akzeptanz 129
Akzeptanzbildung
der Mandatsträger 138
in der Öffentlichkeit 139
Altlasten 242
Aminwäsche 265
Ammoniakwasser 618
Ammoniumsalze 463
Andco Torrax-Pyrolyse 62
Anlagenänderung 167
Anlagenauslegung 290
Anlagenbau 64
Anlagenerweiterung 305
Anordnungen
vorläufige 156
Armaturenkennlinien
instationäre 389
ASC-Feuerungskonzept 295
Aufgabeschacht
wassergekühlter 314
Aufgabetrichter 312
Aufreinigung 358
Aufsichtsrat 123
Ausgangswerte
diskrete 446
stetige 446
Auskleidungen
feuerfeste 503
Auslastung 42

B

Baubewilligung 243
Bauherrengemeinschaft 237
Bauleitplanung 161
Behandlungskapazitäten
Entwicklung 56
Belagsbildung 511
Best Available Technique (BAT)
Definition 652
Beste verfügbare Techniken 572
Betrieb 417
Bioabfälle 29
Biotonne 53
Brasilianisierung 7
BREF 597
Auswirkungen der neue Emissionsgrenz-
werte auf WtE-Anlagen 591
BREF-Prozesses 651
BREF WI
Herleitung und Einordnung der neuen
Grenzwerte 647
Umsetzung in den Sonderabfallverbren-
nungsanlagen 647
Brennerlanze 672
Brennstoffzellen 251
Brennstoffzuteiler 317
Brüdenaufbereitungsanlage 213
Brüdenbehandlung 213
BVT-Merkblatt Abfallverbrennung
Ergebnisse des Review-Prozesses 569
BVT-Schlussfolgerungen 592
nationale Umsetzung 588

C

Carbon Capture Storage 265
Carbon Capture Utilization 265
Carbonfasern 333
CFK 334
Change-Projekt 118
Change Prozess 123
chemische Trennverfahren 359
Circular Economy 27
Citizen Value 115
Cladding 485, 521, 539, 541
  Entwicklung 521
  Instandhaltungskosten 496
  Investitionskosten 492
  Status und Zukunft 521
CMT-Schweißtechnik 549
CO_2-Abscheidung aus dem Abgas 259
CO_2-Kompensationsprojekte 10
Cold Metal Transfer (CMT) 525
Corporate Social Responsibility 114

D

Dampfkavitation 378, 380
Dampf- und Kondensatnetze 378
Datenfusion 437
Datenmanagements
  für Betrieb und Instandhaltung 417
Datenqualität 418
Dekarbonisierung 68
Delhi
  Abfallerzeugung, Transfer und Qualität der Abfälle 84
  Herausforderungen für WtE-Anlagen 91
Deliqueszenzkorrosion 459
Denkmalschutz 236
Deutschland
  Wirtschaftsstandort 3
Digitalisierung in der Industrie 428
Digitalisierungsniveau 418
Dioxin(e) 60, 666
Diversifizierung 73
Dokumentations- und Informationshandbuch 409
Druckstöße 377
Dubai 217
  MVA 217

E

Einzellanzenumschaltung 619
Ekonomiser
  externer 328
Elektrolyse 264
Emissionsgrenzwerte 84
Emissionsparameter
  Messverfahren 573
Emissionsreduktion
  im Zementwerk Wietersdorf 631
Emissionsreduzierung 289
Energieeffizienz 102, 211, 664
  in der Wüste 222
Energieversorgung 672
Energiewende 23, 67
Entsalzungsanlage 99
Entscheidungsergänzung und ergänzendes Verfahren 178
Ersatzbrennstoffeinsatz
  in Zementwerken 634
Ersatzmodelle
  verfahrenstechnische 445
Ersatzneubau 205
Erweiterung
  um eine weitere Verbrennungslinie 305

F

Farbeindringverfahren 557
Fernwärmeauskopplung 211
Fernwärmenetz 211
Festbettvergaser 361
Feuerfest
  Instandhaltungskosten 496
  Investitionskosten 492
Feuerfeste Systeme 503
Feuerraumgestaltung 322
Feuerung 223
Feuerungskonzept 289
Flammspritzen 551
Flugaschepartikel 342
Flugstromvergaser 361

G

Genehmigungsbehörde
  Zusammenlegung mit der Anhörungsbehörde 160

Genehmigungsverfahren 211
  Beschleunigung 151
  Effizienz 155
Gewerbeabfallverordnung
  Novelle 39
  Novellierung 53
Globalisierung 3
Grenzwerte 24

H

Harnstofflösung 614
Heizwertregelung
  Aufhebung 53
Herkunftsnachweisregister 251
Hochofen 362
Hochtemperaturverbrennung 647

I

Imagearbeit 144
Immissionsschutzrecht 166
Importmengen aus UK 43
Indien 84
Individualkläger 174
Industriekraftwerk 673
Industriestandort 671
Informationsaggregation 400
Informationsbereitstellung
  instandhaltungsgerechte 402
Informationslogistik 398, 399
Informationsmanagement
  modernes 397
Informations- und Kommunikationstechnik 16
Innovationen 73
Instandhaltung 397, 417, 481
Instandhaltungsmaßnahmen
  geplante 483
Intelligenz
  künstliche 444
Internationalisierung 73

K

Kapazitätserweiterungen
  bei MVA und EBS-Kraftwerken 57
Kavitation 380
Kavitationserscheinungen 379
Kavitations- und Kondensationsvorgänge 379
Kavitationsvorgänge in Rohrleitungen 380
Kerngeschäft 120
Kesselkonzept
  Weiterentwicklung 301
Kesselreinigung
  Betriebskosten 495
Key Environmental Issues 654
KKS-Stammdatenbasis 422
Klärschlammentsorgung 134
Klärschlammverbrennungsanlagen
  kombinierter Betrieb mit einer MVA 133
Klimaschutz 23, 129
Klinkerproduktion
  Abgasreinigungsanlage 636
Kommunen 133
Kommunikationskonzept 138
Kondensationsschläge 377
Konduktion 504
Konjunkturentwicklung 50
Konsumverhalten 49
Konvektionsheizflächen 327
Konversion 358
Korrelation 451
Korrosion 540
  Diagnose und Monitoring 459
  elektrolytisch bedingte 459
  Strategien zur Minderung und Vermeidung 464
Korrosionsneigung 452
Korrosionsschutz 565
Kraftwerksrückbau 233
Kraftwerkstechnik
  computergestützte 427
Kreislaufwirtschaftspaket 54
Kühlung
  selektive 623
künstliche Intelligenz 443
Kunststoffabfälle 358
Kunststoffe
  carbonfaserverstärkte 333

L

Lagerlasten
  dynamische 379
Leistungssteigerung 289
Leittechnik 672

M

MAG-Puls Verfahren 523
Managementprozesse
strategische 71
Markt
der thermischen Abfallbehandlung 45
MBA-Kapazitäten
bis 2030 41
Meerwasserentsalzung 99
Messunsicherheit 666
Messwertschwankungen 452
Methanisierung 264
MIG-Puls Verfahren 523
Migration 8
Mineralphasen
Bildung in Aschen 277
Mischgase 671
Mitverbrennung 43
in Kohlekraftwerken 56
in der Zementindustrie 57
Modernisierung(en) 57, 195, 673
Monitoring
der betrieblichen Gefährdungen durch
elektrolytisch bedingte Korrosion 464
Monoklärschlammverbrennungsanlage 205
Motivation 117
Multi-Effect-Distillation-Prozess (MED) 99
Multi-Fuel-Brenner 673
Mustererkennung 446
MVA
Aarberg/Schweiz 297
Bawana (Indien) 90
Bern (Schweiz) 234
Bonn 123
Coburg 338
Delfzijl 302
Dubai 271
Dürnrohr/Österreich 479
Ghazipur (Indien) 88
Linth 259
Ludwigshafen 193
Luzern 489
Okhla (Indien) 89
Stapelfeld 205
Wijster 618
Wuppertal 249
MVA-Aschen
hydraulisch aktive 278

N

N_2O-Bildung 603
N_2O-Mechanismus 602
Nachhaltigkeit 3
Nachhaltigkeitsstrategie
für Dubai 218
Nanopartikel
Verhalten und zur Rückhaltung 681
Netze
neuronale 444
Netzschwefel 473
Nickelbasislegierungen 521
NNH-Mechanismus 602
NO
thermisches 601
NO_x 660
promptes 601
NO_x-Emissionen
Techniken zur Reduzierung 580
NO_x-Minderung 296

O

Öffentlichkeitsarbeit 129
Öffentlichkeitsbeteiligung 159
Verzicht 167
Open Plattform Communications (OPC) 436
ÖPNV 251
Organisationsverschulden 401
Oxidationsverfahren
regenerative thermische 638

P

Partikelgitternetzsonde 342
Partnerschaften
strategische 73
PEM 254
Personalentwicklung 73
physikalische Trennverfahren 359
Planungs- und Genehmigungsverfahren 155
Beschleunigung 151
Plasmavergasung 362

Plattenzustellung
Schlackebelag 510
Plattformkapitalismus
globalen 12
Power-to-Gas 251, 259
Power-to-Hydrogen 264
Power-to-Methane Anlage 259
Power-to-X 69, 259
Präklusion
Wiedereinführung 162
Produktionsrückstände 671
Prognosen
für Deutschland 45
Projektentwicklung 225
Projektmanagement 153
Prozessdatenanalyse 455
Prozessoptimierung 73
Puzzolane
synthetische 277
Pyrolysetechnologien 62
Pyrolyseverfahren 362

Q

Quecksilber-Abscheidung
Klinkerproduktionsprozess 637
Quecksilberemissionen
Techniken zur Reduzierung 584
Quecksilber-Emissionsreduktionsanlage
XMercury 636

R

R1-Faktor 103
Raumordnungsverfahrens
Effektivierung 156
Recycling 20, 53
chemisches 358
Recyclingquote 28
Redispatch 69
Re-Engineering 450
Regressionsanalysen 444
Rekommunalisierung
von PPP-Gesellschaften 113
Reorganisation 128
Reparaturen 498
Ressourcenschutz 23
Retrofit 199
Revisionen 498
Revisionsintervall 499
Risikomanagement 154
Rohrbrüche 378
Rohrleitung(en) 379
flüssigkeitstransportierende 378
Rohrleitungssystem(e) 379
flüssigkeitsfördernde 380
Rohsynthesegas
Aufreinigung 368
Rostabdichtungen 319
Rostbelag 319
Rostfeuerungen 620
Rosthydraulik 320
Rostkonstruktion 318
Roststabträger 318
RTO 638
Rückbau
der KVA Bern 233
Rückstandsverbrennungsanlage 671

S

Salzkondensate 467
Salzschmelzen 467
Salzschmelzenkorrosionen 467
Säulenmodell 115
Schachtofen 362
Schadstoffsanierung 242
Schadstoffsenke 648
Schatten
digitaler 437
Schutzgas 544
Schwefel
Oxidation 470
Schwefelpulver 473
Schwefelsäuretaupunkt 470
Schweißdraht 544

Schweißplattieren 485, 521, 539, 541
  Entwicklung 521
  Instandhaltungskosten 496
  Investitionskosten 492
  Status und Zukunft 521
Schweißposition 544
Schweißtechnik 522
Schweißzusatzwerkstoffe 525
Schwermetallsalze 469
SCR 661
sektorübergreifend 256
Sekundärluftkonzept 322
Sensoren
  virtuelle 439
Sensorik 430
Shower Cleaning System 495
Sicherheitsabstand
  Einhaltung eines angemessenen 188
SiC-Platten 503
  hinterlüftete 492
Smart-Grids 69
SNCR 613, 620, 662
  Anpassung 597
SNCR-Technologie 600
SNCR-Verfahren
  Optimierungsansätze 609
  Stand der Technik 603
SO_3-Brenner 467
Sonderabfallverbrennungsanlage(n) 339, 647
Sortierreste 55
Sprenggeneratoren 495
Stadtreinigung Hamburg 418
Staubabscheidung 576
Stickoxide 597
  Entstehung 600
Stickstoffoxide 249
Störfallrecht 181
Störfallverordnung 181
Störungen der Anlage
  Vermeidung 402
Strahlung 504
Strahlungsheizflächen 324
Streitkultur
  offene 116
Sulfatierungsreaktionen 470
Sulfatierungsverfahren 476
Synergien
  Nutzung 73
Synthesegasaufbereitung 369

T

Technische Anleitung Abstand 184
Temperature-Range-Probes (TRPs) 461
Temperaturmessverfahren 618
Temperatursensorik 503
Thermochemische Verfahren 359
Thermoelemente 505
Trennung von Abfällen an der Quelle 91
Trennverfahren
  chemische 359
  physikalische 359
TWIN-NOx 628

U

Umbau 673
Umsalzung 467
UmwRG 174
Unternehmensleitbild 118
Unternehmensstrategie 72
Unternehmer
  kommunal 113
UVPG 168
  Novelle 168
UVP-Pflicht bei Änderungsvorhaben 172

V

Veränderungsprozess(e) 117, 126
Verbrennungsrückstände 283
Vereinigungen
  anerkannte 174
Verfahren
  thermochemische 359
Verfahrensfehler
  § 4 UmwRG 177
Verfügbarkeit 482
  Maßnahmen zur Erhöhung 482
Vergasungstechnologien 63
Vergasungsverfahren 361
Verpackungsgesetze 53
Verwertung
  rohstoffliche 357
Very Low NOx-Verfahren 291
VLN-Verfahren 292

Vollcladding-Kessel 489
Vorbehandlung 55, 358
Vorprüfung 171
Vorschubrost 318

W

Wärmestrommessung 505
Waste-to-Chemicals 358
Waste-to-energy Kapazitäten
  bis 2030 41
Waste-to-energy-Markt 43
Wettbewerbsfähigkeit 116
Wirbelschicht
  stationäre 213
Wirbelschichtvergaser 361
Wirkungsgrade 272
Wirtschaft
  zirkuläre 22
Wissensmanagement 399

Z

Zementherstellung
  emissionsarme 633
Zementindustrie
  Einsatz von Ersatzbrennstoffen 634
Zementwerk Wietersdorf 631
Zementzumahlstoff 278
Zentrum für Ressourcen und Energie 422
Zero-Gate-Fee-Politik 92
Zero Waste-Economy 43
Zulassungsverfahren 155
Zustandsanalysen 445
Zwilling
  digitaler 439
  realer 430