

## Stichwortregister

(CI: Chemische Industrie; EC: Europa Chemie)

### A

Abbeizmittel CI A 488 D  
Abfallbeseitigung CI 481 D, 485 D,  
610 CH, D, 736 D, 806 F, 859 D; EC 385  
PAK, 526 D  
Abfallwirtschaft CI 736 D, 786 EAT;  
EC 566 D  
Abgaskatalysatoren → Analysengeräte  
Abgasanlagen CI 611 USA, 860 D;  
EC 526 GR  
ABS-Polymer CI A 401 D; EC 403 IR,  
418 EU  
Adsorptionsmittel CI A 556 D  
Absperrvorrichtungen → Hähne, Klappen,  
Schieber, Ventile  
Abwasser CI 543 D, 546 D, 609 D;  
EC 354 CH, 454 B  
Abwasseranlagen CI 756 D; EC 353 I  
Abwasserreinigung EC 504 F  
Acetaldehyd CI 643 MEX  
Acetatfasern CI 581 ROK  
Aceton CI 583 ROK  
Acetoncyanhydrin EC 395 E  
Acetonitril CI 643 MEX  
Acetylsalicylsäure CI 585 T  
Achema → Messen und Ausstellungen  
Acrolein CI 644 MEX  
Acrylamid CI 839 I  
Acrylate → Acrylsäureester  
Acrylemulsionen → Polymerdispersionen  
Acrylfasern CI 581 ROK; EC 328 EU,  
466 E, 546 USA, 603 MEX  
Acrylharze (s. auch die einzelnen)  
CI 649 E; EC 500 D, 542 D,  
549 USA  
Acrylnitril CI 581 ROK, 643 MEX,  
670 D, 760 EU; EC 395 E, 403 IR,  
419 GB, 420 I, 519 DDR  
Acrylsäure CI 644 MEX  
Acrylsäureester CI 548 IND; EC 332 I  
Adipinsäure und -ester CI 835 B;  
EC 583 D  
Adiponitril EC 419 GB  
Adsorptionstechnik CI 664 D  
Aerosole CI 652 I  
Ätherische Öle (s. auch die einzelnen)  
CI 522 CS,D, 635 D,DDR, 637 RGW,

638 DZ; EC 423 GR, 458 W  
Ätznatron → Natriumhydroxid  
Agrochemikalien (s. auch die einzelnen)  
CI A 606 D, 810 SU; EC 366 GB,  
406 F, 545 USA  
Aids CI A 490 D, 774 D, 837 CH,  
844 USA; EC 443 USA, 476 F, 519 D,  
589 D  
Aktivkohle EC 337 D  
Aktivsauerstoffverbindungen (s. auch die  
einzelnen) CI A 601 D  
Albumin CI 751 GB  
Albuminoide, gehärtete CI 767 SF  
Algenverarbeitung EC 333 F  
Alkansulfonate CI 485 D; EC 358 F,  
368 F  
Alkoholate CI A 594 D  
Alkohole, höhere (s. auch die einzelnen)  
CI 762 W  
Alkydharze CI 784 MAL  
Alkylamine (s. auch die einzelnen)  
CI 515 BR, A 645 D  
Alkylbenzole, lineare (s. auch Dodecylben-  
zol) CI 485 D, 490 IND, 515 DZ,  
583 ROK, 643 MEX, 649 IND;  
EC 403 IR, 492 E  
Alkylchloride → Chlorkohlenwasserstoffe  
Alkylphenole CI 835 EU  
Allergien und Allergene CI 675 W,  
825 D; EC 537 D  
Allylchlorid CI 485 D; EC 387 D  
Altlasten CI 621 D, 729 D  
Altöl CI 564 A  
Altstoffe EC439 D, 599 D  
Aluminium EC398 E  
Aluminumhydroxid CI 723 D, A 650 D  
Aluminimumnitrid EC333 USA  
Aluminumoxid CI 604 I, 648 I, A 650 D  
Aluminumsulfat CI 649 EAK, 651 ETH,  
783 ET; EC 462 S,USA  
Ameisensäure CI 769 SF, 866 SF;  
EC 482 IND,ROK,SF  
Amine (s. auch die einzelnen) CI 628  
USA; EC 560 R, 583 USA  
Aminosäuren (s. auch die einzelnen)  
CI A538 D, 563 W; EC 460 W, 488 F  
Ammonchlorid EC 514 EU  
Ammoniak CI 525 LAR,ZW, 557 IND,  
581 ROK, 584 BUR, 602 ET, 604 IND,  
605 D, 643 MEX, 670 D, 769 SF, 780 Q,

784 RCH, 787 DZ, 866 SF; EC 317 GR,  
369 BRN, 398 TJ, 400 S, 423 SF,  
524 SA, 543 GR, 606 E  
Ammonnitrat CI 517 W; EC 524 TR,  
543 GR  
Ammonsalpeter → Ammonnitrat  
Ammonsulfat CI 581 ROK, 643 MEX;  
EC 543 GR  
Ammonsulfatnitrat EC 543 GR  
Analysengeräte (s. auch die einzelnen)  
CI 470 D, 472 D, 542 D, A 644 D,  
670 D, 797 D, 802 D, 853 D, 856 D,  
862 D; EC 338 CH, 404 D, 478 F, 588 D  
Analytik CI A 406 D, A 544 D;  
EC 405 D, 424 D  
Anlagenbau → Chemieanlagen, Beratung,  
Planung und Errichtung  
Anorganische Industriechemikalien (s. auch  
die einzelnen) CI A 617 D, 635 D,  
DDR, 637 RGW, 674 D, 722 D, 767 SF  
Anstrichmittel → Lacke  
Antibiotika (s. auch die einzelnen)  
CI 675 W, 785 CH, 810 SU, 838 I;  
EC 367 GB,J, 523 IRAQ, 557 TR,  
585 I,S  
Antidepressiva → Psychopharmaka  
Antidiabetica → Diabetesmittel  
Antikörper CI 646 I, 773 D; EC 352 F,  
385 GB, 486 I, 542 GB  
Antiklopfmittel → Oktanzahlverbesserer  
Antimon und Antimonverbindungen  
CI A 606 D; EC 441 D, 538 F  
Antioxidantien CI A 617 D, 723 D  
Antirheumatika → Rheumamittel  
Antriebstechnik CI 601 D  
Apparate (s. auch die einzelnen)  
CI A 436 D, 683 CH, 828 D;  
EC 363 SU  
Aramidfasern CI A 406 D, 576 J, 648 W;  
EC 480 NL, 582 W, 603 NL,USA  
Arbeitssicherheit (s. auch Sicherheitstech-  
nik oder Unfallverhütung) CI A 555 D,  
712 D  
Arbeits- und Sozialfragen (s. auch Einzel-  
themen) CI 633 D, 710 D, 716 D,  
820 D; EC 347 D, 537 D, 601 D  
Argon CI 602 ET, 605 E,RC; EC 542 D  
Armaturen (s. auch Hähne, Klappen, Schie-  
ber, Ventile) CI 610 D, 653 D, 657 D,  
669 D, 872 D; EC 405 D,J

Chefredakteur: Dr. Ernst Koch.

Vertreter: Dipl.-Chem. Dieter Rohe, Dipl.-Ing. Gerd-Dieter Springborn.

Chefredakteur Europa Chemie: Dipl.-Chem. Helmut Seidel

Redaktion: Dipl.-Chem. Adalbert Budzinski, Dipl.-Volksw. Bettina von Schlottheim, Dipl.-Chem. Larissa Wendenburg, Ute Wunder.

Alle: Karlstr. 21, 6000 Frankfurt/M., Tel. 0 69/2 55 60, Fernschreiber: 4 11 372 vci.

Verlag: Handelsblatt GmbH, Geschäftsführung: Dr. Pierre Gerckens (Vorsitz), Dr. Gernot Marsch; Verlagsleitung: Uwe Hoch.

Anzeigenleitung: Walter Betz, Europa Chemie: Rolf P. Kluthausen.

Alle: Handelsblatthaus, Kasernenstraße 67, 4000 Düsseldorf 1, Postfach 11 02, Tel. 02 11/8 38 80.

Die Chemische Industrie erscheint monatlich. Bezugspreis vierteljährlich DM 51,- (einschl. DM 3,34 MwSt.); jährlich DM 198,- (einschl. DM 12,95 MwSt.); Auslands-Jahresabonnement DM 192,- + DM 36,- Versandkosten; Einzelpreis je Heft DM 17,- zuzüglich Versandkosten.

Die Europa Chemie erscheint dreimal monatlich. Einzelpreis DM 2,50 zuzüglich Versandkosten. Jahresabonnement: Inland DM 78,- (einschl. DM 5,10 MwSt.), Ausland DM 75,- zuzügl. DM 27,- Versandkosten = DM 102,- (Luftpostgebühren auf Anfrage). Die Bezieher der Zeitschrift „Chemische Industrie“ erhalten ein Exemplar im Rahmen ihres Abonnements.

Druck: Hanauer Anzeiger, Druck- und Verlagshaus, Hanau.

Aromastoffe (s. auch die einzelnen)  
 CI 487 D, A 617 D, 682 D, 723 D,  
 726 D; EC 453 W, 582 W  
 Aromaten (s. auch die einzelnen)  
 CI 643 MEX  
 Arsen und Arsenverbindungen CI 670 D  
 Arteriosklerosemittel EC 578 I  
 Arzneimittel (s. auch die einzelnen)  
 CI 488 D, 489 CH, ROK, 490 GB,  
 522 CS, D, 548 IND, 584 GB, 603 GH,  
 604 SA, 612 USA, 633 D, 635 D, DDR,  
 637 RGW, 678 J, 682 IND, 723 D,  
 732 D, 751 D, 756 I, 767 SF, 770 SF,  
 785 ROK, 809 IND, 813 DZ, 820 D,  
 843 E, 844 USA, 872 J, A 589 D,  
 A 601 D, A 613 D, A 614 D; EC 318 I,  
 333 I, 349 IR, 353 E, 358 I, 365 D,  
 366 D, SF, 367 F, 369 E, 373 USA,  
 381 GR, 384 KT, 387 D, 396 IR, 398 F, I,  
 410 I, 419 IR, 432 E, 445 S, USA,  
 448 DK, USA, 453 D, 456 D, W,  
 457 D, USA, 462 H, 476 D, TR,  
 478 ET, J, 480 YU, 491 I, 500 I, PL,  
 502 I, 504 TJ, 507 I, 519 D, DDR, I,  
 521 TJ, 528 I, 538 D, 542 E, 555 A,  
 557 CH, TR, 560 ROK, 562 EAU,  
 578 D, 601 D, 602 I, 606 SA  
 Arzneimittel-Nachahmer EC 397 D  
 Arzneimittelpreise → Pharmapreise  
 Arzneimittelsicherheit EC 348 D  
 Asbest EC 442 D  
 Asbestersatzstoffe CI 626 D  
 Aspartame → Süßstoffe  
 Asphalt CI A 648 D  
 Aufheller CI 812 IND  
 Augenheilmittel EC 368 I  
 Ausbildung CI 438 D, 439 D,  
 613 DZ, ET, LAR, MA, 621 D, 679 W,  
 712 D, 713 D; EC 335 WAN, 380 D,  
 418 D, 423 D, 453 D, 535 D, 537 TJ  
 Auslandsinvestitionen → Investitionen  
 Auslandsvermögen CI 632 W  
 Außenhandel CI 521 CS, D, 624 D, F,  
 634 DDR, 636 RGW, 643 MEX, 817 W;  
 EC 558 DDR, IND, 560 D, F, 581 SU  
 Ausstellungen → Messen und Ausstellungen  
 Autoabgaskatalysatoren → Katalysatoren  
 Autochemie CI 836 D  
 Autolacke CI 650 D, IND, 843 D;  
 EC 441 D, 582 D  
 Automation → Meß-, Steuer- und Regeltechnik  
 Automobilbau EC 477 W  
 Autopflegemittel → Putz- und Pflegemittel

## B

Backhilfsmittel CI 488 D  
 Bälge CI 801 D  
 Barium und Bariumverbindungen (s. auch die einzelnen) CI A 601 D  
 Baryt EC 581 TJ  
 Batterien (s. auch Akkumulatoren)  
 CI 518 W; EC 406 IND  
 Bauchemikalien (s. auch die einzelnen)  
 CI 487 D, 522 CS, D, 547 D,  
 635 D, DDR, 637 RGW, 824 D;  
 EC 446 D, 528 D, 584 I, 602 I  
 Baustoffe EC 519 I  
 Behälter und Container CI 664 D  
 Bentonit CI A 406 D  
 Benzalchlorid CI 485 D  
 Benzin → Mineralölprodukte  
 Benzin aus Kohle → Kohlevergasung und Kohlehydrierung  
 Benzol CI 581 ROK, 643 MEX, 671 D,  
 835 WAN; EC 365 SA, 403 IR, 420 I,  
 519 I  
 Benzotrichlorid CI 485 D  
 Benzylchlorid CI 485 D  
 Berufsausbildung → Ausbildung  
 Beryllium CI 787 W  
 Beschäftigte EC 530 D

Beschichtungspulver → Pulverlacke  
 Betonzusatzmittel CI 438 USA, 487 D  
 Bilharziose-Mittel EC 329 D, 555 ET  
 Bindemetall CI 868 GR, SF  
 Biochemie EC 363 D  
 Biofermenter CI 773 D  
 Biogas CI 772 D, 786 EAT; EC 523 A,  
 526 D  
 Biologie EC 328 EU  
 Biomasse CI 440 F; EC 523 A  
 Biotechnologie (s. auch Einzelgebiete)  
 CI 498 W, 500 D, 526 W, 548 F,  
 561 D, 562 D, 612 USA, 646 I, 674 W,  
 688 USA, 752 D, 753 D, 769 SF, 770 W,  
 785 F, 839 I, 866 SF, 870 CH, 872 J;  
 EC 318 A, 319 D, 334 A, 335 D,  
 373 CH, 386 F, 396 EU, 403 E, GB,  
 411 D, 440 W, 477 W, 483 GB, 486 W,  
 505 F, 537 D, 544 D, 563 E, 564 D,  
 565 D, 576 DDR, 588 D, 589 D, 602 I,  
 611 I  
 Biozide → Mikrobizide  
 Biphenyle, polychlorierte → Polychlorierte Biphenyle (PCB)  
 Bisphenol A CI 835 EU; EC 444 D  
 Blausäure CI 643 MEX  
 Blei und Bleiverbindungen (s. auch die einzelnen) CI A 594 D, A 598 D;  
 EC 483 I  
 Bleioxide CI 728 D, A 598 D  
 Blutderivate CI 675 W; EC 562 D  
 Bodenbeschichtungssysteme CI A 490 D  
 Bodenpflegemittel → Putz- und Pflegemittel  
 Bohrhilfsmittel (s. auch Ölfeldchemikalien)  
 CI A 553 D  
 Bor und Borverbindungen (s. auch die einzelnen) CI 648 W, A 610 D  
 Borcarbid EC 482 D  
 Bornitrid EC 423 D  
 Borsäure CI 518 W  
 Brandschutzmittel → Flammschutzmittel  
 Braunkohle → Kohle  
 Brenner CI 858 D  
 Brom und Bromverbindungen CI 492 IL  
 Bürobedarf, chemischer CI 522 CS, D,  
 635 D, DDR, 637 RGW  
 Bundesforschungsanstalt für Naturschutz EC 328  
 Butadien CI 581 ROK, 643 MEX, 670 D,  
 835 I; EC 395 E, 403 IR, 445 I  
 Butadienkautschuk CI A 546 D;  
 EC 403 IR  
 Butane CI 515 USA, 604 N  
 Butanole CI 644 MEX, 670 D, 769 SF,  
 A 544 D; EC 384 F  
 Butene CI 449 WAN  
 Butylkautschuk CI A 402 D  
 Butyraldehyd CI 769 SF

**C**

CAD, CAE → Rechnerunterstütztes Konstruieren bzw. Engineering  
 Cadmium bzw. Cadmiumverbindungen CI 863 F  
 Caesium und Caesiumverbindungen CI A 594 D  
 Calcitonin CI 646 I, 838 I  
 Calciumcarbid CI 487 D, 518 W,  
 581 ROK  
 Calciumcarbonat CI 517 W  
 Calciumfluorid CI 518 W  
 Calciumoxid CI 517 W  
 Calciumphosphate CI 517 W  
 Calciumsilicid EC 403 I  
 Calciumsulfat → Gips  
 Campher EC 498 TJ  
 Caprolactam CI 581 ROK  
 Carbide (s. auch die einzelnen) CI 728 D,  
 A 610 D  
 Carbonsäuren (s. auch die einzelnen) EC 367 I  
 Carboxymethylcellulose CI 770 SF  
 Carotinoide EC 453 W  
 CEFIC EC 312 EU, 380 EU, 396 EU,  
 418 EU, 498 EU, 514 EU, 536 EU,  
 556 EU, 576 EU, 600 EU  
 Cellulosederivate (s. auch die einzelnen)  
 CI 767 SF, A 478 D, A 615 D  
 Celluloseether CI A 401 D  
 Chemieanlagen, Beratung, Planung und Errichtung CI 634 DDR, A 607 D;  
 EC 318 F, 339 F, 420 DDR,  
 543 DDR, PL, SU  
 Chemieaushandel CI 521 CS, D, 523 S,  
 583 ROK, 634 D, DDR, 636 RGW,  
 767 SF, 867 SA; EC 330 RGW, 334 IR,  
 396 CH, 417 D, DDR, F, 420 D, DDR,  
 458 F, 543 DDR, SU, 558 DDR, PL,  
 578 D, 580 D, 604 NL  
 Chemieaussstellungen → Messen und Ausstellungen  
 Chemiefasern CI 453 I, 488 D, 522 CS, D,  
 635 D, DDR, 637 RGW, 674 D,  
 683 IND, 767 SF, 783 I, 839 E;  
 EC 314 USA, 327 USA, 363 SU, 408 W,  
 410 I, 461 GB, 475 EU, 420 EU,  
 519 D, DDR, I, 520 SU, 522 SU, 558 I  
 Chemieforschung (s. auch Forschung)  
 CI 505 F, 579 USA, 672 D, 700 D,  
 738 D, 739 D, 819 D, 820 E, 824 F,  
 838 I, A 645 D; EC 337 SF, 544 E  
 Chemieinvestitionen (s. auch Investitionen)  
 CI 505 F, 523 S, 579 USA, 809 IND,  
 819 D; EC 423 F, 607 GB, I  
 Chemiekongresse → Tagungen und Kongresse  
 Chemiekonjunktur CI 532 CS, 630 D;  
 EC 363 SU, 364 DDR, 366 B, 520 SU,  
 558 PL, 575 DDR  
 Chemiepolitik CI 553 D; EC 437 D  
 Chemieprojekte CI 520 W, 526 W;  
 EC 312 AFR, 334 IR  
 Chemierisiken CI 827 USA; EC 600 D  
 Chemieunfälle CI 558 USA, 562 IND;  
 EC 348 IND, 379 USA, 430 IND, USA,  
 473 IND  
 Chemikalien (s. auch die einzelnen)  
 CI 683 IND  
 Chemikalien, anorganische → Anorganische Industriechemikalien  
 Chemikalien, organische → Organische Industriechemikalien  
 Chemikalienhandel CI 698 D, A 590 D;  
 EC 382 D  
 Chemikalienmißbrauch CI 759 I  
 Chemikalien-Tanker EC 400 D  
 Chemische Industrie CI 440 D, 454 A,  
 461 SF, 464 RP, 497 D, 499 CH, D,  
 505 F, 516 W, 523 S, 553 D, 554 W,  
 555 D, J, 564 EU, 579 USA, 611 W,  
 621 D, 623 D, SF, USA, 624 D, 629 W,  
 642 MEX, 694 D, 702 D, 722 D, 749 D,  
 752 D, 754 BG, 757 D, 766 SF, 817 J,  
 820 D; EC 311 D, 313 B, 328 D,  
 364 CH, 365 D, 380 S, 395 D, 417 D,  
 418 B, 437 D, 443 NL, 458 F, 461 D,  
 473 D, 487 B, 497 D, 500 PL,  
 519 DDR, I, 520 SU, 541 CH, 558 PL,  
 568 N, 599 RU  
 Chemophobie CI 623 D, USA, 759 D  
 Chlor CI 317 D, 449 WAN, 492 IL,  
 517 W, 549 SF, 584 ROK, 602 TJ,  
 604 IR, NL, 649 Angola, 722 D,  
 769 SF, 787 DZ, A 595 D; EC 463 NL  
 Chloralkali-Elektrolyse → Chlor oder  
 Natriumhydroxid  
 Chlorate CI 871 CDN, USA  
 Chlorbenzole CI 481 D  
 Chlordiphenyle CI 485 D  
 Chloressigsäuren CI 485 D  
 Chlorierte Polyolefine CI 576 MAL  
 Chlorkohlenwasserstoffe (s. auch die einzelnen) CI 481 D, 722 D, 861 A  
 Chlorkresole CI 485 D  
 Chloroform CI 485 D, 644 MEX  
 Chloroprenkautschuk CI A 478 D,  
 A546 D  
 Chloroxide CI 549 SF, A 402 D

Chlorpropionsäuren CI 485 D  
 Chlorsulfinsäure CI 485 D  
 Chlortoluole CI 485 D  
 Chlorwasserstoff→Salzsäure  
 Chrom CI 487 D, A 610 D  
 Chromatographie (s. auch Gaschromatographie) CI 797 D, 858 D, A 472 D; EC 338 D  
 Citronensäure CI 675 W  
 Cobalt und Cobaltverbindungen CI 728 D, A 610 D; EC 364 W  
 Computer CI 459 USA, A 646 D; EC 505 SF  
 Container CI 577 W  
 Cumaron-Inden-Harze EC 564 D  
 Cumol CI 583 ROK, 643 MEX; EC 420 I, 563 F, 585 NL  
 Cyanamid CI 487 D  
 Cyanurchlorid CI 485 D  
 Cyanwasserstoff→Blausäure  
 Cyclamat→Süßstoffe  
 Cyclohexan CI 581 ROK, 643 MEX, 670 D  
 Cyclosporin CI 837 CH

## D

Dach- und Dichtungsbahnen CI 522 CS,D, 635 D,DDR, 637 RGW  
 Dämmstoffe→Isolationsstoffe  
 Datenerfassung und -verarbeitung (s. auch Information oder Dokumentation) CI 446 D, 465 D, 555 D, 601 D, 824 D, A 401 D, A 548 D, A 650 D  
 De-inking CI 486 D  
 Dekantieranlagen CI 546 D  
 Dekontaminierung CI 806 F  
 Denitrifikation CI 538 D; EC 354 F  
 Dentalärzneimittel EC 312 I  
 Deodorantien EC 367 KT, 477 H  
 Deponien→Abfallbeseitigung  
 Desinfektionsmittel EC 316 D, 330 D  
 Destillationstechnik CI 476 D, 530 W, A 406 D; EC 338 CH  
 Diabetesmittel CI 675 D; EC 365 SA, 557 D  
 Diätnahrungsmittel EC 349 D  
 Diagnostika CI 578 USA, 647 I, 675 W, 810 SU, 844 USA, A 406 D; EC 331 D, 333 NL,USA, 335 I, 349 D, 352 I,USA, 358 I, 381 USA, 398 D, 440 W, 486 I, A 601 I, 604 D  
 Dialyse CI A 614  
 Diammonphosphat CI 491 IND; EC 315 IND  
 Diazoverbindungen EC 480  
 Dichlorethan CI 463 RI, 485 D, 643 MEX, 670 D; EC 365 SA  
 Dichtungen CI 487 D, 669 D; EC 354 D, 456 D  
 Dichtungsbahnen→Dach- und Dichtungsbahnen  
 Dichtungsmittel CI A 594 D  
 Dicyandiamid CI 487 D  
 Diglycerin CI A 401 D, A 548 D  
 Dimethylsulfat CI 670 D  
 Dimethylterephthalat (DMT) CI 723 D, A 596 D; EC 316 D, 341 USA  
 Diocetylphthalat EC 403 IR  
 Dioxine EC 311 CH, 465 W  
 Diphenylpropan EC 523 NL  
 Dispergiertmittel CI 486 D, A 647 D; EC 457 D, 501 GB  
 Dispergiertechnik CI 858 D; EC 338 D  
 DNS/RNS CI 646 I, 772 D, 839 I  
 Dosiertechnik CI 532 CH, 671 D; EC 505 D  
 Drucker CI 480 D  
 Druckfarben CI 522 CS,D, 584 A, 635 D,DDR, 637 RGW, 645 I, 767 SF, 784 NL; EC 327 W, 364 D, 388 D,USA, 443 D, 516 NL  
 Drucklufttechnik CI 662 D, 663 D

Druck-Meß- und Regelgeräte CI 476 D, 661 D  
 Drucktechnik CI A 648 D  
 Düngemittel (s. auch die einzelnen) CI 522 CS,D, 525 ZW, 557 IND,SA, 605 E, 635 D,DDR, 637 RGW, 651 ETH, 682 IND, 767 SF, 770 SF, 812 IND, 813 A, 833 SU, 843 TR, Zambia, A 436 D; EC 312 A, 315 IND, 317 N, 335 Y, 339 NL, 349 D, 350 GR, 363 SU, 365 D, 383 PAK, 398 TJ, 447 DK,USA, 482 TR, 500 PL, 520 SU,TR, 523 SA, 524 USA, 540 D, 543 GR, 563 E, 581 TR  
 Dünnäsäure (s. auch Titandioxid-Abfälle) CI 859 D; EC 367 D, 565 D  
 Duftstoffe→Riechstoffe

## E

ECETOC CI 438 EU, 498 EU; EC 348 EU  
 Edelmetalle (s. auch die einzelnen) CI 722 D, A 606 D  
 Edelstahl CI 648 W  
 Einkristalle CI 447 D  
 Eisen und Stahl CI 518 W; EC 520 SU  
 Eisenerze EC 520 SU  
 Eisensulfate CI 867 SF  
 Elastomere (s. auch die einzelnen) CI A 478 D, A 600 D, A 646 D; EC 444 D  
 Elastomere, thermoplastische → Thermoplastischer Kautschuk  
 Elektrochemikalien CI 787 EU  
 Elektrodialyse→Dialyse  
 Elektrokorund→Korund  
 Elektronenbestrahlung EC 482 D  
 Elektronik CI 617 CH; EC 334 D  
 Elektronikchemikalien CI 498 W, 842 USA  
 Elektrotechnik EC 334 D  
 Emulgatoren CI 824 D  
 Emulsionen → Polymer-Dispersionen und -Emulsionen  
 Energiegewinnung und -umwandlung CI 444 W, 828 D; EC 363 SU, 520 SU  
 Energiepolitik EC 396 EU  
 Energiesparmaßnahmen CI 839 I, A 538 D; EC 465 E  
 Energietechnik CI 610 D, 662 D, 858 D  
 Engineering→Chemieanlagen, Beratung, Planung und Errichtung  
 Eindampfanlagen EC 354 CH  
 Entdröhnungsmittel EC 355 E  
 Entschwefelung (s. auch Rekuperations-schwefel) EC 423 GR, 561 E  
 Entwicklungshilfe EC 456 D  
 Entwicklungspolitik CI 516 W  
 Enzyme CI 454 D, 526 IND, 555 D, 647 J, 675 W, 769 W, 838 I, 839 I, A 601 D  
 Enzym-Inhibitoren CI 675 W  
 EPCA (European Petrochemical Association) EC 474 EU  
 Ephedrin EC 317 D  
 Epichlorhydrin EC 387 D, 543 D,F, 556 EU  
 Epoxyharze CI 722 D, A 402 D, A 595 D; EC 353 D, 461 F, 537 D, 549 USA  
 Erdgas (s. auch Methan) CI 557 IND, 628 W, 642 MEX, 729 D, 775 W; EC 363 SU, 380 D, 462 W, 463 W, 500 Q, 520 SU, 543 DDR, 578 CS, 606 E  
 Erdöl CI 628 W, 639 W, 642 MEX, 775 W; EC 349 IR, 363 SU, 462 W, 463 W, 520 SU, 543 DDR  
 Erdölchemie→Petrochemie  
 Erdölverarbeitung→Mineralölerzeugnisse  
 Ernährung CI 441 D  
 Essigsäure CI 585 T, 764 W  
 Essigsäureanhidrid EC 504 F  
 Ester (s. auch die einzelnen) EC 606 I

Ethan CI 643 MEX  
 Ethanol CI 576 IND, 767 SF, 769 SF, 772 D, 786 EAT, 843 CI; EC 352 I, 365 SA, 384 USA, 419 I, 520 D  
 Ethanolamine EC 403 IR  
 Ethylacetat CI 670 D; EC 556 EU  
 Ethylbenzol CI 643 MEX  
 Ethylchlorid CI 485 D, 644 MEX  
 Ethylen CI 444 IND, 581 ROK, 604 A, 605 CS, 643 MEX, 670 D, 781 Q, 811 IND; EC 365 SA, 382 NL, 383 D, 400 A, 403 IR, 406 IND, 420 I, 524 ET, 538 SA, 605 BG  
 Ethylendibromid CI 644 MEX  
 Ethylendichlorid→Dichlorethan  
 Ethylenglycole CI 449 WAN, 569 W, 576 IND; EC 352 SA, 403 IR, 538 SA, 576 SA  
 Ethylenoxid CI 643 MEX, 670 D; EC 403 IR, 420 I  
 Ethylen-Propylen-Kautschuk CI A 486 D, A 546 D, A 548 D; EC 352 I, 369 F, 386 I, 464 I  
 Ethylen-Vinylacetat-Copolymere (EVA) CI 576 MAL, A 650 D  
 Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere EC 318 I  
 European Petrochemical Association → EPCA  
 Expertensysteme CI 465 D, 468 D  
 Extender→Füllstoffe  
 Extraktionstechnik CI 477 D, 828 D, 861 A; EC 543 D  
 Extruder EC 478 D,USA

## F

Factoring EC 566 I  
 Färbeverfahren CI A 648 D  
 Farbentwickler CI A 472 D  
 Farbmeßsysteme EC 355 CH  
 Farbstoffe CI 470 D, 522 CS,D, 548 IND, 635 D,DDR, 637 RGW, 650 J, 674 D, 682 IND, 723 D, 767 SF, 809 IND, A 548 D, A 587 D, A 617 D, A 647 D, A 648 D; EC 424 F, 465 F,GB  
 Faservorprodukte (s. auch die einzelnen) EC 419 GB, 502 YU  
 Feinchemikalien (s. auch die einzelnen) CI 491 IND, 769 SF, 824 USA; EC 335 I, 353 H, 528 I, 549 USA  
 Feldspat CI 518 W  
 Fermentationstechnik CI 839 I  
 Ferrolegierungen CI 487 D, 782 ZA; EC 403 I  
 Fettalkohole (s. auch die einzelnen) CI 723 D, 767 SF  
 Fettamine (s. auch die einzelnen) CI 779 F  
 Fette und Öle, industrielle CI 522 CS,D, 635 D,DDR, 637 RGW  
 Fette und Öle, natürliche CI 450 W, 604 MAL, 786 RFR, A 599 D; EC 543 D  
 Fetthydrier-Katalysatoren→Katalysatoren  
 Fettsäuren (s. auch die einzelnen) CI 637 RGW, 767 SF; EC 444 D, 549 USA  
 Feuerlöschmittel CI 824 D, A 488 D; EC 332 D  
 Feuerschutz EC 404 D  
 Feuerungstechnik EC 337 D  
 Filme→Photochemische Erzeugnisse  
 Filtertechnik CI 592 D, 789 SF, 805 D; EC 341 W, 389 D,USA  
 Flammenschutzmittel CI A 490 D; EC 538 F  
 Fließbettssysteme EC 354 CH  
 Fluor EC 405 D  
 Fluorkohlenwasserstoffe (s. auch die einzelnen) CI 485 D, 670 D; EC 383 D  
 Fluorpolymere (s. auch die einzelnen) CI A 438 D, A 472 D, A 480 D, A 546 D; EC 499 D, 500 J, 600 I

Fluorsulfonsäure EC 465 D  
 Fluorverbindungen (s. auch die einzelnen)  
     CI A 546 D, A 601 D; EC 480 I  
 Flußspat CI 518 W  
 Fördertechnik CI 658 D, 672 D, 858 D  
 Folien (s. auch Kunststofffolien) EC 456 D  
 Fonds der Chemischen Industrie  
     EC 499 D  
 Formaldehyd CI 581 ROK, 670 D,  
     787 DZ; EC 475 EU  
 Forschung (s. auch Chemieforschung)  
     CI 447 D, 456 W, 459 USA, 460 D,  
     507 D, 554 CH, 570 D, 612 J, 672 D,  
     756 I, 768 SF, 824 E, 863 F, A 601 D,  
     A 612 D; EC 330 D, 372 D, EU, 385 NL,  
     403 E, 440 W, 454 EU, 464 B, 477 W,  
     486 I, 498 EU, 499 CH, D, F, 521 D,  
     526 NL, 536 EU, 548 I, 556 D, 563 E  
 Forschungsförderung CI 562 D, 647 I,  
     700 D, 838 I; EC 502 I  
 Fortbildung CI 714 D  
 Frequenzumrichter EC 354 D  
 Fritten CI A 556 D  
 Fructose CI 769 USA, 786 EAT  
 Füllkörper CI 588 D  
 Füllstand-Meß- und -Regelgeräte  
     CI 863 D  
 Füllstoffe (s. auch die einzelnen)  
     CI 565 D, 683 D, 728 D, 769 SF,  
     A 486 D, A 548 D, A 644 D; EC 332 D,  
     422 D, 557 D  
 Fugendichtmassen CI 487 D, A 646 D  
 Fumarsäure EC 482 I, 483 H, 542 H  
 Fungizide (s. auch die einzelnen)  
     CI 455 D, A 606 D, A 617 D  
 Furan CI 670 D  
 Fußbodenpflegemittel → Putz- und Pflegemittel  
 Futtermittel EC 313 I, 366 GB  
 Futtermittelzusatzstoffe EC 312 EU,  
     432 E, 453 W

## G

Galliumarsenid CI 838 I  
 Galvanochemikalien CI A 609 D  
 Gase, technische (s. auch die einzelnen)  
     CI 518 W, 872 F; EC 557 I  
 Gasreinigung EC 338 CH  
 Gaswarngeräte CI A 546 D  
 Gefahrgut EC 498 EU  
 Gelatine CI 522 CS, D, 635 D, DDR,  
     637 RGW; EC 354 F  
 Gelatinekapseln CI 637 RGW  
 Geliermittel CI A 436 D  
 Generica EC 355 D, 519 D  
 Gentechnik CI 561 D, 646 I, 674 W,  
     785 CH, USA, 832 D, 837 D; EC 348 D,  
     424 USA, 440 W, 556 D, 561 D, 588 D,  
     589 D  
 Geotextilien EC 334 A, 501 A, USA  
 Gerbereichemikalien CI 518 W  
 Gerbstoffe CI 522 CS, D, 635 D, DDR,  
     637 RGW, 767 SF  
 Germanium und Germaniumverbindungen  
     CI 670 D  
 Geschmackstoffe → Aromastoffe  
 Gesellschaft Deutscher Chemiker  
     (GDCh) EC 437 D  
 Gesundheitspflegemittel CI 488 D, 843 F  
 Gesundheitspolitik EC 476 D, 498 D,  
     601 D  
 Getriebe CI A 480 D  
 Getter-Substanzen EC 564 J  
 Gewässerschutz CI 441 D, 500 D, 806 I;  
     EC 332 D, 442 I  
 Gewerkschaften CI 716 D  
 Gießereiharze CI 839 E  
 Gießereihilfsmittel CI 723 D, A 594 D  
 Gifte, natürliche CI 626 D  
 Gips CI 516 W  
 Glas CI 563 W, 625 W, A 478 D,  
     A 538 D; EC 314 DDR, 465 D  
 Glasfasern (s. auch Fasern, optische)

CI A 406 D, A 480 D, A 544 D;  
     EC 386 I, USA  
 Glasuren CI 556 D  
 Gleitmittel CI A 594 D  
 Glimmer CI 867 SF  
 Gluconsäure und Gluconate  
     EC 332 AME  
 Glycerin CI 722 D, A 595 D; EC 387 D,  
     444 D  
 Glycole (s. auch die einzelnen) EC 420 I  
 Graphit CI 648 W  
 Grenzflächenaktive Stoffe CI 606 D,  
     767 SF, 779 F; EC 457 EU  
 Grundchemikalien (s. auch die einzelnen)  
     EC 501 I  
 Guanamine CI 487 D  
 Guanidinverbindungen CI 486 D  
 Guanylierungsmittel CI 487 D  
 Gummen EC 316 D

## H

Haarpflegemittel CI 871 D, A 644 D;  
     EC 367 KT  
 Hähne (s. auch Klappen, Schieber, Ventile)  
     CI 655 D  
 Haftvermittler CI A 538 D, A 546 USA,  
     A 594 D; EC 561 I  
 Halbleiterchemikalien EC 557 NL  
 Harnstoff CI 525 LAR, 557 IND, SA,  
     581 ROK, 584 BUR, 651 RDM, 780 Q,  
     784 RCH, 866 SF, 867 SA; EC 315 IND,  
     398 TJ, 543 GR  
 Harnstoffharze CI 581 ROK, 602 TJ,  
     787 DZ  
 Haushaltschemikalien (s. auch die einzelnen) CI 490 GB  
 HDPE → Polyethylen  
 Heilmittel EC 478 J  
 Heizungstechnik CI 480 D  
 Hepatitis-Mittel CI 500 J, 838 I  
 Heptan CI 643 MEX  
 Herbicide (s. auch die einzelnen)  
     CI 455 D, 491 IND, 770 SF, 838 I,  
     A 606 D; EC 546 USA  
 Herz-Kreislauf-Mittel EC 367 F, 475 D,  
     557 TR, 578 D, 602 D  
 Hexachlorcyclohexan CI 485 D  
 Hexamethylendiamin EC 419 GB  
 Hexan CI 643 MEX  
 Hochdrucktechnik CI 476 D, 477 D,  
     490 IND  
 Hochschulen CI 739 D; EC 548 I  
 Holzschutzmittel CI 549 D, 867 SF,  
     873 P, A 490 D; EC 387 D  
 Homogenisiertechnik (s. auch Emulgier-  
     technik, Mischer) CI 532 D; EC 338 D  
 Hormone CI 838 I; EC 348 EU  
 Hydrazin CI 670 D; EC 331 D  
 Hydroxyethylcellulose EC 500 GB  
 Hygiene-Untersuchungen CI 556 EU

## I-J

Ilmenit CI 518 W, 770 SF  
 Immobilisierung von Enzymen CI 646 I;  
     EC 486 I  
 Immunologie CI 646 I, 870 CH;  
     EC 501 D, USA  
 Impfstoffe CI 491 CH, 500 J, 652 ZA,  
     675 W, A 488 D; EC 443 I  
 Industriechemikalien (s. auch die einzelnen)  
     CI 522 CS, D, 549 S, 871 S;  
     EC 519 DDR, I  
 Industrieentwicklung EC 396 H, 520 SU,  
     575 DDR  
 Industriegase → Gase, technische  
 Industriehilfsmittel (s. auch die einzelnen)  
     CI 839 I; EC 353 J, 368 NL, 502 YU,  
     504 I, 561 CH, 602 D  
 Industrielacke CI 651 IND, 867 RC,  
     868 GR, SF, 870 NL  
 Industriepolitik CI 820 EU

Industrieverband Körperpflege- und Wasch-  
     mittel EC 332 D, 601 D  
 Information (s. auch Öffentlichkeitsarbeit)  
     CI 446 D; EC 440 W  
 Insektizide (s. auch die einzelnen)  
     CI 455 D, 581 ROK, 682 IND, 759 I,  
     770 SF, A 606 D; EC 384 I, 519 F,  
     585 LB  
 Insulin CI 651 BR, RA  
 Interferon CI 646 I, 785 J, 844 CH, USA;  
     EC 352 A, D, 363 W, 372 A  
 Interleukin CI 844 USA  
 Interpenetrierende Netzwerke CI 460 D  
 Investitionen (s. auch Chemieinvestitionen)  
     CI 754 A, 768 SF; EC 523 SA,  
     524 CH, I, 564 D, 605 F  
 Ionenaustauscher (s. auch Entsalzungstechnik)  
     CI A 595 D; EC 387 IND  
 Isocyanate CI 485 D, A 587 CH;  
     EC 473 IND  
 Isolationsstoffe CI A 406 D  
 Jod und Jodverbindungen EC 316 D

## K

Kältetechnik CI 532 D; EC 355 D  
 Kalidüngemittel (s. auch die einzelnen)  
     CI 522 CS, D, 637 RGW  
 Kalisalze (s. auch die einzelnen)  
     CI 491 IL, 806 F; EC 384 W, 528 D,  
     546 D, 605 I  
 Kaliumchlorat EC 334 S  
 Kaliummetabisulfit CI 526 IND  
 Kaliumnitrat EC 504 E  
 Kaliumsulfat CI 866 SF  
 Kalk CI 683 D  
 Kalkammonalspeter CI 866 SF;  
     EC 543 GR  
 Kalkstickstoff CI 486 D  
 Kampfer → Campher  
 Kampfgase EC 363 IRQ  
 Kaolin CI 786 E  
 Katalysatoren CI 490 IND, 523 CS,  
     524 EU, 538 D, 585 D, 657 USA,  
     678 DK, USA, 682 IND, 762 W, 805 D,  
     811 IND, 844 EU, A 601 D; EC 354 F,  
     385 D, 400 D, 444 D, 519 DDR, I,  
     523 D, 540 D, 542 D, 544 D, 560 R,  
     564 NL, 565 D, 584 NL  
 Kautschuk (s. auch die einzelnen)  
     CI 507 D, 674 D, A 490 D, A 546 D;  
     EC 316 W, 355 D  
 Kautschukchemikalien (s. auch die einzelnen)  
     CI 682 IND, 811 IND, A 436 D,  
     A 490 D, A 546 D, A 587 D, A 594 D;  
     EC 522 SU  
 Kautschukverarbeitung CI 439 D;  
     EC 355 D, 456 D, 491 D  
 Keramische Farben CI A 556 D  
 Keramische Werkstoffe CI 838 I,  
     A 478 D, A 538 D, A 612 D;  
     EC 314 DDR, 405 D, 499 D  
 Kernbrennstoffe CI 603 D  
 Kerntechnik EC 320 D  
 Kerzen CI 489 D, 635 D, DDR, 767 SF  
 Kieselsäuren CI A 436 D, A 544 D,  
     A 646 D; EC 317 D, 382 RC, 500 F  
 Kläranlagen → Abwasseranlagen  
 Klappen (s. auch Hähne, Schieber, Ventile)  
     CI 610 D, 656 D  
 Klebebänder CI A 589 D  
 Klebstoffe (s. auch die einzelnen)  
     CI 489 CH, 522 CS, D, 549 S,  
     635 D, DDR, 637 RGW, 645 I, 767 SF,  
     842 D, 871 S, A 438 D, A 600 D,  
     A 644 D; EC 374 D, 382 D, 444 D,  
     468 D, 488 I, 544 E, 549 USA, 594 I  
 Kneter EC 405 D  
 Kobalt → Cobalt  
 Körperpflegemittel (s. auch die einzelnen)  
     CI 464 ROK, 490 GB, 522 CS, D,  
     635 D, DDR, 637 RGW, 652 E, F, J,  
     724 D, 767 SF, 786 NL, 820 D, 824 D,  
     872 USA, A 589 D; EC 314 I, 358 D,

365 D, 412 SU, 419 E, 429 USA, 442 F, 446 I, 448 USA, 456 D, 458 ADN, 491 I, 492 D, USA, 507 F,I, 514 D,EU, 538 EU,I, 541 I, 556 EU,GR, 585 LB, 604 D	Kohlenstoffdisulfid CI 504 AUS	Kontrazeptiva EC 442 D
Kohle CI 775 W; EC 363 SU, 520 SU, 565 I, 589 DDR	Kohlenwasserstoffharze CI 583 ROK; EC 564 D	Kontrollwesen EC 536 EU
Kohlechemie CI 790 D	Kohlevergasung und Kohlehydrierung CI 557 USA, 604 CDN, 605 ZA, 787 USA, 790 D	Kooperation CI 523 RGW, 631 IND; EC 312 DDR,I,SV, 334 TJ,USA, 519 DDR,I, 526 BG,D, 549 E,I, 562 D,H,TJ, 583 DDR,PL,TJ
Kohlenhydrate EC 525 NL	Kokereien CI 620 D	Korrasionsschutzmittel CI 487 D, 728 D
Kohlehydrierung → Kohlevergasung und Kohlehydrierung	Kokzidiostatika EC 460 W	Korund CI 522 CS,D, A 612 D
Kohlendioxid CI 477 D, 547 D, 643 MEX, 723 D; EC 333 I, 340 SF	Komplexdünger → Mehrnährstoffdünger	Kosmetika → Körperpflegemittel
Kohlenstofffasern CI 628 USA, 756 EU, 839 I, A 402 D, A 406 D; EC 480 D, 520 D	Kompressoren CI 662 D, 664 D, 665 D	Kraftstoffe → Treibstoffe
	Kongresse → Tagungen und Kongresse	Krebstherapeutika CI 838 I; EC 343 D, 454 I,USA, 557 TR, 602 D
	Konjunktur CI 629 W, 718 D, 817 D; EC 417 D	Kreiselpumpen → Pumpen
	Konservierungsmittel → Antioxidantien	Kristallisiertechnik EC 354 CH
	Kontaktlinsen und -pflegemittel	Kühler CI 476 D, 593 D
	EC 373 USA	Kunstharze → Kunststoffe oder Duroplaste

---

# Personenregister

## A

Aakvaag, Torvild . . . . .	EC 568
Abs, Hermann Josef . . . . .	EC 605
Abshagen, Ulrich . . . . .	EC 527
Ackermann, U. . . . .	CI 577, 873
Adam, Karl . . . . .	CI 762
Adam-Schwaetzer, Irmgard . . . . .	EC 476
Adriaans, Wim . . . . .	EC 359
Agnelli, Giovanni . . . . .	EC 569
Al-Bashir, Faisal . . . . .	EC 570
Albers, Hans . . . . .	CI 444, 749, 819, 822 EC 327, 497, 515, 583, 593
Albracht, G. . . . .	EC 516
Albrecht, Ernst . . . . .	CI 693
Aleotti, Alberto . . . . .	CI 646
Al-Faisal, Saud . . . . .	EC 418
Alfheim Roar L. . . . .	EC 487
Al-Jarbou, Abdulaziz S. . . . .	EC 315, 524
Allen, Geoffrey . . . . .	EC 477
Allen, Michael J. . . . .	EC 323
Al-Nojaidi, Abdullah S. . . . .	EC 352, 365, 369
Al-Nouri, Abdulbaqi Abdullah . . . . .	CI 442
Altissimo, Renato . . . . .	EC 501
Al-Turki, Mansour . . . . .	EC 365
Al-Zamil, H. E. Abdulaziz A. . . . .	CI 867; EC 575
Amthauser, Rudolf . . . . .	EC 595
Anderson, Warren M. . . . .	EC 379, 430
Andersson, Hans . . . . .	EC 487
Apfalter, Heribert . . . . .	EC 420
Arnaud, Pierre . . . . .	EC 508
Arnim, Clemens von . . . . .	CI 624
Asche, Klaus . . . . .	EC 615
Asmis, Herbert . . . . .	CI 441, 627
Asphahani, A. I. . . . .	CI 648
Athenstaedt, Marianne . . . . .	CI 623

## B

Baert, Michel . . . . .	CI 558
Bahyl, Pavol . . . . .	CI 521
Baijal, Satguru . . . . .	CI 683
Bailey, Ralph E. . . . .	CI 627
Baker, Leonard M. . . . .	EC 348
Baldazzi, Enrico. . . . .	EC 330
Ballhaus, Karl Josef . . . . .	CI 442

Baltes, Josef . . . . .	CI 443; EC 322
Baltin, Eberhard . . . . .	CI 809
Bangemann, Martin . . . . .	EC 526
Barschel, Uwe. . . . .	CI 693
Barth, Hans-Georg . . . . .	EC 449
Basu, Jyoti . . . . .	CI 444
Bauer, Richard . . . . .	CI 624
Bauer, Werner . . . . .	EC 532
Baumann, Gustav Adolf . . . . .	EC 359
Bayer, Ernst . . . . .	EC 439, 599
Beck, Dieter . . . . .	EC 544
Becker, Boris . . . . .	CI 560
Becker, Gert . . . . .	CI 622, 822; EC 497, 515
Becker, Max Georg . . . . .	EC 493
Becker-Flügel, Adolf . . . . .	EC 322
Beckmann, Werner . . . . .	EC 322
Beco, Arnaud de . . . . .	EC 508
Begg, James . . . . .	CI 557
Behr, A. . . . .	CI 765
Behrens, Dieter . . . . .	CI 443
Belkebir, M. . . . .	CI 813
Bellmann, Theodor . . . . .	EC 548
Bellstedt, Folkert . . . . .	CI 488
Benda, Ernst . . . . .	EC 588
Bennigsen-Foerder, Rudolf von . . . . .	EC 339
Berchem, Theodor . . . . .	EC 499, 515
Berdel, Wolfgang . . . . .	EC 343
Bérégovoy, Pierre . . . . .	EC 605
Berg, Herbert . . . . .	CI 823; EC 493
Berg, Siegfried . . . . .	EC 375
Berger, Max. . . . .	EC 550
Bergfeld, Rudolf . . . . .	CI 562
Berghäuser, Bernt. . . . .	CI 442, 753
Berghöfer, Dieter H. . . . .	CI 442
Berndt, Gerhard . . . . .	CI 606, 626
Berndt, Wolfgang C. . . . .	EC 323
Bernheim, Erhard. . . . .	CI 755
Bernthal, Frederick W. . . . .	EC 567
Bersch, Hans-Jürgen . . . . .	EC 537
Beteta, Mario Ramon . . . . .	CI 643
Betge, M. . . . .	CI 624
Bianconi, Cesare . . . . .	EC 321
Biekert, Ernst . . . . .	CI 627; EC 437
Biesterfeld, Dirk J. . . . .	CI 624
Bishara, Abdullah. . . . .	EC 331
Bjøntegård, H. O. . . . .	EC 474
Blenke, H. . . . .	CI 828
Blessmann, Heinz . . . . .	CI 625

Blüm, Norbert . . . . .	EC 453
Bodden, Erwin . . . . .	EC 509
Boddington, Martin J. . . . .	CI 623
Bode, Henning . . . . .	CI 441, 626; EC 323, 413
Bogner, Willy . . . . .	EC 456
Bohn, M. . . . .	CI 624
Böker, Hermann . . . . .	EC 522, 613, 614
Bonomi, Carlo . . . . .	EC 347, 406, 429
Bontinck, W.-J. . . . .	CI 438, 498, 499
Boos, Gerhard . . . . .	CI 442, 489; EC 550
Boost, Bert-Hartmut . . . . .	EC 544
Borchers, Peter . . . . .	CI 728
Borck, Ulrich von . . . . .	CI 547
Bork, Rainer . . . . .	CI 489
Bornhofen, Ludwig . . . . .	CI 559; EC 342
Bösel, Botho . . . . .	EC 550
Böttcher, Welf . . . . .	EC 375
Bouillon, Erhard . . . . .	CI 442; EC 418, 422
Braun, Werner . . . . .	EC 349
Breckwoldt, Jörg A. . . . .	CI 627; EC 494
Breitenbach, Gert von . . . . .	EC 456
Broecker, Bernhard. . . . .	EC 610
Brown, Kenneth . . . . .	EC 590
Brown, Marcus . . . . .	CI 827
Bruckmann, Peter. . . . .	EC 477
Bruhn, Christian . . . . .	CI 627
Brümmer, Bernhard . . . . .	EC 353
Brunke, Ernst-Joachim . . . . .	EC 458
Brunkhorst, J. . . . .	CI 624
Büchel, Karl Heinz . . . . .	EC 440, 589
Buchholz, C. . . . .	CI 443
Buchkremer, Josef . . . . .	EC 433
Buchler, Walther P. . . . .	EC 468
Büchner, Werner . . . . .	CI 559; EC 359, 375
Buhari, Muhammadu . . . . .	CI 449
Burchard, W. . . . .	CI 460
Burg, M. . . . .	EC 474
Bury, Hans-Peter . . . . .	CI 442
Busch, Werner . . . . .	CI 624
Busse, Wolf-Dieter . . . . .	CI 675; EC 440
Bussemann, Herbert . . . . .	CI 627
Butenandt, Adolf . . . . .	EC 494

## C

Cameli, Filippo . . . . .	EC 558
Cann, Gordon. . . . .	CI 578
Cardarelli, Lino . . . . .	EC 562

Carlberg, Anders G.	CI 549	F	Golinelli, Marino	EC 373	
Carmichael, Leslie A.	EC 514		Grabow, Claus	CI 626	
Carter, Jimmy	CI 558		Grace, J. Peter	EC 612	
Casper, Walther	EC 342		Grandy, Jun. Rodney L.	CI 626; EC 469	
Cassens, Johann	CI 771		Granelli, Luigi	EC 335	
Cassens, Johann-Tönjes	EC 477		Grebe, Hans-Harald	EC 367	
Cheysson, Claude	EC 331, 418		Grignaschi, Giancarlo	CI 838	
Choksey, C. H.	CI 650		Grimme, Horst	EC 318	
Christow, Christo.	EC 526		Grinten, E. M. van der	CI 760	
Ciccone, Giovanni	EC 615		Grinten, Paul van der	EC 474	
Cimoli, Giancarlo	EC 531		Groll, H.	EC 354	
Clair, David R.	CI 626		Groote, Hans	CI 442	
Clausen, Heinrich	CI 823; EC 595		Grosch, Ernst	EC 317, 321	
Claussen, Georg W.	CI 624		Gross, Reiner	EC 375	
Clay, W. Robert.	CI 442		Großklaus, Dieter	EC 348	
Cockburn, M. C.	EC 514		Grünbein, Wolfgang	CI 754; EC 494	
Cohen, Isaac	CI 625		Grünwald, Herbert	CI 555, 832; EC 395	
Colegate, Robert	CI 827		Gubela, Hans	EC 390	
Colitti, Marcello.	EC 323		Guerriero, Renato	CI 839	
Collins, T. B.	CI 811		Guitmaraes Pinto	EC 396	
Collot d'Escury, F. A. G.	EC 474		Günther, Peter	EC 374	
Conrad, Herbert	CI 755		Gwischiani, German	EC 312	
Cooke, Peter	CI 827				
Cowan, M. J.	EC 532				
Craxi, Bettino	EC 312				
Crea, Roberto	CI 647				
Cresson, Edith	CI 756				
Cron, Dieter	CI 754; EC 493		H		
Croo, Hermann de	EC 474		Habbel, Wolfgang R.	CI 836; EC 477	
Crothers.	EC 440		Habibie, B. J.	EC 330	
Crout	EC 527		Hadank, K.	CI 829	
Curien, Hubert	EC 335, 386, 543		Haen, Eugen de	CI 617	
Curtze, Antonius	EC 571		Hagen, Gustav	EC 433	
			Hagen, Harro	EC 322	
D			Hahlbrock, Klaus	CI 832; EC 556	
Damaschke, Karl	EC 330		Hahn, A.	CI 834	
Dambroth, Manfred.	EC 600		Haiden, Gunter	EC 312	
Darida, Clelio	EC 381, 491, 501		Halstead, Ronald	EC 367	
Daubney, Philip.	CI 683		Halteren, J.-C. van	EC 474	
Davidsson, Erik von.	EC 527		Halwachs, Werner	CI 763	
Decken, Christian	EC 571		Hambraeus, Gunnar	EC 343	
Degen, Werner	EC 359, 532		Hampel, Ronnie C.	CI 503	
Dehecqu, Jean-François.	CI 756		Hannse, Heinz	CI 441, 820, 821, 627	
Denzel, Ernst	CI 503		Harich, Walter	EC 375	
Determinan, Helmut.	EC 600		Harms, Engelbert G.	CI 443	
Detert, Dirk.	CI 624; EC 343		Harnisch, Heinz	EC 468	
Dhuldhoya, N. M.	CI 576, 811		Härter, Georg	EC 538	
Dibbern, Detlef.	CI 442		Hartmann, Jochen	CI 627	
Dickhaus, Karl	EC 493		Hartmann, Siegfried	CI 860	
Dierssen, Gustav	EC 359		Harvey, P. H.	CI 503	
Dijk, H. R. van	EC 506		Harvey-Jones, John	EC 599, 600	
Di Trapani, Federico	EC 537		Hasselmann, Wilfried	CI 621; EC 461	
Dittmar, Gerhard	EC 614		Hauenschmid, Karl	EC 375	
Djumajew, K. M.	EC 522		Hauff, Volker	CI 553	
Dohnany, Klaus von	CI 692		Hausmann, Edgar	EC 550	
Dornauer, Horst	CI 809		Hayes, Alan	CI 503	
Doumenc, Raymond Maurice	EC 546		Hecker, Erich	EC 600	
Dow, Herbert Henry	CI 595		Heckert, Richard E.	CI 626; EC 395	
Drings, Peter	EC 343		Heilmann, Klaus	EC 600	
Drögemüller, Frieder	CI 442		Heim, Ernst	EC 359	
Dübbbers, Hans	EC 468		Heimrod, Wolfgang	CI 820	
Duve, Freimuth	CI 553		Helmerding, Horst	CI 617, 626	
			Hemfort, Heinz	CI 828	
E			Hempel, S.	CI 623	
Eberius, Ernst	EC 449		Henkel, Erich	CI 559	
Eckart, Carl	EC 532		Henkel, Fritz	CI 625	
Eckart, Jacob	EC 532		Henkel, Jost.	CI 625	
Edelman, A.	EC 532		Henkel, Konrad	CI 559, 625, 628; EC 412, 467, 493, 499	
Efron, Edith	CI 623		Henn, Dieter	CI 558; EC 412	
Ehrmann, Felix	CI 499; EC 327		Hennessy, Edward	CI 580	
Eiglmeier, Kurt	CI 617, 626		Henske, John M.	CI 580	
El-Sayed, Refaat	EC 585		Heraeus, Reinhard	CI 627	
Elsner, Karl Heinz	EC 359		Herrhausen, Alfred	EC 568	
Emery, Michael	EC 563		Herrmann, Richard	EC 343	
Endres, Günther	EC 342		Hesse, Albert	EC 469	
Engelhorn, Curt.	EC 331, 527		Heubach, Friedrich Louis	CI 598	
Engeln	CI 752		Heubach, Gabriel	CI 598	
Engi, Jürgen G.	EC 468		Heubach, Hans	CI 598	
Enkelmann, V.	CI 460		Heymann, Samuel J.	EC 611	
Erlen, Hubertus	CI 441, 627; EC 323		Hildesheim, Franz.	EC 614	
Ertl, Joseph F.	EC 469		Hilger, Wolfgang	CI 442, 443, 634, 819, 617, 626	
Erz, Wolfgang	EC 328			EC 323, 469, 499, 513, 515, 564, 566	
				Hillgren, Hans-Bertil	EC 458
				Hintz, H. P.	CI 624

Hinzen, Dieter	EC 602
Hitzler, Fritz	EC 531
Hiromoto, Teruo	CI 555
Hobson, Lawrence B.	CI 623
Hodge, Ralph	CI 503
Hody, Dieter	EC 343, 354
Hoed, J. den	EC 323
Holm, Hans Henrick	EC 550
Holmer, Edwin C.	CI 442
Honecker, Erich	CI 634; EC 420
Hopfinger	EC 397
Hopp, Manfred	CI 503
Hopp, Rudolf	EC 458
Hornet, Heinrich	EC 329, 331, 341
Hübener, Fritz	CI 627
Hubert, A. J.	CI 765
Hug, Michel	EC 468, 545
Huisgen, R.	CI 470
Hülck, Volcker	CI 754; EC 493
Huntsman, John M.	CI 504
Hupe, Adolf	CI 626
Hutchison, Tom O.	CI 503
Hüter, Ludwig	EC 531
Hutter, Josef R.	EC 480
Hutzinger, Otto	CI 623
Hvistendahl, Finn A.	EC 568
Hyde, Ron F.	EC 493

## I-J

Inghirami, Fabio	EC 590
Ingram, D. W.	CI 578
Ippen, Hellmut	CI 825; EC 537
Irrmann, Jean-Paul	EC 560
Ische, Friedrich	CI 823
Isler-Stickelberger, Otto	EC 359
Itoh, Toshiro	EC 524
Itoh, Yoshiro	EC 581
Iversen, Bruno	EC 449
Jabłońska, Stefania	CI 837
Jacqz, Hubert	EC 466
Jaeschke, Lothar	CI 634
Jameson, J. Larry	CI 626; EC 432, 567
Jannin, Hubert	EC 412
Janson, Hans-Georg	CI 755; EC 330
Janssen, G.	EC 474
Jefferson, Edward G.	CI 580, 626; EC 395
Jellicoe, Lord	CI 443
Jentzsch, Wolfgang	CI 442, 559
Jeschka	EC 544
Joens, Axel	CI 627
Joens, Lily	CI 627
Johann, Heribert	EC 372
Joiner, Charles W.	CI 787
Jones, T. M.	EC 476
Jones, T. R.	CI 569
Juhnke, Klaus-Jürgen	EC 571
Jung, Günter	EC 495
Jüngerich, Wilhelm	EC 359

## K

Kalkhof-Rose, Walter	EC 433
Kampen, Jack van	EC 527
Kämpf, G.	CI 460
Käppeli, Robert	EC 342
Kappenberger, Helmut	EC 494
Kartenbeck, Peter	CI 606, 626
Karus, Horst G.	CI 624
Kasama, Yuichiro	CI 555, 817; EC 395, 513
Kaske, Gerhard	CI 823; EC 508
Katgert, Jan Hendrik	EC 323
Keil, Karl Diether	EC 595
Keim, W.	CI 764
Kempermann, D.	EC 474
Kempermann, Theo	CI 443
Kemmerich, Timm	CI 500
Kerkhoff, H.	CI 624
Kersting, Adolf	EC 390
Kiefer, Ludwig	EC 359
Kirchhof, Dieter	CI 764
Kirchweger, Richard	EC 340

Kirschmann, Karl	EC 342
Kistowski, Ernst-Michael von	CI 439, 627, 627; EC 461, 493
Kittelmann, Klaus	EC 615
Klamroth, Klaus K.	CI 829
Klein, Joachim	CI 740
Kleinert, Matthias	EC 348
Kleine-Weischeide, Klaus	CI 627
Kleinsorge, Hellmuth	EC 538
Kletz, T.	CI 827
Klimek, David E.	CI 623
Kloetgen, Gerd	CI 755
Kloos, F.	CI 460
Knapp, Helmut	CI 437; EC 343
Knappertsbusch, Peter	CI 624
Knobloch, Fritz	CI 755; EC 509
Knop, André	CI 822; EC 595
Koch, Reinhard	EC 322
Kohl, Helmut	CI 749; EC 454, 515
Kohl, Johannes	EC 323
Köhler, George	CI 870
Kokkelker, G. J.	EC 509
Kolbe, Christine	EC 560
Kolvenbach, Walter	CI 632
Konkol, Werner	CI 764
Konrad, Alwin	EC 614
Kook, Werner	CI 754; EC 531
Koolmann, G. H.	EC 509
Kooy, Wout van der	CI 677; EC 440
Kopper, Hans H.	EC 567
Kopper, Hilmar	CI 625
Körting, Bertold	CI 602
Körting, Ernst	CI 602
Kosaka, Yutaro	CI 555
Koschnick, Hans	CI 692
Köster, Hubert	EC 589
Kraft, Richard	EC 571
Kramer, Hans O. R.	EC 375
Kramp, Horst	CI 441, 627; EC 322, 323
Krappe, Wolfgang	CI 623
Krassny, Alain F. de	EC 571
Krauch, Carl Heinrich	EC 335
Kraus, Peter	CI 674; EC 440
Kremer, Friedrich-Wilhelm	CI 674; EC 440
Kremer, Gottfried	CI 754; EC 493
Kremer, Johannes	EC 322
Krems, Gerd	CI 559; EC 412
Krenzer, Raymond	EC 386
Krieger, Wilhelm	EC 412
Kröger, Ferdinand	CI 489
Krüger, Horst	CI 822; EC 550
Kruse, Hellmut	CI 627, 624; EC 493, 515
Kubota, Yoshifumi	CI 555; EC 395
Kühlein, Klaus	CI 627; EC 413
Kühlgatz, Wilhelm	CI 503
Kühn, Heinrich	EC 449
Kuhn, Richard	CI 625
Kunde, Joachim	EC 422
Kuntz, Werner	EC 343
Kurien, B. K.	CI 811
Kutter, Eberhard	EC 372
Kuzel, Peter	CI 822; EC 550
Kwang-Ho, Han	CI 489

## L

Ladehoff, Wilhelm	EC 571
Ladendorf, Kurt-Friedrich	CI 624; EC 529
Lafontaine, Oskar	EC 357
Lakey, Robert J.	CI 578
Landgraf, Kurt, M.	CI 559
Lang, Werner	EC 412
Lange, Hermann	EC 375
Langmann, Hans Joachim	EC 515, 613
Latten, Reiner	EC 473
Lattes, Robert	EC 546
Le Floch-Prigent, Loïk	EC 417
Lehmann, Jürgen	CI 627
Lehn, Jean-Marie	EC 456
Leinauer, Herbert	CI 626
Leitz, Franz, J. P.	EC 493
Lemke, Eva-Maria	CI 621; EC 461
Lenhard, Günter	CI 503
Lenoir, Wolfgang	EC 532
Leon, Paolo	CI 838
Lersner, Heinrich von	CI 751
Lesmann, J.	CI 623
Lespaul, Demeure de	EC 474
Leuenberger, Andres F.	CI 554, 870
Leutert, Kurt	CI 627
Lever, Hugo	EC 600
Lierde, Cyril van	CI 625
Lighthart, L. J. A. M.	EC 506
Linaae, T.	EC 474
Linde, Daan van der	EC 359
Lindemann, Theodor	CI 617, 626
Linnemann, Heyko	CI 617, 626
Loehr, Helmut	EC 614
Lorenzen, Walter	EC 571
Lowicki, Norbert	CI 823
Lucchini, Luigi	EC 347
Lüpke, Niels-Peter	CI 751; EC 502
Lüssling, Theodor	CI 503; EC 359
Luft, Robert von der	CI 442
Lussu, Lucio	EC 323
Luyben, W. L.	CI 531

## M

Machleidt, Hans	CI 627
Mackler, Bruce F.	CI 772
Madaus, Rolf	EC 516
Mafatlal, Arvind N.	CI 811, 812
Mafatlal, Yogindra N.	CI 812
Magen, Albrecht	CI 503
Magener, Rolf	EC 359
Maier, Hans	CI 503
Maiwald, Karl Heinz	EC 527
Mallya, Vijay	CI 809
Maltauro, Adone	EC 590
Marchesi, V.	EC 440
Marín, Eugenio	EC 551
Markgraf, A.	CI 701
Mastroli, William P.	CI 822
Masurel, Jean-Louis	CI 548
Mattei, Franco	EC 406
Mattern, Jürgen N.	EC 343
Matthies, Horst	CI 442
Maurer, H. R.	EC 476
Meder, Gerd	CI 872
Meier, Henri B.	EC 550
Meijere, Armin D.	CI 741
Meiner, H. H.	EC 439
Meinholt, Kurt	CI 772
Menges, G.	EC 514
Menzer, Winfried	CI 624
Mergell, Arnold F.	CI 625
Messerschmidt, Ernst	CI 447
Metz, Günter	EC 359
Metzger, Horst	EC 473
Meusel, Albert	EC 359
Meyer, Franz Josef	CI 823; EC 595
Meyer, Heinrich	CI 763
Meyer, Wilhelm	EC 469
Meyer-Galow, Erhard	CI 873
Mildenberger, Helmut	CI 823; EC 375
Milstein, Caesar	CI 870
Mischnat, Martin	CI 617, 626
Misselhorn, Klaus	CI 772
Mitchel, Jean	CI 560
Mittag, Rudolf	EC 323
Möbius, Dieter	CI 489
Möckel, Siegfried	CI 503
Modic, Rudolf	CI 624
Möhlen, G.	CI 624
Mohr, Hans-Jürgen	EC 615
Mohr, Jens-Uwe	CI 442, 617, 626
Mohs, Martin	EC 343, 357
Molitor, Karl	CI 442; EC 535
Möll, Hans	CI 503
Monod, Henri	EC 605
Moret, Marc	CI 443, 499
Mori, Hideo	CI 555
Mortreux, A.	CI 765
Mrosek, Helmut	CI 627
Muck, Hans	EC 390
Müller, Bertram Rüdiger	CI 627
Müller, Heinrich W.	CI 627
Müller, Klaus Michael	CI 627
Müller, Walter	EC 614

Müller, Winfried	EC 328
Müller-Eschenbach, Peter	EC 527
Munde, Wolfgang	EC 311, 515, 516
Münich, Frank E.	EC 538
Mwangale, R. M.	CI 649

## N

Nafe, Ulrich	CI 624; EC 454
Nagasawa, Eiichi	CI 555; EC 395
Nakagawa, Y.	CI 837
Nau, Friedrich Karl	CI 442
Naujoks, Jürgen	CI 625
Neidhart, Käte	CI 823; EC 532
Nentwig, J.	CI 627
Neumann, Jürgen C.	EC 549
Neumann, Klaus-Kurt.	CI 437; EC 343
Neverdal, Oddmund C.	EC 611
Niedeck, Lothar	CI 755
Niemitz	CI 608
Nill, Bernhard	CI 828
Nitsch, Franz	CI 623
Noeske, Heinz	EC 614
Noetzli, Hans C.	EC 461
Noll, Günther	EC 495
Nordsiek, Karl-Heinz	CI 443

## O

Obberghen, Emanuell van	CI 755; EC 494
Oberkobusch, Rudolf	EC 508
Ockels, Wubbo J.	CI 447
Oertel, Gerhard	EC 550
Oertel, Günter	CI 676; EC 440
Oetjen, Georg Wilhelm	EC 493
Offermans, Heribert	EC 610
Ohlms, Karl-Reimar	EC 555
Olbricht, Erich	CI 823
O'Malley, Austin	EC 469
Oreffice, Paul F.	CI 580
Orth, Gérard Charles Jacques	CI 837
Ortoni, François-Xavier	CI 627
Oswald, Hans	EC 343
Ott, Dieter	EC 359

## P-Q

Page, J. P.	CI 577
Pandolfi, Filippo Maria	EC 352
Paringaux, Bernard	EC 312
Pattusch, Günter	CI 627
Paul, German	CI 442
Paul, Swraj	CI 557, 682
Payá Riera, Carlos	EC 474
Pax, Hellmuth	CI 606, 626
Pehlke, Manfred	CI 503; EC 343
Peña, Javier de la	EC 551
Perkow, Werner	EC 571
Peschko, Wolfram	CI 755
Pesenti, Carlo	EC 406
Pessi, Yrjö	CI 864
Peter, Julius	CI 439
Petit, F.	CI 765
Pfeiffer, Alfred	CI 486
Pharaon, Gaith	EC 406
Philipson, Lennart	CI 555
Pickhardt, Klaus	EC 611
Piechota, Helmut	EC 614
Pieper, Henry	CI 787
Pieroth, Elmar	CI 821
Pimentel, Georg C.	EC 439
Pina, Pietro	CI 838
Podestà, Stefano	EC 446
Podkopaew, Anatoli	EC 523
Poech, Dieter	CI 502
Pohle, Klaus	CI 627
Porta, G.	EC 474
Possberg, Jobst	EC 584
Praefcke, Rudolf	EC 550
Präve, Paul	EC 328
Provost, John	EC 493
Pühler, Alfred	CI 742
Quadbeck-Seeger, Hans-Jürgen	CI 441
Quant, J. T.	EC 474
Quendt, Erwin	CI 559; EC 359

## R

Raatz, Günther	CI 627; EC 390
Rabain, Patrick	CI 503
Raggio, Arnaldo	CI 645
Rantanen, Reijo	CI 864
Ranz, Erwin	CI 677; EC 440
Raper, Graham	CI 443
Rappe, Hermann	CI 553, 622
Rasch, Reinhard	CI 754; EC 493
Rasumovsky, Alexander	EC 555
Rath, Günter	EC 544
Rath, Hans Günther vom	EC 522
Rathscheck, Reinhold	EC 578
Ratjen, Adolf	CI 559; EC 390
Rastoin, Gilbert	EC 468
Reagan, Ronald	CI 580
Reglitzky, Arno	CI 772
Reichert, Kurt	EC 390
Rein, Hans-Günther	CI 446
Reintges, Hans	EC 323
Reviglio, Franco	EC 323, 491, 549
Rieck, Gerhard	CI 859
Ried, Heinz	EC 397, 411
Riedel, Johann Daniel	CI 617
Riehm, Theodor	EC 571
Riesenhuber, Heinz	CI 561
Rieder, Oskar	EC 342
Ritter, Dietrich	CI 442
Rizzi, Wilhelm	EC 342
Roberts, Ken	CI 577
Robinson, M. E.	EC 474
Röck, Heinrich	CI 487
Rogers, Theodore C.	CI 859
Roh, Manfred	CI 442; EC 600
Roelen, Otto	CI 762
Rogge, Peter	CI 820
Romiti, Cesare	EC 492
Roos, Hermann	CI 503; EC 359
Rosahl, Dietrich	CI 439; EC 316
Rosenblatt, Leonard	EC 342
Rosenkranz, Hans-Jürgen	EC 445
Röslmair, Erwin H.	CI 503; EC 343
Rossmüller, Heinrich	EC 531
Rott, Hans	CI 625
Rotti, Ricardo	EC 531
Rubbia, Carlo	CI 838
Ruddle, F.	EC 440
Rudloff, Helmut	CI 820
Ruoppolo, Giovanni	EC 541
Ruppert, Christian	CI 617, 626; EC 494
Rüsberg, Ernst	EC 493
Ryrie, William	CI 576

## S

Saedler, Heinz	CI 832; EC 556
Salamah, Ibrahim A. Bin	CI 821;
	EC 315, 385
Sammet, Rolf	CI 442; EC 323, 456
Sandstede, Gerd	CI 437; EC 343
Sasse	CI 562
Sartorius, Christoph	CI 755
Sartorius, Horst	CI 755; EC 412
Sautier, René	EC 432
Scopes, H. M.	EC 474, 535
Scott, John S.	EC 429
Scriba, Wilhelm	EC 531
Seebeck, Harald	CI 624; EC 584
Selberg, Harald	EC 349
Selchow, Wolf-Asmus von	EC 460
Sella, jun. George J.	CI 442, 580
Semjonow, Wladimir S.	EC 613
Senff, Heinz	CI 823
Severin, Dieter	CI 623
Severin, Dirk	CI 754; EC 509
Siazon, Domingo	CI 627
Siemes, Wolfgang	EC 323
Sies, Walter	EC 562
Sievers, Robert J.	CI 612
Siewers, Ehrfried	EC 550
Sihler, Helmut	CI 628, 822; EC 467, 497
Silas, C.	EC 474
Simmler, Walter	CI 623
Simon, Arndt	EC 439
Sinn, Hj.	CI 445
Sinnecker, Eberhard	CI 624
Sinowitz, Fred	CI 548
Sipilä, Yrjö	CI 868
Sistermann, Klaus	CI 822
Skaletsky, Mark	CI 490; EC 410
Smith, N. B.	CI 503
Smith, Dennis H.	CI 468
Söffge, Friedrich	EC 522
Sohn, Hanns E.	CI 441, 626; EC 323, 413
Solvay, Jacques	EC 468
Somogyi, A.	CI 753
Sonka, Jaroslav	EC 343
Spanh, Norbert	EC 359
Spannuth, Bernd	CI 754; EC 359, 531
Speiser, P.	EC 476
Spranger, Carl-Dieter	CI 751; EC 599
Subjetzki, Klaus	CI 627
Subrahmanian, K. R. V.	CI 811
Sucker	EC 476
Summerer, Stefan	CI 623
Süßmuth, Rita	CI 837
Sutherland, Peter	EC 566
Swodenk, Wolfgang	CI 460
Symannek, Werner	CI 617, 626
Szmandra, Reiner	EC 359

## Sch

Schaafhausen, Jürgen	EC 493
Schadow, Ernst	CI 754; EC 508
Schaefer, Gernot	CI 683
Schaefer, Klaus	CI 683
Schaebsberg, Rudolf Graf	EC 615
Schäfer, H. G.	CI 623
Schäfer, Peter	CI 624
Schaller, Hans-Günther	EC 502
Schaus, Herbert	EC 544
Schell, Jozef St.	CI 832; EC 556
Schilling, Balduin	EC 508
Schimberni, Mario	EC 312, 342, 347, 406, 429, 488, 545, 590
Schindler, Ambros	EC 505
Schirp, Carl-Bruno	CI 626
Schlatter, Christian	EC 600
Schlemmer, Dieter	CI 442
Schlöder, Josef H.	EC 572
Schmale, Manfred	CI 626
Schmidt, Hans	CI 443, 625
Schmidt, Hanspeter	EC 342
Schmidt, Peter	EC 544
Schmidt, Peter M.	CI 559; EC 413, 550, 572
Schmied, H. W.	EC 476
Schmitt, B. J.	CI 460
Schnecko, Hans	CI 507
Schneiberg, G.	CI 788
Schneider, Dietrich-Karl	CI 442; EC 323
Schneider, Erich-Dieter	CI 555
Schneider, Hans	EC 578
Schneider, Karl	CI 772
Schneider, Michael	CI 442
Schneider, Reinhard	EC 526
Scholz, Herbert	EC 614
Schöner, Ditmar	CI 503; EC 343
Schrader, Jürgen	CI 755
Schraufstädter, Ernst	CI 559; EC 342
Schricker, Gerhard	EC 532
Schubert, Heinrich	EC 449
Schüddemage, Horst-Dieter	CI 754; EC 493
Schuhmann, Werner	EC 540
Schultze, Karl-Gisbert	EC 359
Schulz, Günther	CI 823; EC 329, 571
Schulz, Karl Heinz	CI 825
Schulze, Karl Heinz	EC 537
Schumann, Dieter	CI 821
Schütz, Gustav	CI 503
Schwarz, Eberhard	CI 442
Schwarz, Kurt	EC 531
Schwarz-Schütte, Rolf	EC 595

## St

Staab, Heinz A.	CI 627; EC 437, 439
Stache, Helmut	EC 322

- |                                        |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------|
| Staden, Peter-Henning von . . . . .    | CI 606, 626                   |
| Stährfeldt, Norbert . . . . .          | CI 503; EC 343                |
| Stauffer, Adolf . . . . .              | EC 322                        |
| Steger, Ulrich . . . . .               | EC 526, 584                   |
| Stein, Dieter J. . . . .               | CI 626; EC 432                |
| Stein, Gerard . . . . .                | CI 558                        |
| Steinebach, Lothar . . . . .           | CI 633                        |
| Steinhofer, Adolf . . . . .            | CI 443                        |
| Steinjahn, Herbert . . . . .           | EC 540                        |
| Stenzel, Edwin L. . . . .              | EC 567                        |
| Stern S. A. . . . .                    | CI 530                        |
| Stetten, Klaus von . . . . .           | CI 755                        |
| Stoeck, Georg . . . . .                | EC 595                        |
| Stolzenberg, Hans Wilhelm . . . . .    | EC 540                        |
| Størmer, Georg . . . . .               | EC 568                        |
| Straßer, Hellmuth . . . . .            | EC 420                        |
| Straub, Bernhard . . . . .             | EC 358                        |
| Strenger, Hermann-Josef . . . . .      | CI 673, 819, 860; EC 592, 613 |
| Strube, Jürgen F. . . . .              | EC 567                        |
| Sturm, Hans-Jürgen . . . . .           | EC 453                        |
| Stützter, Hans Walter . . . . .        | CI 559                        |
| Stüttgen, G. . . . .                   | CI 751; EC 502                |
| T                                      |                               |
| Tachikawa, Atsushi . . . . .           | EC 524                        |
| Tachiki, Tsuneo . . . . .              | CI 555                        |
| Tamraz, Roger . . . . .                | EC 410, 567                   |
| Tanaka, Tamehiko . . . . .             | CI 555                        |
| Teichert, Siegfried F. . . . .         | EC 615                        |
| Teissier, Bernhard . . . . .           | EC 571                        |
| Tessmar, Carl Bernhard . . . . .       | EC 527                        |
| Thesing, Jan. . . . .                  | CI 627, 750; EC 437, 499      |
| Thiele, A. . . . .                     | CI 624                        |
| Titzenthaler, Eckart . . . . .         | EC 390                        |
| Thoma, K. . . . .                      | EC 476                        |
| Thomsen, Uwe Jens . . . . .            | CI 442, 634; EC 330, 366      |
| Tillmann, Karl-Heinz . . . . .         | CI 443, 830; EC 541           |
| Tilk, Günther . . . . .                | CI 625                        |
| Tinnilä, Aulis . . . . .               | CI 866                        |
| Titzrath, Alfons . . . . .             | CI 628; EC 467                |
| Tiwari, Narayan . . . . .              | EC 526                        |
| Todtenhaupt, E. . . . .                | CI 829                        |
| Tokiwa, Fumikatsu . . . . .            | CI 555                        |
| Tollenaa, Ron L. . . . .               | CI 577                        |
| Towe, Rolf H. . . . .                  | EC 348                        |
| Tramontana, Giuseppe . . . . .         | CI 453; EC 531                |
| Trapasso, Italo . . . . .              | EC 474                        |
| Tronnier, Hagen . . . . .              | CI 827; EC 537                |
| Trotha, Trutz von . . . . .            | EC 509                        |
| Trouet, Klaus . . . . .                | CI 627                        |
| Truscheit, Ernst . . . . .             | EC 440                        |
| U                                      |                               |
| Uerdingen, W. . . . .                  | EC 502                        |
| Ugo, Renato . . . . .                  | CI 765, 838                   |
| Uhde, Hans . . . . .                   | EC 342                        |
| Uhrmann, Rolf . . . . .                | CI 441; EC 343                |
| Umminger, Otto . . . . .               | EC 433                        |
| Ungerer, Harry R. . . . .              | EC 478                        |
| Uriach, Juan . . . . .                 | EC 596                        |
| V                                      |                               |
| Vahrenholz, Fritz . . . . .            | CI 621; EC 461                |
| Valentin, Pierre-Marie . . . . .       | EC 339                        |
| Valet, Gerhard . . . . .               | EC 614                        |
| Vangermain, Erwin . . . . .            | EC 531                        |
| Varasi, Gianni . . . . .               | EC 590                        |
| Vecchio, Martino . . . . .             | EC 560                        |
| Verbeek, Hans . . . . .                | EC 433                        |
| Verchin, Jean-Claude . . . . .         | EC 474                        |
| Vier, Fritz . . . . .                  | EC 610                        |
| Vincent, James L. . . . .              | EC 508                        |
| Vogel, Hans Rüdiger . . . . .          | CI 438; EC 329, 454, 516, 601 |
| Vogelsang, Edith . . . . .             | EC 615                        |
| Vogelsang, Kurt R. . . . .             | EC 615                        |
| Voght, James L. . . . .                | CI 559                        |
| Vogt-Moykopf, Ingolf . . . . .         | EC 343                        |
| Volkert, Georg . . . . .               | EC 322                        |
| Vollheim, Gerhard . . . . .            | CI 627                        |
| Volm, Manfred . . . . .                | EC 343                        |
| Voltmer, Walter . . . . .              | EC 322                        |
| Voss, Gerhard . . . . .                | EC 449                        |
| W                                      |                               |
| Wagner, Anton . . . . .                | CI 873                        |
| Wagner, Hans . . . . .                 | EC 614                        |
| Wagner, Heinz-Georg . . . . .          | CI 739                        |
| Wahlen, Herbert . . . . .              | EC 614                        |
| Wahn, Ulrich . . . . .                 | CI 825; EC 537                |
| Waldeck, Franz . . . . .               | EC 602                        |
| Waldron, Hicks . . . . .               | EC 448                        |
| Wambutt, Horst . . . . .               | EC 544                        |
| Wamsler, Karl . . . . .                | CI 442, 444                   |
| Washer, Paul . . . . .                 | EC 313                        |
| Wasielewski, Eberhard von . . . . .    | EC 595                        |
| Wayß, Klaus . . . . .                  | EC 343                        |
| Webb, Nigel . . . . .                  | EC 542                        |
| Weber, Gerhard . . . . .               | EC 537                        |
| Wegner, Dietrich H. . . . .            | CI 823                        |
| Wehrmeyer, Günter . . . . .            | CI 625                        |
| Weich, Gerhard . . . . .               | EC 341                        |
| X-Y-Z                                  |                               |
| Yolin, Jean-Michel . . . . .           | CI 505; EC 468                |
| Young, Alvin . . . . .                 | EC 465                        |
| Zanone, Valerio . . . . .              | CI 806; EC 540                |
| Zapp, Herbert . . . . .                | EC 467                        |
| Zech, Walter H. . . . .                | CI 625                        |
| Zellner, R. . . . .                    | CI 739                        |
| Ziener, Gerhard . . . . .              | CI 442                        |
| Zimmermann, Friedrich . . . . .        | EC 368                        |
| Zimmermann von Siefart, Ralf . . . . . | CI 559                        |
| Zorn, Willi . . . . .                  | EC 359                        |
| Zotti, Giovanni de . . . . .           | EC 596                        |
| Zundler, Wilhelm . . . . .             | CI 823; EC 531                |
| Zwernemann, Karl . . . . .             | CI 502                        |

## Autorenregister

- |                                  |                  |                                          |                            |                                  |        |
|----------------------------------|------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|
| Ahrens, W., Dr.                  | CI 465           | Gerberding, Horst-Otto                   | CI 726                     | Kruse, Hellmut, Dr.              | CI 694 |
| Bahlsen, Hermann                 | CI 719           | Gerike, Peter, Dr.                       | CI 606                     | Kuchler, Günter, Dr.             | CI 845 |
| Ballhaus, Karl Josef, Dr.        | CI 724           | Haan, Wolfgang de, Dr.                   | CI 712                     | Kühner, Gerhard                  | CI 565 |
| Becker-Boost, Erich, Dr.         | CI 516, 639, 775 | Habermann, M.                            | CI 533                     | Kula, Maria-Regina               | CI 527 |
| Brand, R.                        | CI 538           | Hopp, Vollrath, Prof. Dr.-Ing.           | CI 613, 679                | Lange, Volker, Senator           | CI 698 |
| Braun, Christopher               | CI 586           | Horndasch, Georg, Dipl.-Geograph         | CI 780                     | Langhals, Heinz, Prof. Dr.       | CI 470 |
| Breckwoldt, Jörg, Dipl.-Chem.    | CI 738           | Hübener, Fritz                           | CI 708                     | Leipertz, A., Prv.-Doz. Dr.-Ing. | CI 802 |
| Breuel, Birgit                   | CI 700           | Hustedt, Helmut                          | CI 527                     | Lieberam, A., Dr.                | CI 465 |
| Budzinski, Adalbert, Dipl.-Chem. | CI 739           | Jung, J. H., Dr.                         | CI 800                     | Madle, W., Dipl.-Ing. (FH)       | CI 794 |
| Chmiel, Horst, Prof. Dr.         | CI 543           | Kadelbach, Hans-Dietrich                 | CI 702                     | Marr, R., Prof. Dr.-Ing.         | CI 861 |
| Christmann, A., Dr.              | CI 533           | Kistowsky, Ernst-Michael von, Dipl.-Kfm. | CI 720                     | May, Manfred                     | CI 840 |
| Döring, Brigitte, Dipl.-Kfm.     | CI 450           | Kleine-Weischede, Klaus, Dr.             | CI 733                     | Meineke, Jürgen, Rechtsanwalt    | CI 710 |
| Draugelates, U., Prof. Dr.-Ing.  | CI 794           | Kleinschmit, Peter, Dr.                  | CI 565                     | Mohyuddin, J., Badr              | CI 780 |
| Engler, B.                       | CI 538           | Koberstein, E.                           | CI 538                     | Niedieck, Lothar, Dipl.-Kfm.     | CI 732 |
| Entenmann, G., Dr.               | CI 533           | Koch, Ernst, Dr.                         | CI 486, 623, 673, 728, 819 | Nösler, Heinz G.                 | CI 606 |
| Ermlich, H.-J., Dipl.-Ing.       | CI 850           | Kratzer, A., Dipl.-Ing.                  | CI 594                     | Paul, Hans-Jürgen, Dr.           | CI 736 |
| Gährs, Hans Jasper, Dr.          | CI 477           | Krohn, J., Dipl.-Ing.                    | CI 794                     | Ralek, Milos, Prof. Dr.          | CI 790 |
| Geffarth, Ulrich, Dr.            | CI 733           | Kroner, Karl Heinz                       | CI 527                     | Rappe, Hermann, MdB              | CI 716 |

Herausgegeben im Auftrag des Verbandes der Chemischen Industrie e. V. von Prof. Dr. Dr. E. h. Heinz-Gerhard Franck · Dr. Hans Joachim Langmann · Dr. Kurt Lanz · Dr. Karl Wamsler

# CHEMISCHE INDUSTRIE

Zeitschrift für die deutsche Chemiewirtschaft

## Inhalt

<b>Journal</b>	437
Chemie begrüßt EG-Marktordnungsvorschlag (S. 437) – Pharmaverband: Zur Offenlegung bereit (S. 438) – „Demographische Wanderdüne“: Wohin mit den Abiturienten? (S. 438) – Neue ECETOC-Berichte (S. 438) – Gemeinsames Beratungsbüro für Schwefel-Beton (S. 438) – Kautschuk- und Gummiindustrie in der Metamorphose: Hochwertige Produkte, kräftige Investitionen (S. 439) – Noch bessere Chancen für Chemie-Fachkräfte (S. 439) – Natürliche Pflanzen-Abwehrmechanismen: wirksame Pflanzenschutzmittel (S. 439) – Firmenhandbuch chemische Industrie 1985/1987 (S. 440) – Frankreich errichtet Versuchszentrum für alternative Kraftstoffe aus Biomasse (S. 440) – Chemie und Ernährung (S. 441) – Investitionszuschuß für die Wasserreinhaltung (S. 441) – Personalien (S. 441) – Letzte Meldungen (S. 444).	
<b>Meinungen – Hintergründe</b>	445
Möglichkeiten zukünftiger Energieversorgungssysteme	445
Spezialbibliotheken: Telekommunikationstechnik besser nutzen	446
Siebzig Experimente bei der Spacelab-Mission D 1	447
Preisindex für Chemieanlagen	448
ILL: Mit „springenden Atomen“ der Kunststoff-Alterung auf der Spur	448
Nigeria muß Petrochemie-Gürtel enger schnallen	449
<b>Markt-Information</b>	450
Prognosemöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe – Öle und Fette	450
Wolken an Italiens Chemiefaser-Horizont	453
Österreichische Chemie mit viel Schwung	454
Zellkulturen statt Kaninchenauge	454
Moderne Lebensmitteltechnologie ohne Enzyme undenkbar	454
Technisch-wirtschaftliche Bewertung von Forschungs- und Entwicklungprojekten	
Teil I: Grundtendenzen der Forschung und Entwicklung bei Pflanzenschutzmitteln	455
Großrechner für US-Universitäten	459
<b>Polymerforschung für neue Hochleistungswerkstoffe</b>	460
Finnland: Ein guter Acker für deutsche Chemieunternehmen	461
Industriechemikalien (S. 462) – Polymere (S. 463) – Agrarchemie (S. 463) – Körperpflegemittel, Waschmittel (S. 464) – Verschiedenes (S. 464) –	
<b>Technik im Betrieb</b>	465
Expertensysteme und ihr Einsatz in der Chemie und chemischen Technik	465
Expertensysteme: Überblick und ausgewählte industrielle Anwendungen	468
Hochempfindliches analytisches Nachweisverfahren auf der Basis der Fluoreszenz durch Laser-Anregung	470
Neue Mischverfahren mit geringem Energiebedarf für Polymerherstellung und Aufbereitung	473
Anwendungen von Luftgasen, Kohlendioxid und Gasgemischen im Bereich der Hochdruck-Extraktion	477
<b>Chemie und Umwelt</b>	481
Rückstandsprobleme chlororganischer Produkte	
Teil V/2: Anfall und Verwertung von Salzsäure	481
Schwierigkeiten bei der Sondermüllbeseitigung	485
<b>Unternehmen im Spiegel</b>	486
SKW Trostberg: Vom Mengengeschäft zur Spezialität	486
Stabile Weltbilanz von Boehringer Ingelheim	488
Rhodia mit „nichttextilen“ Produkten erfolgreich	488
<b>Leserdienst</b>	493
Literatur (S. 493) – GDCh-Bewerberliste (S. 493) – Kongresse, Tagungen (S. 495) – Für Sie gelesen (S. 496)	

Chefredakteur: Dr. Ernst Koch  
Vertreter: Dipl.-Chem. Dieter Rohe, Dipl.-Ing. Gerd-Dieter Springborn  
Redaktion: Dipl.-Chem. Adalbert Budzinski, Dipl.-Volksw. Bettina von Schlotheim, Dipl.-Chem. Dr. Karl-Henning Schmidt, Larissa Wendenburg, Ute Wunder  
Alle: Karlstr. 21, 6000 Frankfurt/M., Tel. 0 69/2 55 60, Fernschreiber: 4 11 372 vci  
Verlag: Handelsblatt GmbH, Geschäftsführung: Dr. Pierre Gerckens (Vorsitz), Dr. Gernot Marsch; Verlagsleitung: Uwe Hoch  
Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Betz  
Alle: Handelsblatt GmbH, Kasernenstraße 67, 4000 Düsseldorf 1, Postfach 11 02, Telefon 02 11/8 38 80, Telex 17 211 308 hbl verl; Teletex 211 308 Hbl Verl, Telekopierer (Kalle 6400) 0211-326759  
Vertriebsvertretung in Österreich: A. Frank, Wien III, Ziehrerplatz 9; in der Schweiz: AZED AG, Basel, Dornacher Straße 62



Die Auflage wird von der IVW kontrolliert.

Die Chemische Industrie erscheint monatlich. Einzelpreis 17,00 DM zuzüglich Versandkosten. Bezugspunkt Inland: vierteljährlich 51,00 DM (einschl. 3,34 DM MwSt.), jährlich 189,00 DM (einschl. 12,36 DM MwSt.). Auslandsabonnement jährlich 183,00 DM + 36,00 DM Versandkosten (Luftpostgebühren auf Anfrage). In den Abonnementspreisen ist die Lieferung des Nachrichtendienstes EUROPA CHEMIE eingeschlossen.

Abonnementskündigungen sind nur mit einer Frist von 21 Tagen zum Ende des berechneten Bezugszeitraumes möglich. Im Fall höherer Gewalt (Streik oder Aussperrungen) besteht kein Belieferungs- oder Entschädigungsanspruch.

Gesamtherstellung: Hanauer Anzeiger, Druck- und Verlagshaus, 6450 Hanau 1.

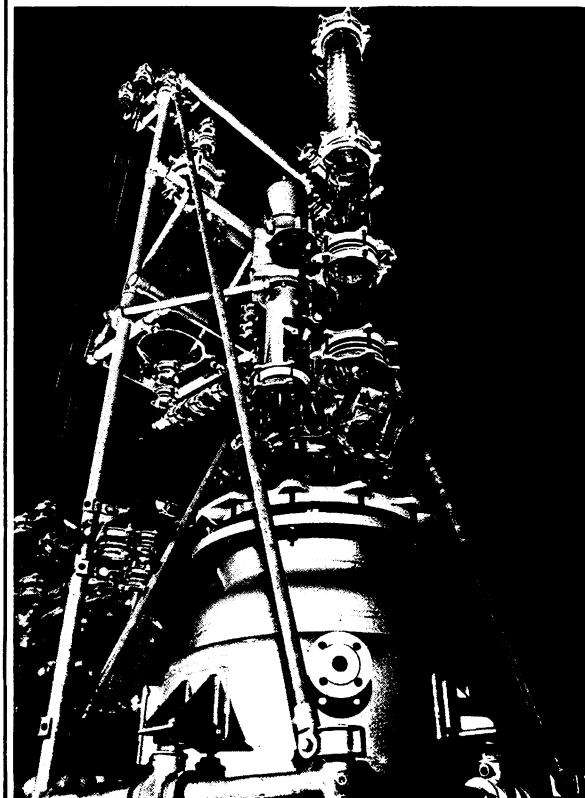
Nachdruck und Vervielfältigung jeder Art sind nur mit ausschließlicher Genehmigung des Verlages gestattet. Aus der Nennung von Markenbezeichnungen können keine Rückschlüsse darauf gezogen werden, ob es sich dabei jeweils um geschützte oder nicht geschützte Zeichen handelt.

Für Bücher, die unaufgefordert zur Besprechung eingesandt werden, übernehmen wir keine Gewähr.

# INSERENTENVERZEICHNIS · INDEX TO ADVERTISERS

Angus Chemie GmbH, Köln . . . . .	3. US
Automation Products Inc., Houston (USA) . . . . .	A 411
BASF AG, Ludwigshafen . . . . .	A 395
Bayer AG, Leverkusen . . . . .	A 403
Becker, Carl, Hamburg . . . . .	A 412
Bertrams AG, Muttenz (Schweiz) . . . . .	A 408
Buss SMS GmbH, Butzbach . . . . .	A 412
Chemetall GmbH, Frankfurt/Main . . . . .	2. US
Chemische Fabriek Zaltbommel AB, Zaltbommel (Niederlande) . . . . .	A 411
Deller, Wilhelm, Siegen . . . . .	3. US
Grünig AG, Tägerig (Schweiz) . . . . .	3. US
Handelsblatt GmbH, Düsseldorf . . . . .	A 410
Henkel KGaA, Düsseldorf . . . . .	A 409
KLW, Erdmannhausen . . . . .	3. US
Kohlensäurewerk Deutschland GmbH, Bad Honningen . .	A 411
Leip, Maintal . . . . .	A 412
Leserdienstkarte . . . . .	A 421, 422
Maag Zahnräder AG, Zürich (Schweiz) . . . . .	A 408
MAN Unternehmensbereich GHH Sterkrade, Oberhausen . . . . .	A 397
Pliersch, Gebr., Illertissen . . . . .	A 416
QVF Glastechnik GmbH, Wiesbaden . . . . .	A 393
Sartorius GmbH, Göttingen . . . . .	A 399, 400
Siemens AG, München, Karlsruhe . . . . .	A 417–420
SNPE Dépt. Chimie, Paris (Frankreich) . . . . .	4. US
Schieferwerk Bacharach . . . . .	3. US
Schmidt'sche Heißdampf GmbH, Kassel . . . . .	A 407
Thiedig, Dr., & Co. KG, Berlin . . . . .	3. US
VDMA, Frankfurt . . . . .	A 412
Verband der Chemischen Industrie, Frankfurt/Main .	A 413, 415
VIAG, Bonn . . . . .	A 404, 405
Wacker Chemie GmbH, München . . . . .	A 393
Wiegand GmbH, Klingenberg/Main . . . . .	A 416
WTW, Weilheim . . . . .	A 407

## Universell einsetzbare Reaktionsapparaturen ... für Technikum und Produktion



Die praktisch unbegrenzte Korrosionsbeständigkeit, die direkte Sichtkontrolle sowie eine kurze Lieferzeit und ein günstiger Preis sind die besonderen Merkmale.

Sie werden erreicht durch die Kombination eines Emailkessels (25- 630 l Inhalt) mit Aufbauten aus Borosilikatglas und einem stufenlos regelbaren Rührwerksantrieb mit PTFE-Rührern\*

\* auch mit emaillierten Ankerrührern lieferbar



**QVF GLASTECHNIK GMBH**  
Postfach 130337, D-6200 Wiesbaden  
Telefon (0 61 21) 265-0, Telex 4 186 694  
Verkaufsbüro Schweiz: Postfach 508  
CH-4002 Basel, Telefon (061) 23 24 28

**Apparate · Anlagen · Verfahren**

## Hochempfindliches analytisches Nachweisverfahren auf der Basis der Fluoreszenz durch Laser-Anregung

Prof. Dr. Heinz Langhals\*

*Herrn Prof. Dr. R. Huisgen zum 65. Geburtstag gewidmet*

Die Fluoreszenzspektroskopie ist als unkomplizierte Analysenmethode für die Bestimmung kleiner Konzentrationen besonders geeignet. Durch die Verwendung der photostabilen Perylen-Fluoreszenzfarbstoffe wird mit Laser-Anregung und Site-Selection-Spektroskopie eine Nachweisempfindlichkeit von einem Farbstoff-Molekül in  $10^{14}$  Solvensmolekülen erreicht, das sind  $4 \cdot 10^{-18}$  mol Farbstoff. Die Nachweisempfindlichkeit übertrifft die mit radioaktiven Markierungen erreichte. Durch Eichung mit den Raman-Linien des verwendeten Mediums wird bei der genannten Verdünnung eine Genauigkeit von 5 % erreicht. Anwendungen des Analysenverfahrens liegen u. a. im Bereich der Biochemie.

Werden bei analytischen Nachweisverfahren sehr hohe Nachweisempfindlichkeiten benötigt, so setzt man z. Z. üblicherweise radioaktive Isotope ein. Die Empfindlichkeit wird dabei durch den radioaktiven Zerfall begrenzt, der bei markierten Molekülen nur einmal erfolgen kann.

Eine noch höhere Nachweisempfindlichkeit ist aber mit der optischen Spektroskopie, insbesondere mit der Fluoreszenz, zu erreichen, da bei Fluoreszenzfarbstoffen bis zu  $10^9$  Anregungs- und Fluoreszenzschrifte erfolgen können, bis der Farbstoff durch Photobleichprozesse zerstört wird (1). Fluoreszenzmessungen sind dabei günstiger als die Absorptionsmessungen, da bei den ersten die Intensität des Fluoreszenzlichts bei kleinen Konzentrationen linear mit der Konzentration der fluoreszierenden Spezies abnimmt, während bei der letzteren die Transmission der Probe sich immer weniger von 100 % unterscheidet. Optische Inhomogenitäten der Probe wirken sich bei Fluoreszenzmessungen erheblich weniger auf die Meßgenauigkeit aus als bei Absorptionsmessungen.

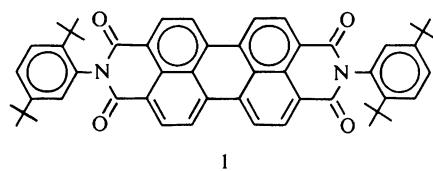
Gegenüber radioaktiven Markierungen bietet die Fluoreszenz darüber hinaus noch den Vorteil der gefahrloseren Handhabung und geringeren Störungen empfindlicher Systeme, da in den zu untersuchenden Proben keine ionisierenden Strahlen freigesetzt werden.

### Fluoreszenzfarbstoffe mit hoher Photostabilität

Wenn eine große Nachweisempfindlichkeit erreicht werden soll, dann werden

Fluoreszenzfarbstoffe mit außergewöhnlicher Photostabilität benötigt.

Durch ihre hohe Photostabilität zeichnen sich die Perylenfarbstoffe, Perylen-3,4:9,10-tetracarbonsäurebisimide, aus und werden wegen ihrer ausgeprägten Schwerlöslichkeit seit langer Zeit als Pigmentfarbstoffe verwendet (2). Die Schwerlöslichkeit, die ihren Einsatz in



homogener Lösung behindert, läßt sich durch Einführen von tert-Butylgruppen beseitigen (1,3). Der nach diesem Konzept entwickelte Perylenfarbstoff 1 ist in organischen Solventien gut löslich und ist bei einer Fluoreszenzquantenausbeute von 99 % und einem molaren Extink-

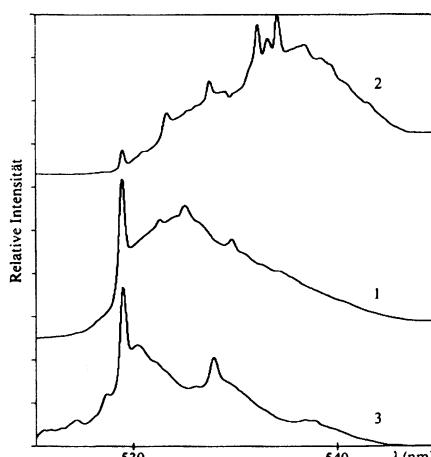


Abb. 1: Site-Selection-Spektren der Perylenfarbstoffe 1 (Konz.  $1.71 \cdot 10^{-7}$ ), 2 ( $4.23 \cdot 10^{-7}$ ) und 3 ( $4.67 \cdot 10^{-7}$  mol · l<sup>-1</sup>) bei 10 K (Anregung bei 488.0 nm)

tionskoeffizienten von 95 000 ( $\lambda_{\max} = 526$  nm) einer der photostabilsten bekannten Fluoreszenzfarbstoffe (4, 5), der sich auch für Farbstoff-Laser verwenden läßt (6). Die Absorption und Fluores-

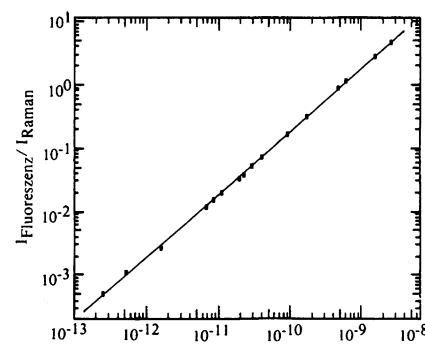


Abb. 2: Auf die Raman-Intensität der Matrix normierte Fluoreszenzintensität ( $I_{\text{Fluoreszenz}} / I_{\text{Raman}}$ ) als Funktion der Farbstoff-Konzentration für 1 in Methyltetrahydrofuran. ( $I_{\text{Fluoreszenz}} / I_{\text{Raman}} = 1.7727 \cdot 10^9 c$  (mol · l<sup>-1</sup>)).

zenz der Perylenfarbstoffe ist darüber hinaus so langwellig, daß sie außerhalb der Absorptionen der üblichen organischen Solventien sowie der meisten biochemischen Substrate liegt. Die Perylenfarbstoffe sind daher für die genannten Fluoreszenzanwendungen besonders geeignet.

### Fluoreszenz durch Laser-Anregung

Damit die hohe Photostabilität der Perylenfarbstoffe für das Analysenverfahren voll zum Tragen kommt, wird zur Anregung eine Lichtquelle mit hoher Intensität benötigt. Der Argon-Laser mit seiner Emissionslinie bei 488.0 nm ist hierfür geeignet, da der Farbstoff 1 bei dieser Wellenlänge eine starke Absorptionsbande aufweist ( $\epsilon_{488} = 56100$ ). Der Laser bietet darüber hinaus noch den Vorteil einer leichten Fokussierung auf das Probenvolumen, das sich problemlos bis auf 0,05 ml reduzieren läßt. Für Routine-messungen sollte aber wegen des dann leichteren Einfüllvorgangs ein Volumen von 0,5 ml verwendet werden.

Für die Ausführung der Messung wird ein lichtstabilisierter Argon-Laser mit 200 mW Leistung verwendet, dessen

\* Institut für Organische Chemie der Universität München, Karlstraße 23, D-8000 München 2

Lichtleistung mit Filtern zwischen 0,5 und 100 % eingestellt werden kann. Die Plasma-Linien des Lasers werden durch ein Prisma unterdrückt.

Zur Detektion wird das Fluoreszenzlicht auf den Spalt eines 0,5 m Monochromators fokussiert – zuvor wird das Laser-Streulicht mit einem Kantenfilter abgetrennt. Das Fluoreszenzlicht wird quantitativ mit einem optischen Multichannel Analyser (OMA, PAR Modell 1254 der Fa. EG & G) bestimmt, dessen Videokamera zur Verringerung des Dunkelstroms gekühlt wird (7).

## Site-Selection-Spektren

Durch Verbesserung des Signal-zu-Rausch-Verhältnisses bei der Detektion läßt sich die Empfindlichkeit des Analysenverfahrens noch weiter steigern. Da das Rauschen über den Wellenlängenbereich gleichmäßig verteilt ist, sollte der zu bestimmende Farbstoff eine möglichst schmale, linienförmige Fluoreszenz-Emission aufweisen. Das Rauschen der übrigen Wellenlängen kann dann ausgebendet werden, so daß dann nur noch der Rauschanteil im Bereich der schmalen Emission zum Tragen kommt.

Linienspektren, sog. Site-Selection-Spektren (8), werden von den Perylenfarbstoffen erhalten, wenn sie unterhalb von 10 K mit dem Laser angeregt werden. Diese schmalen Linien heben sich deutlich vom Fluoreszenzuntergrund ab und sind zudem noch charakteristisch für den jeweiligen Farbstoff (Abb. 1).

Die in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnlichen Farbstoffe 1 bis 3 ergeben so unterschiedliche Site-Selection-Spektren, daß sie simultan in einer Probe quantitativ bestimmt wer-

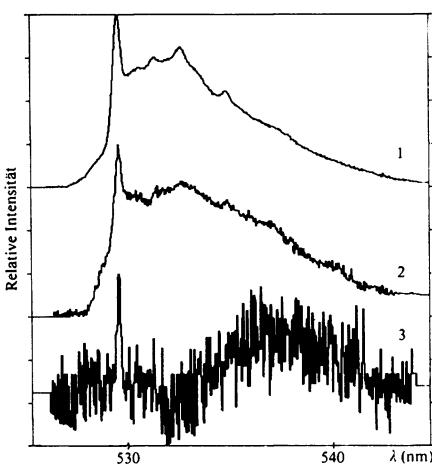


Abb. 3: Site-Selection-Spektren des Perylenfarbstoffs 1 in Methyltetrahydrofuran (Anregung bei 488,0 nm; 10 K); a)  $8,82 \cdot 10^{-11}$  – b)  $6,8 \cdot 10^{-12}$  – c)  $2,5 \cdot 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ . Alle Spektren sind bezüglich Dunkelstrom, spektraler Empfindlichkeit der Apparatur und Fluoreszenz des Lösungsmittels korrigiert.

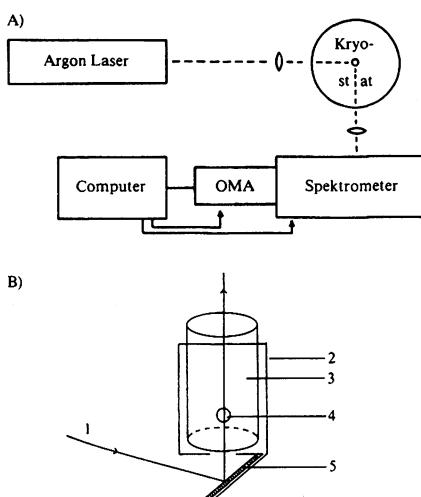
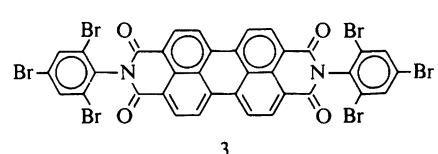
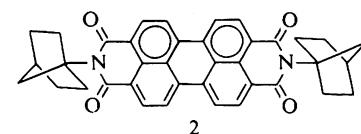


Abb. 4: a) Blockdiagramm der experimentellen Anordnung b) Probenhalter mit Strahlengang: 1. Laserstrahl – 2. Aluminium-Halterung – 3. Quarz-Probenhalter mit der festen Lösung – 4. Austrittsöffnung für Fluoreszenzlicht – 5. Spiegel.

den können. Ein gut geeignetes Medium hierfür ist z. B. Methyltetrahydrofuran, das bei tiefer Temperatur zu einem Glas erstarrt.

Die bei Zimmertemperatur ausgeprägten Unterschiede in den Photostabilität-



ten der Perylenfarbstoffe 1 bis 3 verschwinden bei tiefen Temperaturen – alle drei Farbstoffe weisen eine etwa gleiche, hohe Lichtechntheit auf.

## Eichung mit Raman-Linien

Zur quantitativen Bestimmung der Perylenfarbstoffe müssen nach dem beschriebenen Verfahren die Intensitäten der Fluoreszenz absolut gemessen werden. Hiermit sind Meßunsicherheiten verbunden, da u. a. die Probengeometrie und Homogenität direkt in die Messung eingehen. Durch eine Eichung wird daher die Meßgenauigkeit erhöht.

Der Eich-Standard sollte dabei in der zu vermessenden Probe direkt enthalten sein, um die Fehlerquellen durch die Probengeometrie möglichst effizient ausschalten zu können.

Da die Raman-Emissionen der verwendeten Matrices mit ihren Intensitäten in der gleichen Größenordnung liegen wie

die der Fluoreszenz verdünnter Proben, sind sie ein guter interner Eichstandard (7, 9). Für Methyltetrahydrofuran als Matrix können z. B. die drei Raman-Linien der C-H-Vibrationen bei 2861, 2924 und 2968 cm<sup>-1</sup> verwendet werden. Bezieht man die Fluoreszenzintensität auf die Summe dieser drei Linien, so erhält man die Eichgerade von Abb. 2, mit der Farbstoff 1 bis hinab zu einer Konzentration von  $10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  auf 5 % genau bestimmt werden kann. Berücksichtigt man ein minimales Analysenvolumen von 0,05 ml, so beträgt die Bestimmungsgrenze bei der genannten Genauigkeit  $4 \cdot 10^{-18} \text{ mol}$  des Farbstoffs 1.

In Abb. 3 sind für 1 typische Site-Selection-Spektren bei verschiedenen Konzentrationen angegeben. Die genaue Anordnung der Komponenten ist in Abb. 4 aufgeführt.

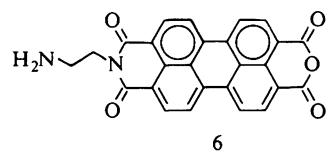
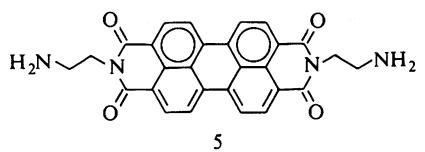
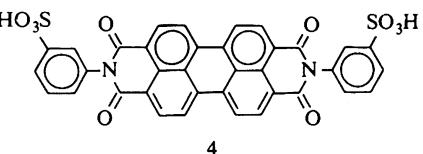
## Anwendungen

Da Farbstoff 1 über ein neues Syntheseverfahren in großen Mengen in hochreiner Form dargestellt werden kann (5), läßt sich das beschriebene Analysenverfahren auch als Routinemethode einsetzen. Die Meßwerterfassung und Steuerung der Anordnung erfolgt mit einem Computer, so daß die Messung automatisch ablaufen kann. Hierfür reicht bereits ein Kleinstrechner, z. B. Apple II+.

Mit dem Verfahren läßt sich das Volumen einer großen Flüssigkeitsmenge

durch Zugabe einer definierten minimalen Menge an Farbstoff bestimmen.

Farbstoff 1 ist in organischen Solvenzien



gut, in wäßrigem Medium dagegen völlig unlöslich. Für viele Anwendungen, z. B. in der Biochemie, werden dagegen Farbstoffe für wäßrige Medien benötigt. Farbstoff 4 ist in wäßriger Phase durch das Einführen von Sulfonsäuregruppen löslich (7). Für wäßrig saure Medien ist ebenfalls Farbstoff 5 geeignet (10), der durch Protonierung wasserlöslich wird.

Wegen der hohen Empfindlichkeit des Analysenverfahrens ist es besonders für die Untersuchung an Polymeren von Interesse. Ein geeignetes Ausgangsmaterial hierfür ist der Farbstoff 6, der über seine Säureanhydrid-Gruppierung mit primären Aminen kondensiert werden und auf diese Weise an Polymere geheftet werden kann. Auf diese Weise lassen sich z. B. Enzyme selbst oder andere Polypeptide markieren. Die zweite Amino-Funktion vermittelt in schwach saurer Lösung eine genügende Wasserlöslichkeit. Für andere Polymere ist das Verfahren ebenfalls geeignet.

## Literatur

- (1) H. Langhals, *Nachr. Chem. Tech. Lab.* 28, 716 (1980)
- (2) H.R. Schweizer, *Künstliche Organische Farbstoffe und ihre Zwischenprodukte*, Springer-Verlag, Berlin 1964, S. 385.
- (3) H. Langhals, D.O.S. 3016764 vom 30. 4. 1980 (*Chem. Abstr.* 96, 70417x (1982)).
- (4) A. Rademacher, S. Märkle und H. Langhals, *Chem. Ber.* 115, 2927 (1982).
- (5) H. Langhals, *Chem. Ber. im Druck*.
- (6) M. Sadrai und G.R. Bird, *Opt. Commun.* 51, 62 (1984).
- (7) C. Aubert, J. Fünfschilling, I. Zschokke-Gränacher und H. Langhals, *Z. Analyt. Chem.* 320, 361 (1985).
- (8) J. Friedrich und D. Haarer, *Angew. Chem.* 96, 96 (1984) (*Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 23, 113 (1984)).
- (9) C. Aubert, *Dissertation, Univ. Basel* 1984.
- (10) I. Lukáč und H. Langhals, *Chem. Ber.* 116, 3524 (1983).

## Explosionsgeschütztes Lecksuchgerät

Nach Bauartprüfung durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt wurde für das Lecksuchgerät Typ Vapophone VKP-Ex die Konformitätsbescheinigung PTB Nr. Ex-84/2063 erteilt; Bauartprüfung gemäß den Vorschriften des Europäischen Komitees für elektronische Normung; Bauartkennzeichen EEx ib IIC T 4. Das auf Ultraschallbasis arbeitende Gerät dient dem Auffinden von Lecks in dampfbeheizten Anlagen und eignet sich besonders zum Überwachen von Kondensatableitern und Absperrarmaturen im Hinblick auf Frischdampfverluste.

Der Schallaufnehmer des Vaphones wandelt die mechanischen Ultraschall-Schwingungen in elektrische Signale um, die im Meßgerät verstärkt und zur Anzeige gebracht werden. Gegen Umgebungsgeräusche im hörbaren Bereich ist das Gerät unempfindlich. Die elektrische Versorgung erfolgt aus einem eingebauten aufladbaren Akku. Alle Teile

sind handhabungsgerecht in einem Ledertui mit Tragriemen untergebracht.

(*Gestra AG, Postfach 10 54 60, 2800 Bremen 1*)

## Elektrische Meßumformer

Das Gerät dient der Umwandlung von Wechselstromgrößen wie Strom, Spannung, Leistung, Frequenz und Phasenwinkel in Gleichstrom oder Gleichspannung. Leistungsdaten: Genauigkeitsklasse 0,5; galvanische Trennung von Eingang und Ausgang sowie Spannungsausgang für Prüfzwecke. Der Ausgangsgleichstrom ist eingeprägt, d. h. in weiten Grenzen unabhängig von der äußeren Bürde oder Last. An den Ausgang eines Meßumformers können mehrere Auswertgeräte angeschlossen werden.

Eingang und Ausgang dieser Meßumformer sind grundsätzlich galvanisch voneinander getrennt. Bei einigen Typen wird die Hilfsenergie dem Meßkreis entnommen. Die Leistungsaufnahme ist hierbei gering. Der Aufbau der Meßumformer, in kompakten Kunststoffgehäusen für Rastschienenmontage DIN 46277, ermöglicht problemloses Anreihen. Nur die Breiten sind unterschiedlich.

(*Arthur Grillo GmbH, Postfach 11 04 34, 4000 Düsseldorf 11*)

## Multi-Titriersystem

Der patentierte Algorithmus zur Optimierung des Titrationsvorgangs durch eine dynamische, an die Steilheit der Titrationskurve angepaßte Reagenzzugabe ist nun in einem System verfügbar, das sich leicht bedienen läßt. 31 verschiedene Verfahren können auf einfache Weise

ausgewählt und definiert werden. Der Benutzer wird dabei durch die alphanumerische Anzeige am Digitaltitrator geführt. Für den Dialog mit diesem Gerät muß keine besondere Programmiersprache erlernt werden. Sämtliche Daten einschließlich Umrechnungsfaktoren und Einwaagen werden permanent gespeichert und stehen so für Routineaufgaben immer wieder zur Verfügung.

Die Titration wird durch Drücken eines einzigen Knopfes ausgelöst. Auch sehr schwache Äquivalenzpunkte werden durch das dynamische Titrationsverfahren und eine neue, verbesserte Rauschunterdrückung sicher erkannt: Die Wendepunkt-Titration ist zuverlässig geworden.

(*Radiometer Deutschland GmbH, Uerdinger Str. 463 a, 4150 Krefeld*)

## Zentrifugal-Wirbelschicht-Trockner

Ein neu entwickelter Zentrifugal-Wirbelschicht-Trockner arbeitet kontinuierlich als Konventionstrockner. Das Produkt wird in einer um die vertikale Drehachse rotierenden Siebtrommel fluidisiert und „fließt“ dabei durch den Trockner.

Die Hauptanwendungsgebiete sind Produkte mit einer Korngöße von 50–500 µm, mit einer Dichte von 500–3500 kg/m³ und einem Durchsatz von 0,5–50 t/h. Die Vorteile: kompakte Bauweise; 10–30fache, flächenspezifische Leistungssteigerung gegenüber konventionellen Wirbelschichttrocknern; kurze Trocknungszeit.

(*Krauss-Maffei AG, Postfach 50 03 40, 8000 München 50*)

