



Chemie in Labor und Biotechnik

Autoren- und Sachwortregister  
zum 69. Jahrgang 2018

**Aufsätze**

**Autorenkollektiv**

Direkter, reiner, weniger aufwändig  
Medizin einestages: Neue Methoden  
der Wirkstoffsynthese.....350

**Hasenpusch, Wolfgang**

Rhodium – rar, robust, rationell  
Alternativlos in  
seinen Anwendungen .....52  
Die duftenden Vorboten des  
Sommers  
Maiglöckchen haben ein breites Band  
pharmazeutischer Wirkungen .... 102  
Der Chemiewaffen-Skandal  
„Nowitschok“  
Wenige Milligramm des Nervengift-  
Kampfstoffes sind tödlich.....166  
Marmor – ein kompakter Kalk  
Das schimmernde Mineral erobert  
die Welt .....308  
Silvester-Knallerei –  
ein zweischneidiges Schwert  
Feuerwerkskörper unterliegen dem  
Sprengstoffgesetz .....392  
Stimmungsmacher nicht nur  
in der Winterzeit  
Kerzen: Varianten und Inhalte .....490

**Henn, Volker**

Hoffnung auf neue Therapien  
mit Nabelschnurblut  
Ärzte sind – noch – gegen  
Einlagerung .....40  
Hoffnungen, Enttäuschungen,  
Schattenseiten – und erste Erfolge  
Stammzellenforschung braucht  
einen langen Atem bis zur sicheren  
Therapie.....238

**Hufsky, Franziska**

Speicher der Vergangenheit –  
Rechner der Zukunft  
Die Zweckentfremdung der DNA als  
Informationsspeicher  
und Computer.....502

**Kässer, Mechthild**

Meister der Stresstoleranz  
Bärtierchen widerstehen unwirt-  
lichsten Umweltbedingungen ...410

**Kickuth, Rolf**

Riesige Nachfrage, stetige Entwicklung  
Chancen und Technologien des  
Batterieinsatzes bis 2050 ..... 10  
Von amüsan über erschreckend bis  
treffend – und (über)lebenswichtig  
Zukunftsschau und Science-Fiction:  
Karikaturen, technische Entwürfe  
und Szenarien ..... 142  
Künstliche Intelligenz 1: Einführung  
Groß, energiehungrig, ziemlich  
dumm:Wie lange noch?  
Die (un)heimliche Effizienzsteigerung  
maschinellen Lernens und künst-  
licher Intelligenz ..... 108  
Künstliche Intelligenz 2: Geschichte  
Von der Bastelphase zur Eiszeit –  
und zum Wiedererwachen  
Geschichte der künstlichen  
Intelligenz mit Auf und Ab sowie  
Nebenentwicklungen ..... 112  
Künstliche Intelligenz 3: Neuere  
KNN-Entwicklungen  
Tiefe Netze für tiefes Lernen  
und den Faktor „Zeit“ berücksich-  
tigen  
Convolutional Neural Nets und  
LSTM dominieren – SNN in den  
Startlöchern? ..... 122  
Künstliche Intelligenz 4:  
Neuromorphe Hardware  
Analog und sparsam: Neuromorph  
der Natur näher – und darüber  
hinaus  
Der Hicann-Chip für BrainScaleS  
2 zeigt eine bislang unerreichte  
Biologie-Nähe ..... 136  
Künstliche Intelligenz 5: Industrielle  
Anwendungen  
KI zieht in Unternehmen ein –  
Beispiele von Detail- und großen  
Lösungen  
Ein Bilderbogen der Handelsblatt-KI-  
Veranstaltung  
vom März in München ..... 146  
Künstliche Intelligenz 6: Ausblick auf  
universelle KI  
Die KI steht erst am Anfang  
Neue technische Möglichkeiten:  
Memristoren und Quantencomputer  
Sie wird intelligenter als Menschen –

Richtiges „Füttern“  
ist entscheidend ..... 152  
Radioaktivität und Reaktoren  
Natürliche Vorkommen – moderne  
Nutzung – künftige Anwendungen  
in Mineralen, Menschen und  
Maschinen .....316  
Evolution 1: Geschichte und  
Theorien  
Nur schwer zu begreifen  
Die unglaubliche Vielfalt der  
Erscheinungen in der biologischen  
Evolution macht das Aufstellen  
einer „vereinheitlichten Theorie“  
kompliziert .....416  
Evolution 2: Werkzeuge und  
Anwendungen  
Experimente mit dem Leben  
Von Werkzeugen für die Erforschung  
der Evolution bis hin zur Nobelpreis-  
gekrönten Anwendung .....432  
Evolution 3: Mechanismen und  
Ausblick  
Ohne Ziel – dennoch nicht ohne  
Grenzen  
Randbedingungen evolutio-  
närer Mechanismen sollen ein  
Überschießen von Veränderungen  
vermeiden, um die Lebensfähigkeit  
zu erhalten .....446  
Farbensehen je nach Lebensumfeld  
Von Tetrachromaten über  
Dichromaten hin zu Menschen und  
„Mantis Shrimps“  
– schließlich sogar zu  
biologisch inspirierten Farb-  
Polarisationsbildsensoren ..... 516

**Kieckebusch-Gück, Annette  
von**

Fahrradfahrt mit 10-facher Überdosis  
LSD  
Vor 75 Jahren entdeckte Albert  
Hofmann das Halluzinogen – vor 10  
Jahren starb er ..... 173

**Musch, Christoph**

Schon geringe Einflüsse  
können zu einem Scheitern führen  
Jugend forscht: Physikalische  
Betrachtung  
Microcontroller-überwachter  
geschlossener Biosysteme .....200

## Muse, Dani

Kosteneffiziente Abgasreinigung in der Halbleiterindustrie  
 Der Weg zur richtigen Anlage: Präzise Abstimmung auf Anwendungsfall gewährleistet Lösung mit niedrigstmöglicher Total Cost of Ownership  
 Komplexe Prozesse wie Silicium-Epitaxie erfordern technologieoffene Beratung .....544

## Wiskamp, Volker; Akin, Ülfet; Amadala, Aurelie-Natacha Ambassa; Avan, Nermin; Fotue Wafo, Yvan; Hartmann, Gianna; Nguengang Mengoue, Paul Junior

Was können wir wissen, sollen wir tun?  
 Ein philosophisches Chemie-Seminar .....296

## Wiskamp, Volker; James-Okojie, Juliet-Amarachi; Körber, Hans-Martin; Kohlhaas, Svenja Michaela

Geschäftsberichte von Chemiefirmen  
 Auch für Studierende von Interesse – Thema eines Chemie-Seminars ..400

## Thüre, Konstantin Louis

Das Bild des Wortes wiederzuerkennen ist entscheidend  
 Jugend forscht: Wie lernt unser Gehirn Vokabeln? .....228

## Zierahn, Lukas

Limitierende Faktoren für die Biosphäre im Computer  
 Jugend forscht: Simulation der Evolution von Zellen mit neuronalen Netzen.....214

## Große Artikel in Rubriken

### Unternehmen und Wirtschaft

Analysten übertroffen  
 BASF macht 2017 8,5 Milliarden Euro Gewinn..... 4  
 CRISPR: 2030 Umsatz von 25 Mrd. US-Dollar  
 Patentkrieg führt noch zur Zurückhaltung von Investoren ..... 5  
 Batterien und Edelstahl fördern Nickelnachfrage  
 Roskill Nickelmark-Report bis 2027 – Lithium bis 2026 ebenfalls stark..... 6  
 Fonds oft in Steueroasen  
 Investoren kauften 212 deutsche Unternehmen ..... 100  
 Metrohm feiert 75 Jahre Internationaler Wettbewerb: 3 Preise auf der Analytica ..... 101  
 Mehr Benzin, weniger Bioethanol  
 BDBe veröffentlicht Marktdaten 2017 ..... 196  
 COTC und OCM erhöhen Prozess-Effizienz  
 IHS-Markit bewertet die Kooperation von Saudi Aramco und Siluria ..... 197  
 Erfreuliche Geschäfte – abflauend Chemie und Pharmazie im 1. Halbjahr 2018 ..... 292  
 Wie man die Elektromobilität ausbaut  
 Die Quellen der zukünftigen Lithiumversorgung ..... 293  
 1,5 Milliarden Euro in MDI-Anlage  
 Covestro investiert in Baytown (USA) ..... 388  
 Expansion mit Monochloressigsäure  
 Duisburger PCC will Produktionsanlage in Polen erweitern..... 389  
 Auch 2020 weniger Arbeitslose  
 Wachstumsprognose dennoch reduziert .....484  
 Verhalten positive Aussichten für Chemie 2019  
 Probleme USA/China-Beziehung und Brexit – Langfristig gute Arbeitsplätze .....485  
 Strukturen für CO<sub>2</sub>-neutrales hohes Wachstum  
 Der neue BASF-Chef Martin Brudermüller stellt umfassende Strategie vor.....487

### Aktuelles Ereignis

Chemie und Pharma: Hand in Hand mit der IT  
 Achema 2018: Rückgänge, Fortschritte und Trends .....268  
 Mehr Verständnis für die angeborene Immunantwort  
 Eppendorf Young Investigator Award 2018 an Andrea Ablasser .....272

Zentrale Forderung: Weniger Steuern für F&E  
 VCI: Forschungsbudget Chemie/Pharma 2018 bei  
 11 Milliarden Euro .....356

### Forschung & Entwicklung

Umorganisationen diskotischer Strukturen  
 Aktuelle Forschungen zu Flüssigkristallen..... 68  
 Streichholzgroßes Lab mit Analysensoftware  
 Mit Mikrofluidik das Verhalten einzelner Zellen untersuchen ..... 70  
 Ergänzung zu der Farbensprache?  
 Knochenbasierte Fluoreszenz bei Chamäleons ..... 71  
 Das Enzym, das Zucker an Eiweiss klebt  
 3D-Struktur von Oligosaccharyltransferase aufgeklärt ..... 72  
 Gefahr: „Hausmeister“ ruft den „Wächter“ Genoms  
 Molekularer Mechanismus u. a. der Tumorbologie aufgeklärt ..... 73  
 Überdosis Hydroxylapatit macht Knochen  
 Nanokristalle beeinflussen die Differenzierung von Stammzellen 274  
 Eingriffe in Entzündungsprozesse?  
 Neue Methode der RNA-Editierung als Alternative zur Genschere ....361  
 CO<sub>2</sub> im Erdinneren – Eisphase X bei der Bildung – Heliumverbindungen hergestellt  
 Neue Erkenntnisse durch Hochdruckexperimente mit Diamantstempelzellen .....362  
 Viren-Angeln für Seltene Erden  
 Elektronik-Schrott-Recycling mit der Phagen-Display-Methode ..... 458  
 Erstmals vermessen: Blauer Phosphor  
 Ein Kandidat für neue optoelektronische Bauelemente .....459  
 „Cocktail-Effekte“ von Alltagschemikalien  
 Wirkung kombinierter endokriner Disruptoren  
 an Spermien untersucht .....460  
 Massenspektrometer an der Belüftungsanlage  
 Isopren als ein chemisches Kriterium für die Filmfreigabe .....461

### Industrie & Produktion

Industrie und Wissenschaft finden zusammen  
 Analytica in München feiert 50-jähriges Jubiläum .....64  
 Bis zu 95 % Pumpenenergie einsparen  
 Turbulente Strömungen in Rohren in laminare umwandeln .....67

Wasserstoff aus Kuppelgasen nutzen  
Effiziente, integrierte  
Kohlenstoffdioxid-Umsetzung in  
Stahlwerken .....358

Durchbruch bei industrieller CO<sub>2</sub>-  
Nutzung  
Biotechnologischer Prozess nutzt  
Kohlenstoffdioxid als Grundstoff..360

Mit der Ultrafiltration gelingt es am  
besten  
Multiresistente Keime aus Abwasser  
filtern.....456

Polybuttersäure wirtschaftlich  
hergestellt  
Ziel ist biologisch abbaubarer  
Kunststoff .....457

## Umschau

Vielfalt und Fehler – mit und ohne  
Sex  
Oxidativer Stress von großer  
Bedeutung für Entwicklung von  
Organismen .....60

Versorgungsengpässe drohen  
Aktuelle politische Situation im  
Nahen Osten stört die Helium-  
Versorgung.....271

Emissionskataster stark zu korrigie-  
ren  
Stickoxide bei Dieseln sowie  
Rußpartikel bei Benzinern  
reduzieren .....362

Das Treibhausgas Methan im Fokus  
Wachsende Konzentration in der Luft  
– Rinder und Reisanbau  
als Quellen.....538

## Erreichen und Erhalten

### Normen, Gesetze, Regelungen

50 Stoffe im menschlichen Körper  
messen  
BMU und VCI beim Human-  
Biomonitoring auf  
der Zielgeraden .....371

Analyse zeigt kein neues  
Gefährdungspotenzial  
DFG legt Standortbestimmung zur  
Synthetischen Biologie vor.....467

### Analyse und Synthese

Lindan: Läuft der Abbau in Böden  
und Wasser?  
Neue Methode zur Quantifizierung  
von Lindan und anderen HCH.....81

## Schule, Ausbildung, Studium, Beruf

Beste bei Konzept, Sicherheit,  
Rennen, Präsentation  
ChemCar-Pokal 2017 geht an die  
DHBW Mannheim .....93

Produktentwicklung im  
Praxissemester  
Ein Algensaft deckt täglichen  
Vitamin-B12-Bedarf..... 179

Hochschulstudium in Deutschland  
attraktiv  
DZHW im Bildungsbericht 2018:  
Rund 19 000 Studiengänge .....277

Orientierung geben, Mobilität erhöhen  
Dechema mit  
Ausbildungsempfehlungen für  
Biotechnologie-Studiengänge .....286

## Umwelt

Drohen Zahlungen, fliehen  
Investoren  
Kohle international noch im  
Vormarsch – CO<sub>2</sub>-Ausstoß muss  
mehr kosten..... 94

Klimatische Einflussfaktoren schwie-  
rig zu fassen  
5 nach 12 für Gletscher – Zudem viel  
Methan aus Permafrostböden .... 192

Globale Trends für Ozonwerte in der  
Atemluft  
China als globaler „Ozon-  
Brennpunkt“ .....372

Wie menschlicher Konsum von  
Fleisch und Fisch  
Insektenfressende Vögel verbrauchen  
so viel Energie wie New York ....384

Optionen für ein nachhaltiges  
Energiesystem  
mit Power-to-X – Komplexer  
Zielkonflikt  
Dechema stellt eine erste Roadmap  
vor .....468

Mit Nachrüstungen und Umtausch  
für PKW allein Grenzwerte in  
Städten kaum einzuhalten  
FZ Jülich-Atmosphärenforscher zur  
NOx-Problematik.....478

Vom Müggelsee lernen – mit  
Langzeitdaten  
Verringerung der Stickstoffeinträge  
verhindert Algenblüten in Seen .480

Pilze und ihre Mykotoxine:  
Detektion, Analyse, Überwachung  
und Wirkung im Organismus  
Max Rubner Konferenz 2018: Fungi  
and Mycotoxins in Foods.....564

Komplexe Analysen, komplexe  
Probleme  
Aktuelle Fragen der ökotoxikolo-  
gischen Risikobewertung .....555

## Chemikalien

Jodmangel mindert die Intelligenz  
bei Kindern  
Wissenschaftliche Ergebnisse und  
Befürchtungen werden ignoriert 190

Flammenschutzwirkung bleibt erhalten  
Recycling halogenfrei flammge-  
schützter Kunststoffe lohnt sich.288

## Verschiedenes

Eintauchen in die Grundlagen  
Immersions-Raster-Tunnelmikroskop  
am Deutschen Museum.....286

Fünf-Punkte-Plan gegen das  
Artensterben  
Landesbiologentag 2018 an der  
Universität Hohenheim.....382

Das Buch der Chemie – Teil 2  
Hans Dominik stellte 1926 Chancen der  
Chemie in den Vordergrund .....82

Das Buch der Chemie – Teil 3  
Hans Dominik stellte 1926 Chancen der  
Chemie in den Vordergrund.....180

Das Buch der Chemie – Teil 4  
Hans Dominik stellte 1926 Chancen der  
Chemie in den Vordergrund.....278

Das Buch der Chemie – Teil 5  
Hans Dominik stellte 1926 Chancen der  
Chemie in den Vordergrund.....374

Das Buch der Chemie – Teil 6  
Hans Dominik stellte 1926 Chancen der  
Chemie in den Vordergrund.....469

Das Buch der Chemie – Teil 7  
Hans Dominik stellte 1926 Chancen der  
Chemie in den Vordergrund.....556

## Jahresregister

- 1-cis-Retinal 522  
 3C-Märkte 12  
 6-Diamidin-2-phenylindol 265  
 11-cis-Retinal 521  
 11-cis-Retinol 521  
 18F-Fluordesoxyglucose 332  
 $\alpha$ -Strahlung 317  
 $\beta$ -Carotin 523  
 $\beta$ -Strahlung 317
- A**
- Abgasreinigung 544, II  
 Ablasser, Andrea 272, II  
 Acetylcholin 520  
 Achema 2018 2, 64, 268  
 Ackerschmalwand 3, 436  
 Adalimumab 445  
 ADALINE 120  
 Adaptive Resonance Theory 129  
 Adenin 61  
 Adenosintriphosphat 217  
 Adipozyten 261  
 Adleman, Leonard 508  
 Admont 76  
 Adrenalin 520  
 adulte Stammzellen 241  
 Aeroponik 213  
 Aflatoxin 565  
 Aicardi-Goutières-Syndrom 273  
 Akku 17  
 Akkumulator 17  
 Aktionspotenzial 526  
 Algenarten 541  
 Algenblüten 480, III  
 Algensaft 179, III  
 Allel 450  
 all-trans-Retinal 523  
 Alofisel 261  
 Alouatta seniculus 518  
 AlphaGo 131  
 Alpha-Strahlung 317  
 Altenberg-16 431  
 Altersbestimmungen 329  
 Altruismus 447  
 Altweltaffen 518  
 Aluminium-Nanodrähte 542  
 Aluminothermie 470  
 Amakrinzellen 527  
 Amato, Derek 532  
 AMD 262  
 Ameisen 424  
 Aminosäuren 61, 63  
 Ammoniak 185  
 Ammonium-hexachlororhodats(III) 57  
 Amygdala 140  
 Anaximenes 298  
 Anilin 378  
 Anode 23  
 Anolis-Echsen 423  
 Anpassung 447
- Antennapedia 434  
 Apoptose 73, 220  
 Arabidopsis thaliana 3, 436  
 Arduino Microcontoller 200  
 Arnold, Frances H. 416, 443  
 Artensterben 382  
 Arthropoden 517, 539  
 artificial intelligence 109  
 ART-Netze 129  
 Aspergillus 565  
 Ästivation 227  
 Astrozyten 261  
 asymmetrischen Teilung 238  
 Atlantik-Kärpfling 424  
 Atmosphärenforscher 478  
 Atombombe 336  
 ATP 217  
 Attraktoren 128  
 Auge 427, 517  
 Augenlinse 535  
 Augmented Reality 269  
 Ausbildungsempfehlungen  
 Autoencoder 133  
 Autonomes Fahren 158  
 auto-polyploiden Pflanzen 448  
 Autunit 323  
 AXON 121  
 Azid-Alkin-Cycloaddition 352
- B**
- Bachflohkrebse 536  
 Bacillus thuringiensis 436  
 Backpropagation 120  
 Backus, John W. 142  
 Bacon, Francis 302  
 Bacteriophage 442  
 Baden, Tom 272  
 Bakterienfresser 443  
 Bakteriophagen 443  
 Bänderschnecke 423  
 Barium-139 335  
 Bariumchlorid 320  
 Bärtierchen 410  
 Basalganglien 137  
 Basenpaare 60  
 Batterien 10, 16  
 Batterietechnologie 10  
 Becquerel, Henri 318  
 Bénard-Zellen 433  
 bent core molecules 68  
 Benzoösäure 379  
 Beta-Strahlung 317  
 Bewusstsein 533  
 Beyne-Lanterntest 531  
 BFC 355  
 Biaryl-Produkte 351  
 Bienenfresser 439  
 Bienenwachs 492  
 Bienert, Jörg 145  
 bifunktionale Chelatoren 355  
 Bildungsbericht 277  
 Bilin 520
- binäre Kampfstoffe 168  
 Bindungsenergien 321  
 Bio-Computer 509  
 Bioinformatik 438, 509  
 Bio-inspiriert 542  
 biologisch abbaubarer Kunststoff 457  
 BionicFinWave 271  
 Biosphäre 214  
 Biosysteme 200, I  
 Biotechnologie-Studiengänge  
 Biotop 201  
 Bipolarzellen 525, 526, 527  
 Bitcoin 507  
 Bittermandelöl 379  
 Blastozyste 241  
 Blauer Phosphor 459  
 Blaumeise 535  
 Blauzapfenmonochromasie 530  
 Blei-Carbon-Akkumulatoren 29, 34  
 Bletchley Park 116  
 Blockchain 510  
 Blood-Oxygenation-level-dependent 231  
 Blün-Kulturen 531  
 BOLD-Kontrast 231  
 Boltzmann-Konstante 227  
 Boltzmann-Maschine 135  
 Bosch Smart Mobility Solutions 148  
 Botenstoffe 304  
 Botticino-Steinbrüche 308  
 BrainMaker 122  
 BrainScaleS 2 136, I  
 Brennstoffzellen 36  
 Brudermüller, Martin 487  
 Brüstle, Oliver 243  
 Buntbarsch 425  
 Buntbarsche 534, 536  
 Buntpaare 529  
 Bylen, Hans Van 485
- C**
- Caenorhabditis elegans 436  
 Cajal, Santiago Ramon y 113  
 Calcit 309  
 Calciumphosphat 3  
 calciumsensitiven Rezeptor 274  
 Camponotus truncatus 453  
 CapsNet 134  
 Capsule Neural Network 134  
 Carbonate 310  
 Carotinoide 518, 541  
 Carotino-Proteine 541  
 Carrara-Steinbrüche 308  
 case based reasoning 116  
 CaSR 274  
 Catarrhini 519  
 Cattell, Raymond Bernard 109  
 Cebit 268  
 CellCure 262  
 centrotherm 544  
 Cerebellum 137  
 Cetylpalmitat 490

- cGAMP 273  
cGAS 273  
Chamäleon 71  
Chelmon rostratus 516  
ChemCar-Pokal 93  
Chemiewaffen 166, 171, I  
Chemische Evolution 165  
China 144, 146, 488  
Chitinlinse 541  
Chlorellasaft 179  
Chlorophyll 518  
Chloropsin 521  
Chlorwasserstoff 546  
Chondrozyten 261  
Chromatinfäden 61  
Chromophor 520  
Chromosom 503  
Chua, Leon 152  
Chua's Circuit 152  
Chunks 216  
Cichlidae 536  
CINCH-Projekte 348  
Citrinin 566  
CLANS-Analyse 435  
Clarke, Arthur C. 144  
Claviceps purpurea 174  
CO<sub>2</sub>-Bepreisung 94  
Codein 352  
Compact Disks 505  
Conotoxine 170  
Constraints 432  
Convair NB-36H-Versuchsflugzeug 346  
Convallaria majalis 102  
Convolutional Neural Net 122  
Convolutions 125  
Corporate Governance 400  
Corpus geniculatum laterale 527  
Cortex cerebri 137  
COTC 194, 197, 290, 386  
CRISPR/Cas-System 5, 60  
Crossing-Over-Mechanismus 519  
Crossover-Operation 119  
crude oil to chemicals 197  
Cubozoa 428  
Curie, Marie 319  
Curie, Pierre 319  
Cyanobakterien 430  
Cyanopsin 521  
CYC 117  
Cytosin 61
- D**  
DAPI 265  
Darwin, Charles 418, 534  
Darwin, Erasmus 419  
Datenschutzgrundverordnung 193  
David E. Rumelhart 120  
Davos Bitcoin Challenge 507  
Dawkins, Richard 126  
deconvolutional neural network 133  
Deep Blue 117  
DeepFool 125  
deep learning 122  
Dekarbonisierung 11  
Delsid 174  
Demokrit 299  
Demon Core 336  
dendritic computation 139  
Descartes, René 418  
Deuteranomalie 530  
Deuteranopie 530  
Deuteriumoxid 337  
Deutsches Museum 287  
Diamantstempelzellen 362, II  
Diboran 546  
Dichlorsilan 546  
Dichromaten 518  
dienH<sub>3</sub>[RhCl<sub>6</sub>] 58  
Diethylentriamin 59  
Diisopropylfluorphosphat 171  
Dimethylformamid 443  
Dioxetan 523  
directed evolution 442  
diskotisch 68  
Dissipations-getriebene Anpassung 433  
dissipativen Strukturen 433  
DNA 61, 502, I  
DNA-Methylierung 452  
DNA-Reparatur 60  
DNA-Synthese 60  
Domänen 68  
Dominik, Hans 82, 180, 278, 374, 470, 556  
Doppelhelix 60  
Doppelschichtkondensatoren 37  
Dotiergase 547  
Drei-Wege-Autokatalysator 56  
Druckwasser-Kernreaktor 341  
Druckwasserreaktor 342  
Duftstoffe 498  
DVD 503
- E**  
Echnaton 296  
Edelmetall-Scheidereie 58  
EES 431, 451, 452  
Eicosan 499  
Einstein, Albert 337  
Einzelaugen 541  
Eisen 322  
Eisenerz 556  
Eisenoxydul 557  
electric vehicle 13  
Elektrischer Widerstandsofen 189  
Elektrolyse 563  
Elektrolyte 24  
elektromagnetische Wellen 516  
Elektromobilität 10  
Elementsynthese 321  
Elias James Corey 161  
ELIZA 116  
Embryo 51, 242  
embryonale Stammzellen 241  
Empedokles 299  
endokrine Disruptoren 460  
Endotheliale Vorläufer 41  
Endozytose 520  
Energiedichte 20  
Energienmenge 17  
Energiespeicher 10  
energy storage systems 13  
England, Jeremy 433  
Enigma 116  
Enzym PARP-1 73  
Epigenetik 452  
epigenetischen Bestandteil 533  
Epigenetische Vererbung 98, 112, 122, 136, 152, 350, 386, 436, 446  
Eppendorf-Preis 272  
Erdkern 322  
Erdkruste 322  
Erdmantel 322  
Ergometrin 175  
Ergotamin 175  
Ergotoxin 175  
Escherichia coli 449  
Ethernetshield 204  
Ethik 160, 257, 257  
Ethische Programmierung 160  
eukaryotischen Zelle 61  
eukaryotischen Zellen 217  
Eulerkreis 513  
Evo-Devo 428, 431, 434  
Evolution 214, 416  
Evolutionäre Algorithmen 118, 440  
Evolutionäre Entwicklungsbiologie 434  
evolutionären Humanismus 430  
Evolutionalgorithmen 440  
Evolutionbeschleuniger 449  
Exabyte 503  
Exozytose 520  
Expertensystem 116  
Extended Evolutionary Synthesis 431, 452
- F**  
Fadenwurm 436  
fallbasiertes Schließen 116  
Falterfische 516  
Fangschreckenkrebe 538  
Farbempfindung 528  
Farbfehlsichtigkeiten 530  
Farbfilter 541  
Farbkanäle 538  
Farbkänäle 537  
Farbkanalzahl 537  
Farbkonstanz 528  
Farb-Polarisationsbildsensoren 542  
Farbreiz 528  
Farbschema 531  
Farbvalenz 528  
Farbwahrnehmung 528  
Farnsworth-Test 531  
Feedback-Neuronetze 121  
Feedforward-Neuronetze 119

- Fehlerkorrektur 505  
 Fehlerrate 60  
 Fehlerrückführung 120  
 Fermi, Enrico 227, 334  
 Fermi-Paradoxon 227  
 Fernordnung 68  
 Ferranti Mark I-Computer 116  
 Festo 271  
 Feststoffbatterien 22  
 fetale Stammzellen 241  
 Feuerwerkskörper 392  
 Fey, Dietmar 155  
 Feynman, Richard 531, 533  
 Finnland 108  
 Firmenstrategien 401  
 Fitness 446  
 Fitness-Funktion 221  
 Flagellum 219  
 Flammschutzwirkung 288  
 Flavin 520  
 Flughund 535  
 Fluorophosphat-Chemie 171  
 Flüssigkristalle 68  
 Flüssigkristalle, metallotrope 68  
 Flüssigkristalle, thermotrope 68  
 Flüssigsalzreaktoren 344  
 fMRT 231  
 Founder Effect 451  
 Fovea centralis 525  
 Freiwillige Selbstkontrolle 461  
 Frettschen 535  
 Freud, Sigmund 304  
 Frisch, Karl von 534  
 Furber, Steve 137  
 Fusarien 565  
 Fusion 339  
 Fusionsreaktoren 346  
 Fuzzy-Logik 117
- G**
- Gail Carpenter 128  
 Galvani, Luigi 17  
 galvanisches Element 16  
 Galvanometer 320  
 GAN 132  
 Ganglionzelle 525  
 Garkupfer 563  
 GAU 343  
 Gegenfarben 529  
 Gehirn 228, II  
 Geitel, Hans 333  
 Gelb-Blau-Kanal 530  
 Gelb-Blau-Sehschwäche 530  
 Gelben Fleck 525  
 gelber Blattsteiger 516  
 Gendrift 450  
 Genduplikation 519  
 Gene drive 399  
 Generation IV International Forum 343  
 generative adversarial network 132  
 genetische Algorithmen 118, 440
- Genom 61, 503  
 Genverdopplung 448  
 Geoakkumulationen 53  
 Geotria australis 537  
 Gerichtete Entwicklung 432  
 Gerichtete Evolution 442  
 Gesamtfitness 447  
 Geschäftsberichte 400  
 Gichtgas 358, 557  
 Glas 163  
 Gletscher 192  
 Gliederfüßer 517, 539  
 Glucagon 520  
 Glycolyse 219  
 Glycosyltransferasen 354  
 Glykoprotein 525  
 Goodfellow, Jan 132  
 Google 108  
 Google DeepMind 131  
 Gottesanbeterin 539  
 Gould, Stephen Jay 422  
 GPCR 520  
 G-Protein-gekoppelte Rezeptoren 520  
 GPUs 125  
 Gradualismus 420  
 Graphit 23  
 Graphium sarpedon 538  
 Gray 325  
 Groq 144  
 Großhirnrinde 137  
 Grover-Algorithmus 156  
 GROWIAN 289  
 Grubenorgan 535  
 Grubenottern 535  
 Gründereffekt 451  
 Grünschwäche 530  
 Gamma-Strahlung 318  
 Guangdong 488  
 Guanin 61  
 Guano 183  
 Gyrokooper 80, 178, 276, 370, 466, 554
- H**
- H2-Mobility 36  
 Hahn, Otto U2, 334, U2  
 Haigerloch 338  
 Halbleiterindustrie 544  
 Halbwertszeit 316  
 Halluzinationen 532  
 Halluzinogen 173  
 Hamiltonkreis 513  
 Hamiltonpfad-Problem 508  
 Hamina 108  
 Handelsblatt 146  
 Handlungsreisenden 508  
 Haussperling 384  
 Hebb, Donald 113  
 Heidelberg-Bergheim 328  
 Heisenberg, Werner 337  
 Helium 321  
 Helium-3 316  
 Helium-4 316  
 Heliumverbindungen 362  
 Helium-Versorgung  
 Hellwert 529  
 heptahelikaler Rezeptor 521  
 Heraklit 298  
 Hering, Ewald 529  
 Herzinfarkt 247  
 HEV 12  
 Hewlett Packard Enterprise 153  
 Hexachlororhodat 58  
 Hicann-Chip 136  
 Hidden-Markov-Modelle 135  
 High-Intensity-Interval-Training 228  
 Himba 531  
 Hinton, Geoffrey 120, 125  
 Hippo, Augustinus von 417  
 Hirnstamm 137  
 HIT 333  
 Hochenergie-NMC 23  
 Hochofen 556  
 Hochreiter, Sepp 130  
 Höchstdruckexperimente 362  
 Hochvolt-Spinelle 23  
 Hofmann, Albert 173  
 Holland, John H. 118  
 Holoclar 260  
 Homunkulus 112  
 Hopfield-Netze 128  
 horizontale Gentransfer 437  
 Hornhaut 260  
 Hox-Gen 434  
 Hubel, David 125  
 Human-Biomonitoring 371  
 Human Brain Project 136  
 Huxley, Julian 429  
 Hybridfahrzeuge 12  
 Hydroxylapatit 274  
 hyperspektrales Sehen 542
- I**
- Ideästhesie 532  
 Immersions-Raster-Tunnelmikroskop 286  
 Induzierte pluripotente Stammzellen 43  
 Inferenzmaschine 116  
 Informatik Spektrum 158  
 Informationsspeicher 502, I  
 Informationstechnologie 502  
 infrarotes Licht 535  
 Infrarot-Laser 536  
 Infrarotstrahlung 536  
 Ingo Rechenberg 118  
 Innovationszyklen 12  
 insektenfressenden Vögel 384  
 Intelligenz 109  
 Interkalationsmaterialien 23, 30  
 Iodopsin 521  
 Iodopsine 524  
 Ionenstrahl-Therapiezentrum 332  
 iPS-Zellen 43, 241  
 Ishihara-Farbtafel 530  
 Ishihara, Shinobu 531

Isopren 461

## J

Jeopardy 117  
 Jodmangel 190  
 Joliot-Curi, Irène 334  
 Joliot, Frédéric 334  
 Jonas, Hans 303  
 Jubail 270

## K

Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie 334  
 kalamitisch 68  
 Kalium 324  
 Kaliumbisulfat-Schmelzen 52  
 Kalk 309  
 Kalkuranglimmer 323  
 Kampfstoffe 166  
 Kanji-Zeichen 531  
 Kasparow, Garri 117  
 Kathedrale von Rouen 529  
 Kathode 22  
 Kavitationseffekte 540  
 Kekulé 375  
 Keramische Elektrolyte 25  
 Kernenergie 333  
 Kernfission 339  
 Kernkraftwerk Biblis 341  
 Kernkraftwerk Kahl 341  
 Kernkraftwerk Obninsk 341  
 Kernkraftwerk Rheinsberg 341  
 Kernspaltung 335  
 Kernspaltungsbombe 339  
 Kerntransfer 252  
 Kernverschmelzung 339  
 Kerzen 490, I  
 Kerzenproduktion 495  
 Kettenreaktion 336  
 Kettenregel 120  
 Kilopower-Kernreaktor 348  
 Kim, MinYoung 46  
 KI-Verband 145  
 Klapperschlange 535  
 Klebsormidium 99  
 Klone 251  
 Klonschaf Dolly 251  
 Knochenfische 517  
 Knochenmarktransplantation 239  
 Kohlekraftwerk Heilbronn 95  
 Kohonen, Teuvo 128  
 Kokereigas 358  
 Koks 556  
 Kolibrifalter 538  
 kolumnare Flüssigkristalle 68  
 konnektionistischen KI 117  
 Konnektom 483, 502  
 Kontingenztheorie 422  
 Kontraststeigerung 527  
 konvergenten Evolution 501  
 Konvergenztheorie 422  
 Konversionsanoden 31  
 Konversionskathoden 31  
 Konvertergas 358

Konzeptualisierung 533  
 Kooperierer 441  
 Korrekturlesefunktion 60  
 Kosmische Strahlung 325  
 Kreuzaktivierung 534  
 Kristallkegel 542  
 kritische Masse 336  
 KRUSTY-Reaktor 348  
 Krypton-95 335  
 Kubanische Kahlkopf 351  
 Kunstdünger 184  
 künstliche Intelligenz 109, 114  
 künstliches Leben 116  
 Künstliches Neuronetz 510  
 Kupferstreifen-Pinzettfisch 516  
 Kuppelgase 358  
 Kurtzberg, Joanne 45  
 KWU Kraftwerksunion 289

## L

Labview VI 230  
 Lac-Operon 70  
 Ladezyklen-Festigkeit 18  
 Ladungsmenge 17  
 Lahn-Marmor 313  
 Lamarck, Jean-Baptiste de 418  
 laminare Strömung 67  
 Landauer, Rolf 227  
 Landwirbeltiere 517  
 Langzeitdaten 480  
 Laurinsäure 492  
 Lebensdauer 18  
 Lecithin 275  
 LeCun, Yann 125, 132  
 Leichtwasserreaktor 342  
 Leistung 18  
 Leitbilder 402  
 Lernen 110, 228  
 Leuchtziffern 328  
 Leukip 299  
 Levansucrase 353  
 LIB 12  
 Libellen 538  
 Libratus 131  
 Lichtbogenofen 186  
 Limbale Stammzellen 260  
 Lindan 81  
 Linde Engineering 269  
 Lithium 293  
 Lithium-Ionen-Batterien 12  
 Lithium-Schwefel-Batterien 32  
 LMFP 27, 30  
 Loihi-Chip 142  
 long short-term memory 129  
 long-term depression 129  
 long term potentiation 129  
 Los Alamos National Laboratory 336  
 LSD 173, I  
 LSTM 122  
 Lubbock, John 534  
 Lupus erythematodes 240  
 Lysergsäure 175

Lysergsäurediethylamid 173

## M

MAA 541  
 Machine learning 109  
 Macula lutea 525  
 MADALINE 120  
 Magnesium 322  
 Magnesium-Schwefel-Batterien 32  
 Magnetfeld 322  
 Magnetresonanztomographie 231  
 Maiglöckchen 102  
 Makuladegeneration 243, 262  
 Malthus, Thomas Robert 303  
 Manhattan-Projekt 337  
 Mantiden 539  
 Mantis religiosa 539  
 Mantis Shrimps 539  
 Mantodea 539  
 Markram, Henry 129  
 Marmor 308, I  
 maschinelles Lernen 108  
 Mathé, Georges 240  
 Maxwellschen Dämons 227  
 Mayr, Ernst 517  
 MCAA 389  
 McCulloch, Warren 113  
 Mead, Carver 111  
 Meier, Karlheinz 136, 489  
 Meitner, Lise 334  
 Melanopsin 520  
 Me-Luft/O<sub>2</sub>-Batterien 29  
 Memristoren 152, I  
 Mendelejew 83  
 Merops bullocki 439  
 mesenchymalen Stammzellen 261  
 Mesenchymale Stammzellen 41  
 mesenchymal stem cells 274  
 Mesophase 68  
 Mess- und Regeltechnik 330  
 Metall-Sauerstoff/Luft-Akkumulatoren 32  
 Metall-Schwefel (me-S) Batterien 27  
 Metallurgie 474, 556  
 Metamerie 528  
 Methan 192  
 Methionin 360  
 Methylendi(phenylisocyanat) 388  
 Mikrobiom 349  
 Mikrofluidik 70  
 Mikrovilli 542  
 Milchsäurebakterien 437  
 Milet, Anaximander von 417  
 Mineralien 322  
 Minsky, Marvin 113  
 Mitose 60  
 modern synthesis 429  
 Modularisierung 270  
 Mohn 353  
 Monet, Claude 528  
 Monochloressigsäure 389  
 monozygoten Zwillingen 533

- Monte-Carlo-Baumsuche 161  
 Monte-Carlo-Methoden 127  
 Moore, Gordon 112  
 Moore'sche Gesetz 111  
 Moral 160, 257  
 Morbus Crohn 261  
 Morphin 352  
 Morris, Simon Conway 422  
 Müggelsee 480  
 Müller, Gerd B. 431  
 multipotent 239  
 Multiresistente Keime 456  
 Mutation 427, 440, 519  
 MYCIN 116  
 Mykosporin-Aminosäuren 541  
 Mykotoxine 564, III  
 Myozyten 261  
 Myristinsäure 492  
 Mythic-Chip 143  
 Mythologie 297
- N**
- Nabelschnurblut 40, 252  
 Nabelschnurblutbanken 48  
 Nachtsehen 524  
 Nahordnung 68  
 n-Alkane 492  
 Naloxon 352  
 Naphtha 198  
 Naphthalin 380  
 Natrium-Schwefel-Batterien 32  
 Naturreaktor Oklo 340  
 n-Carbonsäuren 496  
 Nekrose 220  
 Neocognitron 135  
 Neoretin 521  
 NERVA 347  
 Nervana 143  
 Nervengift 166, I  
 Nestin 265  
 Nestor 121  
 Netzhaut 526  
 Neumann, John von 112  
 Neunaugen 537, 538  
 Neuroimaging 533  
 Neuromorph 136  
 neuronales Netz 221  
 Neuronen 109  
 Neutrino 317  
 Neutron 317  
 Neutronenaktivierungsanalyse 329  
 Neutronenstreuung 275  
 Neuweltaffen 518  
 NiCd-Batterie 12  
 Nickel 322  
 Nickelmark 6  
 NiMH-Batterie 12  
 Nobelpreise 390  
 Norgesalpeter 184  
 Notch-Signalweg 265  
 Nowitschok 166  
 NOx-Problematik 478
- NP-complete 513  
 Nuklearraketenmotors NERVA 346  
 Nukleobasen 61  
 Nukleosynthese 321
- O**
- Oberflächenexpositionsdatierung 329  
 OCM 194, 197, 290, 386  
 Off-Zentrum-Neurone 527  
 Okapi 535  
 Ökonutzen 18  
 Oleosome 275  
 Oligoamine 59  
 Oligodendrozyten 261  
 Oligosaccharyltransferase 72  
 Ommatidenband 539  
 Ommatidien 538  
 Ommatidium 541  
 On-Zentrum-Neurone 527  
 Opium 352  
 Oppenheimer, J. Robert 339  
 Opsine 425  
 Opsin-Polymorphismus 519  
 Optima 269  
 Oribatiden 63  
 Osmose 220  
 Osteoblasten 261  
 OvaHimba 531  
 oxidative Kupplung von Methan 197  
 Oxidativer Stress 60  
 Oxide 322  
 Oxycodon 352  
 Ozonwerte 372
- P**
- p53 73  
 Padgett, Jason 532  
 Palmitinsäuremyricylester 492  
 Palmitinsäuremyricylester 492  
 Paneth-Zellen 239  
 Papert, Seymour 115  
 Paraffingatsche 491  
 PARP-1 73  
 Parus caeruleus 535  
 Pax6 427  
 Pechblende 321, 322  
 Pelvicachromis taeniatus 536  
 Pentachromaten 537  
 Perceptron 113, 114  
 Perchlorate 394  
 Perchlorsäure 394  
 Permafrostböden 192  
 personalisierte Therapie 44  
 PET 331  
 Petabyte 502  
 Phagen 443  
 Phagen-Display 445  
 Phagen-Display-Methode 458  
 Pharmakodynamik 331  
 Pharmakokinetik 331  
 Phasen, bananenförmige 68  
 Phasen, blaue 68  
 Phasen, cholesterische 68
- Phasen, kolumnare 68  
 Phasen, nematische 68  
 Phasen, smektische 68  
 PHB 457  
 Philosophie 301  
 Phosgen 169  
 Phosphin 546  
 Phospholecitin 275  
 Phospholipid 275  
 photopisches Sehen 524  
 Photopsin 524  
 Photopsine 521  
 Photosplicing 350  
 pHox 445  
 Phyllobates terribilis 516  
 Pilze 564  
 pip 59  
 Piperazin 59  
 Pitts, Walter 113  
 Plasticity Processing Unit 139  
 Plastizität 129  
 Platonische Körper 300  
 Platyrhini 518  
 Plazenta 51  
 pluripotent 239  
 Plutonium-239 336  
 Poker 131  
 Polarisatoren 542  
 Polybuttersäure 457  
 Polymer-Elektrolyte 24  
 Polynomialzeit 511  
 Popper, Karl Raimund 305  
 Porphyrpsin 521  
 Positron 317  
 Positronen-Emissions-Tomografie 331  
 Positronen-Emitte2 331  
 Potenzial 526  
 Pouch-Zelle 13  
 Power-to-X 468  
 Prigogine, Ilya 434  
 Primärzellen 17  
 Prkci 265  
 Process Equipment Design 270  
 Prognosen 158  
 prokaryotischen Zellen 217  
 Protanomalie 530  
 Protanopie 530  
 proteinogene Aminosäuren 61  
 Protein p53 73  
 Proton 317  
 Proxima Centauri 451  
 Psilocybin 351  
 Pteropus livingstonii 535  
 PtX-Technologien 469  
 Punktualismus 421  
 Pythagoras 300  
 Python 535
- Q**
- Qualia 159  
 Quantencomputer 152, 156  
 Quantenneuronale Netze 156



Querband 539, 540

## R

Radioaktive Metallkomplexe 354  
 Radioaktivität 316, 482, 516  
 Radiochemie 329  
 Radiokohlenstoffdatierung 330  
 Radionuklide 318  
 Radiopharmakon 332  
 Radithor 328  
 Radium 320  
 Radiumbäder 328  
 Radium Girls 328  
 Radon 326  
 Raney-Nickel 493  
 Recycling 458  
 Redox-Flow-Batterie 13, 29, 33  
 Reed-Solomon-Codes 504  
 Reinforcement Learning 127  
 Rekuperation 37  
 Replikation 60  
 Repressoren 450  
 reproduktive Fitness 446  
 Reprogrammierung 252  
 ReRAM-Bausteinen 153  
 Retina 526  
 Retinal 520, 521, 524  
 Retinal-Isomerase 523  
 Retinylpalmitat 523  
 Retrosynthese 161, 162  
 Rhabdom 541  
 Rhabdomere 542  
 RhCl<sub>3</sub>dien 58  
 Rhodium 52, I  
 Rhodocen 55  
 Rhodopsin 521, 524  
 Rippenqualle 439  
 Risikobewertung 555  
 RNA-Editing 361  
 RNA-Interferenz 413  
 Robustheit 125  
 Roggenmehl 175  
 Rohrer, Franz 478  
 Roosevelt, Franklin D. 337  
 Rosanilin 380  
 Rote Brüllaffe 518  
 Rot-Grün-Kanal 530  
 Rotsehschwäche 530  
 Rührfisch 291  
 Ruhrgebiet 339

## S

Sabic 270  
 Sadara 270  
 Sakmann, Bert 129  
 Salomon-Calvi, Wilhelm 328  
 Salpeteröfen 184  
 Sandoz 174  
 Sankt Joachimsthal 328  
 Sarin 170  
 Saudi Aramco 197, 270  
 Saxitoxin 171  
 Schilddrüsenhormone 191

Schimmelpilzgifte 564  
 Schmidhuber, Jürgen 126, 157  
 Schnirkelschnecken 423  
 Schrader, Gerhard 169  
 Schrecklicher Pfeilgiftfrosch 516  
 Schutzproteine 412  
 Schwamm 439  
 Schwefel, Hans-Paul 118  
 schweres Wasser 337  
 Schwerwasserreaktor 342  
 Sehbahnen 527  
 Sehgrube 526  
 Sehpigmente 518  
 Sehzellen 527  
 Sekundärzellen 16  
 Selbstentladung 18  
 Selbstorganisation 431  
 Selektion 221  
 self organizing maps 128  
 Seltene Erden 458, II  
 Senfgas 169  
 Sensorsystem 542  
 Separatoren 26  
 Serotonin 520  
 Sex 62, 449  
 Shogi 131  
 Shor-Algorithmus 156  
 short time plasticity 129  
 Si/C-Komposite 23  
 Siedewasserreaktor 342  
 Sievert 325  
 Signalreduktion 527, 541  
 Siliciumdioxid 504  
 Silicium-Epitaxie 546  
 Silicium-Sensor 542  
 Silikate 322  
 Siluria Technologies 197  
 Silvesterfeuerwerk 392  
 Simulation 214, II  
 Simultankontrast 529  
 Siphoviridae 437  
 Siri 111  
 Sklerodermie 240  
 skotopisches Sehen 524  
 Skotopsine 521  
 Smaragdprachtbarschen 536  
 Smart Grids 11  
 Smart Mobility 11  
 Smith, George 443  
 SNARC 113  
 SNN 122, I  
 Sojabohnen 275  
 Sonnenschutzfilter 541  
 Sonnenstrahlung 517  
 Spektrum 516  
 Spencer, Herbert 446  
 Spermien 460  
 Spiegelman's Monster 442  
 Spiegelman, Sol 442  
 spike timing dependent plasticity 129  
 spiking neural networks 135, 140  
 Spingläser 128

SpiNNaker-Projekt 137  
 Sprengstoffgesetz 392, I  
 Stäbchen 524  
 Stabilität 129, 449  
 Stadtbibliothek Stuttgart 77  
 Stahlproduktion 358  
 Stakeholder 405  
 Stammbäume 438  
 Stammzellen 274, II  
 Stammzellenforschung 238, I  
 Standardisierung 271  
 STAP-Zellen 252  
 Start-ups 151  
 Statistical Parametric Mapping 232  
 STDP 129  
 Stearin 492  
 Stearinsäure 495  
 Stemmer, Willem 443  
 Stephen Grossberg 128  
 Sternenmaterie 321  
 Stichling 426  
 Stiftsbibliothek 76  
 Stimulator der Interferon-Gene 273  
 STING 273  
 Stomatopoda 538  
 Stöpselkopfameise 453  
 Strahlenexposition , 326  
 Strahlenkrankheit 415  
 Strahlenschutzverordnung 324  
 Strangpresse 494  
 Strassmann, Fritz 334  
 Strophanthin 106  
 Stumpfen-Kerzen 496  
 Subtilisin 443  
 Sukzessivkontrast 529  
 Superintelligenzen 227  
 Superkondensatoren 37  
 supervised learning 127  
 symbolische KI 115  
 symmetrischen Teilung 238  
 Synapsen 109  
 synaptischen Gewichte 124  
 Synästhesie 532  
 Synthetische Biologie 467  
 synthetische Evolutionstheorie 429  
 Synthetische Ökologie 441  
 System der Elemente 83  
 Szilárd, Leó 337  
 Szintigrafie 331  
 Szintigraphie 332

## T

Tabak 327  
 Tabun 170  
 Takeda 261  
 Tardigrada 410  
 TCO 544  
 Technetium-99m 331  
 Technologie-Reifegrad 24  
 Teelicht 498  
 Teleostfische 517  
 Teller, Edward 227

- Temnothorax americanus 424  
 Terabyte 503  
 Teratom 241  
 ternäres Rechnen 156  
 Tervamaki, Jukka 307  
 Tetrachromaten 518  
 Tetrapoden 517  
 Thebain 352  
 The Machine 153  
 Thiophosphorsäureester 170  
 Thomas-Birne 560  
 Thomas, E. D. 239  
 Thoriumnutzung 345  
 Thymin 61  
 Thyssenkrupp 270  
 Tianjin Binhai Library 79  
 TiGenix 261  
 Tillmann, Utz 485  
 Timberwind 347  
 TMS 520  
 TOG 520  
 Toluol 378  
 Total Cost of Ownership 544, II  
 totipotent 239  
 Tracer 330, 354  
 Trackingsystem 268  
 Tragschrauberfliegen 80, 178, 276  
 Traits 218  
 Transmutation 318  
 Traumata 452  
 Trehalose 412  
 Triacontan 499  
 Trichlorsilan 546  
 Trichromaten 518  
 Tritanopie 530  
 Tritium 316  
 TRL 24  
 Trockenbettabsorption 546  
 TRP-Rezeptorfamilie 536  
 TrueNorth-Chip 141  
 Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH+Co. KG 149  
 Tschernobyl 327  
 T-Test 233  
 Tuj 1 265  
 Turbulente Strömungen 67  
 Turing, Alan 116  
 Turingmaschine 511  
 Turing-Test 116  
**U**  
 Ultrafiltration 456  
 Ultraviolettes Licht 535  
 unscharfe Logik 117  
 unsupervised learning 128  
 Uran 334  
 Uraninit 321, 322  
 Uranmaschine 337  
 UV-Sehen 534  
**V**  
 Variabilität 449  
 VCell 215  
 Vemork-Wasserkraftwerk 337  
 Verrechnung 530  
 Verschaltung 527  
 Vertebrate 448, 537  
 Virtuelle Realität 269  
 visuelle Cortex 533  
 Vitamin A 523  
 Vitamin-B12 179  
 VOC 461  
 Vogel-Evolution 439  
 Vokabeln 228  
 Volatile Organic Compounds 461  
 Volta, Alessandro 17  
 volumetrische Energiedichte 17  
 Von-Neumann-Computerarchitektur 143  
 Von-Neumann-Flaschenhals 142  
**W**  
 Wachszieher 494  
 Walrat-Öl 490  
 Wanderratte 535  
 Wasserstoff 321  
 Wasserstoff-3 316  
 Watson 117  
 Wechselstromlichtbogen 184  
 Weißabgleich 528  
 Werbos, Paul 120  
 Wessel, Thomas 356  
 Wiesel, Torsten 125  
 Wilcoxon T-Test 233  
 Wilkinson, Geoffrey 55  
 Wilkinson-Katalysator 54  
 Wilkinson-Komplex 55  
 Williams, Ronald J. 120  
 winner takes all 541  
 Winter, Gregory 443  
 Wirbeltiere 537  
 Wirkstoffsynthese 350, I  
 Wirkungsgrad 18  
 Wolframcarbid 336  
 Würfelqualle 428  
**X**  
 XOR-Operator 115  
**Y**  
 Yamanaka, Shinya 43, 249  
**Z**  
 Zadeh, Lotfi 118  
 Zalando 148  
 Zapfen 524  
 Zapfentypen 518  
 Zar-Bombe 339  
 Zellchemie 14  
 Zelldesign 26  
 Zellformate 19  
 Zellkosten 19  
 Zellteilung 220  
 Zellteilungskosten 222  
 Zettabyte 502  
 Zhou, Zhuang 417  
 Zinnstein 563  
 zirkadianen Rhythmen 520  
 zirkular polarisiertes Licht 540  
 Zuse, Konrad 112  
 Zwei-Komponenten-Kampfstoffe 168  
 Zwischenhirn 137  
 Zytokine 273

## Impressum

**CLB**  
Chemie in Labor und Biotechnik

**Verlag:** Agentur & Verlag Rubikon  
für technische und wissenschaftliche Fachin-  
formation – Rolf Kickuth  
Bammentaler Straße 6–8  
69251 Gaiberg bei Heidelberg  
Deutschland  
E-Mail: service@clb.de

**Gründungsherausgeber:**  
Dr. Dr. h.c. Wilhelm Foerst (†)  
Prof. Dr. Wilhelm Fresenius (†)

**Herausgeber:**  
Prof. Dr. Dr. U. Fitzner, Ratingen  
Prof. Dr. K. Kleinerhans, Düsseldorf  
Prof. Dr. J. Schram, Krefeld  
Prof. Dr. Georg Schwedt, Bonn  
Dr. Wolfgang Schulz, Stuttgart  
Prof. Dr. G. Werner, Leipzig.

**Redaktion:**  
Rolf Kickuth (RK, verantwortlich);  
E-Mail: kickuth@clb.de.

**Ständige Mitarbeiter:**  
Raymond Blavatt (Grafik) San Diego (USA); Dr.  
Maren Bulmahn, Bensheim;  
Prof. Dr. Wolfgang Hasenpusch, Hanau;  
Dr. Mechthild Kässer, Diekhöfen;  
Dr. Annette von Kieckbusch-Gück, Liestal (CH);  
Prof. Dr. Rösbe Wünschiers, Quedlinburg.

**VBTA-Verbandsmitteilungen:**  
Dr. Nicole Lindemann,  
Siegershof 7, 50859 Köln  
E-Mail: info@vbta.de

**Abonnentenbetreuung:**  
Natalia Bajramovic  
E-Mail: service@clb.de

**Layout und Satz:**  
Agentur & Verlag Rubikon  
Druck: Printec Offset, Ochshäuser Straße 45,  
34123 Kassel

CLB erscheint als Doppelausgabe alle zwei  
Monate.  
© 2018 Agentur und Verlag Rubikon  
Rolf Kickuth

**Bezugspreise:**  
CLB Chemie in Labor und Biotechnik  
Doppelausgabe – außerhalb des Abonne-  
ments – 53,00 Euro, im persönlichen Abonne-  
ment 6 Doppelausgaben jährlich 115,00 Euro  
zuzüglich Versandkosten; ermäßigter Preis für  
Schüler, Studenten und Auszubildende (Be-  
scheinigung beifügen) jährlich 84,00 Euro zu-  
sätzlich Versandkosten, inkl. 7 % MWSt.  
Ausland- sowie Firmen- bzw. Instituts-  
abonnements teurer; Preis auf Anfrage. Bezug  
durch Buchhandel und Verlag. Das Abonne-

ment verlängert sich um ein weiteres Jahr, falls  
nicht 8 Wochen vor Ende des Bezugsjahres  
Kündigung erfolgt.  
Erfüllungsort ist Heidelberg.  
Mitglieder des VBTA, des VCO sowie des VDC  
erhalten die CLB zu Sonderkonditionen.

Bei Nichterscheinen durch Streiks oder Störung  
durch höhere Gewalt besteht kein Anspruch auf  
Lieferung.  
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen ein-  
zelnen Beiträge und Abbildungen sind ur-  
heberrechtlich geschützt. Jede Verwertung  
außerhalb der engen Grenzen des Urheber-  
rechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Ver-  
lags unzulässig und strafbar.  
Für die Rückgabe unverlangt eingesandter  
Buchbesprechungs-exemplare kann keinerlei  
Gewähr übernommen werden.

ISSN 0943-6677