



Chemie in Labor und Biotechnik

## Aufsätze

- Abdulai, Zeinab; Mascia, Sabina; Rezaei, Atefeh; Yohannes, Semhar; Wiskamp, Volker**  
 Chroman / Folsäure / Karl-Fischer-Titration / Lebensmittel- und Getränkeanalytik  
 Studentische Projektarbeiten zur Bereicherung von Vorlesung und Praktikum ..... 314

## Bützer, Peter

- Oszillation nur mit Salz oder Zucker und Wasser  
 Erklärungsversuch, Modellbildung und Simulation eines interessanten Phänomens..... 106

## Brodersen, Peter

- Embryonalentwicklung im Mutterleib  
 Von der normalen Entwicklung des Embryo im Mutterleib und möglichen Gefahren am Arbeitsplatz ..... 120

## Diener, Tobias; Karina, Antonia; Lau, Elena; Müller, Selina

- Organische Synthesen in der Labormikrowelle  
 Von Duftestern und Aspirin – Projektarbeit am Institut Dr. Flad..390

## Diestel, Anna

- Neue Antimetabolite zur Vorbeugung gegen Resistenzentwicklungen  
 Krebsforschung heute: Entwicklung von Zytostatika ..... 420

## Fraefel, Alisa

- Strom aus Lebensmittelfarbe  
 Studierende der TU Darmstadt beim iGEM-Wettbewerb 2014:  
 Biotechnologische Produktion von Anthocyanaen – und eine Riesen-Überraschung..... 96

## Autoren- und Sachwortregister zum 66. Jahrgang 2015

### Glandorf, Dominik; Kneifs, Louis

- Sicher und einfach testen  
 Jugend forscht 2015: Quizsoftware für den Unterricht – benutzerfreundlich, sicher und aussagekräftig! ..430

### Hasenpusch, Wolfgang

- Glas: Nachhaltiger Werkstoff und Ideengeber  
 Zu Besuch im SCHOTT-Forschungszentrum in Mainz .....42  
 Der lange, beschwerliche Weg zur Anerkennung

Ruf nach einer Reform des Berufskrankheiten-Rechts .....115

Gefährliches Leichtmetall von hohem Nutzen

Beryllium: Werkstoff, Neutronenquelle und Zwischenstufe zum Kohlenstoff .....222

Löwenzahn hat Zukunft – Pharmapflanze, Nahrungsmittel und Kautschuklieferant

Wildkräuter: Ihre Inhaltsstoffe und ihr Nutzen – Teil 4.....238

Die Farben der „Lachse“

Synthetische Farbstoffe bei Zuchtlachsen.....328

Tattoos: Wenn Farben unter die Haut gehen

Positivliste mit Berücksichtigung von Nanopigment-Effekten gefordert..410

Holzschutz im Außenbereich

Vom „Prügelknaben“ der chemischen Industrie zum sensiblen Holzschutz .....480

Schneeglöckchen – die ersten Frühlingsboten

Wildkräuter: Ihre Inhaltsstoffe und ihr Nutzen – Teil 5.....500

### Heyder, Benedict ; Woelki, Daniel; Tschiersch Moritz

- Vom Schnuller bis zur Backform: Recycling von Siliconen  
 Jugend forscht 2015: Effiziente und kostengünstige Methode mit 1-Decanol.....298

### Kässer, Mechthild

- CRISPR revolutioniert die Gentechnik  
 Leistungsfähiges Werkzeug zur Umgestaltung des Erbguts .....36  
 Auf einer verwischteten Grenze zwischen Leben und Nicht-Leben Riesenviren und der Stammbaum des Lebens .....384  
 Präzisionszüchtung: Gentechnik durch die Hintertür?  
 Molekularbiologische Methoden erleichtern und beschleunigen die Erzeugung neuer leistungsstarker Sorten.....492

### Kickuth, Rolf

- Transhumanismus: Technologie für Verheißung, Drohung oder Normalität?  
 Von Implantaten zu Hirnschnittstellen, globalem Computer und emergentem Bewusstsein: Wege der Integration von Technik und Mensch – Humanismus bleibt gefragt.....8  
 Chemie schafft Leben – wenn die Physik stimmt  
 Warum es wohl Leben auf fremden Planeten gibt – auch anders als wir denken.....192

### Luthardt, Michael

- Mol und Avogadro-Zahl – naturgegeben?  
 Eine Zählgröße erhält den scheinbaren Charakter einer Naturkonstante .....230

### Schwedt, Georg

- Von der Tätersuche bis zu „Sulfur“, der Experimentierrätte  
 10 Jahre Science Center „Phaeno“ in Wolfsburg .....323  
 Die Baxmannquelle – Wasser aus dem Totental  
 Quellensuche und Wasseranalytik unter Süntelbuchen.....416  
 Schätze aus der Tiefe im heutigen Wildbad Kreuth und am Tegernsee  
 Vom St. Quirinus-Öl bis zur Iod-Schwefel-Therme .....506

# CLB Autoren- und Sachwortregister 2015

## Wiskamp, Volker

Motivation der Lehrenden geht flöten  
Über Chaos und Evolution im Hochschulsystem.....424

## Witt, Alexander; Flint, Alfred

Gravierend falsche Vorstellungen zur Elektrochemie im Schulunterricht  
Fehlvorstellungen bei Schülerinnen und Schülern und ein neues Konzept für diese Thematik .....486

## Wolff, Mareike; Sachsendahl, Julia

Tschernobyl-Folgen auf der Spur  
Jugend forscht 2015: Nachweise von Caesium-137 in Pilzen und Tee..288

## Große Artikel in Rubriken

### Aktuelles Ereignis

Lens on Life – Leben unter der Lupe  
Objekte zur Mitose sollen Wissenschaft durch Kunst vermitteln.....136  
50 Jahre Bundeswettbewerb „Jugend forscht“  
Kleines Kaleidoskop einiger Teilnehmer und ihrer Arbeiten in Ludwigshafen.....260  
Schlüsseletschritte der Autophagozytose  
Eppendorf Young Investigator Award 2015 an Thomas Wollert .....348  
Neues Material für die Chemie-Motivation  
Gewohnt hohe Vortragsqualität bei den 17. Stuttgarter Chemietagen.....514

### Industrie & Produktion

Von unnützen farblosen Krümeln zum Tausendsassa  
50 Jahre PTFE aus dem Werk Burgkirchen-Gendorf der Dyneon GmbH.....54  
Verschwenderischen Umgang mit Phosphor stoppen  
Chemische Fabrik Budenheim mit Phosphorrecycling aus Klärschlamm .56  
Von Mannheim nach Ludwigshafen – dann in die Welt  
Die BASF feiert ihren 150. Geburtstag – Es gab aber eine Vorgängerfirma.....138  
2014 Aufwendungen für F&E um 5 Prozent gesteigert  
Pressegespräch über Innovation bei Evonik Industries.....140

Sprührocknen unter der virtuellen Lupe  
Mit Simulationen der Granulatherstellung die Wirtschaftlichkeit erhöhen .....257

Lysinproduktion zeigt Kostenvorteile auf  
Bioelektrische Chemieanlagen könnten klassische Petrochemie ablösen ...258

Genexpressionsanalysen: Hefen leben lange  
Durch die Wiederverwendung der Bierhefen Rohstoffe einsparen... 259  
Die 7 Mythen der additiven Fertigung  
DecHEMA erstellt „White Paper“ zu 3D-Druck und ähnlichen Technologien .....438

Über 40 Membran- und Prozesspumpen  
Riesiges Modul zur Injektion von Chemikalien fertiggestellt.....440

Aus Koksofengas wird Backpulver  
Weltweit erste Versuchsanlage bei ThyssenKrupp in Duisburg.....529

Eiweiße aus Reis – Rohstoff statt Abfall  
Viel Erfahrung nötig für vierfachen Membran-Trennungsprozess.....530

## Erreichen und Erhalten

### Obendrauf, Viktor

Vom schwarzen Oxid zum glänzenden Metall Low-cost-Versuche zum Prinzip der Metallgewinnung.....64  
Sichtbarer Kohlenstoff aus unsichtbarem Kohlendioxid  
Eine klassische Redox-Reaktion im „Instant Chemistry“-Design .....69  
Chemie des Bodens  
Qualitative und quantitative Bestimmungen von Bodenparametern sowie Modellversuche zu Vorgängen und Belastungen im Boden .....148  
Im Internet zur fatalen Peroxidchemie Gefährliche Rezepte für TATP und HMTD aus Haushaltschemikalien ..268  
Der Thermit-Versuch im Dauertest Zweckmäßige Zünder und alchmistisches Gold.....356  
Leitfähigkeitstiration im „Härtetest“ Wasser: Gesamthärte und Carbonathärtebestimmung ohne Indikatoren .....454  
Von Deflagrationen und Detonationen  
Heikle Experimente ohne Gefährdung von Umwelt, Lehrenden, Lernenden.....461

## Umschau

Leben: Am Anfang war die heiße Steinpore  
Temperaturgradient führt zu langen Proteinen – Replikation gelungen..50  
Chemie in interstellaren Wolken erforschen  
Speicherring CSR für große Molekülen in niedrigsten Quantenzuständen .....246

Eukaryoten: Eine neue Zeittafel der Evolution  
Verunreinigte Proben verantwortlich für Verwirrung um Altersbestimmung .....249

Von Fritz Straßmann in Betrieb genommen  
50 Jahre Forschungsreaktor TRIGA am Mainzer Institut für Kernchemie.....343

Weiche Schale, harter Kern: Neues Rezept für Glas  
Polymeranalytik mit Neutronenbeugung führt zu ultrasoften Kolloiden.....442

Von Stadtteil- auf Schuhkartongröße geschrumpft  
Teilchenbeschleuniger mit Terahertz- und Chiptechnologie für Röntgenlicht.....526

### Flint, Alfred; Witt, Alexander

Von der „Strom leitenden“ Kartoffel zur Elektrolyse  
1. Konzeptbaustein Elektrochemie – Ein schülerorientiertes Konzept zur Behandlung des schwierigen und vielschichtigen Themas.....540

## Analyse und Synthese

Ziel: Gesunde Kühe, die weniger Methan erzeugen  
Methan-Messstation mit Einzelzutritt für Kühe.....282

Europa kooperiert für Lebensmittelsicherheit  
Verbesserte Maßnahmen jetzt zwischen Island und Deutschland.....356

Fließwasserlabore nehmen Betrieb auf  
Gewässerexperimente ergänzen Erdbeobachtungsplattform.....452

Hohe Spurengas-Konzentrationen bei offenem Fracking-Prozess  
Technikabhängige Emissionen bei US-Gas-Förderung .....546

## Schule, Ausbildung, Studium, Beruf

Große Lücken zu Materialien und Katalyse

# CLB Autoren- und Sachwortregister 2015

Chemie und Energie in  
Schülerlaboren: Bedarf für weitere  
Experimente.....63

Was Abiturienten vom Studium  
abhält

WZB-Studie: Ursachen für unter-  
schiedliche Studierneigung in  
Bundesländern .....147

Karriere mal ANDERS: Wilhelm  
Herschel / Elisabeth Holmes / Mona  
Hörig .....178

Mehr berufsbezogene Bildung  
gefordert  
Analyse der Zentren für  
Lehrerbildung und Schools of  
Education.....355

Alles für die Jugendförderung  
Neuro-Schülerlabor,  
Schulversuchskoffer, SciFi-  
Azubiwettbewerb .....470

## Deskriptive Statistik von Friedhelm Keller

Teil 13: Regression .....76  
Inferenzstatistik  
Einführung in die Inferenzstatistik 166

## Jahresregister

1-Chlor-Naphthalin.....482  
1-Decanol.....298, 305  
3a-Prozess.....218  
3D-Druck.....438  
6-Dimethylphenol .....158  
9-V-Batterien.....542  
19F-NMR.....429

### A

Abbe, Ernst .....42  
Abbrennstumpf-Schweißen.....356  
Ablaufkontrolle .....435  
Acetlysalicylsäure .....390  
Acetyl salicylsäure .....390, 401  
additive Fertigung.....438  
Adrianus-Quelle .....511  
Affen .....49  
Akkreditierungsaudit .....427  
Albedo .....203  
Alien .....193  
Alkylanzien .....420  
ALMA .....214  
Aluminothermie .....356  
Amaryllidaceae .....501  
Amaryllis .....501  
Ammoniumbicarbonat .....531  
Ammoniumhydrogencarbonat ....531  
Amnionhöhle .....123  
AmpC-bildenden Keime.....539  
Anode .....489, 551  
Antarktis.....85

## Umwelt

Leben unter dem Eis – auch in der  
Antarktis?  
Eisbedeckung als lang zurück-  
reichender Indikator für den  
Klimawandel.....85

Nitrat hilft beim Methanabbau im  
Bodensee  
Vorsicht geboten bei der Beurteilung  
von globalen  
Stoffumsatzrechnungen.....183  
Saatgut für Forschung und Züchtung  
Wildpflanzen-Genbank sichert 300  
Arten .....267  
Methanabbau durch Bakterien im  
Süßwasser  
Bislang unbekanntes Zusammenspiel  
von Algen und Proteobakterien..279

Indien, Indonesien, Vietnam: CO<sub>2</sub>-  
Emission verdoppelt  
Billige Kohle treibt Verbrauch  
auch in Afrika – Klimaziele werden  
torpediert.....372  
Seltene Erden als Umweltbelastung  
Hochtechnologiemetalle in  
Rheinmuscheln gefunden .....374

Hauptgrund: Häusliche Kleinfeuer  
und Landwirtschaft  
2050 sterben pro Jahr wohl  
6,6 Millionen Menschen an  
Luftschadstoffen.....468

## Chemikalien

Wundermineral wurde gefährliche  
Altlast  
BAuA veröffentlicht Asbestprofil  
für Deutschland – Regelungen zum  
Schutz .....87  
Größte gesamteuropäische Iodstudie  
startet  
Vor allem Schwangere und Stillende  
haben einen erhöhten Bedarf  
an Iod .....453

## Verschiedenes

Antibiotikaresistenzen stagnieren  
Einsatz von Antibiotika in der  
Landwirtschaft rückläufig.....539  
Weniger Unterernährung – mehr  
Kranke?  
Online-Simulation für den  
Nahrungsmittelbedarf im 21.  
Jahrhundert .....559

## B

Bachelorausbildung .....426  
Backpulver .....531  
Bahnschwellen .....480  
bakterielles Immunsystem .....37  
Bariumnitrat .....362  
Bariumperoxid .....359  
Bärtierchen .....201  
BASF .....138  
Baxmannquelle .....416  
BBI .....15  
BCI .....12  
Benedikter, Roland .....28  
Benzalkoniumchlorid .....484  
Benzylacetat .....390, 398  
Berufskrankheiten .....115  
Berylliose .....227  
Beryllium .....222  
Beryllium-8 .....218  
Berylliumfluorid .....225  
Betonkrankheit .....533  
Bewusstsein .....26  
Bierhefen .....259  
Biobaustein .....97  
Biobrick .....97  
Bioreaktor .....33  
Bischof, Karl Gustav .....327  
Bittersalz .....455  
Bitterstoffe .....241  
Blackmore, Susan .....29  
Blastozyste .....121

# CLB Autoren- und Sachwortregister 2015

Bletchley Park .....	8, 32	Corex-Anlage .....	64
Blockcopolymere.....	443	Corrin-Ring .....	319
Blue Brain Project .....	17	Coulomb-Explosion .....	49
Blutbachquelle .....	417	CRISPR .....	36, 498
Boden.....	148	Crocin .....	413
Bodenarten .....	149	Cross-Flow-E-Membranfiltration .	347
Bodenatmung.....	162	CroV.....	385
Bodenhorizonte.....	149	Cryogenic Storage Ring .....	246
Bodenparameter.....	148	Cu-HDO .....	484
Bodensee .....	85, 183	Cumarin .....	315
Boltzmannkonstante.....	231	Curcuma.....	413
Bor .....	151	Curiosity .....	209
Brain-Computer-Interfaces.....	12	Curricula .....	490
brain-to-brain interface.....	15	Cyanobakterien.....	201
Braun, Dieter .....	51	Cyborgs .....	213
Brechungsindex .....	455	Cyclodextrine .....	518
Buchenschwellen .....	481	<b>D</b>	
Burger, Nils .....	487	DADP .....	271
Bussy, Antoine .....	223	Dahlien.....	493
<b>C</b>		Danaylov, Nikola .....	29
Cadmiumselenid .....	413	Darby, Abraham .....	64
Cadmiumsulfid.....	413	DARPA .....	14
Caesium-137.....	288	DashLab .....	431
Cafeteria-roenbergensis-Virus .....	385	Datenbankrelationen.....	433
Cairns-Smith, Graham .....	50	Deduktion.....	166
Calcimeter .....	158	Defensine .....	336
Calcitkristalle .....	455	Deflagration .....	462
Calcium .....	321	Deflagrationen .....	461
Calciumcarbonat .....	454	Deisseroth, Karl .....	14
Carbamate .....	484	dekadisches Mol .....	232
Carbapenemase.....	539	De Leenheer .....	161
Cas9-Mutanten .....	36	Deskriptive Statistik .....	76
Cas9-Varianten .....	36	Desmodium gyrans.....	112
Cassini-Huygens-Mission .....	204	Desulforudis audaxviator .....	201
Cellulosetrinitrat .....	464	Detonation .....	461, 462
CEM Discover .....	395	Detonationen .....	461
Cephalosporine .....	539	Diacetondiperoxid .....	271
Chadwick, James .....	224	Diamantherstellung .....	253
Charpentier, Emmanuelle .....	41	Diaphragmen .....	489
Chembox .....	457	Didecyloxyethylammoniumborat ..	483
Chemotherapie .....	420	Dimroth-Umlagerung .....	422
CHE-Ranking .....	427	Diphenylamin .....	158
Chiralität .....	199	Diplomausbildung .....	426
Chorionhöhle .....	123	Dipolmoleküle .....	392
Chroman .....	314	Disulfidbrückenbildung .....	342
Chromat .....	483	Donormaterial .....	518
Chromatest .....	153	Doppelactatmethode .....	159
Chromosom .....	496	Doppelschichtkondensator .....	523
Chromoxid .....	413	Doppelschichtmodell .....	490
Churyumov-Gerasimenko .....	429	Doppelspat .....	455
Cichorieae .....	238	Doudna, Jennifer .....	41
Clarke, Arthur C. ....	, 32	Drake, Frank .....	194
Cochenillerot .....	331	Drake-Gleichung .....	194
Cochleaimplantat .....	10	Duftester .....	390
Cola .....	321	DuPont .....	54
Colossus .....	27, 32, 213		
		<b>E</b>	
		EDTA.....	322, 456
		Educated Guess .....	102
		Eichenschwellen .....	481
		Einheitensystem.....	230
		Eisenantimonid .....	338
		Eisenelektrode .....	541
		Eisenhammerschlag.....	357
		Eisen(III)-oxid .....	357
		Eisenoxid .....	357, 534
		Elastic Network Modell .....	101
		Elektroceuticals .....	11
		Elektrochemie .....	486, 540
		Elektrode .....	490
		Elektrolyse .....	540
		Elektrolytbrücken .....	489
		Elektronenmasse .....	218
		Elektrothermit-Schweißportion .....	357
		Embryonalentwicklung .....	120
		Embryotoxizität .....	130
		Emergente Phänomene .....	21
		emergentes Bewusstsein .....	8
		Enantiomere .....	199
		Enceladus .....	204
		Enhancement .....	9
		Eppendorf-Preis .....	282, 348
		Erdalkalimetalle .....	224
		Erstakkreditierung .....	424
		ESBL .....	539
		Essigsäurepentylester .....	396
		Ester .....	396
		Ethikkommission .....	30
		Ethnopharmakologie .....	241
		Eukaryoten .....	249
		Euler-Gleichungen .....	110
		Europa .....	205
		Evaluationen .....	426
		Evaluierungswahn .....	426
		Evolution .....	53, 213
		evolutionärer Humanismus .....	26
		Exaflops .....	17
		Exomonde .....	208
		Exoplaneten .....	201
		Explosion .....	461
		Extraktionen .....	394
		<b>F</b>	
		Faradiol .....	242
		Farbstoffe .....	328
		Farbstoffe, synthetische .....	333
		Farbstoffzelle .....	99
		FCKW .....	54

# CLB Autoren- und Sachwortregister 2015

Feinabstimmung .....	219	Glycerintrinitrat .....	463	Induktion.....	166
Feinstrukturkonstante .....	218	Goldschmidt, Hans.....	356	Inferenzstatistik.....	166
Fermi, Enrico .....	216	Graetzelzelle.....	99	Informationsreduktion .....	21
Fermi-Paradoxon .....	216	Gran-Sasso-Bergmassiv .....	195	intercalationsfähige Elektroden ..	523
Fibonacci-Zahlen .....	240	Grotthuß-Mechanismus.....	488	Interstellare Chemie .....	247
Field Programmable Gate Array ....	17	Grotthuß, Theodor .....	488	Inulin.....	243
Findlingshafer .....	493	Guttapercha-Baum .....	244	Iod-Schwefel-Therme .....	506
Flavan.....	315	<b>H</b>		Iodstickstoff.....	462
Flavon.....	243	habitable Zone .....	210	Iodstudie .....	453
Flavonoide .....	242	Hagen-Poiseuille.....	110	Iodversorgung .....	453
Fluorchlorkohlenwasserstoffe.....	54	Haken, Hermann.....	13	Ionenaustauscher .....	164
Fluorpolymere .....	55	Hammerschlag .....	357	Isoamylacetat .....	396
Fluxkompensator .....	471	Harbisson, Neil .....	11	<b>J</b>	
Folsäure.....	314, 317	Harnstoffspaltung.....	163	James-Webb-Space-Telescope.....	215
Forschungsreaktor TRIGA.....	343	Haushaltsmikrowelle .....	392	Jarosit .....	209
FPGA.....	17	Hawking, Stephen.....	30	JavaScript.....	437
FPSO-Schiff .....	440	HBP .....	17	Jugend forscht .....	430
Francisella novocida .....	40	Hefen .....	259	Jupitermonde .....	205
Freie-Elektronen-Laser .....	527	Helium .....	195	<b>K</b>	
Froschschenkel-Experiment.....	487	Helium-4 .....	218	Kalkspatkristall.....	455
Frühlingsglöckchen .....	501	Herschel, Friedrich Wilhelm.....	178	Kalkstein.....	162
Funktionspolymere .....	517	Hexamethylentriperoxidiamin .....	270	Kallisto .....	205
Furchung .....	121	Hexansäureanhydrid.....	300	Kapuzinerkresse.....	520
<b>G</b>		Hippocampus .....	14	Kardaschow, Nikolai.....	215
G8 .....	424	Hirngewebe .....	33	Kardaschow-Skala.....	, 215
Galantamin .....	503	Hirnschnittstellen .....	8	Karl-Fischer-Titration.....	314, 319
Galanthae.....	501	Hirnschrittmacher .....	13	Katalysator .....	534
Galanthus .....	501	Hirschhornsalz .....	531	Katode .....	489, 551
Gallant, Jack.....	12	Hittorf-Elektrolyse .....	556	Kauri-Fichte .....	413
Galvani, Luigi .....	486	HMTD .....	268	Keimfähigkeit .....	165
Galvani'sche Zellen .....	490	Hochdruck-Imprägnierung .....	480	Keimzellen .....	496
Gammaskoposkop .....	288	Hochofen .....	65	Kekulé, August.....	U2
Gammaskoposkop .....	291	Hochschulsystem .....	424	Kermes-Schildlaus .....	413
Ganymed .....	205	Hoechst .....	54	Kienruß .....	413
Gartenerde .....	164	Hohenstein .....	416	Kieselgur .....	463
Gaskonstante .....	362	Holmes, Elizabeth .....	179	Killswitch .....	98
Gasphasenabscheidung .....	252	Holzschutz .....	480	Kilogramm .....	231
Gaultheriaöl .....	399	Hörig, Mona .....	181	Kjeldahl-Versuch .....	322
Gault-Sandstein.....	511	Horvitz, Eric .....	30	Klärschlamm .....	56
Gedächtnisprothesen .....	14	Hostaflon .....	54	kleinste Genom .....	50
Geiger-Müller-Zählrohr .....	290	Hoyle, Fred .....	218	Knoevenagel-Kondensation .....	315
Genexpressionsanalysen .....	259	HP-25 .....	U2	Kochsalzlösung .....	106
Gen-Schere .....	39	HP-65 .....	U2	Kohlenstoff .....	71
Gentechnik .....	36, 494	Hugh Everett .....	220	Kohlenstoff-12 .....	218
Gesamthärte .....	454	Human Brain Project .....	17	Kohlenstoffchauvinismus .....	214
Gesteinskapillare .....	52, 198	Humanismus .....	8	Kohlenstoffdioxid .....	65
Gießschmelzschweißen .....	356	Huminstoffe .....	151	Kohlenstoffsynthese .....	218
Giordano-Bruno-Stiftung .....	26	Humus .....	151	Koksofengas .....	529
Gips .....	455	Humusbestimmung .....	160	Kolloide .....	442
Girus .....	386	Huxley, Julian .....	9	Kombinationszüchtung .....	494
Glas .....	42	<b>I</b>		Kompetenzorientierung .....	427
Glas-Recycling .....	46	iGEM .....	96	Konzeptbausteine .....	491
Gleichgewichtskonstante .....	362	Implantate .....	8	Kopplungsanalyse .....	495
Globales Gehirn .....	8, 18	Imprägnierung .....	481	Korallenoolith .....	416
Global Information Grid .....	20	Indigo .....	413	Korbblütler .....	239
Glühverlust .....	394				

# CLB Autoren- und Sachwortregister 2015

Korund .....	363	Marker .....	495		
Kressetest .....	164	Markram, Henry .....	19		
Kreuzsteinquelle .....	419	Marmor .....	162		
Krill .....	329	Marohn, Annette .....	487		
Kristallzucker .....	107	Mars .....	209		
Krümelung .....	150	Marsianer .....	209		
Kryptobiose .....	201	Marsrover .....	209		
Kubrick, Stanley .....	27	Martin, Seeyle .....	106		
Kugelspringer .....	475	MAS .....	495		
Kühlschrott .....	357	Megavirales .....	387		
Künstliche Gehirne .....	16	Meiose .....	496		
Kupfer(II)-chlorid-Lösung .....	554	Membran-Trennungsprozess .....	530		
Kupfervitriol .....	480	Memristoren .....	17		
Kurzweil, Ray .....	23	Metallgewinnung .....	64		
<b>L</b>					
Labormikrowelle .....	390	Meter .....	231		
Lachs-Ersatz .....	328	Methanabbau .....	183, 279		
Lachsische .....	328	methanbasiertes Leben .....	207		
Lackschildläusen .....	414	Methanisierung .....	521		
Ladungstransport .....	489	Methylisothiazolinon .....	414		
Laminare Strömung .....	111	Mikrowellenofen .....	57		
Latex .....	244	Milch .....	321		
Latex-Milch .....	242	Milchblume .....	501		
Laughlin, Robert B. ....	21	Miller, Stanley .....	50, 197		
Lävulinsäureethylester .....	421	Miller-Urey-Experiment .....	50, 197		
Leben .....	192	Mimivirus .....	384		
Lebensentstehung .....	195	Minihirne .....	33		
Lebensmittelfarbe .....	96	Minuspol .....	490		
Legierungsakkumulatoren .....	523	Mitose .....	136		
Leichtmetall .....	222	Mitosehemmer .....	420		
Leidenfrost-Synthese .....	520	Modellbildung .....	106		
Leitfähigkeits titration .....	454	Modelling .....	100		
Leucin .....	200	Mol .....	230		
Lewa GmbH .....	440	Molasse .....	511		
Lichtgestalt .....	193	Molekulare Marker .....	494		
Lindan .....	482	Montmorillonit .....	50, 197		
Lipophilisierungsreaktionen .....	421	Moore, Gordon .....	16		
Liposom .....	207	Moore'sche Gesetz .....	16		
Lithium-Ionen-Akkumulatoren .....	522	Morula .....	121		
Lithiumrätsel .....	195	Mößbauer-Spektrometer .....	209		
Löwenzahn .....	238	Motivation .....	424		
Luftschadstoffen .....	468	M-Theorie .....	219		
Luftverschmutzung .....	468	Multiple-Choice .....	430		
Luteolin .....	243	Multiversen .....	219		
Lycorin .....	503	Musk, Elon .....	30		
Lysinproduktion .....	258	Mutationen .....	494		
<b>M</b>					
Magnesium .....	72	Mutationsprozesse .....	53		
Magnesiumbestimmung .....	161	<b>N</b>			
Magnesiumoxid .....	72	N6-Isopentenyladenosin .....	421		
Magnesiumpulver .....	70, 359	nackt .....	193		
Magnesiumsonne .....	73	Nahrungsmittelbedarf .....	559		
Magnetron .....	391	Nanophotonik .....	527		
MALDI-Verfahren .....	337	Natriumchlorid-Lösung .....	552		
MAOS .....	391	Naturkautschuk .....	244		
NCLDV .....	386	Naturkonstanten .....	256		

# CLB Autoren- und Sachwortregister 2015

Pol.....	490	Sagan, Carl .....	207	Steinöl-Quelle.....	506
Poly(3-hexylthiophen).....	518	Sakmann, Bert .....	19	Stenger, Victor J.....	219
Polymerase-Kettenreaktion .....	52	Salicylsäuremethylester.....	390, 398	Stereolithographie.....	105
Polymerisation .....	301, 310	Salzwasser Oszillator.....	107	Sternentstehungsrate .....	197
Polymorphismen .....	494	SAS .....	219	Stickstoff-Triiodid .....	462
Polyphenole .....	336	Saturnmond.....	204	Stofan, Ellen .....	192
Polyploide Dahlien .....	493	Scaffold-Proteine.....	98	Stoma.....	112
Polysiloxane .....	299	Schachtschabel .....	161	Stoßwellen.....	, 461
Polytetrafluorethylen.....	54	Schadstoffbelastung .....	468	St. Quirinus-Öl .....	506
Positivliste .....	410	Scheibler .....	158	Streptococcus mitus.....	200
postbiologisch.....	31	Schellack .....	414	Stringtheorie.....	219
Präzisionszüchtung.....	492	Schichtsilikate.....	50	Stromatolithen.....	199
Prenylierungen.....	421	Schießbaumwolle .....	464	Studierneigung .....	147
primordiale Nukleosynthese	196, 218	Schmidt-Salomon, Michael.....	26	Stuttgarter Chemietage .....	514
Prokaryoten .....	251	Schneeglöckchen .....	500	Sulphurstein .....	506
Proteobakterien .....	279	SCHOTT .....	42	Süntelbuchen .....	416
Protonenmasse.....	218	Schülerlabore .....	63	Süntelgebiet .....	416
PTFE.....	54	Schulunterricht .....	486	Superkondensator .....	523
Pufferkapazität .....	165	Schwarzer Raucher .....	51, 197	Synergene .....	99
Purine.....	422	Science Center .....	323	Système international d'unités .....	230
Pusteblumen.....	239	Science Fiction .....	193	Szintillatorkristall .....	288
<b>Q</b>					
Quanten-Hall-Effekt .....	22	Seitenfiederpflanze .....	112	<b>T</b>	
Quecksilber .....	483	Sekunde .....	231	TALEN .....	498
Quercetin .....	242	selbstbewusste Unterstrukturen.	219	TALE-Nukleasen .....	498
Querschnittscharakter .....	486	Selektion .....	493	Taraxacolid- $\beta$ -D-glucosid .....	242
Quizsoftware .....	430	Seltene Erden .....	374	Taraxacum .....	238
<b>R</b>					
Rayleigh-Gleichung.....	110	Semaphor-Pflanze .....	112	Taraxacum koksaghyz .....	244
Raytheon .....	391	Sesquiterpen-lactone .....	242	Taraxasterol .....	241
Recycling .....	298	SETI-Institut .....	194	Taraxosid .....	241
Recyclingmodell .....	300	Signifikanztests .....	167	Tardigrada .....	201
Redoxreaktion .....	487	Silicium .....	340	Taschenrechner .....	U2
Reduktionsmittel.....	64	Silicone .....	298	Tass, Peter .....	13
Regression .....	76	Simulation .....	106	Tätowier-Farben .....	410
Regressionsgerade .....	76	Singularität .....	23	Tätowierungen .....	411
Reis .....	530	SMART Breeding .....	497	Tätowier-Verordnung .....	410
Replikatoren .....	50	Sobrero, Ascanio .....	463	TATP .....	268
Resistenzentwicklungen .....	420	Software .....	431	Tattoos .....	410
Retinaimplantat .....	10	Spaltöffnung .....	112	Tazettin .....	503
Rheinmuskeln .....	374	Spannungsquellen .....	490	Teeröl-Konservierung .....	480
Rhodopsin .....	13	Speicherring CSR .....	246	Tegernsee .....	506
Riesenviren .....	384	Spencer, Percy .....	57, 390	Tegmark, Max .....	30, 218
Rollprobe .....	149	Spermien .....	379	Teilchenbeschleuniger .....	526
Röntgenröhren .....	254	Spermium .....	121	Telegraphen-Pflanze .....	112
Röntgenspektroskopie .....	446	Spiegelmans Monster .....	51	Teller, Edward .....	216
Rosetta .....	200	Spiegelman, Sol .....	51	Temperaturgradient .....	51
Rötel .....	413	Spike Time Dependent Plasticity ..	19		
Roy Plunkett .....	54	Spiking Neural Networks .....	17		
Rundfilterchromatogramm .....	153	Springschwänze .....	475		
Russischer Löwenzahn .....	244	Sprührocknen .....	257		
<b>S</b>					
Saatgut .....	267	Squarehead-Weizen .....	493		
Saccharose-Lösung .....	107	Stammbaum des Lebens .....	384		
Safran .....	413	Stammzellen .....	33		
Stanley Kubrick .....	27	Stanley Kubrick .....	27		
Statistik .....	76, 166	STDP .....	19		
Steinkohlenteeröle .....	480	Steinkohlenteeröle .....	480		

Tholine .....	207	Verzeichnisstruktur.....	433
Thoriumkern-Uhr .....	256	Vesikel.....	207
ThyssenKrupp .....	531	Virologie .....	385
Tierversuchszahlen.....	560	Viskosität.....	111
Tilling .....	494	Volta, Alessandro .....	486
Tilling-Methode .....	498		
Titan.....	205	<b>W</b>	
Titandioxid.....	413, 523	Waid.....	413
Titration, komplexometrische....	322	Wassergehalt.....	152
Topoisomerasehemmer .....	420	Wasserhaltevermögen .....	152
Total.....	416	Wasserhärte.....	454
Transhumanismus .....	8, 213	Wasserstoff.....	66, 195
Transhumanisten-Partei.....	28	Wasserstrukturen.....	445
Triacetontrperoxid .....	270	Watt-Waage.....	234
Triphenylmethanfarbstoffen .....	414	Webtechnologien.....	433
TrueNorth-Chip .....	17	Weiß, Armin .....	50
Tschernobyl .....	288	Wellenfront-Sensor .....	254
Tschurjumow-Gerassimenko.....	200	Weltformel .....	219
Turing, Alan.....	8	Wiggler.....	529
Turing-Bombe .....	32	Wildbad Kreuth.....	506
<b>U</b>		Wildkräuter.....	186, 238, 500
Ulam, Stanislaw .....	23	Wildpflanzen-Genbank .....	267
umgekehrte polnische Notation..	U2	Wilhelmina-Quelle .....	511
Undulator .....	526	Wintergrünöl .....	390, 399
Unterrichtskonzeption .....	491	Wittig-Reaktion .....	332
UPN .....	U2	Woese, Carl .....	387
Urease .....	163		
Urey, Harold .....	50, 197		
Uterus .....	121		
<b>V</b>			
Vakuum-Fluktuationen .....	447		
Vandasee .....	86		
Veraschung .....	394		
Veresterung .....	396		
Verwitterung.....	162		

## Impressum

### CLB

Chemie in Labor und Biotechnik  
ISSN 0943-6677

### Verlag:

Agentur & Verlag Rubikon  
für technische und wissenschaftliche  
Fachinformation – Rolf Kickuth  
Anschrift:  
CLB, Agentur & Verlag Rubikon  
Bammentaler Straße 6–8  
69251 Gaiberg bei Heidelberg  
Deutschland

### Gründungsherausgeber:

Dr. Dr. h.c. Wilhelm Foerst (†)  
Prof. Dr. Wilhelm Fresenius (†)

### Herausgeber:

Prof. Dr. Dr. U. Fitzner, Ratingen  
Prof. Dr. K. Kleinermanns, 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 Käser, Diekholzen;  
Dr. Annette von Kiekebusch-Gück, Liestal (CH);  
Prof. Dr. Röbbie Wünschers, Quedlinburg.

### VBTA-Verbandsmitteilungen:

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

### Abonnentenservice:

Natalia Bajramovic  
CLB, Agentur & Verlag Rubikon  
Bammentaler Straße 6–8  
69251 Gaiberg bei Heidelberg  
Telefon (0 62 23) 97 07 43  
Fax (0 62 23) 97 07 41  
E-Mail: service@clb.de

### Layout und Satz:

Agentur & Verlag Rubikon  
Druck: Printec Offset, 34123 Kassel  
CLB erscheint als Doppelausgabe alle  
zwei Monate.  
© 2015 Agentur und Verlag Rubikon

## Fortsetzung von Umschlagseite 3

14

Brennstoffzellen — Elektrochemische Stromerzeuger

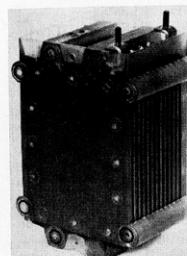


Abb. 5: Brennstoffzellengruppe in Gießharztechnik. Die 16 Zellen können elektrisch parallel oder gruppenweise in Reihe geschaltet werden. Gasdruck 1 atm, Nennleistung bei 60 °C 100 W, bei 40 °C 50 W, Abmessungen 140 × 88 × 207, Gewicht (trocken) 3 kg. (Werksphoto VARTA)

Abb. 5 zeigt eine Gruppe von 16 Zellen, bestehend aus 8 beidseitig wirkenden Wasserstoff- und 9 beidseitig wirkenden Sauerstoff-Elektroden. Die Zellen können elektrisch parallel oder gruppenweise in Reihe geschaltet werden, so daß die Nennspannung 0,75 bzw. 1,5 bzw. 3 oder 6 V beträgt. Die Zellen werden mit technischem Wasserstoff oder Sauerstoff bei einem Überdruck von rund 1 atm gespeist. Der Elektrolytraum bleibt überdruckfrei, weil der Gasdruck durch den Kapillardruck aufgehoben wird. Die Leistung hängt bei allen Brennstoffzellen stark von der Temperatur ab, die durch den Elektrolytkreislauf eingestellt wird. Bei 60 °C ist die Nennleistung der in Abb. 5 gezeigten Zellengruppe 100 W, bei 40°C rund 50 W. Die Festlegung der „Nennleistung“ erfolgt aber je nach Wartungsabstand und Lastrhythmus etwas unterschiedlich.

Die Brennstoffzellengruppen sind so konstruiert, daß sie zu Batterien verspannt werden können.

Tabelle 2:

#### Gebräuchliche Bezeichnungen (noch nicht genormt)

Zellen	sind die kleinsten zur Stromerzeugung brauchbaren Einheiten. Sie enthalten mindestens je eine Elektrode beider Polaritäten und mindestens einen Elektrolytraum.
Zellengruppe:	Mehrere elektrisch in Reihe geschaltete Zellen werden zu einer Gruppe vereinigt. Man bezeichnet sie auch als Zellenblock oder Modul.
Batterie:	Mehrere Gruppen werden elektrisch und/oder mechanisch zu einer Batterie vereinigt.
Aggregat:	Eine oder mehrere Batterien zusammen mit den zum Betrieb erforderlichen Pumpen, Gebläsen, Wärmetauschern, Wasserpumpen, Elektrolytfiltern, Steuer- und Regelgeräten bilden das Aggregat, den eigentlichen Stromerzeuger.
Anlage:	Neben dem Aggregat umfaßt die Anlage die Vorratsbehälter für Brennstoff und Oxydator, sowie eventuell vorhandene Behälter für Auswechselelektrolyt und Abwasser. Zur Anlage gehören auch Gestelle und Schränke.

Wird fortgesetzt

#### Weiterführendes Schrifttum

E. Justi, M. Pillich, W. Scheibe u. A. Wiesel: Hochbelastbare Wasserstoff-Diffusionselektroden für Betrieb bei Umgebungstemperatur und Niederdruck. Abhandl. d. math.-nat. Klasse d. Akad. d. Wiss. u. Lit. No. 8, Verlag Steiner, Wiesbaden 1959.  
E. Justi u. A. Wiesel: Kalte Verbrennung — Fuel Cells, Steiner Verlag, Wiesbaden 1962.  
W. Vielstich: Brennstoffelemente, Verlag Chemie, Weinheim 1965.