

# 2026 UC Berkeley Chemistry Tournament – Germany Edition



*ein gemeinsames Projekt der American Chemical Society at Berkeley und dem JungesChemieForum Berlin*

**Wettbewerbstag:** Samstag, 14.03.2026, 9:00 – 15:15 Uhr, FU Berlin

**Kontakt:** [berlin@jcf.io](mailto:berlin@jcf.io)

## 1) Allgemeines

Das Berkeley Chemistry Tournament (BCT) ist ein landesweiter Chemiewettbewerb für High School Schüler:innen aus Amerika im **Teamformat**, der jährlich von der American Chemical Society organisiert wird und an der UC Berkeley stattfindet. Er verknüpft Chemieaufgaben mit Themen topaktueller Forschung aus Berkeley und schafft eine Gemeinschaft chemieinteressierter Schüler:innen. Inspiriert durch die Erfahrungen und Kontakte, die eine unserer Initiatorinnen während ihres Auslandssemesters in Berkeley gewonnen hat, möchten wir dieses Jahr zum ersten Mal das Wettbewerbsformat auch nach Deutschland holen. Der Wettbewerb wird am selben Tag wie in Berkeley mit identischen (bei Bedarf auf Deutsch übersetzten) Aufgaben stattfinden. Es gibt eine separate Wertung für die Teilnehmenden in Deutschland. Wir empfehlen die Teilnahme **ab der 10. Klasse**. Alle Teilnehmenden erhalten eine offizielle, aus Berkeley unterschriebene Teilnahmeurkunde. Wir hoffen damit, den Teilnehmenden einen spannenden Wettbewerb zu ermöglichen und langfristig eine Vernetzung junger Chemieinteressierter aus den USA und Deutschland zu fördern.

Der Wettbewerb in Deutschland besteht aus **drei Runden**: Einzel-, Themen- und Teamrunde und ist in zwei Divisionen unterteilt: Californium (**Cf**) und Berkelium (**Bk**).

Die **Californium-Division** erfordert Kenntnisse der allgemeinen Chemie auf Oberstufen-Niveau, während in der **Berkelium-Division** erwartet wird, dass die Teilnehmenden Stoff beherrschen, der deutlich darüber hinaus, bis in die ersten 4 Semester des Chemiestudiums, geht. **Die Californium-Division** richtet sich an Teilnehmende, die sich für Chemie interessieren, aber möglicherweise noch keine Erfahrung mit ähnlichen Chemie Wettbewerben, wie beispielsweise Chemie-Olympiaden haben. Die **Berkelium-Division** soll Teilnehmende herausfordern, die bereits Erfahrung mit naturwissenschaftlichen Wettbewerben haben.

Wir möchten alle Interessierten ermutigen teilzunehmen, unabhängig von ihren Vorkenntnissen!

## 2) Zeitplan und Organisatorisches

**Treffpunkt:** Fabeckstraße 34-36, 14195 Berlin, Raum V005 (Erdgeschoss)

09:00 – 09:30	Willkommensveranstaltung
09:30 – 10:30	<b>Runde 1 (Einzelrunde)</b>
10:30 – 11:00	Pause
11:00 – 12:00	<b>Runde 2 (Themenrunde)</b>
12:00 – 12:45	Mittagspause
12:45 – 13:45	<b>Runde 3 (Teamrunde)</b>
13:45 – 14:45	Laborführung
14:45 – 15:15	<b>Sieger:innenehrung</b>

Mitzubringen sind:

- Stifte, Radiergummis, Lineal
- Taschenrechner
- Mittagessen
- Trinkflasche
- gute Laune

Die Anmeldung kann als **vollständiges Team** (vier Teilnehmende) oder als **Einzelperson** oder **unvollständiges Team** (weniger als vier Teilnehmende) mit zufälliger Einteilung in Teams erfolgen: per E-Mail an [berlin@jcf.io](mailto:berlin@jcf.io)

## 3) Allgemeine Ressourcen

### 3.a) Lehrbücher und weitere Lektüre

Eine solide Grundlage und ein gutes Verständnis der allgemeinen Chemie sind am wichtigsten. Die meisten Oberstufen-Chemie-Lehrbücher, sowie Lehrbücher der Allgemeinen Chemie für die ersten Semester des Chemie Studiums sind zu empfehlen. Einige Vorschläge:

- Atkins' Chemical Principles (gibt es auch auf Deutsch: Chemie – einfach alles)
- Klein's Organic Chemistry (nur für die Bk-Division erforderlich)
- Mortimer: Basiswissen der Chemie

Informationen zu spezielleren oder fortgeschritteneren Themen finden sich in der Regel in ausreichender Detailtiefe auf Wikipedia, Chemistry LibreTexts oder anderen Online-Ressourcen.

### 3.b) Empfohlene Übungsklausuren

Das reine Lernen aus Lehrbüchern ist in der Regel nicht ausreichend zur Vorbereitung auf Wettbewerbe wie BCT. Die Aufgaben im BCT sind anspruchsvoller als die meisten Übungsaufgaben in Lehrbüchern, daher ist das Bearbeiten früherer Prüfungen entscheidend. Vertrautheit mit Format und Stil der BCT-Fragen ist ein großer Vorteil.

- ehemalige **BCT-Prüfungen** (<https://www.berkeleyct.org/resources/past-exams>)
- ehemalige Prüfungen der **US National Chemistry Olympiad (USNCO)** (<https://www.acs.org/education/olympiad/prepare-for-exams.html>)
- **USNCO Web Quizzes** – nach Themen geordnete USNCO-Fragen (<https://usnco-quizzes.web.app/>)
- ehemalige IChO Aufgaben (2. und 3. Runde empfohlen für Bk Division) (<https://www.scienceolympiaden.de/icho/material/aufgabenarchiv-icho>)

### 4) Regeln

- Teilnehmende Teams bestehen aus **bis zu vier Schüler:innen** ab Klasse 9 (**ab Klasse 10 empfohlen**).
  - *Hinweis:* Kleinere Teams dürfen teilnehmen, sind jedoch grundsätzlich benachteiligt.
- wenn nicht explizit erwünscht, werden wir kleinere Teams und Einzelanmeldungen in vierer-Teams zusammenlegen
- Es dürfen **alle Arten** von Taschenrechnern verwendet werden, sofern sie keinen Internetzugang haben und alle selbst gespeicherten Daten vorher gelöscht wurden.
- Nahezu alle benötigten Formeln sowie ein Periodensystem werden auf einem Referenzblatt bereitgestellt.
  - Zusätzliche benötigte Formeln werden in den Prüfungen selbst eingeführt.
- Teams müssen eigene **Schreibutensilien und Taschenrechner mitbringen**. Andere Materialien sind nicht erlaubt.
- Alle Prüfungen dauern 1 Stunde.
- Einzel- und Themenrunde sind in zwei Divisionen (Cf und Bk) unterteilt. Die Teamrunde hat keine Unterteilung.
- Pro Team dürfen **beliebig viele Personen** in der Einzel- und Themenrunde in der Cf oder Bk Division antreten.

## 4.a) Wettbewerbsformat

### Einzelrunde – 1 Std – Zwei Divisionen

- 70 Punkte gesamt
- 20 Multiple-Choice-Fragen (MC): je 2 Punkte
- 1 oder 2 Freitextaufgaben (FRQs): insgesamt 30 Punkte
- Die MC-Fragen ähneln strukturell den Multiple-Choice-Fragen der USNCO (Locals/Nationals) und decken die gesamte allgemeine Chemie sowie etwas organische Chemie ab.
- Punktgleichstände werden zuerst durch die höchste MC-Punktzahl, danach durch die Gesamtpunktzahl in den Freitextfragen entschieden.

### Themenrunde – 1 Std – Zwei Divisionen

- Mehrere FRQs – 100 Punkte gesamt
- Es gibt zwei getrennte Themenprüfungen; Teams bearbeiten die Themenrunde **paarweise**.
- Gleichstände werden nach der höchsten Punktzahl bei den FRQs entschieden (absteigend nach Aufgabenwert).
- Die diesjährigen Themen sind **Metallorganische Gerüstverbindungen (MOFs)** und **Lebensmittelchemie**.
  - MOFs waren bereits 2024 ein Thema des BCT– diese Prüfung eignet sich gut zur Übung.

### Teamrunde – 1 Std – Keine Divisionen

- FRQs, grob unterteilt in Analytische, Anorganische, Physikalische und Organische Chemie
- Jede Sektion: 35 Punkte (**insgesamt 140 Punkte**)
- Bearbeitung im ganzen Team
- Gleichstände werden durch Stichfragen (auf der Prüfung markiert) entschieden.
- Siehe Teamrunden 2024 oder 2025 für Stil und Format.

## 4.b) Wertung

- Es gibt eine **Gesamtteamwertung** (über beide Divisionen hinweg) sowie Sieger:innen für einzelne Runden.
- Gewichtung der Runden:
  - Einzelrunde – 30 %
    - Jede Einzelprüfung zählt 7.5 %; fehlende Teammitglieder reduzieren den Gesamtwert entsprechend.

- Themenrunde – 30 %
  - Jedes Paar zählt 15 %.
- Teamrunde – 40 %
- Rundenergebnisse werden auf die Maximalpunktzahl skaliert.
- Prüfungen der **Cf-Division** werden **halb so stark gewichtet** wie Prüfungen der **Bk-Division**.
- Stichentscheide:
  - Bei Gleichstand der Gesamtpunktzahl: Team > Themen > Einzel
  - Gleichstände in Prüfungen: zuerst Abschnittsergebnisse, dann markierte Stichfragen

## 5) Prüfungsinhalte (Syllabus)

Alle unten aufgeführten Konzepte können in Prüfungen der **Bk-Division** vorkommen.

Unterstrichene Inhalte erscheinen **nicht** in der **Cf-Division** (Einzel- und Themenrunden).

Der Schwierigkeitsgrad von **Cf** entspricht ungefähr USNCO Locals, **Bk** etwa USNCO Nationals, IChO (Runde 3).

### 5.a) Mathematische Grundlagen

- Einheitenumrechnung
- Umstellen von Gleichungen und Separieren von Variablen
- Lösen von linearen Gleichungssystemen
- Gleichungen in andere Gleichungen einsetzen
- Linearisieren von Gleichungen (mit Hilfe eines Taschenrechners)
- mit Logarithmen und  $e$ -Funktionen umgehen können
- Informationen aus Graphen und Tabellen interpretieren
- Ableitungen und Integrale
  - Werden **fast nie** explizit benötigt, selbst in Bk Division, aber ein Grundverständnis kann hilfreich sein, um zu verstehen wo einige Gleichungen herkommen (bspw. Geschwindigkeitsgesetze)

### 5.b) Chemische Information interpretieren

- Namen von typischen mehratomigen Ionen
- Namen von typischen Molekülen
- Elektronenkonfiguration

- ein Atom anhand seiner Elektronenkonfiguration identifizieren und umgekehrt
- Zeichnen und Interpretieren von Lewis Strukturen
- VSEPR Theory und Molekülgeometrie
  - Hybridisierung
  - 3D Struktur eines Moleküls anhand der Lewis Struktur vorhersagen
- Zeichnen und Interpretieren von Organischen Bindungen
  - Identifizieren von chemischen Formeln und Summenformeln anhand von organischer Keilschreibweise
  - Bedeutung von gestrichelten Bindungen und Keilschreibweise.
  - Identifizieren von R/S Stereoisomerie eines chiralen Zentrums
  - Identifizieren von verschiedenen Isomeren
- Kurzschreibweise (line notation) für elektrochemische Zellen

### 5.c) Allgemeine Chemie

	Erklären und Vergleichen	Berechnen
Stöchiometrie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mol in Masse und molare Masse umrechnen</li> <li>• chemische Gleichungen ausgleichen</li> <li>• mit begrenzten Reaktanden rechnen</li> <li>• Elementaranalyse - Verbrennungsanalyse</li> </ul>
Coulombsches Gesetz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gleiche Ladungen stoßen sich ab und unterschiedliche ziehen sich an</li> <li>• Elektrostatik spielt generell eine große Rolle in chemischen Prozessen</li> <li>• Anwendung auf Trends im Periodensystem</li> </ul>	
Quantenmechanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie ist gequantelt</li> <li>• Spektrallinien und andere Eigenschaften, die aus gequantelten Energieniveaus entstehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>E = h\nu = hc/\lambda</math></li> <li>• Rydberg Formel</li> <li>• Spektrallinien im sichtbaren Spektrum (bsp: Balmer, Lyman, Paschen)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Teilchen im Kasten</u></li> </ul>
Atommodell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Modelle: Bohr-Modell, Rosinenkuchenmodell, ...</li> <li>• Elektronenwolkenmodell</li> <li>• Aussehen der s-, p-, d- und f-Orbitale</li> </ul>	
Elektronenkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pauli-Prinzip, Hundsche Regel, Aufbauregel</li> <li>• Oktettregel</li> <li>• Stabilität durch halb besetzte Schalen + häufige Ausnahmen (z.B. N, Cu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Quantenzahlen eines Elektrons oder Orbitals</li> </ul>
Trends im Periodensystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomradien, Ionenradien, Elektronegativität, Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, kovalenter vs. ionischer Charakter, Erklärung von Trends</li> <li>• Unterschiede in der Abschirmung durch s-, p-, d- und f-Orbitale</li> <li>• <u>Inert-Pair-Effekt, relativistische Effekte</u></li> <li>• effektive Kernladung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Berechnung der effektiven Kernladung (Slater-Regeln)</u></li> </ul>
Chemische Bindungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kovalente, ionische und metallische Bindungen</li> <li>• intermolekulare Wechselwirkungen: London Dispersion (Van-der-Waals), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen</li> <li>• <u>koordinative kovalente Bindungen: Lewis Säure-Base-Paare, Metallkomplexe (Kristallfeldtheorie)</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungsdissoziationsenergien, relative numerische Stärken aller Bindungen</li> <li>• weitere quantitative Anwendungen sind im Abschnitt Thermodynamik aufgeführt</li> </ul>
Vorhersage molekularer Eigenschaften mithilfe von Trends im Periodensystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarität der Bindung</li> <li>• Bindungsstärke</li> <li>• Bestimmung von Oxidationszahlen</li> <li>• Oxidations- und Reduktionsstärken</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brønsted- und Lewis-Säure- bzw. Basenstärke</li> <li>• <u>Elektrophilie und Nukleophilie</u></li> <li>• <u>Ligandenstärken (Liganden- /Kristallfeldtheorie)</u></li> </ul>	
Qualitative Elementaranalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flammenfarben verschiedener Elemente</li> <li>• Löslichkeitsregeln</li> <li>• Farben von Übergangsmetallkomplexen</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der ungefähren Größenordnungen von <math>pK_a</math>, <math>K_f</math> (kryoskopische Konstante) und/oder <math>K_{sp}</math> (Löslichkeitsprodukt) verschiedener Verbindungen</li> </ul>
Arten chemischer Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fällungsreaktionen</li> <li>• Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• Kombinations- und Zersetzungsreaktionen</li> <li>• Nutzen chemischer Eigenschaften zur Vorhersage von Produkten oder Reaktionsverläufen (Identifikation von Reaktanten als Reduktions- oder Oxidationsmittel, Säuren oder Basen, <u>Elektrophile oder Nukleophile</u>)</li> </ul>	
Molekülgeometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VSEPR-Modell</li> <li>• Hybridisierung (<u>wann dieses Modell anwendbar ist und wann es versagt. z. B. Versagen bei größeren Ordnungszahlen, wenn s- und p-Orbitalenergien weiter auseinanderliegen</u>)</li> </ul>	
Molekülorbitaldiagramme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlapp von Atomorbitalen = Bindung</li> <li>• Zeichnen und Interpretieren von</li> </ul>	



	<p>Molekülorbitaldiagrammen für einfache zweiatomige Moleküle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindende vs. antibindende Elektronen</li> <li>• Bindungsstärke in Abhängigkeit von der Bindungsordnung</li> <li>• <u>Identifikation von LUMO und HOMO in Molekülorbitaldiagrammen</u></li> <li>• Verschiedene Bindungsarten in Bezug auf Orbitale (<math>\pi</math>-Bindungen entstehen durch seitliche Überlappung von p-Orbitalen, <math>\sigma</math>-Bindungen durch s-s-, s-sp-, sp-sp-Überlappung usw.)</li> <li>• <u>Unterschiede in der Bindungsstärke zwischen verschiedenen Arten des Orbitalüberlapps</u></li> <li>• <u>Elektronegativität von s- vs. p- vs. d-Orbitalen</u></li> <li>• <u>Zeichnen von Kristallfeldaufspaltungsdiagrammen</u></li> </ul>	
Kernchemie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isotopenstabilität</li> <li>• Verschiedene Arten des radioaktiven Zerfalls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik des Zerfalls erster Ordnung</li> </ul>
Thermodynamik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enthalpie (Vorhersage relativer Reaktionsenthalpien basierend auf relativen Bindungsstärken)</li> <li>• Entropie (Konzeptionell ein Maß für Unordnung, Vergleich und Rangordnung der Entropie von Zuständen und Molekülen, Vergleich der Entropieänderung von</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enthalpie (Satz von Hess, Berechnung der Enthalpie, Zusammenhang mit Wärme, Kalorimetrie bei</li> </ul>

	<p>Reaktionen, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gibbs-Energie (Wann ist eine Reaktion spontan?)</li> </ul>	<p>konstantem Volumen oder konstantem Druck)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entropie (Berechnung von Entropieänderungen einer Reaktion)</li> <li>Gibbs Energie (Zusammenhang mit Enthalpie und Entropie, Zusammenhang mit <math>K</math> und <math>E_{\text{cell}}</math>)</li> </ul>
Chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip von Le Chatelier-Braun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gleichgewichtskonstante, Umrechnung zwischen <math>K_p</math> und <math>K_c</math></li> <li>Reaktionsquotient und Richtung von Gleichgewichtsverschiebung</li> <li>Berechnung der Gleichgewichtslage (ICE-Tabellen)</li> <li>Näherungen bei der Lösung von Gleichgewichtsausdrücken</li> <li>Zusammenhang zwischen Gleichgewichtskonstante und Gibbs Energie</li> <li><u>Berechnung von Gleichgewichten in Mehrreaktionssystemen (Massen-Ladungs-Bilanz)</u></li> </ul>
Kinetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleich von Arrhenius-Konstanten und Aktivierungsenergien</li> <li><u>Kinetische vs. thermodynamische Kontrolle von Reaktionen</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufstellen differentialer und integrierter Geschwindigkeitsgesetze</li> <li><u>Herleitung integrierter Geschwindigkeitsgesetze</u></li> <li>Anwendung integrierter Geschwindigkeitsgesetze zur Bestimmung der Konzentration als Funktion der Zeit</li> <li>Arrhenius-Gesetz</li> <li>Vorgelagertes-Gleichgewicht-Näherung</li> <li>Pseudo-Ordnungs-Kinetik</li> <li><u>Quasistationaritätsprinzip</u></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Michaelis-Menten-Kinetik</u></li> <li>• Zusammenhang zwischen Kinetik und Gleichgewicht</li> </ul>
Phasenübergänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorzeichen und relative Größen von Gibbs-freier Energie, Enthalpie und Entropie bei Phasenübergängen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Gibbs-freier Energie, Enthalpie und Entropie von Phasenübergängen</li> <li>• Clausius-Clapeyron-Gleichung</li> </ul>
Kolligative Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich von van't-Hoff-Faktoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raoult'sches Gesetz</li> <li>• Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktserniedrigung, osmotischer Druck</li> </ul>
Elektrochemie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation bevorzugt ablaufender Reaktionen</li> <li>• Eigenschaften guter Oxidations- und Reduktionsmittel</li> <li>• Zusammenhang mit Trends im Periodensystem und chemischer Bindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ausgleichen von Redoxreaktionen</u></li> <li>• <u>Zellspannung</u></li> <li>• <u>Berechnung der Zellspannung aus Halbzellenpotenzialen</u></li> <li>• <u>Zusammenhang mit der Gibbs-freien Energie (Berechnung von <math>E_{\text{cell}}</math> aus Halbzellenpotenzialen mithilfe von <math>\Delta G</math>)</u></li> <li>• <u>Galvanische vs. elektrolytische Zellen</u></li> <li>• <u>Nernst-Gleichung</u></li> <li>• <u>Konzentrationszellen</u></li> <li>• <u>Faraday-Konstante, Stromstärke, Elektrolyse-Berechnungen (Galvanisieren)</u></li> </ul>

## 5.d) Organische Reaktionsmechanismen

Alle der hier aufgelisteten Themen sind nur relevant für die Aufgaben der Bk Division (Einzel- und Themenrunde) und maximal ein zwölftel der Teamrunde.

- Elektronenpaarschiebepfeile
- Elektronenschiebepfeile (radikalisch)
- MO-Theorie angewendet auf organische Moleküle
  - HOMO und LUMO in einfachen Molekülen identifizieren (zB. Alkene, Carbonyle)

- Stereoinversionen in  $S_N2$  Reaktionen
- Carbokationen-, Carboanionen-, und Radikalstabilität
- Carbonylchemie
- $E_1$ ,  $E_2$ ,  $S_N1$ ,  $S_N2$  Reaktionen
- Additionsreaktionen von Alkenen
- Elektrophile Aromatische Substitution
- Pericyclische Reaktionen
- Schutzgruppenchemie für Alkohole und Amine

## **6) Spezielle Inhalte (für Themenrunden)**

### **6.a) Metallorganische Gerüstverbindungen (MOFs)**

WIRD NOCH AKTUALISIERT

### **6.b) Lebensmittelchemie**

WIRD NOCH AKTUALISIERT