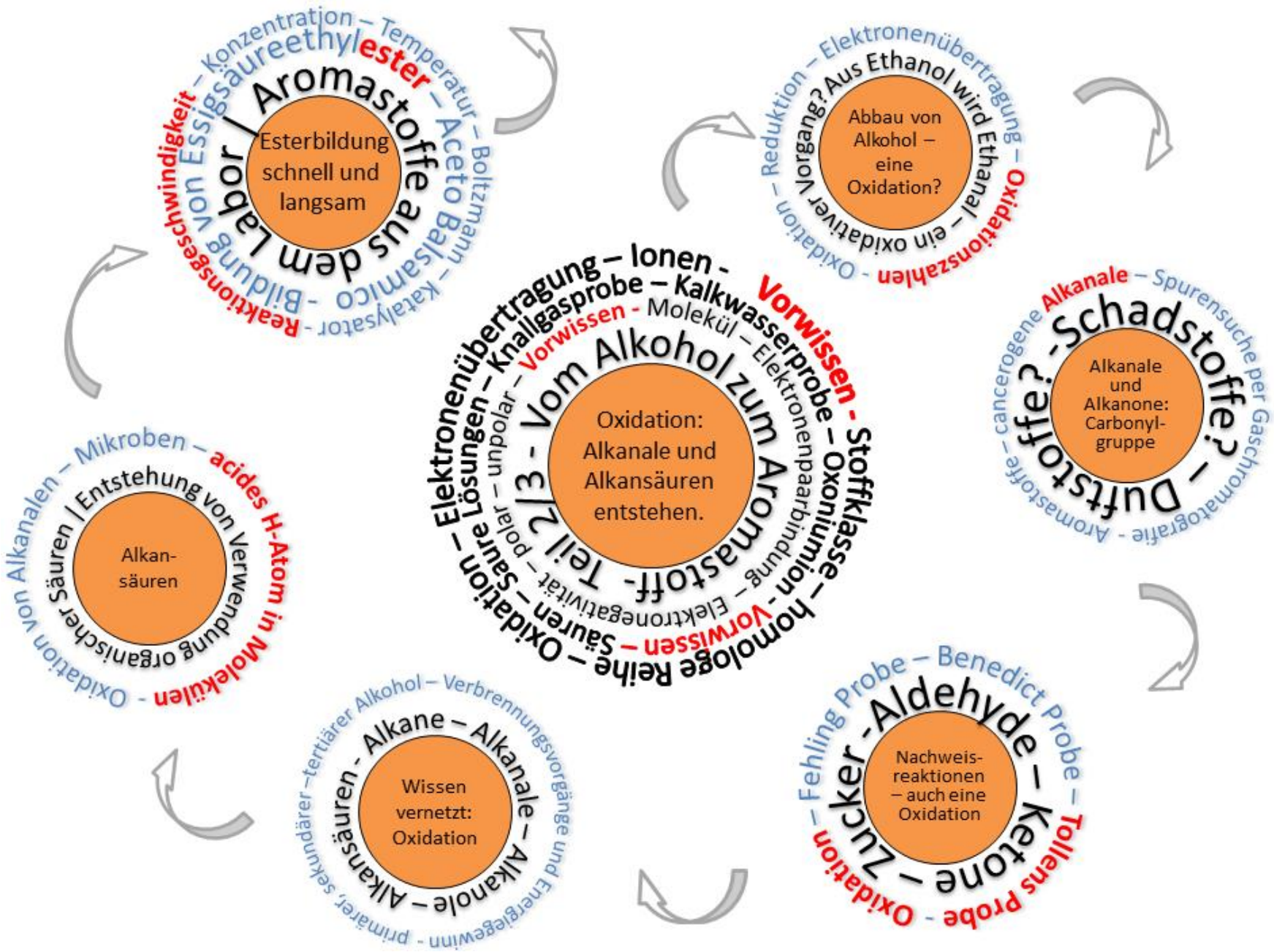
LNCU Team: G. von Borstel, Stand 2019. Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0



Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0

Von den Alkoholen zu den Alkanalen - eine Oxidation?		
Inhaltliche Aspekte	**Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler**	**Was genau rückt in den Fokus? Warum gerade jetzt?**
Die Oxidation eines Moleküls - was bedeutet das?		
Wie entsteht der Kater? Ethanol wird Ethanal Die Entstehung von Ethanal als Beispiel für einen **oxidativen Abbau von Alkoholen zu Alkanalen** greift den roten Faden der Reihe auf. Um den Abbau im Körper mit dem Konzept der Oxidation erläutern zu können, wird parallel die Reaktion im Labor im Modellversuch (Oxidation von Propanol statt Ethanol) betrachtet. Dabei gilt es **Oxidationszahlen als gedachte Ladungen** in Molekülen einzuführen und erklärend zu nutzen.	• erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu • beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone	Der rote Faden „Abbau von Alkohol“ wird genutzt. Grundlagen (Aufbau organischer Moleküle, Betrachtung funktioneller Gruppen und Polarität von Bindungen) sind gelegt. Jetzt rückt die Systematik der oxidativen Umwandlung und dabei das wichtige Prinzip der Oxidationszahlen in den Blick. Deutlich müssen neben dem Wechsel auf den Modellversuch (Begründung z. B. über Toxizität, Reduktion wird erkennbar) auch die die Grenzen des bekannten Oxidationsbegriffs herausgestellt werden.
Aromastoffe? Gefahrstoffe? Die Carbonylgruppe in Aldehyden und Ketonen		
Fachsystematische Einordnung: **Carbonylgruppe, Alkanale, Alkanone** sowie Begriffsklärung **„Aldehyde und Ketone“** als Geruchsstoffe, Lösemittel, Gefahrstoffe. *Falls man diesen Bereich kontextual vertiefen möchte, könnte man alternativ Parfüm ebenso in den Blick nehmen, wie gaschromatografische Untersuchungen von Grappa (s. K. Roth, Die Chemie des Katers, Chemie in unserer Zeit, 2007, 46 – 55).*	• ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein • benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) • beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Aldehyde und Ketone • erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte)	Mit der Betrachtung der Carbonylgruppe als gemeinsamen Strukturmerkmal auf Teilchenebene können diverse Stoffeigenschaften für exemplarische Vertreter der Alkanale und Alkanone recherchiert werden (z. B. Gefahrenpotential). Besonders Propanon (polares/unpolares Lösemittel, Aceton, acetonfrei, Nagellackentferner) oder auch Methanal (Abbauprodukt von Methanol im Körper) bieten sich für kurze immanente Wiederholungen an. Eine Vertiefung ist denkbar. Aber mit Blick auf die noch zu erarbeitenden Sachverhalte (Reaktionsgeschwindigkeit, Gleichgewicht, Le Chatelier, Klima und Kreisläufe) reicht eine kurze Betrachtung aus.

Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0

Von den Alkoholen zu den Alkanalen - eine Oxidation?		
Inhaltliche Aspekte	**Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler**	**Was genau rückt in den Fokus? Warum gerade jetzt?**
Wissen vernetzt: Oxidationsprozesse in Nachweisreaktionen und mehr		
Materialien zu **Nachweisreaktionen** (**Tollens, Benedict** oder Fehling **Probe**, **Reaktionen mit Kaliumpermanganat**) führen den **Oxidationsbegriff und die Stoffklassen** zusammen. Als Exkurs wäre die Untersuchung von Alkoholprüfern z. B. sog. „Fahrtauglichkeitsröhrchen“ auf Basis von Kaliumdichromat möglich.	• benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur • beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips	Die Tollens Probe (Silberspiegelprobe) als ***Anwendung des Oxidationsgedankens*** passt als „Versilberung von Reagenzgläsern analog zu Weihnachtsbaumkugeln“ gut in die Weihnachtszeit. Die Reduktion von Silber-Ionen ist relativ einfach zu erklären. Allerdings sollte man sie mit Glucose durchführen und hier bedarf es einiger Hilfen. Daneben empfiehlt sich ggf. die Benedict Probe mit Fokus auf ihre Spezifik an Stelle der gefährlicheren Fehling Probe-. Vgl. dazu z. B. Unterricht Chemie 156 (2016), Gefahrstoffe im Blick, oder http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/03_06.htm
Exkurs „**Brennstoff im Vergleich**“ 1. Dieselöl und Benzin ▪ Entzündbarkeit ▪ Intensität der Rußbildung ▪ Potenzial bzgl. Klimaschädlichkeit 2. Verschiedene Brennstoffe – Verbrennungswärmen 3. Vergleich des Oxidationszustandes verschiedener Brennstoffe anhand der Oxidationszahlen	• erklären Oxidationsreihen auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu • benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) • erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte)	Die verknüpfenden Inhalte können zum Selbststudium genutzt werden. Daher findet man die Materialien im Schülerkurs.

Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0

Aus Wein wird Essig - Oxidationsvorgänge führen zu Alkansäuren.		
Inhaltliche Aspekte	**Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler**	**Was genau rückt in den Fokus? Warum gerade jetzt?**
Weitere Oxidationsvorgänge lassen Alkansäuren entstehen		
Oxidation im Überblick Oxidation von primären, sekundären und tertiär Alkoholen über Alkanale/Alkanone zu Alkansäuren - sowohl bei **Nachweisreaktionen**, als auch im Körper als auch im „Essigfass“ (**Mikroben als Chemiker**)	• erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2)	Die Anwendung des Oxidationskonzeptes wird nach den Nachweisreaktionen nun deutlich verknüpft mit der Entstehung von Alkansäuren. Eine weitere praktische Arbeit wäre möglich, z. B. Oxidation von Alkoholen mit alkalischer Kaliumpermanganat-Lösung.
Exemplarische Betrachtung von Alkansäuren am Beispiel Ethansäure in zwei Schulstunden: **Ethansäure vs. Ethanol - Was macht den einen Stoff zur Säure?**	• beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der […] Carbonsäuren […] (UF2) • benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3) • führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)	Die exemplarische Untersuchung einer organischen Säure in Entkalkern und die Reaktionen mit Kalk und Magnesium ermöglichen die handelnde Wiederholung von Nachweisreaktionen mit der Spritzen-Technik ChemZ, die bald erneut benötigt wird. Die Reaktionsgleichungen dienen zum einen der Vorbereitung auf den Kalkkreislauf, zum anderen kann der Begriff der Oxidation geübt werden. Aus Erfahrung ist die Frage nach der heterolytischen Spaltung bzw. dem aciden Wasserstoffmolekül wichtig. Hier können die SuS mit der Polarität der Bindung argumentieren. Der induktive Effekt muss als solcher (noch) nicht benannt werden, dient aber prinzipiell der Erklärung. Der mesomere Effekt sollte ohne Kenntnis von Gleichgewichtsreaktionen noch nicht betrachtet werden.
… Fortsetzung im Kurs „OC 3: Ester – Kinetik und Gleichgewicht“		

Alle Materialien, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC BY-NC-SA 4.0