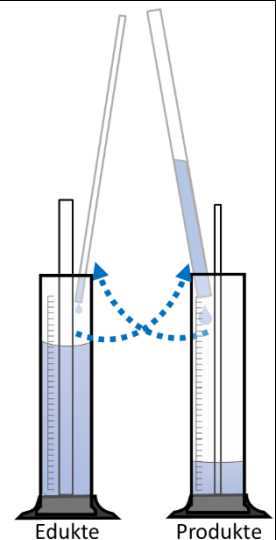


... und warum liegen die Konzentrationen Edukte und Produkte am Ende nicht bei 50/50?

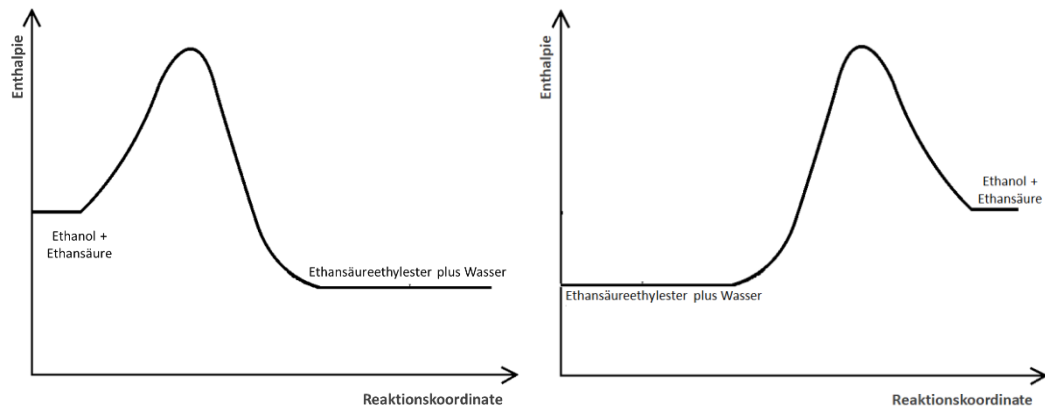
M 1 Hintergrund	<p>Viele chemische Reaktionen verlaufen nicht nur in eine Richtung, also von den Edukten zu den Produkten (Hinreaktion), sondern auch wieder von den Produkten zu den Edukten (Rückreaktion). Dies symbolisiert man durch „Gleichgewichtspfeile“, z. B.</p> $A + B \rightleftharpoons C + D$ <p>Die Geschwindigkeiten der Hinreaktion (\vec{v}) und Rückreaktion (\vec{v}) unterscheiden sich zu Beginn:</p> $\vec{v} = k_{hin} * c(A) \cdot c(B) \text{ und } \vec{v} = k_{rück} * c(C) \cdot c(D)$ <p>Aber nach einiger Zeit verlaufen Hin- und Rückreaktion gleich schnell und es stellt sich ein sogenanntes dynamisches Gleichgewicht ein. Im Gleichgewichtszustand sind die Konzentrationen der Edukte und Produkte allerdings keineswegs gleich groß!</p> <p>Warum man dies ein dynamisches Gleichgewicht nennt und warum die Konzentrationen der Edukte sich von denen der Produkte unterscheiden müssen, soll in einem Modellversuch veranschaulicht werden.</p>																																																																		
M 2 Modellversuch zum chemischen Gleichgewicht	<p>Materialien: gefärbtes Wasser, zwei Messzylinder 100 mL, zwei Glasrohre mit unterschiedlichem Durchmesser</p> <p>Aufbau und Durchführung: Der Messzylinder „Edukte“ wird mit 50mL gefärbtem Wasser befüllt. Mit einem Glasrohr wird daraus Flüssigkeit entnommen, indem man das Glasrohr auf den Boden des Messzylinders stellt und das obere Ende des Glasrohrs mit dem Daumen verschließt. Auf diese Weise wird die Flüssigkeit in den Messzylinder „Produkte“ überführt. Mit dem zweiten Glasrohr wird gleichzeitig die Flüssigkeit vom zunächst leeren Messzylinder „Produkte“ in den Messzylinder „Edukte“ befördert.</p> <p>Wichtig ist, dass immer das gleiche Rohr in den gleichen Zylinder gestellt wird. Beispielsweise wird immer das Rohr mit dem größeren Durchmesser im Zylinder „Edukte“ gefüllt und im Zylinder „Produkte“ entleert.</p> <p>Notizen:</p> <table border="1"> <tr> <td>Übertrag Nr.</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Volumen Zylinder „Edukte“</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Zylinder „Produkte“</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Übertrag Nr.</td> <td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td> </tr> <tr> <td>Volumen Zylinder „Edukte“</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Volumen Zylinder „Produkte“</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	Übertrag Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Volumen Zylinder „Edukte“											Volumen Zylinder „Produkte“											Übertrag Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Volumen Zylinder „Edukte“											Volumen Zylinder „Produkte“										
Übertrag Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																									
Volumen Zylinder „Edukte“																																																																			
Volumen Zylinder „Produkte“																																																																			
Übertrag Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																									
Volumen Zylinder „Edukte“																																																																			
Volumen Zylinder „Produkte“																																																																			
Aufgaben	<ol style="list-style-type: none"> Führen Sie den Modellversuch gemäß der Anleitung in Partnerarbeit durch. Sofern technisch möglich: Erstellen Sie ein Stopp-Motion-Video, indem Sie nach jedem Übertrag ein Foto machen. Die Kamera sollte fest an einem Ort stehen und so platziert sein, dass sie frontal auf die beiden Messzylinder gerichtet ist. Notieren Sie Ihre Ergebnisse und übertragen Sie diese in ein Diagramm (x-Achse Anzahl Überträge; y-Achse Volumen in den Zylindern in mL) Markieren Sie im Grafen die Stelle, an der das Gleichgewicht erreicht ist und erklären Sie, was man unter einem dynamischen Gleichgewicht versteht. 																																																																		



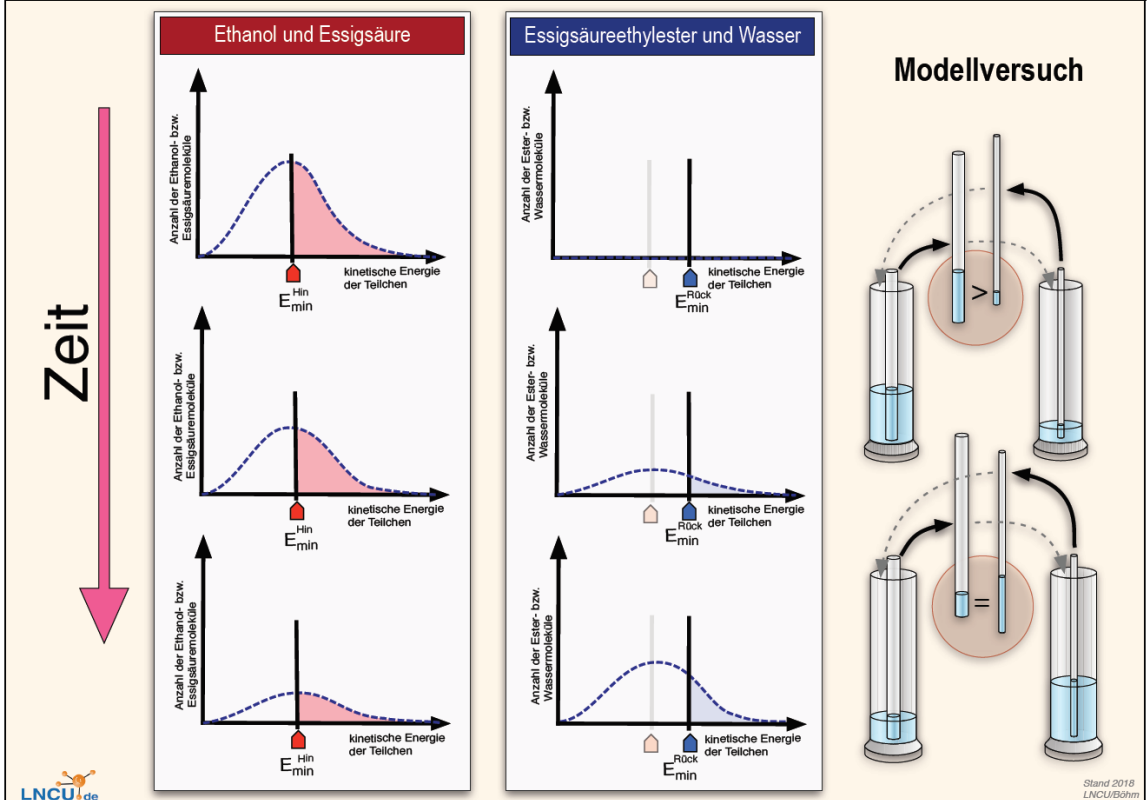
... und warum liegen die Konzentrationen Edukte und Produkte am Ende nicht bei 50/50?

Anregung zur weiteren Auswertung

5. Übertragen Sie das Modell auf den Versuch zur Veresterung bzw. Esterspaltung. Ergänzen Sie dazu folgende Satzanfänge:
 - Der Flüssigkeitsspiegel in Messzylinder Edukte steht für ...
 - Der Flüssigkeitsspiegel im Messzylinder Produkte steht für ...
 - Die Flüssigkeitsmenge in den Rohren entspricht ...
 - Der Durchmesser des ... Rohres symbolisiert ...
6. Erklären Sie, warum im Gleichgewichtszustand die Konzentration der Edukte und Produkte nicht gleich sein kann. Nutzen Sie dafür auch folgende Abbildungen



Einstellung des chemischen Gleichgewichts - Vertiefende Betrachtungen



7. Stellen Sie begründete Vermutungen auf, was geschieht, wenn Sie die Glasrohre vertauscht nutzen würden. Prüfen Sie Ihre Vermutung ggf. anhand von Messergebnissen anderer Gruppen.