

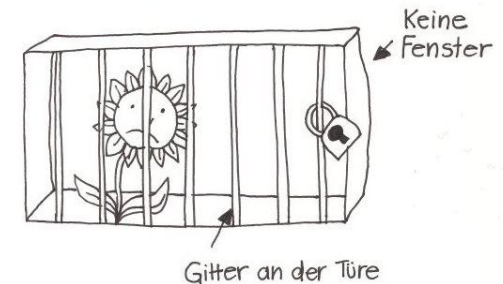
Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium

Operatoren sind „Signalworte“ die bei einer Aufgabenstellung die geforderte Art der Beantwortung vorgeben. Durch Verwendung eines Operators wird der Aufgabe auch ein „Schwierigkeitsgrad“ (Anforderungsbereich, kurz AFB von I eher leicht bis III eher schwer) zugeteilt. Die Abiturprüfung und auch die Klausuren in der Sekundarstufe II sollen alle drei Anforderungsbereiche umfassen. Die hier aufgelisteten Operatoren sind eine Auswahl. Die Tabelle hat somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit, deckt aber die wichtigsten Operatoren für das Fach Biologie mit jeweils einer Beispielaufgabe ab. Um bei einer Aufgabe die vollständige Punktzahl zu erreichen, muss der Schüler den Operator richtig verwenden.

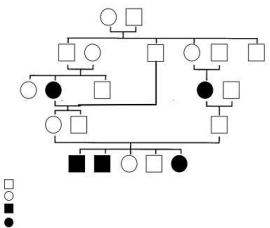
Warum man Operatoren kennen muss zeigt dieses Beispiel:



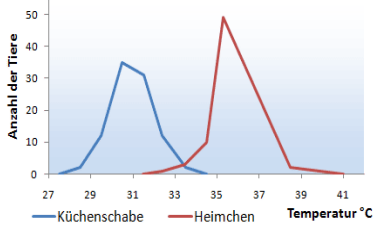
1. Zeichne eine Pflanzenzelle und beschrifte die wichtigsten Merkmale!



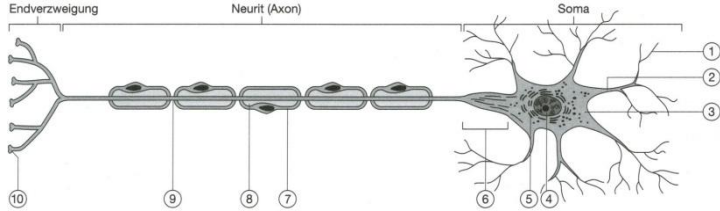
Operator	Bedeutung	Beispiel (Kurzversion)
Ableiten AFB II	Auf der Grundlage von Erkenntnissen sollen begründete, sachgerechte Schlüsse gezogen werden.	Leiten Sie aus dem Familienstammbaum die Form der Vererbung ab. Da die Krankheit selten und nicht in jeder Generation auftritt wird sie rezessiv vererbt. Da Männer und Frauen etwa gleich häufig betroffen sind liegt der Fehler auf einem Autosom. Die Krankheit wird also autosomal-rezessiv vererbt.
Analysieren AFB II	Umfass das systematische Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden.	Analysieren Sie anhand des Materials die Bedeutung des Ökosystems Hecke für die Biodiversität. Aus dem Material wird deutlich, dass Hecken vielfältige Pflanzenarten umfassen (Kräuter, Stauden, Büsche, Bäume) und wichtige Rückzugsräume für zahlreiche Insekten und Vögel sind (Zeilenangabe). Außerdem bilden Sie geschützte Lebensräume für Kleinsäuger wie z.B. den Igel aber auch für Reptilien und Amphibien (Zeilenangabe). Hecken dienen außerdem als Überwinterungsquartiere (Zeilenangabe). Diese Funktionen können Hecken erfüllen, da sie Windschutz und Niederschlagsschutz bieten und gleichzeitig die Taubildung fördern und die Verdunstung reduzieren. Außerdem verhindern Hecken Temperaturextreme (Zeilenangabe). Außerdem vernetzen Hecken Lebensräume und ermöglichen somit Wanderungsbewegungen (Zeilenangabe).
Anwenden AFB II	Einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen neuen Sachverhalt beziehen.	Wenden Sie die Nachweismethode für Stärke an, um in einer Pflanzenzelle den Ort der Fotosynthese zu lokalisieren. Frischpräparat eines Moosblättchens mit Iod-Kaliumiodid-Lösung behandeln. Lösung ausspülen. Pflanzenzelle unter dem Mikroskop betrachten. Dunkelfärbung der Chloroplasten weist Stärke nach und diese als Orte der Fotosynthese aus, da Stärke die osmotisch unwirksame Speicherform der bei der Fotosynthese gebildeten Glucose ist.



Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium

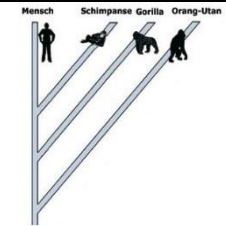
<p>Aufstellen einer Hypothese</p> <p>(Formulieren einer Hypothese)</p> <p>AFB III</p>	<p>Eine begründete Vermutung formulieren.</p>	<p>Die Schwimmblätter von Seerosen sind besondere Laubblätter, da sie auf der Wasseroberfläche treiben. Trotz dieser Besonderheit müssen sie die gleichen Funktionen erfüllen wie die Laubblätter von Landpflanzen wie z.B. der Buche.</p> <p>Stellen Sie eine Hypothese hinsichtlich der Besonderheiten im Bau von Schwimmblättern der Seerose auf.</p> <p>Die Schwimmblätter der Seerose müssen in der Lage sein Gasaustausch zu betreiben. Dafür ist ein Kontakt zwischen den Stomata und der Luft notwendig. Da die Blattunterseite auf der Wasseroberfläche schwimmt, müssten sich die Stomata im Gegensatz zu den meisten Landpflanzen auf der Blattoberseite befinden. Außerdem vermute ich, dass die Schwimmblätter der Seerose über besonders große, luftgefüllte Interzellularräume im Schwammgewebe verfügen. Diese ermöglichen den Schwimmblättern den notwendigen Auftrieb.</p>
<p>Auswerten</p> <p>AFB III</p>	<p>Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen.</p>	<p>Werten Sie die Grafik aus.</p>  <p>Die Grafik zeigt die Anzahl von zwei Insektenarten in Abhängigkeit von der Temperatur in °C. Der Kurvenverlauf für die Kitchenschabe beginnt bei etwa 28°C (Minimum) und steigt steil bis zum Optimum an (30°C), bei dem etwa 33 Tiere vorkommen. Danach fällt die Individuenzahl bis bei ca. 34°C nur noch extrem wenige Kitchenschaben vorkommen (Maximum). Der Kurvenverlauf für das Heimchen beginnt bei etwa 31°C (Minimum) und steigt steil bis zum Optimum an (36°C), bei dem etwa 50 Tiere vorkommen. Danach fällt die Individuenzahl bis bei ca. 41°C nur noch extrem wenige Heimchen vorkommen (Maximum). Aus der Grafik lässt sich schlussfolgern, dass Heimchen in deutlich wärmeren Gebieten vorkommen als Kitchenschaben, da ihr Optimum bei 36°C liegt während das der Kitchenschabe schon bei 30°C erreicht ist. Der Toleranzbereich für den Umweltfaktor Temperatur ist beim Heimchen größer als bei der Kitchenschabe (10°C im Gegensatz zu 6°C). Die Toleranzbereiche beider Arten überschneiden sich zwischen etwa 31°C und 34°C. Nur bei diesen Temperaturen kommen sie gemeinsam vor und machen sich Konkurrenz. Die Kitchenschabe ist ein bekannter Kulturfolger des Menschen. Dies liegt auch an ihrem Toleranzbereich für Temperatur, der eher den Temperaturen in Wohnungen in warmen Industrieländern entspricht als der Toleranzbereich des Heimchens, der darüber liegt.</p>
<p>Begründen</p> <p>AFB III</p>	<p>Sachverhalte sind auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten und/oder kausale Zusammenhänge zurückzuführen.</p>	<p>Begründen Sie die Notwendigkeit einer gesunden Lebensweise während der Schwangerschaft.</p> <p>Während der Embryo bzw. Fetus im Mutterleib heranwächst, wird er über die Nabelschnur versorgt. Diese stellt die Verbindung zwischen ungeborenem Kind und Plazenta (somit mütterlichem Blutkreislauf) her. Sie stellt damit die Versorgung mit Nährstoffen und Sauerstoff sowie die Entsorgung von Stoffwechselabbauprodukten wie Kohlenstoffdioxid sicher. Alle Stoffe, die die werdende Mutter im Verlauf der Schwangerschaft zu sich nimmt (Nährstoffe, Giftstoffe) beeinflussen über diese Verbindung auch den Embryo bzw. Fetus. Alkohol beispielsweise erhöht das Risiko für Entwicklungsstörungen und Missbildungen. Auch Nikotin ist gefährlich. Der Giftstoff bewirkt, dass der Embryo über die Plazenta schlechter mit Nährstoffen versorgt wird. Außerdem kommt es eher zu Fehl- oder Frühgeburten und Babys von Raucherinnen sind oft kleiner, leichter und werden eher krank. Damit wird deutlich, dass der Mutter besondere Bedeutung für das gesundheitliche Wohl des Kindes zukommt. Dieser Verantwortung muss sie mit einer gesunden Lebensweise nachkommen (Verzicht auf Alkohol und Tabak, abwechslungsreiche und gesunde Ernährung).</p>

Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium

<p>Benennen (Nennen) AFB I</p>	<p>Begriffe, Elemente, Sachverhalte, Daten, Fakten werden ohne nähere Ausführungen aufgezählt.</p>	<p>Benennen Sie die lichtmikroskopisch sichtbaren Bestandteile der Pflanzenzelle. Zellwand, Zellplasma (bzw. Vakuole), Zellkern, Chloroplasten</p>
<p>Beschreiben AFB II</p>	<p>Sachverhalte wie Objekte und Prozesse werden nach Ordnungsprinzipien strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache wiedergegeben.</p>	<p>Beschreiben Sie die Metaphase der Mitose. In der Metaphase erreichen die Chromosomen ihren höchsten Kondensationsgrad. Sie haben damit die „klassische“ kreuzförmige Chromosomenform angenommen, bei der die beiden Chromatiden am Centromer verwachsen sind (Metaphasechromosom). Diese Zwei-Chromatiden-Chromosomen ordnen sich in der Äquatorialebene (Zellmitte zwischen den Zellpolen = Äquatorialplatte) an. Außerdem verbinden sich die fädigen Mikrotubuli des Spindelapparates mit den Centromeren der Metaphasechromosomen.</p>
<p>Beschriften AFB I</p>	<p>Eine vorgegebene bildhafte Darstellung mit den passenden fachwissenschaftlichen Begriffen versehen.</p>	<p>Beschriften Sie die Darstellung einer Nervenzelle. 1 Dendrit, 2 Zellmembran, 3 Zellplasma, 4 Zellkern, 5 Endoplasmatisches Retikulum, 6 Axonhügel, 7 Schwannsche Zelle (Hüllzelle), 8 Myelinscheide, 9 Ranvierscher Schnürring, 10 Endknöpfchen</p>  <p><u>Hinweis:</u> Die Begriffe können auch sofort an die Striche geschrieben werden (ohne Zahlen). Tritt häufig gemeinsam mit „Skizzieren“ oder „Zeichnen“ auf.</p>
<p>Beurteilen bzw. Bewerten bzw. Stellung nehmen AFB III</p>	<p>Zu einem Sachverhalt ist eine selbstständige (persönliche) Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien zu formulieren.</p>	<p>Beurteilen/Bewerten Sie den Anbau von gentechnisch verändertem Mais (z.B. Bt-Mais). Nehmen Sie zum Anbau von gentechnisch verändertem Mais (z.B. Bt-Mais) Stellung. Ich befürworte den Anbau von Bt-Mais. Es handelt sich hierbei um Mais, der durch die Methodik der grünen Gentechnik resistent gegen einen der wichtigsten Maisparasiten – den Maiszünsler – geworden ist. Der Mais enthält ein zusätzliches Resistenzgen, das aus einem Bakterium (<i>Bacillus thuringiensis</i>, daher Bt-Mais) isoliert wurde. Damit kommen hier keine Ernteausfälle von bis zu 40% (wie beim „normalen“ Mais) vor. Der Mais ist eine wichtige Energie- und Futterpflanze. Außerdem ist er ein wichtiges Nahrungsmittel. Sichere Ernten sind damit für den Menschen von höchster Bedeutung. Im Gegensatz zu vielen chemischen Insektiziden ist das Bt-Protein für den Menschen harmlos und wird schnell abgebaut. In meinen Augen ist die Gentechnik damit dem unspezifischen, chemischen Insektizidcocktail überlegen, der sich in der Nahrungskette ansammelt und am Ende wieder auf dem Teller des Menschen landen würde. Zusammenfassend sehe ich folgende Vorteile des Bt-Mais Anbaus: Er wirkt gezielt, effektiv und zuverlässig. Der Landwirt kann auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Zünslerbekämpfung verzichten, er spart Arbeitszeit und Kosten für den Maschineneinsatz. Zudem vermeidet er Ertragseinbußen. <u>Hinweis:</u> Es ließe sich ebenso eine Ablehnung des bt-Mais formulieren. Dann wären entsprechende contra-Argumente anzuführen. Im Gegensatz zum Operator „Diskutieren“ (siehe dort) ist hier aber kein Abwägen von pro/contra-Argumenten notwendig. Es geht hier „nur“ um die Darstellung einer fachwissenschaftlich richtig begründeten eigenen Meinung.</p>

Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium

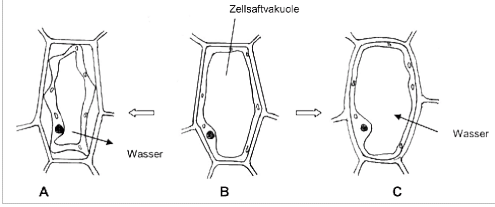
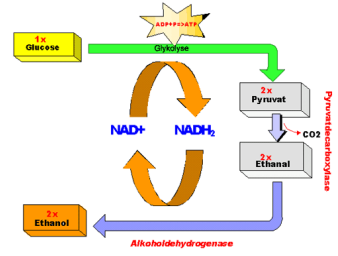
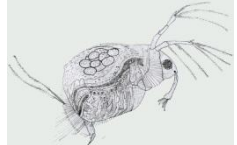
<p>Beweisen/ Nachweisen bzw. Widerlegen</p> <p>AFB III</p>	<p>Mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen oder widerlegen.</p>	<p>Beweisen Sie/Weisen Sie nach, dass Wale trotz ihrer stark aquatischen Lebensweise Säugetiere sind.</p> <p>Widerlegen Sie, dass es sich bei Walen um Fische handelt.</p> <p>Wale gehören zu den Säugetieren bzw. können keine Fische sein, da sie typische Säugetiermerkmale zeigen. Sie gebären ihre Jungtiere lebend und säugen sie mit Muttermilch. Fische hingegen legen Eier und säugen ihren Nachwuchs nicht.</p>
<p>Darstellen</p> <p>AFB I</p>	<p>Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse sind strukturiert widerzugeben. Ob die Darstellung zeichnerisch oder in Worten erfolgen soll ist der genaueren Aufgabenstellung zu entnehmen (siehe Beispiel).</p>	<p>Stellen Sie die Verwandtschaftsbeziehungen der rezenten Menschenaffen in Form eines beschrifteten Stammbaums dar.</p> <p>Stellen Sie die Verwandtschaftsbeziehungen der rezenten Menschenaffen dar.</p> <p>Die rezenten Menschenaffen umfassen Orang-Utan, Gorilla, Schimpanse (mit Bonobo) und den Menschen. Die am engsten mit uns verwandte Gruppe ist der Schimpanse (mit Bonobo). Er ist die Schwestergruppe des Menschen. Es folgen mit absteigendem Verwandtschaftsgrad Gorilla und Orang-Utan, mit dem der Mensch innerhalb der Menschenaffen am wenigsten eng verwandt ist.</p>
<p>Definieren</p> <p>AFB I oder AFB III</p>	<p>Die Bedeutung eines Begriffs ist unter Angabe spezifischer Merkmale in kurzer, prägnanter Form zu bestimmen.</p>	<p>Definieren Sie den Begriff Parasitismus.</p> <p>Parasitismus ist eine Wechselbeziehung zwischen zwei artfremden Organismen, bei der ein Organismus (Parasit) den anderen Organismus (Wirt) zum eigenen Vorteil schädigt, ohne ihn unmittelbar zu töten.</p> <p><u>Hinweis:</u> Ist die Definition im Unterricht vorher erarbeitet worden handelt es sich um AFB I. Muss die zuvor unbekannte Definition selbst formuliert werden (z.B. unter Verwendung eines Fachtextes) handelt es sich um AFB III.</p>
<p>Diskutieren (Erörtern)</p> <p>AFB III</p>	<p>Verschiedene Argumente zu einer Aussage oder These sind gegenüberzustellen und abzuwägen. Am Ende ist ein begründetes Urteil zu fällen.</p>	<p>Diskutieren Sie den Anbau von gentechnisch veränderten Maispflanzen (z.B. Bt-Mais).</p> <p>Mais ist eine wichtige Energie- und Futterpflanze. Außerdem ist er ein wichtiges Nahrungsmittel. Sichere Ernten sind damit für den Menschen von höchster Bedeutung, diese versucht er auf unterschiedliche Art und Weise zu gewährleisten. Eine Möglichkeit ist der Bt-Mais. Es handelt sich dabei um einen gentechnisch veränderten Organismus, der durch die Methodik der grünen Gentechnik resistent gegen einen der wichtigsten Maisparasiten – den Maiszünsler – geworden ist. Der Mais enthält ein zusätzliches Resistenzgen, das aus einem Bakterium (<i>Bacillus thuringiensis</i>, daher Bt-Mais) isoliert wurde.</p> <p>Der gentechnisch veränderte Organismus weist zahlreiche Vorteile gegenüber konventionellem Mais auf. Im Gegensatz zu vielen chemischen Insektiziden ist das Bt-Protein für den Menschen harmlos und wird schnell abgebaut. Es ist damit chemischen Insektiziden überlegen, die unspezifisch wirken und sich in der Nahrungskette ansammeln. Bt-Mais hingegen wirkt gezielt, effektiv und zuverlässig. Der Landwirt kann auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Zünslerbekämpfung verzichten, er spart Arbeitszeit und Kosten für den Maschineneinsatz. Zudem vermeidet er Ertragseinbußen, die auf konventionellen Flächen durch den Maiszünsler 40% betragen können.</p>



Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium

		<p>Doch der Einsatz von Gentechnik bringt auch Risiken mit sich. Es ist nicht auszuschließen, dass andere Tierarten geschädigt werden (z.B. Spinnen die tote Maiszünsler fressen). Außerdem kann es durch Koevolution zwischen Parasit (Maiszünsler) und Wirt (Mais) zu resistenten Maiszünslern kommen, wodurch der Bt-Mais früher oder später wieder nutzlos werden würde. Außerdem merken Kritiker an, dass die Langzeitfolgen von gentechnisch veränderten Pflanzen zu wenig erforscht sind. Neue Nahrungsmittelallergien könnten Folgen von genetischen Manipulationen sein.</p> <p>Ich bin der Meinung, dass die Gentechnik für den Menschen viele Vorteile bringen kann. Das obige Beispiel hat diese vor Augen geführt. Allerdings dürfen die potenziellen Gefahren dabei nicht aus dem Blick geraten. Ich würde daher Bt-Mais zunächst nur auf Forschungsflächen anpflanzen und ihn erst dann in der Landwirtschaft erlauben, wenn negative Langzeitfolgen auszuschließen sind.</p>
<p>Entwerfen eines Experiments (Planen eines Experiments) AFB III</p>	<p>Zu einem Problem ist eine Experimentieranordnung zu finden, die zur Lösung des Problems führt. Dabei ist eine Experimentieranleitung zu erstellen.</p>	<p>Entwerfen Sie ein Experiment, das die Reizbarkeit von Pflanzen nachweist.</p> <p>Pflanzen benötigen für den Prozess der Fotosynthese Licht als Energiequelle. Es ist daher für Pflanzen lebenswichtig auf den Umweltfaktor Licht reagieren zu können. Dies lässt sich wie folgt experimentell nachweisen:</p> <p>In zwei Töpfen mit feuchter Erde werden Kressesamen zur Keimung gebracht. Danach wird über einen Topf ein Karton gestülpt, der nur an einer Seite einen schmalen Spalt enthält, durch den Licht auf die Keimlinge fällt. Nach einiger Zeit werden sich die wachsenden Keimlinge hier in Richtung auf das einfallende Licht zubewegen, indem sich ihre wachsende Sprossachse zur Lichtquelle krümmt. Das Phänomen heißt Fototropismus. Im anderen Topf (ohne Karton) werden die Keimlinge gerade nach oben in Richtung Licht wachsen, da hier das Licht von allen Seiten auf die Keimlinge fällt (Gegenprobe).</p>
<p>Erklären AFB II</p>	<p>Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge eines Sachverhaltes sollen erfasst und allgemeine Aussagen bzw. Gesetzmäßigkeiten zurückgeführt werden.</p>	<p>Erklären Sie die Wechselwirkung des Parasitismus.</p> <p>Beim Parasitismus sind zwei Lebewesen verschiedener Art beteiligt. Der sogenannte Parasit generiert Vorteil für sich selbst, wodurch der Wirt einen Nachteil erleidet. Der Nachteil geht aber nicht so weit, dass der Wirt dadurch sofort stirbt (+/- Beziehung).</p>
<p>Erläutern AFB II</p>	<p>Wie „Erklären“ jedoch erweitert um Beispiele, die die Erklärung verdeutlichen und somit besser verständlich machen.</p>	<p>Erläutern Sie die Wechselbeziehung des Parasitismus.</p> <p>Beim Parasitismus sind zwei Lebewesen verschiedener Art beteiligt. Der sogenannte Parasit generiert Vorteile für sich selbst, wodurch der Wirt einen Nachteil erleidet. Der Nachteil geht aber nicht so weit, dass der Wirt dadurch sofort stirbt. Ein Beispiel dafür wäre die Beziehung zwischen Maiszünsler (Parasit) und Mais (Wirt). Die Larven des Parasiten fressen das Mark der Sprossachse der Wirtspflanze. Dadurch erhalten sie Nährstoffe, die sie zum Überleben und für die Entwicklung benötigen (Vorteile). Der Mais hingegen kann sich schlechter entwickeln, bleibt also kleiner und ist anfälliger für Krankheitserreger (besonders Schimmelpilze). Außerdem brechen die geschwächten Sprossachsen oft ab, was langfristig zum Tod der Maispflanze führen kann (Nachteile). Beim Parasitismus handelt es sich somit um eine +/- Beziehung.</p>

Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium

<p>Protokollieren</p> <p>AFB I</p>	<p>Anfertigen eines Protokolls zu einem Versuch. Siehe hierzu „Anfertigen eines Protokolls“ (Protokollform beachten).</p>	<p>Protokoll allgemein:</p> <p>Überschrift zum Experiment, Name, Klasse (Kurs), Datum, Aufgabe, Vorüberlegungen, Geräte und Chemikalien, Durchführung ggf. mit Skizze des Geräteaufbaus, Beobachtung, Auswertung.</p>
<p>Skizzieren</p> <p>AFB I</p>	<p>Sachverhalte, Objekte, Strukturen, Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich darstellen und ggf. beschriften (falls gefordert).</p>	<p>Skizzieren Sie eine Pflanzenzelle im hypertonen Medium (A), isotonischen Medium (B) und hypotonischen Medium (C). Beschriften Sie den Weg des Wassers und das hierbei entscheidend beteiligte Zellorganell.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Hinweis: Häufig mit dem Operator „Beschriften“. Oft auch in Verbindung mit einem „Fließschema“. Dabei handelt es sich um Stichpunkte, Skizzen und/oder Symbole die durch Pfeile sinnvoll zu einer vereinfachten Darstellung von Prozessen verbunden werden. Ein Fließschema kann linear verlaufen oder als Kreislauf, je nach zugrunde liegendem Prozess. Fließschemata sind in der Regel höhere Anforderungsbereichen zugeordnet.</p> <p>Skizzieren Sie (Erstellen Sie) ein beschriftetes Fließschema der alkoholischen Gärung.</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;">  </div>
<p>Untersuchen</p> <p>AFB II</p>	<p>Sachverhalte oder Objekte erkunden und deren Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten.</p>	<p>Untersuchen Sie die vorliegende Lebensmittelprobe auf Nährstoffe.</p> <p>Es erfolgt eine Anwendung der Nachweismethoden für Kohlenhydrate, Proteine und Fette. Diese Anwendungen sind ggf. zu protokollieren. Die Ergebnisse zusammenfassend formuliert:</p> <p>Nach Anwendung der Biuret-Reaktion, Fettfleckprobe, Fehling-Reaktion und Behandlung mit Lugolscher-Lösung (Iod-Kaliumiodid) zeigte sich, dass die Lebensmittelprobe keine Kohlenhydrate jedoch Fette und Eiweiße enthält.</p>
<p>Vergleichen</p> <p>AFB II</p>	<p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Objekten, Sachverhalten, Prozessen sind zu ermitteln und eine darauf basierende Schlussfolgerung ist zu formulieren.</p>	<p>Vergleichen Sie den Bau von Tier- und Pflanzenzelle.</p> <p>Beide Zelltypen sind von einer Zellmembran als semipermeabler Barriere umgeben. Im Inneren befinden sich bei Tier- und Pflanzenzellen folgende Zellorganellen: Zellkern mit Kernmembran, Endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Peroxisomen, Einschlüsse, Mitochondrien und Ribosomen. Neben den genannten Zellorganellen verfügt die Pflanzenzelle im Gegensatz zur Tierzelle über eine Zellwand, Plastide (z.B. Chloroplasten) und eine große Zellsaftvakuole. Durch den Vergleich wird deutlich, dass beide Zelltypen große Ähnlichkeiten und nur wenige Unterschiede aufweisen. Daraus kann geschlossen werden, dass beide auf einen gemeinsamen evolutionären Ursprung zurückgehen.</p>
<p>Zeichnen</p> <p>AFB I</p>	<p>Eine fachwissenschaftlich möglichst exakte Darstellung beobachteter oder vorgegebener biologischer Strukturen ist anzufertigen.</p>	<p>Fertigen Sie eine (ggf. mikroskopische) Zeichnung eines Wasserfloh an.</p> <p>Hinweis: Häufig mit dem Operator „Beschriften“. Auch in Verbindung mit einem „Fließschema“ (siehe „Skizzieren“).</p> <div style="text-align: right;">  </div>

Wichtige Operatoren im Fach Biologie – Handreichung für die Sekundarstufe II des Goethe-Gymnasiums Demmin, Musikgymnasium