

## Sachanalyse und Erwartungshorizont- Aufgabenblatt 1

Königssee	Badesee von Herrn Müller
<ul style="list-style-type: none"> <li>- klar, große Sichttiefe</li> <li>- sehr tief</li> <li>- Gebirgssee, kein umliegender Eintrag von Nährstoffen</li> <li>- Ufer frei von Algen</li> <li>- kein schlammiger Boden (wenig Biomasse)</li> <li>- wenige Fische (Artenreichtum aber Individuenarmut)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trüb</li> <li>- flach</li> <li>- Nährstoffeintrag durch benachbarte landwirtschaftlich genutzte Flächen</li> <li>- viel Plakton</li> <li>- schlammiger Boden (viel Biomasse)</li> <li>- viele Fische (Individuenreichtum aber Artenarmut)</li> </ul>
<p>Vermutungen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nährstoffgehalt</li> <li>• Photosynthese</li> <li>• Fischbestand</li> <li>• Biomasseproduktion</li> <li>• Sichttiefe</li> </ul>	
<p>Nach Abgleich mit Werten von Terzett: ➔ OLIGOTROPH</p>	<p>Nach Abgleich mit Werten von Terzett: ➔ EUTROPH</p>

### Oligotroph:

Aufgrund von Nährstoffarmut hat ein oligotropher See eine geringe Primärproduktion. Des Weiteren ist in oligotrophen Seen nur ein geringes Algenwachstum vorhanden. Dadurch ist das Wasser meistens sehr klar und hat meist Trinkwasserqualität. Die unteren Schichten der Seen haben typischerweise einen hohen Sauerstoffanteil. Aus diesem Grund gibt es einen großen Artenreichtum (aber Individuenarmut). Ihre Nährstoffarmut charakterisiert sie jedoch als unproduktive Seen. Oligotrophe Seen kommen häufig in kalten Regionen vor (Gebirgsseen), da das kalte Wasser mehr Sauerstoff binden kann als warmes<sup>1</sup>. Durch das geringe Algenwachstum kann das Sonnenlicht in tiefere Wasserschichten gelangen und es kommt zu einer größeren Photosyntheseleistung. Weniger Algen und Fische bedeutet auch weniger Biomasse. Wenn Algen, Zooplankton und Fische sterben, sinken sie zu Boden und werden von Totmaterialverzellern zersetzt – dieser Vorgang verbraucht Sauerstoff. Bei oligotrophen Seen findet dementsprechend im Vergleich zu Seen mit einem Individuenreichtum und großer Primärproduktion weniger Sauerstoffverbrauch statt<sup>2</sup>.

### Mesotroph:

Mesotrophe Seen verhalten sich anders als oligotrophe Seen. Im Sommer bilden sich Wasserschichten, wobei sich die obere Wasserschicht durch die Sonne erwärmt. Die Photosyntheseleistung der (reichlich) vorhandenen Algen sorgt für eine große Sauerstoffkonzentration in der oberen Wasserschicht. Die tieferen Schichten der mesotrophen Seen bleiben im Sommer kühl und sauerstoffarm. Dies geschieht, weil die abgestorbenen Algen und anderen Organismen in den unteren Schichten von den Totmaterialverzellern zersetzt werden und der vorhandene Sauerstoff bei diesem Vorgang verbraucht wird. Da sich die Wasserschichten im Sommer nicht vermischen, kommt es auch nicht zum Sauerstoffaustausch. Da keine Fische und Organismen ohne Sauerstoff leben können, halten sich diese im späten Sommer deshalb in den flacheren Wasserschichten des Sees auf<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Vgl. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Trophic\\_state\\_index](http://en.wikipedia.org/wiki/Trophic_state_index); vom 06.01.15

<sup>2</sup> Vgl. URL: <http://rmbel.info/lake-trophic-states-2/>; vom 06.01.15

<sup>3</sup> Vgl. URL: <http://rmbel.info/lake-trophic-states-2/>; vom 06.01.15

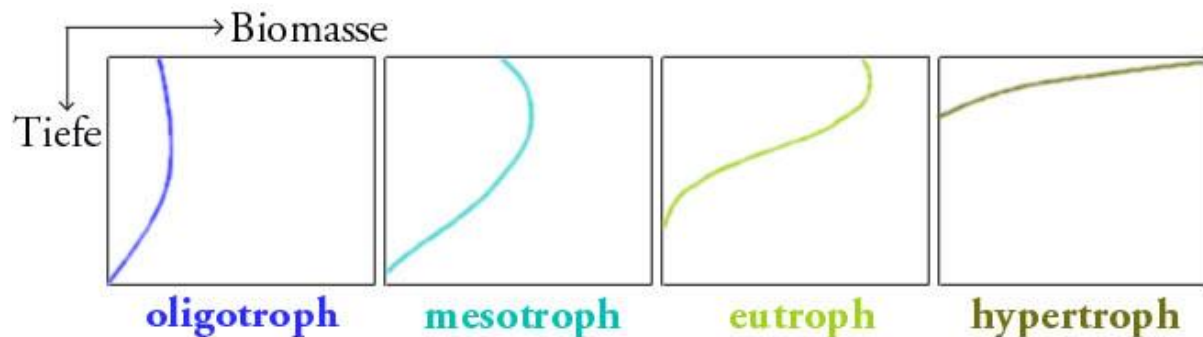
### Eutroph:

Eutrophe Seen sind auf Grund von anliegenden Ackerflächen und einem daraus resultierenden Nährstoffeintrag (Phosphor, Nitrat) sehr nährstoffreich. Dieser Nährstoffreichtum hat neben einer großen Algendichte auch einen Individuenreichtum (Fische und andere Organismen) zur Folge. Durch eine erhöhte Biomasseproduktion kommt es auch hier zum Sauerstoffmangel am Boden der Seen. In flachen Seen kann es aus diesem Grund sogar zum Fischsterben kommen.

Eine Eutrophierung (Nährstoffanreicherung) kann auf natürliche Weise entstehen oder von Menschen verursacht werden<sup>4</sup>.

### Hypertroph:

Hypertrophe Seen sind extrem nährstoffreich. Ihr Wasser ist durch ein hohes Algenwachstum sehr trüb und grün. Oft kommt es auch zur Algenblüte, welche einen Sauerstoffmangel im Wasser verursacht. Auch hier können Fische und andere Organismen schlecht überleben<sup>5</sup>. Da diese Seen sehr viel totes organisches Material enthalten, lagert sich am Boden eine dicke Faulschlammschicht ab<sup>6</sup>.



URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem\\_See#mediaviewer/File:SeeBiomasse.png](http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem_See#mediaviewer/File:SeeBiomasse.png); vom 11.01.15

Oligotrophe Seen sind Individuenarm, zeichnen sich jedoch durch großen Artenreichtum aus. Durch den Eintrag aus intensiv gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie einen Zufluss aus naheliegenden Abwasserkanälen<sup>7</sup> kommt es jedoch vermehrt zur **Eutrophierung** (Nährstoffeintrag) dieser Seen. Unter dem Begriff der Eutrophierung versteht man eine generelle Anreicherung von Nährstoffen (Nitrate und Phosphate) über einen bestimmten Schwellenwert hinaus, also eine unerwünschte Zunahme von Pflanzennährstoffen im Wasser. Das Resultat der Eutrophierung ist eine Störung des ökologischen Gleichgewichtes und die Entstehung von hypertrophen Seen<sup>8</sup>. Hypertrophe Seen bieten den meisten Fischen und anderen Organismen keinen Lebensraum mehr. Insofern ist es wichtig, die vom Menschen beeinflussbaren Faktoren, die einen Einfluss hierauf haben, zu reduzieren. Hier sind ein paar Beispiele, wie jeder dazu beitragen kann und sollte<sup>9</sup>:

- Verwenden biologisch abbaubarer und nicht phosphathaltiger Waschmittel und Verzicht auf Weichspüler.
- Kein Dreckwasser (z.B. Abwaschwasser) direkt in die Seen kippen, auch nicht in Flüsse oder das Meer.
- Keine Chemikalien verwenden, die in den Boden oder das Wasser gelangen könnten.
- Lebensmittel nur aus ökologischer Landwirtschaft kaufen, da diese nur auf Grunddüngung oder natürlichen Dünger zurückgreifen

<sup>4</sup> Vgl. URL: <http://rmbel.info/lake-trophic-states-2/>; vom 06.01.15

<sup>5</sup> Vgl. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Trophic\\_state\\_index](http://en.wikipedia.org/wiki/Trophic_state_index); vom 06.01.15

<sup>6</sup> Vgl. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem\\_See](http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kosystem_See); vom 11.01.15

<sup>7</sup> Vgl. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Eutrophierung>, vom 28.02.2015

<sup>8</sup> Ebd.

<sup>9</sup> Vgl. URL: [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/baltic/howyoucanhelp/tips/](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/baltic/howyoucanhelp/tips/); vom 28.02.2015

## Sachanalyse und Erwartungshorizont- Aufgabenblatt 2

(<http://de.wikipedia.org/wiki/Trophiesystem>)

Trophiestufe	Oligotroph	Mesotroph	Eutroph	Hypertroph
<b>Sichttiefe (m):</b>	5-10, höchstens 15-20	1-2, höchstens 5-10	weniger als 1, höchstens 2-3	weniger als 1
<b>Tiefengrenze der submersen (abgetauchten) Vegetation (m):</b>	12-30	5-10	weniger als 2	weniger als 1
<b>Primärproduzenten:</b>	sehr wenig	wenig	viel	sehr viel
<b>Biomasseproduktion:</b>	Sehr wenig	wenig	viel	sehr viel
<b>Artenreichtum:</b>	sehr groß	groß	klein	sehr klein
<b>Phosphatgehalt (mg/m<sup>3</sup>):</b>	4-10	10-35	35-100	mehr als 100
<b>Nitrat- und Ammoniumgehalt im Herbst (mg N pro l):</b>	höchstens 1	höchstens 1	mehr als 2	mehr als 2
<b>Chlorophyllgehalt im Sommer (mg/ m<sup>3</sup>):</b>	weniger als 3,5	weniger als 7,0	wenige als 11	mehr als 11
<b>O<sub>2</sub>- Gehalt (mg/l):</b>	mehr als 8	6-8	2-4	0
<b>Tiefe:</b>	sehr tief	tief	flach	sehr flach

Trophiestufe	Oligotroph	Mesotroph	Eutroph	Hypertroph
<b>Sichttiefe (m):</b>				
<b>Tiefengrenze der submersen (abgetauchten) Vegetation (m):</b>				
<b>Primärproduzenten:</b>				
<b>Biomasseproduktion:</b>				
<b>Artenreichtum:</b>				
<b>Phosphatgehalt (mg/m<sup>3</sup>):</b>				
<b>Nitrat- und Ammoniumgehalt im Herbst (mg N pro l):</b>				
<b>Chlorophyllgehalt im Sommer (mg/ m<sup>3</sup>):</b>				
<b>O2- Gehalt (mg/l):</b>				
<b>Tiefe:</b>				