

## **Anleitungen zur ökologischen Bewertung kleinerer Fließgewässer zur Struktur, Biologie und Chemie für interessierte Laien, Natur- und Schulgruppen**

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG) (Hrsg)

Martina Graw: Ökologische Bewertung von Fließgewässern (Klassiker zur Untersuchung und ökologischen Bewertung von Bächen und kleinen Flüssen)

<https://shop.wvgw.de/OEkologische-Bewertung-von-Fliessgewaessern/308753>

**Auszug mit Kopiervorlagen siehe unten**

Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW (NUA):

Bildungsprogramm Lebendige Gewässer (Exkursionen, Fachtagungen und Aktionstage)

<https://www.nua.nrw/bildungsprogramm/lebendige-gewaesser#c6332>

Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, Ruhrverband, Universität Duisburg-Essen (Hrsg.):

Köcherfliegen lügen nicht! Materialien zur angewandten Fließgewässerökologie in der Sekundarstufe II

Deutsche Umwelthilfe (DUH):

Schulen für eine lebendige Weser





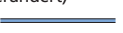


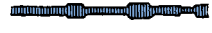

















<https://www.duh.de/projekte/schulen-fuer-lebendige-fluesse/schulen-fuer-eine-lebendige-weser/>

Informationsheft mit Bildbeispielen zur Strukturgütebewertung:

[https://www.duh.de/fileadmin/\\_migrated/content\\_uploads/Informationsheft\\_02.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/Informationsheft_02.pdf)

Gewässer:	1 natürlich / sehr gut (blau)	2 naturnah / gut (grün)	3 wenig naturnah / mäßig (gelb)	4 naturfern / unbefriedigend (orange)	5 schlecht (rot)	Einzelbewertung
Abschnitt:						

**M 1a: Gewässerstruktur und Gewässerumfeld: Mittelgebirgsbäche (bewertet wird ein ca. 100m langer, repräsentativer Gewässerabschnitt)**

<p><b>1. Nutzung der Aue*</b> • Wie wird die Aue im überschaubaren Umfeld des Gewässers überwiegend genutzt?</p>	<input type="checkbox"/> naturnaher Wald (Laubbäume)	<input type="checkbox"/> extensive Nutzung oder Brache: nicht gedüngte oder wenig beweidete Wiesen, keine Bebauung	<input type="checkbox"/> kleinere Äcker, Weiden oder Gärten <input type="checkbox"/> Nadelwald	<input type="checkbox"/> intensive Landwirtschaft; Äcker <input type="checkbox"/> stellenweise Bebauung	<input type="checkbox"/> geschlossene Ortschaft <input type="checkbox"/> Industriegebiet	
<p><b>2. Gewässerrandstreifen*</b> • Gibt es einen naturbelassenen Gewässerrandstreifen? (Breite ab Uferkante)</p>	<input type="checkbox"/> > 20 m	<input type="checkbox"/> ca. 5-20 m	<input type="checkbox"/> ca. 2-5 m	<input type="checkbox"/> < 2 m	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
<p><b>3. Gewässerverlauf*</b> • Wie ist der überwiegende Verlauf des Gewässers? Ist er verändert worden?</p>	<input type="checkbox"/> geschwungen, nicht verändert 	<input type="checkbox"/> mäßig geschwungen (z.T. verändert) 	<input type="checkbox"/> gestreckt (mäßig verändert) 	<input type="checkbox"/> weitgehend gerade (stark verändert) 	<input type="checkbox"/> gerade (sehr stark verändert) 	
<p><b>4. Uferbewuchs*</b> • In welchem Ausmaß ist eine standorttypische Ufervegetation vorhanden?</p>	<input type="checkbox"/> durchgehender Gehölzsaum (Laubbäume) von mehreren Metern Breite	<input type="checkbox"/> schmaler, aber durchgehender Gehölzsaum <input type="checkbox"/> Feuchtwiese, Hochstauden oder Röhrichte	<input type="checkbox"/> lückiger Gehölzsaum mit Krautflur <input type="checkbox"/> Krautflur aus Brennnesseln u.a. Nährstoffzeigern	<input type="checkbox"/> Einzelbäume; evtl. Krautflur <input type="checkbox"/> standortfremde Vegetation (z.B. Pappeln, Nadelbäume oder Ziersträucher) <input type="checkbox"/> gemähtes Ufer	<input type="checkbox"/> keine Uferbäume, keine Krautflur, befestigter Uferstrand	
<p><b>5. Uferstruktur*</b> • Wie ist das Ufer beschaffen?</p>	<input type="checkbox"/> keine festgelegte Uferlinie, viele Einbuchtungen und Aufweitungen, Gewässer kann sich ungehindert in die Breite ausdehnen 	<input type="checkbox"/> Ufer begradigt, aber nicht sichtbar befestigt. Mit einigen Einbuchtungen und Aufweitungen 	<input type="checkbox"/> Ufer stellenweise befestigt < 50%, doch sind Uferabbrüche möglich 	<input type="checkbox"/> Ufer überwiegend befestigt (durch Steinschüttungen oder Holzpfähle) 	<input type="checkbox"/> gerade Uferlinie, Ufer steil abfallend, befestigt (Pflaster, Beton o.ä.) 	
<p><b>6. Gewässerquerschnitt*</b> • Wie stark ist der Bach im Verhältnis zum Umland unnatürlich eingetieft?</p>	<input type="checkbox"/> Sehr flach Breite:Tiefe-Verhältnis > 10:1 	<input type="checkbox"/> Flach Breite:Tiefe-Verhältnis > 5:1 	<input type="checkbox"/> mäßig tief Breite:Tiefe-Verhältnis > 3:1 	<input type="checkbox"/> tief Breite:Tiefe-Verhältnis > 2:1 	<input type="checkbox"/> sehr tief Breite:Tiefe-Verhältnis < 2:1 	
<p><b>7. Strömungsbild*</b> • Wie deutlich ist ein Wechsel von unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten anhand der Strömung erkennbar?</p>	<input type="checkbox"/> mosaikartig; d.h. neben- und hintereinander finden sich unterschiedliche Strömungsbilder 	<input type="checkbox"/> dicht hintereinander wechseln sich schnell und langsam fließendes Wasser ab 	<input type="checkbox"/> Wechsel von langsam und schnell fließendem Wasser in größeren Abständen 	<input type="checkbox"/> Wechsel von langsam und schnell fließendem Wasser erkennbar 	<input type="checkbox"/> Strömung einheitlich 	
<p><b>8. Tiefenvarianz*</b> • Wie groß ist die Variation von tiefen und flacheren Gewässerbereichen? (ggf. mit Stock sondieren)</p>	<input type="checkbox"/> sehr groß, d.h. tiefe und flache Gewässerbereiche wechseln mosaikartig ab 	<input type="checkbox"/> groß 	<input type="checkbox"/> mäßig 	<input type="checkbox"/> gering 	<input type="checkbox"/> keine 	
<p><b>9. Gewässersohle*</b> • Wie ist die Gewässersohle beschaffen? (ggf. mit Stock sondieren)</p>	<input type="checkbox"/> mosaikartige Verteilung von Sand/Kies/Steinen und Totholz; Inselbildungen ausgeprägt	<input type="checkbox"/> Gewässersohle abwechslungsreich (Sand/Kies/Steine/Totholz); Inselbildungen in Ansätzen	<input type="checkbox"/> Gewässersohle gleichmäßiger, unterschiedliche Strukturen in größeren Abständen	<input type="checkbox"/> Gewässersohle über größere Strecken verschlammte, versandet und/oder gepflastert bzw. betoniert	<input type="checkbox"/> einformige Gewässersohle, vollständig verschlammte und/oder gepflastert bzw. betoniert	
<p><b>10. Durchgängigkeit*</b> • Gibt es unnatürliche Hindernisse im Wasser, die Wanderungen von Tieren im Gewässer einschränken? (schlechteste Bewertung zählt)</p>	<input type="checkbox"/> Keine Hindernisse <input type="checkbox"/> natürlicher Wasserfall/ Kaskade	<input type="checkbox"/> Verrohrung < 2 m <input type="checkbox"/> künstl. Stufe aus einzelnen Steinen, kann von Fischen und Wirbellosen überwunden werden	<input type="checkbox"/> Verrohrung 2-5 m <input type="checkbox"/> Stufe < 30 cm, kann von Fischen überwunden werden; ggf. Fischtreppe	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 5 m <input type="checkbox"/> Stufe oder andere Barriere 30-100 cm	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 10 m <input type="checkbox"/> Stufe oder andere Barriere > 100 cm	





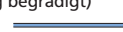


















<p><b>M 1a: Bestimmung der Gewässerstrukturgüte</b></p>	Mittelwert	1,0 - 1,6	1,7 - 2,4	2,5 - 3,4	3,5 - 4,4	4,5 - 5,0	Summe (der Einzelbewertungen von 1. bis 10.)	<p><b>Mittelwert = Gesamtbewertung Gewässerstruktur</b></p>
	Gewässerstrukturgüte	1 sehr gut	2 gut	3 mäßig	4 unbefr.	5 schlecht		

\* gegebenenfalls linkes und rechtes Ufer getrennt bewerten und Mittelwert bilden



Gewässer:	1 natürlich / sehr gut (blau)	2 naturnah / gut (grün)	3 wenig naturnah / mäßig (gelb)	4 naturfern / unbefriedigend (orange)	5 schlecht (rot)	Einzelbewertung
Abschnitt:						

**M 1b: Gewässerstruktur und Gewässerumfeld: Flachlandbäche (bewertet wird ein ca. 100m langer, repräsentativer Gewässerabschnitt)**

<p><b>1. Nutzung der Aue*</b> • Wie wird die Aue im überschaubaren Umfeld des Gewässers überwiegend genutzt?</p>	<input type="checkbox"/> naturnaher Wald (Laubbäume), Auwald	<input type="checkbox"/> extensive Nutzung oder Brache: nicht gedüngte oder wenig beweidete Wiesen, keine Bebauung	<input type="checkbox"/> kleinere Äcker, Weiden oder Gärten <input type="checkbox"/> Nadelwald	<input type="checkbox"/> intensive Landwirtschaft; Äcker <input type="checkbox"/> stellenweise Bebauung	<input type="checkbox"/> geschlossene Ortschaft <input type="checkbox"/> Industriegebiet	
<p><b>2. Gewässerrandstreifen*</b> • Gibt es einen naturbelassenen Gewässerrandstreifen? (Breite ab Uferkante)</p>	<input type="checkbox"/> > 20 m	<input type="checkbox"/> ca. 5-20 m	<input type="checkbox"/> ca. 2-5 m	<input type="checkbox"/> < 2 m	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
<p><b>3. Gewässerverlauf</b> • Wie ist der überwiegende Verlauf des Gewässers? Ist es begradigt?</p>	<input type="checkbox"/> mäandrierend, nicht begradigt 	<input type="checkbox"/> stark geschwungen (wenig begradigt) 	<input type="checkbox"/> geschwungen (mäßig begradigt) 	<input type="checkbox"/> leicht gekrümmt (überwiegend begradigt) 	<input type="checkbox"/> gerade (vollständig begradigt) 	
<p><b>4. Uferbewuchs*</b> • In welchem Ausmaß ist eine standorttypische Ufervegetation vorhanden?</p>	<input type="checkbox"/> Auwald; durchgehender Weiden- und/oder Erlensaum von mehreren Metern Breite	<input type="checkbox"/> schmaler, aber durchgehender Weiden- oder Erlensaum <input type="checkbox"/> Feuchtwiese, Hochstauden oder Röhrichte	<input type="checkbox"/> lückiger Weiden- oder Erlensaum mit Krautflur <input type="checkbox"/> Krautflur aus Brennnesseln u.a. Nährstoffzeigern	<input type="checkbox"/> Einzelbäume; evtl. Krautflur <input type="checkbox"/> standortfremde Vegetation (z.B. Pappeln, Nadelbäume oder Ziersträucher) <input type="checkbox"/> gemähtes Ufer	<input type="checkbox"/> keine Uferbäume, keine Krautflur, befestigter Uferstrand	
<p><b>5. Uferstruktur</b> • Wie ist das Ufer beschaffen?</p>	<input type="checkbox"/> keine festgelegte Uferlinie, viele Einbuchtungen und Aufweitungen, Gewässer kann sich ungehindert in die Breite ausdehnen 	<input type="checkbox"/> Ufer begradigt, aber nicht sichtbar befestigt. Mit einigen Einbuchtungen und Aufweitungen 	<input type="checkbox"/> Ufer stellenweise befestigt < 50%, doch sind Uferabbrüche möglich 	<input type="checkbox"/> Ufer überwiegend befestigt (durch Steinschüttungen oder Holzpfähle) 	<input type="checkbox"/> gerade Uferlinie, Ufer steil abfallend, befestigt (Pflaster, Beton o.ä.) 	
<p><b>6. Gewässerquerschnitt</b> • Wie stark ist der Bach im Verhältnis zum Umland unnatürlich eingetieft?</p>	<input type="checkbox"/> sehr flach Breite:Tiefe-Verhältnis > 10:1 	<input type="checkbox"/> flach Breite:Tiefe-Verhältnis > 5:1 	<input type="checkbox"/> mäßig tief Breite:Tiefe-Verhältnis > 3:1 	<input type="checkbox"/> tief Breite:Tiefe-Verhältnis > 2:1 	<input type="checkbox"/> sehr tief Breite:Tiefe-Verhältnis < 2:1 	
<p><b>7. Strömungsbild</b> • Wie deutlich ist ein Wechsel von unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten anhand der Strömung erkennbar?</p>	<input type="checkbox"/> unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten auf engem Raum zu erkennen 		<input type="checkbox"/> unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten auf längeren Strecken erkennbar 	<input type="checkbox"/> Strömung einheitlich, aber Fließen des Wassers deutlich zu erkennen 	<input type="checkbox"/> Strömung kaum erkennbar, glatte Wasseroberfläche 	
<p><b>8. Tiefenvarianz</b> • Wie groß ist die Variation von tiefen und flacheren Gewässerbereichen? (ggf. mit Stock sondieren)</p>	<input type="checkbox"/> sehr groß bis groß 		<input type="checkbox"/> mäßig 	<input type="checkbox"/> gering 	<input type="checkbox"/> keine 	
<p><b>9. Gewässersohle</b> • Wie ist die Gewässersohle beschaffen? (ggf. mit Stock sondieren)</p>	<input type="checkbox"/> Gewässersohle abwechslungsreich (Kies/Sand/Lehm oder andere Feinsubstrate), viel Totholz		<input type="checkbox"/> Gewässersohle gleichmäßiger, unterschiedliche Strukturen in größeren Abständen	<input type="checkbox"/> Gewässersohle über größere Strecken verschlammte und/oder befestigt	<input type="checkbox"/> gleichförmige Gewässersohle, vollständig verschlammte und/oder befestigt	
<p><b>10. Durchgängigkeit</b> • Gibt es unnatürliche Hindernisse im Wasser, die Wanderungen von Tieren im Gewässer einschränken? (schlechteste Bewertung zählt)</p>	<input type="checkbox"/> keine Hindernisse <input type="checkbox"/> natürlicher Wasserfall/ Kaskade	<input type="checkbox"/> Verrohrung < 2 m <input type="checkbox"/> künstl. Stufe aus einzelnen Steinen, kann von Fischen und Wirbellosen überwunden werden	<input type="checkbox"/> Verrohrung 2-5 m <input type="checkbox"/> Stufe < 30 cm, kann von Fischen überwunden werden; ggf. Fischtreppe	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 5 m <input type="checkbox"/> Stufe oder andere Barriere 30-100 cm	<input type="checkbox"/> Verrohrung > 10 m <input type="checkbox"/> Stufe oder andere Barriere > 1 m	

<b>M 1b: Bestimmung der Gewässerstrukturgüte</b>	Mittelwert	1,0 - 1,6	1,7 - 2,4	2,5 - 3,4	3,5 - 4,4	4,5 - 5,0	Summe (der Einzelbewertungen von 1. bis 10.)	
	Gewässerstrukturgüte	1 sehr gut	2 gut	3 mäßig	4 unbefr.	5 schlecht	<b>Mittelwert = Gesamtbewertung Gewässerstruktur</b>	

\* gegebenenfalls linkes und rechtes Ufer getrennt bewerten und Mittelwert bilden



Gewässer:	<b>Bewertungsstufen</b>				
Abschnitt:	<b>1 nicht belastet / sehr gut (blau)</b>	<b>2 wenig belastet / gut (grün)</b>	<b>3 mäßig belastet / mäßig (gelb)</b>	<b>4 kritisch belastet / unbefriedigend (orange)</b>	<b>5 übermäßig belastet / schlecht (rot)</b>
Datum / Uhrzeit:					
Wetter:					
<b>M 2a: Wasserqualität – Vereinfachte Untersuchung</b>					
<b>11. Geruch</b> • Mit Trinkwasserprobe vergleichen	<input type="checkbox"/> nahezu geruchlos, frisch	<input type="checkbox"/> Geruch vorhanden, aber nicht unangenehm	<input type="checkbox"/> unangenehmer, muffiger Geruch ; Schlammablagerungen können nach faulen Eiern (H <sub>2</sub> S) riechen		
<b>12. Farbe</b> • Mit Trinkwasserprobe vor weißem Hintergrund vergleichen	<input type="checkbox"/> farblos, klar (schwach bräunliche Färbung durch Humusstoffe z.B. in Mooregebieten möglich)	<input type="checkbox"/> leicht getrübt	<input type="checkbox"/> stärker getrübt oder grünlich gefärbt (durch fädige Grünalgen oder freischwebende Algen/Phytoplankton)		
<b>13. Steinoberseiten (Eutrophierungsneigung)</b> • Ist die Oberseite von Steinen oder von anderem Hartsubstrat von einem grün-braunen Algenrasen überzogen? (zunächst mit den Fingern fühlen u. anschauen; evtl. Lupe zur Hilfe nehmen) <b>Achtung! Moose und Wasserpflanzen sind hier nicht gemeint!</b>	<input type="checkbox"/> kein Algenrasen zu erkennen	<input type="checkbox"/> Steine/Hartsubstrat vereinzelt (vor allem an sonnigen Stellen) von einem dünnen Algenfilm überzogen	<input type="checkbox"/> Steine/Hartsubstrat flächenhaft von grün-braunem Algenrasen überzogen; fädige Grünalgen im freien Wasser		
<b>14. Steinunterseiten (Sauerstoff im Gewässerbett)</b> • Ist die Unterseite von Steinen oder anderen Hartsubstraten schwärzlich verfärbt? (Hinweis auf Sauerstoffmangel in der Gewässersohle)	<input type="checkbox"/> keine Verfärbung	<input type="checkbox"/> Steinunterseiten nur in Stillwasserzonen mit Verfärbung	<input type="checkbox"/> Steinunterseiten überall mit grauer bis schwarzer Verfärbung		

<b>M 2a: Auswertung</b>
<b>Achtung, keine Mittelwertbildung, sondern Überlegung ist gefragt!</b> <i>Welches sind die besonderen Probleme an dieser Probestelle? Muss möglicherweise weitergeforscht werden?</i>
<p>1. Bei welchem Parameter ist die Bewertung schlechter als Bewertungsstufe 2?</p> <input type="checkbox"/> Bei keinem: Die Wasserqualität ist in Ordnung <input type="checkbox"/> bei Parameter: _____
<p>2. Auf welche Probleme und Belastungen könnte dies hinweisen?</p> <input type="checkbox"/> Eutrophierung/Überdüngung (sichtbar v.a. an Algen im Wasser und/oder auf den Steinen, verursacht durch zu hohen Nährstoffgehalt) <input type="checkbox"/> Sauerstoffmangel; Abwasserbelastung (erkennbar am Geruch des Wassers und des schlammigen Sedimentes sowie an verfärbten Steinunterseiten)
<i>Eine physikalisch-chemische Untersuchung des Wassers gibt genauere Auskunft (Bewertungsbogen M 2b)</i>



Gewässer:	<b>Bewertungsstufen</b>					
Probestelle:	<b>Messwert</b>	<b>1 nicht belastet / sehr gut (blau)</b>	<b>2 wenig belastet / gut (grün)</b>	<b>3 mäßig belastet / mäßig (gelb)</b>	<b>4 kritisch belastet / unbefriedigend (orange)</b>	<b>5 übermäßig belastet / schlecht (rot)</b>
Datum / Uhrzeit:	Umrechnung beachten!					
Witterung:						

### M 2b: Wasserqualität – physikalische und chemische Parameter

<b>15. Temperatur [°C] • im Sommer</b>		<input type="checkbox"/> < 18	<input type="checkbox"/> 18 - 20	<input type="checkbox"/> 20 - 22	<input type="checkbox"/> 20 - 24	<input type="checkbox"/> > 24
<b>16. pH-Wert • Hinweis auf Versauerung bzw. Eutrophierung</b>		<input type="checkbox"/> 6,5 - 8,0 <input type="checkbox"/> in Moorbächen natürlicherweise < 6,5	<input type="checkbox"/> 6,0 - 6,4 oder 8,1 - 8,5	<input type="checkbox"/> 5,5 - 5,9 oder 8,6 - 9,0	<input type="checkbox"/> 5,0 - 5,4 oder 9,1 - 9,5	<input type="checkbox"/> < 5,0 oder > 9,5
<b>17. Leitfähigkeit [<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>] • Hinweis auf Ionenbelastung allgemein, Versalzung im besonderen (Geologie des Einzugsgebietes berücksichtigen)</b>		<input type="checkbox"/> < 300	<input type="checkbox"/> 301 - 500	<input type="checkbox"/> 501 - 700	<input type="checkbox"/> 701 - 900	<input type="checkbox"/> > 900 <input type="checkbox"/> Achtung! In Kalkbächen natürlicherweise bis 900
<b>18. Sauerstoff [% Sättigung] • Untersättigung = Hinweis auf organische Belastung; Übersättigung = Hinweis auf Eutrophierung</b>		<input type="checkbox"/> 91 - 110	<input type="checkbox"/> 81 - 90 oder 111 - 120	<input type="checkbox"/> 70 - 80 oder 121 - 130	<input type="checkbox"/> 60 - 70 oder 131 - 140	<input type="checkbox"/> < 60 oder > 140
<b>19. Ammonium [<math>\text{mg}/\text{l}</math>] <math>\text{NH}_4\text{-N}</math> • Hinweis auf vor kurzer Zeit erfolgte Fäkalienbelastung (Abwasser, Gülle); Eutrophierungsgefahr, akute Toxizität</b>	$1\text{mg NH}_4^+ \triangleq 0,778\text{ mg NH}_4\text{-N}$	<input type="checkbox"/> < 0,04 <input type="checkbox"/> in Moorbächen natürlicherweise bis 1	<input type="checkbox"/> 0,05 - 0,3	<input type="checkbox"/> 0,31 - 0,6	<input type="checkbox"/> 0,7 - 1,2	<input type="checkbox"/> > 1,2
<b>20. Nitrit- [<math>\text{mg}/\text{l}</math>] <math>\text{NO}_2\text{-N}</math> • Hinweis auf Fäkalienbelastung (Abwasser, Gülle); Fischgift, Eutrophierungsgefahr</b>	$1\text{mg NO}_2^- \triangleq 0,304\text{ mg NO}_2\text{-N}$	<input type="checkbox"/> < 0,01	<input type="checkbox"/> 0,02 - 0,1	<input type="checkbox"/> 0,11 - 0,2	<input type="checkbox"/> 0,21 - 0,4	<input type="checkbox"/> > 0,4
<b>21. Nitrat- [<math>\text{mg}/\text{l}</math>] <math>\text{NO}_3\text{-N}</math> • Hinweis auf weiter zurückliegende Fäkalienbelastung (Abwasser, Gülle); Eutrophierungsgefahr</b>	$1\text{mg NO}_3^- \triangleq 0,226\text{ mg NO}_3\text{-N}$	<input type="checkbox"/> < 1,0	<input type="checkbox"/> 1,1 - 2,5	<input type="checkbox"/> 2,6 - 5,0	<input type="checkbox"/> 5,1 - 10	<input type="checkbox"/> > 10
<b>22. Ortho-Phosphat [<math>\text{mg}/\text{l}</math>] <math>\text{PO}_4\text{-P}</math> • Hinweis auf Belastung mit Abwasser und/oder anorganischen Düngemitteln; Eutrophierungsgefahr</b>	$1\text{mg PO}_4^{3-} \triangleq 0,326\text{ mg PO}_4\text{-P}$	<input type="checkbox"/> < 0,02	<input type="checkbox"/> 0,03 - 0,1	<input type="checkbox"/> 0,11 - 0,2	<input type="checkbox"/> 0,21 - 0,4	<input type="checkbox"/> > 0,4
<b>23. Biochemischer Sauerstoffbedarf BSBS [<math>\text{mg}/\text{l O}_2</math>] • Hinweis auf Belastung mit sauerstoffzehrenden Stoffen; organische Belastung</b>		<input type="checkbox"/> < 1,0	<input type="checkbox"/> 1,1 - 3,0	<input type="checkbox"/> 3,1 - 5,0	<input type="checkbox"/> 5,1 - 10	<input type="checkbox"/> > 10

### M 2b: Auswertung

**Achtung, keine Mittelwertbildung, sondern Überlegung ist gefragt! – Welches sind die besonderen Probleme an dieser Probestelle?**



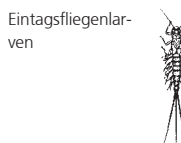












- Wurden einzelne Parameter schlechter als Bewertungsstufe 2 bewertet?  
 Nein: Die Wasserqualität ist in Ordnung     Ja: Überlegen und diskutieren (2. und 3.)
- Welche besonderen Probleme bestehen an dieser Probestelle (Näheres in Spalte 1)? – Gibt es aufgrund der Einzelergebnisse Hinweise auf:  
 Eutrophierung     Versauerung     Versalzung     Abwasserbelastung     giftige Stoffe     Sonstiges: \_\_\_\_\_
- Welche Ursache(n) könnte(n) die Belastung(en) haben?  
 Abwassereinleitung     Kanalisationseinleitungen     diffuse Einträge von umgebenden Flächen     Sonstiges: \_\_\_\_\_



Gewässer:	<b>Bewertungsstufen</b>				
Probestelle:	<b>1 sehr gut (blau)</b>	<b>2 gut (grün)</b>	<b>3 mäßig (gelb)</b>	<b>4 unbefriedigend (orange)</b>	<b>5 schlecht (rot)</b>
Datum:					

**M 3a: Biologische Gewässergüte (vereinfacht)**

**24. Wirbellose Tiere**

<input type="checkbox"/> sehr artenreich (mehr als 20 unterscheidbare Formen); v.a. Steinfliegen-, Eintagsfliegen-, Köcherfliegenlarven mäßig bis häufig vorhanden      	<input type="checkbox"/> weniger artenreich (weniger als 20 unterscheidbare Formen); Flohkrebse massenhaft bis häufig, Eintagsfliegen-, Steinfliegen- und Köcherfliegenlarven vorhanden, daneben evtl. Egel und Schnecken vorhanden       	<input type="checkbox"/> weniger als 10 unterscheidbare Formen; einige dominieren; Egel und Wasserasseln häufig; vereinzelt Flohkrebse und Wasserinsektenlarven (Eintags- und Köcherfliegenlarven)    	<input type="checkbox"/> artenarm (weniger als 5 unterscheidbare Formen) Schlammröhrenwürmer, Zuckmücken- und/oder Rattenschwanzlarven z.T. massenhaft; andere Formen vereinzelt  <input type="checkbox"/> keine oder kaum Tiere zu finden (biologische Verödung); Hinweis auf Vergiftung    
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**So wird die biologische Gewässergüte bestimmt**

<p>1. Einen repräsentativen Gewässerabschnitt von 5-10 m Länge gründlich nach vorhandenen Tieren absuchen. Dabei alle vorhandenen Substrate untersuchen (so weit vorhanden), d.h.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Steine umdrehen,</li> <li>• 5x Kies/Sand/Schlamm sieben</li> <li>• 5x in Wasserpflanzen keschern</li> <li>• 3 Laub-/Totholzpackungen durchsuchen</li> </ul> <p>2. Tiere bestimmen (Bestimmungsschlüssel M 3b) und Häufigkeit sowie Anzahl unterscheidbarer Formen in die Tabelle eintragen. Dabei Häufigkeiten nach folgenden Vorgaben abschätzen:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Individuenzahl</b></td> <td><b>Beschreibung der Häufigkeit</b></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>fehlt</td> </tr> <tr> <td>1 - 5</td> <td>vereinzelt</td> </tr> <tr> <td>6 - 10</td> <td>mäßig</td> </tr> <tr> <td>11 - 40</td> <td>häufig</td> </tr> <tr> <td>&gt; 40</td> <td>massenhaft</td> </tr> </table> <p>3. Bewertungsstufe nach Bewertungstabelle M 3a einschätzen, ausschlaggebend ist die Artenzahl (Anzahl unterscheidbarer Formen) (vgl. auch Seite 38, Indikatororganismen)</p>	<b>Individuenzahl</b>	<b>Beschreibung der Häufigkeit</b>	0	fehlt	1 - 5	vereinzelt	6 - 10	mäßig	11 - 40	häufig	> 40	massenhaft	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Gefundene Tiere</th> <th style="text-align: center;">Häufigkeit</th> <th style="text-align: center;">Anzahl unterscheidbarer Formen (Arten)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Steinfliegenlarven</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Eintagsfliegenlarven</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Köcherfliegenlarven (mit oder ohne Köcher)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flohkrebse</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Schlammfliegenlarven</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Wasserasseln</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Egel</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Rote Zuckmückenlarven</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Andere Mückenlarven</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Rote Schlammröhrenwürmer</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Rattenschwanzlarven</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Plattwürmer/Strudelwürmer</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Schnecken</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Andere Arten</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Gefundene Tiere	Häufigkeit	Anzahl unterscheidbarer Formen (Arten)	Steinfliegenlarven			Eintagsfliegenlarven			Köcherfliegenlarven (mit oder ohne Köcher)			Flohkrebse			Schlammfliegenlarven			Wasserasseln			Egel			Rote Zuckmückenlarven			Andere Mückenlarven			Rote Schlammröhrenwürmer			Rattenschwanzlarven			Plattwürmer/Strudelwürmer			Schnecken			Andere Arten			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Gesamtzahl unterscheidbarer Formen</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Gesamtzahl unterscheidbarer Formen</b>	
<b>Individuenzahl</b>	<b>Beschreibung der Häufigkeit</b>																																																												
0	fehlt																																																												
1 - 5	vereinzelt																																																												
6 - 10	mäßig																																																												
11 - 40	häufig																																																												
> 40	massenhaft																																																												
Gefundene Tiere	Häufigkeit	Anzahl unterscheidbarer Formen (Arten)																																																											
Steinfliegenlarven																																																													
Eintagsfliegenlarven																																																													
Köcherfliegenlarven (mit oder ohne Köcher)																																																													
Flohkrebse																																																													
Schlammfliegenlarven																																																													
Wasserasseln																																																													
Egel																																																													
Rote Zuckmückenlarven																																																													
Andere Mückenlarven																																																													
Rote Schlammröhrenwürmer																																																													
Rattenschwanzlarven																																																													
Plattwürmer/Strudelwürmer																																																													
Schnecken																																																													
Andere Arten																																																													
<b>Gesamtzahl unterscheidbarer Formen</b>																																																													

**M 4a: Biologische Gewässergüte – ausführliche Untersuchung (Saprobienindex)**

Die in einem Bachabschnitt gefundenen Tiere werden mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels (M 4b) bestimmt und die Individuen einer Art ausgetählt: Die Häufigkeit (h) wird in die Tabelle eingetragen. Danach wird der Saprobienindex berechnet (Anleitung am Ende dieser Tabelle). Natürlich kann es in einem Bach Arten geben, die nicht mit dem Schlüssel zu bestimmen sind. Auch ist einigen Arten kein Saprobiewert zuzuordnen, weil über ihr Vorkommen nicht auf die Gewässergüte geschlossen werden kann. Trotzdem sollten diese Arten der Vollständigkeit halber mit aufgeführt werden. Die hier genannten Indikationswerte (s und G) wurden in Anlehnung an DIN 38410 (1990) festgelegt.

\* Da nicht in allen Fällen bis auf die Art bestimmt wird, ist zu berücksichtigen, dass in manchen Gruppen die Indikationswerte je nach Art variieren können. Für diese Gruppen wurde ein mittlerer Saprobiewert sowie das Indikationsgewicht 4 festgelegt.

- h = Häufigkeit (gezählt oder geschätzt)
- s = Saprobiewert; Zeigerwert
- G = Indikationsgewicht

Bioindikatoren	h	s	G	$P_1 = h \cdot s \cdot G$	$P_2 = h \cdot G$
<b>Schwämme – Porifera</b>					
Süßwasserschwämme – Fam. Spongillidae		2,2	4		
<b>Strudelwürmer – Turbellaria</b>					
Alpenstrudelwurm ( <i>Crenobia alpina</i> )		1,1	16		
Vielaugenstrudelwurm ( <i>Polycelis felina</i> )		1,1	16		
Dreieckskopfstrudelwurm ( <i>Dugesia gonocephala</i> )		1,5	8		
Milchweißer Strudelwurm ( <i>Dendrocoelum lacteum</i> )		2,4	8		
Trauer-Strudelwurm ( <i>Dugesia lugubris</i> )		2,1	4		
Wildblieckender Strudelwurm ( <i>Planaria torva</i> )		2,3	4		
<i>Polycelis nigra</i>		2,0	8		
<b>Wenigborster – Oligochaeta</b>					
Schlammröhrenwurm ( <i>Tubifex tubifex</i> )		3,6	8		
<b>Egel – Hirudinea</b>					
Großer Schneckenegel ( <i>Glossiphonia complanata</i> )		2,3	4		
Zweiägiger Plattegel ( <i>Helobdella stagnalis</i> )		2,6	4		
Rollegel ( <i>Eprobella octoculata</i> )		2,8	8		
<b>Schnecken – Gastropoda</b>					
Flussnapfschnecke ( <i>Angylus fluviatilis</i> )		1,9	4		
Teichnapfschnecke ( <i>Acroloxus lacustris</i> )		2,2	4		
Quellenschnecke ( <i>Bythinella spec.</i> )		1,0	16		
Flussschwimmuschnecke ( <i>Theodoxus fluviatilis</i> )		1,7	8		
Posthornschnecke ( <i>Planorbis cornus</i> )		2,2	4		
Langfühlerige Schnauzenschnecke ( <i>Bithynia tentaculata</i> )		2,3	4		
Eiförmige Schlammuschnecke ( <i>Radix peregra</i> )		2,3	4		
Quellen-Blasenschnecke ( <i>Physa fontinalis</i> )		2,0	4		
Spitze Blasenschnecke ( <i>Physella acuta</i> )		2,8	8		
<b>Muscheln – Bivalvia</b>					
Wandermuschel ( <i>Dreissena polymorpha</i> )		2,2	4		
Kugelmuschel ( <i>Sphaerium cornutum</i> )		2,2	4		
Flussmuschel (Fam. Unionidae)		2,0	4		
<b>Krebstiere – Crustacea</b>					
Flohkrebs ( <i>Gammarus spec.)*</i>		2,0	4		
Wasserassel ( <i>Asellus aquaticus</i> )		2,8	4		
<b>Zwischensumme aller P<sub>1</sub> bzw. aller P<sub>2</sub></b>					

		Übertrag				
Bioindikatoren		h	s	G	$P_1 = h \cdot s \cdot G$	$P_2 = h \cdot G$

Eintagsfliegenlarven – Ephemeroptera						
Habroleptoides confusa (schwimmende E-Larven)			1,5	4		
Ephemera spec. (grabende E-Larven)*			2,0	4		
Fam. Ephemerellidae (Kriechende E-Larven)*			1,6	4		
Fam. Baetidae (schwimmende E-Larven)*			2,1	4		
Ecdyonurus spec. (flache E-Larven)*			1,5	8		
Rhithrogena semicolorata (flache E-Larven)			1,6	8		
Epeorus spec. (flache E-Larven)			1,2	8		

Steinfliegenlarven – Plecoptera						
Dinocras spec.			1,4	8		
Perla marginata			1,2	8		
Leuctra spec.			1,5	8		

Köcherfliegenlarven – Trichoptera						
Silo spec.			1,5	4		
Sericostoma spec.			1,5	8		
Lepidostoma hirtum			1,8	8		
Anabolia nervosa			2,0	8		
Rhyacophila spec.*			1,8	4		
Hydropsyche spec.*			2,0	4		

Fliegenlarven – Brachycera						
Rattenschwanzlarve (Eristalinae)			4,0	16		
Mückenlarven – Nematocera						
Lidmücke (Liponeura spec.)			1,0	16		
Zuckmückenlarve (Chironomus thummi)			3,2	4		
Käfer – Coleoptera						
Bachtaumelkäfer (Orectochilus villosus)			2,0	4		
Hakenkäfer (Elmris maugei)			1,5	4		
			Summe aller P <sub>1</sub> bzw. aller P <sub>2</sub>			

Weitere Arten: (vereinzelt +; häufig ++; massenhaft +++)

### M 4a: Berechnung des Saprobienindex

Saprobienindex =  $\frac{\text{Summe aller } P_1}{\text{Summe aller } P_2} = \frac{\text{[ ]}}{\text{[ ]}} = \text{[ ]}$

(Der Saprobienindex kann auch ohne Indikationsgewicht „G“ berechnet werden. In diesem Fall wird „G“ bei der Produktbildung ersatzlos gestrichen).

### M 4a: Bestimmung der Biologischen Gewässergüte

Nach Berechnung des Saprobienindex kann die Biologische Gewässergüte gemäß folgender Tabelle zugeordnet werden:

Saprobienindex	1,0 - 1,4	1,5 - 2,2	2,3 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 4,0
Biologische Gewässergüte	1 sehr gut (blau)	2 gut (grün)	3 mäßig (gelb)	4 unbefriedigend (orange)	5 schlecht (rot)

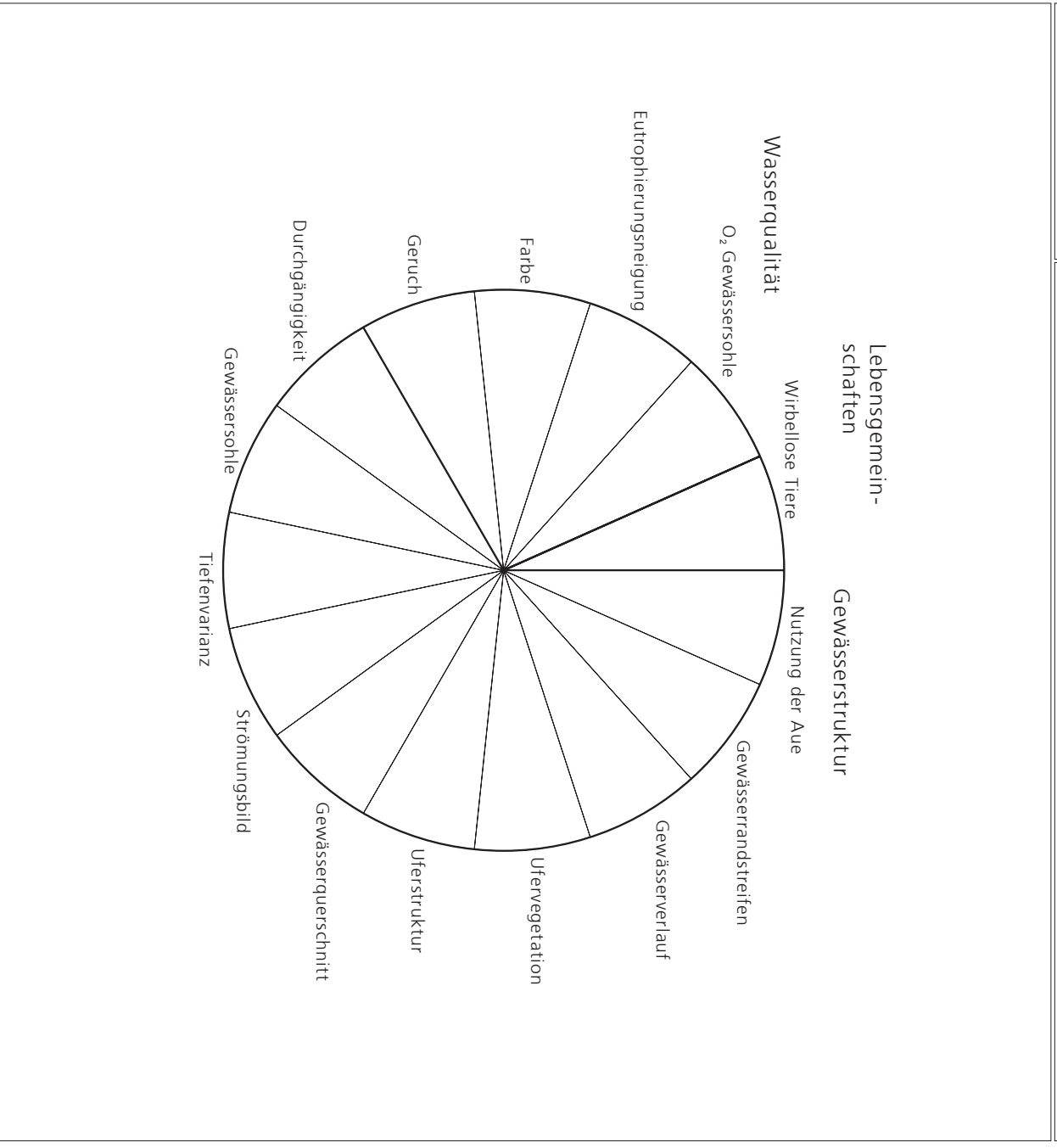




**M5 Zusammenfassung der Ergebnisse (Vereinfachte Untersuchung)**

Zeichnen Sie für jeden Parameter die Bewertungsergebnisse farblich in die Bewertungssonne ein!

Farbskala Bewertungsergebnisse	blau (sehr gut)	grün (gut)	gelb (mäßig)	orange (unbefriedigend)	rot (schlecht)
Gewässer:					
Abschnitt / Probestelle:					
Datum:					
Bearbeitet von:					

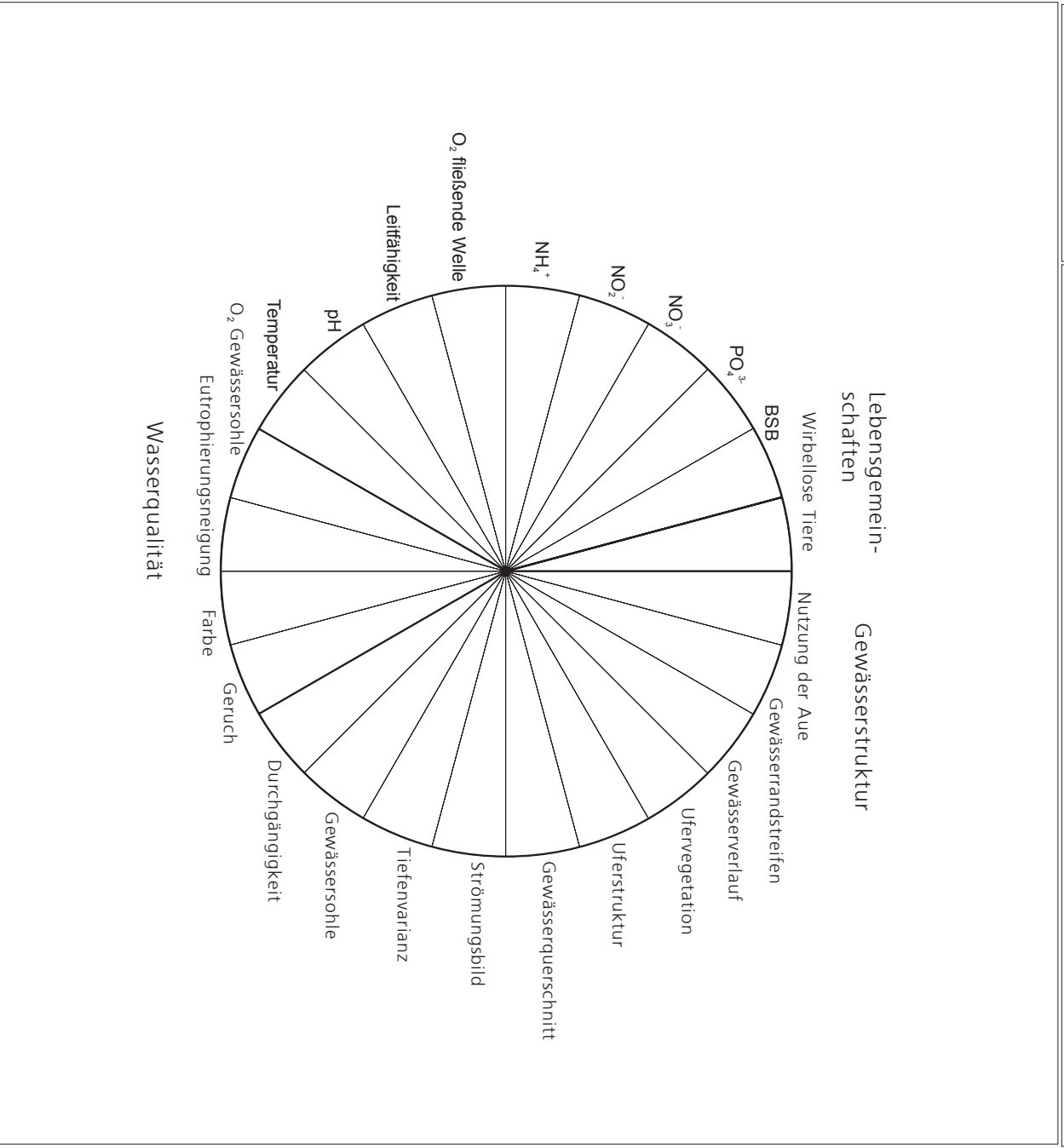




**M6 Zusammenfassung der Ergebnisse (Ausführliche Untersuchung)**

Zeichnen Sie für jeden Parameter die Bewertungsergebnisse farblich in die Bewertungssonne ein!

Farbskala Bewertungsergebnisse	blau (sehr gut)	grün (gut)	gelb (mäßig)	orange (unbefriedigend)	rot (schlecht)
Gewässer:					
Abschnitt / Probestelle:					
Datum:					
Bearbeitet von:					





### M7 Gesamtauswertung: Leitfragen

Die Bewertungsergebnisse, Beobachtungen und Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen sollten in einem schriftlichen Abschlussbericht oder auf Postern zusammengestellt werden. Dabei helfen folgende Leitfragen:

1. Beschreibung des Gewässers
  - Name, Lage, Besonderheiten, Geschichte, Nutzungen etc.
  - Fotodokumentation

#### 2. Darstellung der Bewertungsergebnisse

- Zusammenstellung und Erläuterung der Gesamtbewertungen („Bewertungssonne“) für die einzelnen Bachabschnitte auf einem Poster
- Erstellung von Gewässergütekarten:
  - Gewässerstruktur und Gewässerrumfeld / Biologische Gewässergüte: Ergebnisse abschnittsweise als farbige Bänder in einem (vergrößerten) Kartenausschnitt einzeichnen
  - Wasserqualität: Messergebnisse für die einzelnen Parameter graphisch darstellen und in Kartenausschnitt zuordnen

#### 3. Welches sind die besonderen Probleme dieses Gewässerschnittes?

Probleme bestehen, wenn ein Parameter schlechter als 2 (= gute ökologische Qualität) bewertet wurde!

- keine: das Gewässer und sein Umfeld ist naturnah, das Wasser ist nicht oder nur mäßig belastet
- Gewässerstruktur und Gewässerrumfeld. Wo im Besonderen?
- Nährstoffbelastung / Eutrophierung?
- Belastung mit sauerstoffzehrenden Stoffen / Sauerstoffmangel?
- Andere (Giftige Stoffe, Versauerung, Versalzung etc.)?

#### 4. Welches könnten die Ursachen für die Belastungen sein?

- Gewässerausbau. In welcher Form und seit wann?
- Abwasserleitungen (Kläranlagen, Kanalisationseinleitungen), wo liegen sie?
- Landwirtschaft?
- Aufstau des Gewässers?
- andere (Industrie, Verkehr, Freizeitnutzung etc.)?
- nicht eindeutig festzustellen

#### 5. Welche Verbesserungsmöglichkeiten gibt es?

- Renaturierung, Verbesserung der Gewässerstruktur; wie und wo genau?
- Verbesserte Abwasserreinigung? Verminderung der Kanalisationseinleitungen?
- Öffentlichkeitsarbeit (Information von Landwirten, Anwohnern etc.)?
- Andere?
- Keine Verbesserung möglich

Wichtige Hinweise zur Beantwortung der Fragen 3, 4 und 5 sind in den Erläuterungen zum Bewertungsbogen M 2b zu finden.