

**Umwelt und Energie (uwe)**

Libellenrain 15  
Postfach 3439  
6002 Luzern  
Telefon 041 228 60 60  
uwe@lu.ch  
www.uwe.lu.ch

# Erläuterungen zu den ARA-Überwachungsberichten

## 1. Erläuterungen zur Ampelgrafik (Kapitel 1)

### 1.1. Zweck der Darstellung

Die Ampelgrafik erlaubt einen schnellen Überblick über einige Kennwerte des Kläranlagenbetriebs. Sie zeigt eine Klassierung in drei Stufen. Die rote Stufe zeigt einen problematischen Zustand an. Die orange Stufe zeigt einen Zustand, der vermehrte Aufmerksamkeit verlangt. Grün zeigt, dass alles in Ordnung ist.

### 1.2. Reinigungsleistung der Kläranlage

Hier wird die mittlere Abbauleistung der ARA bezüglich Biochemischem Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>), Chemischem Sauerstoffbedarf (CSB), Organischem Kohlenstoff (TOC bzw. DOC), Ammonium-Stickstoff (NH<sub>4</sub>-N / Nitrifikation), Gesamt-Phosphor (Ges.-P) und Gesamt-Stickstoff (Ges.-N / Denitrifikation) beurteilt. Die Kriterien für die Klassierung sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Dabei entspricht die Grenze zwischen orange und rot (ausser bei Ges.-N) der Anforderung gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV), allenfalls umgerechnet auf vorgeklärtes Abwasser. Die Grenze zwischen orange und grün liegt in der Mitte zwischen der GSchV-Anforderung und 100 %.

Ampel	Reduktion BSB <sub>5</sub>	Reduktion CSB °	Reduktion TOC/DOC	Reduktion NH <sub>4</sub> -N	Reduktion Ges.-P	Reduktion Ges.-N (Denitrifikation)
<b>Rot</b>	< 85 % (Roh < 90 %)	< 77.5 % / < 70 % (Roh < 85 % / < 80 %)	< 77.5 % (Roh < 85 %)	< 85.3 % (Roh < 83.1 %)	< 77.5 % (Roh < 80 %)	Wert* nicht eingehalten
<b>Orange</b>	85-92.5 % (Roh 90-95 %)	77.5-88.8 % / 70-85 % (Roh 85-92.5 % / 80-90 %)	77.5-88.8 % (Roh 85-92.5 %)	85.3-92.7 % (R. 83.1-91.5 %)	77.5-88.8 % (Roh 80-90 %)	Wert* knapp eingeh. (< 5 % überschritten)
<b>Grün</b>	> 92.5 % (Roh > 95 %)	> 88.8 % / > 85 % (Roh > 92.5 % / > 90 %)	> 88.8 % (Roh > 92.5 %)	> 92.7 % (Roh > 91.5 %)	> 88.8 % (Roh > 90 %)	Wert* gut eingehalten (> 5 % überschritten)

Die Werte beziehen sich auf vorgeklärtes Abwasser (kleine Werte in Klammer auf Rohabwasser)

° unterschiedliche Werte für Anlagen über 10'000 EW (links) und für Anlagen unter 10'000 EW (rechts)

\* Abbauleistung gemäss Einleitbewilligung oder Subventionsgesuch

### 1.3. Der Bereich Diverses

Die Darstellungen in diesem Bereich haben nur hinweisenden Charakter und sollen auch auf Entwicklungen aufmerksam machen:

#### Defizitbewertung nach «Luzerner Modell»:

Das Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) hat ein Defizitmodell zur Bewertung von Kläranlagen entwickelt (Kennzahlen Abwasserentsorgung Kanton Bern 2007). Dieses Modell wurde von der Dienststelle uwe an die Bedürfnisse des Kantons Luzern angepasst

und ermöglicht eine einfache Bewertung der Situation der einzelnen Luzerner Kläranlagen. Die Defizitbewertung beruht auf den 3 Kategorien «Reinigungsleistung», «Anlagetechnik» und «Umfeld», die jeweils 3 bis 5 Kriterien umfassen. Für jedes Kriterium können maximal 2 Defizitpunkte vergeben werden. Diese Punkte werden gewichtet und zusammengezählt und ergeben so einen Gesamtwert. Bei der Ampelgrafik bedeutet grün 0 bis 9 Defizitpunkte, orange 10-19 Defizitpunkte und rot 20 Defizitpunkte oder mehr.

Detailliertere Angaben sind in den Erläuterungen zur Defizitbewertung in Kapitel 3 zu finden.

#### **Belastungsentwicklung:**

Rot bedeutet hier, dass die biologische Belastung der ARA in den letzten 5 Jahren um mehr als 5 % pro Jahr angestiegen ist. Orange steht für eine Belastungssteigerung zwischen 2 % und 5 % pro Jahr und grün für eine Steigerung unter 2 % pro Jahr.

#### **Reservekapazität:**

Ist die Reservekapazität einer ARA gering, sollte diesem Aspekt vermehrt Beachtung geschenkt werden. Möglicherweise sind mittelfristig Massnahmen zur Reduktion der zur ARA fließenden Frachten oder eine Kapazitätserhöhung der ARA notwendig.

Bei rot beträgt die Kapazitätsreserve der Biologie der ARA im Jahresmittel weniger als 10 %, bei orange zwischen 10 % und 15 % und bei grün mehr als 15 %.

Für die Berechnung der Reserve wird die Dimensionierungskapazität der ARA (bezüglich CSB) verwendet. Diese wird aber falls notwendig wegen geänderter Einleitbedingungen oder Berechnungsgrundlagen angepasst. Die tatsächliche Kapazität der ARA kann zudem von der Dimensionierungskapazität abweichen: z.B. wegen überdurchschnittlich guten bzw. schlechten Schlammeigenschaften oder betrieblichen Problemen.

#### **Analytiküberwachung:**

Die von den Klärmeistern erhobenen Analysendaten sind, neben dem Nachweis, dass die gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden, die wichtigste Grundlage für Betriebs-Optimierungen sowie die Projektierung von Ausbauten und Erneuerungen. Die Qualität der Daten ist daher von grosser Bedeutung. Die Dienststelle uwe führt darum Vergleichsanalysen durch, um die Qualität der Analytik auf der ARA zu überprüfen.

Rot bedeutet, dass die zulässigen Abweichungen bei mehr als 3.5 % der Messwerte überschritten sind. Orange bezeichnet Überschreitungen bei bis zu 3.5 % der Messwerte und grün, dass bei allen Messwerten die Abweichungen innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.

### **1.4. Der Bereich Einhaltung der Ablaufgrenzwerte**

Hier wird die Einhaltung der jeweiligen Ablaufgrenzwerte gemäss GSchV resp. der kantonalen Einleitbewilligung beurteilt. Rot bedeutet, dass die Anzahl der zulässigen Abweichungen überschritten ist, dass ein Einzelwert den Maximalwert gemäss GSchV überschreitet oder dass allfällige Anforderungen an den Jahresmittelwert nicht eingehalten wurden. Orange bedeutet, dass einzelne Grenzwertüberschreitungen innerhalb der zulässigen Anzahl vorgekommen sind (bei Ammonium wird hier die Abwassertemperatur NICHT berücksichtigt). Die Anforderungen nach GSchV sind bei orange aber immer noch eingehalten. Grün bedeutet, dass alle Grenzwerte über das ganze Jahr eingehalten wurden.

Detailliertere Informationen sind in den Erläuterungen zur Einhaltung der Grenzwerte in Kapitel 2 zu finden.

### **1.5. Kennwerte Biologie**

#### **Schlammalter:**

Das Schlammalter zeigt, wie lange sich die Belebtschlamm-Organismen durchschnittlich im Biologiebecken aufhalten und vermehren können. Ein hohes Schlammalter bewirkt einen besseren biologischen Abbau und eine stabilere Nitrifikation auch bei tiefen Temperaturen. Je

nach verlangter Reinigungsleistung kommen folgende typische Sollwerte (Mindestwerte) zum Tragen:

Sollwerte (Mindestwerte)	Schlammalter (Tage)
C-Abbau ohne Nitrifikation	2 - 4
Nitrifikation	8 - 10
Denitrifikation	11 - 15

In der Ampelgrafik bedeutet rot, dass das Schlammalter unterhalb des Sollbereichs liegt. Bei orange liegt der Wert der ARA in der unteren Hälfte des Sollbereichs. Bei grün liegt das Schlammalter in der oberen Hälfte des Sollbereichs oder darüber.

### Schlammindex:

Der Schlammindex (auch Schlammvolumenindex SVI) ist ein Mass für die Absetzbarkeit des Belebtschlammes. Gut absetzbarer Schlamm hat einen Index unter ca. 100-140 ml/g (Totaloxidation unter ca. 80-100 ml/g).

Bei rot ist die Absetzbarkeit des Schlammes relativ schlecht (Schlammindex > 140 ml/g bzw. > 100 ml/g bei Totaloxidation). Orange bedeutet eine mässige Absetzbarkeit (100 - 140 ml/g bzw. 80 - 100 ml/g bei Totaloxidation). Grün bedeutet eine gute Absetzbarkeit (< 100 ml/g bzw. < 80 ml/g bei Totaloxidation).

## 1.6. Kennwerte Energie

Die Auswertungen im Bereich Energie werden aufgrund des «Leitfadens zur Energieoptimierung auf Abwasserreinigungsanlagen (Energie in ARA)» von Energie Schweiz und dem VSA durchgeführt. Dieser Leitfaden gibt verschiedene Richt- und Idealwerte vor. Die wichtigsten Werte sind in den untenstehenden Tabellen zusammengefasst. Bei Anlagen, welche die Idealwerte und v.a. die Richtwerte nicht erfüllen, sollten Energieoptimierungen möglich sein.

ARA-Grösse (EW) (Belebtschlamm-Anlage mit Nitrifikation)	Stromverbrauch biologische Stufe in kWh pro EW und Jahr		Eigenversorgungsgrad Elektrizität %	
	Richtwert	Idealwert	Richtwert	Idealwert
2'000 - 5'000 (Totaloxidation)	≤ 41	≤ 32		
5'000 - 10'000	≤ 29	≤ 22	≥ 39	≥ 52
10'000 - 30'000	≤ 25	≤ 19	≥ 52	≥ 69
30'000 - 100'000	≤ 23	≤ 18	≥ 60	≥ 80
über 100'000	≤ 21	≤ 16	≥ 70	≥ 92
Kriterium	Richtwert		Idealwert	
<b>Grad der gesamten Klärgasnutzung</b>	≥ 95 - 98 % *		≥ 97 - 99 % *	
<b>Grad der Klärgasumwandlung in Kraft / Strom</b>	≥ 27 - 35 % *		≥ 29 - 37 % *	
<b>spezifische Klärgasproduktion pro oTS</b>	≥ 450 l / kg oTS		≥ 475 l / kg oTS	

\* je nach Anlagegrösse: unterer Wert für kleine ARA, oberer Wert für grosse ARA

In der Ampelgrafik werden die Parameter «spezifischer Stromverbrauch Biologie», «Eigendeckungsgrad Strom» und «spezifische Gasproduktion» aufgeführt. Dabei bedeutet rot «Richtwert nicht eingehalten», orange «Richtwert eingehalten» und grün «Idealwert eingehalten».

## 1.7. Weitere Kennzahlen

### Spezifische Betriebskosten pro Einwohnerwert (EW):

Die spezifischen Betriebskosten gliedern sich in die Bereiche Personalkosten (netto), Sachkosten (netto) sowie die totalen Betriebskosten (Summe aus Personal- und Sachkosten). Diese Kosten werden in der Auswertung bezogen auf die mittlere Zulauffracht CSB in Einwohnerwerten (EW) dargestellt. Dies erlaubt eine Trendanalyse der frachtspezifischen Betriebskosten sowie einen Vergleich zwischen den einzelnen Kläranlagen. Die Betriebs- und Kapitalkosten der Schweizer Kläranlagen gemäss Erhebungen des VSA bei 350 Kläranlagen in der ganzen Schweiz sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Die Werte für grössere Anlagen liegen deutlich tiefer als bei kleineren (Skaleneffekt). Die Kapitalkosten (Investitionen, Amortisation, Zinsen) werden hier wegen der schwierigen Vergleichbarkeit nicht berücksichtigt. Zudem werden die spezifischen Betriebskosten ohne die 2016 erstmals erhobene Abwasserabgabe gerechnet, damit sie mit den Vergleichszahlen (aus früheren Jahren) vergleichbar sind.

ARA-Grösse (EW)	Betriebskosten pro EW und Jahr				Kapitalkosten pro EW und Jahr			
	tief *	Median *	hoch *	sehr hoch *	tief *	Median *	hoch *	sehr hoch *
100 - 1'000	62	120	150	300	69	110	140	310
1'000 - 10'000	58	74	95	130	54	67	92	110
10'000 - 50'000	37	47	58	75	35	43	53	61
über 50'000	29	31	34	47	26	31	41	44

\* tief: 25%-Quantil / Median: 50%-Quantil / hoch: 75%-Quantil / sehr hoch: 90%-Quantil

Bei der Ampel bedeutet grün «besser als Median», orange «zwischen Median und 75%-Wert» und rot «über 75%-Wert».

### Faulzeit:

Die Faulzeit bezeichnet die mittlere Aufenthaltszeit des Klärschlammes im Faulturm. Bei mesophiler Faulung (ca. 35 °C) und guter Umwälzung sollte die Faulzeit über 25 Tage betragen (grosse Anlagen über 20 Tage). Eine geringe Faulzeit verschlechtert die Ausfäulung und vermindert die Gasproduktion. Zudem steigt die Gefahr von Störungen (z.B. Übersäuerung).

Hier bedeutet rot, dass die Faulzeit zu gering ist (unter 20 Tagen), orange bedeutet eine knappe Faulzeit (20-25 Tage) und grün eine ausreichende Faulzeit (über 25 Tagen).

## 2. Erläuterungen zur Einhaltung der Grenzwerte (Kapitel 3)

### 2.1. Grenzwerte

In der Gewässerschutzverordnung (GSchV) werden Grenzwerte für die Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer festgelegt. Diese sind abhängig von der Grösse der ARA.

Parameter	Ablauf-Grenzwert gemäss GSchV (allenfalls durch Kanton verschärft)	Maximalwert, der <u>nie</u> überschritten werden darf	Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser *
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB <sub>5</sub> )	15 mg/l für ARA > 10'000 EW, 20 mg/l für ARA < 10'000 EW	40 mg/l	90 %
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	45 mg/l für ARA > 10'000 EW, 60 mg/l für ARA < 10'000 EW	120 mg/l	85 % für ARA > 10'000 EW, 80 % für ARA < 10'000 EW
gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	10 mg/l für ARA > 2'000 EW	20 mg/l	85 % (bezogen auf TOC im Rohabwasser)
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	2 mg/l (bei Abwassertemperatur über 10 °C)		90 %
Nitrit-Stickstoff (NO <sub>2</sub> -N)	0.3 mg/l (Richtwert)		
Gesamt-Stickstoff (Ges.-N)	«möglichst viel eliminiert», falls kein Grenzwert durch Kanton		
Gesamt Phosphor (Ges.-P)	0.8 mg/l für ARA > 10'000 EW sowie für ARA im Einzugsgebiet von Seen	0.8 mg/l als Jahresmittelwert	90 %
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	15 mg/l für ARA > 10'000 EW, 20 mg/l für ARA < 10'000 EW	50 mg/l	
Durchsichtigkeit (nach Snellen)	mindestens 30 cm		
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	0.08 mg/l (nicht regelmässig gemessen)		
Organische Spurenstoffe (Mikroverunreinigungen)			80 %

\* Die Vorgaben der GSchV zum Reinigungseffekt oder Wirkungsgrad beziehen sich auf die Zulaufbelastung im Rohabwasser. Da bei den meisten Kläranlagen im Kanton Luzern die Zulaufbelastung aber im vorgeklärten Abwasser (oder im abgesetzten Rohabwasser) bestimmen, werden die Anforderungen über Norm-Einwohnerwerte für Rohabwasser und vorgeklärtes Abwasser umgerechnet.

Der Kanton verschärft mit der Einleitbewilligung die Grenzwerte, falls dies zur Einhaltung der Wasserqualität im Gewässer notwendig ist. Die Anforderungen, welche an die jeweilige ARA gestellt wird, ist im Jahresbericht in Kapitel 3 in der Tabelle «Einhaltung der Anforderungen der Einleitbewilligung (EB) bzw. der Gewässerschutzverordnung (GSchV)» in der 3. Spalte ersichtlich.

Die Einhaltung der Ablaufgrenzwerte wird durch die Klärmeister regelmässig überprüft. Die Werte werden an 24-Stunden-Sammelproben gemessen, welche in regelmässigen Abstän-

den an verschiedenen Wochentagen entnommen werden müssen. Die Häufigkeit der Probenahme ist für die ARA des Kantons Luzern im «Analytikkonzept für Kläranlagen im Kanton Luzern» geregelt.

## 2.2. Zulässige Abweichungen

In der GSchV sind auch die zulässigen Abweichungen geregelt. Die Höchstzahl der zulässigen Grenzwertüberschreitungen richtet sich nach der Probenzahl:

Anzahl Proben pro Jahr	4 - 7	8 - 16	17 - 28	29 - 40	41 - 53
zulässige Überschreitungen	1	2	3	4	5

Anzahl Proben pro Jahr	54 - 67	68 - 81	82 - 95	96 - 110	111 - 125
zulässige Überschreitungen	6	7	8	9	10

Anzahl Proben pro Jahr	126 - 140	141 - 155	156 - 171	172 - 187	188 - 203
zulässige Überschreitungen	11	12	13	14	15

Anzahl Proben pro Jahr	204 - 219	220 - 235	236 - 251	252 - 268	269 - 284
zulässige Überschreitungen	16	17	18	19	20

Anzahl Proben pro Jahr	285 - 300	301 - 317	318 - 334	335 - 350	351 - 365
zulässige Überschreitungen	21	22	23	24	25

### 3. Erläuterungen zur Defizitbewertung nach «Luzerner Modell» (Kapitel 4)

#### 3.1. Allgemeines

Das Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) hat ein Defizitmodell zur Bewertung von Kläranlagen entwickelt (Kennzahlen Abwasserentsorgung Kanton Bern 2007). Die Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern (uwe) hat dieses Defizitmodell an die Rahmenbedingungen und Bedürfnisse des Kantons Luzern angepasst und aktualisiert, um eine einfache und aussagekräftige Bewertung der Situation der einzelnen Luzerner Kläranlagen zu ermöglichen.

#### 3.2. Aufbau des Modells

Die Defizitbewertung beruht auf 3 Kategorien mit jeweils 3 bis 5 Kriterien. Diese Kriterien werden je nach Bedeutung unterschiedlich gewichtet.

Kategorie	Kriterium	Gewicht	Einflussfaktoren, Bemerkungen
Reinigungsleistung	C-Abbau	3	BSB <sub>5</sub> , CSB, DOC, GUS, Durchsichtigkeit
	Nitrifikation	3	NH <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub>
	Denitrifikation	1	wegen internationaler Abkommen
	P-Elimination	1 bzw. 3	3 im Einzugsgebiet Mittellandseen, sonst 1
	Spurenstoff-Elimination	2	gemäss Revision GSchV vom 1.1.2016
Anlagentechnik	Störung	2	Direkteinfluss auf Gewässer
	Sicherheit	2	Redundanz / Mehrstrassigkeit
	Zustand	3	Erneuerungsbedarf / Alter
	Energieeffizienz	2	Stromverbrauch Biologie / Eigendeckungsgrad
Umfeld	Reservekapazität	3	absolut / abhängig von Belastungsentwicklung
	Betriebskosten	3	Betriebskosten pro Einwohnerwert
	Abwasseranteil	3	Anteil an Vorfluter bei Niedrigwasser (Q <sub>347</sub> )

#### 3.3. Bewertung der einzelnen Kriterien

Für jedes Kriterium können 0, 1 oder 2 Defizitpunkte vergeben werden. Die Vergabe der Punkte richtet sich nach festgelegten Regeln (siehe Tabelle am Schluss des Dokumentes).

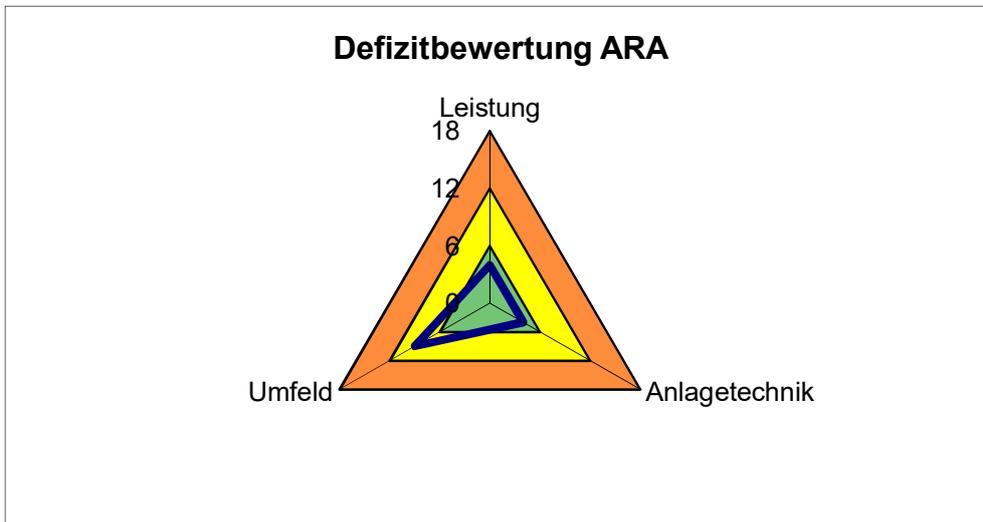
Die Defizitpunkte werden mit dem Gewicht des entsprechenden Kriteriums multipliziert und dann zusammengezählt. Damit ergeben sich Punktzahlen für die drei Kategorien sowie eine Gesamtpunktzahl für die jeweilige ARA.

#### 3.4. Bewertung der Defizitpunkte

##### «Spinnennetz»-Darstellung:

Die Defizitbewertung ergibt für jede ARA und jedes Jahr eine bestimmte Anzahl Defizitpunkte, aufgeteilt auf die 3 Kategorien Reinigungsleistung, Anlagentechnik und Umfeld. Diese Punkte können als dreieckiges «Spinnennetz» dargestellt werden (siehe Beispiel). Dabei werden

0 bis 6 Defizitpunkte pro Kategorie grün dargestellt, 6 bis 12 Defizitpunkte gelb und mehr als 12 Defizitpunkte orange. Das blaue Dreieck zeigt die erreichte Anzahl Defizitpunkte an.



### Vergleiche:

Die Defizitbewertung erlaubt sowohl einen Vergleich zwischen mehreren ARA («Benchmarking») als auch einen Vergleich der Werte einer bestimmten ARA über mehrere Jahre («Erfolgskontrolle»). Diese beiden Grafiken sowie die Bewertungstabelle mit der «Spinnennetz»-Darstellung sind im Überwachungsbericht aufgeführt.

### Bewertungsregeln:

Kriterium	Punkte	Regel / Bedingung
C-Abbau (BSB <sub>5</sub> , CSB, DOC, GUS, Durchsichtigkeit)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>alle verlangten Grenzwerte eingehalten (bzw. Anzahl Überschreitungen im erlaubten Bereich)</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei einem Grenzwert zu viele Überschreitungen, aber im Mittelwert eingehalten</li> <li>Höchstwert überschritten, aber Grenzwert eingehalten</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittelwert überschreitet den Grenzwert</li> <li>Abbauleistung nicht eingehalten (im Jahresmittel)</li> <li>mehr als ein Grenzwert (oder Höchstwert) nicht eingehalten</li> </ul>
Nitrifikation (NH <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub> )	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>alle verlangten Grenz- und Richtwerte eingehalten (bzw. Anzahl Überschreitungen im erlaubten Bereich)</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei einem Grenz- oder Richtwert zu viele Überschreitungen, aber im Mittelwert eingehalten</li> <li>«nur» NO<sub>2</sub>-Richtwert nicht eingehalten</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittelwert überschreitet den Grenzwert</li> <li>Abbauleistung nicht eingehalten (im Jahresmittel)</li> <li>mehr als ein Grenz- oder Richtwert nicht eingehalten</li> </ul>
Denitrifikation (Gesamt-N)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Nitrifikation verlangt</li> <li>Grenz- bzw. Zielwert für Denitrifikation eingehalten</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlage, für die Nitrifikation verlangt wird, betreibt keine Denitrifikation</li> <li>Zielwert für Denitrifikation nicht eingehalten (Mittelwert)</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzwert für Denitrifikation nicht eingehalten (Mittelwert)</li> </ul>
P-Elimination (Gesamt-P)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Phosphor-Elimination verlangt</li> <li>alle verlangten Grenzwerte eingehalten (bzw. Anzahl Überschreitungen im erlaubten Bereich)</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu viele Überschreitungen, aber im Mittelwert eingehalten</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittelwert überschreitet Grenzwert</li> <li>Abbauleistung nicht eingehalten (im Jahresmittel)</li> </ul>

Kriterium	Punkte	Regel / Bedingung
Spurenstoff-Elimination (Mikro-verunreinigungen)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Spurenstoff-Elimination verlangt</li> <li>verlangte Abbauleistung eingehalten (bzw. Anzahl Überschreitungen im erlaubten Bereich)</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spurenstoff-Elimination verlangt, aber noch nicht realisiert (innerhalb Umsetzungsfrist)</li> <li>Spurenstoff-Elimination verlangt und realisiert, aber Abbauleistung (noch) nicht eingehalten</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spurenstoff-Elimination verlangt, aber noch nicht realisiert (nach Ablauf Umsetzungsfrist)</li> <li>Spurenstoff-Elimination realisiert, aber Abbauleistung nicht eingehalten (nach Umsetzungsfrist)</li> </ul>
Störung	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Störung mit Gewässerbeeinflussung</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>zeitlich begrenztes Auftreten von Betriebsstörungen ohne / mit geringer Grenzwertüberschreitung</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Störungen führen zu Nichteinhaltung der Grenzwerte bzw. der geforderten Abbauleistung</li> <li>Störungen führen zu sichtbaren Gewässerbeeinträchtigungen</li> <li>Störungsbekämpfung führt zu grossem zusätzlichem Aufwand (Chemie, Personal, Energie)</li> </ul>
Sicherheit (Mehrstrassigkeit der Biologiestufe)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>genügende Anzahl Strassen vorhanden (ab 2'000 EW: 2 / ab 20'000 EW: 3 / ab 200'000 EW: 4)</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>mehrere Strassen vorhanden, aber nicht genügend, kurzfristiger Ausfall einer Strasse tolerierbar</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>nicht genügend Strassen vorhanden, kurzfristiger Ausfall einer Strasse nicht tolerierbar</li> </ul>
Zustand (Erneuerungs-Bedarf, Alter)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alter der Anlage (ohne umfassende Sanierung) unter 20 Jahren, keine wesentlichen Schäden</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alter der Anlage (ohne umfassende Sanierung) 20 bis 25 Jahre, keine wesentlichen Schäden</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alter der Anlage (ohne umfassende Sanierung) über 25 Jahre</li> <li>deutliche Schäden (Korrosion, Abnutzung etc.) sichtbar</li> </ul>
Energieeffizienz (Stromverbrauch Biologie / Eigen-Deckungsgrad)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>beide Idealwerte gemäss «Energie in ARA» eingehalten</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>beide Richtwerte gemäss «Energie in ARA» eingehalten, aber nicht alle Idealwerte</li> <li>ein Richtwert gemäss «Energie in ARA» nicht eingehalten, dafür ein (der andere) Idealwert</li> <li>Energieverbrauch Biologie nicht gemessen</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>beide Idealwerte und mindestens ein Richtwert gemäss «Energie in ARA» nicht eingehalten</li> </ul>
Reservekapazität (tatsächliche biologische Kapazität)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reserve über 10 % und reicht gemäss Belastungsentwicklung über 10 Jahre, Kap. über 90%-Wert</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reserve über 5 % und reicht gemäss Belastungsentwicklung über 5 Jahre</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reserve unter 5 %</li> <li>Reserve reicht gemäss Belastungsentwicklung weniger als 5 Jahre</li> <li>Kapazität wird saisonal klar überschritten (auch wenn sie im Mittel reichen würde)</li> </ul>
Betriebskosten (Personal- und Sachkosten pro Einwohnerwert)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>spezifische Betriebskosten unter 50 Fr. pro EW und Jahr</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>spezifische Betriebskosten zwischen 50 und 80 Fr. pro EW und Jahr</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>spezifische Betriebskosten über 80 Fr. pro EW und Jahr</li> </ul>
Abwasseranteil (Anteil an Vorfluter bei Niedrigwasser $Q_{347}^*$ )	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abwasseranteil dieser ARA (<math>Q_{dTW}^*</math>) an Wassermenge im Vorfluter (<math>Q_{347}^*</math>) unter 10 % (nach ARA)</li> <li>Direkteinleitung in See (entspricht auch Abwasseranteil im See unter 10 %)</li> </ul>
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abwasseranteil dieser ARA (<math>Q_{dTW}^*</math>) an Wassermenge im Vorfluter (<math>Q_{347}^*</math>) 10 bis 20 % (nach ARA)</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abwasseranteil dieser ARA (<math>Q_{dTW}^*</math>) an Wassermenge im Vorfluter (<math>Q_{347}^*</math>) über 20 % (nach ARA)</li> </ul>

\*  $Q_{dTW}$ : mittlere biol. gereinigte Tagesmenge der ARA bei Trockenwetter (Berechnung: Mittel des 20%- und 50%-Quantils aller Tageswerte)  
 $Q_{347}$ : Wassermenge in Fließgewässer (bei Niedrigwasser), die an 347 Tagen im Jahr überschritten wird