

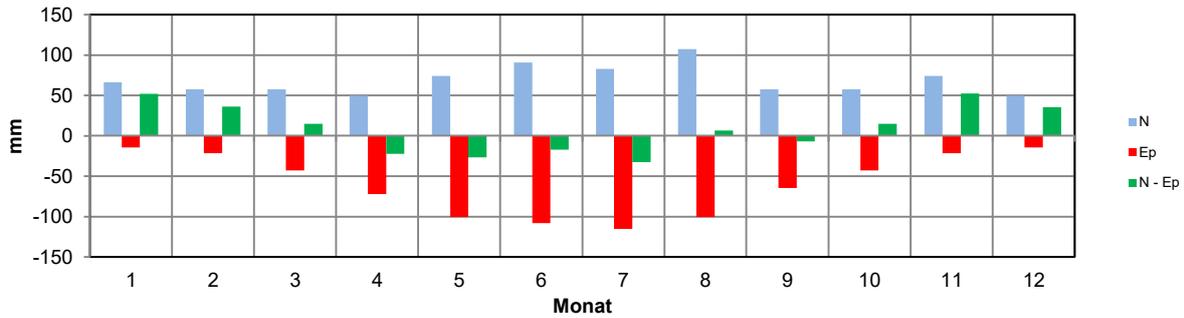
Auftraggeber:	SER	Anlage:	3.1
Projekt:	ISEK Hillerheide	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	sre1926115		
Bericht:	Entwurfsplanung		
Berechnung:	Seesohle 54,50 mNHN		
Variante:	V1 unabgedichteter See- mittlere hydrologische Verhältnisse		
Seebilanz			BCE-03024 V-03.04.18
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert Einheit Bemerkung / Formel
Eingangsdaten			
1	Morphologie		
A	Wasserfläche bei Dauerstau		5,40 ha B-1.1-Lageplan_WSP_57
Zm	mittlere Wassertiefe bei Dauerstau		2,50 m
Zmax	maximale Wassertiefe bei Dauerstau		2,50 m
Leff	größte Längsausdehnung der Wasserfläche		370,00 m B-1.1-Lageplan_WSP_57
Beff	größte Ausdehnung der Wasserfläche quer zu Leff		160,00 m B-1.1-Lageplan_WSP_57
2	Hydrologie		
A_E,b	Direkteinzugsgebiet: befestigte Fläche		0,00 ha T-Flächenbilanz
ψ m,b	mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche		0,90 - DWA-M153, Tabelle 2
A_E,nb	Direkteinzugsgebiet: nicht befestigte Fläche		0,00 ha T-Flächenbilanz
ψ m,nb	mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche		0,25 - DWA-M153, Tabelle 2
3	Zu-/Abflüsse		
ΣQz,Gew	Jahresmittel Σ Zuflüsse aus Oberflächengewässern		0,00000 m³/s
ΣQz,RWK	Jahresmittel Σ Zuflüsse aus RW-Kanalisation		0,00251 m³/s Email IB Berg 21.01.2021
ΣQz,GW	Jahresmittel Σ Zuflüsse aus Grund-/Sickerwasser		0,00058 m³/s Email EWLW vom 17.3.20
ΣQz,Bew	Jahresmittel Σ Zuflüsse Bewirtschaftung (Speisung?)		0,00000 m³/s
ΣQa,Gew	Jahresmittel Σ Abflüsse über Oberflächengewässer		0,00000 m³/s
ΣQa,RWK	Jahresmittel Σ Abflüsse über RW-Kanalisation		0,00000 m³/s
ΣQa,GW	Jahresmittel Σ Abflüsse über Grund-/Sickerwasser		0,00150 m³/s Email EWLW vom 17.3.20
ΣQa,Bew	Jahresmittel Σ Abflüsse Bewirtschaftung (Überlauf?)		0,000000 m³/s
4	Niederschlag		
N	Mittlere Jahressumme des Niederschlags		825 mm/a ELWAS, EG Homepage
n,1	Epa, monatlicher Anteil für Januar		8 %
n,2	Epa, monatlicher Anteil für Februar		7 %
n,3	Epa, monatlicher Anteil für März		7 %
n,4	Epa, monatlicher Anteil für April		6 %
n,5	Epa, monatlicher Anteil für Mai		9 %
n,6	Epa, monatlicher Anteil für Juni		11 %
n,7	Epa, monatlicher Anteil für Juli		10 %
n,8	Epa, monatlicher Anteil für August		13 %
n,9	Epa, monatlicher Anteil für September		7 %
n,10	Epa, monatlicher Anteil für Oktober		7 %
n,11	Epa, monatlicher Anteil für November		9 %
n,12	Epa, monatlicher Anteil für Dezember		6 %
5	Verdunstung		
Ep	Mittlere Jahressumme der potenziellen Verdunstung		720 mm/a DWA 504 Bild 39 und 40
ep,1	Epa, monatlicher Anteil für Januar		2 %
ep,2	Epa, monatlicher Anteil für Februar		3 %
ep,3	Epa, monatlicher Anteil für März		6 %
ep,4	Epa, monatlicher Anteil für April		10 %
ep,5	Epa, monatlicher Anteil für Mai		14 %
ep,6	Epa, monatlicher Anteil für Juni		15 %
ep,7	Epa, monatlicher Anteil für Juli		16 %
ep,8	Epa, monatlicher Anteil für August		14 %
ep,9	Epa, monatlicher Anteil für September		9 %
ep,10	Epa, monatlicher Anteil für Oktober		6 %
ep,11	Epa, monatlicher Anteil für November		3 %
ep,12	Epa, monatlicher Anteil für Dezember		2 %

Auftraggeber:	SER	Anlage:	3.1
Projekt:	ISEK Hillerheide	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	sre1926115		
Bericht:	Entwurfsplanung		
Berechnung:	Seesohle 54,50 mNHN		
Variante:	V1 unabgedichteter See- mittlere hydrologische Verhältnisse		

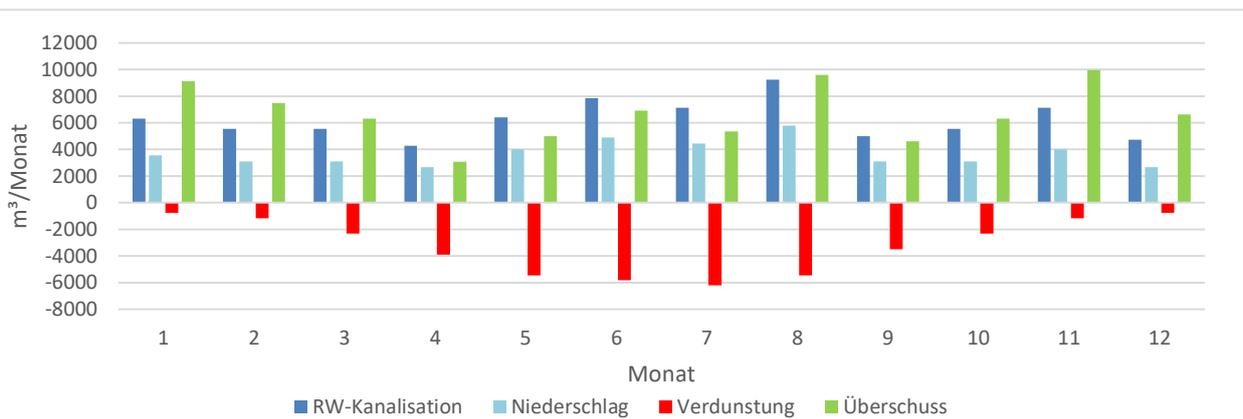
Seebilanz	BCE-03024 V-03.04.18
------------------	------------------------

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung / Formel
-------	---------	--------------	------	---------	--------------------

6 Niederschlag und Verdunstung



8 Niederschlag + Verdunstung + RW Einleitung



7 Phosphor-Einträge und -Entnahme

P,Gew	mittl. Pges-Konz., Zufluss Oberflächengewässer	0	µg/l P	(hier irrelevant)
P,RWK	mittl. Pges-Konz., Zufluss RW-Kanalisation	20	µg/l P	Ablauf aus der Behandlung des Retentionsbodenfilters
P,GW	mittl. Pges-Konz., Zufluss Grund-/Sickerwasser	50	µg/l P	Bestimmungsgrenze der Analytik
P,Bew	mittl. Pges-Konz., Zufluss Bewirtschaftung	0	µg/l P	
p,EZG	Eintrag von Landflächen des Direkteinzugsbiets	0,00	kg/ha/a P	LAWA (1999), M 606
p,atm	Eintrag Atmosphärische (Niederschlag, Staub auf den See)	0,30	kg/ha/a P	LAWA (1999), M 606
A,Laub	Eintrag durch Fallaub: wirksamer Laubbaumbestand	350	m²	Annahme: 70 x à 5 m²
n,Gans	Eintrag durch Wasservögel: Anzahl Gansäquivalente	15	-	Annahme
BP,Vp	Eintrag durch Wasservögel: pauschale Fracht	0	kg/a P	(keine Fütterung!)
tB	Eintrag durch Badegäste: Tage mit Badebetrieb	0	d/a	
nB	Eintrag durch Badegäste: Bädegäste pro Tag	0	-	
BP,F	Eintrag aus fischereilicher Nutzung: pauschale Fracht	0	kg/a P	
BP,BV	Eintrag aus Bootsverkehr: pauschale Fracht	0	kg/a P	
BP,Bew	Entnahme durch Bewirtschaftungsmaßnahmen	0,00	kg/a P	hier positiv = Entnahme!

Auftraggeber:	SER	Anlage:	3.1
Projekt:	ISEK Hillerheide	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	sre1926115		
Bericht:	Entwurfsplanung		
Berechnung:	Seesohle 54,50 mNHN		
Variante:	V1 unabdichteter See- mittlere hydrologische Verhältnisse		
Seebilanz			BCE-03024 V-03.04.18
Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert Einheit Bemerkung / Formel
Berechnung			
8	Morphologie		
V	Volumen bei Dauerstau	135.000 m³	= A x hm
Da	effektive Achslänge (LAWA, 1999)	265,00 m	= 0,5 x (Leff + Beff)
Zepi	theoretische Epilimniontiefe (LAWA, 1999)	27,71 m	= 5,81 x Da ^{0,28}
F	Tiefengradient (LAWA, 1999)	0,09 -	= Zmax / Zepi
	Prüfung: stabile thermische Schichtung im Sommer?	NEIN! -	F > 1,5? (LAWA, 1999)
9	Jahreswasserbilanz		
ΣQz	Zufluss aus Oberflächengewässern, Grundwasser und Speisung	0,000583 m³/s	= Σ (ΣQz,...)
VQz,m	monatliches Zuflussvolumen	1.533 m³	= ΣQz x 1 Monat
VQz,a	jährliches Zuflussvolumen	18.400 m³	= ΣQz x 1 Jahr
ΣQRWK	Zufluss aus Regenwasserkanälen	0,0025 m³/s	= Σ (ΣQRWK,...)
VQRWK,m	monatliches gemitteltetes Zuflussvolumen	6.592 m³	= ΣQRWK x 1 Monat
VQRWK,a	jährliches Zuflussvolumen	79.104 m³	= ΣQRWK x 1 Jahr
ΣQa	Summe aller Abflüsse (ohne Verdunstung)	0,0014999 m³/s	= Σ (ΣQa,...)
VQa,m	monatliches Abflussvolumen	3.942 m³	= ΣQz x 1 Monat
VQa,a	jährliches Abflussvolumen	47.300 m³	= ΣQz x 1 Jahr
Au,E	Direkteinzugsgebiet: undurchlässige Fläche	0,00 ha	= A_E,b x ψ_m,b + A_E,nb x ψ_m,nb
A	Seefläche	5,40 ha	= A
ΣN	jährliche Zuflusssumme aus Niederschlag auf den See	44.550 m³	= A x N
ΣEp	jährliche Abflusssumme aus Verdunstung	38.880 m³	= A x Ep
	Kontrolle Eingangsdaten Niederschlagsverteilung:	100 %	Soll = 100%
	Kontrolle Eingangsdaten Verdunstungsverteilung:	100 %	Soll = 100%
ΣdV	Jahreswasserbilanz	55.874 m³	= VQz,a+ΣN-VQa,a-ΣEp
VÜ,erf	erf. Überlauf für ausgeglichene Bilanz, Volumen:	55.874 m³	= ΣdV, wenn positiv
QÜ,erf	erf. Überlauf für ausgeglichene Bilanz, Abfluss:	55874,47 m³/a 1,77 l/s	
VS,erf	erf. Speisung für ausgeglichene Bilanz, Volumen:	0 m³	= ΣdV, wenn negativ
QS,erf	erf. Speisung für ausgeglichene Bilanz, Abfluss:	0,00 m³/a 0,00 l/s	

Auftraggeber:	SER	Anlage:	3.1
Projekt:	ISEK Hillerheide	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	sre1926115		
Bericht:	Entwurfsplanung		
Berechnung:	Seesohle 54,50 mNHN		
Variante:	V1 unabgedichteter See- mittlere hydrologische Verhältnisse		

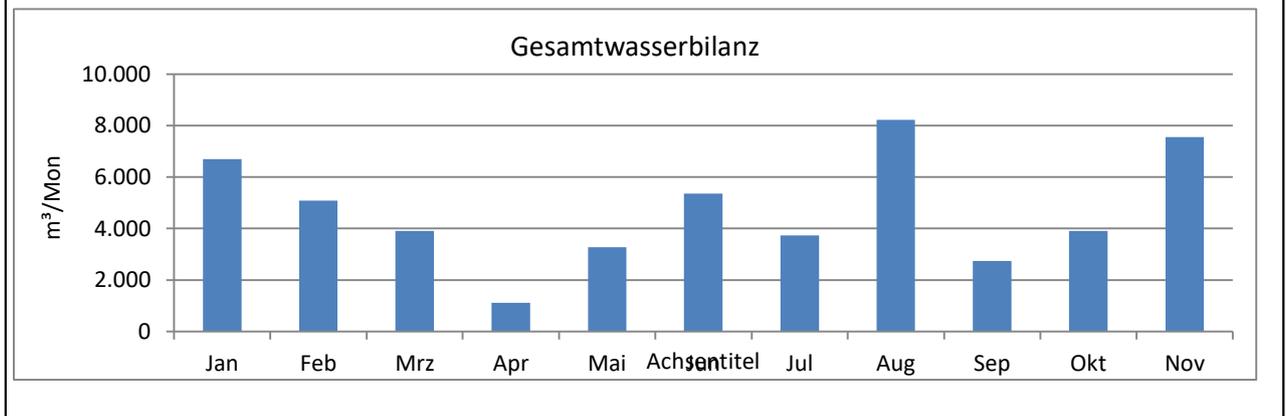
Seebilanz	BCE-03024 V-03.04.18
------------------	------------------------

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung / Formel
10		Monatliche Wasserbilanz (Näherung) OHNE monatliche Steuerung			
	ΣdV,1	Wasserbilanz Ende Januar	6.706	m³	=VQz,m + Au x N x n,1 - VQa,m - A x Ep x ep,1
	ΣdV,2	Wasserbilanz Ende Februar	11.788	m³	=ΣdV,1+VQz,m+Au x N x n,2-VQa,m-A x Ep x ep,2
	ΣdV,3	Wasserbilanz Ende März	15.702	m³	= ...
	ΣdV,4	Wasserbilanz Ende April	16.825	m³	= ...
	ΣdV,5	Wasserbilanz Ende Mai	20.102	m³	= ...
	ΣdV,6	Wasserbilanz Ende Juni	25.464	m³	= ...
	ΣdV,7	Wasserbilanz Ende Juli	29.200	m³	= ...
	ΣdV,8	Wasserbilanz Ende August	37.424	m³	= ...
	ΣdV,9	Wasserbilanz Ende September	40.172	m³	= ...
	ΣdV,10	Wasserbilanz Ende Oktober	44.087	m³	= ...
	ΣdV,11	Wasserbilanz Ende November	51.641	m³	= ...
	ΣdV,12	Wasserbilanz Ende Dezember	55.874	m³	= ...
	dV,max	größtes Differenzvolumen	55.874	m³	= Min {ΣdV,i}
	dV,min	kleinstes Differenzvolumen	6.706	m³	= Min {ΣdV,i}
	dZ,max	größte WSP-Differenz (Ann.: konst. Oberfläche)	1,03	m	= dV,max / A
	dZ,min	kleinste WSP-Differenz (Ann.: konst. Oberfläche)	0,12	m	= dV,max / A
		erf. Überlauf für ausgeglichene Bilanz, Volumen:	55.874	m³	= ΣdV, wenn positiv
		erf. Überlauf für ausgeglichene Bilanz, Abfluss:	0,00	m³/s	
			1,77	l/s	
		erf. Speisung für ausgeglichene Bilanz, Volumen:	0	m³	= ΣdV, wenn negativ
		erf. Speisung für ausgeglichene Bilanz, Abfluss:	0,00	m³/s	
			0,00	l/s	
11		Monatliche Wasserbilanz (Näherung) Monatl. Steuerung (Speisung + Überlauf)			
	ΣdV,1	Wasserbilanz Ende Januar	6.706	m³	=VQz,m + Au x N x n,1 - VQa,m - A x Ep x ep,1
	ΣdV,2	Wasserbilanz Ende Februar	5.081	m³	=VQz,m+Au x N x n,2-VQa,m-A x Ep x ep,2
	ΣdV,3	Wasserbilanz Ende März	3.915	m³	= ...
	ΣdV,4	Wasserbilanz Ende April	1.123	m³	= ...
	ΣdV,5	Wasserbilanz Ende Mai	3.277	m³	= ...
	ΣdV,6	Wasserbilanz Ende Juni	5.362	m³	= ...
	ΣdV,7	Wasserbilanz Ende Juli	3.736	m³	= ...
	ΣdV,8	Wasserbilanz Ende August	8.224	m³	= ...
	ΣdV,9	Wasserbilanz Ende September	2.748	m³	= ...
	ΣdV,10	Wasserbilanz Ende Oktober	3.915	m³	= ...
	ΣdV,11	Wasserbilanz Ende November	7.554	m³	= ...
	ΣdV,12	Wasserbilanz Ende Dezember	4.233	m³	= ...
	dV,max	größtes Differenzvolumen	8.224	m³	= Min {ΣdV,i}
	dV,min	kleinstes Differenzvolumen	1.123	m³	= Min {ΣdV,i}
	dZ,max	größte WSP-Differenz (Ann.: konst. Oberfläche)	0,15	m	= dV,max / A
	dZ,min	kleinste WSP-Differenz (Ann.: konst. Oberfläche)	0,02	m	= dV,max / A
		größter erf. monatlicher Überlauf, Abfluss	0,00313	m³/s	= dV,max / 1 Monat
			3,13	l/s	
		größte erf. monatliche Speisung, Abfluss	-0,00043	m³/s	= dV,min / 1 Monat
			-0,43	l/s	

Auftraggeber:	SER	Anlage:	3.1
Projekt:	ISEK Hillerheide	 BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	sre1926115		
Bericht:	Entwurfsplanung		
Berechnung:	Seesohle 54,50 mNHN		
Variante:	V1 unabgedichteter See- mittlere hydrologische Verhältnisse		

Seebilanz	BCE-03024 V-03.04.18
------------------	------------------------

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung / Formel
12		Monatliche Wasserbilanz (Näherung) Monatl. Steuerung (NUR Überlauf, o. Speisung)			
	ΣdV,1	Wasserbilanz Ende Januar	6.706	m³	=VQz,m + Au x N x n,1 - VQa,m - A x Ep x ep,1
	ΣdV,2	Wasserbilanz Ende Februar	5.081	m³	=Min{ΣdV,1 ; 0} + VQz,m+Au x N x n,2-VQa,m-A x Ep x ep,2
	ΣdV,3	Wasserbilanz Ende März	3.915	m³	= ...
	ΣdV,4	Wasserbilanz Ende April	1.123	m³	= ...
	ΣdV,5	Wasserbilanz Ende Mai	3.277	m³	= ...
	ΣdV,6	Wasserbilanz Ende Juni	5.362	m³	= ...
	ΣdV,7	Wasserbilanz Ende Juli	3.736	m³	= ...
	ΣdV,8	Wasserbilanz Ende August	8.224	m³	= ...
	ΣdV,9	Wasserbilanz Ende September	2.748	m³	= ...
	ΣdV,10	Wasserbilanz Ende Oktober	3.915	m³	= ...
	ΣdV,11	Wasserbilanz Ende November	7.554	m³	= ...
	ΣdV,12	Wasserbilanz Ende Dezember	4.233	m³	= ...
	dV,max	größtes Differenzvolumen	8.224	m³	= Min {ΣdV,i}
	dV,min	kleinstes Differenzvolumen	1.123	m³	= Min {ΣdV,i}
	dZ,max	größte WSP-Differenz (Ann.: konst. Oberfläche)	0,15	m	= dV,max / A
	dZ,min	kleinste WSP-Differenz (Ann.: konst. Oberfläche)	0,02	m	= dV,max / A
		größter erf. monatlicher Überlauf, Abfluss	0,00	m³/s	= dV,max / 1 Monat
			3,13	l/s	
		größte erf. monatliche Speisung, Abfluss	0,00	m³/s	= dV,min / 1 Monat
			-0,43	l/s	



Auftraggeber:	SER	Anlage:	3.1
Projekt:	ISEK Hillerheide	 BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE	
BCE-Projektnr.:	sre1926115		
Bericht:	Entwurfsplanung		
Berechnung:	Seesohle 54,50 mNHN		
Variante:	V1 unabgedichteter See- mittlere hydrologische Verhältnisse		

Seebilanz	BCE-03024 V-03.04.18
------------------	------------------------

Ziff.	Zeichen	Beschreibung	Wert	Einheit	Bemerkung / Formel
13		P-Bilanz (bei jährlich ausgegl. Wasserbilanz)			
	BP,Gew	P-Fracht, Zufluss Oberflächengewässer	0,00	kg/a P	= P,Gew x ΣQz,Gew
	BP,RWK	P-Fracht, Zufluss RW-Kanalisation	1,58	kg/a P	= P,RWK x ΣQz,RWK
	BP,GW	P-Fracht, Zufluss Grund-/Sickerwasser	0,92	kg/a P	= P,GW x ΣQz,GW
	BP,Bew	P-Fracht, Zufluss aus Bewirtschaftung (Speisung?)	0,00	kg/a P	= P,Bew x ΣQz,Bew
	BP,EZG	P-Fracht, Direkteinzugsgebiet	0,00	kg/a P	= p,EZG x Au,E
	BP,atm	P-Fracht, atmosph. Eintrag (Staub, Niederschlag)	1,62	kg/a P	= p,atm x A
	BP,Laub	P-Fracht, direkter Falllaubeintrag	0,2478	kg/a P	= A,Laub x 300gTS/m ² x 2,36mg/g P (LAWA, 99)
	BP,VG	P-Fracht, Wasservögel (Gansäquivalente)	1,752	kg/a P	= n,Gans x 0,32 g/d P x 365 d/a (KLS, 2014)
	BP,Vp	P-Fracht, Wasservögel (pauschal)	0	kg/a P	Eingangswert, s. o.
	BP,B	P-Fracht, Badebetrieb	0	kg/a P	= tB x nB x 0,1 gP/d (DWA-M 606)
	BP,F	P-Fracht, fischereiliche Nutzung	0	kg/a P	Eingangswert, s. o.
	BP,BV	P-Fracht, Bootsverkehr	0	kg/a P	Eingangswert, s. o.
	- BP,Bew	P-Fracht, P-Entnahme durch Bewirtschaftung	0	kg/a P	negativer Eingangswert
	BP,ges	P-Fracht, Summe aller Einträge	6,12	kg/a P	= Σ (BP,i)
	ΣQ	Jahreszufluss = Jahresabfluss (mit Verrechnung der erforderlichen Speisung)	142.054	m³/a	= ΣQz + ΣN/1 Jahr + QS,erf
	Pi	mittlere P-Konzentration der Eintragspfade	43,10	µg/l P	= BP,ges / ΣQ
	Rt	mittlere Verweilzeit des Wassers im See	0,95	a	= V / ΣQ
			346,87	d	
	Pλ	mittlere im See zu erwartende Gesamt-P-Konzentration (Vollenweider-Modell, LAWA 1999)	22	µg/l P	= Pi / (1 + Rt ^ 0,5)
		Erwarteter Trophiegrad nach OECD 1982 / LAWA (1999)	mesotroph m	-	LAWA 1999, Tab. 6

LAWA (1999), Tabelle 6, bzw. OECD (1982):

Gesamtphosphor in µg/l P	Trophiegrad	Hier:
bis 15	oligotroph o	
größer 15 bis 45	mesotroph m	X
größer 45 bis 85	eutroph e1	
größer 85 bis 150	eutroph e2	
größer 150 bis 230	polytroph p1	
größer 230	polytroph p2	