



Faktenblatt

Datum

1. Juli 2016

Der Zürichsee

Zustand bezüglich Wasserqualität



Lage des Zürichsees (blau) und seines Einzugsgebiets (rot)

1 Entstehung, Morphologie und Kenndaten

Das Becken des Zürichsees wurde von Gletschern aus dem Rhein- und Linthgebiet geformt (Liechti 1994). Der Damm von Rapperswil und die Landzunge von Hurden trennen den See in zwei Teile, den kleineren und weniger tiefen Obersee und den Zürichsee (Untersee). Die beiden Seeteile sind über drei enge Passagen mit maximalen Wassertiefen von 2-8 m miteinander verbunden. Der Linthkanal, der den Obersee mit dem Walensee verbindet, bringt ca. zwei Drittel der gesamten Zuflussmenge und nimmt zusätzlich die gereinigten Abwässer der ARA Bilten (gesamtes Glarnerland) auf. Als weitere wichtige Zuflüsse münden die alte Linth (Kt. SZ) und der Linth-Hintergraben (Kt. SG), welche die vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Linthebene entwässern, der Goldinger Aabach bei Schmerikon, die Jona bei Rapperswil und die Wäggitaler Aa bei Lachen in den Obersee. In der Nähe von Altendorf fliesst zudem Wasser aus der Etzelwerk-Druckleitung vom Sihlsee via Unterwasserkanal in den Obersee.

Der Zürichsee ist mit einer Oberfläche von rund 88 km² (inkl. Obersee) der drittgrösste ganz in der Schweiz liegende See. Mehr als eine Million Menschen werden mit Trinkwasser aus dem Zürichsee versorgt.

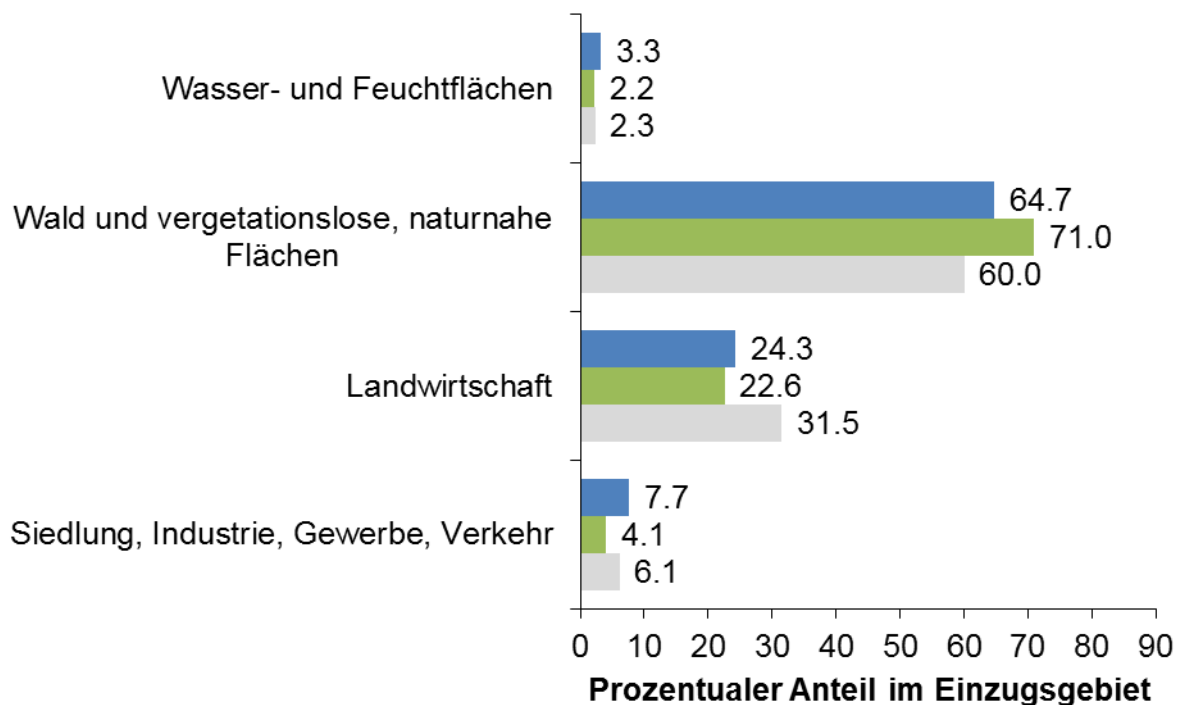


Abbildung 1: Bodennutzung im Einzugsgebiet des Zürichsees (Untersee) (blaue Balken), des Zürich-Obersees (grüne Balken) und Bodennutzung als Mittelwert der grössten Schweizer See-Einzugsgebiete (graue Balken) (Stand 2006, Datengrundlagen: EEA (2010), BAFU (2013)).

Der Zürichsee (Untersee) mischt regelmässig bis in eine Tiefe von ca. 80 m und nur alle paar Jahre bis zum Grund (Känel et al. 2012). Die vorherrschenden Westwinde werden durch die Albisbergkette abgeschwächt. Während der Sommermonate ist normalerweise eine deutliche thermische Schichtung zu beobachten mit einer Sprungschicht zwischen 7.5 und 12.5 m Tiefe. Livingstone (2003) stellte in der Zeitspanne der 1950er bis 1990er Jahre eine Zunahme der Wassertemperaturen im Zürichsee fest, was zu einer Zunahme der thermischen Schichtung und einer Verlängerung der Stratifizierungsperiode um zwei bis drei Wochen führte.

Im Obersee nimmt die Temperatur nahezu linear mit der Tiefe ab. Diese ungewöhnliche vertikale Temperaturverteilung kommt einerseits dadurch zustande, dass regelmässig auftretende starke Winde, welche die Bildung eines durchmischten Epilimnions begünstigen würden, ausbleiben. Andererseits verhindert die relativ starke Strömung und die kurze Aufenthaltsdauer des Wassers von nur 0.2 Jahren die Bildung eines stabilen Epilimnions (Gammeter & Forster 2002).

Das hydrologische Einzugsgebiet des Zürichsees umfasst 1'757 km² inkl. Obersee und Walensee. Der Zürichsee (Untersee) wird zu über 90% aus dem Obersee gespeist, wobei der Anteil aus dem Walensees rund 2/3 beträgt. Die Fläche, welche direkt in den Zürichsee (Untersee) entwässert, ist mit knapp 200 km² im Vergleich zum gesamten Einzugsgebiet relativ klein, aber stark verbaut und trägt fast zur Hälfte des Anteiles an Siedlungs- Verkehrs-, Gewerbe- und Industrieflächen des gesamten Einzugsgebietes bei (Abbildung 1).

Eine Tabelle mit detaillierten Angaben zur Seenmorphologie und zu den Einzugsgebietsparametern des Zürichsees (Untersee) und Zürich-Obersees befindet sich im Anhang.

2 Die Entwicklung des Seezustandes

2.1 Phosphorgehalt und -frachten

Zürichsee (Untersee)

Erste Anzeichen einer beginnenden Eutrophierung wurden 1897 und 1898 mit der ersten Massenentfaltung der Burgunderblutalge beobachtet. Zwischen 1925-1930 fanden sich Hinweise auf einen Anstieg der Algenproduktion (Liechti 1994).

Seit den ersten P-Messungen im Jahre 1948 befand sich der Zürichsee bereits in einem eutrophen Zustand und die P-Konzentrationen nahmen von rund 40 µg/l auf über 100 µg/l im Jahre 1972 zu (Gammeter et al. 1997). Dies war in erster Linie die Folge der Bevölkerungszunahme im Einzugsgebiet und der hohen Belastung des Sees durch ungeklärte Abwässer. Im Zeitraum 1890 bis 1960 stieg die Einwohnerzahl von 60'000 auf 145'000 an (Gammeter et al. 1997). Zudem waren im Jahre 1960 rund 80% der Bevölkerung an die Kanalisation, jedoch nur 26% an eine Kläranlage angeschlossen. Schätzungen ergaben für den Zeitraum 1953 – 1970 eine Zunahme der P-Belastung von 124 t/a auf 203 t/a. Durch diese stark zunehmende Eutrophierung wurde die Burgunderblutalge von anderen schnell wachsenden Algen verdrängt und konnte zwischen 1964 – 1974 nicht mehr nachgewiesen werden (Gammeter et al. 1997).

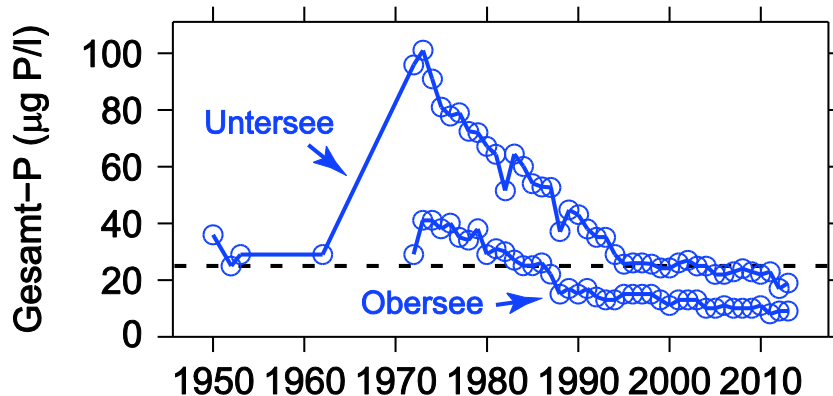


Abbildung 2: Jahresmittelwerte der Phosphorkonzentrationen im Zürichsee (Untersee) und Zürich-Obersee. Die gestrichelte Linie illustriert den kantonalen Zielwert von 25 µg/l.

Ab Mitte der 1970er Jahre nahmen die P-Konzentrationen dank dem Ausbau der Siedlungsentwässerung wieder ab (Abbildung 2, Tabelle 1). Der Bau und die laufende Verbesserung der Reinigungsleistung der ARAs im Einzugsgebiet sowie das Phosphatverbot in Waschmitteln (1986) bewirkten eine Reduktion der P-Belastung auf rund 78 t/a im Jahre 1990 (Gammeter et al. 1997). Seit 1990 sind 100% der Einwohner am Zürichsee und nahezu 100% der Einwohner im Einzugsgebiet des Zürichsees an eine Kläranlage angeschlossen. Seit den 1980er Jahren wurden die ARAs mit der Flockungsfiltration erweitert. Heute verfügen alle ARAs im Einzugsgebiet des Zürichsees auf Zürcher Kantonsgebiet über Phosphatfällung und Flockungsfiltration (Känel et al. 2012). Entsprechend liegt der P-Rückhalt in den ARAs bei ca. 94%. Heute betragen die P-Konzentrationen im Zürichsee je nach Messstelle zwischen 16-24 µg/l, was einem mesotrophen Zustand entspricht (Schildknecht et al. 2013). Trotz dieses Rückgangs der P-Belastung und der P-Konzentrationen im See hat die mittlere Algenproduktion im Zürichsee seit den 1980er Jahren nicht abgenommen, was auf das erneute

Auftreten der Burgunderblutalge zurückzuführen ist und als positive Entwicklung im Sanierungsprozess des Zürichsees gewertet werden kann (Känel et al. 2012).

Seit 1999 wird die kantonale Zielvorgabe bezüglich P-Konzentration von 25 µg/l eingehalten (Abbildung 2). Die P-Konzentration liegt jedoch immer noch über dem natürlicherweise vorkommenden Wert von 10 µg/l (Känel et al. 2012). Um diesen Wert erreichen zu können, müsste die P-Belastung auf rund 55 t/a gesenkt werden (Gammeter et al. 1997). Ein Reduktionspotential der P-Belastung besteht im Bereich der Siedlungsentwässerung, indem die Häufigkeit von Mischwasserentlastungen bei Regenereignissen durch einen Kapazitätsausbau reduziert werden könnte. Auch weitere Massnahmen in der Landwirtschaft zur Reduktion des P-Eintrages in die Gewässer könnten zu einer Verminderung der P-Belastung beitragen. In Anbetracht der zunehmenden Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet muss ein Erreichen der natürlichen P-Konzentration von 10 µg/l als nicht realistisch beurteilt werden.

Zürich-Obersee

Im Obersee hat die P-Konzentration von max. 35 µg/l anfangs der 1970er Jahre auf weniger als 12 µg/l Ende der 1990er Jahre abgenommen und hat sich seit 1996 auf einem stabilen Niveau von rund 10 µg/l eingependelt (Gammeter & Forster 2002; Schildknecht et al. 2013). Damit liegt der Obersee an der Grenze zu einem oligotrophen See. Die seeinterne Algenproduktion ging als Folge des geringeren P-Gehaltes ab 1993 deutlich zurück (Gammeter & Forster 2002). Die P-Frachten via Linthkanal haben wie im Zürichsee (Untersee) aufgrund der Massnahmen im Bereich der Siedlungsentwässerung und des Phosphatverbotes seit 1972 bis Ende der 1980er Jahre von 50 t/a auf ca. 15 t/a abgenommen. Die P-Frachten aus den übrigen Zuflüssen und ARAs wurden auf rund 20 t/a geschätzt. Diese P-Frachten haben sich im Zeitraum 1990 – 2000 nicht wesentlich verändert (Gammeter & Forster 2002).

Heute sind die Haupt-P-Quellen in den Obersee die Landwirtschaft und Entlastungen der Kanalisationssysteme. Durch zielgerichtete Massnahmen zur Ökologisierung der Landwirtschaft und Optimierung der Entlastungen aus den Kanalnetzen liesse sich die P-Belastung in den Obersee wahrscheinlich noch weiter senken.

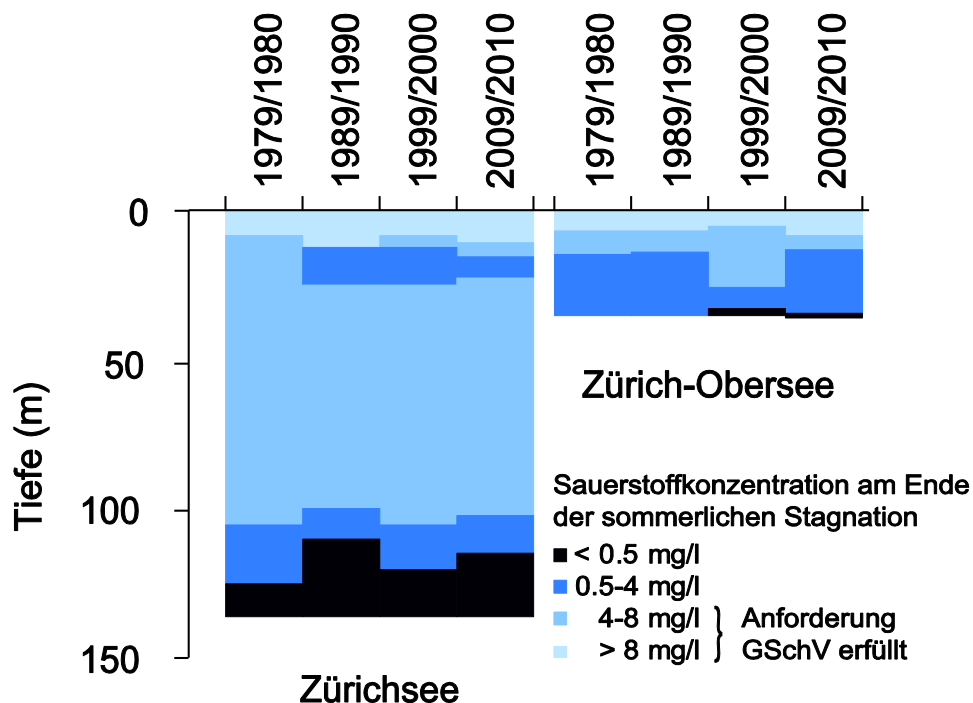


Abbildung 3 Sauerstoffkonzentrationen im Zürichsee.

2.2 Sauerstoffgehalt

Zürichsee (Untersee)

Sedimentuntersuchungen wiesen darauf hin, dass im Zürichsee ab ca. 1896 zeitweise sauerstofflose Verhältnisse im Tiefenwasser auftraten (Züllig 1982). Erste Sauerstoffmessungen von Kunz (1910)

zeigten das für eutrophe Seen typische metalimnische Sauerstoffminimum. Bereits 1930 war der Zürichsee unterhalb von 100 m Tiefe aufgrund des ungenügenden Sauerstoffgehaltes für Fische unbewohnbar (Gammeter et al. 1997). Zwischen 1930 und 1965 überschritt das Jahresmaximum über Grund (130 m Tiefe) nur in Jahren mit ausgeprägter Frühjahrszirkulation den Wert von 4 mg/l (viermal in 35 Jahren). Die Sauerstoffjahresmittelwerte über Grund lagen aufgrund der grossen Belastung durch leicht abbaubare organische Verbindungen aus dem Abwasser und der hohen Algenproduktion, welche im Tiefenwasser mineralisiert wurden, zwischen 0 und 2 mg/l.

Im Zeitraum 1965 - 1996 zeigten die Massnahmen zur Reduktion der Abwasserbelastung ihre Wirkung. Der Sauerstoffgehalt stieg fast jedes Jahr für einige Zeit über 4 mg/l und die Mittelwerte lagen zwischen 2 und 4 mg/l (Abbildung 3). Die Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser hat ebenfalls deutlich abgenommen (Gammeter et al. 1997). Diese Abnahme der Sauerstoffzehrung über Grund wurde vor allem auf den Bau von biologischen ARAs zurückgeführt, was die Belastung des Sees mit leicht abbaubaren organischen Verbindungen stark reduzierte. Die in Verbindung mit intensiver Algenproduktion auftretenden Sauerstoff-Übersättigungen im Epilimnion nahmen im Zeitraum der 1970er Jahre bis 1996 geringfügig ab. Extrem hohe Sauerstoffübersättigungswerte traten seltener auf. Die maximal pro Jahr gemessene Algenmenge nahm in diesem Zeitraum ebenfalls ab, was auf einen leichten Rückgang der maximalen Algenproduktion zurückgeführt wurde (Gammeter et al. 1997).

Im Zeitraum 2001 – 2010 wurde jedoch wieder eine Abnahme der Sauerstoffkonzentrationen über Grund beobachtet. Diese wurde auf eine geringere Durchmischung des Zürichsees aufgrund der vielen aufeinander folgenden warmen Winter und die stabilere und länger andauernde Schichtung während der Stagnationsphase zurückgeführt (Livingstone 2003). Es scheint, dass diese klimatisch bedingten Temperaturveränderungen der Sanierung des Zürichsees entgegenwirken. Metalimnische Sauerstoffminima mit Werten von weniger als 4 mg/l traten in diesem Zeitraum jedes Jahr im Herbst auf und zeigten, dass der Sauerstoffvorrat im See nicht ausreichte, um die aktuelle Primärproduktion zu mineralisieren.

Tabelle 1: Die Geschichte des Zürichsees im Überblick (aus AWEL 2014, Liechti 1994).

Chronik	
1811	Linth wird in Walensee geleitet
1816	Bau des Linthkanals als Verbindung Walensee - Obersee
1818 – 1893	Korrektion und Verbesserung der Abflussverhältnisse des Zürichsees
1897	Erste Massenentwicklung von Algen
Ab 1900	Einführung Schwemmkanalisation und zunehmende Belastung des Sees mit Abwasser
Ab 1937	Linth-Melioration (Gewinnung von Landwirtschaftsland durch Trockenlegung grosser Teile der Linthebene)
1950 – 1970	Bau von ARAs im Einzugsgebiet
1967 - 1970	Erweiterung der ARAs mit Phosphatfällung
Ab 1994	Erweiterung der grösseren ARAs mit Flockungsfiltration

Zürich-Obersee

Messungen des kantonalen Laboratoriums Zürich zeigten relativ gute Sauerstoffverhältnisse im Obersee in den Jahren 1936 – 1946, die sich wenige Jahre später jedoch deutlich verschlechterten (Gammeter & Forster 2002). Diese Entwicklung wurde auf den erhöhten Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft infolge der Meliorationen und intensiverer Bewirtschaftung im Einzugsgebiet und auf die zunehmenden in den See eingeleiteten Abwässer zurückgeführt. Dies bewirkte eine hohe Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser aufgrund der zunehmenden Mineralisation der absinkenden Biomasse und der organischen Stoffe aus den ARAs. Zudem traten oft hohe Sauerstoffübersättigungen auf. Infolge der Gewässerschutzmassnahmen sind seit anfangs der 1990er Jahre die Sauerstoffübersättigungen in den oberen Wasserschichten seltener geworden und die

Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser hat abgenommen, liegt jedoch immer noch über den Werten von 1936 – 1946 (Gammeter & Forster 2002). Die Sauerstoffkonzentrationen im Tiefenwasser des Lachener Beckens unterschreiten im Spätsommer jedes Jahr den gesetzlich geforderten Wert von 4 mg/l (Schildknecht et al. 2013, Abbildung 3).

Gammeter & Forster (2002) postulieren ungünstige natürliche Verhältnisse im Obersee, da der Anteil des Tiefenwassers am gesamten Seevolumen nur rund 30% beträgt. Entsprechend klein ist der Sauerstoffvorrat im Tiefenwasser und entsprechend rasch wird er während der Stagnationsphase aufgebraucht. Damit der gesetzlich geforderte Sauerstoffwert von 4 mg/l eingehalten werden kann, müsste die Primärproduktion im Obersee deutlich unter 100 g C/m²a sinken, was schätzungsweise bei einer mittleren P-Konzentration von 4 µg/l der Fall wäre.

3 Fazit

Die bisherigen Massnahmen zur Reduktion der P-Belastung im Einzugsgebiet des Zürichsees waren erfolgreich. In den letzten Jahren wurden seit Beginn der Messungen die tiefsten P-Konzentrationen gemessen - und dies trotz stark zunehmendem Nutzungsdruck im Einzugsgebiet. Die P-Konzentrationen im Zürichsee (Untersee) liegen mit 16 – 24 µg/l seit 1999 unterhalb des kantonalen Zielwertes von 25 µg/l aber immer noch über dem natürlichen Wert von 10 µg/l (Tabelle 2). Die P-Konzentrationen im Obersee liegen mit ca. 10 µg/l weit unterhalb des kantonalen Zielwertes von 25 µg/l, bewirken jedoch aufgrund der besonderen natürlichen Verhältnisse immer noch eine zu hohe Primärproduktion im See, die sich negativ auf die Sauerstoffverhältnisse auswirkt.

Die gesetzliche Anforderung bezüglich Sauerstoffkonzentration werden weder im Zürichsee (Untersee) noch im Obersee eingehalten (Tabelle 2).

Das Tiefenwasser des Zürichsees (Untersees) weist häufig ganzjährig weniger als die geforderten 4 mg/l auf. Der Grund dafür liegt einerseits in der hohen Algenproduktion, welche sich trotz abnehmenden P-Konzentrationen aufgrund einer Verschiebung in der Algenzusammensetzung in den letzten Jahrzehnten nicht verringert hat. Andererseits bewirkt das unregelmässige Mischungsverhalten des Untersees diese ungünstigen Sauerstoffverhältnisse. Beide Prozesse werden wesentlich durch klimatische Veränderungen beeinflusst und wirken dem Gesundungsprozess des Zürichsees entgegen. Es ist jedoch zu hoffen, dass mit einer weiteren Reduktion der P-Belastung langfristig auch die Algenproduktion abnehmen wird und sich dies positiv auf die Sauerstoffverhältnisse im Tiefenwasser auswirken wird.

Im Obersee wurden im Oktober 2014 an der tiefsten Stelle Sedimentuntersuchungen durchgeführt, um die natürlichen historischen Sauerstoff- und Trophieverhältnisse zu rekonstruieren. Die Untersuchungen ergaben keine Hinweise auf Sauerstoffmangel im Tiefenwasser vor 1950. Das Auftreten von sehr niedrigen Sauerstoffkonzentrationen jeden Spätsommer im tiefsten Bereich des Lachener Beckens kann deshalb nicht auf ungünstige natürliche Verhältnisse zurückgeführt werden. Es gilt nun zu prüfen, ob und welche Massnahmen zweckmässig und umsetzbar sind, um die Sauerstoffverhältnisse in der Tiefe des Obersees zu verbessern (schriftl. Mitt. AfU St. Gallen).

Tabelle 2: Für den Zürichsee gültige Qualitätsziele

Kriterium	Zielwerte Zürichsee (Untersee)	Zielwerte Zürich-Obersee	Grundlage
O ₂ -Konzentration	> 4 mg/l zu jeder Zeit an jedem Ort	> 4 mg/l zu jeder Zeit an jedem Ort	Anhang 2 GSchV
P-Konzentration	< 25 µg/l	< 25 µg/l	Känel et al. (2012) See höchstens mesotroph
P-Konzentration	10 µg/l natürlicher Zustand	4 µg/l für Zielerreichung O ₂ > 4 mg/l	Känel et al. (2012) Gammeter & Forster (2002)
Primärproduktion	Mässige Algenproduktion	Geringe bis mässige Algenproduktion	Känel et al. (2012)

4 Literatur

AWEL 2014: Seen: Auswertung nach Kenngrößen. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich.

www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasserwirtschaft/gewaesserqualitaet/seen_kenngruessen.html (abgerufen am 10.1.2014).

BAFU, 2013: Einzugsgebietsgliederung Schweiz EZGG-CH, Bundesamt für Umwelt, Bern.

<http://www.bafu.admin.ch/hydrologie/01835/11452/index.html>.

BFS, 2010: Betriebszählung 2008. Branchenporträt Landwirtschaft. BFS Aktuell. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel, 18 S.

www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/erhebungen_quellen/blank/blank/bzs1z/01.html

BFS, 2011: Statistik der Bevölkerung und der Haushalte 2011 (STATPOP2011), Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991. SR 814.20.

EEA, 2010: CORINE Land Cover Project, Europäische Kommission, Kopenhagen.

Gammeter S., Forster R., 2002: Langzeituntersuchungen im Zürichobersee 1972 – 2000. Wasserversorgung Zürich, 43 S.

Gammeter S., Forster R., Zimmermann U., 1997: Limnologische Untersuchungen des Zürichsees 1972 – 1996. Wasserversorgung Zürich, 62 S.

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998. SR 814.201.

Känel B., Steinmann P., Sinniger J., Niederhauser P., 2012: Zürcher Gewässer, Entwicklung - Zustand – Ausblick. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich, Zürich, 105 S.

Kunz W. R., 1911: Vergleich der gasvolumetrischen mit der titrimetrischen Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffes und Bestimmung des vom Zürichseewasser absorbierten Sauerstoffes. Mitteilungen der physikalischen Gesellschaft Zürich 16: 1 – 53.

Liechti P., 1994: Der Zustand der Seen in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 237. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 163 S.

Livingstone D.M., 2003: Impact of secular climate change on the thermal structure of a large temperate central European lake. Climatic Change 57, 205 – 225.

Schildknecht A., Köster O., Koss M., Forster R., Leemann M., 2013: Gewässerzustand von Zürichsee, Zürichobersee und Walensee bis 2010. Wasserversorgung Zürich, 97 S.

Thomas E. A., Märki E., 1949: Der heutige Zustand des Zürichsees. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie 10, 476 – 488.

Züllig H., 1982: Untersuchungen über die Stratigraphie von Carotinoiden im geschichteten Sediment von 10 Schweizer Seen zur Erkennung früherer Phytoplankton-Entfaltungen. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie 44: 1 – 98.

5 Auskünfte

wasser@bafu.admin.ch

6 Internet

<http://www.bafu.admin.ch/wasser/13465/13483/14095/index.html>

7 Anhang: Charakterisierung des Zürichsees (Untersee und Obersee) und seines Einzugsgebietes

<i>Morphologie See</i>	Untersee	Obersee
Seefläche	65.1	20.7 km ²
Volumen.....	3.4	0.47 km ³
Meereshöhe Seespiegel	406.0	406.0 m
Uferlänge.....	140.7	50.1 km
maximale Länge	40.6	10.5 km
maximale Breite.....	3.8	2.5 km
maximale Tiefe	136	~48 m
mittlere Tiefe.....	52	23 m
mittlerer Abfluss.....	89	74 m ³ /s
theoretische Aufenthaltszeit	1.4	0.2 a
Anteil Wasserfläche des Sees im Ausland	0	0 %
<i>Physiogeographie des Einzugsgebiets</i>		
Mittlere Meereshöhe	1250	1338 m
Maximale Meereshöhe.....	3609	3609 m
<i>Bodenbedeckung und -nutzung im Einzugsgebiet (Stand: 2006, EEA 2010, BAFU 2013)</i>		
Gesamtfläche ohne Seefläche	1757	1563 km ²
Flächenanteil des EZG in der Schweiz	100.0	100.0 %
Siedlungsfläche, Städte, Parks	7.4	3.8 %
Industrie, Verkehr, Gewerbe	0.3	0.3 %
Ackerfähiges Land	10.9	7.8 %
Dauergrünland.....	13.2	14.8 %
Dauerkulturen, Reben, Obst	0.2	0.0 %
Wälder, Strauchvegetation.....	49.0	53.4 %
Vegetationslose naturnahe Flächen	15.7	17.6 %
Wasser- und Feuchtflächen ¹	3.3	2.2 %
<i>Einwohner (Stand: 2011, BFS 2011)</i>		
Einwohner im EZG in Tausend	434.1	167.7
<i>Landwirtschaft (Landwirtschaftliche Betriebsstrukturerhebung, BFS 2010)...</i>		
Talzone	18.3	11.3 %
Hügelzone	4.4	3.7 %
Bergzone I.....	4.2	4.1 %
Bergzone II.....	9.5	10.6 %
Bergzone III.....	6.0	6.7 %
Bergzone IV.....	1.1	1.2 %
Sömmerungsgebiet.....	53.5	60.1 %
GVE im Einzugsgebiet (ohne See).....	0.063	0.060 ha ⁻¹

¹ Fläche Zürichsee ausgenommen