

4waldstättersee

Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV) · Uri · Schwyz · Obwalden · Nidwalden · Luzern

Richtlinie

Wärme- und Kältenutzung aus dem Vierwaldstättersee

1. September 2017

www.4waldstaettersee.ch

Diese Richtlinie ist eine Planungshilfe und richtet sich primär an Gemeinden, Planer und kantonale Fachstellen. Sie definiert allgemeine Grundsätze und Mindestanforderungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis in den Vierwaldstättersee-Kantonen gewährleisten. Das Erfüllen der angeführten Bedingungen schafft keinen Rechtsanspruch auf eine Konzession/Bewilligung. Bewilligungs- und Konzessionsverfahren sind kantonal geregelt.

1. Einleitung

Die Nutzung von Seewasser zu Kühl- und Heizzwecken birgt ein grosses energetisches Potenzial. Zum Heizen im Winter wird dem Seewasser mittels Wärmepumpe Wärme entzogen und das abgekühlte Wasser wieder in den See zurückgegeben. Das Rückgabewasser verteilt sich im Seeprofil bis rund 50 Meter Tiefe (Durchmischungstiefe), da der See im Winterhalbjahr kaum geschichtet ist. Zum Kühlen wird dem Seewasser Kälte entzogen, das Wasser wird dadurch erwärmt wieder in den See zurückgeleitet. Um die natürlichen Temperatur- und Nährstoffverhältnisse nicht zu verändern, muss im Sommer das erwärmte Wasser unter die Sprungschicht (Grenzschicht zwischen warmem Oberflächenwasser und kaltem Tiefenwasser) eingeleitet werden. Die natürliche Schichtung darf durch die Nutzung nicht gestört werden.

Für eine nachhaltige und ökologisch vertretbare Nutzung des Seewassers müssen entsprechende Rahmenbedingungen eingehalten werden. Der Lebensraum See und seine Lebensgemeinschaften dürfen auch langfristig nicht beeinträchtigt werden. Dabei sind die baulichen Aspekte (Leitungen, Anlagenteile im See und Uferbereich) sowie die Auswirkungen des thermisch veränderten Seewassers zu berücksichtigen. Auswirkungen auf die Umwelt müssen deshalb sorgfältig und vor allem bei Grossanlagen umfassend abgeklärt werden.

Die Grundlagen für die Festlegung der nachfolgend angeführten Bedingungen und der kritischen Faktoren wurden von der eawag im Rahmen der Studie «Potential zur Wärme- und Kühlenergienutzung aus dem Vierwaldstättersee» (Wüest A. & G. Fink, 2014) erarbeitet. Dabei sind auch die besonderen Verhältnisse im Vierwaldstättersee aufgrund seiner Beckenstruktur berücksichtigt. Das im Bericht für den ganzen See abgeschätzte Wärme- und Kältepotenzial für die Heiz- bzw. Sommersaison beträgt 2'910 bzw. 1'100 Gigawattstunden. Diese Werte beziehen sich auf eine maximale Temperaturveränderung im Seewasser von 0.5 Grad Celsius. Für die Heizsaison bezieht sich die Temperaturabnahme auf die obersten 50 Meter im See (Durchmischungstiefe). Für die Kühlnutzung bezieht sich die zulässige Temperaturzunahme auf das Seevolumen zwischen 20 und 35 Meter Tiefe.

Je nach Kanton sind für Anlagen zur thermischen Nutzung des Seewassers neben dem ordentlichen Baubewilligungsverfahren verschiedene Spezialbewilligungen bzw. eine Konzession erforderlich. Weiter gelten unterschiedliche Nutzungsgebühren. Die entsprechenden Zuständigkeiten können auf den kantonalen Webseiten abgerufen werden.

2. Allgemeine Grundsätze

Zur optimalen Nutzung des energetischen Potenzials des Seewassers sind kommunale Energieleitpläne anzustreben, damit das Potenzial, die Nutzungsstandorte und -anlagen sowie die Energieverbände landseitig optimal abgestimmt sind. Liegen solche behördenverbindlichen Energieleitpläne vor, sind sie bei der Erarbeitung der Gesuche zu berücksichtigen.

Reine Kühlwassernutzungen können aufgrund der damit verbundenen Erwärmung des Seewassers, insbesondere im Sommer, ökologisch bedenklich sein und werden in der Regel nicht bewilligt. Kombianlagen mit Wärme- und Kältenutzungen bzw. reine Wärmenutzungen werden bevorzugt. Bei Kühlungen ist in jedem Fall eine Abwärmenutzung (z.B. Brauchwassererwärmung) zu prüfen und soweit möglich zweckmässig umzusetzen.

Zur Begrenzung der Eingriffe in den See und an seinen Ufern sind grundsätzlich grössere, gemeinschaftlich genutzte Anlagen vorzusehen. Kleinanlagen werden deshalb in der Regel nicht bewilligt.

Seewassernutzungsanlagen können nur an jenen Standorten realisiert werden, wo keine anderen öffentlichen Interessen überwiegen (z.B. Trinkwasserfassung). Dies ist frühzeitig abzuklären, damit entsprechende Rahmenbedingungen festzulegen werden können.

Anlagen, Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen müssen dem Stand der Technik entsprechen.

Für eine thermische Seewassernutzung muss mit dem entnommenen Wasser haushälterisch umgegangen werden. Bei Kühlung mit Seewasser muss ein sommerlicher Wärmeschutz (optimale Beschattung) vorgesehen werden.

Stoffliche Veränderungen des entnommenen Wassers sind nicht zulässig. Der Umgang beispielsweise mit dem Spül- und Reinigungswasser der Entnahme-Rückgabevorrichtungen ist mit der jeweiligen kantonalen Gewässerschutzfachstelle abzuklären.

Wärmetauscher dürfen nur über Zwischenkreisläufe betrieben werden.

Es dürfen nur Kältemittel gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV; SR 814.81) verwendet werden.

3. Einschränkungen, Besonderheiten

In flacheren Seebecken (Luzerner- bzw. Küssnacher Bucht) ist das thermische Nutzungspotenzial vor allem für Kühlungen sehr beschränkt. Insbesondere im flachen Teil der Luzerner Bucht sind der Ableitung von Kühlwasser aus der Tiefe des Sees wegen Absenkung der Sprungschicht Grenzen gesetzt.

Der Alpnachersee weist aufgrund seines geringen Beckenvolumens generell nur ein geringes thermisches Nutzungspotenzial auf. Insbesondere ist die Rückgabe von Kühlwasser ins Tiefenwasser grösser als 20 Meter Tiefe nur in sehr beschränktem Umfang möglich.

Für einzelne Gemeinden (Stadt Luzern, Horw) bestehen kommunale Energieplanungen, in welchen spezifische Rahmenbedingungen zur thermischen Nutzung von Seewasser enthalten sind.

Eine Seewassernutzung ist mit anderen Nutzungen am und im See abzustimmen (Trinkwasser, private und öffentliche Schifffahrt, Baden, etc.). Folgende See- bzw. Seeuferbereichen dürfen durch Anlagenteile bzw. durch Veränderungen der Wassertemperaturen nicht beeinträchtigt werden:

- Naturschutzgebiete
- schützenswerte, mit Unterwasservegetation bewachsene Flachwasserzonen oder wertvolle Laichgebiete
- Archäologische Fundstätten (z.B. Pfahlbausiedlungen, etc.)
- Bereiche, mit bestehender oder geplanter Trinkwassernutzung (v.a. für Wasserrückgabe)
- See- und Seeuferbereiche mit Revitalisierungspotenzial (gemäss kantonalen strategischen Revitalisierungsplanungen)

Es ist im Einzelfall abzuklären, ob Leitungen in den genannten Zonen mit gelenkten Bohrungen bzw. Unterstossungen zugelassen werden können.

4. Anforderungen an die Nutzung

Die Entnahmetiefe für thermische Nutzungen aus dem See sollte mindestens ab ca. 20 Metern erfolgen. Für Kühlzwecke kann damit möglichst kühles Wasser gefasst werden. Für Heizzwecke steht auch in dieser Tiefe noch genügend warmes Wasser zur Verfügung und Probleme mit Muscheln, Algen, etc. sind geringer als bei oberflächennahen Ansaugvorrichtungen. Die Rückgabe des (erwärmten) Kühlwassers in den See hat im Sommer unterhalb der Sprungschicht von 20 Meter bis maximal 35 Meter Wassertiefe zu erfolgen. Die Wasserrückgabe im Winter kann hinsichtlich der Temperaturbeeinflussung oberflächennah erfolgen. Dabei sind jedoch auch andere Interessen (z.B. Landschaftsschutz) zu berücksichtigen.

Im Sommer ist die Rückgabe von Kühlwasser auch in die Reuss möglich, falls es kühler als das Reusswasser ist. Es gelten die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV; SR 814.201).

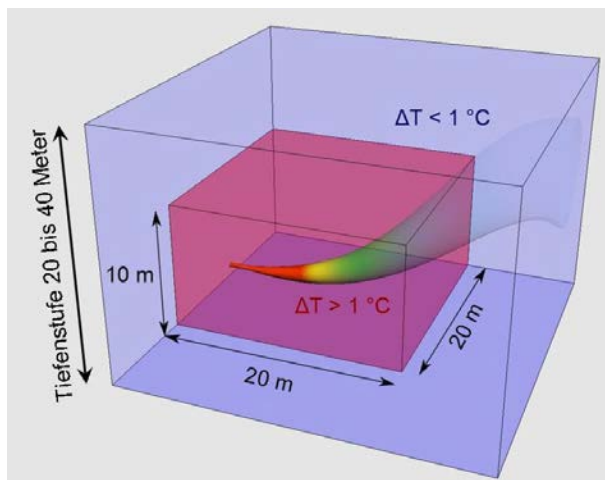


Abbildung 1: Konzept Vermischungszone (eawag, 2014)

Das genutzte Wasser darf zwischen Entnahme und Rückgabe um maximal 7° Celsius verändert werden. Die Temperaturänderung ausserhalb der Mischungszone muss kleiner 1° Celsius sein. Die Mischungszone umfasst einen Bereich von 20 mal 20 Meter horizontaler und 10 Meter vertikaler Ausdehnung.

Die Einleitung bei Kühlwassernutzungen ist bezüglich Rückgabtiefe und Hydraulik so zu gestalten, dass sich das eingeleitete, erwärmte Wasser unterhalb der Sprungschicht einschichtet.

Das Einhalten der Vermischungszone und die Einschichtung an der Sprungschicht sind im Rahmen der Projektierung nachzuweisen. Insbesondere bei grossen Anlagen > 800 Kilowatt Leistung sind umfassende Abklärungen zu Rückgabtiefe, Leitungsdurchmesser, Anströmgeschwindigkeiten, Temperaturverhältnissen etc. in einem Gutachten aufzuzeigen.

Die Problematik des Bewuchses mit Muscheln (Zebra-, Wander-, Quaggamuscheln) ist bereits bei der Planung zu berücksichtigen. Es sind entsprechende Vorkehrungen (z.B. Spezialfilter, Reinigungsvorrichtungen, Unterhalt bei Wärmetauschern, etc.) zu treffen.

Der Umgang mit Rückspülwasser von Filteranlagen ist aufzuzeigen und mit der kantonalen Gewässerschutzfachstelle abzusprechen.

Bei Grossanlagen (> 800 Kilowatt Leistung) sind nach Möglichkeit Erweiterungsoptionen einzuplanen, um potenzielle zukünftige Nutzer unter Beteiligung der Investitions- und Betriebskosten mit Wärme bzw. Kälte versorgen zu können.

5. Bauliche Aspekte

Nicht standortgebundene Anlagenteile müssen ausserhalb des Gewässerraumes erstellt werden.

Seeleitungen sind möglichst als gelenkte Bohrung bis in eine Tiefe unter die Zone mit Wasserpflanzenbewuchs zu erstellen.

Die baulichen Arbeiten im See sowie die auf dem Seegrund verlegten Anlagenteile dürfen andere Nutzungen (Schifffahrt, Fischerei, Naherholung, etc.) und bereits bestehende Einleitungen und anderes nicht behindern. Allenfalls sind Vorkehrungen zu treffen (z.B. Netzabweiser bei Saugkörben).

Die baulichen Arbeiten im See sind auf die Fischschonzeiten abzustimmen. Es sind diesbezüglich die kantonalen Fischereifachstellen zu kontaktieren.

Bei den Ansaugeinrichtungen sind Fischschutzmassnahmen umzusetzen (Anströmgeschwindigkeit kleiner 10 Zentimeter pro Sekunde; Gitter mit Maschenweite kleiner 5 Millimeter, Ansaugstelle über dem Seegrund).

6. Weitere Informationen

Wüest A. & G. Fink, 2014. Potential zur Wärme- und Kühlenergienutzung aus dem Vierwaldstättersee - Machbarkeit, Aufsichtskommission Vierwaldstättersee und Umwelt und Energie Kanton Luzern

Wüest A., 2015. Seewassernutzung ist ökologisch unbedenklich. Wärme- und Kühlenergie aus dem Vierwaldstättersee. Informationsmagazin der Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV), Ausgabe Juni 2015.

7. Kontakte

Aufsichtskommission Vierwaldstättersee: www.4waldstaettersee.ch, info@4waldstaettersee.ch

Kanton Luzern: Umwelt und Energie, www.uwe.lu.ch

Kanton Uri: Amt für Umweltschutz, www.ur.ch/afu

Kanton Schwyz: Amt für Umweltschutz, www.sz.ch/afu

Kanton Obwalden: Amt für Landwirtschaft und Umwelt, www.ow.ch

Kanton Nidwalden: Amt für Umwelt, www.umwelt.nw.ch

Impressum

Herausgeberin

Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV)

Redaktion

Eva Schager, Amt für Umwelt Nidwalden

Philipp Arnold, Umwelt und Energie Kanton Luzern

Gérald Richner, Geschäftsleiter AKV/Amt für Umwelt Nidwalden

Bezug

Download als pdf auf www.4waldstaettersee.ch oder auf den kantonalen Webseiten

Bildnachweis

© Eva Schager, Amt für Umwelt Nidwalden