

Schleinsee

Seensteckbrief

Allgemeines zum See

Der Schleinsee liegt etwa 6 km nördlich des Bodenseeuferes auf einer Höhe von 474 m ü. NN. Der See ist als Toteisloch nach der letzten Eiszeit entstanden. Er ist eingebettet in die typischen Hügel (Drumlins) der oberschwäbischen Landschaft und gehört zum Gemeindegebiet von Kressbronn am Bodensee. Das Einzugsgebiet des Schleinsees entspricht etwa der dreifachen Seefläche. Es ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen und ca. 20 % Wald. Der Schleinsee weist einen hohen Schutzstatus auf: er ist als Feuchtgebietsbiotop ausgewiesen und liegt in einem FFH- und einem Landschaftsschutzgebiet. Der See ist in Privatbesitz und wird zum Angeln genutzt. In der Fachwelt der Seenforscher ist der Schleinsee weit über die Grenzen von Deutschland hinaus bekannt geworden, da hier bereits in den 1930er Jahren wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt wurden. In einem Düngeexperiment wurde damals untersucht, wie sich die Zugabe von Phosphor auf den See und seine Lebewelt auswirkt. Die einmalige Düngung hatte nur sehr kurzfristige Auswirkungen auf den See. Bereits wenige Jahre nach dem Experiment stellten sich die ursprünglichen Verhältnisse wieder ein. In der Nachkriegszeit wurden über häusliche Abwässer und die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung verstärkt dauerhaft Nährstoffe in den See eingetragen und der See zeigte unerwünschte Algenblüten. Durch Extensivierungs-

Eckdaten

Fläche	14,6 ha
Einzugsgebiet	0,054 km ²
Volumen	0,936 Mio. m ³
maximale Tiefe	11 m
Wasseraufenthaltszeit	770 Tage
Seentyp nach LAWA	Typ 2: Kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
Zufluss	Betznauer Bach, diverse Gräben, Drainagen, Grundwasserzutritt
Abfluss	Betznauer Bach

LU:BW



Abbildung 1: Luftbild des Schleinsees

LU:BW



maßnahmen konnten relativ rasch Erfolge bei der Reduzierung der Nährstoffe erreicht werden.

Untersuchungsergebnisse

Der Schleinsee war zu Beginn der Untersuchungen im Februar 2020 vollständig durchmischt mit einer gleichmäßigen Verteilung der Nährstoffe und von Sauerstoff über die Wassersäule. Mit dem Anstieg der Lufttemperaturen im Frühjahr bildete sich eine stabile Schichtung mit warmem Oberflächenwasser und kühlerem Tiefenwasser aus. In den Sommermonaten kam es von Mai bis September zu einer starken Zehrung des Sauerstoffs in den tieferen Bereichen des Sees, so dass zeitweise ab einer Tiefe von 7 m kein Sauerstoff mehr im Wasser nachgewiesen wurde. Entsprechend kam es über Grund zu Rücklösungsprozessen von Phosphor, Eisen und Mangan aus dem Sediment. Durch Abbauprozesse stiegen auch die Ammonium-Konzentrationen im Tiefenwasser an. Die Untersuchung von Spurenstoffen ergab Nachweise für wenige Substanzen. Insgesamt lag die höchste nachgewiesene Konzentration bei 0,092 µg/L für Deltamethrin im Oktober. Deltamethrin ist ein

Insektizid, das in der Tierhaltung aber auch als Pflanzenschutzmittel eingesetzt wird.

Die Algenentwicklung startete bereits im Februar und März mit den höchsten Biomassen des Jahres von über 10 mg/L. Verursacht wurden diese Algenblüten von fädigen Blaualgen, die nochmals von Juli bis September dominant waren. Im Mai und Juni kamen zu den Blaualgen zahlreiche Schlundalgen hinzu. Kieselalgen, die in den 1930er Jahren aspektbestimmend waren, wurden erst im November und Dezember in nennenswerten Biomassen gefunden. Die höchsten Algendichten waren in der Regel nicht an der Oberfläche des Sees zu finden, sondern in 2,5 m bzw. 5 m Wassertiefe. Das Zooplankton war recht artenarm und überwiegend durch Rädertiere vertreten. Die Gesamtbiomasse des Zooplanktons war niedrig und es kamen überwiegend kleinere Formen vor. Das Artenspektrum war dem der 1930er Jahre sehr ähnlich. Allerdings ist vermutlich - ähnlich wie am Bodensee - während der Eutrophierungsphase der Wasserfloh *Daphnia galeata* in den Schleinsee eingewandert.

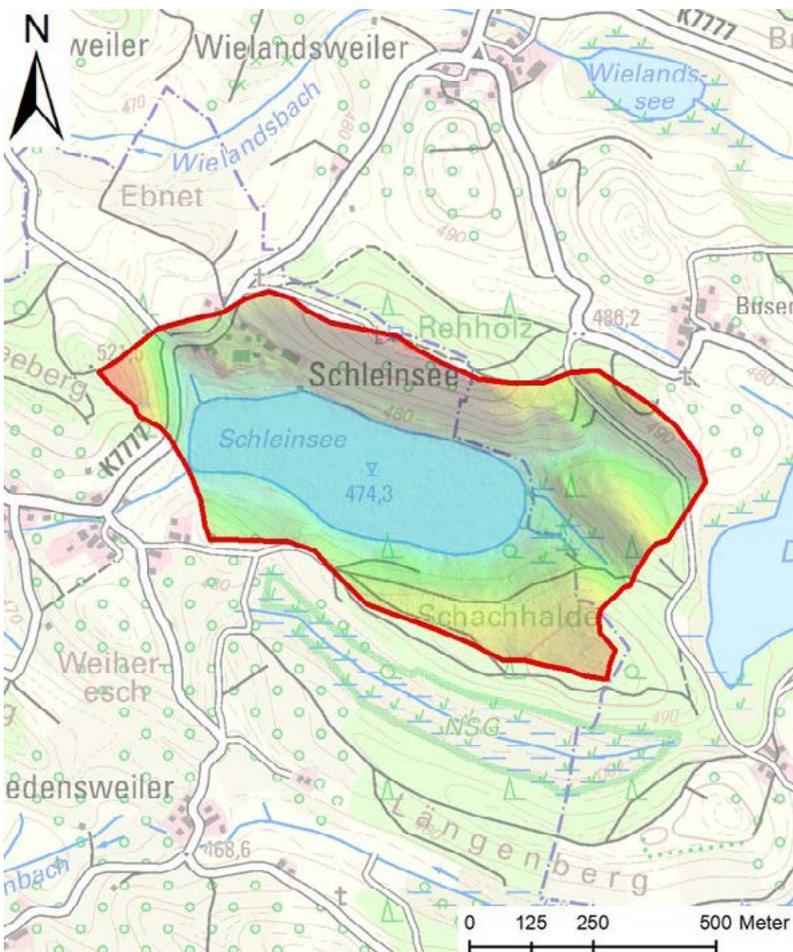


Abbildung 2: Einzugsgebiet des Schleinsees



Abbildung 3: Lage des Schleinsees innerhalb Baden-Württembergs



Abbildung 4: Tiefenkarte des Schleinsees



Messwerte der letzten Messkampagnen im Schleinsee

Messwert	1986	2020
Sichttiefe	1,8 m	2,0 m
pH	8,2	8,1
Leitfähigkeit	265 µS/cm	262 µS/cm
Sauerstoffgehalt	8,5 mg/L	7,1 mg/L
Gesamtstickstoff	0,594 mg/L	0,565 mg/L
Gesamtphosphor	123 µg/L	59 µg/L
Chlorophyll-a	29 µg/L	29 µg/L



Besonderheiten

Der Schleinsee beherbergt eine besondere Tiefenbiozönose aus Bakterien, die in der Lage sind, geringste Lichtmengen zur Photosynthese zu nutzen. Anders als bei den Algen wird bei dieser Photosynthese kein Sauerstoff produziert. Im Gegenteil: die oft purpurrot gefärbten Bakterien können nur in sauerstofffreier Umgebung leben und nutzen Schwefelverbindungen wie Schwefelwasserstoff zur Photosynthese. Bereits aus den 1930er Jahren wurden diese Bakterien aus dem Schleinsee beschrieben. Auch damals herrschte in den Sommermonaten schon Sauerstoffarmut in der Tiefenzone unterhalb 8 m Wassertiefe.

Bewertung des Sees

Der Schleinsee wurde bereits seit den 1930er Jahren vom Institut für Seenforschung untersucht. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft und Einleitung von Abwässern verschlechterte sich sein Zustand zunehmend. Es kam zu massiven Blaualgenblüten. In den 1990er Jahren wurden über das Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen (SOS) seenahe Flächen extensiviert, wodurch sich die Phosphorwerte zunehmend verbesserten. Ab 2005 wurden bei Untersuchungen des SOS wieder vermehrt Blaualgenblüten beobachtet, die seit 1992 nicht mehr nachgewiesen worden waren. Im Jahr 2020 zeigte sich der Schleinsee als blualgengedominiertes See mit deutlichen sommerlichen Sauerstoffdefiziten in der Tiefenzone, die im Vergleich zu den 1930er Jahren räumlich und zeitlich

ausgeprägter waren. Bei den Blaualgen traten 2020, im Gegensatz zu den 1930er Jahren, in denen auch schon Blaualgen in den Sommermonaten dominant waren, vor allem fädigen Arten in den Vordergrund. In seinem natürlichen Zustand wäre der Schleinsee von seinen Nährstoffgehalten als mäßig nährstoffreich (mesotroph) einzustufen. Im Untersuchungsjahr 2020 wurde der Schleinsee als eutroph 1 eingestuft. Damit liegt der See eine Stufe von seiner Referenztrophie entfernt und ist chemisch gesehen in einem akzeptablen Zustand. Dennoch lag der Jahresdurchschnittswert des Gesamtphosphors für 2020 mit 59 µg/L doppelt so hoch wie in den 1930er Jahren jedoch in einer ähnlichen Größenordnung wie unmittelbar nach den Extensivierungsmaßnahmen. Die starke Blaualgendominanz mit hohen Biomassen bereits sehr früh im Jahr geben allerdings Anlass zur Sorge. Das relativ artenarme Zooplankton bildet gemessen an den vorhandenen Nährstoffen nur wenig Biomasse aus. Das liegt vermutlich zum einen an der ungünstigen Zusammensetzung des Phytoplanktons (potenziell toxische Blaualgen) und zum anderen dürfte der Fraßdruck durch Fische deutlich erhöht sein. Fischer-eilich wurde der Schleinsee nicht untersucht, es würde sich jedoch lohnen, einen Blick auf die Fischgemeinschaften zu werfen und diese ggfs. im Hinblick auf ein stabiles Nahrungsnetz zu optimieren. Der Klimawandel wird unseren kleinen Seen künftig zusätzlich zu schaffen machen. Deshalb sollten die Nährstoffbelastung möglichst minimiert und die Lebensgemeinschaften stabilisiert werden.

Bewertung

Bewertung	1986	2020
Trophie (nach LAWA)	nicht bewertet	eutroph 1



HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.de
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Institut für Seenforschung
BEZUG	www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BILDRECHTE	Abbildung 1: Grundlage: „Orthofoto“ © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de) Az.: 2851.9-1/19 Abbildung 2: Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW 01/2023 (www.lubw.baden-wuerttemberg.de). Grundlage: „DTK 100 BW“ © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de) Az.: 2851.9-1/19 Abbildung 3: Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW 01/2023 (www.lubw.baden-wuerttemberg.de). Grundlage: „Schummerungskarte 200“ © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de) Az.: 2851.9-1/19 Abbildung 4: Grundlage: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW 01/2023 (www.lubw.baden-wuerttemberg.de). Grundlage: „DTK25 BW“ © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de) Az.: 2851.9-1/19
STAND	April 2023, 1. Auflage