



## FRESHWATER RESEARCH AND ENVIRONMENTAL DATABASE

# Laacher See

## LAA Temperaturmesskette mit Sauerstoff

### FRED Package 586

*In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche Seen in ganz Deutschland in ein Klimafolgenmessprogramm aufgenommen. Ein langfristig angelegtes Klimamonitoring, das über viele Jahre zeitlich hoch aufgelöste, kontinuierliche Messreihen liefert, ist eine unverzichtbare Grundlage um die Wirkzusammenhänge in Seen besser zu verstehen, Trendanalysen durchzuführen und daraus Anpassungsstrategien zu entwickeln. Neben der Dokumentation von Veränderungen stellen sie eine Grundlage für modellgestützte Management-Szenarien dar.*

### Messkette

Die Messkette besteht aus einem Seil, das durch ein Gewicht am Grund und einer druckfesten Boje, die sich 1-1.5 m unterhalb der Wasseroberfläche befindet, auf Zug gehalten wird. An dem Seil sind in festgelegten Abständen die Logger befestigt.

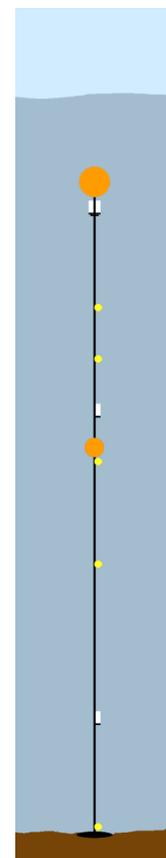
### Informationen zu den Tiefenangaben der Logger

Die Tiefenangaben der Logger bezeichnen die Tiefe unter der Wasseroberfläche. Aufgrund der Verankerung auf dem Grund sind die Abstände der Logger vom Grund immer gleich, von der Oberfläche aus betrachtet allerdings nicht. Bei Wasserspiegelschwankungen kann dies zu Problemen führen, da sich dadurch der Abstand der Logger zur Wasseroberfläche verändert.

### Autonome Datenlogger

Für die Temperaturmessungen werden Tinytag Aquatic 2 TG-4100 Unterwasser-Datenlogger der Firma Gemini Data Loggers, UK, verwendet.

Für die Sauerstoffmessungen werden miniDOT Datenlogger der Firma PME (Precision Measurement Engineering, Inc.) verwendet. Als Schutz gegen Muschelansiedlungen ist der O<sub>2</sub>-Logger in 2m Wassertiefe mit Kupferband beklebt und seit 2021 mit einem miniWIPER, einem autonomen Antifouling-System, versehen.



Von Febr. 2018 bis Mai 2020 waren für die Sauerstoffmessungen d-opto-Logger der Firma zebra-Tech Ltd, NZ, im Einsatz. Insbesondere die Messungen im Epilimnion sind stark durch Biofouling beeinflusst.

### Spezifikationen der eingesetzten Logger

Parameter	Name	Genauigkeit	Auflösung	Ein-satz-tiefe	Foto
<b>Temperatur</b>	Tinytag Aquatic 2 TG-4100 von Gemini Data Loggers	± 0.5°C (lt. Hersteller) ± 0.1°C (eigene Erfahrung)	0.01 °C	500 m	
<b>Sauerstoff mit Temperatur</b>	miniDOT von Precision Measurement Engineering (PME)	lt. Hersteller ± 5% ± 0.3 mg/l ± 0.1°C	0.01 mg/L 0.01 °C	100 m	
<b>Sauerstoff mit Temperatur 2018-2020</b>	D-Opto Logger von Zebra-Tech LTD	lt. Hersteller ± 1% ± 0.02 mg/l ± 0.1°C	0.001 mg/L 0.01 °C	30 m	

### Loggertiefenverteilung 2016 bis 2023



24.03.2016- 13.04.2016: Kette an Land  
Gap

# Daten

Zeitraum 24.08.2015 bis heute (Lücke vom 24.03. bis 13.04.2016)

Intervall zuerst 60 min., dann 30 min.

Die Daten liegen als einzelne txt- und csv-Dateien in der IGB-Cloud Nimbus.

Laacher See (LAA)							
<b>Ordner:</b>	20160622_LAA_data						
nur miniDot ausgelesen, Tinytag weiter bis 10.04.2017 24.03.2016- 13.04.2016: Kette an Land							
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
LAA2015_01m_miniDot1185.TXT	miniDot RS232	O2 + T	6881-1185	1		60 24.08.2015 - 22.06.2016	
LAA2015_40m_miniDot1101.TXT	miniDot RS232	O2 + T	6881-1101	40		60 24.08.2015 - 22.06.2016	
<b>Ordner</b>	20170410_LAA_data						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
LAA2016_01m_miniDot11311.TXT	miniDot RS232	O2 + T	6881-1311	1		60 22.06.2016 - 10.04.2017	
LAA2016_40m_miniDot11325.TXT	miniDot RS232	O2 + T	6881-1325	40		60 24.08.2016 - 10.04.2017	40m erst nachträglich zugefügt
LAA2016_45m_miniDot11322.TXT	miniDot RS232	O2 + T	6881-1322	45		60 22.06.2016 - 10.04.2017	neu in 45m
LAA2015_05m_Tinytag664469.txt	Tinytag	T	664469	5		60 25.08.2015 - 10.04.2017	
LAA2015_10m_Tinytag656711.txt	Tinytag	T	656711	10		60 25.08.2015 - 10.04.2017	16.-24.08.2016: Kette verdriftet?
LAA2015_49m_Tinytag632355.txt	Tinytag	T	632355	49		60 25.08.2015 - 10.04.2017	
20170410_LAA_alle	alle						Zusammenstellung
<b>Ordner</b>	20180228_LAA_data						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
LAA2017_01m_miniDot186076.TXT	miniDot USB	O2 + T	7392-186076	1		60 10.04.2017 - 28.02.2018	
LAA2017_40m_miniDot214312.TXT	miniDot USB	O2 + T	7392-214312	40		60 10.04.2017 - 28.02.2018	
LAA2017_45m_miniDot218690.TXT	miniDot USB	O2 + T	7392-218690	45		60 10.04.2017 - 28.02.2018	
LAA2017_05m_Tinytag664469.txt	Tinytag	T	664469	5		30 10.04.2017 - 28.02.2018	
LAA2017_10m_Tinytag656711.txt	Tinytag	T	656711	10		30 10.04.2017 - 28.02.2018	
LAA2017_49m_Tinytag632355.txt	Tinytag	T	632355	49		30 10.04.2017 - 28.02.2018	
20180228_LAA_alle	alle						Zusammenstellung
<b>Ordner</b>	20190415_LAA_data						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
LAA2019_01m_d-opto#2897.txt	d-opto Logger	O2 + T	2897	1		28.02.2018 - 15.04.2019	O2 nicht zugebrauchen
LAA2019_40m_d-opto#2880.txt	d-opto Logger	O2 + T	2880	40		28.02.2018 - 15.04.2019	
LAA2019_45m_d-opto#2881.txt	d-opto Logger	O2 + T	2881	45		28.02.2018 - 15.04.2019	
LAA2019_05m_Tinytag580520.txt	Tinytag	T	580520	5		30 28.02.2018 - 15.04.2019	
LAA2019_10m_Tinytag632359.txt	Tinytag	T	632359	10		30 28.02.2018 - 15.04.2019	
LAA2019_49m_Tinytag580521.txt	Tinytag	T	580521	49		30 28.02.2018 - 15.04.2019	
<b>Ordner</b>	20200528_LAA_data						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
d-opto#2871_LAA_1m	d-opto Logger	O2 + T	2871	1		60 15.04.2019 - 21.09.2019	
d-opto#2880_LAA_40m	d-opto Logger	O2 + T	2880	40		60 15.04.2019 - 26.02.2020	
d-opto#2876_LAA_45m	d-opto Logger	O2 + T	2876	45		60 15.04.2019 - 28.05.2020	
Tinytag589398_LAA_5m	Tinytag	T	589398	5		30 15.04.2019 - 28.05.2020	
Tinytag658045_LAA_10m	Tinytag	T	658045	10		30 15.04.2019 - 28.05.2020	
Tinytag656712_LAA_20m	Tinytag	T	656712	20		30 15.04.2019 - 28.05.2020	
Tinytag590526_LAA_30m	Tinytag	T	590526	30		30 15.04.2019 - 28.05.2020	
Tinytag658038_LAA_49m	Tinytag	T	658038	49		30 15.04.2019 - 28.05.2020	
20200528_LAA_alle	alle						Zusammenstellung
<b>Ordner</b>	20210414_LAA_data_miniDot						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
Cat368086_LAA_2m.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-368086	2		30 28.05.2020 - 14.04.2021	
Cat246451_LAA_40m.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-246451	40		30 28.05.2020 - 14.04.2021	
Cat273186_LAA_45m.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-273186	45		30 28.05.2020 - 14.04.2021	
20210414_LAA_alle	alle						Zusammenstellung
<b>Ordner</b>	20210615_LAA_data_Tinytag						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
Tinytag851093_LAA_01m_LFU.csv	Tinytag	T	851093	1		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag891342_LAA_05m_IGB.csv	Tinytag	T	891342	5		30 28.05.2020 - 15.06.2021	IGB
Tinytag851101_LAA_06m_LFU.csv	Tinytag	T	851101	6		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag850236_LAA_07m_LFU.csv	Tinytag	T	850236	7		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag843289_LAA_08m_LFU.csv	Tinytag	T	843289	8		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag850244_LAA_09m_LFU.csv	Tinytag	T	850244	9		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag664489_LAA_10m_IGB.csv	Tinytag	T	664489	10		30 28.05.2020 - 15.06.2021	IGB
Tinytag851067_LAA_15m_LFU.csv	Tinytag	T	851067	15		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag590528_LAA_20m_IGB.csv	Tinytag	T	590528	20		30 28.05.2020 - 15.06.2021	IGB
Tinytag890904_LAA_25m_LFU.csv	Tinytag	T	890904	25		60 28.05.2020 - 15.06.2021	LFU
Tinytag656718_LAA_30m_IGB.csv	Tinytag	T	656718	30		30 28.05.2020 - 15.06.2021	IGB
Tinytag590527_LAA_49m_IGB.csv	Tinytag	T	590527	49		30 28.05.2020 - 15.06.2021	IGB
<b>Ordner</b>	20220512 LAA data						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
miniDot115918_LAA_2m.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-115918	2		30 14.04.2021 - 12.05.2022	mit Wischer
miniDot250601_LAA_40m.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-250601	40		30 14.04.2021 - 12.05.2022	
miniDot251053_LAA_45m.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-251053	45		30 14.04.2021 - 12.05.2022	
Tinytag851093_LAA_01m_LFU.csv	Tinytag	T	851093	1		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag891342_LAA_05m_IGB.csv	Tinytag	T	891342	5		30 15.06.2021 - 24.03.2022	IGB
Tinytag851101_LAA_06m_LFU.csv	Tinytag	T	851101	6		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag850236_LAA_07m_LFU.csv	Tinytag	T	850236	7		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag843289_LAA_08m_LFU.csv	Tinytag	T	843289	8		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag850244_LAA_09m_LFU.csv	Tinytag	T	850244	9		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag664489_LAA_10m_IGB.csv	Tinytag	T	664489	10		30 15.06.2021 - 24.03.2022	IGB
Tinytag851067_LAA_15m_LFU.csv	Tinytag	T	851067	15		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag590528_LAA_20m_IGB.csv	Tinytag	T	590528	20		30 15.06.2021 - 24.03.2022	IGB
Tinytag890904_LAA_25m_LFU.csv	Tinytag	T	890904	25		60 15.06.2021 - 12.05.2022	LFU
Tinytag656718_LAA_30m_IGB.csv	Tinytag	T	656718	30		30 15.06.2021 - 24.03.2022	IGB
Tinytag590527_LAA_49m_IGB.csv	Tinytag	T	590527	49		30 15.06.2021 - 24.03.2022	IGB
<b>Ordner</b>	20230516 LAA data						
Datei	Logger	Parameter	Logger-Nr.	Tiefe (m)	Messintervall	Messzeitraum	Bemerkungen
LAA2022_02m_miniDot507817.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-507817	2		30 12.05.2022 - 16.05.2023	mit Wischer
LAA2022_40m_miniDot218690.TXT	miniDot USB	O2 + T	7392-218690	40		30 12.05.2022 - 16.05.2023	
LAA2022_45m_miniDot609525.TXT	miniDot USB	O2 + T	7450-609525	45		30 12.05.2022 - 16.05.2023	
LAA2022_01m_Tinytag851093_LFU.txt	Tinytag	T	851093	1		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_05m_Tinytag632354_IGB.txt	Tinytag	T	632354	5		30 12.05.2022 - 16.05.2023	IGB
LAA2022_06m_Tinytag851101_LFU.txt	Tinytag	T	851101	6		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_07m_Tinytag850236_LFU.txt	Tinytag	T	850236	7		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_08m_Tinytag843289_LFU.txt	Tinytag	T	843289	8		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_09m_Tinytag850244_LFU.txt	Tinytag	T	850244	9		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_10m_Tinytag658049_IGB.txt	Tinytag	T	658049	10		30 12.05.2022 - 16.05.2023	IGB
LAA2022_15m_Tinytag851067_LFU.txt	Tinytag	T	851067	15		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_20m_Tinytag632356_IGB.txt	Tinytag	T	632356	20		30 12.05.2022 - 16.05.2023	IGB
LAA2022_25m_Tinytag890904_LFU.txt	Tinytag	T	890904	25		60 28.05.2020 - 16.05.2023	LFU
LAA2022_30m_Tinytag891341_IGB.txt	Tinytag	T	891341	30		30 12.05.2022 - 16.05.2023	IGB
LAA2022_49m_Tinytag632360_IGB.txt	Tinytag	T	632360	49		30 12.05.2022 - 16.05.2023	IGB
LAA2022_30m_Hobo20936111.csv	Hobo	Druck + T	20936111	30		60 06.08.2021 - 16.05.2023	

## Kontakt

Kontaktpersonen: Prof. Michael Hupfer (IGB) und Dr. Wolfgang Frey (LfU)  
Datenverantwortliche: Sylvia Jordan  
Datenerhebung: IGB und LfU (Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz)

Version 03.11.2023