Stegmessanlage Müggelseedamm 260

1979

In diesem Jahr begannen wir erstmalig mit kontinuierlichen Messungen einiger hydrologischer und meteorologischer Parameter am Bootssteg auf dem Grundstück Müggelseedamm 260 mit Hilfe einer automatischen Messstation. Dafür war eingesetzt ein sogenanntes ESDM-System des Funkwerk Erfurt, bestehend aus einem Digitalvoltmeter als AD-Umsetzer, einer Serialisierungseinrichtung und einem Lochstreifenstanzer. Die Bearbeitung der Sensorsignale erfolgte mit einem selbst gefertigten Gerätesystem. Die Elektronik zur Datenerfassung befand sich in einem Messwagen am Ufer des Müggelsees. Die Wassertiefe am Stegende betrug etwa 2 Meter. Neben den Parametern Windrichtung und Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur in Oberflächennähe des Wassers, Wassertemperatur in ca. 25 cm und in 1m Tiefe, der Globalstrahlung und der Strahlung in zwei unterschiedlichen Wassertiefen zur Bestimmung des Extinktionskoeffizienten wurden auch noch Sauerstoffmessungen mit Ardennesonden durchgeführt, die sich in der Folge jedoch wegen gehäufter Ausfälle der Messketten durch Aufwuchs und Perforation der Membranen und damit falscher Messwerte nicht lohnten und später gänzlich aufgegeben wurden. Diese Reihen konnten deshalb aus den Dateien entfernt werden. Nach Übertragung der Messwerte von den Lochstreifen auf magnetische Datenträger wurden die Lochstreifen vernichtet. Die Spalte "wd" gibt die Windrichtung an. Es entspricht 0=Nord, 90=Ost, 180=Süd, 270=West und 337,5=Nordnordwest entsprechend einer 16-teiligen Windrose. Spalte "ws" enthält die Angaben für die Windgeschwindigkeit in m/s. Spalte "a_temp" gibt die Lufttemperatur in Grad Celsius an. Spalte "gr" zeigt die Werte für die Globalstrahlung an. Sie wurden mit einem Selen-Photoelement registriert, das im Wesentlichen den Spektralbereich des sichtbaren Lichtes umfasst und dessen maximale Empfindlichkeit bei 500...600 nm liegt. Geeicht war der Sensor in Lux. Zu berücksichtigen ist aber die Tatsache, dass es sich hierbei um Momentanwerte handelt.
(J.Schmidt, Februar 1993)

1980

Die Messstation hatte für das Jahr 1980 im Wesentlichen die gleiche Konfiguration wie im Vorjahr. Lediglich das Selen- Photoelement zur Messung der Globalstrahlung war durch einen Strahlungsbilansmesser ersetzt, der sich bis 2002 im Einsatz befindet. Die Methode zur Umrechnung der von ihm gelieferten Messwerte in die Dimension der elektrischen Arbeit (Wh/m^2 oder MJ/m^2) wird unter der Parameterbeschreibung angegeben. Neben den Parametern Wind nach Richtung und Stärke, Lufttemperatur in Oberflächennähe des Wassers, Wassertemperatur in ca 25 cm und in 1m Tiefe, der Globalstrahlung und der Strahlung in zwei unterschiedlichen Wassertiefen zur Bestimmung des Extinktionskoeffizienten wurden auch noch Sauerstoffmessungen mit Ardennesonden durchgeführt, die sich in der Folge jedoch wegen gehäufter Ausfälle der Messketten durch Aufwuchs und Perforation der Membranen und damit falscher Messwerte nicht lohnten und später gänzlich aufgegeben wurden. Diese Reihen konnten deshalb aus den Dateien entfernt werden. Nach Übertragung der Messwerte von den Lochstreifen auf magnetische Datenträger wurden die Lochstreifen vernichtet.
Die Lufttemperatur und die Wassertemperatur der Wasseroberfläche (in ca. 25cm Tiefe) und in etwa 1m Tiefe in Grad Celsius.
Spalte "global radiation netto" zeigt die Werte für die Globalstrahlung an. Sie wurden mit dem AdW-Strahlungsbilanzmesser registriert und zwar als Differenzstrahlung zwischen dem von oben einfallendem Licht und dem Reflexlicht von der Wasseroberfläche. Damit sollte ein Maß für die in das Wasser eindringende Strahlungsenergie gewonnen werden.
Es gilt

E=(M-10)*2,92 in Wh/m^2. (M:3stelliger Meßwert)

Zwei weitere Photoelemente waren in den Tiefen 0,75m (UW1) und 1,25m (UW2) positioniert und ermittelten dort die einfallende Strahlung. Nach gängiger Methode lässt sich daraus der Extinktionskoeffizient/m bestimmen. Die Photoelemente waren zwar auch in Lux geeicht (Messwert X 10), die Dimension fällt bei der Bildung des Quotienten jedoch heraus und kann daher unberücksichtigt bleiben. Es sollten jedoch auf Grund der räumlichen Anordnung der Messeinrichtung nur die Tageswerte zwischen 10 und 15 Uhr bei der Berechnung verwendet werden.
(J. Schmidt, Februar 1993)

1981

Die Messstation hatte für das Jahr 1981 im Wesentlichen die gleiche Konfiguration wie im Vorjahr. Die Methode zur Umrechnung der vom Strahlungsbilanzmesser gelieferten Messwerte in die Dimension der elektrischen Arbeit (Wh/m^2 oder MJ/m^2) wird unter der Parameterbeschreibung angegeben. Neben den Parametern Wind nach Richtung und Stärke, Lufttemperatur in Oberflächennähe des Wassers, Wassertemperatur in ca. 25 cm und in 1m Tiefe, der Globalstrahlung und der Strahlung in zwei unterschiedlichen Wassertiefen zur Bestimmung des Extinktionskoeffizienten wurden zeitweise zwei Trübungsmessstrecken in unterschiedlichen Tiefen betrieben. Auch sie fielen häufig aus und die von ihnen gelieferten Werte hatten keinen Bezug (Betreiber: Dr. Kozerski). Diese Reihen wurden hier ebenfalls nicht aufgenommen; für Interessenten stehen sie aber auf den Originaldisketten zur Verfügung. Spalte (global radiation netto) zeigt die Werte für die Globalstrahlung an. Sie wurden mit dem AdW-Strahlungsbilanzmesser registriert und zwar als Differenzstrahlung zwischen dem von oben einfallendem Licht und dem Reflexlicht von der Wasseroberfläche. Damit sollte ein Maß für die in das Wasser eindringende Strahlungsenergie gewonnen werden.
Es gilt

E=(M-50)*0,98 in Wh/m^2. (M:3stelliger Meßwert).

Zwei weitere Photoelemente waren in den Tiefen 0,75m (UW1) und 1,25m (UW2) positioniert und ermittelten dort die einfallende Strahlung. Nach gängiger Methode lässt sich daraus der Extinktionskoeffizient/m bestimmen. Die Photoelemente waren zwar auch in Lux geeicht (Messwert X 10), die Dimension fällt bei der Bildung des Quotienten jedoch heraus und kann daher unberücksichtigt bleiben. Es sollten jedoch auf Grund der räumlichen Anordnung der Messeinrichtung nur die Tageswerte zwischen 10 und 15 Uhr bei der Berechnung verwendet werden.
(J. Schmidt, Februar 1993)

1982

Stegdaten für das Jahr 1982 existieren nicht !!
Im Jahr 1993 wurden die Daten der Jahre 1979 bis 1989 von Lochstreifen auf magnetische Datenträger konvertiert. Leider blieben die Lochstreifen aus 1982 verschollen.

1983-1986

Die Messstation hatte für die Jahre 1983 bis 1986 im Wesentlichen die gleiche Konfiguration.
Es wurden die Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur in Oberflächennähe des Wassers, Wassertemperatur in ca. 25 cm und die Globalstrahlung gemessen.
Die Globalstrahlung wurde mit dem AdW-Strahlungsbilanzmesser registriert und wurde als Differenzstrahlung zwischen dem von oben einfallendem Licht und dem Reflexlicht von der Wasseroberfläche gemessen. Damit sollte ein Maß für die in das Wasser eindringende Strahlungsenergie gewonnen werden.
Es gilt E=[(M-100)*10]/8,6 in Wh/m^2 (M:3stelliger Messwert) oder
E=[(M-100)*4,186]/1000 in MJ/m^2 (M wie vor).
(J. Schmidt, Februar 1993)

1987

Die Messstation hatte für das Jahr 1987 im Wesentlichen die gleiche Konfiguration wie im Vorjahr.
In diesem Jahr wurde die Messstation um einen Niederschlagsmesser erweitert. Die Messwerte wurden in Liter/m^2 bzw. mm angegeben.
(J. Schmidt, März 1994)

1988

In diesem Jahr wurde erstmals ein Luftfeuchte-Sensor installiert. Der Lochstreifenstanzer und der Serialisierer wurden durch einen robotron Kleincomputer KC87 ersetzt.

1989

Der Niederschlagmesser und der Luftfeuchtesensor wurden in diesem Jahr nicht wieder eingesetzt. Die Die Gründe dafür sind nicht bekannt.

1990-1991

Die Konfiguration der Messstation hatte im Wesentlichen die gleiche Konfiguration.

1992

In diesem Jahr wurde die Erfassung der Messwerte mittels eines PC durchgeführt. Als Software dient ein selbstprogrammiertes Programm welches mittels LabVIEW (National Instruments) erstellt wurde. Die Datenerfassung erfolgt bis heute (2017) auf Grundlage von LabVIEW.
In diesem Jahr wurden zusätzlich an einigen Tagen Messung mit dem Unterwasser-Spektrometer LI-1800 der Firma LiCor durchgeführt. Das Gerät erfasst die Strahlung im Bereich 350 bis 850nm mit einer Auflösung von 2nm. Es wurde jeweils eine Messung in 0m, 0.5m, 1m und 1.5m Wassertiefe mit noch oben sowie mit nach unten gerichtetem Messfenster durchgeführt.

1993

Seit 1993 wird zusätzlich die photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) in zwei Tiefen (0.75m und 1.25m) erfasst. Zum Einsatz kommen sphärische Lichtsensoren LI-193 der Firma LiCor. Somit war die Berechnung der

Attenuation möglich. Eine wöchentliche Reinigung dieser Sensoren ist bis heute notwendig. Meistens bewächst der obere Sensor stärker, was einen überhöhten Attenuationwert zur Folge hat.
Letztmalig wurde in diesem Jahr die Messung mit dem Unterwasser-Spektrometer LI-1800 durchgeführt.

1994

In diesem Jahr wurde eine Dauermessung mittels einer Multiparametersonde DS3 bzw. H20 der Firma Hydrolab begonnen. Die Sonde erfasste die Wassertemperatur, Leitfähigkeit, pH sowie den gelösten Sauerstoff absolut (mg/l) als auch relativ (%). Die Parameter pH und Sauerstoff erwiesen sich als recht wartungsintensiv. Der pH-Sensor benötigte eine Referenzelektrode die etwa alle 14 Tage neu befüllt werden musste. Fehlerhafte Werte fielen durch eine Drift mit steigendem pH-Wert auf. Ähnlich verhielt es sich mit dem Sauerstoff-Sensor. Es handelte sich um einen Clark-Sensor, dessen Elektrolyt und Membran etwa alle 2-4 Wochen erneuert werden musste. Außerdem neigten die Sonden zu starkem Bewuchs, was ebenfalls zu fehlerhaften Werten führte.
In diesem Jahr wurde für die Messung der Fluoreszenz (Chlorophyll_a und Phycocyanin) eine Messsonde der Firma Haardt installiert. Die Sonde hing in etwa der gleichen Tiefe wie die Multiparametersonde.
Ab 1994 wurden die Sensoren im Winter nicht mehr abgebaut, sondern die Messung erfolgte durchgehend.

1995-2002

Die Messstation hatte in diesen Jahren im Wesentlichen die gleiche Konfiguration wie 1994.
Im Mai 1997 wurde zusätzlich ein Luftfeuchtesensor der Firma Lufft installiert.
Am 10. September 2002 wurde die Messstation am Steg vom Müggelseedamm 260 endgültig außer Betrieb genommen. Die Koordinaten der Station lauten 52.4467°N und 13.6364°E (WGS84).

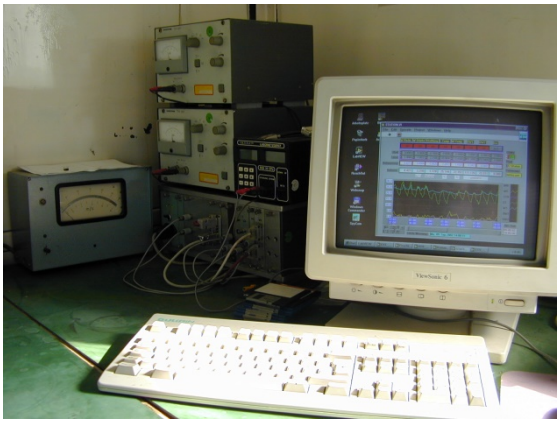

Bild3: Messrechner im Messwagen; Bild4+5: Dalben mit meteorologischen Sensoren am Stegkopf

Bild6: Ausleger mit PAR-Sensoren; Bild7+8: typischer Bewuchs an PAR-Sensoren und Multiparametersonde

Parameter	Einheit	Sensor / Hersteller	Auflösung (Sensor)	Genauigkeit (Sensor)	Intervall [min]	Zeitraum	Höhe / Tiefe [m]	Datenbank Ser.-Nr.	Bemerkung
Lufttemperatur	°C	Thermistor	0.1		60	1979-2002	2	186	
Windrichtung	°	Windfahne	1		60	1979-2002	4	186	
Windgeschwindigkeit	m/s	Schalenanemometer	0.1		60	1979-2002	4	186	
rel. Luftfeuchte	%	?	0.1		60	1988	2	186	
Niederschlag	mm	?	0.1		60	1987-1988	2	186	
Globalstrahlung	lux	Selen-Photoelement	100		60	1979	4	186	maximale Empfindlichkeit bei 500...600 nm
Globalstrahlung Netto	MJ/m²/h	AdW-Strahlungsbilanzmesser	0.001		60	1980-2002	4	186	
PAR	lux	Selen-Photoelement	10		60	1979-1980	0.75 / 1.25	66, 67	max. 9520 lux!
	µmol/m²/sec	?	1			1980	0.75 / 1.25	68	
		LI-193SA, Li-Cor	0.1	±5 %		1993-2002	0.75 / 1.25	341	
Wassertemperatur	°C	Thermistor	0.1		60	1979-2002	0.25	80	1979-1981 auch 1m
		H20, Hydrolab	0.1	0.15	5	1994-2002	0.5	57	
pH		H20, Hydrolab	0.01	0.2	5	1994-2002	0.5	57	
Leitfähigkeit	µS/cm	H20, Hydrolab	1	10	5	1994-2002	0.5	57	
Sauerstoff rel.	%	H20, Hydrolab	0.1	2	5	1994-2002	0.5	57	Clark-Sensor
Sauerstoff abs.	mg/l	H20, Hydrolab	0.01	0.2	5	1994-2002	0.5	57	Clark-Sensor