



„Klima-Wasser-Kooperation zur Anpassung des Trinkwassergewinnungsgebietes Ahlde an den Klimawandel“ (KliWaKo)

1. PAC Sitzung 04.09.2019

„ Messung von Wasserständen und Abflüssen in Oberflächengewässern “

Dr. Andreas Matheja

Aufbau einer Meßstelle

- natürlicher Querschnitt**
- modifizierter Querschnitt**

Messung des Wasserstandes

Messung des Abflusses

Speicherung der Daten (Weiterverarbeitung im zweiten Vortrag)

Wartung, Meßzyklen und Fehlerbetrachtung



- **Unregelmäßiger Querschnitt mit unterschiedlicher Tiefe und Strömungsgeschwindigkeiten im Meßquerschnitt**
 - **Verkrautung des Querschnittes (Einschränkung für viele Meßverfahren)**
 - **Variabilität der Höhenlage muss mitgeführt werden**
 - **Bezugsgröße ist immer die Pegellatte (Pegelnulldpunkt = PNP)**
- ⇒ **Kurze Meßintervalle**
- ⇒ **Jede Messung muss „perfekt“ sein !**





- **Regelmäßiger Querschnitt mit fester Tiefe und gleichmäßiger Durchströmung Meßquerschnitt**
 - **Keine oder wenig Verkrautung des Querschnittes**
 - **Stabile Höhenlage, die leicht kontrolliert werden kann**
 - **Ökologisch durchgängig, wenn richtig gebaut**
- ⇒ **Längere Meßintervalle**
- ⇒ **Feste Q/h-Beziehung ist möglich !**





- **Filterrohr (Edelstahl oder PVC)**
- **Pegellatte mit 1cm Teilung**
- **Stahlrohre zur Verlängerung**
- **Drucksensor**
- **Datenlogger**
- **Pegelkappe (vandalismussicher)**

⇒ Aufbau: ca. 265,- Euro

⇒ Material: ca. 280,- Euro

⇒ Drucksensor: 620,- Euro

⇒ Drucksensor mit DFÜ/Internet: 1.700,- Euro

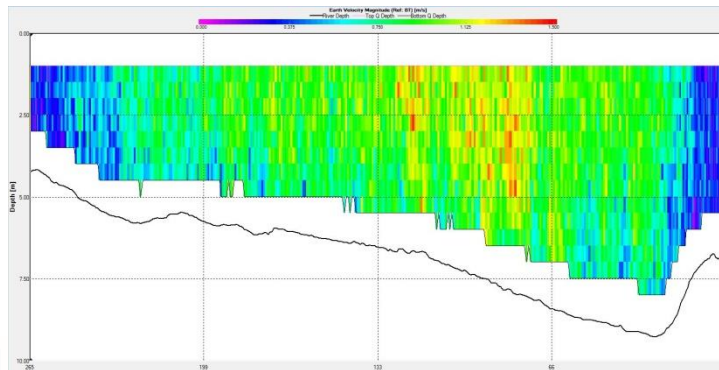
zzgl. An- und Abfahrt



Messung des Wasserstandes



- **Messflügel für kleine Tiefen, Problem bei kleinen Geschwindigkeiten und Verkrautung, Erfahrung notwendig**
- **Kleines ADCP für geringe Wassertiefen**
- **Grosses ADCP für grosse Wassertiefen**
- **Auswertung mit spezieller Software oder ein Datenblatt mit Flügelgleichung**



„Klima-Wasser-Kooperation zur Anpassung des Trinkwassergewinnungsgebietes Ahlde an den Klimawandel“ (KliWaKo)

Protokoll Abflussmessung									
Meßstelle: AhlderBach unten (UTM) Rechtswert: 382990,2 (UTM) Hochwert: 5801788,8			Gewässer: AhlderBach PNP: 31,05 [mNHN] ROK: 33,00 [mNHN]			W _{Latte} = 28,0 cm 11:00 W _{Latte} = 27,5 cm 11:15			
Datum: 17.04.19		Beginn: 11:00 Uhr		Ende: 11:15 Uhr		PNP + W _{Latte} = 31,33 [mNHN]			
Gerät: Seba M1 - Schaufel 050634									
lfd. Nr.	Station [m]	Tiefe T [m]	Querschnitt A [qm]	n 0,2T [n]	n 0,8T [n]	vm [m/s]	Abfluss Qm [cbm/s]	Bemerkungen	
1	0,00	0,000	0,000					U	
2	0,20	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	Kraut	
3	0,40	0,150	0,030	0	0	0,000	0,000	Kraut	
4	0,60	0,200	0,040	0	0	0,000	0,000	Kraut	
5	0,80	0,200	0,040	34	34	0,093	0,04		
6	1,00	0,220	0,044	91	91	0,204	0,009		
7	1,20	0,240	0,048	107	107	0,234	0,011		
8	1,40	0,190	0,038	34	34	0,020	0,001	Kraut	
9	1,60	0,200	0,040	66	66	0,156	0,006	Kraut	
10	1,80	0,170	0,034	84	84	0,020	0,001	Kraut	
11	2,00	0,180	0,036	29	29	0,084	0,003	Kraut	
12	2,20	0,170	0,017	7	7	0,041	0,001	Kraut	
13	2,30	0,180	0,027	0	0	0,000	0,000		
14	2,45	0,000	0,000					U	
Abflussmessung direkt am Pegel Datenlogger = 39 cm; angepasst Aufstau nach oberstrom und starke Verkrautung									
1P	Einpunktmessung auf 0.5t								
S	Schlammsohle (xcm)								
L	Laub								
KU	Ufer verkrautet oder Bewuchs								
KS	Sohle verkrautet								
RE	Randeis								
Ages = 0,394 [m ²]			Ges.-Abfluss = 0,035 [m ³ /s]						
AEo = - [km ²]			Abflussspende = - [l/s*km ²]						
T (mittel) = 0,150 [m]			T (max) = 0,240 [m]						
v (mittel) = 0,071 [m/s]			v m (max) = 0,234 [m/s]						
v mittel / vm (max) = 0,303 [-]			Breite = 2,45 [m]						
			ETA = [-]						
Dienststelle : Matheja Consult									
gemessen : Matheja			Datum: 17.04.2019						
eingegeben : Ersov			Datum: 23.04.2019						
geprüft: Matheja			Datum: 23.04.2019						

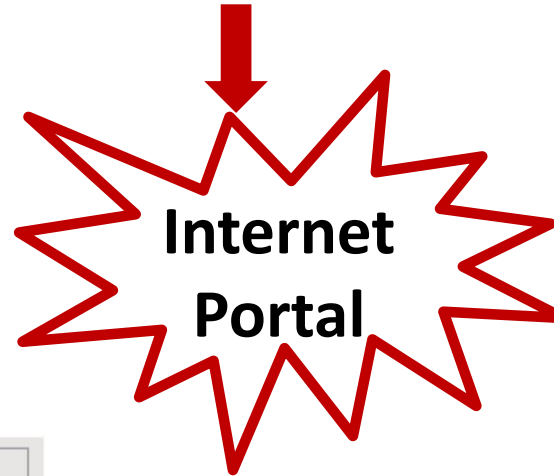
Protokoll Abflussmessung									
Meßstelle: Mittelradde Unten (UTM32) RW/E: 392375,25 (UTM32) HW/N: 5839477,23			Gewässer: Mittelradde PNP: 13,57 [mNHN] ROK: 15,19 [mNHN]			W _{Latte} = 27,5 cm 9:30 Uhr W _{Latte} = 13,85 mNHN			
Datum: 21.08.19		Beginn: 9:00 Uhr		Ende: 0:00 Uhr		Gerät: RDI StreamPro			
lfd. Nr.	Station	Tiefe T [m]	Querschnitt A [qm]	n 0,2T [n]	n 0,8T [n]	vm [m/s]	Abfluss Qm [cbm/s]	Bemerkungen	
1									
2									
3									
4									
Messung unterhalb Brücke. Datenlogger = 26 cm, angepasst. Querschnitt bewachsen									
Ages = 7,000 [m ²]			Qges = 0,618 [m ³ /s]						
AEo = - [km ²]			Abflussspende = - [l/s*km ²]						
T (mittel) = - [m]			T (max) = 0,910 [m]						
v (mittel) = 0,098 [m/s]			v m (max) = 0,112 [m/s]						
v mittel / vm (max) = 0,873 [-]			Breite = 9,990 [m]						
			ETA = - [-]						
Dienststelle : Matheja Consult									
gemessen : Matheja			Datum: 21.08.2019						
eingegeben : Matheja			Datum: 23.08.2019						
geprüft: Matheja			Datum: 23.08.2019						

Protokoll Abflussmessungen									
Meßstelle: Südradde Unten Rechtswert : 404122,79 UTM32 Hochwert : 5839343,21 UTM32			Gewässer: Südradde PNP: 16,61 [mNHN] ROK: 18,31 [mNHN]			W _{Latte} = 25,30 m W = 41,81 mNHN			
Datum: 21.08.19		Beginn: 11:50 Uhr		Ende: 12:25 Uhr		Gerät: OTT MFPro			
lfd. Nr.	Station	Tiefe T [m]	Querschnitt A [qm]	n 0,2T [n]	n 0,8T [n]	n 0,8T [n]	vm [m/s]	Abfluss Qm [cbm/s]	Bemerkungen
1	0,25	0,396	0,099				0,000	0,018	rechtes Ufer
2	0,75	0,461	0,230	0,330			0,206	0,269	0,062 2 Punkt
3	1,25	0,244	0,122	0,215			0,208	0,211	0,026 2 Punkt
4	1,75	0,366	0,183	0,370			0,259	0,314	0,057 2 Punkt
5	2,25	0,357	0,178	0,374			0,119	0,246	0,044 2 Punkt
6	2,75	0,320	0,160	0,216			0,041	0,128	0,032 2 Punkt
7	3,25	0,510	0,255	0,265			0,082	0,173	0,044 2 Punkt
8	3,75	0,570	0,285	0,269			0,053	0,161	0,046 2 Punkt
9	4,25	0,542	0,271	0,073			-0,022	0,025	0,007 2 Punkt
10	4,75	0,330	0,165	0,196			0,037	0,066	0,016 2 Punkt
11	5,25	0,076	0,025		-0,001			-0,001	0,000 1 Punkt
12	5,40	0,014	0,001					0,000	0,000 linkes Ufer
Datenlogger 25,9 cm									
Ages = 1,975 [m ²]			Ges.-Abfluss = 0,341 [m ³ /s]						
AEo = - [km ²]			Abflussspende = - [l/s*km ²]						
T (mittel) = 0,383 [m]			T (max) = 0,570 [m]						
v (mittel) = 0,173 [m/s]			v m (max) = 0,314 [m/s]						
v mittel / vm (max) = 0,551 [-]			Breite = 5,400 [m]						
Dienststelle : Matheja Consult									
gemessen : Matheja			Datum: 21.08.2019						
eingegeben : Matheja			Datum: 23.08.2019						
geprüft: Matheja			Datum: 23.08.2019						

Ergebnis: Abfluss Q [m³/s] für einen Wasserstand W [mPNP]



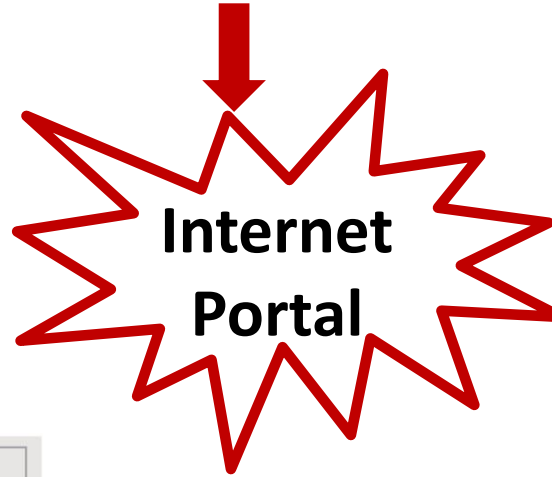
Messung des Abflusses



- Transfer und Speicherung auf einem Datenportal, von dort automatisch in ein Wasserwirtschaftliches Informationssystem (WISKI) zur Auswertung

- Manuelle Auslesung via Kabel, inkl. **Wartung und Kontrolle !!!**





- Transfer und Speicherung auf einem Datenportal, von dort automatisch in ein Wasserwirtschaftliches Informationssystem (WISKI) zur Auswertung

Aufschaltung auf das Portal !

- Manuelle Auslesung via Kabel, inkl. **Wartung und Kontrolle !!!**



MATHEJACONSULT

Speicherung der Daten

- **Wartung und Kalibrierung: mindestens 2x jährlich**
- **Q-Messung ohne Verkrautung im regelmäßigen Querschnitt: 4x jährlich**
- **Q-Messung im freien Querschnitt mit Verkrautung: mindestens 6x jährlich**

Wichtig:

Wenn eine Messung schlecht war muss sie sofort wiederholt werden !

Sichere Datenhaltung und Absicherung.

Die Meßgeräte und die Bedingungen müssen vergleichbar sein.

Fehlerbetrachtung: 5-10% (Flügelgleichung, Verkrautung, Variabilität des Meßquerschnittes, Turbulenz und v-Profil, Mitarbeiter, Software etc. etc.) !

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!



Dr.-Ing. Andreas Matheja
Königsberger Str. 5
30938 Burgwedel OT Wettmar

Telefon: 05139-402-799-0
Fax: 05723-402-799-8
email: kontakt@matheja-consult.de
www.matheja-consult.de

