

Dr. Moldan, Am Henkelsee 13, D-97346 Iphofen

Weißer Zone Rhön e.V.  
Am Joßberg 11  
**36142 Tann**

23.09.20

### **Ergebnisse zu Hochfrequenzmessungen am iPERL SensusRF Funkwasserzähler**

Weißer Zone Rhön Tann - Messwerte iperl 200917

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für Ihren Auftrag vom 16. September 20 zu Messungen, den ich am 17. September 2020 für Sie durchführen durfte.

Auftrag: Ermitteln der hochfrequenten Leistungsflussdichten am einem *iPERL SensusRF Funk* Wasserzähler im aktiven bzw. inaktiven Zustand.

Die Messungen wurden in zwei Gebäuden im jeweiligen Keller an der Wasseruhr durchgeführt:

- aktiver iPERL SensusRF Funk
- inaktiver iPERL SensusRF Funk

Das Gerät wird gemäß Angaben des Herstellers mit 25 mW Sendeleistung betrieben.

Die höchsten Leistungsflussdichten ergaben sich in der Ebene. Bei 1 m Abstand wurden in der Ebene ca. 440  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , bei 45° oberhalb ca. 80  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  und senkrecht über dem Zähler ca. 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  ermittelt.

Das Signal wurde auf einer Frequenz von 868,5 MHz gesendet.  
Der zeitliche Abstand zwischen den Impulsen beträgt 14,6 sec.

Die wichtigsten Informationen zu den Messungen sind auf den folgenden Seiten zusammengefasst. Die verwendeten Messgeräte und das Zubehör unterliegen regelmäßigen Überprüfungen, Messgerätevergleichen und Kalibrierungen.

Mit freundlichen Grüßen

## Details zu den Messungen

- Die Messungen der hochfrequenten elektromagnetischen Leistungsflussdichten erfolgten frequenzselektiv mit dem Spektrumanalysator und folgendem Zubehör:
  - Spektrumanalysator Typ ROHDE & SCHWARZ FSL 6, Geräte Nr. 10 04 23, 9 kHz-6 GHz
  - Messantenne Typ Schwarzbeck, SBA 9113 B: 80 MHz - 3 GHz, Seriennummer 362
  - Antennenkabel Typ Schwarzbeck AK 9513 mit 3 m Länge
- Die Ermittlung der zeitliche Abfolge der Impulse erfolgte zusätzlich durch Messungen mit dem Breitbandmessgerät HF58B mit log per Antenne der Firma Gigahertz Solutions (700 MHz bis 3,3 GHz)
- Die Einheit der hochfrequenten Leistungsflussdichte ist  $W/m^2$  bzw. Mikrowatt pro Quadratmeter ( $\mu W/m^2$ ).

### Aktiver iPERL SensusRF Funk

Die Messungen der Leistungsflussdichten wurden in vier verschiedenen Abständen zwischen 50 und 200 cm zum Funkwasserzähler in der Ebene sowie in 1 m Abstand in 45 Grad seitlich oberhalb bzw. 90 Grad oberhalb des Gerätes ermittelt.

Während der Messungen von jeweils 7 Impulsen wurde die Antenne von  $-45^\circ$  über senkrecht bis  $+45^\circ$  gedreht. Dabei wurden 2-3 Impulse pro Polarisationssebene erfasst. Der höchste Pegel wurde zur Auswertung herangezogen.

### Inaktiver iPERL SensusRF Funk

Hier galt es zu prüfen, ob das Gerät auch tatsächlich ausgeschaltet / inaktiv ist.

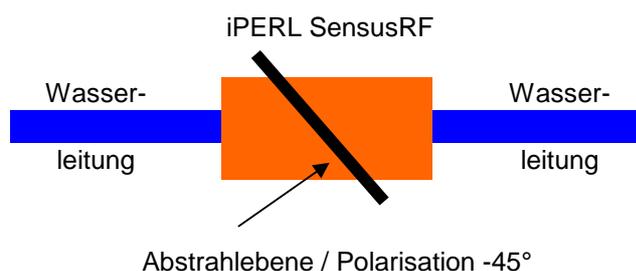
## Ergebnisse

### Aktiver iPERL SensusRF Funk

Das Signal wurde alle 14,6 sec auf einer Frequenz von 868,5 MHz gesendet. Bei dieser Frequenz beginnt das Fernfeld in ca. 1,4 m, wo von E-Feldstärken auf Leistungsflussdichten umgerechnet werden darf. Zur besseren und vereinfachten Darstellung werden neben den E-Feldstärken in mV/m auch die Leistungsflussdichten in  $\mu W/m^2$  gelistet.

Abstand in m	Messebene					
	waagrecht		45° nach oben		90° nach oben	
	mV/m	$\mu W/m^2$	mV/m	$\mu W/m^2$	mV/m	$\mu W/m^2$
0,50	565	847				
1,00	406	437	173	79	191	97
1,50	162	69				
2,00	146	56				

Die stärkste Abstrahlung im Rahmen dieser Untersuchungen fand in der horizontalen Ebene bei einer Neigung der Polarisationssebene der Antenne von  $-45^\circ$  statt.

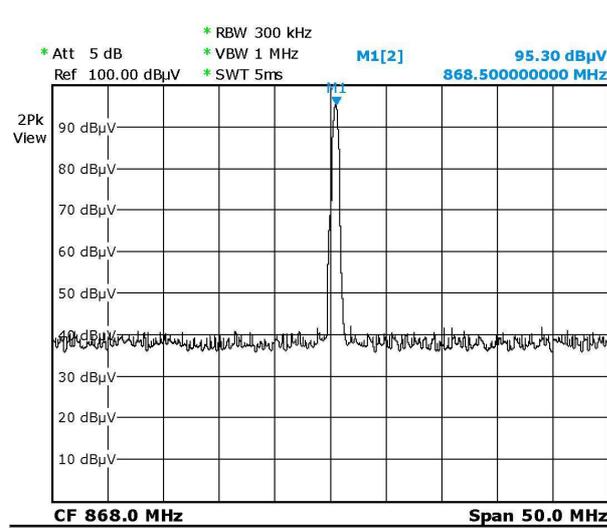


seit 1996 Analysieren - Bewerten - Beraten

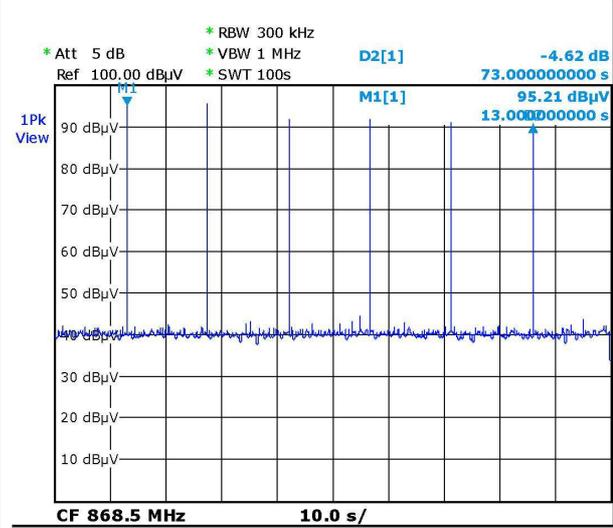
Dr. Moldan Umweltanalytik A-5090 Lofer 169 www.drmodaln.at info@drmodaln.at  
 Dr. Moldan Umweltanalytik Am Henkelsee 13 D-97346 Iphofen +49 / 93 23 / 87 08 - 10, Fax 87 08 - 11  
 www.drmodaln.de info@drmodaln.de Mitglied im Berufsverband Deutscher Baubiologen - VDB e.V.

## Darstellung ausgewählter Ansichten am Display des Spektrumanalysators

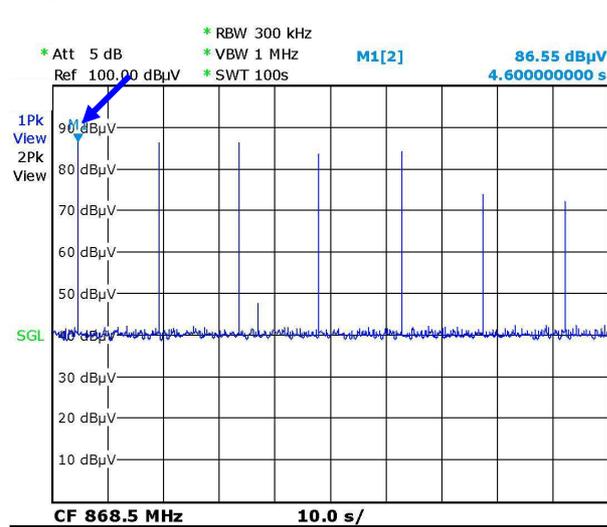
### Ermittlung der Sendefrequenz



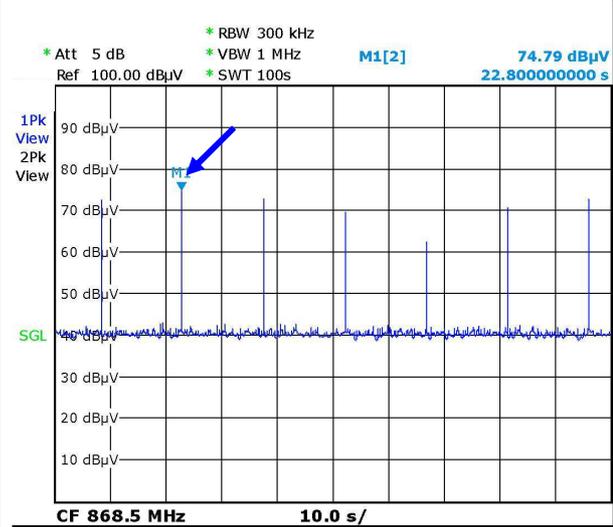
### Ermittlung der Impulszeiten



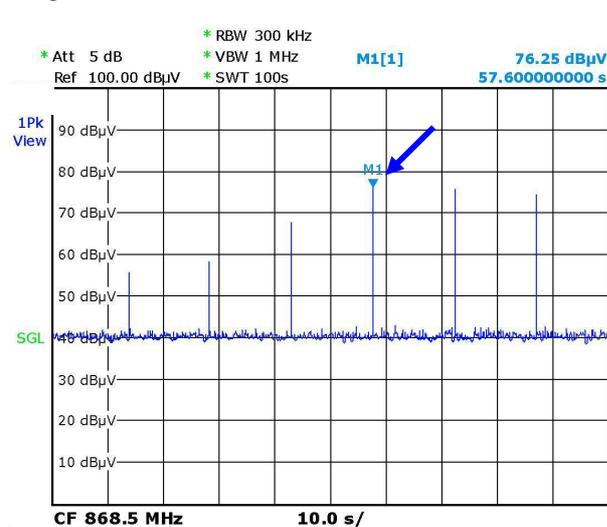
### Pegel in der Ebene bei 50 cm Abstand



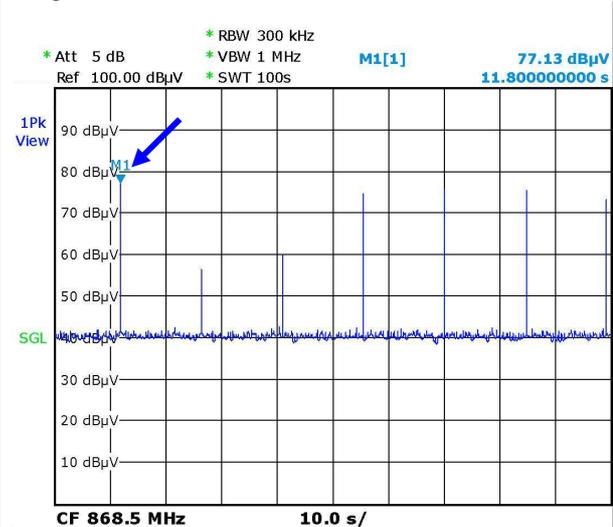
### Pegel in der Ebene bei 200 cm Abstand



### Pegel in 45° seitlich oberhalb



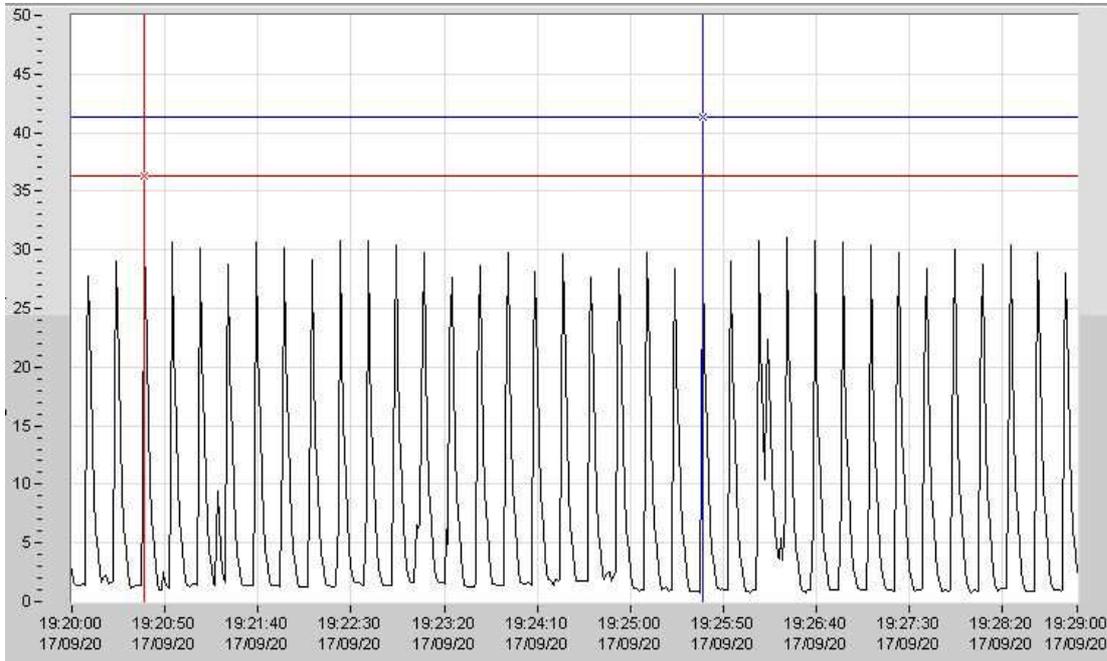
### Pegel in 90° oberhalb



### Überprüfung der Sendeintervalle mit einer Langzeitmessung:

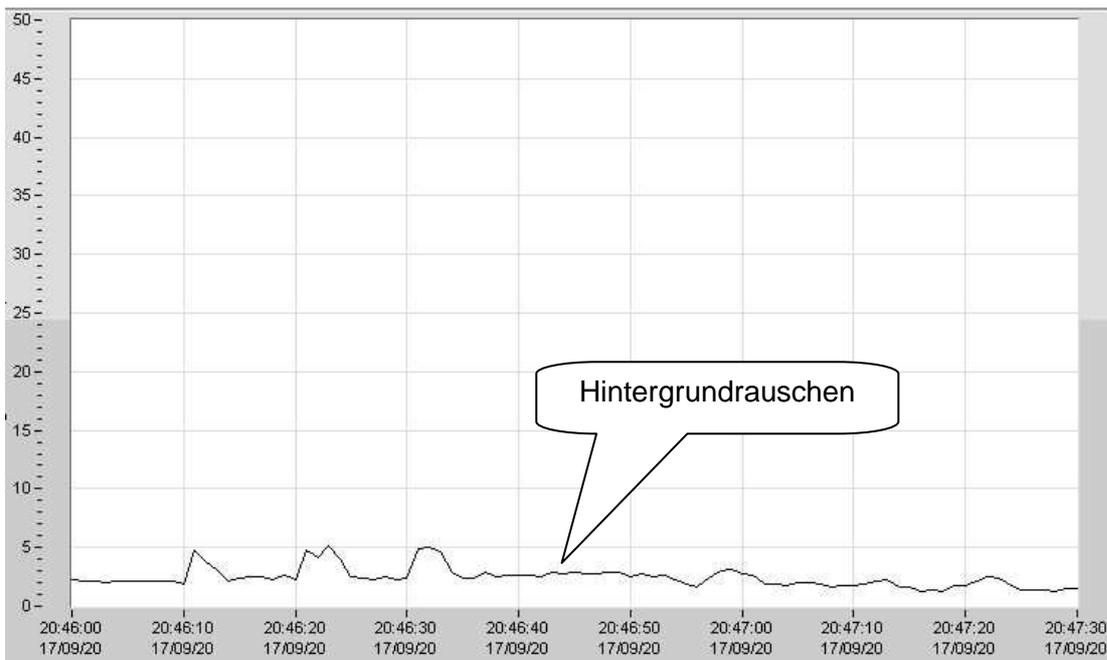
#### aktiver iPERL SensusRF Funk

20 Impulse innerhalb von 300 sec ergibt ein 15 sec Impulsintervall.



#### Inaktiver iPERL SensusRF Funk

Es wurden keinerlei Sendesignale ermittelt. Die Sendefunktion des Gerätes war effektiv ausgeschaltet.



### Fotodokumentation

Funkwasserzähler iPERL SensusRF Funk



Ermittlung der Impulszeiten mit HF 58B



Messung in der Ebene in 1 m Abstand



Messung in der Ebene in 2 m Abstand



Messung in 90° oberhalb in 1 m Abstand



inaktiver / deaktivierter iPERL Sensus RF

