

# HF-Monitoring Übersicht

Funktion, Aufbau, Beispiele

# Einführung

Die Zielsetzung des HF-Monitors ist es, vorgegebene Frequenzbereiche messtechnisch zu erfassen und kontinuierlich oder alternierend zu überwachen.

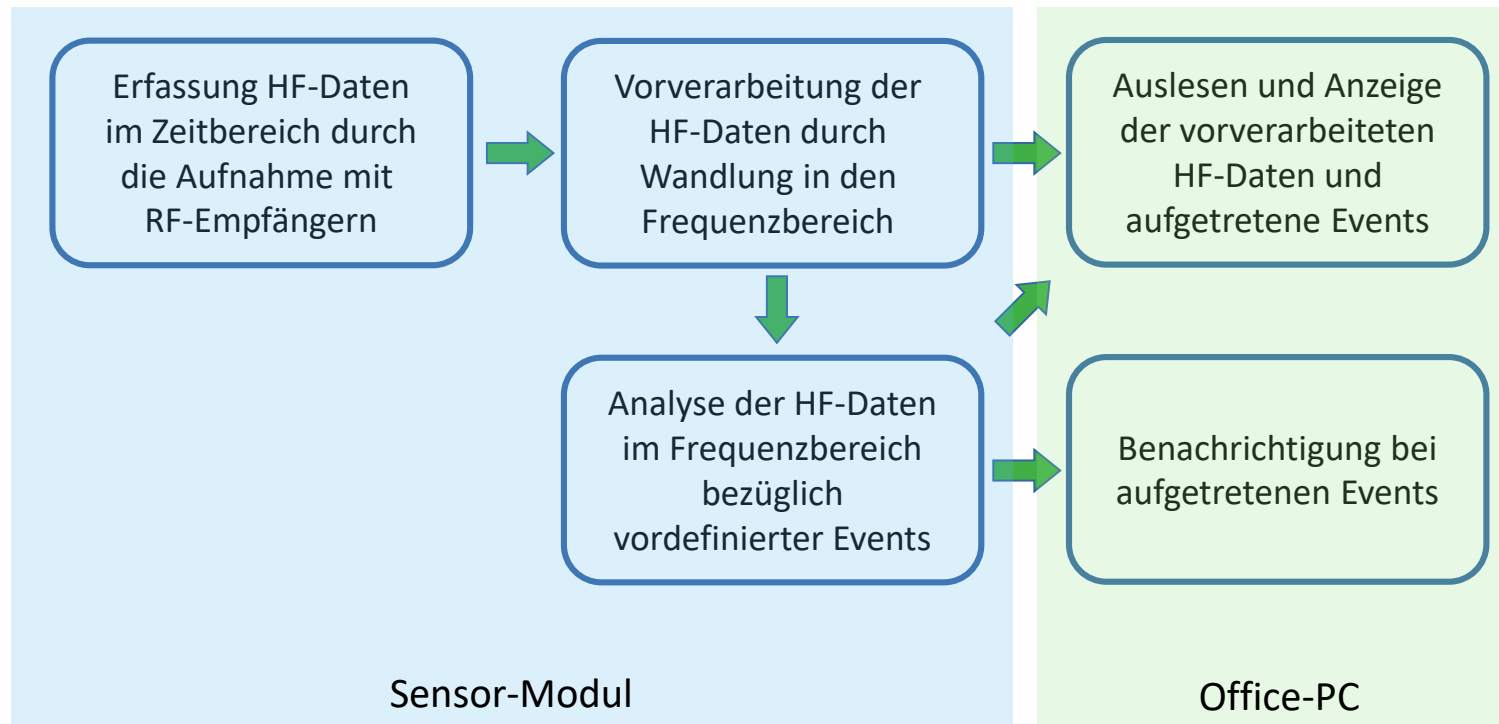
Die Erfassung der HF-Daten erfolgt mit Hilfe von abgesetzter Hardware wobei die Vorverarbeitung auf einem Einplatinen-Computer (SBC – single board computer) durchgeführt wird. Mehrere dieser Sensor-Module speisen eine Auswerte-Software, die auf einem Office-PC läuft.

Als HF-Sensoren können je nach angestrebter Messauflösung und Einsatzart verschiedene HF-Empfänger verwendet werden. Eine Möglichkeit ist die Verwendung von Software defined Radios (SDR) als HF-Sensoren.

Zentrales Element ist die Auslösung von konfigurierbaren Events, die als Startpunkt für eine nachgelagerte ausführliche Analyse fungieren.

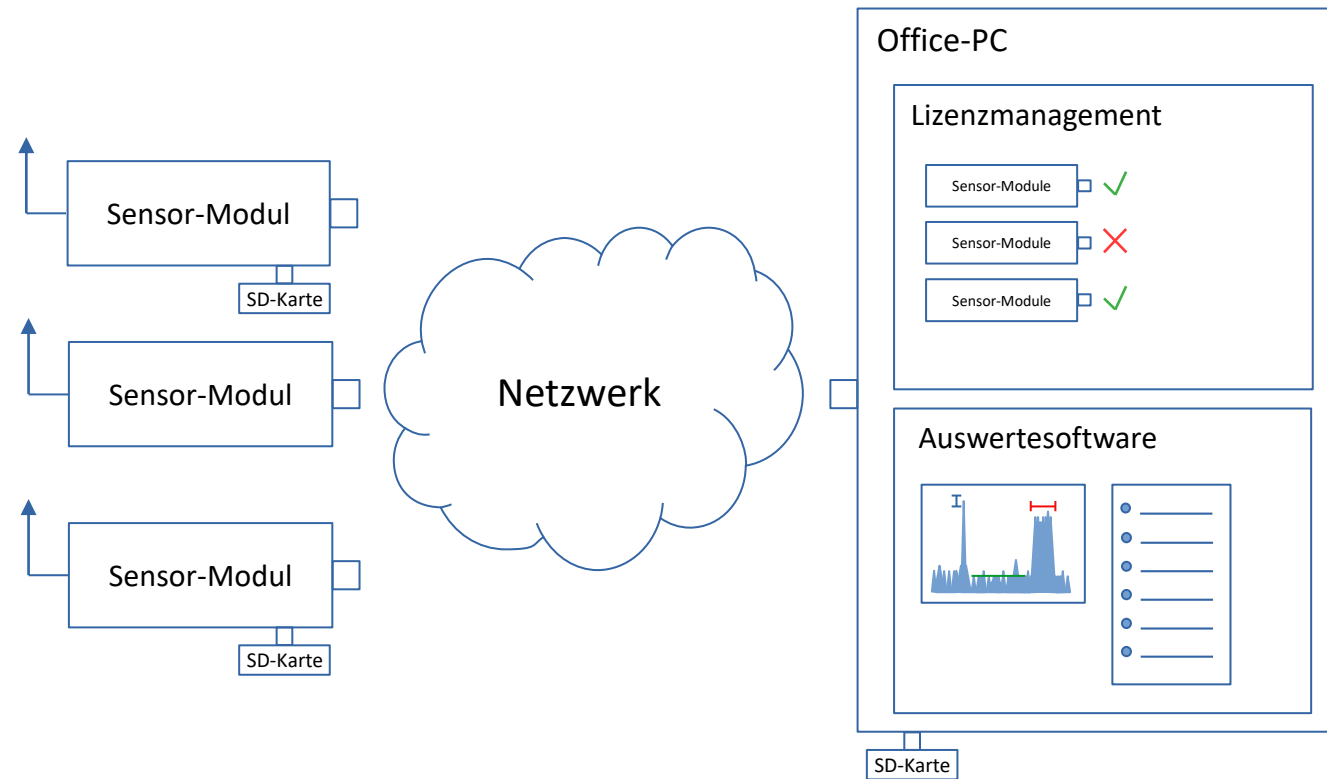
# Aufbau

Darstellung des prinzipiellen Aufbaus:



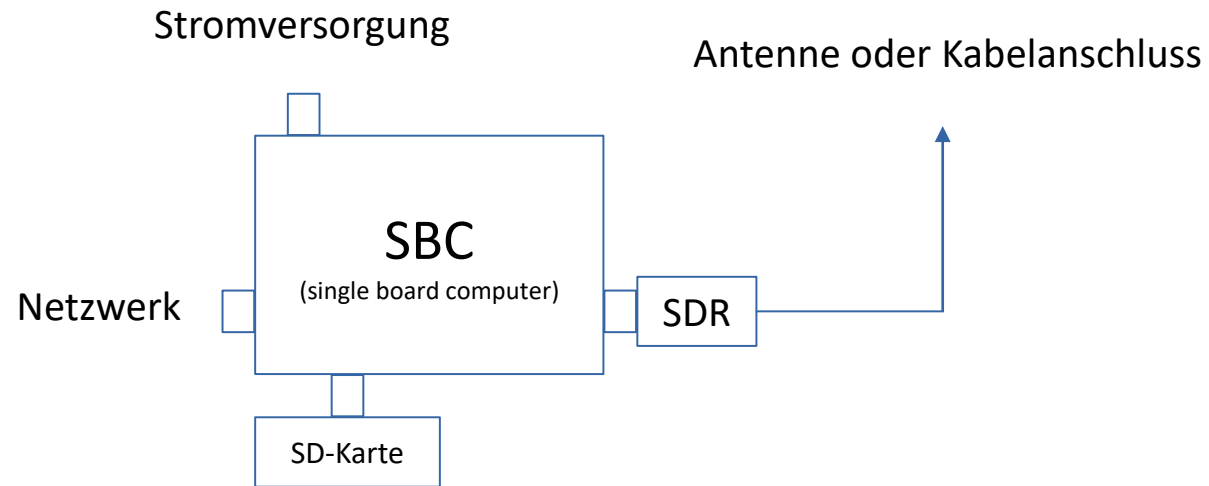
# Aufbau

Der hardwaretechnischer Aufbau des Systems:



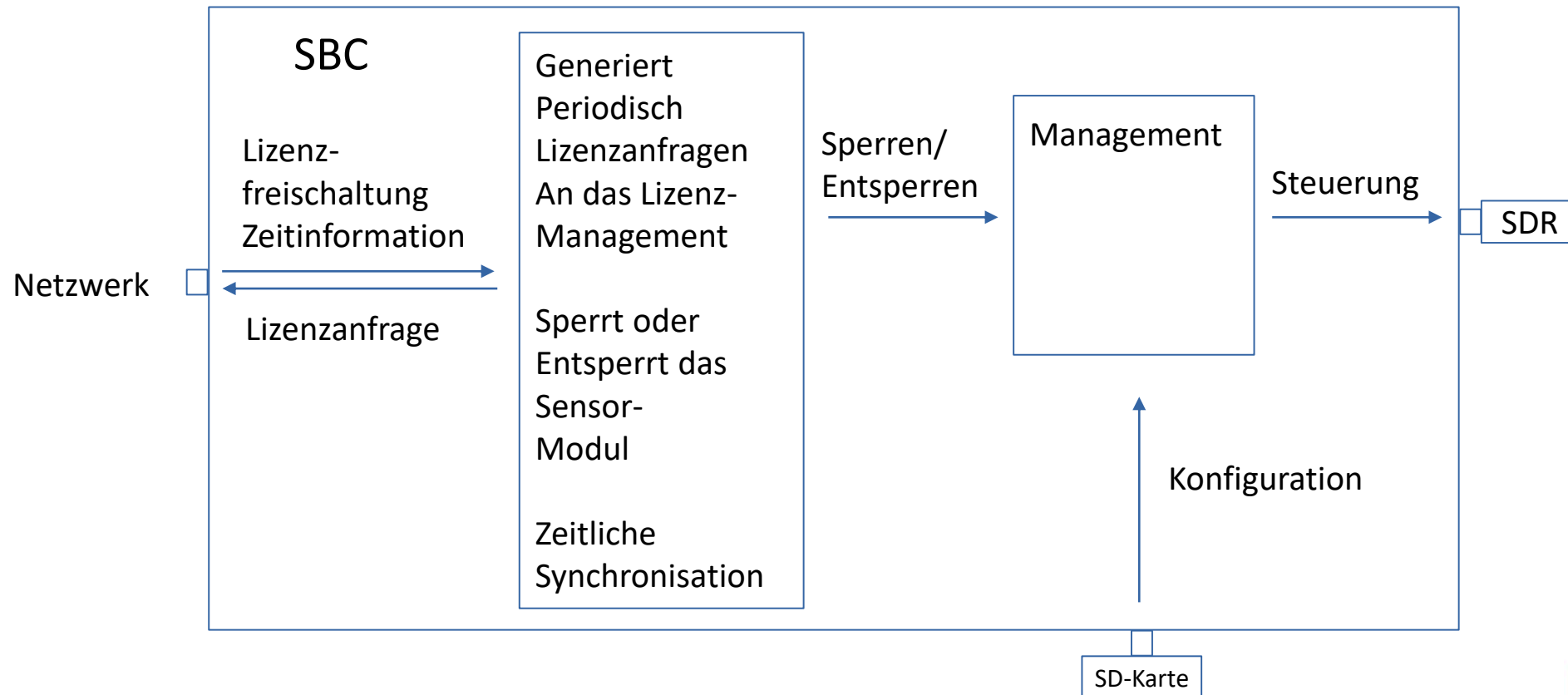
# Aufbau

Der Aufbau eines Sensor-Moduls:



# Funktion

Konfiguration des Sensor-Moduls:



# Funktion

## Konfiguration des Sensor-Moduls:

- Name
- Ort
- Monitor-Aufträge
  - Frequenzbereich
  - Zeitlicher Intervall
  - Auflösung der Messung
- Events
  - Rauschlevel-Überwachung
  - Pegel-Überwachung
  - SNR-Überwachung
  - Peak-Überwachung
  - Träger-Überwachung mittels spektraler Maske

# Funktion

Steuerung der Sensor-Module mit einem Programm:

- Liste der konfigurierten Sensor-Module mit:
  - Name
  - IP-Adresse
  - Status
  - Datum und Uhrzeit der letzten empfangenen Nachricht
  - Letzte empfangene Nachricht
- Verbundene HF-Empfänger und Monitor-Aufträge des angewählten Sensor-Moduls

The screenshot shows the HfMonitorConfig application window. The 'Device List' pane on the left contains a table of sensor modules:

Name	IP	Status	Message
	10.0.128.116	Connecting	Connecting...
Lise Meitner Str. 2, PC	127.0.0.1	Running	2020-09-18 10:43:53: All 5 jobs are running
Lise Meitner Str. 2, PG	127.0.0.2	Running	2020-09-18 10:43:53: All 5 jobs are running
Lise Meitner Str. 3, EG	127.0.0.3	Stopped	2020-09-18 10:51:49: Device configuration stored.
Lise Meitner Str. 6, EG	127.0.0.4	Running	2020-09-18 11:07:03: Starting...
Gutenberg Str. 54, OG	127.0.0.5	Running	2020-09-18 11:15:23: All 4 jobs are running
Gutenberg Str. 54	10.0.128.127	Connecting	Connecting...

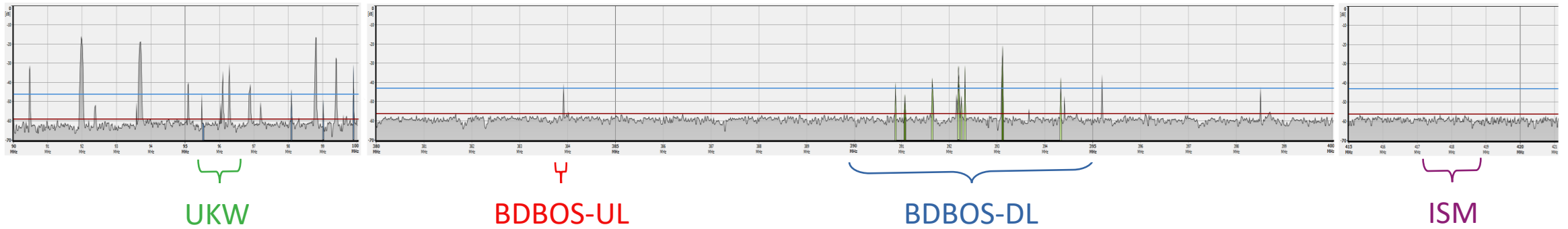
The 'Device Control' pane on the right shows configuration details for the selected device. It includes sections for 'Device information', 'Device Record information', and 'Editor information'. The 'Device information' section shows IP address (127.0.0.1), device location ('Lise Meitner Str. 2, PC'), and SDR info (RTLSDR: 0x00000120). The 'Device Record information' section lists several record configurations, such as 'BDBOS DL', 'BDBOS DL Center 392.5MHz', and 'TETRA DMO', each with SDR and Run status.

Red text annotations are present: 'Sensor-Module' is written over the table, and 'Monitor-Aufträge' is written over the record configuration section.



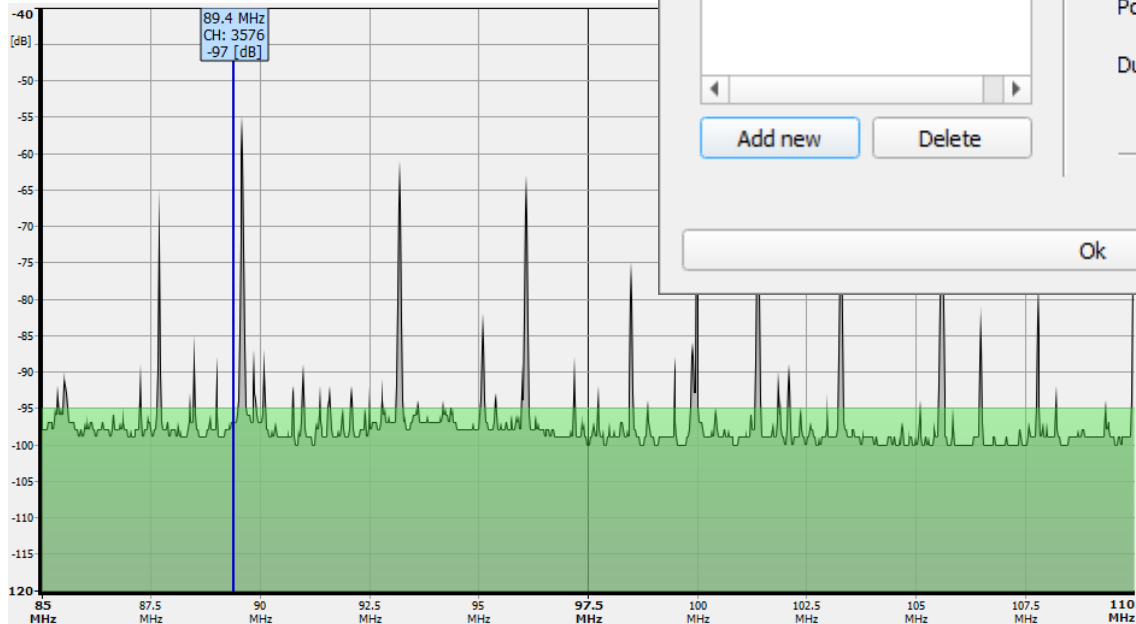
# Monitor-Aufträge

Frequenzbereiche und zeitlicher Intervall:



# Events

Rauschlevel-Überwachung eines Frequenzbereiches über der Zeit:



Local Event configuration

Events

Please enter name < noise level

Event type: Background noise Event name: Please enter name

Use frequency range defined by record
  Use frequency range defined by user

Start frequency 85000000 Stop frequency 110000000 8 kHz Record range Selected

Power level start in dB -127 Power level end in dB -95

Duration time in ms 100 100

Restore

Ok Cancel

# Events

Pegel-Überwachung eines Frequenzbereiches über der Zeit:

**Local Event configuration** ? X

**Events**

Please enter name <Power level>

Event type:  Event name:

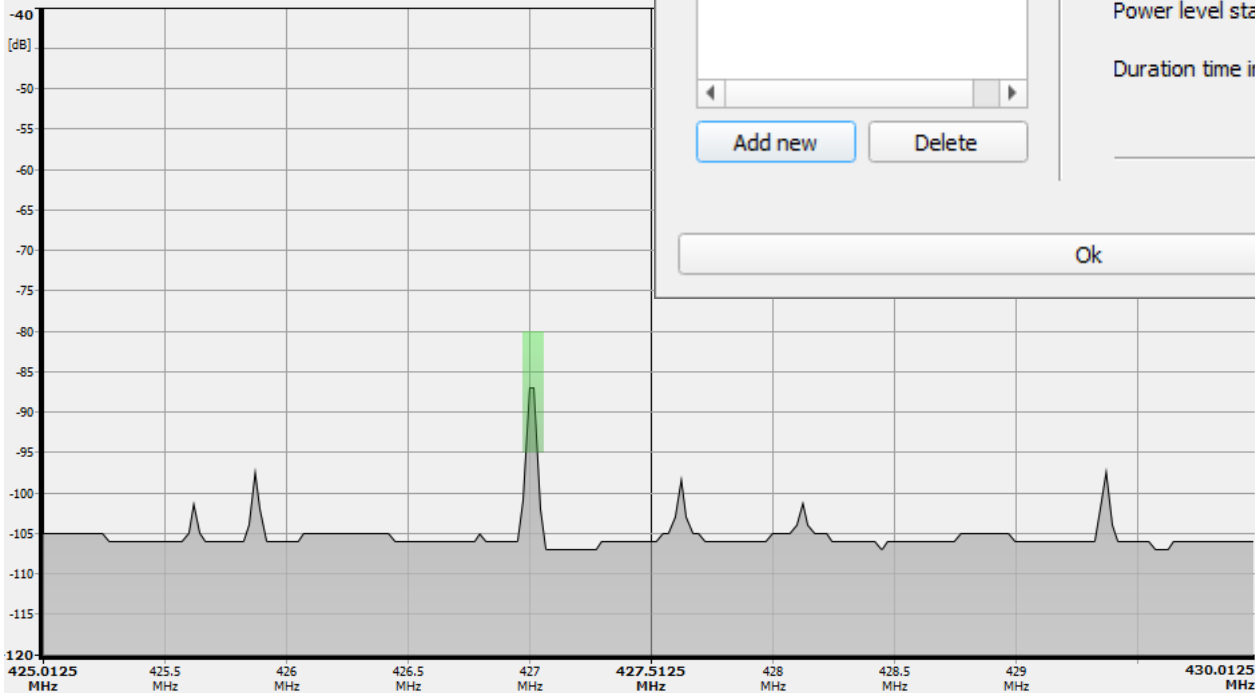
---

Start frequency  Stop frequency

Power level start in dB  Power level end in dB

Duration time in ms

---



# Events

Peak-Überwachung über der Zeit:

Local Event configuration

Events

Please enter name <Detect pea

Event type: Peak detection Event name: Please enter name

Use frequency range defined by record
  Use frequency range defined by user

Start frequency 425000000 Stop frequency 430000000 3.125 kHz Record range Selected

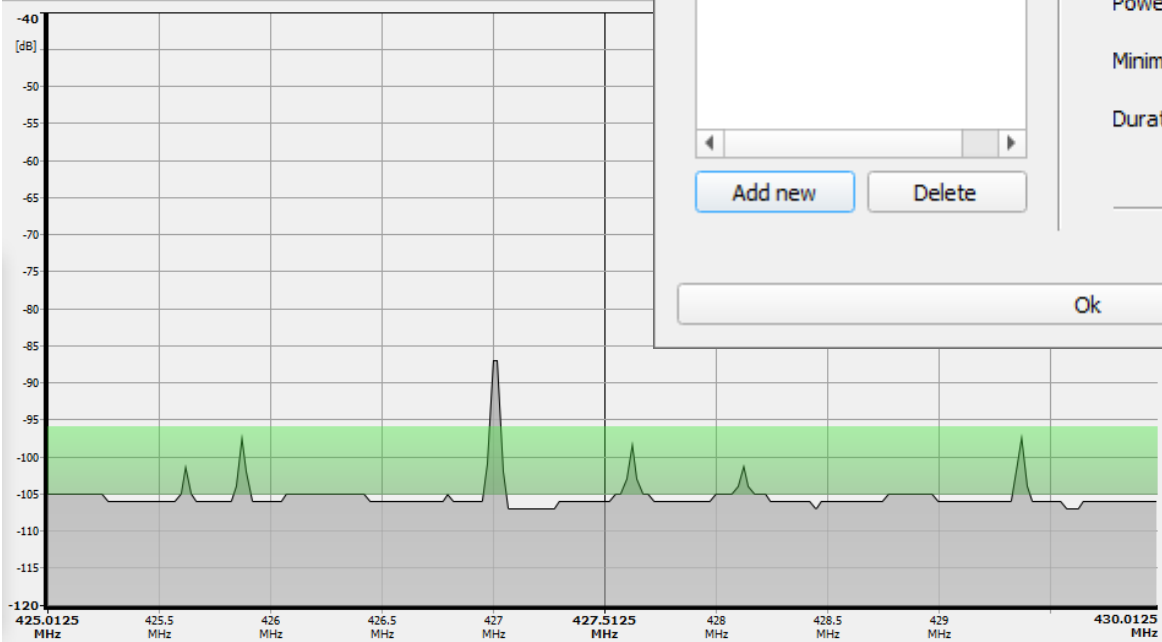
Power level offset to noise level in dB 9

Minimum bandwidth in Hz 12500

Duration time in ms 100 100

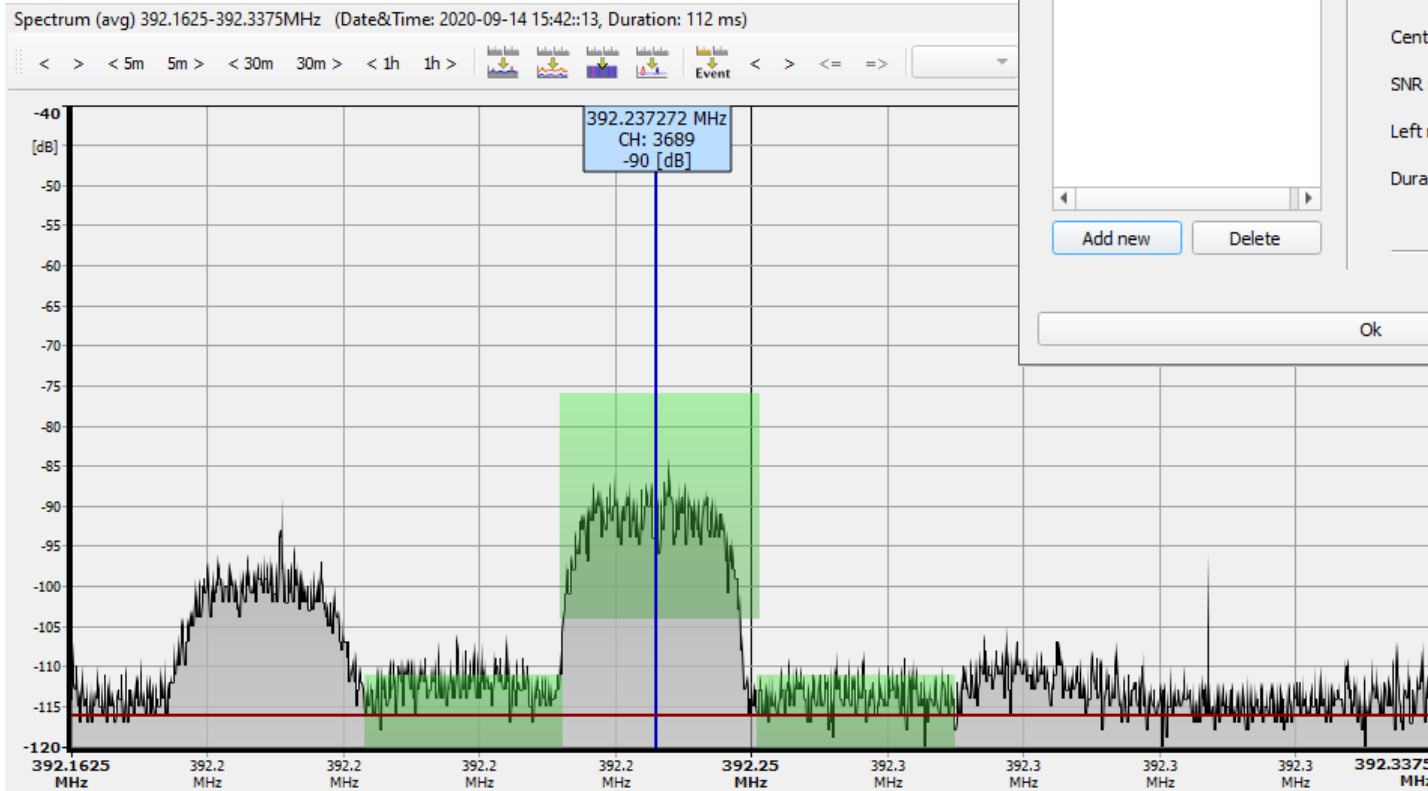
Restore

Ok Cancel



# Events

SNR-Überwachung und Träger-Überwachung mittels spektraler Maske:



Local Event configuration

Event type: SNR level Event name: Please enter name

Start frequency: 392200000 Stop frequency: 392275000 25 kHz Record range Selected

Center frequency: 392237500 Bandwidth: 25000

SNR start in dB: 12 SNR end in dB: 40

Left neighbour distance: 7 Right neighbour distance: 7

Duration time in ms: 100 100

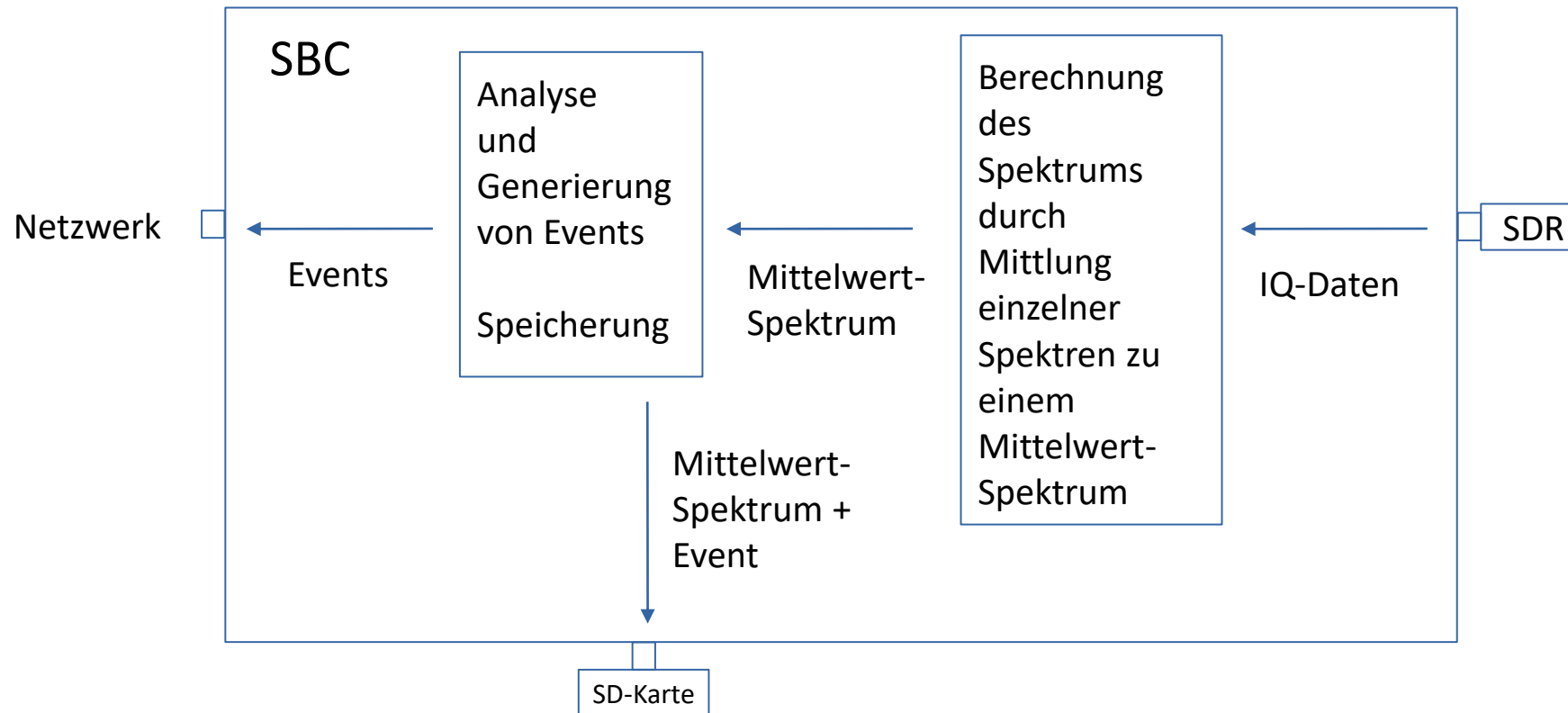
Add new Delete

Ok Cancel

Restore

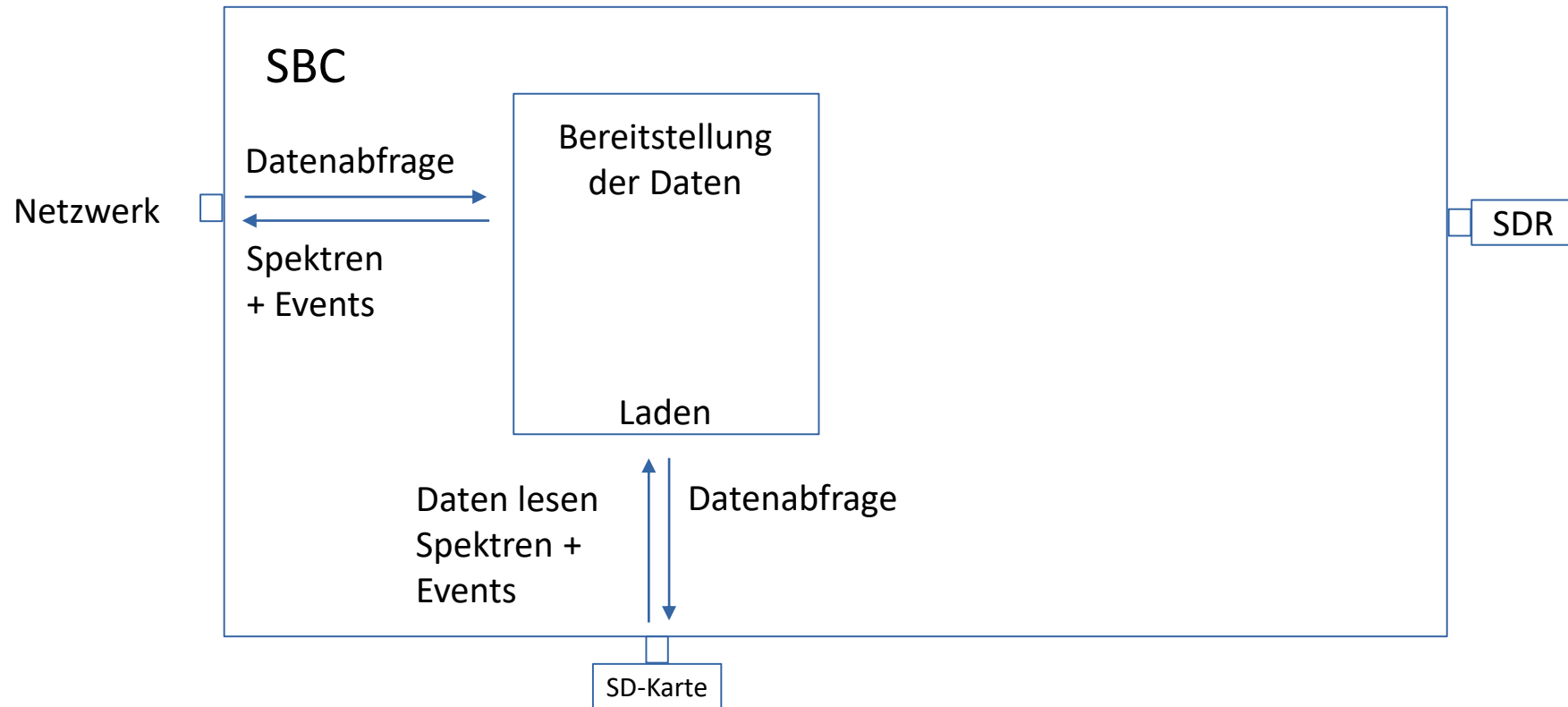
# Funktion

Datenerfassung durch das Sensor-Modul:



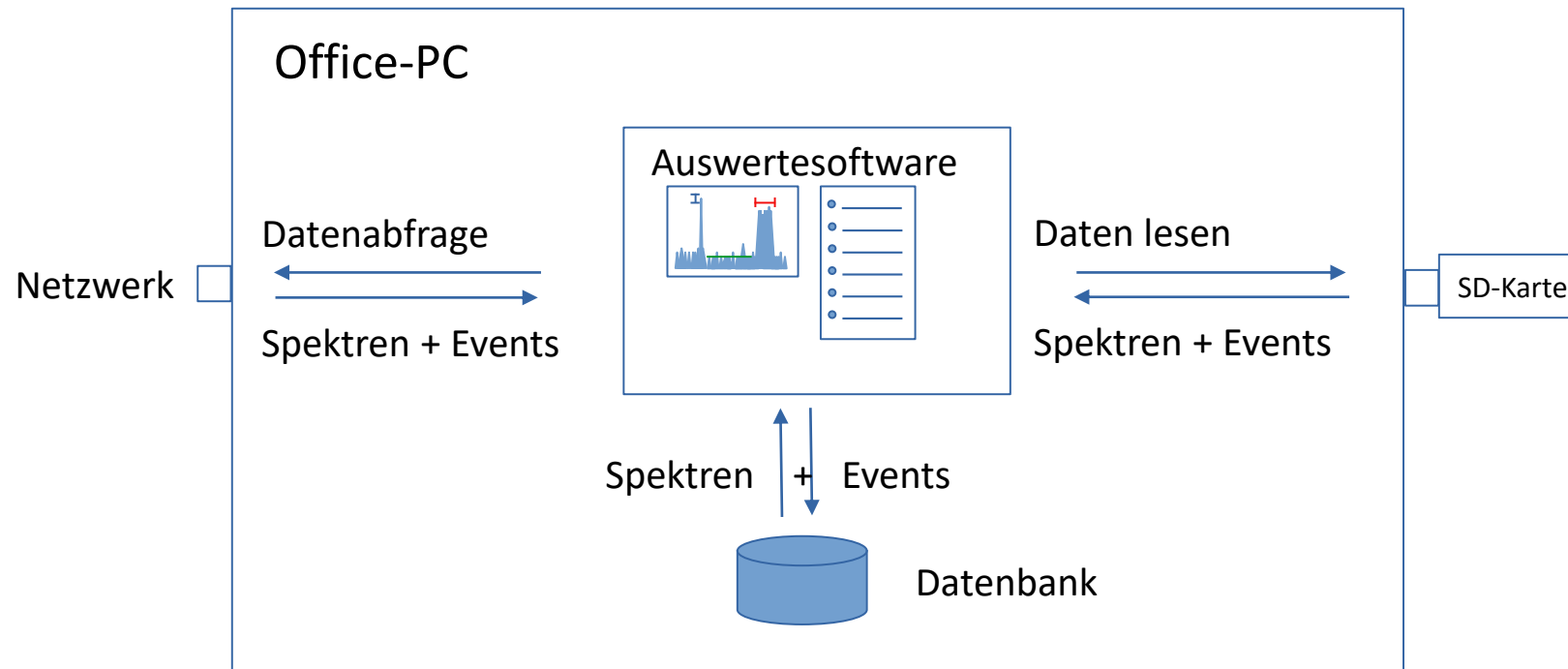
# Funktion

Datenabfrage der Auswertesoftware:



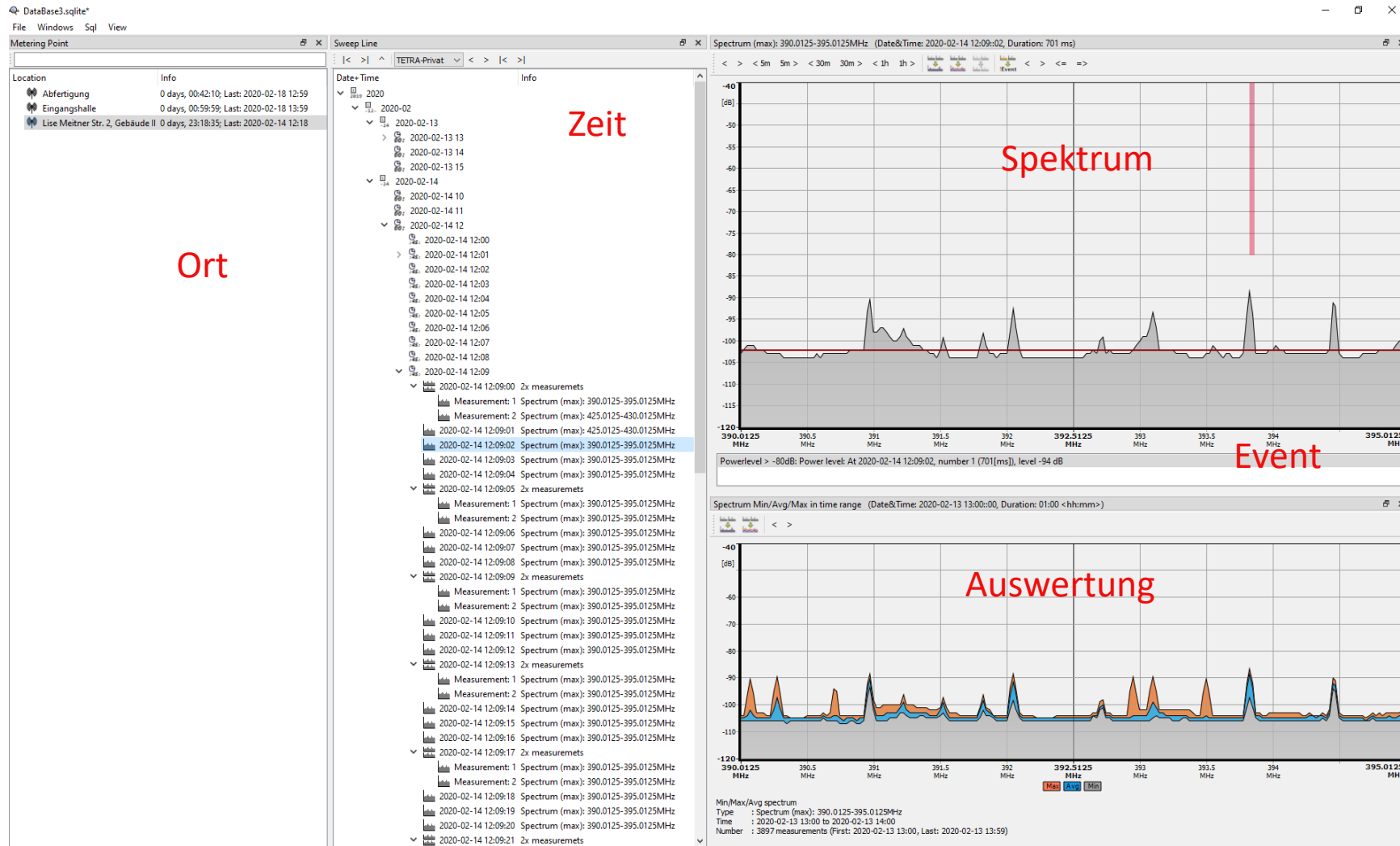
# Funktion

Datenabfrage der Auswertesoftware:





# Auswertung



# Auswertung

## Selektion im Frequenzbereich

Min/Max/Avg over time

Make coloured spectrum with min, max and average values

Start frequency: 391018750 End frequency: 392012500 1000 Record range: Selected

1m 5m 10m 30m 1h 6h 12h 24h

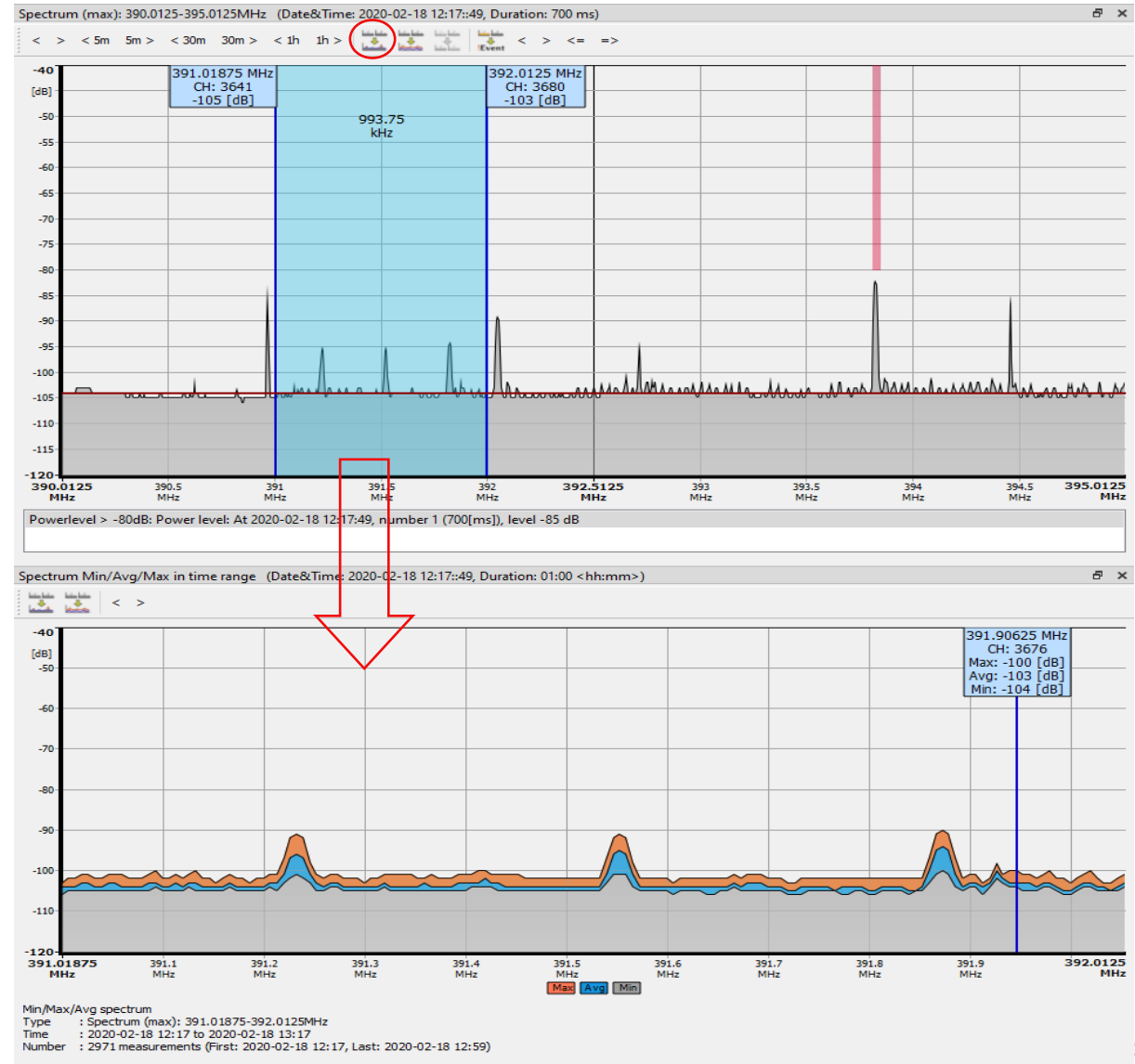
Time range hh:mm:ss: 00:05:00

Start data & time yyyy-MM-dd hh:mm:ss: 2020-02-18 12:17:49

<-1d <-1h <-30m <-10m <-1m 1m-> 10m-> 30m-> 1h-> 1d->

Start Cancel

## Min/Max/Average im Frequenzbereich



# Auswertung

Vom Frequenzbereich ...

Min/Max/Avg over time

Make coloured spectrum with min, max and average values

Start frequency: 393112500 End frequency: 393112500 1000 Record range: Selected

1m 5m 10m 30m 1h 6h 12h 24h

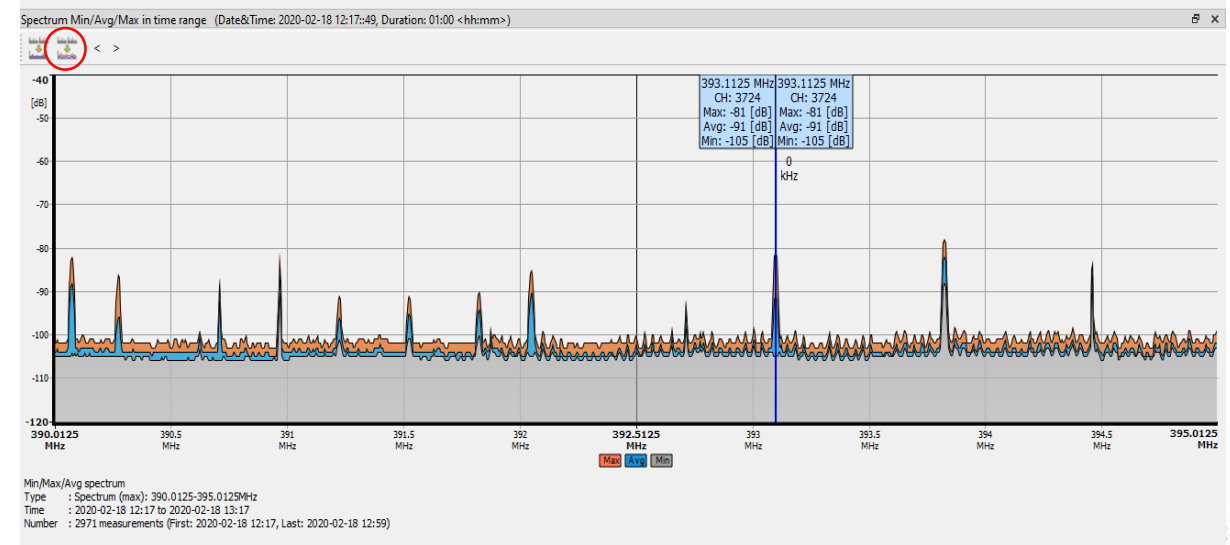
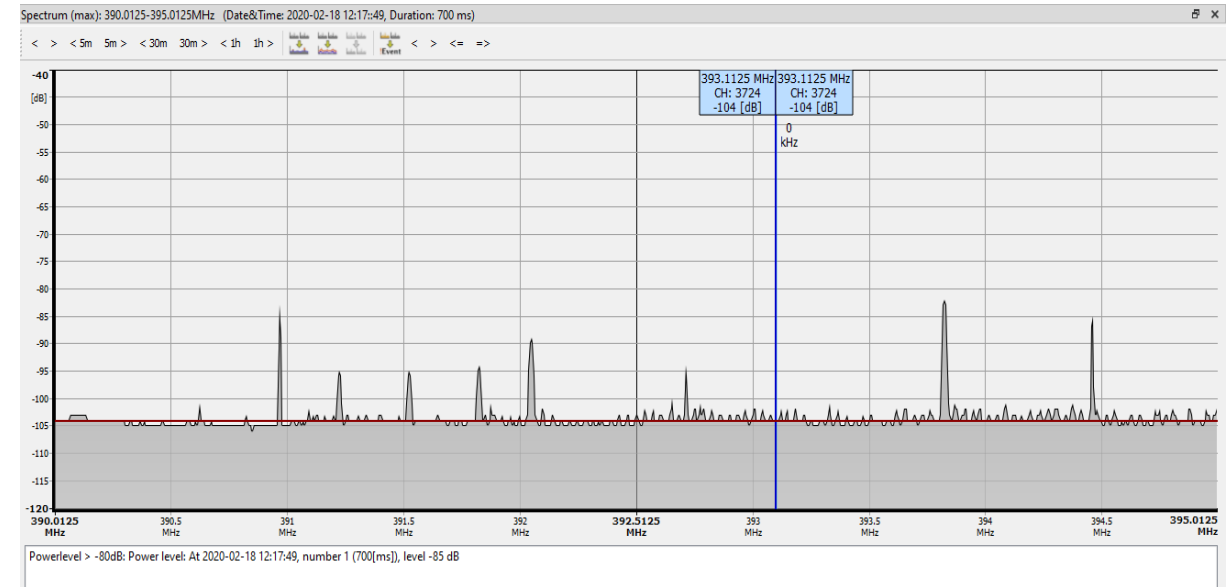
Time range hh:mm:ss: 01:00:00

Start data & time yyyy-MM-dd hh:mm:ss: 2020-02-18 12:17:49

<-1d <-1h <-30m <-10m <-1m 1m-> 10m-> 30m-> 1h-> 1d->

Start Cancel

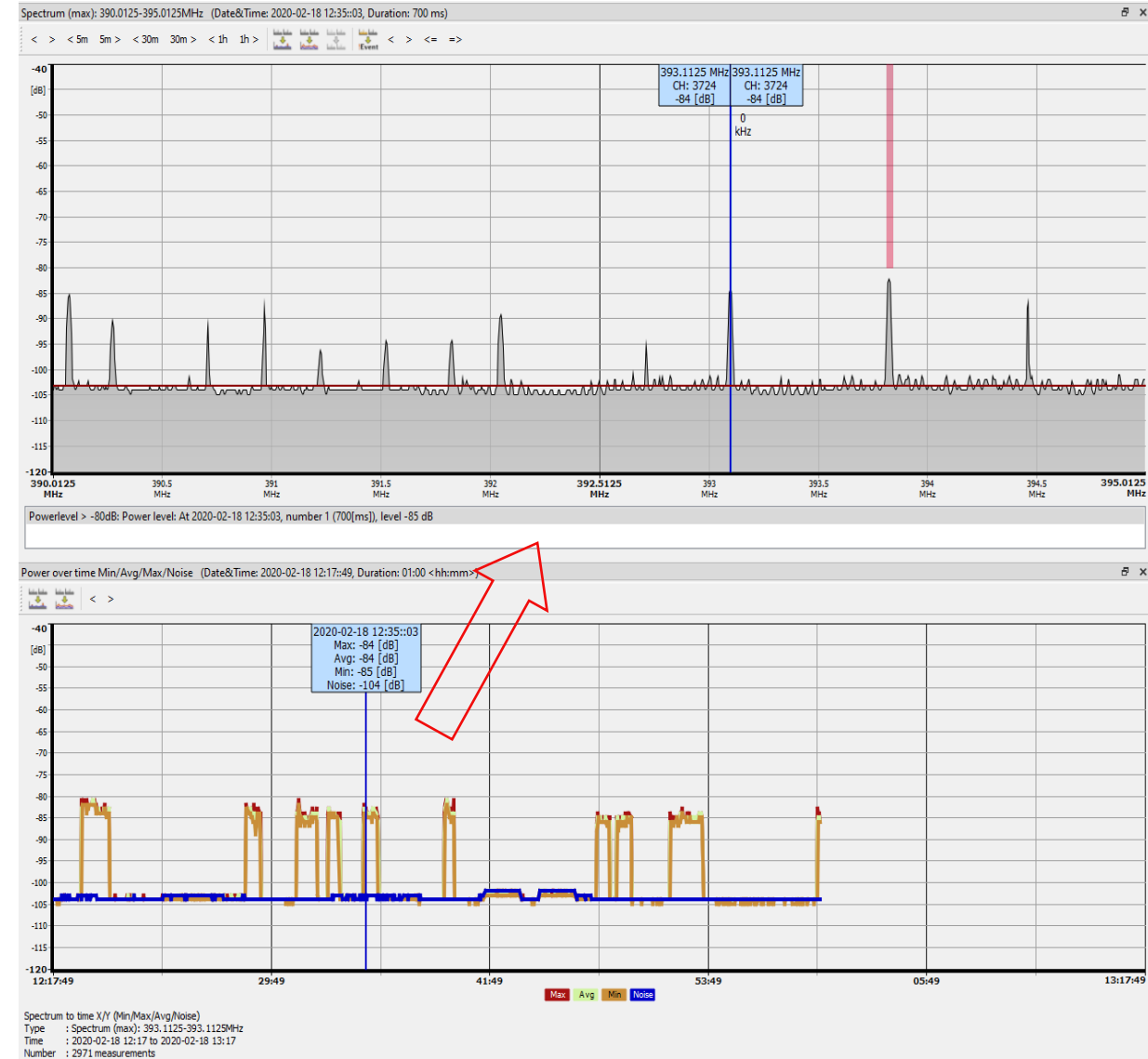
In den Zeitbereich



# Auswertung

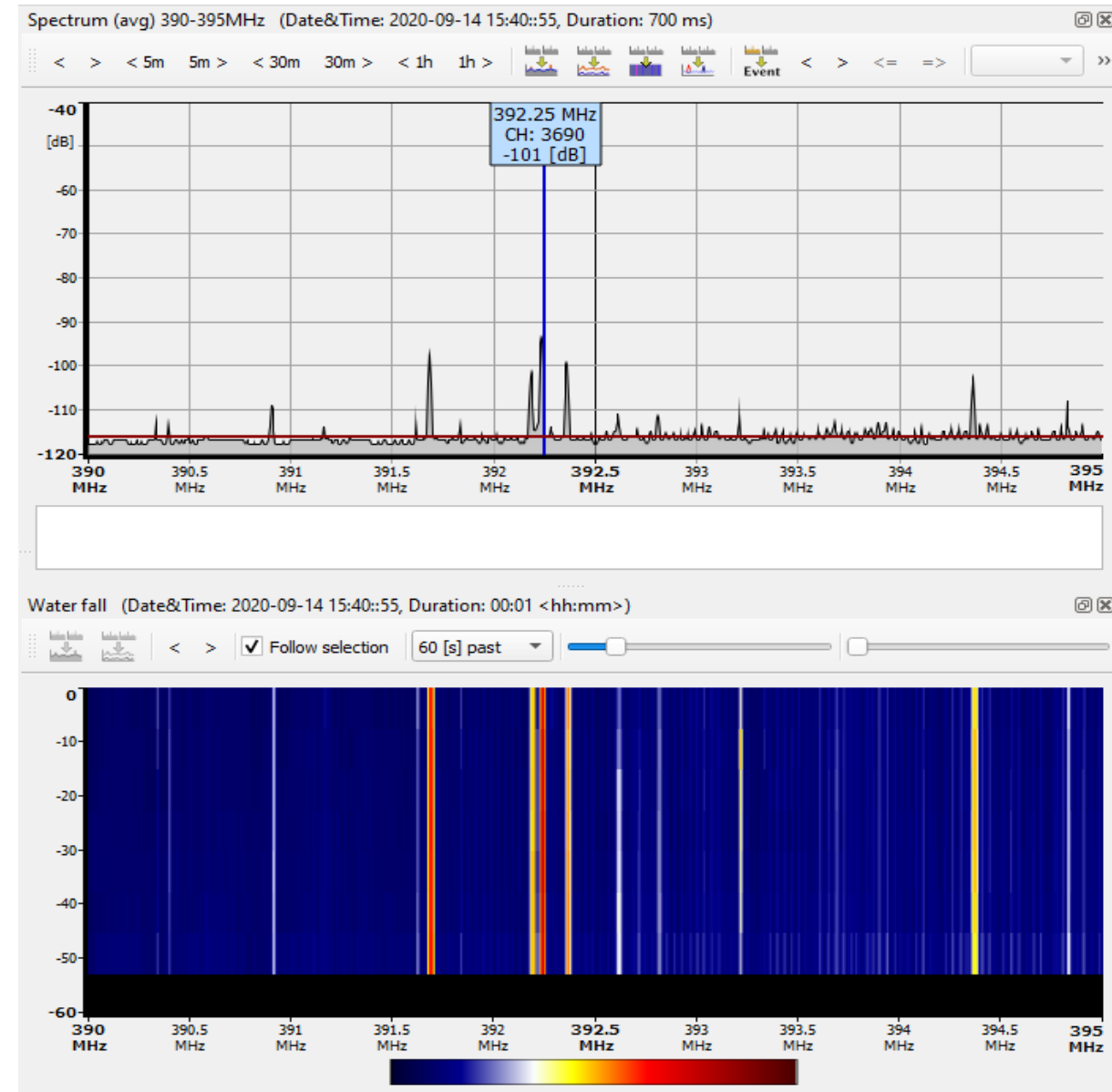
Darstellung des Verlaufs über der Zeit im unteren Bereich

Gleichzeitig wird im oberen Bereich das Spektrum zu dem selektierten Zeitpunkt angezeigt



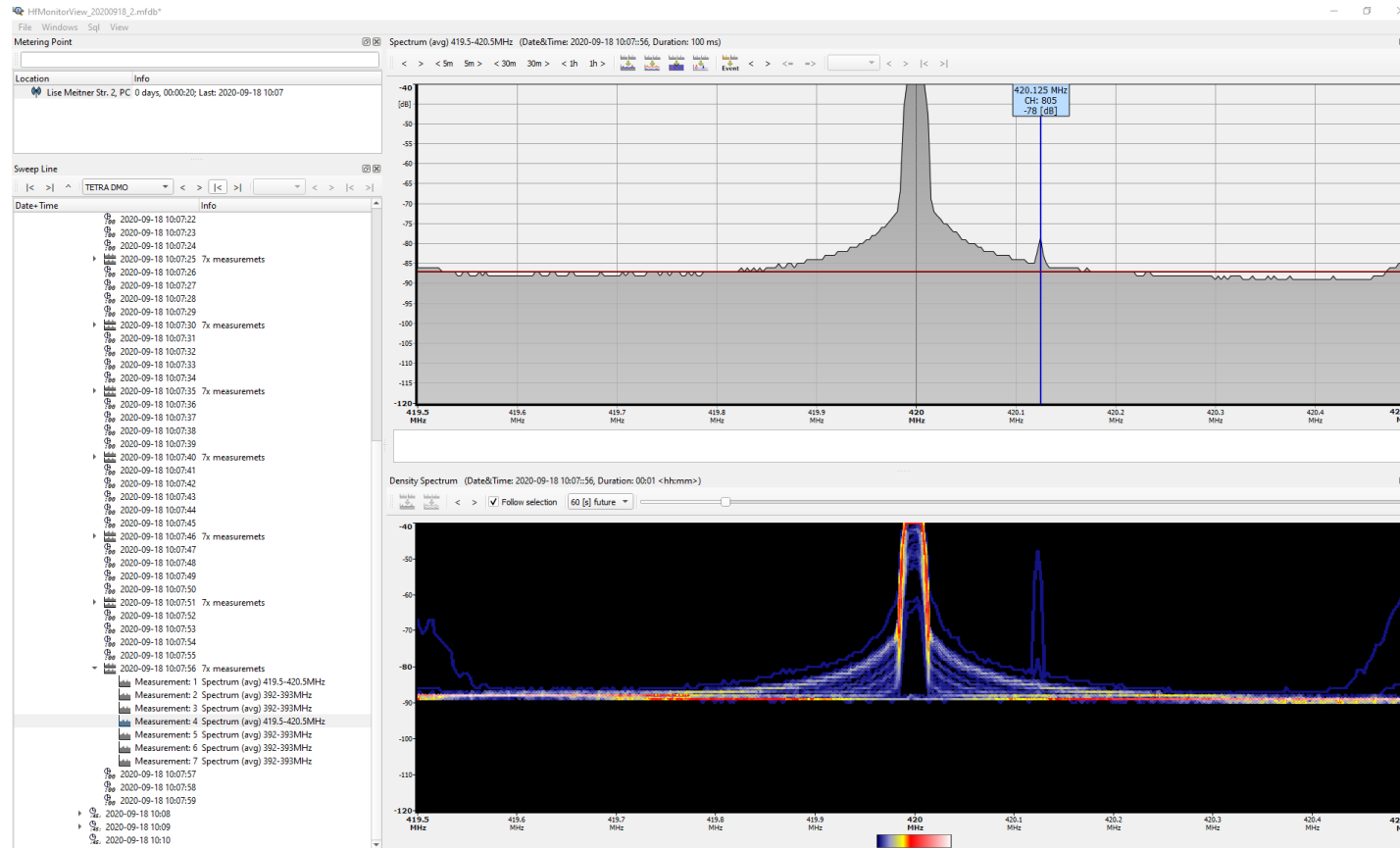
# Auswertung

Spektrum Wasserfall Diagramm über einen auswählbaren Zeitbereich vorlaufend oder zurücklaufend ausgehend vom aktuell angewählten Zeitpunkt



# Auswertung

Spektrales Leistungsdichte Diagramm über einen auswählbaren Zeitbereich vorlaufend oder zurücklaufend ausgehend vom aktuell angewählten Zeitpunkt



# Ausblick

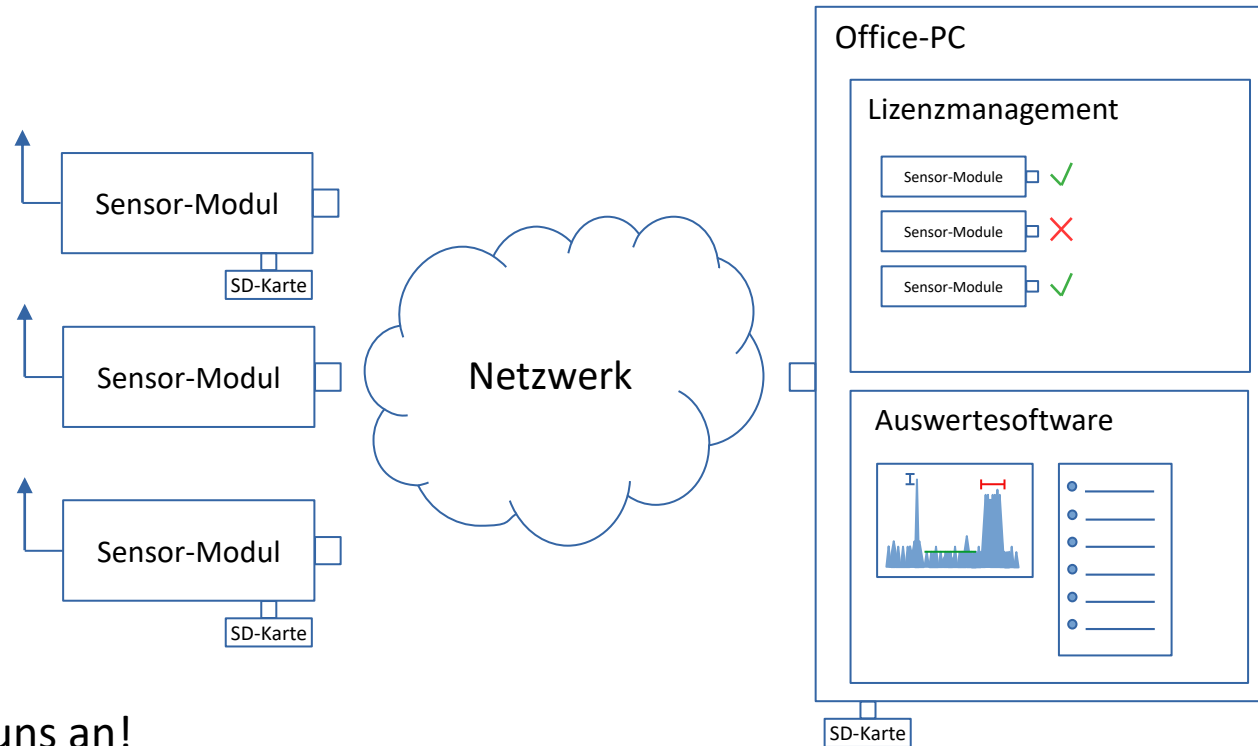
- Abgleich des Mess-Empfängers (SDR), um aus relativen Werten (dB) absolute Werte (dBm) zu erhalten
- Treiber für verschiedene Mess-Empfänger von High-End-SDR bis hin zu Spektrum-Analysatoren
- Event-gesteuerte Aufnahmen (Umschaltung des HF-Monitorings nach Auslösung eines Events)
- Karten-Darstellung im Lizenzmanagement mit GPS-Koordinaten der Sensor-Module
- Anzeige der Live-Messung von einem Sensor-Modul (Live-Stream der Daten von einem Sensor-Modul)

# Vorteile des Kunden

- HF-Monitoring entwickelt für 24/7 Aufzeichnungen von Frequenzbereichen
- mit automatischer und einstellbarer Signal-Vorverarbeitung und Event-Auslösung
- mit sehr niedrigen Hardwarekosten
- Flexibel, einstellbar, skalierbar
- Und so weiter...



# Sie haben Fragen?



... oder Anregungen? Sprechen Sie uns an!

fon: +49 441 94911655

mail: tkroeger@rfe-global.com

website: www.rfe-global.com

rfe-global GmbH  
Thomas Kröger  
Marie-Curie-Str. 1  
26129 Oldenburg  
Germany