

1 EFNMR2 (1.5h)

1.1 Relaxation measurements with paramagnetic ions

Paramters

Shimming values	$x = 10.11 \text{ mA}; y = 20.88 \text{ mA}; z = 20.07 \text{ mA}$
Tuning the probe	Kapazität: 13.8 nF; Polarisationsstrom: 6A; Receiver gain: 2; transmit gain (B1): 2.5
Setting B1 to lamor frequency duration 90 and 180 pulse	1837 Hz wurde geändert auf 1839 HZ 90 Grad: 1.35 ms; 180 Grad: 2.7ms

Benutze Probe:

CuSO₄ doped water (3000μM) of CUSO₄

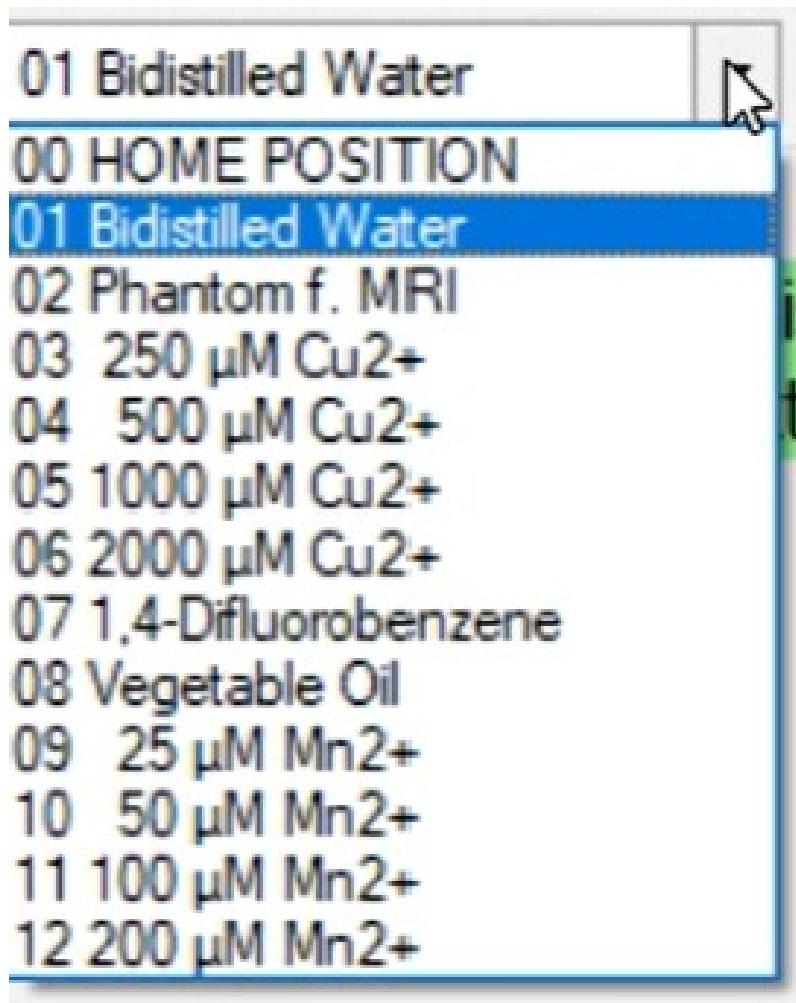


Abbildung 1.1: Konzentrationen der Verfügbaren Proben

Neue Empfehlung für Reihenfolge (minimiert die Anzahl der Probenwechsel)

1. Diffusionskoeffizient von Wasser (Pulsed Gradient Spin Echo)
2. MRI an Wasserprobe 01
3. MRI an Phantom 02
4. T1 und T2 von Wasser 01
5. T1 und T2 von Cu²⁺-Lösungen
6. Spektrum von 1,4-Difluorbenzol
7. T1 und T2 von Mn²⁺-Lösungen

This slide left blank for whiteboard



Abbildung 1.2: neue Messreihenfolge

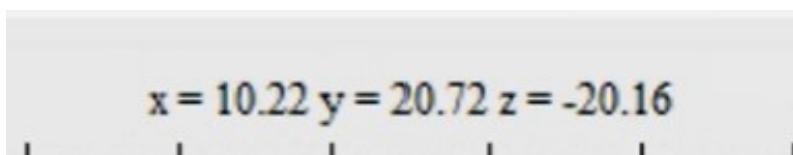


Abbildung 1.3: Autoshimmingwerte

Durchführung

- 1.1 Pulse and Collect (EFNMR menu):
water sample (FID und Spektrum) Polarisationszeit 4s
- 1.2 Pulse and Collect (EFNMR menu):
water sample (FID und Spektrum) kürzere polarisationszeit (500ms)
- 1.3 T1 Bp
T1 dauer des wassers ermitteln in bp
- 1.4 T2 Messung CPMG
- 2.1 Pulse and Collect (EFNMR menu):
doped water sample 1 (FID und Spektrum) Polaraisationszeit 4s
- 2.2 Pulse and Collect (EFNMR menu):
doped water sample 1 (FID und Spektrum) kürzere polarisationszeit (500ms)
- 2.3 Pulse and Collect (EFNMR menu):
doped water sample 2 (FID und Spektrum) Polaraisationszeit 4s
- 2.4 Pulse and Collect (EFNMR menu):
doped water sample 2 (FID und Spektrum) kürzere polarisationszeit (500ms)
- 3.1 doped water sample 1 Cu2+: T2 Messung: $250 \mu M$ in 500ml Wasser
- 3.2 doped water sample 1: T1 Messung (Polarisationsfeld): $250 \mu M$ in 500ml Wasser
- 4.1 doped water sample 1: T2 Messung: $500 \mu M$ in 500ml Wasser
- 4.2 doped water sample 1: T1 Messung (Polarisationsfeld): $500 \mu M$ in 500ml Wasser
- 5.1 doped water sample 1: T2 Messung: $1000 \mu M$ in 500ml Wasser
- 5.2 doped water sample 1: T1 Messung (Polarisationsfeld): $1000 \mu M$ in 500ml Wasser
- 6.1 doped water sample 1: T2 Messung: $2000 \mu M$ in 500ml Wasser
- 6.2 doped water sample 1: T1 Messung (Polarisationsfeld): $2000 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.3 doped water sample 2 Mangan Ma2+: T2 Messung: $25 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.4 doped water sample 2: T1 Messung (Polarisationsfeld): $25 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.5 doped water sample 2: T2 Messung: $50 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.6 doped water sample 2: T1 Messung (Polarisationsfeld): $50 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.7 doped water sample 2: T2 Messung: $100 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.8 doped water sample 2: T1 Messung (Polarisationsfeld): $100 \mu M$ in 500ml Wasser
- 7.9 doped water sample 2: T2 Messung: $200 \mu M$ in 500ml Wasser **7.9 niedriger duellecho i**
- 7.10 doped water sample 2: T1 Messung (Polarisationsfeld): $200 \mu M$ in 500ml Wasser

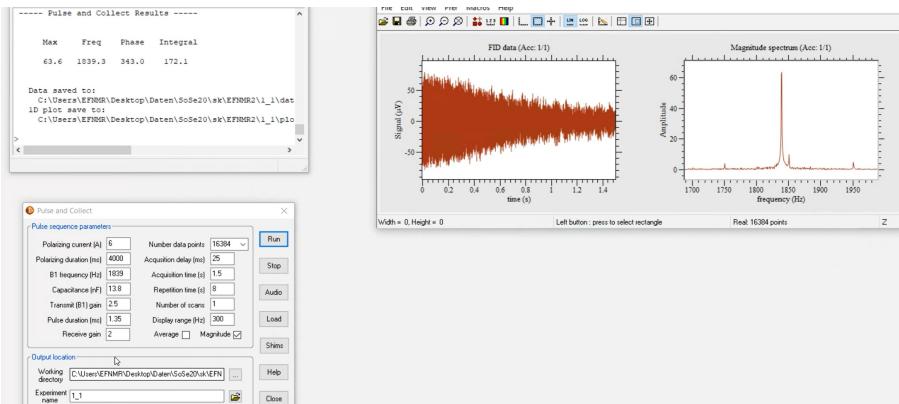


Abbildung 1.4: 1.1

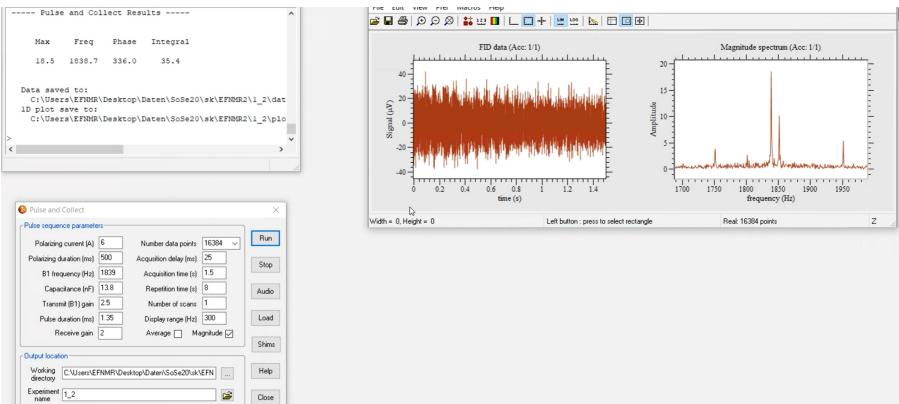


Abbildung 1.5: 1.2

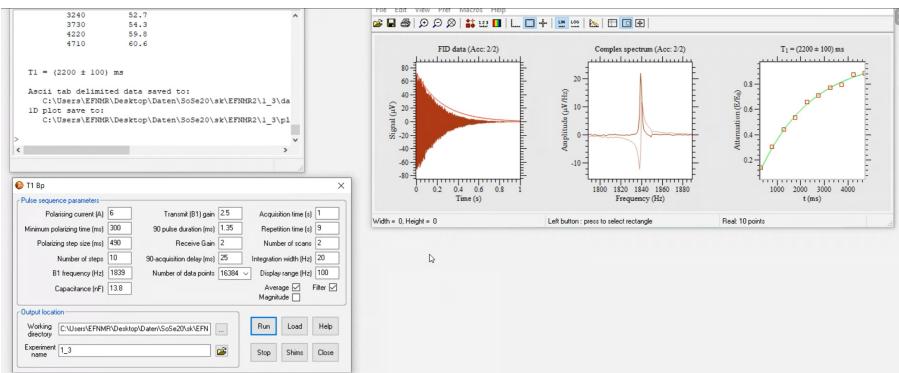


Abbildung 1.6: 1.3

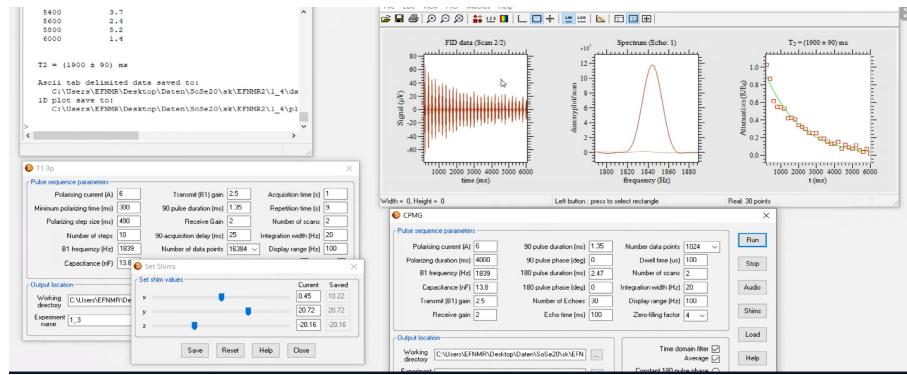


Abbildung 1.7: 1.4

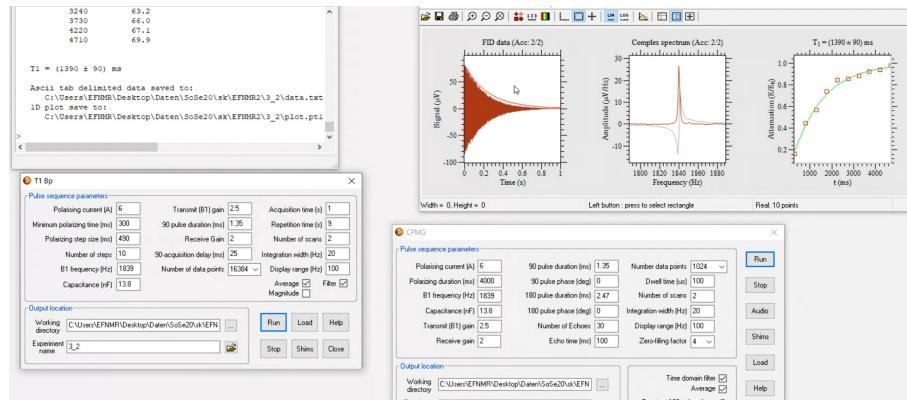


Abbildung 1.8: 3.2

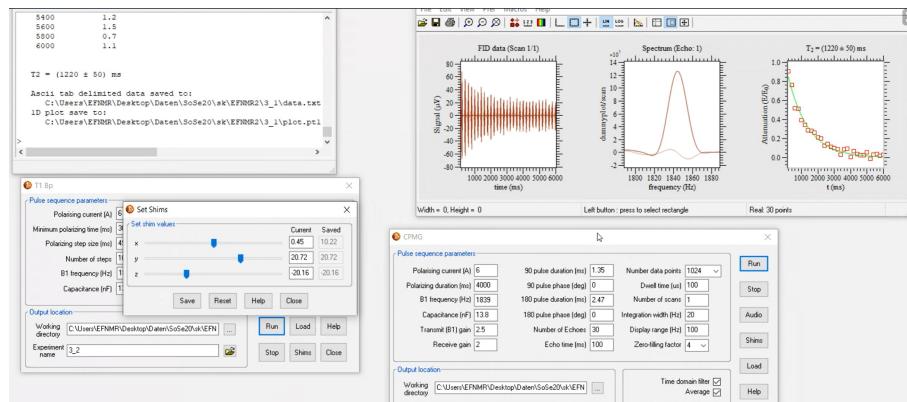


Abbildung 1.9: 3.1

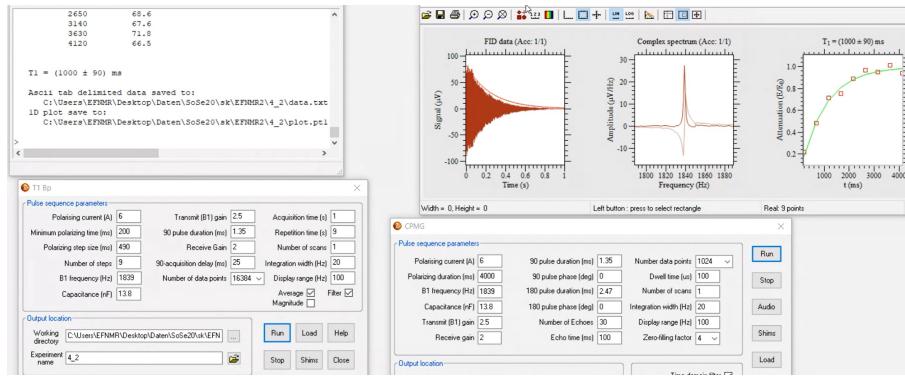


Abbildung 1.10: 4.2

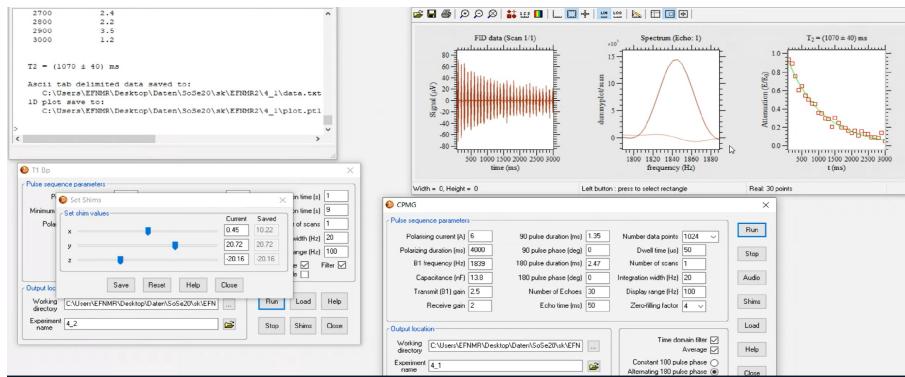


Abbildung 1.11: 4.1

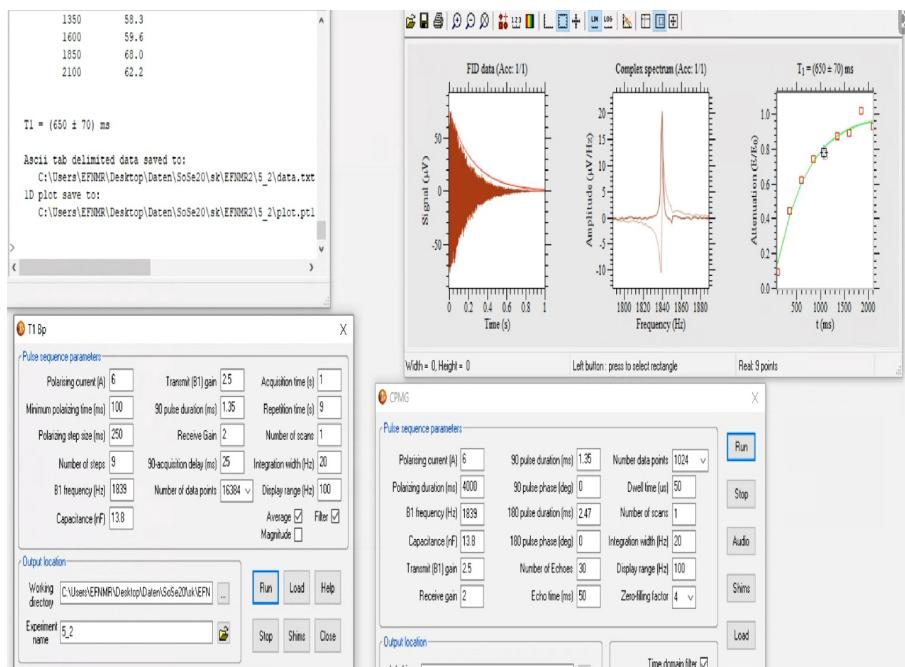


Abbildung 1.12: 5.2

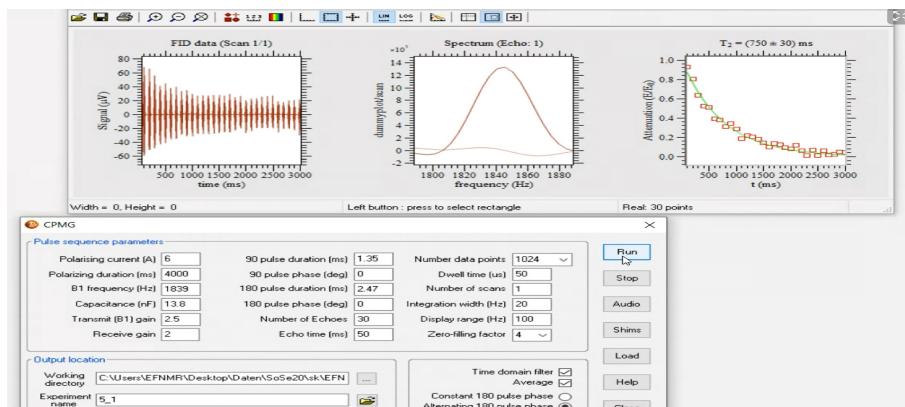


Abbildung 1.13: 5.1

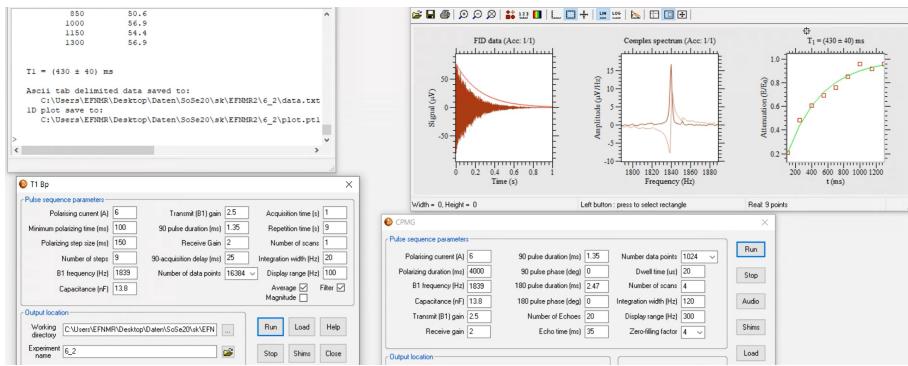


Abbildung 1.14: 6.2

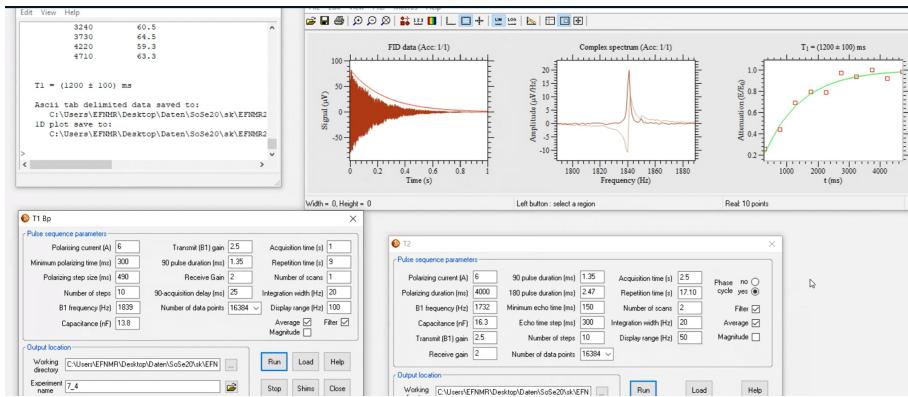


Abbildung 1.15: 7.4

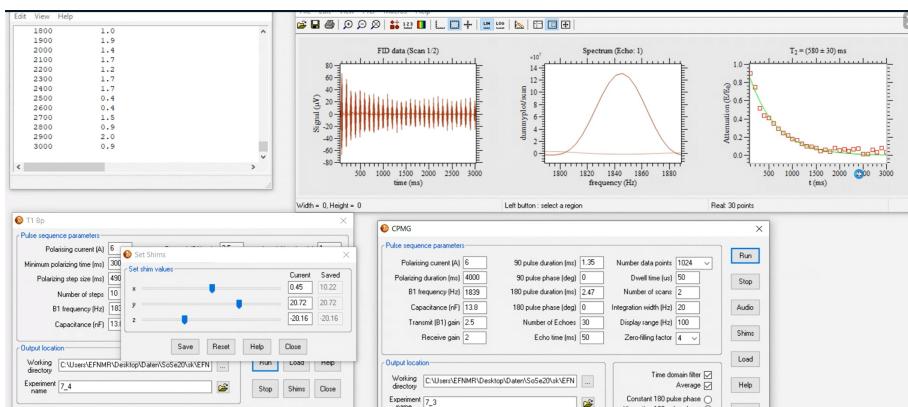


Abbildung 1.16: 7.3

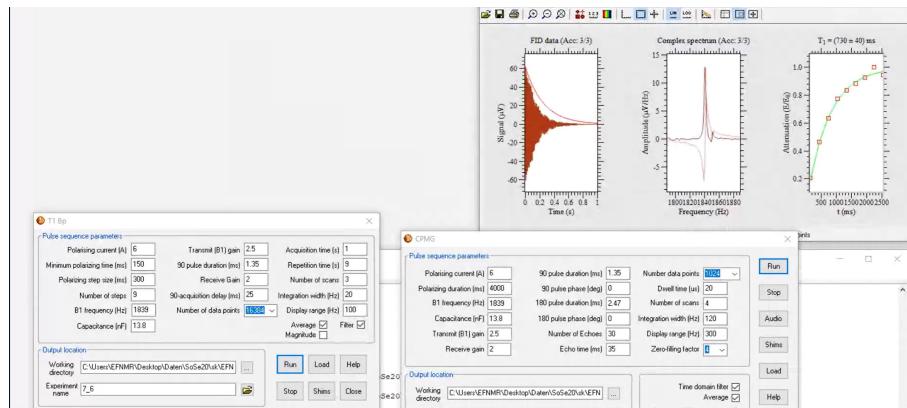


Abbildung 1.17: 7.6

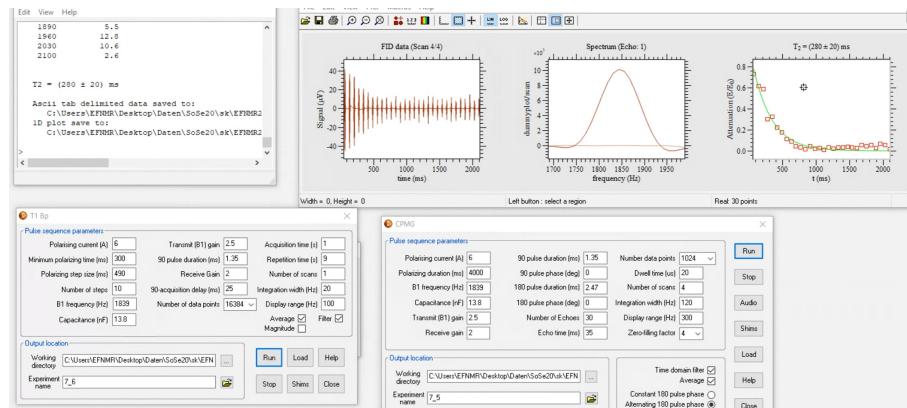


Abbildung 1.18: 7.5

1.2 1D Magnetic Resonance Imaging (0.75h)

Paramters

Shimming values

$$x = 10.11 \text{ mA}; y = 20.88 \text{ mA}; z = 20.07 \text{ mA}$$

Tuning the probe

Kapazität: 13.8 nF; Polarisationsstrom: 6A;

Receiver gain: 2; transmit gain (B1): 2.5

Polaraisationszeit: 4s; Repetition time: 15s;

Number of scans: 1

Setting B1 to lamor frequency

$$1837 \text{ Hz}$$

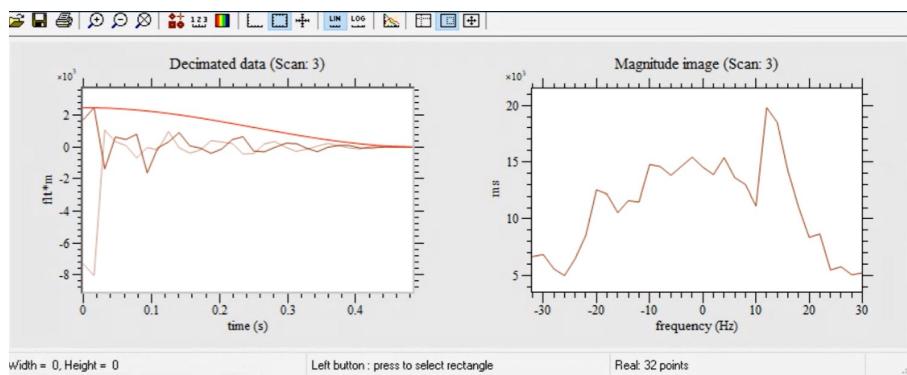
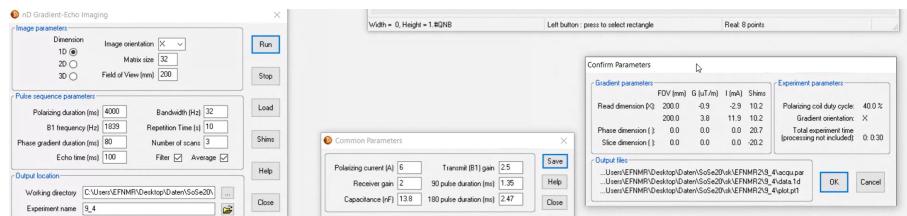
duration 90 and 180 pulse

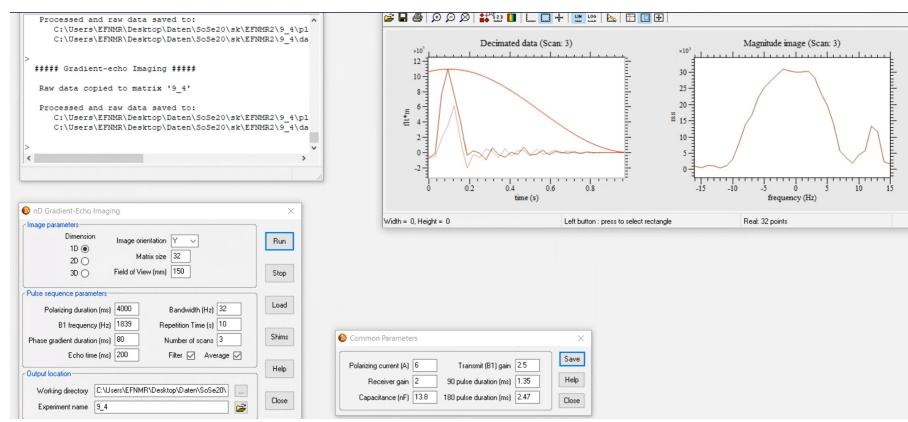
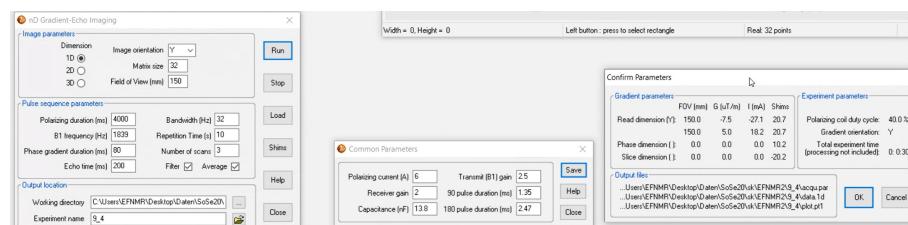
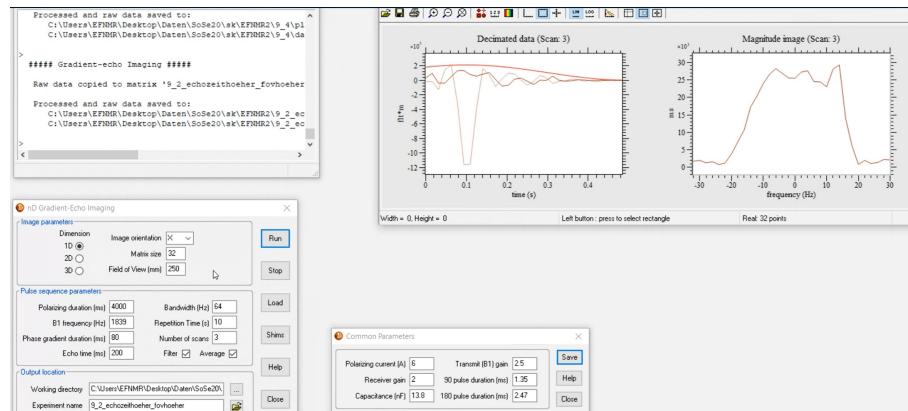
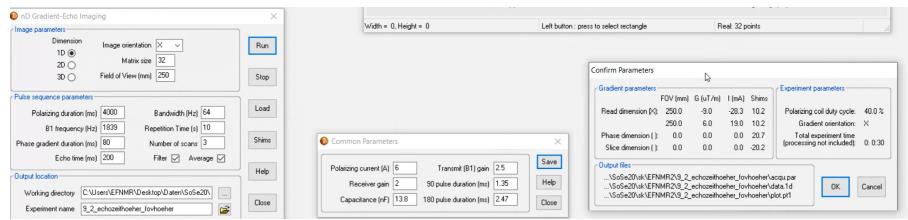
$$90 \text{ Grad: } 1.35 \text{ ms; } 180 \text{ Grad: } 2.7 \text{ ms}$$

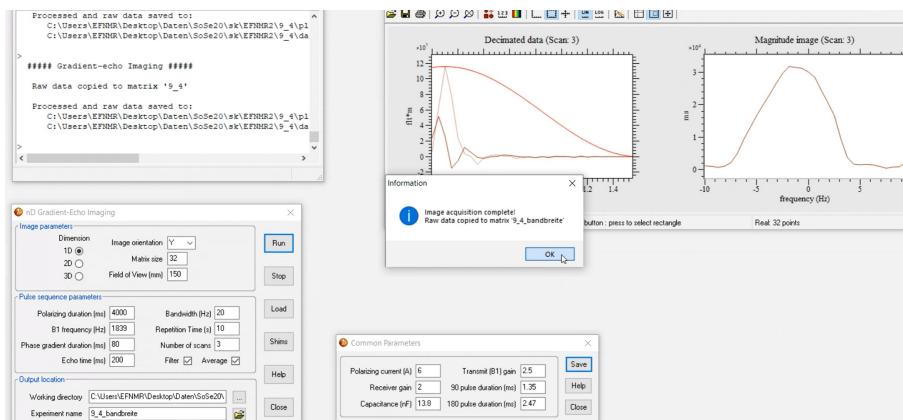
Durchführung

- 8.1 Setzte Parameter in "Common Parameters" auf unsere Werte
- 9.1 GradEchoImaging: Wähle "1D" in Image parameters; Wähle "X"-Achse; FOV Matrix size startwert 32; FOV: 200mm
- 9.2 Wähle Anfangswerte für water tube: phase gradient duration = 270 ms (**auf 80ms**), band width 64 Hz, number of scans = 4; $G = 7.5 \frac{\mu T}{m}$
echo time calculated: 0.54s with acquisition delay 0.02s
- 9.3 GradEchoImaging: Wähle "1D" in Image parameters; Wähle "Y"-Achse; FOV Matrix size startwert 32; FOV: 200mm
- 9.4 Wähle Anfangswerte für water tube: phase gradient duration = 270 ms, band width 64 Hz (**auf 32 Hz**), number of scans = 4; $G = 7.5 \frac{\mu T}{m}$
echo time calculated: 0.54s with acquisition delay 0.02s
- 9.5 Um mal eine und mal die andere Röhre zu sehen, muss die echo time oder polarisation time varriert werden

Auf dem Magnitudebild ist ein Peak bei ca. 1850. Dieser kommt durch die getaktete Steckdose. Schauke noise an, wo die Peaks alle 50 Hz groß sind







1.3 J-Kopplung (1h)

Paramters

Shimming values

$$x = 10.11 \text{ mA}; y = 20.88 \text{ mA}; z = 20.07 \text{ mA}$$

Tuning the probe

Kapazität: 13.8 nF; Polarisationsstrom: 6A;

Receivier gain: 2; transmit gain (B1): 2.5

Polaraisationszeit: 4s; Repetition time: 15s;

Number of scans: 1

Setting B1 to lamor frequency
duration 90 and 180 pulse

1837 Hz

90 Grad: 1.35 ms; 180 Grad: 2.7ms

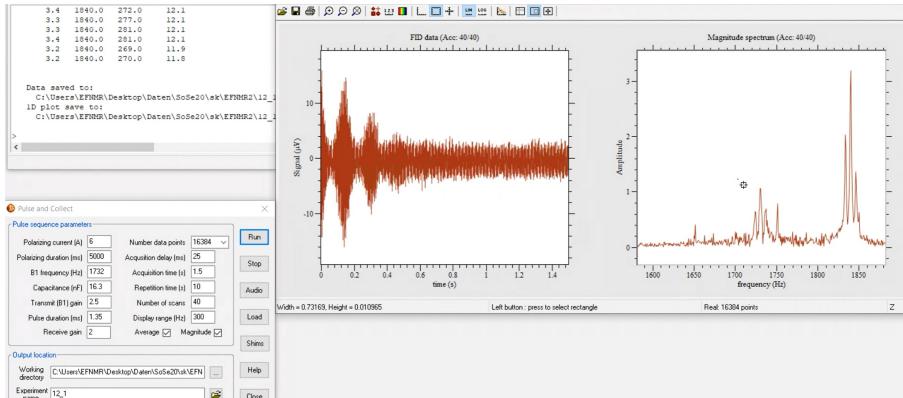


Abbildung 1.19: Test für JKopplung; 12.1 großes Rauschen

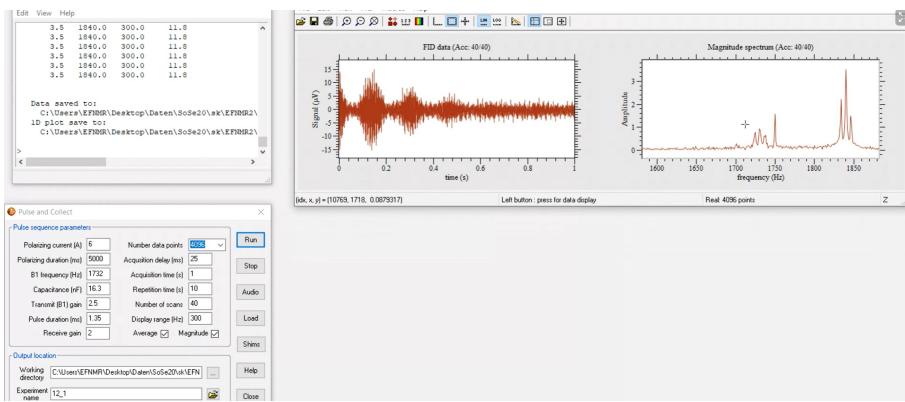


Abbildung 1.20: 12.1

Werte

- 1732.24 Lamorfrequenz für Fluor (Hz)
- 1841.40 Lamorfrequenz für Wasserstoff (Hz)
- 20.2 Kapazität getuned für Fluor (theoretisch) (nF)
- 15.6 Kapazität getuned für Fluor (empirisch)(Kapazität Wasserstoff 13.8nF) (nF)
- 13.8 Kapazität getuned für Wasserstoff (empirisch) (nF)
- 17.9 Kapazität getuned für Wasserstoff (theoretisch) (nF)
- 1786.82 Mittelwert Frequenzen
- 19.05 Kapazität Mittelwert (theoretisch)
- 14.7 Kapazität Mittelwert (empirisch)

Durchführung

- 12.1 Tunen Werte auf Mittelwerte von H und F
- 12.2 Run Pulse and collect experiment
- 12.3 Tune auf gute Werte der Frequenzen und run pulse and collect

1.4 2D Messung (1.5h)

Durchführung

14.1

T1: Open "GradientEchoImaging": 2D mode; "YZ" Orientation;
 FOV: 120mm; matrix: 32*16 (zero-filled to 64*64);
 B1 frequency: 1837 Hz, phase gradient duration: 50ms; echo time: 200ms;
 bandwidth: 64Hz; number of scans: 4 with filtering;

14.2

(TR: 50%! Ca. 4s) polarisation time gleich wie kleinste gemessene T1 **Startwert** $T_1 \approx$

14.3

(TR: 50%!) polarisation time Mittelwert aus T1's

14.4

(TR: 50%! Ca 8 s) polarisation time gleich wie größte gemessene T1

14.5

(TR: 50%!) polarisation time doppelt so lange wie größte T1

15.1

T2: Open "GradientEchoImaging": 2D mode; "YZ" Orientation;
 FOV: 120mm; matrix: 32*16 **32*32 gesetzt als erstes, anschließend runtergesetzt**
 B1 frequency: 1837 Hz, phase gradient duration: 50ms; echo time: 200ms;
 bandwidth: 64Hz; number of scans: 4 with filtering;
 polarizing duration aus Schritt 14.5

15.2

kürzest mögliche echo time (ca. 200ms)

15.3

echo time (ca. 250 ms)

15.4

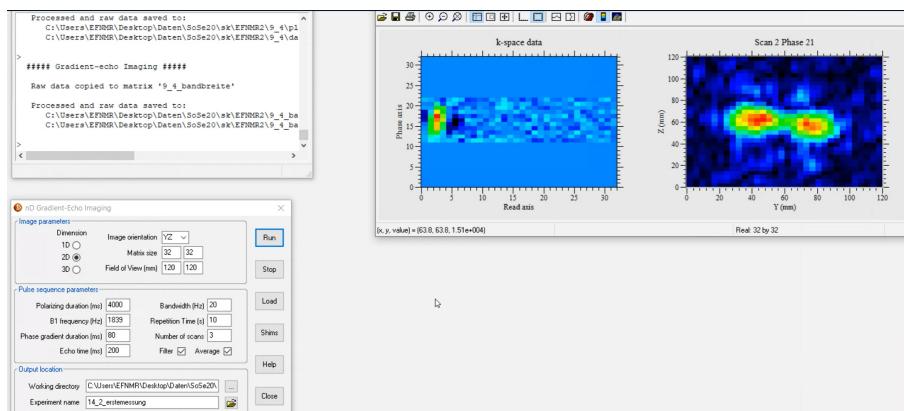
echo time (ca. 300ms)

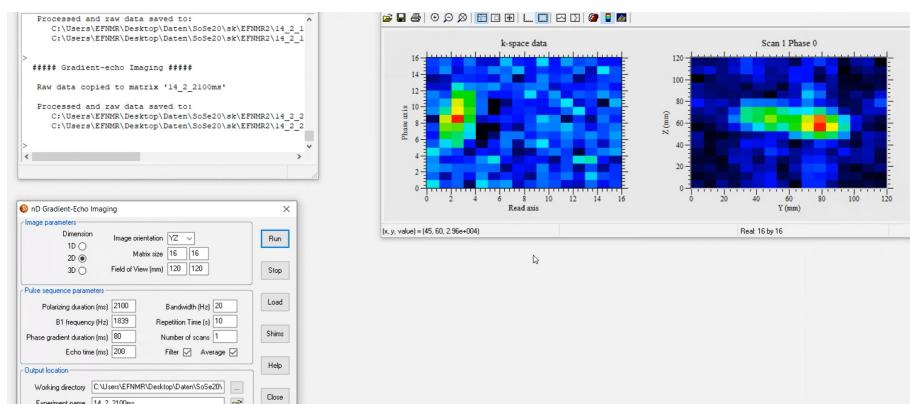
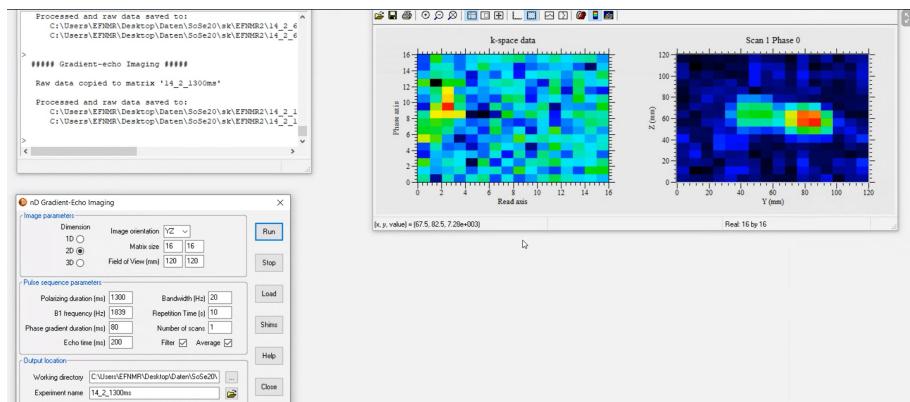
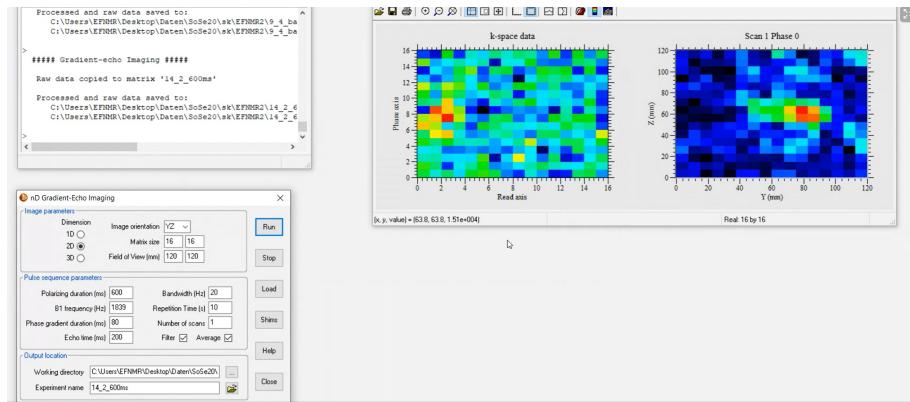
15.5

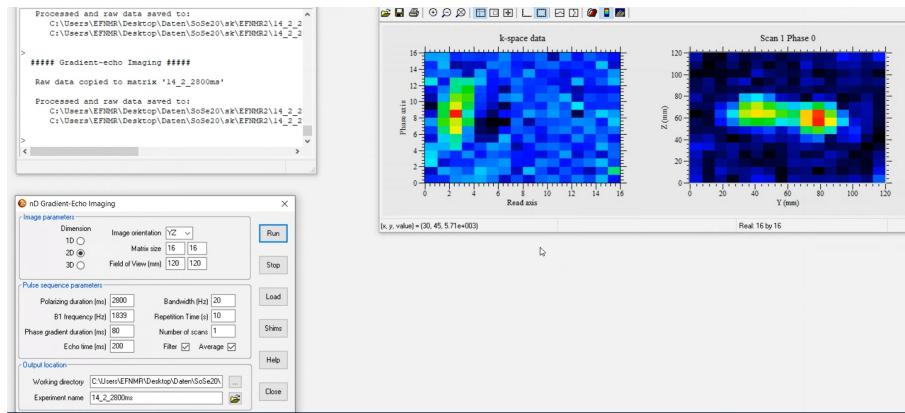
echo time (ca. 450ms)

15.6

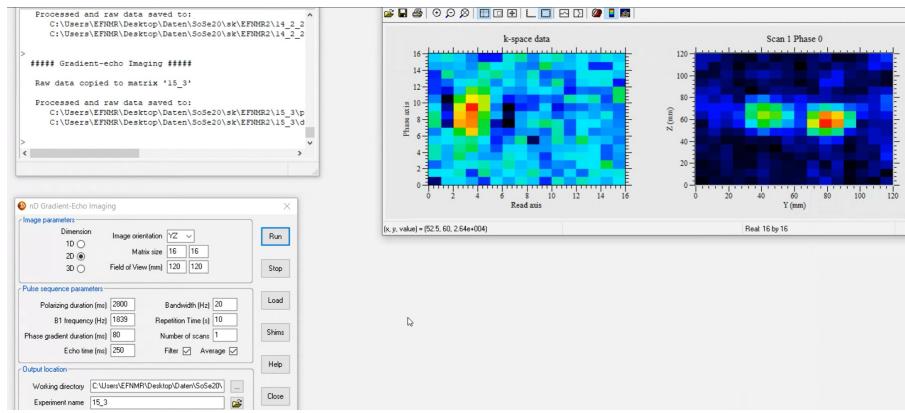
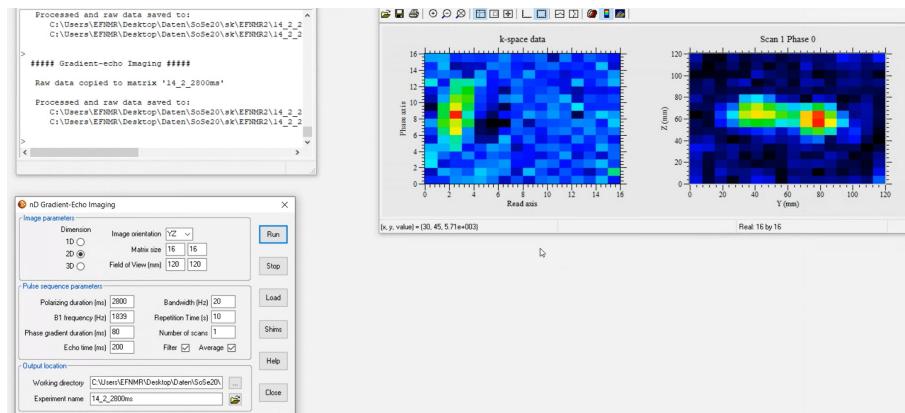
echo time (ca. 550)

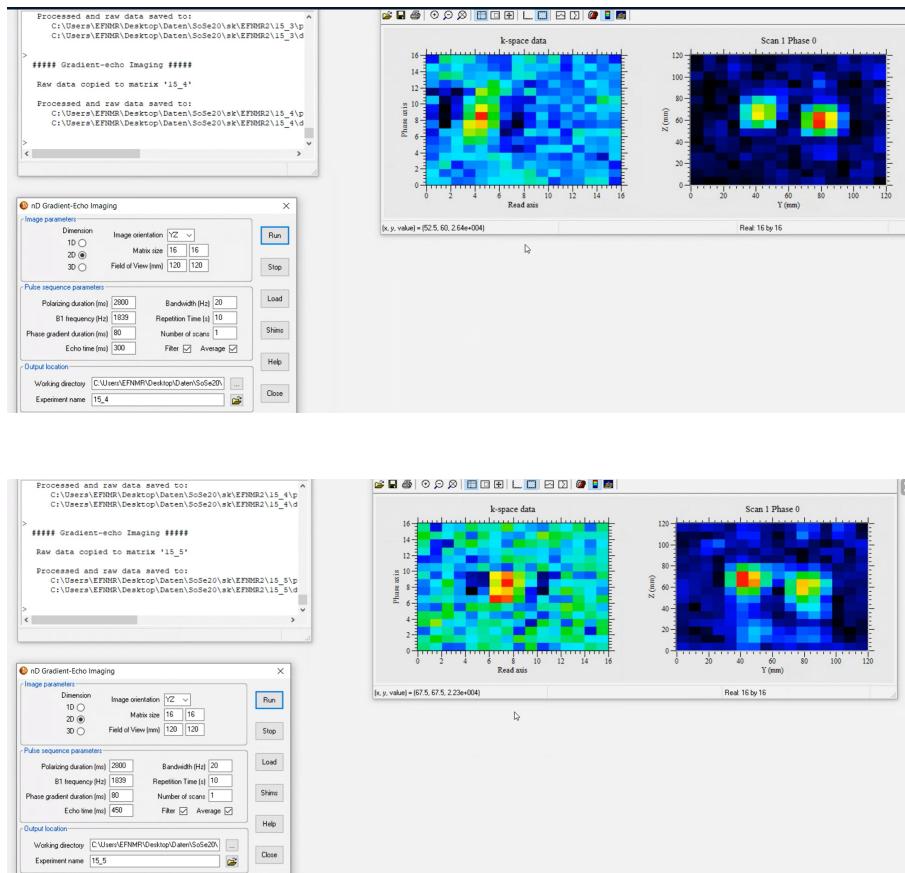




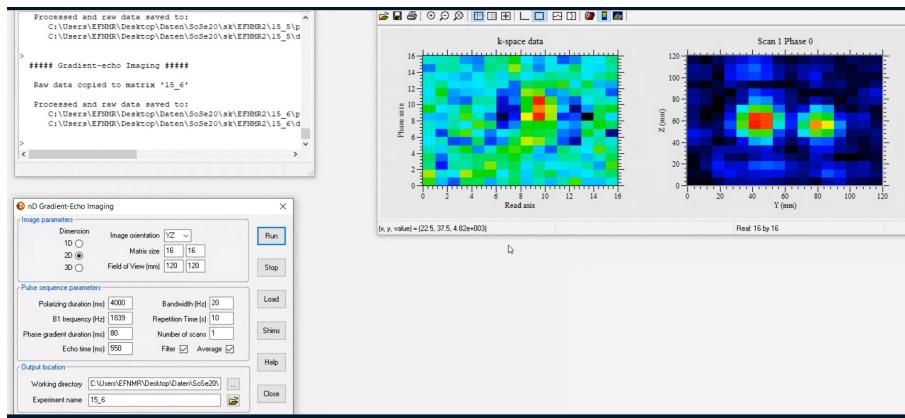


15.2 ab hier





Polarisationduration wurde erhöht, damit diese für Wasser reicht und alles polarisiert ist



1.5 PGSE (0.75h)

Durchführung

- 16.1 Open PGSE dialog
- 16.2 Parameter einstellen wie auf Abb. 4.1 + pulse width step size 5 ms und Number of steps 8 siehe Abb. 4.2 Diffusionskoeffizient möglicherweise größer, da es heute wärmer war.
Bei der Repetitiontimer hat der PC teilweise einen Fehler ausgeworfen Werte in ln waren negativ und somit Messung früher abgerbochen

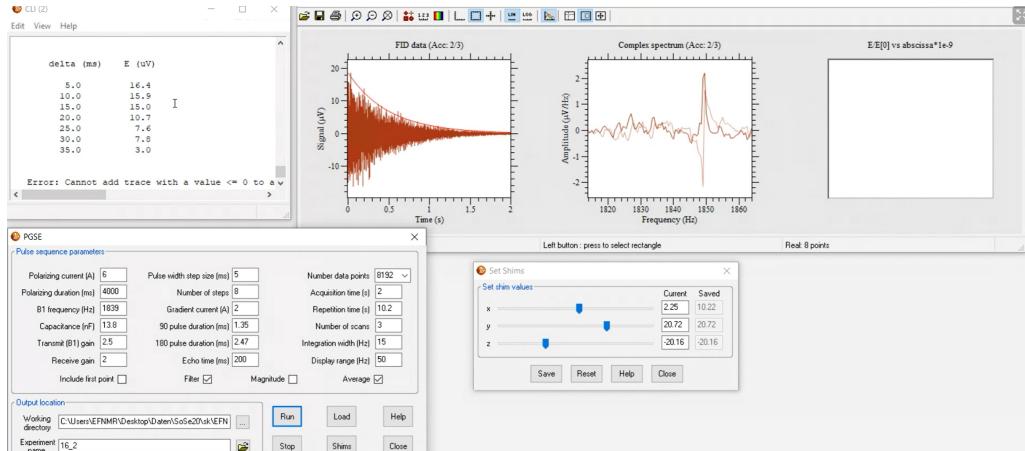


Abbildung 1.21: Konzentrationen der Verfügbaren Proben

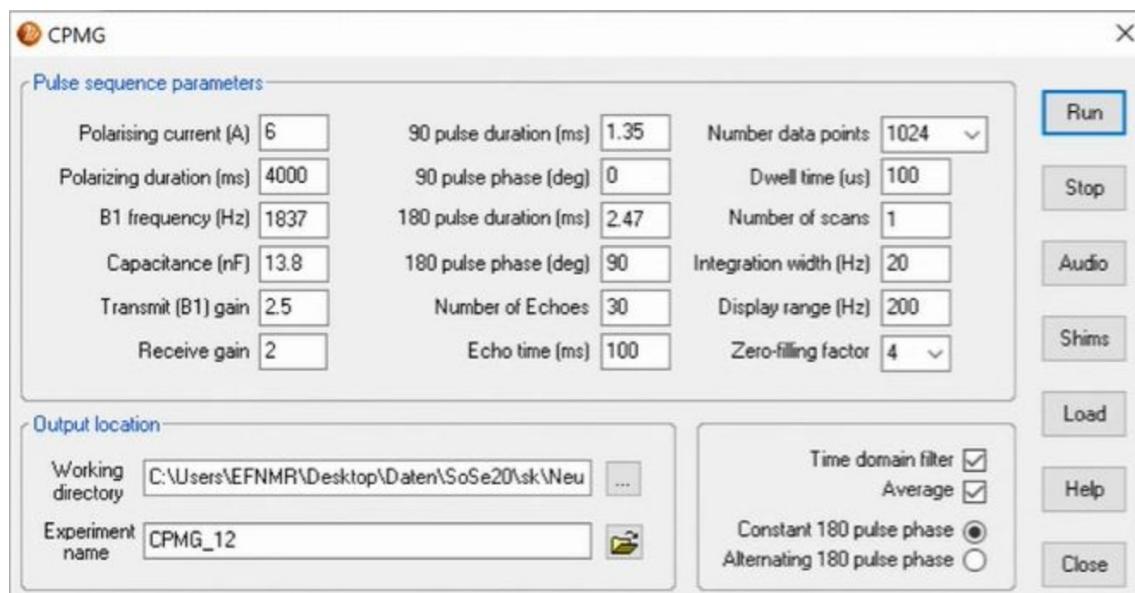


Abbildung 1.22: 1

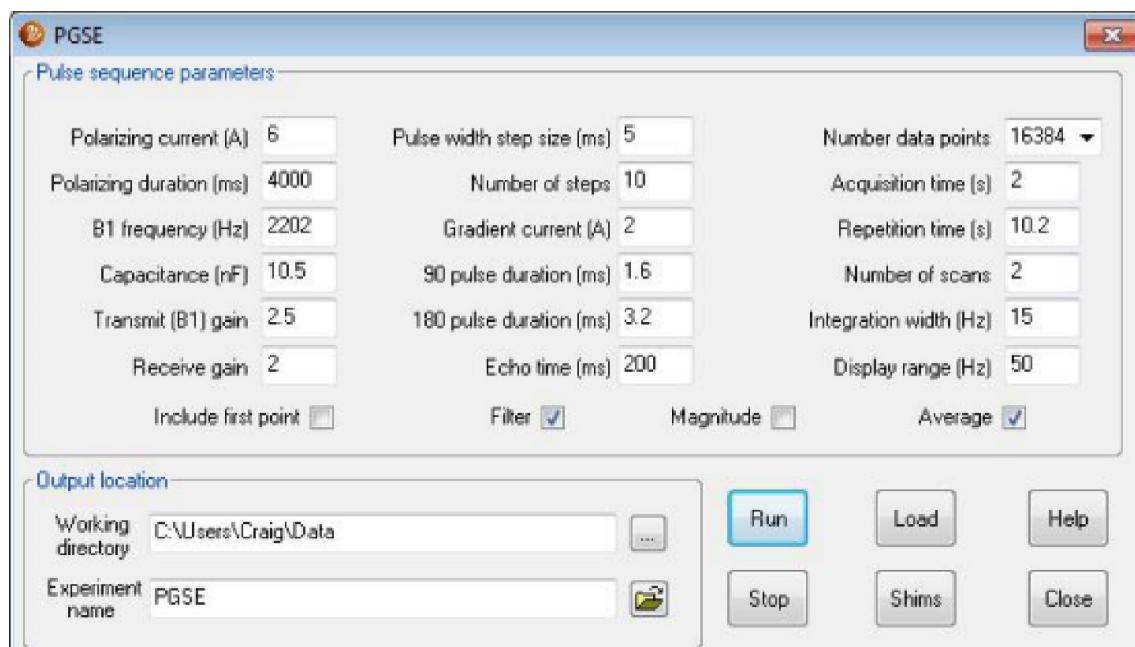


Abbildung 1.23: 2