

# Geophysik Übung

## Magnetics

Von der Gruppe M<sup>2</sup>EF:

Melissa Zahn: 5672273

Mona Ruof: 5441266

Elisa Fast: 5642188

Franziska Mattner: 5738230

## Inhalt

|  |      |
|--|------|
| A: Einleitung                              | S.3  |
| B: Methoden                                | S.4  |
| C: Ergebnisse                              | S.5  |
| 1, Konturkarte                             | S.5  |
| 1,1, Overhauser Messdaten                  | S.5  |
| 1,1,a, Messdaten                           | S.5  |
| 1,1,b Messdaten mit Magnetischenfeldlinien | S.6  |
| 1,1,c, Messdaten gefiltert                 | S.7  |
| 1,1,d, Messdaten interpretiert             | S.8  |
| 1,2, Fluxgate Messdaten                    | S.9  |
| 1,2,a, Messdaten                           | S.9  |
| 1,2,b Messdaten mit Magnetischenfeldlinien | S.10 |
| 1,2,c, Messdaten gefiltert                 | S.11 |
| 1,2,d, Messdaten interpretiert             | S.12 |
| 2, Tiefe der Pipeline                      | S.12 |
| 3, Reverenzdaten                           | S.13 |
| D: Diskurssion                             | S.15 |
| E: Fazit                                   | S.15 |

## A: Einleitung:

Die Exkursion mit dem Thema Magnetismus welches Teil des Geophysik Modules ist wurde von unserer Gruppe am Morgen des 22.05.22 ausgeführt.

Das Gebiet lag, von dem Parkhaus Morgenstelle ausgehend, über die Scharrenbergstraße auf einem Weg am Waldrand. Wie auf dem folgenden Bild zu sehen.



Satellitenbild aus Google Maps, Weißer Kasten unser 20x20m Messgebiet, Rotes X ist Referenzplatz

In diesem Markierten Gebiet hatten wir einerseits ein Stück Asphaltierte Straße und ein Großteil lag im Wald. Der Asphaltierte Teil grenzt nördlich an eine Wiese, diese wurde teilweise von Baumaterialien belegt, wie z.B. Metallische Bauzäune.

Dort haben wir mithilfe unterschiedlicher Geräte ein Gebiet von 20x20 Meter abgemessen. Dabei wurde mit dem Abstand von einem Meter in beide Richtungen Messdaten genommen und in einem Gitternetz eingetragen.

Dabei hatten wir die Aufgabe den genauen Ort und Tiefe der Pipeline herauszufinden.

## B: Methoden

Das Erdmagnetfeld ist ein Magnetfeld, das unsere gesamte Erde umgibt. Es wird durch die Konvektionsbewegungen von Eisen und Nickel im äußeren Erdkern erzeugt. Diese Konvektionen induzieren elektrische Ströme, die das Magnetfeld verursachen. Das Erdmagnetfeld kann Sonnenstürme ablenken oder mit ihnen interagieren.

Ein Magnetfeld ist ein Vektorfeld und kann durch viele Vektoren auf einem Gitter aufgezeichnet werden.

Für die Messung haben wir die folgenden Objekte verwendet:

- Overhauser-Magnetometer
- Fluxgate-Magnetometer

Das Overhauser-Magnetometer hat im Vergleich zum Protonenmagnetometer ein freies Radikal hinzugefügt.

Das bringt den Vorteil von freien, ungebundenen Elektronen, die mit Protonen koppeln und so ein Zwei-Spin-System erzeugen. Es hilft, stärkere Signale von kleineren Sensoren und mit weniger Energie zu liefern. Dieses Magnetometer wird heute in der Mineralienexploration, im Umwelt- und Ingenieurwesen, bei der Kartierung von Pipelines, bei der Detektion von Blindgängern, in der Archäologie, bei Messungen an magnetischen Observatorien, in der Vulkanologie und bei der Erdbebenvorhersage eingesetzt. Es zeichnet sich durch hohe Genauigkeit, schnelle Messzyklen mit bis zu 5 Messungen pro Sekunde und einen außergewöhnlich niedrigen Stromverbrauch aus.

Mit dem Fluxgate-Magnetometer können vektorielle Messungen von Magnetfeldern geringer Intensität durchgeführt werden. Es erlaubt uns, Auflösungen in der Größenordnung von Nanotesla zu erreichen. Es ist preisgünstig und robust, hat aber auch eine hohe Auflösung und Zuverlässigkeit.

Bei unseren Messungen, die wir nehmen werden, erwarten Orte mit ziemlich niedrigen und hohen Werten, die von der Pipeline kommen. Wir denken auch, dass in unseren Messdaten, Werte von den metallischen Baumaterialien entstehen.

## C: Ergebnisse

### 1, Konturenkarte

#### 1.1. Overhauser Messdaten

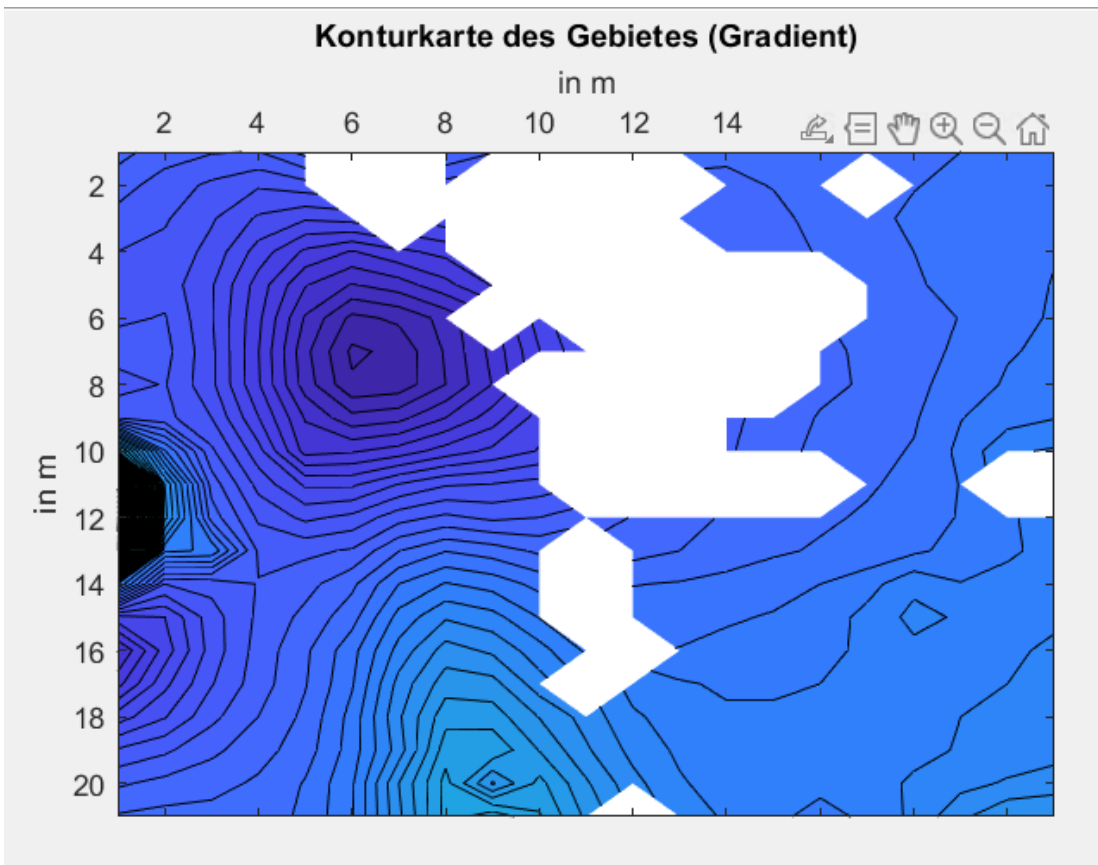
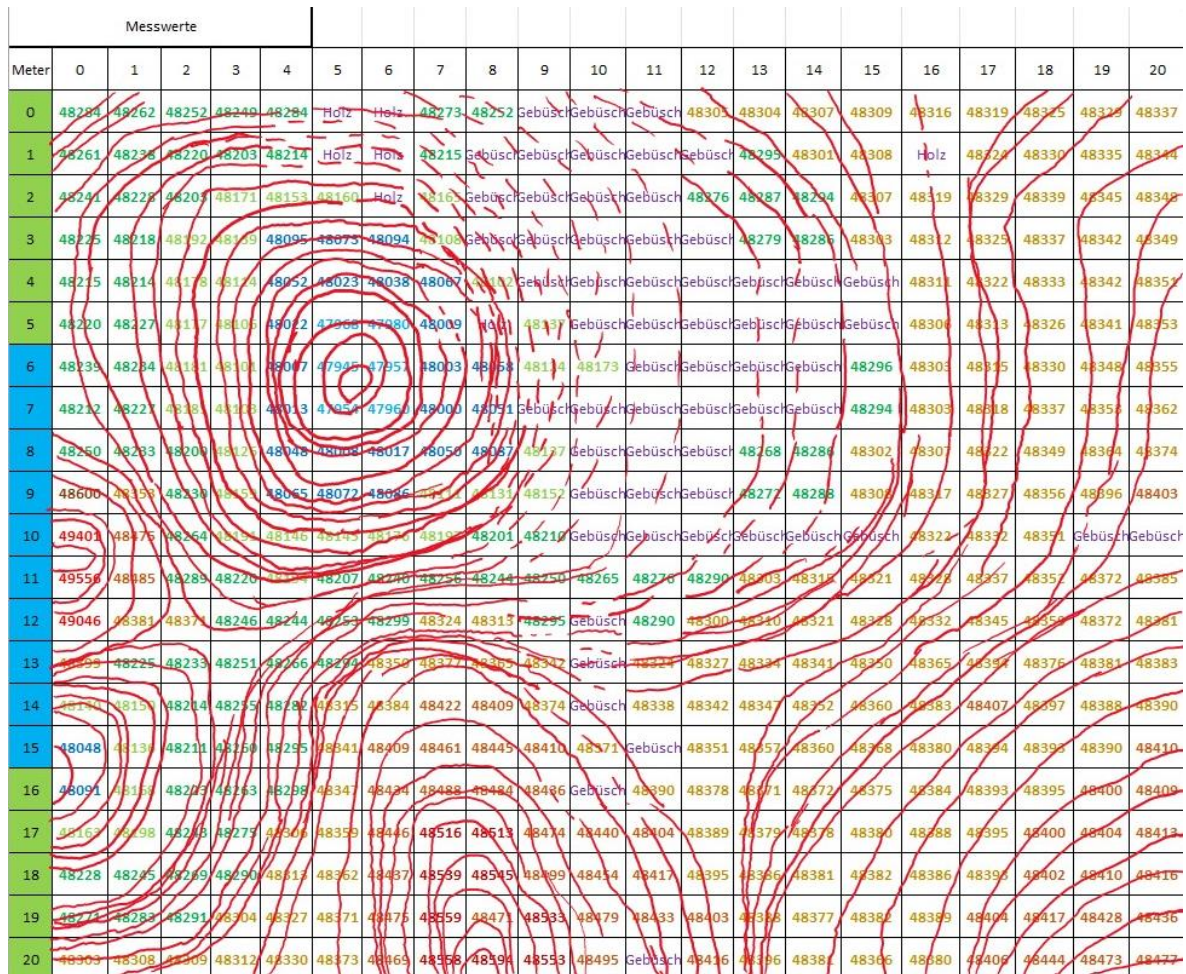
##### a. Messdaten

Die Hellgrünen Meter hat Franziska gemessen, die Hellblauen Meter hat Melissa gemessen.

| Meter | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17    | 18    | 19      | 20      |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 0     | 48284 | 48262 | 48252 | 48249 | 48284 | Holz  | Holz  | 48273 | 48252   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48305   | 48304   | 48307   | 48309   | 48316   | 48319 | 48325 | 48329   | 48337   |       |
| 1     | 48261 | 48238 | 48220 | 48203 | 48214 | Holz  | Holz  | 48215 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48295   | 48301   | 48308   | Holz    | 48324 | 48330 | 48335   | 48344   |       |
| 2     | 48241 | 48228 | 48203 | 48171 | 48153 | 48160 | Holz  | 48165 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48276   | 48287   | 48294   | 48307   | 48319   | 48329 | 48339 | 48345   | 48348   |       |
| 3     | 48225 | 48218 | 48192 | 48139 | 48095 | 48073 | 48094 | 48108 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48279   | 48286   | 48303   | 48312   | 48325 | 48337 | 48342   | 48349   |       |
| 4     | 48215 | 48214 | 48178 | 48114 | 48052 | 48023 | 48038 | 48067 | 48102   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48311 | 48322 | 48333   | 48342   | 48351 |
| 5     | 48220 | 48227 | 48177 | 48106 | 48022 | 47968 | 47980 | 48009 | Holz    | 48137   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48306 | 48313 | 48326   | 48341   | 48353 |
| 6     | 48239 | 48234 | 48181 | 48101 | 48007 | 47945 | 47957 | 48003 | 48058   | 48124   | 48173   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48296   | 48303   | 48315 | 48330 | 48348   | 48355   |       |
| 7     | 48212 | 48227 | 48181 | 48103 | 48013 | 47954 | 47960 | 48000 | 48051   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48294   | 48303   | 48318 | 48337 | 48353   | 48362   |       |
| 8     | 48250 | 48233 | 48200 | 48126 | 48048 | 48008 | 48017 | 48050 | 48087   | 48137   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48268   | 48286   | 48302   | 48307   | 48322 | 48349 | 48364   | 48374   |       |
| 9     | 48600 | 48353 | 48230 | 48159 | 48065 | 48072 | 48086 | 48111 | 48131   | 48152   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48272   | 48288   | 48308   | 48317   | 48327 | 48356 | 48396   | 48403   |       |
| 10    | 49401 | 48475 | 48264 | 48191 | 48146 | 48145 | 48176 | 48197 | 48201   | 48210   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48322   | 48332 | 48351 | Gebüsch | Gebüsch |       |
| 11    | 49556 | 48485 | 48289 | 48220 | 48194 | 48207 | 48240 | 48256 | 48244   | 48250   | 48265   | 48276   | 48290   | 48303   | 48315   | 48321   | 48328   | 48337 | 48352 | 48372   | 48385   |       |
| 12    | 49046 | 48381 | 48371 | 48246 | 48244 | 48253 | 48299 | 48324 | 48313   | 48295   | Gebüsch | 48290   | 48300   | 48310   | 48321   | 48328   | 48332   | 48345 | 48359 | 48372   | 48381   |       |
| 13    | 48399 | 48225 | 48233 | 48251 | 48266 | 48294 | 48350 | 48377 | 48365   | 48342   | Gebüsch | 48324   | 48327   | 48334   | 48341   | 48350   | 48365   | 48394 | 48376 | 48381   | 48383   |       |
| 14    | 48140 | 48150 | 48214 | 48255 | 48282 | 48315 | 48384 | 48422 | 48409   | 48374   | Gebüsch | 48338   | 48342   | 48347   | 48352   | 48360   | 48383   | 48407 | 48397 | 48388   | 48390   |       |
| 15    | 48048 | 48136 | 48211 | 48260 | 48295 | 48341 | 48409 | 48461 | 48445   | 48410   | 48371   | Gebüsch | 48351   | 48357   | 48360   | 48368   | 48380   | 48394 | 48393 | 48390   | 48410   |       |
| 16    | 48091 | 48168 | 48223 | 48263 | 48298 | 48347 | 48434 | 48488 | 48484   | 48436   | Gebüsch | 48390   | 48378   | 48371   | 48372   | 48375   | 48384   | 48393 | 48395 | 48400   | 48409   |       |
| 17    | 48163 | 48198 | 48243 | 48275 | 48306 | 48359 | 48446 | 48516 | 48513   | 48474   | 48440   | 48404   | 48389   | 48379   | 48378   | 48380   | 48388   | 48395 | 48400 | 48404   | 48413   |       |
| 18    | 48228 | 48245 | 48269 | 48290 | 48313 | 48362 | 48437 | 48539 | 48545   | 48499   | 48454   | 48417   | 48395   | 48386   | 48381   | 48382   | 48386   | 48393 | 48402 | 48410   | 48416   |       |
| 19    | 48271 | 48283 | 48291 | 48304 | 48327 | 48371 | 48475 | 48559 | 48471   | 48533   | 48479   | 48433   | 48403   | 48388   | 48377   | 48382   | 48389   | 48404 | 48417 | 48428   | 48436   |       |
| 20    | 48303 | 48308 | 48309 | 48312 | 48330 | 48373 | 48469 | 48558 | 48594   | 48553   | 48495   | Gebüsch | 48416   | 48396   | 48381   | 48366   | 48380   | 48406 | 48444 | 48473   | 48477   |       |



## b. Messdaten mit Magnetfeldlinien





### c. Messdaten gefiltert

| Meter | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16    | 17    | 18    | 19      | 20      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 0     | 48284 | 48262 | 48252 | 48248 | 48284 | Holz  | Holz  | 48273 | 48252   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48303   | 48304   | 48307   | 48309   | 48316 | 48319 | 48325 | 48328   | 48337   |
| 1     | 48261 | 48238 | 48220 | 48203 | 48214 | Holz  | Holz  | 48215 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48295   | 48301   | 48308   | Holz  | 48324 | 48330 | 48335   | 48344   |
| 2     | 48241 | 48228 | 48205 | 48171 | 48153 | 48160 | Holz  | 48165 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48276   | 48287   | 48294   | 48307   | 48319 | 48329 | 48339 | 48345   | 48348   |
| 3     | 48225 | 48218 | 48192 | 48159 | 48095 | 48075 | 48094 | 48108 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48279   | 48285   | 48303   | 48312 | 48325 | 48337 | 48342   | 48349   |
| 4     | 48215 | 48214 | 48178 | 48124 | 48052 | 48023 | 48038 | 48067 | 48112   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48311 | 48322 | 48333 | 48342   | 48351   |
| 5     | 48220 | 48227 | 48117 | 48105 | 48012 | 47968 | 47980 | 48009 | 48011   | 48137   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48304 | 48313 | 48326 | 48341   | 48353   |
| 6     | 48238 | 48284 | 48181 | 48108 | 48017 | 47945 | 47957 | 48003 | 48058   | 48114   | 48173   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48296   | 48303 | 48315 | 48330 | 48348   | 48355   |
| 7     | 48212 | 48227 | 48338 | 48303 | 48013 | 47954 | 47960 | 48000 | 48051   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48294   | 48303 | 48318 | 48337 | 48358   | 48362   |
| 8     | 48250 | 48283 | 48200 | 48125 | 48048 | 48008 | 48017 | 48050 | 48087   | 48167   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48268   | 48280   | 48302   | 48307 | 48322 | 48349 | 48364   | 48374   |
| 9     | 48600 | 48359 | 48238 | 48155 | 48065 | 48072 | 48066 | 48111 | 48131   | 48152   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48277   | 48288   | 48308   | 48317 | 48327 | 48356 | 48396   | 48403   |
| 10    | 49401 | 48475 | 48264 | 48159 | 48146 | 48145 | 48136 | 48198 | 48201   | 48210   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48322 | 48332 | 48351 | Gebüsch | Gebüsch |
| 11    | 49556 | 48483 | 48289 | 48220 | 48154 | 48207 | 48240 | 48256 | 48244   | 48250   | 48265   | 48276   | 48290   | 48203   | 48315   | 48321   | 48324 | 48337 | 48352 | 48372   | 48385   |
| 12    | 49046 | 48381 | 48371 | 48246 | 48244 | 48253 | 48299 | 48324 | 48313   | 48295   | Gebüsch | 48290   | 48300   | 48310   | 48321   | 48328   | 48332 | 48345 | 48358 | 48372   | 48381   |
| 13    | 48399 | 48225 | 48233 | 48251 | 48166 | 48296 | 48350 | 48377 | 48365   | 48342   | Gebüsch | 48324   | 48327   | 48334   | 48341   | 48350   | 48365 | 48394 | 48376 | 48381   | 48383   |
| 14    | 48140 | 48150 | 48214 | 48235 | 48282 | 48315 | 48384 | 48422 | 48409   | 48374   | Gebüsch | 48338   | 48342   | 48347   | 48352   | 48360   | 48383 | 48407 | 48397 | 48388   | 48390   |
| 15    | 48048 | 48156 | 48211 | 48160 | 48255 | 48341 | 48409 | 48461 | 48445   | 48410   | 48371   | Gebüsch | 48351   | 48357   | 48360   | 48368   | 48380 | 48394 | 48393 | 48390   | 48410   |
| 16    | 48091 | 48167 | 48273 | 48163 | 48298 | 48347 | 48424 | 48488 | 48484   | 48486   | Gebüsch | 48390   | 48378   | 48371   | 48372   | 48375   | 48384 | 48393 | 48395 | 48400   | 48409   |
| 17    | 48163 | 48198 | 48243 | 48275 | 48306 | 48359 | 48446 | 48516 | 48513   | 48474   | 48440   | 48404   | 48389   | 48379   | 48378   | 48380   | 48388 | 48395 | 48400 | 48404   | 48413   |
| 18    | 48228 | 48245 | 48269 | 48290 | 48313 | 48362 | 48437 | 48539 | 48545   | 48499   | 48454   | 48417   | 48395   | 48386   | 48381   | 48382   | 48386 | 48395 | 48402 | 48410   | 48416   |
| 19    | 48274 | 48283 | 48291 | 48304 | 48327 | 48371 | 48475 | 48559 | 48471   | 48533   | 48479   | 48433   | 48403   | 48388   | 48377   | 48382   | 48389 | 48404 | 48417 | 48428   | 48456   |
| 20    | 48303 | 48308 | 48309 | 48312 | 48330 | 48373 | 48465 | 48558 | 48594   | 48553   | 48495   | Gebüsch | 48416   | 48406   | 48382   | 48366   | 48380 | 48406 | 48444 | 48473   | 48477   |

Bei den Metern 8 bis 17 sieht man im Oberen eine Störung diese wurde durch die Bauzäune aus Metall verursacht.

#### d. Messdaten interpretiert

| Meter | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17    | 18    | 19    | 20      |         |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 0     | 48284 | 48262 | 48252 | 48249 | 48284 | Holz  | Holz  | 48273 | 48252   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48305   | 48304   | 48307   | 48309   | 48316 | 48319 | 48325 | 48329   | 48337   |
| 1     | 48261 | 48238 | 48210 | 48203 | 48214 | Holz  | Holz  | 48215 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48295   | 48301   | 48308   | Holz    | 48324 | 48330 | 48335 | 48344   |         |
| 2     | 48241 | 48228 | 48208 | 48171 | 48153 | 48160 | Holz  | 48165 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48276   | 48287   | 48294   | 48307   | 48319 | 48329 | 48339 | 48345   | 48348   |
| 3     | 48225 | 48218 | 48192 | 48139 | 48095 | 48073 | 48094 | 48108 | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48279   | 48286   | 48303   | 48312   | 48325 | 48337 | 48342 | 48349   |         |
| 4     | 48215 | 48214 | 48178 | 48114 | 48052 | 48023 | 48038 | 48067 | 48102   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48311 | 48322 | 48333 | 48342   | 48351   |
| 5     | 48220 | 48227 | 48177 | 48106 | 48022 | 47968 | 47980 | 48009 | Holz    | 48137   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48306 | 48313 | 48326 | 48341   | 48353   |
| 6     | 48239 | 48234 | 48181 | 48101 | 48007 | 47945 | 47957 | 48003 | 48058   | 48121   | 48173   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48296   | 48303 | 48315 | 48330 | 48348   | 48355   |
| 7     | 48212 | 48227 | 48181 | 48103 | 48013 | 47954 | 47960 | 48000 | 48051   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48294   | 48303 | 48318 | 48337 | 48353   | 48362   |
| 8     | 48250 | 48233 | 48200 | 48126 | 48048 | 48008 | 48017 | 48050 | 48087   | 48137   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48268   | 48286   | 48302   | 48307 | 48322 | 48349 | 48364   | 48374   |
| 9     | 48600 | 48353 | 48230 | 48159 | 48065 | 48072 | 48086 | 48111 | 48131   | 48152   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48272   | 48288   | 48308   | 48317 | 48327 | 48356 | 48396   | 48403   |
| 10    | 49401 | 48475 | 48264 | 48191 | 48146 | 48145 | 48176 | 48197 | 48201   | 48210   | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | Gebüsch | 48322 | 48332 | 48351 | Gebüsch | Gebüsch |
| 11    | 49556 | 48485 | 48289 | 48220 | 48194 | 48207 | 48240 | 48256 | 48244   | 48250   | 48265   | 48276   | 48290   | 48303   | 48315   | 48321   | 48328   | 48337 | 48352 | 48372 | 48385   |         |
| 12    | 49046 | 48381 | 48371 | 48246 | 48244 | 48253 | 48299 | 48324 | 48313   | 48295   | Gebüsch | 48290   | 48300   | 48310   | 48321   | 48328   | 48332   | 48345 | 48359 | 48372 | 48381   |         |
| 13    | 48399 | 48225 | 48233 | 48251 | 48266 | 48294 | 48350 | 48377 | 48365   | 48342   | Gebüsch | 48324   | 48327   | 48334   | 48341   | 48350   | 48365   | 48394 | 48376 | 48381 | 48383   |         |
| 14    | 48140 | 48150 | 48214 | 48255 | 48282 | 48315 | 48384 | 48422 | 48409   | 48374   | Gebüsch | 48338   | 48342   | 48347   | 48352   | 48360   | 48383   | 48407 | 48397 | 48388 | 48390   |         |
| 15    | 48048 | 48136 | 48211 | 48260 | 48295 | 48341 | 48409 | 48461 | 48445   | 48410   | 48371   | Gebüsch | 48351   | 48357   | 48360   | 48368   | 48380   | 48394 | 48393 | 48390 | 48410   |         |
| 16    | 48091 | 48168 | 48223 | 48263 | 48198 | 48347 | 48434 | 48488 | 48484   | 48436   | Gebüsch | 48390   | 48378   | 48371   | 48372   | 48375   | 48384   | 48393 | 48395 | 48400 | 48409   |         |
| 17    | 48163 | 48198 | 48243 | 48275 | 48306 | 48359 | 48446 | 48516 | 48513   | 48474   | 48440   | 48404   | 48389   | 48379   | 48378   | 48380   | 48388   | 48395 | 48400 | 48404 | 48413   |         |
| 18    | 48228 | 48245 | 48269 | 48290 | 48313 | 48362 | 48437 | 48539 | 48545   | 48499   | 48454   | 48417   | 48395   | 48386   | 48381   | 48382   | 48386   | 48393 | 48402 | 48410 | 48416   |         |
| 19    | 48271 | 48283 | 48291 | 48304 | 48321 | 48371 | 48475 | 48559 | 48471   | 48533   | 48479   | 48433   | 48403   | 48388   | 48377   | 48382   | 48389   | 48404 | 48417 | 48428 | 48436   |         |
| 20    | 48303 | 48308 | 48309 | 48312 | 48330 | 48373 | 48469 | 48558 | 48594   | 48553   | 48495   | Gebüsch | 48416   | 48396   | 48381   | 48366   | 48380   | 48406 | 48444 | 48473 | 48477   |         |



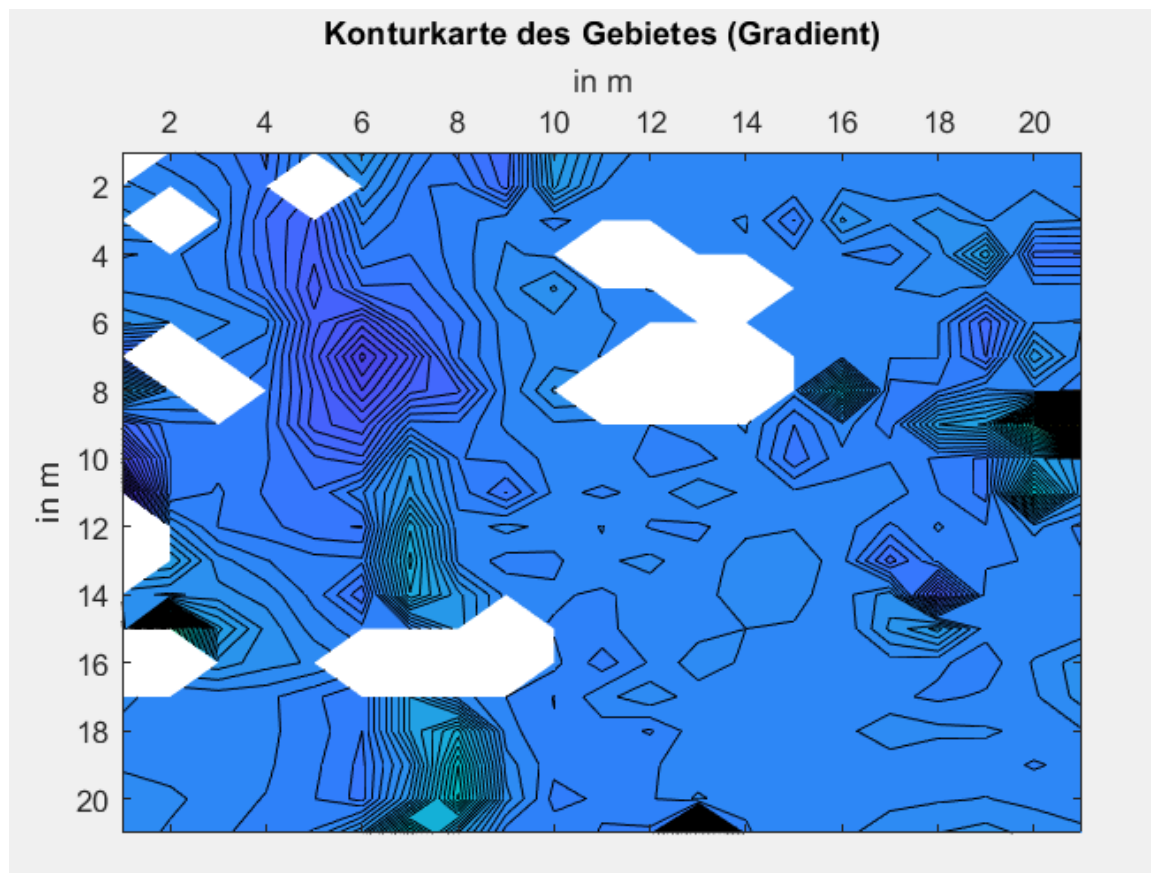
## 1.2. Fluxgate Messdaten

### a, Messdaten

Roten Meter hat Elisa gemessen und die hellgrünen Mona.

|    | 0    | 1    | 2    | 3    | 4     | 5    | 6    | 7       | 8    | 9    | 10   | 11    | 12    | 13    | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |
|----|------|------|------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0  | ug   | -164 | -186 | -230 | -120  | -44  | -145 | -208    | -274 | 4    | -98  | -142  | -149  | -149  | -131 | -125 | -130 | -140 | -136 | -135 | -134 |
| 1  | -119 | -138 | -160 | -220 | ngena | -92  | -177 | -172    | -261 | -18  | -125 | -146  | -140  | -143  | -130 | -129 | -129 | -139 | -140 | -126 | -129 |
| 2  | -90  | ug   | -146 | -251 | -305  | -145 | -190 | -164    | -130 | -158 | -135 | -129  | -133  | -122  | -201 | -70  | -120 | -79  | -126 | -118 | -125 |
| 3  | -152 | -146 | -163 | -245 | -319  | -180 | -200 | -163    | -122 | -130 | baum | busch | -144  | -130  | -142 | -150 | -161 | -119 | 20   | -235 | -235 |
| 4  | -130 | -137 | -160 | -227 | -341  | -229 | -229 | -170    | -111 | -71  | -133 | -124  | busch | busch | -131 | -135 | -126 | -117 | -136 | -138 | -136 |
| 5  | -80  | -100 | -120 | -140 | -315  | -388 | -260 | -208    | -136 | -109 | -121 | -135  | -134  | -140  | -136 | -144 | -143 | -148 | -267 | -126 | -124 |
| 6  | -290 | ug   | -147 | -171 | -335  | -484 | -371 | -200    | -142 | -114 | -126 | baum  | baum  | baum  | -135 | -136 | -148 | -149 | -252 | -30  | -140 |
| 7  | 30   | -110 | ug   | -190 | -305  | -425 | -310 | -281    | -147 | -71  | baum | baum  | busch | busch | -140 | 142  | -188 | -181 | -119 | -135 | -163 |
| 8  | -280 | -180 | -178 | -198 | -313  | -346 | -187 | -195    | -145 | -129 | -134 | -150  | -134  | -123  | -200 | -137 | -191 | 0    | 30   | 334  | 1150 |
| 9  | -450 | -200 | -185 | -197 | -244  | -270 | -60  | -176    | -169 | -140 | -131 | -160  | -162  | -131  | -219 | -157 | -152 | -181 | -207 | 20   | -70  |
| 10 | -670 | -200 | -171 | -204 | -223  | -154 | -40  | -159    | -226 | -143 | -155 | -142  | -100  | -132  | -144 | -145 | -135 | -174 | -210 | 200  | -70  |
| 11 | ug   | -100 | -176 | -190 | -219  | -227 | 70   | -141    | -116 | -136 | -124 | -152  | -156  | -132  | -127 | -137 | -180 | -147 | -173 | -116 | -160 |
| 12 | ug   | 0    | -115 | -149 | -165  | -170 | 110  | -132    | -160 | -155 | -129 | -118  | -142  | -112  | -105 | -140 | -263 | -167 | -154 | -148 | -145 |
| 13 | -90  | -105 | -90  | -110 | -159  | -245 | 73   | -41     | -133 | -146 | -155 | -137  | -129  | -119  | -118 | -137 | -85  | -370 | -138 | -146 | -139 |
| 14 | -136 | 447  | 8    | -83  | -136  | -165 | -150 | -37     | ug   | -153 | -157 | -136  | -135  | -125  | -127 | -148 | -70  | -14  | -141 | -145 | -140 |
| 15 | ug   | ug   | -60  | -90  | -104  | ug   | ~60  | "+" ug" | ug   | -142 | -189 | -147  | -110  | -130  | -137 | -144 | -138 | -145 | -164 | -122 | -85  |
| 16 | -112 | -150 | -140 | -143 | -170  | -200 | 0    | -112    | -150 | -176 | -133 | -107  | -139  | -137  | -139 | -133 | -145 | -155 | -146 | -129 | -90  |
| 17 | -139 | -130 | -131 | -145 | -162  | -200 | 0    | 110     | -140 | -173 | -161 | -178  | -135  | -129  | -138 | -134 | -105 | -118 | -122 | -131 | -127 |
| 18 | -128 | -142 | -143 | -146 | -169  | -207 | -80  | 200     | -112 | -167 | -168 | -151  | -146  | -143  | -137 | -140 | -142 | -150 | -137 | -153 | -141 |
| 19 | -113 | -115 | -143 | -151 | -174  | -210 | -40  | 230     | -90  | -185 | -170 | -154  | -120  | -145  | -140 | -132 | -131 | -128 | -124 | -132 | -133 |
| 20 | -100 | -132 | -144 | -165 | -147  | -50  | 240  | 0       | -166 | -158 | -177 | -180  | -600  | -153  | -129 | -130 | -114 | -100 | -90  | -108 | -122 |

b, Messdaten mit Magnetfeldlinien



der verwendete Matlap code für die Graphik:

```
clear all
```

```
clc
```

```
p = readmatrix('Messwerte_Magnetik.ods');
```

```
p=p(1:21,1:21);
```

```
[M,c] = contourf(p, 'ShowText','off');
```

```
set(gca, 'YDir','reverse');
```

```
title('Konturkarte des Gebietes (Gradient)');
```

```
set(gca,'axisLocation','top')
```

```
xlabel('in m');
```

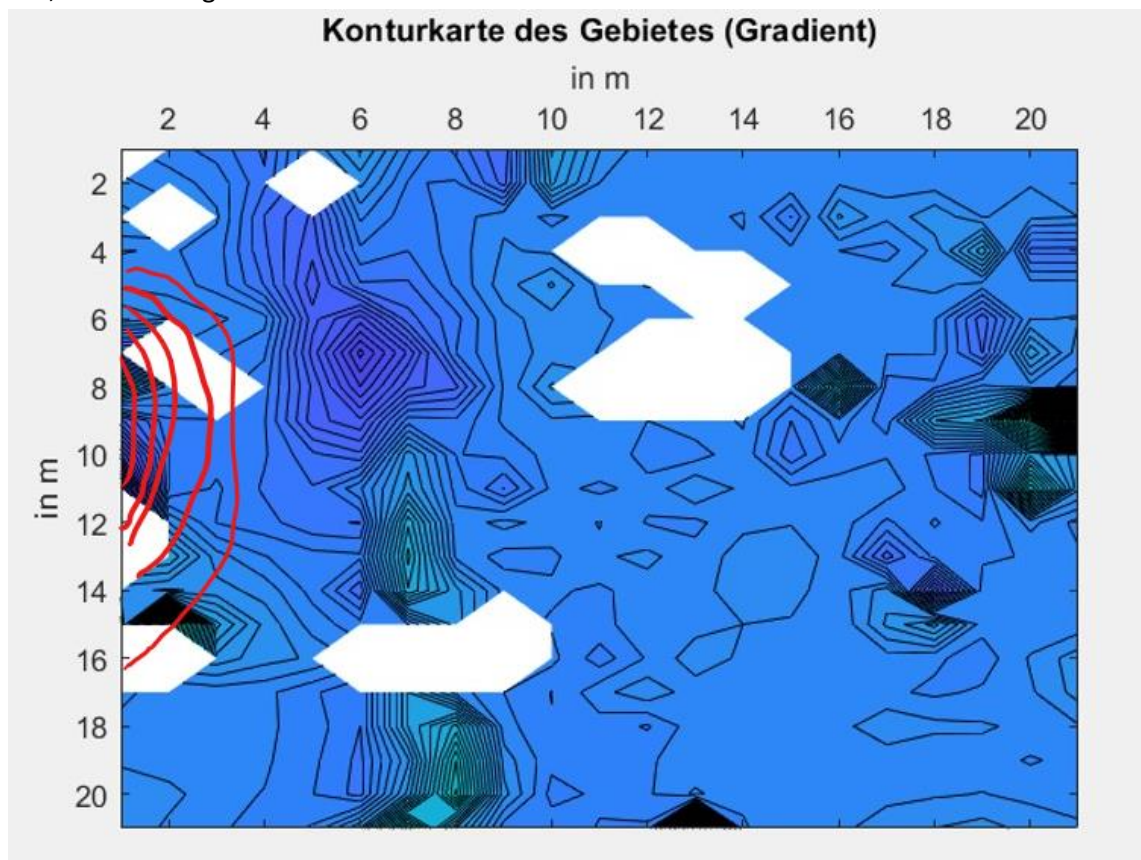
```
ylabel('in m');
```

```
c.LineWidth = 0.5;
```

```
c.LevelStep = 25;
```

```
%heatmap(T,'colormap', summer, 'MissingDataLabel','keine Daten (Holzstapel)', 'Title', 'Heatmap des  
Magnetfeldes', 'ColorMethod','count','GridVisible','off','ColorScaling','scaled');
```

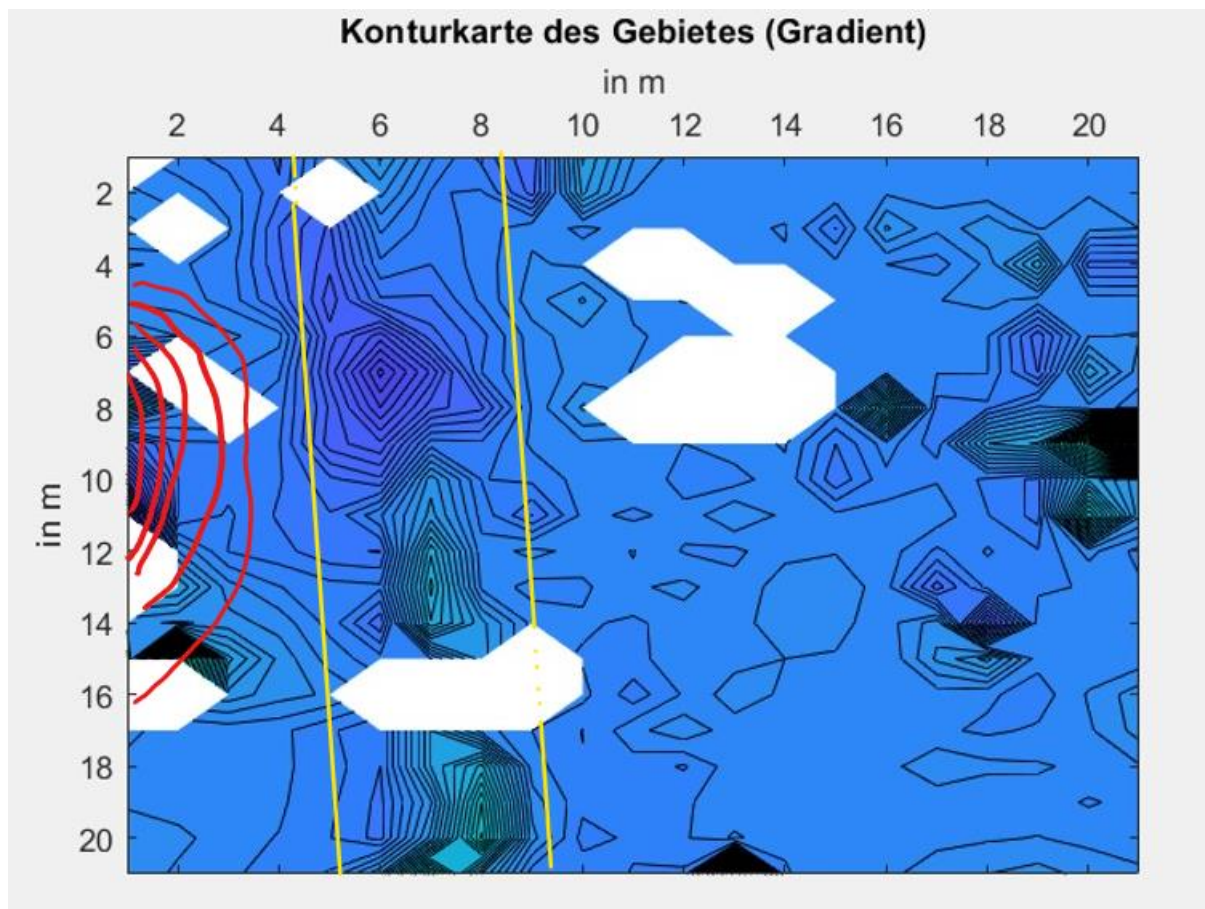
c, Messdaten gefiltert



das gefilterte ist hier in rot



d, Messdaten interpretiert



die Pipeline ist hier in gelb

2, Tiefe der Pipeline

clear all

close all

```
data = readmatrix('Messwerte_Melissa_Franzi.ods');
```

```
x=data(:,3); y=data(:,4); z=data(:,5);
```

```
xlin = linspace(min(x), max(x), 100);
```

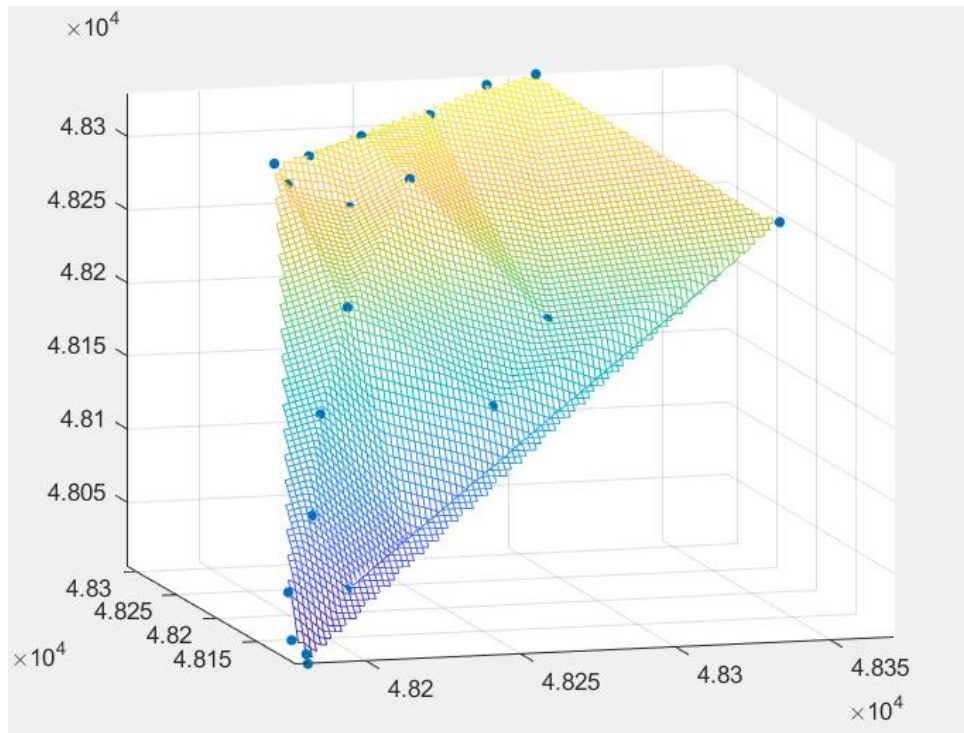
```
ylin = linspace(min(y), max(y), 100);
```

```
[X,Y] = meshgrid(xlin, ylin);
```

```

Z = griddata(x,y,z,X,Y);
mesh(X,Y,Z)
axis tight; hold on
plot3(x,y,z,','MarkerSize',15)

```



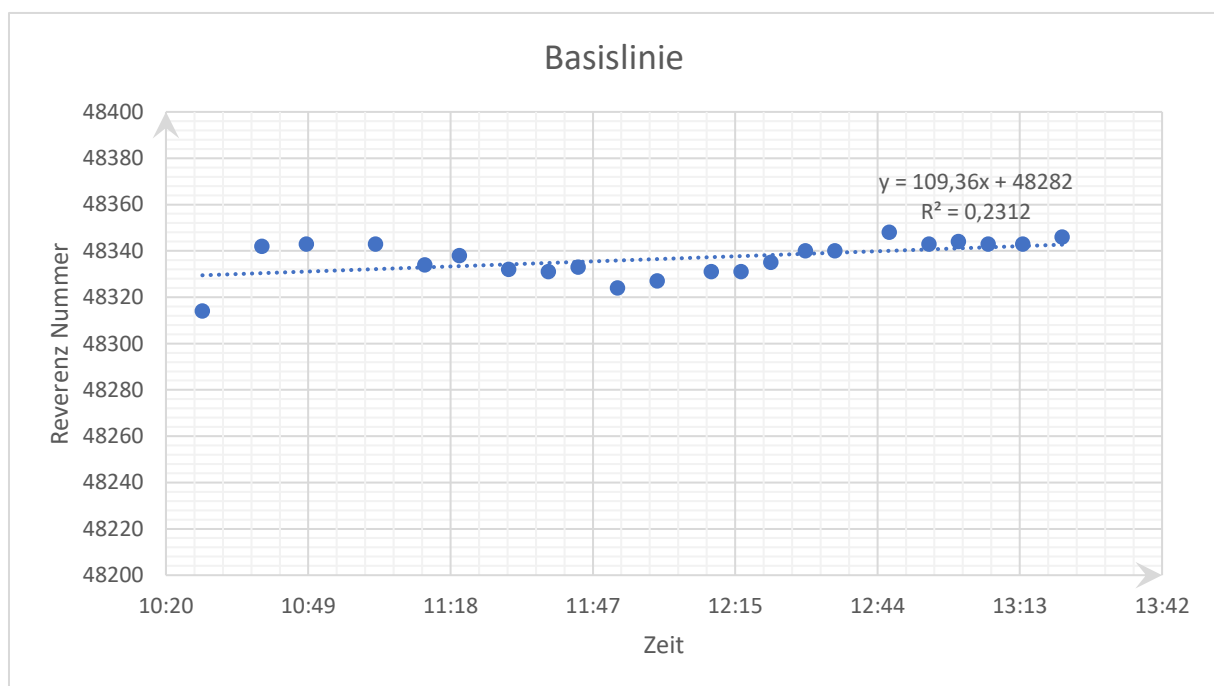
Wir wussten nicht wir genau wir eine 2D Grafik für die Tiefe programmiert.

### 3, Reverenzdaten

| Reverenzwerte |                 |
|---------------|-----------------|
| Zeit          | Reverenz<br>Nr. |
| 10:28         | 48314           |
| 10:40         | 48342           |
| 10:49         | 48343           |
| 11:03         | 48343           |
| 11:13         | 48334           |
| 11:20         | 48338           |
| 11:30         | 48332           |
| 11:38         | 48331           |
| 11:44         | 48333           |
| 11:52         | 48324           |

|       |       |
|-------|-------|
| 12:00 | 48327 |
| 12:11 | 48331 |
| 12:17 | 48331 |
| 12:23 | 48335 |
| 12:30 | 48340 |
| 12:36 | 48340 |
| 12:47 | 48348 |
| 12:55 | 48343 |
| 13:01 | 48344 |
| 13:07 | 48343 |
| 13:14 | 48343 |
| 13:22 | 48346 |

|             |       |
|-------------|-------|
| Mittel. Rev |       |
| =           | 48337 |



Aus der Graphik kann man sehen das in einem relativ gesehen Zeitraum die Messwerte sehr nahe liegen. Auch die Declination ist in hier in Tübingen (48.522 N, 9,058 E) relativ konstant bei ca. 3,28  $\pm 0,37$  sind.



## D: Diskussion

Dadurch dass die Reverenzwerte vergleichsweise nahe beieinander liegen und auch die Declination ziemlich gleichbleibt, müssen die gemessenen Werte nicht angepasst werden.

Durch dieses Waldstück ist das Maßband nicht ganz auf dem Boden, daher sind die Messwerte auch nicht alle Quadratisch auf der gleichen Höhe. Problematisch ist auch, dass aufgrund von Ästen an den Bäumen und denen auf dem Boden, sowie anderes Gestrüpp, das viele Messungen nicht genommen werden konnten oder sie ungenau sind. Auch sind die beiden Messgeräte sensibel gegenüber anderen Elektrischen Geräten und Gegenstände aus Metall. Um die Kontamination der Daten so gering wie möglich zu halten, wurden die Geräte getrennt voneinander verwendet und äußere Störungen weitgehend vermieden.

Bei der Auswertung haben wir zuerst die Messdaten in eine Tabelle geschrieben. Der erste Gedankengang war nun, Zahlen die nahe beieinander liegen in einer Farbe einzufärben, um einen schnellen Überblick zu bekommen. Nach und nach wurden nun die Linien in Rot eingezeichnet (siehe Aufg. C. 1.1 b), welche das Magnetfeld zeigen. Hierbei werden nun die Pipeline und andere Störung, wie zum Beispiel von den Metern 8-17 oben, aufgezeigt. Diese Störungen wurden dann bei dem Filtern (C 1.1.c) herausgenommen.

Als nächstes werden die Messdaten interpretiert. Erkennbar sind die besonders hohen Daten welche von Zeile 17 bis Zeile 20 und Spalte 7 bis 9 (in Rot eingezeichnet bei C 1.1 d) reichen und die besonders niedrigen Zahlen in Zeile 3 bis 9 und Spalte 4 bis 8 in dunkelblau eingezeichnet. Wie bereits in B: Methoden erwähnt weist ein niedriger Wert auf den Südpol der Pipeline hin und ein hoher Wert auf den Nordpol deren. Wenn dies angewendet wird, platziert das die Pipeline schräg reichend über die Spalten 2 bis 8, während der Südpol oben liegt und der Nordpol unten.

Bei den Fluxgate Messdaten wurde zunächst für die erste Auswertung Matlab verwendet und später per Hand weitergearbeitet, während bei dem Overhauser nur per Hand gearbeitet wurde.

Von unseren gemessenen Daten kann man gut sehen, wie die Pipeline verläuft. Diese verläuft auf dem Grünstreifen am Waldrand und ein Teil vom asphaltierten Weg. Leider konnten wir aus den Daten nicht die Tiefe der Pipeline bestimmen.

## E: Fazit

Zusammenfassend kann man sagen das es und möglich war die Pipeline zu finden, und somit unser Ziel zum Teil erreicht werden konnte. Diese liegt zwischen den Spalten 2 und 8. Und war es nicht möglich die Tiefe herauszufinden.