

Metalldetektor



Teham Bhuiyan
TU Berlin SS 2014 Projektlabor Gruppe B

Gliederung

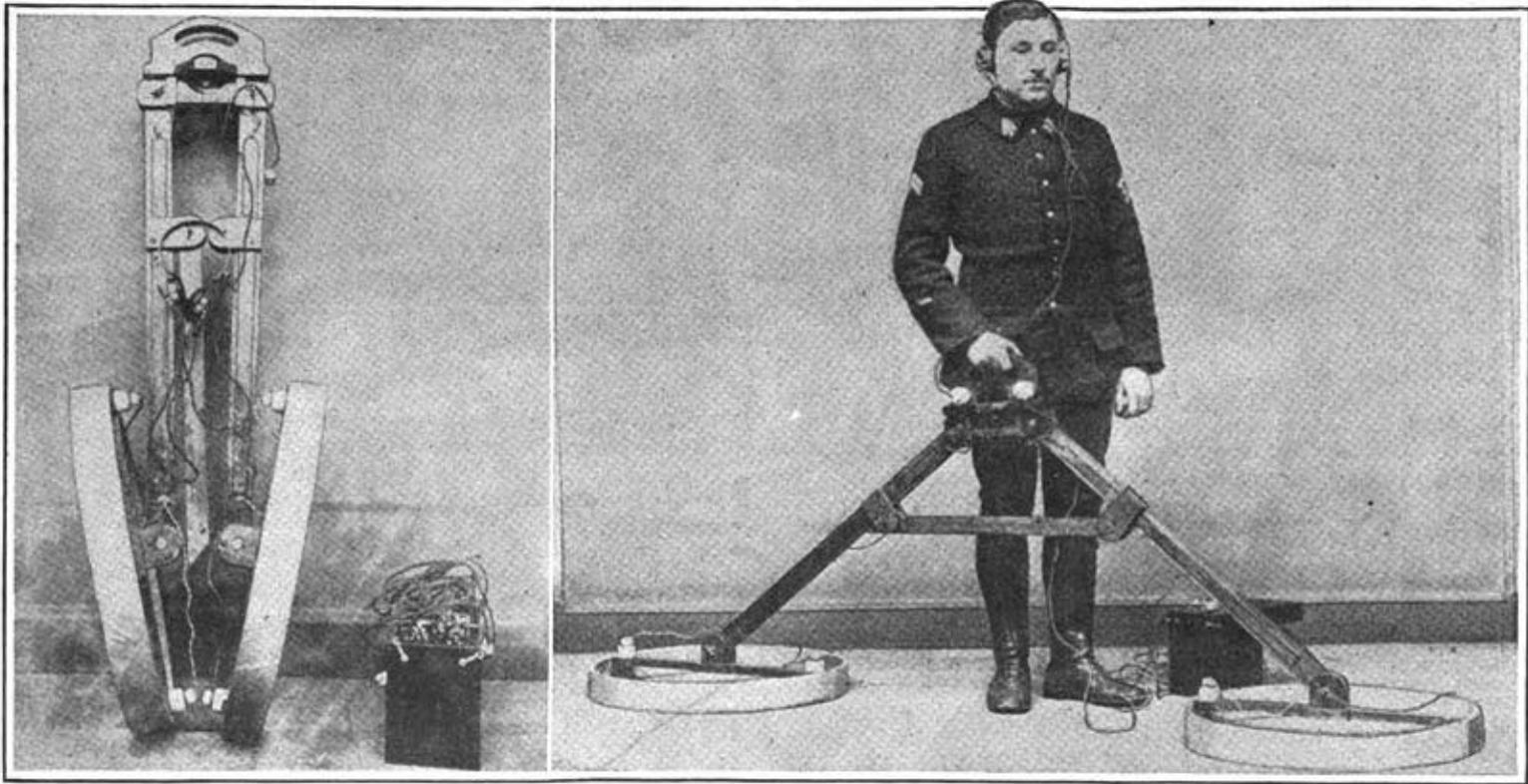
- Geschichte
- Physikalische Grundlagen
- Arten von Metalldetektoren
- Anwendungsbereiche
- Quellen

Geschichte

- 19 . Jahrhundert: Induktions Balance System

Geschichte

- 19 . Jahrhundert: Induktions Balance System



Geschichte

- 20. Jahrhundert erste Bemühungen

Geschichte

- 20. Jahrhundert erste Bemühungen

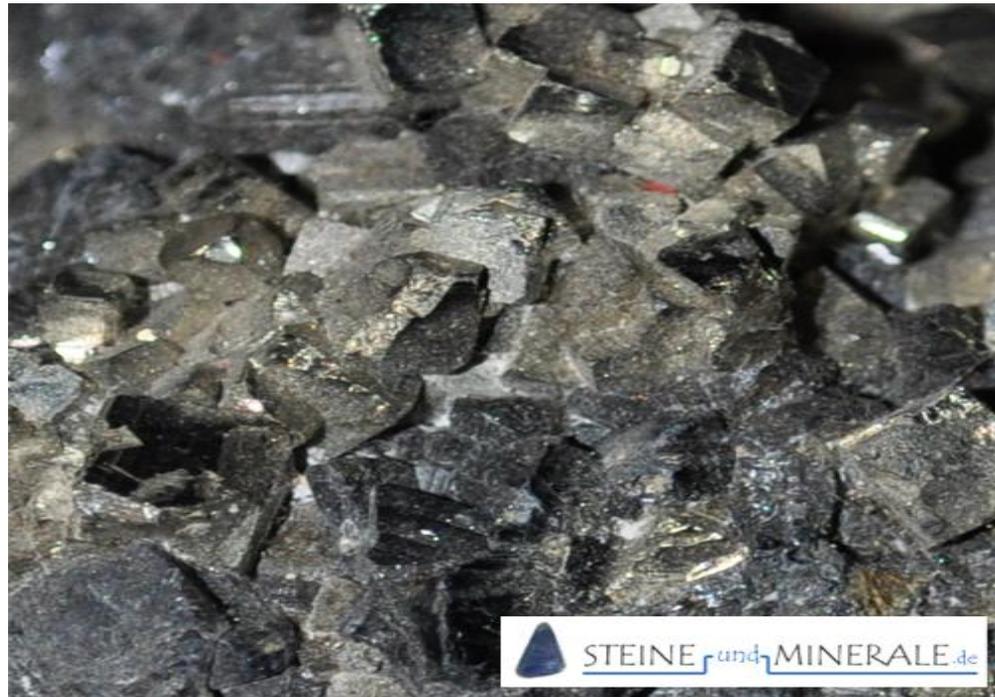


Geschichte

- 1930 radiowellen gestört durch Metall

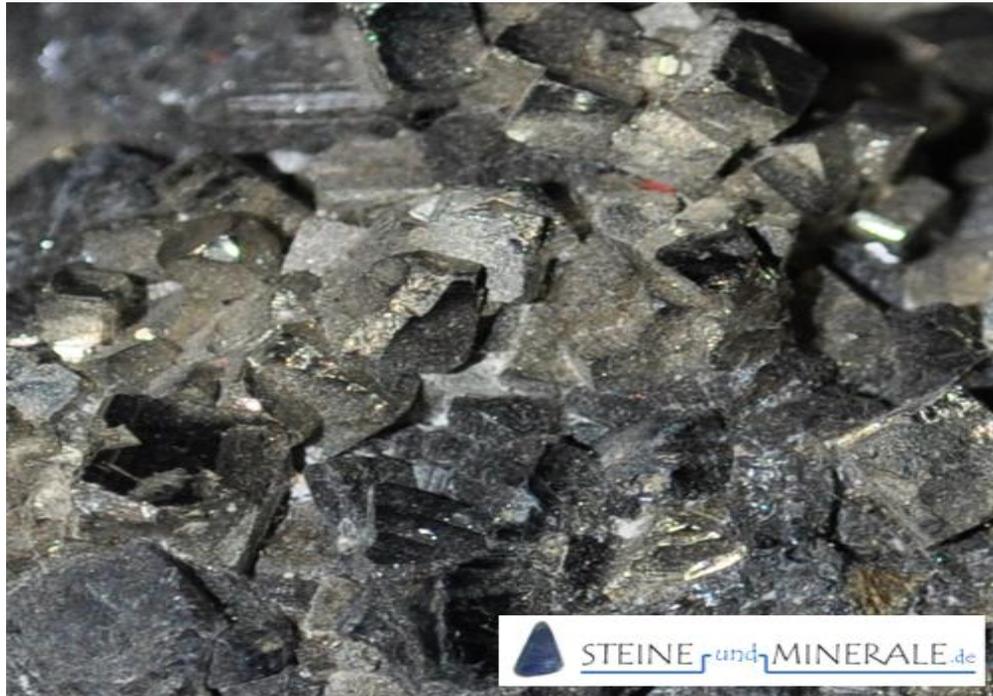
Geschichte

- 1930 radiowellen gestört durch Metall



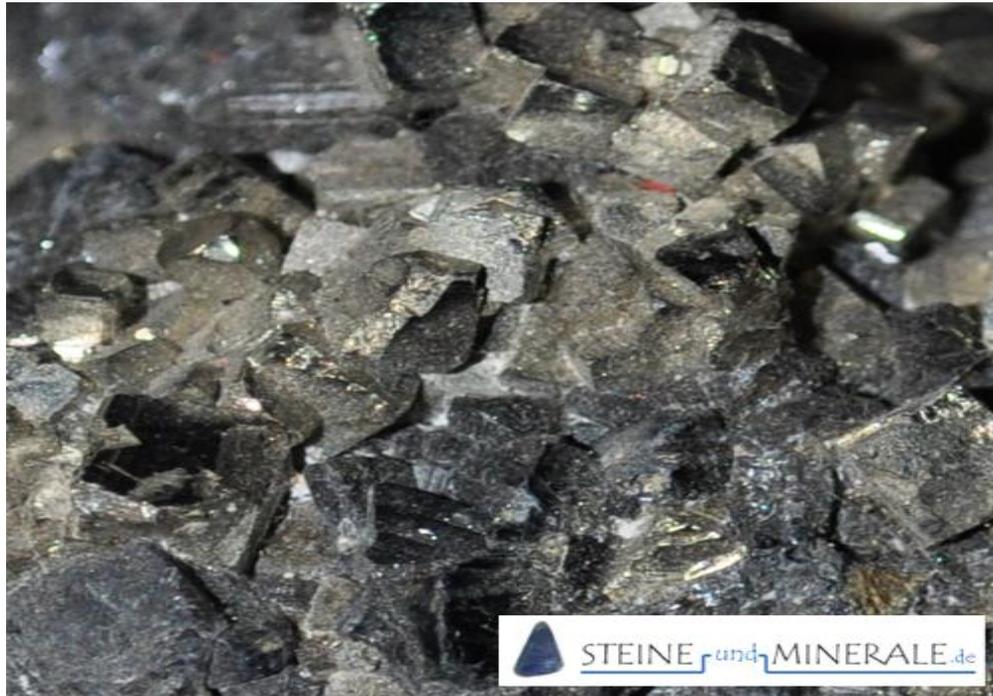
Geschichte

- 1930 radiowellen gestört durch Metall
- => Metall orten



Geschichte

- 1930 radiowellen gestört durch Metall
- => Metall orten



Geschichte

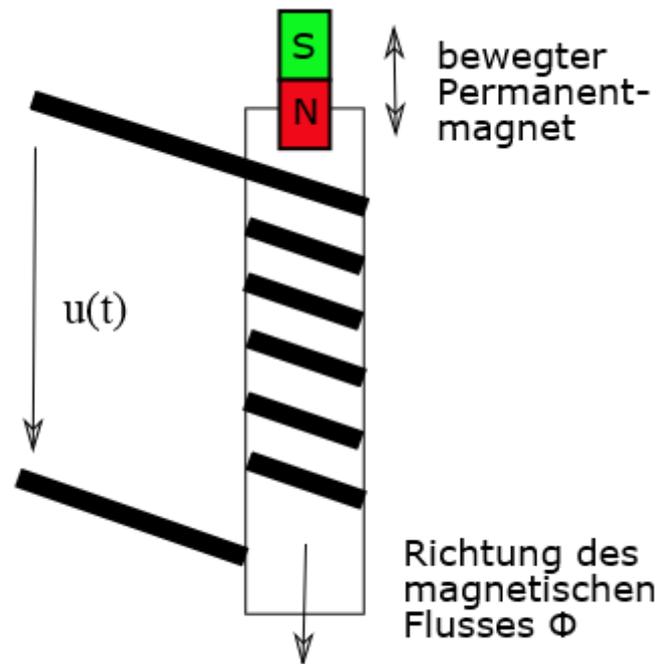
- 1930 radiowellen gestört durch Metall
- => Metall orten
- 1937 das erste Patent

Induktion

- Entstehung E-feld durch Änderung der magnetischen Flussdichte

Induktion

- Entstehung E-feld durch Änderung der magnetischen Flussdichte

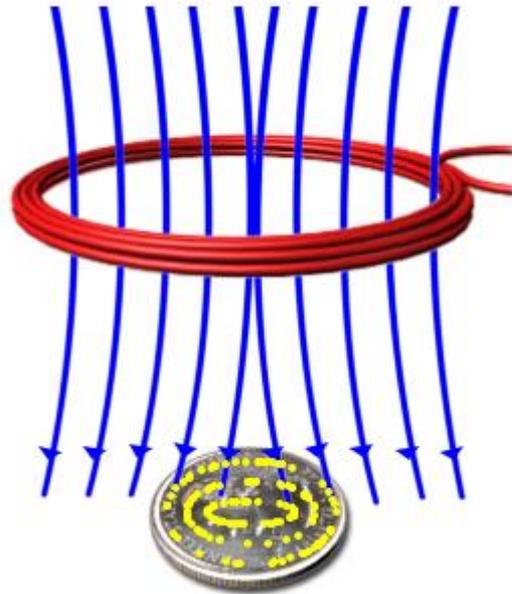


Wirbelströme

- Lenz'sche Regel: Induktionsstrom so gerichtet, dass er der Ursache entgegen wirkt

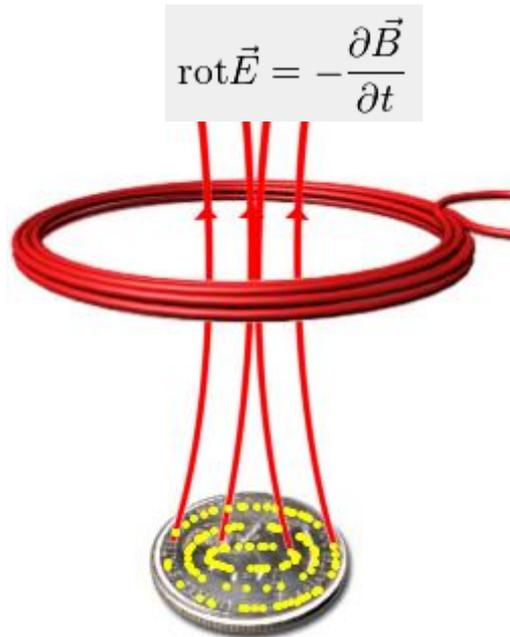
Wirbelströme

- Lenz'sche Regel: Induktionsstrom so gerichtet, dass er der Ursache entgegen wirkt



Wirbelströme

- Lenz'sche Regel: Induktionsstrom so gerichtet, dass er der Ursache entgegen wirkt



$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$$

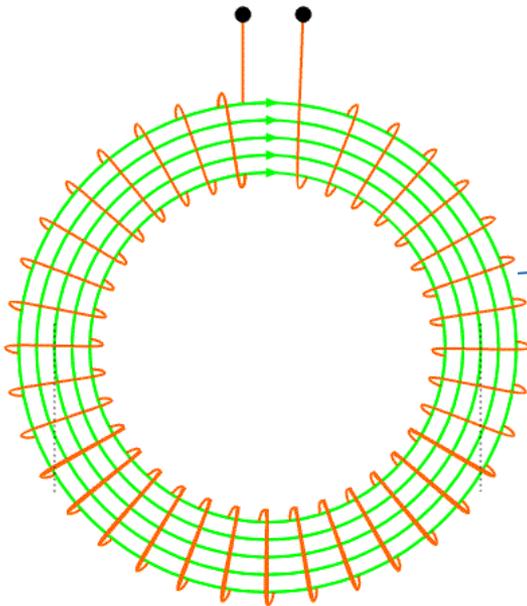
$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$$

Aufbau

- Suchspule
- Verschiede Formen

Aufbau

- Suchspule
- Verschiedene Formen



Arten von Metall-Detektoren

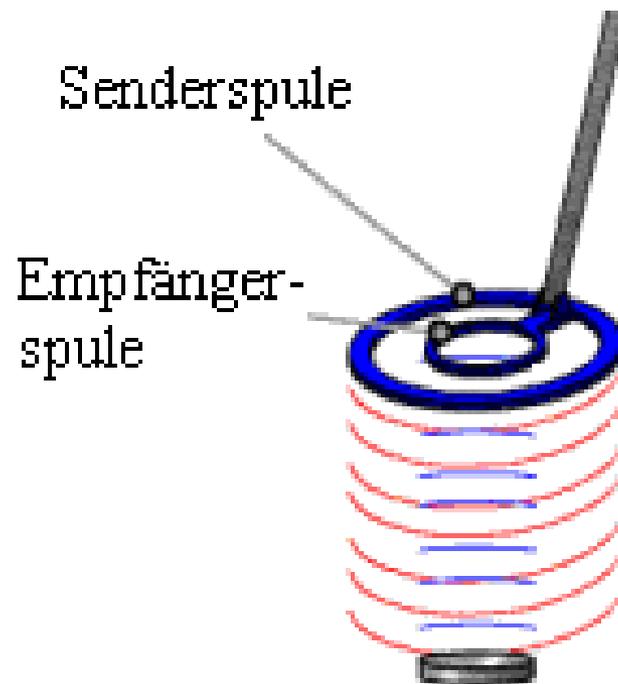
- VLF Methode
- Puls Induktions Gerät
- Beat-Frequency-Oscillator (BFO)

VLF

- Very Low Frequency
- Meisten Detektoren nutzen dieses Prinzip

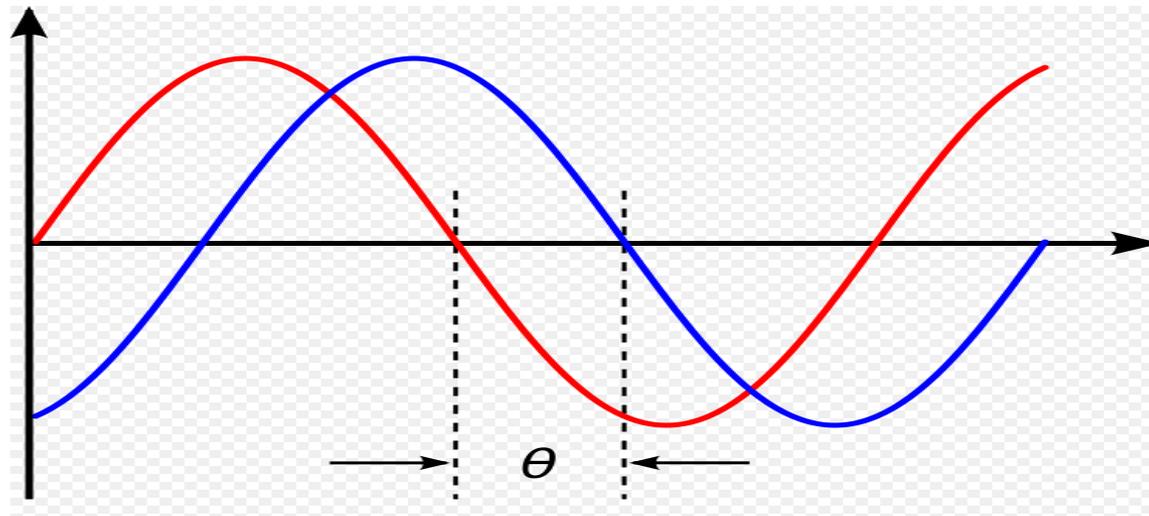
VLF

- Very Low Frequency
- Meisten Detektoren nutzen dieses Prinzip



VLF

- Anhand des Signals kann man zwischen Metalle unterscheiden

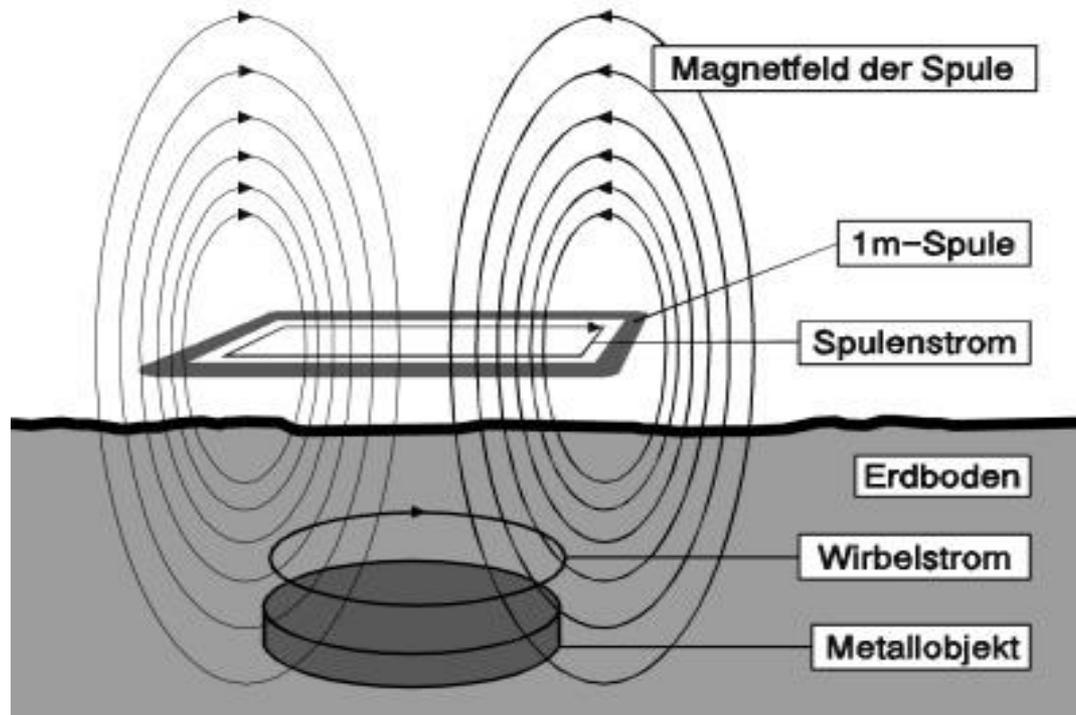


Puls-Induktions-Gerät

- nur durch eine Spule realisiert
- Suchspule = Empfängerspule

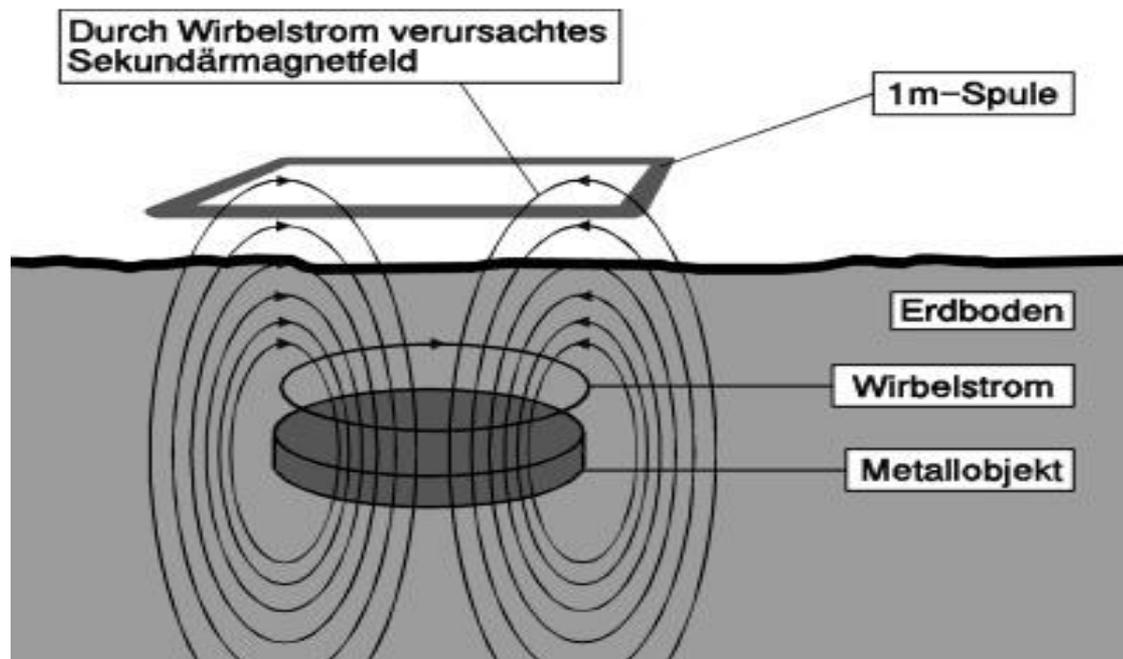
Puls-Induktions-Gerät

- Suchspule 600x/sek vom starken Gleichstrom durchflossen

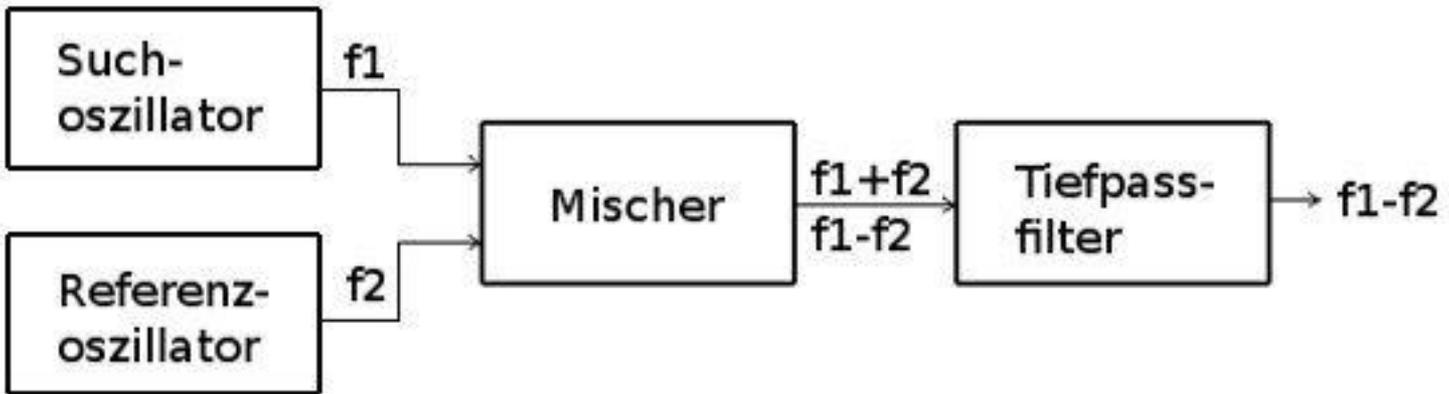


Puls-Induktions-Gerät

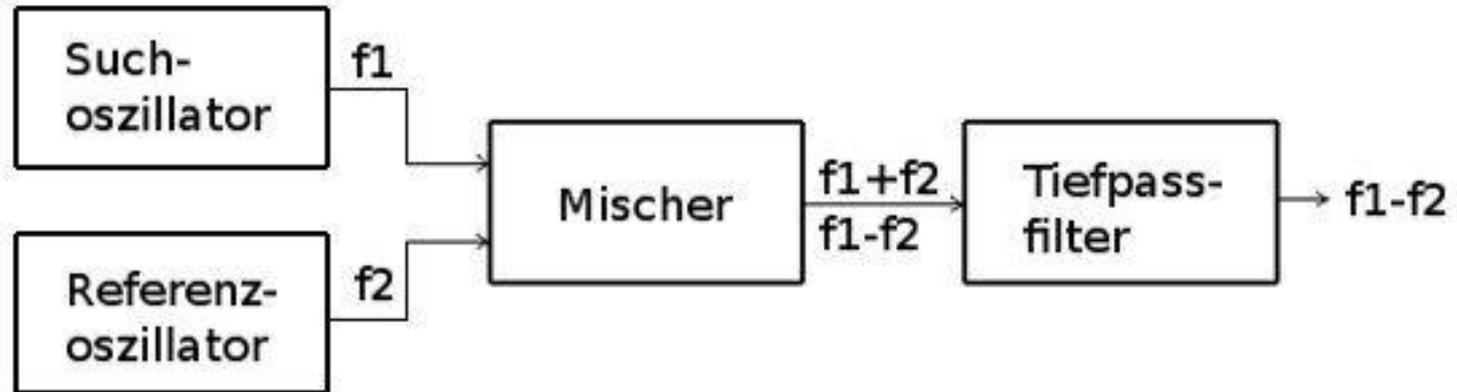
- Strom wird abrupt unterbrochen



BFO



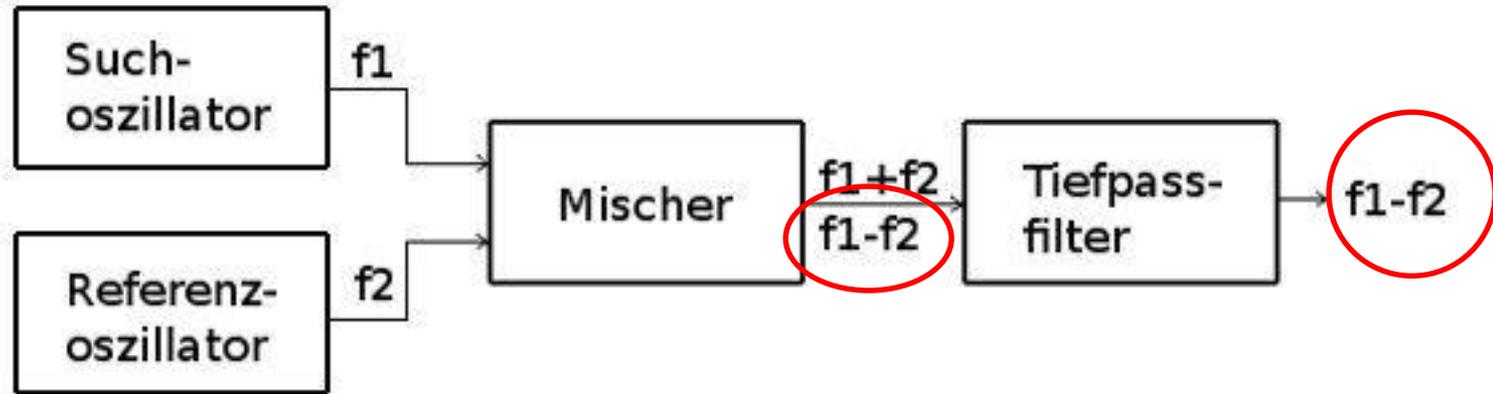
BFO



- bei Metall --> Gegenfeld wird aufgebaut
- L wird kleiner => f wird größer

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

BFO



- bei Metall --> Gegenfeld wird aufgebaut
- L wird kleiner => f wird größer

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Anwendungsbereiche

Vor- Und Nachteile

VLF	PI	BFO
Diskriminieren von Metallen	Reichweite	Ziemlich jedes Metall aufspürbar
(Metallfilter)	Schwache Diskriminierung	Zu empfindlich
Reichweite		Reichweite

Vor- Und Nachteile

VLF	PI	BFO
Diskriminieren von Metallen	Reichweite	Ziemlich jedes Metall aufspürbar
(Metallfilter)	Schwache Diskriminierung	Zu empfindlich
Reichweite		Reichweite

Vor- Und Nachteile

VLF	PI	BFO
Diskriminieren von Metallen	Reichweite	Ziemlich jedes Metall aufspürbar
(Metallfilter)	Schwache Diskriminierung	Zu empfindlich
Reichweite		Reichweite

Quellen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Metalldetektor>

<http://service.projektlabor.tu-berlin.de/projekte/metallsucher/entstehung/referate/bfo.pdf>

<http://www.detector-scout.de/funktionsweisepulsinduktion.html>

<http://www.whiteselectronics.com/the-hobby/knowledge-base/field-reports/how-metal-detectors-work>

<http://engineeringarts.wordpress.com/2011/03/08/bfo-metalldetektor/>

<http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/elektromagnetische-induktion/lb/wirbelstroeme-metalldetektoren>