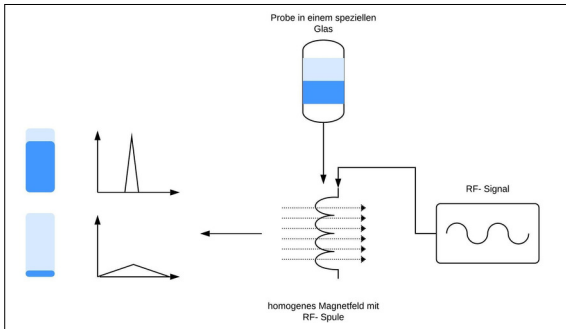




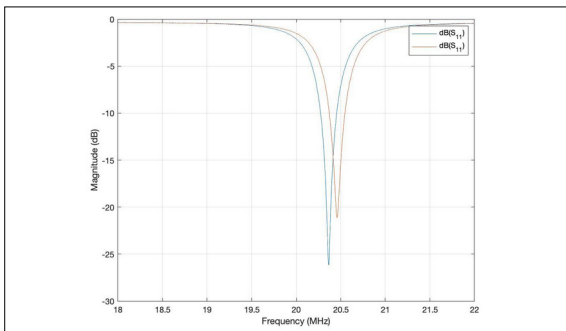
Joël
Rechsteiner

Student	Joël Rechsteiner
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Themengebiet	Physik

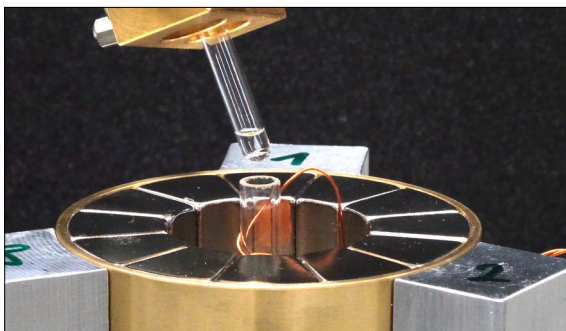
Kernspin Magnetometer zur Detektion von spezifischen Substanzen



Konzept der Aufgabenstellung
Eigene Darstellung



Resonanzfrequenzmessung des aufgebauten NMR
Eigene Darstellung



Vorbereitung für Messung der Wasserprobe
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Nuclear magnetic resonance (NMR) oder zu Deutsch Kernspin Resonanz ist ein sich rasant entwickelnder Bereich der angewandten Grundlagenwissenschaft. Darauf aufbauend ist das MRI (Magnetic resonance imaging), welches in der Allgemeinheit durch die Medizinaltechnik besser bekannt ist. Ziel der Messung mit NMR ist die Untersuchung von Atomen und Molekülen von Flüssigkeiten oder Festkörpern. Die Messeinrichtungen sind oft teuer in der Anschaffung und im Betrieb, da vor allem starke Elektromagneten verwendet werden. Um eine bessere Zugänglichkeit zu dieser Messmethode zu bieten, soll ein System mit günstigeren Permanentmagneten realisiert werden, um den Füllstand einer Probe detektieren zu können.

Vorgehen: Das vorhandene NMR Gerät diente als Referenz. In einer ersten Phase erfolgte eine Analyse des vorhandenen NMR Systems durch Kombination von Messungen und Modellierung. In einer weiteren Phase wurden einzelne passende Elemente oder Baugruppen gesucht sowie dazugehörige Distributoren, um ein eigenes Basiskonstrukt zu realisieren. Dabei wurde die Entscheidung getroffen, einen simplen Aufbau zu entwerfen, um nach Möglichkeit die Auswirkung der einzelnen Elemente auf das gesamte System nachvollziehen zu können. Auch sollte ein Konstrukt so umgesetzt werden, dass dieses flexibel erweiter- und veränderbar ist, um durch experimentelles Vorgehen den Aufbau zu optimieren.

Ergebnis: Als Resultat dieser Arbeit wurde ein Konstrukt realisiert, so dass die Resonanzfrequenz ziemlich genau auf diejenige des vorhandenen NMR zu liegen kommt. Die Analyse des vorhandenen NMR Systems erlaubte es auch, Auswirkungen von einzelnen Elementen zu verstehen und eventuelle parasitäre Effekte beim Aufbau zu berücksichtigen. Ein Referenzschema entstand aus der Analyse, welches wiederum als Referenz diente für den Aufbau der Messeinrichtung. Der Aufbau wurde stets durch wiederholtes experimentelles Testen optimiert, damit die Resonanzfrequenz des Schwingkreises der Nuklear-Resonanzfrequenz der Protonen entspricht. Auch wurde der eigene NMR Aufbau selber nochmals modelliert, wodurch nachvollzogen werden konnte, welche Elemente grösseren Einfluss auf bestimmte Ereignisse haben. Auch wurden Ansätze der optimalen Positionierung der Bauteile gefunden, damit das Konstrukt eine möglichst hohe Stabilität aufweist.