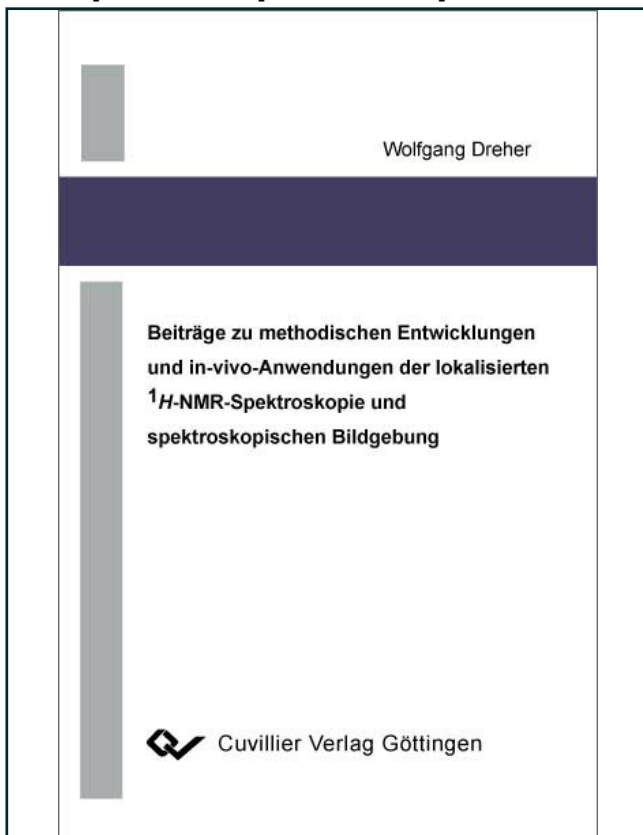




Wolfgang Dreher (Autor)

**Beiträge zu methodischen Entwicklungen und in-vivo-Anwendungen der lokalisierten  $^1\text{H}$ -NMR-Spektroskopie und spektroskopischen Bildgebung**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1728>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Zielstellung . . . . .	1
1.2	Grundlagen der lokalisierten in-vivo-NMR . . . . .	2
1.2.1	Der NMR-Effekt . . . . .	2
1.2.2	Makroskopische Magnetisierung, Blochsche Gleichung, NMR-Signal . . . . .	3
1.2.3	NMR-Spektroskopie und NMR-Tomographie . . . . .	4
1.2.3.1	Physikalische Grundlagen . . . . .	4
1.2.3.2	Das k-Raum-Konzept . . . . .	6
1.2.3.3	Historische Entwicklung . . . . .	9
1.3	Verwendete NMR-Tomographen . . . . .	12
1.4	Metabolitensignale der in-vivo- $^1H$ -MRS des Gehirns . . . . .	14
<b>2</b>	<b>Spektroskopische Bildgebung</b>	<b>17</b>
2.1	Standard-Verfahren der spektroskopischen Bildgebung . . . . .	17
2.2	Modifikationen des Standard-SI-Verfahrens . . . . .	19
2.2.1	Parametrische Multiecho-Standard-SI . . . . .	23
2.2.2	Mehrschicht-SI mittels Hadamard-Kodierung . . . . .	25
2.2.3	SI-Messungen mit variabler Repetitionszeit . . . . .	29
2.2.3.1	SI-Messungen mit optimierten Anregungswinkeln und nicht-konstanten Relaxationsintervallen . . . . .	29
2.2.3.2	SI-Messungen mit kontinuierlich variiertes Repetitionszeit TR . . . . .	30
2.3	Schnelle SI-Verfahren mit kurzer Mindestmesszeit . . . . .	34
2.3.1	Spectroscopic U-FLARE . . . . .	37
2.3.2	Spectroscopic GRASE . . . . .	43
2.3.3	Spectroscopic RARE . . . . .	45
2.3.4	SSFP-basierte SI-Sequenzen . . . . .	55
2.3.5	Spectroscopic EPI . . . . .	61
2.4	Schnelle SI-Verfahren mit minimaler k-Raum-Abtastung . . . . .	66
2.4.1	SI mit angepasster Kodierung der chemischen Verschiebung . . . . .	66
2.4.2	Extrapolation von SI-Datensätzen mittels der Methode der maximalen Entropie . . . . .	69

<b>3 Einzelvolumen-<sup>1</sup>H-NMR-Spektroskopie</b>	<b>73</b>
3.1 Standard-Verfahren der <sup>1</sup> H-MRS . . . . .	73
3.1.1 Doppelspinechos: PRESS . . . . .	73
3.1.2 Stimulierte Echos: STEAM . . . . .	75
3.1.3 ISIS . . . . .	76
3.2 Lokalisierte 2D-J-NMR-Spektroskopie . . . . .	78
3.3 1D-MRS mit effektiver homonuklearer Entkopplung (CT-PRESS) . . . . .	81
3.4 Lokalisierte 2D-Korrelationsspektroskopie mittels CT-COSY . . . . .	86
3.5 Lokalisierte 3D-NMR-Spektroskopie (J-CT-COSY) . . . . .	91
3.6 Kombination von 2D-COSY und schnellen SI-Verfahren . . . . .	93
3.6.1 Kombination von CT-COSY und EPSI . . . . .	94
3.6.2 Kombination von CT-COSY und spectroscopic U-FLARE/RARE . . . . .	96
3.7 Magnetisierungstransfereffekte in der <sup>1</sup> H-MRS . . . . .	99
3.7.1 MT-Effekte für tCr in den <sup>1</sup> H-MRS . . . . .	100
3.7.2 MT-Effekte für weitere Metabolitensignale und quantitative Analyse des MT-Effektes . . . . .	103
3.7.3 Ursachen und Bedeutung des MT-Effektes für die <sup>1</sup> H-MRS . . . . .	104
3.8 Diffusionsgewichtete <sup>1</sup> H-MRS mittels DW-CT-PRESS . . . . .	106
3.9 PRESS-MRS mit sehr kurzen Echozeiten . . . . .	111
3.10 <sup>1</sup> H-MRS ohne Wasserunterdrückung . . . . .	119
3.11 PRESS mit Multiecho-Signalauslesung (PRESSME) . . . . .	126
<b>4 Zusammenfassung</b>	<b>131</b>
<b>A Weitere Arbeiten zur <sup>1</sup>H-MRS, -SI und -MRI</b>	<b>135</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>139</b>