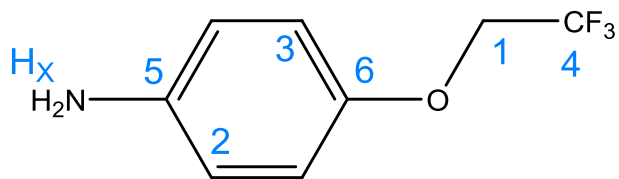


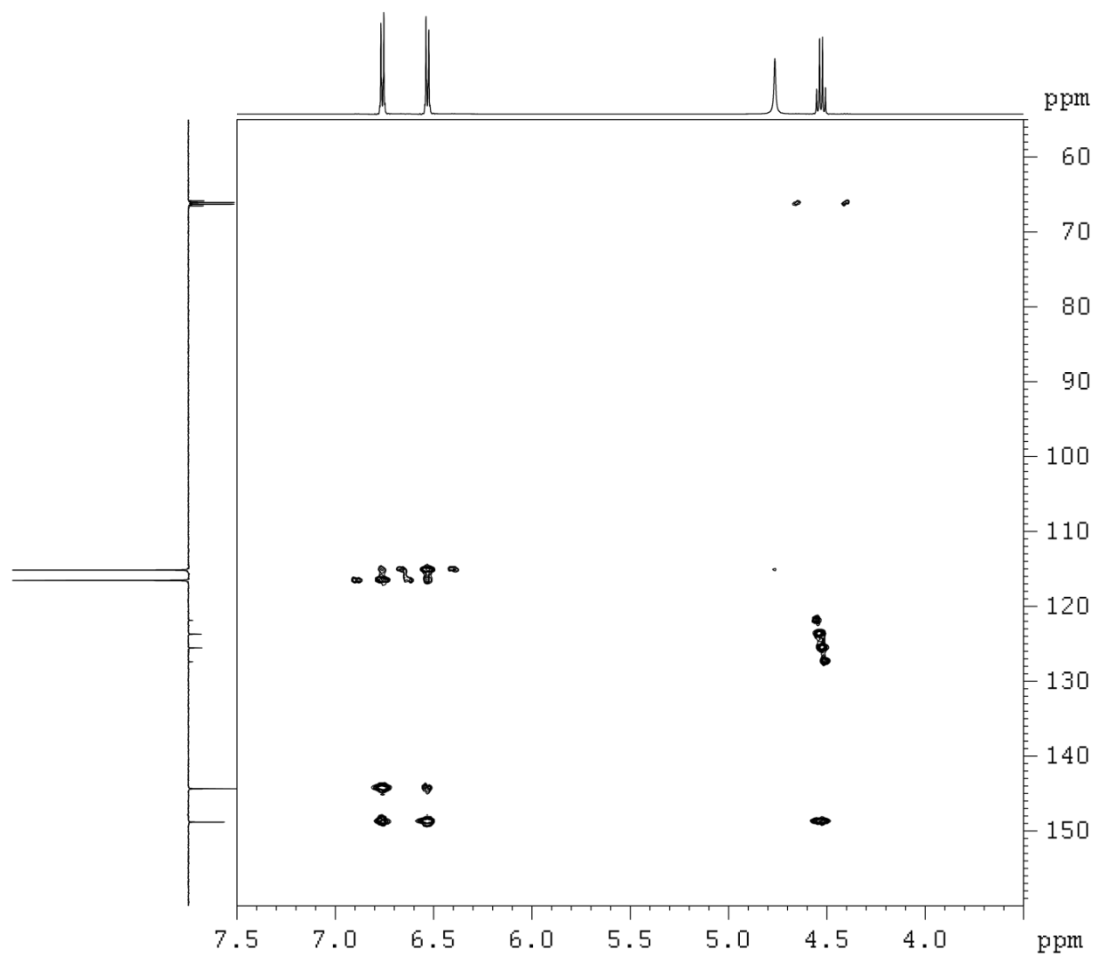
2. Homonukleare und heteronukleare J-Kopplung

Auftreten von heteronukleare Kopplung: Regeln

- a) Heterokerne = Kerne verschiedener Isotope, in der NMR generell: Andere Kerne als ^1H (und ^{13}C). In der Vorlesung besprochene Heterokerne: ^{15}N (ca. 0.5%, $I=1/2$), ^{19}F (100%, $I=1/2$), ^{29}Si (5%, $I=1/2$), ^2H ($I=1$). Regel für Multipletts $M = 2nI + 1$!
- b) Beobachtbare indirekte Kopplung ($^n\text{J}_{\text{XY}}$) zwischen Kernen X,Y unterschiedlicher Isotope: Kopplung ist **immer** vorhanden (Multipllett-Regel!), kann aber durch sog. **Entkopplung** technisch unsichtbar gemacht werden. Spektren eines Kerns X, die unter Entkopplung des Kerns Y aufgenommen werden stellt man durch die Schreibweise $\text{X}\{\text{Y}\}$ dar.



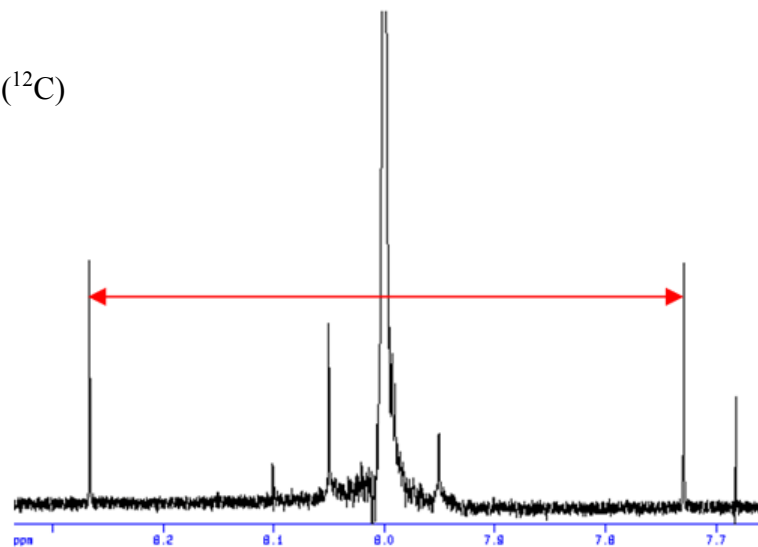
$^1\text{H},^{13}\text{C}$ -HMBC ($^1\text{J}_{\text{CH}}$, $^2\text{J}_{\text{CH}}$ und $^3\text{J}_{\text{CH}}$ -Kopplungen sichtbar, DMSO-d_6)



2. Homonukleare und heteronukleare J-Kopplung

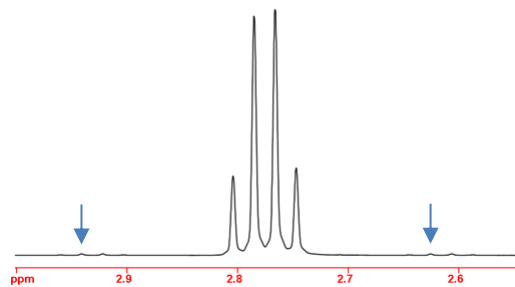
c) Kopplung zwischen ^1H und ^{13}C :

^1H : CHCl_3
Dublett (^{13}C) und Singulett (^{12}C)

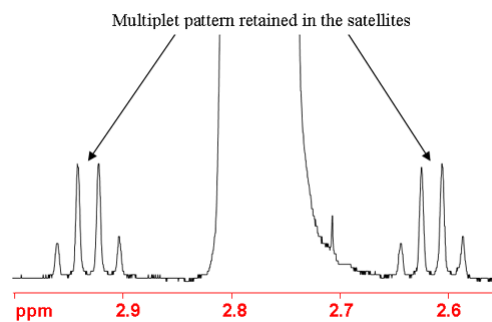


^{13}C : Dublett
 $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$: Singulett

^1H : $\text{R-CH}_2\text{-CH}_3$
Quadruplett (homonuklear)

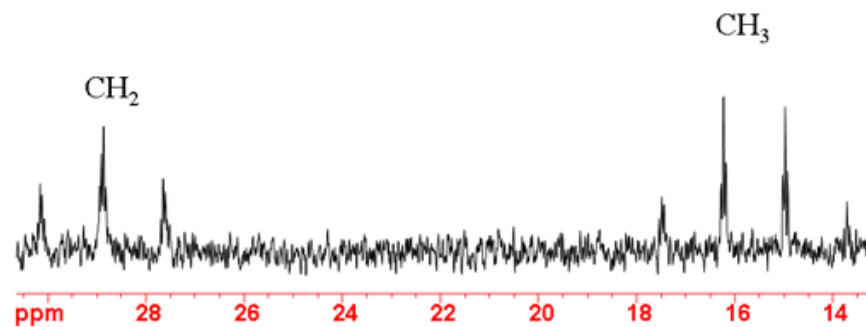


Dublett von Quadrupletts (homo- und heteronuklear)



2. Homonukleare und heteronukleare J-Kopplung

^{13}C : R- CH_2 - CH_3 (Forts.)
Triplett (heteronuklear)



$^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$: Singulett

- d) **Größe der indirekten Kopplung** nimmt mit der Zahl von zwischen den Kopplungspartnern liegenden Bindungen ab (Tendenz $^1\text{J} \gg ^2\text{J} > ^3\text{J} \dots$)