



Bild 4: Innerer Ausschnitt des Übertragungssystems

$$Y_{k,l} = H_{k,l} X_{k,l} + N_{k,l} \quad (4)$$

wobei l der OFDM-Symbol Index und k der Unterträger Index ist. $X_{k,l}$ sind die gesendeten Signalkonstellationspunkte und $N_{k,l}$ sind unabhängige identisch verteilte komplexe gaußsche Rauschvariablen. $H_{k,l}$ sind Abtastwerte der Kanalübertragungsfunktion.

$$H_{k,l} = H(k \Delta f, l T_s) \quad (5)$$

wobei $T_s = T_u + T_g$ die Dauer eines OFDM-Symbols zuzüglich der Dauer des Schutzintervalls und Δf der Abstand der Unterträger mit $\Delta f = 1/T_u$ ist.

In der entwickelten Computer-Simulationsumgebung können sechs verschiedene Kanalprofile, die in Tabelle 1 aufgelistet sind, modelliert werden. Diese sind die 4 GSM Kanalprofile, die in COST 207 [7] spezifiziert wurden und zwei Kanalmodelle, die in EUREKA 147 spezifiziert wurde, vgl. [8], [9].

Kanal	Modell	Typ	τ_{\max}	Literatur
P_1	GSM	rural area (no LOS)	$0.7\mu s$	[7]
P_2	GSM	urban area	$7.0\mu s$	[7]
P_3	GSM	hilly urban area	$10.0\mu s$	[7]
P_4	GSM	hilly terrain	$20.0\mu s$	[7]
P_5	DAB	hilly terrain I	$85.0\mu s$	
P_6	DAB	hilly terrain II	$45.0\mu s$	

Tabelle 1: Kanalmodelle

In Bild 5 ist der Betrag der Kanalübertragungsfunktion $H(f, t)$ für eine maximale Dopplerfrequenz von $f_{D_{\max}} = 193 \text{ Hz}$ dargestellt. Als Kanalmodell wurde der Kanal P_5 verwendet. Dabei wurde entsprechend dem 8k-Modus $\Delta f = 1158.7 \text{ Hz}$ und $T_s = 1.008 \mu s$ bei einer relativen Schutzintervalllänge von $\Delta = 1/8$ gewählt. Die hochfrequente Trägerfrequenz ist f_c . Es ist zu erkennen, dass der Betrag der Kanalübertragungsfunktion $H(f, t)$ sowohl in Frequenz-Richtung als auch in Zeit-Richtung schwankt (zeitvarianter frequenzselektiver Kanal).

4. APP-Kanalschätzung

In Bild 6 ist der Aufbau des Empfängers mit APP-Schätzung dargestellt. Der APP-Kanalschätzer liefert an seinem Ausgang "Log-Likelihood"-Werte (L-Werte [10]) auf den gesendeten codierten Bits, die dem Deinterleaver zugeführt und in einem APP-Kanaldecoder decodiert werden [11]. Iterative Kanalschätzung und Decodierung wird dadurch erhalten, indem "äußere extrinsische Information" auf die codierten Bits zurückgeschickt wird. Nach dem Interleaver wird diese Information "A Priori"-Wissen für die Kanalschätzeinheit.

Für die Kanalschätzung wird der "Symbol-by-Symbol" MAP-Algorithmus entsprechend [12] mit einer geeignet gewählten Metric verwendet. Im Empfänger wird dazu ein sogenannter "Expanded Trellis" aufgebaut [13], [14]. Für den Trellis werden die zu sendenden Symbole gedanklich in ein virtuelles Schieberegister am Eingang des IFFT-Blocks geschoben. Durch diese "künstliche Gruppierung" nützt der Trellis die Kontinuität der Kanalübertragungs-