

FORTSCHRITT-
BERICHTE

VDI

Dipl.-Ing. Jean-Roger K. Kuvedu-Libla, Hannover

**Bulk-Current-Injection
(BCI)-Methode als Prüfver-
fahren für die Elektronik
in Kraftfahrzeugen**

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **317**

1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	5
3 Vorgehensweise	9
4 Störgrößenverteilung auf dem Kabelbaum	11
4.1 Kabelbäume im Kraftfahrzeug und am BCI-Meßplatz	11
4.2 Theoretische Untersuchung	13
4.2.1 Kabelbäume in inhomogener Umgebung	15
4.2.1.1 Aufbau des verlustbehafteten Kabelbaumes	15
4.2.1.2 Berechnung der primären Leitungsparameter	16
4.2.2 Bestimmung der sekundären Leitungsparameter	22
4.2.3 Vergleich der Stromverteilungen auf dem Kabelbaum	32
5 Wirkung von Einflußgrößen	35
5.1 Räumliche Inhomogenität des Kfz-Kabelbaumes	35
5.1.1 Änderung der Höhe	36
5.1.2 Verzweigungen	49
5.2 Inhomogenität der Kabelbaumumgebung	60
5.2.1 Bestimmung des wirksamen Kapazitätsbelages	60
5.2.2 Berechnung der äquivalenten wirksamen Permittivität	67
5.3 Abmessungen der Koppelzange	76
5.4 Gleichtakterregung in Modaldarstellung	85
5.5 Räumlich winkelabhängige Verteilung der Bestrahlung	91
5.6 Masseverbindungen	96
5.7 Leiter unterschiedlicher Länge	111
6 Abschätzung der Wirkung von Einflußgrößen	114
7 Transferfunktionen	116
8 Meßergebnisse	118
8.1 Idealer Kabelbaum	119
8.1.1 Leitungsparameter	119
8.1.2 Ströme bei der BCI-Methode und Einstrahlung	122
8.2 Reale Kabelbäume im Laboraufbau und im Fahrzeug	125
8.2.1 Meßanordnungen und Versuchsdurchführung	125
8.2.2 Original-Pkw-Kabelbäume im Laboraufbau	129
8.2.2.1 Ströme	130
8.2.2.2 Transferfunktion der Prüfanordnung	134

8.2.3 Kabelbäume im Fahrzeug	136
8.2.3.1 Ströme	136
8.2.3.2 Transferfunktion der Prüfanordnung	141
9 Anwendungshinweise für die BCI-Methode	143
10 Zusammenfassung	145
11 Anhang	149
Anhang A: Zusätzliche Ergebnisse von Messungen und Berechnungen an Kabeln ..	149
Anhang B: Zusammenstellung der Versuchseinrichtungen	155
Anhang C: Meßergebnisse an Kabelbäumen im Laboraufbau und Fahrzeug	157
Anhang D: Berechnung der Abstrahlung	163
Anhang E: Ersatzschaltbild der Stromzange	171
Anhang F: Mathematische Beschreibung der Kabelbaumhöhe	174
12 Literaturverzeichnis	178