



Peter Knauer (Autor)
**Objektivierung des Schwingungskomforts bei
instationärer Fahrbananregung**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/600>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

Liste häufig verwendeter Abkürzungen	v
1. Einleitung	1
1.1 Was ist Komfort?	1
1.2 Problemstellung und Zielsetzung	2
1.3 Herangehensweise	3
1.4 Grenzen der Aufgabenstellung	5
1.5 Anregungsquellen	8
1.6 Aufbau der Arbeit	9
2. Die menschliche Wahrnehmung	11
2.1 Physiologie	11
2.1.1 Mechanorezeptoren der Haut	11
2.1.2 Der Vestibularapparat	12
2.2 Vom Reiz zur Wahrnehmung	12
2.3 Beanspruchung des Menschen durch mechanische Schwingungen	14
3. Wissensstand	17
3.1 Normen	17
3.2 Korrelative Ansätze	19
3.3 Menschmodelle	24
3.4 Diskussion der Ansätze	27
4. Beschreibung und Charakterisierung realer Strecken	31
4.1 Beschreibung der Anregung durch Fahrbahn und Reifen	31
4.2 Charakterisierung realer Strecken	35
5. Komfortrelevanz	37
5.1 Ansätze der Psychoakustik	37
5.2 Übergang zur Vibrationswahrnehmung	39
6. Versuchsaufbau	43
6.1 Flachbahnkomfortprüfstand	43
6.1.1 Aufbau und Eigenschaften des Prüfstandes	43
6.1.2 Iteration auf beliebige Response-Kanäle	44
6.2 Messaufbau	46
6.2.1 Beschleunigungsaufnehmer	46
6.2.2 Messfahrzeug	47

7. Strukturierung der Versuche	49
7.1 Grundanregung	49
7.2 Detektion und Bewertung	51
7.3 Definition komfortrelevanter Beurteilungskriterien	52
7.4 Personenkollektiv	55
8. Versuchsdurchführung und Auswertung	57
8.1 Maskierte Sinusanregung	57
8.1.1 Vorbetrachtungen zu Perzeptionsschwellen	57
8.1.2 Frequenzgruppen	59
8.1.3 Ermittlung der Perzeptionsschwellen	64
8.1.4 Gerade wahrnehmbare Unterschiede im Pegel	66
8.2 Variation von Frequenzbändern	72
8.3 Impulse	78
8.3.1 Perzeptionsschwellen	78
8.3.2 Gerade wahrnehmbare Unterschiede im Pegel	80
8.4 Nachprellen von Impulsen	82
8.4.1 Perzeptionsschwellen	83
8.4.2 Gerade wahrnehmbare Unterschiede im Pegel	86
8.5 Diskussion der Ergebnisse	90
8.6 Anwendung der Ergebnisse am Beispiel	94
9. Komfortbewertung mittels Random Forests	101
9.1 Grundlagen der Random Forests	101
9.1.1 Entscheidungsbäume	101
9.1.2 Anwendung der Entscheidungsbäume auf Zeitsignale	103
9.1.3 Übergang zum Random Forest	104
9.2 Anwendung der Random Forests auf den Schwingungskomfort	106
9.2.1 Bewertung von Impulsen	107
9.2.2 Bewertung von Sequenzen	110
9.3 Diskussion	111
10. Zusammenfassung und Ausblick	113
Anhang	117
A1. Maskierung einer Sinusschwingung	117
A2. Variation von Frequenzbändern	121
A3. Entropie und Information Gain	125
A4. Bewertung von Impulsen mittels Random Forests	126
A5. Bewertung von Sequenzen mittels Random Forests	127
Literaturverzeichnis	129