



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	13
2 Theoretische Grundlagen	16
2.1 Grundlagen der Laser-Materie-Wechselwirkung	16
2.1.1 Energieabsorption	17
2.1.2 Thermalisation	18
2.1.3 Ablation	21
2.2 Kurzpulslasergenerierte Oberflächenstrukturen	27
2.2.1 Geometrisch definierte Strukturen	28
2.2.2 Quasiperiodisch definierte Strukturen	29
2.3 Benetzbarkeit	39
2.3.1 Benetzbarkeit eines Drei-Phasen-Systems	39
2.3.2 Kontaktwinkel auf strukturierten Oberflächen	42
2.3.3 Flüssigkeitsabweisende Oberflächen	48
2.3.4 Benetzbarkeitssteuerung durch Strukturierung der Oberflächen mit Ultrakurzpulslaserstrahlung	49
2.4 Wechselwirkung zwischen Oberflächenstrukturen und Zellen	51
2.4.1 Gewebezellen	52
2.4.2 Bakterien	55
3 Experimentelle Grundlagen	58
3.1 Pulsenergie und Fluenz	58
3.2 Der Versuchsaufbau	58
3.3 Strahlformung	59
3.4 Charakterisierung der lasergenerierten Strukturen	61
3.5 Charakterisierung der Benetzbarkeit	62
3.6 Elektrochemische Charakterisierung	66
4 Ergebnisse und Diskussion	68
4.1 Superhydrophobe Oberfläche auf Metallen durch Strukturierung mit Femtosekundenlaserstrahlung	68
4.1.1 Natürliche Vorbilder	68
4.1.2 Strukturierung von Metalloberflächen mit Femtosekundenlaserstrahlung	71



4.1.3 Einfluss der Femtosekundenlaserstrahlung auf die chemische Zusammensetzung von Metalloberflächen	81
4.1.4 Charakterisierung der Benetzbarkeit der strukturierten Metalloberflächen	87
4.1.5 Übergang von einem heterogenen zu einem homogenen Benetzungsszenario (Cassie-Wenzel-Übergang) auf superhydrophoben Metalloberflächen	94
4.1.6 Beschichtung der strukturierten Oberflächen mit niederenergetischen Polymeren und Infusion mit Schmiermitteln	99
4.2 Wechselwirkung der Oberflächenstrukturen mit Bakterien	104
4.3 Wechselwirkung der Oberflächenstrukturen mit Gewebezellen	109
5 Zusammenfassung und Ausblick	129
6 Anhang	133
6.1 Literaturverzeichnis	133
6.2 Liste eigener Publikationen	141
6.3 Femtosekundenlasersystem	143
6.4 Qualitative Beschreibung des Einflusses der Struktur auf die Flüssigkeitsausbreitung	145