



Michaela Vormoor (Autor)
**Untersuchungen zur Superhydrophilie von
Titandioxid-Beschichtungen**



Michaela Vormoor

**Untersuchungen zur Superhydrophilie
von Titandioxid-Beschichtungen**



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1173>

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

Danksagung	i
Abkürzungen	vii
Formelzeichen	x
1 Einleitung	1
2 Titandioxid	4
2.1 Physikalisch-chemische Eigenschaften	4
2.2 Photokatalyse	8
2.3 Hydrophilie und Amphiphilie	11
2.3.1 Allgemeines	11
2.3.2 Mechanismen zur UV-induzierten Hydrophilie	12
2.3.2.1 Allgemeines	12
2.3.2.2 Photokatalyse organischer Adsorbate	12
2.3.2.3 Bildung von Oberflächendefekten	15
2.3.2.4 UV-induzierter Ti-OH-Bindungsbruch	22
3 Grenzflächenspannung und Benetzung	23
3.1 Grenzflächenspannung	23
3.1.1 Allgemeines	23
3.1.2 Berechnung der Grenzflächenspannung nach Owens, Wendt, Rabel und Kaelble	25
3.1.3 Berechnung der Grenzflächenspannung nach dem erweiterten Fowkes- Modell	26
3.1.4 Berechnung der Grenzflächenspannung nach van Oss und Good	26
3.2 Einfluss der Oberflächenstruktur auf die Benetzbarkeit	28
4 Material und Methoden	31
4.1 Verwendete Materialien	31

4.2	Schichtcharakterisierung	33
4.2.1	AFM	33
4.2.2	XRD	33
4.2.3	Röntgenreflektometrie	33
4.2.4	TEM-Untersuchungen	33
4.2.5	Bestimmung der Photoneneffizienz	34
4.3	Untersuchungen zur Benetzung von Titandioxid	35
4.3.1	Bestrahlung	35
4.3.2	Thermische Behandlung	35
4.3.3	Kontaktwinkelmessung und Bestimmung der Oberflächenspannung	35
5	Ergebnisse	36
5.1	Struktur und Eigenschaften der Titandioxid-Materialien	36
5.2	Lichtinduzierte Hydrophilie	42
5.2.1	Änderung des Kontaktwinkels unter UV-Belichtung	42
5.2.2	Änderung des Kontaktwinkels bei Lagerung im Dunkeln	46
5.3	Benetzbarkeit nach thermischer Behandlung	49
5.3.1	Thermische Behandlung an Luft	49
5.3.2	Thermische Behandlung unter veränderter Atmosphäre	56
6	Diskussion	62
6.1	Lichtinduzierte Superhydrophilie	62
6.1.1	Allgemeines Verhalten	62
6.1.2	Amphiphilie	64
6.1.3	Einfluss der Lagerbedingungen	65
6.1.4	Oberflächenspannung	67
6.1.5	Zusammenfassung	80
6.2	Thermisch induzierte Hydrophilie	81
6.2.1	Erhitzen der Schichten an Luft	81
6.2.1.1	Allgemeines Verhalten	81
6.2.1.2	Aktivierungsenergie	83
6.2.1.3	Oberflächenspannung	88
6.2.1.4	Zusammenfassende Betrachtung	95
6.2.2	Erhitzen unter veränderter Atmosphäre	97
6.2.3	Mechanismus der thermisch induzierten Hydrophilie	100
6.3	Mechanismus der lichtinduzierten Superhydrophilie	102
7	Zusammenfassung und Ausblick	105

8 Literaturverzeichnis	108
Lebenslauf	112