



Diplomarbeit

Spektroskopische und mikroskopische Untersuchungen von funktionalisierten Holzoberflächen

Bearbeiter: Burkhard Roos
 Zeitraum: Feb. 2007 bis Okt. 2007
 Methodik: XPS, MIES, UPS, AFM, REM
 Referenten: PD Dr. W. Maus-Friedrichs
 Prof. Dr. W. Viöl

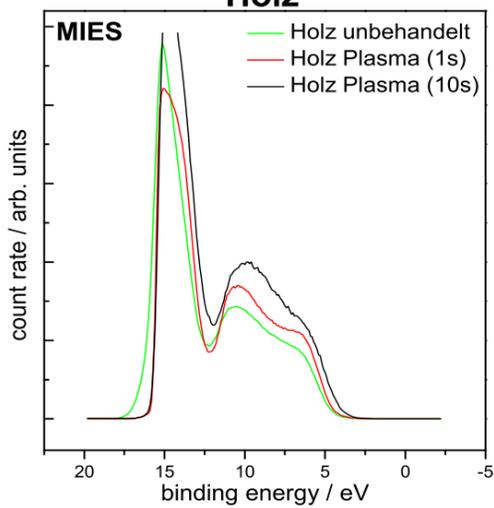


Motivation:

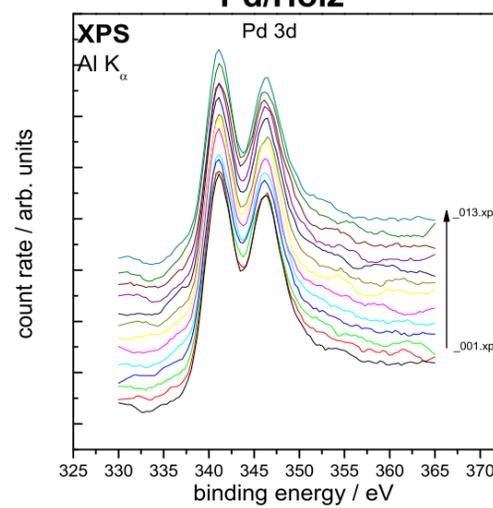
Die gezielten Veränderungen von Holzoberflächen zur Funktionalisierung wurden mit Methoden der Oberflächenphysik untersucht. Dabei wurden spektroskopische und mikroskopische Untersuchungen an metallisch beschichteten Holzoberflächen durchgeführt und die Auswirkungen unterschiedlicher Einwirkdauer einer Atmosphärenplasmabehandlung auf die Holzoberfläche genauer charakterisiert.

Messung / Ergebnisse

Holz



Pd/Holz

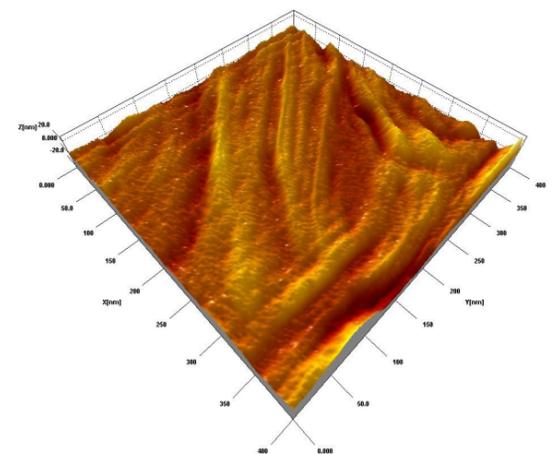
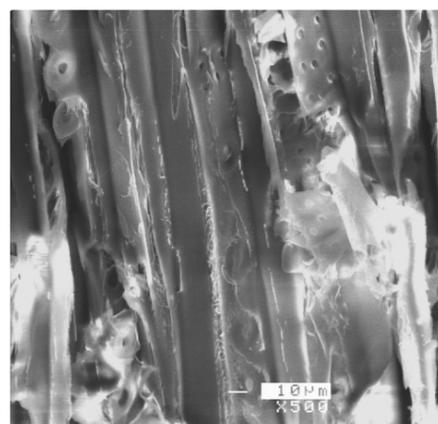


Eine Oxidation durch das Restgas kann ausgeschlossen werden. Palladium zeigt keine Wechselwirkung mit der Oberfläche. Aufladungserscheinungen während des Messens können als Indiz für Clusterbildung gewertet werden.

Mit Hilfe von AFM und hochauflösendem REM konnte ein Überlapp zwischen den beiden mikroskopischen Methoden geschaffen werden. Dadurch liegt ein lückenloses Bild von den topografischen Eigenschaften der Holzoberfläche vor. Die einzelnen Mikrofibrillen zeigen eine Periodizität von etwa 20 nm und kommen in geordneten und ungeordneten Bereichen auf der Oberfläche vor. Im REM kann zwischen den einzelnen Wachstumschichten des Holzes unterschieden werden. Durch metallische Beschichtungen wird die elektrische Leitfähigkeit erhöht und das Abbildvermögen steigt.

Die Einwirkdauer einer Plasmabehandlung unter Atmosphärenbedingungen offenbart eine Veränderung der Oberfläche in zwei Stufen. Im ersten Schritt prägen sich Strukturen im MIES aus, was auf ein Aufbrechen von Polymerbindungen und dem Einbau von Sauerstoff zurückzuführen ist. Im zweiten Schritt wird das Spektrum von Holz wieder deutlich unstrukturierter. Die willkürliche Wiedervernetzung der organischen Moleküle an der Oberfläche zu einem degradierten Polymer spiegelt sich dann im Spektrum wider.

Untersucht wurden metallische Beschichtungen aus Aluminium, Titan und Palladium. Die Präparation erfolgte mittels Verdampfen im UHV. Bei Aluminium und Titan ist eine Oxidation des Metalls erkennbar, die durch eine Wechselwirkung mit der Holzoberfläche zu begründen ist.



Literaturverzeichnis (Auszug)

P. Albers: Investigations of palladium catalysts on different carbon supports Journal of Catalysis 181 (1999) 145-154

W. A. Daou: Surface functionalization of cellulose fibers with titanium dioxide nanoparticles and their combined bactericidal activities Surface Science 599 (2005) 68-75

I. Duchesne: The ultrastructure of wood fibre surfaces as shown by a variety of microscopical methods - a review Nordic Pulp and Paper Research Journal 14 (1999) 129-139

E. M. Cordi: Oxidation of Volatile Organic Compounds on Al₂O₃, Pd/Al₂O₃ and PdO/Al₂O₃ Catalysts Journal of Catalysis 162 (1996) 104-117

Ausblick

Die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Ergebnisse sind für weitergehende Untersuchungen interessant. Denkbar wären folgende ergänzenden Schritte:

- Mikroskopische Untersuchungen an Palladiumbeschichtungen zur Untersuchung der Clusterbildung
- AFM non-contact Untersuchungen um die Degradierung der organischen Moleküle nachvollziehen zu können
- Erweiterung der Funktionalisierung auf neue Beschichtungsmaterialien