

Diss. ETH Nr. 9678

HAFTUNGSBESTIMMENDE EINFLUSSFAKTOREN WÄSSERIGER ACRYLATDISPERSIONEN AUF HOLZ

ABHANDLUNG

Zur Erlangung des Titels
Doktor der technischen Wissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von
ALEX KARL ANDREAS EINSELE
Dipl. Chem.-Ing ETH
geboren am 8. Dezember 1958
Bürger von Wienacht/Lutzenberg AR

Angenommen auf Antrag von
Prof. E. Gehri, Referent
Prof. Dr. H. Böhni, Korreferent

Zürich 1992

5. Zusammenfassung/Summary

5.1 Deutsche Version

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, die Kenntnisse betreffend der Einflussfaktoren zu vergrössern, die für die Haftung wässriger Acrylatdispersionen auf Holz, hier speziell Bergahorn (*Acer pseudoplatanus* L.) massgebend sind. Wie in der Einleitung dargelegt wird, sind diese Beschichtungsmaterialien wegen der generellen Notwendigkeit der Reduktion des Verbrauches von organischen Lösungsmitteln von besonderem Interesse. Ebenfalls wird im ersten Abschnitt ein Überblick über die verschiedenen Theorien zur Erklärung von Adhäsionsphänomenen unter besonderer Berücksichtigung der für Holz geltenden Gesetzmässigkeiten gegeben.

Im folgenden Abschnitt wird die angewendete Arbeitsmethodik erläutert. Nach einer Zusammenstellung der für die Bestimmung der Haftfestigkeit von Beschichtungen anwendbaren Messanordnungen wird auf die theoretischen und experimentellen Eigenheiten des eingesetzten Stirnabzugverfahrens eingegangen. Daran anschliessend folgt eine Beschreibung des angewendeten Verfahrens zur Erfassung der Oberflächenstruktur. Nach einer Beschreibung der Arbeitstechnik für licht- und rasterelektronenmikroskopische photographische Aufnahmen folgt eine Aufstellung der das Sorptionsverhalten von Holz beeinflussenden Faktoren.

Im experimentellen Teil wurde zuerst der Einfluss der Körnung von Schleifpapieren auf die damit erreichbare Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit von Holz untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass sich mit zunehmender Körnung und damit ansteigender Feinheit des Schleifpapiere die Oberflächenrauheit verringert und dass die Verbesserung der Oberflächenglätte zwischen den Körnungen von 60 bis 240 am ausgeprägtesten ist. Bei Verwendung einer Körnung von mehr als 400 konnte keine weitere Verbesserung erreicht werden. Die Ermittlung des Einflusses der Oberflächenbeschaffenheit, charakterisiert durch die Einheiten Mittenrauheit und Oberflächenvergrösserungsfaktor, jeweils in radialer, axialer und diagonaler Richtung gemessen, auf die Haftfestigkeit ergab, dass bei allen Rauheitsparametern die Haftfestigkeit mit steigender Rauigkeit zunächst ansteigt, bei einem gewissen Grenzwert dann aber unverändert bleibt. Nach einer Analyse dieser Ergebnisse folgen die Auswertungen der mikroskopischen Untersuchungen. Es konnte dabei unter anderem festgestellt werden, dass eine eigentliche mechanische Verankerung nur dann erreichbar ist, wenn das Eindringen des flüssigen Beschichtungsstoffes in die Poren durch das vorgängige Anschneiden derselben gewährleistet ist. Durch eine vergleichende Untersuchung der Haftfestigkeit von bei unterschiedlichen Temperaturen gelagerten Proben konnte im weiteren gezeigt werden, dass Diffusionsvorgänge wahrscheinlich keinen Einfluss auf die Haftung haben. Dies ist auch in Übereinstimmung zu den durch die mikroskopischen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnissen. Bezüglich des Einflusses der Holzfeuchtigkeit auf die Haftfestigkeit konnte festgestellt werden, dass auch bei grösseren Holzfeuchtigkeiten kein eigentliches Haftungsversagen eintritt. Lediglich eine geringfügige Abnahme der Haftfestigkeit ohne weitere Konsequenz konnte beobachtet werden. Diese Erkenntnisse werden mittels weiterer Analysen, durch Tabellen und Abbildungen unterstützt.

5.2 English edition

The objective of this work is to expand knowledge on the influence of factors affecting the adhesiveness of aqueous acrylat dispersions on wood concentrating, in this instance, on sycamore (*Acer pseudoplatanus L.*). As examined in the introduction, these coating materials are of particular interest due to ecological requirements, i.e. the necessity to reduce the use of organic solvents. The introduction also gives an overview of the different theories regarding the adhesion phenomenon, particularly insofar as they apply to the properties of wood.

The next chapter deals with the methodology used. After describing the system used for measuring the adhesive strength of coatings, the theoretical and experimental characteristics of the Pull-off tests for adhesion are explained. In the following chapter, the methods applied to determine the surface structure are detailed. A description of the means employed to obtain the light and scanning electronic microscopy photographs comes next, followed by a list of factors influencing the absorptive behaviour of wood.

The experimental part of this works investigates the impact of the granularity of sand papers on the surface structure of wood. It was found that with increasing granularity and increasing fineness of the sandpaper, the surface roughness declined and maximum surface smoothness was achieved with a granularity of 60 to 240. A granularity of more than 400 failed to bring a further improvement. Regarding the influence of the surface structure on the adhesiveness, defined by the unities mean roughness and surface magnification factor measured each time in radial, axial and diagonal directions, it was found that all roughness parameters first showed a rising adhesiveness, which remained unchanged from a certain threshold value on. After an analysis of these findings, an evaluation of the light and electron microscopy photographs, among other things, that the proper mechanical tying can only be obtained when preceed by an initial cutting of the timber to secure the penetration of the liquid coating substance into the pores. Furthermore, a comparison of different samples stored at varying temperatures showed that, in all probability, diffusive process do not influence the adhesion. This finding is also in accordance with the results of the microscopic examinations. As to the influence of the humidity of the timber on the adhesives properties, it could be proven that even a high degree of humidity does not provoke adhesive failure, with the possible exception of a slight impairment that could be neglected. These findings are supported by further analyses, tables and graphs.