
Zusammenfassung

Da die aus ökologischen Gründen entwickelten, wasserbasierenden Beschichtungsstoffe in Kurzzeittests häufig schlecht abschneiden, auch wenn sie sich in der Freibewitterung bewähren, hat das Projekt die Erarbeitung von Methoden zur angemessenen Kurzzeitbeurteilung von wasserbasierenden Beschichtungsstoffen zum Ziel. Als Gründe für die ungenauen Kurzzeittestergebnisse werden eine gegenüber konventionellen Beschichtungen verlangsamte Filmbildung sowie die Anwesenheit von losen hydrophilen Bestandteilen (Emulgatoren, Oligo-/Monomeren, Colösungsmitteln) angesehen, die die Barrierewirkung der Beschichtung vor deren natürlicher Ausschwemmung - etwa durch Regen - vermindern.

Im Rahmen dieses Projekts wurde ein Feucht/Trocken-Zyklisierungsverfahren erarbeitet, durch das bei wasserbasierenden Beschichtungsstoffen die Filmbildung beschleunigt und die Ausschwemmung hydrophiler Bestandteile in zwei bis drei Tagen erreicht wird. Die zur Zyklisierung entwickelte Apparatur kann unter Inertgas betrieben werden und enthält Vorrichtungen, die die impedanzspektroskopische Detektion der Beschichtungskapazitäten während der Zyklisierung ermöglichen. Es wurde gefunden, dass die hierdurch zugänglichen Kapazitätsverläufe nicht nur zur Detektion des Endpunkts der Ausschwemmung herangezogen werden können, sondern dass diese zugleich auch die Kinetik der Ausschwemmung in Zusammenhang mit dem Typ des Bindemittelsystems, dem Umfang der Pigmentierung und dem Gehalt sowie eingeschränkt auch der Art der ausschwemmbareren Komponenten bringen. Damit werden bereits vor dem eigentlichen Schutzwirkungstest relevante Informationen über ein Beschichtungssystem generiert, die umso höhere Aussagekraft besitzen, je mehr typähnliche Beschichtungen derselben Zyklisierung ausgesetzt und dabei kapazitiv charakterisiert werden.

Aus der anschließenden thermozyklisch-elektrolytischen Beanspruchung („FPL-Test“) konnte entnommen werden, dass die Feucht/Trocken-Zyklisierung vor allem in dem Fall eine Verbesserung der Barrierewirkung induzierte, in dem lediglich nicht polymerisierte Oligo- oder Monomere ausgeschwemmt werden konnten. Aus detaillierten

Untersuchungen an einem 2K-Epoxy/Amin-System wurde ersichtlich, dass Formulierungen mit niedrigerem Amingehalt verminderte, mit erhöhtem Amingehalt erheblich verminderte Barrierewirkungen aufweisen. Die Feucht/Trocken-Zyklisierung verbessert hier die Barrierewirkung in allen Fällen. Im Fall von Systemen, die Colösemmittel oder Emulgatoren enthielten, erfolgte deren Ausschwemmung zwar in hohem Anteil; dies führte jedoch nicht zu einer signifikanten Verbesserung der Schutzeigenschaften, sondern war diesen in einigen Fällen sogar abträglich.

Neben den Auswirkungen von Variationen in der Zusammensetzung von Rezepturen können auch die Auswirkungen der Variation von Aushärtebedingungen aus der kapazitiven Charakterisierung während der Feucht/Trocken-Zyklisierung erschlossen werden. Dies wurde für den Fall der Nachhärtung an einem wasserbasierenden System gefunden. Die erhaltenen kapazitiven Daten konnten hierbei sowohl mit den Ergebnissen des anschließenden „FPL-Tests“ als auch mit Oberflächenrauigkeitsmessungen in Korrelation gebracht und verstanden werden.

Von hoher Bedeutung ist der Umstand, dass die von zwei Systemen erhaltenen Freibewitterungsdaten nur dann mit den Ergebnissen des „FPL-Tests“ übereinstimmten, wenn diese zuvor der Feucht/Trocken-Zyklisierung ausgesetzt worden waren. Sowohl der standardisierte Salzsprühtest als auch der „FPL-Test“ lieferten zur Freibewitterung gegensätzliche Ergebnisse, wenn die vorgeschaltete Feucht/Trocken-Zyklisierung unterblieb. Dies belegt die Bedeutung einer Ausschwemmung hydrophiler Bestandteile sowie des Abschlusses der Filmbildung vor oder zu Beginn von Kurzzeit-Schutzwirkungstests an wasserbasierenden Beschichtungssystemen.

Mittels des Moduls zur *in situ* EIS-Detektion kann die zur Feucht/Trocken-Zyklisierung entwickelte Apparatur auch zur Bestimmung der kritischen Pigmentvolumenkonzentration (KPVK) eingesetzt werden. An zwei Serien mit unterschiedlichen Schichtdicken konnte gezeigt werden, dass aufgrund der Möglichkeit zur dreiparametrischen Auswertung die KPVK auf diese Weise unaufwendig und mit hoher Ergebnissicherheit zugänglich wird.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.