

Arbeitsgruppe „Umweltbezogene numerische Wirkungssimulation“ im GUS Arbeitskreis
„Numerische Umweltsimulation“

Stand: März 2007

Alle Materialien, die der Atmosphäre ausgesetzt sind, erfahren Veränderungen. Je nach Art der Veränderungen sind photochemische Wirkungen, Erwärmung und Abkühlung, Anfeuchtung und Trocknung sowie Stofftransporte einzeln oder in Kombination beteiligt. Bei technischen Objekten führt diese Veränderungen von Einschränkungen beim Gebrauch bis zur Zerstörung.

Zur Qualitätssicherung und zur nachhaltigen Produktentwicklung werden Untersuchungen zu Art, Umfang und Zeitrahmen der Eigenschaftsänderungen in Frei- und Laborversuchen durchgeführt. Bei beiden Versuchsarten werden auch Methoden eingesetzt, die eine Beschleunigung der Alterungsprozesse ermöglichen.

Die Anwendungen dieser Prüfmethode sind relativ aufwendig und langwierig, jedoch bilden sie derzeit die wesentliche und anerkannte (Normen, Prüfspezifikationen) Grundlage für die Bewertung der Bewitterungsbeständigkeit der meisten Produkte. Auch langfristige Erfahrungswerte basieren auf diesen Methoden.

Die bisher verwendeten Methoden sind teuer und es dauert häufig zu lange, bis Ergebnisse vorliegen.

Eine funktionstüchtige numerische Wirkungssimulation, als Ergänzung der etablierten Methoden, wird zu einer Beschleunigung führen und beinhaltet sicherlich ein beträchtliches Wert-Angebot. Eine solche numerische Wirkungssimulation setzt die Kenntnis der wirksamen Prozesse voraus.

Für eine ganze Reihe von Teilprozessen sind physikalische Modellierungen möglich.

- Spektrale solare Bestrahlungsstärke
- Wirksame spektrale solare Bestrahlungsstärke,
- Wärmestrahlung der Atmosphäre,
- Wärmestrahlung der Umgebung,
- Wärmestrahlung des Objektes,
- Konvektiver Wärmestrom,
- Latenter Wärmestrom (Verdunstung/Kondensation) und
- Wärmeleitung

können berechnet werden. Eingangsgrößen sind:

- Geographische Daten,
- Objektgestalt und Orientierung,
- Umgebungsparameter (z.B. Albedo),
- Objektparameter (z.B. langwelliger Emissionsgrad, spektrale Transmission und Wirkungsspektren) und
- Meteorologische Daten

Das Ergebnis wird, in der ersten Entwicklungsstufe, die Temperatur und Wasserverteilung im Objekt sein.

Eine physikalische Modellierung für folgende Vorgänge, die schließlich zu den Änderungen der Materialeigenschaften führen, ist zur Zeit noch nicht möglich.

- Photochemische Wirkungen,
- Wirkungen von Erwärmung und Abkühlung,
- Wirkung von Anfeuchtung und Abtrocknung
- Wirkung von Stofftransporten und
- Wechselwirkungen zwischen den o.a. Einzelwirkungen.

Hierfür müssen empirische Modelle entwickelt werden.

Ein umfangreiches Forschungsvorhaben mit den Titel ViPQuali (Virtuelle Produktqualifikation) soll die physikalische Modellierung und die Programmierung vorantreiben. Außerdem soll durch umfangreiche Messungen versucht werden, empirische Modelle für die Veränderungen der Materialeigenschaften zu ermitteln.