

# Klimawechseltest

VDA 233-102 | VDEH SEP 1850 | DIN 55635

Mit dem Klimawechseltest können Korrosionserscheinungen an modernen Substratmaterialien wie Aluminium, verzinkter Stahl oder mit Zink-Magnesium-Legierungen verzinkter Stahl in guter Übereinstimmung mit der Freibewitterung und in deutlich verkürzten Zeiten erzeugt werden.

Aufgrund der großen Bedeutung neuer Metallsubstrate im Automobilbereich wurde dieses Thema von einem Arbeitskreis des VDA und des VDEh mit dem Ziel bearbeitet, einen zuverlässigen und beschleunigten Korrosionstest zu entwickeln, der diese Werkstoffe praxisgerecht in der Anwendung bewertet.

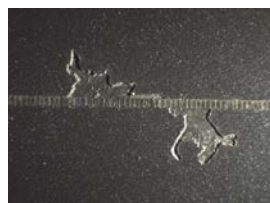
Das Ergebnis ist der VDA 233-102 bzw. VDEH SEP 1850 mit einem Unterwanderungsverhältnis von Fe:Zn:Al = 3:1:1.

Im Jahr 2019 wurde auf Grundlage dieser Norm die »DIN 55635:2019-05 Beschichtungssysteme – Zyklische Korrosionsprüfung von Beschichtungssystemen auf Werkstoffen und Bauteilen im Automobilbau« verabschiedet.

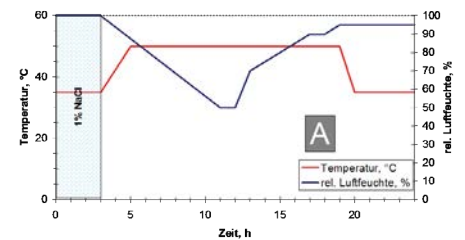
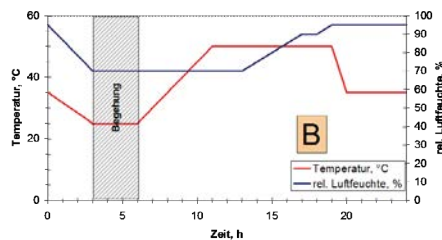
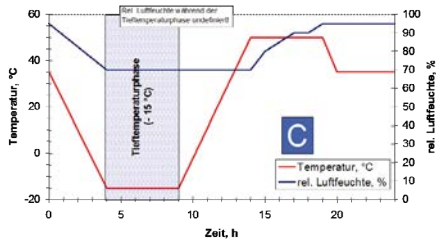
## Erfahrungen aus Korrosionstests und Korrosionsverhalten von Zink

Dieser Klimawechseltest beinhaltet wichtige Erfahrungen der Automobilindustrie, um ein möglichst realitätsnahes aber zeitgerafftes Ergebnis zu erhalten. Ein wichtiges Element für den Test ist daher eine Tieftemperaturphase, die auf eine Phase mit hoher relativer Feuchte folgt.

Ein Mangel bei vielen Korrosionstests ist die Überzeichnung der Korrosion bei Zink durch eine zu hohe Salzbelastung. Untersuchungen des Schneewassers an Straßen nach Streusalzanwendung führten zu einer praxisgerechteren Salzkonzentration durch Absenkung der bisher üblichen 5 Prozent auf 1 Prozent in diesem Test. Eine mögliche Passivierung von Zinkoberflächen bei der Freibewitterung unter Feuchten zwischen 60–80 Prozent r. F. wird bei diesem Klimawechseltest durch eine Feuchte- und Temperaturregelung berücksichtigt.



(Links) Automobilbeschichtungsaufbau auf Stahl. (Mitte) Automobilbeschichtungsaufbau auf verzinktem Stahl. (Rechts) Automobilbeschichtungsaufbau auf Aluminium.



## Zyklen

Der Wechseltest besteht aus drei unterschiedlichen 24 h-Zyklen, die sich an den verschiedenen realen Belastungsszenarien orientieren und in einer festgelegten Abfolge kombiniert werden.

- Drei unterschiedliche Tageszyklen:
  - Zyklus A: Spez. T/r.F.-Programm; mit 3 h Salzsprühphase (1 %-ige NaCl-Lösung); ohne Einfrierphase
  - Zyklus B: Spez. T/r.F.-Programm; ohne Salzsprühphase; ohne Einfrierphase; zur Bestückung und Begehung
  - Zyklus C: Spez.T-/r.F.-Programm; Einfrierphase (5 h bei  $-15^{\circ}\text{C}$ ), ohne Salzsprühen
- Abfolge der Zyklen: B A C A B B A
- Dauer eines Prüfzyklus: 1 Woche
- Typische Prüfdauer: 6 Prüfzyklen = 6 Wochen

## Auswertung

Nach der Prüfung werden die Proben auf folgende Erscheinungen untersucht:

- Unterwanderung
- Filiformkorrosion bei Aluminium und Stahl
- Blasenbildung
- Rostgrad
- Haftung

## Am Fraunhofer IPA bereits seit 2010 im Einsatz

Am Fraunhofer IPA wird dieser neue VDA-Klimawechseltest bereits seit 2010 mit einer automatisierten Prüfanlage routinemäßig durchgeführt.

Derzeit laufen am Fraunhofer IPA weitere Entwicklungsarbeiten mit dem Ziel, die bisher einzigartige, mit der Praxis gut übereinstimmende Ausprägung der Schadensbilder bei diesem Test auch auf andere Felder, z. B. den Korrosionsschutz im Stahlbau und weiteren Branchen zu übertragen.

Dieses neue Prüfverfahren mit der Bezeichnung »Zyklische Korrosionsprüfung von Werkstoffen und Bauteilen im Automobilbau« (VDA 233-102/SEP 1850) wurde im Mai 2013 vom VDA/VDEh-Arbeitskreis als Norm veröffentlicht.

## Wichtige Merkmale des VDA-Klimawechseltests

- Gute Korrelation zu Feld- und Freibewitterungsergebnissen
- Erzeugung feldgerechter Schadensbilder bei Aluminium, Stahl und verzinktem Stahl
- Richtiges Unterwanderungsverhältnis: verzinkter Stahl ó Stahl ohne Überzug
- Abbildung der in Europa vorherrschenden Temperatur- und Feuchtebereiche
- Feuchteregelung mit mittlerer und hoher relativer Feuchte (r. F.), aber ohne Kondensation
- Tieftemperaturphase, die auf Hochfeuchtephase folgt
- Praxisgerechte Salzkonzentration

## Kontakt

Dr. Jörg von Seggern  
 Telefon +49 711 970-3860  
[joerg.von.seggern@ipa.fraunhofer.de](mailto:joerg.von.seggern@ipa.fraunhofer.de)

Dr. Christina Bauder  
 Telefon +49 711 970-3869  
[christina.bauder@ipa.fraunhofer.de](mailto:christina.bauder@ipa.fraunhofer.de)

Dr. Stefanie Wunder  
 Telefon +49 711 970-3807  
[stefanie.wunder@ipa.fraunhofer.de](mailto:stefanie.wunder@ipa.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA  
 Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart  
[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)