

## BESCHLEUNIGTE LEBENSDAUER-UNTERSUCHUNG MIT KARUSSELL UND KLIMAWAND



Mittels des „Karussells“ oder der „Klimawand“, von denen genauere Beschreibungen folgen, ist es möglich, eine (Fassaden-)Konstruktion in rascher Folge wechselnden und extremen Witterungsverhältnissen auszusetzen.

Durch die Prüfungsmethode wird es möglich, mit verhältnismäßig wenig Zeitaufwand einen Eindruck zu gewinnen über die Festigkeit bestimmter Konstruktionen gegen die Klimaverhältnisse draußen.

### DAS KARUSSELL

Die Karusselluntersuchung zielt auf die Kontrolle ab, ob das Material oder eine Kombination von Materialien sich dafür eignet, eine Anwendung in Fassadenkonstruktionen oder als Fassadenverkleidung zu bekommen.

Höchstens 6 zu prüfende Elemente von ca. 1,0 x 1,1 m können dazu auf ein sechsseitiges, drehbares Gestell montiert werden. Für die Fassadenflächen sind bestimmte Geräte eingebaut, mit denen die Fassade geheizt, abgekühlt & mit Wasser berieselt werden kann.

#### HEIZEN

Mit einem Abstand von 0,80 m von der Fassadenfläche entfernt, ist eine Batterie Heizungs Lampen aufgestellt, bestehend aus 13 matten Lampen von je 250 Watt.

Diese bestrahlen die Fassadenoberfläche gleichmäßig mit einer Menge an Energie, die auf unserem Breitengrad an einem sonnigen Tag von einer Fassadenfläche aufgenommen werden kann.

Die Besonnungsdauer beträgt 6,5 Stunden.

#### FRIEREN

Die Kühlanlage, die vor die Fassade gestellt worden ist, kann für die Fassadenfläche eine Mindest-Temperatur von  $-15^{\circ}\text{C} \pm 1,5^{\circ}\text{C}$  andauern lassen. Auch höhere Temperaturen können mittels eines Thermostats geregelt werden.

Die relative Feuchtigkeit bei solchen niedrigen Temperaturen beträgt 90 - 95 %.

#### MIT WASSER BERIESELN

Mittels vier Sprühdüsen (Kapazität 0,25 l/Min) wird die Fassadenfläche mit Leitungswasser berieselt.

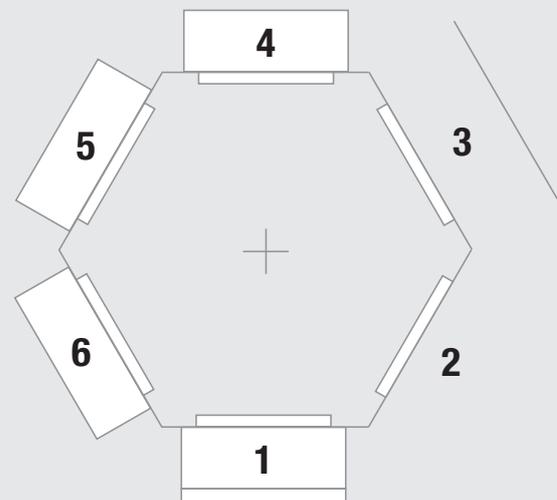
#### SONSTIGE BEHANDLUNGEN

Eine der Flächen des Karussells ist für Sonderbehandlungen vorbehalten. Normalerweise wird diese Fläche verwendet um das Prüfungselement - nach Besonnung in der vorhergehenden Position - auf die Umgebungstemperatur abkühlen zu lassen.

Die Aufstellung der Geräte vor die Fassaden wird auf eine solche Art und Weise vorgenommen, dass durch Drehen des Gestells, auf das die Fassaden montiert sind, folgender Klimazyklus erreicht wird:

#### LEGENDE

- 1 - Berieselung, Besonnung
- 2 - Umgebungstemperatur
- 3 - Besonnung
- 4 - Berieselung
- 5 - Frieren
- 6 - Frieren



**Durch die Wahl eines solchen Zyklus wird folgendes erreicht:**

- » Nach der Frostperiode wird die Fassade durch Beregnung möglichst schnell aufgetaut (Temperaturschock durch Aufheizen)
- » Nach der Berieselung mit Wasser wird die Fassade geheizt, wodurch sie trocknet. Hiermit wird eine Austrocknungsschrumpfung der Materialien hervorgerufen
- » Nach einer Besonnungsperiode wird durch die Berieselung mit Wasser eine schnelle Abkühlung erzielt (Temperaturschock durch Abkühlung)
- » Die Fassade wird unmittelbar nach der Berieselung mit Wasser vor die Frieranlage gestellt. Hierdurch sind die Verhältnisse zur Entstehung von Frostschäden fast optimal.

Während der Untersuchung bleibt die Lufttemp. auf der Hinterseite des Fassadenelements (Innenklima) auf ca. 20 °C konditioniert.

Jeder Schritt des Zyklus dauert 8 Stunden: Auch außerhalb der normalen Arbeitsstunden läuft die Prüfung weiter - Der ganze Ablauf eines vollständigen Zyklus dauert also 2 Tage.

**AUSLEGUNG**

Elemente wurden in der Vergangenheit langfristig geprüft - bis 150 Zyklen und sogar mehr.

In den Fällen, in denen ein Schaden festgestellt wurde, hatte die weitere Schadensentwicklung bereits aufgehört, noch bevor der 75-igste Zyklus abgelaufen war. Der Großteil des Schadens entstand bereits vor dem 25-igsten Zyklus.

Mit einem großen Maß an Gewissheit darf davon ausgegangen werden, dass, wenn beim 25-igsten Zyklus noch kein Schaden aufgetreten ist, auch nach der Vielfalt der Zykluszahl kein Schaden - oder nur in zu vernachlässigendem Maße - zu erwarten ist.

Im Zweifelsfall - Schaden um den 25-igsten Zyklus herum - wird die Prüfung wei-

tergeführt, bis eine Gewissheit über den Schadensverlauf erhalten wird.

In der Praxis ist bis heute an Fassaden, die im Karussell 25 Zyklen erfolgreich bestanden haben, kein Schaden festgestellt worden. Die ältesten Fassaden „der Praxis“ sind bereits über 20 Jahre alt. Im Gegensatz wiesen Fassaden, die in der Praxis Schaden aufwiesen, im Karussell auch bereits einen vergleichbaren Schaden auf.

Hierdurch gibt es sehr zuverlässige Anzeichen dafür, dass das Endergebnis, entstanden nach 25 Prüfzyklen, ziemlich genau dem Ergebnis entspricht, das letztendlich auch in der Praxis auftreten wird.

**Die Lebensdauer von erfolgreich geprüften Fassaden wird deshalb auf mindestens 40 Jahre bewertet.**

**DIE KLIMAWAND**

Die „Klimawand“ ist eine große Wandaufstellung, in der ganze Prüfungsfassaden mit Dimensionen von 3 m Höhe und 6 m Länge einer beschleunigten Lebensdaueruntersuchung ausgesetzt werden können.

**In der Klimawand wird das Karussellprinzip umgekehrt durchgeführt:**

Die Prüfungsfassade wird fest aufgebaut und die vor der Fassade aufgestellten Geräte bewegen sich. - Die Frierschränke mit den Dimensionen 2 x 6 x 1,6 m werden dazu auf Schienen gestellt und sind in perpendikularer Richtung zur Prüfungswand beweglich.

Die 144 Besonnungslampen sind auf 9 Halterungen montiert, die über Führungsschienen - wie beim Schwingtor - verstellt werden können: Horizontal über die Frierschränke bei Frost und Regen, und vertikal vor die Fassade während der Besonnungsperioden.

Die Berieselungsdüsen sind fest an der Oberseite der Wand montiert. Im Allgemeinen wird mit ungefähr 15 l/min berieselt, das sind ungefähr 2,5 l/min pro laufendem Meter der Prüfungswand.

Diese aufwendige Aufstellung ist besonders geeignet für Untersuchungen von Konstruktionen, für die große Prüfungsoberflächen notwendig sind (zum Beispiel Fassadenisolierung), und für Untersuchungen von Verformungen der Konstruktionsteile bei Originalgröße (zum Beispiel Fassadenverkleidungen).

Die Prüfung findet im Allgemeinen auch in dieser Aufstellung mit dem bewährten Karussellklimazyklus statt. In dieser Aufstellung ist es aber auch ohne weiteres möglich, andere Klimazyklen anzuwenden.