

Beratender Ingenieur BaylkaBau
Dipl. Ing. (FH) Michael Jaenisch

e n e r s a f e

**Ingenieurbüro für Energieberatung
moderne Gebäudetechnik
Luftdichtheitsmessungen – Blower Door
Eignungs- und Güteprüfungen für neue Baustoffe**

**Beratender Ingenieur
Bauvorlageberechtigter Ingenieur
Nachweisberechtigter für Standsicherheit
verantwortlicher Sachverständiger
nach § 2 Abs. 1 der ZVEnEV
Bayerische Ingenieurkammer Bau
Mitgliedsnummer 12128**

**Stiftsgrüner Weg 9
95176 Konradsreuth
Telefon: 09292 / 943776
Telefax: 09292 / 943778**

U n t e r s u c h u n g s b e r i c h t

Beurteilung der Wasseraufnahme
und der Wasserspeicherfähigkeit
sowie der Ionenbildung von aus Kupfer
hergestellten Firstelementes
der Marke „Aktiv-First“

U 514.04 – JA21

Auftraggeber:

Ost-West-Vertriebs GmbH
Döbereinerstraße 12

95213 Münchberg

14. Mai 2004

Zweck der Untersuchung:

Auf vielen Dächern bildet sich im Laufe der Jahre Algen, Moose und Flechten. (Bild 1, Anlage 3). Grundlage für diese Algen- und Moosbildung sind mehrere Faktoren:

- Feuchtigkeit
- Dacheindeckungsmaterial
- Dachneigung
- Himmelsausrichtung der Dachfläche
- Baumbestand in der Umgebung

Das Zusammenwirken von Staub, Blütenstaub Umweltschmutz und Feuchtigkeit mit den oben genannten Faktoren fördert das Wachstum von Moos, Algen, Flechten und Gräsern auf Dächern.

Beim Zusammentreffen mehrerer dieser Faktoren können neue Dacheindeckungen nach wenigen Jahren bemoosen oder veralgen. An Dächern mit Kupfereinbauteilen (zum Beispiel Erkerwangenverkleidungen aus Kupfer oder Kaminverkleidungen aus Kupfer) ist im Wasserablaufbereich der Kupferteile deutlich zu sehen, dass die Dachziegel unterhalb der Einbauteile nicht bemoost oder veralgt sind. (Bild 2, Anlage 3). Dies ist auf eine Reinigungswirkung des kupferionenhaltigen Wassers unterhalb der Kupfereinbauteile zurückzuführen.

Zeit und Ort der Untersuchung:

Vom 20. August 2003 bis 16. April. 2004 wurden unter verschiedensten Klima und Temperaturbedingungen Versuchsreihen durchgeführt. Die Messungen fanden in der Produktion des Herstellers statt. Untersucht wurden die Typen:

Aktiv-First Element	„TurboPlus lang“
Aktiv-First Element	„TurboPlus Schiefer lang“
Aktiv-First Element	„Turbo lang“
Aktiv-First Element	„TurboPlus kurz“
Aktiv-First Element	„Turbo kurz“

und 9 weitere verschiedene handelsübliche, aus Kupfer hergestellte Firstelemente.

Prüfanordnung:

Bei den verschiedenen Aktiv-First Elementen sowie weiteren Probanden wurde das Rohgewicht ermittelt. Anschließend wurden die Elemente auf einer waagerechten Fläche aufgestellt, bis zur Sättigung mit Wasser besprüht und das Sättigungsgewicht ermittelt. Im zeitlichen Abstand von jeweils einer Stunde wurden alle Prüfgegenstände erneut gewogen und die Restfeuchte ermittelt. (Bild 3, Anlage 3).

Begutachtung:

Es soll untersucht werden, wie lange verschiedene Aktiv-First Elemente nach Niederschlägen die Feuchtigkeit in den so genannten Ionen Produktions-Falten hält und Kupfer Ionen gebildet werden können. Die Wettbewerbsprodukte wurden unter den gleichen Prüf-Kriterien gemessen.

Weitere Untersuchung:

Die gemessene Restfeuchtigkeit in Höhe von 2 Gramm war während der letzten zwei Versuchsintervalle unverändert geblieben.

Nach Ermittlung der Restfeuchte wurde das Aktiv-First Element „**TurboPlus kurz**“ (Bild 4 und 5, Anlage 3) zerlegt um zu ermitteln wo sich die restlichen 2 Gramm Feuchtigkeit im Aktiv-First „**TurboPlus kurz**“ Element befinden.

Die Bilder 6 und 7 der Anlage 3 zeigen, dass sich die Feuchtigkeit in den Ionen-Produktionsfalten des Elementes über einen sehr langen Zeitraum hinweg hält. Die Feuchtigkeit ist in den Ionenproduktionsfalten eingeschlossen. Ein Verdunsten des eingeschlossenen Wassers ist nahezu nicht möglich, weil die Ionenbildungsfalten aus Kupfer sind. Das Kupfermaterial umschließt die Feuchtigkeit nahezu komplett. Diffusionstechnisch ist Metall ein für Wassermoleküle undurchlässiges Material.

Die Restfeuchte in den Ionenproduktionsfalten hält sich über einen sehr langen Zeitraum. Die Konzentration der Kupferionen in dieser Restfeuchte ist sehr hoch.

Bei einsetzendem Regen wird diese hoch konzentrierte, bioaktive Kupferionenlösung, gleichförmig über die Dachfläche verteilt und kann sofort reinigungswirksam werden.

Untersuchungsbericht U 514.04 JA21

Ergebnisse:

Regen, Schnee, Wind und Luftinhaltsstoffe bewirken eine langsame Abwitterung und damit verbunden ein Ausschwemmen von Kupferionen aus den Aktiv-First Elementen: Folgende in der normalen Atmosphäre vorkommenden Stoffe, sind am Bildungsprozess der Kupferionen beteiligt:

H₂O (Wasser); O₂ (Sauerstoff); SO_x; (Schwefeloxycyde); CO₂; (Kohlendioxyd); Cl (Chlor); NO_x (Stickoxyde)

Je größer die aktive Oberfläche ist und je länger auf diese Oberfläche Feuchtigkeit einwirken kann, umso mehr bioaktive Kupferionen können gebildet werden. Je mehr aktive Kupferionen vorhanden sind, umso besser ist die Reinigungswirkung der untersuchten Firstelemente.

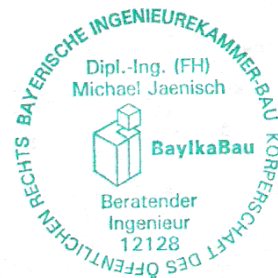
Die Messergebnisse für die untersuchten Firstkonstruktionen sind in der Anlage 1 tabellarisch und in der Anlage 2 als Diagramm dargestellt.

Die Serie Aktiv-First Elemente TurboPlus speichert die größte Feuchtigkeitsmenge im Firstelement und hält diese Feuchtigkeit am längsten im Firstelement eingeschlossen.

Diese Serie ist als die bioaktivste und reinigungswirksamste Lösung einzustufen.

enersafe

Ingenieurbüro für Energieberatung
moderne Gebäudetechnik
Luftdichtheitsmessungen – Blower Door
Eignungs- und Güteprüfungen für neue Baustoffe

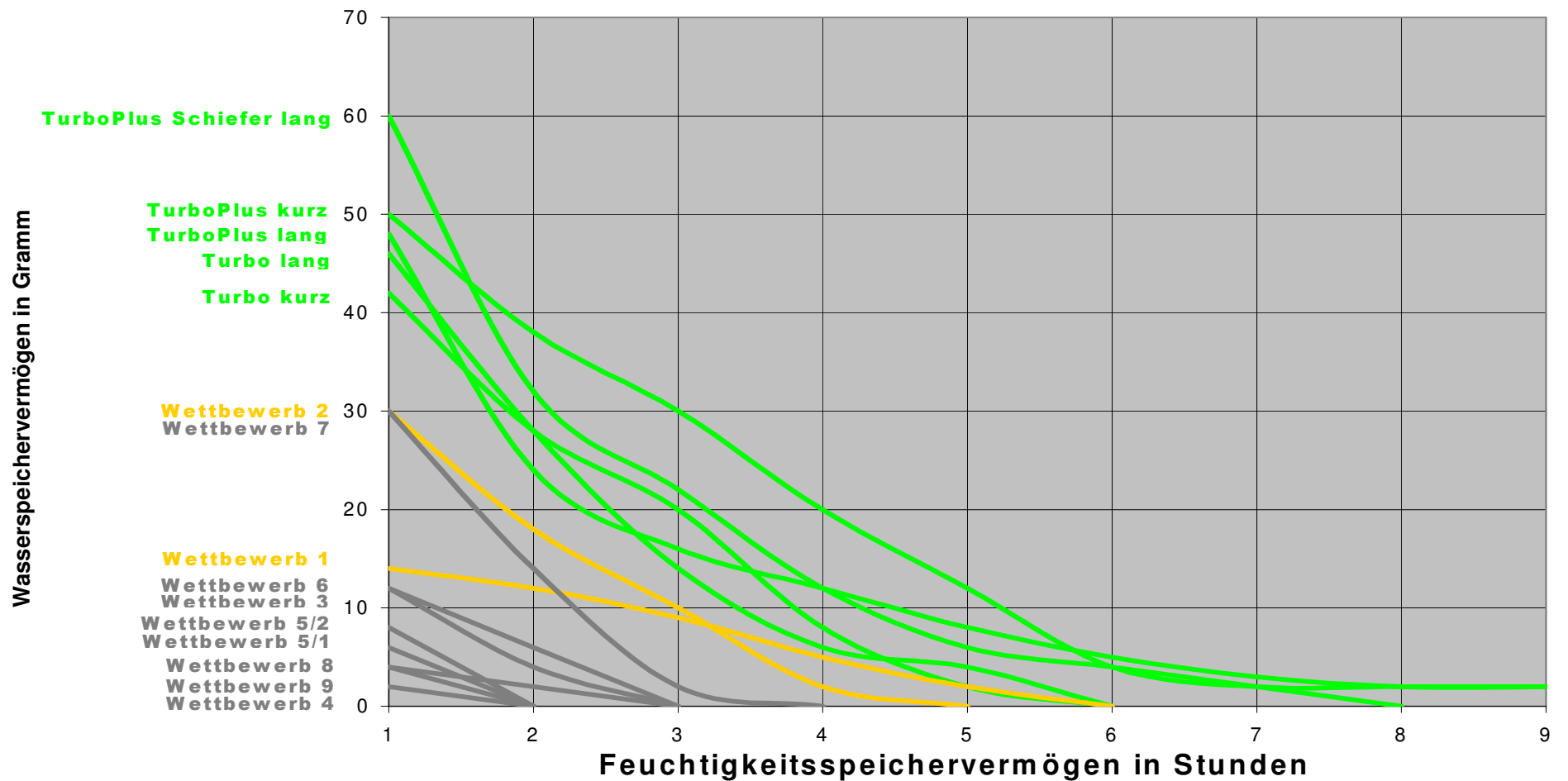


Beratender Ingenieur BaylkaBau
Dipl. Ing. (FH) Michael Jaenisch

Konradsreuth, 14. Mai 2004

Anlage 2: Darstellung der Messergebnisse des Feuchtespeichertestes als Diagramm

Kupferionenbildung verschiedener Firstelemente aus Kupfer



Anlage 3: Bilder



Bild 1: Dach mit Moos und Algen



Bild 2: Wasserlauf unter Kamineinblechung aus Kupfer sauber

Untersuchungsbericht U 514.04 JA21



Bild 3: zu untersuchende First-Elemente aus Kupfer

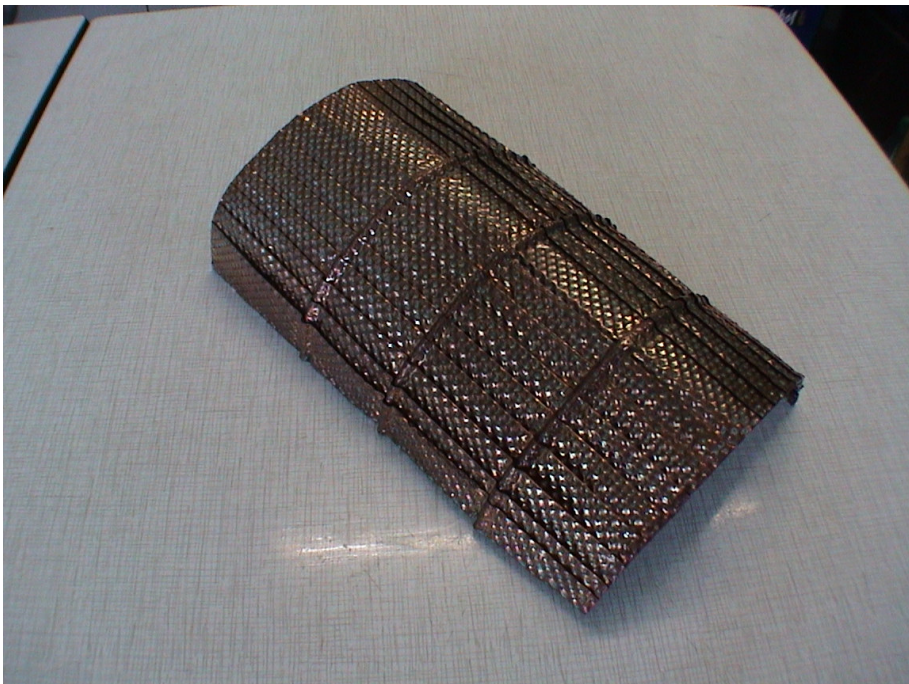


Bild 4: Aktiv-First Element, Typ „TurboPlus kurz“

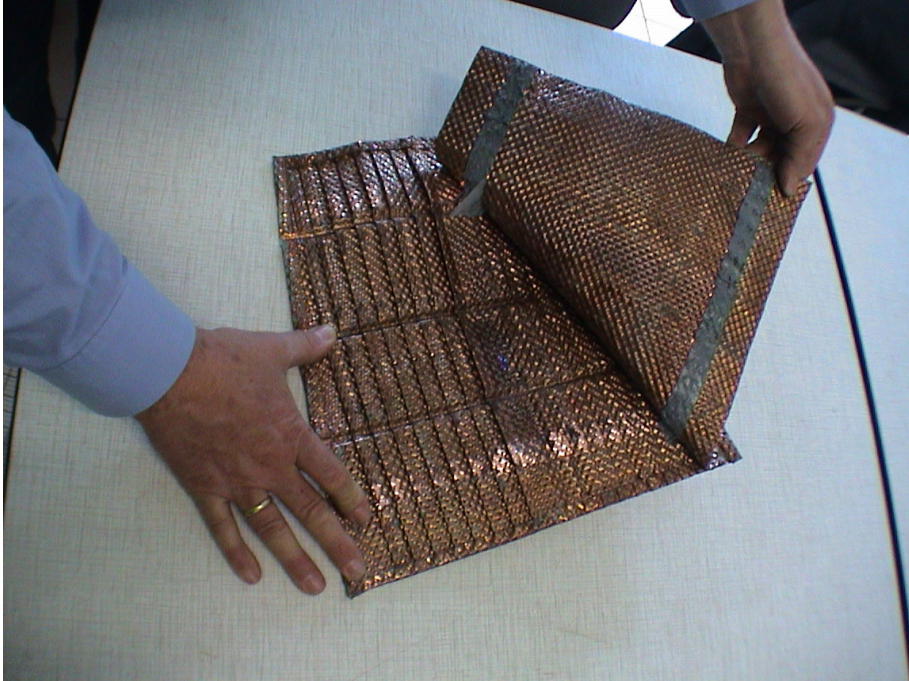


Bild 5: Zerlegung des Aktiv-First Elementes „TurboPlus kurz“



Bild 6: Feuchtigkeit in den Ionen-Produktions-Falten

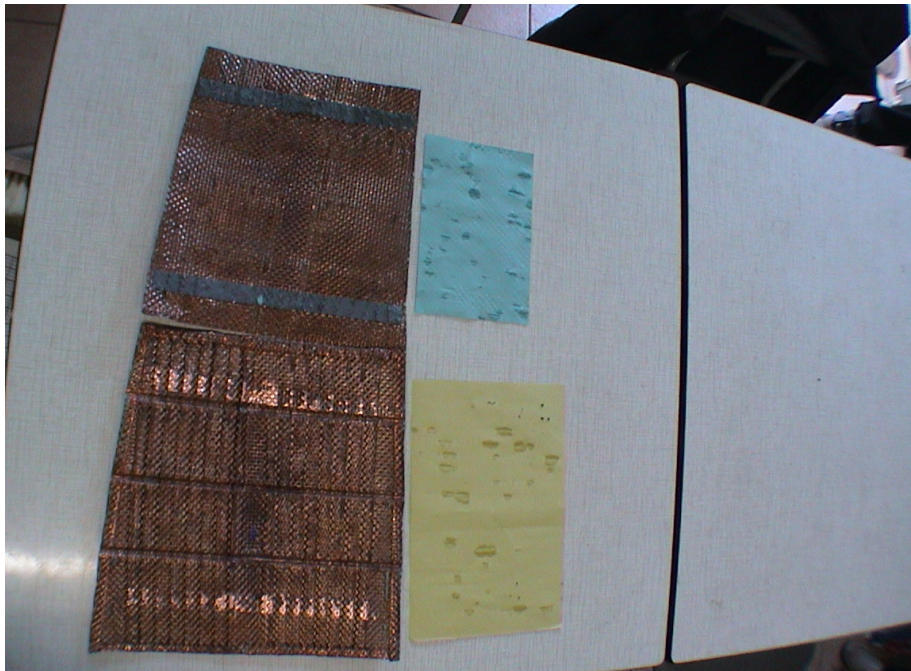


Bild 7: Restfeuchte im Aktiv-First „TurboPlus kurz“ Element nach 8 Stunden