

## Attest

über die Eignung der  
**Lakosa-Kühlschrankmatte**  
zur Bindung freier Radikale

Bericht Zl.	94/2018
Datum	03. September 2018
Auftraggeber	<b>Lakosa Handels GmbH</b> Hubdörfel 34 5602 Wagram
Ausführung/ Gutachter	<b>IIREC Dr. Medinger e.U.</b> Mag. Dr. Walter Hannes Medinger Ringstraße 64 3500 Krems an der Donau
Seitenanzahl	9

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1. Gegenstand der Untersuchung.....	3
2. Durchführung und Messdetails.....	4
3. Ergebnisse und Bedeutung.....	7
4. Verleihung des Testsiegels.....	8

**Wichtige Hinweise:**

Das Verwertungsrecht für diesen Bericht liegt beim Auftraggeber. Unabhängig davon bleibt der Bericht nach geltender Rechtslage geistiges Eigentum des Auftragnehmers (IIREC Dr. Medinger e.U.). Der Auftragnehmer ist zur Verwendung des Berichtes berechtigt, sofern nicht der ganze Bericht oder Teile davon ausdrücklich vom Auftraggeber als vertraulich erklärt werden. Umgekehrt darf der Bericht vom Auftraggeber nicht ohne Zustimmung des IIREC Dr. Medinger e.U. verändert oder gekürzt weitergegeben werden.

Der Auftrag bezieht sich lediglich auf die Feststellung physikalisch messbarer Größen und deren Interpretation. Weder die Untersuchung der Herstellung oder des Wirkmechanismus der untersuchten Probe noch die Auskunfterteilung über untersuchte Produkte gegenüber Dritten gehören zu den Aufgaben des Auftragnehmers. Die Aufrechterhaltung der getesteten Produktqualität und ihre regelmäßige Überprüfung fällt in die Verantwortung des Auftraggebers bzw. Herstellers.

## 1. Gegenstand der Untersuchung

IIREC Dr. Medinger e.U. wurde von der Lakosa Handels GmbH beauftragt zu untersuchen, ob die von Lakosa behandelte Kühlschrankmatte geeignet ist, darauf aufbewahrte Früchte und andere rasch verderbliche Nahrungsmittel länger frisch zu halten. Als dafür in Frage kommende Eigenschaft wurde besonders die Wirksamkeit gegen freie Radikale betrachtet, da freie Radikale eine wichtige Rolle im Abbauprozess spielen. Bei positiven Ergebnissen sollte ein Testsiegel ausgestellt werden.

Freie Radikale, das sind Moleküle mit einem einzelnen Elektron und dementsprechend einer positiven Ladung, sind an sich natürliche Bestandteile von Stoffwechselprozessen und immunologischen Prozessen. Treten sie in einem lebenden Organismus im Übermaß auf, werden sie zur Gefahr, indem sie gesundes Gewebe angreifen.

Das wirksamste Gegenmittel gegen freie Radikale sind Elektronen. Sie sind Träger einer negativen Ladung. Dadurch neutralisieren sie die positive Ladung freier Radikale und bilden mit deren ungepaartem Elektron ein Elektronenpaar.

Wasser, Körpergewebe udgl. sind also in umso höherem Maße zur Abwehr freier Radikale befähigt, je mehr Elektronen sie freisetzen können. Ein Maß dafür ist das Redoxpotential, das in Millivolt (mV) angegeben wird. Je niedriger dieses Redoxpotential, desto höher ist die Fähigkeit, Elektronen abzugeben bzw. freie Radikale zu neutralisieren. Die Komponente, die Elektronen abgibt, erfährt dabei eine Zunahme des Redoxpotentials.

In der hier vorgelegten Untersuchung wurde daher die Veränderung des Redoxpotentials in einer Aufbereitung von Kirschen gemessen. Diese wurde als Messprobe auf einer Matte aufbewahrt, die nach dem Verfahren von Lakosa behandelt wurde, und als Referenzprobe ohne diese Matte.

## 2. Durchführung und Messdetails

Die untersuchten Zubereitungen wurden aus je 22 reifen Sauerkirschen (Schattenmorellen) mit 400 ml Wasser hergestellt.

Die Messprobe wurde 1 Stunde auf der von der Fa. Lakosa behandelten Kühltischmatte aufbewahrt, während die Referenzprobe nicht mit einer solchen Matte in Berührung gekommen war. Von jeder Probe wurden zwei Messungen durchgeführt (Referenzprobe: A und B, Messprobe: C und D).



**Abb. 1:** Herstellung einer Probe



**Abb. 2:** Messplatz für zwei gleichartige Parallelproben

Die Messgrößen waren: das Redoxpotential, der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit. Der pH-Wert bestimmt das Redoxpotential mit. Die elektrische Leitfähigkeit sagt aus, wieviele bewegliche Ionen (elektrisch geladene Atome oder Moleküle) in der Lösung vorhanden sind. Die Temperatur wird jeweils mitgemessen, da alle Messgrößen davon abhängig sind. Die Angaben der Messergebnisse beziehen sich auf die Standardtemperatur von 25°C.

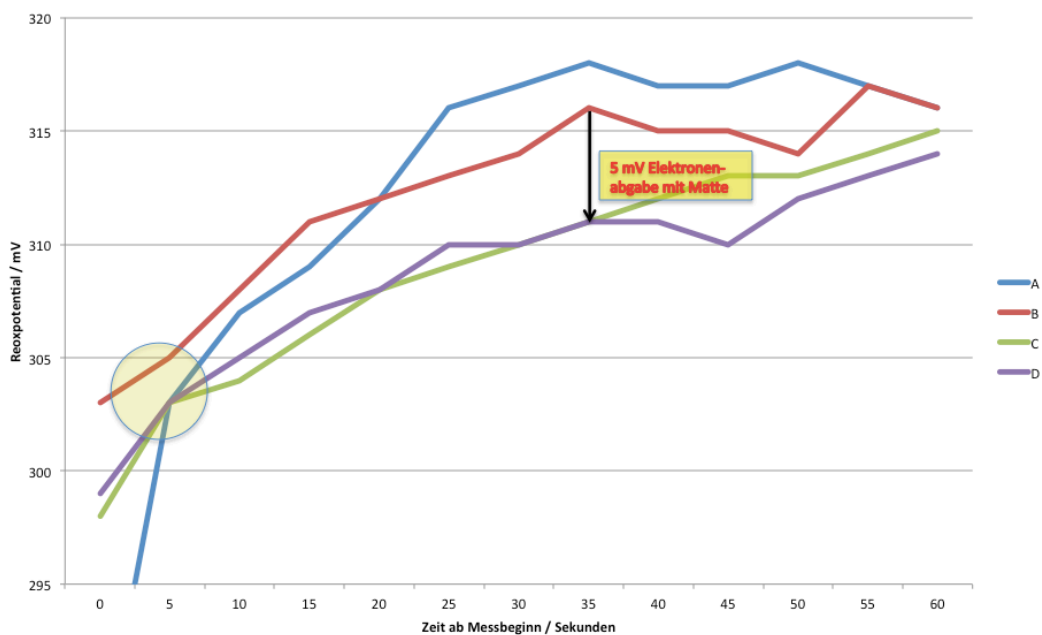
Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die verwendeten Messelektroden und über die Ergebnisse der Messungen.

Messparameter	EC	pH	ORP
Messgerät	Präzisionsmessgerät PM 2000 für pH-, Redox-, Temperatur- und Leitfähigkeitsmessung		
Sonde	LF-Messzelle Nr. 2000 0241 mit Pt 1000 Temperatursensor	pH-Einstab- messkette pH-62	Redox- Einstab- messkette Pt-110
Messbereich	0 bis 9999 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,00 bis 14,00	-1000 bis +1000 mV
Genauigkeit	$\pm 2\%$	$\pm 0,01$	$\pm 1 \text{ mV}$
<i>Temperatur:</i>	Referenztemperatur 25°C		
Auflösung	0,1°C	0,1°C	
Genauigkeit	$\pm 1^\circ\text{C}$	$\pm 1^\circ\text{C}$	
Messbereich/ Kompensation	0°C bis 100°C	-25°C bis +150°C	

**Tab. 1:** Technische Daten der Messelektroden für die Messgrößen EC = elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, ORP = Redoxpotential und Temperatur

	EC	pH	ORP	Temp.
Einheit	$\mu\text{S}/\text{cm}$		mV	$^{\circ}\text{C}$
Referenz C D	1310	2,98	313 311	20,9 bis 23,6
Messprobe auf Matte A B	1302	2,97	318 316	20,6 bis 23,1

**Tab. 2:** Ergebnisse der Messungen des Redoxpotentials und der begleitenden Parameter



**Abb. 3:** Detaillierte Darstellung des Messwertverlaufs bei den Messproben A und B (mit Matte) sowie C und D (ohne Matte). Die Messungen A bzw. C sind als Vormessungen zu betrachten, B bzw. D als gültige Messungen. Die Messwerte beginnen nach max. 5 Sekunden auf einem Niveau von 303 mV bis 305 mV. Im weiteren Verlauf liegen die Redoxpotentiale der Obst-Zubereitung auf der Matte um ca. 5 mV höher als jene, die ohne Matte gemessen wurden. Das Niveau des Redoxpotentials, das sich mit Matte nach 35 Sekunden auf max. 316 mV einstellt, nimmt von da an bis 50 Sekunden ab. So lange liefert das untersuchte System mit Matte Elektronen. Diese stehen als antioxidatives Potential zur Verfügung, das eine längere Frische bzw. Haltbarkeit bewirkt. Ohne Matte werden in geringerem Umfang (bis 45 s) Elektronen geliefert, die Beständigkeit gegen Abbauprozesse ist daher geringer.

### 3. Ergebnisse und Bedeutung

Die durchgeführten Experimente haben ergeben, dass sich der Verlauf des Redoxpotentials einer Früchtezubereitung auf einer von Lakosa behandelten Kühlschrankmatte messbar verändert.

Der aus der Abbildung 3 ersichtliche Unterschied von **5 mV** bedeutet eine entsprechende **Zunahme der Verfügbarkeit von freien Elektronen** und **Abnahme von freien Radikalen**. Dies ist ein plausibler Mechanismus für die Verzögerung von Abbauprozessen (Fäulnis der Früchte) und für die Erhöhung der Haltbarkeit. Die Früchtezubereitung übernimmt – wie an den höheren Redoxpotentialen erkennbar ist – auf der Matte die Funktion einer Elektronenquelle. Nach Erreichen eines Gleichgewichtswertes äußert sich die **Abgabe von Elektronen** durch eine **Abnahme des Redoxpotentials**. **Dieser Effekt ist auf der Matte deutlich markanter ausgeprägt als im Vergleichsfall ohne Matte.**

Die Bedeutung des **Potentialunterschiedes von ca. 5 mV** kann durch folgenden Vergleich veranschaulicht werden: Würde der Potentialunterschied 18 mV ausmachen, würde dies einer Verdoppelung der Neigung entsprechen, Elektronen abzugeben.

Die Genauigkeit der angewandten Redoxpotentialmessung liegt bei 1 mV. Die gemessenen Unterschiede gegenüber der Referenz überschreiten deutlich die Genauigkeitsgrenzen des Messverfahrens und sind somit **messtechnisch signifikant**.

#### 4. Verleihung des Testsiegels

**Durch objektive Messungen** nach Standardroutinen des IIREC wurde die Eignung der Kühlschrankmatte von Lakosa zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln durch Bindung freier Radikale nachgewiesen.

Mit den erbrachten Nachweisen sind die Voraussetzungen für die Auszeichnung des Produktes mit dem Testsiegel des IIREC erfüllt. Der Hersteller/Auftraggeber ist unter den nachfolgend angeführten Bedingungen und Auflagen berechtigt, die Kühlschrankmatte von Lakosa als »IIREC-getestet« zu bezeichnen und das folgende IIREC-Testsiegel zur Auszeichnung des Produktes zu verwenden:





**Bedingungen:**

- (1) Die Gültigkeit des Testsiegels ist rechtzeitig vor Ablauf zu verlängern.
- (2) Jede Änderung der Herstellungsbedingungen oder der Wirkweise des Produktes ist unverzüglich dem IIREC bekanntzugeben.
- (3) Die Verwendung des Testsiegels ist einzustellen, wenn eine spätere Nachprüfung des IIREC ergeben sollte, dass die Qualität des Produktes nicht mehr den festgestellten Eigenschaften entspricht oder eine Auflage nicht erfüllt wurde.

**Auflage:**

- (1) Die Käufer des Produktes sind über die richtige Verwendung des Produktes aufzuklären.

**Wichtige Hinweise:**

- (1) Das Testsiegel kann auf dem Produkt, auf Produktunterlagen und auf der Produktverpackung verwendet werden, wo immer der Hersteller oder Vertriebsberechtigte ein Siegel anbringt.
- (2) IIREC bietet periodische Wiederholungsprüfungen vor Ablauf der Gültigkeit des Testsiegels an und bestätigt bei positiven Ergebnissen die weitere Gültigkeit.
- (3) Auf Wunsch kann IIREC weiterführende Vorschläge für die Qualitätssicherung des Produktes erstellen.
- (4) Die Aufrechterhaltung der festgestellten Produktqualität fällt in die Verantwortung des Herstellers.

Der Gutachter:



Mag. Dr. Walter Hannes Medinger  
Wissenschaftlicher Leiter des IIREC