

Bericht

# Vergleichsstudie zu Peroxid-Teststreifen

## 1. Zusammenfassung

In dieser Vergleichsstudie wurden verschiedene Teststreifen der Produktreihen QUANTOFIX® der Firma MACHEREY-NAGEL (MN) und MQuant® bzw. Reflectoquant® der Firma Merck\* auf ihre Richtigkeit der visuellen und reflektometrischen Peroxidbestimmung in Wasser und Joghurt untersucht. 31 Probanden untersuchten Proben mit Konzentrationen von 0 mg/L, 0,5 bzw. 1 mg/L und 10 mg/L Wasserstoffperoxid. Die Richtigkeit der Teststreifen von MACHEREY-NAGEL (95% für Peroxid 25 bzw. 96% für Peroxid 100) lag in Wasser auf mindestens vergleichbarem Niveau mit den Teststreifen von Merck\* (92% für Peroxid 25 bzw. 88% für Peroxid 100). Gleiches gilt für die Richtigkeit der Teststreifen von MACHEREY-NAGEL (44% für Peroxid 25 bzw. 72% für Peroxid 100) und Merck\* (32% für Peroxid 25 bzw. 46% für Peroxid 100) in Joghurtproben.

## 2. Studiendesign

### 2.1 Fragestellung

Ziel der Studie war es, die Richtigkeit der Peroxidbestimmung verschiedener Teststreifen der Produktreihen QUANTOFIX® (MN) und MQuant® bzw. Reflectoquant® (Merck\*) in Wasser (visuell und reflektometrisch) und Joghurt (visuell) zu ermitteln.

### 2.2 Produkte

Folgende Produkte wurden in verschiedenen Versuchsanordnungen (I, II und III) verglichen:

| #   | Konzentration   | Produkt (MN)           | Produkt (Merck*)          | Matrix          |
|-----|---|------------------------|---------------------------|-----------------|
| I   | 0 · 0,5 · 10 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>visuell        | QUANTOFIX® Peroxid 25  | MQuant® Peroxid 25        | Wasser, Joghurt |
|     |   | REF 91319              | REF 1100110001            |                 |
|     |   | LOT 319343             | LOT HC328402              |                 |
| II  | 0 · 1 · 10 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>visuell          | QUANTOFIX® Peroxid 100 | MQuant® Peroxid 100       | Wasser, Joghurt |
|     |   | REF 91312              | REF 1100810001            |                 |
|     |   | LOT 312342             | LOT HC328959              |                 |
| III | 0 · 1 · 10 mg/L H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>reflektometrisch | QUANTOFIX® Peroxid 25  | Reflectoquant® Peroxid 25 | Wasser          |
|     |   | REF 91319              | REF 1169740001            |                 |
|     |   | LOT 319343             | LOT 33228401              |                 |
|     |   | QUANTOFIX® Relax V.3   | RQflex® 20 Reflectoquant® |                 |
|     |   | REF 91346              | REF 117246                |                 |

### 2.3 Probanden

Als Probanden wurden 31\*\* unserer Mitarbeiter ausgewählt. Die Zusammensetzung bezüglich ihres Geschlechts, Alters und Erfahrungsgrads ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

| Geschlecht   | Alter | Erfahrungsgrad |
|--------------|-------|----------------|
| weiblich     | 10    | 18-35          |
| männlich     | 21    | 36-55          |
| divers       | 0     | >55            |
| keine Angabe | 0     | keine Angabe   |

### 2.4 Präparative Peroxidbestimmung

#### Durchführung I – Peroxid 25 in Wasser

Die Probanden mussten drei Proben unbekannter Peroxidkonzentration mit je einem Teststreifen, wie auf der Verpackung beschrieben, visuell untersuchen und den entsprechenden Wert auf der Farbskala ablesen und notieren.

Die Proben wurden ausgehend von Wasserstoffperoxidlösung 30% (Merck\* REF 1.08597.1000) mit demineralisiertem Wasser auf 0,5 mg/L und 10 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> verdünnt und mit dem photometrischen Test NANOCOLOR Peroxid 2 (MN REF 985871) überprüft. Als Null-Probe wurde demineralisiertes Wasser verwendet.

#### Durchführung I – Peroxid 25 in Joghurt

Die Probanden mussten drei Proben unbekannter Peroxidkonzentration mit je einem Teststreifen visuell untersuchen und den entsprechenden Wert auf der Farbskala ablesen und notieren. Die Durchführung erfolgte gemäß der jeweiligen Sondervorschriften zur Bestimmung von Peroxid in Joghurt von MACHEREY-NAGEL bzw. Merck\*.

Es wurde handelsüblicher Naturjoghurt mit 1,5% Fettgehalt verwendet. Der Joghurt wurde mit Wasserstoffperoxidlösung 30% (Merck\* REF 1.08597.1000) versetzt und mit einem Spatel homogenisiert, sodass die Proben auf 0,5 mg/L und 10 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> konzentriert waren. Die Konzentration wurde mit MQuant®\* Peroxid Teststreifen geprüft.

Die Proben wurden für je vier Probanden kurz vorher frisch angesetzt.

#### Durchführung II – Peroxid 100 in Wasser

Die Probanden mussten drei Proben unbekannter Peroxidkonzentration mit je einem Teststreifen, wie auf der Verpackung beschrieben, visuell untersuchen und den entsprechenden Wert auf der Farbskala ablesen und notieren.

Die Proben wurden ausgehend von Wasserstoffperoxidlösung 30% (Merck\* REF 1.08597.1000) mit demineralisiertem Wasser auf 1 mg/L und 10 mg/L verdünnt und mit dem photometrischen Test NANOCOLOR Peroxid 2 (MN REF 985871) überprüft. Als Null-Probe wurde demineralisiertes Wasser verwendet.

#### Durchführung II – Peroxid 100 in Joghurt

Die Probanden mussten drei Proben unbekannter Peroxidkonzentration mit je einem Teststreifen visuell untersuchen und den entsprechenden Wert auf der Farbskala ablesen und notieren. Die Durchführung erfolgte gemäß der jeweiligen Sondervorschriften zur Bestimmung von Peroxid in Joghurt von MACHEREY-NAGEL bzw. Merck\*.

Es wurde handelsüblicher Naturjoghurt mit 1,5% Fettgehalt verwendet. Der Joghurt wurde mit Wasserstoffperoxidlösung 30% (Merck\* REF 1.08597.1000) versetzt und mit einem Spatel homogenisiert, sodass die Proben auf 1 mg/L und 10 mg/L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> konzentriert waren. Die Konzentration wurde mit MQuant®\* Peroxid Teststreifen geprüft.

Die Proben wurden für je vier Probanden kurz vorher frisch angesetzt.

#### Durchführung III – Peroxid 25 (reflektometrisch) in Wasser

Die Probanden mussten drei Proben unbekannter Peroxidkonzentration mit je einem Teststreifen mit dem jeweils zugehörigen Reflektometer auswerten und den Messwert notieren. Dabei wurden die Vorgaben des jeweiligen Herstellers beachtet.

Die Proben wurden ausgehend von Wasserstoffperoxidlösung 30% (Merck\* REF 1.08597.1000) mit demineralisiertem Wasser auf 1 mg/L und 10 mg/L verdünnt und mit dem photometrischen Test NANOCOLOR Peroxid 2 (MN REF 985871) überprüft. Als Null-Probe wurde demineralisiertes Wasser verwendet.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Durchführung I – Peroxid 25

##### 3.1.1 Wasser

Im Kreuzdiagramm zu Versuch I in Wasser sind die Soll-Peroxidkonzentrationen mit den Ist-Konzentrationen jeweils für die Teststreifen von MACHEREY-NAGEL und Merck\* verglichen. Die Anzahl korrekt abgelesener Konzentrationen ist grün markiert. Liegt der bestimmte Wert +/- 1 Testfeld neben der Soll-Konzentration, wird gelb markiert. Eine rote Markierung bedeutet, dass der vom Probanden bestimmte Wert mehr als ein Testfeld neben dem tatsächlichen Wert liegt.

| I  | MN     |   |     |    | Merck*                                    |     |     |    |    |
|--|--------|---|-----|----|---|-----|-----|----|----|
|  | Wasser | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |     |    | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |     |     |    |    |
|  |        | 0   | 0,5 | 10 |   | 0   | 0,5 | 10 |    |
| Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] | 0      | 29  | 2   | -  | Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L]  | 0   | 29  | -  | -  |
|  | 0,5    | 2   | 29  | -  |   | 0,5 | -   | 26 | -  |
|  | 2      | -   | -   | -  |   | 2   | 1   | 4  | -  |
|  | 5      | -   | -   | -  |   | 5   | -   | -  | 2  |
|  | 10     | -   | -   | 30 |   | 10  | -   | -  | 28 |
|  | 25     | -   | -   | 1  |   | 25  | -   | -  | -  |

##### 3.1.2 Joghurt

Im Kreuzdiagramm zu Versuch I in Joghurt sind die Soll-Peroxidkonzentrationen mit den Ist-Konzentrationen jeweils für die Teststreifen von MACHEREY-NAGEL und Merck\* verglichen. Die Anzahl korrekt abgelesener Konzentrationen ist grün markiert. Liegt der bestimmte Wert +/- 1 Testfeld neben der Soll-Konzentration, wird gelb markiert. Eine rote Markierung bedeutet, dass der vom Probanden bestimmte Wert mehr als ein Testfeld neben dem tatsächlichen Wert liegt.

| I  | MN      |   |     |    | Merck*                                    |     |     |    |    |
|--|---------|---|-----|----|---|-----|-----|----|----|
|  | Joghurt | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |     |    | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |     |     |    |    |
|  |         | 0   | 0,5 | 10 |   | 0   | 0,5 | 10 |    |
| Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] | 0       | 4   |     |    | Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L]  | 0   | 1   |    |    |
|  | 0,5     | 25  | 17  |    |   | 0,5 | 28  | 23 |    |
|  | 2       | 2   | 14  | 1  |   | 2   | 1   | 7  | 6  |
|  | 5       |   |     | 10 |   | 5   |     |    | 19 |
|  | 10      |   |     | 20 |   | 10  |     |    | 5  |
|  | 25      |   |     |    |   | 25  |     |    |    |

### 3.2 Durchführung II – Peroxid 100

#### 3.2.1 Wasser

Im Kreuzdiagramm zu Versuch II in Wasser sind die Soll-Peroxidkonzentrationen mit den Ist-Konzentrationen jeweils für die Teststreifen von MACHEREY-NAGEL und Merck\* verglichen. Die Anzahl korrekt abgelesener Konzentrationen ist grün markiert. Liegt der bestimmte Wert +/- 1 Testfeld neben der Soll-Konzentration, wird gelb markiert. Eine rote Markierung bedeutet, dass der vom Probanden bestimmte Wert mehr als ein Testfeld neben dem tatsächlichen Wert liegt.

| II  |     | MN  |    |    |    | Merck*                                      |     |    |    |    |
|---|-----|---|----|----|----|---|-----|----|----|----|
| Wasser                                      |     | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |    |    |    | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L]   |     |    |    |    |
|   |     |   | 0  | 1  | 10 |   |     |    |    |    |
| Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>[mg/L] | 0   |   | 31 | 4  | -  | Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>[mg/L] | 0   | 31 | -  | -  |
|   | 1   |   | -  | 27 | -  |   | 1   | -  | 26 | -  |
|   | 3   |   | -  | -  | -  |   | 3   | -  | 5  | -  |
|   | 10  |   | -  | -  | 31 |   | 10  | -  | -  | 25 |
|   | 30  |   | -  | -  | -  |   | 30  | -  | -  | 6  |
|   | 100 |   | -  | -  | -  |   | 100 | -  | -  | -  |

#### 3.2.3 Joghurt

Im Kreuzdiagramm zu Versuch II in Joghurt sind die Soll-Peroxidkonzentrationen mit den Ist-Konzentrationen jeweils für die Teststreifen von MACHEREY-NAGEL und Merck\* verglichen. Die Anzahl korrekt abgelesener Konzentrationen ist grün markiert. Liegt der bestimmte Wert +/- 1 Testfeld neben der Soll-Konzentration, wird gelb markiert. Eine rote Markierung bedeutet, dass der vom Probanden bestimmte Wert mehr als ein Testfeld neben dem tatsächlichen Wert liegt.

| II  |     | MN  |    |    |    | Merck*                                      |     |    |    |    |
|---|-----|---|----|----|----|---|-----|----|----|----|
| Joghurt                                     |     | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |    |    |    | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L]   |     |    |    |    |
|   |     |   | 0  | 1  | 10 |   |     |    |    |    |
| Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>[mg/L] | 0   |   | 24 | 2  | -  | Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>[mg/L] | 0   | 1  | -  | -  |
|   | 1   |   | 7  | 27 | -  |   | 1   | 29 | 26 | -  |
|   | 3   |   | -  | 2  | 15 |   | 3   | 1  | 5  | 15 |
|   | 10  |   | -  | -  | 16 |   | 10  | -  | -  | 16 |
|   | 30  |   | -  | -  | -  |   | 30  | -  | -  | -  |
|   | 100 |   | -  | -  | -  |   | 100 | -  | -  | -  |

### 3.3 Durchführung III – peroxid 25 (reflektometrisch)

Im Kreuzdiagramm zu Versuch III sind die Soll-Peroxidkonzentrationen mit den Ist-Konzentrationen jeweils für die Teststreifen von MACHEREY-NAGEL und Merck\* verglichen. Die Anzahl korrekt abgelesener Konzentrationen ( $\pm 20\%$ ) ist grün markiert. Außerdem wurde je ein Mittelwert über alle Bestimmungen gebildet.

| III   |  | MN  |         |         |           |          | Merck*                                    |         |         |         |     |           |     |
|---|--|---|---------|---------|-----------|----------|---|---------|---------|---------|-----|-----------|-----|
| Wasser                                      |  | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |         |         |           |          | Soll-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> [mg/L] |         |         |         |     |           |     |
|   |  | 0   | 1       | 10      |           |          | 0   | 1       | 10      |         |     |           |     |
| Ist-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>[mg/L] |  |   |         | <8,0    | -         |          |   |         | <8,0    | 3       |     |           |     |
|   |  |   |         | 8,0-8,5 | -         |          |   |         | 8,0-8,5 | -       |     |           |     |
|   |  | <0,8                                      | -       | 8,6-9,0 | 1         |          | <0,8                                      | 1       | 8,6-9,0 | 4       |     |           |     |
|   |  | 0,8-0,9                                   | 14      | 9,1-9,5 | -         |          | 0,8-0,9                                   | -       | 9,1-9,5 | -       |     |           |     |
|   |  | <0,5                                      | 31      | 1,0     | 8         | 9,6-10,0 | 3   | <0,2    | 1       | 1,0     | 2   | 9,6-10,0  | 3   |
|   |  |   | 1,1-1,2 | 7       | 10,1-10,5 | 2        |   | 0,2-0,3 | 8       | 1,1-1,2 | 4   | 10,1-10,5 | 8   |
|   |  |   | 1,3-1,4 | 2       | 10,6-11,0 | 4        |   | 0,4-0,5 | 13      | 1,3-1,4 | 6   | 10,6-11,0 | 4   |
|   |  |   | 1,5-1,6 | -       | 11,1-11,5 | 7        |   | 0,6-0,7 | 6       | 1,5-1,6 | 10  | 11,1-11,5 | 7   |
|   |  |   | 1,7-1,8 | -       | 11,6-12,0 | 3        |   | 0,8-0,9 | 2       | 1,7-1,8 | 5   | 11,6-12,0 | 2   |
|   |  |   | 1,9-2,0 | -       | 12,1-12,5 | 4        |   | >0,9    | 1       | 1,9-2,0 | 2   | 12,1-12,5 | -   |
|   |  |   | >2,0    | -       | 12,6-13,0 | 2        |   |         |         | >2,0    | 2   | 12,6-13,0 | -   |
|   |  |   |         |         | >13,0     | 5        |   |         |         |         |     | >13,0     | -   |
| ∅   |  | <0,5                                      |         | 1,0     |           | 11,8     | ∅   |         | 0,4     |         | 1,5 |           | 9,8 |

### 3.4 Bestimmung der Richtigkeit

Aus den in Kapitel 3.1 und 3.2 beschriebenen Ergebnissen wird die Richtigkeit der Peroxid-Bestimmung ermittelt. Die Richtigkeit beschreibt das Verhältnis der korrekt zugeordneten Messwerte (grün markiert) und der Gesamtzahl der Bestimmungen.

|                           | MACHEREY-NAGEL | Merck* |
|---------------------------|----------------|--------|
| Durchführung I / Wasser   | 95%            | 92%    |
| Durchführung I / Joghurt  | 44%            | 32%    |
| Durchführung II / Wasser  | 96%            | 88%    |
| Durchführung II / Joghurt | 72%            | 46%    |

## 4. Ergebnis

Diese Vergleichsstudie zeigt eine Gleichwertigkeit der Teststreifen QUANTOFIX® Peroxid 25 / 100 der Firma MACHEREY-NAGEL und MQuant®\* Peroxid 25 / 100 bzw. Reflectoquant®\* der Firma Merck\* in Wasser und Joghurt hinsichtlich ihrer Richtigkeit.

\*Merck sowie MQuant®, Reflectoquant® und RQflex® sind eingetragene Marken der Merck KGaA, die in keiner Verbindung mit der MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG steht.

\*\*Vereinzelt haben Probanden einzelne Stationen übersprungen, sodass nur 30 Ergebnisse ausgewertet werden konnten.