

Schnelle und vollautomatische Untersuchung der Oxidationsstabilität

Artikel vom **7. Dezember 2021**

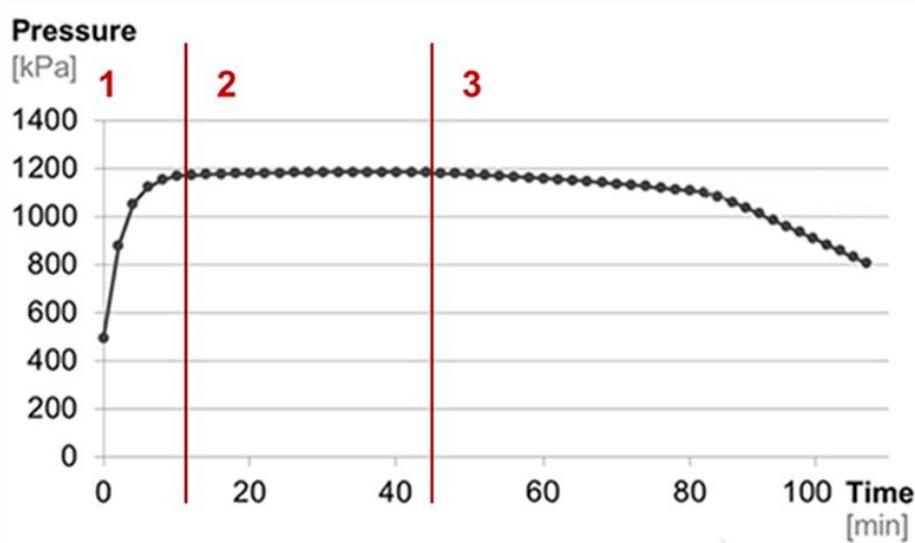
Mess- und Prüfgeräte, Sensoren

Ein neues Messgerät von [Anton Paar](#) ermöglicht die schnelle, einfache und vollautomatische Untersuchung der Oxidationsstabilität von Lebensmittelproben. Der Oxidationsprozess wird im Gerät durch erhöhte Temperatur und Sauerstoffdruck stark beschleunigt und die Sauerstoffaufnahme einer Probe direkt über den Druckverlauf gemessen.



Das Messgerät ermöglicht die vollautomatische, beschleunigte Oxidationsbestimmung mit nahezu unbegrenzter Anwendungsbreite (Bild: Anton Paar).

Das Messgerät »Rapid Oxy 100« von Anton Paar bietet ein besonderes Messprinzip nach ASTM D8206. Das Gerät beschleunigt die Oxidation einer Probe durch erhöhte Temperatur und reinen Sauerstoffdruck stark. Die Sauerstoffaufnahme durch die Probe wird durch die genaue Messung des Drucks in der Probenkammer während des gesamten beschleunigten Alterungsprozesses aufgezeichnet. Das ermöglicht die schnelle, einfache und vollautomatische Bestimmung der Oxidationsstabilität mit nahezu unbegrenzter Anwendungsvielfalt. Einer der großen Vorteile ist, dass die Probenkonsistenz bei der Untersuchung keine Rolle spielt. Dadurch entfällt nicht nur die Probenvorbereitung, sondern man erhält Auskunft zum Oxidationsverhalten der gesamten Probe anstatt nur eines Teils bzw. Inhaltsstoffs.



Schematischer Verlauf einer Druckkurve der Oxidationsstabilitätsmessung mit dem Messgerät (Bild: Anton Paar).

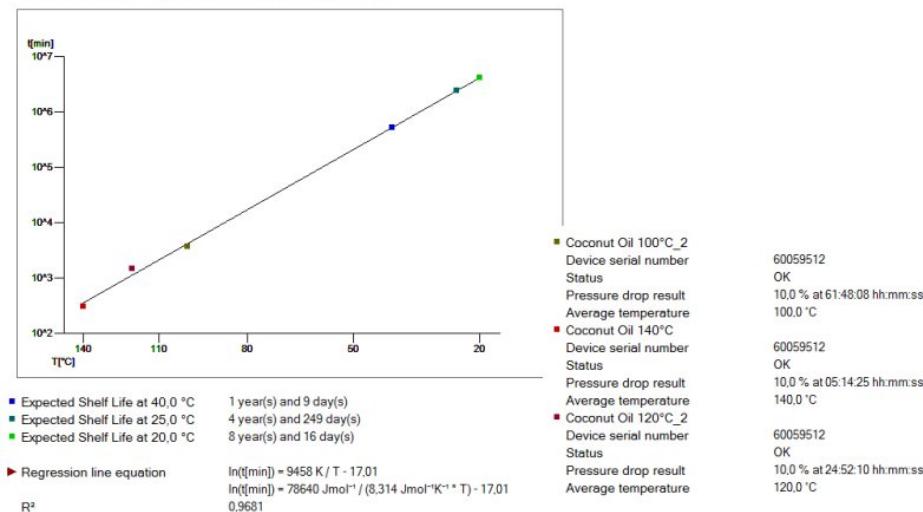
Die relevanten Daten inklusive der Druckkurve sind direkt während der Messung am Display einsehbar. Die geringe Größe des Geräts und die hohe Präzision der Ergebnisse sind weitere Vorteile des Oxidationsstabilitätstesters.

Messung, Messprinzip und Möglichkeiten

Die komplette Messung erfolgt vollautomatisch. Die Probe wird entweder direkt in die Probenkammer gegeben oder in ein Glasschälchen eingewogen und damit in die Kammer gestellt. Nach Verschließen der Probenkammer kann die Messung direkt über ein ausgewähltes Programm oder nach individueller Auswahl der gewünschten Messparameter gestartet werden. Nach der Befüllung der Messkammer mit Sauerstoff kann die Sauerstoffzufuhr unterbrochen werden, da während der Messung keine Zufuhr benötigt wird. Im Anschluss an die Messung wird die Probe aus der Kammer entfernt und die Probenkammer durch einfaches Auswischen gereinigt. Typischerweise nimmt die Vor- und Nacharbeit jeweils weniger als fünf Minuten in Anspruch. Frei wählbare Messparameter des Geräts sind die Messtemperatur (40 bis 180 Grad Celsius), der Fülldruck (bis 800 Kilopascal) und das Stoppkriterium (Druckabfall, Zeit, Druckabfall oder Messdauer, Druckabfall und Messdauer). Mit einer sehr schnellen Aufheizung der Probenkammer beginnt die Oxidationsstabilitätsmessung direkt nach Druckbeaufschlagung der Probenkammer mit reinem Sauerstoff. Durch die Erhöhung der Temperatur steigt der Druck an, bis sich ein Gleichgewicht zwischen Probe und Gasraum eingestellt hat. Im Gleichgewicht bleibt der Druck konstant und erreicht seine maximale Höhe. Setzt die Oxidation der Probe ein, verringert sich der Druck durch die Sauerstoffaufnahme entsprechend. Eine Standardmessung erfolgt bis zu einem relativen Druckabfall von zehn Prozent in Bezug auf den maximalen Druck im Gleichgewicht. Die Zeit, die die Probe vom Aufheizvorgang bis zum Druckabfall benötigt, bezeichnet man als Induktionsperiode. Sie stellt in diesem Fall als Zeit in Minuten das Messergebnis dar. Je länger die Induktionsperiode ist, desto langsamer erfolgt entsprechend die Sauerstoffaufnahme durch die Probe. Dementsprechend ist die Oxidationsstabilität umso höher, je länger die Induktionsperiode ist. Wählt man anstelle des relativen Druckabfalls eine bestimmte Messdauer als Abbruch für die Messung, erhält man einen Druckabfall als probenspezifisches Ergebnis. Je höher der Druckabfall in einer gewissen Zeit ist, desto höher ist die erfolgte Sauerstoffaufnahme. Das bedeutet: Je höher der Druckabfall einer Probe in einer bestimmten Zeit ist, desto

oxidationsanfälliger ist die Probe. Ein zusätzlicher Vorteil der Messung ist eine sehr häufig auftretende Arrhenius-Abhängigkeit der Induktionsperiode von der gewählten Messtemperatur. Dadurch wird bei geeigneter Wahl des Druckabfalls eine Abschätzung der Haltbarkeit ermöglicht.

Shelf life prediction of fats and oils



Anwendungsbeispiel Kokosnussöl (Grafik: Anton Paar).

Dies zeigt das Beispiel Kokosnussöl, das bei drei unterschiedlichen Temperaturen gemessen wird. Es erfolgt eine Auftragung nach Arrhenius und die Extrapolation zu Raumtemperatur. Die Auswertung erfolgt bei Nutzung der zugehörigen PC-Software »Oxy Logger 100« automatisch.

Chia: Einfluss der Samenvariation auf die Oxidationsstabilität

Chiasamen werden viele positive Einflüsse auf die Gesundheit nachgesagt. Um diese bis zum Verzehr zu erhalten, ist es notwendig die Oxidation bis dahin zu verhindern. Kennt man das Oxidationsverhalten, kann man die Samen entsprechend behandeln oder die Haltbarkeit anpassen. Mit dem Messgerät »Rapid Oxy 100« besteht die Möglichkeit, sowohl die Verarbeitung, als auch die Behandlung, Verpackung und Lagerung bezüglich ihres Einflusses auf die Haltbarkeit zu untersuchen. Durch das neuartige Messprinzip ergibt sich zudem die Gelegenheit, jegliches Produkt, in dem die Samen enthalten sind, auf die Oxidationsstabilität hin zu untersuchen. Wie schnell, effizient und präzise die Messung funktioniert, kann am Beispiel der unterschiedlich gemessenen Stabilitäten von ganzen und gemahlenen Chiasamen aus unterschiedlichen Chargen gezeigt werden.

Probe	Gerät 1 Messung 1 [min]	Gerät 1 Messung 2 [min]	Gerät 2 Messung 1 [min]	Gerät 2 Messung 2 [min]	Mittelwert [min]
Gemahlene Probe, Charge A	245.13	247.16	238.60	245.65	244.14
Gemahlene Probe, Charge B	263.53	255.95	252.56	256.31	257.09
Ganze Samen, Charge C	326.10	308.50	307.60	313.63	313.96
Gemahlene Probe, Charge D	266.30	263.43	270.90	271.01	267.91
Ganze Samen, Charge E	318.73	306.88	315.30	317.75	314.67

Tabelle: Ergebnisse der Messungen unterschiedlicher Proben von Chiasamen.

Fünf unterschiedliche Proben von Chiasamen werden dafür mit zwei Geräten gemessen und die Messungen jeweils einmal wiederholt. Dadurch kann sowohl die Wiederholbarkeit als auch die Vergleichbarkeit der Oxidationsstabilitätsmessung gezeigt werden. Die Messungen erfolgen bei einer Testtemperatur von 100 Grad Celsius mit einem initialen Fülldruck von 700 Kilopascal. Drei Gramm Probe werden jeweils mit Glasschälchen in der Probenkammer bis zu einem Standarddruckabfall von zehn Prozent vom Maximaldruck gemessen und damit die Induktionsperiode bestimmt. An der Länge der Induktionsperioden der unterschiedlichen Proben lässt sich deutlich ein Unterschied der Chargen zeigen. So erhält man eine Reihenfolge der Oxidationsstabilität von niedrig nach hoch und kann gegebenenfalls handeln: Charge A < Charge B < Charge D < Charge C < Charge E. Wie zu erwarten, sind die Samen im Ganzen (Charge C und Charge E) deutlich weniger oxidationsstabil als in gemahlener Form. Positiv lässt sich außerdem die sehr gute Wiederhol- und Vergleichbarkeit bemerken, die mit den beiden Geräten in einer jeweiligen Doppelbestimmung eindeutig gezeigt werden kann. Die Messzeit von nur maximal fünf Stunden und der geringe Messaufwand zudem die benötigte Zeit im Labor.

Fazit

Durch den vollständig automatischen Ablauf der Messung, die große Auswahl an Messparametern und die einfache Vor- und Nachbereitung einer Messung eignet sich das Messgerät »Rapid Oxy 100« besonders für viele Produkte der Lebensmittelindustrie. Das besondere und einfache Messprinzip nach ASTM D8206 ermöglicht eine Vielzahl an Untersuchungsmöglichkeiten, die Produktentwicklung, Qualitätskontrolle, Lagerung und vieles mehr unterstützen und so zu einer hohen Laboreffizienz beitragen.



Anton Paar Germany GmbH
Infos zum Unternehmen

Anton Paar Germany GmbH
Hellmuth-Hirth-Str. 6
D-73760 Ostfildern

0711 72091-0

info.de@anton-paar.com

www.anton-paar.com

© 2025 Kuhn Fachverlag