



# TROCKENFRÜCHTE

## Bestimmung des Wassergehalts

Der Soll-Wassergehalt von Trockenfrüchten wird durch die industrielle Dehydratisierung unter Verwendung verschiedener Technologien erzielt. Die schnelle Bestimmung des Wassergehalts mit Hilfe eines Feuchtebestimmers ermöglicht es, die Effizienz und Wirksamkeit der eingesetzten technologischen Verfahren zu überprüfen und gleichzeitig die Qualität des Endprodukts zu gewährleisten. Die beschriebenen Parameter der Trocknung von Trockenfrüchten sowie die Methoden und Einstellungen der Waage können als Leitfaden für die Entwicklung einer eigenen Trocknungsmethode dienen, die entsprechend den spezifischen Eigenschaften der analysierten Probe und der erwarteten Genauigkeit der Analyse optimiert werden sollte.



Das White Paper enthält grundlegende Informationen für die Validation des Trocknungsverfahrens für Trockenfrüchte (Apfel, Erdbeere, Himbeere, Apfelbeere und schwarze Johannisbeere) unter Verwendung von Feuchtebestimmer der Serien MA R, MA X2, MA X7 und MA 5Y von Radwag Elektronische Waagen. Das White Paper kann als Grundlage für die Entwicklung einer eigenen Trocknungsmethode unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des getesteten Produktes verwendet werden.



## Bestimmung des Wassergehalts von getrockneten Äpfeln, Erdbeeren, Himbeeren, Apfelbeeren und schwarzen Johannisbeeren.

Methode mit IR-Strahlung

Zentrum für Metrologie, Forschung und Zertifizierung, Radwag Elektronische Waagen, Polen

Toruńska 5, 26-600 Radom, Polen +48 48 386 60 00, e-mail: office@radwag.com, [www.radwag.com](http://www.radwag.com)

### Begriffe

GENAUIGKEIT DER BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTS / DER TROCKENMASSE – die Differenz zwischen dem Ergebnis des Wassergehalts / der Trockenmasse, bestimmt nach der Methode unter Verwendung eines Feuchtigkeitsbestimmers, und dem Ergebnis des Wassergehalts / der Trockenmasse, bestimmt durch Trocknen derselben Probe nach der Referenzmethode.

PRÄZISION – der Grad der Übereinstimmung zwischen unabhängigen Prüfergebnissen, die unter bestimmten Bedingungen erzielt wurden. Die Präzision wird anhand der Standardabweichung einer Reihe von Messungen gemessen.

### Referenzmethode

Die Parameter der Referenzmethode sind in der Regel in Normen oder anderen branchenspezifischen Dokumenten als so genannte Leitfäden angegeben. Liegen solche Dokumente nicht vor, wird eine Trocknungstemperatur verwendet, bei der sich die Farbe der untersuchten Probe nicht verändert. Dieser Vorgang eignet sich für bereits dehydrierte Produkte mit einer empfindlichen Struktur wie Trockenfrüchte und gefriergetrocknete Produkte.

### Probenvorbereitung

Liegt das getrocknete Material in großen Stücken vor, sollte die Probe gemahlen werden.

### ZUBEHÖR

Labortrockenschrank, Glaswägegefäße mit Deckel, Analysenwaage AS 220.X2, Laborlöffel.

### Beschreibung der Methode

Etwa 5 g schwere Probe in vorgetrocknete Glaswaagschalen geben. Die tatsächliche Masse der zu analysierenden Probe mit einer Waage mit einer Wägegenauigkeit von 0,1 mg (AS 220.X2) bestimmen. Wägegefäß mit Probe und Deckel in einen temperaturgeregelten Labortrockner stellen. Die Proben bei 80°C 2 Stunden lang trocknen lassen. Anschließend die Schalen herausnehmen, in einem Exsikkator abkühlen lassen und dann wägen. Die Proben erneut in den Labortrockner stellen und 30 Minuten lang trocknen lassen. Erneut abkühlen und wägen. Den Vorgang so lange wiederholen, bis eine konstante Probenmasse erreicht ist oder nach dem erneuten Trocknen eine Massenzunahme festgestellt wird.

### ERGEBNISSE

Name der Probe	TROCKENFRÜCHTE				
	Apfel	Erdbeere	Himbeere	Apfelbeere	Schwarze Johannisbeere
Wassergehalt (%)	7,78	7,14	4,26	10,40	6,27
Standabweichung (%)	0,10	0,04	0,05	0,06	0,08

## ANALYSE DES WASSERGEHALTS UNTER VERWENDUNG EINES FEUCHTEBESTIMMERS

Bei der Bestimmung des Wassergehalts mittels eines Feuchtebestimmers (IR-Strahlung) sind zwei Vorgänge zu beobachten: Konvektion und Strahlung. Der Temperaturanstieg der Probe erfolgt von den Oberflächenschichten bis zum Boden der Probe. Der Temperaturgradient in der Probenstruktur wird durch Optimierung der Dicke der getrockneten Probe und der Trocknungstemperatur minimiert.

### Probenvorbereitung

Die Probe zerkleinern.

### ZUBEHÖR

Feuchtebestimmer MA R, MA X2, MA X7 oder MA 5Y, Laborlöffel, Einwegschalen aus Aluminium.

### Beschreibung der Methode

Die nachstehend angegebenen Trocknungsparameter einstellen. Eine ca. 2 g ÷ 3 g schwere Probe in einer dünnen Schicht auf der ganzen Oberfläche der Schale verteilen. Die Trockenkammer schließen – entweder manuell oder automatisch.

### TROCKNUNGSPARAMETER / ERGEBNISSE

Name der Probe	TROCKENFRÜCHTE				
Typ	Apfel	Erdbeere	Himbeere	Apfelbeere	Schwarze Johannisbeere
Trocknungsprofil	Standard				
Trocknungstemperatur	90°C	80°C	85°C	85°C	
Probemasse	2 ÷ 3				
Abschluss der Analyse	Auto 3	Auto 2	Auto 3		
Wassergehalt (%)	7,76	7,02	4,34	10,34	6,33
Standabweichung (%)	0,13	0,09	0,09	0,22	0,11
Analysezeit $\bar{x}$ (min)	16	7	10	16	16

### GENAUIGKEIT DER METHODE MA R, MA X2, MA X7, MA 5Y

Name der Probe	TROCKENFRÜCHTE				
Typ	Apfel	Erdbeere	Himbeere	Apfelbeere	Schwarze Johannisbeere
Wassergehalt Ref. (%)	7.78 ± 0.10	7.14 ± 0.04	4.26 ± 0.05	10.40 ± 0.06	6.27 ± 0.08
Wassergehalt MA (%)	7.76 ± 0.13	7.02 ± 0.09	4.34 ± 0.09	10.34 ± 0.22	6.33 ± 0.11
Analysegenauigkeit (%)	0.02	0.12	0.08	0.06	0.06

### HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die beschriebene Methode wurde durch das Prüflaboratorium verifiziert, die dargestellten Ergebnisse berücksichtigen jedoch nicht die Faktoren, die sich aus der unterschiedlichen Spezifität der untersuchten Proben, den persönlichen Fähigkeiten des Bedieners und den Messfähigkeiten der Waagenbenutzer ergeben. Daher kann Radwag keine Verantwortung für die Anwendung der dargestellten Trocknungsparameter übernehmen, sie können jedoch zur Entwicklung eigener Trocknungsmethoden verwendet werden.





### Feuchtebestimmer MA R

Wägebereich [Max]: **50g - 210g**  
Ablesbarkeit [d]: **0,1mg - 1mg**

**Ab € 1.870,68**

inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten

**ZUM PRODUKT**



### Feuchtebestimmer MA X7.A

Wägebereich [Max]: **50g - 210g**  
Ablesbarkeit [d]: **0,1mg - 1mg**

**Ab € 2.788,17**

inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten

**ZUM PRODUKT**



### Feuchtebestimmer MA 5Y

Wägebereich [Max]: **50g - 210g**  
Ablesbarkeit [d]: **0,1mg - 1mg**

**Ab € 5.187,21**

inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten

**ZUM PRODUKT**

## Persönliche Beratung in Deutschland

Haben Sie Fragen zu den Trocknungsparametern oder benötigen Sie ein individuelles Angebot? Unser Team in Hilden ist für Sie da:

- **Standort:** Radwag Waagen GmbH | Hofstraße 64 | 40723 Hilden
- **Telefon:** +49 2103 9413231
- **E-Mail:** [info@radwag-waagen.de](mailto:info@radwag-waagen.de)