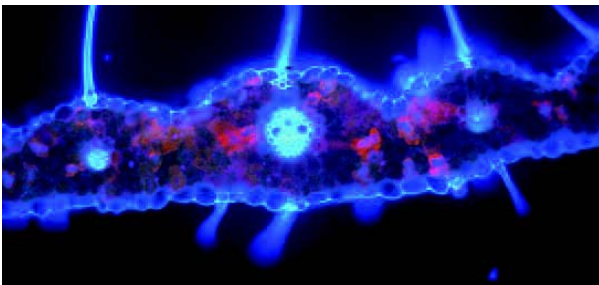




Dualex® - zur optischen Messung von Flavonolen und Chlorophyll-Gehalt in der Epidermis von Blättern.

Dank einer mehr als 15-jährigen Forschung ist Dualex® ein tragbarer, optischer Sensor, der den Flavonol- und Chlorophyll-Gehalt der Blattepidermis in Echtzeit und auf nicht destruktive Weise misst. Dies ermöglicht der speziell ausgeführte Blattclip und lässt somit Rückschlüsse auf die Pflanzen-/Blattgesundheit zu.

Die im Dualex® verwendete patentierte Technologie basiert auf der Fluoreszenz des Chlorophylls und des Screening-Effekts durch Flavonole aus der Blattepidermis. Er ist unempfindlich gegenüber einer variablen Fluoreszenz des Chlorophylls und unabhängig vom Chlorophyllgehalt des Blattes. Die Messungen sind nicht destruktiv, sehr schnell und einfach. Sie erfordern keinerlei Einstellung und können unter Lichtbedingungen im Außenbereich durchgeführt werden. Es ist keine Vorbereitung erforderlich.



Dualex® misst rasch und quantitativ den Flavonolgehalt von Obst und Gemüse (Blätter und Haut) für die folgenden Themen:

Agroindustrielle Anwendungen:

Polyphenol-Antioxidantien
Nutrazeutika und medizinische Lebensmittel
Farbstoffe



Landwirtschaftliche Anwendungen:

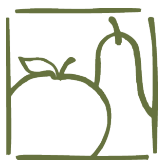
- Überwachung der Düngung
- Qualitätsbewertung der Ernte (Proteine, Entwicklung des Öko-Produkts, etc.)
- Lichtschutz, niedrige Temperaturen
- Verhinderung von Verbrennungen
- Farbe (Flavonole)
- Sortenauswahl

Diese Technologie erlaubt den Erhalt von:

- Messungen des Chlorophylls und des Flavonols
- Schnelle Messungen (<1 Sek.)
- Nicht destruktive Messungen
- Eine Diagnose in Echtzeit und in situ

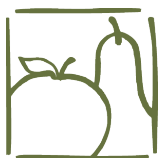


Das **Dualex®** ist ein Produkt und Markenzeichen der Force-A, Orsay, Frankreich.



Technische Daten:

Gemessenes Objekt	Pflanzenblätter
Gemessener Parameter:	Optische Absorption bei 375nm (bei Flavonolen) Optische Übertragung bei 2 Wellenlängen im nahen IR- Bereich
Messung	Druck auf Start-Taste oder Schließung der Blattclips (zu wählen)
Messbereich	5mm Durchmesser
Akquisitionszeit	< 500ms
Speicherkapazität	Rund 10.000 Multiparameter- Messungen
Klassifizierung	2 Niveaus
Flavonol- Gehalt	Von 0,00 bis 3,00 (Dualex® Einheit, problemlos in µg/cm ² konvertierbar) 1) Absorptionsgenauigkeit (1s) 5% 2) Wiederholbarkeit (1s) 2.5% 3) Reproduzierbarkeit (1s) 3.5%
Chlorophyll-Gehalt	Von 0 bis 150 (Dualex® Einheit, problemlos in µg/cm ² konvertierbar) 1) Wiederholbarkeit (1s) 1.3% 2) Reproduzierbarkeit (1s) 4.5%
Temperaturbereich	Von 5°C bis 40°C (bei einer Absorptionsabweichung von unter 2%)
Lichtquellen	4 LED: 1 UV-A, 1 Rot und 2 NIR
Detektor	1 Silizium-Fotodiode
Benutzerschnittstelle	LCD-Bildschirm, Alarmton
Datenschnittstelle	USB-Anschluss - Mit Excel-Arbeitsblättern kompatible Datenorganisation
Batterie	Wieder aufladbare Li- Ionenakku (eigene) Autonomie 10 Stunden Aufladezeit 4 Stunden
Gesamtgewicht	220g (mit den Akkus)
Größe des Blattclips	205mm x 65mm x 55mm
Geolokalisierung	Internes GPS
Präzision	> 1m
Sprachen	Englisch und Französisch
Sicherheit	Schlaufe
Update	Internet Online-Update



Obstqualität – Inhaltsstoffe

Dualex®



Umweltanalytische
Produkte GmbH

Was unsere Kunden sagen:



Dr. Maurício Hunsche
mhunsche@uni-bonn.de

In our research group (Horticultural Sciences, University of Bonn, Germany) we use both the MULTIPLEX® and DUALEX® units to sense the physiological response of plants to biotic and abiotic stresses. Of particular interest is the physiological adaptation of field crops (e.g., barley and sugar beet) and horticultural crops (e.g., tomato, sweet pepper, apple trees, medicinal plants) to water shortage. In addition, we look at the relevance of other factors such as mineral nutrition as well as light intensity and light quality for the plant physiology and product quality. In this frame, our overall aim is to estimate the impact of environmental constraints on the fitness of the plants and their adaptation to the stressful situations (e.g., degradation of chlorophyll, accumulation of secondary metabolites) leading to changes in plant performance and product quality. The big number of parameters provided by the MULTIPLEX®/DUALEX® enables a huge flexibility for their use in basic and applied research in a broad range of experimental situations. Further, the compactness and robustness of the equipments open promising perspectives for many in-field applications e.g., in the scope of stress physiology studies, field-phenotyping and precision agriculture. Finally, the fast and professional technical support provided by the FORCE-A team is exemplar; we know the company and use their instruments since 2009, and we only made positive experiences. In our group, the MULTIPLEX® and DUALEX® units assumed a central role for the fast and in situ evaluation of the physiological status of plants, leaves and fruits.

[Close](#)

PD Dr. Maurício Hunsche, Horticultural Science Group (chair: Prof. Dr. Georg Noga), Faculty of Agriculture, University of Bonn

Morales, L.O., Tegelberg, R., Brosche, M., Lindfors, A., Siipola, S., Aphalo, P.J. (2011) Temporal variation in epidermal flavonoids due to altered solar UV radiation is moderated by the leaf position in *Betula pendula*. *Physiologia Plantarum*, 143: 261-270. **(Dx)**

Pollastrini, M., Di Stefano, V., Ferretti, M., Agati, G., Grifoni, D., Zipoli, G., Orlandini, S., Bussotti, F. (2011) Influence of different light intensity regimes on leaf features of *Vitis vinifera* L. in ultraviolet radiation filtered condition. *Environmental and Experimental Botany*, 73: 108-115. **(Dx)**

Tremblay NA, Fallon E and Ziadi N (2011) Sensing of crop nitrogen status: Opportunities, tools, limitations, and supporting information requirements. *Horttechnology*, 21: 274-281. **(Dx)**

Veröffentlichungen:

Cerovic, Z.G., Masdoumier, G., Ben Ghazlen, N., Latouche, G. (2012) A new optical leaf-clip meter for simultaneous non-destructive assessment of leaf chlorophyll and epidermal flavonoids. *Physiologia Plantarum*, ISSN 0031-9317. **(Dx)**

Coelho, F.S., Rezende Fontes, P.C., Finger, F.L. & Cecon, P.R. (2012) Evaluation of potato nitrogen status based on polyphenol and chlorophyll leaf content *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 47(4): 584-592 **(Dx)**

Hussain S., Curk F., Dhuique-Mayer C., Urban L., Ollitrault P., Luro F., Morillon R.I. (2012) Autotetraploid trifoliolate orange (*Poncirus trifoliata*) rootstocks do not impact clementine quality but reduce fruit yields and highly modify rootstock/scion physiology. *Sci Hort*, 134:100–107. **(Dx)**

Klem, K., Ac, A., Holub, P., Kováca, D., Spunda, V.r., Robson, T.M. & Urban, O. (2012) Interactive effects of PAR and UV radiation on the physiology, morphology and leaf optical properties of two barley varieties *Environ. Exp. Bot.*: 25-64 **(Dx)**

Fan, L., Fang, C., Dubé, C., Tremblay, N., Khanizadeh, S. (2011) A non-destructive method to predict polyphenol content in strawberry. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9 (2):59-62. **(Dx)**