

## Diffuses Licht bei Tomaten, Gurken und Paprika

Jan Janse

Seminar Deutsche Gärtner

Straelen 02-04-2014



WAGeningen UR  
For quality of life

## Untersuchung Wageningen UR Unterglasanbau mit diffusem Licht

### ■ Tomaten

- dec 2010 – nov 2011
- aug 2012 – aug 2013

### ■ Paprika

- dec 2008 – nov 2009

### ■ Gurken

- apr – jul 2006
- feb – nov 2008
- dec 2011 – apr 2012



WAGeningen UR  
For quality of life

Productschap  
Tuinbouw  
Your green. Our business.

Kas als Energiebron  
Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

## Untersuchung Tomaten 2010 - 2011

- Was ist der optimale Hazefactor vs. Lichtverluste durch diffuse Eigenschaften von Glas?
- Effekte von diffusem Glas im Sommer vs. Winter?
- Effekte von diffusem Glas vs. Coating/Anstrich auf Wachstum und Produktion?



WAGeningen UR  
For quality of life

## 5 Anwendungen (Sorte Komeett):

| Glas                    | % Haze (diffusität) | % Lichttransmission (hemisphärisch) |
|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Controle = referentie   | 0                   | 82                                  |
| ReduFuse 1:8            | 50                  | 78                                  |
| Velglas AR (geätzt)     | 45                  | 82                                  |
| Brisa AR (struktur)     | 62                  | 85                                  |
| Prismatic AR (struktur) | 71                  | 82                                  |

De groenten- en fruit-  
sector investeert in dit  
project via het  
Productschap Tuinbouw

Zusamenarbeit an Kompetenz

GUARDIAN  
Glass - Automotive - Building Products

WAGeningen UR  
For quality of life

Productschap  
Tuinbouw  
Your green. Our business.

Kas als Energiebron  
Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

## ReduFuse- coating/ Anstrich

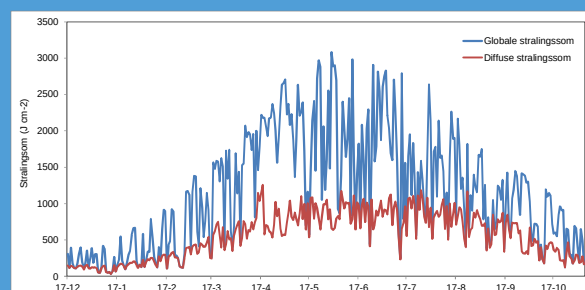


- Angewendet Anfang Mai Verdünnung 1 : 6
- Entfernt Ende Mai wegen zu grossem Verlust an Licht
- Erneut aufgebracht Anfang Juni Verdünnung 1 : 8
- Entfernt Anfang September

WAGeningen UR  
For quality of life

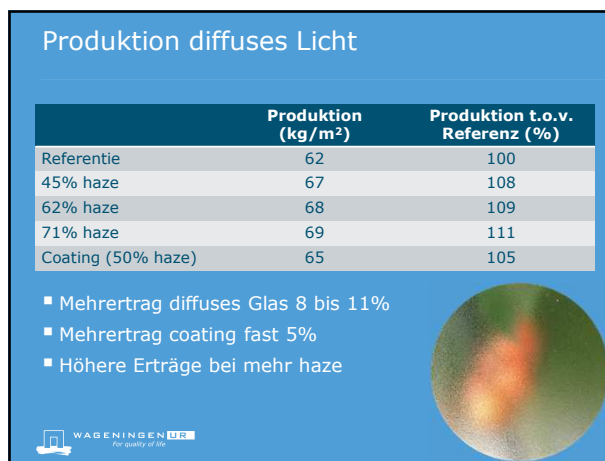
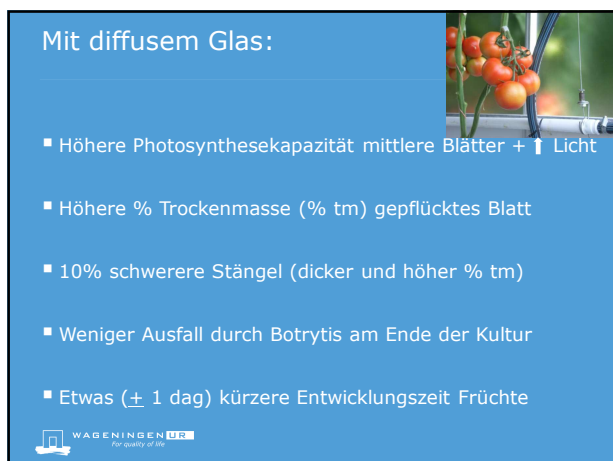
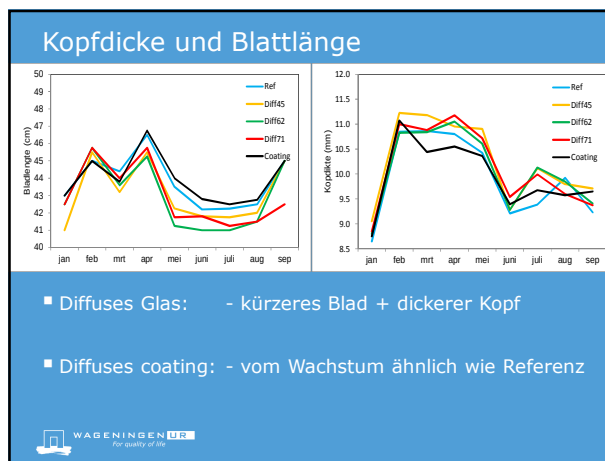
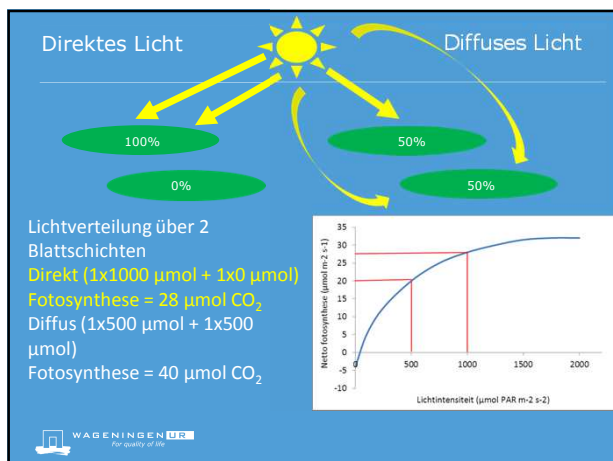
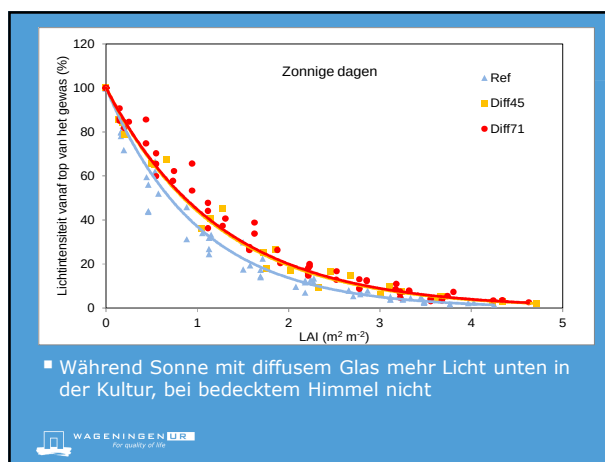
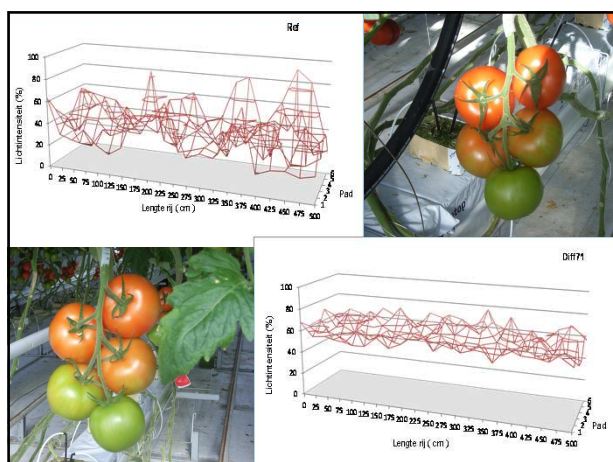
mardenkro

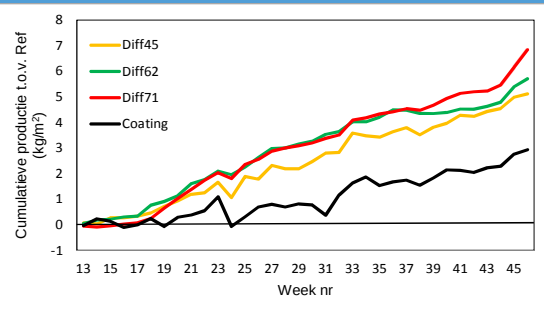
## Globale und diffuse Strahlung 2011



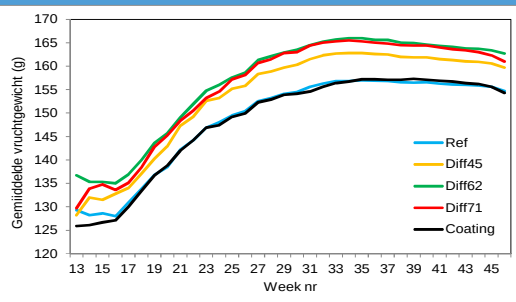
- Innerhalb Testperiode 51% direktes und 49% diffuses Licht

WAGeningen UR  
For quality of life





- Produktion mit diffusem Glas seit Anfang an höher



- Mit diffuses Glas im Schnitt 5 bis 8 Gramm schwerere Früchte

## Fruchtqualität

- Diffuses Glas hat keinen Einfluss auf:

- Haltbarkeit
- Trockenmasse
- Refraktion
- Geschmack



## Tomate Van Gog 2009 (Untersucht von Botany)

- Klares Crystal Clear AR ↔ Diffuses Crystal Clear 60% haze
- Herbstkultur KW 34 t/m 52 (Sorte Speedella)
- Lichtmessungen im Gewächshaus: gem. resp. 83 en 70%
- Schnelleres Wachstum Rispe / weniger dickes Blatt (Anfang)
- Produktion + 2% durch höheres Fruchtgewicht bis KW 45/46, danach stark abgenommen

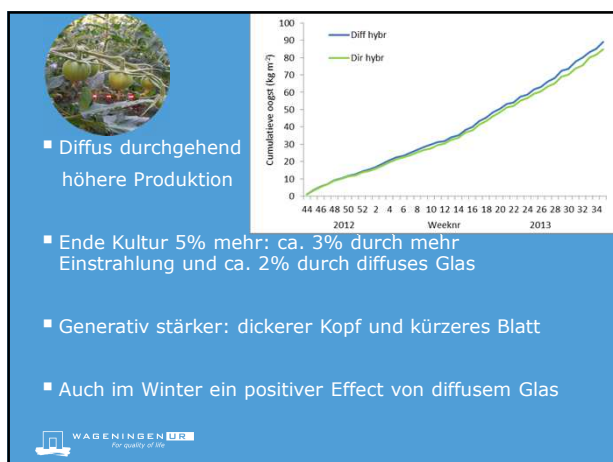
## Tomate Van Gog 2010 (untersucht von Botany)

- Sorte Success KW 52 2009 - KW 49 2010
- Unterschiedliche Klimaeinstellungen
- Transmission diffus ca. 10% niedriger
- Längenwachstum und Blattabspaltung: bis KW 10 identisch, danach mehr bei diffus, im Endeffekt gleich
- Diffus niedrigeres Triebgewicht: generativer
- Dünneres Blatt
- Produktion +2%; bis KW 31 Schwerere Früchte, danach leichter



Diffuses Glas und Belichtete Tomatenkultur aug 2012- 2013

Hybride Beleuchtung + diffuses oder klares Glas



### Diffus Gurken Naaldwijk 2006

- Glas mit Folie: 52% haze, nur 4% Lichtverlust
- Kultur April t/m Juli, traditionelles System
- Ergebnisse:
  - Mehr Licht mittlere Blätter
  - Höhere Photosynthesegeschwindigkeit mittlere Blätter
  - Etwas generativere Kultur: kleinerer LAI/dünneres Blatt
  - 4.3% mehr Kg und 7.8% höhere Stückzahl
  - Wenn kein Lichtverlust wäre → noch höhere Produktion



### Diffus Gurken 2008 Hohedraht Kultur

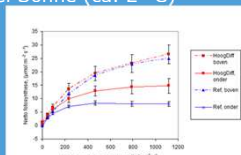
| Glas              | % Haze | % Lichttransmissie (hemisferisch) |
|-------------------|--------|-----------------------------------|
| Controle=referenz | 0      | 83                                |
| Vetrasol 502      | 30     | 83                                |
| Vetrasol 503      | 70     | 80                                |

- 2 Hohedrahtkulturen zwischen ½ febr tot ½ nov
- Viele Messungen, o.a. Photosynthese



### Diffus Gurken 2008 Hohedraht (2)

- Mehrproduktion niedrig und hoch diffus geg. klares Glas:
  - Frühjahrskultur : resp. 6.5 en 9.2%
  - Herbstkultur : resp. 8.8 en 9.7%
- Schnelleres Fruchtwachstum (0.5 bis 1 dag)
- Dickerer Kopf / Stängel (num im Frühjahr)
- Niedrigere Kopftemperatur bei viel Sonne (ca. 2 °C)
- Bessere Lichtdurchlässigkeit Pflanzenbereich
- Höhere Photosynthesekapazität



### Diffus Gurken 2012 (1)



- Unbeantwortete Fragen über diffuses Glas:
  - Niedrigere frühe Produktion?
  - Höherer Energieverbrauch?
  - Lichtdurchlässigkeit / Kondensation?
- Traditionelle Kultur Ende dec 2011 t/m apr 2012
- Prismatic 71% haze → referenz 0%, transmission gleich



## Diffus Gurken 2012 (2)

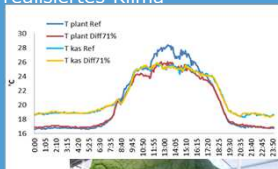
- Identisches eingestelltes und realisiertes Klima

- Mit viel Sonne 2 °C tiefere kopftemperatur

- Weniger Blattverbrennung

- 0.5 – 1 Tag schneller in der Blüte

- 0.5 Tag kürzere Entwicklung

WAGENINGEN UR  
For quality of life

## Diffus Gurken 2012 (3)

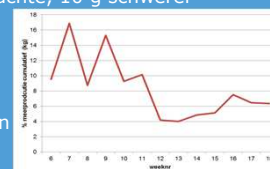
- + 5 % mehr Energieverbrauch: grössere Kontaktfläche

- 6.4 % mehr Kg, 4% mehr Früchte, 10 g schwerer

- 2.5 % mehr Licht im Haus

- 30–350 % mehr Kondensation

- Kondensfilm auf prismatic zijde: höhere Lichttransmission

WAGENINGEN UR  
For quality of life

## Folgerung diffuses Licht (tomaten/gurken)

- Gewünscht: diffuses Glas mit hohem (>50%) haze und keinem Lichtverlust
- 6 bis 11% mehr Produktion bei min. ähnliche Transmission
- Schnelleres Fruchtwachstum, schwerere (und mehr) Früchte
- Tieferer Lichteindrang und höhere Photosynthesekap.
- Weniger horizontale Lichtunterschiede
- Bei viel Sonne ca. 2 °C tiefere Pflanz-/Kopftemperatur
- Keinen Effect auf Haltbarkeit, Geschmack und % TM Frucht
- Pflanzen stärker gegen Botrytis

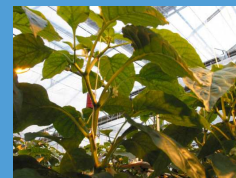
WAGENINGEN UR  
For quality of lifeProductschap  
TuinbouwKas als Energiebron  
Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

## Diffuses Licht Paprika 2009 (1)

- Vetrasol 503 (haze 70% und hemisferische Lichttransmission 80%) gegenüber klarem Glas (Lichttransmission 83%)

- Aber... bei diffus auch weniger gelüftet, vertikale Ventilation und Luftbefeuchtung ( $VD > 5 \text{ g/m}^3$ ) angewendet

- Also kombinierte Anwendungen

WAGENINGEN UR  
For quality of life

## Diffuses Licht Paprika (2)

- Temperaturmessung am sonnigen Tag Juni: AT. 26.5 °C

|                     | Referentie (°C) | Diffus (°C) |
|---------------------|-----------------|-------------|
| Frucht in der Sonne | 36.3            | 32.6        |
| Frucht unterm Blad  | 28.8            | 27.3        |
| Blad in der Sonne   | 25.8            | 25.2        |
| Blad unterm Blad    | 22.6            | 23.0        |

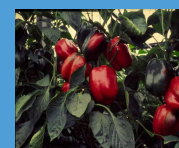
- Mit diffus Glas bei viel Sonne Früchte weniger warm

WAGENINGEN UR  
For quality of life

## Diffus Paprika 2009 (3)

|          | Kg/m <sup>2</sup> | % t.o.v. ref. | # vr. per m <sup>2</sup> | Gem. vrgew (g) |
|----------|-------------------|---------------|--------------------------|----------------|
| Diffus   | 32                | + 10%         | 195                      | 161            |
| Referenz | 29                | -             | 165                      | 173            |

- Höhere Temperatur (ca. + 0.5 °C) und höherer CO<sub>2</sub>-Gehalt (+10 %) → dadurch ca. 5 % extra Produktion
- Niedrigeres Fruchtgewicht durch höhere Temperatur und Pflanzbelastung
- Durch diffuses Licht ca. 5% extra Produktion

WAGENINGEN UR  
For quality of life



Diffuses Glas:  
eine klare  
Geschichte!

In Zusammenarbeit  
mit:  
Tom Dueck, Frank  
Kempkes, Silke  
Hemming, Barbara  
Eveleens, e.a.

Wageningen UR  
Glastuinbouw

