



# Postprocessing modellierter Einstrahlungszeitreihen zur Erstellung von Datensätzen mit realitätsnahen Verteilungseigenschaften

Hans Georg Beyer\*, Richard Meyer°, Kaushal Chhatbar°

Universitetet i Agder\*, Grimstad, Norwegen  
Suntrace, Hamburg°

**Kontext:**

**Planung von CSP-Systemen erfordert:**

**hochpräzise langfristige Sätze  
der Direkt-Normalstrahlung (DNI)  
homogener Qualität**

**langfristige Sätze sind aus Satellitendaten ableitbar**

**Qualität ist anhand von Bodendaten zu überprüfen**

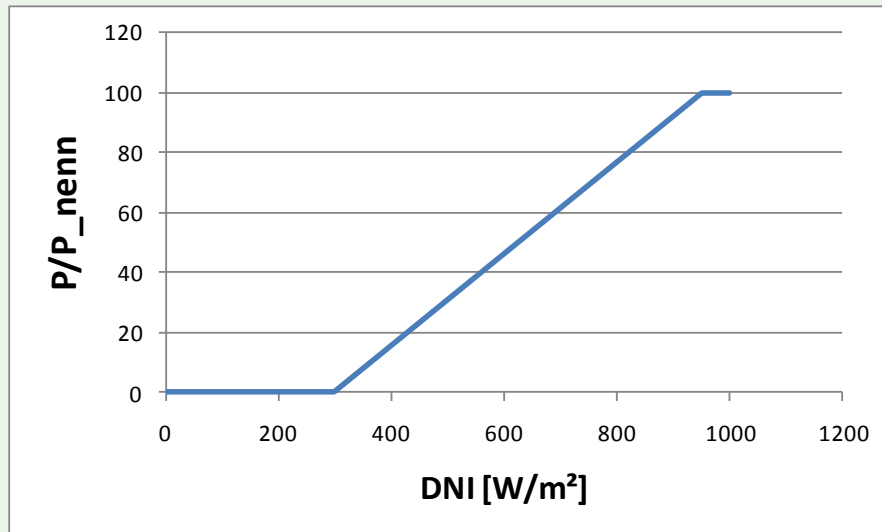
**→ Aufgrund des Qualitätstests kann ein  
Postprocessing erforderlich sein**

## Datensätze der Direkt-Normalstrahlung (DNI)

Qualitätstest in Hinblick auf Ertragsermittlung:

Grundgröße: mittlerer Fehler (MBE)  
im Vergleich zu Bodenmessungen

+ [da CSP-Systeme nichtlineare Antwort zeigen]:

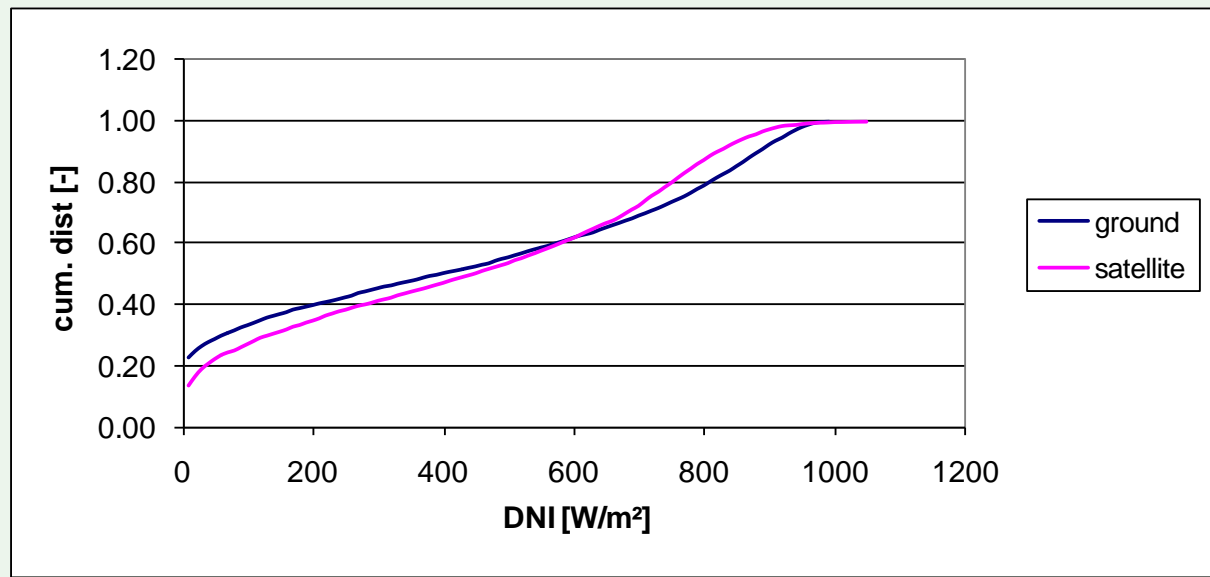


‘Satellitendaten’ müssen  
müssen gleiche  
Häufigkeitsverteilung  
wie Bodendaten zeigen

# Datensätze der Direkt-Normalstrahlung (DNI) Qualitätstest in Hinblick auf Ertragsermittlung:

‘Satellitendaten’ müssen gleiche Häufigkeitsverteilung  
wie Bodendaten zeigen

Beispiel für Test:  
Kum. Verteilung  
für Boden- und  
Satellitendaten

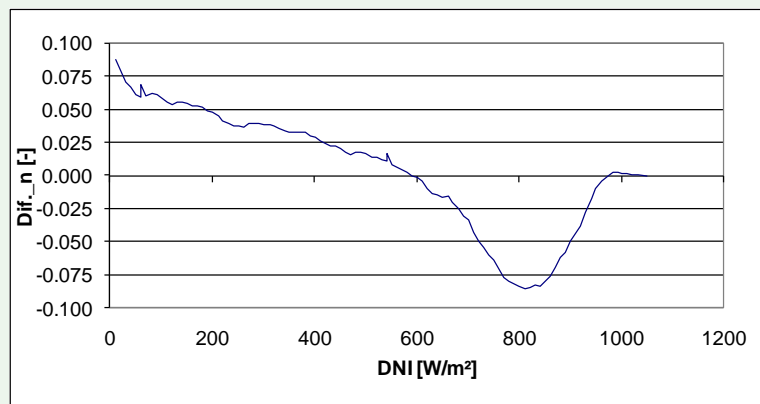
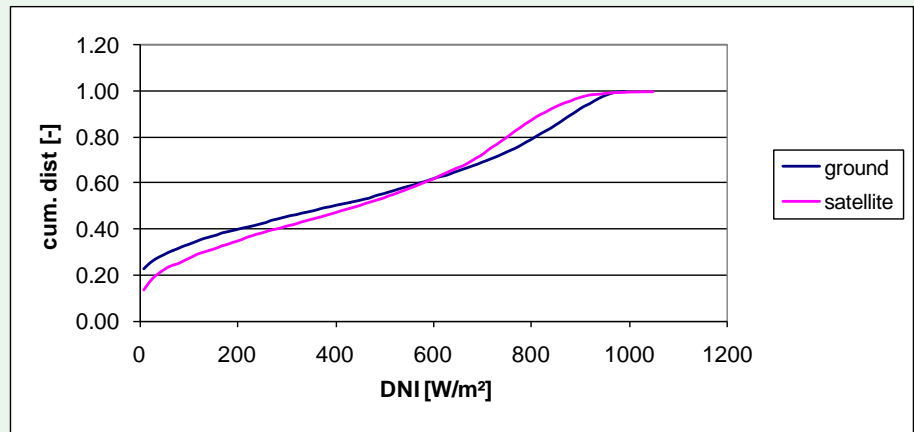


(hier: mit Sat.daten würde CSP-Ertrag unterschätzt)

# Datensätze der Direkt-Normalstrahlung (DNI) Qualitätstest in Hinblick auf Ertragsermittlung:

Sat.daten erfordern Korrektur zur Wiedergabe der korrekten Verteilung über:

$$\Delta(\text{DNI}) = \text{cum.dist.}_{\text{boden}}(\text{G}) - \text{cum.dist.}_{\text{sat}}(\text{G})$$

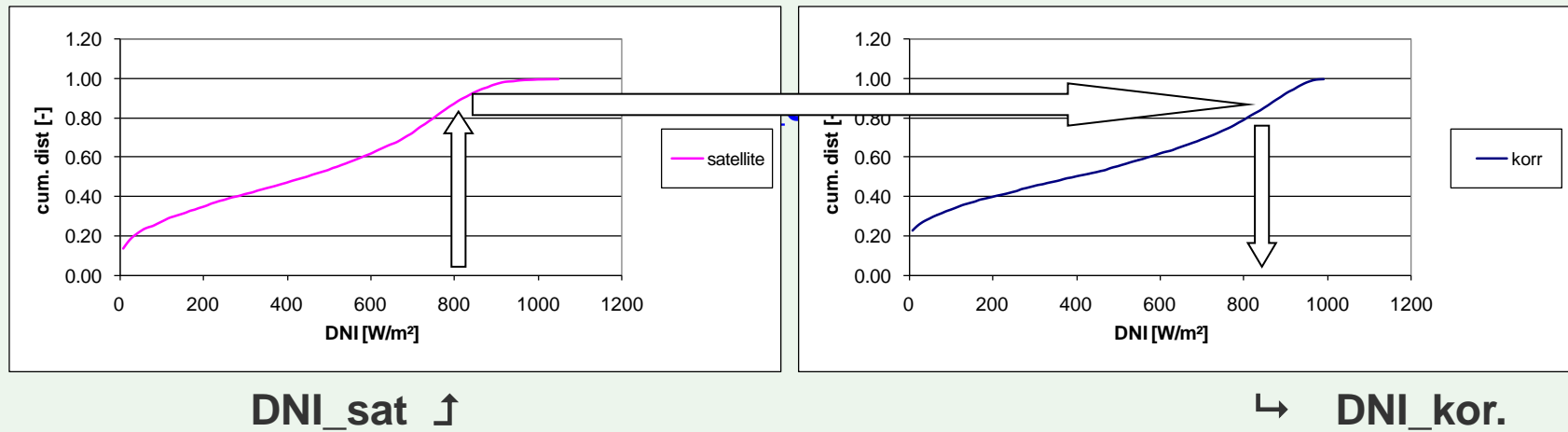


# Korrektur der Häufigkeitsverteilung $\Rightarrow$ Korrektur der Datenreihen

## Vorgehen:

Abbildung der Ausgangsdaten auf die Zieldaten entsprechend der kum. Verteilung (Merkmalstransformation)

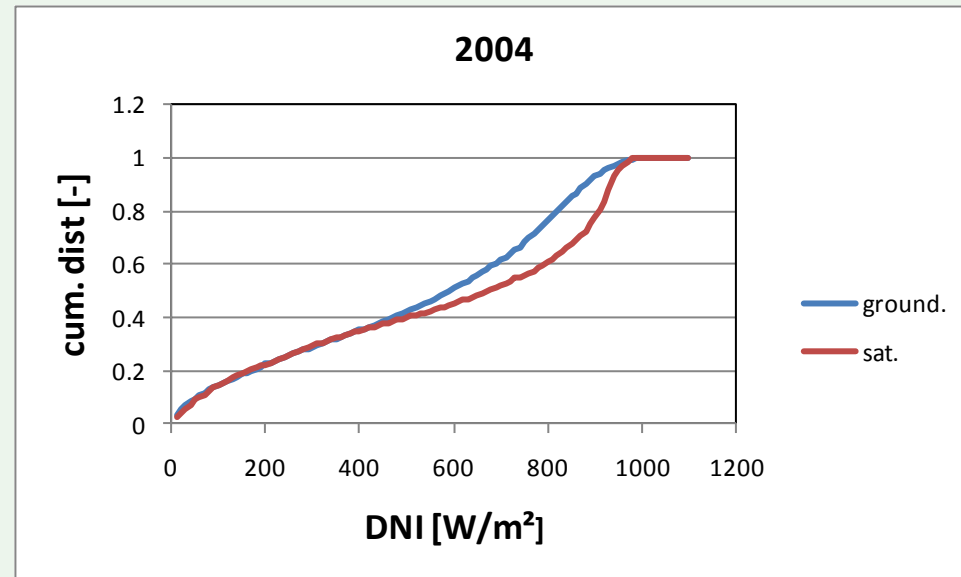
## Schema:



## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

Ansatz:

Ableitung der Korrektur aus  
parallelen Boden/Sat.-Messungen  
Jahr A

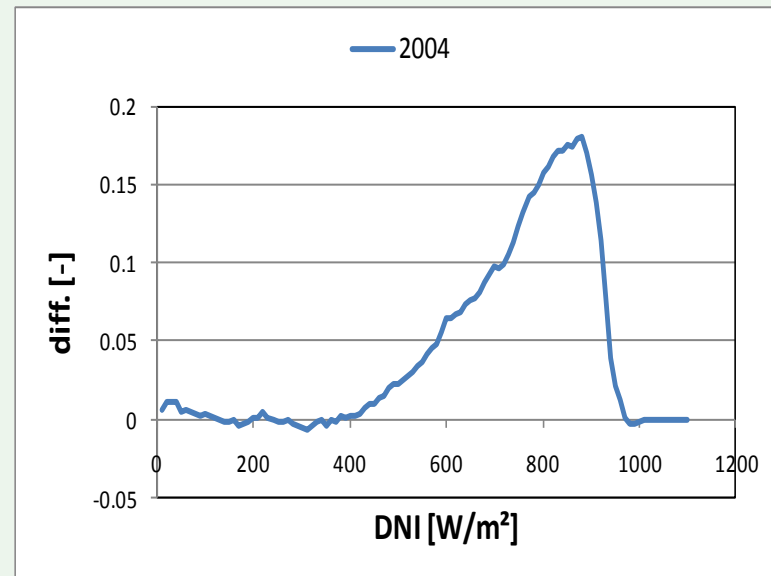
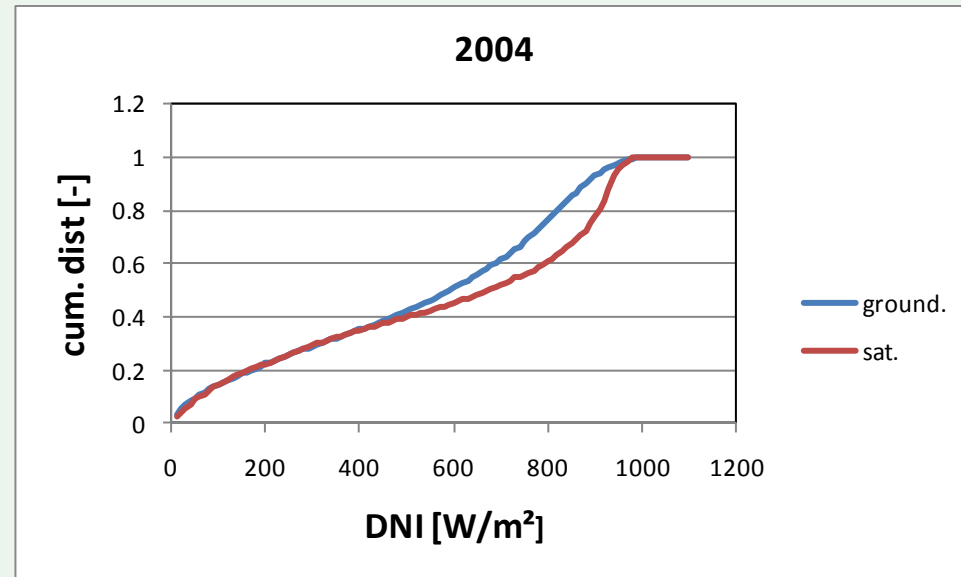


## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

Ansatz:

Ableitung der Korrektur aus parallelen Boden/Sat.-Messungen Jahr A

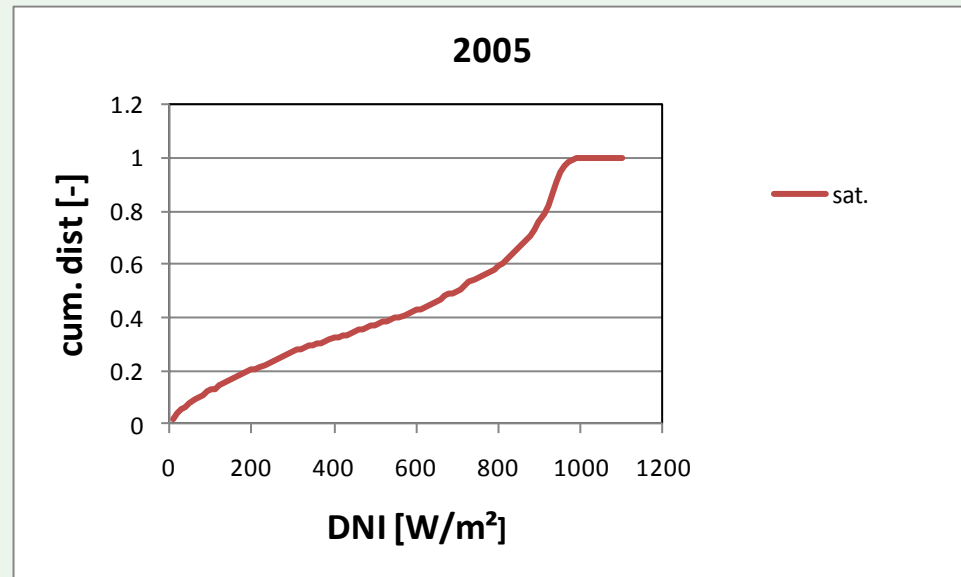
$$\Delta(\text{DNI}) = \text{cum.dist.}_{\text{boden}}(G) - \text{cum.dist.}_{\text{sat}}(G)$$





## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

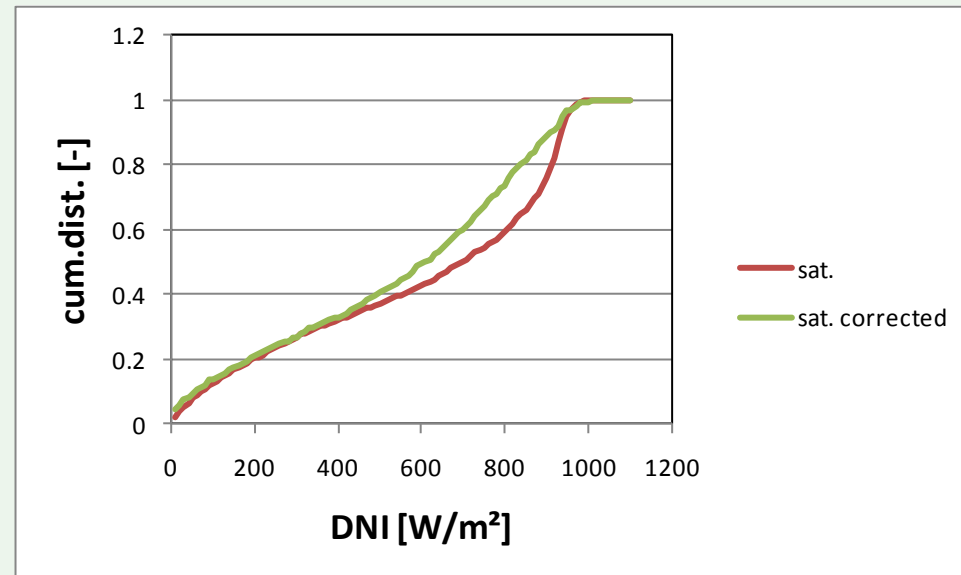
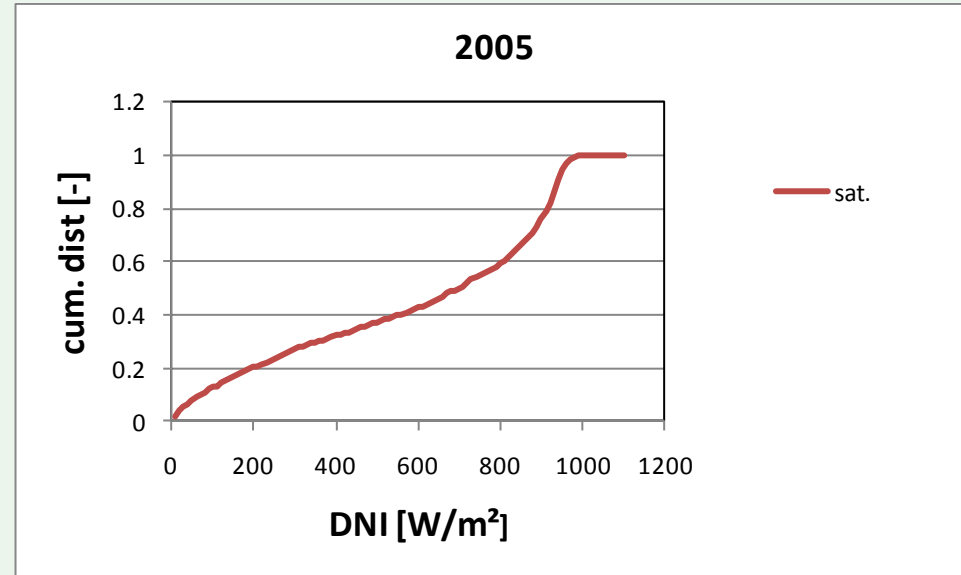
Anwendung der Korrektur Jahr A  
auf Daten Jahr B →



## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

Anwendung der Korrektur Jahr A auf Daten Jahr B

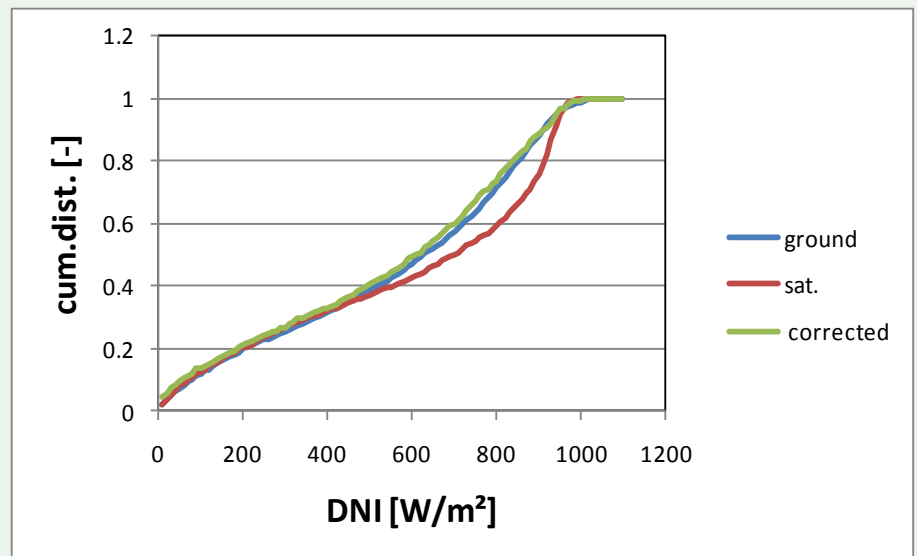
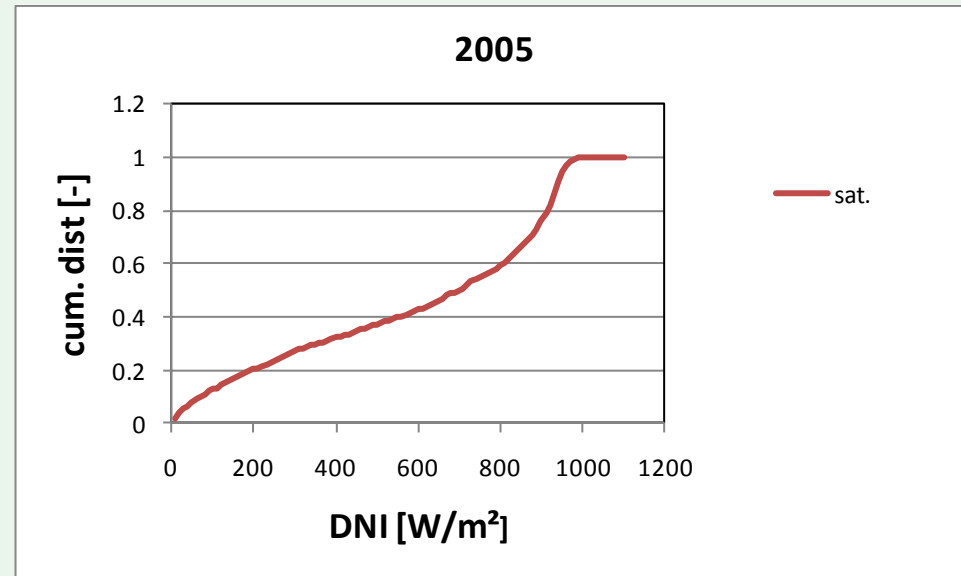
$$\text{cum.dist.}_{\text{sat.korr.}}(G) = \text{cum.dist.}_{\text{sat}}(G) + \Delta(\text{DNI})$$



## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

Anwendung der Korrektur Jahr  
Auf Daten Jahr B

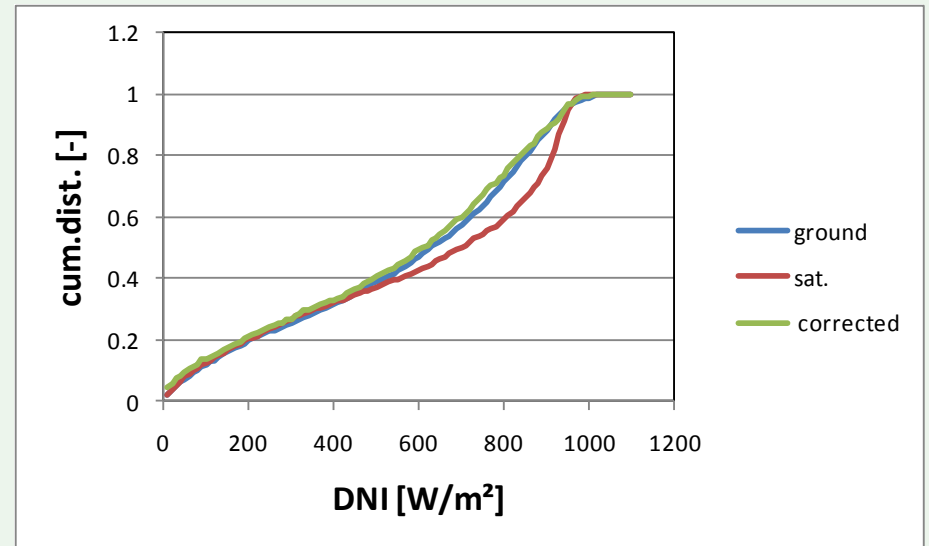
$$\text{cum.dist.}_{\text{sat.korr.}}(G) = \text{cum.dist.}_{\text{sat}}(G) + \Delta(\text{DNI})$$



## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

→ Verfahren ist anwendbar

[ kum. Verteilung\_korrigiert hier  
aus neuer Zeitreihe abgeleitet ]



Voraussetzung:

Relation Sat.-Daten ↔ Bodendaten muss zeitlich stabil sein



## **Korrektur der Häufigkeitsverteilung**

### **Anwendungsfall : räumliche Extrapolation der Korrekturen**

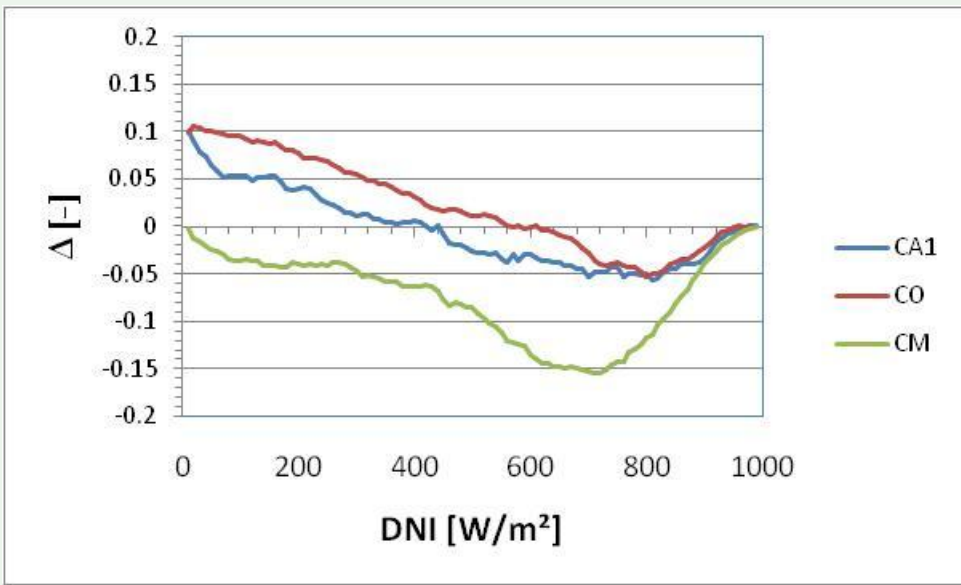
**Voraussetzung hier:  
räumliche Homogenität des Abweichungsfeldes**

## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

Anwendungsfall : räumliche Extrapolation der Korrekturen

Voraussetzung hier:  
räumliche Homogenität des Abweichungsfeldes

Beispiel: Abweichungen an Stationen in Spanien (gleiches Jahr)



CA1,CO : (homogen)

CM: ≠ CA1,CO

## Korrektur der Häufigkeitsverteilung

Anwendungsfall : räumliche Extrapolation der Korrekturen

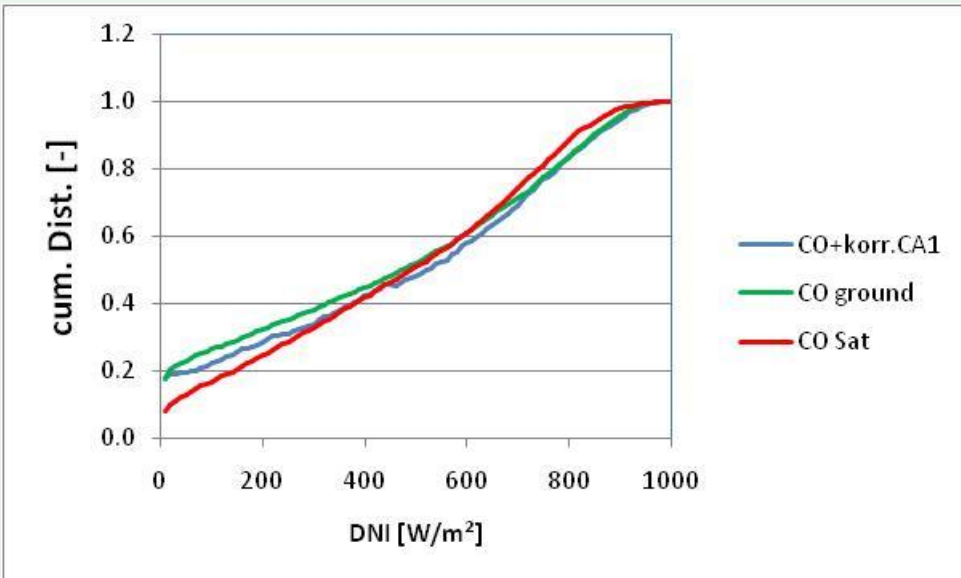
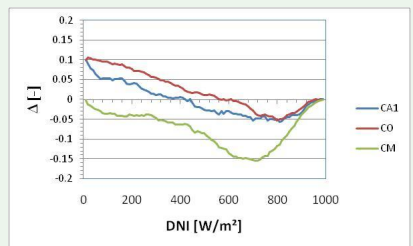
Voraussetzung hier:

räumliche Homogenität des Abweichungsfeldes

Beispiel: Abweichungen an Stationen in Spanien (gleiches Jahr)

Sat. Daten CO

korrigiert über Abweichungen CA





## **Postprocessing modellierter Einstrahlungszeitreihen zur Erstellung von Datensätzen mit realitätsnahen Verteilungseigenschaften**

**parallele Bodenmessungen können zur Korrektur der aus Satellitendaten abgeleiteten DNI-Sätze in**

**→ zeitlicher**

**und**

**→ räumlicher**

**Extrapolation genutzt werden**

**noch abzuleiten: Test für Homogenität der Relation  
Sat.  $\leftrightarrow$  Boden (zeitlich/räumlich)**

**erforderliche Länge parallelen Sätze**