



chromasens

Imaging for Professionals

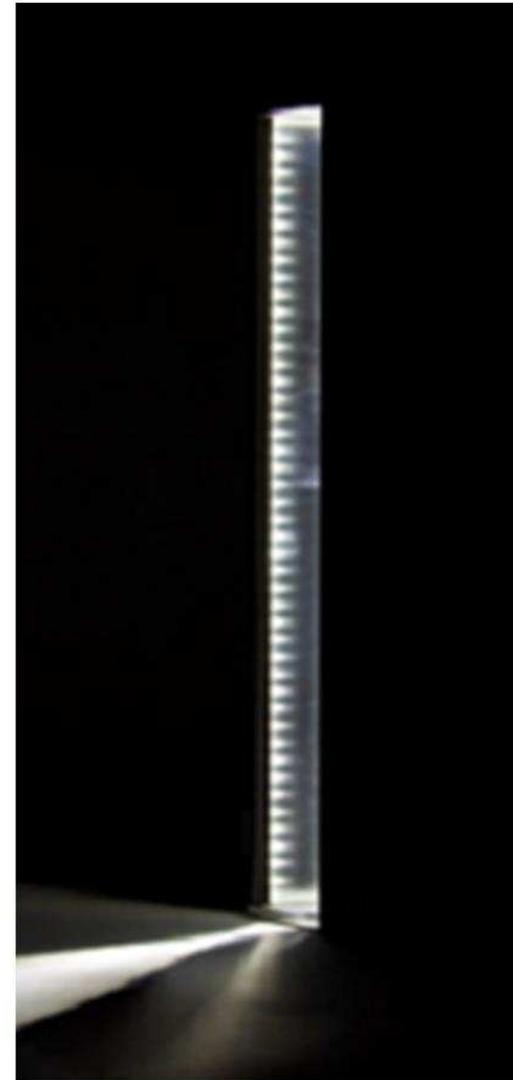
Firmenüberblick

Gegründet: *Dezember 2004*

Beschäftigte: *50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter*

Historie: *Chromasens wurde als MBO gegründet
(Océ Document Technologies GmbH)*

Standardkomponenten



OEM-Produkte



Gerätespezifischer
Farbraum



Repräsentation im
Normfarbraum



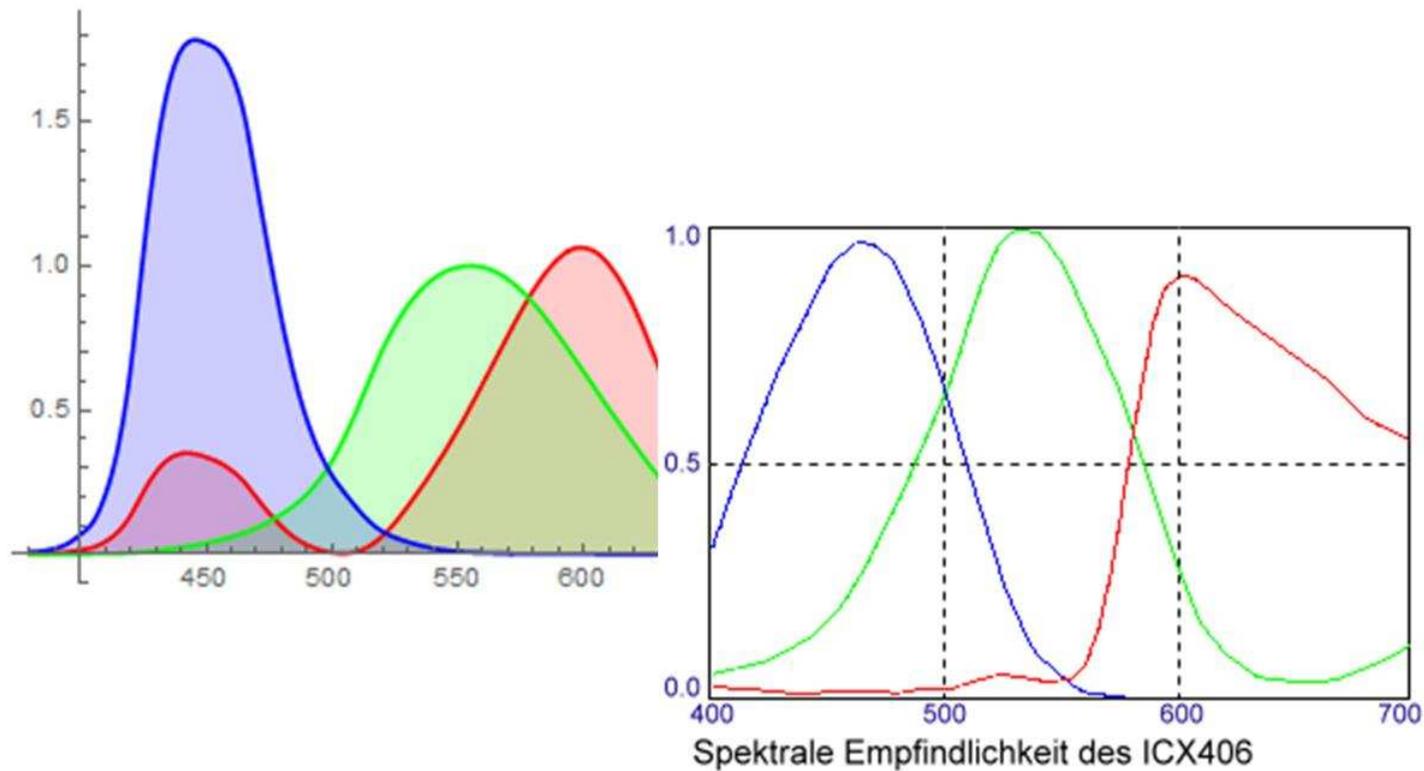
d_i

$$A_{opt} = \arg \min \left\{ 1/T \sum_{i=1}^T \left\| c_i - A d_i \right\|^2 \right\}$$

1 Warum Farbkalibrierung ?

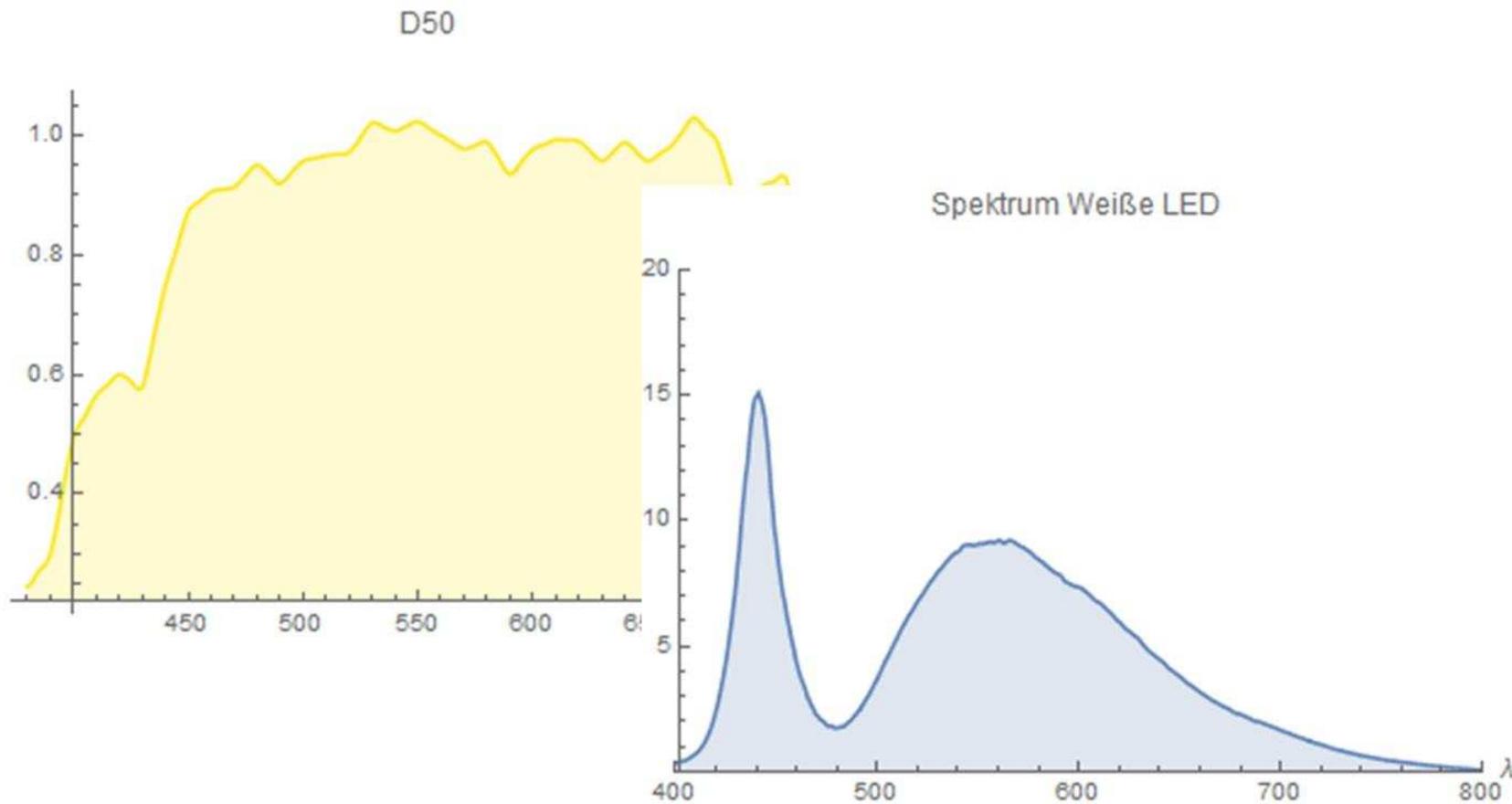
Verfügbare Farbsensoren erfüllen die Luther-Bedingung nicht

Normspektralwertkurven

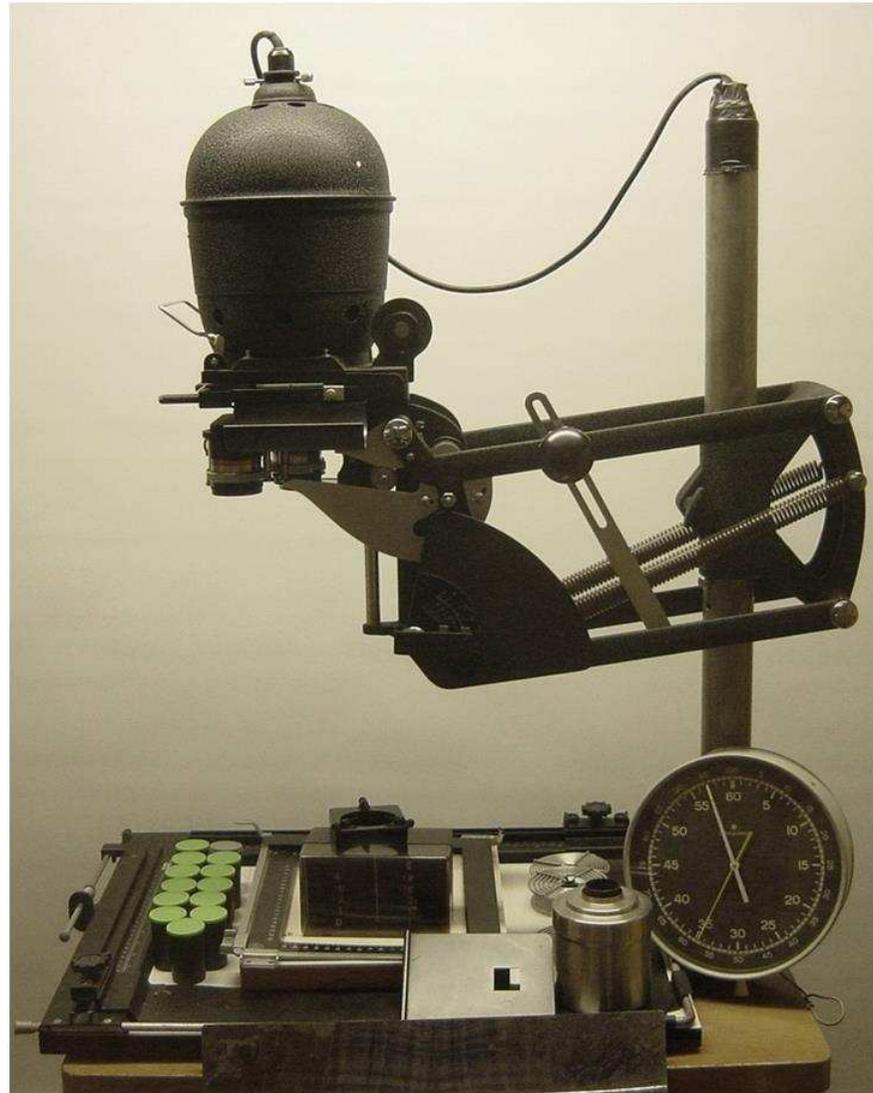


2 Warum Farbkalibrierung ?

Verfügbare Lichtquellen haben kein Spektrum wie ein Normlicht



Kalibrierung im Labor



Kalibrierung im Feld



Farbkalibrierung mit Referenzcharts



Color Checker Classic
24 Felder



ECI 2002 - 1485 Felder

Aspekte der vorgestellten Untersuchung



- Die Auswahl muss so repräsentativ sein, dass der Gamutumfang des zu kontrollierenden Drucks mit hinreichender Sicherheit abgedeckt ist.
- Die Zahl der notwendigen Felder korrespondiert voraussichtlich mit der Komplexität des Korrekturansatzes. Es sollen daher verschieden komplexe Ansätze untersucht werden.
 - Die Auswahl muss stabil sein. Eine geringe Änderung in den Eigenschaften darf keine gravierenden Auswirkungen auf die Genauigkeit des Rekonstruktionsergebnisses haben.

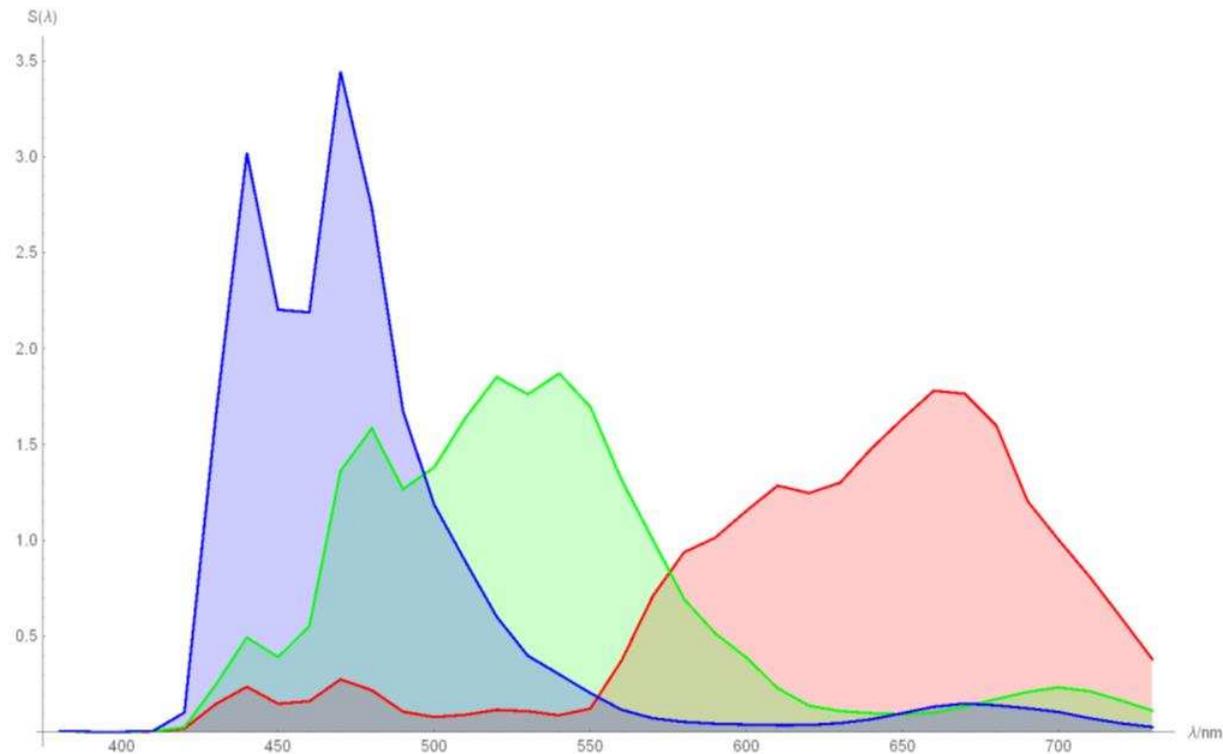
Integrierte Transformation versus nachgeschaltete Verarbeitung



- + Umrechnung in Echtzeit, keine externes CMM notwendig
- + Hohe Genauigkeit durch interne Verarbeitung mit höherer Bittiefe
- + Beleuchtungs- und Farbkalibrierung in einem Arbeitsgang möglich

- Proprietäres System, Umsetzen von ICC-Scannerprofilen aber möglich

Empfindlichkeitsspektren $S(\lambda)$



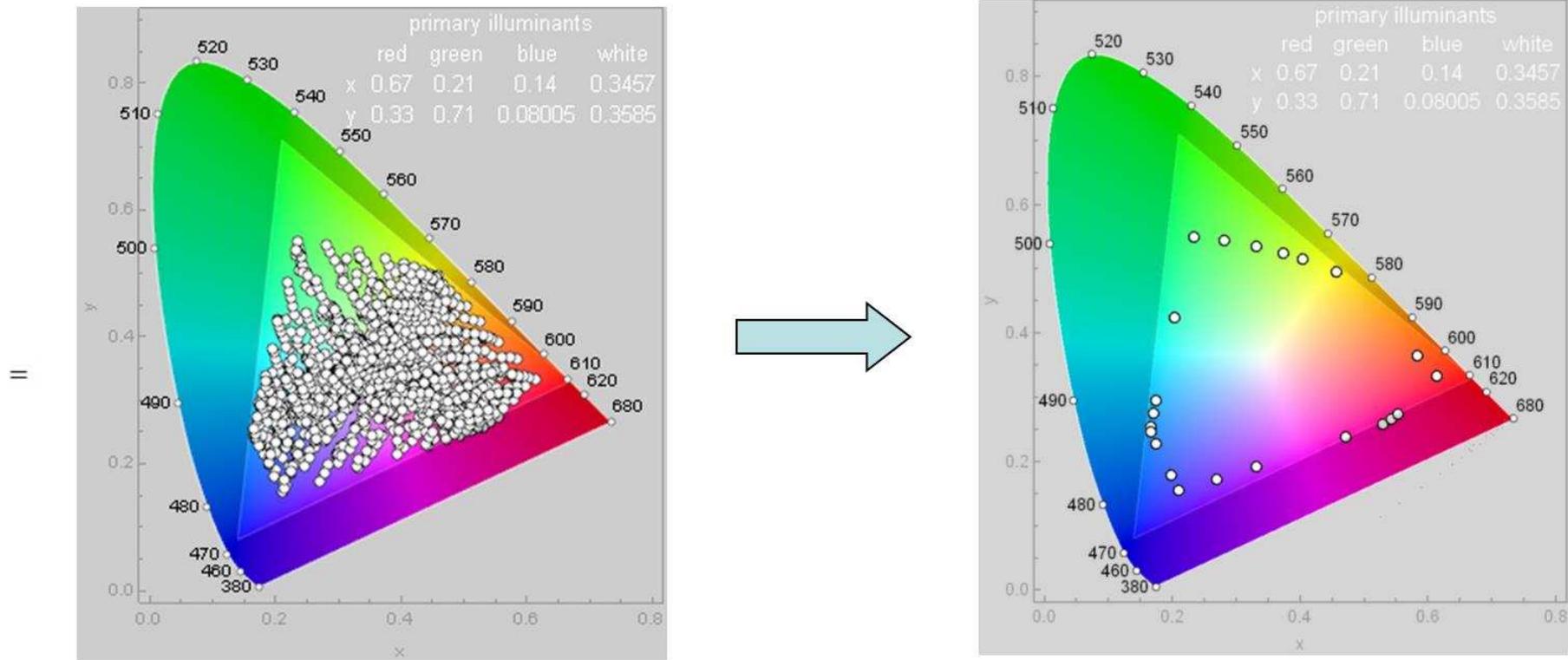
Nachfolgend ist:

P1 ist ein linearer Ansatz, der auf eine gewöhnliche 3×3 Korrekturmatrix führt

P2 ein Ansatz mit Termen 2. Ordnung sowie Mischtermen 1. Ordnung.

P3 ist ein Ansatz mit Termen 3. Ordnung und Mischtermen 1. und 2. Ordnung.

Auswahl der Farben der Hüllkurvenfarben

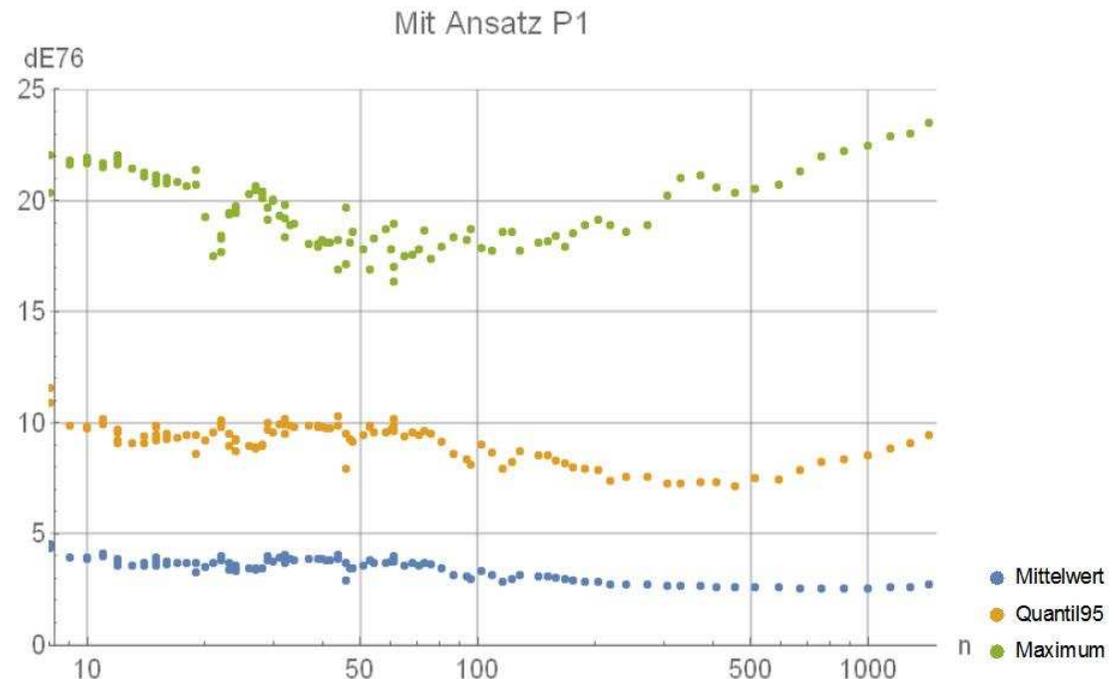
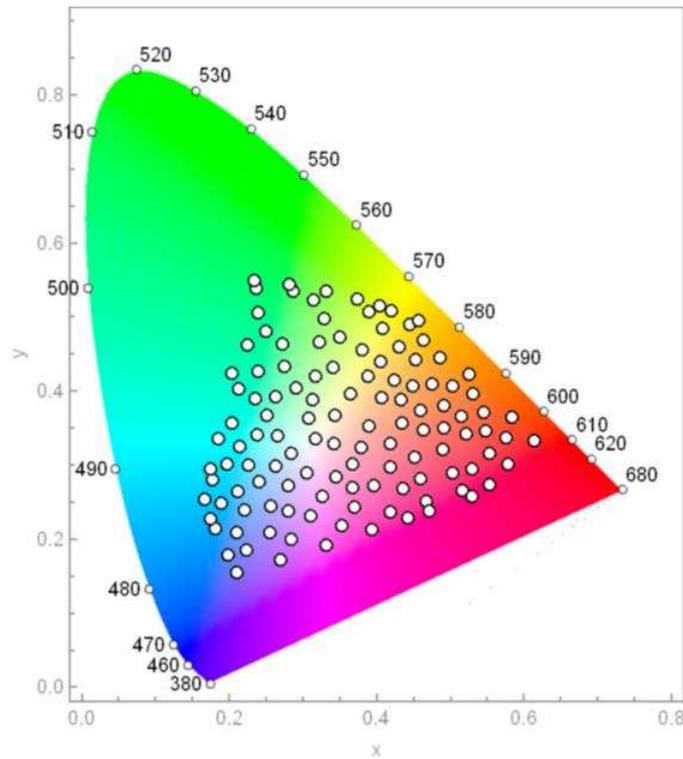


{dE76Mean, Q95dE76, dE76Max} {3.56,9.40,18.34} für P1

{dE76Mean, Q95dE76, dE76Max} = {2.41,6.3,7.51} für P2

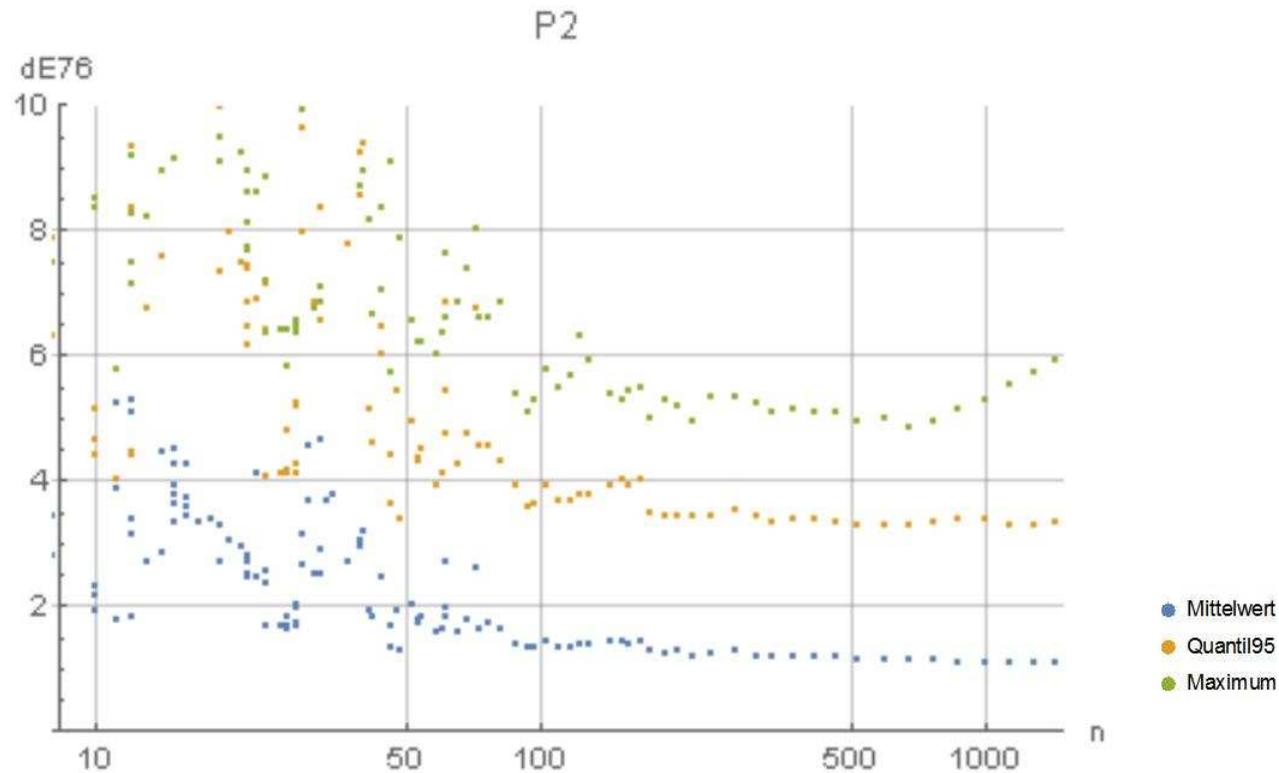
{dE76Mean,Q95dE76, dE76Max} = {7.76,24.184,56.059} für P3

Weitere Farben werden hinzugefügt



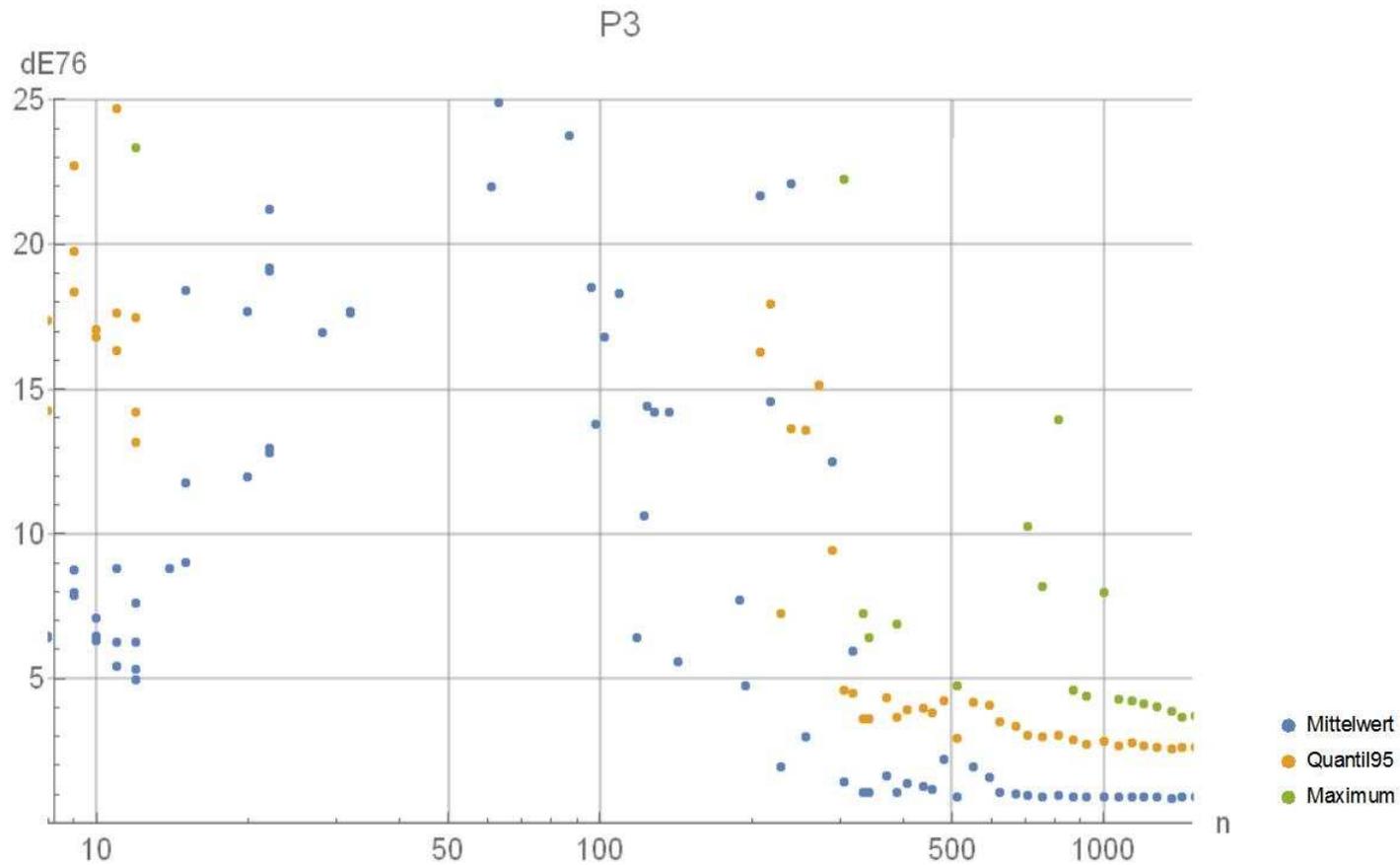
Endwert: {dE76Mean, Q95dE76, dE76Max}={2.82, 10.12, 24.03}

Stabil ab ca. 100 Farbfeldern bei P2



Endwert: {dE76Mean, Q95dE76, dEMax}={1.16, 3.39, 7.32}

Instabile Ergebnisse bei P3



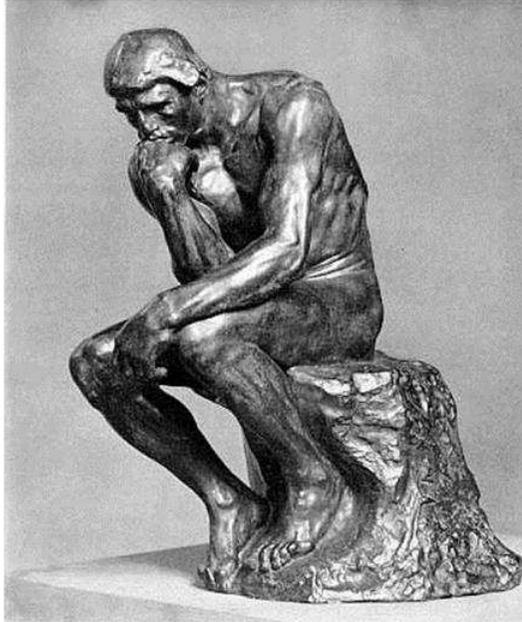
Endwert: {dE76Mean, Q95dE76, dEMax}={0.88, 2.57, 4.00}

Prüfung des vorgestellten Auswahlansatzes





e im Vergleich



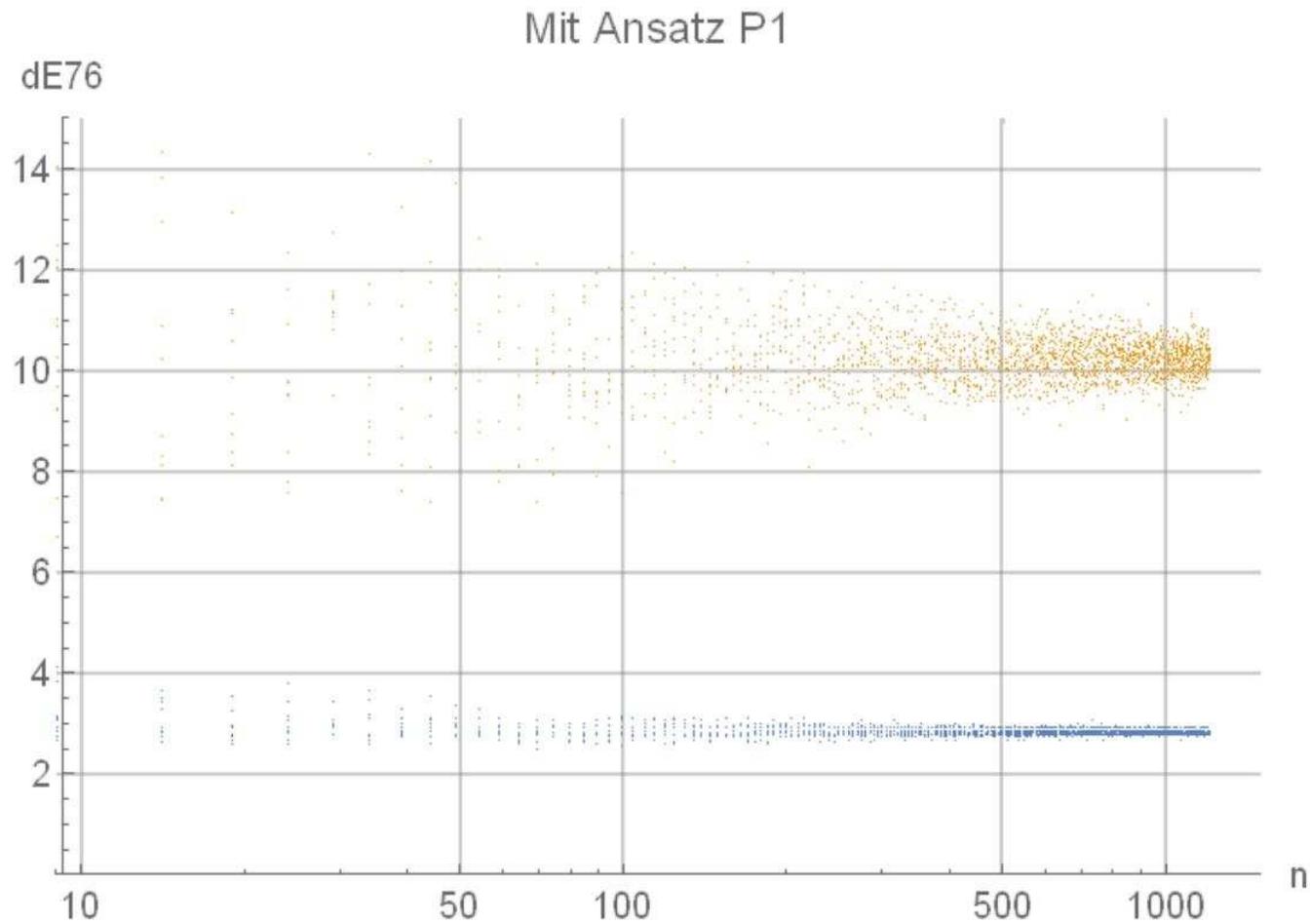
Beide mit P2, n = 100

{dE76Mean, Q95dE76, dEMax} = {1.38, 3.65, 5.53.}

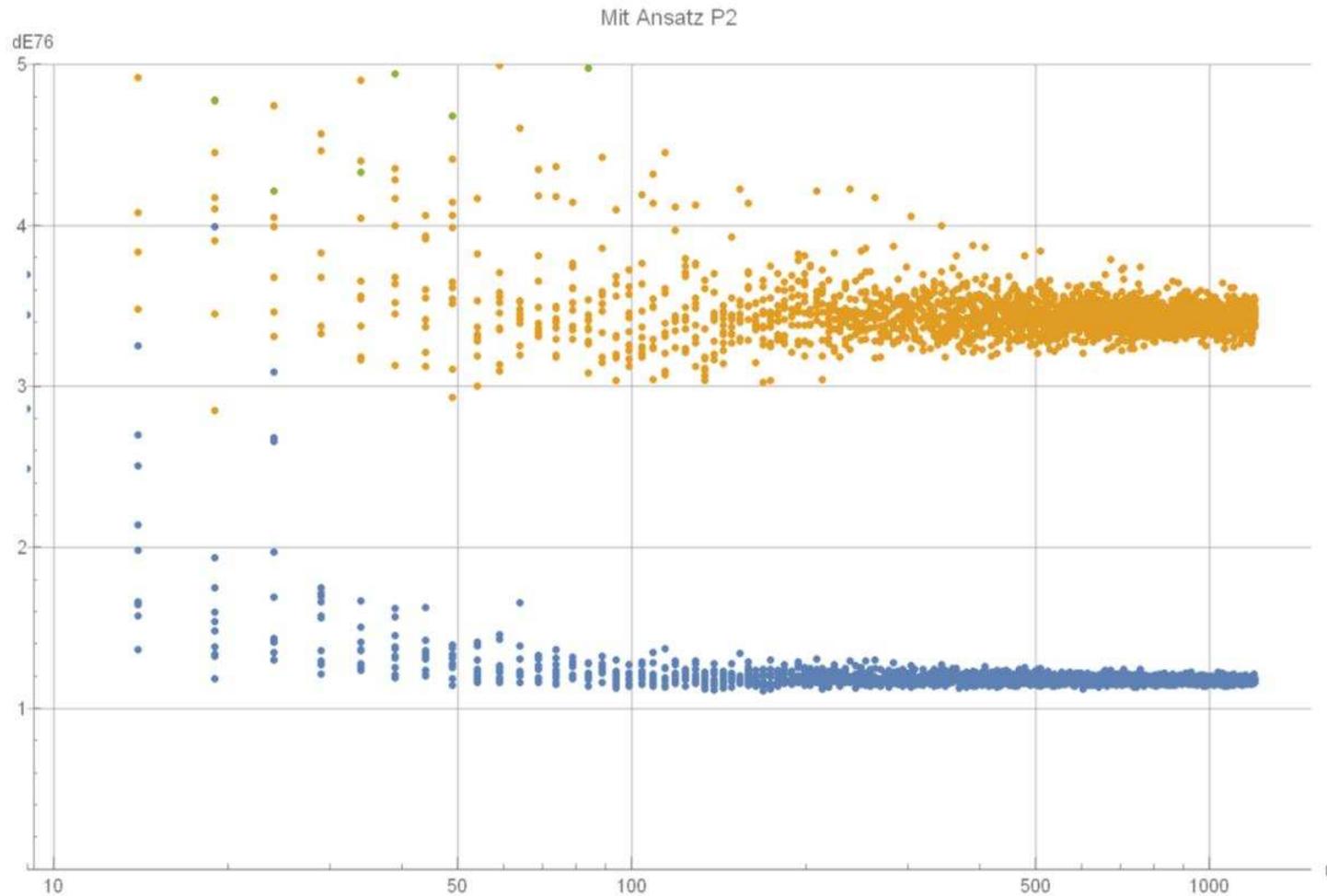


{dE76Mean, Q95dE76, dEMax} = {1.16, 3.35, 7.32} (P2, n = 100)

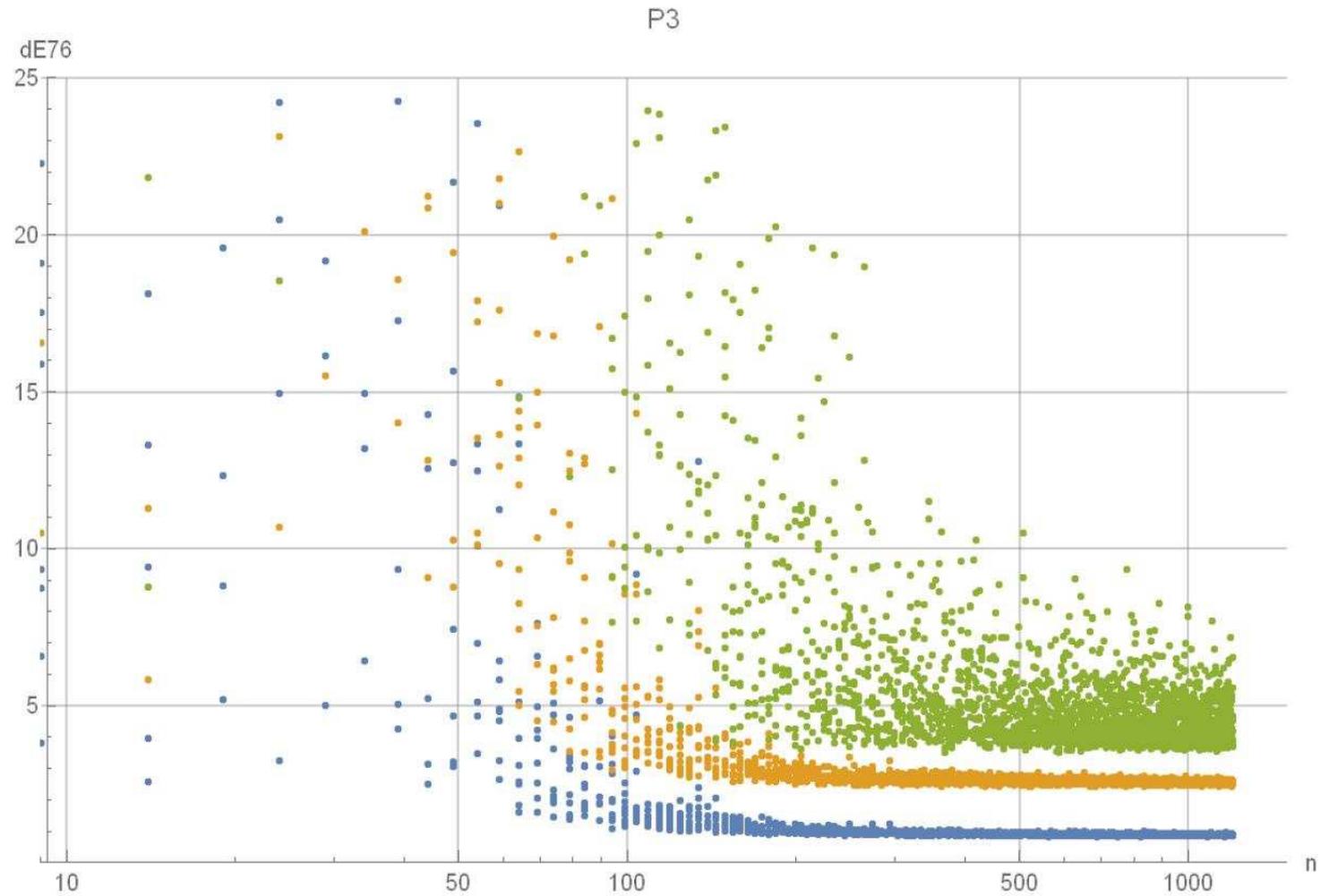
P1 mit Zufallsauswahl



P2 mit Zufallsauswahl



P3 auch unter Zufallsauswahl

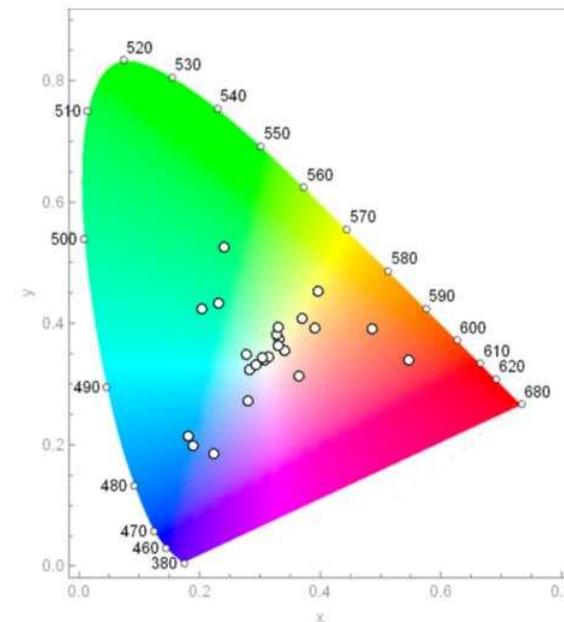


Zufall in die Pflicht genommen:

Eine ausgewählte Zufallsselektion scheint sogar schon bei 25 Proben ein gutes Ergebnis zu liefern. Dies wird noch im Detail beleuchtet in dem die Zahl der Zufallsensembles auf 1000 erhöht wird.

Da sich die mittleren Abweichungen wenig unterscheiden, wird das Ensemble mit der kleinsten maximalen Abweichung ausgewählt.

$$\{dE76Mean, Q95dE76, dE76Max\} = \{1.27, 3.13, 3.89\}$$



Mit gemessenen Werten:



Praktisch erzielbare Werte bei 50 Proben sind:

$$\{dE76Mean, Q95dE76, dE76Max\} = \{1.80, 4.18, 5.89\}$$

Dies steht in Relation zu den Ergebnissen unter Einbeziehung aller Proben

$$\{dE76Mean, Q95dE76, dE76Max\} = \{1.73, 4.08, 6.77\}$$

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**