



Butzbach, 30. April 2014

Neue Kalibrier- und Berechnungsvorschrift für den PGC 930X

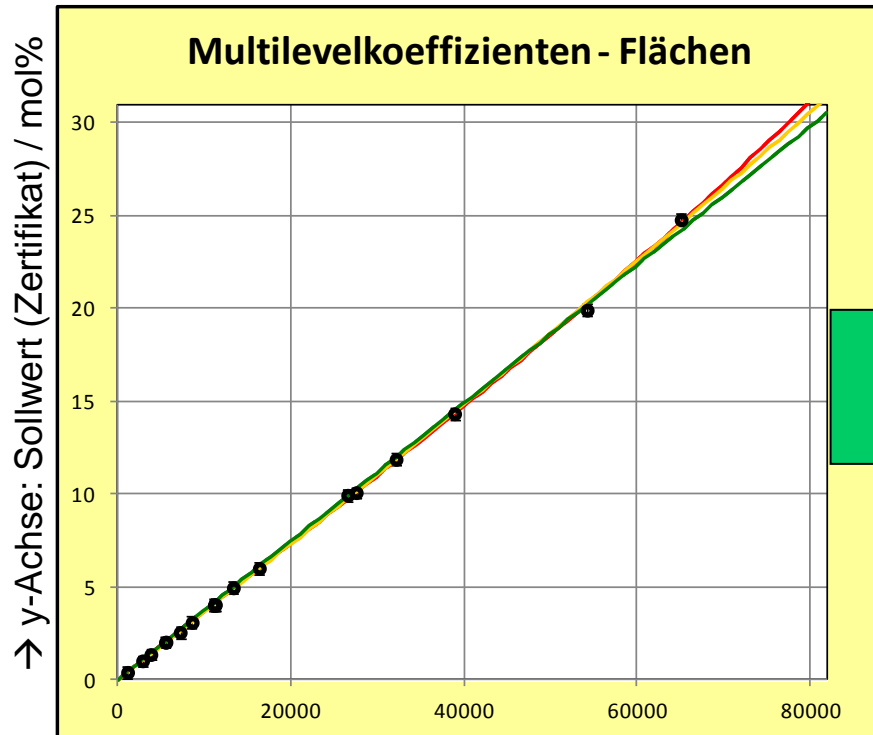
H. Sturm



Gliederung

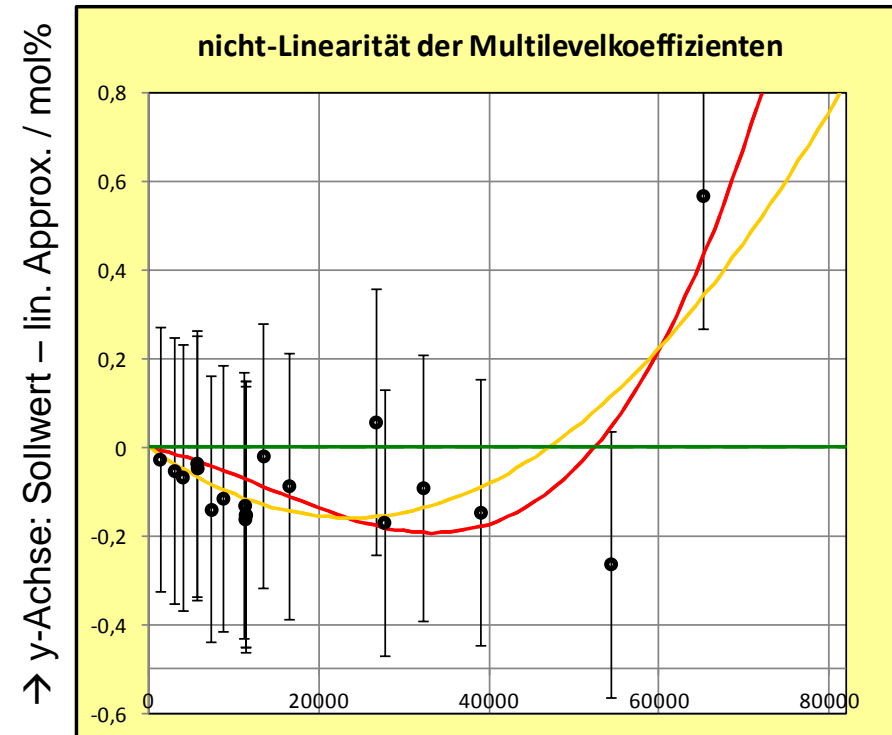
- Problemstellung
- Analyse
- Lösungsvorschlag
- Kosten-/Nutzenanalyse

Problemstellung I - Stickstoff



→ x-Achse: Fläche aus Chromatogramm

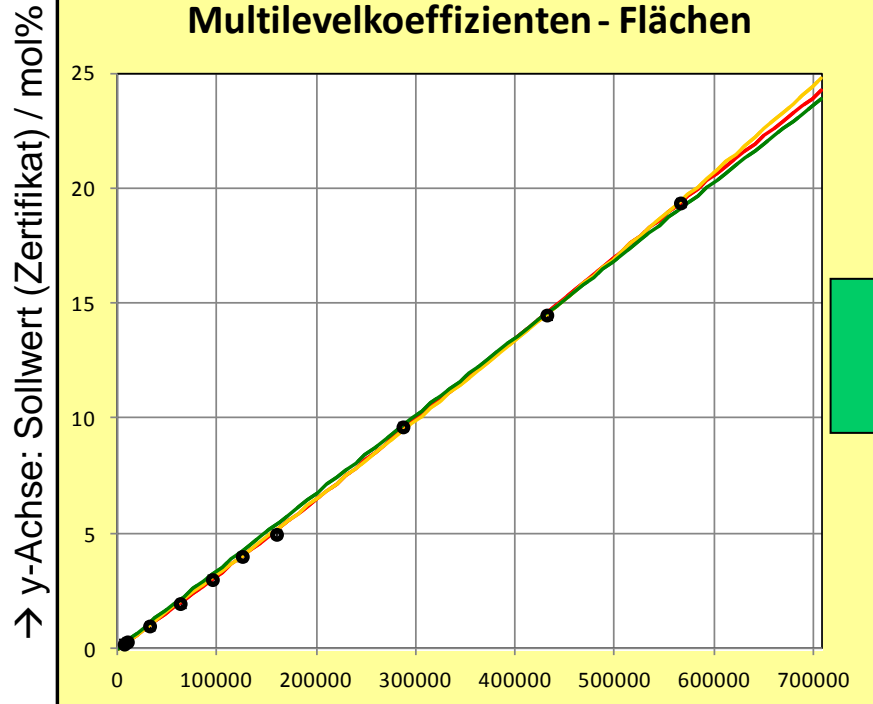
- Lin./Quadrat./Kub. Fit nicht möglich



→ x-Achse: Fläche aus Chromatogramm

Problemstellung II - Wasserstoff

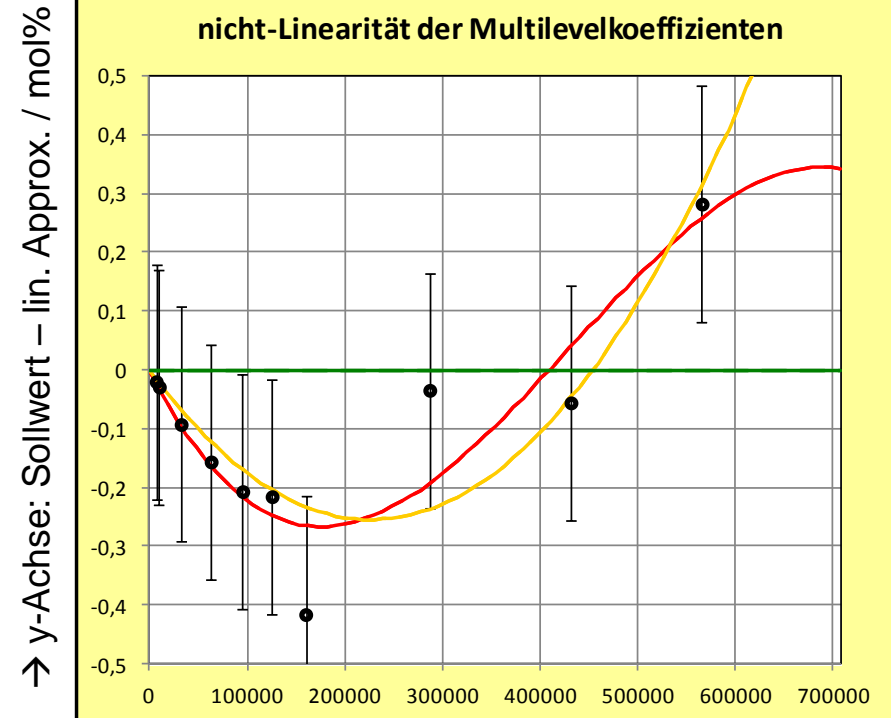
Multilevelkoeffizienten - Flächen



→ x-Achse: Fläche aus Chromatogramm

- Lin./Quadrat./Kub. Fit nicht möglich

nicht-Linearität der Multilevelkoeffizienten



→ x-Achse: Fläche aus Chromatogramm

Analyse

- Ursachen für die nicht mögliche Korrektur
 1. Unterschiedliche Viskositäten der Mess-/Prüfgase führen zu unterschiedlich injizierten Mengen.

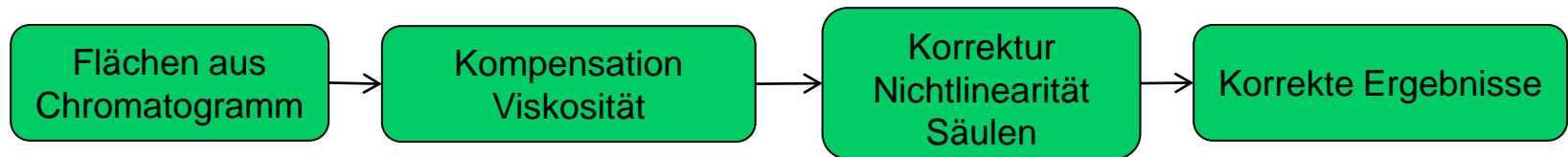
Beispiel:

	Methan	Ethan	Wasserstoff	Viskosität [Pa s]	Fläche Methan aus Chr.
Gas 1	90 mol%	10 mol%	-	1,097E-05	1400000
Gas 2	90 mol%	-	10 mol%	1,126E-05	1364476

2. Nichtlinearität der Säulen (insbesondere Stickstoff und Wasserstoff)
- Warum sind diese Effekte am PGC 9304 am deutlichsten?
 - Bei zugelassenen Gasbeschaffenheiten für PGC 9301, 9302, 9303 nur geringe Unterschiede in der Viskosität
 - Großer Einfluss der Nichtlinearität der Säulen bei hohem H₂-Anteil

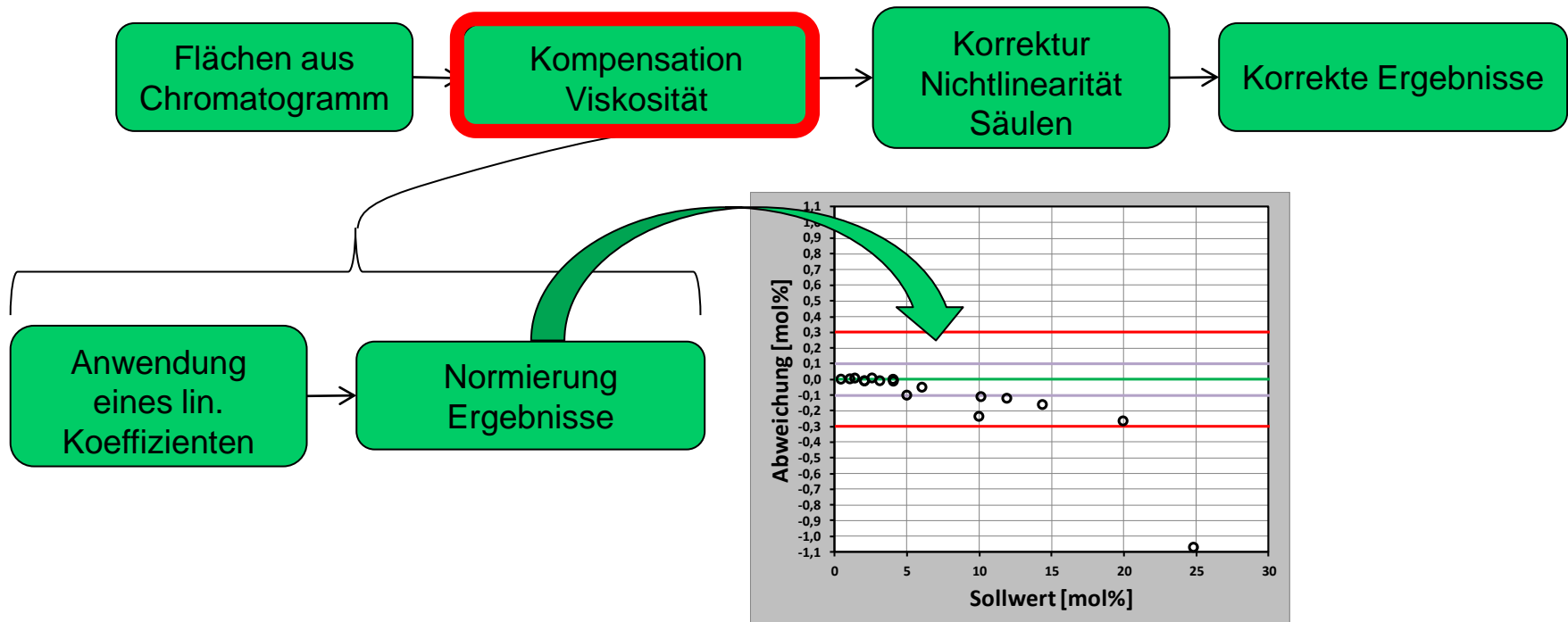
Lösungsvorschlag

- Bisherige Methode der Viskositätskorrektur beschränkte sich auf Methan
- Neuer Ansatz



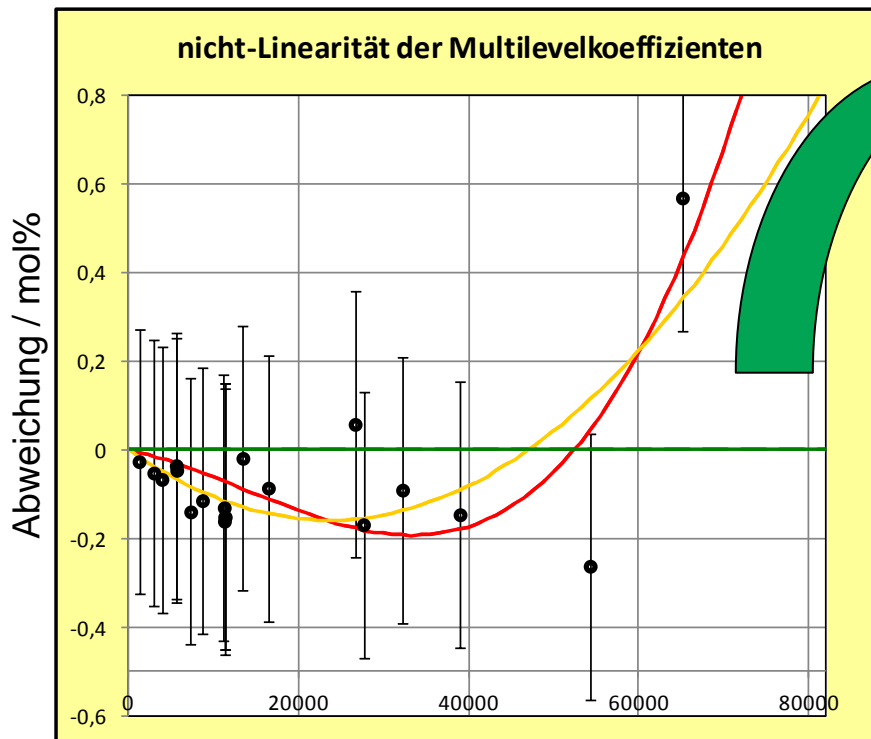
Lösungsvorschlag

- Bisherige Methode der Viskositätskorrektur beschränkte sich auf Methan
- Neuer Ansatz



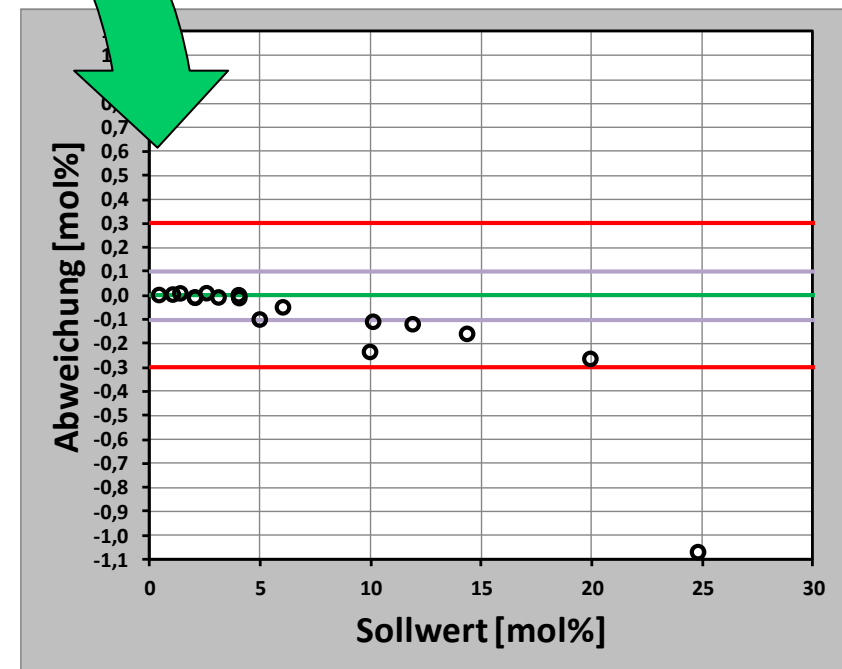
Lösungsvorschlag

- Stickstoff



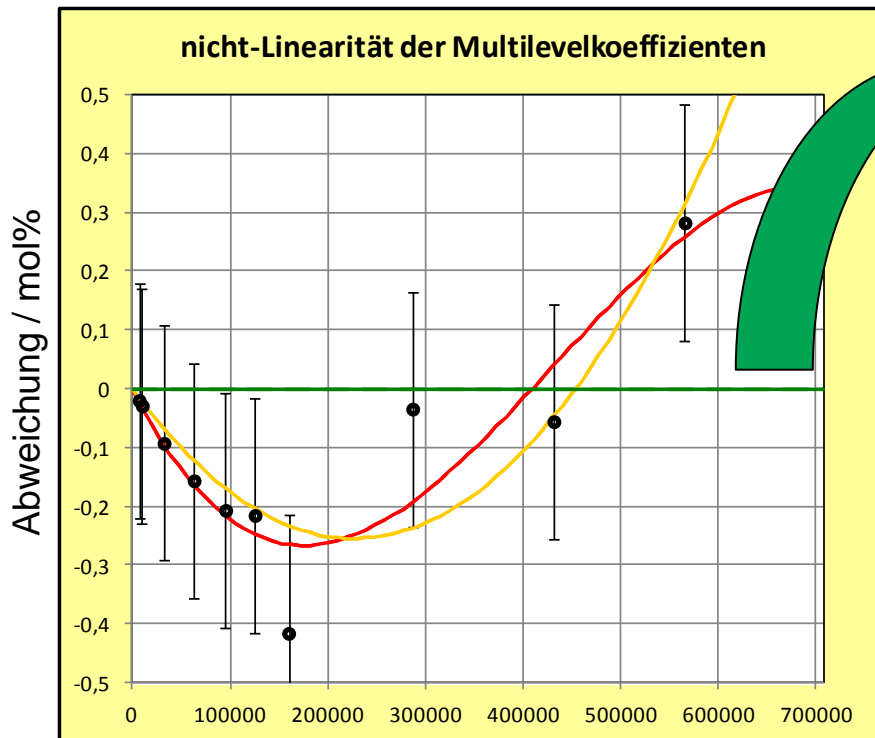
(voher)

(nachher)



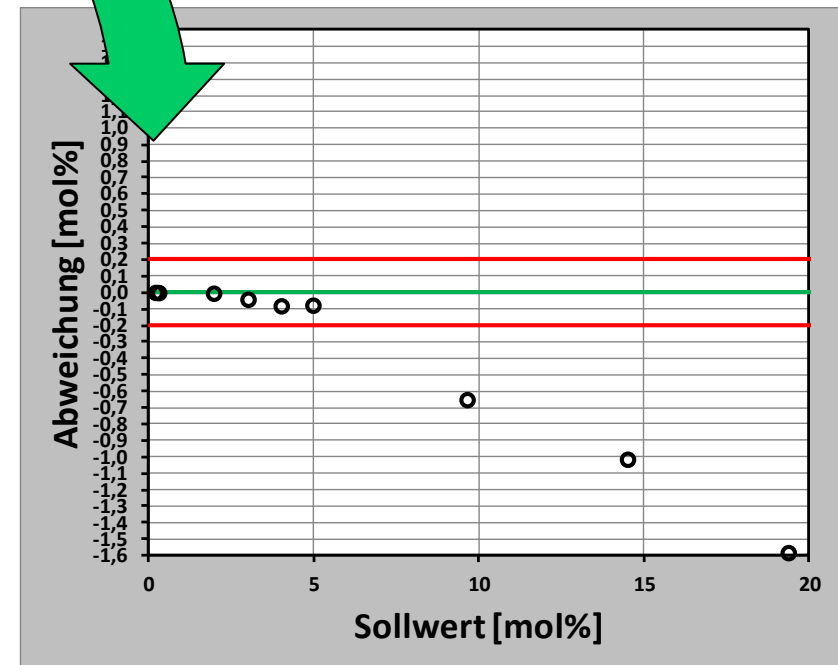
Lösungsvorschlag

- Wasserstoff



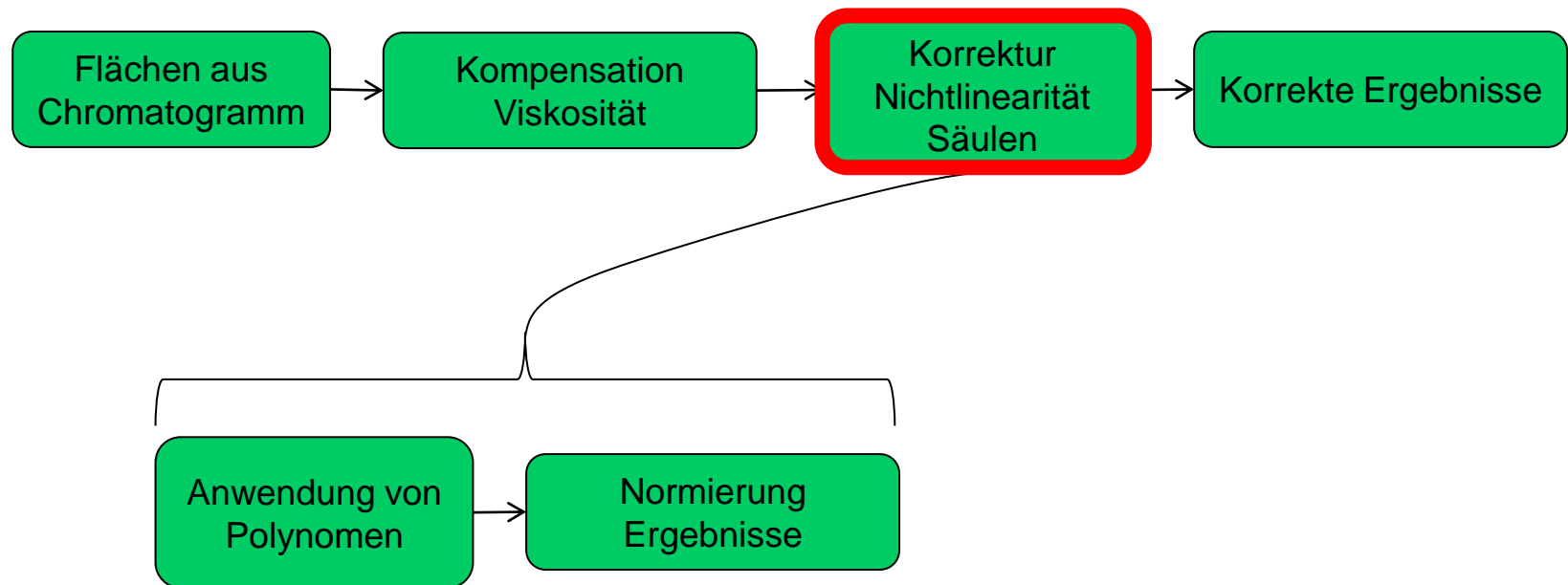
(voher)

(nachher)



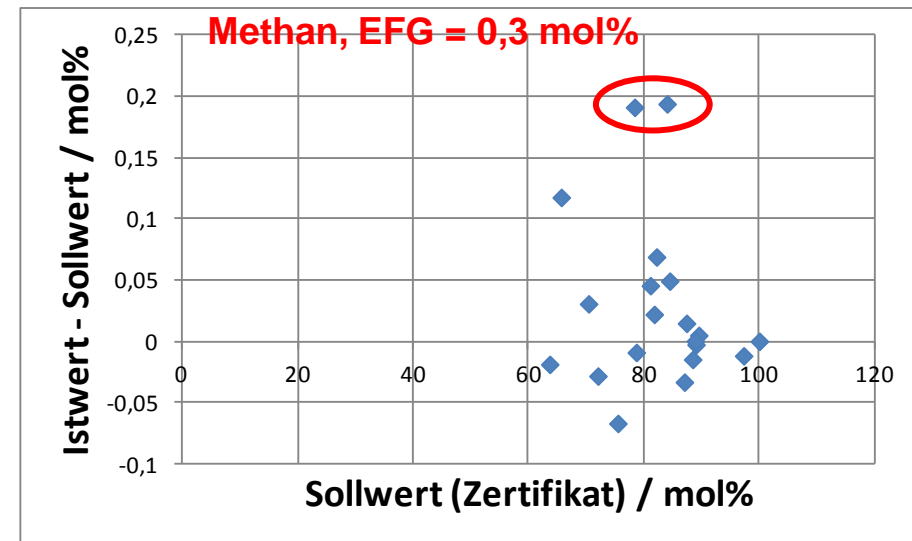
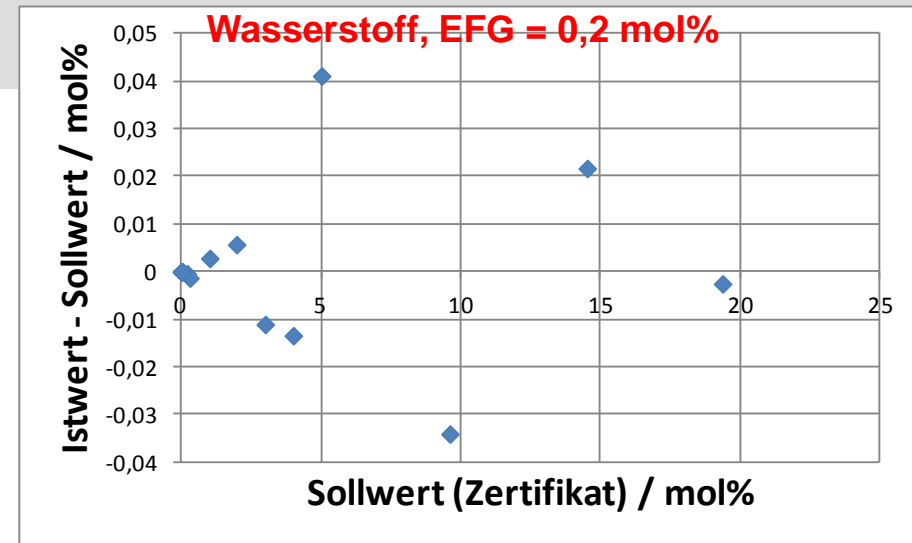
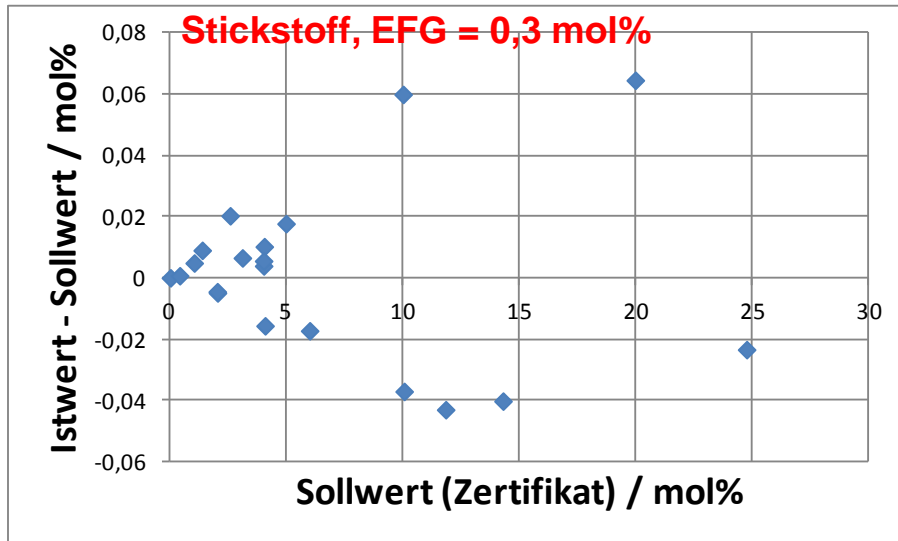
Lösungsvorschlag

- Bisherige Methode der Viskositätskorrektur beschränkte sich auf Methan
- Neuer Ansatz

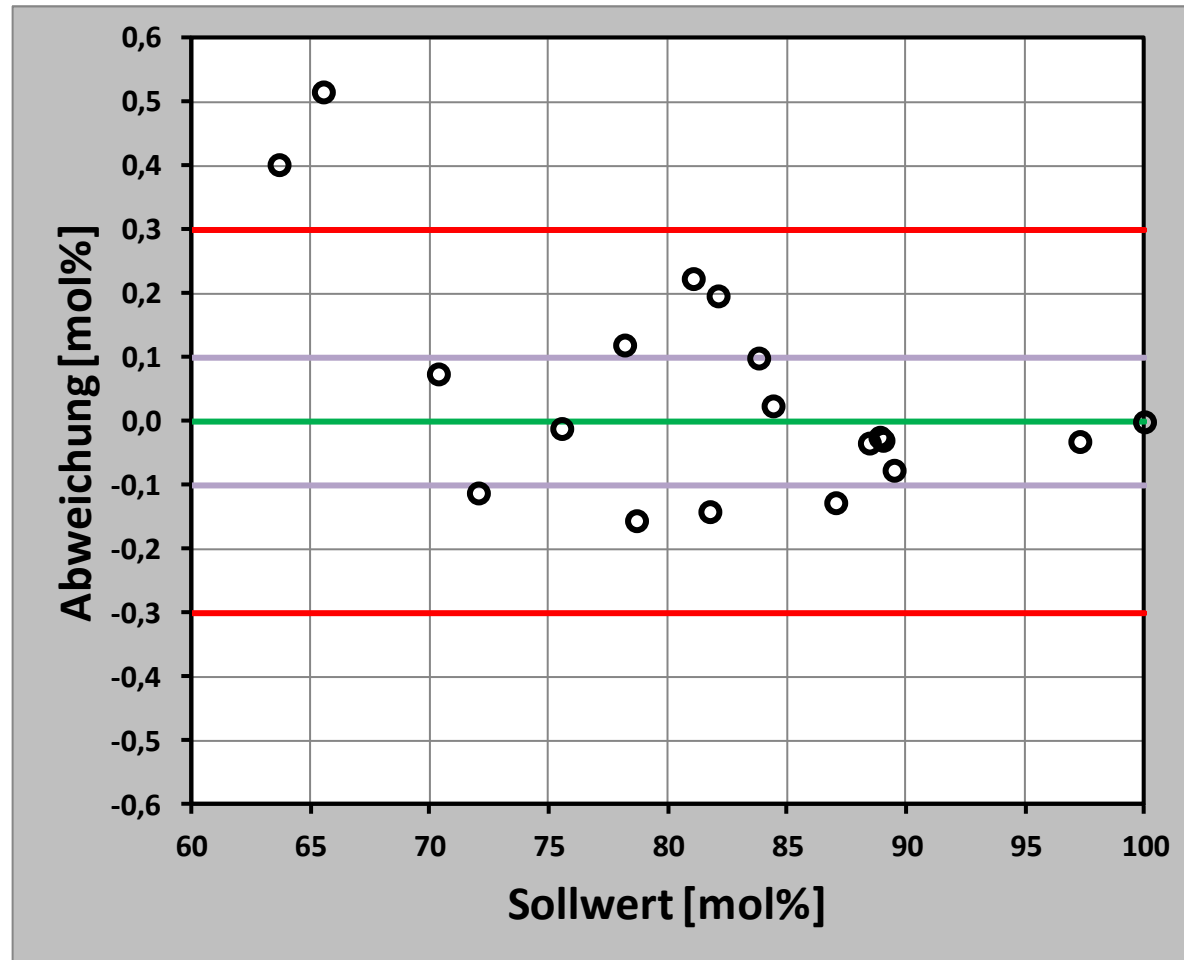


Lösungsvorschlag

- Ergebnisse der neuen Methode



Zum Vergleich: Abweichungen von Methan bei alter Kalibrierung



Kosten-/Nutzenanalyse

- Vorteile
 - Höhere Messgenauigkeit im Allgemeinen
 - Erhöhter Messbereich von Komponenten möglich (insbes. 20% H2 bei PGC 9304) → dadurch neue Applikationen
 - Zeiteinsparung bei Neukalibrierung
 - Zeiteinsparung bei Reparaturen – Service kann Werkskalibrierung vor Ort machen

- Nachteile/Risiken
 - Falls Umsetzung in PGC 9304 erfolgen soll: weitere Verzögerung um ca. 3 Monate, da Softwareänderung notwendig
 - Geringes Risiko auf Ablehnung des Verfahrens bei der PTB

Kosten-/Nutzenanalyse

WP: Definition, Implementation, Testen

Kosten		Beindersheim	Butzbach
	Personalaufwand	2 PM	1,5 PM
	Zeit	ca. 3 Monate	

Gesamtkosten: 3,5 PM * 160 h/PM * 103,34 US\$/h = 57870 US\$

ROI				Gesamt
	Zeiteinsparung bei Kal. von Neugeräten	2,5 h / Gerät	45 Geräte / Jahr	11625 US\$ / Jahr
	Zeiteinsparung bei Reparaturen in PS	25h / Gerät	20 Geräte / Jahr	51670 US\$ / Jahr
			Summe	<u>63295 US\$ / Jahr</u>

ROI = 57870 US\$ / (63295 US\$ / Jahr) = 0,91 Jahre

Fragen?