

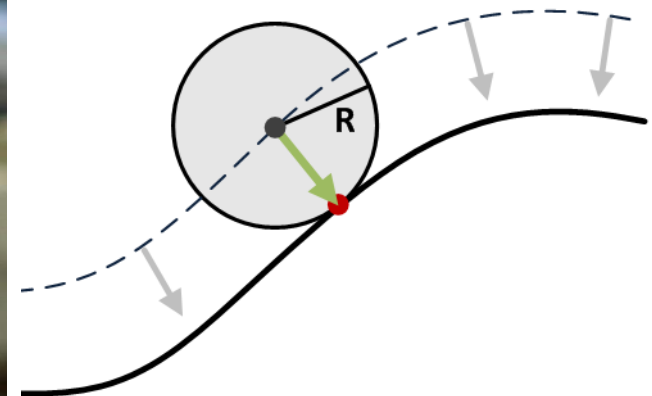
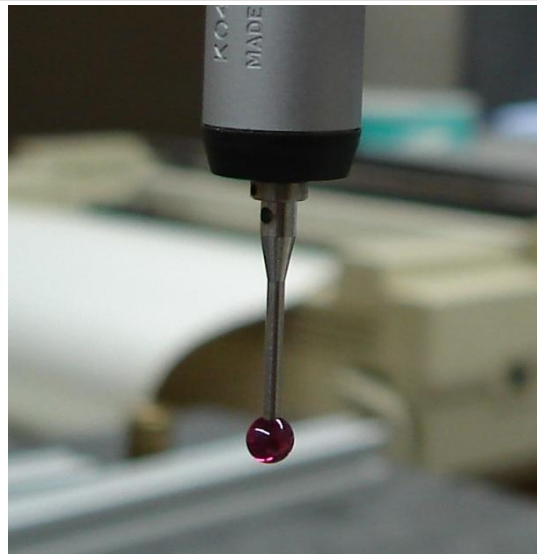
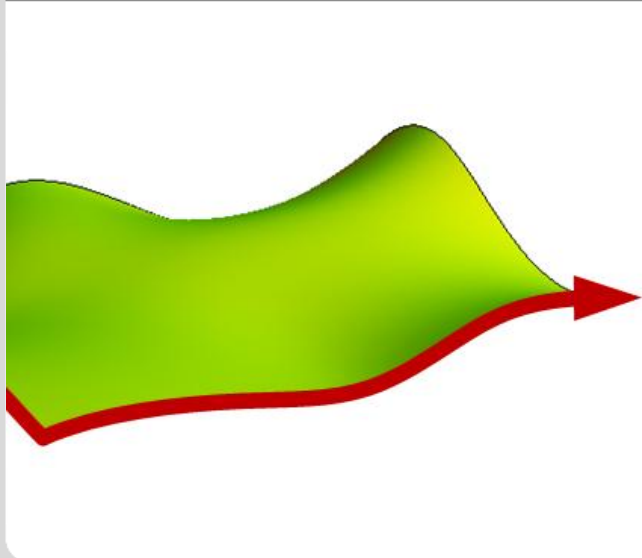
Möglichkeiten der Kompensierung von Antastabweichungen bei der geometrischen Modellierung

Dipl.-Ing. Christoph Naab

10. Oktober 2012,

INTERGEO, Geodätische Woche 2012, Hannover

GEODÄTISCHES INSTITUT (GIK)



Gliederung

■ Ursprünge der Antastabweichung

■ Kompensierung mittels

- Sekundärinformationen
- lokaler geometrischer Modellierung
- globaler geometrischer Modellierung

■ Zusammenfassung und Ausblick

Ursprünge der Antastabweichung

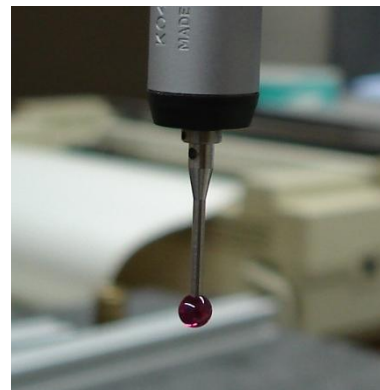
- ➔ **Bedingt durch Messsystem und/oder Punktzugänglichkeit**
- ➔ **Indirekte Messung des Punktes oder der Oberfläche**

Prismen: Rundprismen mit Halter und optionaler Spitze, oder Verlängerung

Tastspitzen (Kugelspitzen):
Koordinatenmessmaschinen, Messarme,
Messproben

Kugelreflektoren (SMR/CCR): z.B. 1.5“,
0.5“ bei Lasertrackern

Messadapter: Kantenadapter, Pin Nest,
Kanalmessstab



Übersicht der Kompensierungsmöglichkeiten

■ Kompensierung mittels Sekundärinformationen

Dimensionelle Spezifikationen und Messausrichtung, Lotrichtung, „Prinzip Kanalmesstab“, 6DOF-Informationen, Rückfahrweg, Antastkrafttrichtung

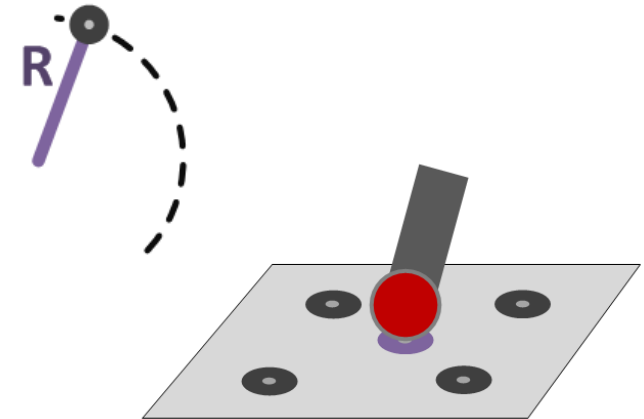
■ Kompensierung mittels lokaler geometrischen Modellierung

Lokale Kugel, lokale Ebene, Polygonnetz, zusammengesetzte Regelgeometrien

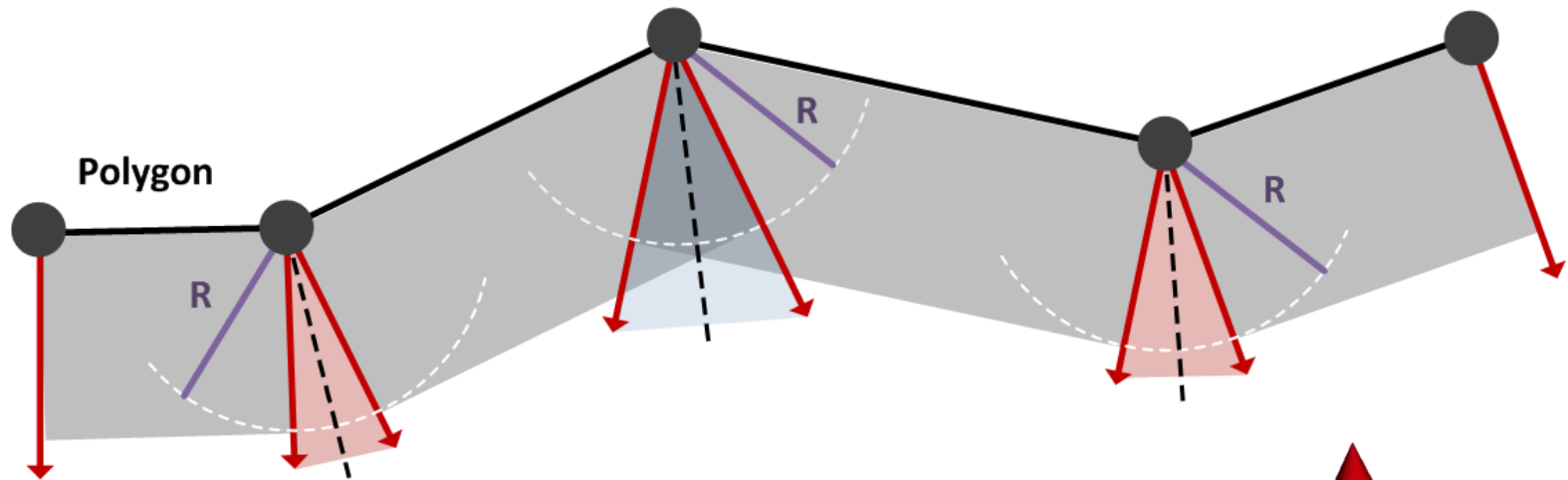
■ Kompensierung mittels globaler geometrischen Modellierung

Regelgeometrien, CAD-Modell, Freiformgeometrien

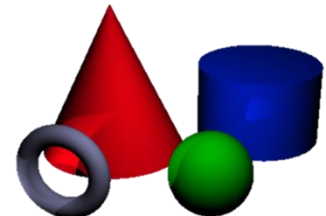
Lokale geometrische Modellierung



- Zentrum eines Kugelausschnitts
- Generierung einer lokalen Ebene
- Ableitung aus Polygonnetz

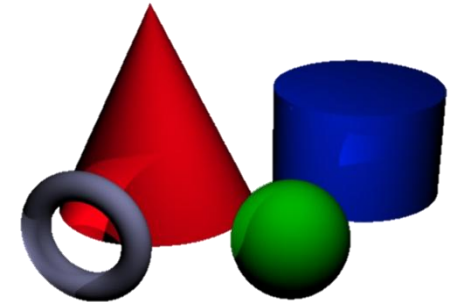


- Zusammengesetzte Regelgeometrien

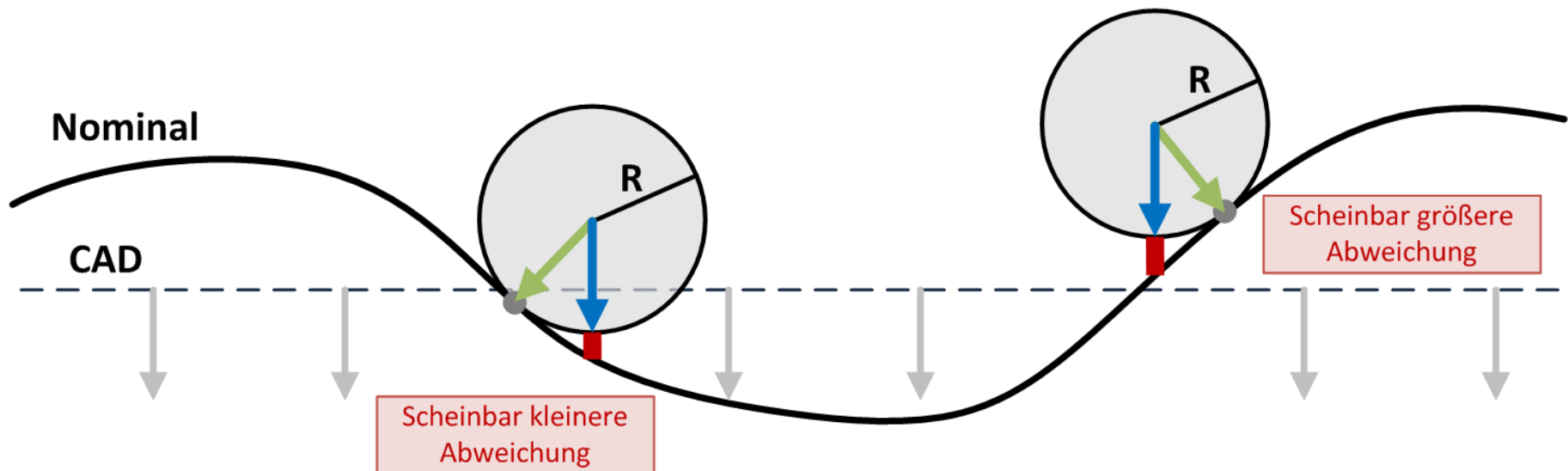


Globale geometrische Modellierung

- **Regelgeometrie** (Kugel, Zylinder, Kegel, usw.)
 - ➔ nur Einzelpunkt- bzw. Parameterabweichung



- **Kompensierung mittels CAD-Modell**
 - ➔ Modell bestehend aus Regel- und/oder Freiformgeometrien



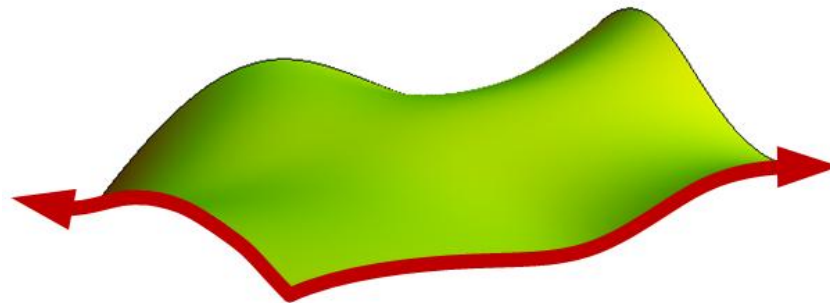
Allgemeines zu Freiformgeometrien

Bei Freiformgeometrien handelt es sich um **parametrische Beschreibungen**, wobei durch gegebene Punkte eine Kurve bzw. eine Fläche **interpoliert** oder **approximiert** wird.

Kurve: $K(t)$

Fläche: $F(u, v)$

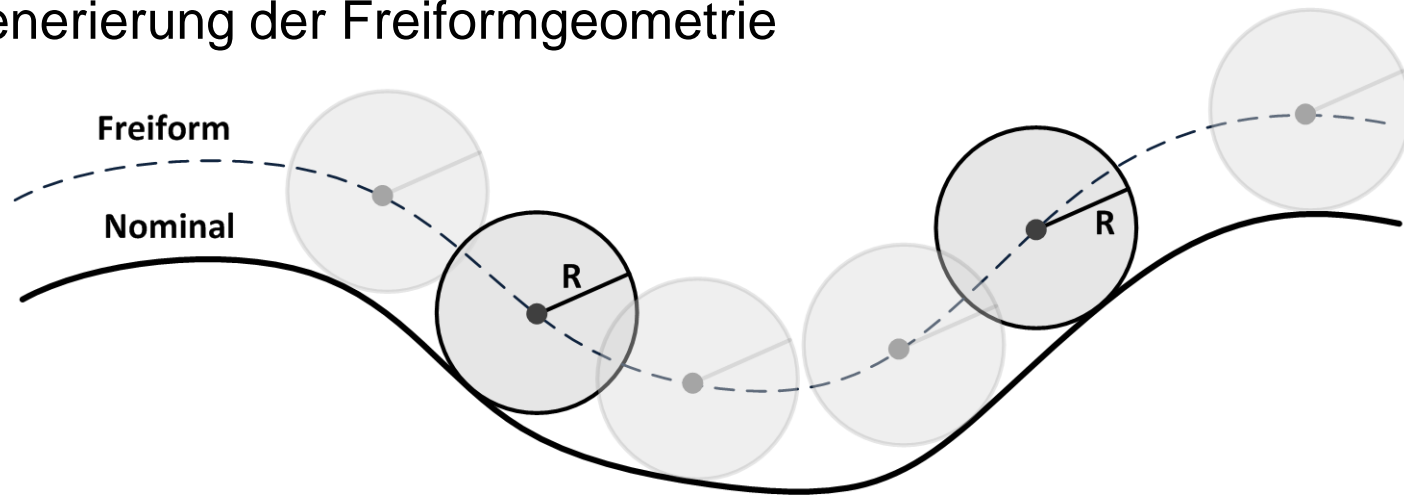
bekannte Beispiele: Bézier, B-Spline, NURBS



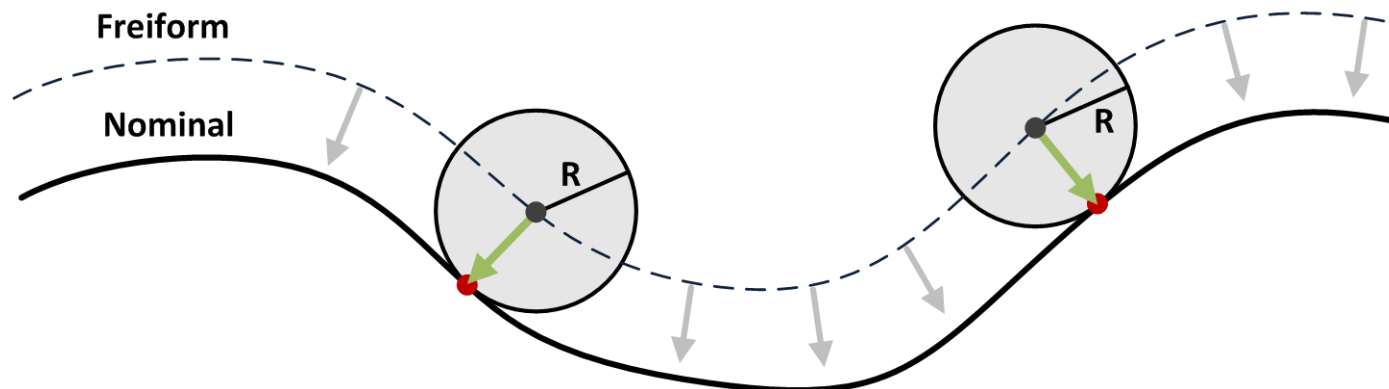
Übergang von **Kurve** zu **Fläche** möglich

Einzelpunktreduktion mit Freiformgeometrien

■ Generierung der Freiformgeometrie



■ Reduktion der Einzelpunkte

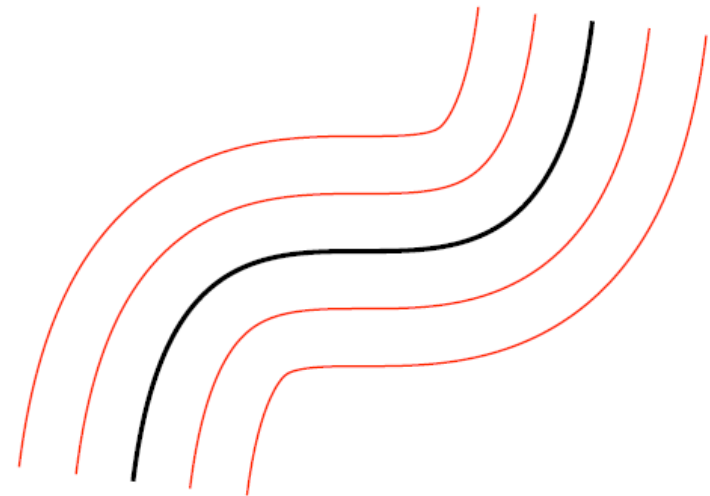
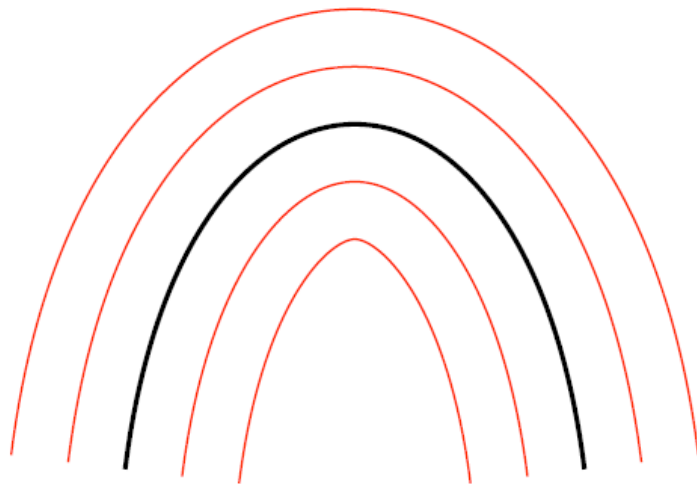


Direkte Ableitung paralleler Geometrien

Die Freiformgeometrie als parametrische Beschreibung ermöglicht die Erzeugung kontinuierlicher paralleler Geometrien.

➔ Gleichzeitige **Kompensierung** und **Modellierung** möglich

$$Q(R, K(t)) = K(t) + R \cdot \frac{(y'(t), -x'(t))}{\sqrt{x'^2(t) + y'^2(t)}}$$



(Sederberg, 2011)

Zusammenfassung und Ausblick

- Allgegenwärtige Notwendigkeit der Kompensierung
- Verschiedene hinreichende Kompensierungsansätze
- Direkte Generierung paralleler Geometrien mit Freiformkurven und Freiformflächen möglich
- Qualitätsmaß: Welche Unsicherheit ?
- Kritische Oberflächengeometrien? (z.B. Kanten)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Quellen

- **Berkhahn, V. (2005):** Geometrische Modellierung in der Bauinformatik. Habilitationsschrift. Shaker Verlag, Aachen
- **Hennes, M. (2009):** Freiformflächenerfassung mit Lasertrackern – eine ergonomische Softwarelösung zur Reflektoroffsetkorrektur. In: Allgemeine Vermessungsnachrichten (AVN), Heft 5/2009, S. 188-194. VDE Verlag, Berlin
- **Prautzsch, H., Boehm, W., Paluszny, M. (2002):** Bézier and B-Spline Techniques. Mathematics and Visualization. Springer-Verlag, Berlin
- **Salomon, D. (2011):** The Computer Graphics Manual. Volume 1. Texts in Computer Science. Springer-Verlag, London
- **Sederberg, T. W. (2011):** Computer Aided Geometric Design. Computer Science Course. Brigham Young University, Provo