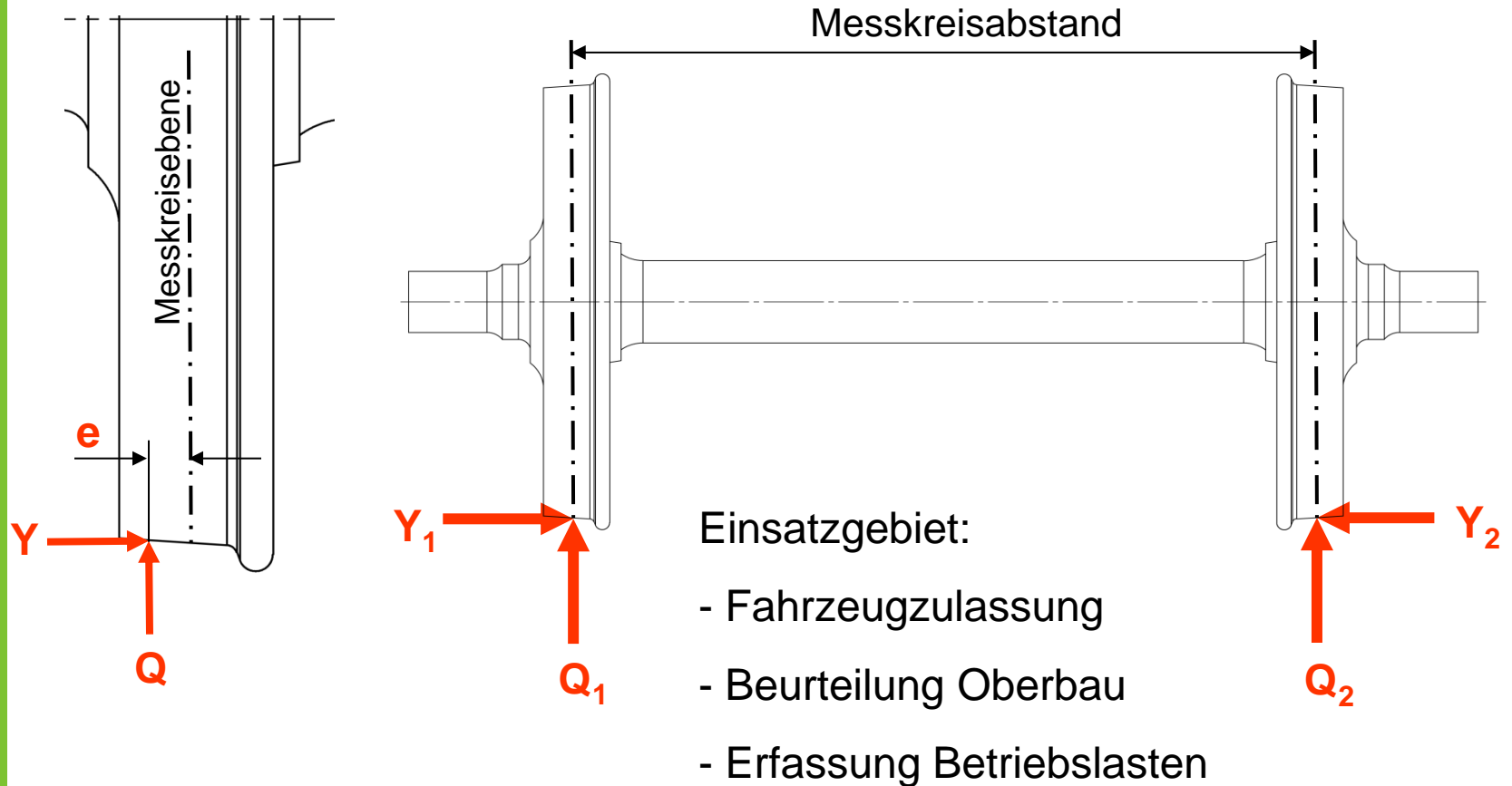


MeRaN – ein Messradsatz für alle Radscheibengeometrien

Definition Messradsatz

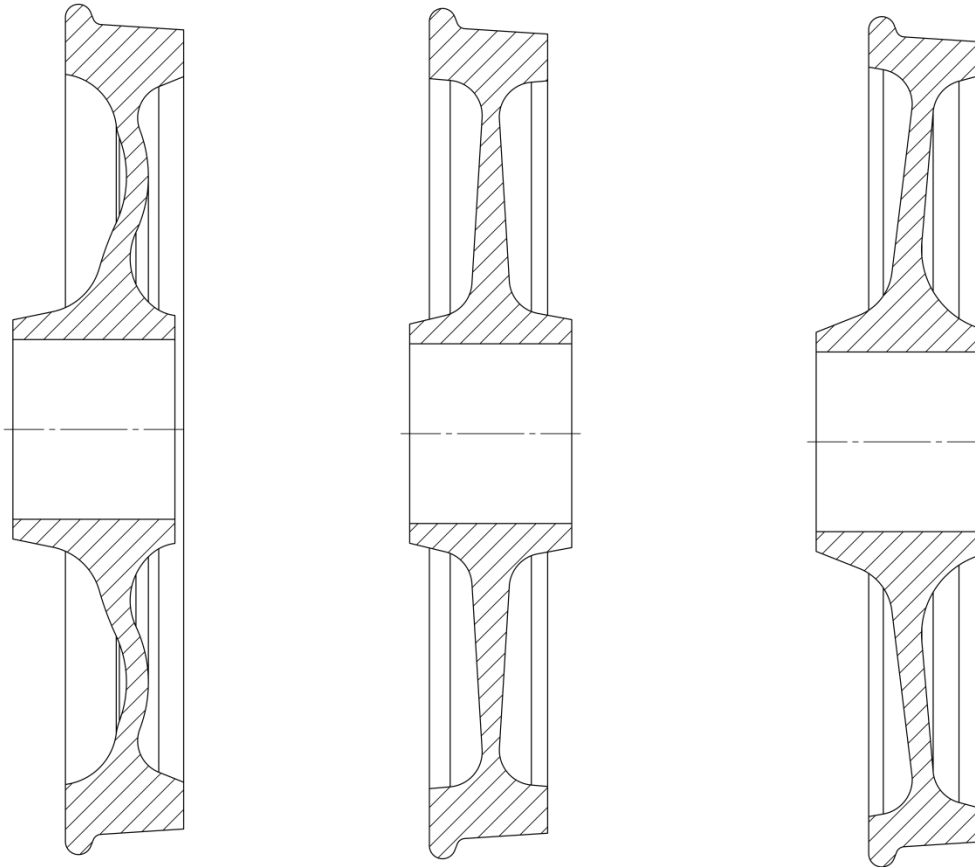


Dynamische Messung der Rad-Schiene-Kontaktkräfte, sowie Lage des Kontaktpunktes während der Fahrt

Ziele MeRaN III

- Unabhängigkeit Radscheibenform
- Vorhersage der Eigenschaften eines Messradsatzes durch geeignete Simulationstechniken
- Reduzierung von Prüfstandsversuchen
- Erhöhte Dynamik – Erweiterung des ‚typischen‘ Einsatzbereiches

Entwicklungsziele – alle Geometrien



Gewellte Radscheibe

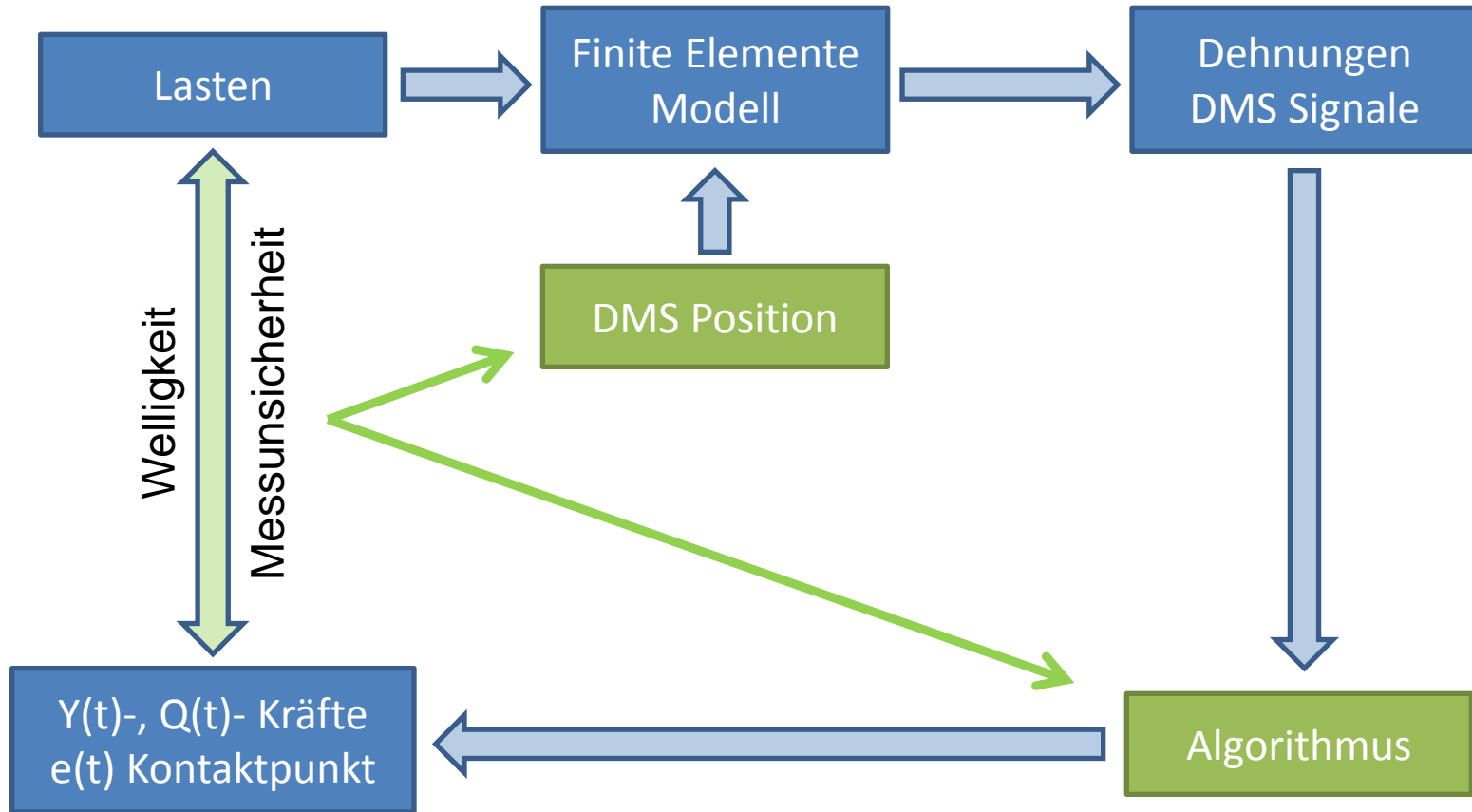
Bereiche hoher Dehnung sowohl für Y- als auch Q-Kraft

Gerade Radscheibe

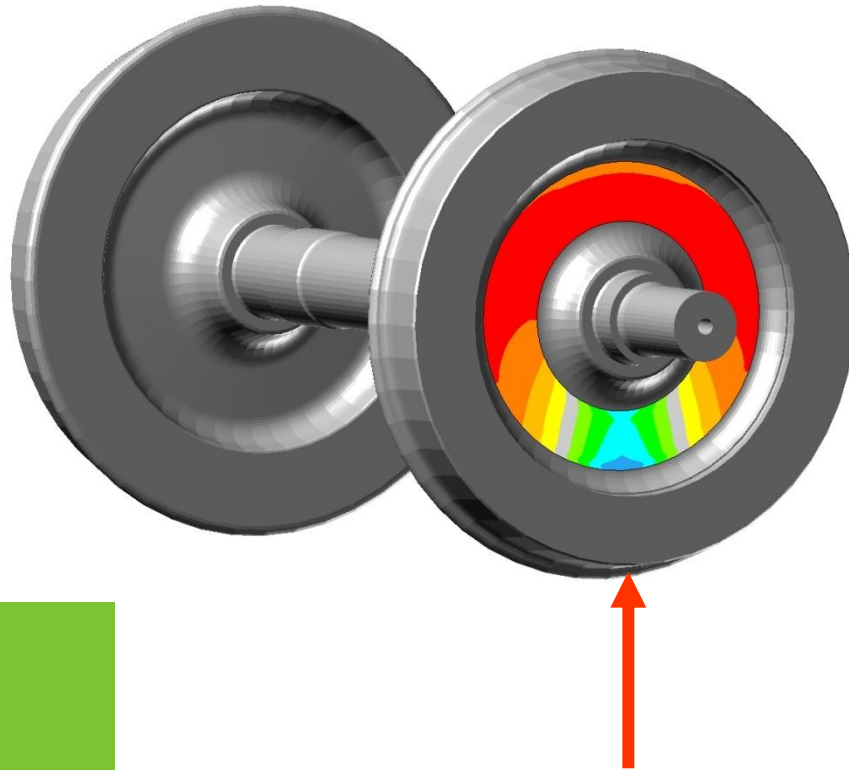
Hohe Dehnung infolge Y-Kraft, sehr geringe Dehnung infolge Q-Kraft

Daraus folgt: Nachweis der Realisierbarkeit an gerader Radscheibe

Entwicklungsziele – Hardware in the Loop



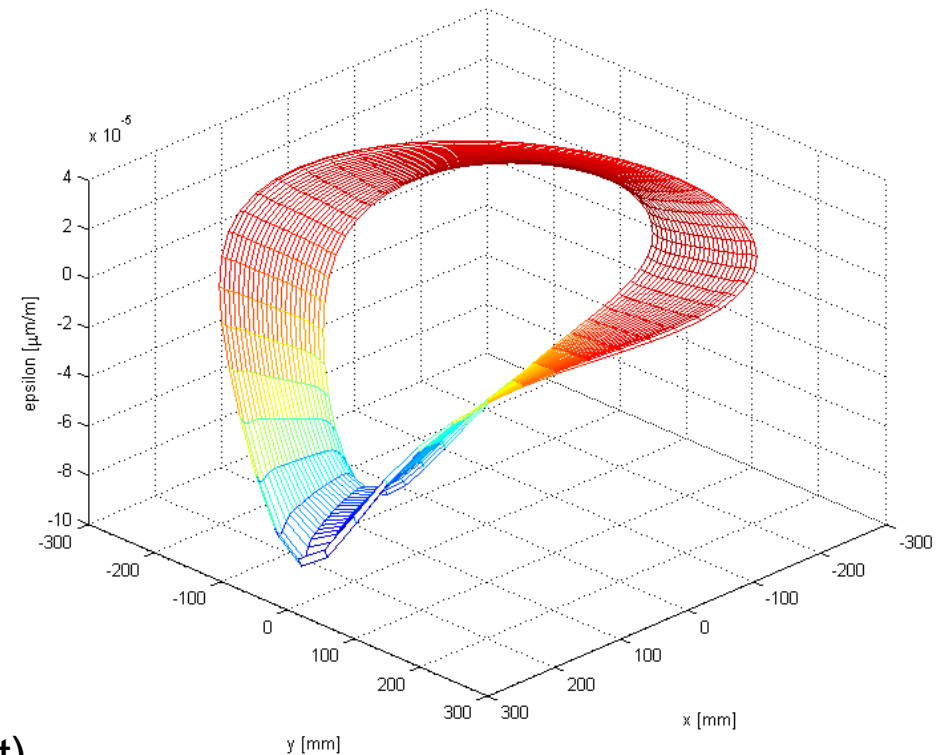
FE-Model



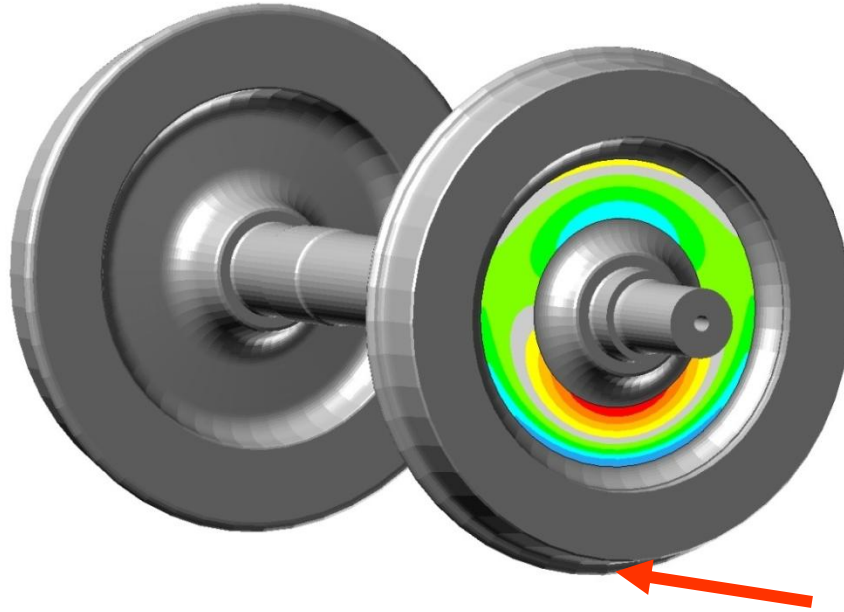
Verteilung der radialen
Dehnungen infolge
Radauftstandskraft (Q-Kraft)

3D-Darstellung der Radialdehnung

Radscheibe aussen - radiale Dehnungen, $Q = 100\text{kN}$, $e = 0\text{mm}$

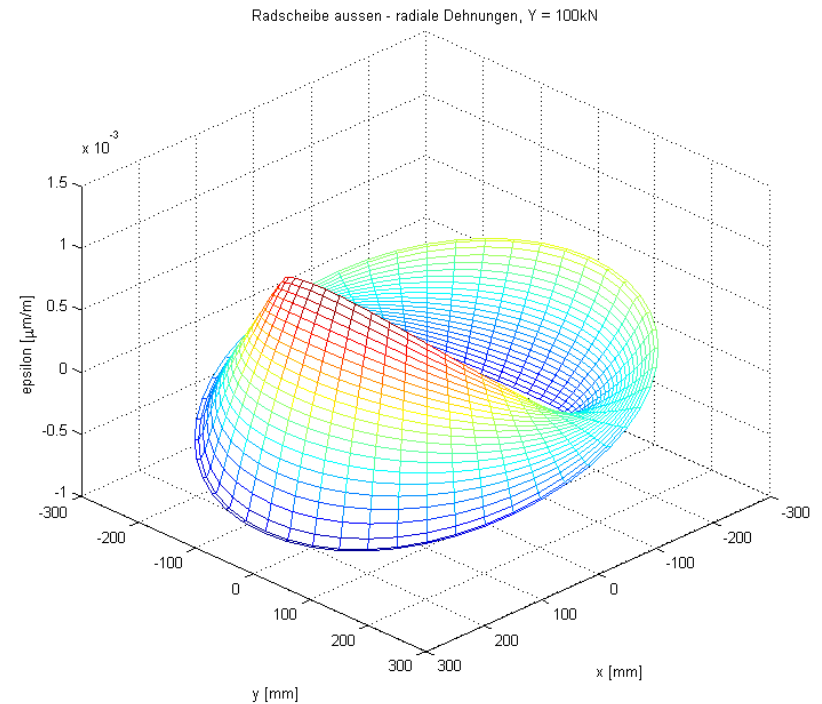


FE-Model



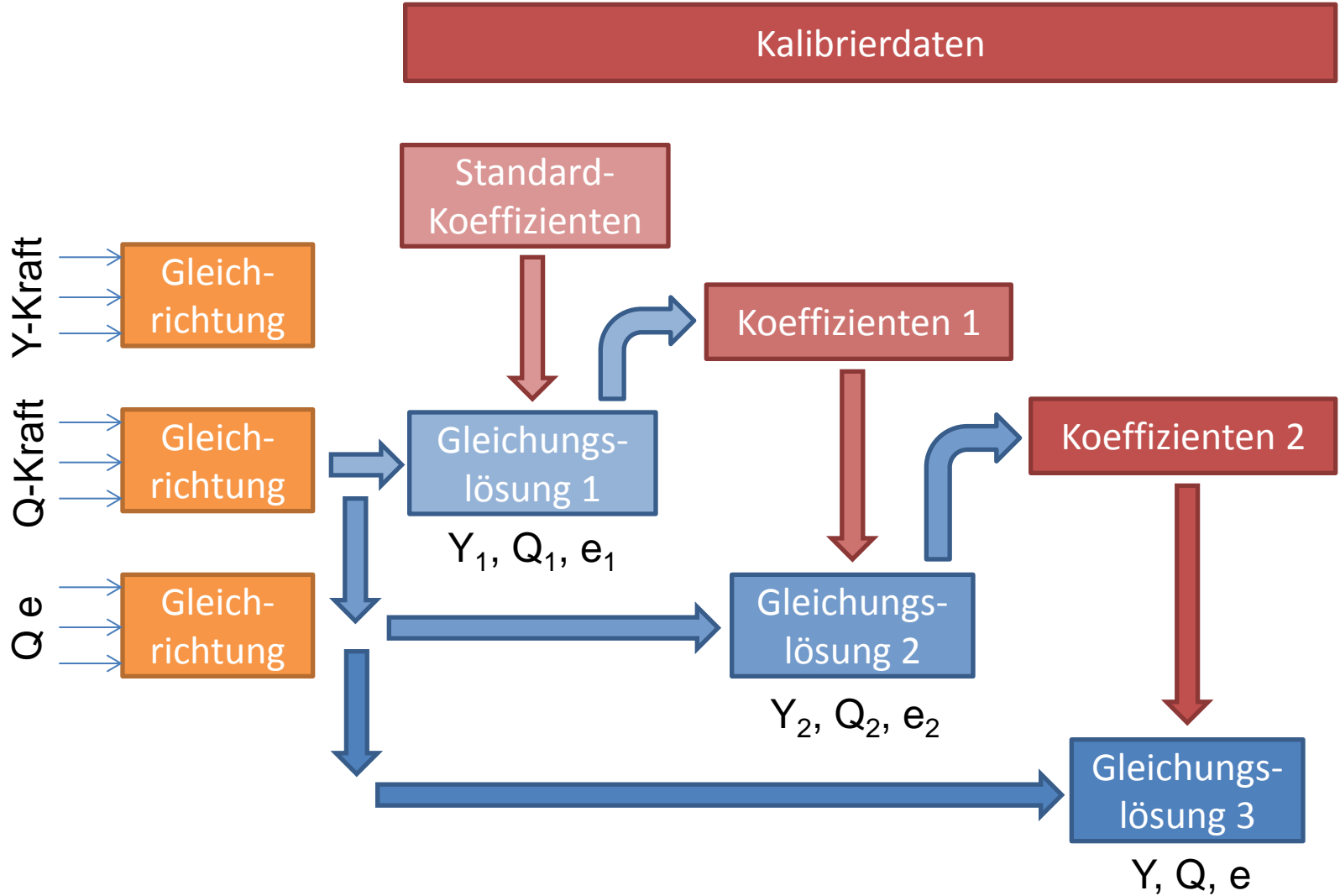
Dehnungsverteilung infolge Führungskraft (Y-Kraft)

3D-Darstellung der Radialdehnung

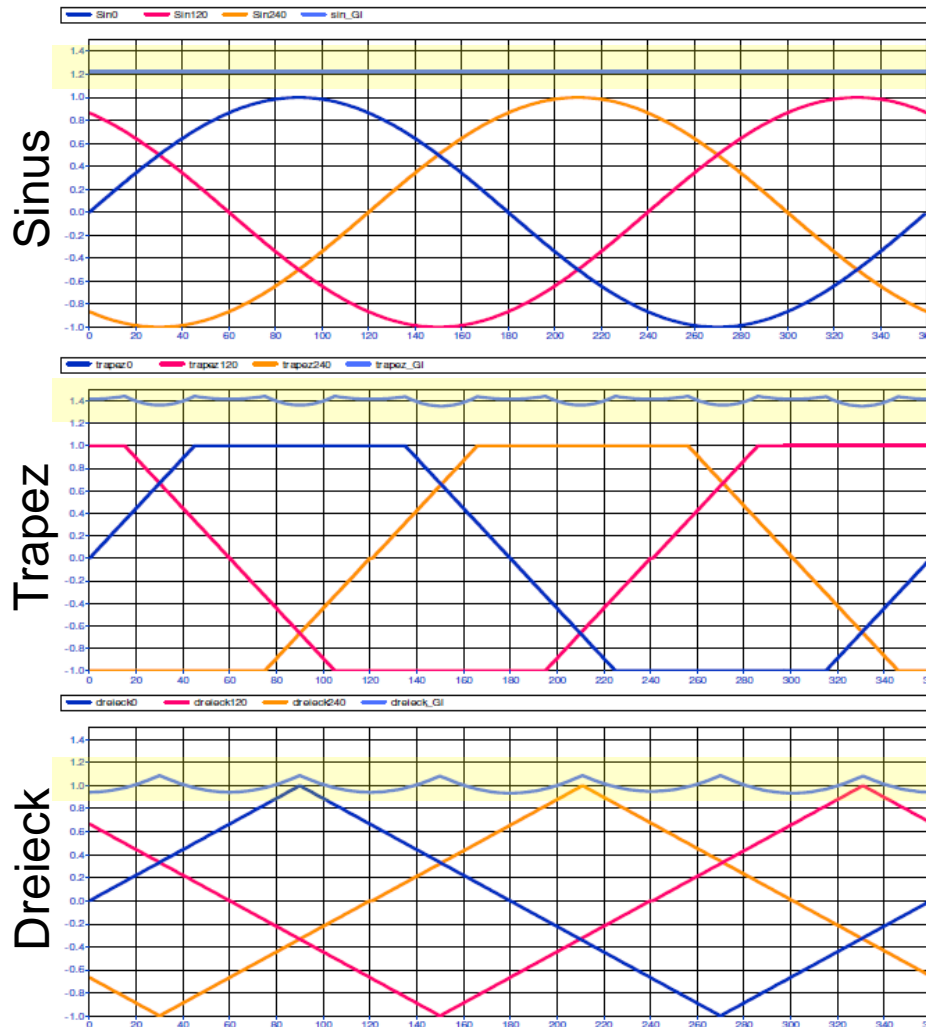


Algorithmus

DMS Signale vorwiegend sensitiv auf



DMS - Signalformen

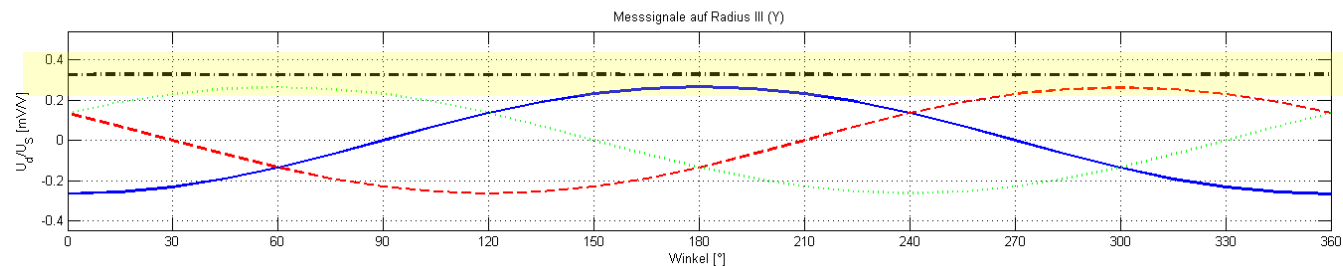
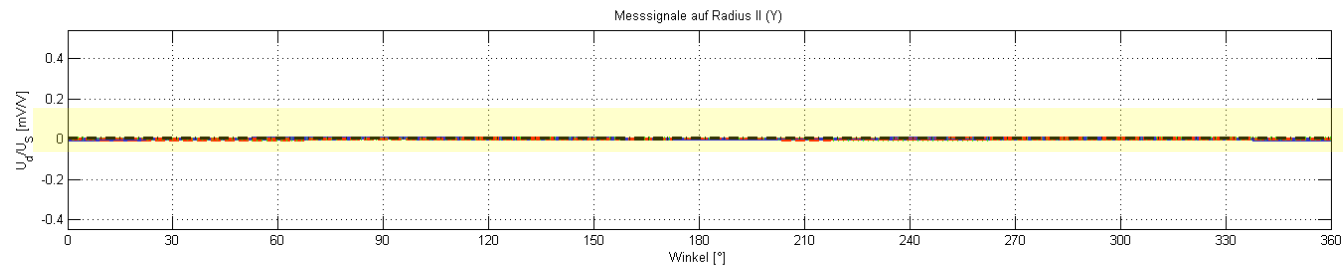
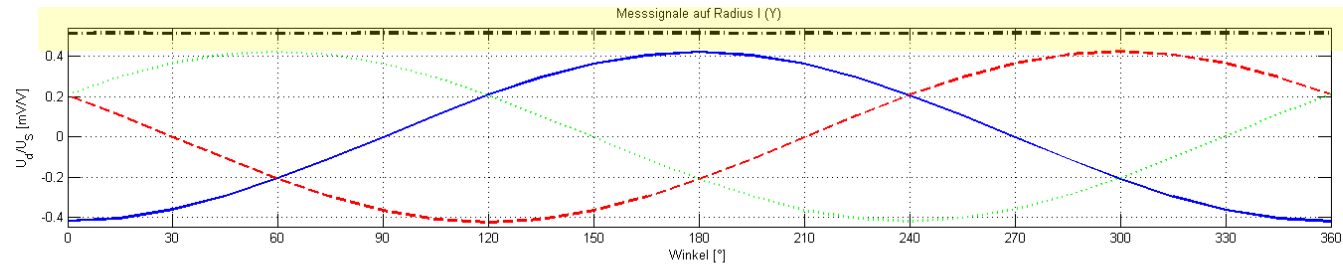


Signalformen in Abhängigkeit von DMS-Position, Lage des Kontaktpunktes und Sensitivität der DMS

Ziel: Gleichrichtung aller möglichen Signalformen mit geringstem Fehler (Welligkeit)

Gleichrichtung - Welligkeit

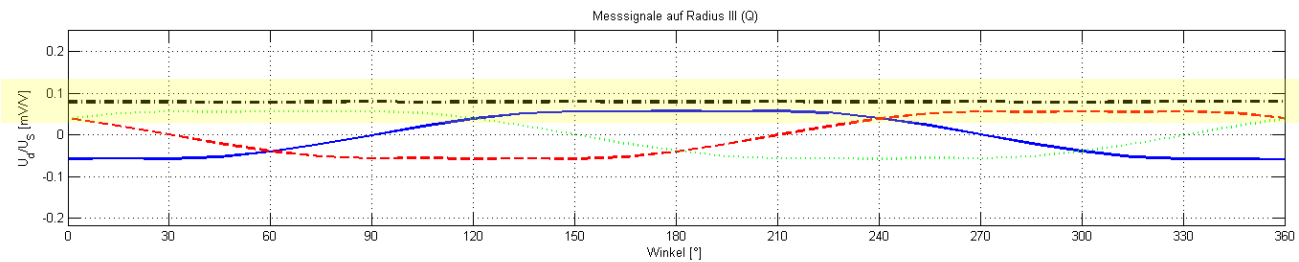
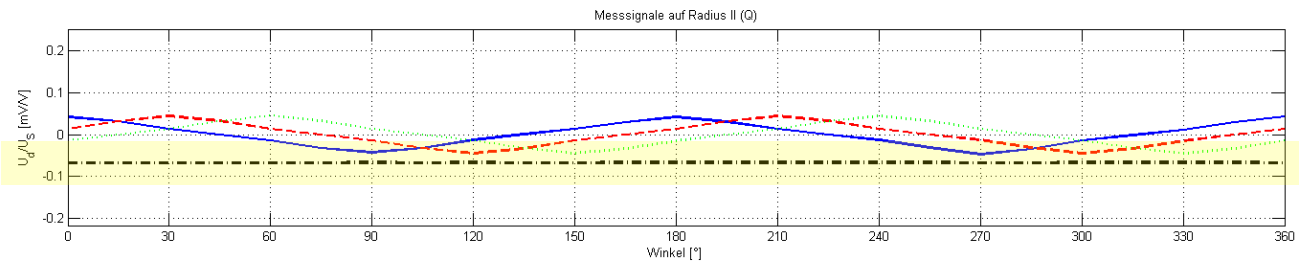
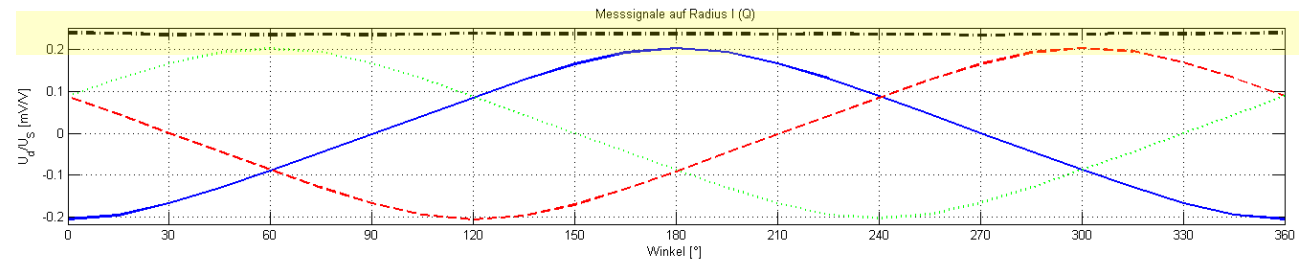
Signale aus Prüfstandsversuch für Y-Kraft



Perfekte Gleichrichtung für sinusförmige Signale

Gleichrichtung - Welligkeit

Signale aus Prüfstandsversuch für Q-Kraft

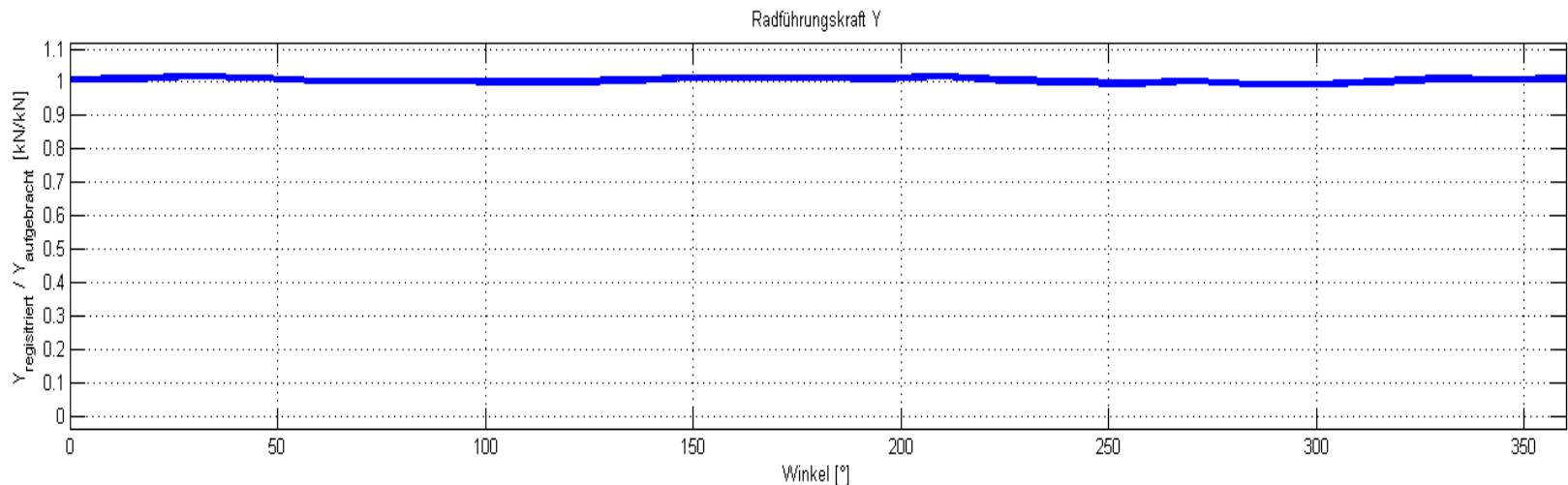


Perfekte Gleichrichtung für nicht-sinusförmige Signale

Kalibrierung

Zweck der Kalibrierung:

- Qualitätssicherung (DMS Applikation, Geometrieabweichungen)
- Empfindlichkeit
- Bestimmung der Koeffizienten(matrix) des Gleichungssystems



Ergebnis der Kalibrierung:

Empfindlichkeit für Y- und Q-Kraft, sowie e über eine Radumdrehung

Betriebserprobung

Applizierte Radscheibe



Eingebauter Messradsatz



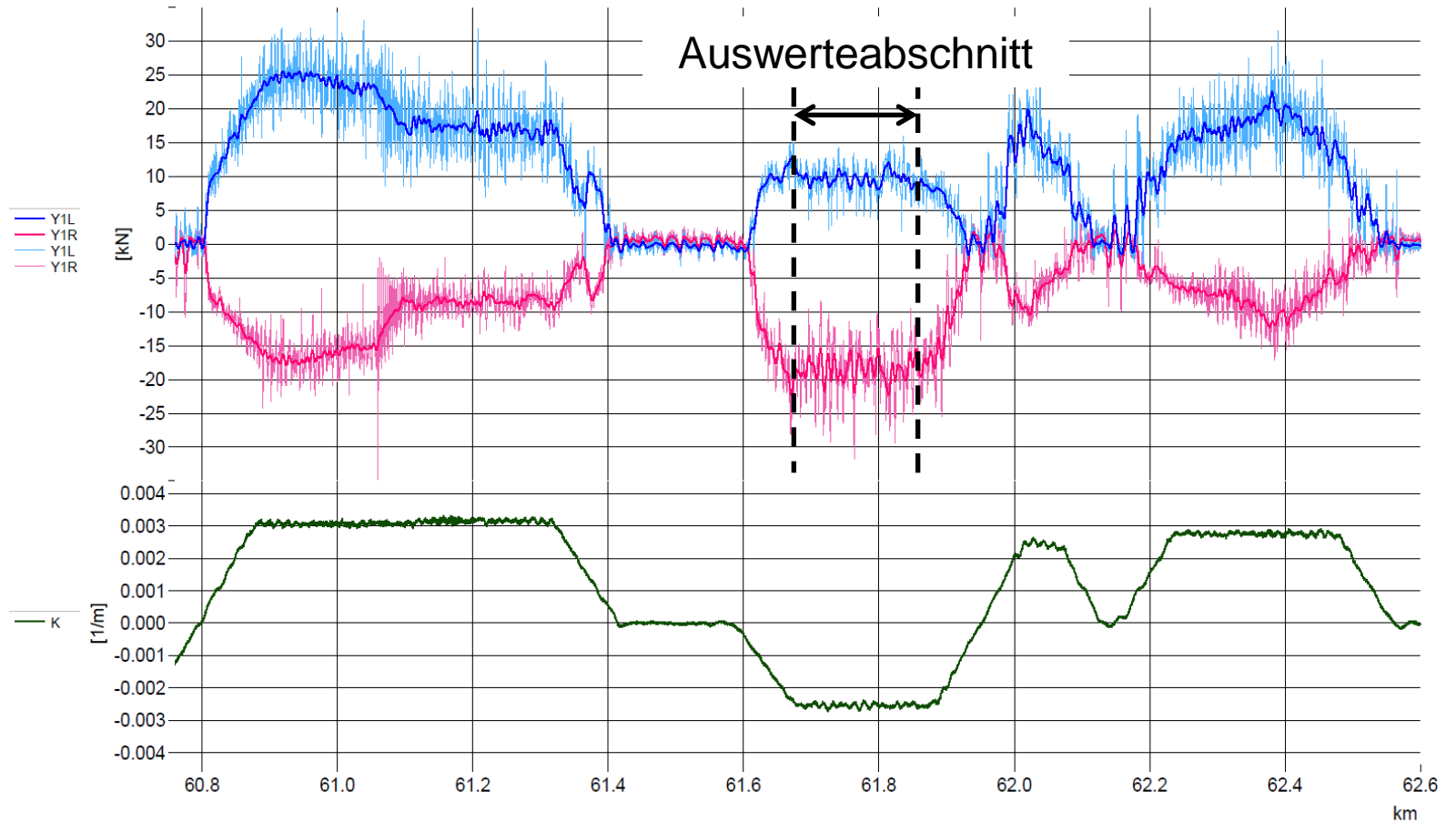
Erprobungsträger – zweiachsiger Flachwagen mit freien Lenkachsen

Betriebserprobung - Parameter



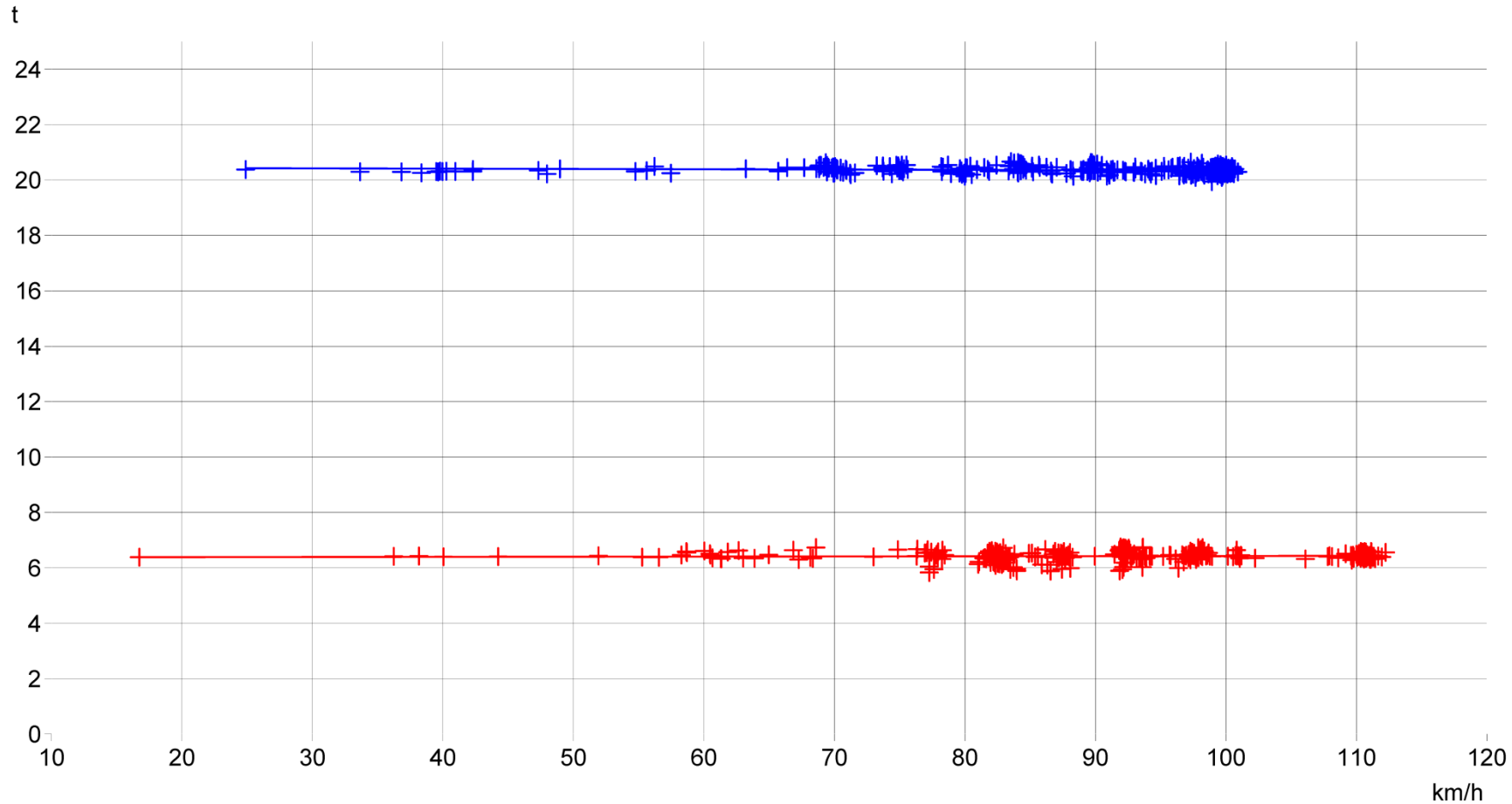
- Trassierung
- kleine Bögen - Geraden
- Freie Seitenbeschleunigung
- negativ – $1,2\text{m/s}^2$
- Zuladung
- leer – beladen
- Möglichst keine Behinderung durch Betrieb

Betriebserprobung – Ergebnisse Zeitverläufe



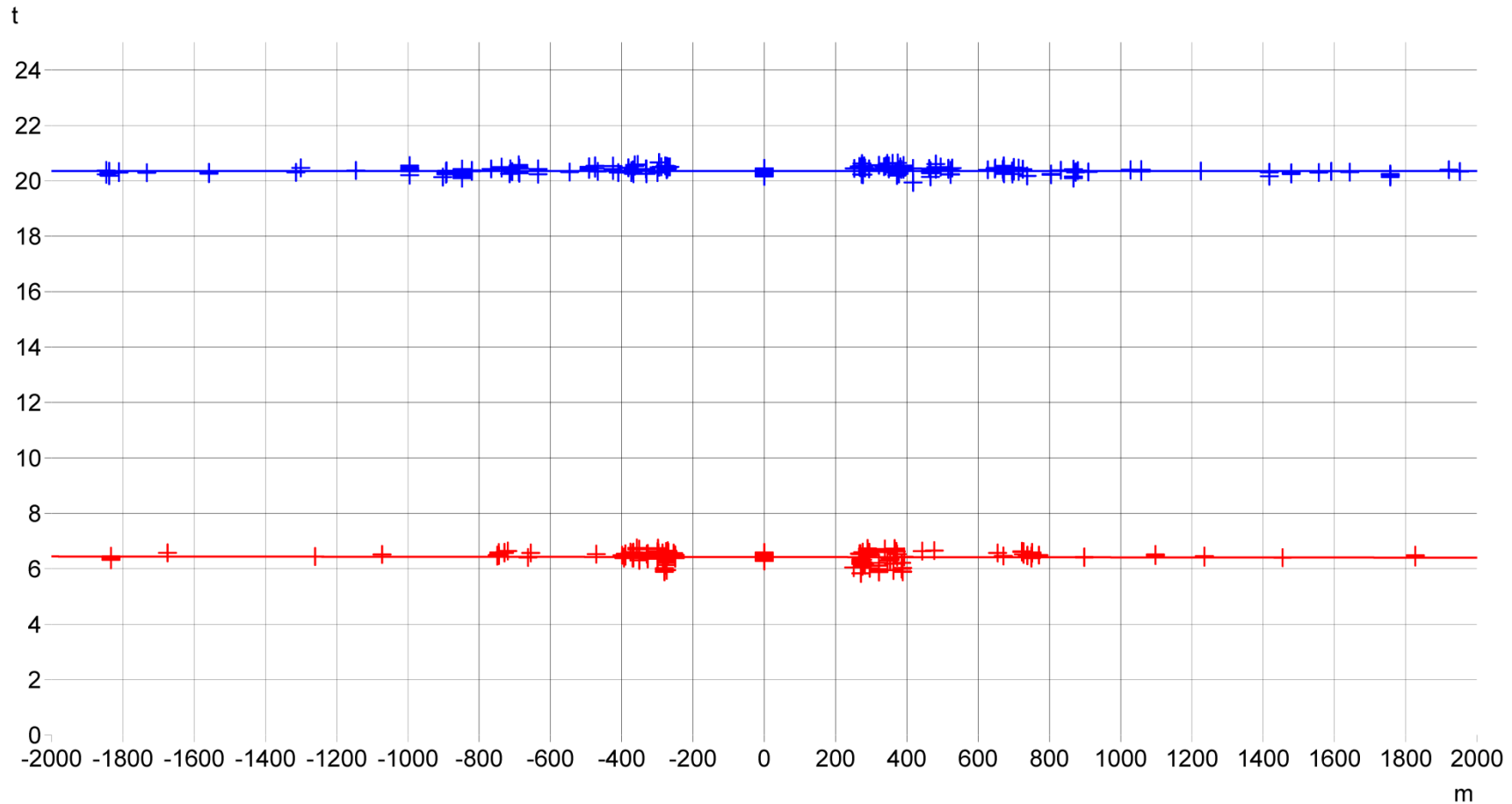
Verlauf der Führungskräfte (gefiltert und ungefiltert), sowie Krümmung

Betriebserprobung – Einfluss Fahrgeschwindigkeit



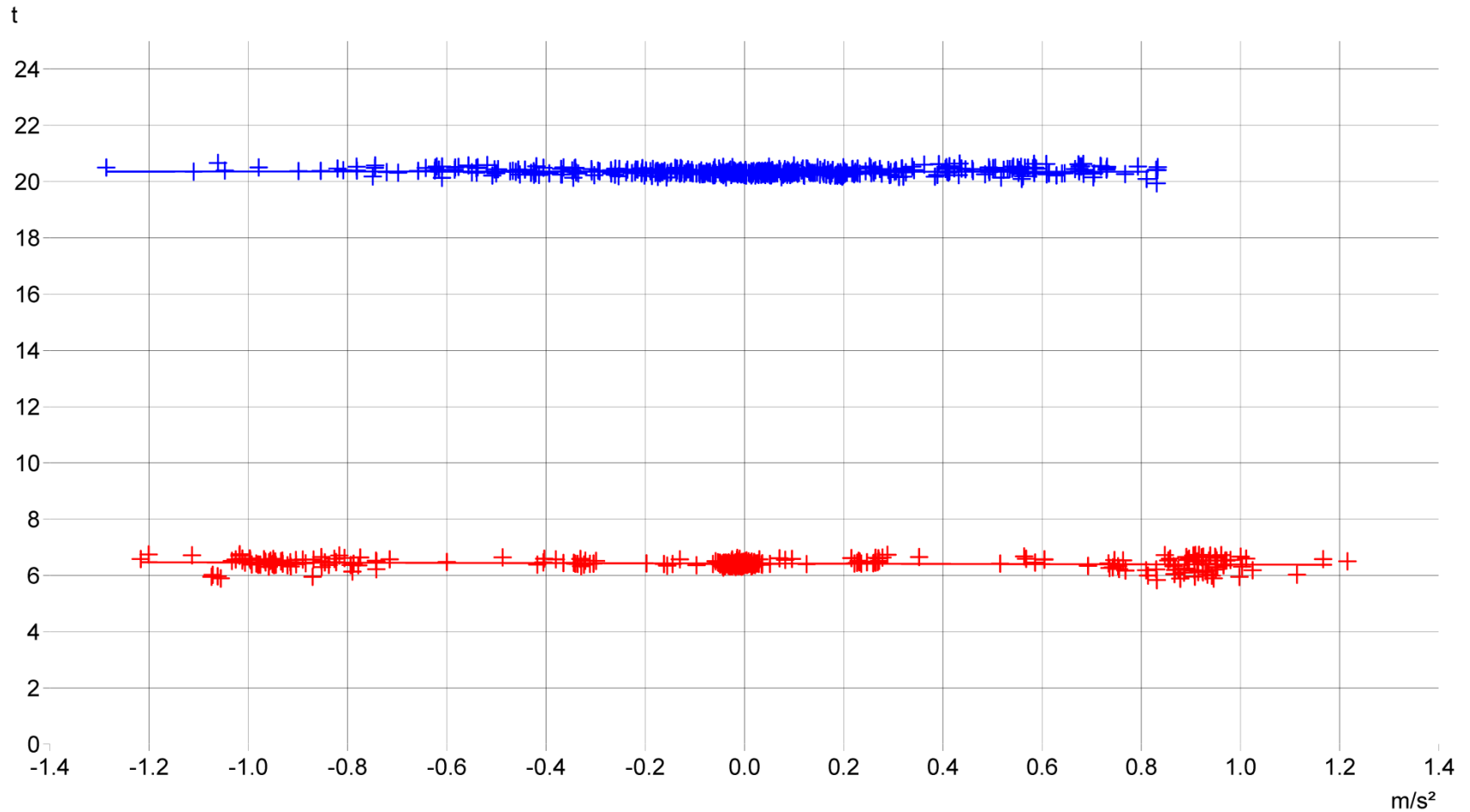
Kein Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf Radaufstandskraft erkennbar

Betriebserprobung – Einfluss Bogenradius



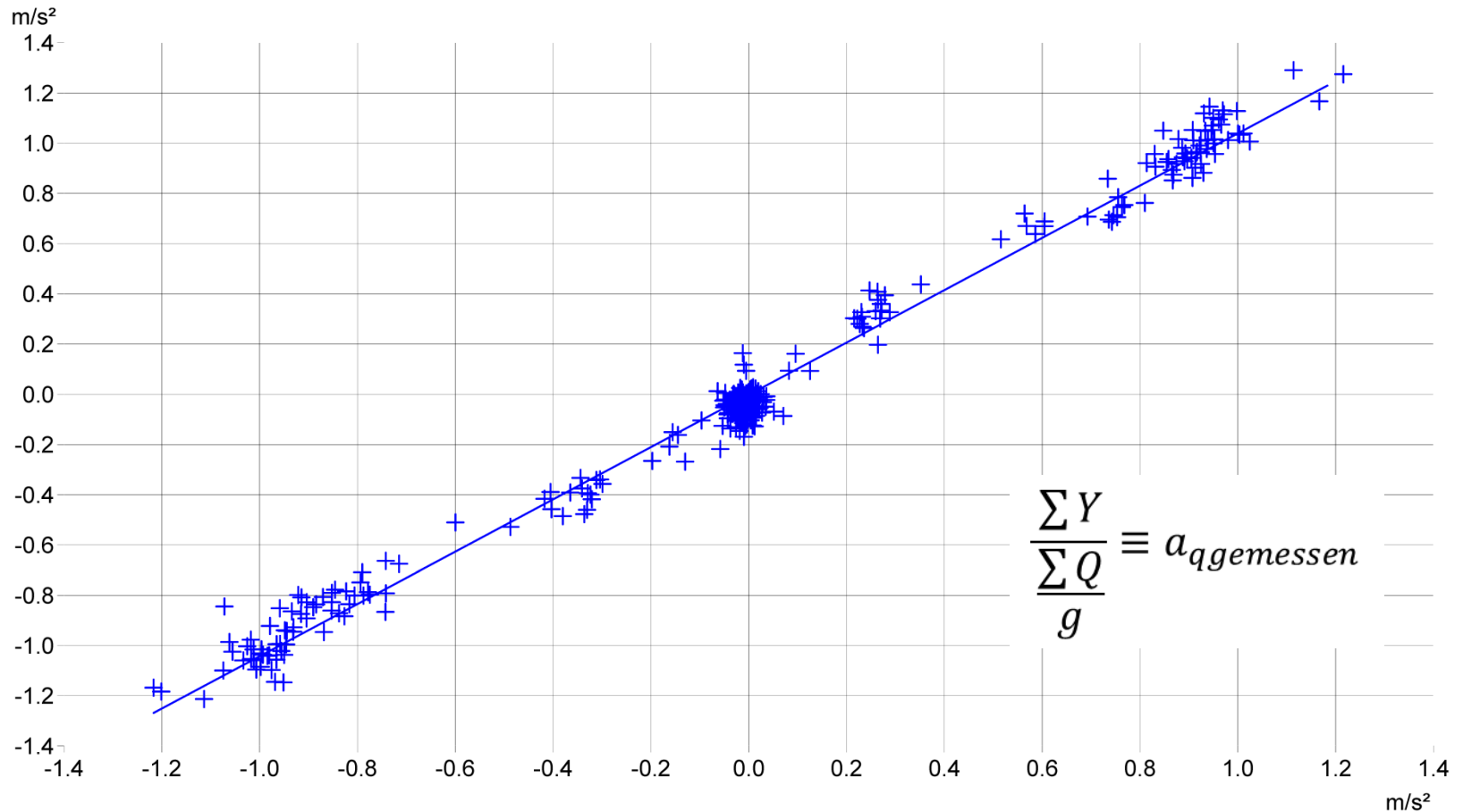
Kein Einfluss des Bogenradius auf Radaufstandskraft erkennbar

Betriebserprobung – Einfluss Bogenradius



Kein Einfluss der freien Seitenbeschleunigung auf Radaufstandskraft erkennbar

Betriebserprobung – freie Seitenbeschleunigung



Vergleich von berechneter und gemessener freien Seitenbeschleunigung

Fazit

Die MeRaN Messradsatztechnologie erlaubt:

- Den Einsatz beliebiger Radscheibenformen
- Die Messung bei höheren Frequenzen

Bei gleichzeitiger Reduktion von:

- Prüfstandsversuchen
- Hardwarekosten für die Echtzeitverrechnung
(handelsüblicher PC)