

# Bosch LSM11 Ersatztypen

Sebastian Knödler Technologie  
[www.breitband-lambda.de](http://www.breitband-lambda.de)

# Ziele

- > Durch die immer schwieriger werdende Ersatzteilversorgung der Lambdasonde Bosch LSM11, wird ein gut verfügbarer und kostengünstiger Ersatz-Typ gesucht.
- > Es werden nur Sprung-Sonden / Binäre Sonden verglichen um einen 1:1 Austausch sicherstellen zu können.
- > Da nur wenige Daten zur exakten Kennlinie der verschiedenen Lambdasonden zur Verfügung stehen, sollen Messungen mit Referenzgasen durchgeführt werden.
- > Da die Ersatzsonden durchweg weniger Heizleistung als die LSM11 zur Verfügung stellen können, soll ebenfalls die Temperaturabhängigkeit untersucht werden.

# Allgemeines / Bosch LSM11

- > Reine „Sprungsonden“ / Binäre Sonden sind generell nur bedingt für Messungen außerhalb der „Sprungpunkts“ an  $\Lambda = 1$  (0% Sauerstoff, stöchiometrische Verbrennung) geeignet. Als die Sonde LSM11 auf den Markt kam, waren die sog. Breitband-Lambdasonden jedoch noch nicht verfügbar. Eine ungenauere Messung musste daher in Kauf genommen werden.
- > Sprungsonden im linearen Betrieb weisen verschiedene Unzulänglichkeiten auf:
  - > Große Temperaturabhängigkeiten der Kennlinie
  - > Querempfindlichkeiten der Kennlinie ggü. Abgaszusammensetzung (CNG, Otto, Diesel, Wasserstoff)
  - > Geringere Abhängigkeiten im mageren Bereich ( $\Lambda > 1$  bzw. Sauerstoff  $> 0\%$ )

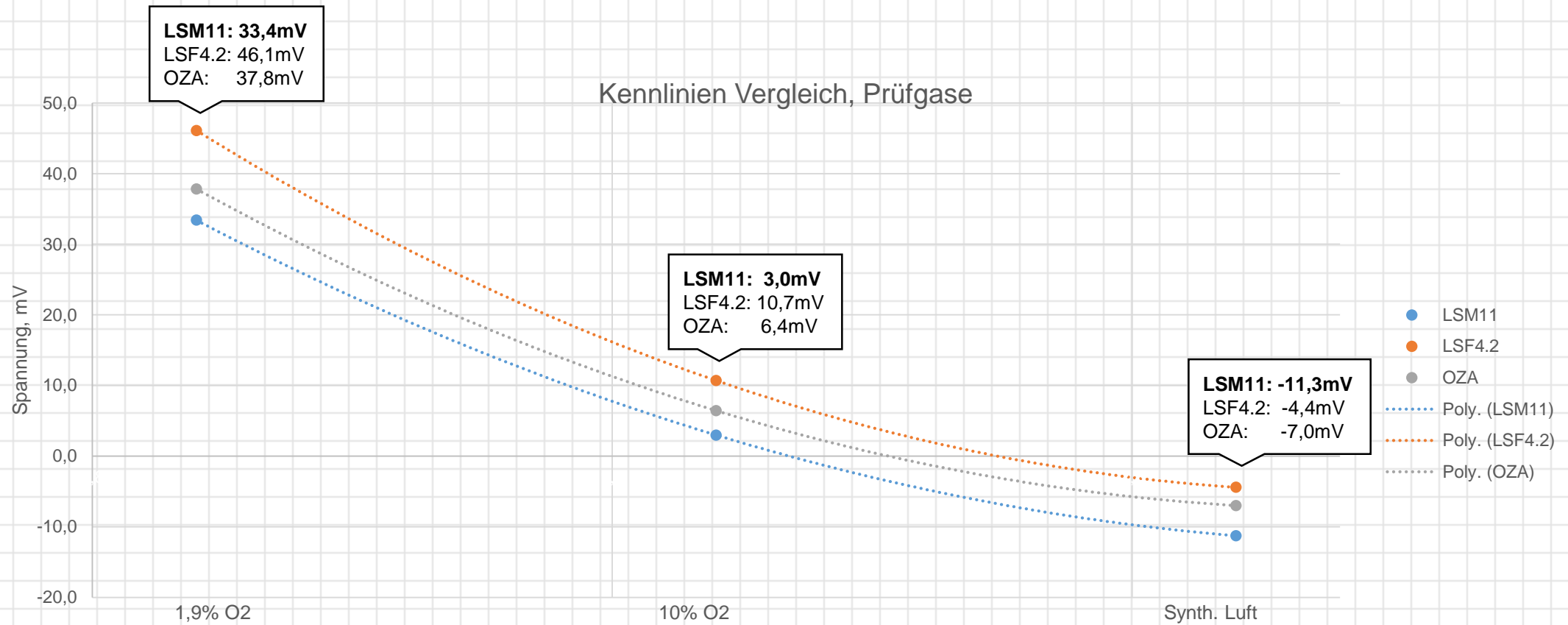
# Mögliche Ersatz-Typen

- > Bosch LSM11
  - > Nur noch Restbestände verfügbar
  - > Finger-Typ Lambdasonde
  - > Für stabile Kennlinie unter mageren Bedingungen konzipiert
  - > Spannung an Luft (Herstellerangabe) ca. -12 .. -15mV
- > Bosch LSF 4.2
  - > Wird bereits aktiv als Ersatz-Typ beworben und vertrieben
  - > Planare Lambdasonde, für Einsatz im Sprungpunkt (Ottomotoren, Lambda = 1) konzipiert
  - > Spannung an Luft wird nicht im Datenblatt charakterisiert
- > NTK OZA
  - > Wird bereits aktiv als Ersatz-Typ beworben und vertrieben
  - > Finger-Typ Lambdasonde, für Einsatz in Heizkesseln konzipiert
  - > Spannung an Luft (Herstellerangabe) ca. -3,5 .. -8mV

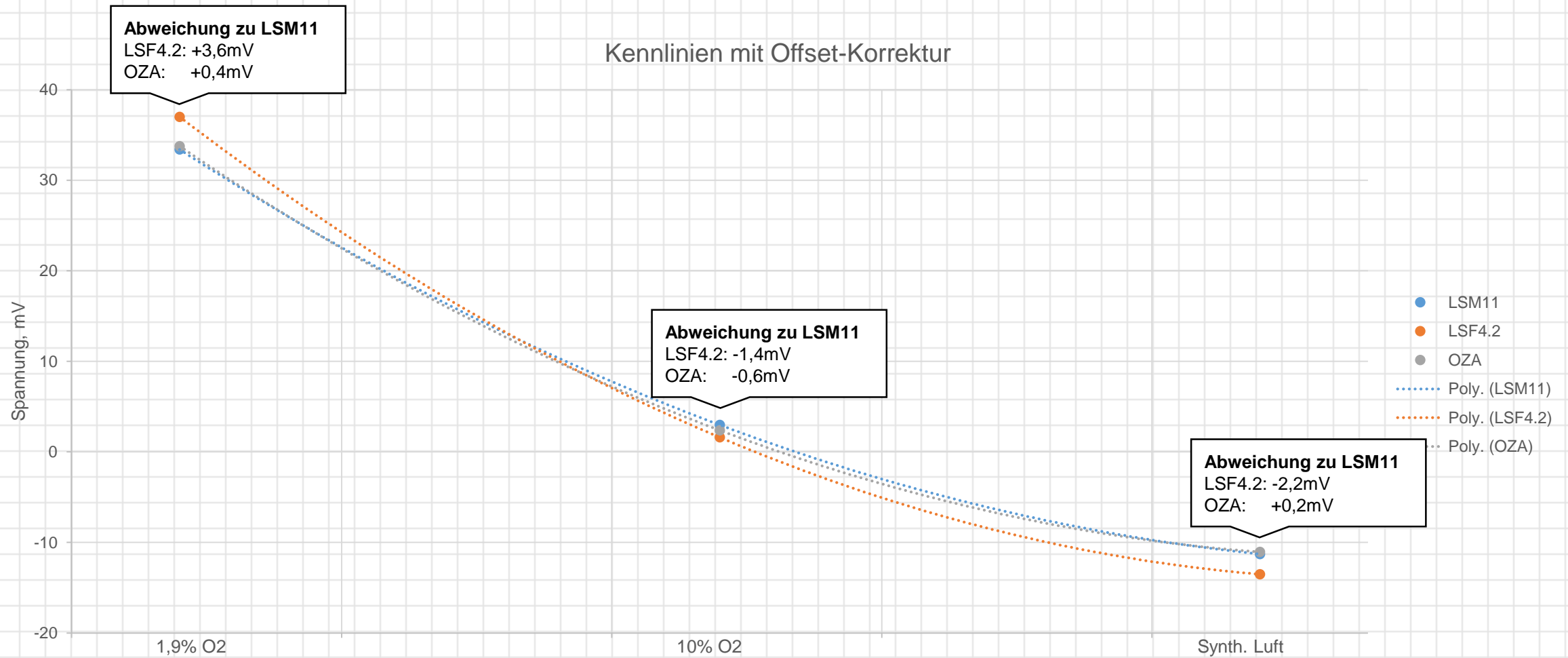
# Messbedingungen

- > Messung mit Prüfgas
  - > Verwendung von Sauerstoff-Stickstoff Mischungen
  - > 1,9% Sauerstoff in Stickstoff, entspricht etwa Lambda 1,15
  - > 10,0% Sauerstoff in Stickstoff, entspricht etwa Lambda 2,0
  - > Synthetische Luft, 20,8% Sauerstoff in Stickstoff
- > Messung der Temperaturabhängigkeit
  - > 10,0% Sauerstoff in Stickstoff
  - > Heizerspannungen zwischen 9 und 16V (teilweise außerhalb zulässiger Grenzwerte)
- > Messungen wurden mit jeweils einer Sonde durchgeführt, Bauteilstreuungen werden nicht untersucht

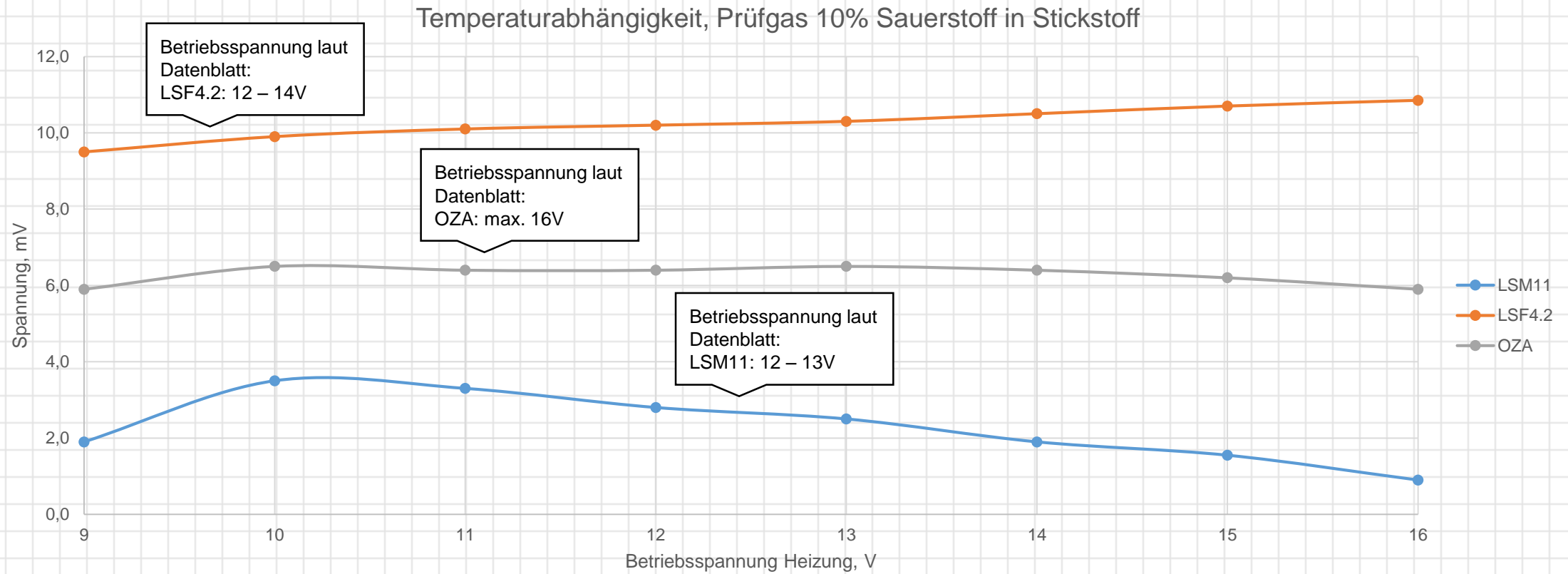
# Messung mit Prüfgas



# Kennlinien Offset-Korrektur



# Temperaturabhängigkeit





# Ergebnisse

## > Messung mit Prüfgas

- > Kennlinien sind vergleichbar (logarithmisch)
- > Hauptunterschied der Kennlinien ist ein weitgehend konstanter Offset
- > Ungenauigkeiten nehmen unter 1,9% Sauerstoff stärker zu
- > Durch den ähnlichen Kennlinienverlauf nur Offset-Ausgleich bei Ersatzsonden notwendig

## > Temperaturabhängigkeit

- > Große Temp.abhängigkeit bei LSM11-Sonde
- > Geringere Heizerleistung bei anderen Sonden, daher bei schnellerer Gasströmung an der Sondenspitze im Nachteil (Auskühlen der Sonden durch Gasstrom)
- > Temperatur der Ersatzsonden theoretisch über Innenwiderstand regelbar

# Fazit

- > Da in den Regelelektroniken in der Regel der Offset der Lambdasonden an Luft eingestellt werden kann, können beide Sonden als Ersatz verwendet werden.  
Die zu erwartenden Ungenauigkeiten sind gering.
- > Nachteil der Ersatzsonden ist die geringe Heizleistung. Dies spielt bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten jedoch nur eine untergeordnete Rolle.
- > Verhalten der Alterung wurde bei den Sonden nicht untersucht.

# Kontakt



Sebastian Knödler Technologie

Wiesentalstr. 56  
D-71397 Leutenbach

Mobil: +49 (0)162 517 6848  
E-Mail: [info@breitband-lambda.de](mailto:info@breitband-lambda.de)  
Web: [www.breitband-lambda.de](http://www.breitband-lambda.de)