

Servolenkung: Komfort in der Fahrzeugsteuerung

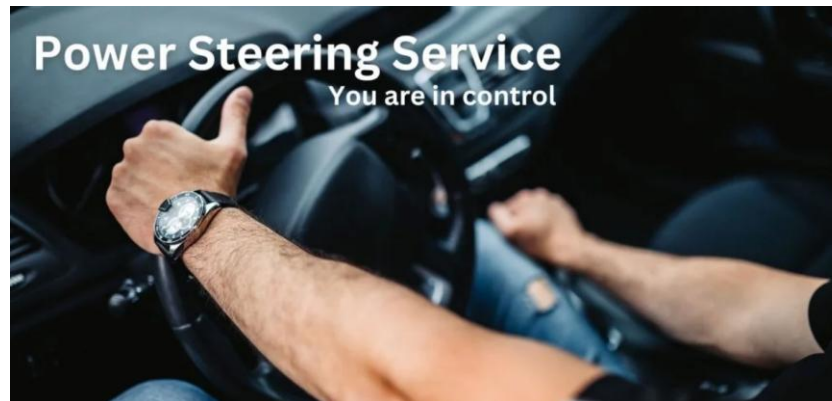
Chin-I Feng

HTWG **Agenda**

- Einleitung
- Geschichte & Entwicklung
- Funktionsweise der Servolenkung
- HPS vs. EPS
- Integration in moderne Fahrerassistenzsysteme
- Fazit

Servolenkung ist ein **aktives** Fahrassistenzsystem, das die Lenkung eines Fahrzeugs durch hydraulische oder elektrische Unterstützung erleichtert.

Es wurde entwickelt, um eine präzise, **komfortable** und **sichere** Steuerung von Fahrzeugen zu ermöglichen.



Geschichte & Entwicklung

Manuelle Lenkung

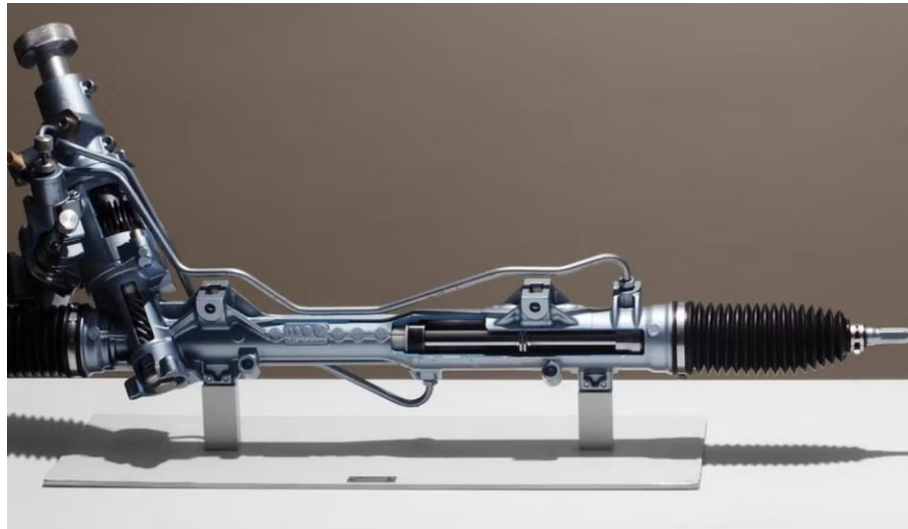
- **Zeitraum:** Bis Anfang des 20. Jahrhunderts
- Fahrzeuge hatten **mechanische Lenksysteme**, die vollständig manuell betrieben wurden.



Geschichte & Entwicklung

Hydraulische Servolenkung

- **Zeitraum:** 1920er bis 1950er Jahre
- Erste hydraulische Servolenkung (HPS) wurde 1926 von Francis W. Davis entwickelt.
- In den 1950er Jahren begann die Massenproduktion von hydraulischen Servolenkungen



Quelle: Nunney 2007

Geschichte & Entwicklung

Elektronische Servolenkung

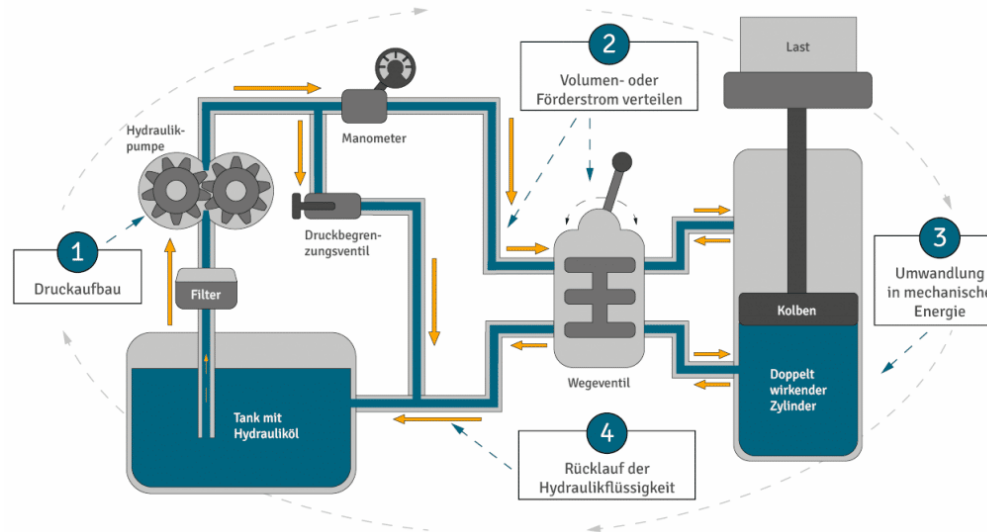
- **Zeitraum:** Ab den 1990er Jahren
- 1988 war der Suzuki Cervo das erste Fahrzeug mit elektronischer Servolenkung (EPS).



Funktionsweise

Hydraulische Servolenkung

- **Hydraulikpumpe:** Erzeugt hydraulischen Druck.
- **Lenkgetriebe:** Überträgt den hydraulischen Druck auf die Lenkräder.
- **Hydraulikflüssigkeit:** Vermittelt den Druck.

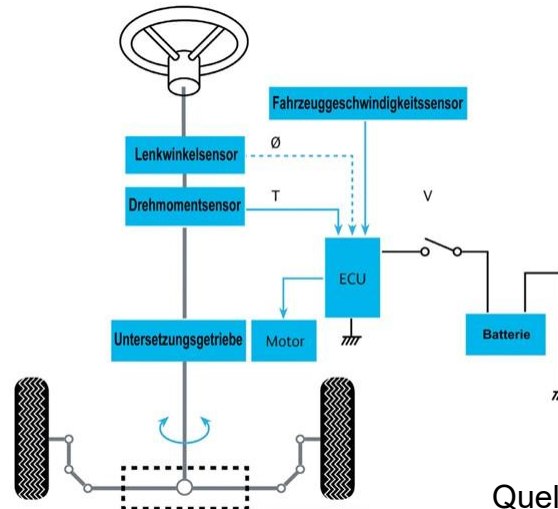


Quelle: Semmel 2017

Funktionsweise

Elektronische Servolenkung

- **Sensoren:** Erfassen Lenkmoment, Lenkwinkel und Fahrzeuggeschwindigkeit.
- **Steuergerät (ECU):** Verarbeitet die Daten und berechnet die notwendige Unterstützung.
- **Elektromotor (Aktuator):** Liefert das benötigte Drehmoment direkt an das Lenkgetriebe.
- **Lenkgetriebe:** Überträgt die Kraft auf die Räder.



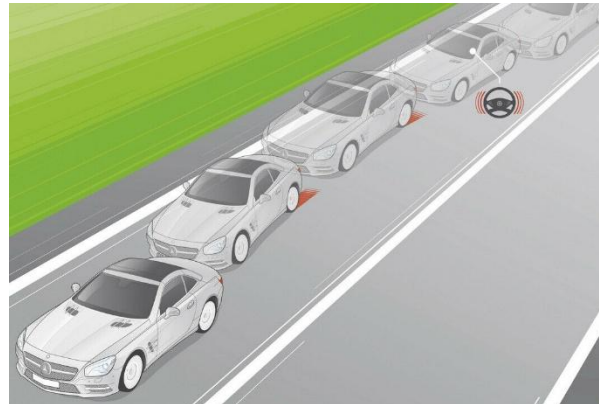
Quelle: Gaedke/Heger/Sprinzi et al. 2017

HPS vs. EPS

	HPS	EPS
Effizienz	Hoher Energieverbrauch	Energieeffizient
Wartung	Häufig (Flüssigkeit, Dichtungen)	Wartungsarm
Integration	Begrenzte Möglichkeiten	Ideal für moderne Fahrerassistenzsysteme
Umweltfreundlichkeit	Weniger umweltfreundlich	Umweltfreundlicher
Kosten	Günstiger in der Anschaffung	Langfristig kosteneffizienter
Fahrgefühl	Natürlich	Präzise, aber evtl. „künstlich“

Integration in moderne Fahrerassistenzsysteme

- **Einparkassistent:**
 - EPS ermöglicht automatische Lenkbewegungen beim Einparken.
 - Präzise Steuerung, während der Fahrer nur Gas und Bremse bedient.
- **Spurhaltesystem:**
 - Nutzt EPS, um das Fahrzeug automatisch in der Spur zu halten.
 - Aktive Eingriffe in die Lenkung bei unbeabsichtigtem Spurverlassen



Quelle: Brosig/Lienkamp 2017

24.01.2025

- **Bedeutung der Servolenkung:**
 - Erleichtert die Fahrzeugsteuerung durch präzise und zuverlässige Unterstützung.
 - Schlüsselfunktion in modernen Fahrzeugen als aktives Fahrassistenzsystem.
- **Vergleich von HPS und EPS:**
 - **HPS:** Robustes System, aber energieintensiv und wartungsaufwändig.
 - **EPS:** Effizient, wartungsarm und ideal für moderne Fahrerassistenzsysteme.



- N. Trümmel, *Verlässlichkeitssteigerung elektrischer Antriebe am Beispiel der elektromechanischen Servolenkung*, Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg, 2019.
- S. Parissien, *The Life of the Automobile: The Complete History of the Motor Car*, New York: Thomas Dunne Books, St. Martin's Press, 2014.
- M. J. Nunney, *Light and Heavy Vehicle Technology*, 4th ed., UK: Elsevier Ltd., 2007.
- T. Nakayama and E. Suda, "The present and future of electric power steering," *International Journal of Vehicle Design*, vol. 15, p. 243, 1994.
- D. Semmel, "Hydraulic Power Supply," in *Steering Handbook*, Cham, Switzerland: Springer, 2017, ch. 13, pp. 357–379.
- A. Gaedke, M. Heger, M. Sprinzl, S. Grüner, and A. Vähning, "Electric Power Steering Systems," in *Steering Handbook*, Cham, Switzerland: Springer, 2017, ch. 15, pp. 403–466.
- S. Brunner and M. Harrer, "Steering Requirements: Overview," in *Steering Handbook*, Cham, Switzerland: Springer, 2017, ch. 3, pp. 53–61.
- S. Brosig and M. Lienkamp, "Overview: Driver Assistance Systems Functions," in *Steering Handbook*, Cham, Switzerland: Springer, 2017, ch. 19, pp. 527–544.

- <https://caliberautomotive.com/power-steering-service/>
- <https://group.mercedes-benz.com/company/tradition/company-history/1885-1886.html>
- <https://www.caranddriver.com/photos/g17975964/electric-vs-hydraulic-steering-a-comprehensive-comparison-test-feature-gallery/>
- <https://www.jungheinrich-profishop.ch/ch-de/profi-guide/hydraulik/>
- <https://www.all-electronics.de/automotive-transportation/drehmoment-und-positionsbestimmung-fuer-elektrische-servolenkungen.html>
- <https://www.motor-talk.de/news/spurassistenten-bieten-einen-echten-sicherheitsgewinn-t5313518.html>
- <https://www.konstruktionspraxis.vogel.de/lenkungstechnologien-fuer-autonomes-und-teilautonomes-fahren-a-712482/>

**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit**