

ATZ/MTZ-Typenbuch

Uwe Ernstberger
Jürgen Weissinger
Jürgen Frank *Hrsg.*



Mercedes-Benz SL

Entwicklung und Technik

ATZ/MTZ-Typenbuch

Uwe Ernstberger
Jürgen Weissinger
Jürgen Frank *Hrsg.*



Mercedes-Benz SL

Entwicklung und Technik

ATZ / MTZ-Typenbuch

Die komplexe Technik heutiger Kraftfahrzeuge und Motoren macht einen immer größer werdenden Fundus an Informationen notwendig, um die Funktion und die Arbeitsweise von Komponenten oder Systemen zu verstehen. Den raschen und sicheren Zugriff auf diese Informationen rund um ausgewählte Fahrzeugtypen bietet die regelmäßig aktualisierte Reihe ATZ/MTZ-Typenbuch. Sie bietet die zum Verständnis erforderlichen Grundlagen, Daten und Erklärungen anschaulich, systematisch und anwendungsorientiert.

Die Reihe wendet sich an Fahrzeug- und Motoreningenieure sowie Studierende, die Nachschlagebedarf haben und im Zusammenhang Fragestellungen ihres Arbeitsfeldes verstehen müssen und an Professoren und Dozenten an Universitäten und Hochschulen mit Schwerpunkt Kraftfahrzeug- und Motorentechnik. Sie stellt die charakteristischen Besonderheiten eines ausgewählten Fahrzeugtyps in Entwicklung, Konstruktion und den Eigenschaften der Funktion dar und ist damit auch für Entwicklungsingenieure in der Automobil- und Zulieferindustrie, Dienstleistern, Gutachter sowie technische interessierte Neuwagenkäufer von besonderem Interesse.

Uwe Ernstberger • Jürgen Weissinger •
Jürgen Frank (Hrsg.)

Mercedes-Benz SL

Entwicklung und Technik

Mit 323 Abbildungen

 Springer Vieweg

Herausgeber

Uwe Ernstberger

Daimler AG

Sindelfingen, Deutschland

Jürgen Weissinger

Daimler AG

Sindelfingen, Deutschland

Jürgen Frank

Daimler AG

Sindelfingen, Deutschland

ISBN 978-3-658-00799-7

ISBN 978-3-658-00800-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-00800-0

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist ein Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vieweg.de

Leicht ist sportlich



**Wolfgang
Siebenpfeiffer**

Liebe Leserin, lieber Leser,

eine Spontanumfrage auf der Straße nach der Bedeutung des Kürzels SL ergäbe wahrscheinlich „sportlich-luxuriös“. Der Charakter des neuen Mercedes-Benz SL wäre damit gar nicht schlecht beschrieben, denn seit seiner ersten Vorstellung vor 60 Jahren bietet er genau dies: offenes sportliches Fahren im Verbund mit herausragendem Komfort.

Und dennoch meinten die Väter des 300 SL mit ihrer Modellbezeichnung anderes: In der ersten Pressemitteilung aus dem Jahr 1952 wurde das Kürzel mit „sportlich-leicht“ aufgelöst. So schlicht sich das anhört, so sehr handelte es sich um eine für den Erfolg des Fahrzeugkonzepts entscheidende Eigenschaft. Denn Rennsportlegenden wie Rudolf Caracciola hätten das Auto nicht von Sieg zu Sieg treiben können, wenn nicht das Leergewicht mit 1060 Kilogramm sehr gering ausgefallen wäre. Der Sechszylindermotor mit 3 l Hubraum und „nur“ 170 PS (Kilowatt waren noch unüblich) war relativ klein ausgefallen.

Heute betreibt man Leichtbau aus ganz anderen Gründen, es heißt, den Verbrauch zu minimieren, ohne die Sportlichkeit aufgeben zu müssen. Dabei gilt es manch-

mal, ganz neue Wege zu gehen, wie sie Mercedes mit der Vollaluminiumkarosserie des neuen SL erstmals in Großserie beschreitet. Die Dachstruktur ist sogar in Magnesium ausgeführt und dient so nicht nur geringen CO₂-Emissionen, sondern auch einem niedrigen Schwerpunkt. Die leichtesten Bauteile sind bekanntlich jene, auf die man ganz verzichten kann. Auch dafür bietet der neue SL ein gutes Beispiel: Die vorderen Längsträger wurden als Resonanzlautsprecher zur Wiedergabe von Basstönen ausgeführt.

Insgesamt um bis zu 140 Kilogramm ist der neue SL leichter als sein Vorgänger, und er hat auch bei Komfort und Sicherheit zugelegt. Ob „sportlich-luxuriös“ oder „sportlich-leicht“, der SL bleibt sich treu. Alle technischen Details finden Sie in diesem ATZextra.

Unser Dank gilt den Autoren und insbesondere den Buchkoordinatoren Jürgen Frank, Stefan Mack und Waldemar Rosen für die sehr gute Zusammenarbeit.

Viel Vergnügen bei der Lektüre wünscht Ihnen

Ihr

Wolfgang Siebenpfeiffer

Chefredakteur

Stuttgart, im Februar 2012

Autorenverzeichnis

Kommentar

Der neue SL – Athlet, Ästhet

Prof. Dr. Thomas Weber
Mitglied des Vorstands der Daimler AG,
verantwortlich für Konzernforschung
und Mercedes-Benz Cars Entwicklung.

Interview

„Kultivierte Sportlichkeit und Fahrspaß mit gesteigerter Leistung und Agilität“

Dr. Uwe Ernstberger
Leiter Programm-Management große
Limousinen, Roadster und Sports
Utility Vehicles (SUV).

Der SL – sportlich und leicht aus Tradition

Jürgen Frank
ist Abteilungsleiter Gesamtfahrzeug-
konstruktion SL/SLK.

Positionierung des neuen SL

Bernd Stegmann
ist Leiter Produktmanagement
S, CL, SL und SLK.

Peter Wagner ist Produktmanager SL.

Projektmanagement und Projektsteuerung

Gunter Fischer
ist Strategischer Projektleiter SL/SLK.

Dr. Ralf Theurer
ist Projektleiter Entwicklung SL.

Thomas Recknagel
ist Teamleiter Projektmanagement
SL/SLK.

Weitere Autoren:
Peter Wagner (Projektleitung Marke-
ting), Dr. Jürgen Braun (Projektleitung
Strategiephase), Patricia Fernando

(Projektleitung Controlling), Jörg
Schmalenbach (Projektleitung Pro-
duktion), Axel Schlegel (Projek-
tleitung Einkauf), Björn Bartels
(Projektleitung After Sales).

Konzeptdefinition des neuen SL

Stefan Mack
ist Integrationsgruppensprecher
Gesamtfahrzeug SL.

Umsetzung des Fahrzeugkonzepts

Jürgen Weissinger
ist Centerleiter Baureihe SL, SLK, SLR,
Maybach und Sonderfahrzeuge.

Waldemar Rosen
ist Teamleiter Konzeption, Dokumen-
tation, Serienbetreuung SL.

Stefan Mack
ist Integrationsgruppensprecher
Gesamtfahrzeug SL.

Evelyn Carstens
ist Integrationsgruppensprecherin
Digitales Produkt SL.

Das Design des neuen SL

Prof. Dr. h.c. Gorden Wagener
ist Leiter Design Mercedes-Benz Cars,
Vans & Daimler Trucks.

Hans-Dieter Futschik
ist Leiter Design PKW-Exterieur.

Hartmut Sinkwitz
ist Leiter Kompetenz Center
Interieur-Design.

Weitere Autoren:
Prof. Jürgen Bräuchle (Typprojektleiter
Design SL), Hans-Harald Hanson
(Informationsmanagement Design).

Maßnahmen zur Gewichts- reduzierung

Jürgen Weissinger
ist Centerleiter der Baureihen SL, SLK,
SLR, Maybach und Sonderfahrzeuge.

Hartmut Scheihing
ist Gewichtecontroller in der Gesamt-
fahrzeugkonstruktion SL.

Leichtbaukarosserie

Michael Kelz
ist Centerleiter Entwicklung Karosserie
Rohbau und Korrosionsschutz Gesamt-
fahrzeug.

Dr. Thomas Rudlaff
ist Abteilungsleiter der Entwicklung
Rohbaukonzepte und Leiter Projekt-
haus Aluminium.

Werner Schretzmeier
ist Teamleiter Entwicklung Unterbau
S-/SL-/SLK-Klasse.

Michael Müller
ist zuständig für die Koordination des
Teilprojekts Rohbau SL-Klasse.

Rita Bitzer
ist Funktionsgruppensprecherin
Oberfläche und Korrosionsschutz
Gesamtfahrzeug SL-Klasse.

Klappen und Anbauteile

Stephan Dürr
ist Funktionsgruppensprecher
Rohbau 1 Vorbau und Boden.

Jochen Pfutterer
ist Funktionsgruppensprecher
Rohbau 2 Seitenwand und Heck.

Willibald Assmann
ist Centerleiter Entwicklung Türen
und Stoßfängersysteme.

Andreas Neye
ist Funktionsgruppensprecher Tür.

Weitere Autoren:
Jens Bühler (Teilprojektleiter Hybrid-
Heckdeckel SL), Dirk Kappich (Türroh-
bau SL), Bernd Hey (Türscharniere).

Elektrohydraulisches Variodach

Dr. Andreas Zygan
ist Centerleiter Karosserieentwicklung
Exterieur und Fahrzeugtriebssysteme.

Jürgen Schrader
ist Abteilungsleiter Entwicklung Dach-
öffnungssysteme, offene Fahrzeuge,
Zierrat und Testing.

Markus Kaute
ist Funktionsgruppensprecher Dach
SL-Klasse.

Weitere Autoren:
Sebastian Thielen (Windschott), Martin
Guckel (Teamleiter Entwicklung Kompo-
nenten offene Fahrzeuge).

Adaptives Wischersystem

Dr. Andreas Zygan
ist Centerleiter Karosserieentwicklung
Exterieur und Fahrzeugtriebssysteme.

Uwe Renz
ist Abteilungsleiter Entwicklung
Glas und Wischersysteme.

Michael Bohn
ist Teamleiter für Entwicklung
Wischersysteme.

Heiko Schmid
ist zuständig für die Entwicklung
von Wischersystemen.

Jan Urban
ist zuständig für die Entwicklung
von Wischersystemen.

Lichtsysteme

Dr. Andreas Zygan
ist Centerleiter Karosserieentwicklung
Exterieur und Fahrzeugtriebssysteme.

Markus Mai
ist Teamleiter Lichtsysteme.

Uwe Pfeleiderer
ist Bauteilverantwortlicher
Frontbeleuchtung.

Bernd Woltermann
ist Systemverantwortlicher
Adaptiver Fernlicht-Assistent.

Thomas Gross
ist Bauteilverantwortlicher
Heckbeleuchtung.

NVH und Aerodynamik

Stephan Reinberg
ist Integrationsgruppensprecher
NVH & Aerodynamik der SL-Klasse.

Eberhard Wagner
ist zuständig für die NVH-Gesamt-
fahrzeug-Simulation der SL-Klasse.

Wolfgang Siegl
ist zuständig für die Triebstrang-
Schwingungsanalyse der SL-Klasse.

Bernd Felgner
ist zuständig für Betätigungs- und
Funktionsgeräusche der SL-Klasse.

Roger Schwolow
ist zuständig für die aerodynamische
Entwicklung der SL-Klasse.

Bernd Pflingsten
ist zuständig für die Aeroakustik
der SL-Klasse.

Weitere Autoren:
Gregor Koners (Akustik und Struktur-
dynamik), Oliver Schmid (Funktions-
gruppensprecher NVH-Bauteile),
Dr. Erich Jehle-Graf (Strömungs-
simulationen (CFD) der SL-Klasse).

Interieur und Sitzanlage

Dr. Stefan Geyer
ist Centerleiter Entwicklung Interieur.

Matthias Zeller
ist Funktionsgruppensprecher Cockpit SL.

Bernd Kuckuk
ist Teamleiter Heizkreislauf/Standhei-
zung und Funktionsgruppensprecher
Klimatisierung SL/SLK.

Ralf Peitzmeier
ist Teamleiter Bodenverkleidungen und
Funktionsgruppensprecher Innenver-
kleidungen SL/SLK.

Karl-Heinz Fritz
ist Funktionsgruppensprecher
Entwicklung Sitzanlage.

V6- und V8-Ottomotoren

Gerhard Doll
ist Leiter Konstruktion/Mechanik
V-Ottomotoren.

Roland Kemmler
ist Leiter Fahrzeugapplikation
V-Ottomotoren.

Anton Waltner
ist Leiter Verbrennungsentwicklung
Ottomotoren.

Tilman Linder
ist Funktionsgruppensprecher
Motoradaption.

Mittelschaltung und Getriebe

Boris Engel
ist Projektleiter DIRECT SELECT-
Schaltung.

Daniel Heimgärtner
ist Bauteilverantwortlicher für
Mittelschaltungen.

Frank Tomaschewski
ist Bauteilverantwortlicher
DIRECT SELECT-Schaltung.

Jens Dorfschmid
ist Entwicklungsprojektleiter
7G-TRONIC PLUS.

Heinz Alber
ist Funktionsgruppensprecher
Getriebe und Triebstrang.

Motorbetriebssysteme

Dr. Andreas Zygan
ist Centerleiter Karosserieent-
wicklung Exterieur und Fahrzeug-
betriebssysteme.

Ulrich Moll
ist Abteilungsleiter Entwicklung
Thermomanagement.

Andreas Böhringer
ist Funktionsgruppensprecher
Abgasanlagen SL-Klasse.

Rainer Bandlow
ist Funktionsgruppensprecher
Motorkühlung SL.

Fahrwerkssystem

Dr. Andreas Faulhaber
ist Centerleiter PKW-Entwicklung
Fahrwerk/Lenkung.

Karl-Heinz Schoger
ist Funktionsgruppensprecher
Federungs- und Dämpfung-
systeme SL.

Stefan Stelzer
ist Funktionsgruppensprecher
Achsen SL.

Bernhard Schweizer
ist Funktionsgruppensprecher
Bremsen SL.

Fränky Schumacher
ist Funktionsgruppensprecher
Räder/Reifen SL.

Lenksystem

Michael Rapp
ist Abteilungsleiter Entwicklung
Lenksysteme.

Jürgen Class
ist verantwortlich für die System-
integration Lenkanlage SL.

Soundsysteme

Norbert Niemczyk
ist Teamleiter Soundsysteme in der
Vorentwicklung.

Jochen Linkohr
ist verantwortlich für die Entwicklung
des Standard- und des Soundsystems
im SL.

Leif Kreibich
ist Bauteilverantwortlicher für
Soundverstärker.

Olaf Herholz
ist Projektleiter High-End-Sound-
systeme bei Mercedes-AMG.

Weitere Autoren:
Rainer Albus, Verantwortlicher für
Audiosysteme.

Telematikfunktionen

Carsten-Uwe Möller
ist HMI-Entwickler.

Tobias Kiefer
ist HMI-Entwickler.

Dr. Martin Seidel
ist Leiter des Teams Kombiinstrument-
entwicklung.

Sven Leischner
ist Projektleiter Digitale Betriebs-
anleitung.

Weitere Autoren:
Roger Spaney (Funktionsverantwort-
licher für das Media Interface), Stefan
Müller (Funktionsverantwortlicher für
die COMAND Online Dienste).

Vernetzung und Komfortelektronik

Andreas Drossos
ist Systemsprecher Vernetzung SL.

Roland Lindbüchl
ist Projektleiter Entwicklung Transportmodus.

Dr. Dieter Grohmann
ist Leiter Bordnetz-Gesamtkonzept und Bordnetz-Management.

Stefan Wörner
ist Abteilungsleiter Bordnetz und elektrisches Energiemanagement sowie verantwortlicher E/E-Koordinator SL.

Weitere Autoren:
Thomas Fischer (Funktionsverantwortlicher für HANDS-FREE ACCESS), Bernd Grundner (Funktionsgruppensprecher Innenraumsysteme und Komponenten).

Integrale Sicherheit

Unfallvermeidung und Insassenschutz
Prof. Dr. Rodolfo Schöneburg
ist Centerleiter Passive Sicherheit und Fahrzeugfunktionen.

Prof. Dr. Thomas Breitling
ist Centerleiter Aktive Sicherheit, Fahrverhalten und Energiemanagement.

Fahrerassistenzsysteme

Michael Schopper
ist Leiter radarbasierte Fahrerassistenzsysteme.

Taner Kandemir
ist Teamleiter Kollisionsvermeidende Systeme.

Dr. Robert Fröming
ist zuständig für die Funktionsentwicklung Aktiver Spurhalte-Assistent und Projektleiter nächste Generation Fahrerassistenzsysteme.

Heiner Messner
ist zuständig für die Funktionsentwicklung Aktiver Spurhalte-Assistent.

Markus Raab
ist zuständig für die Funktionsentwicklung Aktiver Totwinkel-Assistent.

Dr. Michael Grimm
ist Systemverantwortlicher Spurhalte-Assistent und Teilprojektleiter Abgesicherte Spurerkennung Aktiver Spurhalte-Assistent.

Aktive Sicherheit

Prof. Dr. Thomas Breitling
ist Centerleiter Aktive Sicherheit, Fahrverhalten und Energiemanagement.

Uwe Stenzel
ist Teamleiter Fahrdynamikversuch und Funktionsgruppensprecher Aktive Sicherheit.

Miriam Weyel
ist Typbetreuerin Fahrdynamikversuch und Fahrsicherheit.

Dr. Frank Dettki
ist Teamleiter Fahrwerksanalyse Versuch und Berechnung.

Passive Sicherheit

Prof. Dr. Rodolfo Schöneburg
ist Centerleiter Passive Sicherheit und Fahrzeugfunktionen.

Roland Bachmann
ist Abteilungsleiter Passive Sicherheit SUV, Luxus- und Roadsterfahrzeuge.

Dennis Waldherr
ist Projektkoordinator Passive Sicherheit und Fahrzeugfunktionen SL.

Jörg Hirschhorn
ist Funktionsgruppensprecher Rückhaltesysteme SL.

Umweltverhalten

Werner Daubenschmid
ist Teamleiter für Baureihenübergreifende Querschnittsaufgaben und Systeme.

Dr. Klaus Ruhland
ist Teamleiter Umweltgerechte Produktentwicklung.

Dr. Ulf Säger
ist Funktionsgruppensprecher Verbrauch und Energiemanagement SL.

Abstimmung und Erprobung des Gesamtfahrzeugs

Jürgen Weissinger
ist Centerleiter der Baureihen SL, SLK, SLR, Maybach und Sonderfahrzeuge.

Michael Scheer
ist Leiter der Abteilung Gesamtfahrzeugversuch SL, SLK und SLR.

Weitere Autoren:
Jörg Fabian (Gesamtfahrzeugversuch SL und SLK).

Abstimmung der Fahreigenschaften

Jürgen Berghus
ist Teamleiter Fahrwerk und Antrieb im Gesamtfahrzeugversuch SL.

Alexander Ott
ist verantwortlich für NVH-Erprobung und -Absicherung im Gesamtfahrzeugversuch SL.

Michael Ohmenhäuser
ist verantwortlich für NVH-Erprobung und -Absicherung SL.

Arne Wetzel
ist verantwortlich für die Gesamtfahrzeugintegration Motor, Triebstrang, Kraftstoff- und Regelsysteme.

Hauke Litzenberger
ist verantwortlich für die Fahrwerkabstimmung und -absicherung im Gesamtfahrzeugversuch SL.

Weitere Autoren:
Fränky Schumacher (Funktionsgruppensprecher Räder/Reifen SL), Christian Stal (Reifegradcontrolling und Erprobungsplanung Gesamtfahrzeugversuch SL).

Gesamtfahrzeugerprobung

Thomas Werner
ist verantwortlich für den thermischen Komfort im Gesamtfahrzeugversuch SL.

Jan Husser
ist verantwortlich für die Applikation Klima im SL.

Jürgen Alexander
ist verantwortlich für die thermische Absicherung Gesamtfahrzeug SL.

Dr. Thomas Binner
ist verantwortlich für die Berechnung zur thermischen Absicherung und Durchströmung Gesamtfahrzeug SL und SLK.

Pamela Amann
ist verantwortlich für die Erprobung und Absicherung des Variodaches im Gesamtfahrzeugversuch SL und SLK.

Carsten Söll
ist Teamleiter im Bereich Dauererprobung Gesamtfahrzeug SL und SLK.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort – Leicht ist sportlich	V
Kommentar	
Der neue SL – Athlet, Ästhet	1
Interview	
„Kultivierte Sportlichkeit und Fahrspaß mit gesteigerter Leistung und Agilität“	2
Historie	
Der SL – Sportlich und leicht aus Tradition	6
Die Vor-SL-Ära	7
W194, W198, W121 (1952 – 1963)	7
W113 (1963 – 1971)	10
R107 (1971 – 1989)	13
R129 (1989 – 2001)	15
R230 (2001 – 2011)	17
Die neueste Generation: R231	21
Positionierung	
Positionierung des neuen SL	22
Entscheidend für Markterfolg	23
Produktpositionierung der Vorgängerbaureihen	23
Marktforschung	25
Wettbewerber	26
Produktleistungsprofil	26
Produktpositionierung	28
Kommunikationskonzept	29
Zusammenfassung	29
Projektmanagement	
Projektmanagement und Projektsteuerung	30
Tradition und Wandel	31
Projektorganisation	31
Funktionsgruppenarbeit	32
Projektgremien	33
Projektspezifische Prozesse	33
Produktmanagement	33
Strategiephase	34

Betriebswirtschaft/Controlling	34
Einkauf	35
Produktion	36
Projekthaus Aluminium	37
Kundendienst	38
Fazit	39

Fahrzeugkonzept

Konzeptdefinition des neuen SL	40
Maßstab im Wettbewerbsfeld	41
Entwicklungsziele	41
Innovationen	43
Umsetzung des Fahrzeugkonzepts	48
Maßkonzept	49
Ergonomie und Bedienkonzept	49
Ablagekonzept im Innen- und im Kofferraum	52
Package	54
Umsetzung	56
Digitales Produkt	56

Design

Das Design des neuen SL	60
Stilvoll sportlich und elegant	61
Frontansicht	61
Seitenansicht	63
Heckansicht	63
Interieur	64

Leichtbau

Maßnahmen zur Gewichtsreduzierung	66
Motivation	67
Rohbau in Vollaluminium	67
Abdämpfungen	68
Türen und Klappen	69
Variodach in Magnesium-Kunststoff-Bauweise	69
Verglasung	70
Interieur	70
Sitzstruktur	71
Elektrik	72
Achsen	73
Federung und Dämpfung	73
Bremse und Pedalanlage	74
Leichtbauräder	74
Kraftstoffanlage	75