

Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------|----|
| Bildquellenverzeichnis | II | | |
| Vorwort | VI | | |
| TECHNISCHE MATHEMATIK | | | |
| 1.1 Bewegung | 2 | 3.1 Länge | 51 |
| 1.1.1 Geschwindigkeit | 2 | 3.1.1 Gerade Länge | 51 |
| 1.1.2 Umfangsgeschwindigkeit | 3 | 3.1.2 Lehrsatz des Pythagoras | 53 |
| 1.1.3 Beschleunigung, Verzögerung, Anhalteweg | 4 | 3.1.3 Zuschnitt | 55 |
| 1.2 Kraft | 7 | 3.1.4 Kurvenförmige Länge | 56 |
| 1.2.1 Darstellung einer Kraft | 7 | 3.1.5 Gestreckte Länge | 58 |
| 1.2.2 Kräftezusammensetzung | 7 | 3.1.6 Abkanten | 62 |
| 1.2.3 Kräftezerlegung | 9 | 3.1.7 Mindestbiegeradius bei Profilen | 64 |
| 1.2.4 Krafteck | 11 | 3.1.8 Randversteifung | 64 |
| 1.2.5 Drehmoment | 12 | 3.1.9 Tiefziehen | 65 |
| 1.2.6 Hebel | 13 | 3.2 Bördeln | 66 |
| 1.2.7 Auflagerkraft, Achskraft, Achsmasse | 16 | 3.3 Blechbedarf und Blechverschnitt | 67 |
| 1.2.8 Standsicherheit | 19 | | |
| 1.3 Riemen- und Zahnradtrieb | 20 | | |
| 1.3.1 Riementrieb | 20 | 4.1 Ohmsches Gesetz | 69 |
| 1.3.2 Zahnraddrrieb | 22 | 4.2 Leiterwiderstand | 70 |
| 1.3.2.1 Abmessungen am Zahnradd | 22 | 4.3 Spannungsfall in Leitungen | 71 |
| 1.3.2.2 Übersetzungsverhältnis am Zahnraddrrieb | 23 | 4.4 Reihen- und Parallelschaltung | 72 |
| 1.3.3 Antriebskraft | 25 | 4.4.1 Reihenschaltung | 72 |
| 1.4 Rolle, Flaschenzug | 27 | 4.4.2 Parallelschaltung | 73 |
| 1.5 Reibung | 28 | | |
| 1.6 Schiefe Ebene | 29 | | |
| 1.7 Mechanische Arbeit | 30 | | |
| 1.8 Mechanische Leistung, Wirkungsgrad | 31 | | |
| 1.9 Fahrmechanik | 33 | | |
| 1.9.1 Fahrwiderstände, Fahrleistung | 33 | | |
| 1.9.2 Kurvenverhalten von Fahrzeugen | 36 | | |
| | | | |
| 2.1 Fläche | 37 | 5.1 Wärme | 74 |
| 2.1.1 Geradlinig begrenzte Fläche | 37 | 5.1.1 Temperatur | 74 |
| 2.1.2 Kurvenförmig begrenzte Fläche | 39 | 5.1.2 Wärmeausdehnung | 75 |
| 2.1.3 Zusammengesetzte Fläche | 40 | 5.1.2.1 Längenausdehnung | 75 |
| 2.2 Körper | 42 | 5.1.2.2 Volumenausdehnung | 76 |
| 2.2.1 Prismatischer Körper | 42 | 5.1.3 Wärmemenge | 77 |
| 2.2.1.1 Oberfläche prismatischer Körper | 42 | 5.1.4 Verbrennungswärme | 78 |
| 2.2.1.2 Volumen prismatischer Körper | 43 | 5.2 Festigkeit | 78 |
| 2.2.2 Ringkörper – Guldinsche Regel | 45 | 5.2.1 Zugfestigkeit | 78 |
| 2.2.3 Spitze, stumpfe Körper und Kugel | 46 | 5.2.2 Scherfestigkeit | 80 |
| 2.2.3.1 Oberfläche spitzer und abgestumpfter Körper, Kugel | 46 | 5.2.3 Flächenpressung, Lochleibung | 82 |
| 2.2.3.2 Volumen spitzer und abgestumpfter Körper, Kugel | 47 | 5.2.4 Biegefestigkeit | 83 |
| 2.3 Masse und Dichte | 48 | 5.2.5 Torsion | 85 |
| 2.4 Gewichtskraft | 50 | 5.2.6 Knickung | 86 |
| | | 5.3 Schrauben | 87 |
| | | 5.4 Nieten | 88 |
| | | 5.5 Falzen | 90 |
| | | 5.6 Schweißen | 91 |
| | | 5.6.1 Gasverbrauch | 91 |
| | | 5.6.2 Schweißnahtberechnung | 92 |
| | | 5.7 Kleben | 95 |
| | | | |
| | | 6.1 Druck | 96 |
| | | 6.2 Hydrostatischer Druck | 98 |
| | | 6.3 Hydraulische Kraftübertragung | 99 |

Inhaltsverzeichnis

| | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7 | Elektrische und elektronische Einrichtungen | 2.2 | Auffinden und Austragen proportionaler Linien | 145 |
| 7.1 | Elektrische Leistung | 2.2.1 | Proportionale Linien zur Darstellung gewölbter | |
| 7.2 | Elektrische Arbeit | 2.2.2 | Flächen | 145 |
| 7.3 | Kapazität | 2.2.3 | Spitzverteiler | 147 |
| | | 2.2.4 | Stumpfverteiler | 148 |
| | | 2.2.5 | Winkelverschiebung | 148 |
| | | 2.2.6 | Strahlensystem | 149 |
| | | | Strahlensystem mit 45°-Winkel | 150 |
| 8 | Oberflächentechnik | 3 | Umformtechnik | |
| 8.1 | Oberflächenberechnung an Fahrzeugen | 3.1 | Konstruktion von Abwicklungen umgeformter | |
| 8.2 | Werkstoffbedarf | 3.1.1 | Bauteile | 157 |
| | | 3.1.2 | Konstruktion der Abwicklung einer Rahmenecke | 157 |
| | | 3.1.3 | Konstruktion der Abwicklung einer Deckelecke | 158 |
| | | 3.1.4 | Konstruktion der Abwicklung des Mantels einer schräg geschnittenen Pyramide | 159 |
| | | 3.1.5 | Konstruktion der Abwicklung des Mantels eines schräg geschnittenen Kegels | 160 |
| | | 3.1.6 | Konstruktion der Abwicklung des Mantels eines schiefen Kegels | 161 |
| | | 3.2 | Konstruktion der Abwicklung eines Eckteiles | 162 |
| | | 3.2.1 | Arbeitsplanung und Kontrolle | 164 |
| | | 3.2.2 | Bedeutung der Arbeitsplanung und Kontrolle | 164 |
| | | | Form und Inhalt des Arbeitsplanes und des | |
| | | | Kontrollprotokolls | 165 |
| | | 3.3 | Technische Dokumentation für | |
| | | | Werkzeugmaschinen | 165 |
| | | 3.3.1 | Zweck technischer Dokumentationen für | |
| | | | Werkzeugmaschinen | 165 |
| | | 3.3.2 | Bedienungsanweisung einer Schwenkbiegemaschine | 167 |
| | | 3.3.2.1 | Inhaltsübersicht der Bedienungsanweisung einer | |
| | | | Schwenkbiegemaschine | 167 |
| | | 3.3.2.2 | Auszug aus der Bedienungsanweisung einer | |
| | | | Schwenkbiegemaschine | 168 |
| TECHNISCHE KOMMUNIKATION | | 4 | Beleuchtungs-, Signal- und | |
| 1 | Karosserie- und Fahrzeugtechnik | | Kontrolleinrichtungen | |
| 1.1 | Zeichnerische Darstellung von Fahrzeugen | 4.1 | Energieversorgung | 169 |
| 1.1.1 | Blattgrößen und Schriftfeld | 4.1.1 | Batterie | 169 |
| 1.1.2 | Projektionsmethoden | 4.1.2 | Generator | 169 |
| 1.1.3 | Besonderheiten bei der Fahrzeugdarstellung | 4.2 | Beleuchtungseinrichtung | 170 |
| 1.1.3.1 | Anordnung der Fahrzeugansichten | 4.3 | Elektrische und elektronische Schaltungen | 177 |
| 1.1.3.2 | Fahrzeugdarstellung im Karosserieplan | | | |
| 1.1.3.3 | Leitlinien und Formlinien am Fahrzeug | | | |
| 1.2 | Geometrische Grundkonstruktionen | 5 | Fügetechnik | |
| 1.2.1 | Konstruktion von Kurven | 5.1 | Fügen durch Schrauben, Nieten und Kleben | 179 |
| 1.2.1.1 | Konstruktion einer Ellipse | 5.1.1 | Symbole für Löcher, Schrauben und Niete | 179 |
| 1.2.1.2 | Konstruktion einer Parabel | 5.1.2 | Vereinfachte Darstellung von Schrauben und Muttern | 180 |
| 1.2.1.3 | Konstruktion einer Hyperbel | 5.1.3 | Bride als Schraubverbindung | 181 |
| 1.2.2 | Bemaßung von Kurven | 5.1.4 | Hilfsrahmenverbindung zum Hauptrahmen mit | |
| 1.2.3 | Konstruktion von Abwicklungen | 5.1.5 | Schrauben und Niete | 182 |
| 1.2.3.1 | Konstruktion der Abwicklung eines Übergangsrohres | 5.2 | Klebverbindung am Kofferaufbau | 182 |
| 1.2.3.2 | Konstruktion der Abwicklung eines Heizungskanals | 5.2.1 | Fügen durch Blechumformung | 183 |
| 1.2.3.3 | Konstruktion der Abwicklung einer Rohrverbindung | | Falzverbindung an der Deckelecke einer Pkw- | |
| 1.2.3.4 | Konstruktion der Abwicklung eines Rohrkümmers | | Anhängerabdeckung | 183 |
| 2 | Werkstofftechnik | | | |
| 2.1 | Konstruieren von Karosserieteilen mit Abwicklungen | | | |
| 2.1.1 | Konstruktion einer Fensterecke mit Abwicklung | | | |
| 2.1.2 | Konstruktion eines Kardantunnels mit Abwicklung | | | |
| 2.1.3 | Konstruktion eines Radhauses mit Abwicklung | | | |
| 2.1.4 | Konstruktion eines Holzmodells für unsymmetrischen Kotflügel | | | |
| | | | | |

| | | | | | |
|------------|---------------------------------------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.2 | Drahteinlage an einer Entlüftungshutze | 183 | 9 | Fertigungs- und Instandhaltungstechnik | |
| 5.2.3 | Fertigungsphasen beim Durchsetzfügen | 184 | 9.1 | Qualitätsmanagement | 221 |
| 5.3 | Fügen durch Schweißen und Löten | 184 | 9.1.1 | Zweck des Qualitätsmanagements | 221 |
| 5.3.1 | Symbole für Schweiß- und Lötverbindungen | 184 | 9.1.2 | Forderungen an die Qualitätssicherung | 222 |
| 5.3.2 | Schweißverbindungen am Fahrzeug | 186 | 9.2 | Funktions-Wert-Analyse als Konstruktionsprinzip | 224 |
| 5.3.3 | Geschweißte Bodengruppe eines Kofferaufbaues | 193 | 9.2.1 | Zweck der Funktions-Wert-Analyse | 224 |
| 5.3.4 | Fügen durch Löten am Kotflügel | 193 | 9.2.1.1 | Anwendung der Funktions-Wert-Analyse | 224 |
| | | | 9.2.1.2 | Funktions-Wert-Analyse bei der Konstruktion | 224 |
| | | | 9.2.1.3 | Funktions-Wert-Analyse zur Veränderung des Produktionsablaufes | 225 |
| 6 | Hydraulische und pneumatische Einrichtungen | | 9.2.2 | Aufbau der Funktions-Wert-Analyse | 226 |
| 6.1 | Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik | 194 | 9.2.2.1 | Grundlagen der Funktions-Wert-Analyse | 226 |
| 6.2 | Schaltungen der Steuerungs- und Regelungstechnik | 197 | 9.2.2.2 | Der Stufenplan | 226 |
| 6.2.1 | Aeromechanische Schaltungen | 197 | 9.2.3 | Organisation der Funktions-Wert-Analyse | 229 |
| 6.2.2 | Hydromechanische Schaltungen | 200 | 9.3 | Kraftfahrzeugtüren und -klappen | 230 |
| 6.3 | Stromlaufpläne | 203 | 9.3.1 | Konstruktionszeichnung einer Fahrerhaustür mit Stahl-Leichtbauprofilen | 230 |
| 6.4 | Schaltungsbeispiele | 204 | 9.3.2 | Scharnierkonstruktionen | 231 |
| 6.5 | Bremsanlagen | 207 | 9.3.2.1 | Einbau von Kraftfahrzeugtüren und -klappen | 231 |
| 6.5.1 | Pneumatische Bremsanlage | 207 | 9.3.2.2 | Drehpunktbestimmung | 231 |
| 6.5.2 | Hydraulische Bremsanlage | 207 | 9.4 | Aufbaurichtlinien und Montageanleitungen | 236 |
| 6.5.3 | Gemischte Bremsanlage | 209 | 9.4.1 | Aufbaurichtlinien | 236 |
| | | | 9.4.2 | Arbeitsanweisungen entsprechend dem Qualitätsmanagementsystem | 238 |
| 7 | Elektrische und elektronische Einrichtungen | | 9.4.3 | Montageanleitung für einen Kofferaufbau | 243 |
| 7.1 | Schaltpläne der Kraftfahrzeugtechnik | 210 | 9.4.4 | Montageanleitung für eine Ladebordwand | 243 |
| 7.1.1 | Arten elektrischer Schaltpläne | 210 | 9.5 | Instandhaltung | 247 |
| 7.1.2 | Übersichtsschaltplan | 210 | 9.5.1 | Begriffe und Maßnahmen der Instandhaltung | 247 |
| 7.1.3 | Stromlaufplan | 211 | 9.5.2 | Planung einer Karosserieinstandssetzung | 247 |
| 7.1.4 | Anschlussplan | 213 | 9.5.3 | Explosionszeichnung einer Pkw-Karosserie | 249 |
| 7.2 | Fehlerquellen und Fehlersuche | 214 | 9.5.4 | Pkw-Bodengruppenbezeichnung zum Aufbau der Messpunkte einer Richtbank | 250 |
| 8 | Oberflächentechnik | | | Sachwortverzeichnis | 254 |
| 8.1 | Korrosionsschutz | 215 | | | |
| 8.2 | Lackierung | 218 | | | |