

Inhaltsverzeichnis

Vorwort – Keine Panik vor Hieroglyphen.....	6
Hinweis an den Leser	7
Teil 1: Das Fundament – Maße und Regeln	10
Kapitel 1: Was ist ISO GPS und warum tun wir uns das an?	10
GPS – Mehr als nur Navigation im Auto.....	10
Das Gesetzbuch der technischen Zeichnung.....	10
Die 5 goldenen Regeln (ISO 128-1)	11
Die Spielregeln des GPS-Systems: ISO 8015	11
Zusammenfassung.....	12
Kapitel 2: Maße sind nicht gleich Maße (Längen und Winkel)	13
Die Illusion der perfekten Platte	13
Wenn der Messschieber lügt.....	13
Die neue Dreifaltigkeit der Maße (ISO 14405)	14
Zusammenfassung Kapitel 2: Maße sind nicht gleich Maße.....	15
Kapitel 3: Die Spielregeln (Tolerierungsgrundsätze)	17
Der Standard: Das Unabhängigkeitsprinzip	17
Die Rettung durch Formtoleranzen	18
Das Bananen-Problem (Wenn Unabhängigkeit schadet).....	19
Die Lösung für Passungen: Die Hüllbedingung (E).....	19
Es gehören immer zwei dazu	20
Zusammenfassung Kapitel 3: Die Spielregeln – Unabhängigkeit vs. Hüllbedingung ..	21
Fazit Teil 1: Das Fundament.....	21
Teil 2: Die Form – Die Gestalt steht für sich allein	22
Kapitel 4: Willkommen in der Matrix – Der Toleranzrahmen.....	22
Die Anatomie des Toleranzrahmens: Innen vs. Außen	23
Die goldene Regel des Pfeils: Sichtbar oder Unsichtbar?.....	24
Kapitel 5: Die Geradheit (—) – Bitte nicht biegen	25
Kapitel 6: Die Ebenheit (□) – Der große Bruder der Geradheit	27
Kapitel 7: Die Rundheit (○) – Wenn rund wirklich rund sein muss	31
Kapitel 8: Die Zylindrizität (⌀) – Das All-inclusive-Paket	33
Fazit Teil 2: Die Gestalt kontrollieren	35
Teil 3: Die Bezüge – Das Bauteil im Raum.....	36
Kapitel 9: Bezüge – Der Anker in der Realität.....	36
Kapitel 10: Bezugssysteme – Die Hierarchie der Buchstaben	42
Fazit Teil 3: Das Fundament sitzt	45
Teil 4: Die Richtung – Winkel ohne Missverständnisse	46
Kapitel 11: Die Neigung (∠) – Das Ende der Winkel-Lotterie	46
Zusammenfassung: Die Neigung (∠).....	52
Kapitel 12: Die Parallelität (//) – Auf gleicher Linie bleiben	52

Zusammenfassung: Die Parallelität ($//$)	55
Kapitel 13: Die Rechtwinkligkeit ($\perp$) – Alles im rechten Lot.....	56
Zusammenfassung: Die Rechtwinkligkeit ($\perp$).....	59
Fazit: Richtungstoleranzen – Die Winkel-Wächter.....	59
Teil 5: Die Ortstoleranzen – Der Sitz muss stimmen	60
Kapitel 14: Die Position ($\oplus$) – Die Königsdisziplin	60
Zusammenfassung: Die Position ($\oplus$).....	66
Kapitel 15: Die Symmetrie ($\equiv$) – Der kleine Bruder der Position	67
Das Praxisbeispiel: Der Biegestempel	67
Die Stempelschneide in die Mitte zwingen	69
Zusammenfassung: Die Symmetrie ($\equiv$).....	70
Kapitel 16: Die Koaxialität ($\odot$) – Perfekt in der Flucht.....	71
Die Fehlerzone und die „Hälfte-Regel“	71
Praxisbeispiel 1: Der Aufnahmebolzen (DIN 6321)	72
Praxisbeispiel 2: Die Zentrierbuchse (DIN 179)	74
Zusammenfassung: Die Koaxialität ($\odot$).....	75
Fazit Teil 5: Den Ort festnageln	75
Teil 6: Die Lauftoleranzen – Alles dreht sich.....	77
Kapitel 17: Der Rundlauf ($\swarrow$) und der Gesamtrundlauf ($\swarrow$) – Die Rotations-Prüfung ..	77
1. Der einfache Rundlauf ($\swarrow$) – Die scheibchenweise Prüfung.....	77
2. Der Gesamtrundlauf ($\swarrow$) – Die komplette Wurst.....	78
Das Praxisbeispiel: Der Außenring eines Zylinderrollenlagers	78
Die Werkstatt-Realität: Wie wird gemessen?	80
Zusammenfassung: Der Rundlauf ($\swarrow$) und Gesamtrundlauf ($\swarrow$).....	80
Kapitel 18: Der Planlauf ($\swarrow$) und Gesamtplanlauf ($\swarrow$) – Wenn die Stirnfläche eiert....	81
Der einfache Planlauf ($\swarrow$) – Spur für Spur	81
Der Gesamtplanlauf ($\swarrow$) – Die komplette Stirnfläche.....	81
Das Praxisbeispiel: Der Außenring eines Schrägkugellagers	82
Die Werkstatt-Realität: Wie wird der Planlauf gemessen?.....	83
Zusammenfassung: Der Planlauf ($\swarrow$) und Gesamtplanlauf ($\swarrow$)	84
Fazit Teil 6: Die Lauftoleranzen	84
Teil 7: Die Profiltoleranzen – Die Alleskönner.....	85
Kapitel 19: Die Linienprofilform ($\frown$) – Jede Kurve im Griff	85
Stufe 1: Das Linienprofil als reine Formtoleranz.....	86
Stufe 2: Das Linienprofil wird zur Lagetoleranz (Ein Bezug)	87
Stufe 3: Das Linienprofil komplett fixiert (Zwei Bezüge)	87
Zusammenfassung: Die Linienprofilform ($\frown$).....	88

Kapitel 20: Die Flächenprofilform ($\triangle$) – Die Königin der Toleranzen	89
Zusammenfassung: Die Flächenprofilform ($\triangle$)	92
Fazit Teil 7: Die Profiltoleranzen	93
Teil 8: Die Allgemeintoleranzen – Das Sicherheitsnetz der Zeichnung	94
Kapitel 21: ISO 22081 – Die neue Allgemeintoleranz	94
Wie funktioniert die ISO 22081 in der Praxis?	95
Zusammenfassung: ISO 22081	99
Kapitel 22: DIN 2769 – Die rettenden Tabellen	99
Tabelle 1: Werte für die Flächenprofilform (Der Rest)	100
Tabelle 2: Werte für lineare Größenmaße	100
Tabelle 3: Werte für Winkelgrößenmaße	101
Zusammenfassung: DIN 2769	103
Fazit Teil 8: Die Allgemeintoleranzen	103
Teil 9: Weitere Symbole – Das Expertenwissen	104
Kapitel 23: SZ, CZ, UF und UZ – Die Feinsteuerung der Toleranzzonen	104
1. SZ (Separate Zone) – Jeder kämpft für sich allein	105
2. CZ (Combined Zone) – Das Toleranz-Korsett	106
3. UF (United Feature) – Der geschmeidige Übergang	106
4. UZ (Unequally Disposed Zone) – Die Zone verschieben	107
Zusammenfassung: SZ, CZ, UF und UZ	108
Kapitel 24: Materialbedingungen – Der clevere Toleranz-Bonus ($\textcircled{M}$, $\textcircled{R}$)	109
Die Maximum-Material-Bedingung ($\textcircled{M}$)	111
Die Grenze des Machbaren: Das MMVS	112
Die Reziprozitätsbedingung ($\textcircled{R}$) – Der Spieß wird umgedreht	113
Das perfekte Duo: $\textcircled{M}$ und $\textcircled{R}$ vereint	114
Zusammenfassung: Materialbedingungen ($\textcircled{M}$, $\textcircled{R}$)	115
Fazit Teil 9: Der Meisterbrief im GPS-System	115
Teil 10: Das restliche Biegewerkzeug – Zeichnungen richtig lesen und umsetzen	116
Einleitung Teil 10: Die Meisterprüfung an der Zeichnung	116
Kapitel 25: Die Grundplatte	117
Kapitel 26: Der Niederhalter	122
Kapitel 27: Die Exzenter Scheibe	125
Fazit Teil 10: Zeichnungslesen mit System	127
Epilog: Ihre neue Sprache in der Fertigung	128