

Geometrische Produktspezifikation und -Verifikation "GPS" und Messunsicherheit nach "GUM" als Basis moderner Metrologie im fortschrittlichen Produktionsbetrieb

von

Prof. Dr. P. H. Osanna,
Prof. Dr. N. M. Durakbasa,
Dr. techn. L. Kräuter



Inhalt

- 2. GPS-NORMENKETTEN IM GPS-MATRIXMODELL
 - 2.1 DAS GPS-MATRIXMODELL
 - 2.2 UNTERGLIEDERUNG DER GPS
 - 2.2.1 GPS-Grundnormen
 - 2.2.2 Globale GPS-Normen (G/GPS-N)
 - 2.2.3 Allgemeine GPS-Normen (A/GPS-N)
 - 2.2.4 Ergänzende GPS-Normen (E/GPS-N)
 - 2.2.4.1 E/GPS-N für spezielle
 - 2.2.4.2 E/GPS-N für spezielle Maschinenelemente
 - 2.3 SYSTEM DER NORMENKETTEN
 - 2.4 GRUNDREGELN FÜR GPS-NORMEN
 - 2.5 ZUSAMMENFASSUNG

16. September 2008



2. GPS-NORMENKETTEN

2.1 DAS GPS-MATRIXMODELL

Das Konzept der GPS umfasst:

- vier verschiedene Arten von Normen:
 - 1) GPS-Grundnormen, 3) Allgemeine GPS-Normen
 - 2) Globale GPS-Normen, 4) Ergänzende GPS-Normen;
- die verschiedenen Arten geometrischer Eigenschaften (Maß, Abstand, Radius, usw.);
- Werkstückeigenschaften als Ergebnis verschiedener Bearbeitungsvorgänge in den ergänzenden Normenketten;
- die verschiedenen Phasen der Entwicklung eines Produktes (Konstruktion, Fertigung, usw.).

16. September 2008

3



2. GPS-NORMENKETTEN

Das GPS - Matrixmodell (Bild 2.1) zeigt die Untergliederung der Geometrischen Produkt-Spezifikation in die vier verschiedenen Arten von Normen.

Bild 2.1: Normen im GPS-Matrixmodell



16. September 2008

4



2.2 UNTERGLIEDERUNG DER GPS

2.2.1 GPS-Grundnormen

Sie beinhalten die Grundregeln und Verfahren für die GPS-Bemaßung und die Tolerierung der Werkstücke und Produkte.

Die darin enthaltenen Darstellungsweisen, Kurzzeichen und Sinnbilder für technische Zeichnungen bzw. der technischen Produkt-Dokumentation machen diese allgemein international verständlich.

2.2.2 Globale GPS-Normen (G/GPS-N)

Diese betreffen einige oder alle Normenketten der allgemeinen und ergänzenden GPS-N.

Zu den G/GPS-N zählen die Norm bezüglich der Bezugstemperatur für die industrielle Prüfpraxis bzw. die Produkt-Spezifikation sowie die Normen bezüglich Entscheidungsregeln und aufgabenspezifischer Messunsicherheit.

2.2.3 Allgemeine GPS-Normen (A/GPS-N)

Die A/GPS-N sind der Hauptteil der GPS-N, sie beinhalten die Regeln für Zeichnungseintragungen, Definitionen und Prüfverfahren für verschiedene Arten der geometrischen Eigenschaften.

2. GPS-NORMENKETTEN

Zu den A/GPS-N gehört die breite Palette der hier behandelten EN ISO-Normen:

- ISO 1101 bezüglich Grundlagen der Geometrischen Tolerierung bzw. Form- und Lagetolerierung und die damit zusammenhängenden Normen,
- ISO 5459 über Bezüge
- ISO 4287 und ISO 1302 über Rauheit von Oberflächen und entsprechende Zeichnungsangaben
- Normen über Messgeräte, etwa die Serie der ISO-10360-Normen über Koordinatenmessgeräte (z.B. EN ISO 10360-1) oder ISO 3650 über Parallelendmaße.

16. September 2008

7



2. GPS-NORMENKETTEN

2.2.4 Ergänzende GPS-Normen (E/GPS-N)

Diese enthalten Ergänzungsregeln (für Zeichnungseintragungen, Definitionen & Prüfverfahren für spezielle Kategorien von Eigenschaften oder Elementen) hängen vom Fertigungsverfahren oder vom Typ des Maschinenelementes ab, so dass zwischen zwei Arten unterschieden wird:

2.2.4.1 E/GPS-N für spezielle Fertigungsverfahren

Beispielhaft sei hier auf ISO 8062-1 und ISO 8062-2 für geformte Teile (siehe Anhang D des Masterplanes)

2.2.4.2 E/GPS-N für spezielle Maschinenelemente

ISO-Normen: Schraubengewinde, Zahnräder, Keilwellen

16. September 2008

8



2.3 SYSTEM DER NORMENKETTEN

In der unausgefüllten GPS-Matrix sind die Felder der Matrix durch einzelne Normen in einem Schema von Normenketten zu füllen.

Dabei versteht man unter einer Normenkette alle zusammenhängenden Normen, welche die gleiche geometrische Eigenschaft (Maß, Abstand, ...) betreffen; sie ist dadurch gekennzeichnet, dass jede einzelne Norm Teil eines Kettengliedes ist und die anderen Normen beeinflusst, sodass für die korrekte Anwendung und das Verständnis einer Norm die Kenntnis der anderen Normen der Kette notwendig ist.

16. September 2008

9



Jede Normenkette besteht aus 6 Kettengliedern, die etwa den Phasen der Entwicklung des Produktes folgen:

Kettenglied 1 enthält die Gruppe von Normen, die sich mit der Zeichnungseintragung von Werkstückeigenschaften auseinandersetzen.

Kettenglied 2 enthält die Gruppe von Normen, die sich mit der Tolerierung der Werkstückeigenschaften beschäftigen.

Kettenglied 3 enthält die Gruppe von Normen, die sich mit der Definition des Istformelementes (reale Werkstückeigenschaft) auseinandersetzen.

Kettenglied 4 enthält die Gruppe von Normen, die sich mit der Ermittlung der Abweichungen des Werkstückes und dem Vergleich mit den Toleranzgrenzen beschäftigen.

10



Kettenglied 5 enthält die Gruppe von Normen, welche die Anforderungen an die Messeinrichtungen festlegen. Kettenglied 6 enthält die Gruppe von Normen, welche die Kalibrieranforderungen und die Kalibrierung festlegen; dies ist für die Messbarkeit geometrischer Eigenschaften einschließlich der **Rückführbarkeit** und der Angabe von **Messunsicherheiten** von besonderer Bedeutung.

2.4 GRUNDREGELN FÜR GPS-NORMEN

Alle bestehenden und zukünftigen Normen auf diesem Gebiet müssen in die Struktur des Masterplanes und damit in die beschriebene GPS-Matrix passen, um damit in eindeutigen Beziehungen zu den anderen Normen zu stehen.

Weiters sind bei der Erarbeitung die nachfolgend beschriebenen vier Grundsätze zu berücksichtigen:

- 1) Unabhängigkeit,
- 2) Widerspruchsfreiheit,
- 3) Vollständigkeit und
- 4) Ergänzzbarkeit

2. GPS-NORMENKETTEN

Unter diesen 4 Grundsätzen versteht man im Einzelnen:

Grundsatz der Unabhängigkeit: Jedes in der Zeichnung spezifizierte GPS-Erfordernis muss unabhängig erfüllt werden, außer es werden in der Zeichnung spezielle Beziehungen vorgegeben.

Grundsatz der Widerspruchsfreiheit: Jede Normenkette muss die notwendigen Definitionen und Regeln enthalten, sodass ohne Widersprüche ein Vergleich zwischen der Zeichnungseintragung (Sollgestalt) und dem ausgeführten Werkstück (Istgestalt) möglich ist, also jede Messgröße auch eindeutig messbar ist.

16. September 2008

13



2. GPS-NORMENKETTEN

Grundsatz der Vollständigkeit: Die allgemeine GPS-Matrix muss die verschiedenen Möglichkeiten enthalten, die es sicherstellen, dass alle geforderten Eigenschaften in technischen Zeichnungen eingetragen werden können.

Grundsatz der Ergänzung: Die einzelnen Normenketten müssen einander ergänzen; dadurch ist gewährleistet, dass es zu keinen Überschneidungen zwischen den verschiedenen Anforderungen kommt.

16. September 2008

14



2.5. ZUSAMMENFASSUNG

Ein logischer Zusammenhang innerhalb des gesamten Komplexes der GPS-Normen wird sich durch ein in Ausarbeitung befindliches Denkmodell ergeben, in welchem eine neuartige Beschreibungsweise für GPS unter der Bezeichnung **“SKIN“-Modell** (Schalen-Modell) dargelegt wird; in Kapitel 4 wird dies ausführlicher dargestellt.

Grundsätzlich ist dies eine Denkweise, die ganz analog zu einem geschlossenen System von Rechenregeln, ein System von Werkstückgeometrie-Manipulationen bzw. -Operationen festlegt, sodass beliebig gestaltete Teile einerseits eindeutig konstruiert werden können, andererseits auch eine konstruktionsgemäße Überprüfung durchgeführt werden kann;

16. September 2008

15



2.5. ZUSAMMENFASSUNG

diese Operationen sind:

Teilung,
Extraktion,
Filterung,
Verbindung,
Sammlung,
Konstruktion und
Auswertung.

Die Arbeit im ISO/TC 213 schreitet gegenwärtig unter interessierter internationaler Beteiligung - vor allem aus der Industrie - sowohl der europäischen Länder als auch der USA und Japans mit großer Vehemenz voran.

16. September 2008

Wenn die GPS-Normungsarbeit und die damit verbundene durchgehende Harmonisierung in dieser





TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
VIENNA
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

Ende

von der Präsentation

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

16. September 2008

17

