



KOMPONENTENTAUSCH

Komponententausch



Beim Komponententausch werden nacheinander einzelne Komponenten zweier Einheiten vertauscht und ihr Einfluss auf das Qualitätsmerkmal untersucht.

- Ziele und Anwendungsbereiche:
 - Haupteinflussgrößen in einem Zusammenbau eingrenzen
 - Versuchsaufwand im Vorfeld eines vollfaktoriellen Versuchs reduzieren
 - in Prototypenphase, Vorserie
- Randbedingungen:
 - Anzahl der möglichen Variablen sollte über 20 liegen (ansonsten sind effizientere Versuche sinnvoll)
 - Einheiten müssen zerlegbar sein
 - Unterschied zwischen „guten“ und „schlechten“ Einheiten muss signifikant und eindeutig definierbar sein
 - signifikante Einflussgrößen müssen vorhanden sein
- Vorteile:
 - einfach und wirkungsvoll (nur zwei Einheiten sind notwendig)
 - schnelle Identifikation der Haupteinflussgrößen
 - Wechselwirkungen sind direkt erkennbar
- Nachteile:
 - nur für zerlegbare Einheiten anwendbar

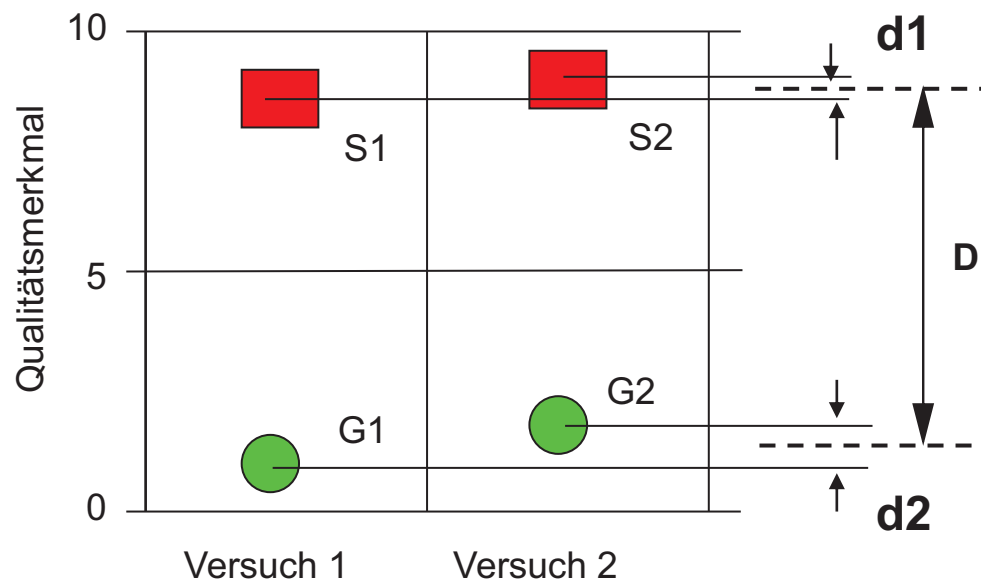
Vorgehen beim Komponententausch

Eingangstest (5:1 – Regel)

Mit dem Eingangstest wird geprüft, ob eine signifikante und wiederholbare Differenz zwischen guten und schlechten Einheiten besteht.

Vorgehen

Gute (G) und schlechte (S) Einheiten messen, zerlegen, wieder zusammenbauen und nochmals messen. D und d berechnen.



$$d = (G1 - G2 + S1 - S2) / 2$$
$$D = (G1 + G2 - S1 - S2) / 2$$

5 : 1 – Regel:
 $D/d > 5$ muss erfüllt sein!



Beispiel für Komponententausch



Elektrogerät mit folgenden Baugruppen:

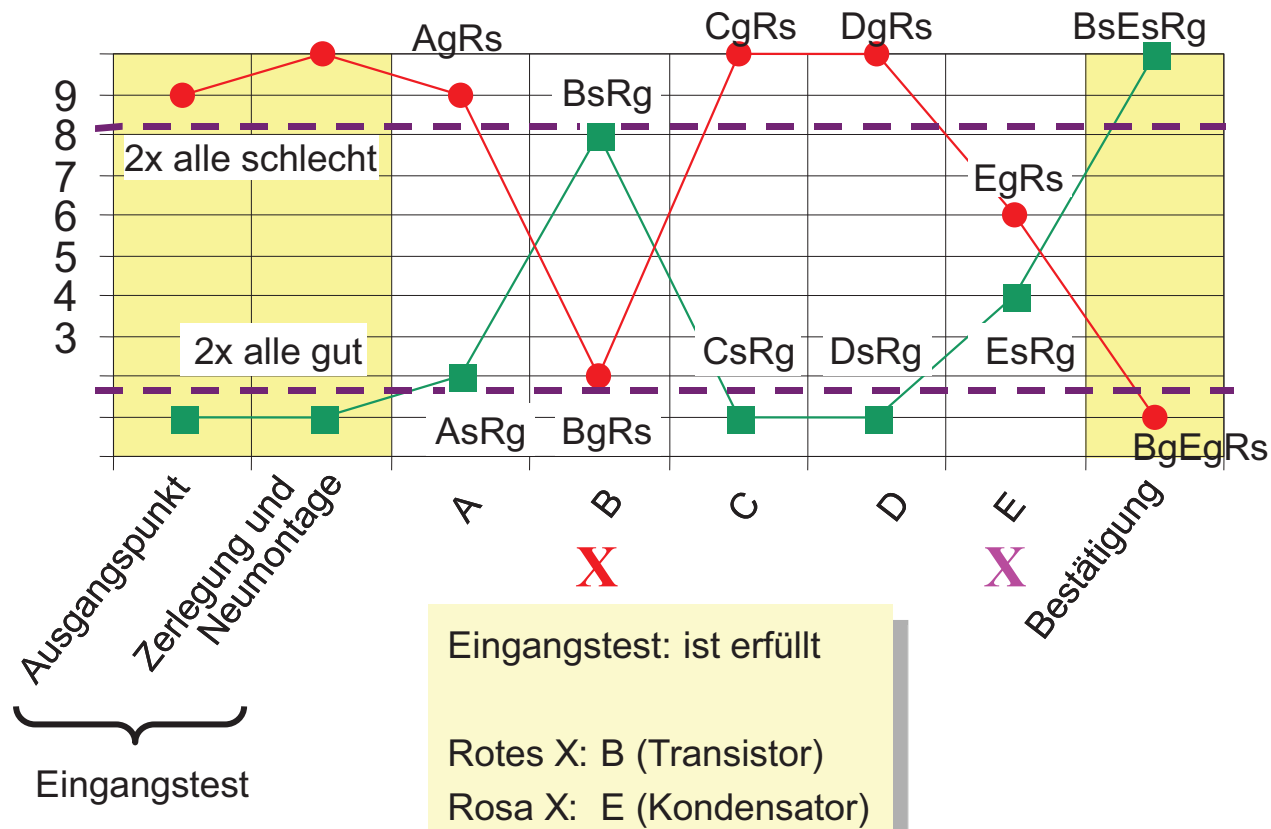
- A – Mikroprozessor
- B – Transistor 1
- C – Transistor 2
- D – Netzschalter
- E – Kondensator
- F – Lager
- G – Gehäuse

Versuchsplan

| Versuch | Kombination | Ergebnis | Bemerkungen |
|-------------------------------------|----------------|----------|--------------|
| Start | alles gut | 1 | Eingangstest |
| | alles schlecht | 9 | |
| zerlegt u. wieder zusammengebaut | alles gut | 1 | |
| | alles schlecht | 10 | |
| A | AsRg | 2 | |
| | AgRs | 9 | |
| B | BsRg | 8 | |
| | BgRs | 2 | |
| C | CsRg | 1 | |
| | CgRs | 10 | |
| D | DsRg | 1 | |
| | DgRs | 10 | |
| E | EsRg | 4 | |
| | EgRs | 6 | |
| Bestätigung | BsEsRg | 10 | |
| | BgEgRs | 1 | |

Ag Bauteil A aus dem
guten Produkt
Rs restliche Bauteile
aus dem schlechten
Produkt

Grafische Auswertung der Ergebnisse



Bestätigungsversuch:
 B und E gemeinsam getauscht ergibt eine vollständige Umkehr. Die Baugruppen F und G haben keinen Einfluss, weitere Versuche sind nicht notwendig.



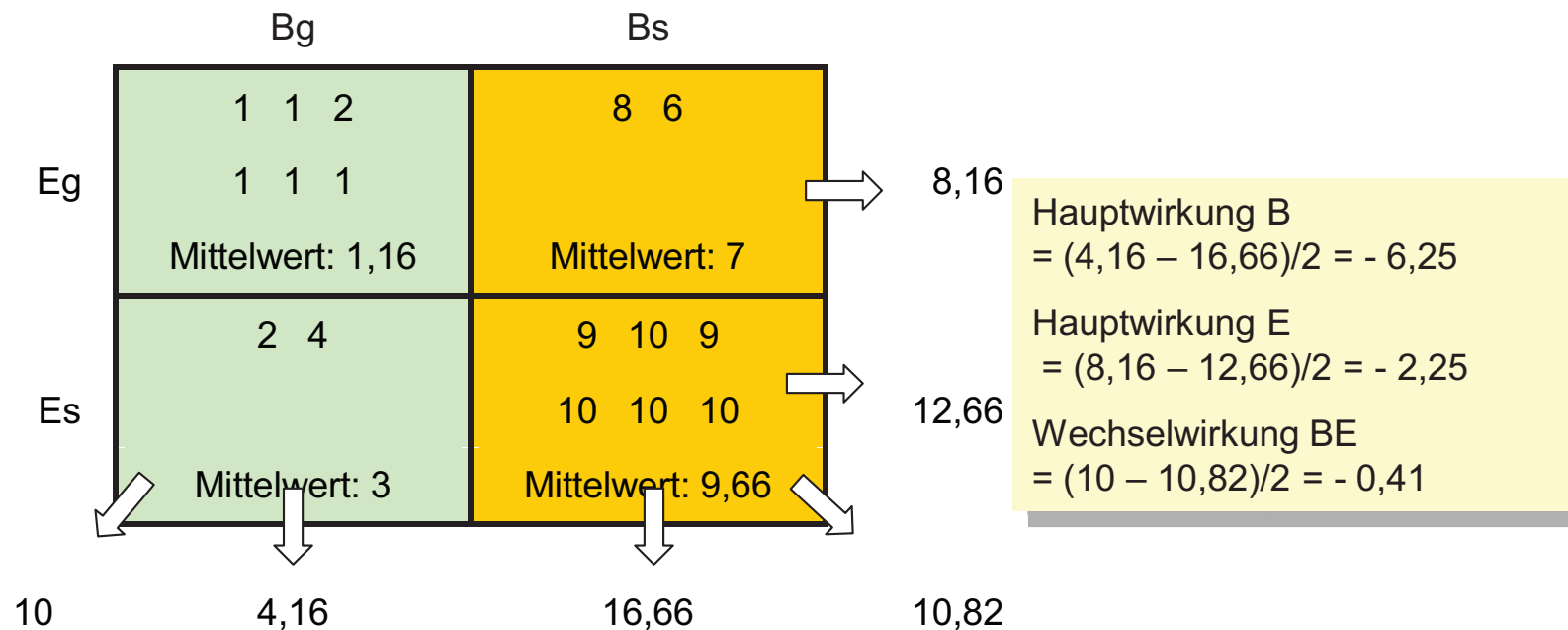
- 2 Produkte auswählen, bei denen das Qualitätsmerkmal so unterschiedlich wie möglich ist.
- Produkte zerlegen, wieder zusammenbauen und nochmals messen. Durch das Zerlegen und wieder Zusammenbauen dürfen sich die Ergebnisse nicht signifikant verändern, ansonsten ist die Hauptursache im Montageprozess zu suchen und nicht im Teil selbst.
- Prüfen, ob eine signifikante und wiederholbare Differenz zwischen guten und schlechten Einheiten besteht (5:1 Regel).
- Entscheidungsgrenzen für jede Einheit festlegen.
- Die Einzelteile in der Reihenfolge ihrer erwarteten Wichtigkeit austauschen.
- Jeder Tausch, bei dem das Ergebnis außerhalb der Entscheidungsgrenzen liegt, bedeutet, dass die Komponente zum Unterschied zwischen den Einheiten beiträgt.
- Wenn 2 oder mehrere signifikante Komponenten ermittelt worden sind, den Schlusslauf durchführen. Dabei werden die signifikanten Teile als Gruppe gegen alle nicht getesteten oder nicht signifikanten Teile als Gruppe geprüft. Wenn eine vollständige Umkehr damit erzielt wird, haben die bis jetzt nicht getauschten Komponenten keinen signifikanten Einfluss. Der Versuch kann damit beendet werden.
- Eine Versuchsmatrix anlegen, in der alle signifikanten Komponenten als Variablen angelegt sind. Alle ermittelten Messwerte eintragen. Analyse auf Wechselwirkungen.

Wechselwirkungsanalyse



Beispiel Elektrogerät

- In jedes Feld die Ergebnisse aller Versuche eintragen, für die B und E in den entsprechenden Stufen vorliegen.
- Für jedes Feld den Mittelwert bestimmen.
- Addition der Mittelwerte in den Spalten, Zeilen und Diagonalen

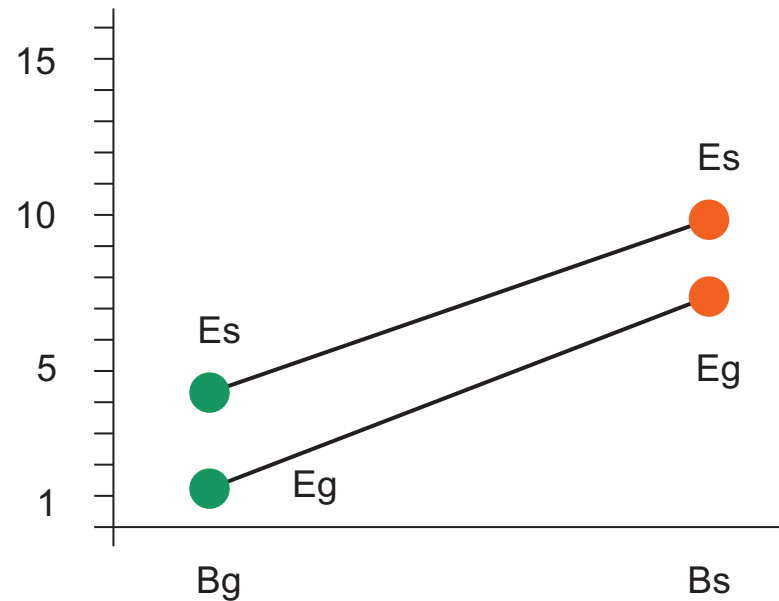


Grafische Auswertung



Beispiel Elektrogerät

- Grafische Auswertung der Wechselwirkung zwischen Transistor 1 (B) und Kondensator (E)



Zusammenfassung:
Der Parameter B hat den größten Einfluss auf das Ergebnis (Rotes X), der Parameter E hat einen geringeren Einfluss (Rosa X). Die Wechselwirkung zwischen B und E ist vernachlässigbar.

| | | |
|-------------------|------|-----------------------|
| parallele Geraden | | Keine Wechselwirkung |
| gekreuzte Geraden | | starke Wechselwirkung |