

Aufgabe 12: Stationäre elektrothermische Analyse mit ANSYS

Oder: Warum man beim Autobasteln den Minuspol der Batterie abklemmen sollte.

Thorsten schraubt an seinem alten Passat herum. Das Werkzeug kann er dabei prima auf der Batterie ablegen. Leider rutscht ihm der 19er-Ring-Maul-Schlüssel zur Seite und verbindet blöderweise den nicht abgedeckten Pluspol der Batterie mit der Karosserie.



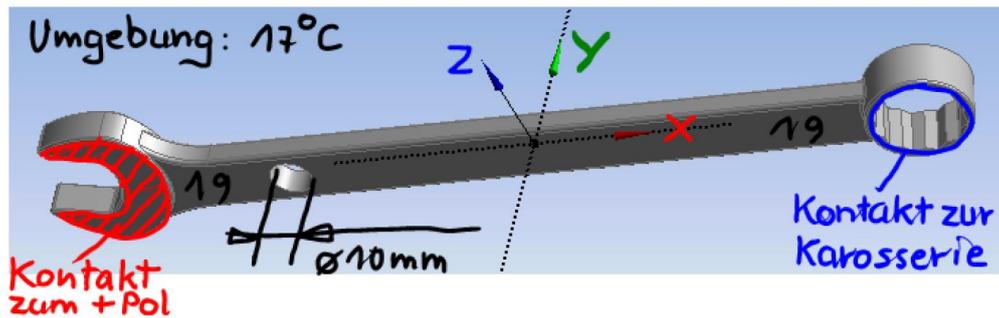
Typenschild der Batterie:



Fragestellung

- Ist das schlimm?
- Wenn ja, wie schlimm?

Modellskizze



Arbeitsschritte

1. Starte ANSYS Workbench und erstelle ein neues *Thermal-Electric*-Project.
2. Der Schraubenschlüssel ist aus Stahl. Überprüfe unter *Engineering Data* ob und welche Parameter mit welchen Einheiten schon definiert sind oder ggf. noch definiert werden müssen.
3. Importiere die Schraubenschlüsselgeometrie aus dem Internet (z.B. www.incobase.de → 3D-Parts)
4. Wähle die Importparameter und/oder die Parameter einer nachfolgenden Operation so, daß das Koordinatensystem genau wie oben im Bild orientiert ist.
5. Da Thorsten zu Dummheiten neigt, hat er auch ein Loch in seinen Schraubenschlüssel gebohrt „damit er ihn besser aufhängen kann“, sagt er (siehe Bild).
6. Definiere nun noch eine *Named Selection* bestehend aus allen Oberflächen des Schlüssels. Diese Selektion soll zur späteren Verwendung in die nachfolgenden Module exportiert (bzw. importiert) werden (Option richtig einstellen).
7. Wechsle in das *Mechanical*-Modul. Wähle einen Einheitensatz, der V und A enthält. Geometrie und Materialzuweisung sollten schon passen.
8. Verwende evtl. die Option *Relevance Center* (*Mesh* → *Details* → *Sizing*), um die Netzfeinheit zu kontrollieren.
9. An allen Oberflächen (→ *Named Selection*) soll eine Abkühlung durch freie Luftkonvektion angenommen werden (Wärmeübergangskoeffizient siehe z.B. www.schweizer-fn.de).
10. Wähle auch passende elektrische Randbedingungen. Die Bilder oben können Dir Hinweise geben.

Aufgaben & Fragen

1. Lasse das Programm folgende Größen berechnen:
 - Verteilung der elektrischen Spannung
 - Verteilung der Stromdichte
 - Verteilung der Temperatur

2. Welche maximale Temperatur erreicht Dein Schraubenschlüssel? Wo? Ist dieser Wert plausibel? Wie beurteilst Du Deine Wahl der thermischen Randbedingungen basierend auf diesem Ergebnis?
3. Welcher Strom fließt insgesamt durch Deinen Schraubenschlüssel und wie lange würde die Batterie diesen Strom liefern können? Je nach Wahl der elektrischen Randbedingungen kannst Du diese Frage sofort durch Ziehen der Spannungsrandbedingung in den Lösungsblock beantworten.
4. Wie kann das Modell verbessert werden?

