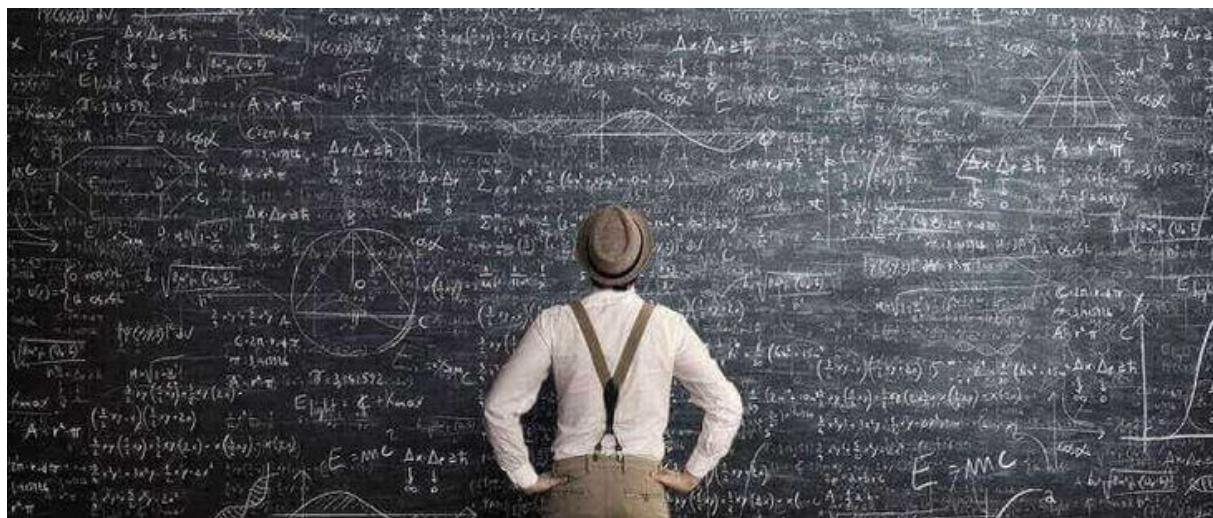


Das Sankey-Diagramm

04.05.2020, 07:13 Uhr

Kommentare: 0

Qualifikation



Das Sankey-Diagramm wurde bereits 1898 von Captain Riall Sankey veröffentlicht. (Bildquelle: francescoch/iStock/Getty Images Plus)

Bereits 1898 entwickelt

Das bereits um 1898 von dem irischen Ingenieur Captain Riall Sankey veröffentlichte und nach ihm benannte Sankey-Diagramm ist in seinem ursprünglichen Verständnis eine bildliche Darstellung der Energiebilanz einer Maschine. Die auch als Wärmebilanzdiagramm oder Energieschaubild bezeichnete Darstellung nutzte Sankey zunächst, um die thermische Effizienz einer Dampfmaschine visuell darzustellen, und so ihren Wirkungsgrad zu verdeutlichen und vergleichbar zu machen. Er verfolgte damit den Ansatz, die Ineffizienzen in der energetischen Nutzung zu verdeutlichen, um auf dieser Grundlage die Energieausbeute von Prozessen zu verbessern.

Für Elektrotechniker ist gerade heute dieser Ansatzpunkt von besonderer Bedeutung, wenn es – wie in nachfolgendem Beispiel dargestellt – in der Frage der Energieeffizienz um die ressourcenschonende Entwicklung oder Optimierung von Anlagen geht.

Mit der grafischen Darstellungsform des Sankey-Diagramms können auf einfache Weise auch komplexere Zusammenhänge aufgezeigt werden. Die Energie- oder Wärmeflüsse werden dabei als Pfeile dargestellt, deren Breite die Energiemenge angibt, die pro Zeiteinheit einer Maschine zugeführt wird bzw. sie wieder verlässt. Durch die Abzweigungen werden die jeweiligen Energie- bzw. Wärmeverluste verdeutlicht.

Letztlich entsteht so in einer schnell überschaubaren grafischen Darstellung das Modell einer Energiebilanzgleichung. Wichtig bei der Erstellung und Interpretation von Sankey-Diagrammen sind folgende grundlegende Annahmen:

- Die dargestellten Mengengrößen sind extensive Größen, also Zustandsgrößen, die sich mit der Größe des betrachteten Systems ändern.
- Es handelt sich um Mengengrößen, die auf eine Zeitperiode bezogen sind.

- Die Pfeilbreite zur Mengendarstellung ist proportional, d.h., die doppelte Menge wird durch einen doppelt so breiten Pfeil dargestellt.
- Es werden keine Bestandsgrößen berücksichtigt, d.h., es gibt keine Lagerbildung.
- Es wird von einer Energie- oder Massenerhaltung ausgegangen.

Sollte bei der Erstellung eines Sankey-Diagramms von diesen intuitiv angenommenen Regeln abgewichen werden, ist dies explizit aufzuführen, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Letztlich stellt das Sankey-Diagramm eben nicht die Realität dar, sondern ein Modell, das durch seine Anschaulichkeit als Interpretationshilfe dienen kann.

Sankey Diagramme: Einsatzgebiet

Ausgehend vom ursprünglichen Einsatzzweck wurde das Anwendungsspektrum des Sankey-Diagramms kontinuierlich erweitert. Beispiele hierfür sind:

- die ersten wissenschaftlichen Vergleichstests zum Wirkungsgrad von Automobilen zu Beginn des 20. Jahrhunderts
- Energie- und Wärmebilanzen von besonders energieintensiven Produktionsanlagen z.B. in der Stahl-, Zement- oder Glaserzeugung
- das Life Cycle Assessment (Ökobilanz) von Produkten – hier gilt das Sankey-Diagramm als Standard-Darstellungsform ebenso wie im modernen Stoffstrommanagement und in der Kreislaufwirtschaft
- in der betrieblichen Kostendarstellung oder zum Abbilden von Wertströmen innerhalb betrieblicher Systeme oder sogar entlang globaler Wertschöpfungsketten

Speziell in Zeiten knapper Ressourcen gewinnt das Sankey-Diagramm im Zusammenhang mit der Forderung nach effizienter Technologie und Materialeffizienz an Bedeutung.

Konkretes Vorgehen

Schritt 1: Prozessdefinition

Definieren Sie den Prozess, den Sie darstellen möchten, mit Eingangs- und Ausgangspunkt und den dazugehörigen Mengenströmen.

Schritt 2: Bestimmen der Energieströme

Ermitteln Sie durch Messung die Daten für die einzelnen Energieströme bzw. Energieverluste und legen Sie die Skalierung für die Breite der Mengenpfeile fest.

Schritt 3: Erstellen des Diagramms

Erstellen Sie in Excel oder in einem Editor (z.B. <http://sankeymatic.com/>) das Sankey-Diagramm.

Beispiel für den Einsatz eines Sankey-Diagramms

Schritt 1: Prozessdefinition

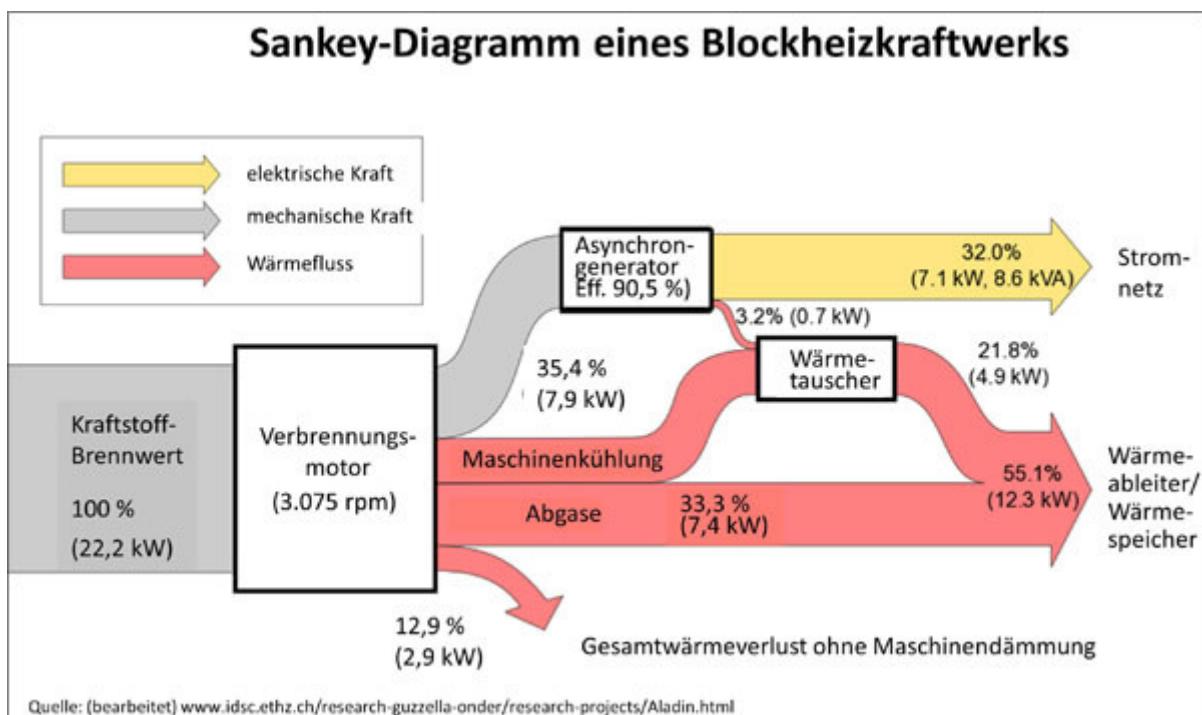
Dargestellt werden soll die thermische Effizienz eines Blockheizkraftwerks. Ausgangspunkt der Betrachtung ist der Brennwert des zugeführten Kraftstoffs. Die Energieströme sollen für die nutzbare Wärmeenergie, die elektrische Energie sowie die Wärmeverluste an der Maschine visualisiert werden.

Schritt 2: Bestimmen der Energieströme

Die Werte werden gemessen und in skalierbare Größen (Pfeilbreite) verrechnet.

Schritt 3: Erstellen des Diagramms

Mit einer Software werden die Prozessschritte mit den Messdaten hinterlegt und in eine Ablaufform gebracht.



Beispiel für ein Sankey-Diagramm

Nutzen der Methode

Das Sankey-Diagramm ist eine einfache Darstellungsform, um Stoff- und Energieflüsse in Systemen darzustellen. Die Art der Visualisierung ist unmittelbar verständlich und schafft auch bei komplexen Systemen eine Reduktion, die den Blick auf das Wesentliche ermöglicht. Sankey-Diagramme haben viele Anwendungsmöglichkeiten und können gerade für Entscheidungsträger wertvoll sein, um einschätzen zu können, wo im Umgang mit Ressourcen Einsparpotenziale liegen.

Autor:

[Dipl.-Psych. Frank Menzel](#)

Freier Berater mit den Schwerpunkten agile Führung und Problemlösetechniken



Dipl.-Psych. Frank Menzel ist seit mehr als 20 Jahren als freier Berater mit den Schwerpunkten agile Führung und Problemlösetechniken tätig. Als systemischer Coach und Supervisor sowie Scrum Master betreut er hauptsächlich Unternehmen aus dem Mittelstand

