



Die Berechnung von **linearen Sinusstromschaltungen** im Zeitbereich ist sehr aufwendig, da **Systeme von linearen Integro-Differentialgleichungen** zu lösen sind. Daher wurden mathematische Verfahren entwickelt, die den Aufwand drastisch verringern:

1. Die Beschreibung von Sinusgrößen durch **rein geometrisch interpretierte Zeiger**.
Hiermit lassen sich für einfache Sinusstromschaltungen schnell **qualitative „Zeigerbilder“** erstellen, aus denen sich oft wesentliche **prinzipielle Eigenschaften** der Schaltung (z.B. Phasenlagen von Aus- und Eingangsgrößen zueinander) ablesen lassen. Die **quantitative Schaltungsanalyse** mit maßstäblichen Zeigerbildern ist nicht mehr praxisrelevant.
2. Die Beschreibung von Sinusgrößen durch **komplexe Zahlen**, die als **Zeiger in der Gaußschen Zahlenebene** aufgefasst werden und die darauf basierende Analyse auch **komplizierter** linearer Sinusstromschaltungen mittels der komplexen Rechnung.

Diese beiden „**symbolischen Verfahren**“ beruhen auf dem selben **Prinzip**:

- Haben in einer **linearen Schaltung** alle Anregungsgrößen gleiche Frequenz, so haben auch alle Reaktionsgrößen diese Frequenz. Bei gleicher, fester Frequenz aller Ströme und Spannungen **ändert sich die Phasenlage dieser Sinusgrößen zueinander nicht**.
- Der **zeitliche Verlauf** der Sinusgrößen ist meist uninteressant, da ihre Form bekannt ist und die Lage des Nullpunktes der Zeitachse meist beliebig wählbar ist.
- Da die Kreisfrequenz aller Ströme und Spannungen bekannt ist, kann jede dieser Größen **durch zwei weitere Parameter eindeutig beschrieben** werden:
 1. Amplitude oder Effektivwert
 2. Nullphasenwinkel oder Phasenverschiebung bezüglich einer beliebigen, gemeinsamen Bezugsgröße.

Beide Verfahren bilden die zu lösende Aufgabe aus dem **Zeitbereich** („**Originalbereich**“) ab in einen **Bildbereich**. Nach dieser Transformation wird die Aufgabe im Bildbereich gelöst und schließlich das Ergebnis aus dem Bildbereich in den Zeitbereich **zurücktransformiert**, siehe Bild 1.

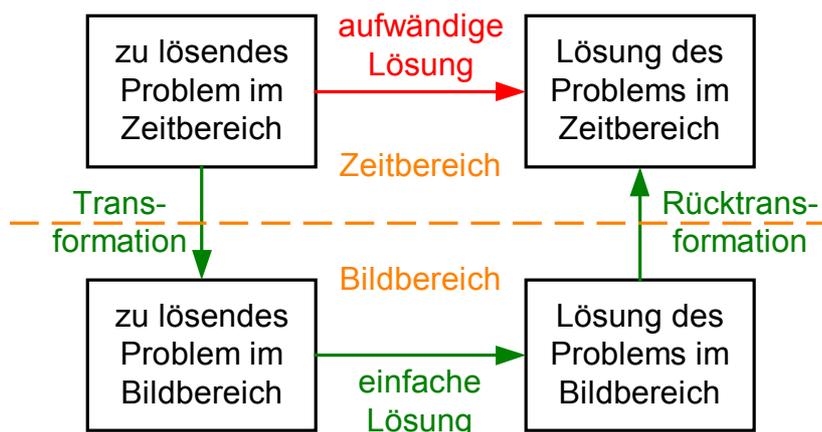


Bild 1: Prinzip der Lösung eines Problems im Bildbereich mit zweifacher Transformation

Die verwendete Transformation muss die folgenden Eigenschaften haben:

- **Umkehrbarkeit** (zur Transformation existiert eine inverse Transformation)
- **Einfache Durchführbarkeit der Transformation** (in beiden Richtungen)
- **Eindeutigkeit** (zu einer bestimmten Funktion im Originalbereich gehört genau eine Funktion im Bildbereich)
- Die **elementaren Operationen** bei der Analyse von Sinusstromkreisen (Addition, Subtraktion, zeitliche Differentiation und Integration) müssen im Bildbereich **erheblich einfacher durchzuführen** sein als im Zeitbereich, damit sich das Verfahren trotz der zusätzlichen Hin- und Rücktransformation lohnt.