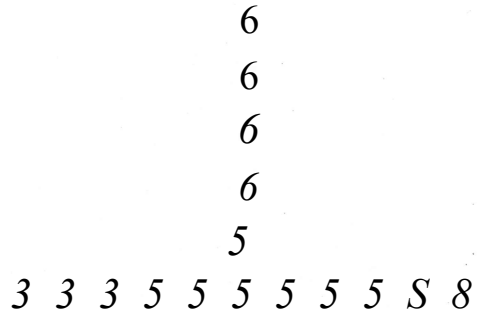


dem Prinzipien und Prozesse beim organismischen und technischen Erkennen von strukturierten Signalen untersucht werden. Erkennen ist Erschließen der Bedeutung, die geometrischen Figuren oder i. w. S. strukturierten Anordnungen zuerteilt werden kann. Muster im geometrischen Sinne können z. B. die Bedeutung von Ziffern, Buchstaben oder Formelsymbolen haben. Für die Kybernetik interessiert besonders im Verkehr zwischen Mensch und Maschine die Frage nach dem notwendigen Informationsangebot, damit aus seinen Einheiten durch Klassifizieren ein Muster erkannt werden kann. Zur Theorie der M. gehören a) die Theorie der *automatischen M.*, d. h. der technischen Synthese von Erkennungssystemen, b) die Theorie der *organismischen M.*, d. h. der Analyse von Erkennungsleistungen in höher entwickelten Organismen und im Menschen und c) die *allgemeine Theorie der M.* Diese allgemeine Theorie hat sich herausgebildet, weil die Grundlagen der automatischen und organismischen M. miteinander Zusammenhängen und sich z. T. gegenseitig bedingen, a) Die *automatische M.* versucht letzten Endes, die effektiven Erkennungsleistungen des Menschen zu simulieren, und braucht dazu exakte Aussagen über die menschliche Leistungsfähigkeit und Anregungen für effektive Funktionsmechanismen, b) Die *organismische M.* kann diese Aussagen und Anregungen liefern. Für ihr Ziel, die tatsächliche Funktionsweise organismischen Erkennens zu erklären und mathematisch zu modellieren, braucht die Theorie der organismischen M. aber ein Reservoir möglicher Modelle, die sie z. T. aus der automatischen M. entnehmen kann. Außerdem hat die kybernetische Verallgemeinerung beider Richtungen, die technische und organismische Erkennungssysteme als Informationsverarbeitungssysteme betrachtet, zu gemeinsamen methodischen und theoretischen Prinzipien geführt, die c) von der *allgemeinen Theorie der M.* relativ unabhängig untersucht werden können. Für die Psychologie ist die M. deshalb wichtig, weil sich Probleme der organismischen M. mit denen der Wahrnehmungspsychologie überschneiden. Allerdings wird in der Psychologie der Begriff Erkennen auch für höhere Erkennungsleistungen benutzt, wie sie z. B. beim Problemlösen auf treten. Die folgenden Ausführungen betreffen für die Psychologie vorrangig *perzeptive Erkennungsleistungen*. Die Probleme der M. sollen vom Standpunkt der allgemeinen Theorie behandelt und durch Hinweise auf die automatische und organismische M. ergänzt werden.

1. *Objekte der M.*: Unter einem Muster soll ein strukturiertes Signal verstanden werden, d. h. ein Signal, das durch Relationen zwischen den Signalelementen definiert ist. Ein Wort z. B. ist durch die Aufeinanderfolge bestimmter Buchstaben oder ein Buchstabe durch die gegenseitige Lage bestimmter Linienelemente als Muster definiert. Da ein solches Muster durch physikalische Si-

gnalträger unterschiedlich realisiert werden kann, entspricht ein bestimmtes Muster einer Klasse von Signalträgern mit derselben Struktur. Zwischen einem vorliegenden Muster als einer bestimmten physikalischen Realisierung und einer Klasse solcher Realisierungen ist zu unterscheiden. Muster können den Charakter von *Zeichen* haben, wenn ihnen eine bestimmte Bedeutung zugeordnet wird. Diese besteht in einer Relation zwischen einer Musterklasse und einer Klasse möglicher Verhaltensweisen und kann durch eine Bezeichnung, z. B. »a« oder »Dreieck« vermittelt werden. Besondere Eigenschaften der Muster und ihrer Klassenzugehörigkeit prägen die Probleme der M.: 1.1. Muster können durch i. allg. *kontinuierliche Transformationen* ineinander übergeführt werden (Abb. 1).

1.2. *Invariante Transformationen* ändern die Klassenzugehörigkeit nicht, z. B. bei Schriftzeichen globale Änderungen wie Verschiebung, Drehung und Maßstabänderung oder lokale Änderungen wie Verzerrungen bei handgeschriebenen Buchstaben



Mustererkennung, Abb. 1: Veranschaulichung kontinuierlicher Transformationen zwischen Ziffern (nach ARKADJEV und BRAWERMAN)

Abb. 2: Beispiele für invariante Transformationen des Buchstaben A

