



Abbildung 3.4: Einige typische Aufgaben zur Prüfung des Verständnisses von Invarianzen

brauche man die Flüssigkeit nur in das erste Gefäß zurückzugießen, um zu belegen, dass die Menge unverändert geblieben ist (Aspekt der *Reversibilität*).

Ebenso leicht lösen die meisten Schulkinder nunmehr Aufgaben, die das Verständnis für die Invarianz der Masse prüfen. Vor den Augen des Kindes formt man aus einem Knetgummiball ein wurstartiges Gebilde. Ist durch diese Umformung mehr Masse entstanden? Während sich das voroperational denkende Kind zumeist noch von seinem Wahrnehmungseindruck täuschen lässt, kennt es konkret operational denkend die richtige Antwort. Wenn einer Menge nichts hinzugefügt oder weggenommen wird, so stellt es in seiner Erläuterung heraus, bleibt sie unverändert (Aspekt der *Identität*).

Horizontale Verschiebung. Das Verständnis, dass sich die Größe der Fläche nicht verändert, wenn man Flächenanteile – wie in Abbildung 3.4 ganz unten dargestellt – etwas anders anordnet, entwickelt sich während der konkret-operationalen Phase dagegen erst verhältnismäßig spät. Offenbar entsteht das Verständnis für Konstanzen in unterschiedlichen Aufgabenbereichen nicht gleichzeitig (PIAGET spricht von *horizontaler Décalage*); man beobachtet stattdessen „Verschiebungen“. Sobald das Kind konkret operational denkt, beherrscht es nach PIAGETS Beobachtungen auch die Zahleninvarianz, während sich das Verständnis für Längens- (s. hierzu Abb. 3.4), Flüssigkeits- und vor allem für Flächeninvarianz später entwickelt (BRAINERD & BRAINERD, 1972). Verschiebung (*horizontale Décalage*) wird somit zu einer Bezeichnung dafür, dass früher Verstandenes in einem Bereich