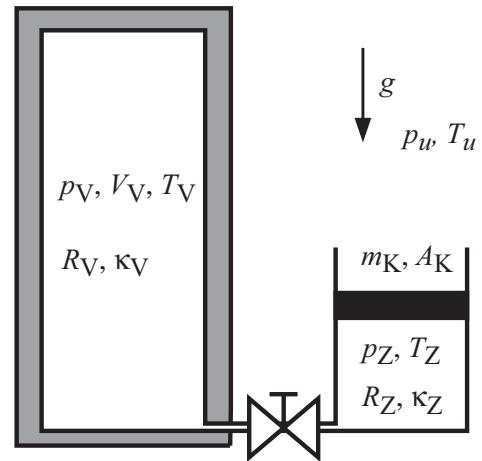


### Aufgabe 3 F14

Ein wärmeisolierter Vorratsbehälter mit Volumen  $V_V$  wird über ein Ventil an ein Zylinder-Kolben-System mit reibungsfrei beweglichem Kolben der Masse  $m_K$  und der Querschnittsfläche  $A_K$  angeschlossen. Das Zylinder-Kolben-System steht mit der Umgebung im Wärmeaustausch.

Zu Beginn bei geschlossenem Ventil soll das Gas im Vorratsbehälter den Druck  $p_{V1}$  und die Umgebungstemperatur  $T_{V1} = T_u$  besitzen. Im Zylinder befindet sich anfangs die Masse  $m_{Z1}$  eines anderen Gases ebenfalls bei Umgebungstemperatur.

Das Ventil wird ein wenig geöffnet, so dass ein langsames Überströmen von Gas aus dem Vorratsbehälter in des Zylinder-Kolben-System erfolgt. Das Ventil bleibt geöffnet.



Annahmen: Die Gase können als ideal, mit konstanten spezifischen Wärmen angesehen werden. Überströmen soll sehr langsam erfolgen, und der Vorratsbehälter soll als wärmeisoliert betrachtet werden. Das Zylinder-Kolben-System soll im thermischen Gleichgewicht mit der Umgebung stehen. Im Zylinder-Kolben-System sollen sich die Gase homogen mischen. Das Speichervermögen der Leitungen und ein Wärmefluss entlang der Leitungen und von diesen zur Umgebung soll vernachlässigt werden. Kinetische und potentielle Energien der Gase können vernachlässigt werden.

Geg.:  $p_u, T_u, T_{V1} = T_u, p_{V1}, V_V, T_{Z1} = T_u, m_{Z1}, m_K, A_K, g, R_V, \kappa_V, R_Z, \kappa_Z$

Ges.:

Bestimmen Sie

- den Druck  $p_{V2}$  und die Temperatur  $T_{V2}$  im Vorratsbehälter unmittelbar nach dem Überströmen (Näherungslösung mit mittlerer spezifischer Enthalpie),
- die Masse  $\Delta m$ , die aus dem Vorratsbehälter in den Zylinder strömt,
- die Volumenänderungsarbeit, die das System leistet,
- die Wärmemenge, die zwischen dem Zylinder-Kolben-System und der Umgebung ausgetauscht wird,
- die Entropieänderung der Gase,
- die irreversible Entropieproduktion und den Exergieverlust der Gase!