

## 6.1 Grundsätzliches zum Kennfeld, ideales Lieferkennfeld

Die Bedarfskennung für ein Fahrzeug ist nach Abb. 6.1 (vgl. Abb. 5.5 und 5.6) ein Kennfeld. In der Abszissenrichtung steht die Fahrgeschwindigkeit, die vom Fahrer (bis zu dem Grenzwert der Höchstgeschwindigkeit  $v_{\max}$ ) frei gewählt wird, und in Ordinateurichtung ergibt sich die Zugkraft  $Z$  (das Drehmoment) bzw. die Leistung an den Rädern  $P_R$  aus den Bedingungen Fahrt in der Ebene, in der Steigung oder im Gefälle und aus der Größe der Beschleunigung (bzw. Verzögerung).

Damit nun der Fahrer mit seinem Fahrzeug dieses Bedarfskennfeld „bestreichen“ kann, ergibt sich für die Antriebsanlage die notwendige Bedingung, ebenfalls ein Kennfeld zu liefern, das sog. Lieferkennfeld.

Nun muss das Kennfeld sinnvoll begrenzt werden (s. Abb. 6.2):

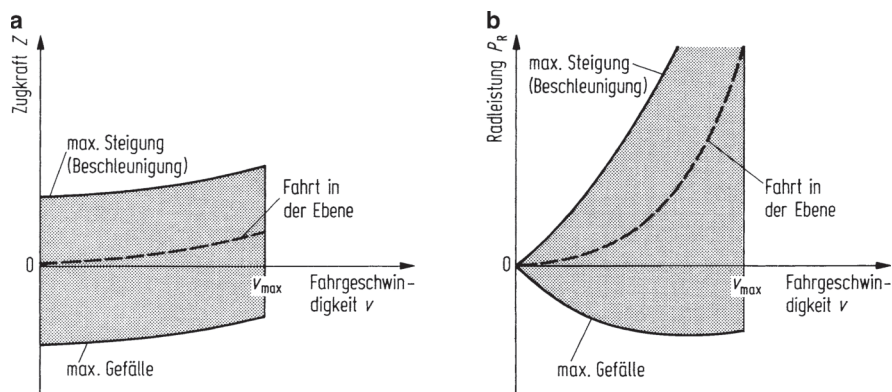
1. Eine der Grenzen wird durch die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges oder durch eine Drehzahlgrenze in der Antriebsanlage gegeben.
2. Die zweite Grenze ergibt sich aus der Aufgabe der Antriebsanlage, die verfügbare maximale Leistung  $P_{R\max}$  bei jeder Fahrgeschwindigkeit voll einsetzen zu können. Wenn diese Aufgabe ideal gelöst wird, dann ist

$$P_{R\max} = \text{const}, \quad (6.1)$$

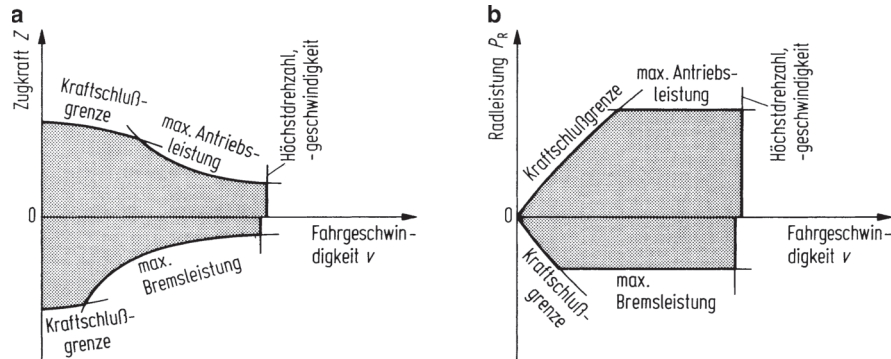
und die Zugkraft ändert sich nach (5.32b)

$$Z \approx \frac{P_{R\max}}{v} \quad (6.2)$$

hyperbolisch mit  $v$ . Diese Hyperbel wird häufig als „ideale Zugkrafthyperbel“ bezeichnet.



**Abb. 6.1** Bedarfskennung eines Fahrzeuges. **a** Zugkraft als Funktion der Fahrgeschwindigkeit. **b** Leistung als Funktion der Fahrgeschwindigkeit



**Abb. 6.2** Ideale Lieferkennung der Antriebsanlage. Zugkraft (a) und Leistung (b) als Funktion der Fahrgeschwindigkeit

3. Die dritte Grenze ist durch den Kraftschluss gegeben. Die obige Forderung nach konstanter maximaler Radleistung  $P_{R\text{max}}$  kann nicht für kleine Fahrgeschwindigkeiten gelten, denn bei  $v = 0$  würde  $Z \rightarrow \infty$ , was die kraftschlüssige Verbindung Rad-Straße nicht überträgt. Die maximal mögliche Umfangskraft eines Fahrzeuges mit  $m$  Antriebsachsen ist entsprechend (2.12)

$$F_{x\text{max}} = \mu_h \sum_{j=1}^m F_{zj}.$$

Zur Erzielung der höchsten Umfangskraft wäre der Allradantrieb ideal. Da die Summe der Radlasten  $\sum F_{zj}$  gleich dem Fahrzeuggewicht  $G$  ist<sup>1</sup>, wird aus obiger Gleichung

$$F_{x\text{max}} = \mu_h G$$

Weiterhin ist nach Abb. 2.13 Umfangskraft gleich Radmoment mal statischem Reifenhaltmesser und angewendet auf das ganze Fahrzeug (für genauere Ableitungen s. Abschn. 8.2)

$$F_{x\text{max}} = \sum_{j=1}^m \frac{M_{Rj\text{max}}}{r_j}$$

Aus den Gleichungen ergibt sich letztlich die dritte Grenze für das ideale Lieferkennfeld zu

$$Z_{\text{max}} = \mu_h G, \quad (6.3)$$

bzw. für die Leistung

$$P_{R\text{max}} \approx Zv = \mu_h Gv. \quad (6.4)$$

Mit diesen drei Grenzen ist das ideale Lieferkennfeld in Abb. 6.2 umgrenzt. Innerhalb dieses Feldes soll jeder Punkt erreichbar sein.

<sup>1</sup> Mit einigen Vernachlässigungen, genauere Ableitungen s. Abschn. 8.2.