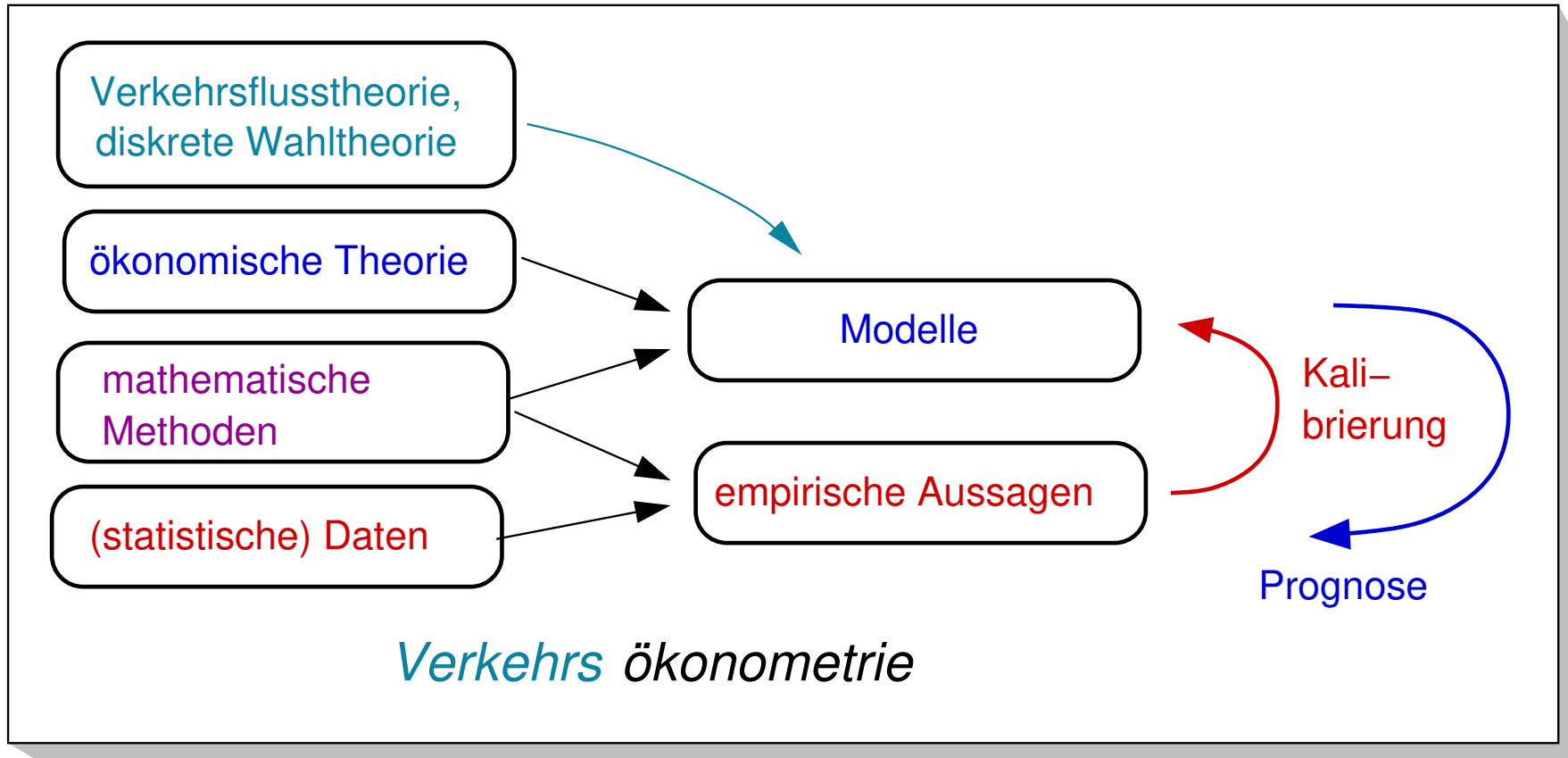
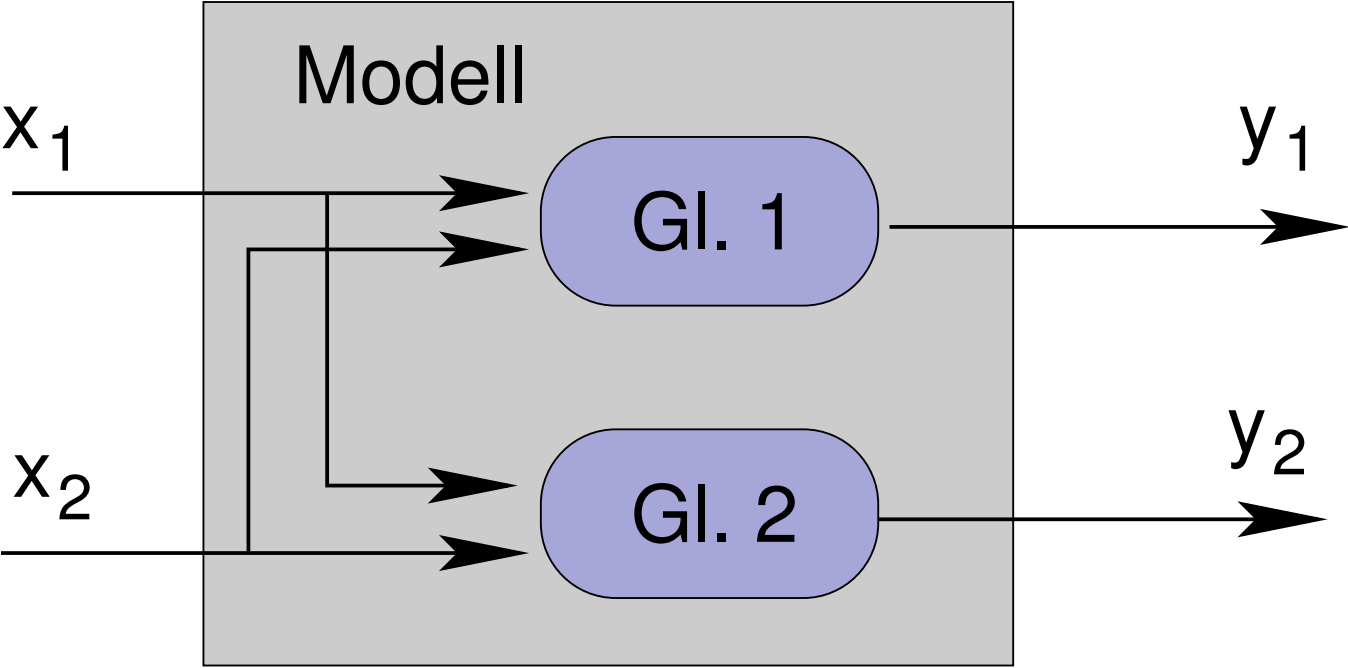


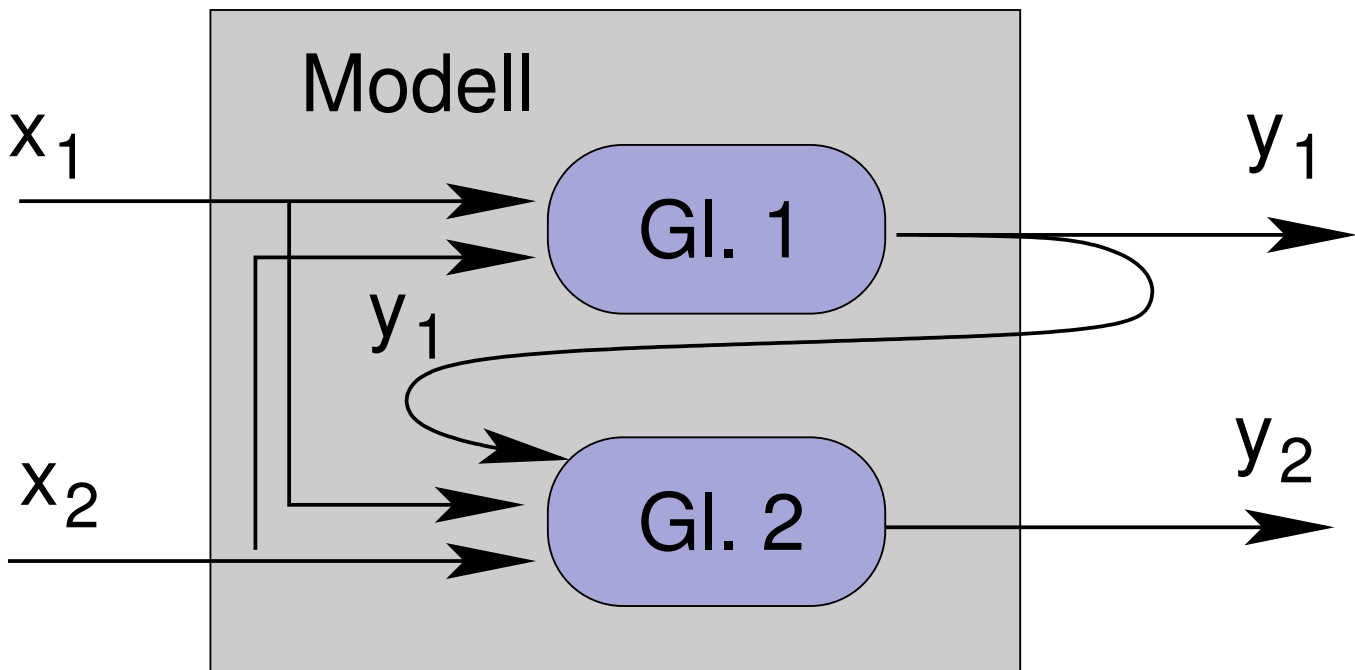
# Der Wirkungsbereich der Ökonometrie – mathematisch gesehen



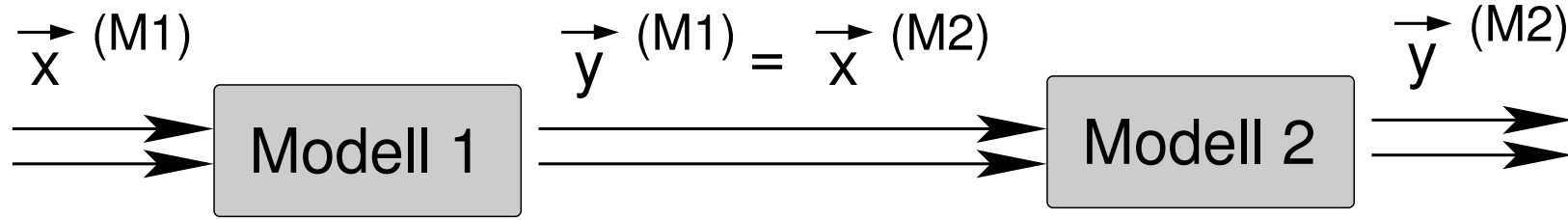
# Flussdiagramm eines "klassischen" ökonomischen Modells



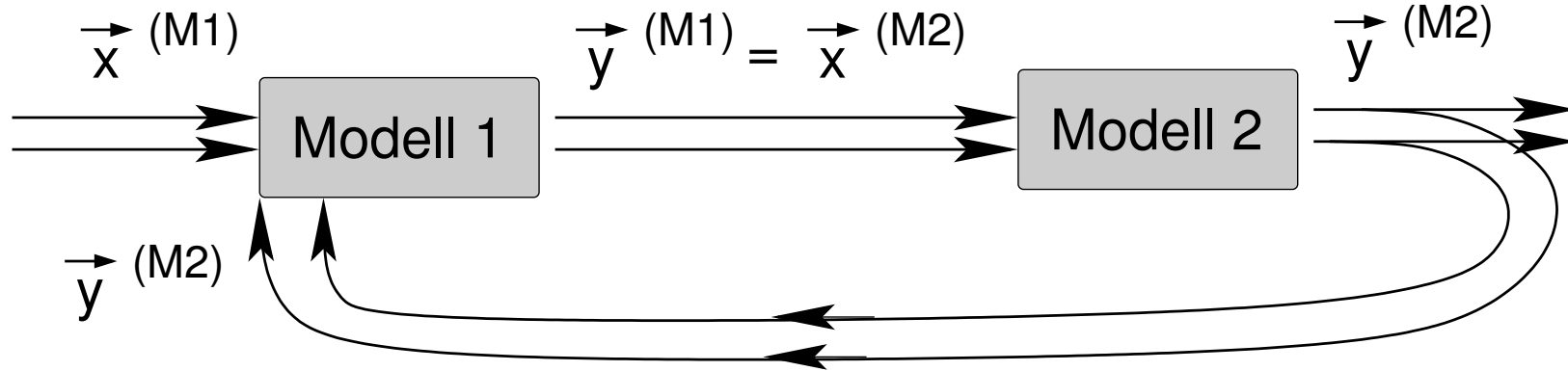
# Kopplung



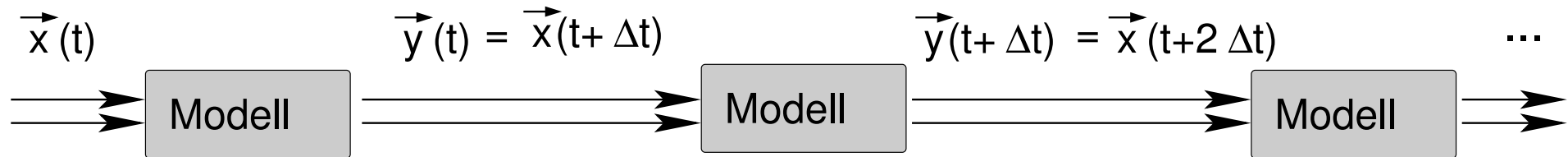
## Verkettung



## Rückkopplung



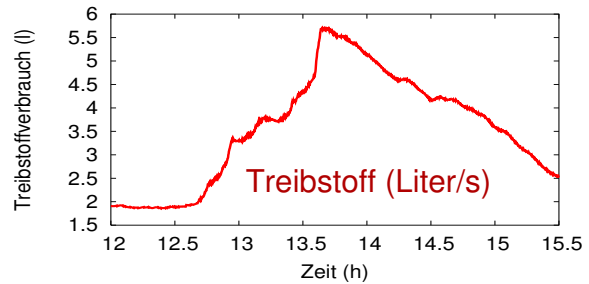
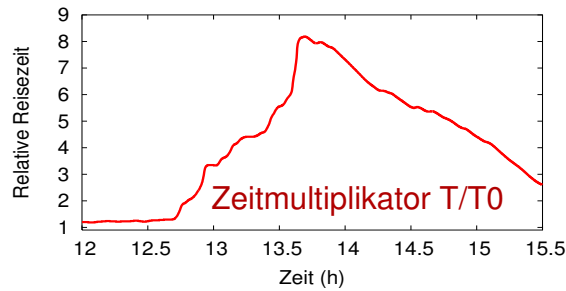
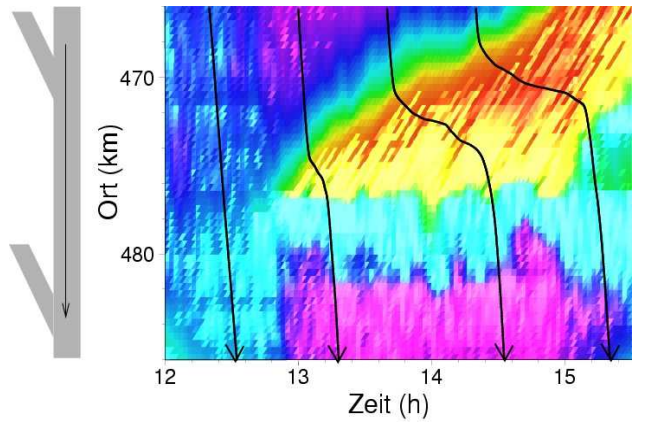
# Modelle der Zeitentwicklung (“dynamische” Modelle)



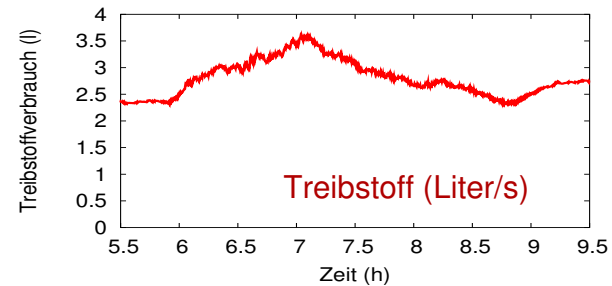
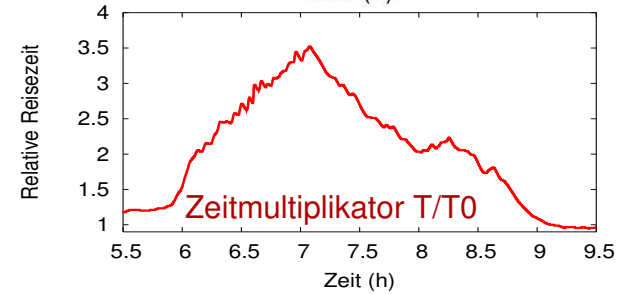
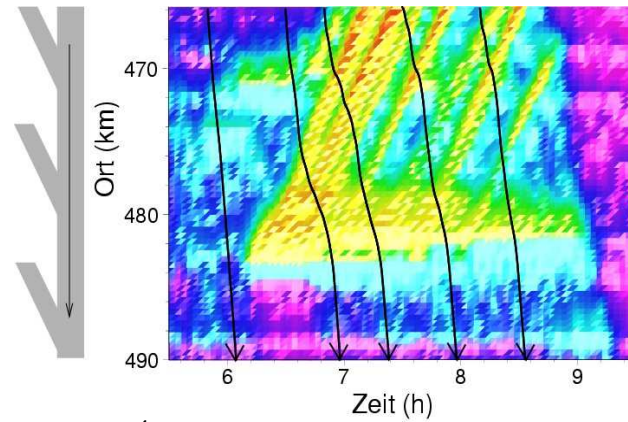
Flussdiagramm der Verkettung im Falle dynamischer Modelle. Das Modell selbst ist in der Regel in allen Schritten dasselbe, oft mit unveränderten Parametern (*autonomes* dynamisches Modell), manchmal mit von der Zeit abhängigen (*nichtautonomes* Modell)

# Anwendung: Berechnung externer Kosten des Straßenverkehrs

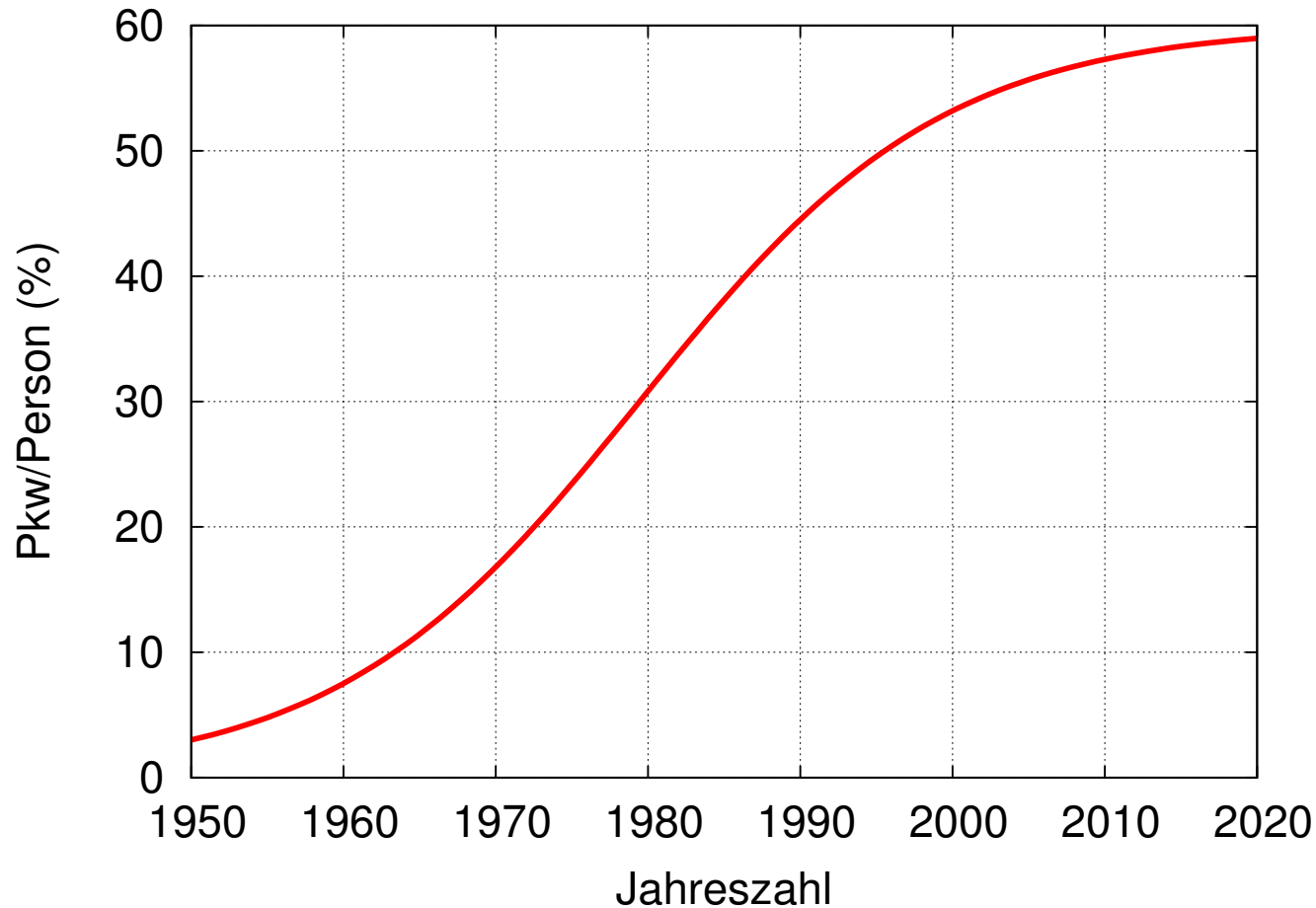
A5-Nord: Homogener Stau



A5-Nord: Stop-and-Go-Verkehr

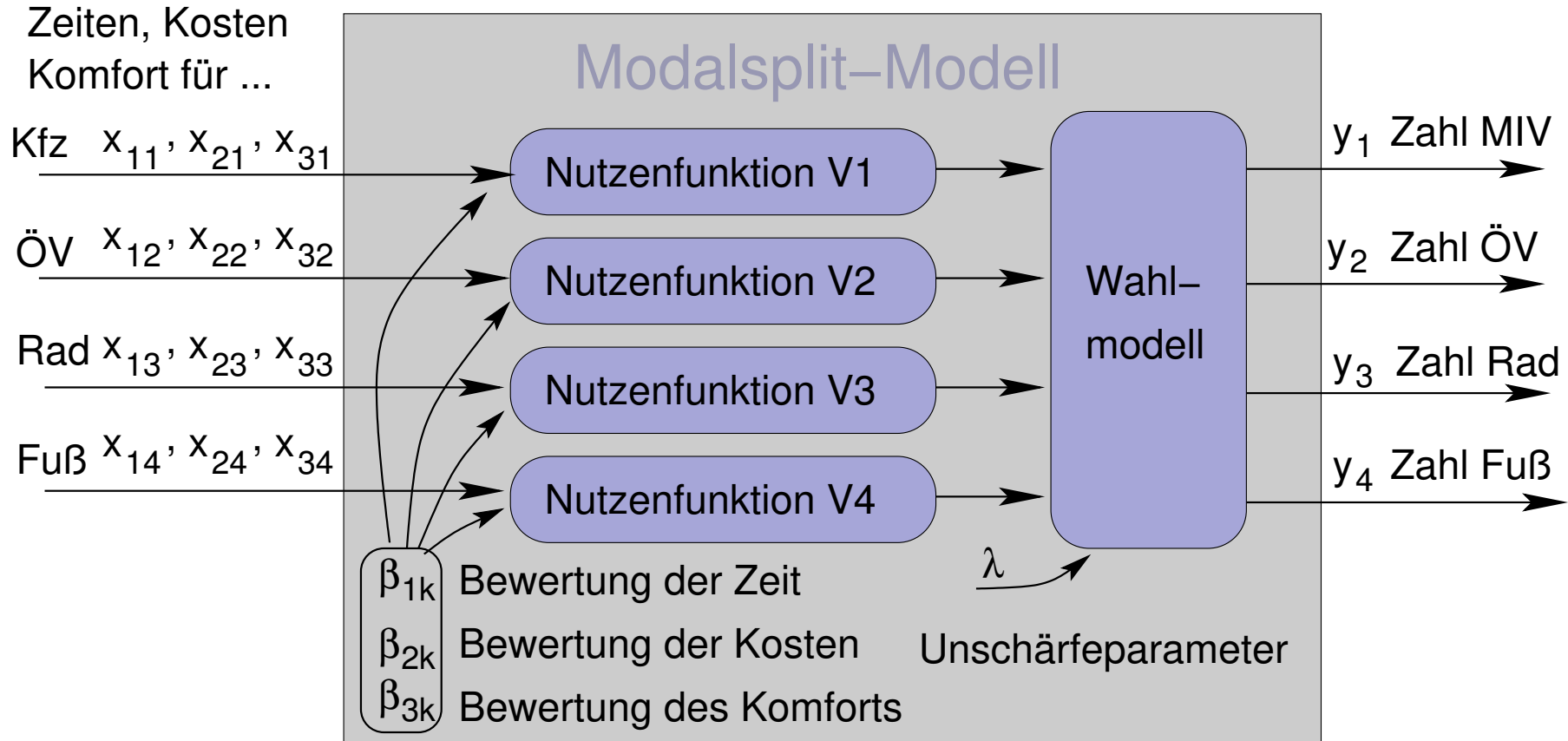


## Modell für beschränktes Wachstum



Beschränktes Wachstum gemäß der Lösung der Differenzialgleichung  $\frac{dy}{dt} = \frac{1}{\tau} \left( 1 - \frac{y(t)}{y_s} \right)$  für den Anfangswert  $y_0 = 3$  zur Zeit  $t_0 = 1950$  und den Modellparametern Wachstumszeitkonstante  $\tau = 10$  und Sättigung  $y_s = 60$ . Das Ergebnis könnte die Ausstattungsrate an Pkw pro Person in % repräsentieren.

# Struktur eines Modalsplitt-Modells



Exogene Variablen  $x_{kj}$ : Einflussfaktoren  $j$  für Modus  $k$   
 Endogene Variablen  $y_k$ : Nutzungshäufigkeit für Modus  $k$



# Beispiel von exogenen und endogenen Variablen bei zwei Alternativen: Zu Fuß und Rad

Größe	Alter	Ge- schl.	Zeit- bedarf Rad	Kosten Rad	Kompl. Reisezeit ÖPNV	Kosten ÖPNV	Wahl- entsch. Rad	Wahl- entsch. ÖPNV
Variable	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$y_{1i}$	$y_{2i}$
Person 1	30	w	20 min	0 €	30 min	1.00 €	0	1
Person 2	24	m	11 min	0 €	20 min	2.00 €	1	0
Person 3	27	m	34 min	0 €	15 min	2.00 €	0	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Diese Angaben müssten einer Befragung entnehmbar sein