

Biogasanlagentechnik und Betriebsweise - Stand und Perspektiven -

P. Weiland

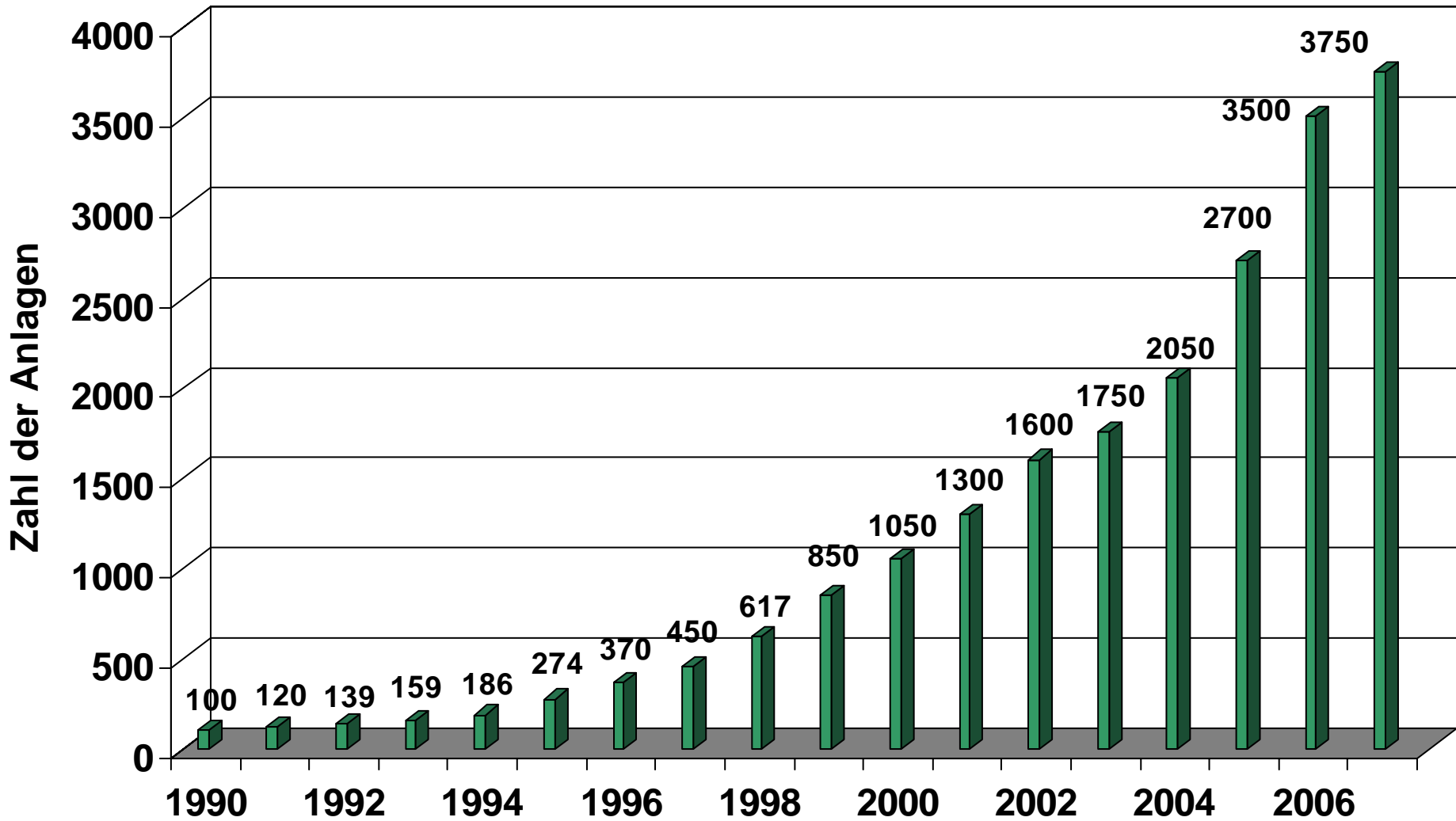
Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)

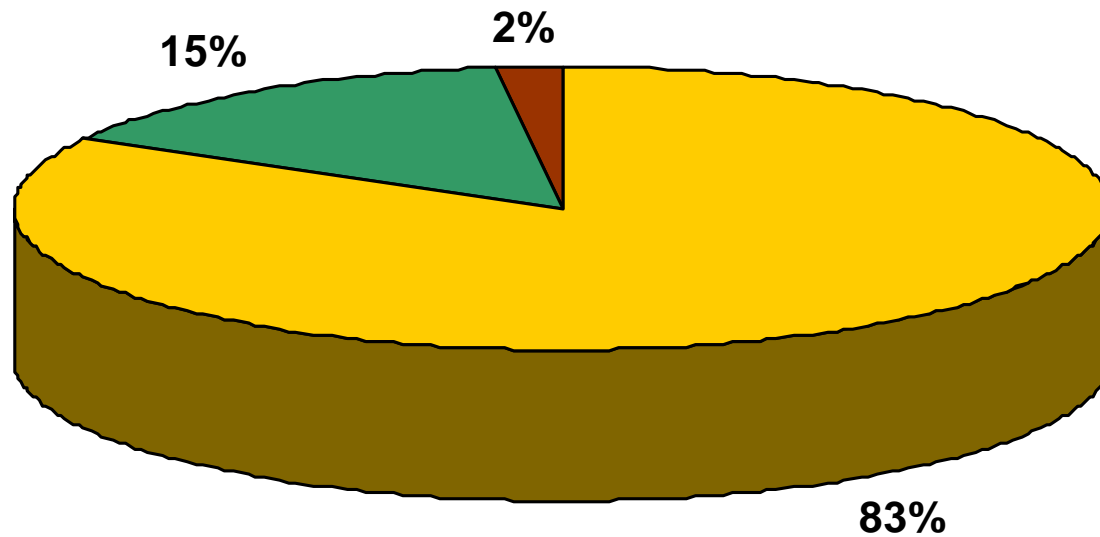
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei



- **Einleitung**
- **Substrate**
- **Anlagentechnik**
 - **Nassvergärung**
 - **Trockenvergärung**
- **Betriebsweise**
- **Aktuelle Entwicklungstendenzen**
- **Zusammenfassung**

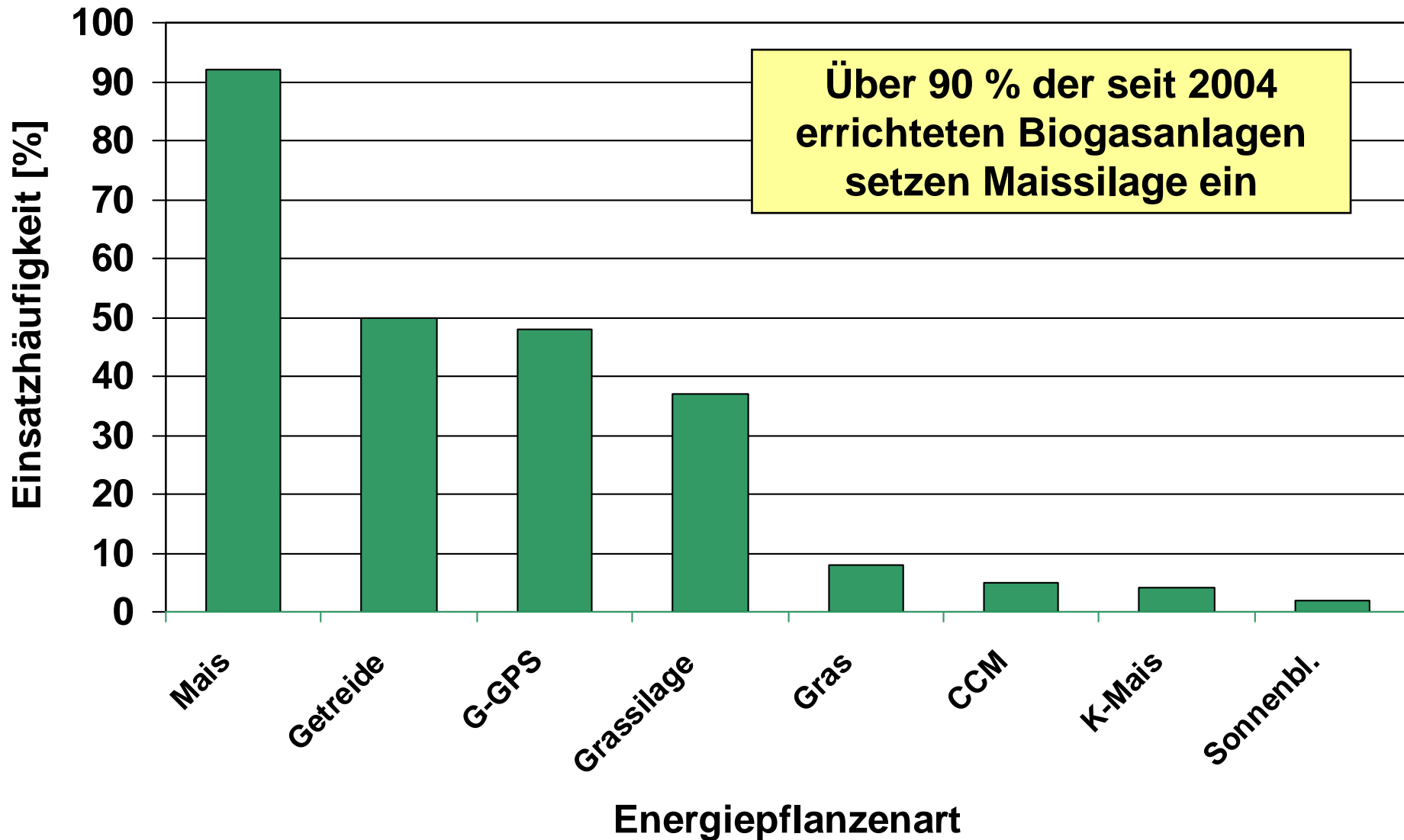
Entwicklung Zahl der Biogasanlagen



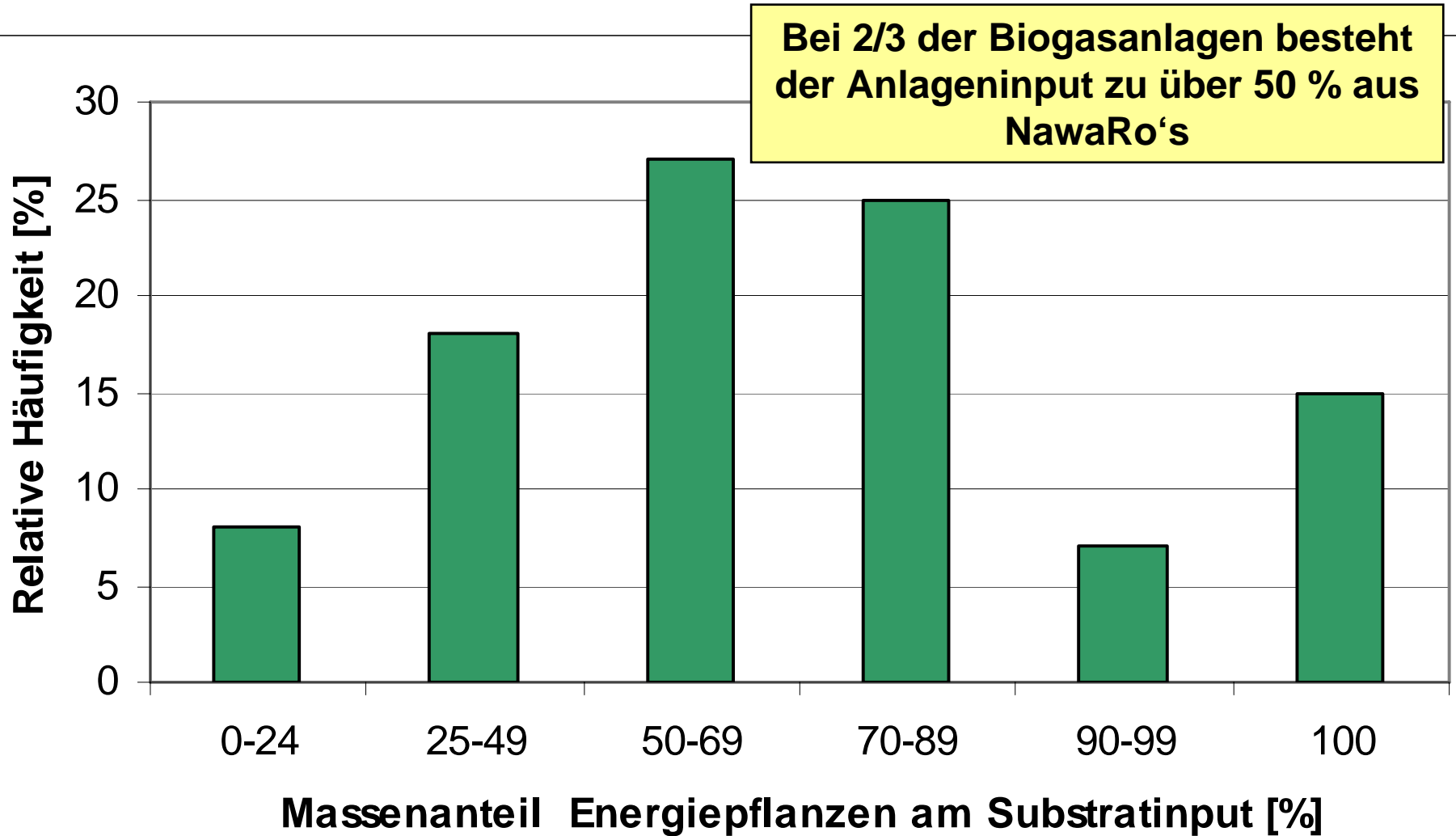


- NawaRo und Wirtschaftsdünger
- Reine NawaRo
- Reine Wirtschaftsdünger

Einsatz nachwachsender Rohstoffe (Inbetriebnahme 2004 – 2006)



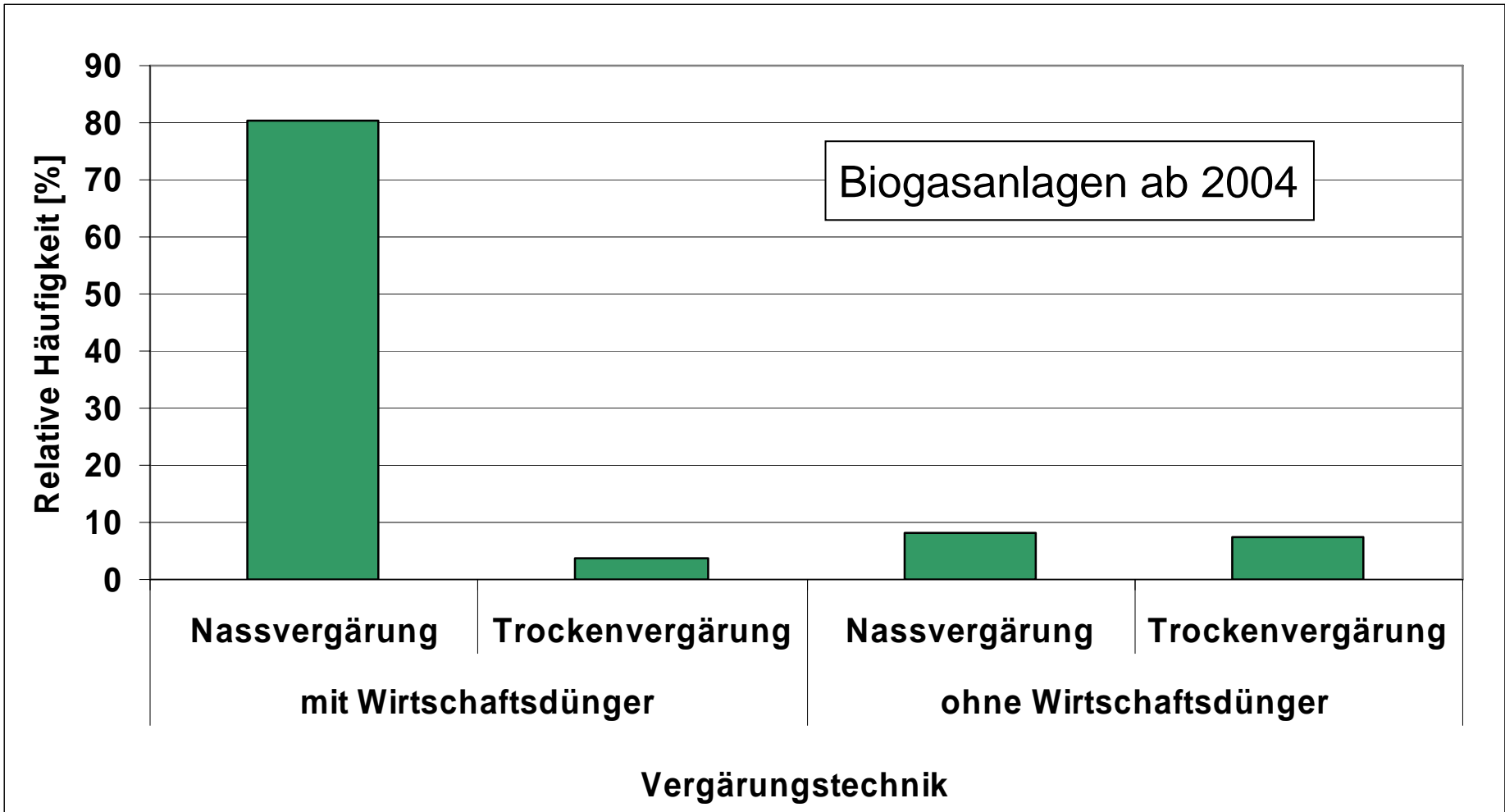
Massenanteil Energiepflanzen am Substratinput (Inbetriebnahme 2004-2006)

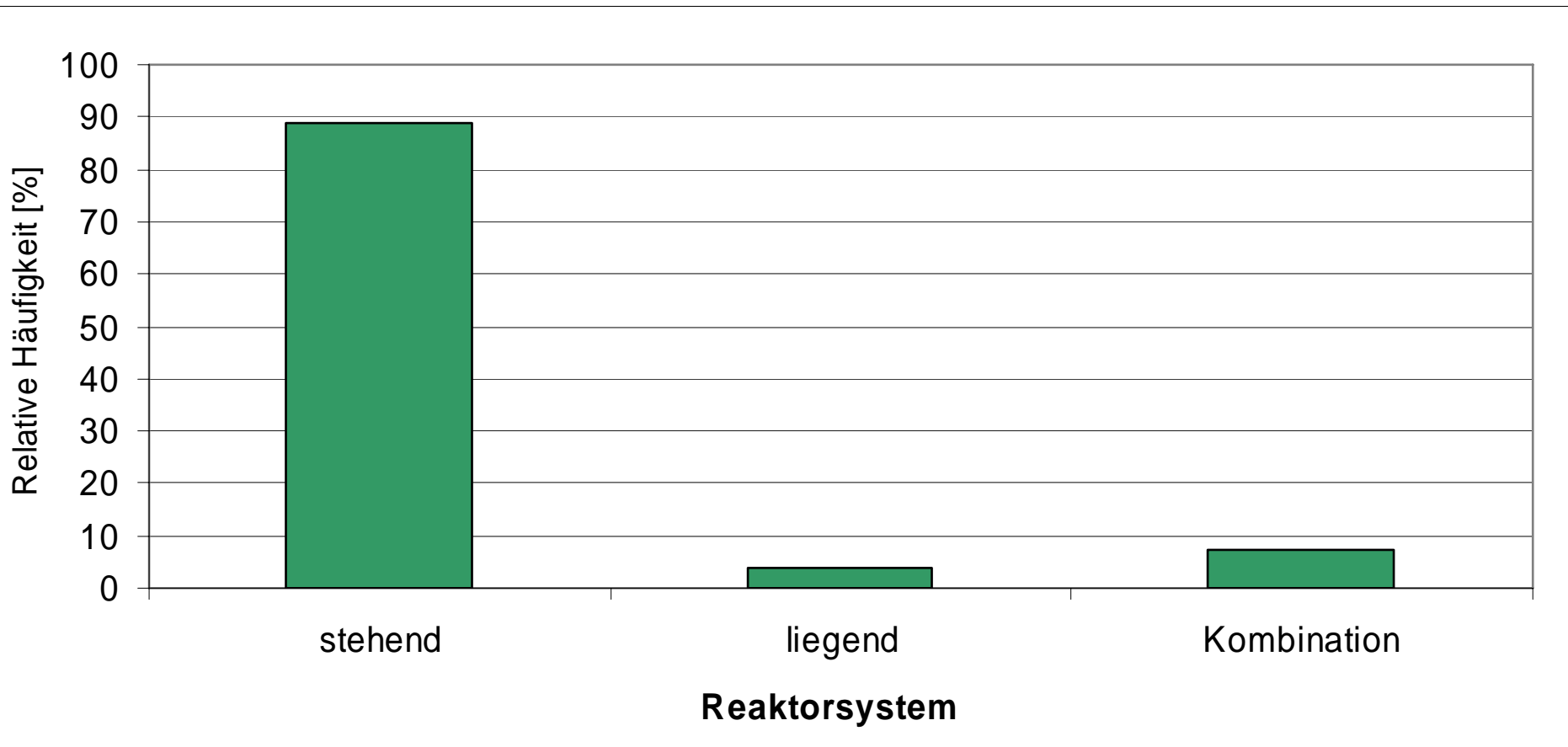


Massenanteile NawaRo am Gesamtsubstrat

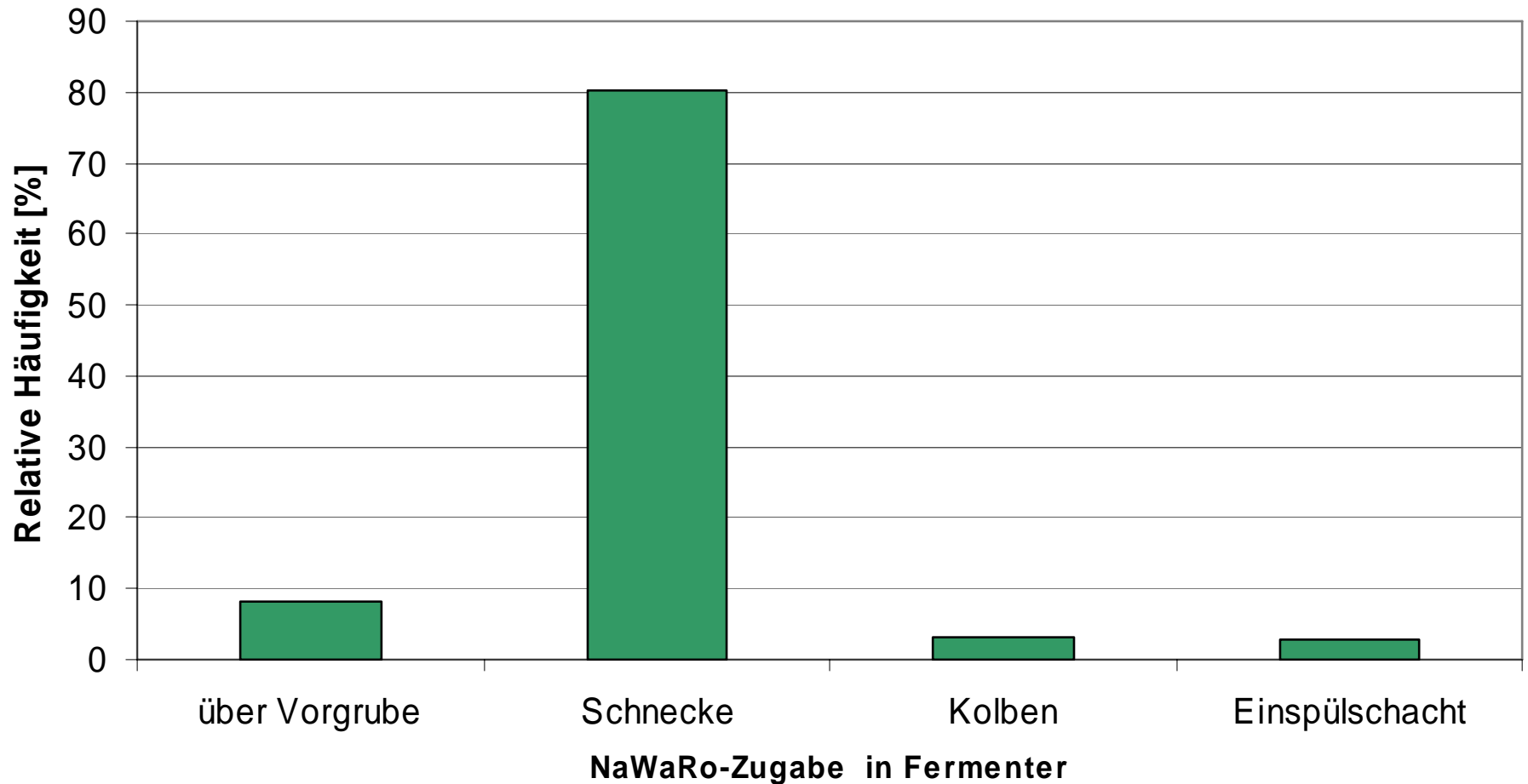
	Mais- silage	Getreide GPS	Gras- silage	Gras	Getreide- schrot	CCM
Mittlerer Massen- anteil [%]	51	8,9	7,7	4,3	3,7	2,1
Minimum	6,7	0,15	0,7	2,7	0,25	0,38
Maximum	99	25	14	6,0	11	3,5

Einsatz von Nass- und Trockenvergärungsverfahren (2004-2006)

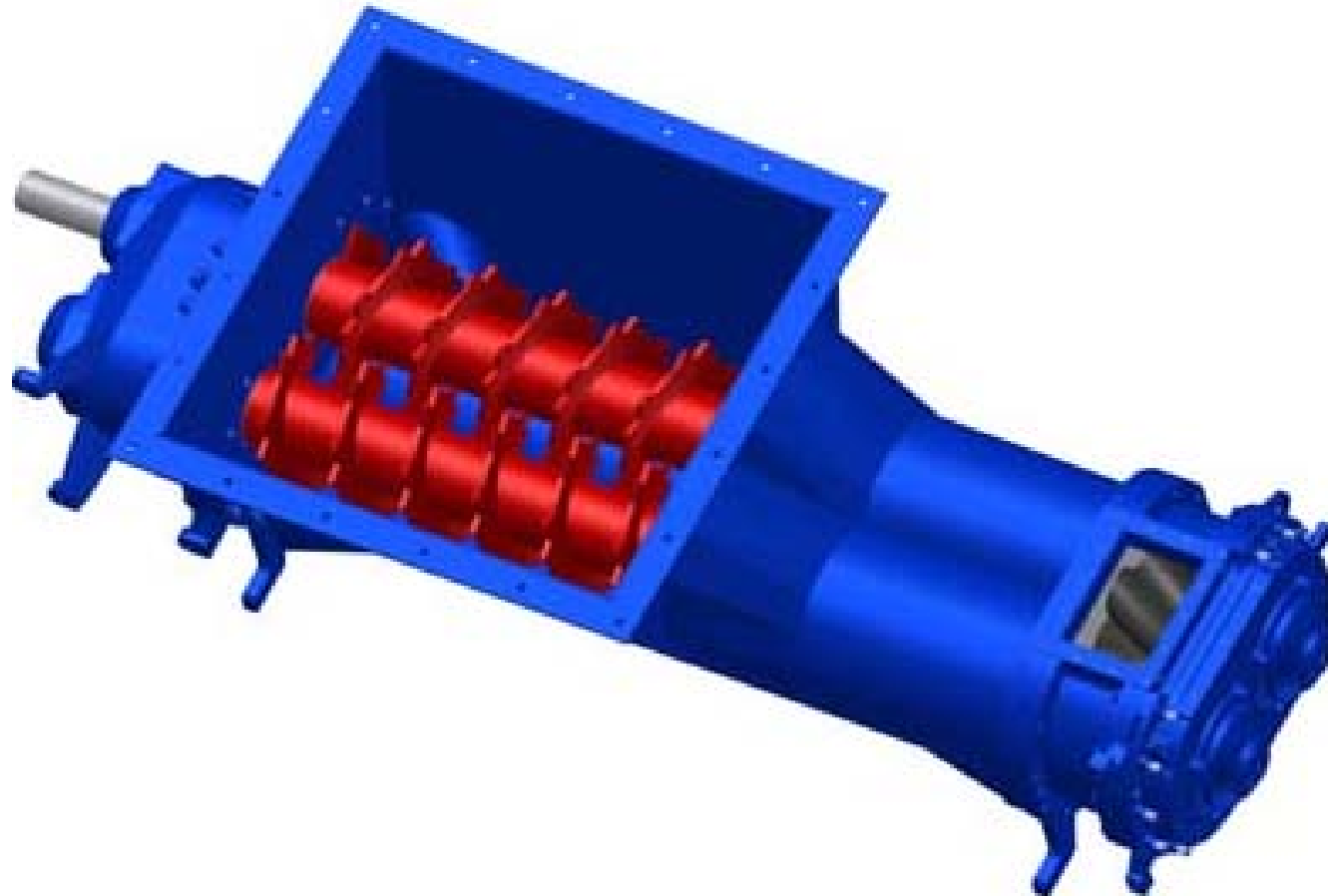




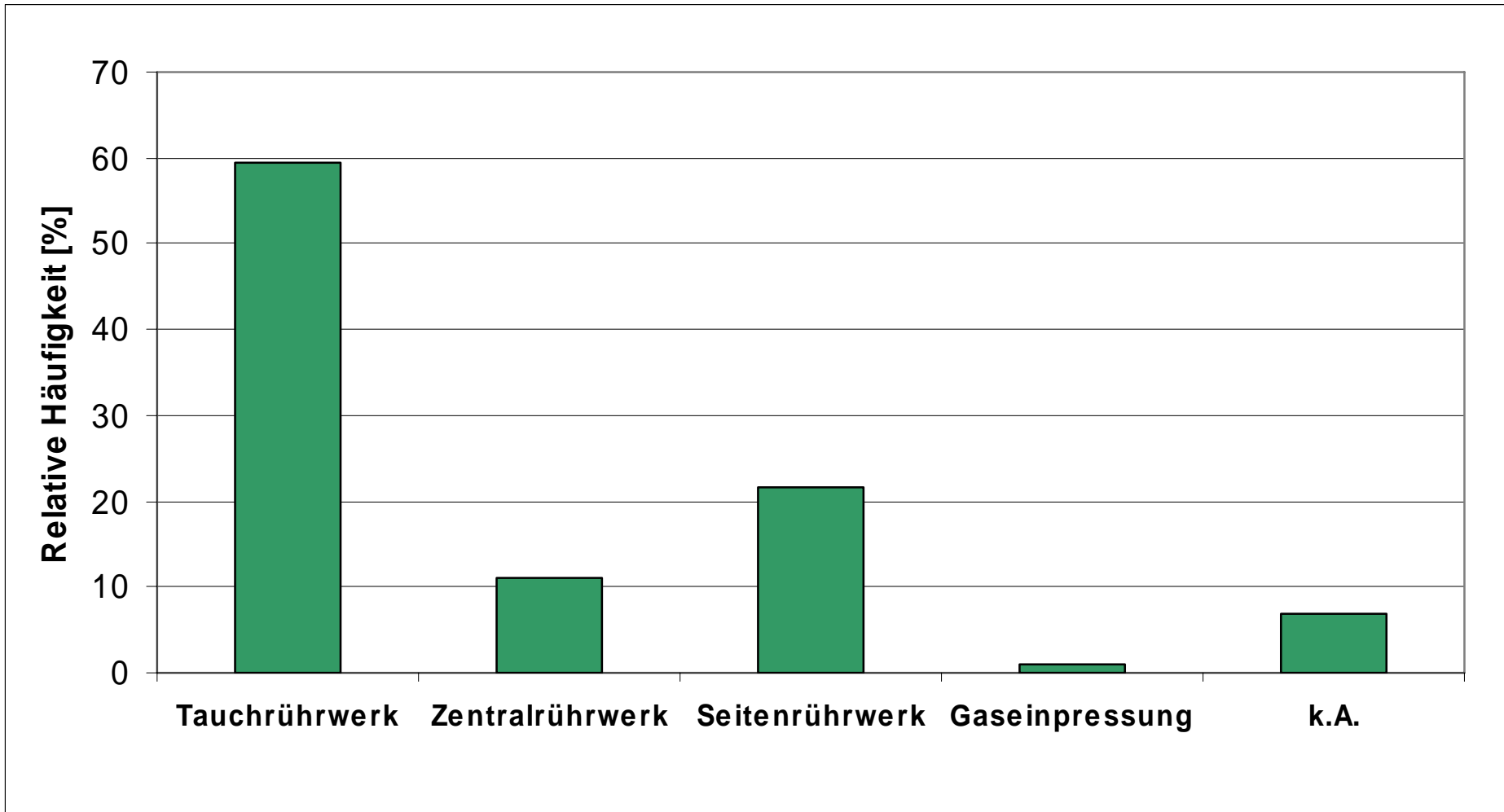
Verwendete Eintragungssysteme für Energiepflanzen (2004-2006)



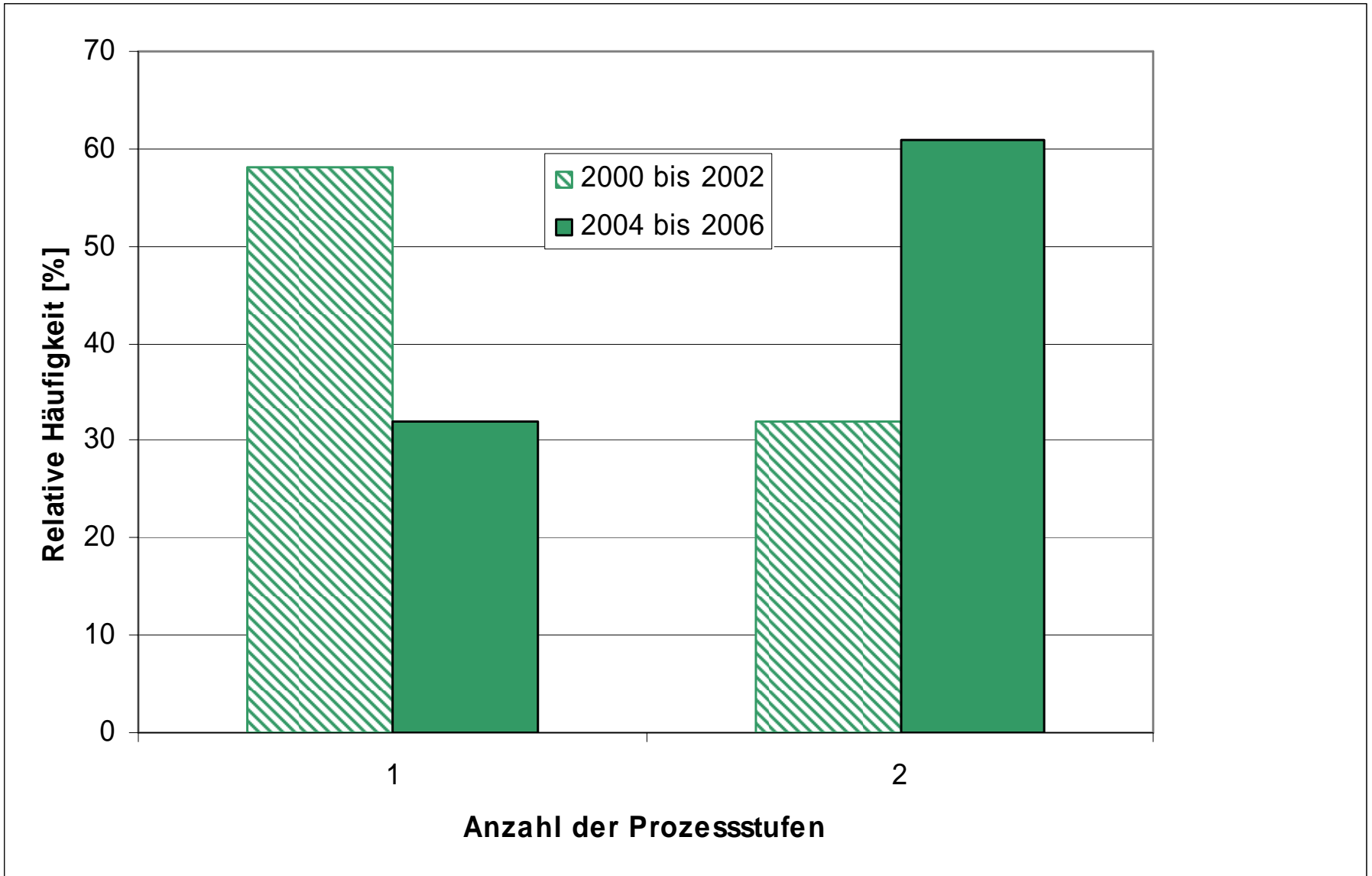
Fest-/Flüssig-Dosiersystem (QuickMix)



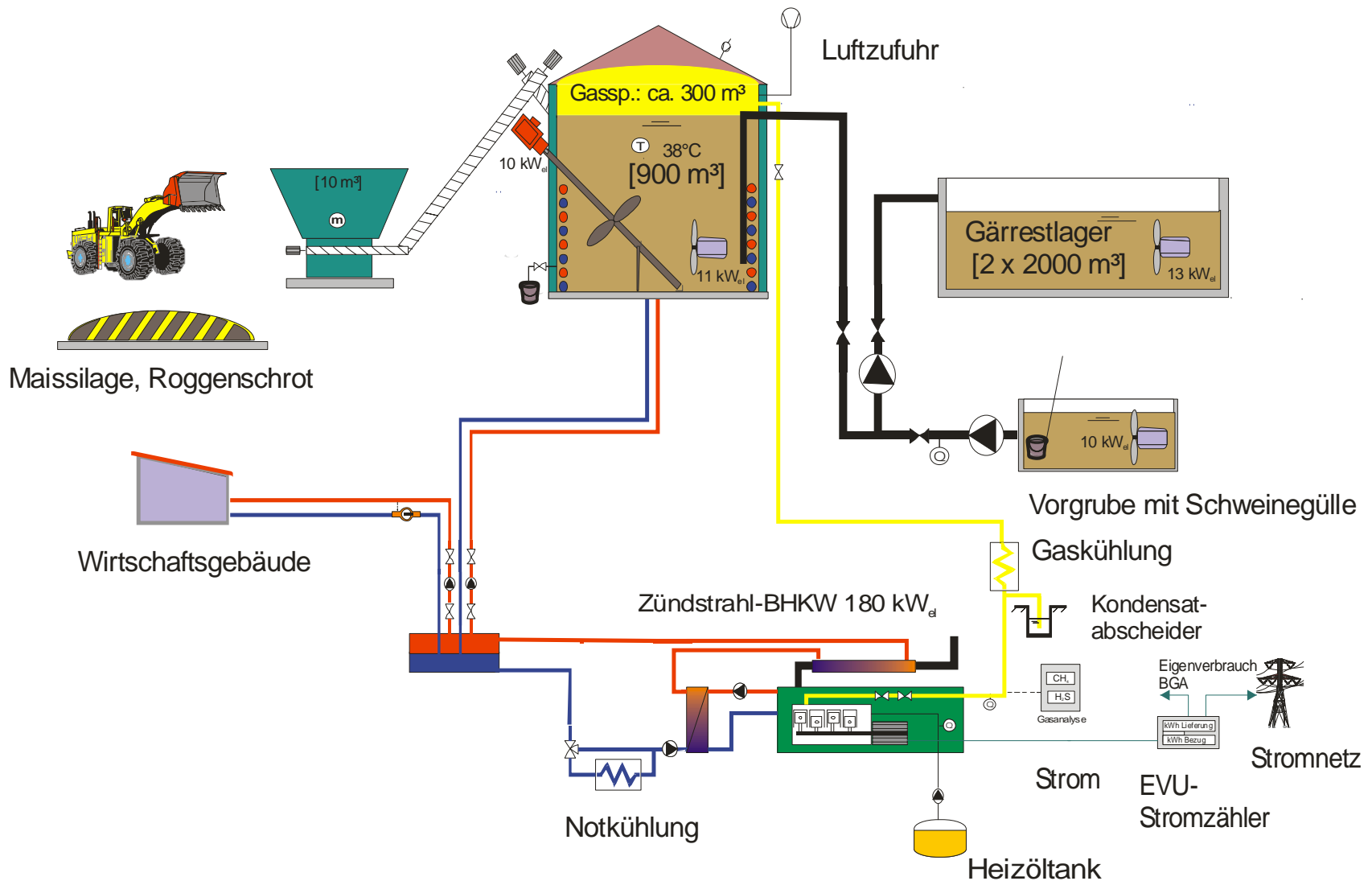
Techniken zur Fermenterdurchmischung



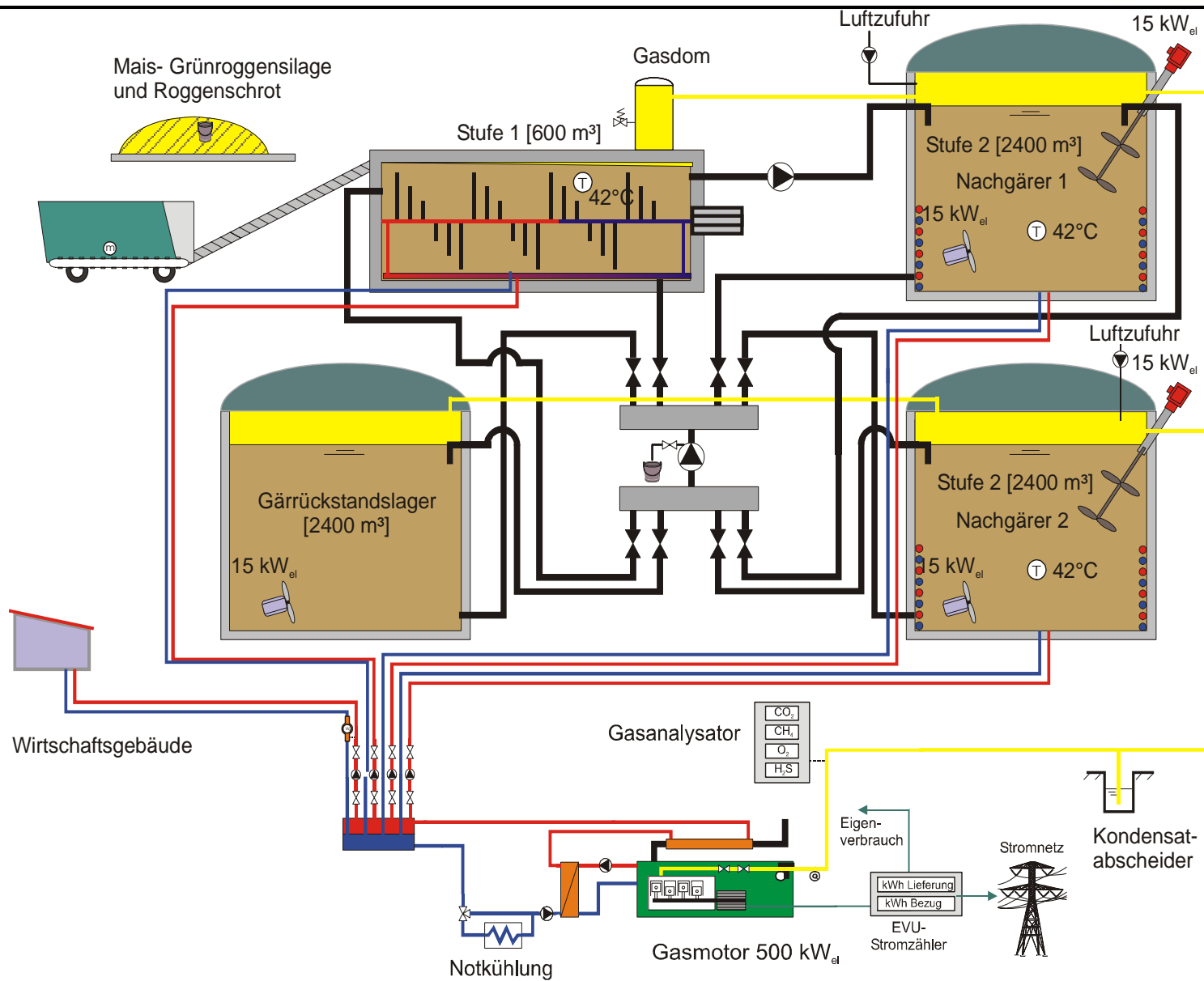
Anzahl der Prozeßstufen



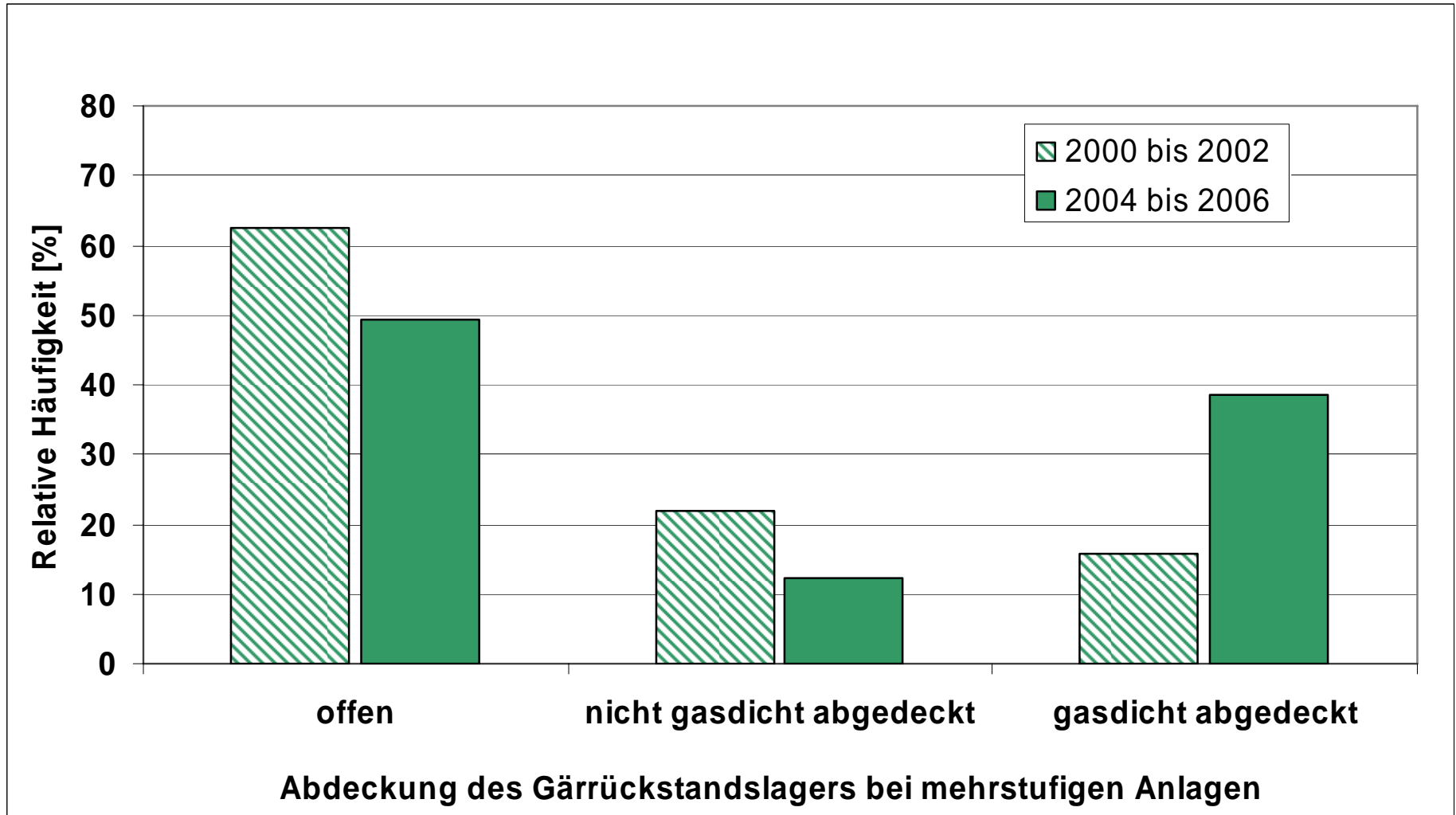
Einstufige Biogasanlage mit offenem Gärrestlager



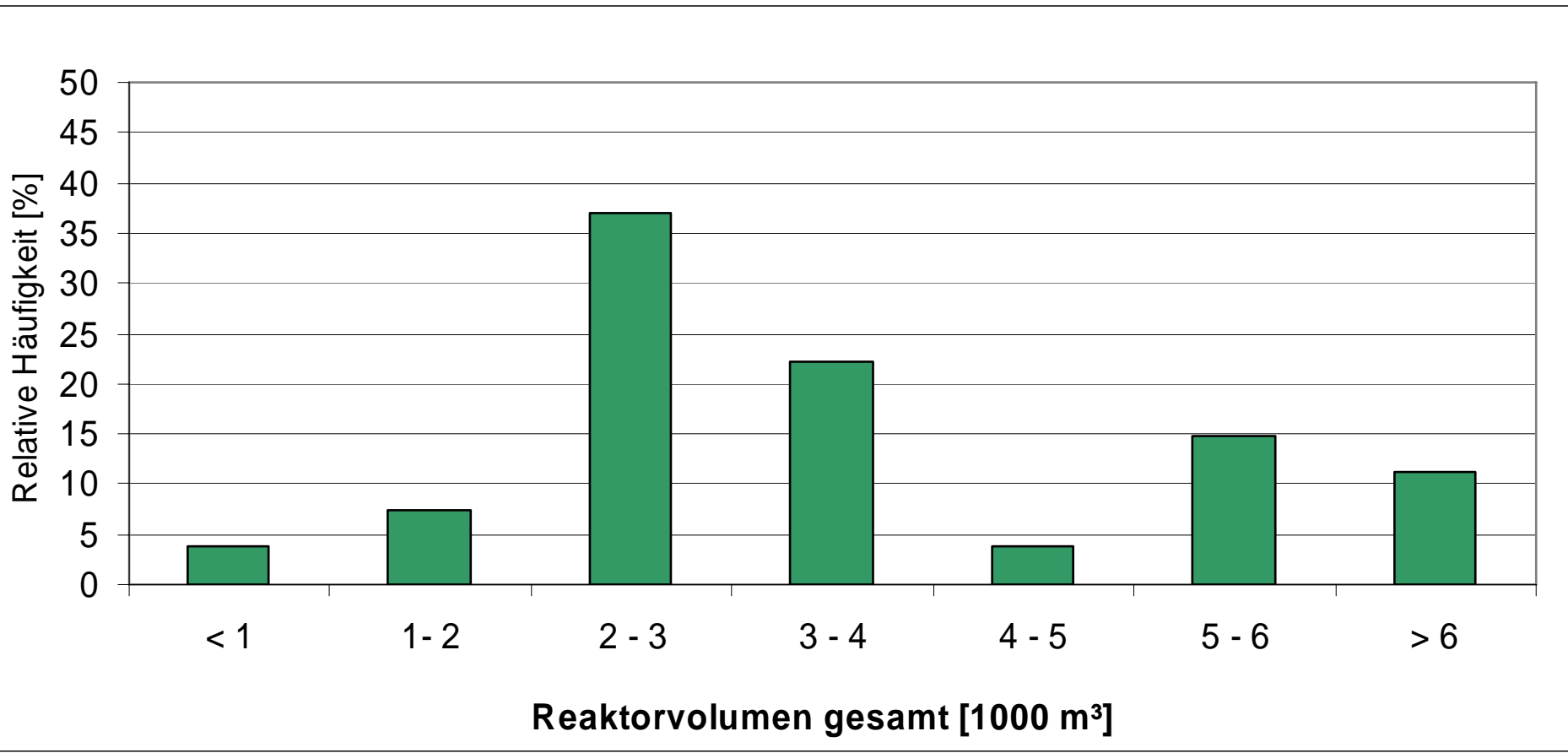
Zweistufige Biogasanlage



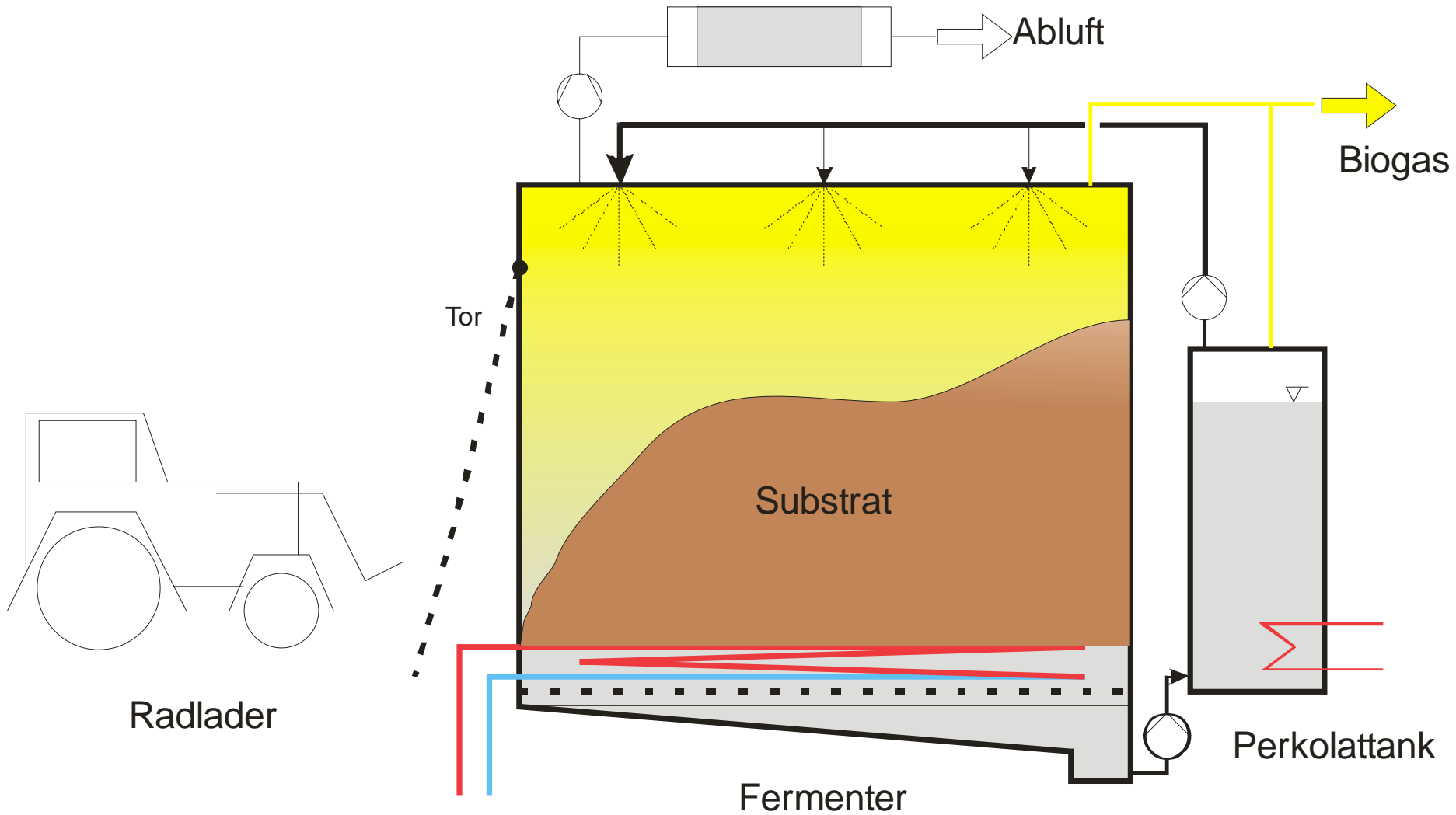
Abdeckung von Gärrückstandslagerbehältern bei mehrstufigen Anlagen



Häufigkeit Gesamtanlagengröße



Boxenfermenter mit Feststoff-Perkolation



Trockenfermenter-Anlage mit 7 Garagen

$$V_R = 7 \times 850 \text{ m}^3$$

Frischmasse: 10.000 t/a

Gesamtmasse: 33.000 t/a

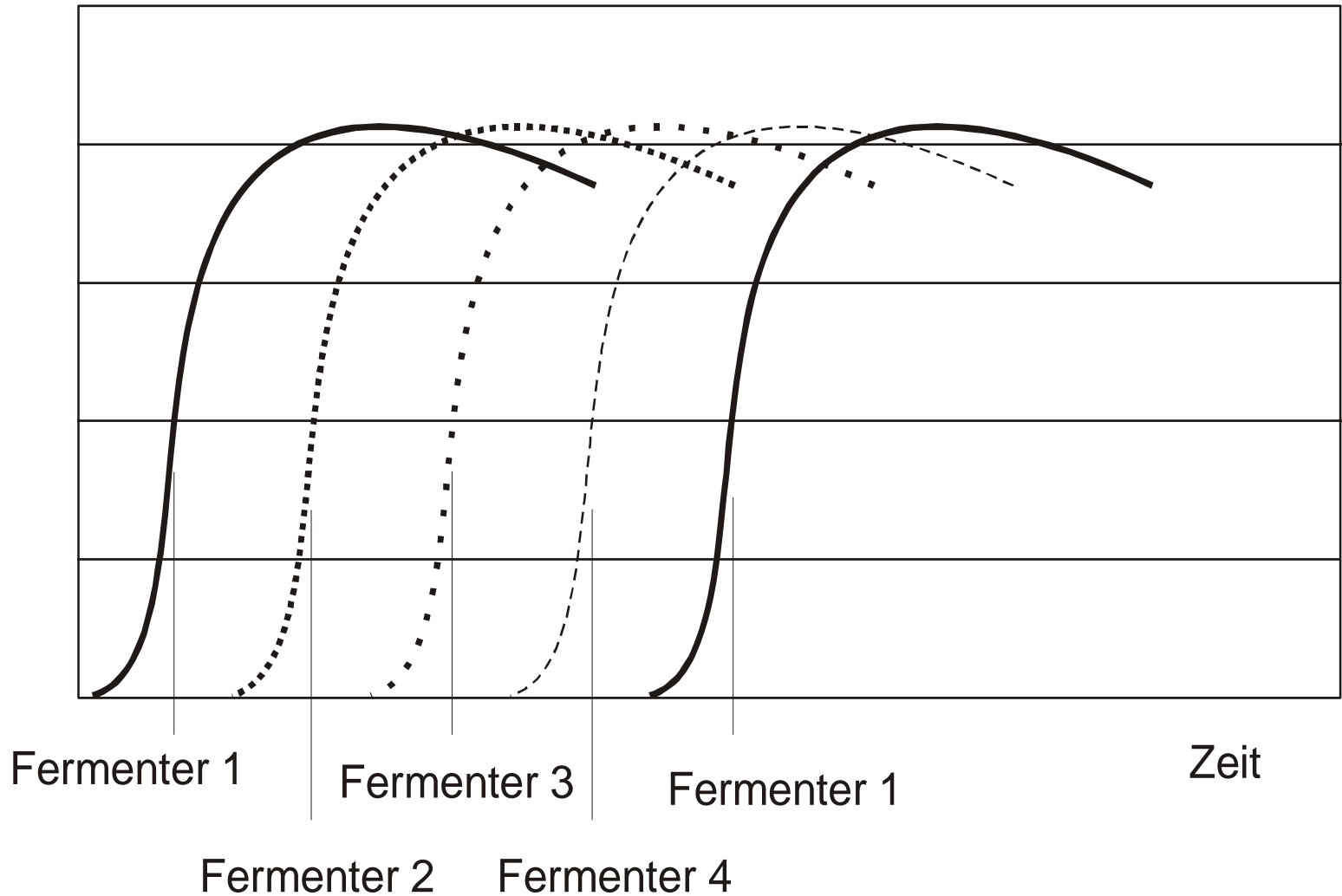
Verweilzeit: 3-4 Wochen/Box



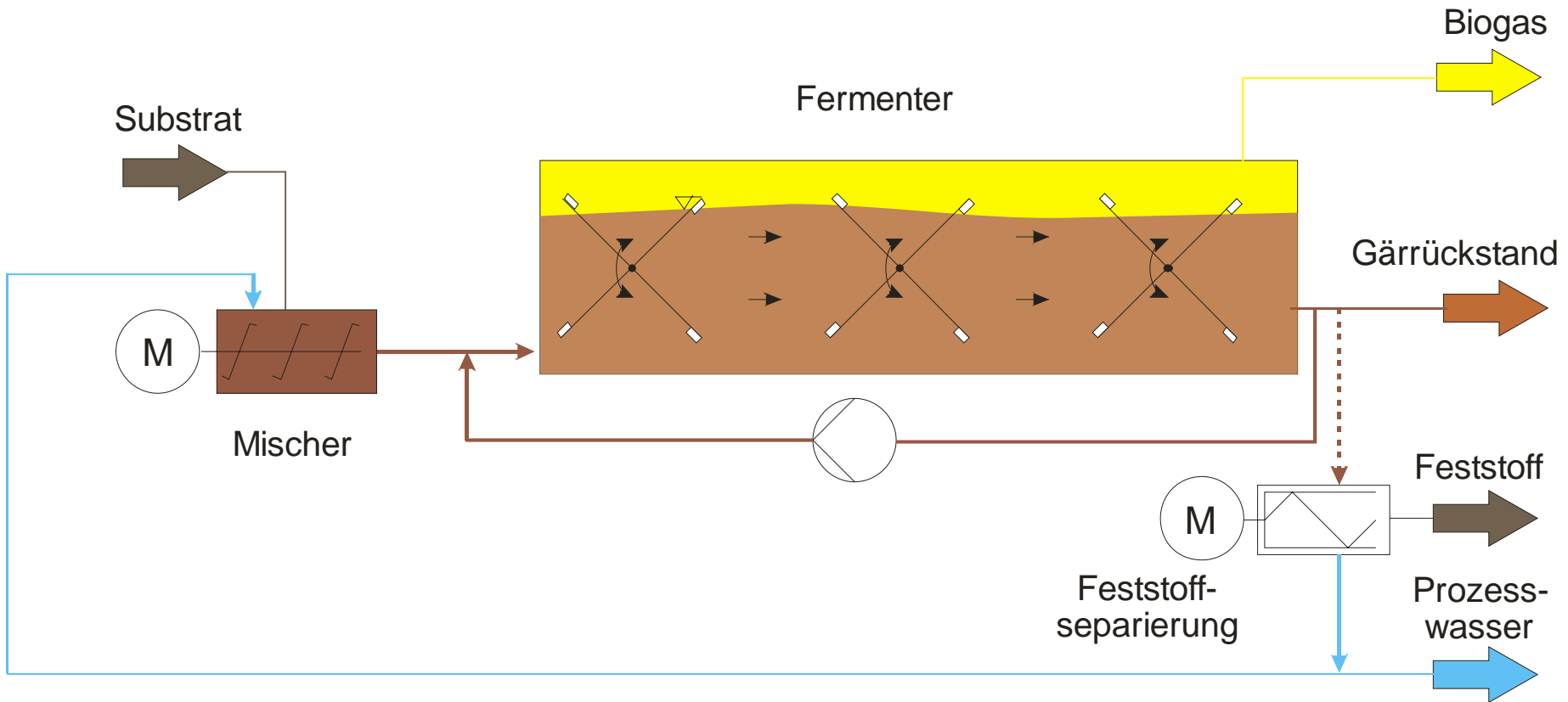
3. 4. 2007

Zeitliche Gasproduktion bei Parallelbetrieb von 4 Batch-Fermentern

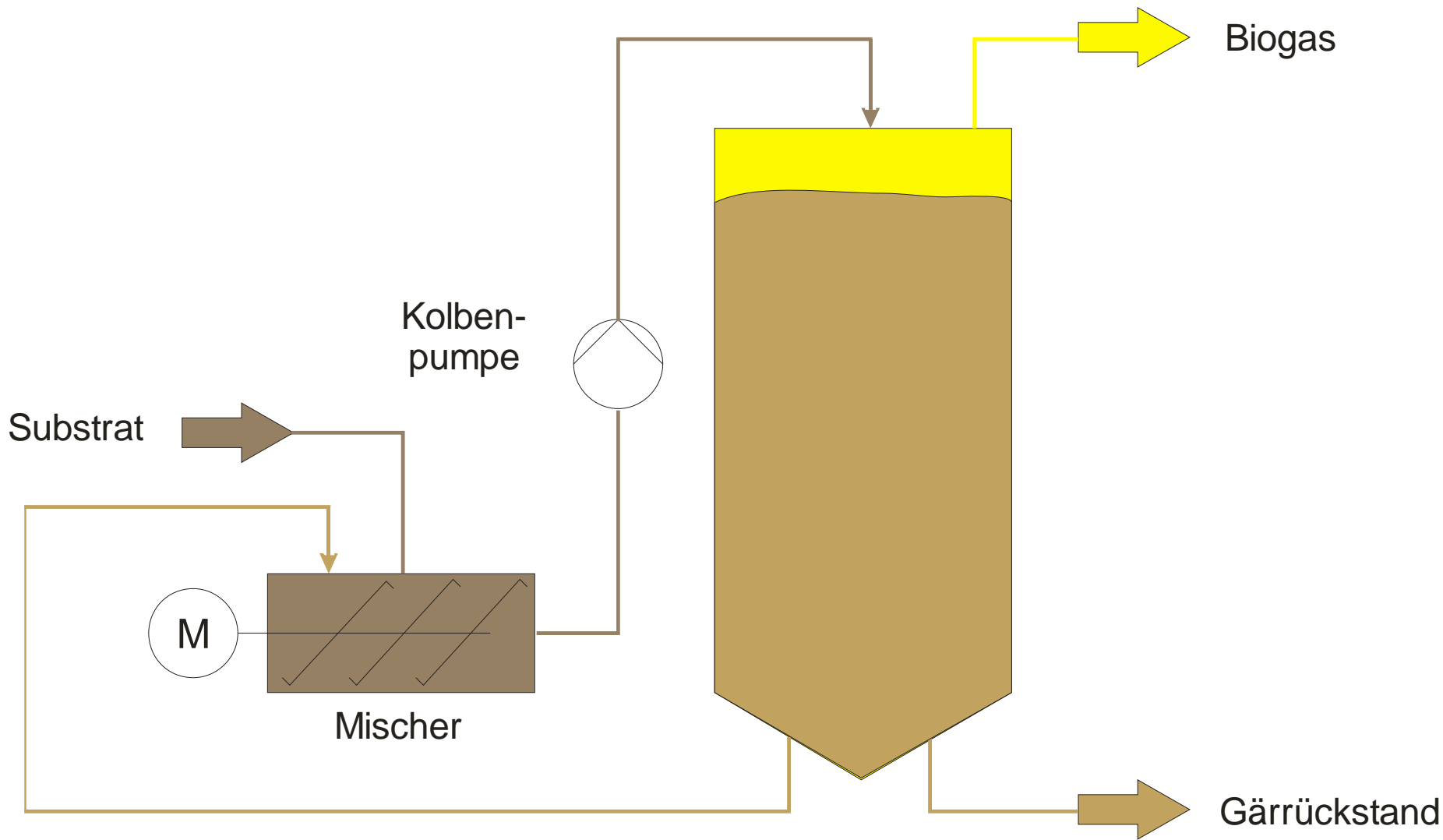
Biogas-
produktion



Kontinuierliches Trockenvergärungsverfahren System: STRABAG-Umweltanlagen



Kontinuierliches Trockenvergärungsverfahren System: DRANCO-Farm



Kontinuierlichens Trockenvergärungsverfahren System: DRANCO-Farm

$$V_R = 1.200 \text{ m}^3$$

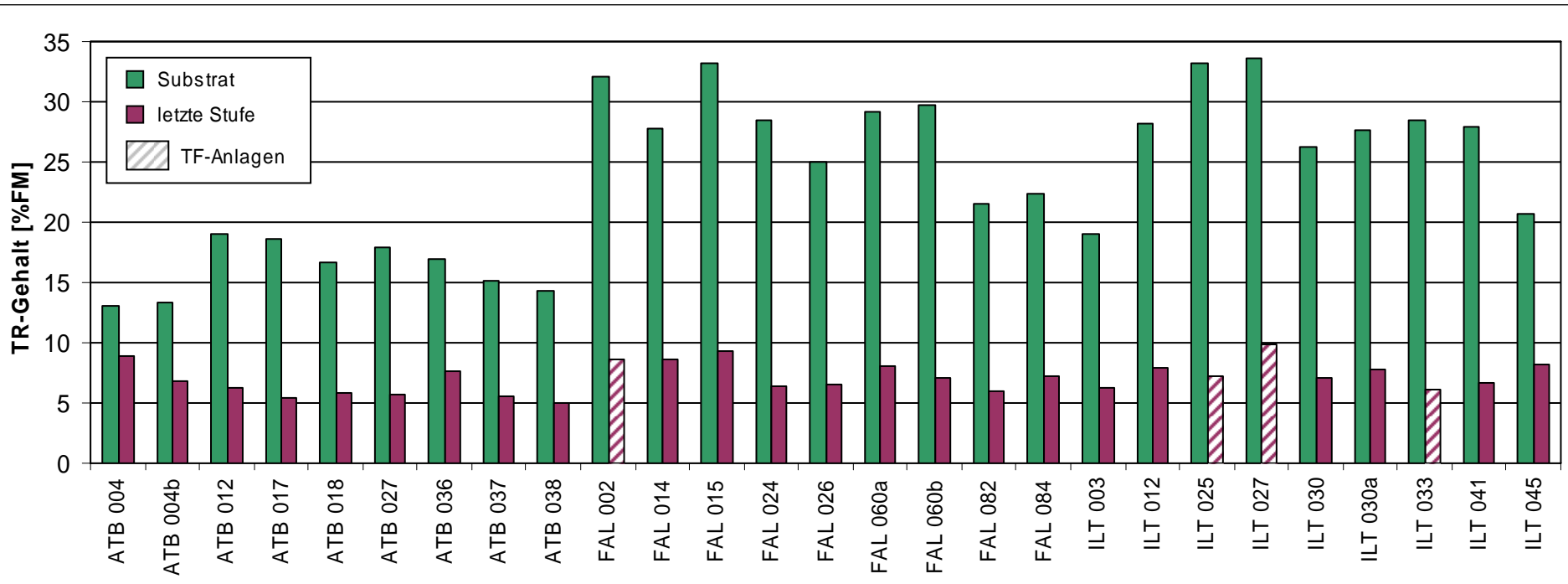
$$H_R = 26 \text{ m}$$

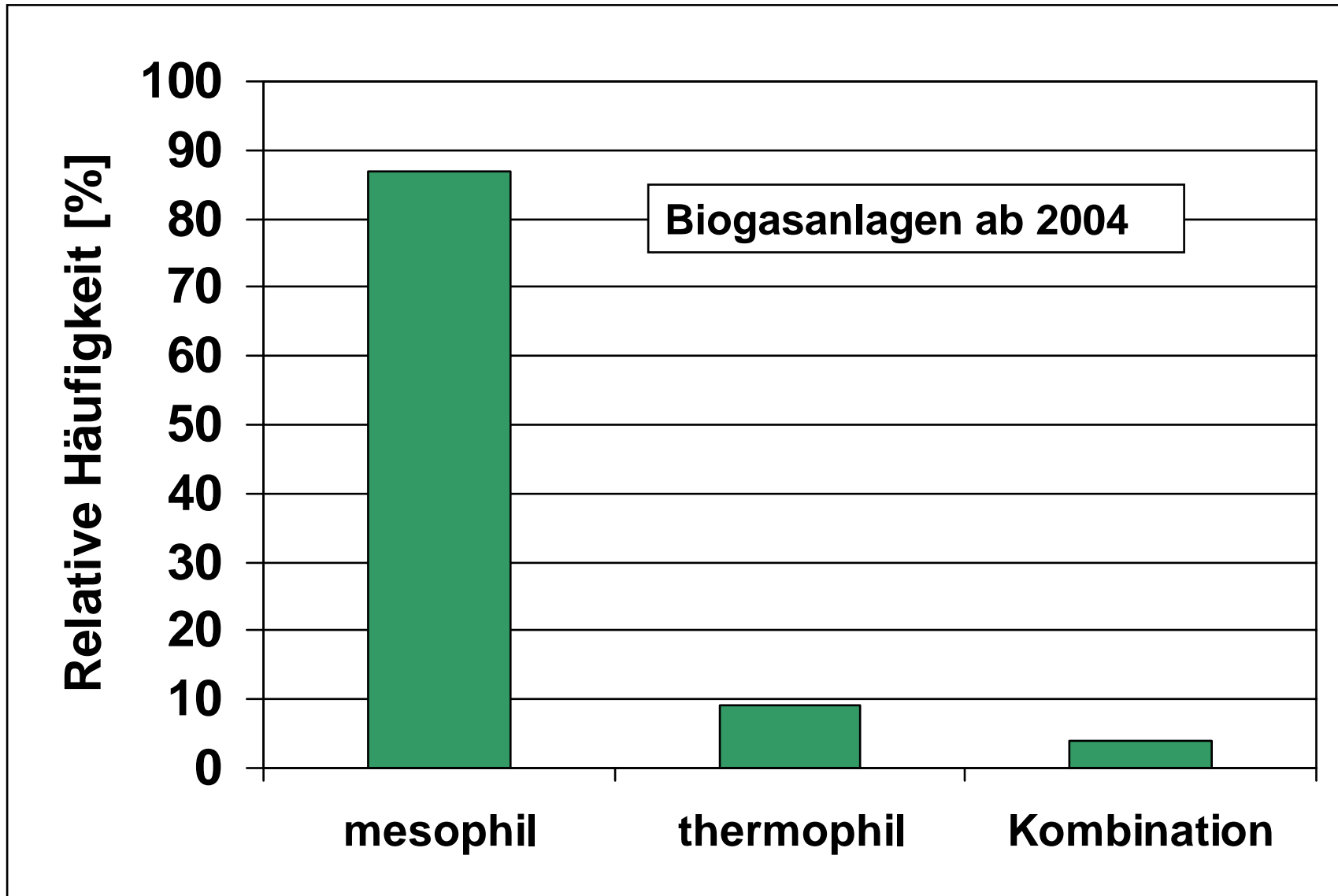
$$D_R = 8,5 \text{ m}$$

$$B_R \geq 10 \text{ kg oTR/m}^3 \cdot \text{d}$$

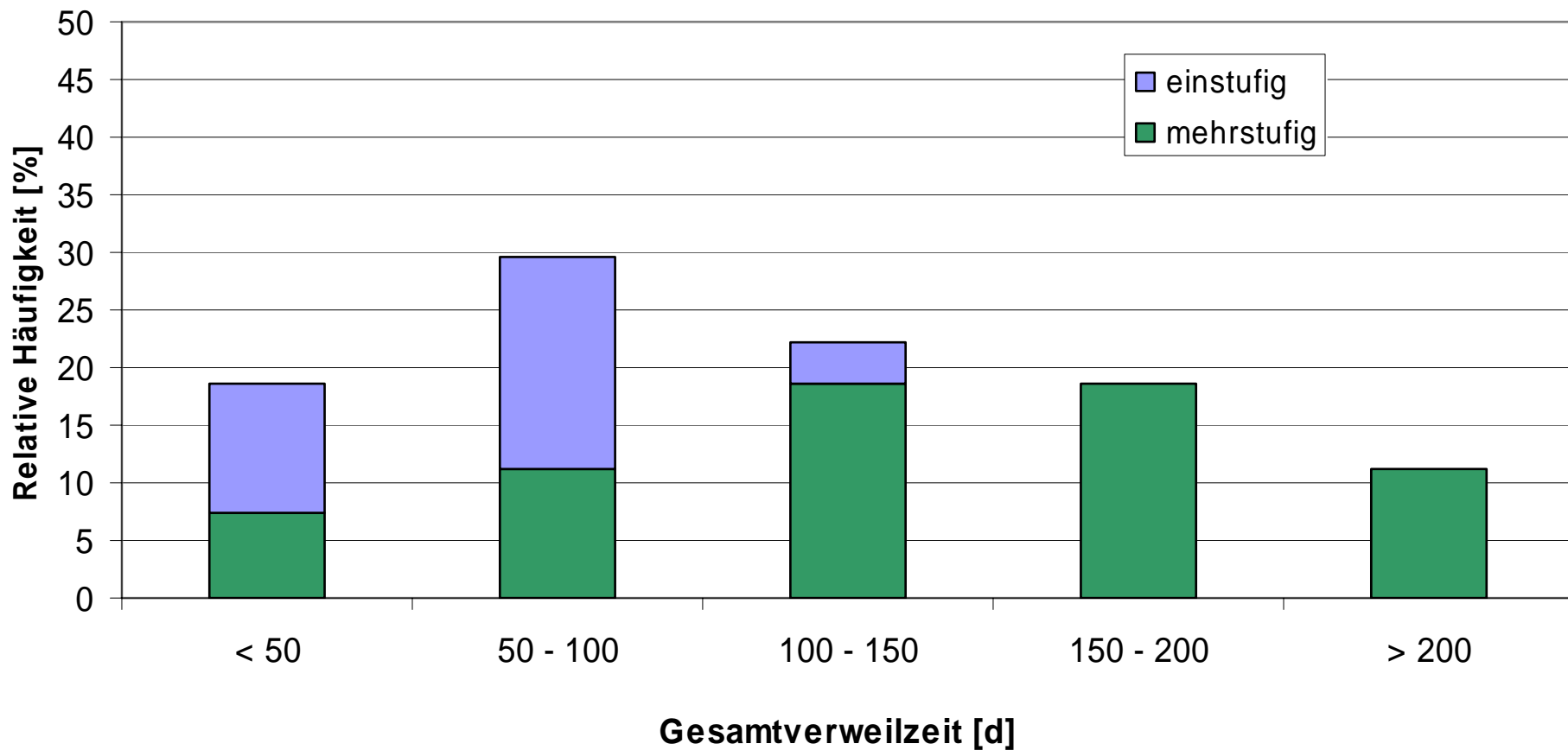


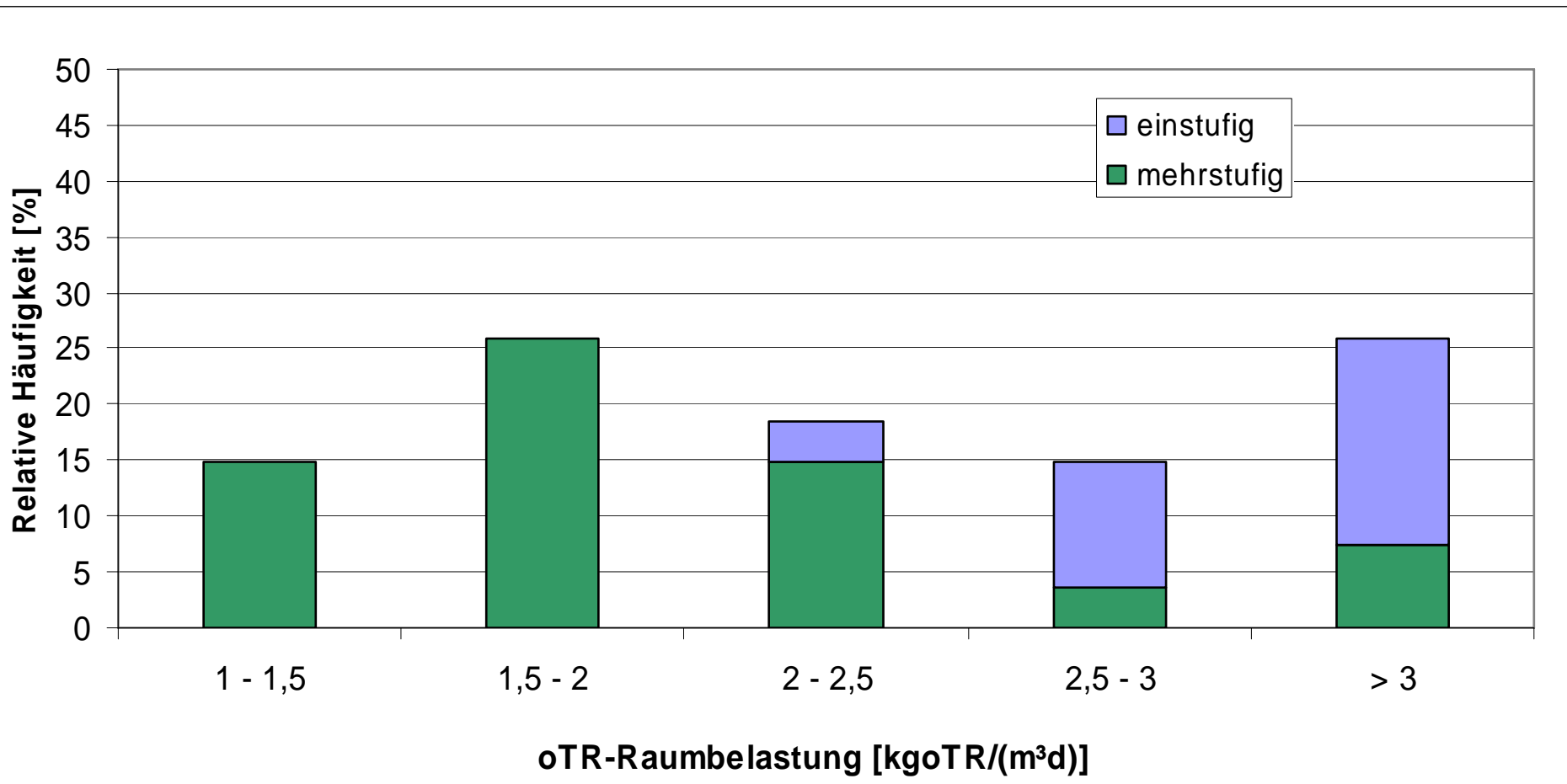
TR-Gehalt der Substratmischung





Gesamtverweilzeit der Substrate





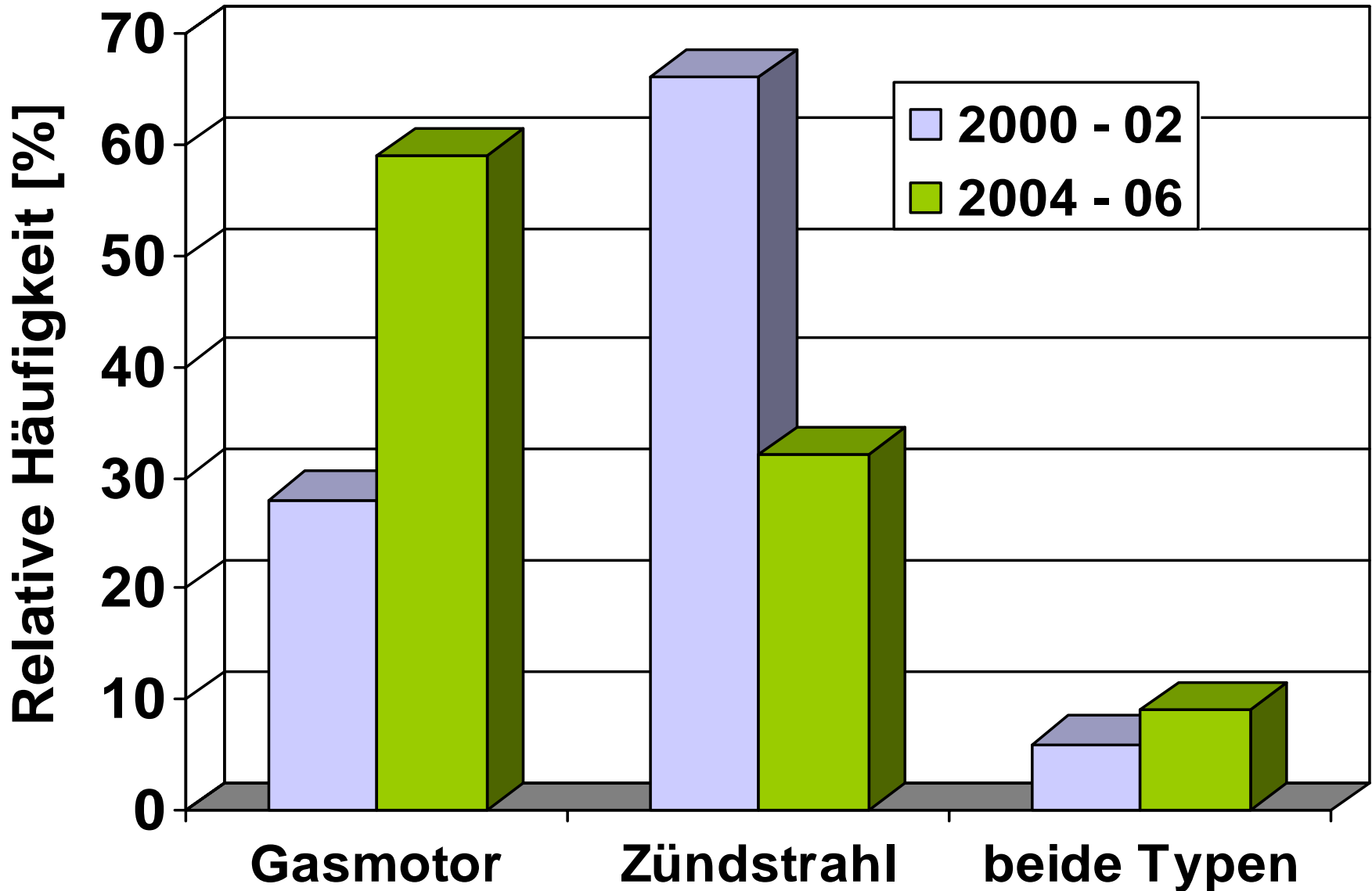
Perkolationsverfahren

- Verweilzeit pro Fermenter: 3 - 4 Wochen
- Gesamtverweilzeit: 40 - 70 d
- oTR-Raumbelastung: 2 – 3 kg oTR/(m³*d)

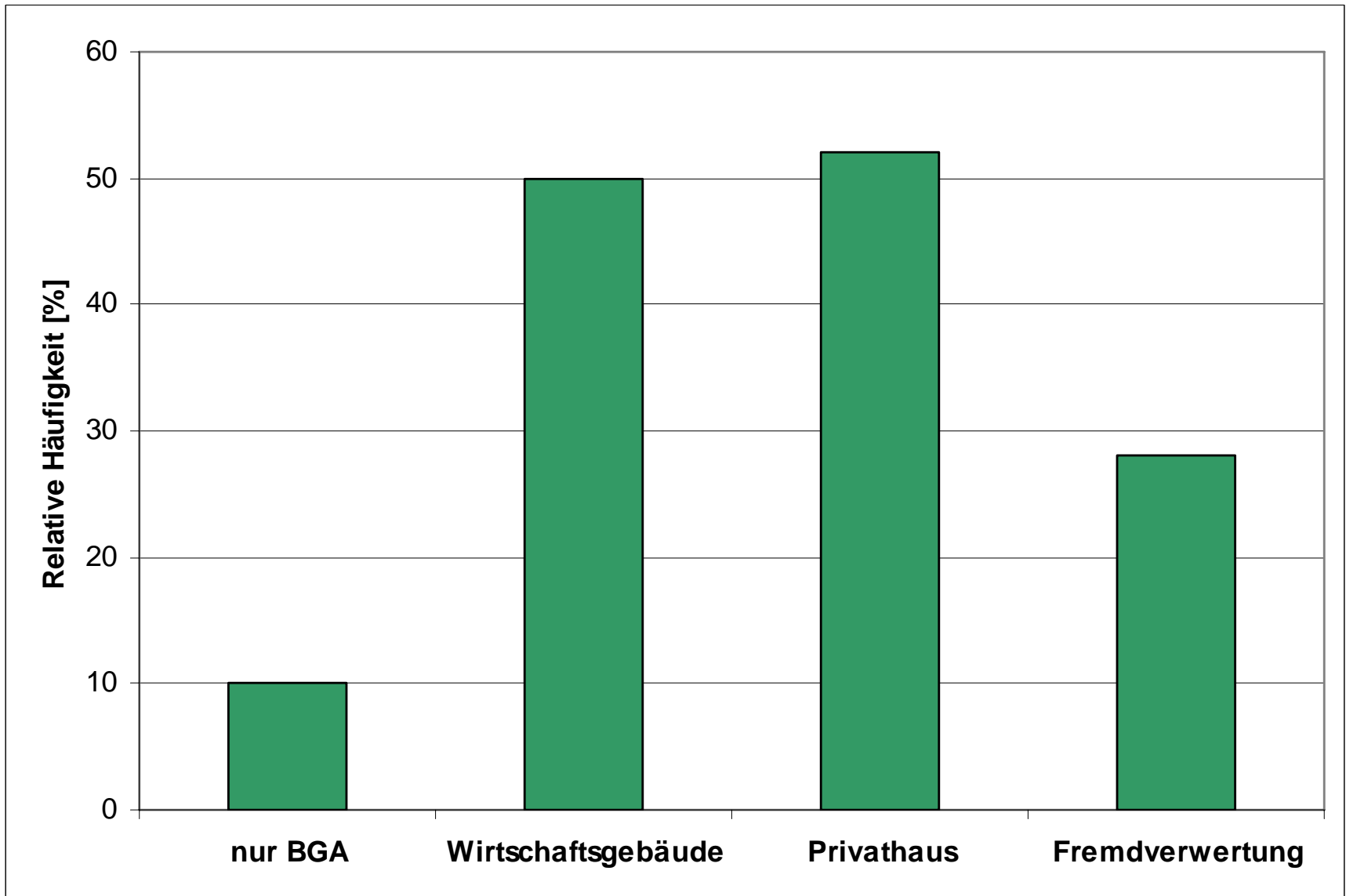
Kont. Trockenvergärungsverfahren (DRANCO-Farm)

- Verweilzeit: < 30 d
- oTR-Raumbelastung: 10 kg oTR/(m³*d)

Motorentypen der eingesetzten BHKW



Häufigkeit der Wärmenutzung







- **Der Markt für Biogasanlagen ist infolge gestiegener Rohstoffpreise und fehlender Wärmenutzungskonzepte gegenwärtig stark rückläufig.**
- **Aufgrund der hohen Flächeneffizienz und des großen CO₂-Minderungspotenzials wird Biogas beim weiteren EE-Ausbau eine wichtige Rolle spielen.**
- **Bis 2020 soll 6 % des gegenwärtigen Erdgasverbrauchs durch Biomethan substituiert werden.**
- **Der EE-Anteil an der Stromerzeugung soll bis 2020 auf 25-30 erhöht werden.**
- **Der weitere Ausbau der Biogaserzeugung erfordert neue Strategien bei der Substratbereitstellung, Gaserzeugung und Gasverwertung.**

- Für die Gaserzeugung müssen verstärkt landwirtschaftliche Reststoffe, pflanzliche Nebenprodukte aus der Verarbeitung sowie landwirtschaftliche Zwischenkulturen eingesetzt werden.
- Neben neuen ertragreichen Kulturen ist ein effizientes Fruchtfolgekonzept erforderlich, um Konkurrenzen zur Nahrungsproduktion zu vermeiden.
- Durch die Lockerung des Ausschließlichkeitsprinzips beim NawaRo-Einsatz gewinnt die Verwertung rein pflanzlicher agrarindustrieller Nebenprodukte an Bedeutung.
- Neue Biogasanlagen sind nur dort zu errichten, wo eine ganzjährige möglichst vollständige Wärmenutzung erreicht werden kann.

- **Die Gasnetzzugangs-VO vom 12.03.08 wird einen massiven Ausbau der Gasnetzeinspeisung bewirken.**
- **Neben Großanlagen werden auch landwirtschaftliche Einzelanlagen durch gasseitige Bündelung eine Gas-aufbereitung und Netzeinspeisung zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen durchführen.**
- **Durch Mikrobiogasnetze werden auf regionaler Ebene zunehmend Gasproduktion und Gasverwertung entkoppelt (Modell Braunschweig).**
- **Neben der Gewinnung von Strom und Wärme wird die Nutzung als Kraftstoff an Bedeutung gewinnen, da kein anderer Biokraftstoff eine vergleichbar hohe Flächen-effizienz erreicht.**

Jahresertrag an Biokraftstoffen pro Hektar und resultierende Reichweite

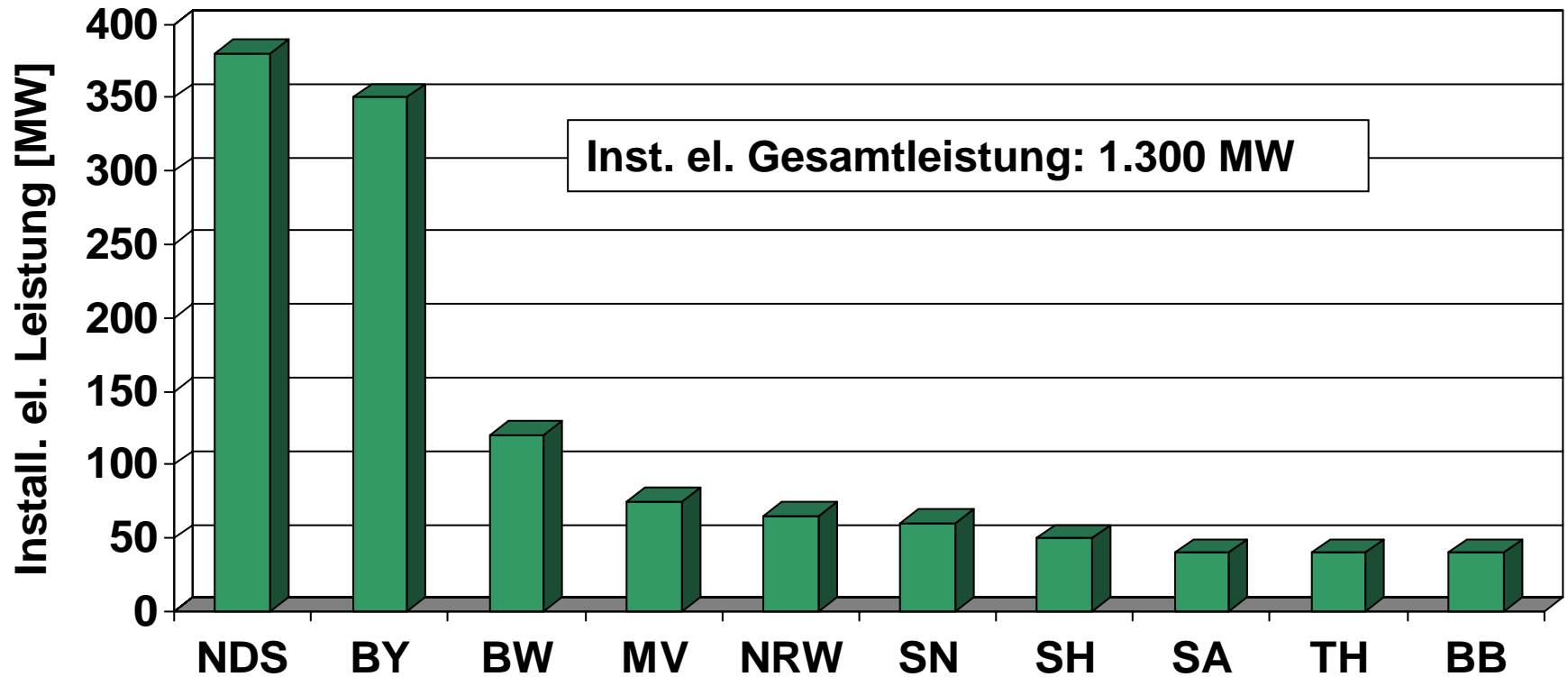
Biokraftstoff	Dieseläquival. l/ha	Reichweite bei 6l Diesel pro 100 km
Biodiesel	1.200	20.000 km 
Bioethanol	2.000	33.000 km 
BTL	3,800 ?	63.000 km 
Biomethan	4.000	66.000 km 

- **Zur on-site-Nutzung der BHKW-Abwärme werden zukünftig verstärkt ORC- und Kälteanlagen Anwendung finden.**
- **Biogas kann zukünftig durch Bereitstellung von Regelleistung einen wesentlichen Beitrag zum Ausgleich des fluktuierenden Solar- und Windstroms leisten.**
- **Die Eigenvermarktung von Spitzenlaststrom (Strombörse) wird sich als Alternative zum EEG entwickeln.**
- **Bisher wird nur ein geringer Anteil des theoretisch verfügbaren Biogaspotenzials genutzt. Der weitere Ausbau hängt vorrangig von den politischen Rahmenbedingungen (EEG-Novelle) ab.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Installierte elektrische Leistung in den Bundesländern (Stand: 2007)



Einfluss des NawaRo-Anteils auf die erforderliche Verweilzeit

