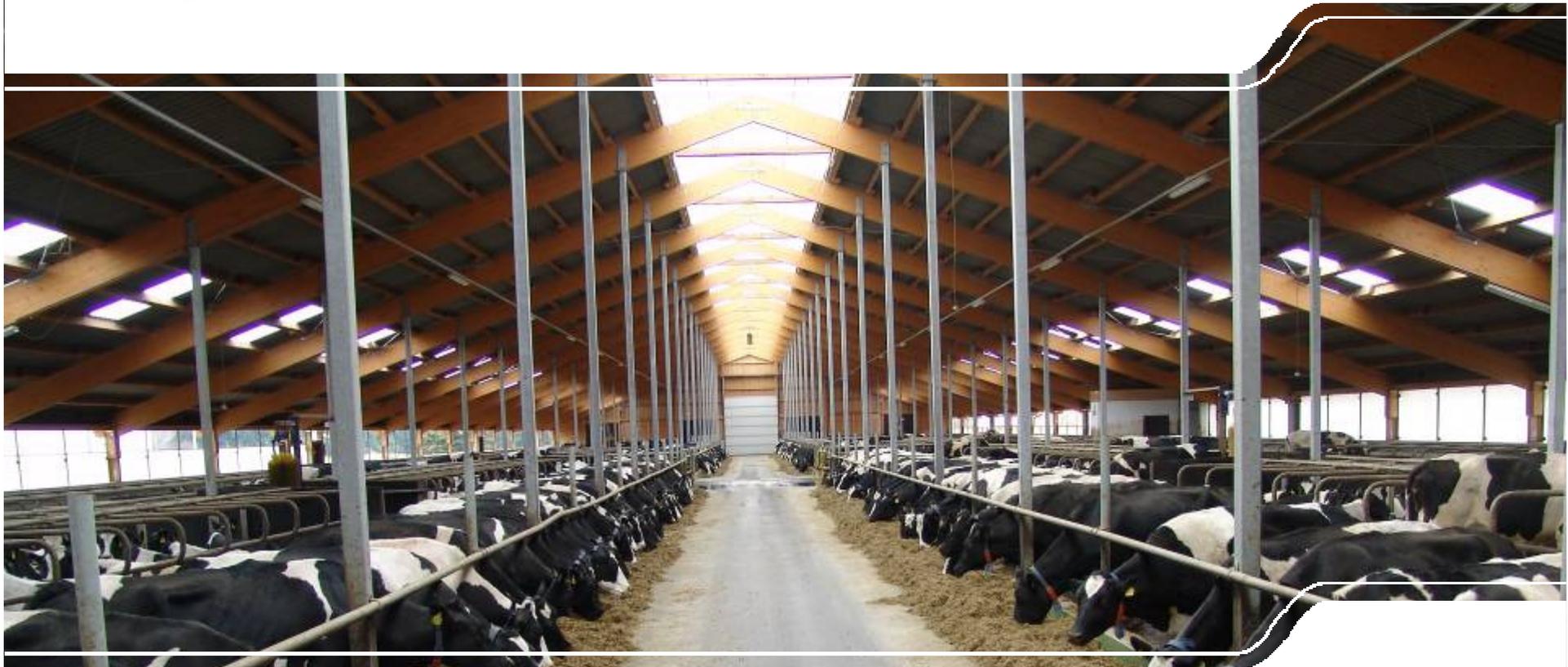


# Problematik der Volumenstrommessung in frei gelüfteten Ställen



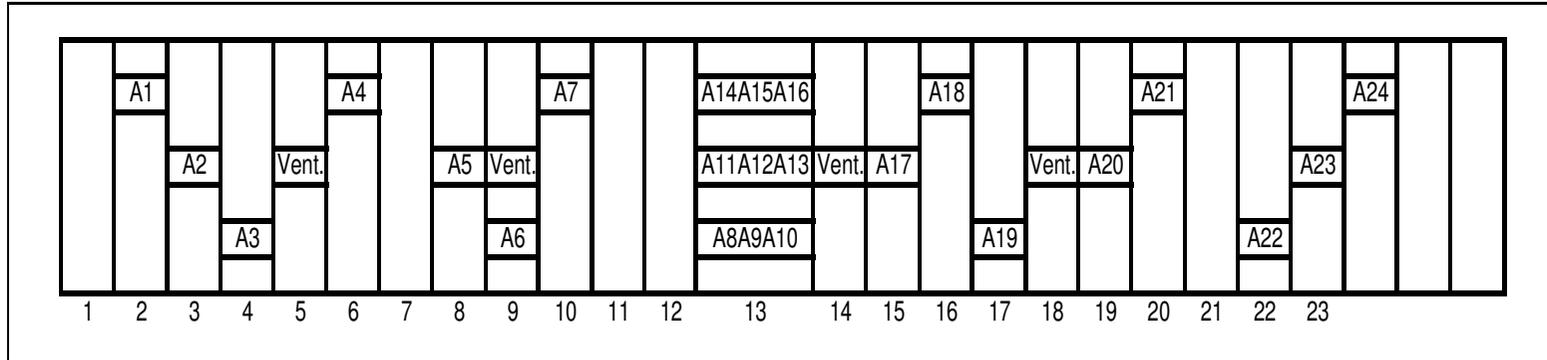
## Problematik der Volumenstrommessung

- Luftrate ist vorrangig durch Wind bestimmt
- keine definierten Zu- und Abluftbereiche (Wände, Tore, First)
- veränderbare Zu- und Abluftflächen
- Luftratenbestimmung mit hohem Fehlerpotential:
  - Tracergasmessungen
  - Anemometermessungen
- hohe Luftwechselraten → niedrige Gaskonzentrationen
- Festlegung der Messorte (Zu-, Abluft)

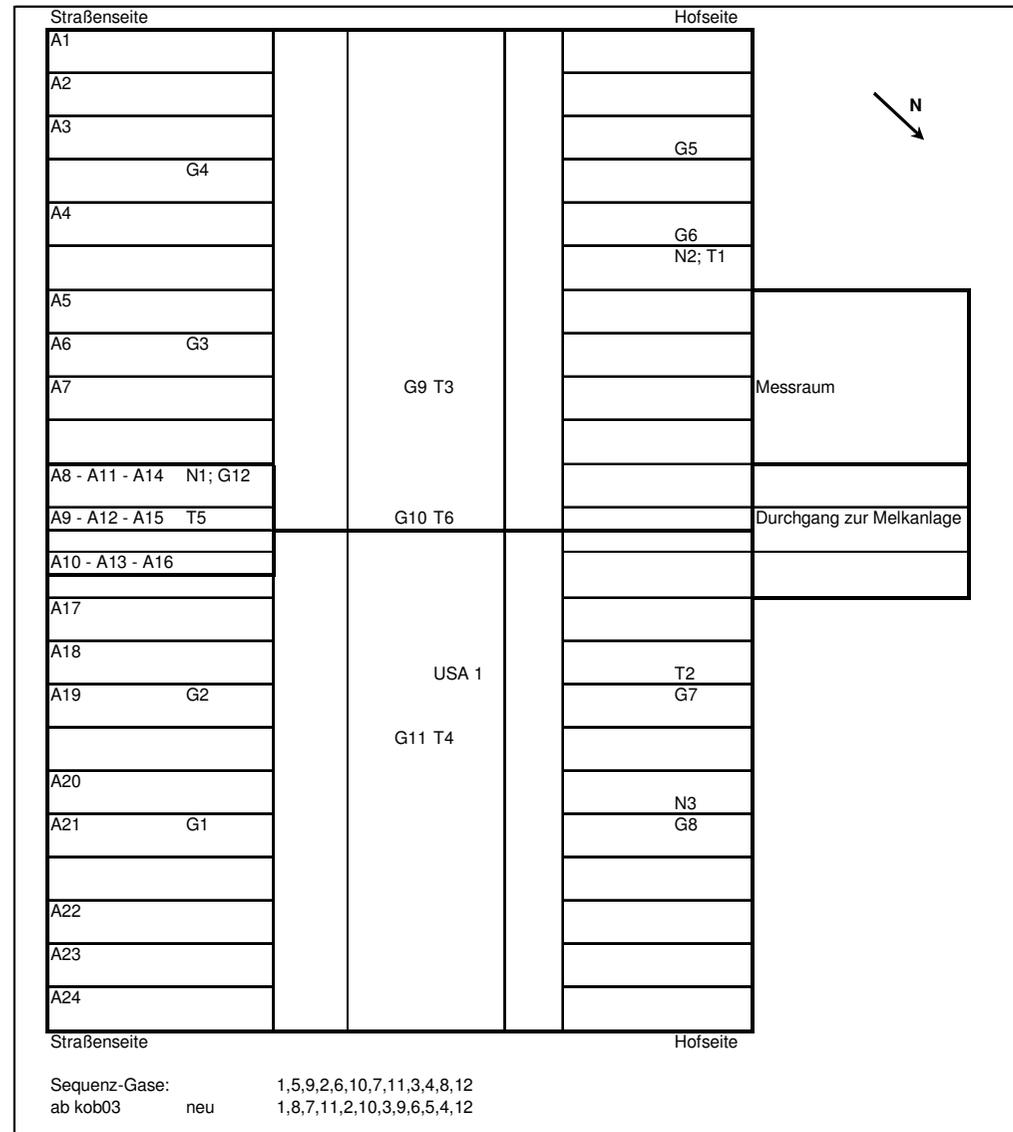
## Zielstellung

- Vergleich unterschiedlicher Messmethoden zur Volumenstrombestimmung in frei gelüfteten Milchviehställen
  - Flügelradanemometer, Ultraschallanemometer
  - Tracergasabklingmethode
  - Außenwindgeschwindigkeit
  
- Ermittlung des Volumenstromes
  
- Ermittlung des Einfluss der Anströmungsrichtung auf die Messgenauigkeit

# Versuchsaufbau



# Versuchsaufbau



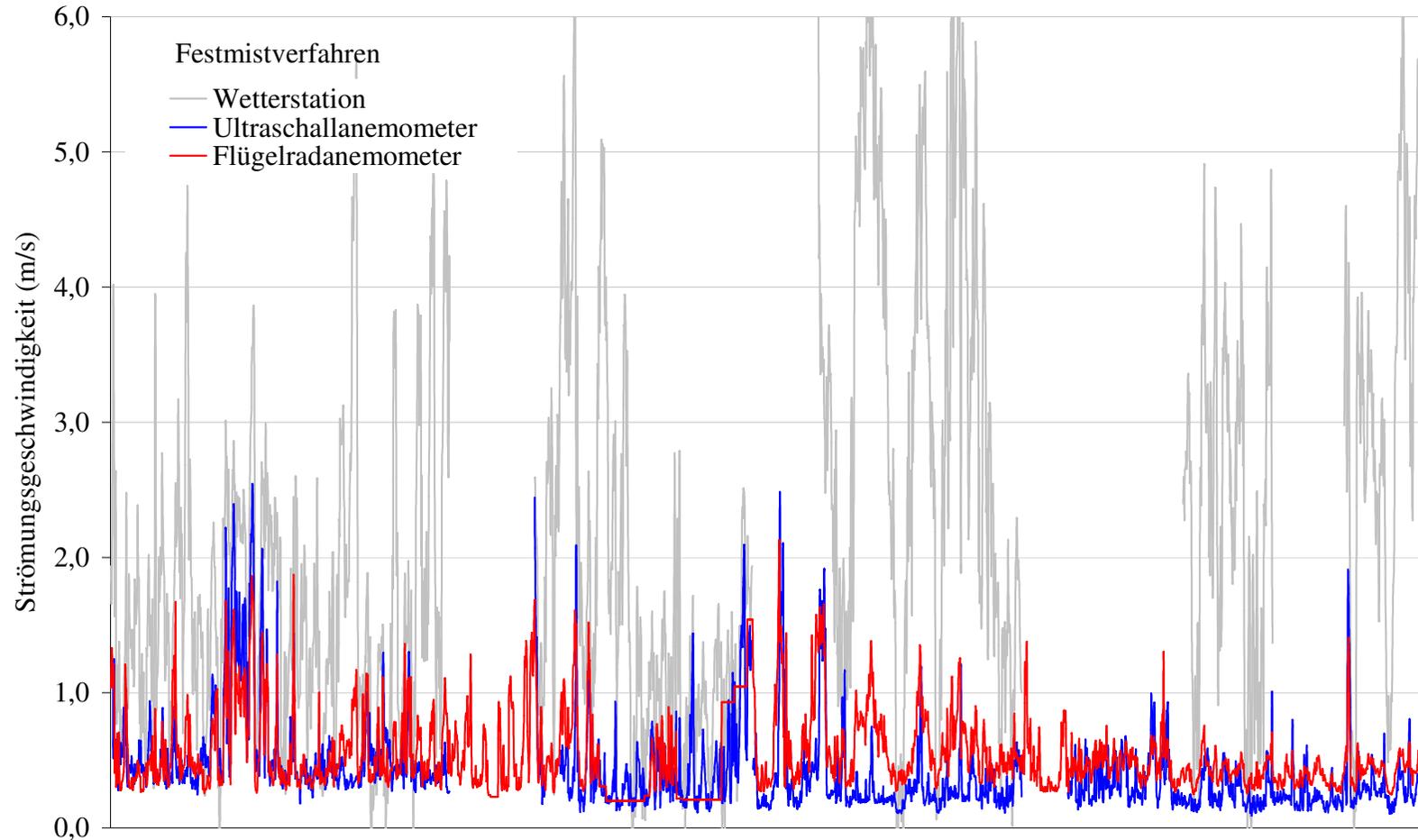
# Messtechnik



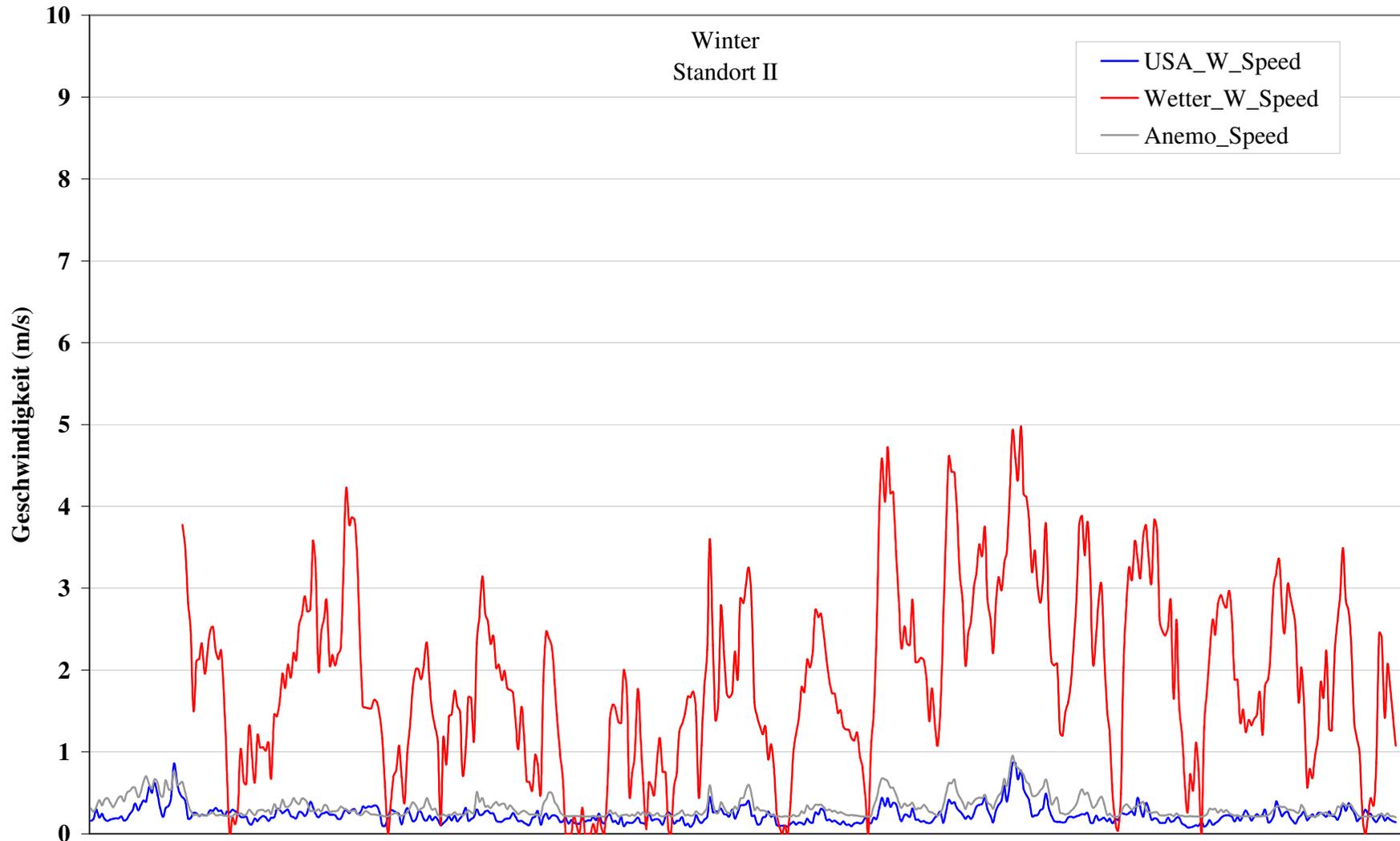
# Strömungsversuche



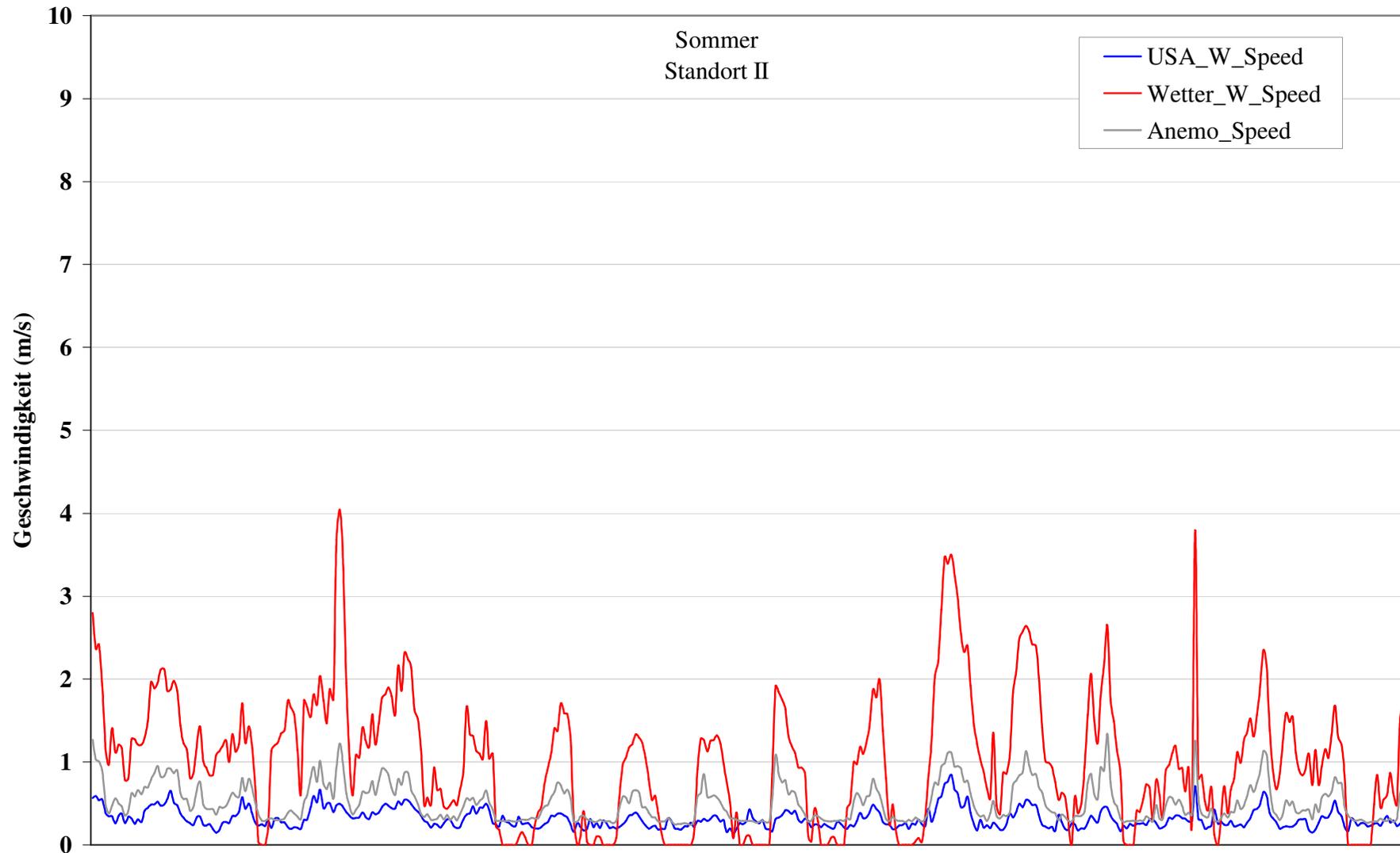
## Vergleich verschiedener Messverfahren zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit



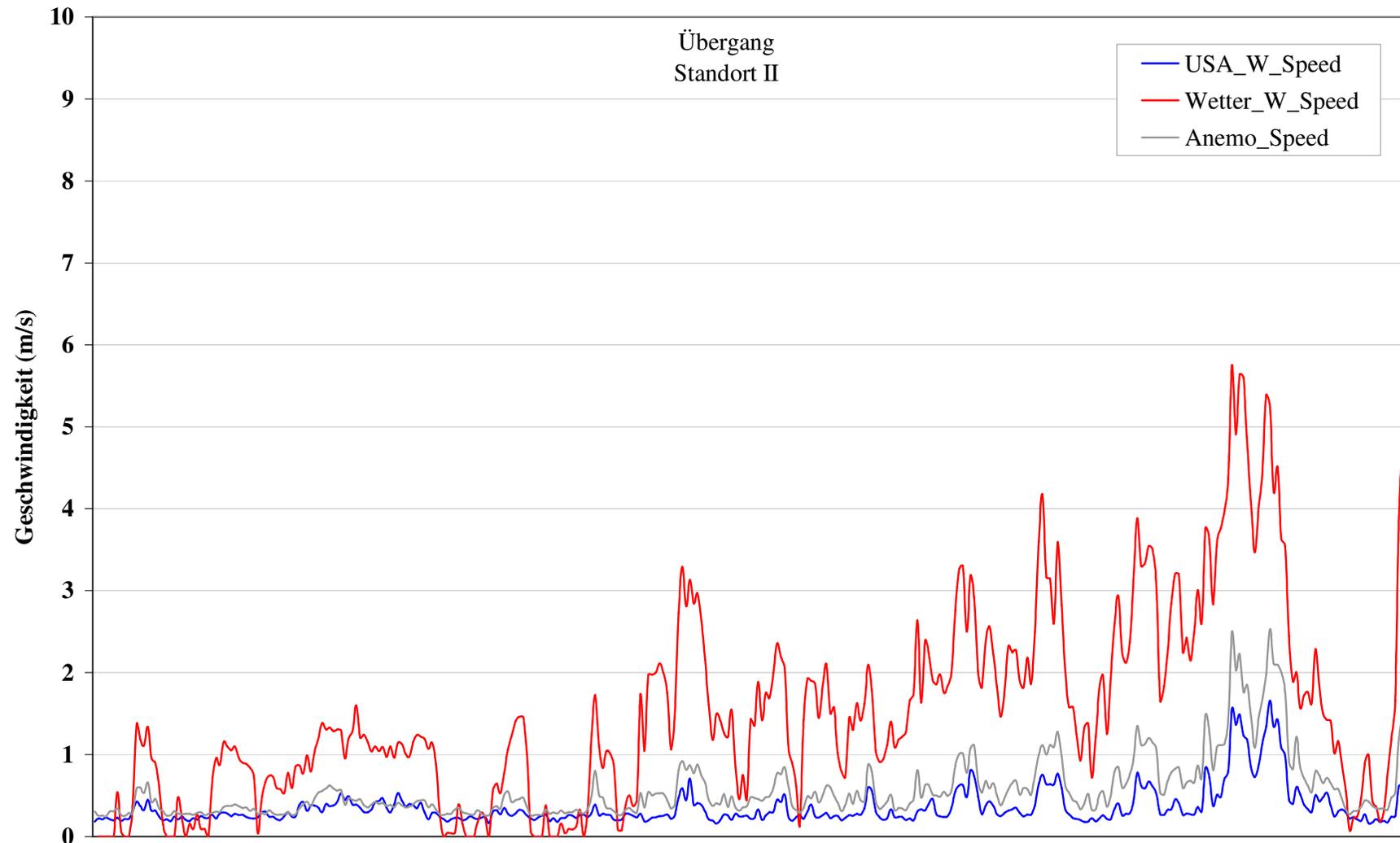
## Vergleich verschiedener Messverfahren zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit



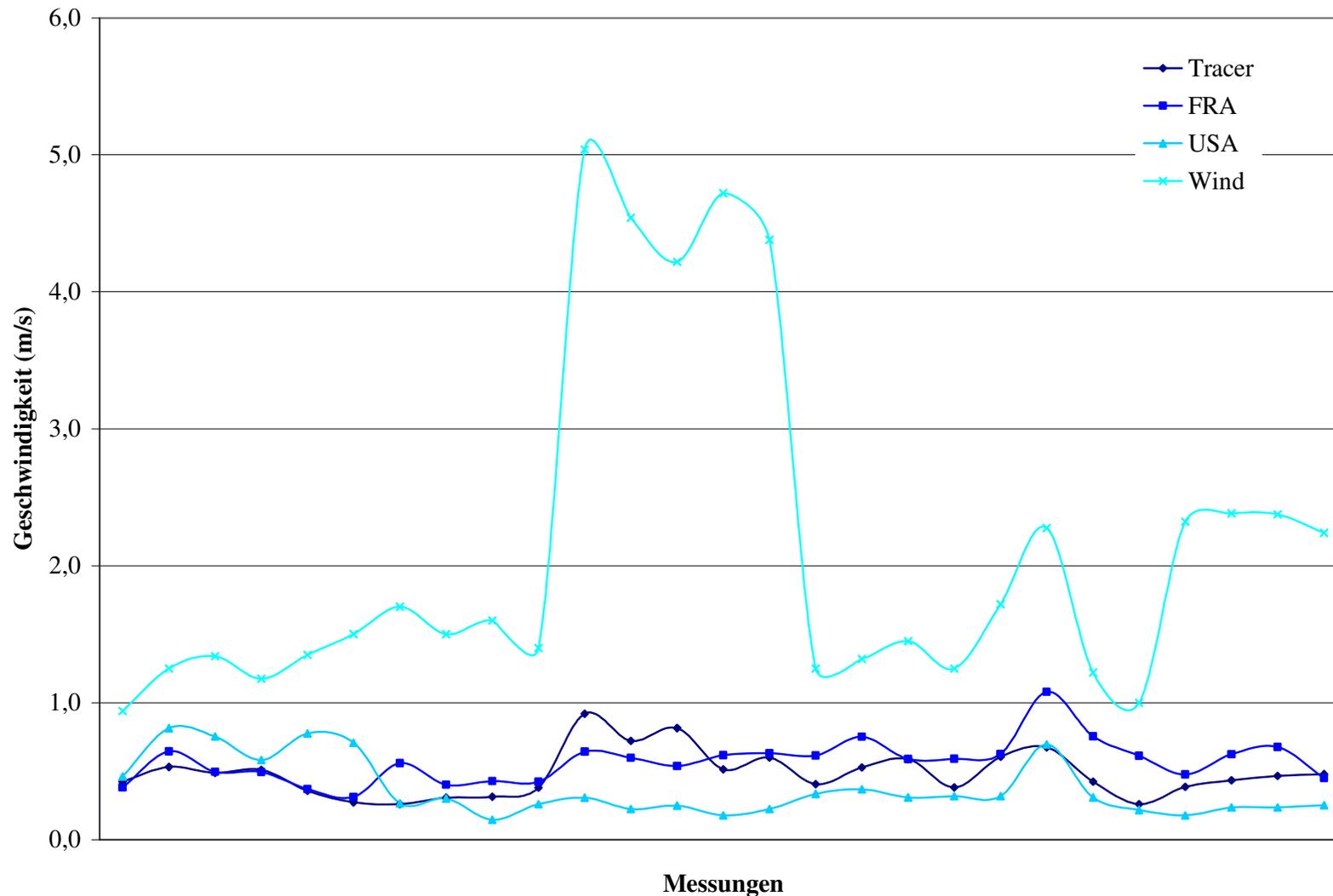
## Vergleich verschiedener Messverfahren zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit



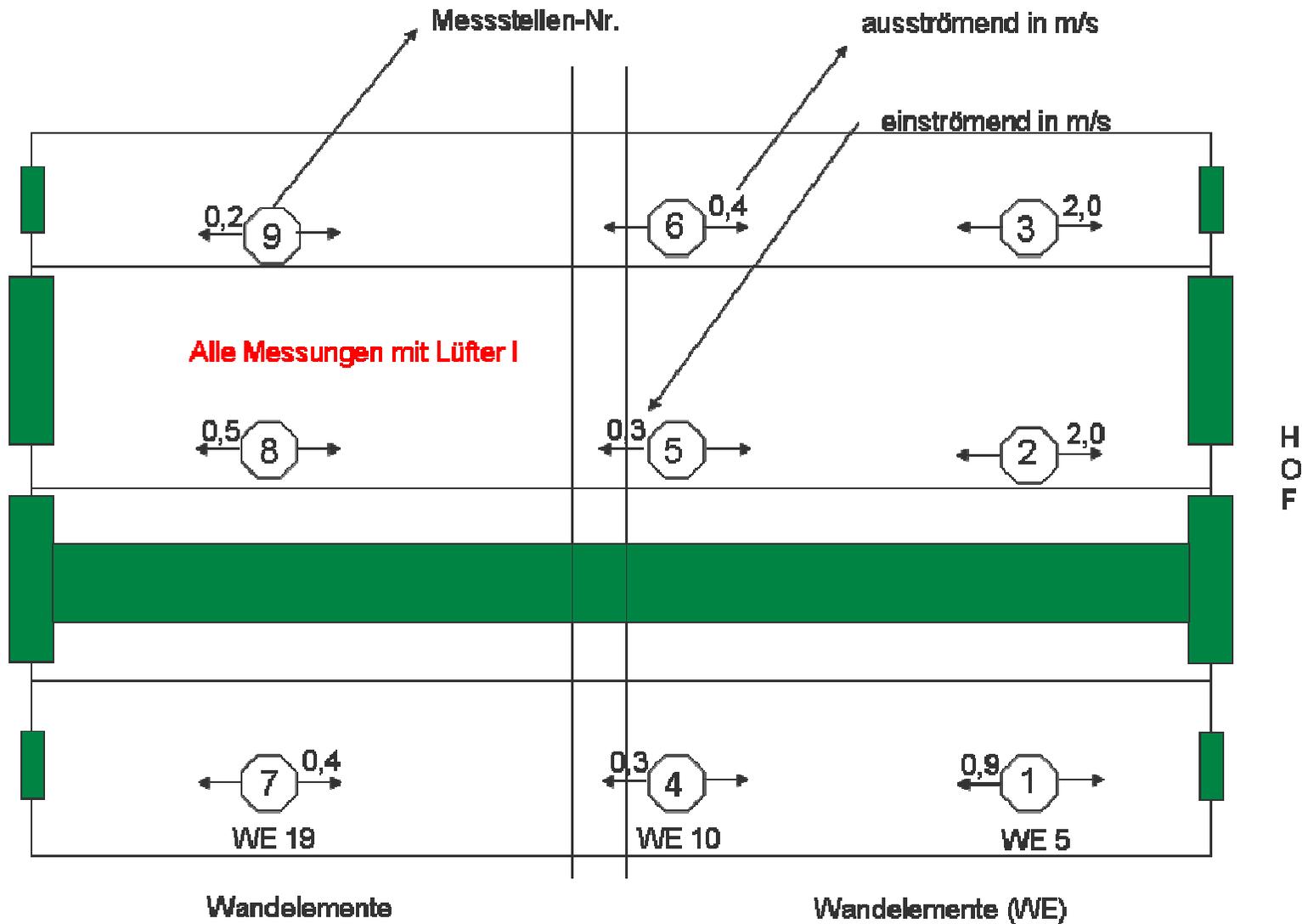
## Vergleich verschiedener Messverfahren zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit



## Vergleich verschiedener Messverfahren zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit



# Problem Schadgasmessung



### Standort I

Zeitfenster	Südseite	Stallmitte	Nordseite	Außen
	mg/m <sup>3</sup>			
Übergang	1,4	1,9	1,3	1,0
Sommer	0,5	0,6	0,5	0,3
Winter	1,8	2,3	2,0	1,1

Stall- temperatur
°C
11,1
21,7
8,8

### Standort II

Zeitfenster	Südseite	Stallmitte	Nordseite	Außen
	mg/m <sup>3</sup>			
Übergang	2,0	2,0	1,7	0,7
Sommer	1,3	1,2	1,2	0,6
Winter	4,7	5,0	4,1	1,1

Stall- temperatur
°C
14,5
19,5
13,6

## Volumenstrommessungen

Standort	Außenklimabereich	Volumenstrom
1	Sommer	1149
2		760
1	Übergang	738
2		836
1	Winter	362
2		323
<b>1</b>	<b>Jahresmittelwert</b>	<b>749</b>
<b>2</b>		<b>690</b>

## Ergebnisse

Standort	Datenpool FRA	Massenstrom				
		NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	Gesamtstaub	PM 10
		kg/Tpl.*a	kg/Tpl.*a	kg/Tpl.*a	kg/Tpl.*a	kg/Tpl.*a
Laufstall Fest- mist	Gesamt	<b>6,0</b>	<b>7199,4</b>	<b>93,1</b>	<b>1,26</b>	<b>0,33</b>
	Richt. selekt.	<b>6,3</b>	<b>8245,2</b>	<b>99,4</b>	<b>1,34</b>	<b>0,36</b>
Laufstall Gülle	Gesamt	<b>10,5</b>	<b>8097,7</b>	<b>117,5</b>	<b>0,63</b>	<b>0,20</b>
	Richt. selekt.	<b>10,7</b>	<b>8392,6</b>	<b>123,3</b>	<b>0,66</b>	<b>0,22</b>

# Fazit

- Es bestehen keine ableitbaren Beziehungen zwischen Außenwindgeschwindigkeit und und Luftvolumenstrom
- USA und Flügelradanemometer sind zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit und Ableitung des Luftvolumenstroms bedingt geeignet
- Kontinuierliche Tracergasmessungen sind geeignetste aber teure Methode
- Messung von Schadgasen ist problematisch

# Messstrecke Immission



Quelle: Kath und Kretzschmann (2008)

# Messpunkte Stallluft



Foto: Pache (2008)

# Messpunkte Stallluft



Foto: Pache (2008)

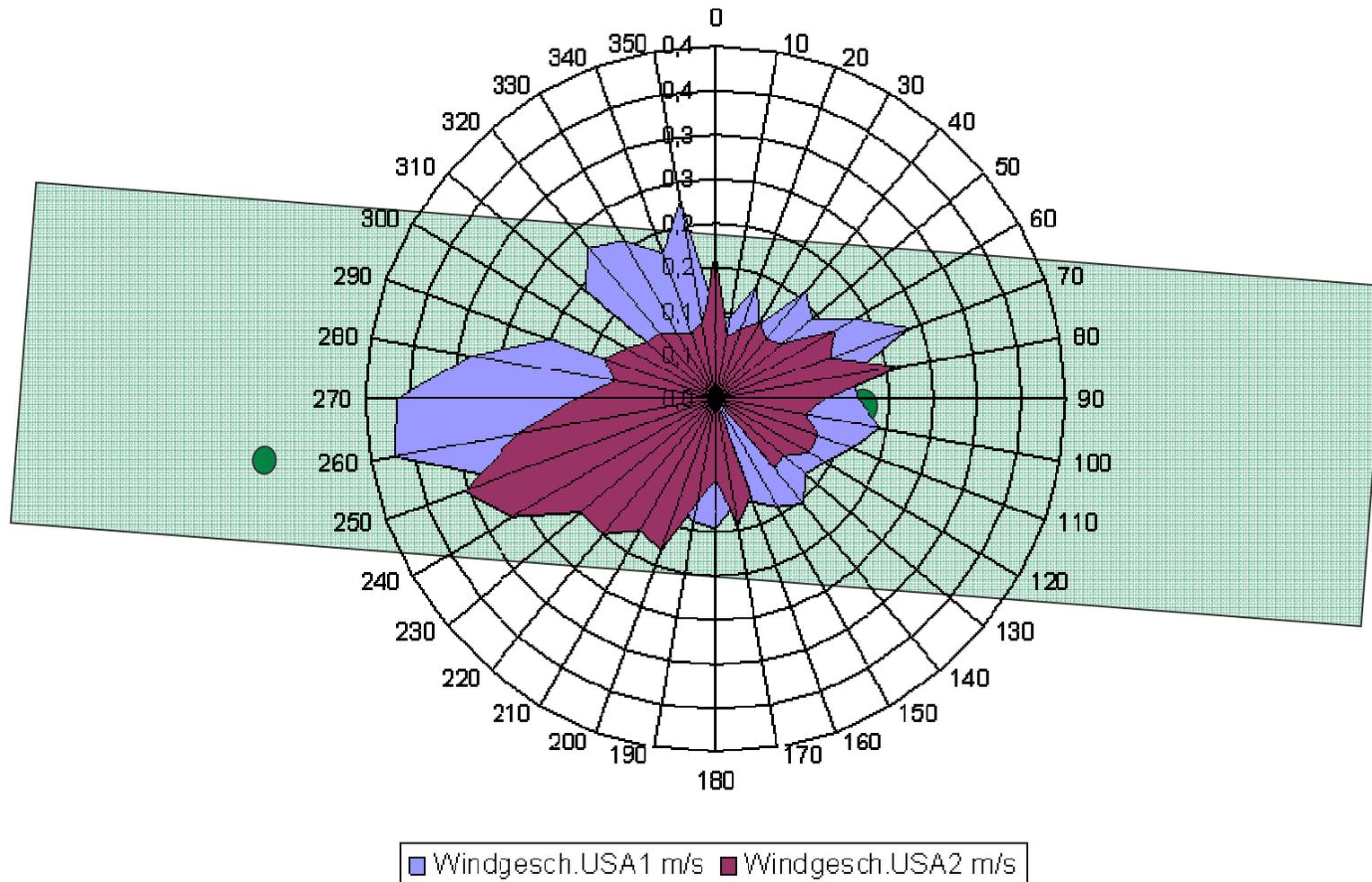
# Container mit Empfänger und Analysator sowie Meteorologie



Foto: Kretschmann (2008)

# Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit an den Messpunkten 1 und 2

Betrieb 2: 16.09.-07.10.2008

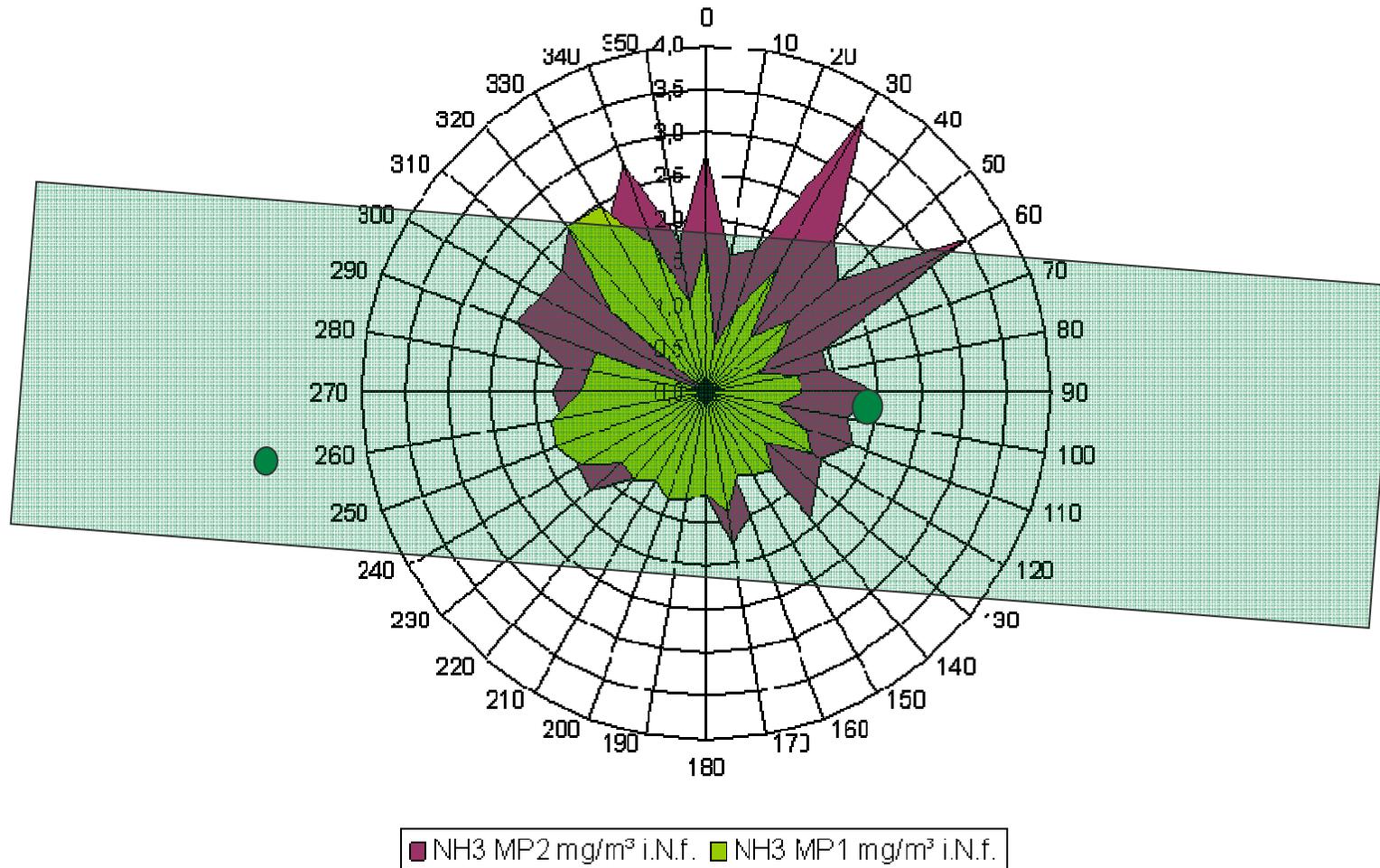


# Häufigkeitsverteilung der NH<sub>3</sub>-Konzentration an den Messpunkten 1 und 2

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Betrieb 2: 16.09.-07.10.2008

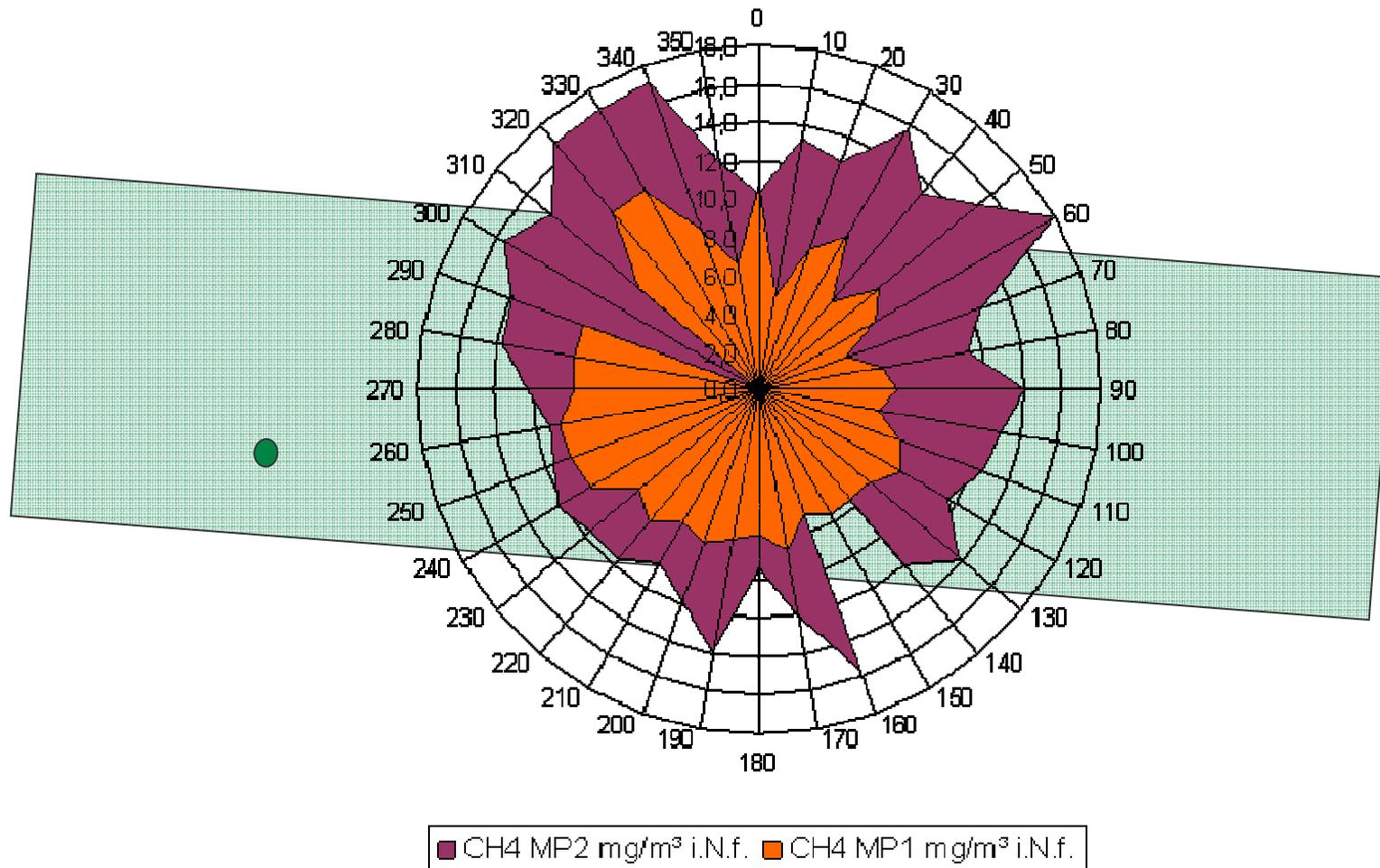


# Häufigkeitsverteilung der CH<sub>4</sub>-Konzentration an den Messpunkten 1 und 2

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE

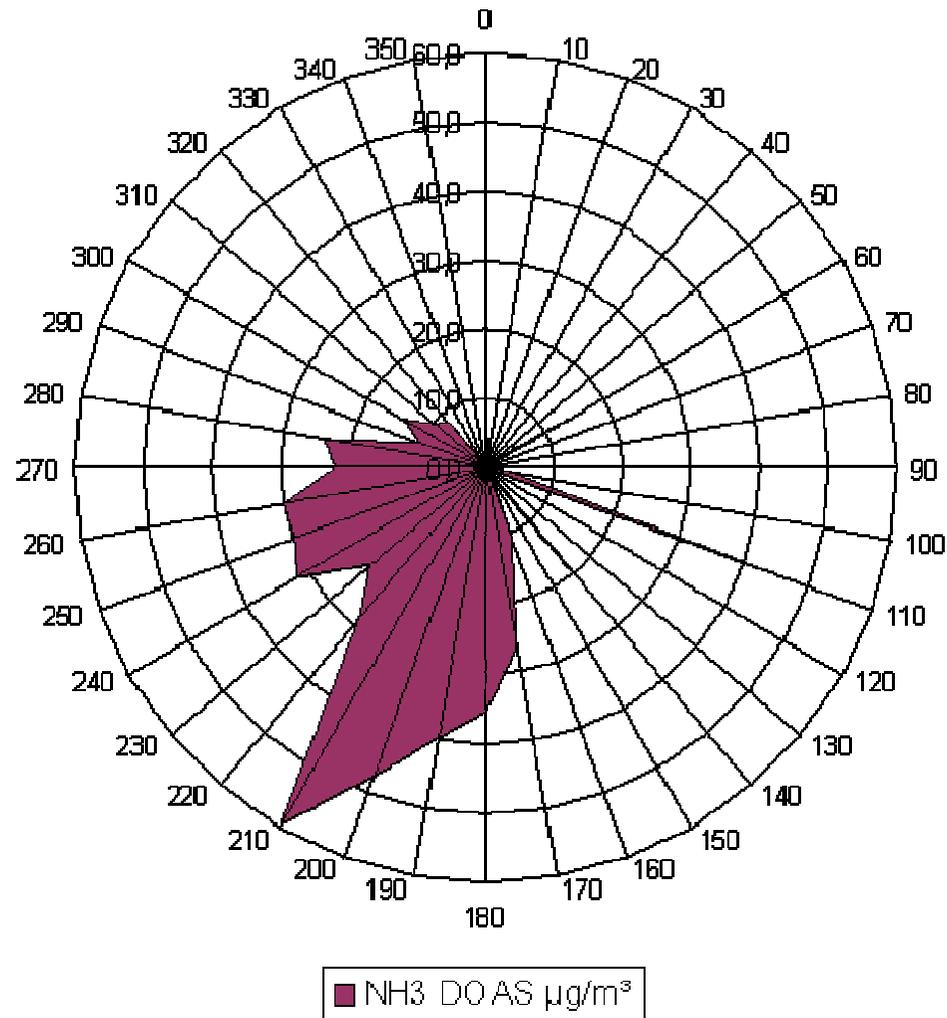


Betrieb 2: 16.09.-07.10.2008



# Häufigkeitsverteilung der NH<sub>3</sub>-Immersionen an der DOAS-Messstrecke

Betrieb 2: 16.09.-07.10.2008



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Noch Fragen?

