

Was können wir tun, wenn es Kühen zu warm ist?



Christiane Loebzin
Merike Fiedler*
Knut Schröter*

* Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam- Bornim
Abteilung Technik in der Tierhaltung

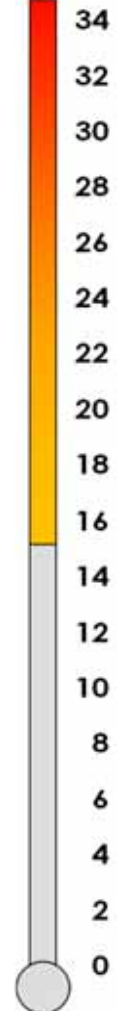
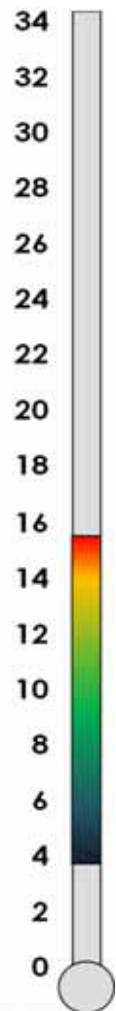
23. Milchrindtag

4./5. März 2014

Unterstützung der Thermoregulation

Thermoneutrale Zone

Hitzestress



Evaporation
= Flüssigkeitsverdunstung

Radiation
= Wärmestrahlung



Konduktion
= Wärmeleitung

Konvektion
= Wärmeübergang
→ Erhöhung der Windgeschwindigkeit durch Einsatz von Ventilatoren

- **Vorstellung Stall mit stationärer Windmessaanlage**
- **Erste Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen**
 - **Gesamtauswertung des Jahres 2013**
 - **Auswertung Einzeltage**
 - **Stellung der Jalousien**
 - **Nutzung von Deckenlüftern**
 - **Windbrechnetze**
- **Fazit**

- **Vorstellung Stall mit stationärer Windmessaanlage**
- **Erste Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen**
 - **Gesamtauswertung des Jahres 2013**
 - **Auswertung Einzeltage**
 - **Stellung der Jalousien**
 - **Nutzung von Deckenlüftern**
 - **Windbrechnetze**
- **Fazit**

Außenansicht Stall

- Freigelüfteter ungedämmter Laufstall für 380 Milchkühe (34 x 96 m)
- Offener Dachfirst
- Windbrechnetze an den Längsseiten
- Jalousien an Längsseiten für schlechte Wetterlagen
- Tore an Giebelwände nur bei extremen Wetterlagen geschlossen

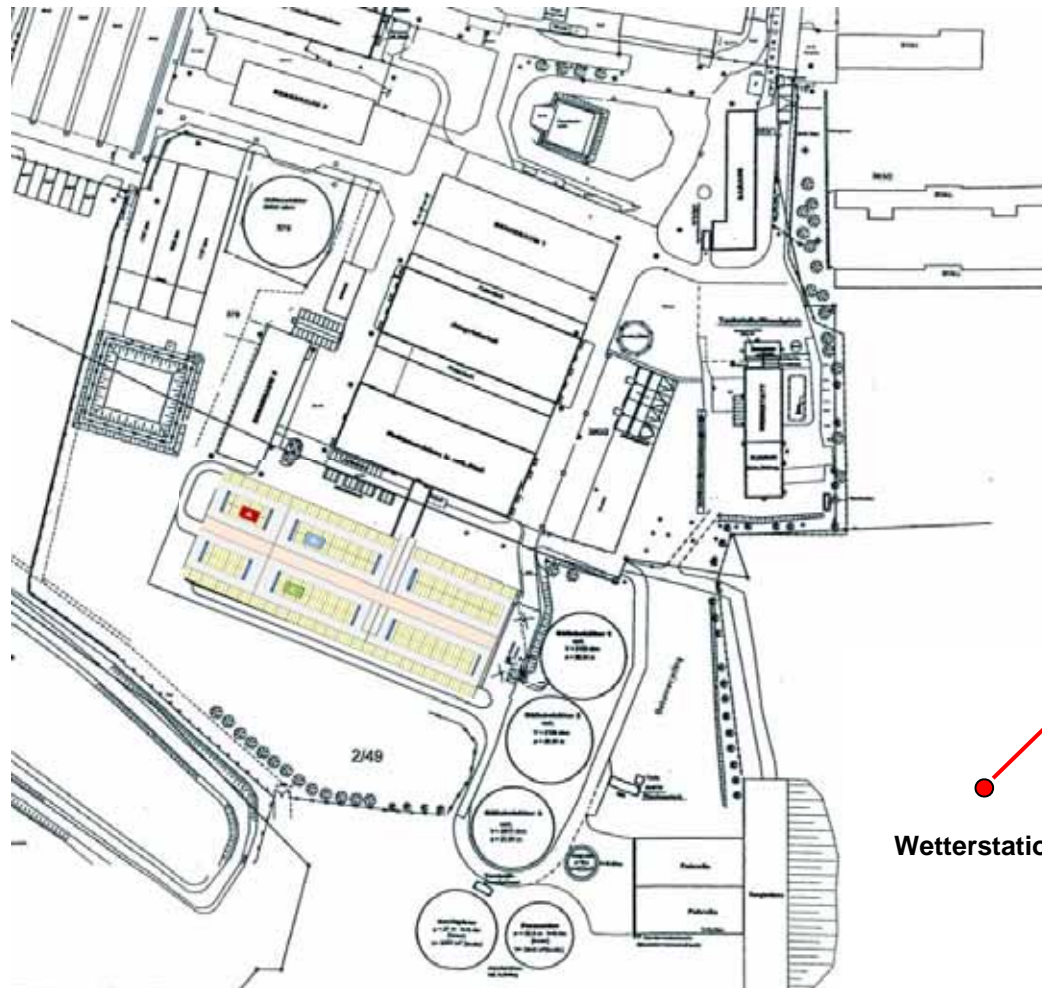


Innenansicht Stall

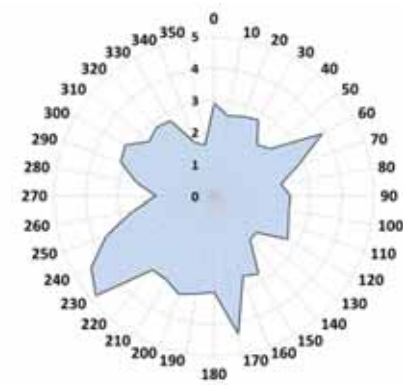
- 3 Deckenventilatoren
(Ø 7,32 m) manuell geregelt
- Drehzahlmesser



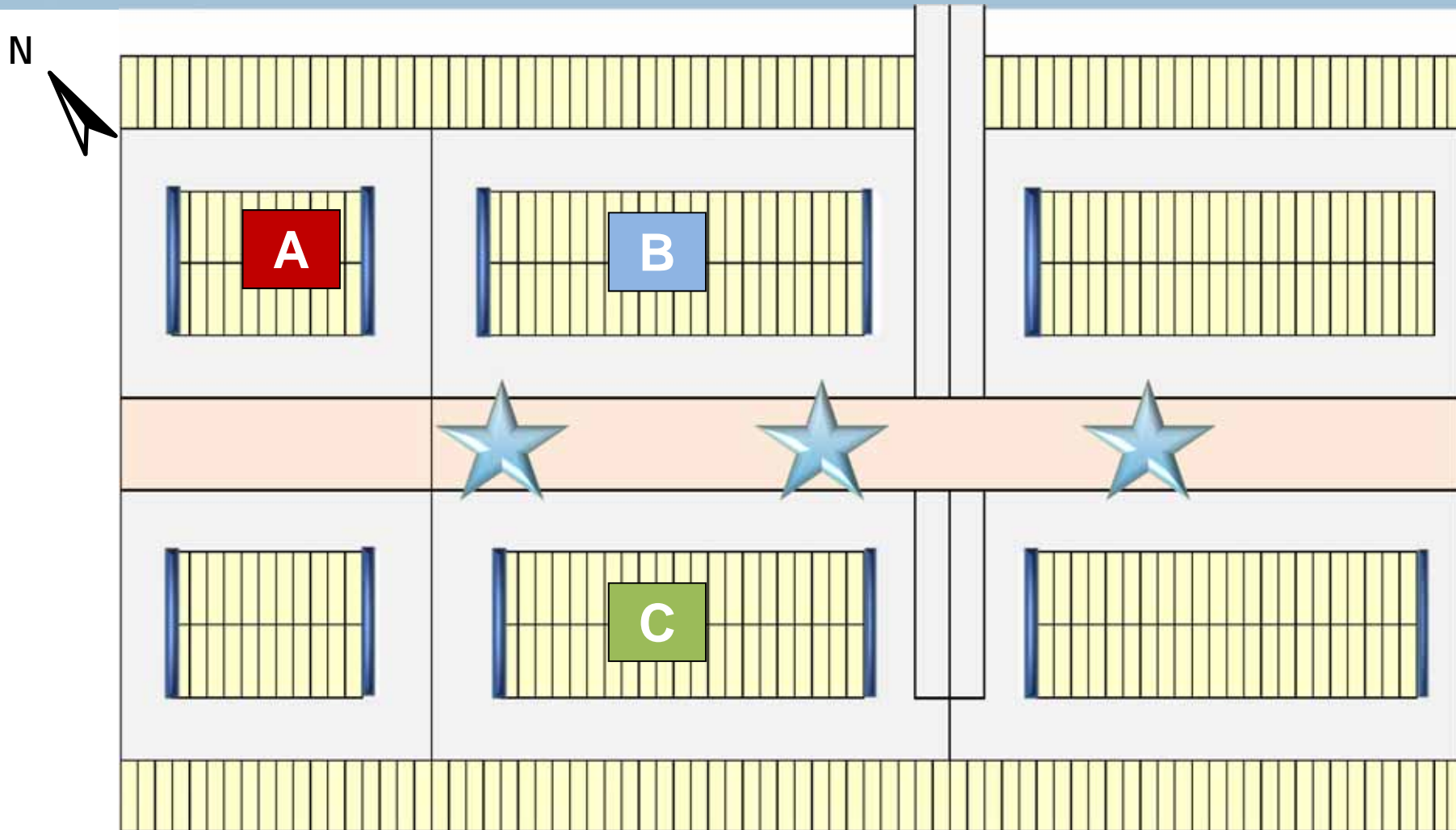
Lageplan Versuchsstall



Wetterstation



Stationäre Windmessaanlage zur kontinuierlichen Datenerfassung



Stationäre Windmessaanlage zur kontinuierlichen Datenerfassung

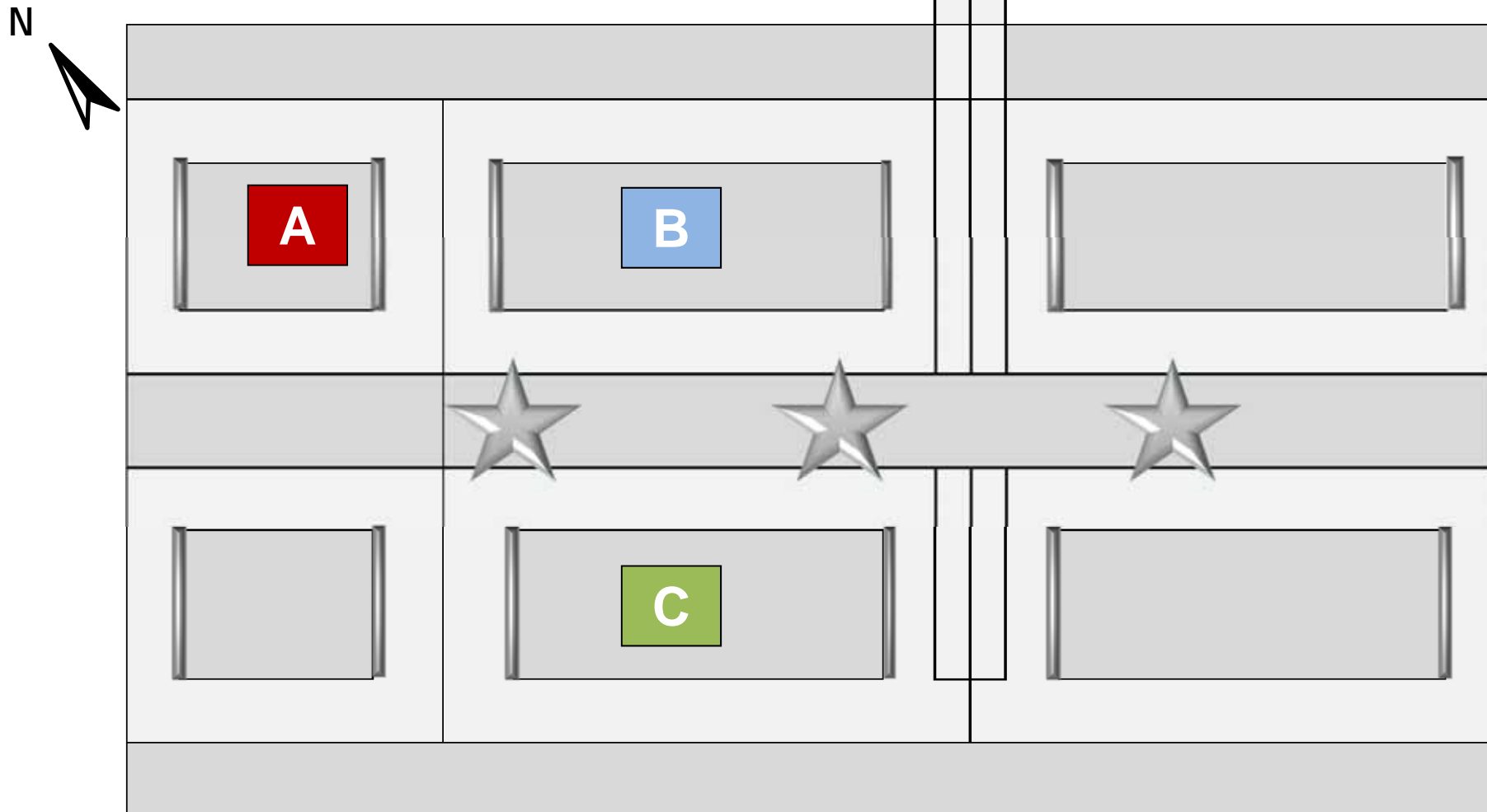


- **3-dimensionales Ultraschallanemometer (USA)**
- **Messintervall: 1 Sekunde**

- Vorstellung Stall mit stationärer Windmessaanlage
- Erste Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen
 - Gesamtauswertung des Jahres 2013
 - Auswertung Einzeltage
 - Stellung der Jalousien
 - Nutzung von Deckenlüftern
 - Windbrechnetze
- Fazit

Mittelwert der Windgeschwindigkeit (m/s)

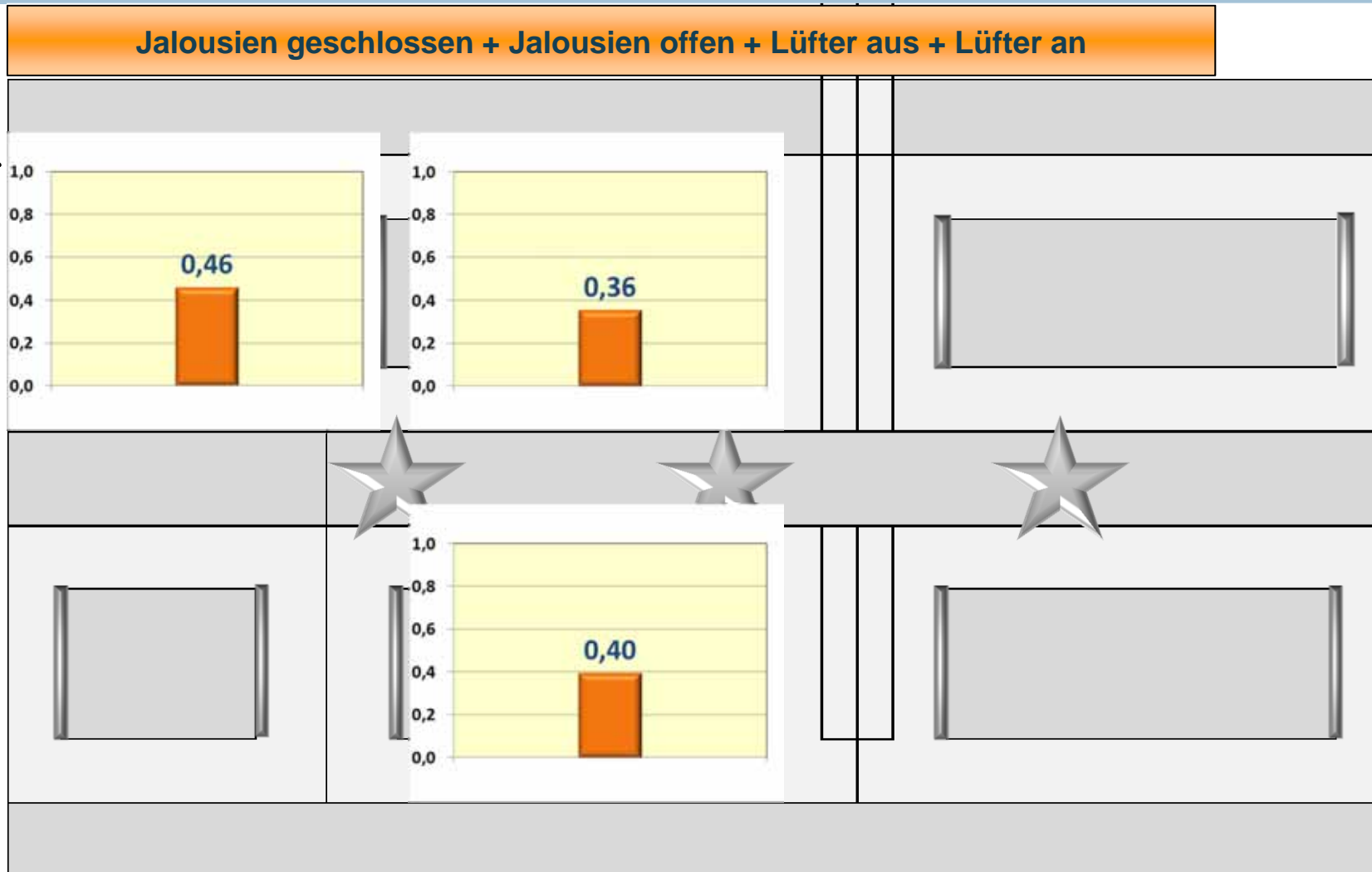
Auswertezeitraum 1.1.-31.12.2013



Mittelwert der Windgeschwindigkeit (m/s)

Auswertezeitraum 1.1.-31.12.2013

N

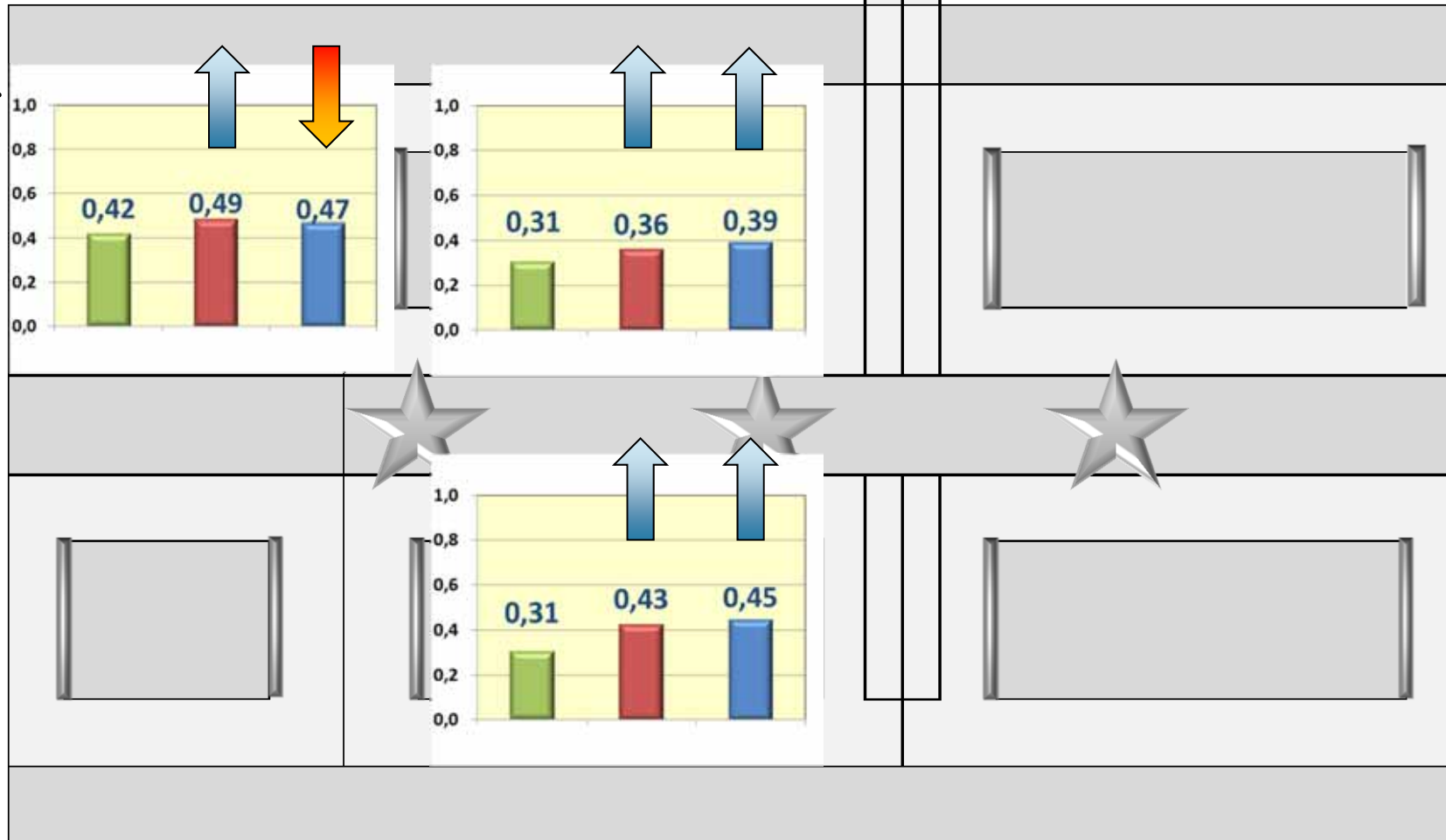


Mittelwert der Windgeschwindigkeit (m/s)

Jalousien geschlossen
Lüfter aus

Jalousien offen
Lüfter aus

Jalousien offen
Lüfter an

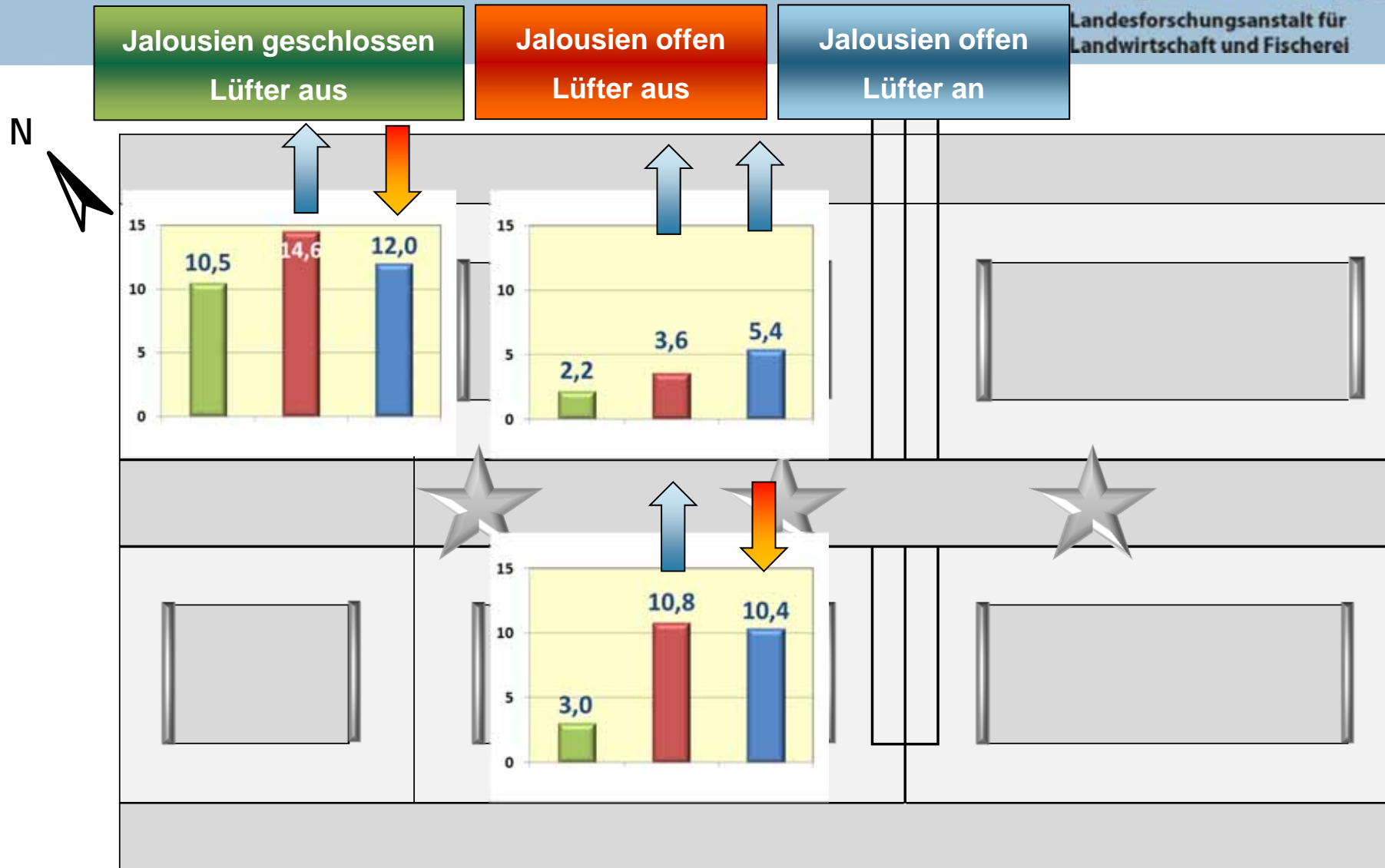


Anteil Windgeschwindigkeit > 1 m/s (%)

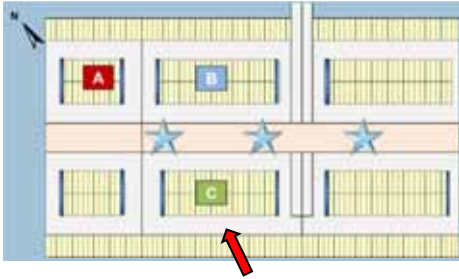
Auswertezeitraum 1.1.-31.12.2013



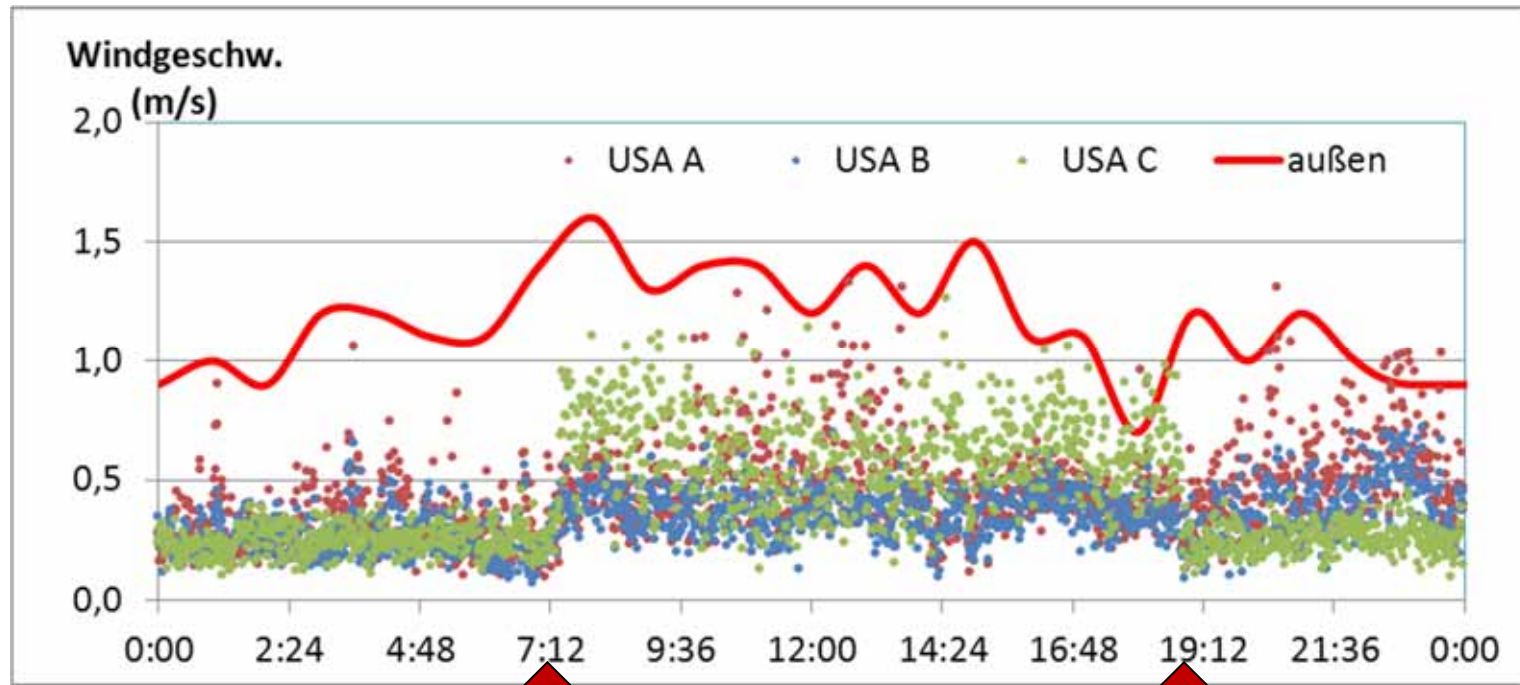
Anteil Windgeschwindigkeit > 1 m/s (%)



- Vorstellung Stall mit stationärer Windmessaanlage
- Erste Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen
 - Gesamtauswertung des Jahres 2013
 - **Auswertung Einzeltage**
 - **Stellung der Jalousien**
 - **Nutzung von Deckenlüftern**
 - **Windbrechnetze**
- **Fazit**



Windgeschwindigkeit (m/s) nach Öffnen der Jalousien



Außenwindgeschwindigkeit: 0,7 – 1,6 m/s
Außenwindrichtung: 188-237°

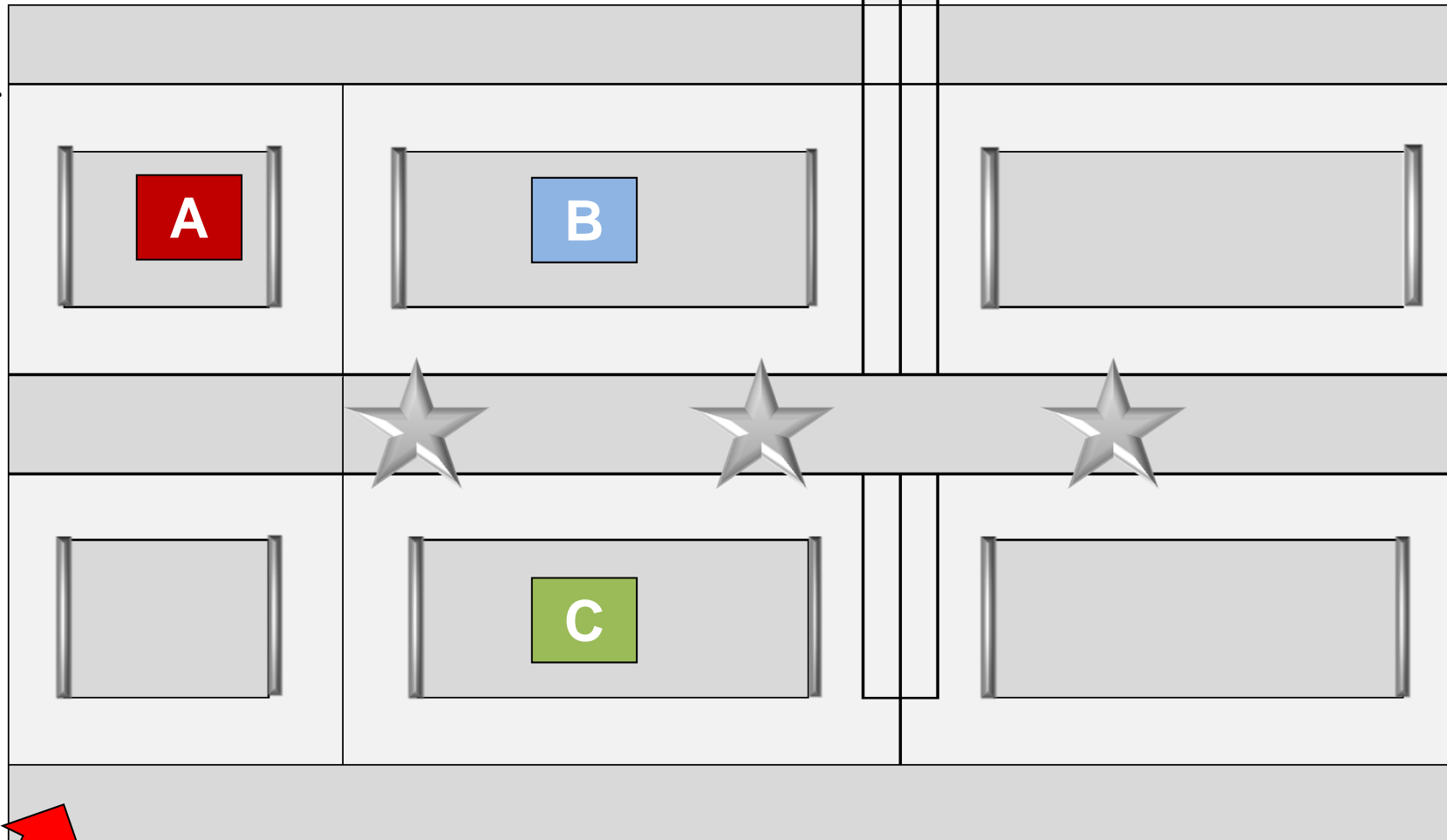
**Vergleich:
Jalousien geschlossen → Jalousien geöffnet**

- Das Öffnen der Jalousien bewirkt eine Erhöhung der Windgeschwindigkeit im Stall schon bei geringen Außenwindgeschwindigkeiten.

- Vorstellung Stall mit stationärer Windmessaanlage
- Erste Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen
 - Gesamtauswertung des Jahres 2013
 - **Auswertung Einzeltage**
 - Stellung der Jalousien
 - **Nutzung von Deckenlüftern**
 - Windbrechnetze
- Fazit

Außenwind: 250° / < 1 m/s

Außenwind: 250° / 2-3 m/s



Mittelwert der Windgeschwindigkeit (m/s)

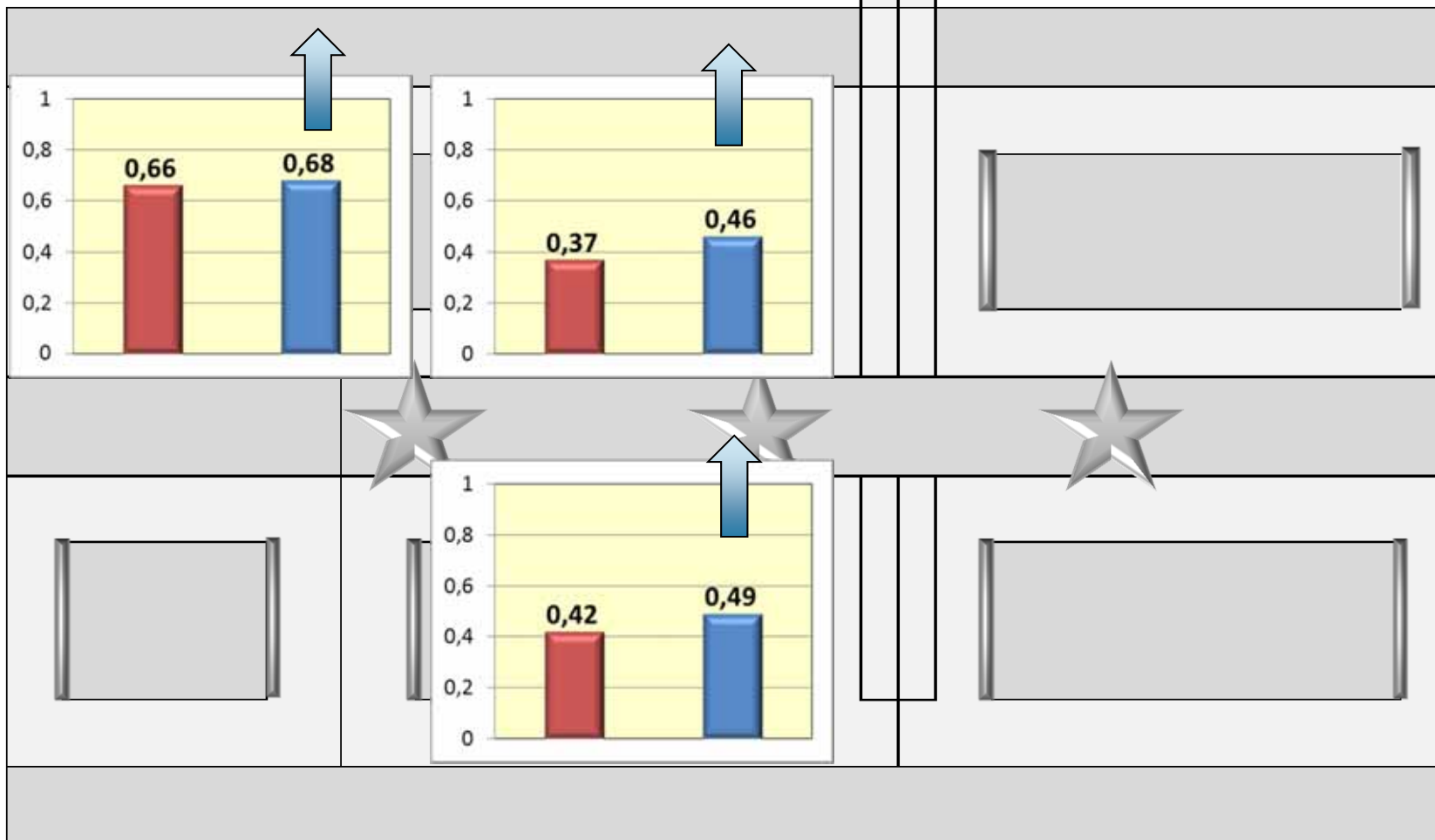
Außenwind: 250° / < 1 m/s

Jalousien offen

Lüfter aus

Jalousien offen

Lüfter an



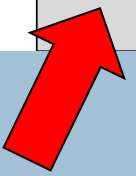
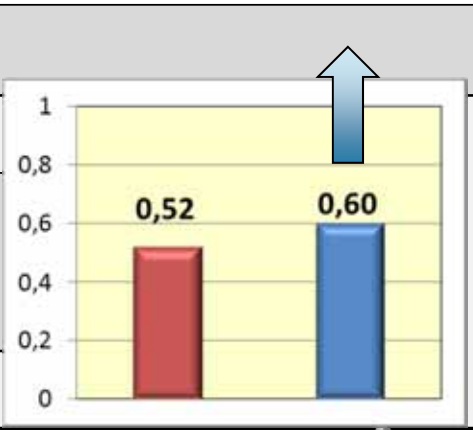
Mittelwert der Windgeschwindigkeit (m/s)

Außenwind: 250° / 2-3 m/s



**Jalousien offen
Lüfter aus**

**Jalousien offen
Lüfter an**



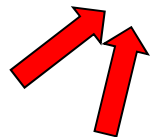
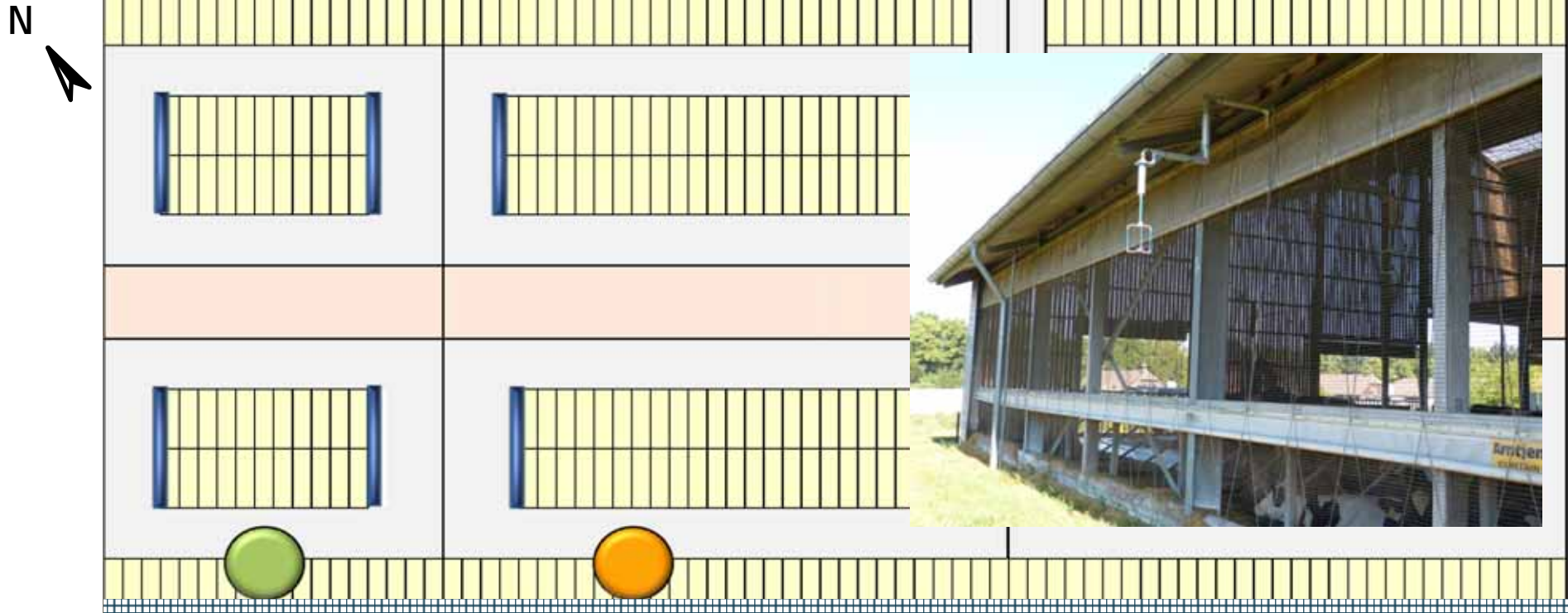
Vergleich: Lüfter ausgeschaltet → Lüfter angeschaltet

- Durch den Einsatz von Deckenventilatoren wird in Abhängigkeit von den Außenwindbedingungen die Windgeschwindigkeit im Stall nicht grundsätzlich erhöht.
- Bei niedrigen Außenwindgeschwindigkeiten führt das Anschalten der Lüfter zu einer Erhöhung der Windgeschwindigkeit im Stall.
- Unter bestimmten Außenwindbedingungen insbesondere bei höheren Außenwindgeschwindigkeiten kann es an einigen Punkten zu einer Reduzierung der Windgeschwindigkeit im Stall kommen = „Gegeneinanderarbeiten“.
- Stallbereiche, die vom Außenwind wenig beeinflusst werden, profitieren durch den Einsatz von Deckenventilatoren.

- Vorstellung Stall mit stationärer Windmessaanlage
- Erste Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen
 - Gesamtauswertung des Jahres 2013
 - **Auswertung Einzeltage**
 - Stellung der Jalousien
 - Nutzung von Deckenlüftern
 - **Windbrechnetze**
- **Fazit**

Messung vor und hinter dem Netz

Jalousien offen
Lüfter an

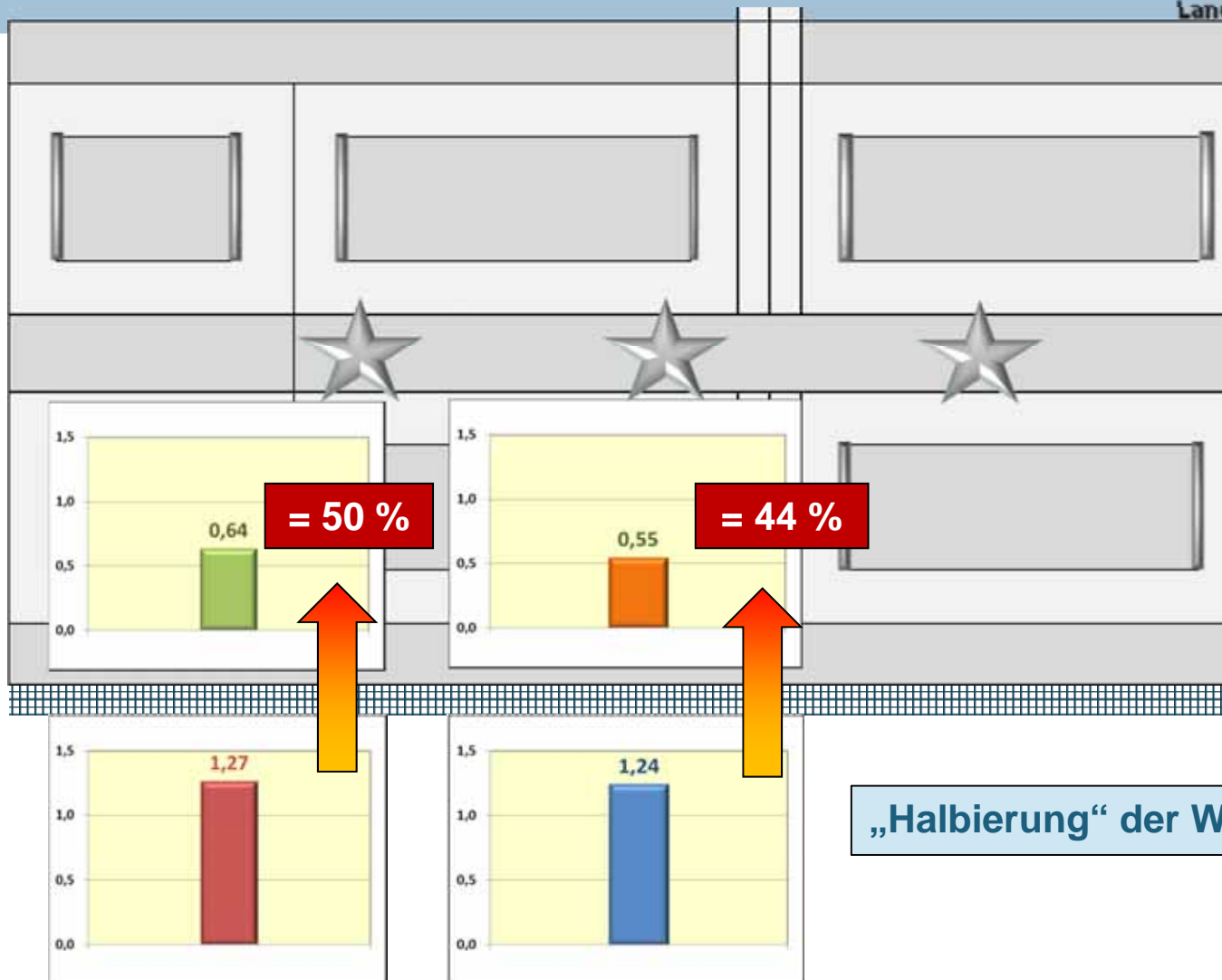


Maschenweite Netz: 15 x 27 mm

- 2 Messpunkte vor dem Netz
- 2 Messpunkte hinter dem Netz
- 10 Messtage
- AWG: 0,642,03 m/s
- AWR: 204-287° = W...SW

Messung vor und hinter dem Netz

Mittelwert der Windgeschwindigkeit (m/s)



Vergleich: Messung vor und hinter dem Netz

- Durch die Windbrechnetze erfolgt in Abhängigkeit von den Außenwindbedingungen zum Teil eine deutliche Reduzierung der Windgeschwindigkeit im Stall.
- Der Anteil der Windgeschwindigkeiten >1 m/s nimmt stellenweise drastisch ab.

Fazit – was ist zu tun?

Vorbemerkung

- *Die Außenbedingungen können wir nicht ändern, ABER wir können durch einen sinnvollen Einsatz unserer technischen Einrichtungen und deren Regelmöglichkeiten darauf reagieren.*
- *Dies ist kein Statement gegen Lüfter.*
- *Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich größtenteils auf drei Messpunkte in dem einen Stall. Eine pauschale Übertragung der Aussagen auf den gesamten Stall ist nicht möglich.*
- *Es soll sensibilisiert werden, bei Einbau von Lüftern auf gewisse Grundsätze zu achten.*

Fazit – was ist zu tun?

- **Öffnen der Jalousien**, wenn es die Außenbedingungen erlauben (Zusammenspiel von Temperatur und Wind beachten).
→ **Nutzung der freien Lüftung** (diese kostet kaum Geld)
- **Kontrolle**, ob ein Stall mit freier Lüftung auch wirklich noch **frei belüftet** wird.
- **Kontrolle der Sauberkeit der Windbrechnetze**, um die Windgeschwindigkeit im Stall nicht zusätzlich zu minimieren.
- **Beachten der Außenwindbedingungen** beim **Anschalten der Deckenlüfter**, um ein „Gegeneinanderarbeiten“ zu vermeiden.

Schlussfolgerungen und Fragen

- **Deckenventilatoren** sollten in Abhängigkeit von Außenwindrichtung und -geschwindigkeit **einzel**n angesteuert werden können.
- Könnten bei niedrigen Außenwindgeschwindigkeiten **aufrollbare Windbrechnetze** zu einer Erhöhung der Luftgeschwindigkeit im Stall beitragen?
- Könnten eine **Umkehrung der Lüfterdrehrichtung**, ein **größerer Lüfterdurchmesser** und/oder eine **veränderte Flügelform** die Effektivität der Lüfter steigern?

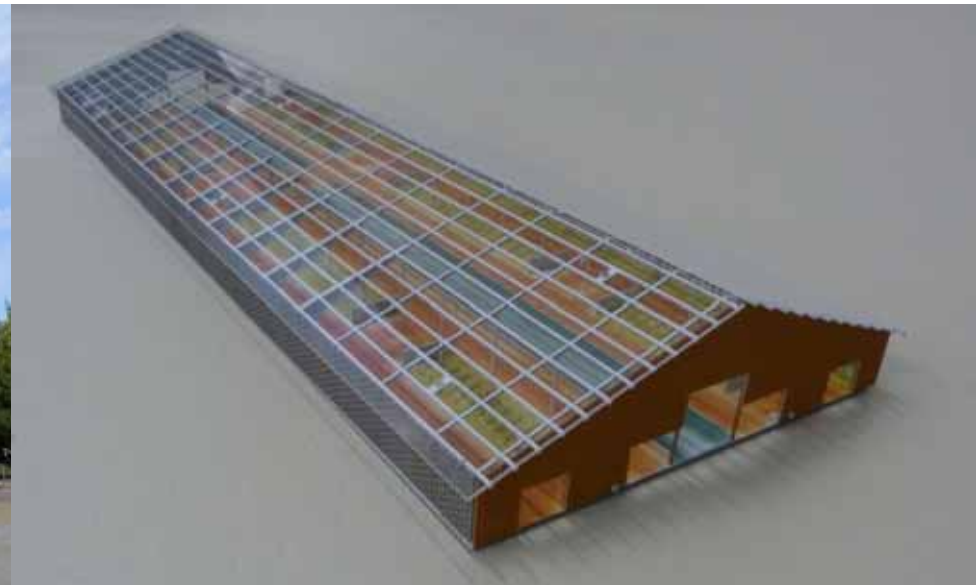
Weiterführende Untersuchungen mit dem ATB Potsdam

Originalstall



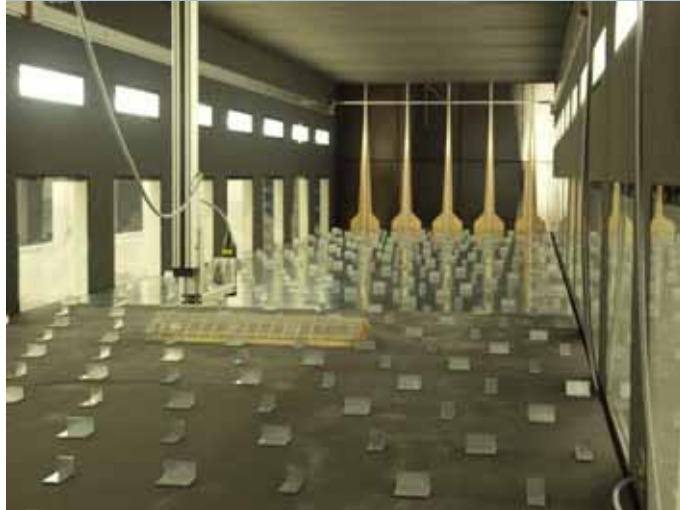
**Weitere Erfassungen von Naturdaten
an noch mehr Messpunkten**

Modellstall ATB

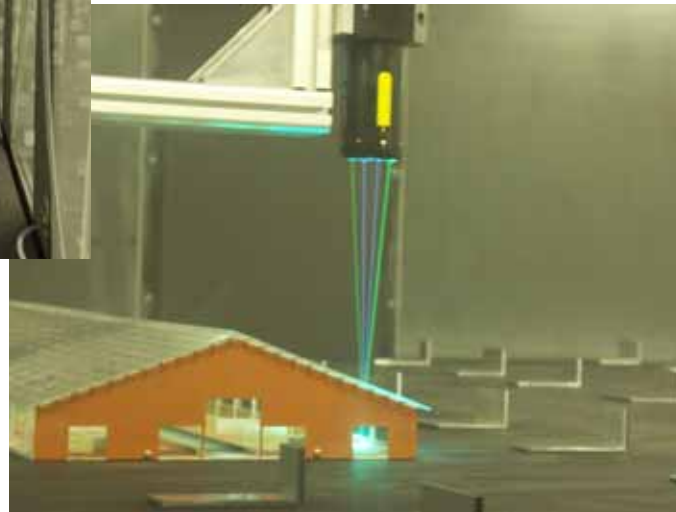


**Mitnutzung der Naturdaten in
Zusammenhang mit Simulationen im
Windkanal des ATB Potsdam**

Weiterführende Untersuchungen mit dem ATB Potsdam



Messungen unter definierten Bedingungen und
Vergleich mit Naturdaten



Stall: Maßstab 1:20

