

Quantifizierung des Schattenwurfs von Windschutzstreifen in Südafrika

Christopher Morhart¹, Jonathan P. Sheppard¹, Claudio J. Cuaranhua¹, Rafael Bohn Reckziegel¹, Thomas Seifert¹, Hans-Peter Kahle¹

¹ Professur für Waldwachstum und Dendroökologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Tennenbacher Str. 4, D-79106 Freiburg
Kontakt: christopher.morhart@iww.uni-freiburg.de

Trotz der langjährigen Geschichte der Agroforstwirtschaft auf der ganzen Welt sind diese Landnutzungssysteme noch weit davon entfernt, allgemeine Anwendung zu finden. In jüngster Zeit ist ein spürbares Interesse an alternativen Landnutzungssystemen zu beobachten, was die Agroforstwirtschaft in vielen Teilen der Welt befördert. Um den Ansprüchen der unterschiedlichen Interessensgruppen gerecht zu werden, zielen Agroforstsysteme (AFS) optimaler Weise darauf ab, ökologische mit ökonomischen Vorteilen zu verbinden, d.h. den Anbau von Bäumen mit den gängigen landwirtschaftlichen Aktivitäten zu kombinieren. Zu den Vorteilen von AFS einhergehen, gehören u.a. die Bodenerhaltung, eine erhöhte Stickstofffixierung, eine erhöhte Wasserinfiltration und verringerte Evapotranspirationsraten von Nutzpflanzen, alles nützliche Vorteile im Hinblick auf wärmere und trockenere Bedingungen, die unter einem sich ändernden Klima vorhergesagt werden. In der Region Stellenbosch (Südafrika) ist es üblich, Windschutzstreifen in Weinbergen und Obstplantagen zu verwenden, die senkrecht zu den vorherrschenden Winden ausgerichtet sind. Arten wie *Casuarina cunninghamiana*, *Eucalyptus cladocalyx* oder *Populus simonii* werden für diesen Zweck häufig eingesetzt.

Ziele

Neben der Verringerung des Windes kann der Schattenwurf von Windschutzanlagen das Wachstum von landwirtschaftlichen Kulturen oder Bäumen in den Zwischenbereichen beeinträchtigen, da die direkte Strahlung reduziert wird.

Im Folgenden wird eine Pilotstudie vorgestellt, mit der mit Hilfe hemisphärischer Aufnahmen verschiedene Parametern zur Beschreibung des Lichtregimes in agroforstwirtschaftlichen Systemen mit Windschutzstreifen ermittelt wurden.

Unsere Eingangshypothese war, dass die Beschattung am Boden eine Funktion der Dimension des Windschutzstreifens ist.

Materialien und Methoden

In der Nähe von Stellenbosch, Südafrika (Western Cape Province), wurden zwei Probeflächen mit *Casuarina cunninghamiana*- Windschutzstreifen unterschiedlicher Größe ausgewählt (siehe Abbildung 1).

Ein Beispiel für den Windschutzstreifen B ist in Abbildung 2 dargestellt. Hemisphärische Aufnahmen wurden auf insgesamt vier Transekten orthogonal zu den Windschutzstreifen alle 2m über eine Gesamtstrecke von 30m (Windschutzstreifen A) und 40m (Windschutzstreifen B) aufgenommen (siehe Abbildung 3), die Himmelsrichtung war in beiden Fällen gleich.

Die Fotos wurden mit standardisierten Schwellenwerten binarisiert und mit HemiView (Delta T Software) analysiert, um einen Wert für den globalen Standortfaktor (GSF) auf der Grundlage der bearbeiteten Bilder und der räumlichen und zeitlichen Informationen zu erhalten (Abbildung 4).

Abb. 1: Beispielhafte Dimension eines Windschutzstreifens. (Die Schemata sind relativ zueinander skaliert)

Windschutzstreifen A

Ø Höhe = 9,0 m
Ø Breite = 4,0 m
Ø BHD = 14,6 cm



Windschutzstreifen B

Ø Höhe = 25,3 m
Ø Breite = 11,6 m
Ø BHD = 40,6 cm



Abb. 2: Foto des Windschutzes B, Größe und Anordnung der Bäume beachten

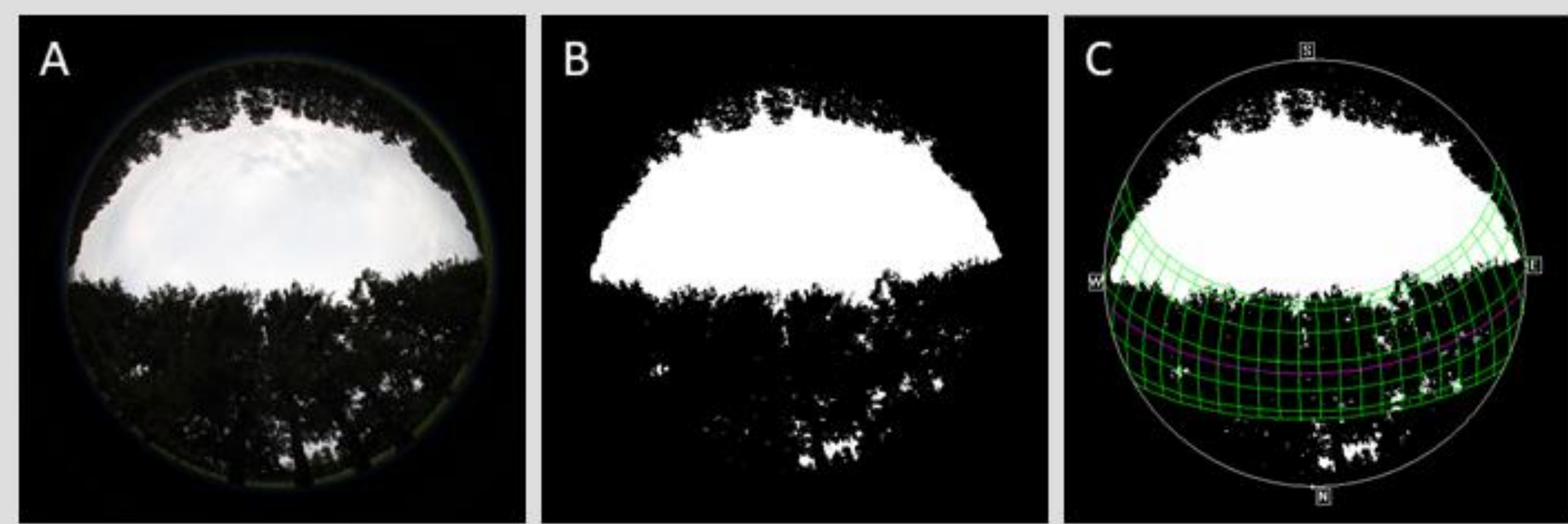


Abb. 4: Fotobearbeitung und -analyse: A) Unbearbeitetes Originalfoto; B) Binarisiertes Foto; C) Foto geöffnet in der Analyse-Software HemiView

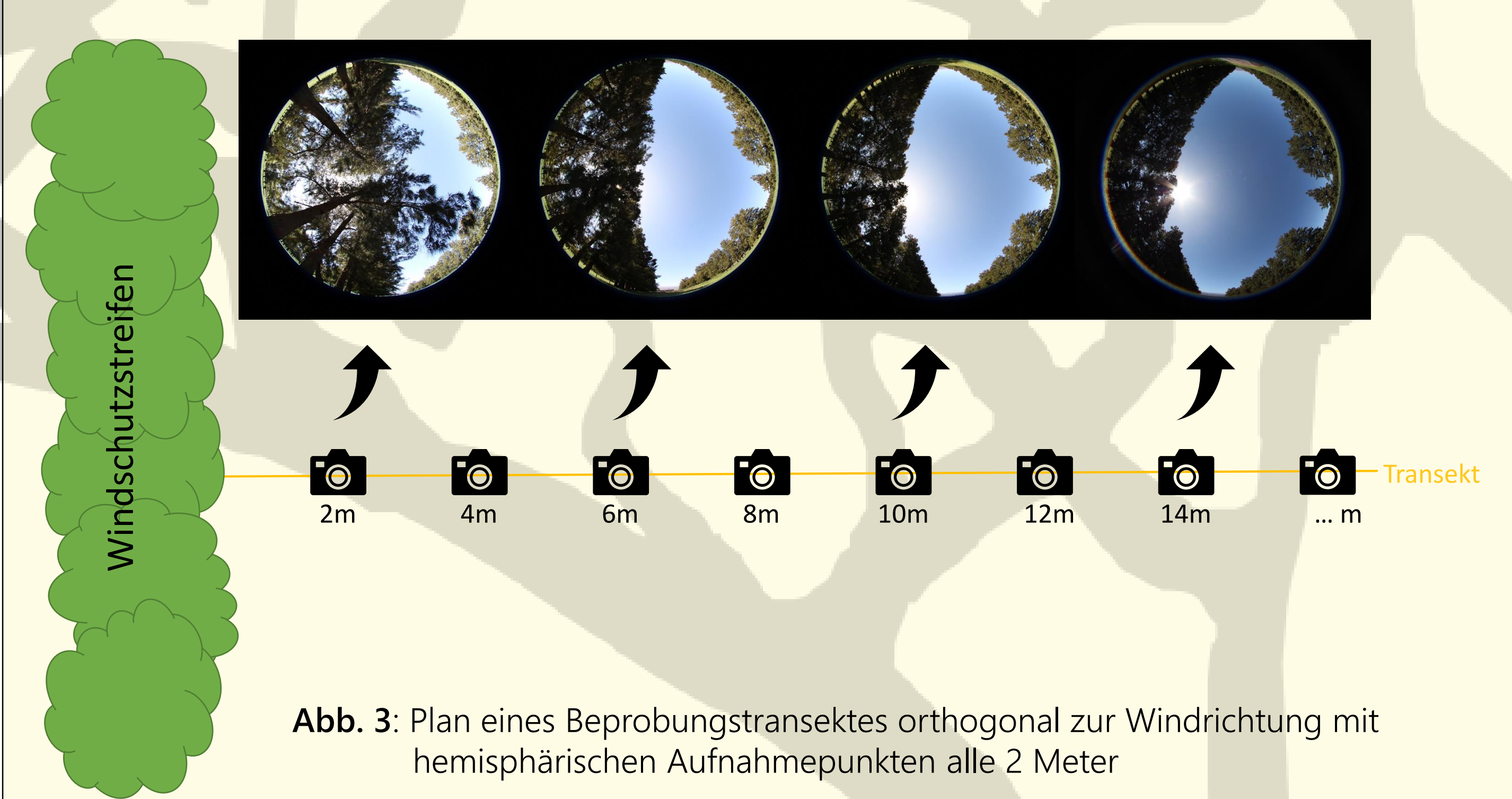


Abb. 3: Plan eines Beprobungstransektes orthogonal zur Windrichtung mit hemisphärischen Aufnahmepunkten alle 2 Meter

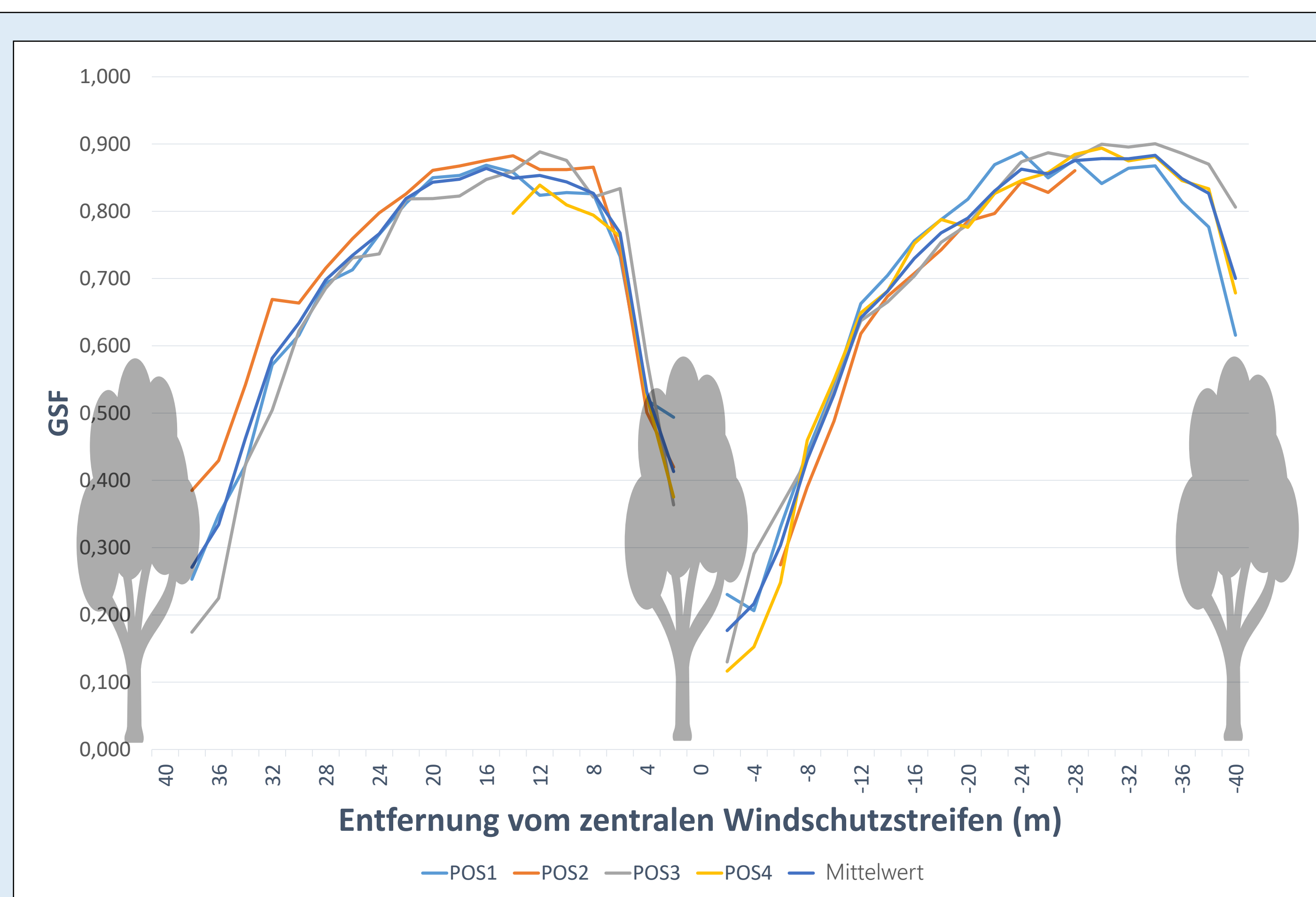


Abb. 5: Darstellung des Schattenwurfes entlang von Transekten (NNW und SSE) im großen Windschutzstreifen. Der globale Standortfaktor (GSF) bezieht sich auf Vollschatten = 0 und volle Sonneneinstrahlung = 1 als Beschreibung des Lichtregimes. Pos 1 – Pos 4 stellen die 4 Transekten dar.

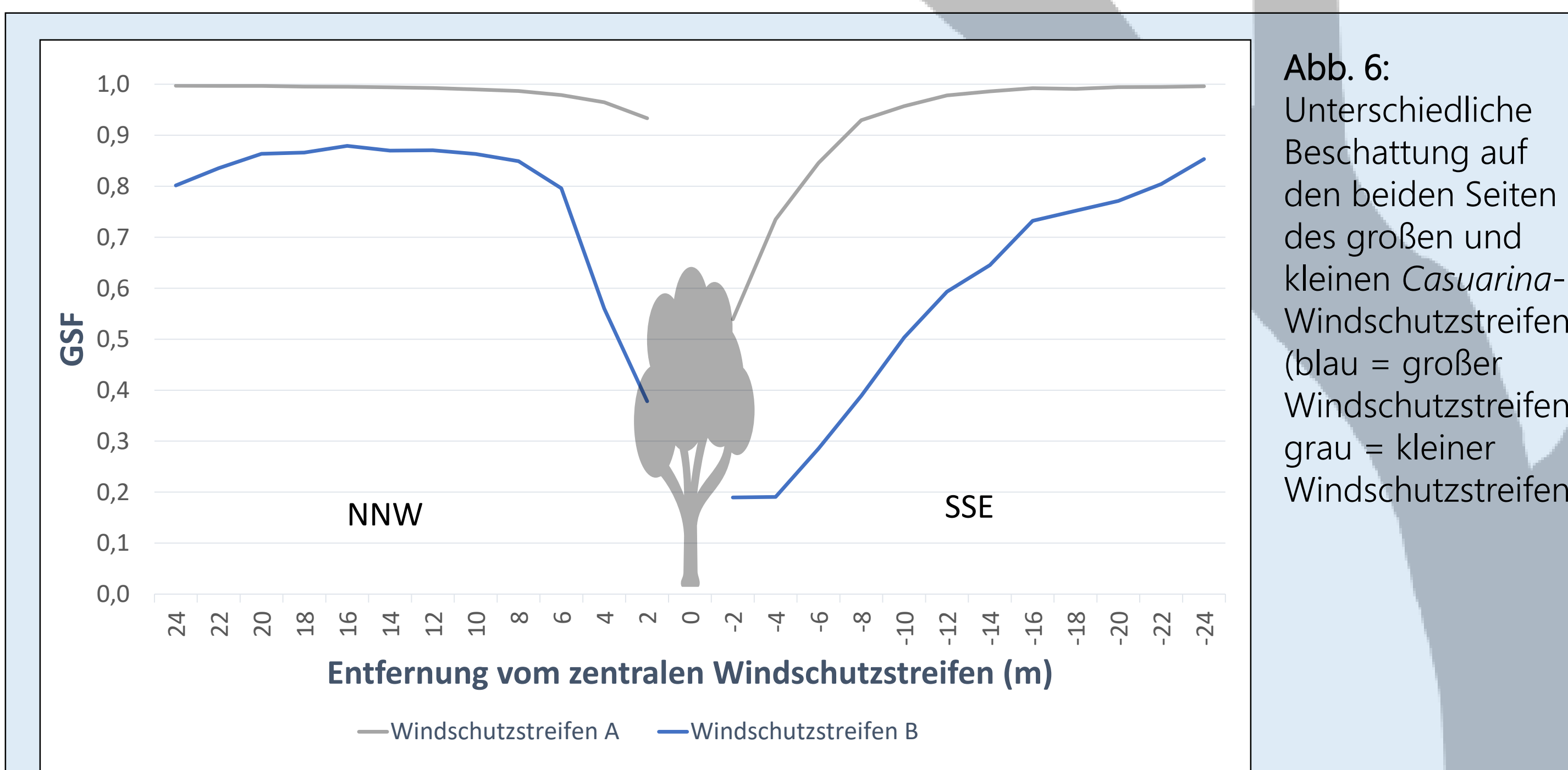


Abb. 6: Unterschiedliche Beschattung auf den beiden Seiten des großen und kleinen *Casuarina*-Windschutzstreifens (blau = großer Windschutzstreifen, grau = kleiner Windschutzstreifen).

Ergebnisse, Diskussion und Ausblick

Die Versuche haben gezeigt, dass die Lichtverfügbarkeit in unmittelbarer Nähe der Baumreihen (*Casuarina cunninghamiana*) deutlich abnimmt und signifikant von der Dimension des Windschutzstreifens abhängig ist. Kleinere Windschutzbäume werfen deutlich weniger Schatten, wobei auch in diesem Fall die größte Beschattung in direkter Nähe der Windschutzstreifen auftritt.

Zukünftige Arbeiten, die sich mit der Beschattungswirkung von Windschutzstreifen oder Baumreihen in AFS beschäftigen, sollten bei der Entwicklung von Modellen, unbedingt Dimensionsparameter berücksichtigen.

Die Möglichkeit, die Beschattungswirkung von Baum- oder Strauchreihen in AFS zu modellieren, ermöglicht eine verbesserte Planung von AFS, die es erlaubt optimale Baum- Feldfrucht-Kombinationen ebenso wie aufeinander abgestimmte Pflanzdesigns zu gewährleisten.

Das transdisziplinäre Forschungsprojekt "Agroforestry in Southern Africa - new Pathways of innovative land use systems under a changing climate (ASAP)", an dem Forschungspartner aus Namibia, Sambia, Mosambik, Malawi, Südafrika und Deutschland beteiligt sind, setzt auf die Anwendung von Agroforstsystemen als geeignete Antwort auf die Auswirkungen des Klimawandels und versucht die Vor- und Nachteile von AFS zu untersuchen und zu quantifizieren.