

Berechnung der Standorthöhen von *Acacia salicina* und Überprüfung der Korrelation mit dem Vegetationszustand

Betreuer: Dr. Michael Burkart

Autoren: Anna Calmet, Mogens Thalmann, Laura Jirjahn

Ziel:

- Erfassen der Standorthöhen von den angebauten Akazien
- Überprüfen des Zusammenhangs mit Vitalitätsparametern

Hypothese:

Mit steigender Geländehöhe verbessert sich der Vegetationszustand der *Acacia salicina*.

Transekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	24
Baum 1	1,31	1,34	1,54	1,99	1,93	1,44	1,01	1,29	1,51	1,18	1,80	2,48	2,38	2,05	2,12	2,52	2,19	2,29	1,07	1,23	2,17	2,11
Baum 2	1,22	1,48	1,74	1,95	1,36	1,11	1,35	1,24	1,00	1,23	2,08	2,08	2,21	1,66	1,36	1,72	1,90	1,37	0,70	1,29	1,12	2,03
Baum 3	1,24	1,42	1,63	1,57	0,99	1,25	1,36	1,33	0,94	1,48	1,52	1,80	2,13	1,49	1,34	1,24	0,45	1,02	0,74	0,82	0,68	1,93
Baum 4	1,35	1,30	1,49	2,48	1,15	1,55	1,25	1,20	0,99	1,81	1,48	1,75	2,38	1,79	1,33	1,00	0,61	0,50	0,37	0,88	0,57	1,58
Baum 5	1,46	1,44	1,44	1,45	1,22	1,29	1,02	1,05	1,02	1,84	1,57	1,88	2,28	1,63	1,22	0,45	0,49	0,35	0,25	0,98	0,68	1,42
Baum 6	1,85	1,55	1,71	1,40	1,42	1,77	1,06	1,13	0,99	1,90	1,57	1,99	1,68	1,49	0,96	0,70	0,87	0,70	0,22	0,86	1,31	1,30
Baum 7	1,86	1,55	2,10	1,40	1,76	1,60	1,09	1,26	1,25	1,88	2,05	1,70	1,65	1,34	0,81	0,94	0,90	0,35	0,32	0,66	1,15	1,10
Baum 8	1,73	1,94	2,31	1,57	2,03	1,59	1,32	1,37	1,41	1,91	1,93	1,68	1,58	1,23	1,01	0,91	1,05	0,29	0,52	0,37	1,01	1,14
Baum 9	1,54	2,19	2,28	2,32	1,86	1,61	1,75	1,55	2,01	2,48	1,96	1,62	1,89	1,05	0,95	0,99	1,04	0,00	0,86	0,82	1,02	1,47
Baum 10	1,39	2,33	2,27	2,26	2,25	1,81	1,90	1,74	2,72	2,49	1,96	2,01	1,75	1,22	1,09	1,02	1,27	0,19	0,78	0,73	0,99	0,93
Baum 11	1,36	2,39	2,08	2,88	2,19	1,85	1,80	2,09	2,56	2,67	2,07	1,67	1,44	1,31	1,00	1,05	1,35	0,57	0,63	0,97	0,60	1,03
Baum 12	1,47	2,11	1,95	2,84	2,72	1,79	1,57	2,38	2,28	2,64	2,25	1,59	1,69	1,38	1,01	1,03	0,80	0,72	0,82	1,08	0,54	1,34
Baum 13	1,92	1,97	1,84	2,58	2,65	1,69	2,14	2,35	2,34	2,58	2,26	1,79	1,69	1,09	1,12	1,03	1,09	0,89	0,84	0,95	0,39	1,65
Baum 14	1,51	1,82	1,82	2,69	2,38	1,86	2,10	2,26	2,41	2,58	2,35	1,71	1,72	1,23	1,19	0,87	0,69	0,74	0,70	0,74	0,39	1,16
Baum 15	1,83	1,66	1,79	2,40	2,33	1,92	2,23	2,39	2,05	2,37	2,17	1,77	2,51	1,41	1,00	0,75	0,54	0,70	0,72	0,57	0,40	0,83
Baum 16	1,33	1,59	2,33	2,27	2,33	2,01	2,33	2,40	2,11	2,37	2,20	1,88	1,60	1,40	1,35	0,79	0,78	0,74	0,49	0,88	0,59	0,48
Baum 17	1,18	1,65	1,69	2,15	2,55	2,13	2,38	2,05	1,65	1,79	2,53	2,74	1,42	1,24	1,23	0,83	1,04	0,94	0,57	0,77	0,54	0,35
Baum 18	1,24	2,11	1,53	4,07	3,00	2,12	2,36	2,36	1,53	1,69	2,27	1,76	1,45	1,14	0,95	0,86	0,56	0,81	0,48	0,41	0,52	0,35
Baum 19	1,09	1,99	1,39	4,13	2,05	2,28	2,06	2,14	1,68	1,73	2,16	1,92	1,33	0,77	0,78	0,58	0,75	0,42	0,42	0,33	0,41	0,32
Baum 20	0,99	1,68	1,27	4,04	1,89	2,23	1,92	1,86	1,42	1,91	2,31	1,94	1,56	0,99	0,58	0,70	0,64	1,16	1,10	0,32	0,32	0,32
Baum 21	1,25	1,42	1,63	4,08	1,72	2,35	1,85	1,57	1,65	1,92	1,98	1,91	1,35	1,02	0,63	0,59	0,59	0,70	0,24	0,24	0,24	0,24
Baum 22	1,17	1,16	1,34	3,88	1,48	2,32	2,07	1,72	1,94	1,92	1,86	2,00	1,38	1,22	1,22	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Baum 23	1,14	1,53	1,22	4,28	0,35	2,32	2,24	1,28	1,14	1,89	2,08	2,05	1,36	1,97	0,92	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Baum 24	1,02	1,49	1,09	3,66	0,65	2,57	2,27	0,97	1,03	1,86	1,95	1,98	1,36	1,02	0,63	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Baum 25	1,09	1,49	1,08	3,61	0,82	2,65	1,73	1,07	0,76	1,72	2,35	2,12	0,98	0,98	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Baum 26	1,29	1,30	1,28	3,80	0,26	2,32	1,33	1,24	0,58	1,59	2,26	2,04	1,19	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Baum 27	1,26	1,20	2,47	4,30	0,27	2,27	0,91	1,02	0,47	1,32	1,47	2,39	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
Baum 28	1,36	1,32	2,64	3,67	1,75	0,97	0,58	0,58	0,58	1,14	1,47	2,00	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Baum 29	1,46	1,50	2,38	3,50	1,74	1,45	1,11	1,60	1,59	1,11	1,60	1,59	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Baum 30	1,56	1,66	2,14	3,41	1,75	1,49	1,06	1,74	1,57	1,06	1,74	1,57	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Baum 31	1,61	1,67	2,31	3,24	1,44	1,43	0,85	1,38	0,85	1,38	0,85	1,38	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Baum 32	1,57	1,43	2,37	3,04	1,26	1,26	0,60	1,26	0,60	1,26	0,60	1,26	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Baum 33	1,44	1,22	2,11	3,08	1,06	1,06	0,54	1,06	0,54	1,06	0,54	1,06	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Baum 34	1,29	0,99	1,93	3,03	0,91	0,91	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Baum 35	1,22	0,89	1,63	2,83	0,77	0,77	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Baum 36	1,07	0,85	1,50	3,09	0,63	0,63	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Baum 37	1,34	1,30	1,92	2,86	1,02	1,02	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Baum 38	1,39	0,99	1,60	3,25	1,13	1,13	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Baum 39	1,57	1,35	1,66	1,26	1,26	1,26	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Baum 40	1,30	1,23	2,36	0,87	0,87	0,87	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Baum 41	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07

Abbildung 2: Darstellung der Standorthöhen im Gelände

Methoden:

Die Höhendaten wurden mit Hilfe eines TruPulse Lasers ermittelt. Wir verwendeten ein festes Stativ für den Laser sowie eine Messlatte von 2,05m. Im Gelände wurde die Distanz und die Inklination zur Messlatte vor jedem Baum erhoben und daraus dessen Standorthöhe berechnet (siehe Abbildung 1). Um die Standorthöhen der Akazien in ein Bezugssystem einzuordnen wählten wir einen festen Nullpunkt. Die Daten für den Vegetationszustand wurden aus dem Geoökologie-III-Projekt „Aufnahme des Vegetationszustands der Futterpflanze *Acacia salicina* in der Oase Hazoua“ übernommen. Die aufgenommenen Daten wurden in Excel eingelesen und die relativen Standorthöhen trigonometrisch berechnet. Die Korrelation des Vegetationszustandes mit dem Relief wurde mit der Software R-Studio anhand des „Pearson's product-moment correlation“-tests überprüft und graphisch dargestellt. Der Korrelationswert nimmt Werte zwischen -1 und +1 an, wobei +1 (bzw. -1) eine perfekte positive (bzw. negative) Korrelation bedeutet. Liegt der Wert bei 0 so liegt kein linearer Zusammenhang vor. Des Weiteren wurden zwei Bodenprofile in den relativen Höhen 1,16m und -0,28m gegraben. Die Tiefe betrug je 1,5m.

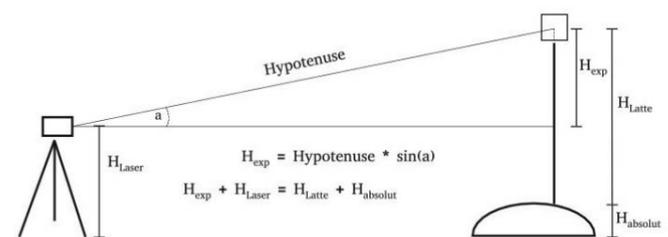


Abbildung 1:

Skizze des trigonometrischen Zusammenhangs zwischen den Messdaten (α und Hypotenuse) und der Standorthöhe (H_{absolut})

Zusammenhang der Baumhöhe mit der Standorthöhe

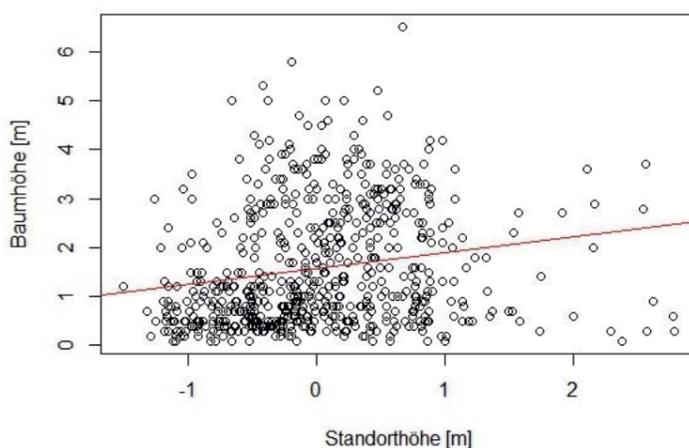


Abbildung 3: Plot mit Regressionsgerade

Die Darstellung zeigt einen leichten Anstieg der Baumhöhe mit ansteigender Standorthöhe. Dies ist ersichtlich durch die rot eingezeichnete Regressionsgerade. Die Quantifizierung dieses leicht positiven Zusammenhangs erfolgt durch die Berechnung der Pearson's Product-Moment Correlation, diese ergibt einen Wert von 0.18.

Verteilung der Standorthöhe pro Vitalitätsfaktor

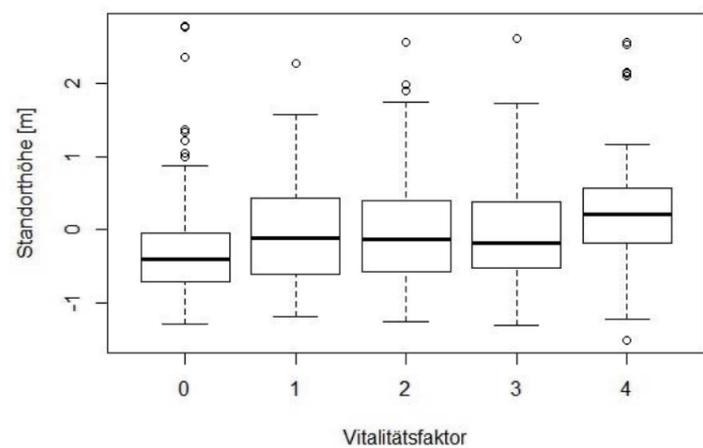


Abbildung 4: Boxplots

Durch die Boxplots ist die Verteilung der Standorthöhen zu jedem Vitalitätsfaktor ersichtlich. Die Medianen zeigen, dass die Standorthöhe mit zunehmenden Vitalitätsfaktor leicht ansteigt. Dieser Zusammenhang ergibt nach Pearson's Product-Moment Correlation einen Wert von 0.19.

Zusammenfassung:

Der Zusammenhang zwischen Vegetationszustand und Standorthöhe von *Acacia salicina* war Kernstück der Untersuchung. Die Ergebnisse der Korrelation zeigen einen positiven Zusammenhang auf, der jedoch relativ schwach ausfällt.

Diskussion:

Möglichen Einfluss auf den Vegetationszustand der Akazien könnte die Verdichtung des Bodens haben, die in der Senke ab 10 cm Tiefe beobachtet wurde (unteres Bodenprofil). Es konnte keine Verdichtung im oberen Profil festgestellt werden. Hier blieb das Ausgangsmaterial bis zum Profildboden in 1,5m Tiefe locker. Eine Verdichtung des Bodens könnte eine Erschwernis für die Durchwurzelung darstellen. Als weiterer Einflussfaktor auf den Vegetationszustand, kann der Salzgehalt im Boden in Frage kommen. Dieser ist durch kapillaren Aufstieg des salzigen Grundwassers in der Region erhöht. Anhand von Bodenverkrustungen in den Senken vermuten wir dort eine Akkumulation. Wir stellten fest, dass die Bewässerung der Akazien nicht einheitlich war. Es kamen teilweise Unterbrechungen der Bewässerungsschläuche und verstopfte Drüsen vor. Dies hat wahrscheinlich einen Einfluss auf den Vegetationszustand und beeinträchtigt damit die Vergleichbarkeit. Um herauszufinden welche durch die Geländehöhe bedingten Faktoren direkten Einfluss auf den Vegetationszustand der Akazien haben sind weitere Studien nötig.