

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzealle 55/57, 14195 Berlin

²Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin

Einleitung

Die Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) hat als Grundnahrungsmittel weltweite Bedeutung. Sie wird auf dem Feld und im Lager von zahlreichen Krankheiten und Schädlingen angegriffen, die zu hohen wirtschaftlichen Verlusten führen können. Eine der wichtigsten Lagerkrankheiten ist die *Fusarium*-Trockenfäule. Ein Hauptverursacher ist *Fusarium sambucinum* Fuckel. Diese *Fusarium*-Art ist ein potentieller Bildner von Diacetoxyscripenol (DAS), sowie Nivalenol, Deoxynivalenol, T-2-Toxin, Fusarenon X und Zearalenon. Es besteht die Möglichkeit, dass befallene Kartoffelknollen in die Verarbeitung gelangen und so zu einer Kontamination der Produkte mit Mykotoxinen führen. Es sind bisher wenige Daten verfügbar, die Zusammenhänge zwischen Trockenfäule und Mykotoxingehalt und der Pathogenität einzelner, Trockenfäule auslösender, *Fusarium*-Isolate darstellen.

Untersuchungen zum Vorkommen von *F. sambucinum* an trockenfaulen Kartoffelknollen

Das Vorkommen von *F. sambucinum* wurde in trockenfaulen Kartoffelknollen verschiedener Sorten zu zwei Probenahmen aus Praxisbetrieben Sachsen-Anhalts und Brandenburgs untersucht (Tab. 1). Es wurden je Sorte und je Probenahme 20 Kartoffelknollen mit Trockenfäulesymptomen beprobt. Je Knolle wurden drei Gewebestücke auf SNA (slight nutrient agar) ausgelegt und der Pilzauswuchs auf morphologischer Basis mikroskopisch bonitiert.

Tab. 1: Herkünfte der für die Pathogenitätsuntersuchungen verwendeten Isolate

Isolat	Sorte	Standort
Ro 1	Agria	Roitzsch
Ro 2	Agria	Roitzsch
Ro 3	Quatra	Roitzsch
Ro 4	Quatra	Roitzsch
Bl 1	Goya	Blönsdorf
Bl 2	Goya	Blönsdorf
Bl 3	Kuros	Blönsdorf
Bl 4	Kuros	Blönsdorf
Bl 5	Albertros	Blönsdorf
Bl 6	Albertros	Blönsdorf
Br 1	Sava	Brodowin

Abb. 1: Berechnung des Fäuleindex (FI)

$$FI = \sqrt{ab} \quad [\text{cm}]$$

a = Breite der Faulstelle
b = Höhe der Faulstelle

Pathogenitätsuntersuchungen der Isolate

Die Pathogenitätsuntersuchungen von 11 *F. sambucinum*-Isolaten unterschiedlicher Herkunft (Tab. 1) wurden an den Kartoffelsorten 'Sieglinde' und 'Berber' durchgeführt. Die Inkubation erfolgte über vier Wochen bei 10 °C und 20 °C. Für jede Variante wurden 20 Knollen infiziert.

Sowohl bei der Sorte 'Sieglinde', als auch bei der Sorte 'Berber' wurden deutliche Unterschiede in der Fäulnisausprägung der einzelnen Isolate sichtbar, diese erwiesen sich als statistisch signifikant. Es traten sowohl schwach, als auch stark virulente Isolate bei beiden Sorten auf (Abb. 3 bis 5). Der Fäuleindex (FI) war bei der Sorte 'Berber' signifikant höher als bei der Sorte 'Sieglinde' (Abb. 2).

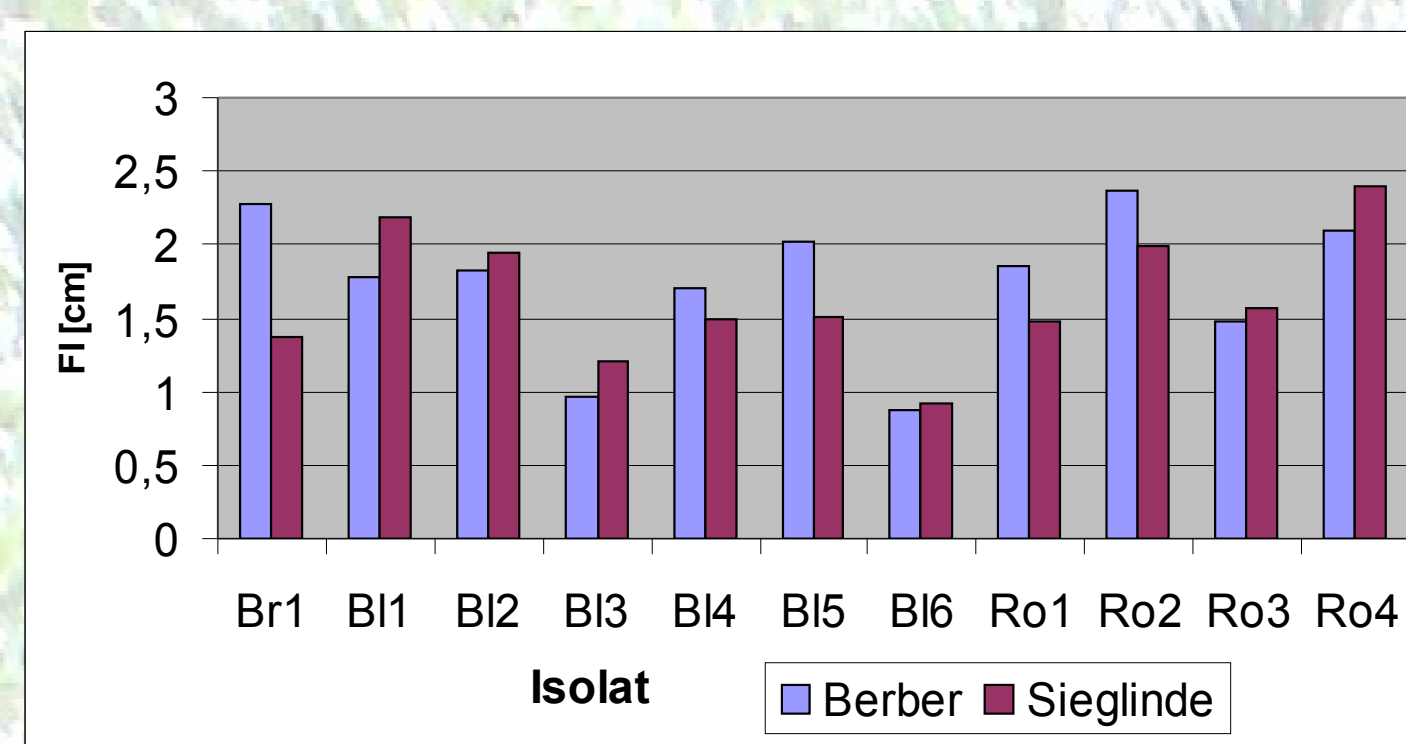


Abb. 2: Vergleich des Fäuleindex der Isolate an den Sorten 'Berber' und 'Sieglinde'



Abb. 3: *F. sambucinum*-Isolat Bl 2 Sorte 'Sieglinde', 20 °C



Abb. 4: *F. sambucinum*-Isolat Ro 1 Sorte 'Sieglinde', 20 °C



Abb. 5: *F. sambucinum*-Isolat Ro 1 Sorte 'Berber', 20 °C

Untersuchungen zur Mykotoxinkontamination in künstlich mit *F. sambucinum* infizierten Kartoffelknollen

Für die Mykotoxinbestimmung wurden ausschließlich Knollen verwendet, die bei 10 °C inkubiert wurden. Aufbereitet wurde nur trockenfaules Gewebe. Die Bestimmung erfolgte mittels Flüssigchromatographie-Massenspektrometrie (LC-MS/MS).

Bei der Sorte 'Sieglinde' lagen die DAS-Konzentrationen bei 40 bis 120 µg je Gramm Faulstelle (Abb. 6) und waren bei der Sorte 'Berber' um ein zehnfaches höher, sie erreichten hier Konzentrationen von 500 bis 3000 µg/g Faulstelle (Abb. 6). Eine enge Korrelation zwischen Fäuleausprägung und DAS-Kontamination konnte bei der Sorte 'Sieglinde' festgestellt werden (Abb. 8). Bei der Sorte 'Berber' war dies bedingt durch die höhere Anfälligkeit nicht der Fall (Abb. 9).

Neben DAS wurden von einzelnen Isolaten auch T-2- und HT-2-Toxin gebildet, die Werte lagen bei T-2 zwischen 0,02 bis 25,9 µg/g und bei HT-2 zwischen 0,04 bis 209 µg/g (Tab. 2).

Isolat	Mykotoxine / Sorte 'Sieglinde' [µg/g faule Kartoffel]			Mykotoxine / Sorte 'Berber' [µg/g faule Kartoffel]		
	DAS	T2-Toxin	HT-2-Toxin	DAS	T2-Toxin	HT-2-Toxin
Ro 1	1,52	n.n.	n.n.	890,48	n.n.	n.n.
Ro 2	89,47	n.n.	n.n.	2112,5	n.n.	n.n.
Ro 3	102,86	0,02	0,038	536,25	1,58	3,865
Ro 4	93,88	n.n.	n.n.	1745	n.n.	n.n.
Bl 1	71,71	7,4	25,12	1379,85	25,9	209
Bl 2	63,75	n.n.	0,048	3039,67	n.n.	n.n.
Bl 3	1,33	n.n.	n.n.	1221,29	n.n.	n.n.
Bl 4	53,85	n.n.	n.n.	450,03	n.n.	n.n.
Bl 5	39,83	n.n.	n.n.	1258,29	n.n.	n.n.
Bl 6	0,14	n.n.	n.n.	0,14	n.n.	n.n.
Br 1	0,02	n.n.	n.n.	0,54	0,17	n.n.

Tab. 2: DAS-, T2- und HT-2-Bildung der einzelnen Isolate bei den Sorten 'Sieglinde' und 'Berber'

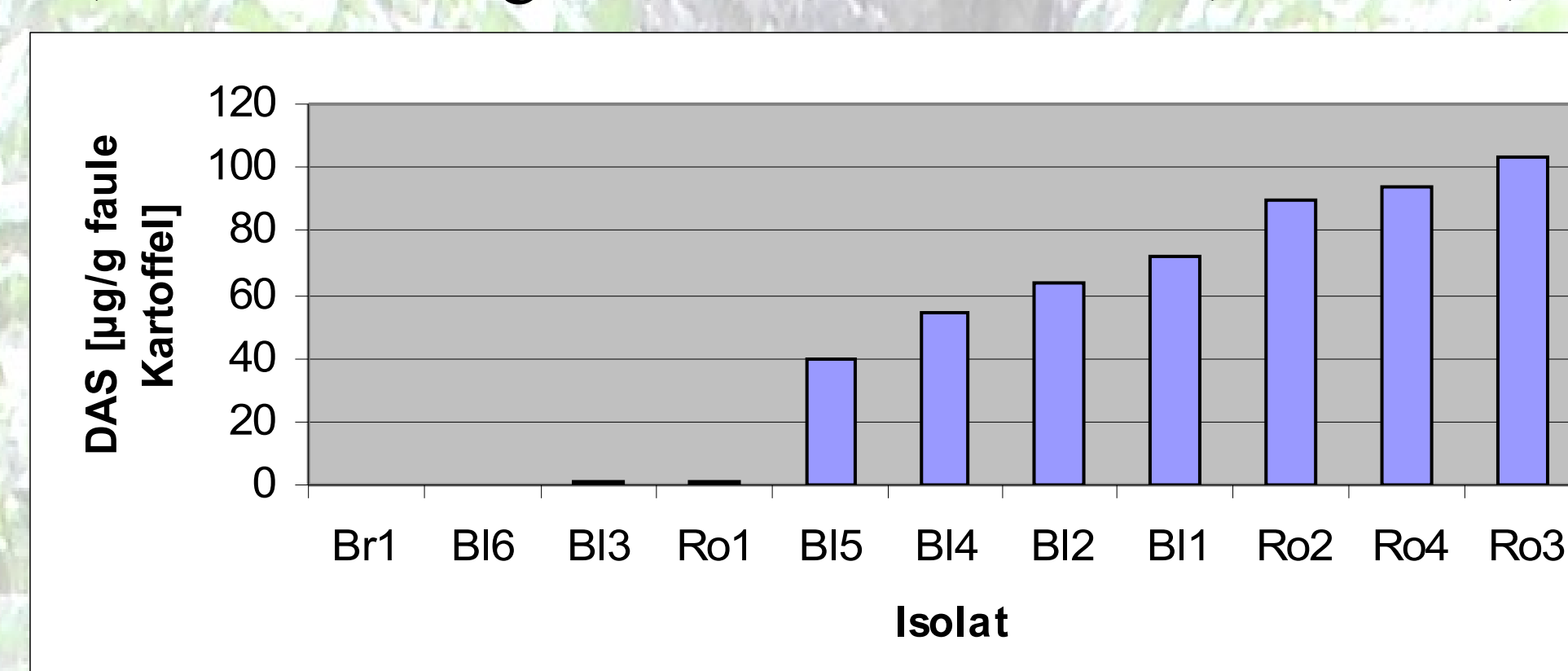


Abb. 6: Mittelwerte des DAS-Gehaltes von zwei Proben je *F. sambucinum*-Isolat bei der Sorte 'Sieglinde'

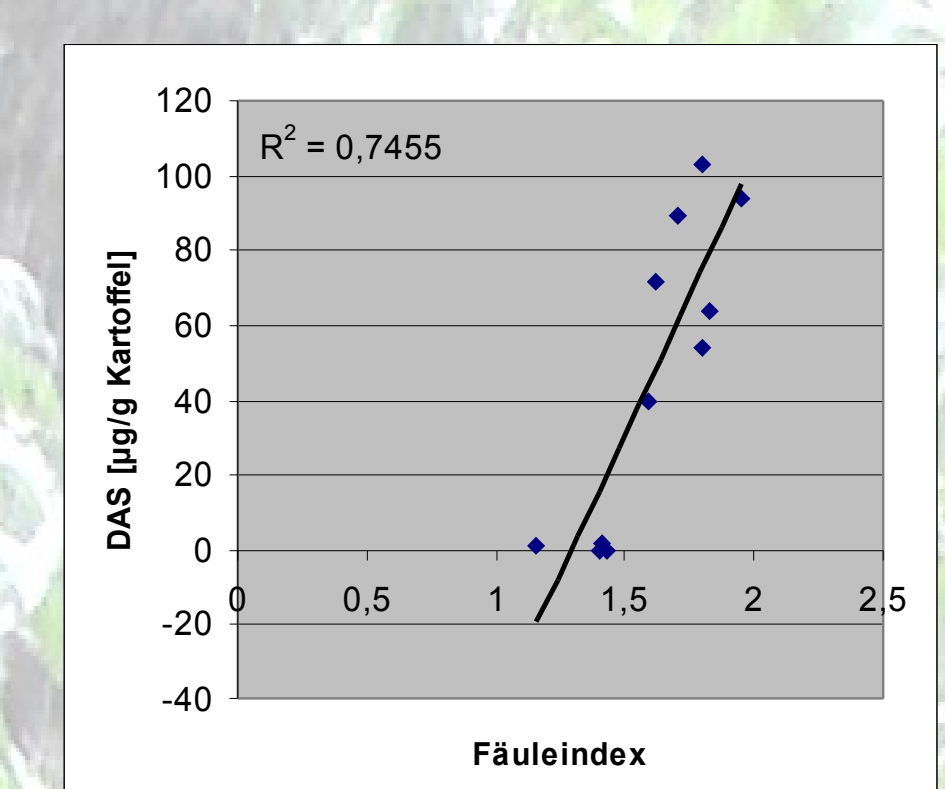


Abb. 8: Korrelation Fäuleindex-DAS-Gehalt Sorte 'Sieglinde'

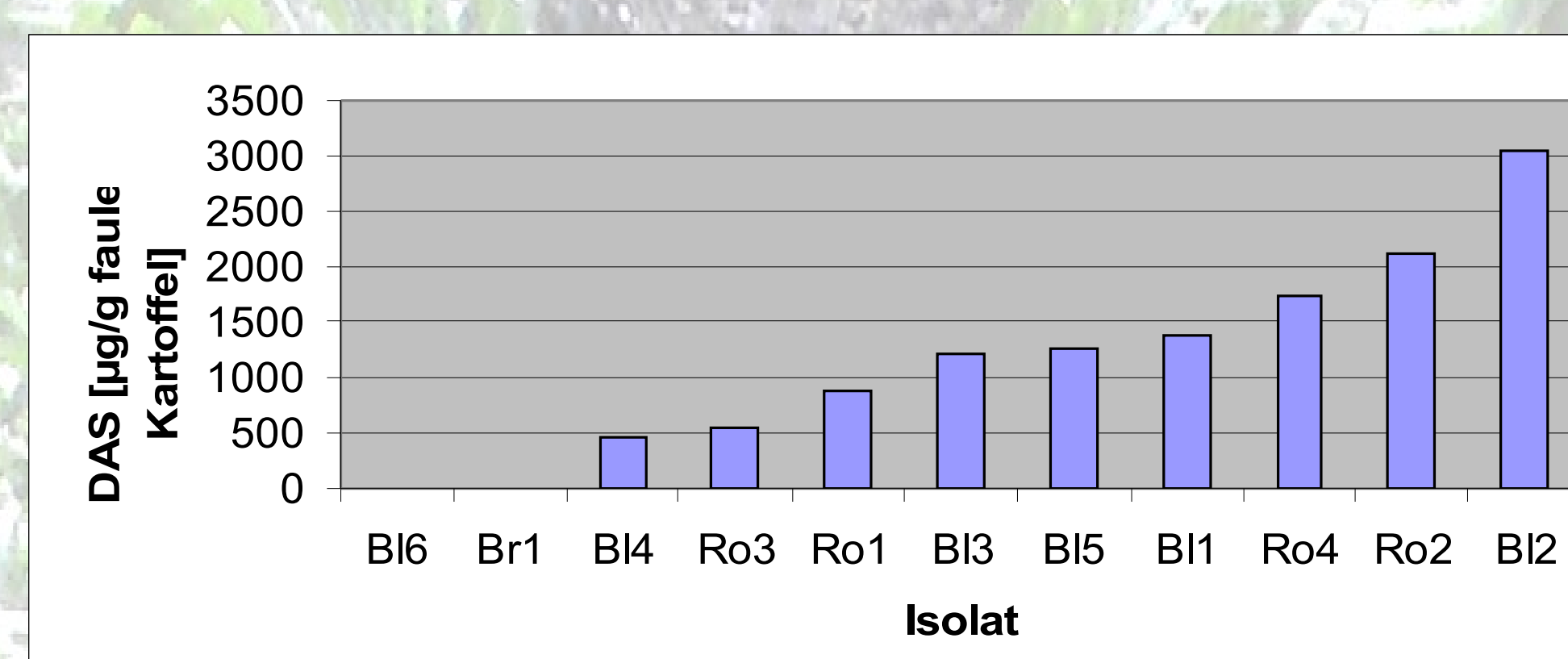


Abb. 7: Mittelwerte des DAS-Gehaltes von zwei Proben je *F. sambucinum*-Isolat bei der Sorte 'Berber'

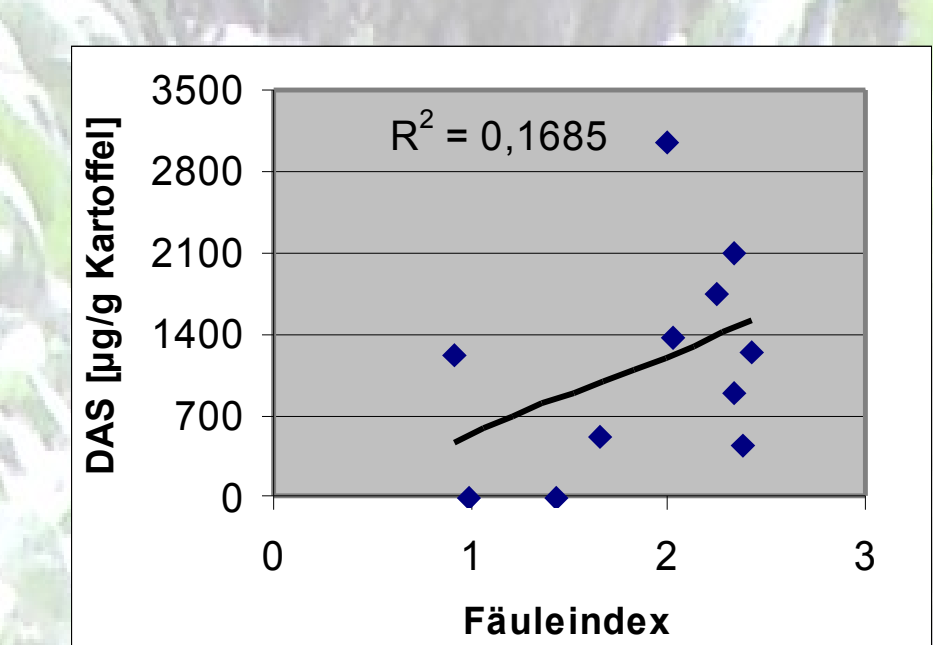


Abb. 9: Korrelation Fäuleindex-DAS-Gehalt Sorte 'Berber'

Zusammenfassung

An allen beprobten Standorten war *F. sambucinum* die am häufigsten vorkommende *Fusarium*-Art. Die gewonnenen Isolate unterscheiden sich z.T. erheblich hinsichtlich Virulenz und Mykotoxinproduktion.

Es gibt relevante Unterschiede in der Suszeptibilität der Kartoffelsorten gegenüber den *F. sambucinum* Isolaten. Die nachgewiesenen Mykotoxinkonzentrationen können ein erhebliches gesundheitliches Risiko für den Verbraucher darstellen, da eine Translokation in gesundes Knollengewebe stattfinden kann. Bei einem Knollengewicht von ca. 80 g, würde man bei einem FI von 1,8 cm 5775,36 µg DAS aufnehmen.