

## Säurebedingte „Mangan-Flecken“ im Buchenholz – ein ökonomischer Schaden für die Waldbesitzer

In den letzten Jahren fallen beim Bucheneinschlag im Stammholz vermehrt rötlich-braune bis schwarze Flecken auf, die zu erheblichen Problemen bei der Vermarktung von wertvollen Buchenholzsortimenten führen. Eine deutliche Erlösminderung für die Waldbesitzer ist die Folge.

Wegen der Relevanz für die buchenverarbeitende Holzindustrie, aber auch für die Wirtschaftlichkeit des Buchenanbaus, wurde die Arbeitsgruppe Forst der physischen Geografie des Umweltforschungszentrums der Universität des Saarlandes im Rahmen eines Forschungsauftrages der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft mit Untersuchungen zu den Flecken im Buchenholz beauftragt. Der Forschungsauftrag war in das Interreg IIIa-Projekt „Entwicklung von Strategien zur Sicherung von Buchenwäldern“ ([www.interreg-buche.de](http://www.interreg-buche.de)) eingebunden.

Aufgrund von Mikrosondenuntersuchungen konnte festgestellt werden, dass es sich bei den Flecken im Buchenholz um Stellen mit erhöhtem Mangangehalt handelt. Mangan wird im Boden infolge von Versauerungsprozessen freigesetzt. Vor allem in pH-Bereichen zwischen 4 und 4,5 befinden sich zum Teil große Mengen an Mangan im Boden-



*Buchenfunier mit roten Flecken*

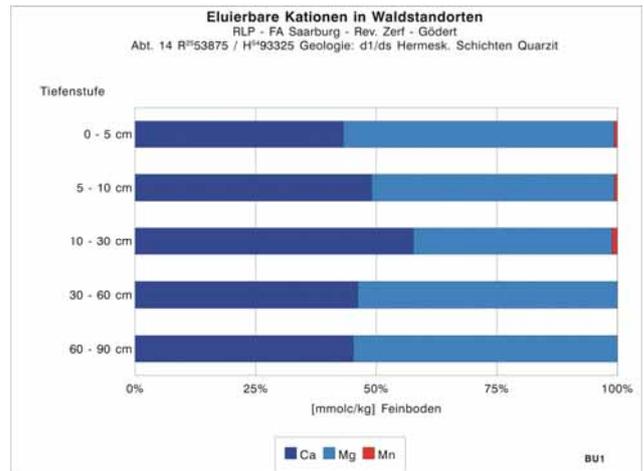
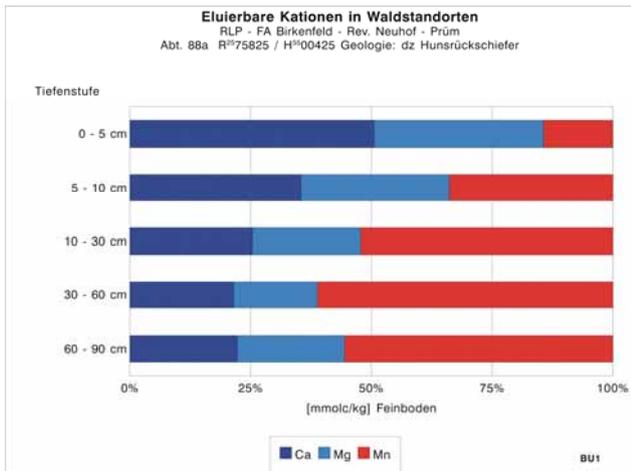
wasser und werden von den Baumwurzeln aufgenommen.

Auf Muschelkalkstandorten oder ähnlich gut mit Kalzium und Magnesium versorgten Böden (z.B. auf Böden mit Lössdecken) traten keine Verfärbungen im Holz auf. Gleichzeitig wiesen diese Standorte keine oder so gut wie keine Mangangehalte in den Baumkompartimenten (Stammholz, Rinde, Äste, Blätter) auf. Diese Substrate verfügen über ausreichende Pufferkapazitäten gegenüber der Versauerung, was sich unter anderem in den hohen pH-Werten der untersuchten Tiefenstufen des Mineralbodens und in geringen Mangangehalten im Boden ausdrückt. Bei pH-Werten

oberhalb von 4,5 waren im Buchenstammholz bislang keine Verfärbungen festzustellen.

Dies sind deutliche Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen dem Bodenzustand und dem Auftreten der rot-braunen Verfärbungen im Buchenholz. Somit beeinträchtigt die Versauerung durch Schadstoffeinträge nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand nicht nur die Vitalität der Waldbäume und die Qualität der Gewässer. Durch die versauerungsinduzierte Verfärbung des Buchenholzes erleiden die Waldbesitzer zusätzlich Vermögensschäden durch die Minderung des Verkaufswertes.

Zwischen den Mangangehalten in



**Kationenverteilung im Boden an je einem Standort mit Flecken (links) und ohne Flecken (rechts)**

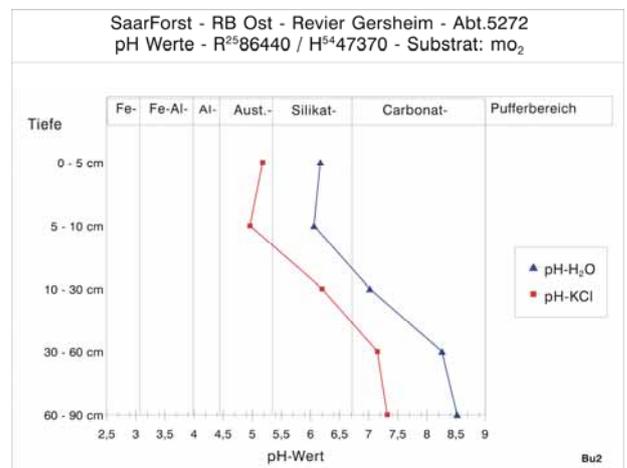
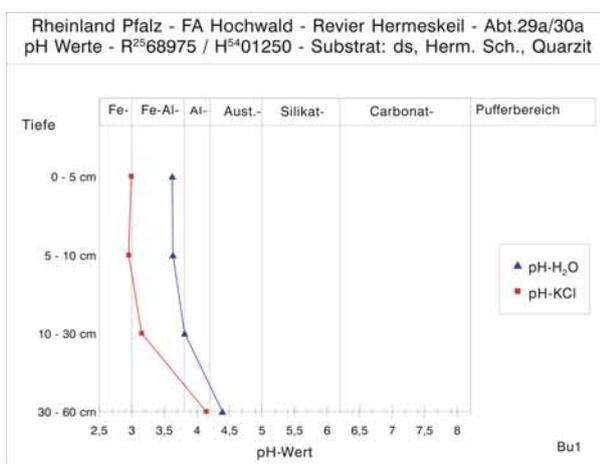
verschiedenen Baumteilen (z.B. Mangan im Holz und Mangan in den Blättern) und auch zwischen den Mangangehalten im Holz bzw. der Rinde und im Boden bestehen enge Beziehungen. Dies lässt sich gegebenenfalls nutzen, um vor dem Einschlag das Risiko des Vorhandenseins von Flecken im Buchenwertholz abzuschätzen.

Durch die Kooperation mit dem Institut für Forstbotanik der Universität Göttingen im Rahmen des Interreg-Projekts „Sicherung der Buchenwälder“ ergaben sich Hinweise auf mögliche Zusammen-

hänge zwischen der Buchenrinde- nekrose und den „Mangan-Flecken“ im Buchenholz. So wurden bei der Untersuchung erkrankter Buchen neben Nekrosen im Weichbast (innere Rinde) auch Anomalien im Holzaufbau gefunden. In diesen Wuchsanomalien fanden sich Phenoleinlagerungen. Denkbar ist, dass sich an diesen Phenolen bei nährstoffreichen Böden Kalzium, bei versauerten Böden dagegen Mangan anlagert. Während die Kalziumeinlagerungen bei Luftzutritt unauffällig bleiben, oxidiert das Mangan nach der Fällung und führt so zu den rötlich-braunen

Flecken.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die roten Flecken im Buchenholz deutlich erhöhte Gehalte an Mangan aufweisen und dass eine enge Korrelation zwischen der Versauerung eines Bodens und dem Auftreten der roten Flecken besteht. Grund für die erhöhte Manganaufnahme durch die Buchen dürfte die hohe Mobilität und Pflanzenverfügbarkeit von Mangan in den durch Schadstoffeinträge versauerten Böden sein. Bei weiteren Untersuchungen soll u.a. auch geprüft werden, ob über Kalkungsmaßnahmen die Entstehung der Flecken beeinflusst werden kann.



**Boden-pH- Werte an je einem Standort mit Flecken (links) und ohne Flecken (rechts)**