



## Kennwerte der Bodenlösung auf forstlichen Dauerbeobachtungsflächen: Gibt es Hinweise für langfristige Veränderungen?



Landeskompetenzzentrum Forst  
Eberswalde (LFE)

WALDWIRTSCHAFT  
ABER NATÜRLICH

### Monitoring Bodensickerwasser

Im Rahmen der Forstlichen Umweltkontrolle werden kontinuierlich seit dem Jahr 1997 chemische Kennwerte des Bodensickerwassers auf Dauerbeobachtungsflächen des Level II-Programms untersucht. Die Entnahme der Bodenlösung erfolgt hierzu mittels Unterdrucksaugsonden aus der Humusschicht sowie aus 15, 70 und 250 cm Tiefe. Anhand der Ionenkonzentrationen der Bodenlösung sowie daraus abgeleiteter Indikatorkenngroßen sind Rückschlüsse auf die Dynamik ökochemischer Prozesse möglich. Sie erlauben sowohl Aussagen zur aktuellen Bodenversauerung und Entbasung als auch zu möglichen Belastungen der Vegetation und ggf. des Grundwassers durch Schadstoffe, wie Kationsäuren und Schwermetalle. Im Folgenden werden ausgewählte Kennwerte der Bodenlösung exemplarisch für die beiden Dauerbeobachtungsflächen **Beerensbusch (DBF 1202)** und **Neusorgefeld (DBF 1205)** vorgestellt. Der Zeitvergleich der Messwerte erfolgt für die drei Pentaden 2000-2004, 2005-2009 sowie 2010-2014.

Fläche	Neusorgefeld (DBF 1205)	Beerensbusch (DBF 1202)
Bestand	Kiefer, begründet 1924	Kiefer, begründet 1932
Feinbodenform	Bärenthorener Sand-Braunerde	Tasdorfer Sand-Braunerde
Bodentyp	schwach podsolige Braunerde	schwach podsolige Braunerde
Wuchsgebiet	Düben-Niederlausitzer Altmorenänenland	Mittelmecklenburger- Jungmorenänenland
Stammgruppe	Z2m (kalkfrei > 3m)	M2f (Kalk ab ca. 1,4 m)



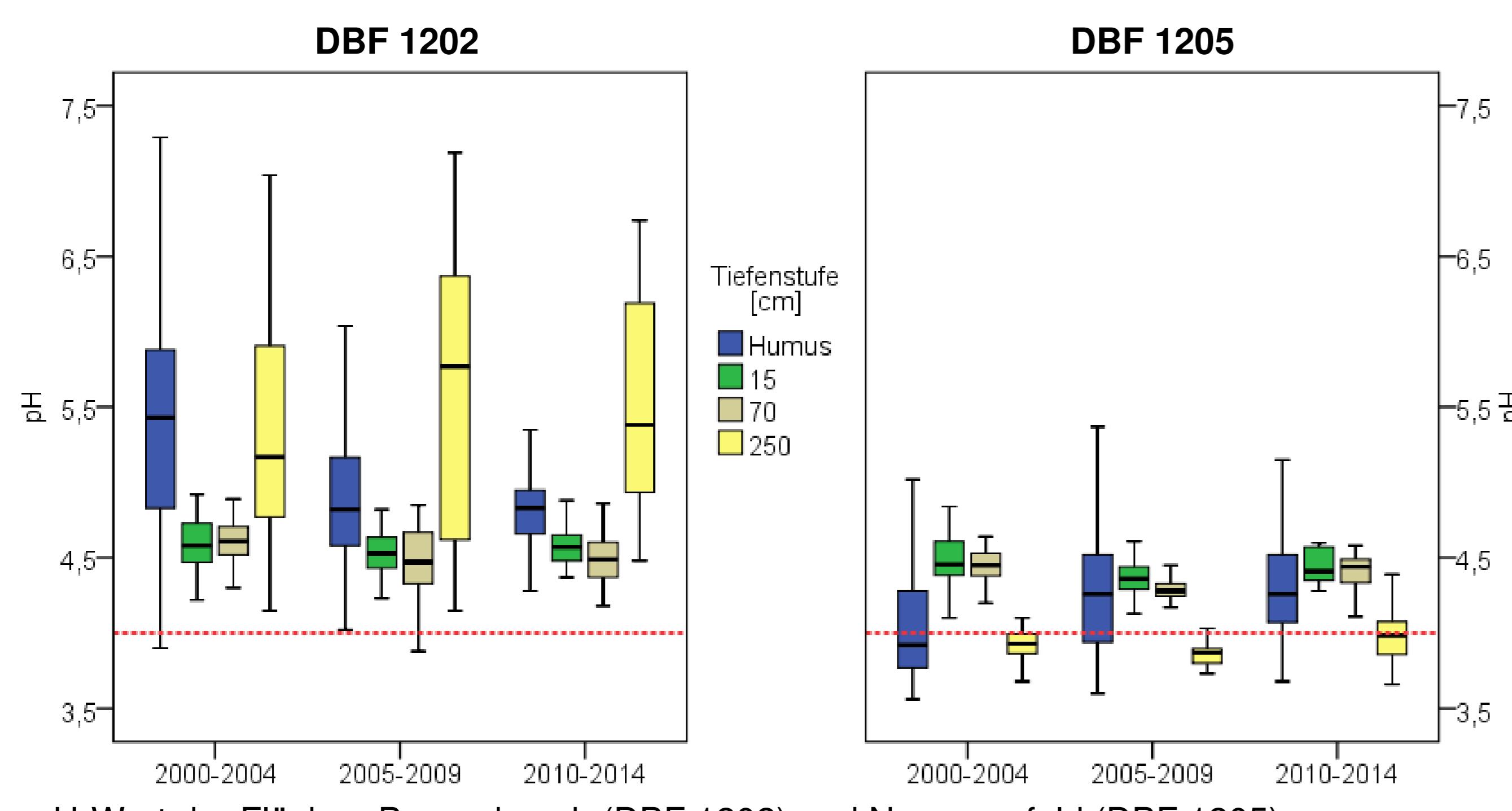
Foto: B. Heisterberg

Einbau Lysimeter der Fläche Beerensbusch

### pH-Wert der Bodenlösung

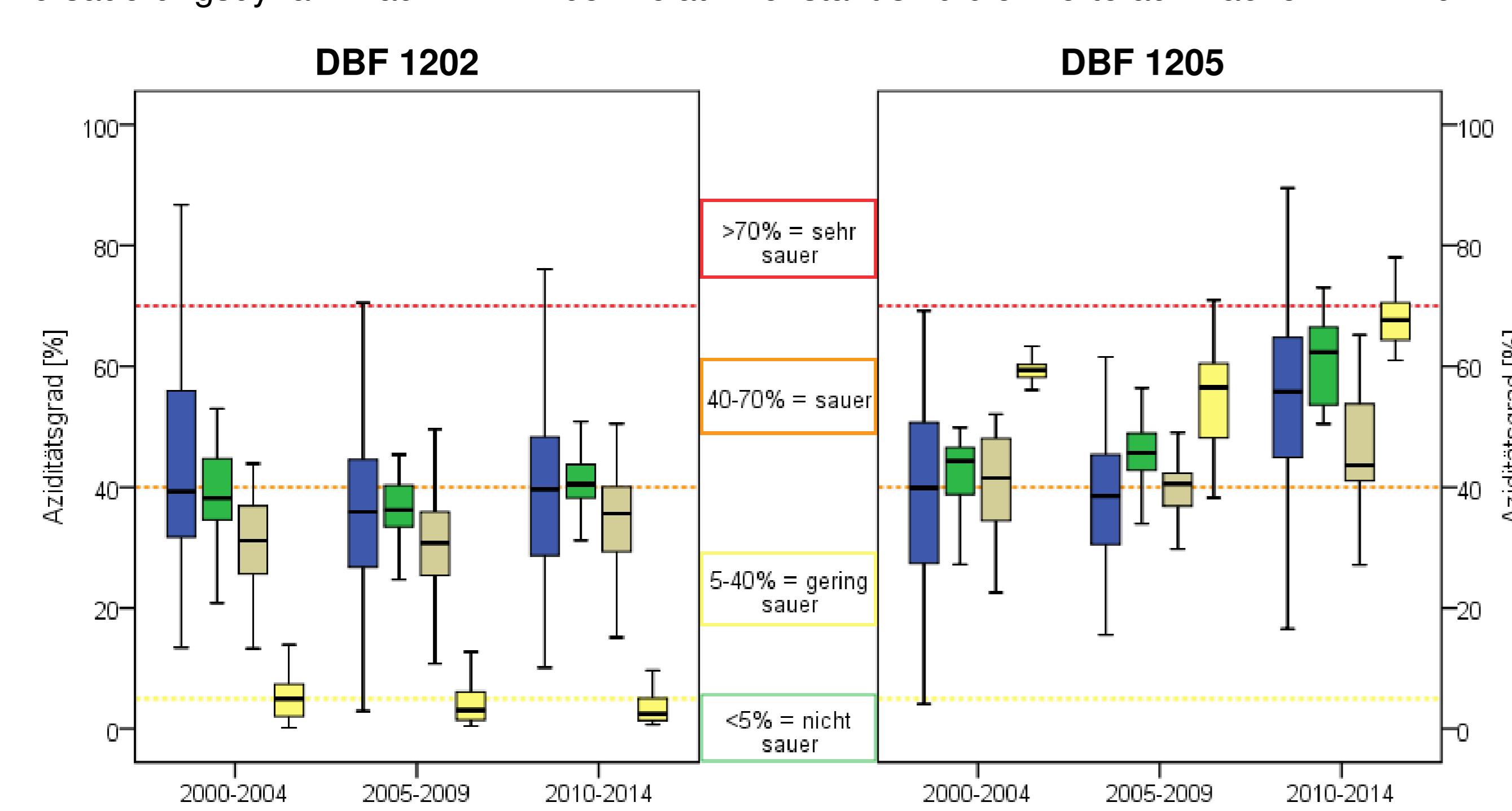
Auf der Fläche **DBF 1202** ist in der Humusauflage eine Absenkung des pH-Werts um 0,60 auf den aktuellen Wert von 4,83 (Median) zu beobachten. In den Tiefen 15 und 70 cm sind die Werte annähernd konstant bei ca. 4,5 (Median). Die Messung in 250 cm Tiefe zeigt starke Schwankungen des pH-Werts: der Median lag 2000-2004 bei 5,17, 2005-2009 bei 5,77 und 2010-2014 bei 5,38. Es fällt auf, dass der pH-Wert in der Humusauflage höher ist als in den oberen Mineralbodenschichten.

Die Fläche **DBF 1205** ist durch deutlich niedrigere pH-Werte geprägt (2000-2004: 3,92), die in den letzten zehn Jahren tendenziell angestiegen sind (2005-2014: 4,26). Die Werte in 15 und 70 cm Tiefe liegen relativ stabil bei ca. pH 4,4. Auffallend sind konstant äußerst niedrige pH-Werte in der Tiefe 250 cm (Median ca. 3,9).



### Aziditätsgrad der Bodenlösung

Mit dem Aziditätsgrad lässt sich der Versauerungszustand von Bodenlösungen charakterisieren. Er errechnet sich aus dem Verhältnis von Azidität ( $H^+$ , Fe, Al, Mn) und der Summe von Azidität und basischen Kationen (Ca, Mg, K, Na). Für die dargestellten Flächen bestätigt dieser Kennwert die Befunde zum BC/AI-Verhältnis und unterstreicht die hohe Versauerungsdynamik auf **DBF 1205**. Relativ konstant sind die Werte auf Fläche **DBF 1202**.

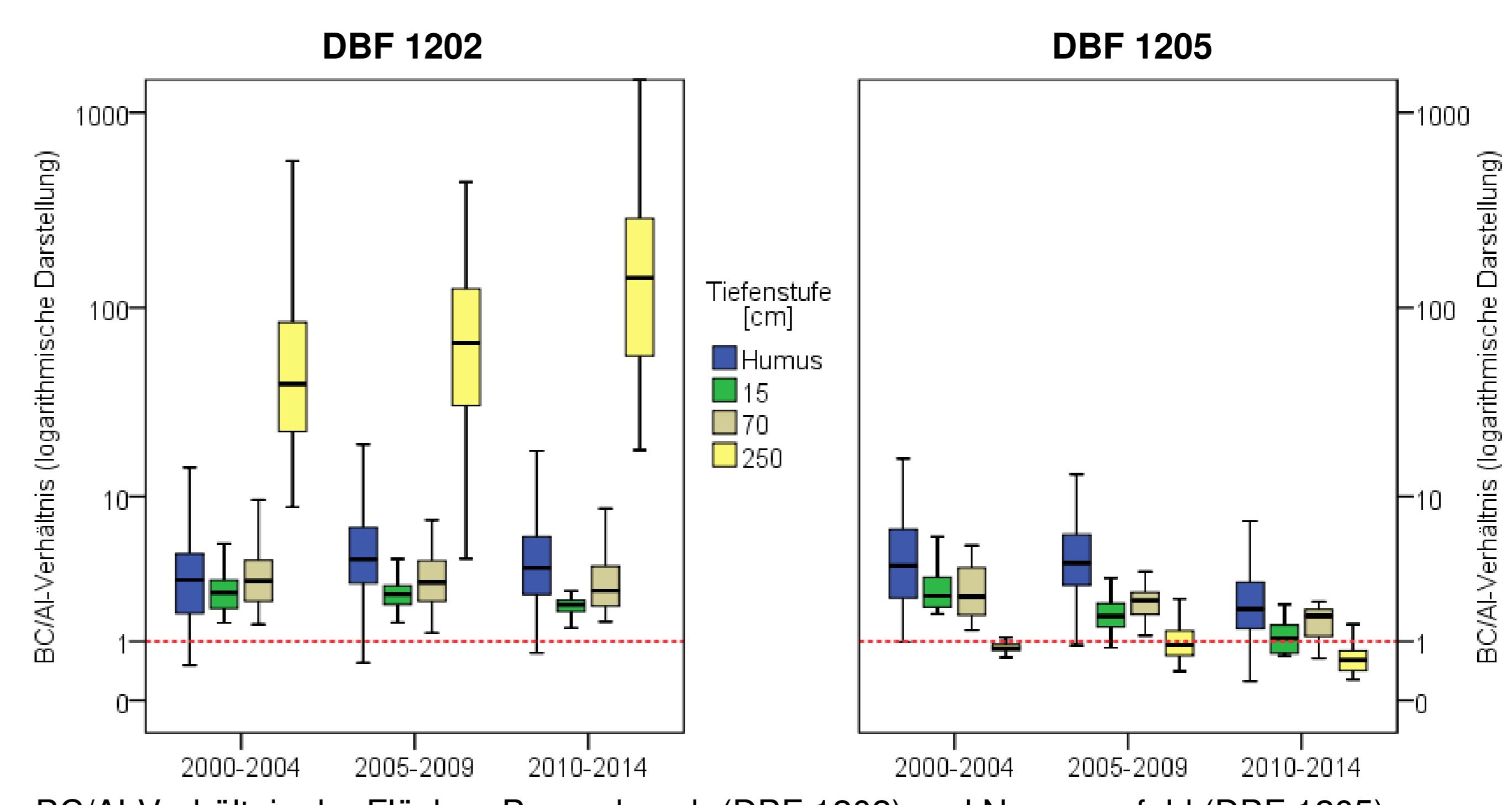


### Verhältnis der basischen Kationen zu Aluminium

Neben dem pH-Wert gilt das Verhältnis zwischen basischen Kationen ( $BC = K+Ca+Mg+Na$ ) und Aluminium als bedeutender chemischer Parameter für die Qualität des Sickerwassers von Waldökosystemen. Als kritische Schwelle wird ein BC/AI-Wert von 1 angenommen; darunter sind Schäden in der Vegetation zu erwarten.

Auf der Fläche **DBF 1202** liegt dieser Wert über den gesamten Zeitraum über der kritischen Schwelle. In der Tiefenstufe 250 cm wird deutlich, dass der Boden hier noch nicht entkalkt ist, bzw. Al von basischen Kationen gepuffert wird: die Werte liegen hier um 1 bis 2 Zehnerpotenzen über denen des Oberbodens.

Die Fläche **DBF 1205** weist eine hohe Dynamik des BC/AI-Verhältnisses in allen Messstufen auf. Generell ist eine signifikante Abnahme des BC/AI-Verhältnisses zu beobachten. Insbesondere in den Messstufen 15 cm und 250 cm treten aktuell kritische Werte < 1 auf.



### Interpretation

Der Vergleich der beiden Level II-Monitoringflächen Beerensbusch (DBF 1202) und Neusorgefeld (DBF 1205) lässt trotz stark streuernder Einzelwerte folgende Schlüsse zu:

Die im nördlichen Brandenburg gelegene Fläche Beerensbusch ist aufgrund des jingleistozänen Substrates (Entkalkungstiefe: 1,4m) vergleichsweise weniger stark versauert als Neusorgefeld. Im Humus ist der pH-Wert der Bodenlösung gegenüber dem Mineralboden erhöht, was auf wirksame Basenpumpeneffekte hinweist. Die Kennwerte der Lösungsschemie sind über den betrachteten Zeitraum relativ konstant und stabil.

Demgegenüber ist die im südlichen Teil Brandenburgs gelegene altpleistozäne Fläche Neusorgefeld natürlicherweise stärker versauert und tiefründiger entbast. Sie wurde jedoch in den 1970er und 1980er Jahren aufgrund ihrer Lage in hohem Maße durch atmosphärische Stoffeinträge - insbesondere basische Stäube aus Flugaschen - belastet. Die kontinuierliche Auswaschung der atmogenen eingetragenen Basen lässt sich anhand der Lösungsschemie gut nachvollziehen. Die bodenchemischen Verhältnisse sind hier insofern deutlich dynamischer als auf der Fläche Beerensbusch.

Der erhöhte Basenaustrag der Fläche Neusorgefeld scheint nun abgeschlossen und der Boden befindet sich aktuell - gemessen anhand des BC/AI-Verhältnisses und des Aziditätsgrads - auf einem für anspruchsvolle Baumarten kritischen Versauerungsniveau.