

Kohlenstoffsene Boden und Waldbewirtschaftung: Wissenstransfer für Waldbesitzende mittels Standort-App und Standortfibel – Das Projekt „Standortgerechtes Waldmanagement im Kleinprivatwald (StWM-KPW)“

1. Hintergrund und Zielsetzung

Im Verbundprojekt „Standortgerechtes Waldmanagement im Kleinprivatwald: Klima – Nährstoffe – Wasserhaushalt (StWM-KPW)“ werden derzeit praxisorientierte Standortinformationssysteme entwickelt. Diese sollen künftig Waldbesitzenden direkt oder durch Beratungsförster vermittelt werden. Die Systeme unterstützen Entscheidungen zur Baumartwahl, zur ressourcenschonenden Waldbewirtschaftung und Risikoabschätzung. Das Teilvorhaben „Erweiterte Standortinformationen für Brandenburg“ entwickelt ein Werkzeug, das praxisrelevante Informationen zu Naturraum, Klima, Boden, Wasserhaushalt und Nährstoffnachhaltigkeit sowie zur Baumarteneignung im Klimawandel bereitstellt. Kern dieses Werkzeugs sind zwei Instrumente: die Standortfibel (ein analoges, fachlich erläuterndes Handbuch) und eine Standort-App als QField-Anwendung, mit der im Gelände punktbezogene Standortdaten für ein 100x100-m-Raster brandenburgischer Waldflächen abgerufen werden können.

2. Themenkomplex „Humus und Kohlenstoff“

Die App bietet Waldbesitzenden eine Einschätzung der aktuellen Kohlenstoffvorräte ihres Waldstücks im Vergleich zu landesweiten Werten (Standortfibel). Zudem liefert sie Hinweise auf das Potenzial der Kohlenstoffspeicherung im stabilen „Dauerhumus“ des Mineralbodens sowie mögliche C-Verluste durch Humusabbau infolge von Grundwasserabsenkung. Ziel ist es, das Bewusstsein für Humus als Klimaschutzfaktor zu schärfen und Möglichkeiten zur Kohlenstoffspeicherung durch Waldumbau und Wasserrückhalt aufzuzeigen. Fibel + App richten sich insbesondere an Kleinwaldbesitzende und unterstützen sie dabei, ihren Wald an den Klimawandel anzupassen und Kohlenstoff nachhaltig in Form von Mineralbodenhumus zu binden. Dieser ist widerstandsfähiger gegenüber Schadereignissen, wie Waldbrand und Insektenkalamitäten, als der sich oftmals unter reinen Nadelholzbeständen bildende Rohhumus.

3. Modelle und Modelldaten

Die Datengrundlage bilden zum einen Informationen aus der Forstlichen Standortkarte, zum anderen Daten aus Bodeninventuren, wie der Bodenzustandserhebung im Wald, dem Digital Soil Mapping und aus Modellierungen gewonnene Informationen (vgl. Russ et al. 2025: Three-Dimensional Mapping of Forest Soil Carbon Stocks Using SCORPAN Modelling and Relative Depth Gradients). Der Regionalisierungsansatz basiert auf dem Konzept der SCORPAN-Modellierung (McBratney et al. 2003) und relativen Tiefenfunktionen der C-Verteilung im Boden. Die statistischen Modelle enthalten Kovariaten, die alle fünf pedogenen Faktoren berücksichtigen; die relativen Tiefengradienten werden insbesondere durch die Baumartenzusammensetzung und das Bestandesalter bestimmt. Die für ca. 1,1 Millionen 100x100m-Rasterpunkte vorliegenden Modelldaten zum Kohlenstoffvorrat dienen zur Berechnung von:

- C-Speicherpotenzial – Differenz des modellierten Vorrats zwischen Nadelbaumreinbeständen und Laubbaumbeständen
- Risiko für C-Verluste bei Grundwasserabsenkung – Differenz des modellierten C-Vorrats zwischen aktuellem Grundwasserstand und einem Szenario ohne Grundwassereinfluss.

Langfristig ist eine Verdichtung des Punkterasters auf 25x25 m geplant.

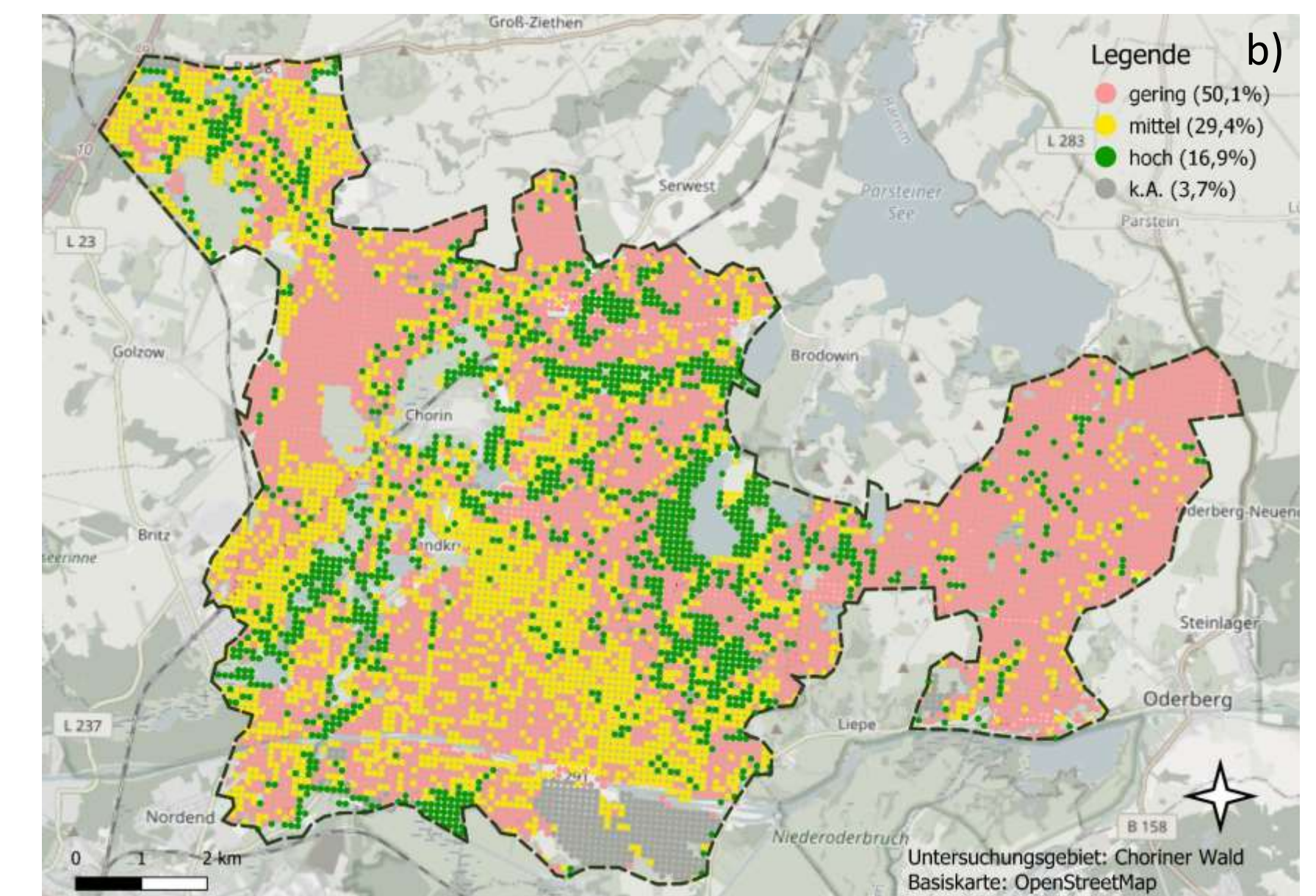
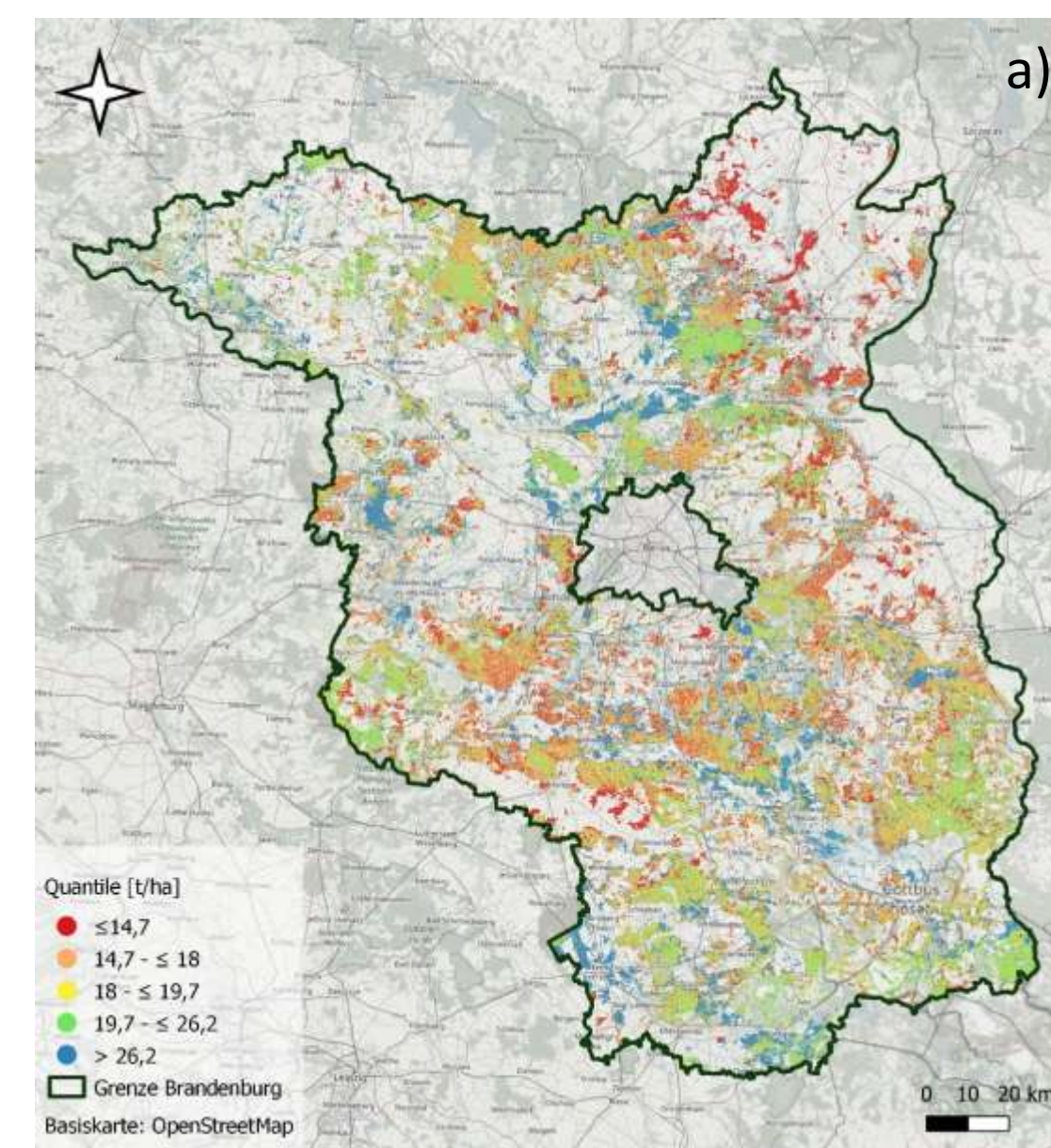
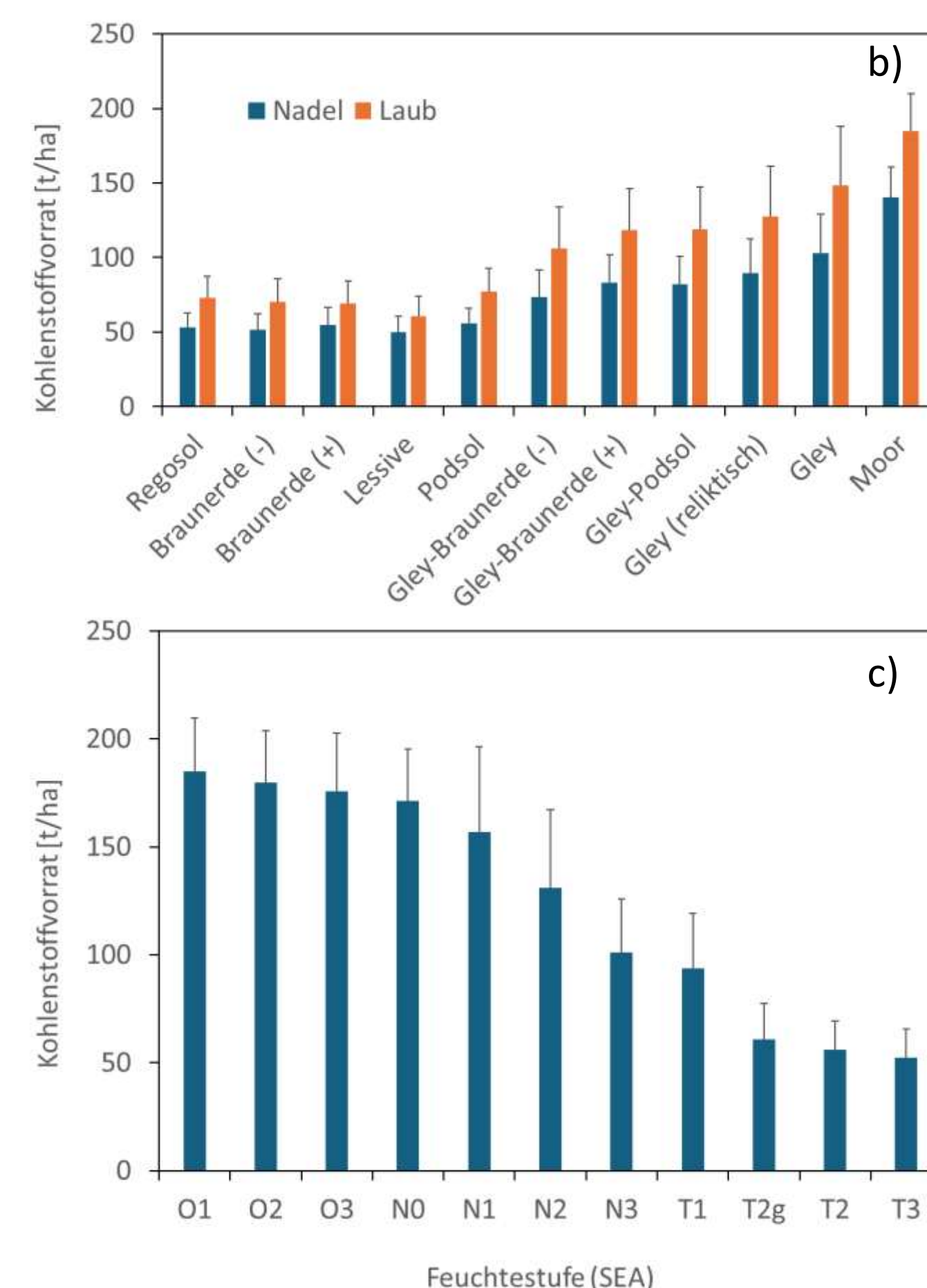
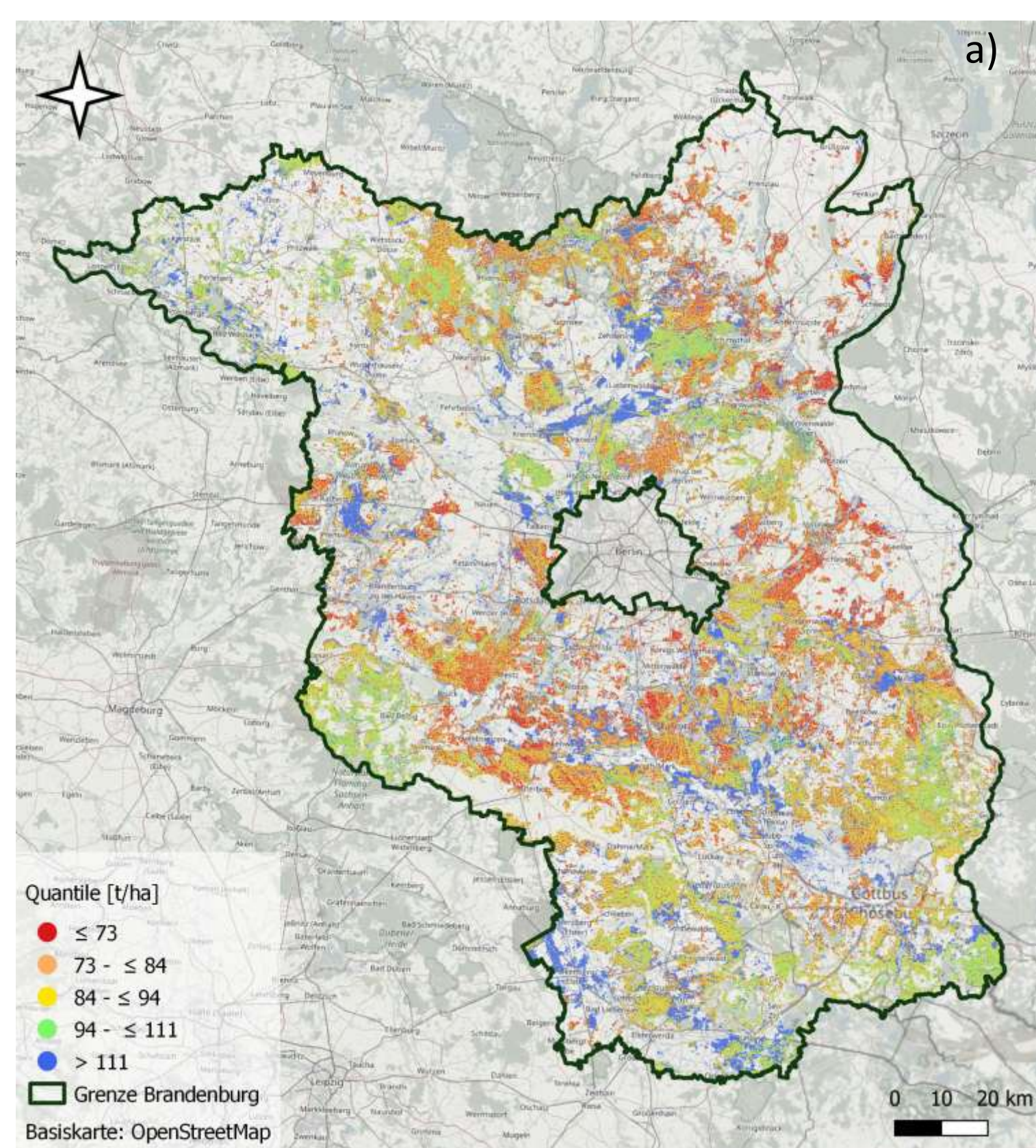


Abbildung 2: C-Speicherpotenzial im Mineralboden bei Waldumbau [t/ha], ermittelt als Differenz der für Nadel- und Laubwald modellierten C-Vorräte; **a)** Brandenburg, **b)** Ampelkarte exemplarisch für das Choriner Waldgebiet; gering (< 25 %-Perzentil), mittel (25-75 %), hoch (> 75 %)

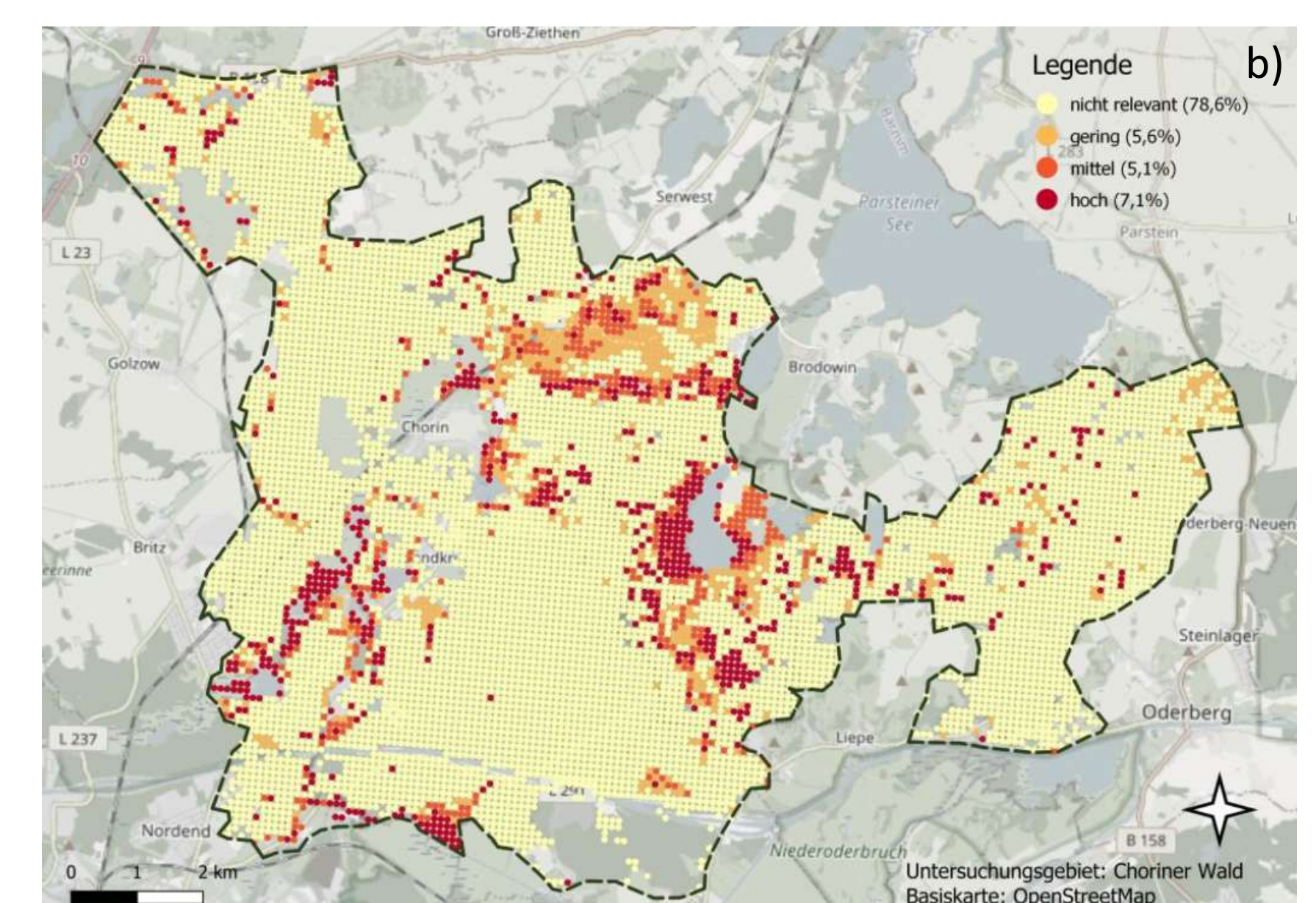
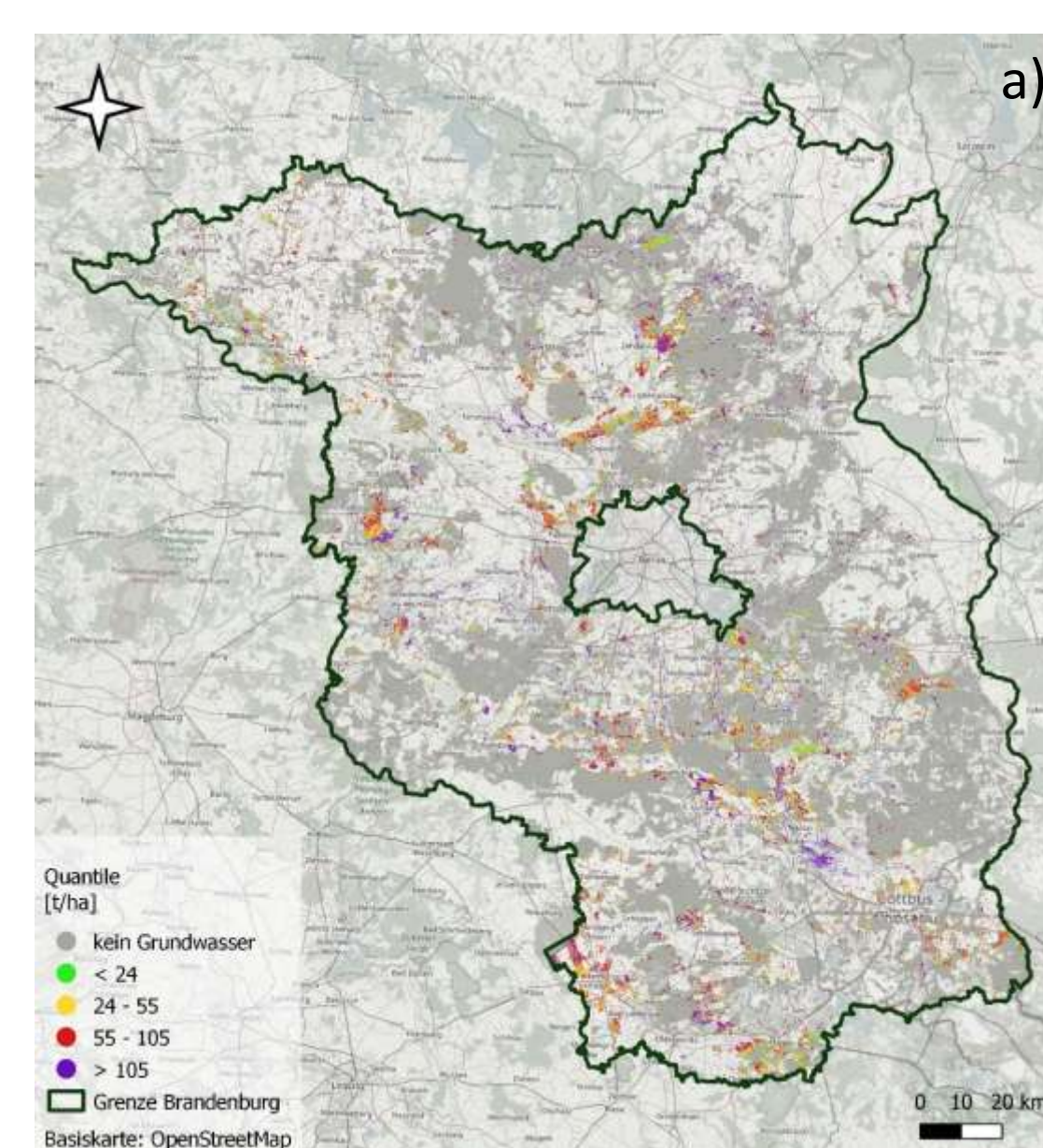


Abbildung 3: C-Verlust bei Grundwasserabsenkung [t/ha], ermittelt als Differenz der modellierten C-Vorräte bei aktuellem Grundwasserstand und ohne Grundwassereinfluss; **a)** Brandenburg, **b)** Ampelkarte exemplarisch für das Choriner Waldgebiet; gering (<25%-Perzentil), mittel (25-75%), hoch (>75%) sowie Grundwasser nicht relevant

4. Kohlenstoffsene Boden – Management durch Kleinwaldbesitzende

Die generierten Karten für die Waldflächen Brandenburgs zeigen sowohl groß- als auch kleinräumige Unterschiede der Kohlenstoffvorräte entsprechend der standörtlichen Gegebenheiten, wie Bodentyp und Bodenfeuchte (Abb.1). Neben landesweiten Mustern verdeutlichen lokale Ausschnitte (hier exemplarisch für das Waldgebiet Chorin; Abb.2 und Abb.3), dass die modellbasierten Kennwerte C-Speicherpotenzial und C-Verlustrisiko auch auf Bestandesebene differenziert dargestellt werden können. Dies führt zu lokal unterschiedlichen Handlungsempfehlungen.

Eine intuitive Ampelkarte ermöglicht es Kleinwaldbesitzenden, diese Informationen auch ohne bodenkundliche Vorkenntnisse nachzuvollziehen und gezielt Maßnahmen abzuleiten. Sie werden motiviert und fachlich unterstützt, aktiv zur nachhaltigen Kohlenstoffspeicherung in ihren Wäldern und damit zum übergeordneten Ziel des Waldumbaus in Brandenburg beizutragen.

Mithilfe von Klimaszenarien und Artverbreitungsanalysen erhalten sie punktgenaue Baumartempfehlungen für eine standortgerechte Waldbewirtschaftung. Ergänzend kann die Planung dezentraler Wasserrückhaltmaßnahmen – etwa durch Kleinststau oder den Rückbau von Entwässerungen – einfach umgesetzt werden, um die Kohlenstoffspeicherung zu fördern oder in Feuchtgebieten C-Verluste zu vermeiden.

Eine zentrale Herausforderung nach Fertigstellung von Fibel + App wird sein, das Produkt effektiv an die Waldbesitzenden zu vermitteln – beispielsweise über Waldbauernschulen und Beratungsförster*innen.

Abbildung 1: **a)** C-Vorräte der Waldfläche Brandenburg (Humusaufgabe + Mineralboden bis 90 cm) [t/ha], **b)** Stratifizierung der C-Vorräte nach Bodentypengruppe und Waldtyp (Mittelwert und Standardabweichung), **c)** Stratifizierung der C-Vorräte nach dem nordostdeutschen Standorterkundungsverfahren, Reihung von organisch nass (O1) bis terrestrisch sehr trocken (T3)

Winfried Riek^{1,2}, Daniel Ziche², Alexander Russ¹, Victoria Viert¹, Hiltrud Bontrup², Andrea Brini²

¹ Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde

² Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE), Schicklerstraße 5, 16225 Eberswalde

Kontakt: Winfried.Riek@lfb.brandenburg.de