

Klimawandel, Baumartenwahl und Wiederbewaldungsstrategie

- Chancen und Risiken für den Remscheider Wald -



Norbert Asche
Recklinghausen

Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen



Vorbemerkungen

Klimaentwicklung

Waldstandort- und Waldentwicklung

Ergebnisse von Klimaszenarien

Länge der Vegetationszeit

Gesamtwasserhaushalt

Baumartenwahl

Wiederbewaldungsstrategie

Chancen und Risiken

Schlußbetrachtung



Klimawandel: Darstellung in den Medien



Klima des Quartärs

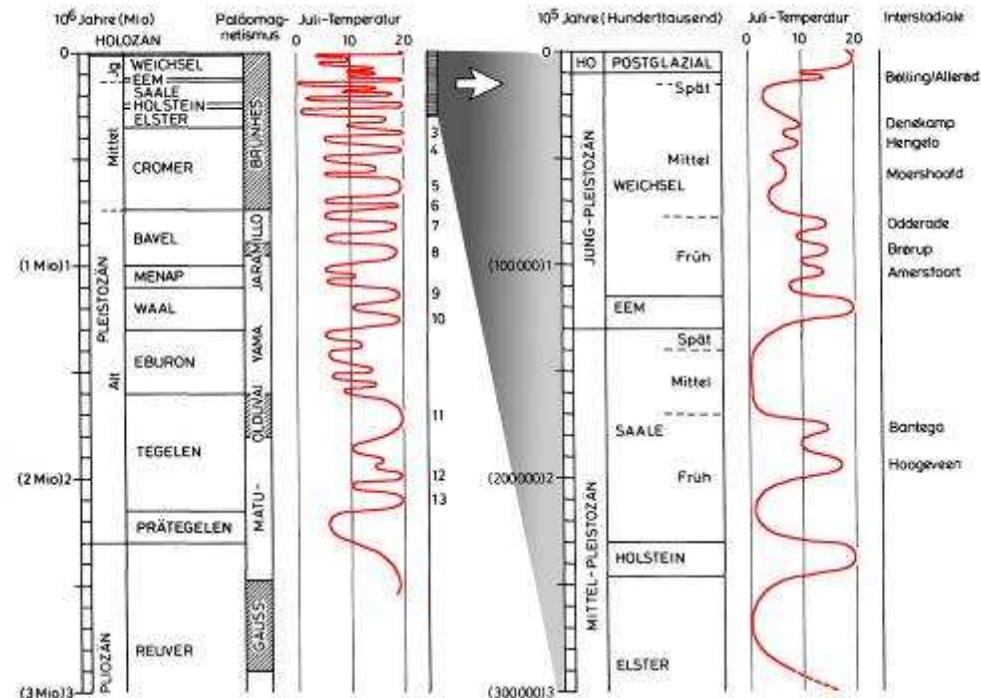
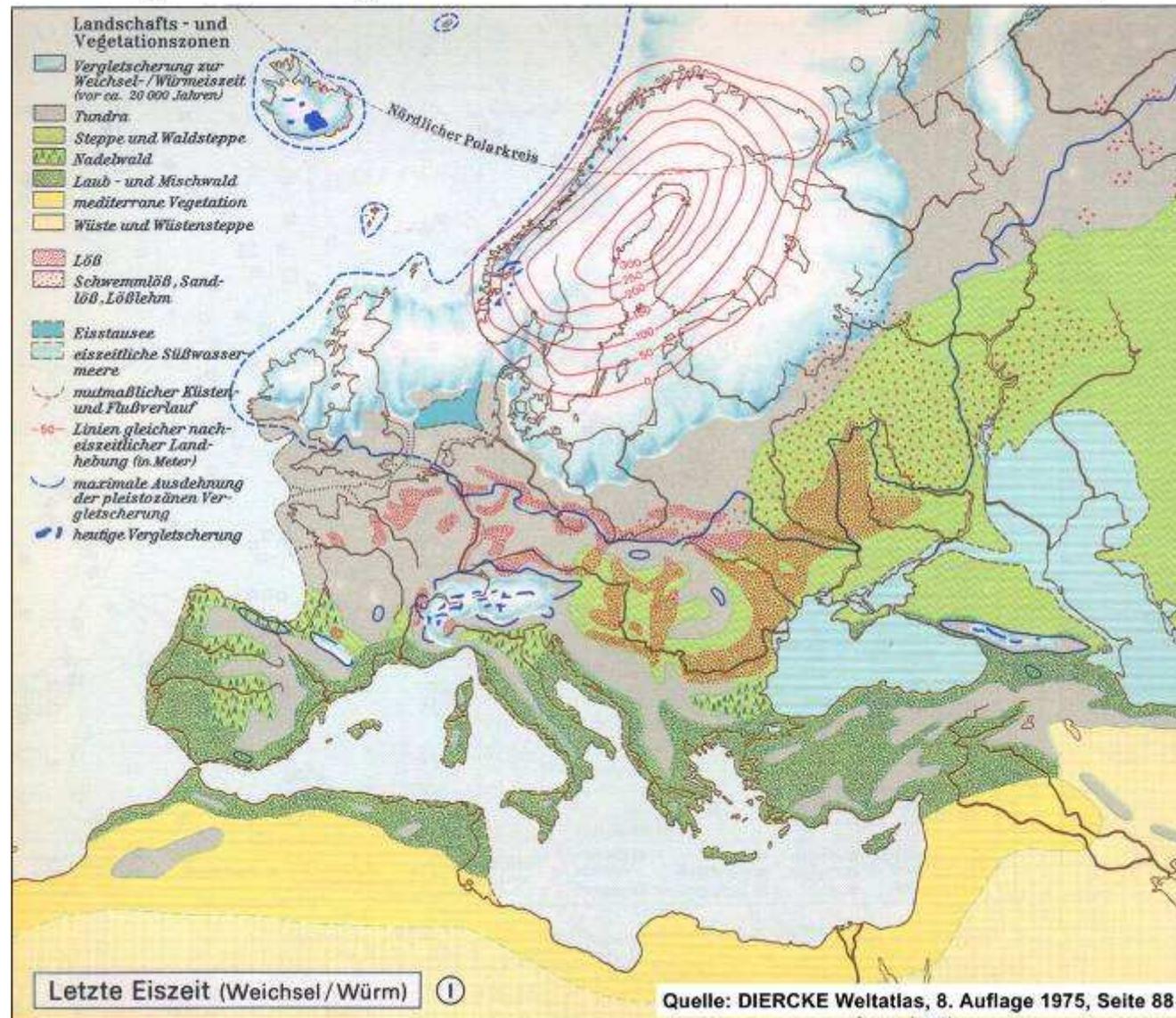


Abb. 5.1-1. Klimostratigraphische Gliederung und geschätzte Juli-Mitteltemperaturen des gesamten Quartärs (links) sowie des Mittel- und Jungpleistozäns und des Holozäns (rechts) am Beispiel der Niederlande. Arabische Zahlen bedeuten Interglaziale (sind aber nicht mit der Numerierung der Isotopen-Stadien identisch): 1 Eem, 2 Holstein, 3 Cromer IV, 4 Cromer III, 5 Cromer II, 6 Cromer I, 7 Leerdam, 8 Bavel, 9 Waal C, 10 Waal A, 11 Tegelen TC5, 12 Tegelen TC3, 13 Tegelen A. Linke Skala nach ZAGWIJN (1985), rechte Skala nach DE JONG (1988), geringfügig verändert.

Quelle: G. Lang, Quartäre Vegetationsgeschichte Europas; Gustav Fischer Verlag Jena 1994



Vergletscherung in der Weichsel-/ Würmeiszeit in Europa





Tundra
Kiefer, Birke



Eiche, Hasel
Linde, Erle, Fichte

Buche



Klimamerkmale, Standort und Waldtyp

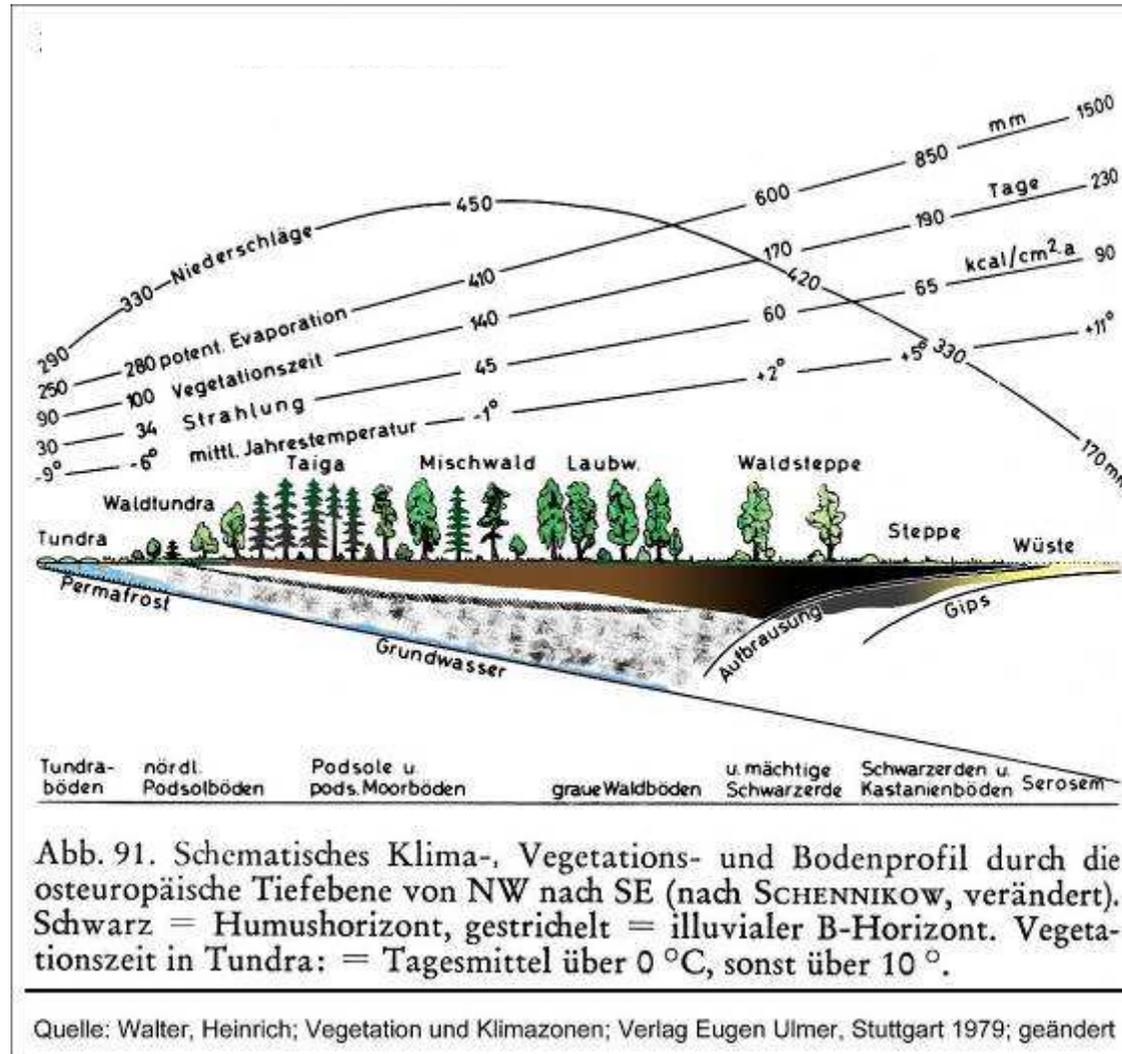


Abb. 91. Schematisches Klima-, Vegetations- und Bodenprofil durch die osteuropäische Tiefebene von NW nach SE (nach SCHENNIKOW, verändert). Schwarz = Humushorizont, gestrichelt = illuvialer B-Horizont. Vegetationszeit in Tundra: = Tagesmittel über 0 °C, sonst über 10 °.

Quelle: Walter, Heinrich; Vegetation und Klimazonen; Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1979; geändert



Ablauf der Bodenentwicklung auf Silikatgestein im humiden Klima

| Wichtigste Glieder der Entwicklungsreihe | Horizontfolge | Bodenbildende Prozesse |
|--|---|--|
|  <p>Silikat-Syrosem (Protoranker)</p> <p>↓</p> <p>Syrosem-Ranker</p> <p>↓</p> <p>Ranker</p> | (O)-A _i -C _v -C _n | physikalischer Gesteinszerfall, beginnende Humusakkumulation |
|  <p>Braunerde-Ranker</p> <p>↓</p> <p>Ranker-Braunerde</p> <p>↓</p> <p>Braunerde</p> | (O)-A _h -A _h B _v -C _v -C _n | Humusakkumulation, Gefügebildung, z. T. Carbonatauswaschung, schwache Silikatverwitterung |
|  <p>↓</p> <p>Podsol-Braunerde</p> <p>↓</p> <p>(Braunerde-Podsol)</p> | (O)-A _h -A _h B _v -B _v C _v -C _v -C _n | Verlehmung und Verbraunung durch Verwitterung primärer Silikate, Gefügebildung, Basenauswaschung |
| | (O)-A _h -B _v -B _v C _v -C _v -C _n | Podsolierung |
| | O-A _{eh} -B _{hsv} -B _v -B _v C _v -C _v -C _n | |
| | O-A _{eh} -A _{he} -B _{vsh} -B _v -B _v C _v -C _v -C _n | |

Definitionen



Wetter: physikalischer Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder einem kürzerem Zeitraum an einem bestimmten Ort oder Gebiet, wie er durch die meteorologischen Elemente und ihr Zusammenwirken gekennzeichnet ist

Witterung: durchschnittlicher bzw. vorherrschender Charakter des Wetterablaufs eines bestimmten Zeitraum (Tage bis Jahreszeit) in einem bestimmten Gebiet

Klima: Zusammenfassung der Wettererscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort oder in einem mehr oder weniger großen Gebiet kennzeichnen. Es wird durch die statistischen Gesamteigenschaften (Mittelwerte, Extremwerte, u.a.) über einen genügend langen Zeitraum beschrieben. Im allgemeinen wird ein Zeitraum von 30 Jahren zugrunde gelegt, die so genannte Normalperiode

Beschreibung extremer **Wettermerkmale** in Norddeutschland

- 1656 dürrer windloser Sommer mit Raupenplage
- 1657 heißer Sommer
- 1657/58 strenger langer Winter
- 1658 strenger Winter, tiefer Schnee
- 1659 strenger Winter, „Die Weser steht“
- 1660 sehr nasser Sommer
- Dezember 1662 „Gelbe und weiße Viole blühen“, Frösche quaken,
warmer Winter
- März 1668 strenger Nachwinter
- 1670 sehr strenger Winter
- 1674 sehr scharfer Winter, Weser bis zur Nordsee zugefroren
- 1683/84 von November bis Ostern starker Frost
- 1684 sehr trockener Sommer
- 1696 sehr trockener Sommer, **Weser ist ausgetrocknet**
- 7. - 8. Dezember 1703 allerschwerste Stürme
- 1706 trockener Sommer
- 1709 Weser 24 Wochen zugefroren
- 1. September 1717 Orkan über Norddeutschland
- 26. Mai - 1. Oktober 1719 kein Niederschlag im Osnabrück`schen
- 1727 **15 Sommerwochen ohne Niederschlag**
- 1729 Weser bis April zugefroren
- 1739/40 sehr strenger Winter von November bis Juni
- Februar 1747 sehr milder Winter



Klimaänderung in Nordrhein-Westfalen

Vergleich der Mitteltemperaturen und mittlerer Niederschläge

Periode 1931 – 1961
mit
Periode 1961 – 1990

Ergebnis

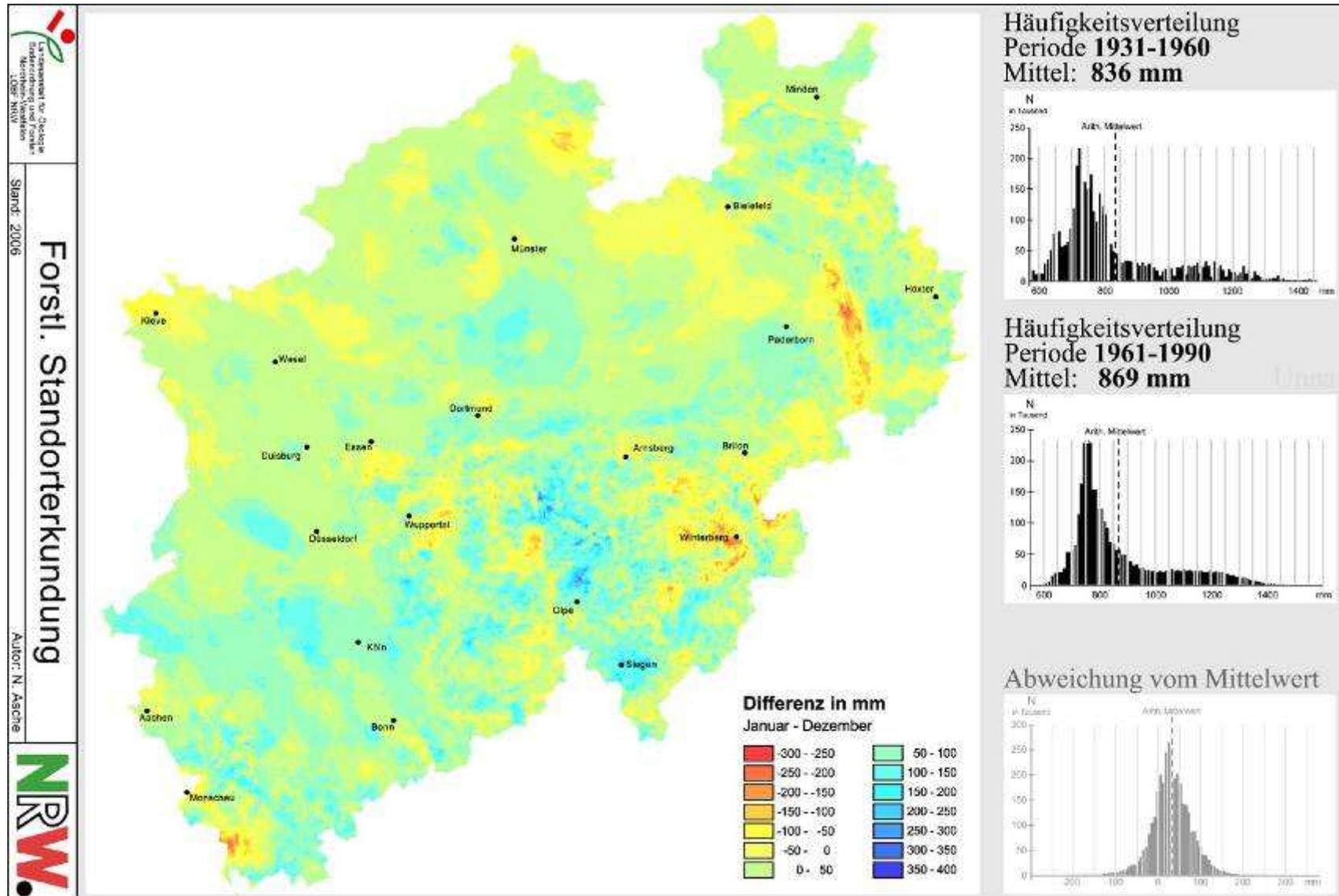
Anstieg der Mitteltemperatur um $0,2^{\circ}\text{C}$
Zunahme der Niederschläge um 33 mm.



Klimawandel ..., Klimaentwicklung

Niederschlagsdifferenzen in mm, Periode 1961-1990 minus 1931-1960

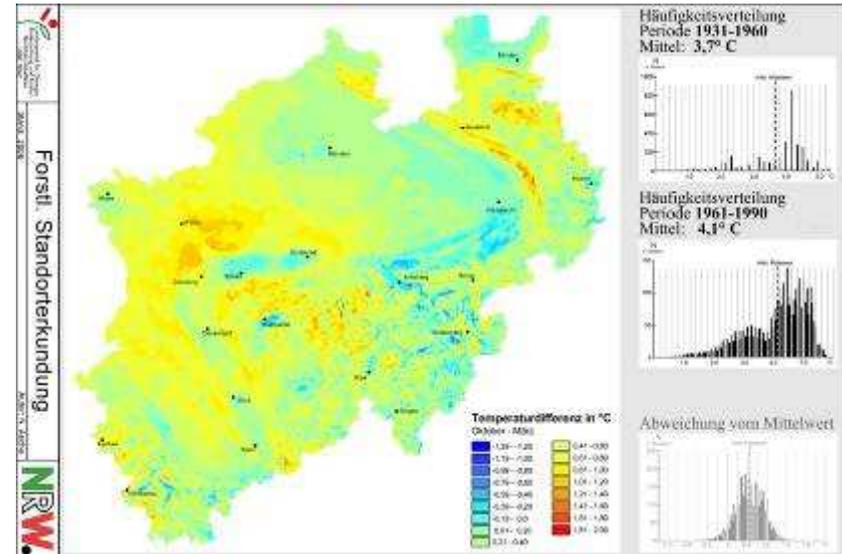
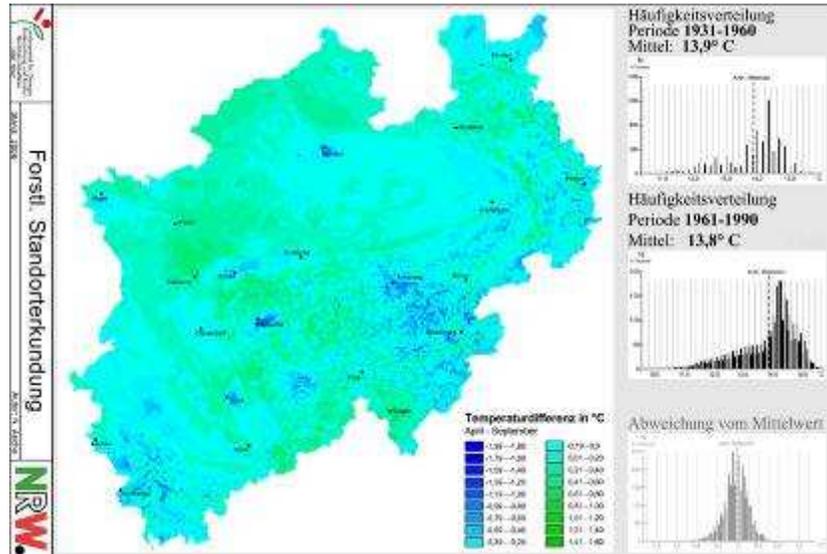
Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen



Sommer

Temperaturdifferenzen in °C, Periode 1961-1990 minus 1931-1960

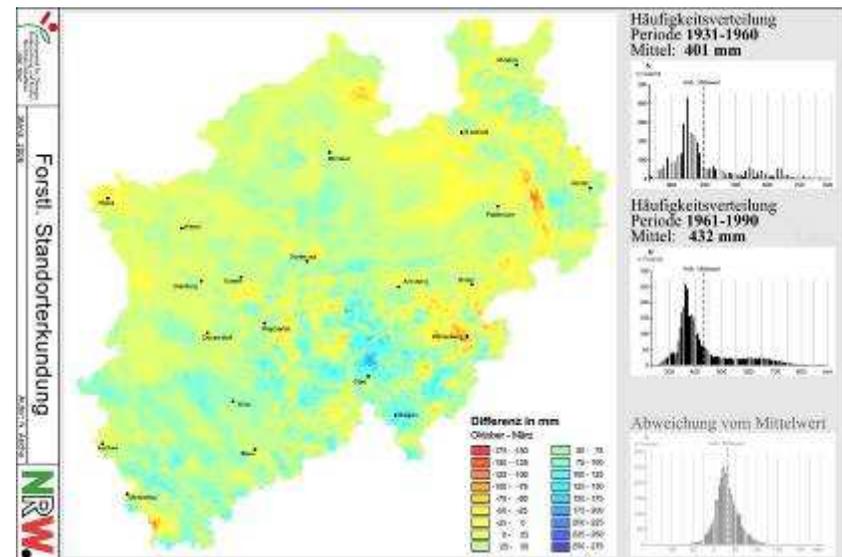
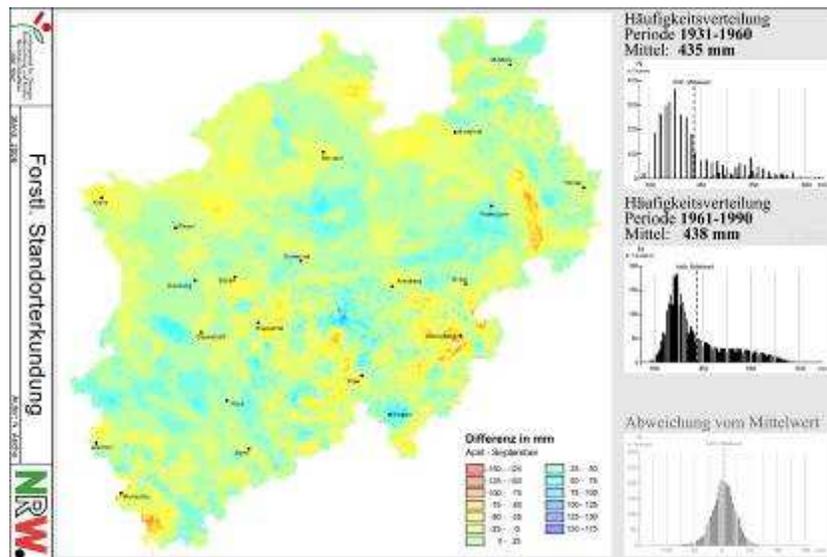
Winter



Sommer

Niederschlagsdifferenzen in mm, Periode 1961-1990 minus 1931-1960

Winter



Klimawandel ..., Klimaentwicklung

Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen

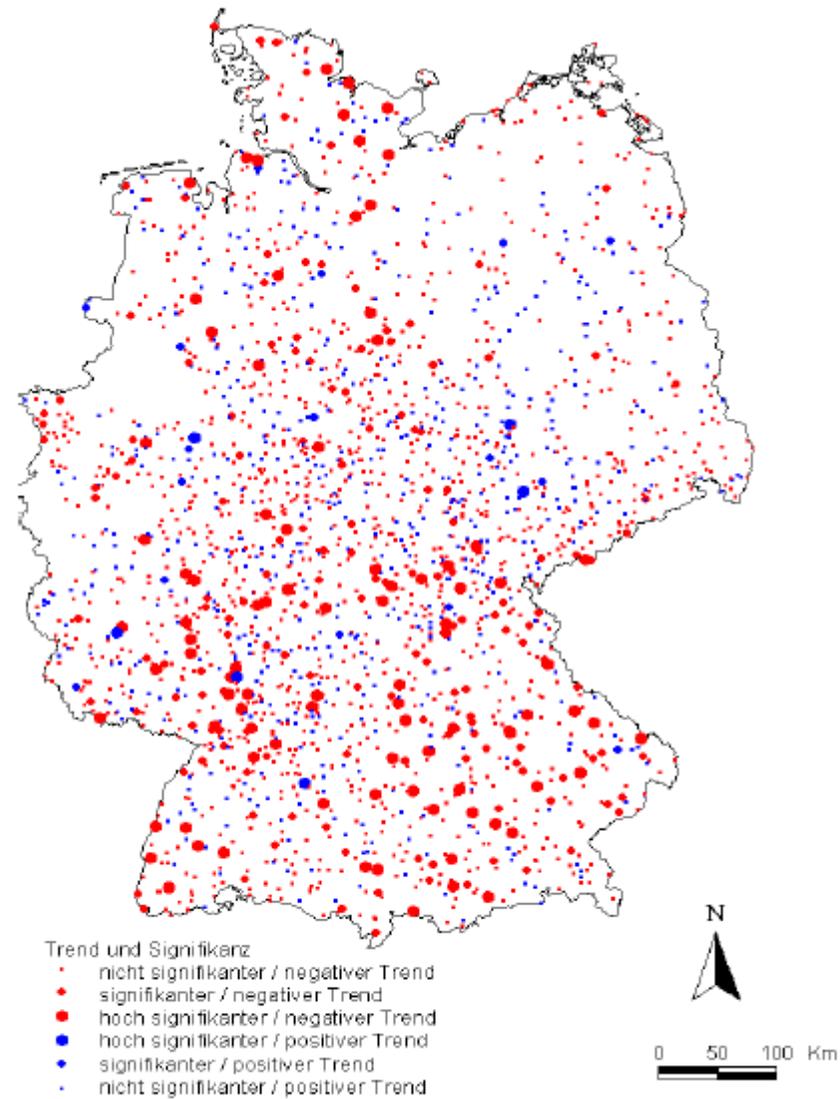


Abb. 2 Trends der Schneeglöckchenblüte 1951-1996 (mind. 20 Beobachtungsjahre)

Quelle: Menzel, 1999



Fazit: Klimawandel findet statt.





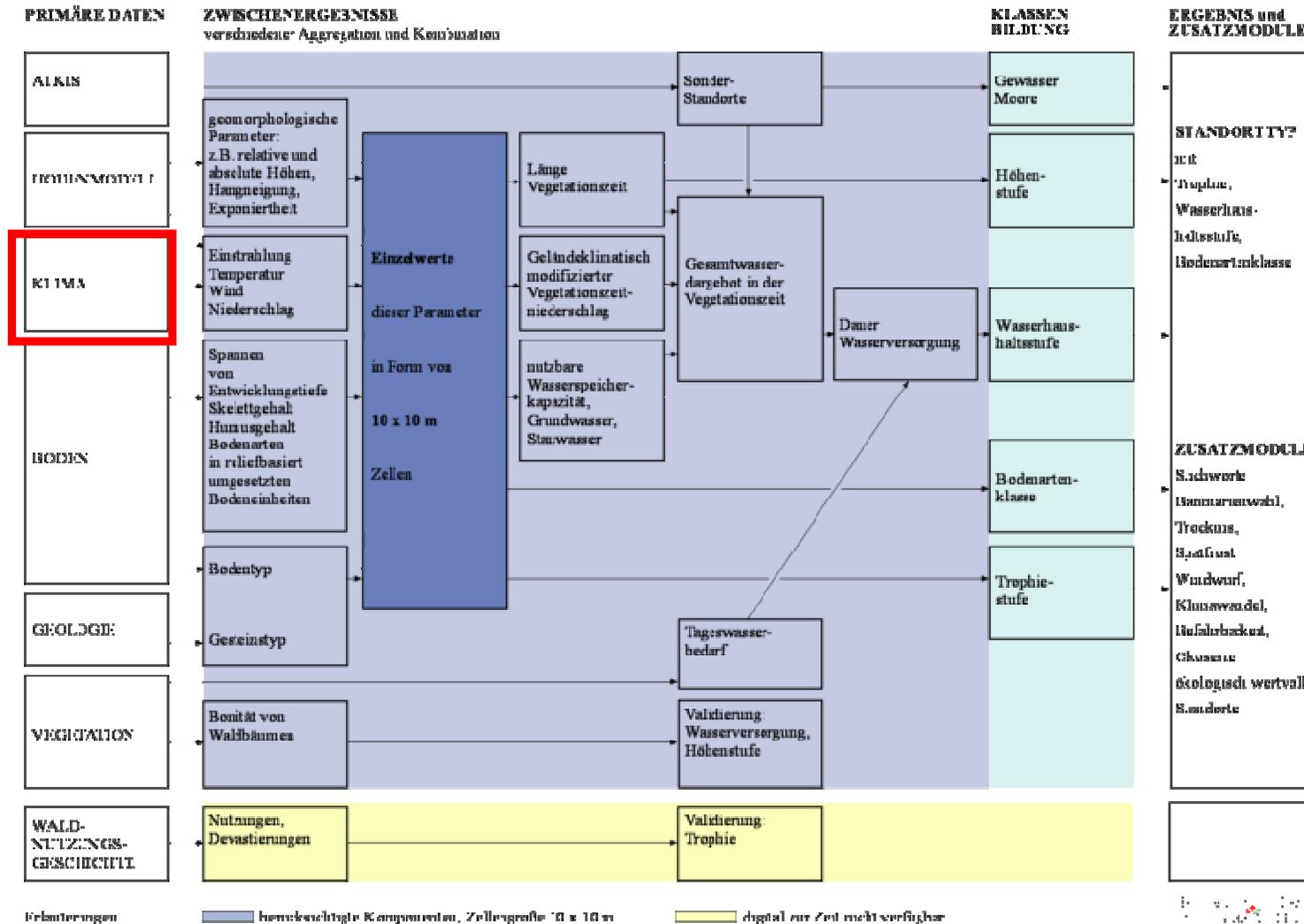
Der forstliche Standort

umfaßt die Gesamtheit der für das Wachstum der Waldbäume wichtigen Umweltbedingungen, wie sie im Gelände durch Lage, **Klima**, Boden und Nutzungsgeschichte u.a. bestimmt sind.

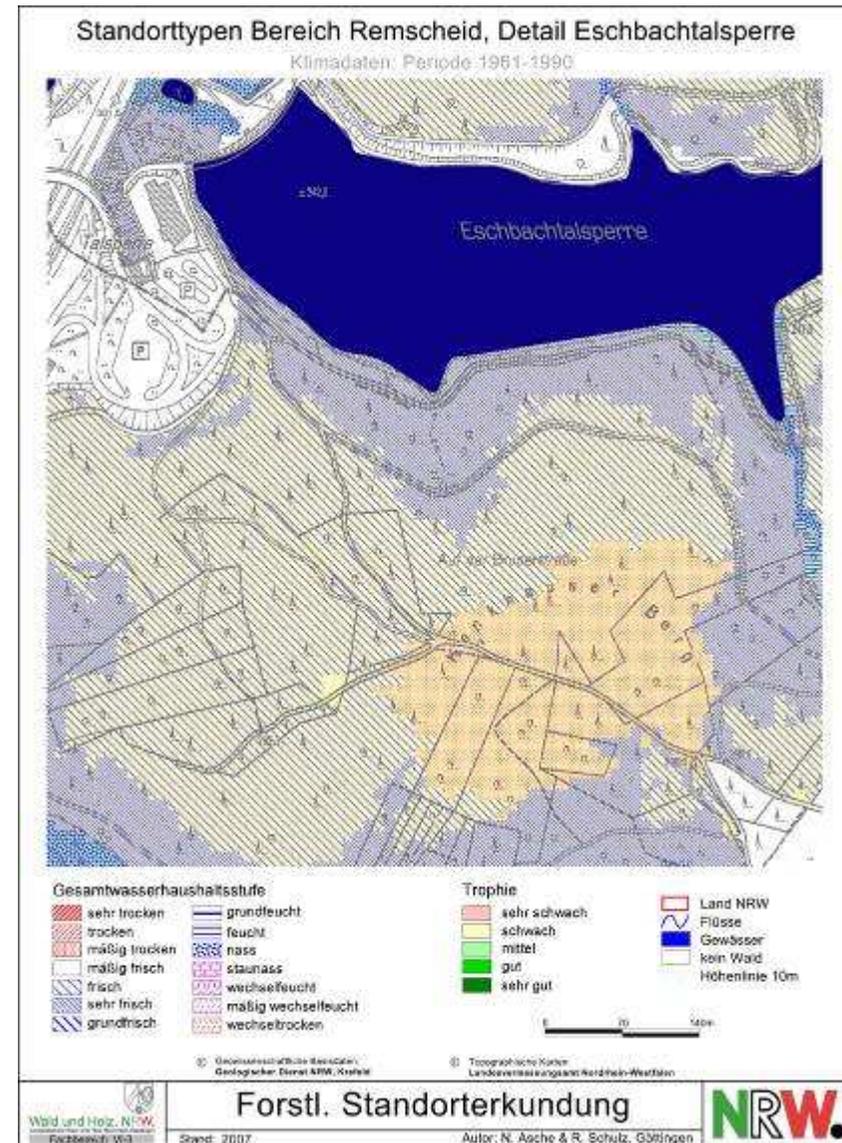
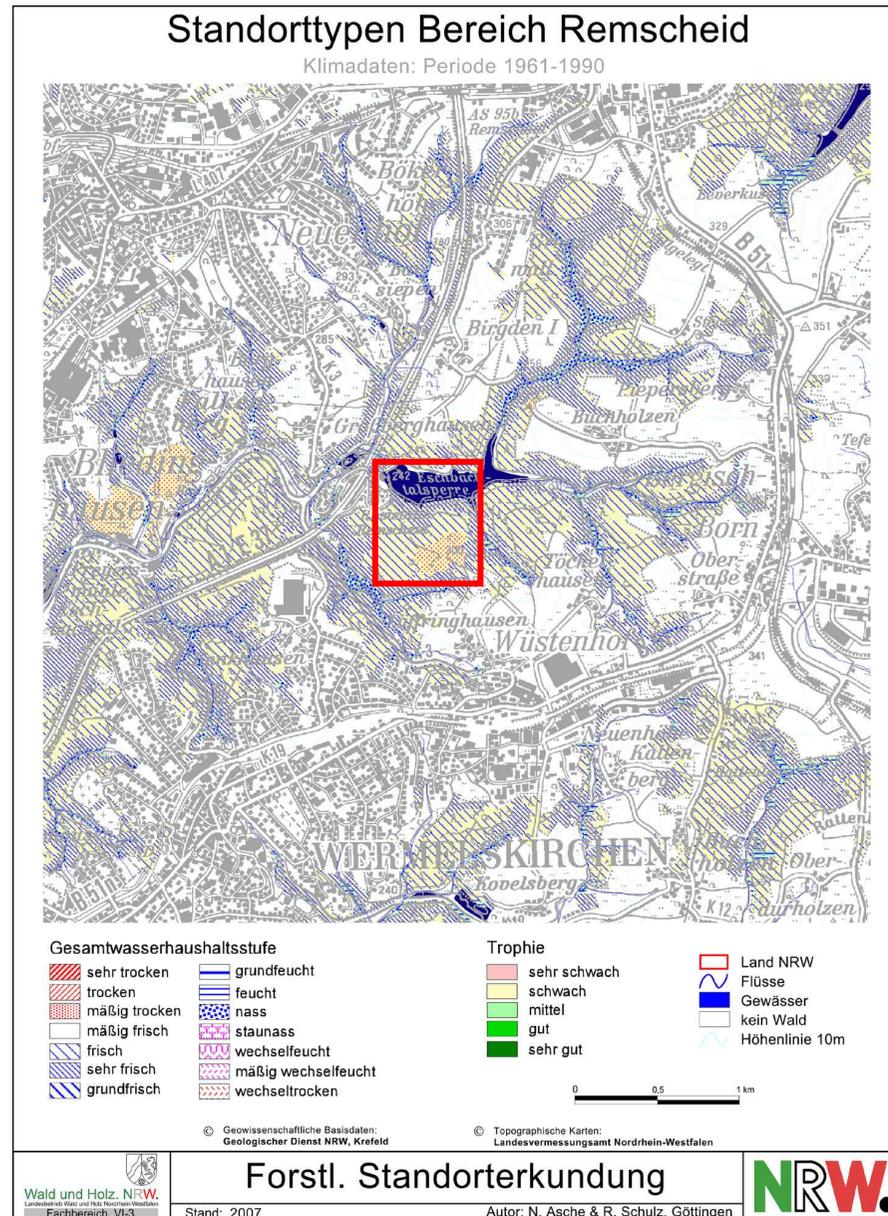
Ziel der forstlichen Standorterkundung

ist, für die praktische waldbauliche Arbeit die erforderlichen **ökologischen Grundlagen** bereitzustellen.

Ablauf der Forstlichen Standortklassifikation



Klimawandel ..., Waldstandorte





Klimaszenarien und Wald

Wenn Merkmale der Klimaänderung bekannt oder geschätzt sind, kann mit den Werkzeugen der Standortklassifikation die Wirkung von **Klimaänderung** auf Standortmerkmale, wie z.B.

Länge der Vegetationszeit, Gesamtwasserhaushalt
für die regionale bzw. lokale Ebene berechnet werden.



Klimaszenarien, Forstliche Standorte, Baumartenwahl

Folgende Szenarien möglicher Klimaänderung wurden betrachtet:

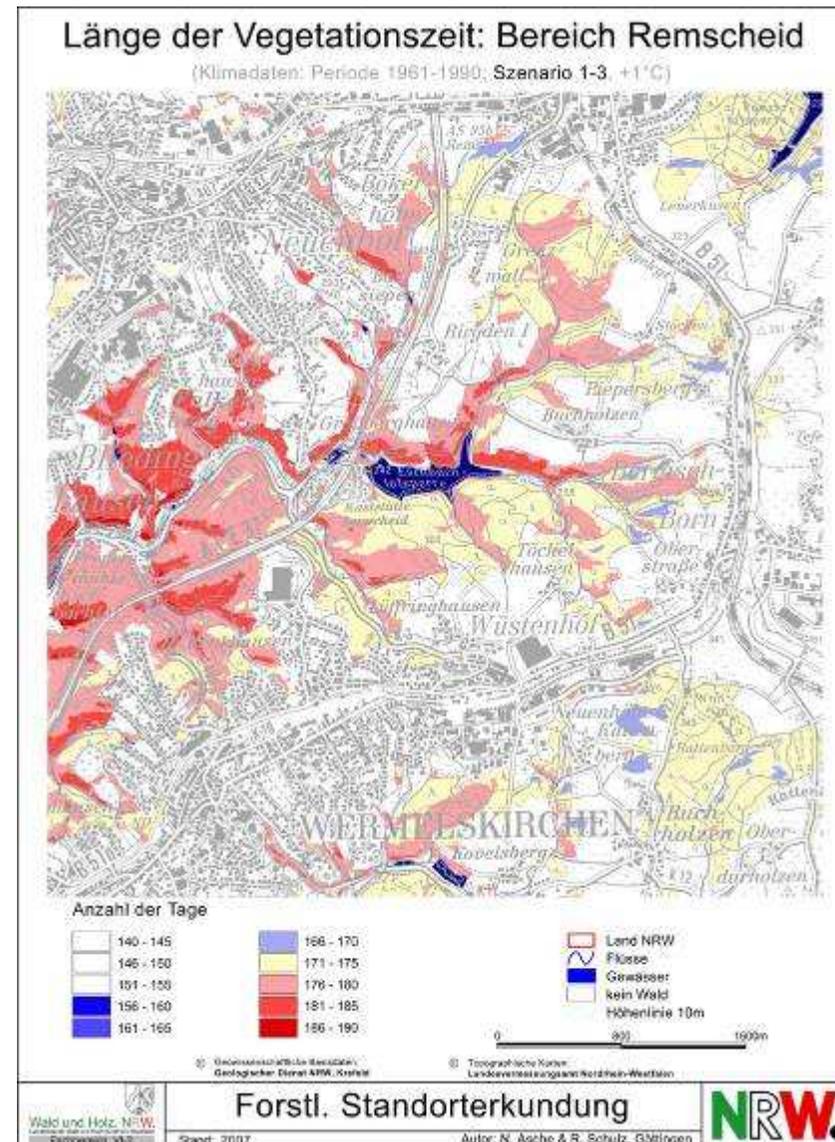
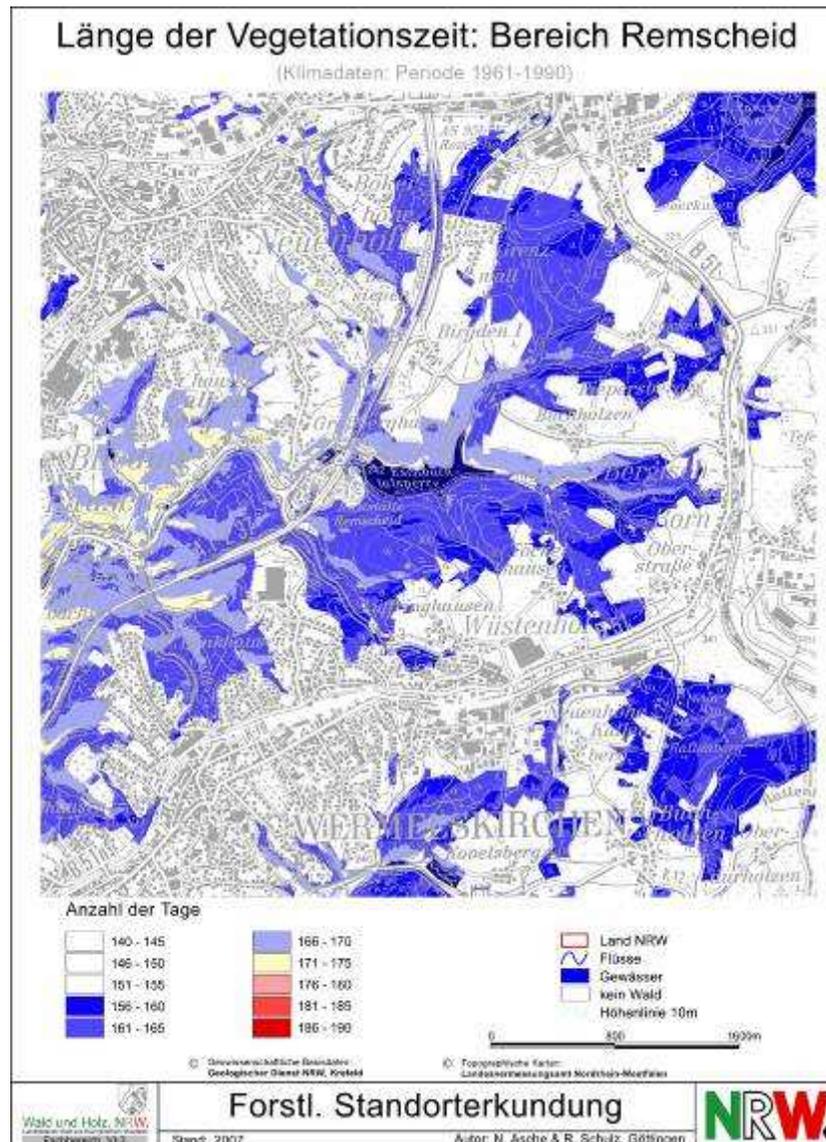
- 0** Temperaturen, Länge der Vegetationszeit und Niederschläge der Klima-Periode 1961 – 1990 (Aktuelle Standortklassifikation)
- 1** Verlängerung der Vegetationszeit (VZ-Zeit) um ca. 14 Tage bei **Erhöhung** der monatlichen **Mitteltemperatur** um 1°C, **Erhöhung** des monatlichen **Niederschlages** um 10 v.H.
- 2** Verlängerung der VZ-Zeit um ca. 14 Tage bei **Erhöhung** der monatlichen **Mitteltemperatur** um 1°C, **Niederschlag aktuell**
- 3** Verlängerung der VZ-Zeit um ca. 14 Tage bei **Erhöhung** der monatlichen **Mitteltemperatur** um 1°C, **Verminderung** des monatlichen **Niederschlages** um 10 v.H.



Ergebnisse der Klimaszenarien

Länge der Vegetationszeit

Klimawandel ..., Waldstandorte



Länge der Vegetationszeit: Periode mit Tagesmittel $>10^{\circ}\text{C}$)



Ergebnisse der Klimaszenarien

Gesamtwasserhaushalt
der
der Waldstandorte



Der Gesamtwasserhaushalt:

Verhältnis zwischen Wasserangebot und Wasserbedarf

Wasserangebot:

Niederschlag in der Vegetationszeit +
nutzbare Wasserspeicherkapazität des Bodens

Wasserbedarf:

von Waldvegetation im Mittel 3 mm pro Tag
in der Vegetationszeit

Klimawandel und Auswirkungen auf die Gesamtwasserhaushaltsstufe

Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen



Raum: Waldflächen im Bergischen Land

| Gesamtwasserhaushaltsstufe | Flächenausstattung der jeweiligen Klimavarianten | | | | | | | |
|----------------------------|--|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | Ausgangssituation | | Klima 1 | | Klima 2 | | Klima 3 | |
| | ha | %* | ha | %* | ha | %* | ha | %* |
| sehr frisch | 29.389 | 27,0 | 31.792 | 29,2 | 26.558 | 24,4 | 19.384 | 17,8 |
| frisch | 33.868 | 31,1 | 37.306 | 34,3 | 33.549 | 30,8 | 29.191 | 26,8 |
| mäßig frisch | 34.699 | 31,9 | 31.286 | 28,8 | 34.917 | 32,1 | 36.588 | 33,6 |
| mäßig trocken | 9.704 | 8,9 | 7.659 | 7,0 | 11.884 | 10,9 | 19.024 | 17,5 |
| trocken | 800 | 0,7 | 608 | 0,6 | 1.165 | 1,1 | 2.608 | 2,4 |
| sehr trocken | 346 | 0,3 | 155 | 0,1 | 733 | 0,7 | 2.011 | 1,8 |
| Stauwasser | 7.017 | | 7.017 | | 7.017 | | 7.017 | |
| Grundwasser | 10.811 | | 10.811 | | 10.811 | | 10.811 | |

* Anteil in Prozent an den nicht hydromorphen Gesamtwasserhaushaltsstufen

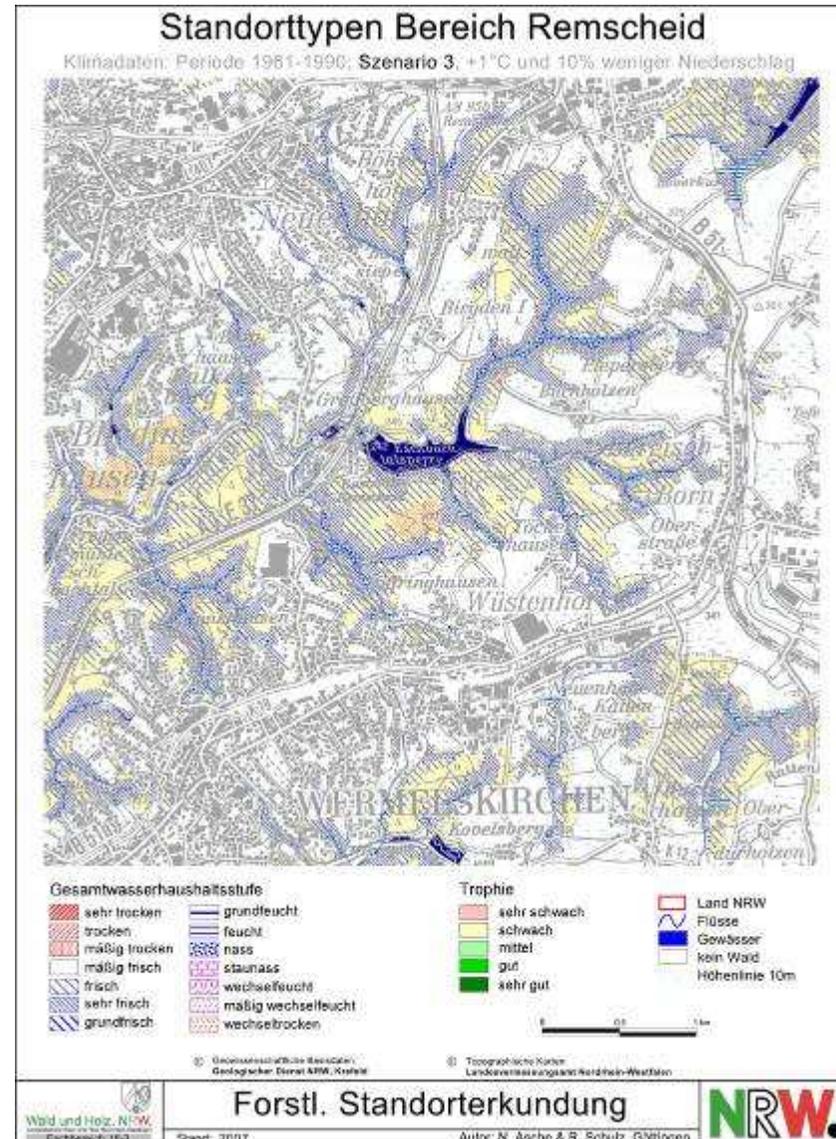
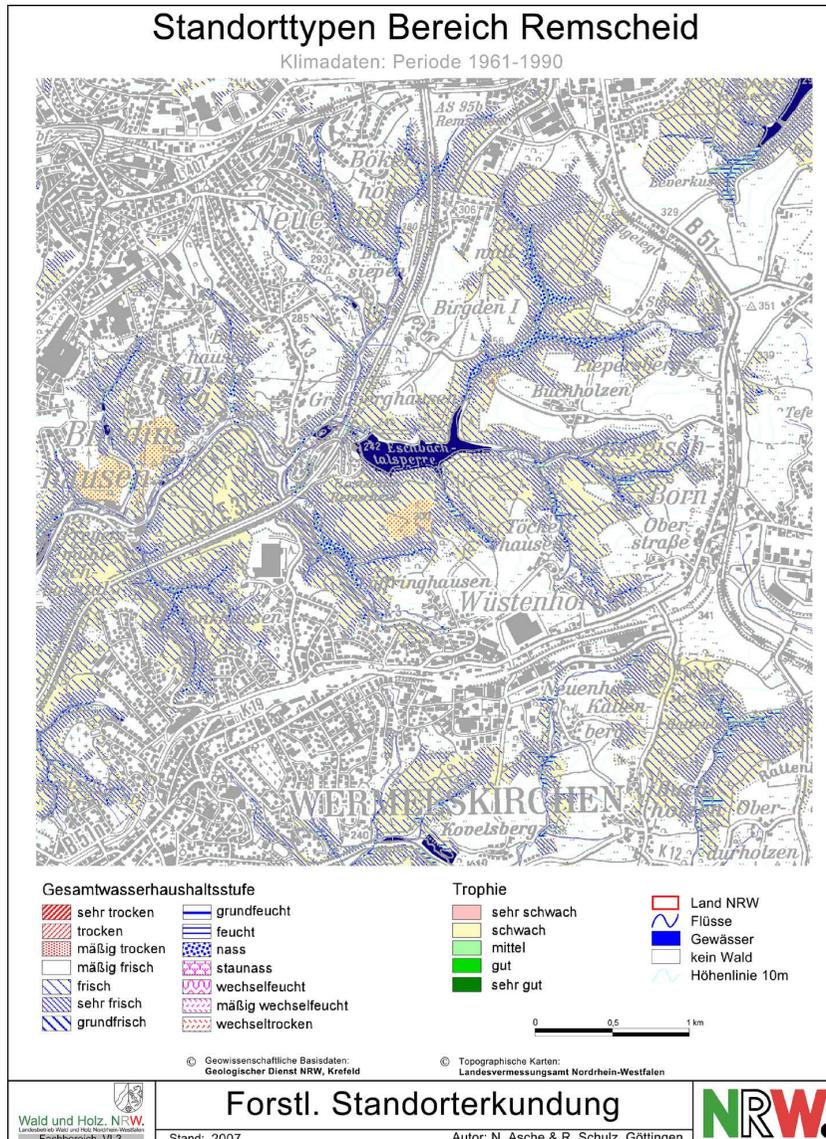
Raum: Waldflächen in der Eifel (NRW)

| Gesamtwasserhaushaltsstufe | Flächenausstattung der jeweiligen Klimavarianten | | | | | | | |
|----------------------------|--|----|---------|----|---------|----|---------|----|
| | Ausgangssituation | | Klima 1 | | Klima 2 | | Klima 3 | |
| | ha | %* | ha | %* | ha | %* | ha | %* |
| sehr frisch | 5.500 | 9 | 6.365 | 11 | 4.590 | 8 | 2.866 | 5 |
| frisch | 7.326 | 12 | 8.252 | 14 | 7.741 | 13 | 7.544 | 13 |
| mäßig frisch | 25.248 | 43 | 28.393 | 47 | 20.282 | 34 | 12.424 | 21 |
| mäßig trocken | 18.473 | 31 | 15.049 | 25 | 22.082 | 37 | 26.040 | 44 |
| trocken | 1.500 | 3 | 1.028 | 2 | 2.949 | 5 | 6.412 | 11 |
| sehr trocken | 1.146 | 2 | 765 | 1 | 2.210 | 4 | 4.567 | 8 |
| Stauwasser | 15.078 | | 15.152 | | 15.152 | | 15.152 | |
| Grundwasser | 5.352 | | 5.353 | | 5.354 | | 5.353 | |



Klima Periode 1961-1990

Klima Periode 1961-1990, +1°C, -10% mm





Standortgerechte Baumartenwahl, Klimawandel, Wiederbewaldungsstrategie



Was bedeutet standortgerecht?

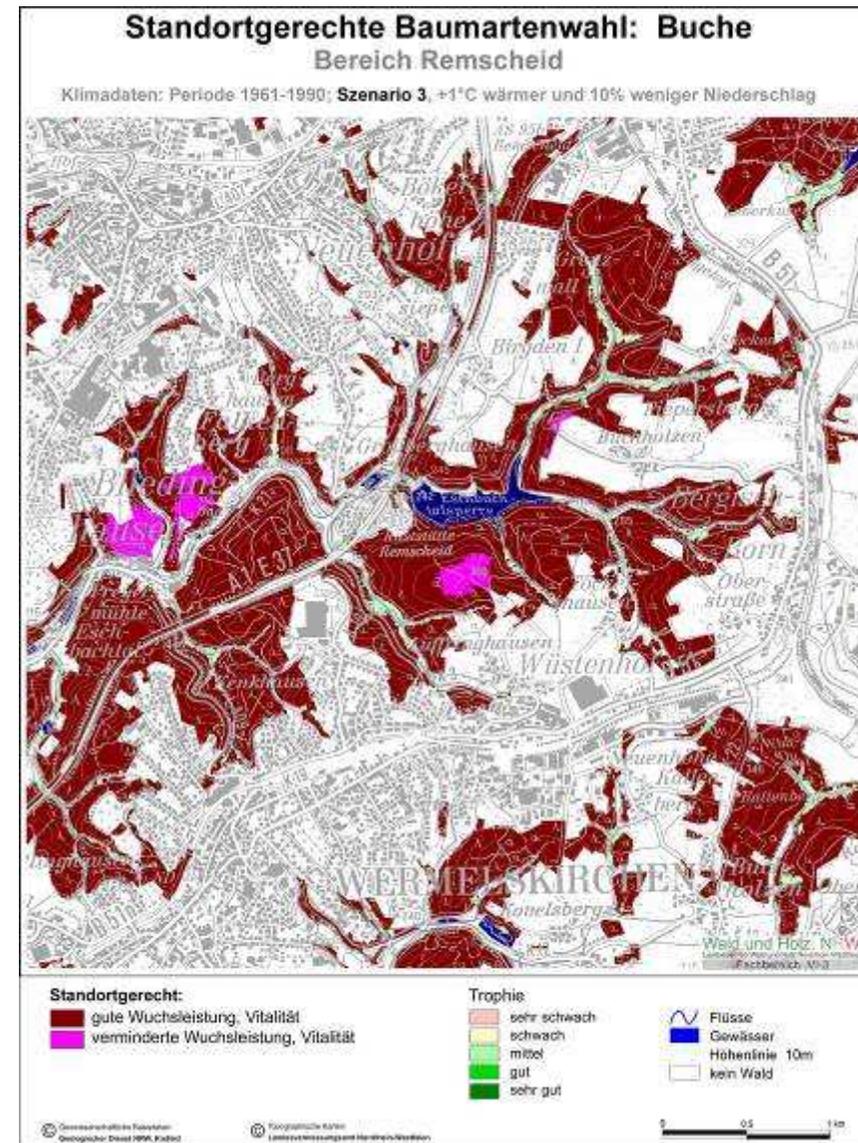
Eine Baumart ist dort standortgerecht, wo ihre bekannten ökologischen Ansprüche mit den gegebenen Merkmalen des Standortes (den Umweltbedingungen) möglichst vollständig übereinstimmen, die Baumart vital und stabil erwächst und keine negativen Einflüsse auf den Standort hat.

Ansprüche der **Baumarten** an den Standort

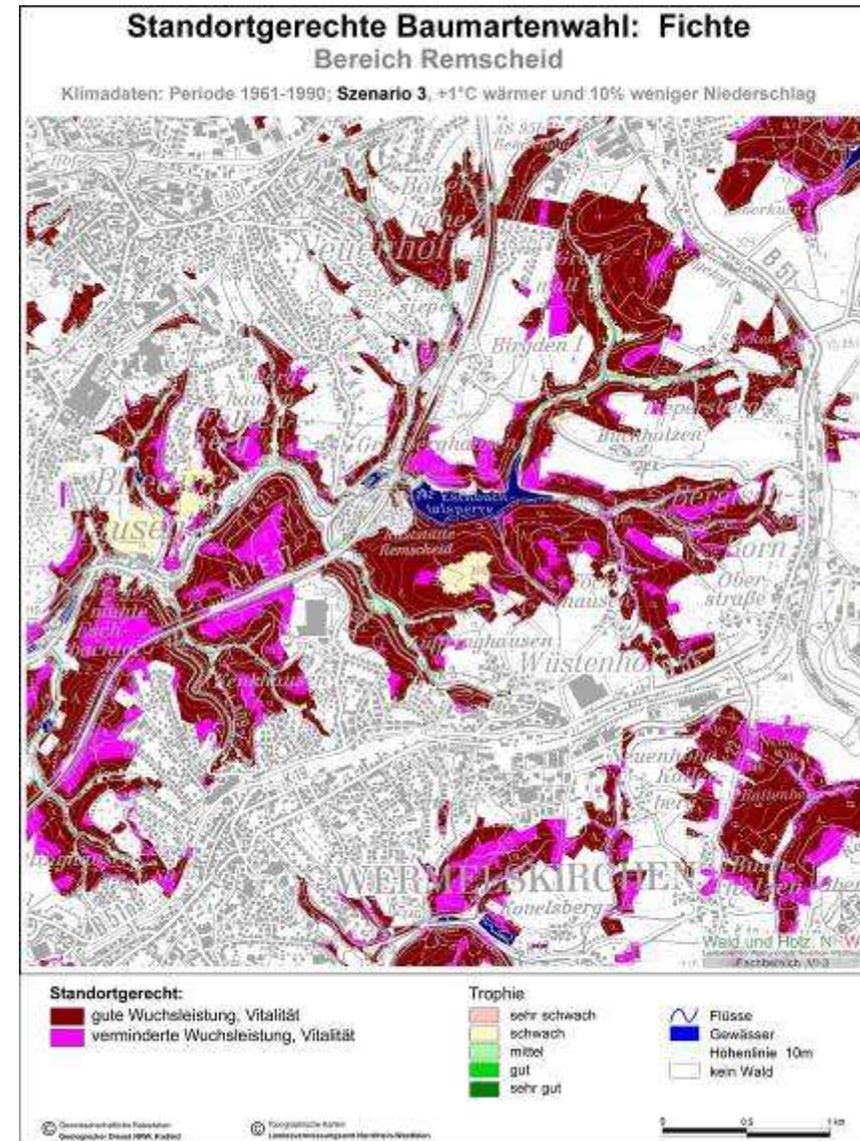
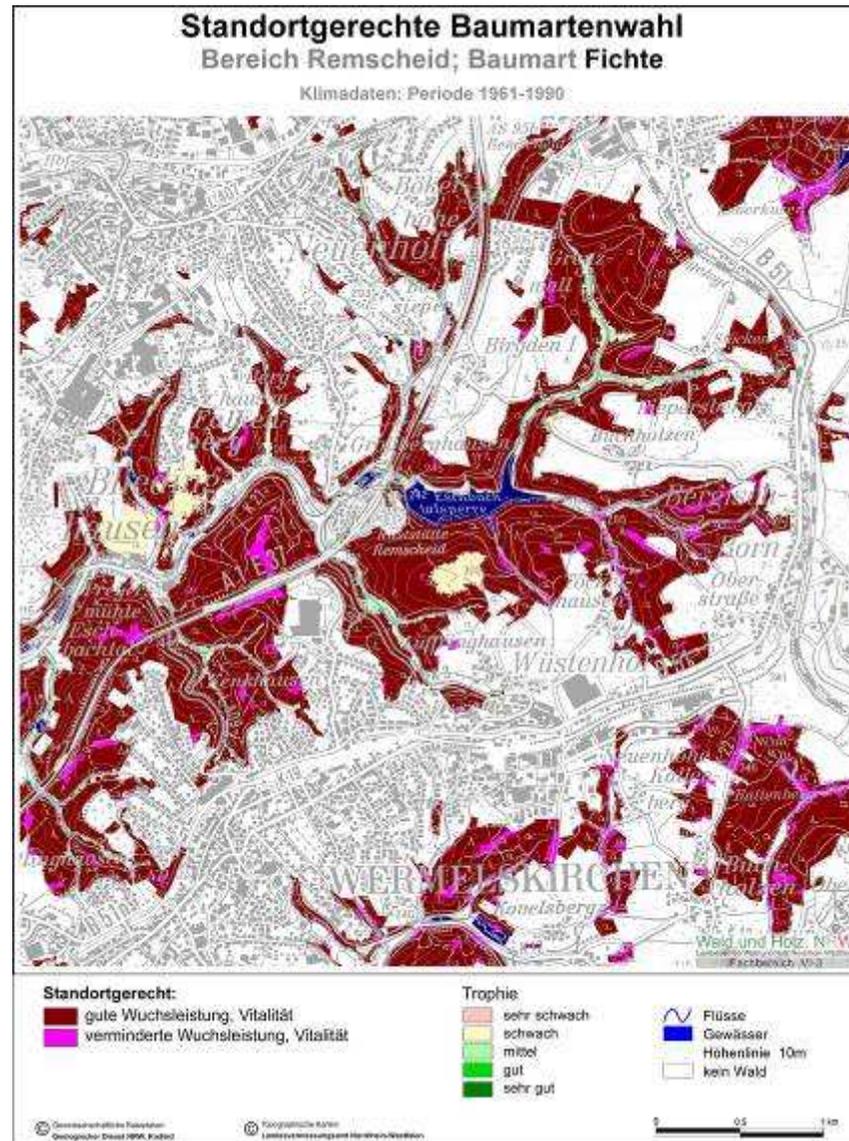
Mindestlänge der Vegetationszeit (Wärme)
verfügbares Wasser
Nährstoffe

Weitere Ansprüche (u.a. Temperaturextreme) sind sehr schwer systematisch zu erfassen und für das Wachstum der Bäume schwer zu bewerten.

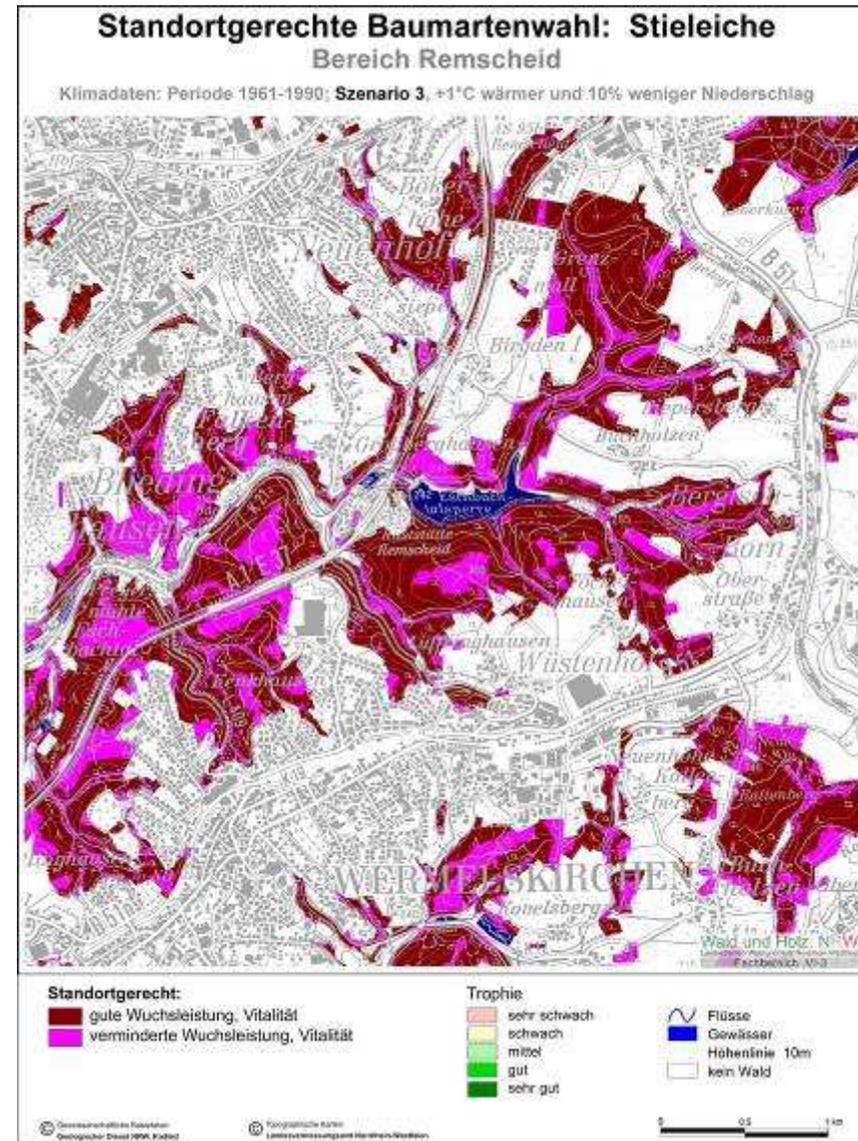
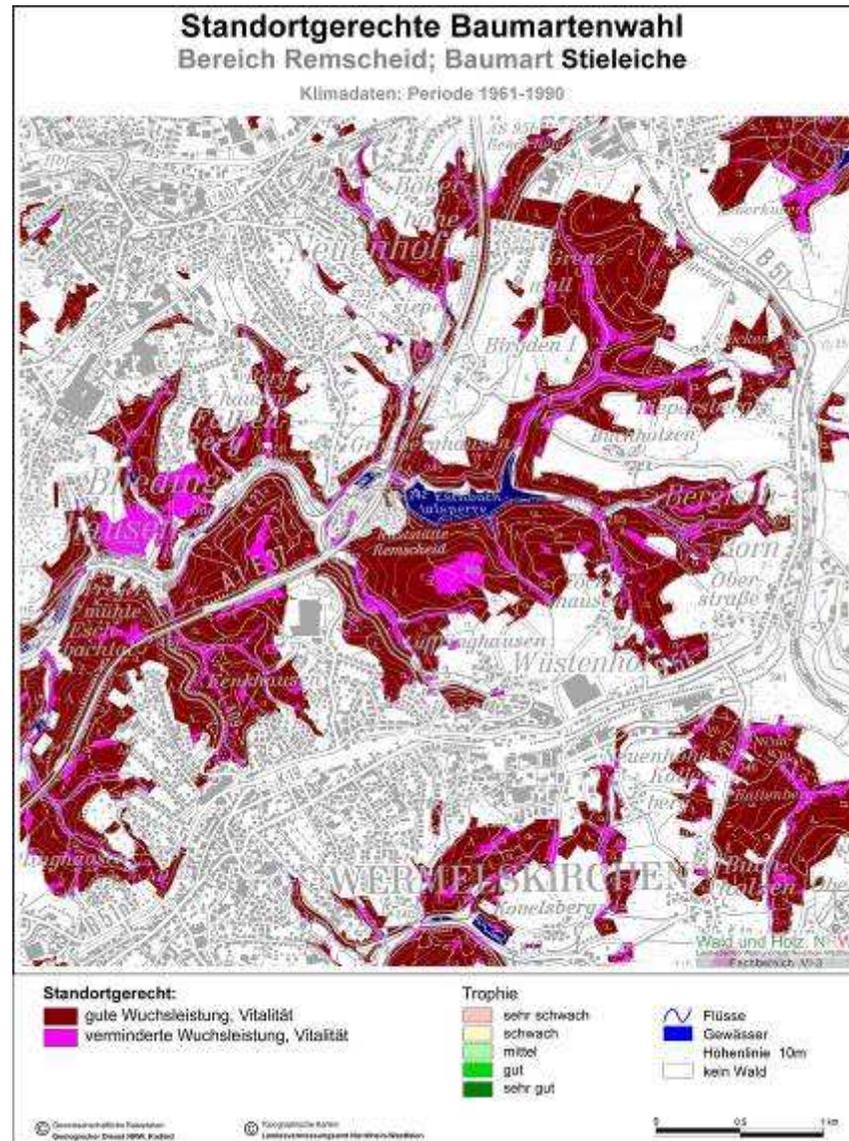
Klimawandel ..., Baumartenwahl



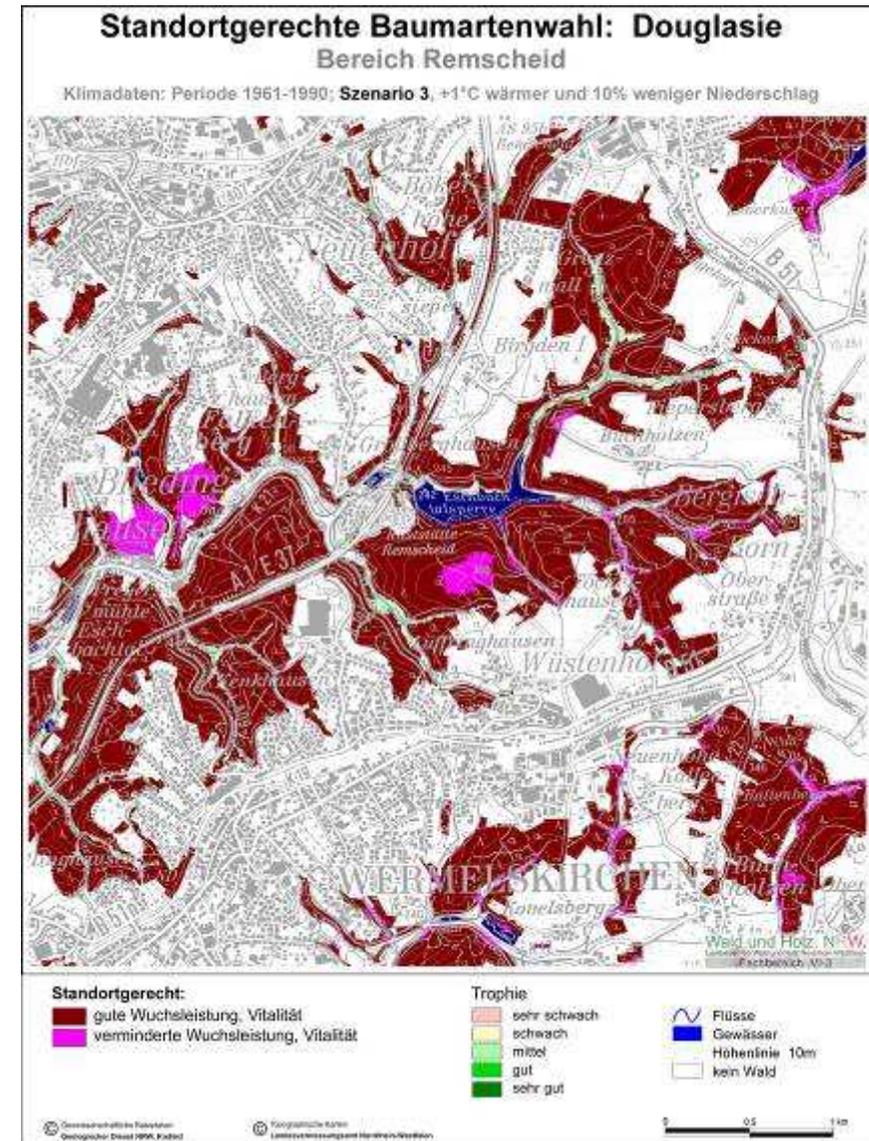
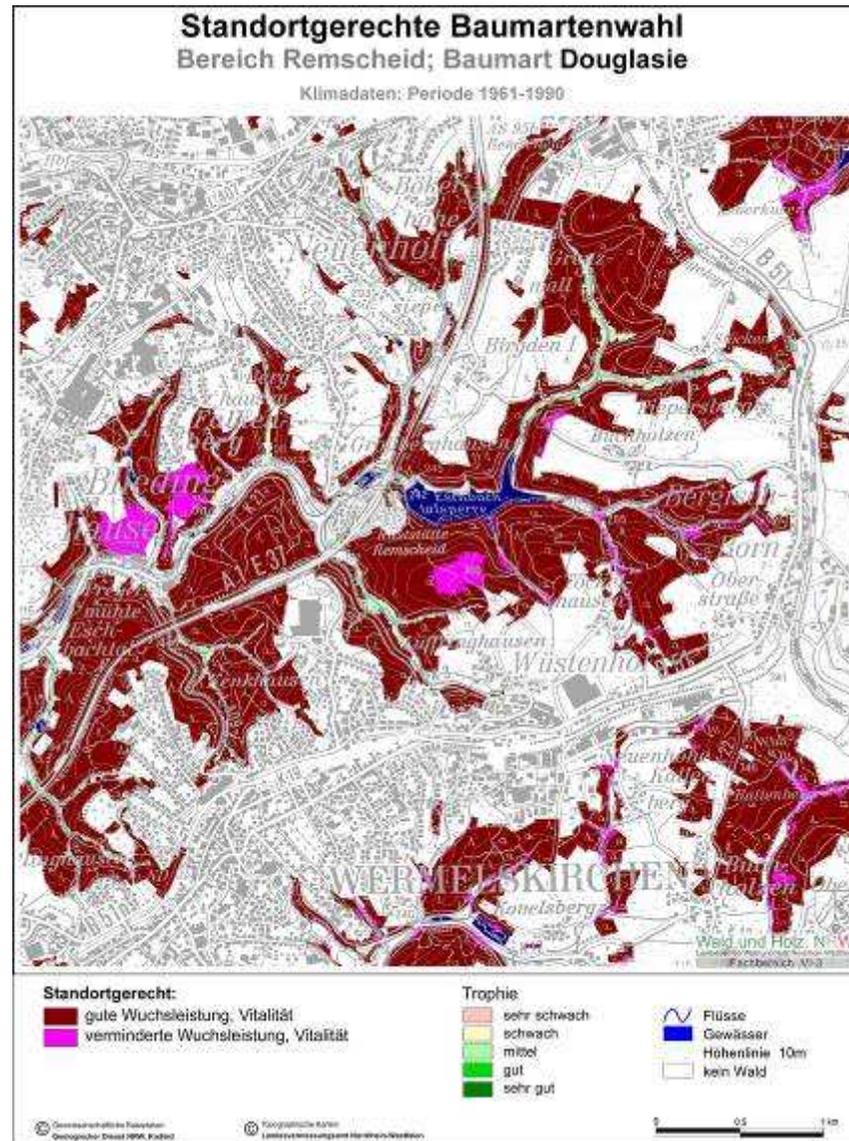
Klimawandel ..., Baumartenwahl



Klimawandel ..., Baumartenwahl



Klimawandel ..., Baumartenwahl

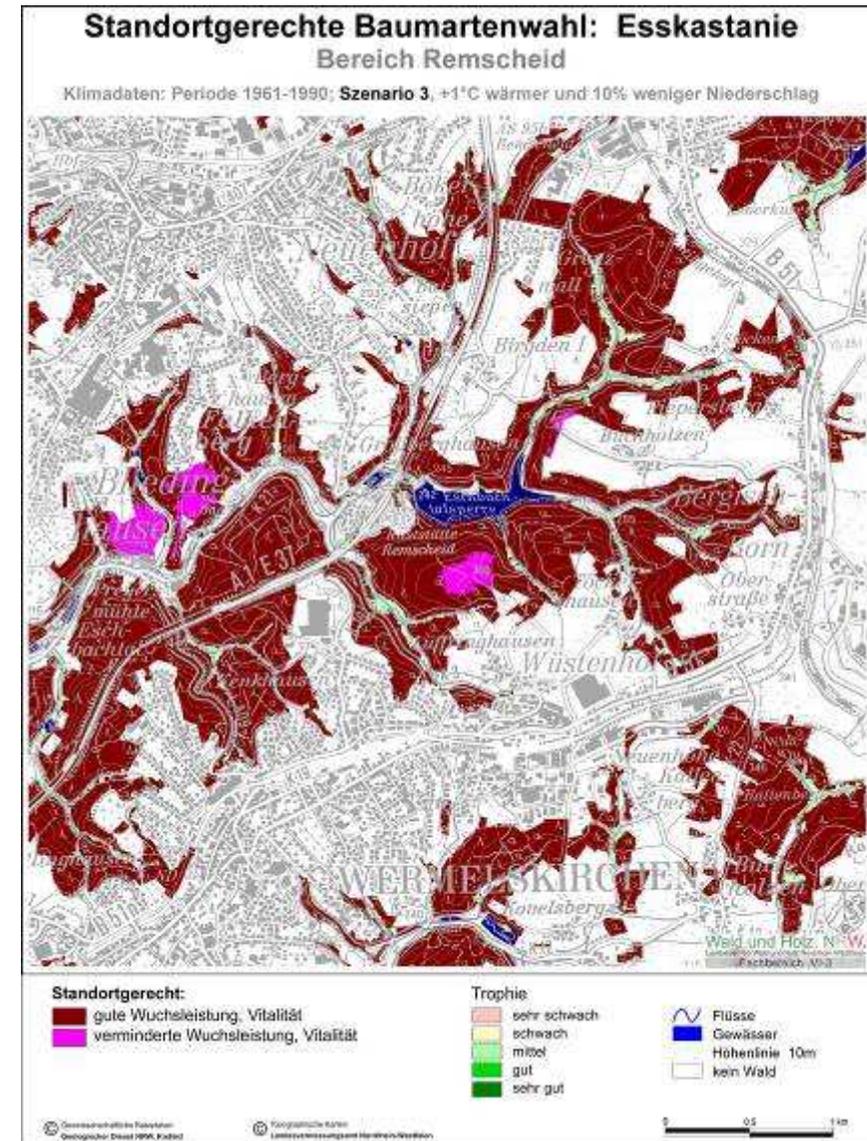
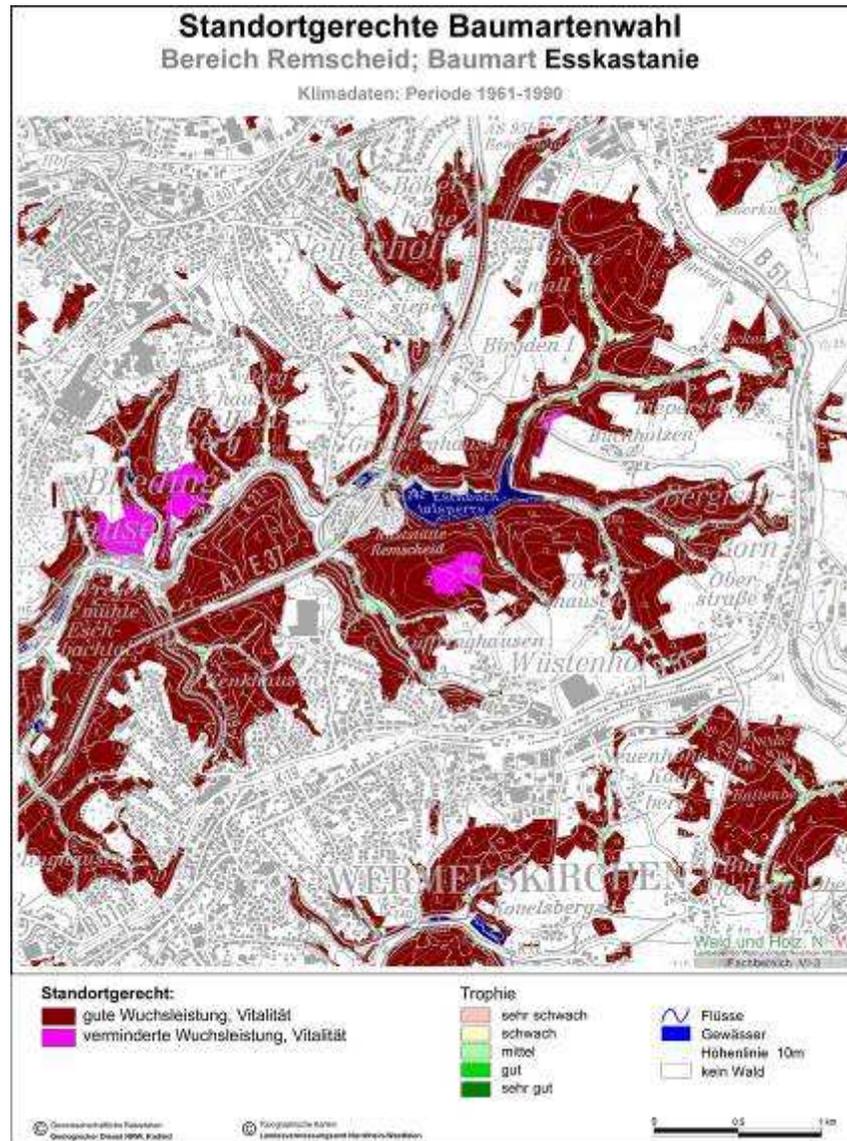


Klimawandel ..., Baumartenwahl

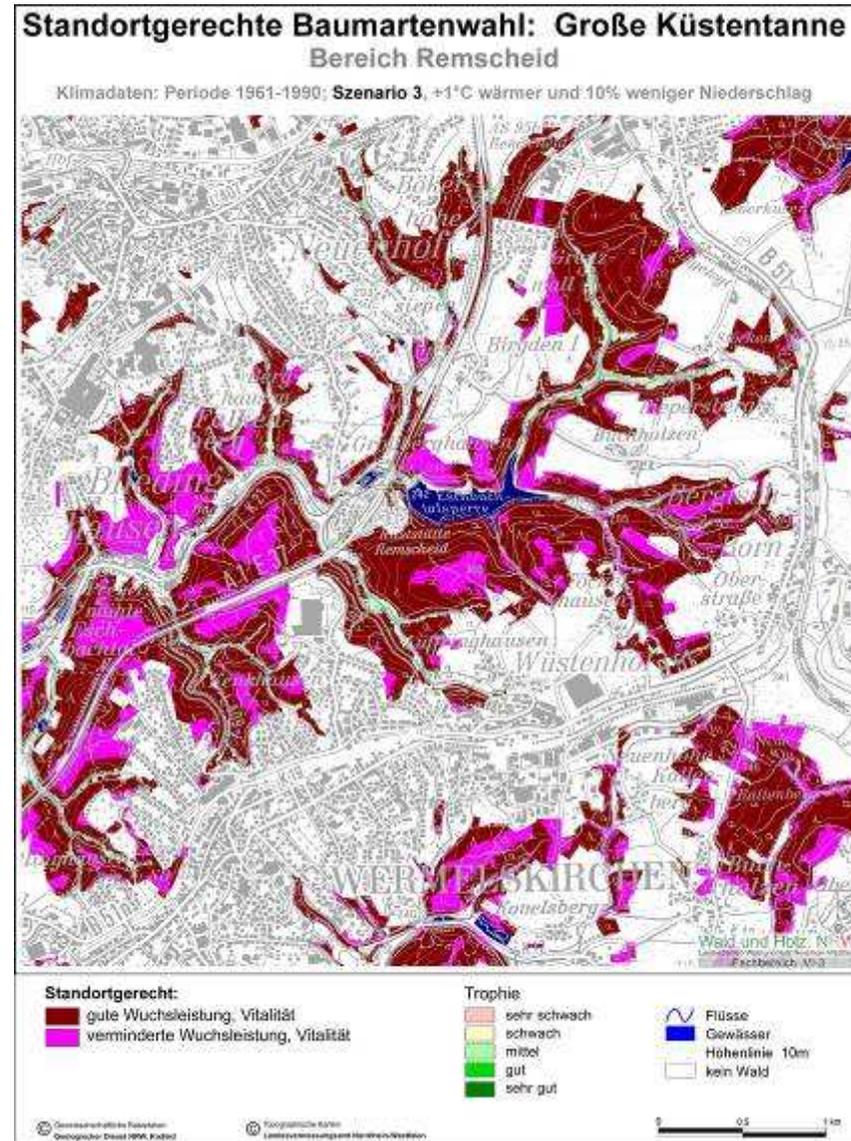
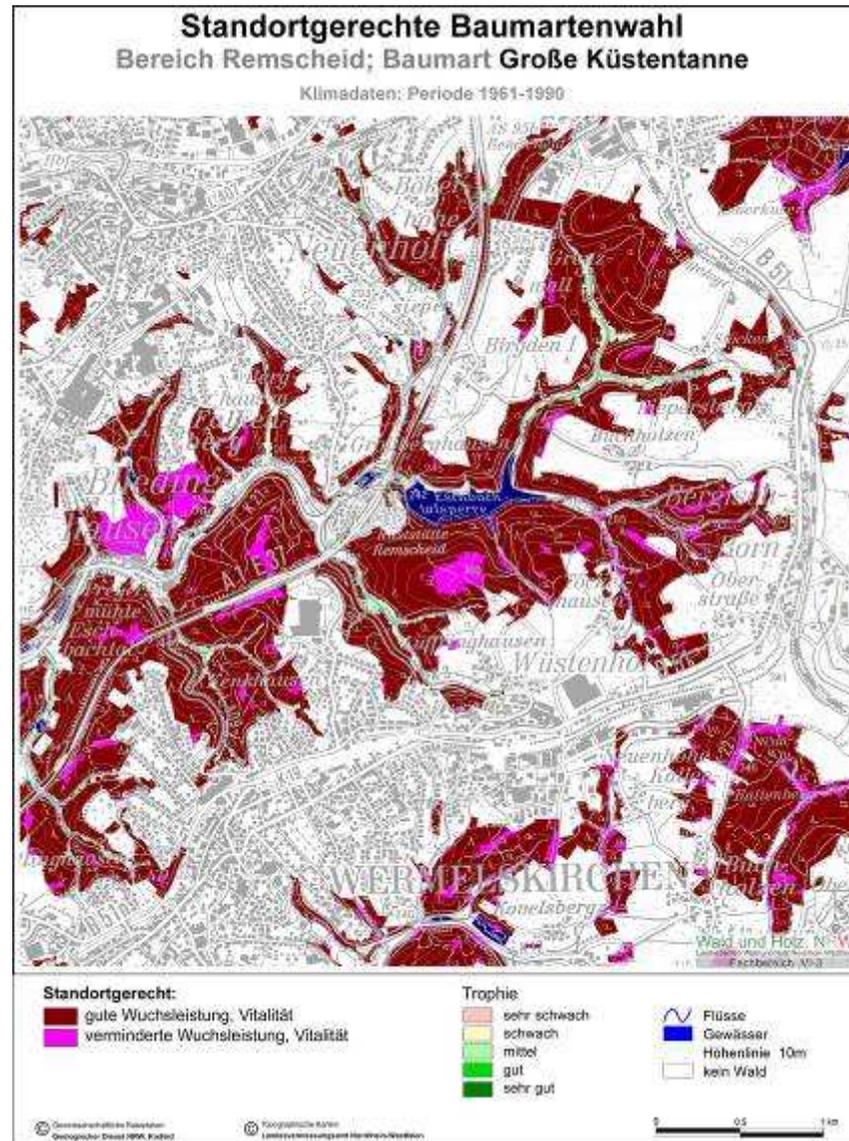


Die Douglasie ist eine leistungsstarke, stabile, standortgerechte Baumart,
auch sie kann geschädigt werden

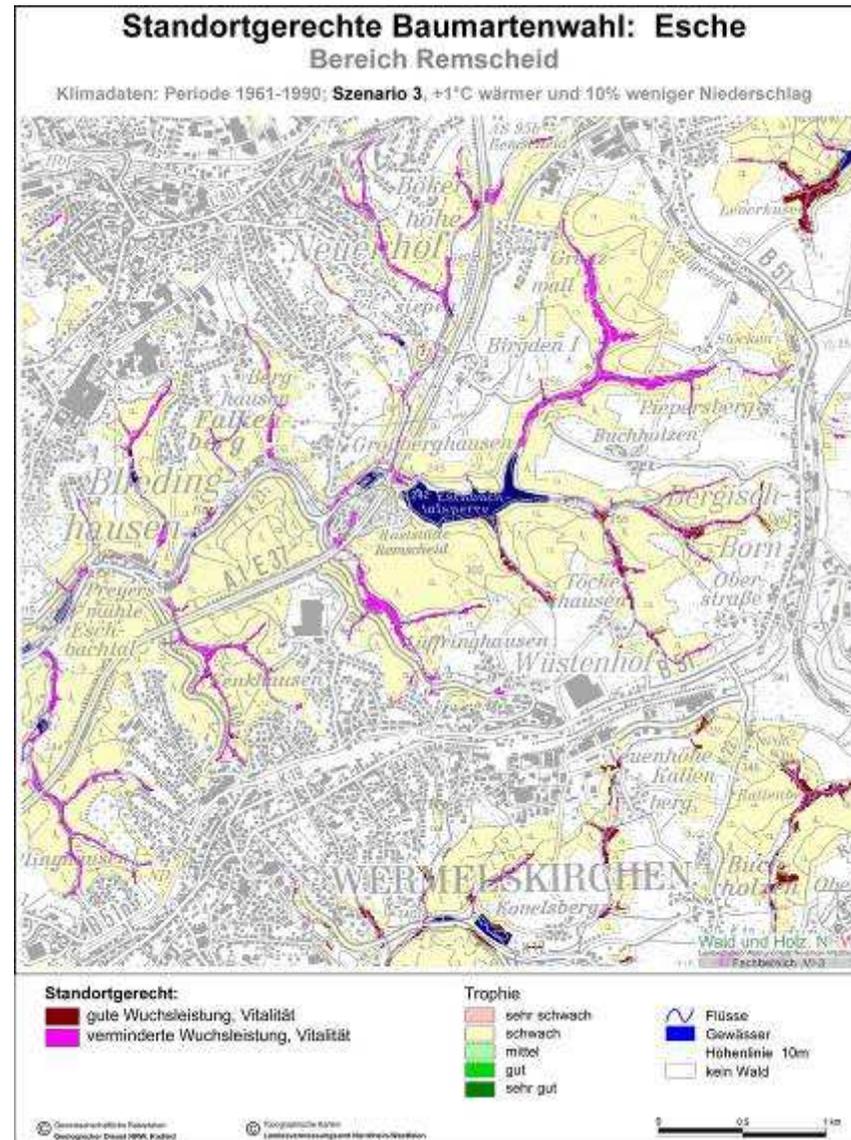
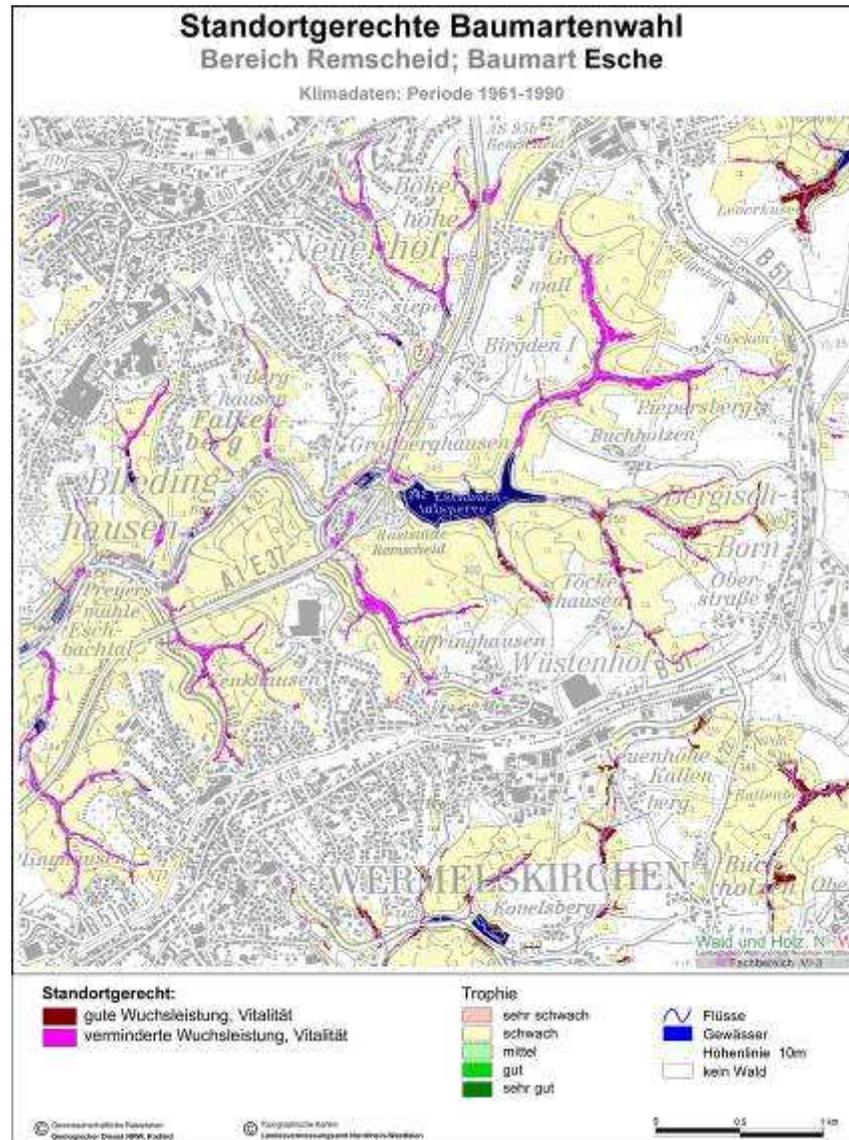
Klimawandel ..., Baumartenwahl

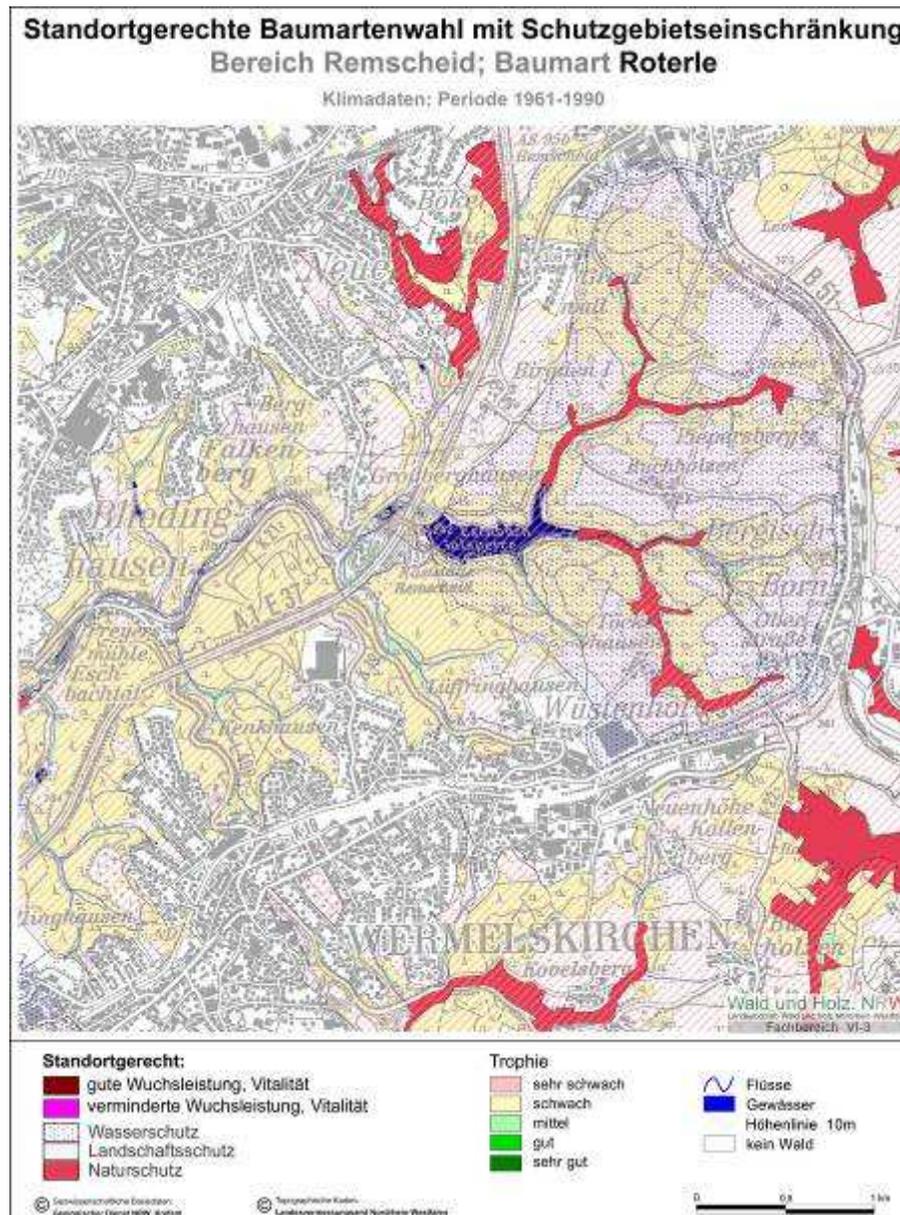


Klimawandel ..., Baumartenwahl



Klimawandel ..., Baumartenwahl





Wiederbewaldungsstrategie:

- Standort mit seinen Merkmalen
- Ziele des Betriebes
- Baumarten
- Forderungen Dritter
-



Fazit: Klimawandel hat Einfluß auf Baumartenwahl und Waldtypen.



Aus den vorgestellten Ergebnissen ergeben sich
für die Waldwirtschaft bzw. den Waldbauern

Chancen und **Risiken**



Chancen:

Auf gut wasserversorgten Standorten wird die Biomasseproduktion hoch bleiben und möglicherweise weiter ansteigen
Baumarten mit erhöhten Wärmeansprüchen können am Waldaufbau beteiligt werden

Die Nachfrage nach Biomasse wird steigen und neue alte Tätigkeits- und Einkommensfeldern beleben

Die vom Wald bzw. der Waldwirtschaft für die Gesellschaft erbrachten Leistungen müssen neu diskutiert und bewertet werden



Risiken:

Auf nicht ausreichend mit Wasser versorgten Standorten kann es zu verstärktem Wasserstreß kommen

Wasserstreß kann zu einer verminderten Biomasseproduktion führen

Wasserstreß kann die Vitalität der Waldbäume vermindern und die Konkurrenzsituation zwischen den Baumarten verschieben

In warm trockenen Jahren werden u.a Insekten in ihrer Entwicklung gefördert, die Schäden an Waldbäumen bewirken können



Dem Klimawandel mit
Holz entgegen



Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit.