©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 27: 403–416. Göttingen 2007.

Symphänologie der Farben. Der Farbwandel von Pflanzengesellschaften und Landschaften

– Bertolt Hering –

Zusammenfassung

Erste phänologische Farbbeobachtungsreihen wurden im NSG Heuckenlock an der Süderelbe bei Hamburg an Weichholzaue und Röhricht im direkten Vergleich der Landschaftsfarben mit standardisierten Farbmustern des NCS-Systems® unter Tageslichtbedingungen durchgeführt.

Die Farbsequenzen von Weiden, Pappeln und Schilfröhricht zeigen im Jahresrhythmus eine sanfte Pendelbewegung des Buntton. Die Farbigkeit der Landschaft wechselt von einem gelblichen Braun im Winter zum Blattgrün des Sommers. Sie durchschreitet den Gelbsektor des Farbkreises zweimal im Jahr: während des Ergrünens im Erstfrühlung (April) und während der Laubverfärbung im Vollherbst (Oktober). Die höchsten Farbsättigungen wurden Ende Mai/Anfang Juni und Ende Oktober beobachtet. Zu diesen Wandelzeiten treten auch die Farbaspekte mit dem größten Buntton-Umfang auf. Die Pendelbewegung wird an ihrem Maximum und Minimum (Hochsommer und Winter) langsamer und beschleunigt sich, wenn im Frühling und Herbst der Gelbbereich durchquert wird. WILMANNS (1999) bestätigend haben die vegetativen Vorgänge (Laubausbruch, Blattverfärbung und -fall) einen größeren Einfluss auf die Farbveränderungen als die generativen Prozesse (Blüte und Fruchtreife). Aus den Einzelelementen einer Landschaft lassen sich unter Berücksichtigung von Flächenanteil und Sättigung farbliche Summen einzelner Aspekte (Durchschnittsfarben der Aspekte) bilden. TÜXEN (1961) postulierte einer Harmonie naturnaher Systeme. Ihm folgend könnte die Sequenz der Aspektsummen als farbharmonische Grundtonfolge im Jahreslauf aufgefasst werden.

Die Farbenphänologie erweitert Geobotanik und Pflanzensoziologie um neue Forschungsfelder. Unser wachsendes Wissen um dynamische Farbzusammenhänge in der Natur kann sich positiv auf die vom Menschen gestaltete Umwelt auswirken.

Abstract: Symphenology of Colours. Colour changes of Plant associations and Landscapes

A series of phenological colour observations have been made in the Heuckenlock Nature Reserve on the River Süderelbe near Hamburg (northern Germany). The colour of the vegetation of a softwood forest and reed marsh were compared using standardized colour samples of the NCS system® under daylight conditions from 2003 to 2004. The colour sequences of willows, poplars and reeds all display a gentle pendulum movement in their hues. The colours of the landscape change in rhythm with the seasons from a yellowish brown in winter to the leaf-green of summer. They pass through the yellow sector of the colour circle twice a year: during green-up in early spring (April), and during leaf coloration in autumn (October). In these times of change the colour aspects appear with the broadest range of hues. The pendulum movement slows down at its maxima and minima in high summer and winter and speeds up in early spring and high autumn. The highest saturations were found in late May/early June and at the end of October. In agreement with WILMANNS (1999), vegetative processes (leaf unfolding, leaf coloration, and leaf fall) were found to influence the colour changes more than generative phenomena (blossoming and fruit ripening). Using their relative saturation and proportions, the colour elements of a landscape can be averaged. TÜXEN (1961) postulated that natural systems are harmonic. Accordingly, we can understand the sequence of aspect sums as a sequence of its basic hues throughout the seasonal cycle.

Colour phenology supplies geobotany and phytosociology with new fields of research. Our growing knowledge about dynamic colour relationships in nature can assist in improving the design of man made environments.

Keywords: coloriscopy, color phenology, colour sequence, Heuckenlock nature reserve, NCS color system, seasonal rhythm, vegetation.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1. Einleitung

Farbbeobachtungsreihen, die im NSG Heuckenlock an der Süderelbe bei Hamburg durchgeführt wurden, machten grundlegende Tatsachen jahresrhythmischen farblichen Wandels in Vegetations- und Landschaftsfarbigkeit erstmals deutlich. Ich versuche diese in der hier gebotenen Kürze darzustellen. WILMANNS Vorstöße von 1999 und 2001 sind in der jüngeren botanischen Literatur die einzigen Versuche, der Betrachtung von farbigen Erscheinungen eine Grundlage zu geben. Vegetationsfarbigkeit ist nur zu begreifen, wenn nicht nur einzelne Momentaufnahmen betrachtet, sondern alle ihre Aspekte in zeitlicher Tiefe in einer Symphänologie der Farben erfasst werden. Zur Verständigung über Farben bedarf es eines gemeinsamen Bezugsystems.

Mit diesem Artikel möchte ich das begriffliche und methodische Handwerkszeug für das neue Forschungsfeld bereitstellen. Ich hoffe, dass die Farbensymphänologie – der Wissenszweig der jahresrhythmisch wechselnden Farbigkeit der Pflanzengesellschaften – in den nächsten Jahren zu einer umfangreichen Sammlung untereinander vergleichbarer Farbbeobachtungsdaten und -erkenntnisse anwachsen wird.

2. Grundlagen

2.1. Farbkonstanz

Um Farbveränderungen in der Landschaft zu erfassen, ist nicht die physikalisch objektive Information, welche Wellenlängen die Objekte reflektieren, gefragt, da diese von wechselndem Licht und Witterungsverhältnissen beeinflusst wird. WEBSTER et al. (2002) betonen, dass Unterschiede in der Beleuchtung unbedeutend sind im Vergleich mit Veränderungen an den Oberflächen einer Szene, wie sie sich beim jahreszeitlichen Wandel in der Vegetation einstellen. Ähnlich unserenVorfahren, die realistische Aussagen über die Gegenstände der Natur treffen wollten, wie z. B. „reif" oder „unreif" und „fest" oder „morsch", sollten wir die in der Evolution geleistete Anpassung an komplexe unterschiedliche Lichtbedingungen nutzen. Diese Anpassungsleistung der Farbkonstanz (GOLDSTEIN 1996) gewährleistet, dass wir Eigenfarben unter wechselnden Lichtbedingungen weiterhin erkennen können, sie funktioniert am besten im Tageslicht (FISCHER 1994) und an natürlichen Objekten (CHEUNG et al. 2001). Farbbeobachtungen sollten also unter Tageslichtbedingungen durchgeführt werden, an die unsere Wahrnehmung optimal angepasst ist.

2.2. Koloriskopie

Um eine Referenz zu den Farbwahrnehmungen im Gelände zu erhalten, werden standardisierte Farbmuster mit der Vegetationsfarbigkeit verglichen und Übereinstimmungen notiert. Die Beobachtungen sind dadurch kommunizierbar und bleiben auch in Zukunft nachvollziehbar. Die farbvergleichende Methode wird von PACLT (1958) „Koloriskopie" genannt. Das NCS-Systems® (NCS ATLAS® 1996) des skandinavischen Farbeninstituts bot sich als Farbordnung an, da in ihm der Grüngelb- und Gelbgrün-Bereich, der in der Vegetation von zentraler Bedeutung ist, vorbildlich fein gestuft wird. Namentlich der Bereich der Bunttonstufen G60Y und G70Y wird in anderen Farbsystemen ausgelassen.

2.3. Das Natural Color System® – Die verwendete Farbordnung

Wie alle modernen Farbsysteme geht auch das Natural Color System® von einem dreidimensionalen Farbbegriff aus. Mit Angaben zu **Helligkeit, Sättigung** und **Buntton** läßt sich jede beliebige Farbe im Raum der Farbordnung präzise lokalisieren. Im NCS-System® sind es die Begriffe Schwarzanteil, Farbanteil und Buntton, die eine Zuordnung ermöglichen. Der Begriff „Anteil" wird im NCS-System® nicht etwa im Sinne einer stofflichen Mischung sondern rein phänomenologisch verstanden. Mit den Anteilen an den sechs psychologischen Elementarfarben Weiß (W), Schwarz (S), Gelb (Y), Rot (R), Blau (B) und Grün (G) werden alle Bunttöne und Nuancen beschrieben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

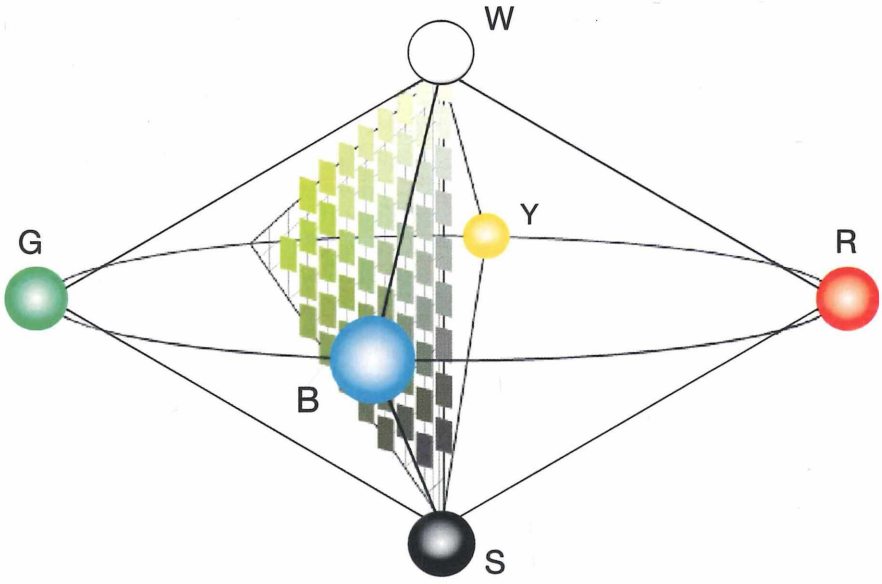


Abb. 1: NCS-Farbkörper / NCS Colour space.

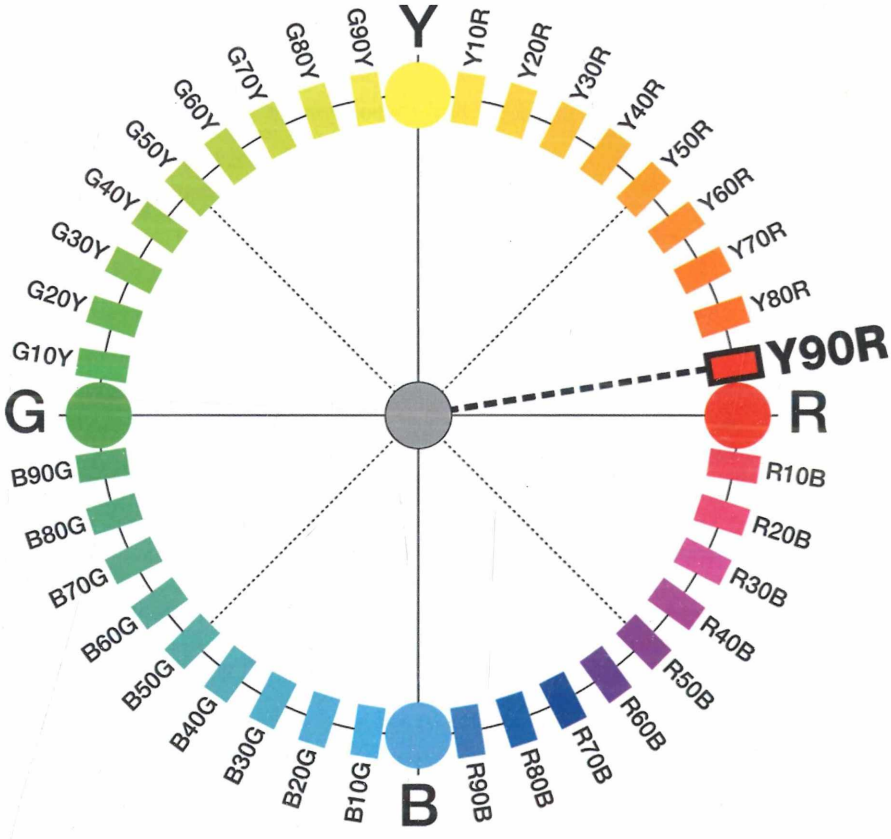


Abb. 2: NCS-Farbkreis / NCS Colour circle.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

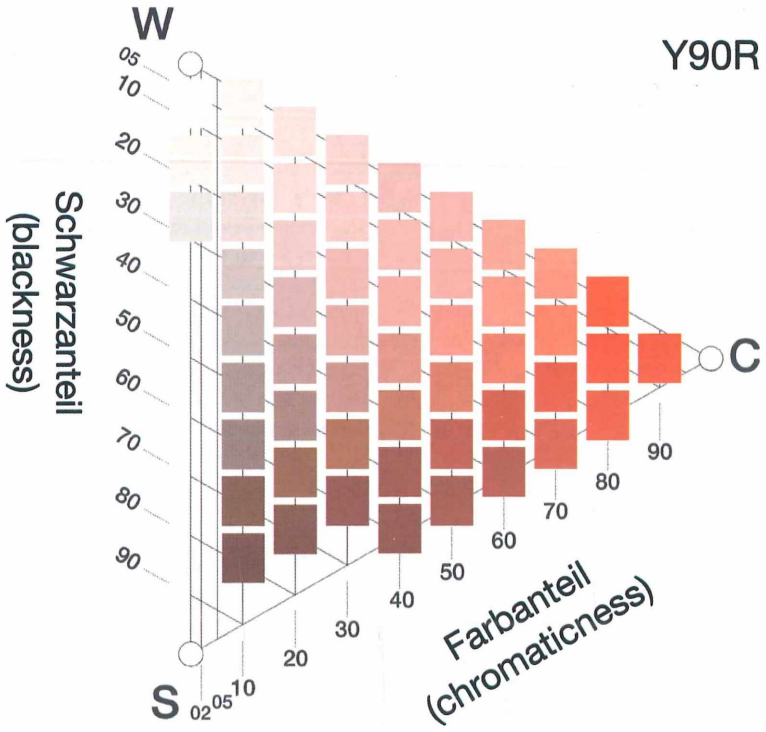


Abb. 3: NCS-Farbdreieck / NCS Colour triangle.

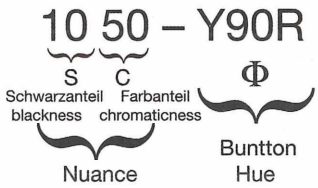


Abb. 4: NCS-Farbbezeichnung / NCS Colour notation.

Der **NCS-Farbkörper** besteht aus einer vertikalen Graustufenleiter zwischen Weiß (W) und Schwarz (S) (Abb. 1). Um die Graustufenleiter herum befindet sich auf horizontaler Ebene der **NCS-Farbkreis** mit den vier chromatischen Elementarfarben Gelb (Y), Rot (R), Blau (B) und Grün (G) (Abb. 2). Mit je 9 Zwischenstufen zwischen den chromatischen Elementarfarben sind insgesamt 40 Buntonstufen im Farbkreis definiert. In dieser Arbeit möchte ich statt „Farbton" oder „Farbrichtung" den Begriff „**Buntton**" (engl. hue) verwenden, da dieser im Unterschied zu „Farbton" eindeutig nur diese eine rein qualitative Dimension) von Farbe bezeichnet (z. B. Gelb oder Rot).

Vertikale Teilschnitte duch den Doppelkegel des NCS-Farbkörpers ergeben NCS-Farbdreiecke. Im Zentrum des Farbkörpers wird ein **NCS-Farbdreieck** von der vertikalen Graustufenleiter (W – S) und außen von der jeweiligen Vollfarbe (C) gebildet (Abb. 3). Durch die Anteile an der Vollfarbe (C) und am Schwarz (S) können alle Nuancen im NCS–Farbdreieck bestimmt werden. Von Schwarz (S) ausgehend (Schwarzanteil 100) sinkt der **Schwarzanteil** bis zur Linie zwischen Weiß und Vollfarbe (Schwarzanteil 00).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Hoch gesättigt sind bunte Farben mit hohem **Farbanteil**; schwach gesättigt Farben, die geringe Farbkraft aufweisen oder nahezu grau sind. Töne gleicher Sättigung sind im NCS-Farbdreieck in vertikalen Spalten parallel zur Graustufenleiter angeordnet. Je weiter außen nahe der Vollfarbe sie sich befinden, desto gesättigter sind sie.

Die in dieser Arbeit verwendeten Farbbezeichnungen (Abb. 4) folgen dem Natural Color System®. Die ersten zwei Ziffernpaare der NCS-Farbbezeichnung geben Schwarzanteil und Farbanteil (linkes und rechtes Paar) gestuft von 00 bis 99 wieder, während die rechts vom Verbindungsstrich stehende Ziffern- und Buchstabenkombination den Buntton bezeichnet. Um die Stufen zwischen zwei chromatischen Elementarfarben zu beschreiben, wird von einer Elementarfarbe ausgehend von 01 bis 99 angegeben, welchen Anteil die im Uhrzeigersinn nächste Elementarfarbe an der zu beschreibenden Farbe hat. Rechts wird wiederum der Buchstabe hinzugefügt, auf dessen Elementarfarbe sich die Angabe bezieht z. B. Ein Grün mit 80% Gelbanteil: G80Y.

2.4. Zur Methode direkt verglichener Farben

Um über lange Zeiträume hinweg vergleichbare Farbdaten gewinnen zu können, werden die Bedingungen möglichst konstant gehalten: Der Farbvergleich erfolgt immer wieder zur gleichen Tageszeit von derselben räumlichen Position aus in die gleiche Richtung, variierende Witterungs- und Lichtbedingungen werden notiert.

Im NCS-Farbdreieck ist der direkte Vergleich des Farbmusters mit dem Objekt durch die versetzte Anordnung der Muster möglich. Neben bzw. unter jedem Muster kann ein Spalt angebracht werden (Abb. 5). Durch ihn hindurch läßt sich das Objekt im direkten Vergleich mit dem Farbmuster (optisch „auf Stoß") wahrnehmen. Bei diesem Verfahren werden atmosphärische Farbveränderungen (z.B. Trübungen der Luft in größerer Distanz) miterfasst. Die direkt verglichene Farbe kommt wegen ihres Objektbezugs und ihrer Genauigkeit den Interessen von Geobotanikern entgegen. Vor dem eigentlichen mit dem Muster durchgeführten Farbvergleich ist es zu empfehlen, die Einheit annähernd gleichen Farbwerts zu wählen, die man als nächstes bestimmen möchte. Das Landschaftsbild wird so in Flecken ähnlicher Farbigkeit (Abb. 6) gegliedert, ein Vorgang, der in der technischen Bildbearbeitung der Tonwerttrennung entspricht.

3. Das Untersuchungsgebiet

Die unten angeführten Daten und Beispiele beziehen sich auf das tidebeeinflusste Röhricht und die Weichholzaue des Naturschutzgebietes Heuckenlock an der Süderelbe bei Hamburg, wie es 2003 und 2004 beobachtet wurde. Im PDF-Katalog „Farben im Jahreskreis – Entwurf einer Farbphänologie Mitteleuropas am Beispiel zweier Standorte im Naturschutzgebiet Heuckenlock an der Süderelbe bei Hamburg" (HERING 2004) findet sich eine ausführlichere Darstellung der einzelnen Beobachtungen im Jahreslauf. Die hier angeführten Beobachtungen stammen von Beobachtungsort 1 (Panorama Heuckenlock). Herr Dr. Helmut Preisinger war dankenswerterweise bei der Ansprache von Pappeln und Weiden behilflich.

4. Farbphänologische Beobachtungen

4.1. Winter (Abb. 7a)

Naturgeprägte Systeme sind durch ihre farbliche Feinkörnigkeit, hohe Differenzierung und die Unschärfe ihrer Grenzen geprägt (WILMANNS 1999). Gleichfarbige, klar umgrenzte Flächen sind in der Vegetation selten; meist führt bereits eine räumliche Staffelung (z. B. das Relief eines Waldsaums) zu mindestens zwei Werten (Schatten- und Lichtbereiche).

Eine Möglichkeit, feinkörnig strukturierte Felder farblich zu bestimmen, ist, zwei oder mehrere Werte zu notieren oder den Eindruck zu einem Wert zusammenzufassen. Hierfür kann der Blick bewusst defokussiert werden, um so (durch partitive additive Lichtmischung) eine farbliche Summe zu ermitteln. Die während einer Entwicklungsphase gleichzeitig auftretenden Farbwerte bilden den **Farbenaspekt** der phänologischen Entwicklungsstufe. Er stellt ein zeitliches Fenster in der Farbfolge dar (Abb. 8).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

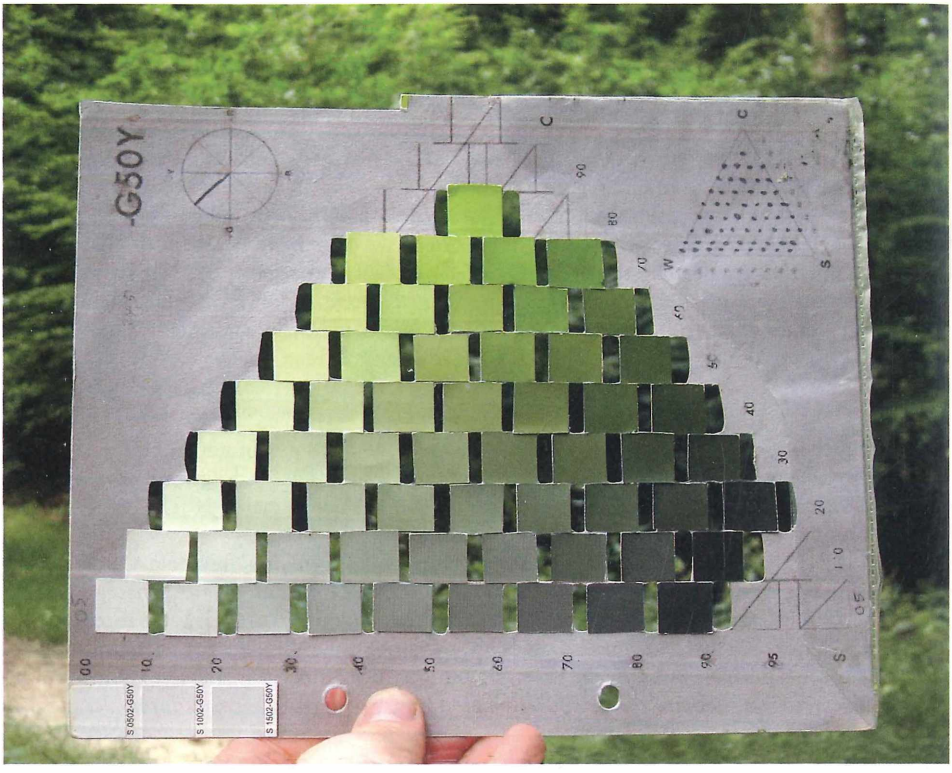


Abb. 5: NCS-Farbenatlas modifiziert von Hering / NCS Colour atlas modified by Hering.

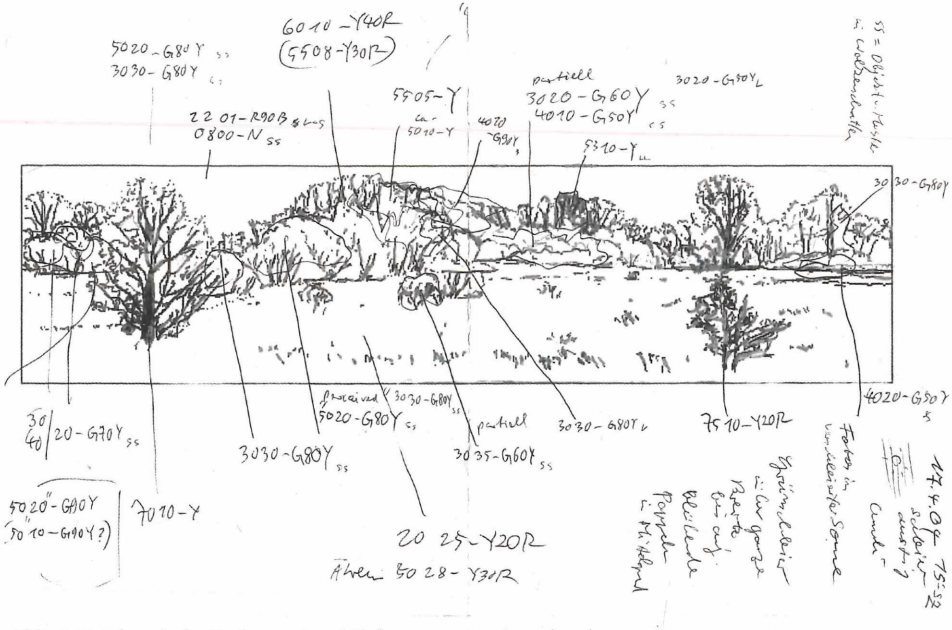


Abb. 6: Zeichnerische Farbnotation / Colour notation in a sketch.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Der Farbenaspekt des Winters wird in Baum- und Strauchschicht von den gelbnahen Brauntönen des unbelaubten Gehölzes beherrscht. Das Schilfrohr weist hellere gelbnahe Ockertöne auf. Es bleicht während des Winters fast unmerklich weiter und wird dabei heller, weniger gesättigt und gelber (Abb. 10). Schwach gesättigte Farben mit einem Farbanteil um 10 beherrschen im Winter das Bild. Schneefall bewirkt eine weiter gehende Entsättigung der Vegetationsfarbigkeit.

So wie wir durch bewusstes Defokussieren des Blicks kleine Elemente in additiver Lichtmischung zu einem gemeinsamen Farbwert verschmelzen können, lässt sich auch das Nebeneinander größerer Farbbestandteile eines Aspekts zu einem Mischwert, einer Summe vereinen. Die **Buntton-Summe**, der durchschnittliche Buntton der Vegetation von ca. Y20R im Winter entspricht der Farbe des Bodens.

4.2. Erstfrühling (Abb. 7b und 7c)

Aus den Knospen der Weiden austretende grüne Blattspitzen legen zuerst einen farblos wirkenden „Silber-Schleier" über das Gehölz (4010-Y am 4. 4. '03). Der NCS-Buntton des Weidensaums wechselt von Y nach G90Y und zu noch grünlicheren Werten, wenn der Deckungsgrad der Blätter zunimmt.

Regelmäßig durchgeführte Beobachtungen ergeben phänologische Farbenfolgen oder **Farbsequenzen**. Sie können einem pflanzlichen Individuum, einer Formation oder auch einfach nur einem Fleck im Gesichtsfeld zugeordnet werden. Abb. 9 zeigt die Farbsequenz der Pappelgruppe im Mittelgrund (*Populus* x *canadensis*) und Abb. 10 die des Schilfröhrichts.

4.3. Vollfrühling (Abb. 7d)

Die hoch gesättigten grünen Farben im NCS-Buntton-Bereich G80Y bis G50Y lassen einzelne Stellen mit dem Buntton G40Y bereits kühl grün wirken (Zur wahrgenommenen Farbe siehe 5!). Unerhört rot hingegen erscheinen im frischen Grün die blühenden *Populus* x *canadensis* (5020-Y30R am 29. 4. '04). Erst wenn wir das farblich disparate Bild zur Buntton-Summe des Aspekts vereinigen, und die **Sequenz der Buntton-Summen** betrachten, wird die Gesamtbewegung deutlich, die sich im Frühjahr vollzieht: Die Gesamtfarbigkeit der Landschaft durchschreitet den Gelbsektor des Farbkreises und nähert sich mit hohen Sättigungen im Bunttonbereich G70Y und G60Y dem normalen Blattgrün (G50Y und G40Y).

4.4. Frühsommer (Abb. 7e)

In der Baumschicht vereinheitlicht sich der Buntton jetzt auf etwa G50Y und schwingt langsam auf sein Jahresziel (G40Y) zu. Zur Zeit der Sommersonnenwende fallen nicht mehr die hohen Sättigungen des Vollfrühlings und des beginnenden Frühsommers sondern großen Helligkeitsunterschiede auf.

Im Röhricht sind zwischen Mai und Juli zwei verschiedene farbliche Elemente zu erkennen, die mit einem Buntton-Umfang von ca. 8 NCS-Bunttonstufen auseinander liegen. Es sind (links in Abb. 10) die vorjährigen Pflanzen, die sich in fortschreitender Bleichung von Januar bis Mai mit ihrem Durchschnittswert dem Gelb um einen Bunttonschritt annähern. Die rötlicheren (unteren) Werte beziehen sich auf die dunkleren Rispenstände und die gelblicheren auf die vorjährigen Halme und Blätter. Darüber im Diagramm zeichnet sich das Grün des Jungwuchses im Schilfrohr ab. Fleckenweise erreicht er im Mai die Höhe des alten Bestandes und überragt ihn in Inseln (Abb. 7d – 7e). Das alte und das junge Schilf zeigen jedes für sich betrachtet keine nennenswerte Veränderung im Buntton, und doch findet ein Kräftespiel auf anderer Ebene statt, das Ende Juli zu Gunsten des Blattgrüns ausgeht. Es ist der **Deckungsgrad** der jungen Pflanzen, der sich von Mai bis Juli von Null auf 100 Prozent des Röhrichts erhöht. Das Röhricht ist Anfang August **monochrom** geworden; der Farbaspekt umfasst nur noch einen NCS-Bunttons (G50Y). Photosynthese betreibende Landpflanzen weisen bei voll entwickelter Belaubung typischerweise Buntton-Werte zwischen NCS G50Y und G40Y auf (ANTER 1996), die auf ihre charakteristische Zusammensetzung von Chlorophyll a, b und Carotinoiden zurückgehen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



7a: Winter / Winter. a



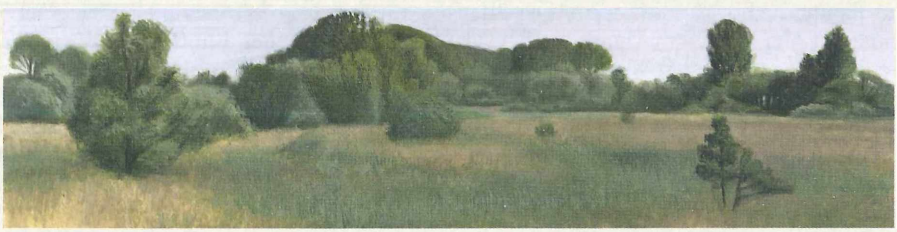
7b: Anfang Erstfrühling / Beginning of early spring. b



7c: Ende Erstfrühling / End of early spring. c

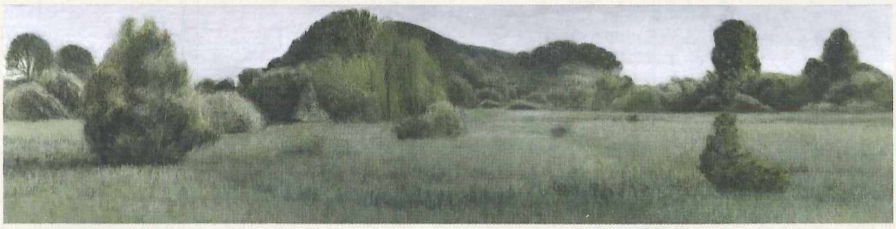


7d: Vollfrühling / High spring. d

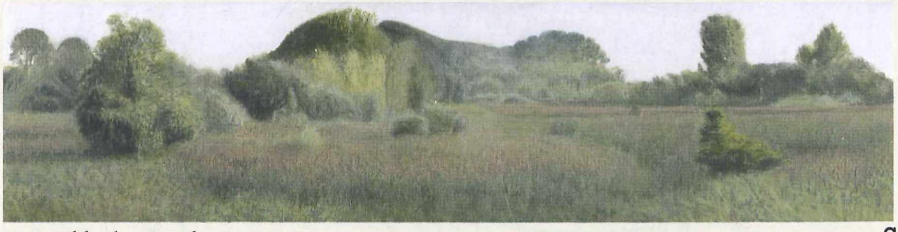


7e: Frühsommer / Early summer. e

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



7f: Hochsommer / High summer. f



7g: Frühherbst / Early autumn. g



7h: Anfang Vollherbst / Beginning of high autumn. h



7i: Ende Vollherbst / End of high autumn. i

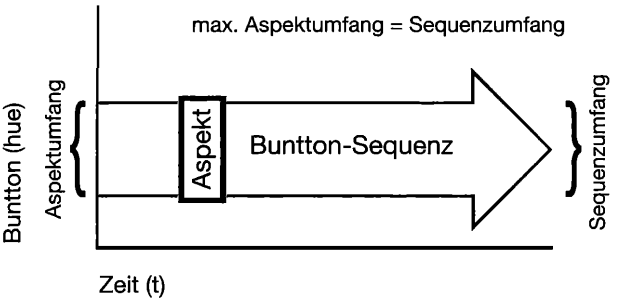


7j: Spätherbst / Late autumn. j

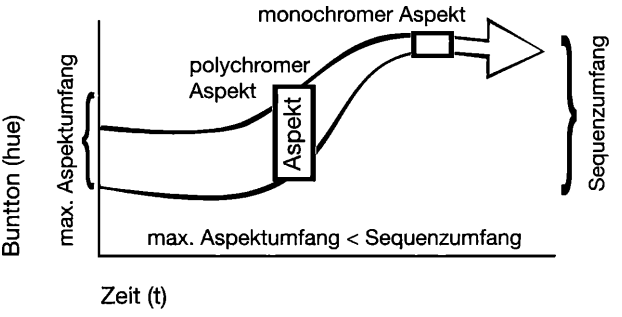
Abb. 7: Malerische Rekonstruktion / Artistic reconstruction:

Vorfrühling und Spätsommer sind nicht wiedergegeben. /
Pre-spring and late autumn are not reproduced.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



8a farbstabile Bunttonsequenz / steady colour sequence



8b wechselfarbige Bunttonsequenz / varying colour sequence

Abb. 8: Farbsequenz-Typen (schematisch) / Types of colour sequences (schematic).

4.5. Hochsommer (Abb. 7f)

„Das vegetative Grün bestimmt das Bild" (DIERSCHKE 1981). Die Farbbewegung des Frühjahrs hat sich nun beruhigt, Während aber im Winter – der ersten Phase, die sich durch eine geringe farbliche Veränderung auszeichnete – die Verschiedenfarbigkeit von Stämmen, Zweigen, Knospen und getrockneten Pflanzenteilen noch eine größeres farbliches Nebeneinander aufwies (Polychromie), ist im Hochsommer der Buntton-Umfang fast monochrom geworden. Das Blattgrün (NCS Buntton G50Y bis G40Y) ist jetzt die einzige vom Beobachtungsort 1 aus sichtbare Vegetationsfarbe. Nur die entferntesten Pappeln in der Bildtiefe zeigen durch atmosphärische Trübung schwach gesättigte Werte bläulicher als G40Y (7005-G20Y am 25. 7. '04). Bemerkenswert ist, dass das bläulichste Grün, das in der Gesamtfarbigkeit der Landschaft erreicht wird, nicht zur Sommersonnenwende, sondern erst vier bis fünf Wochen danach zum Spätsommerbeginn eintritt.

4.6. Frühherbst (Abb. 7g)

Bei den Weiden setzt sich einheitlich der NCS-Buntton G70Y durch. Einzelne Pappeln sind schon im Spätsommer gegilbt (2050-Y am 11. 8. '03). Das Schilfrohr blüht und läßt das Röhricht in einen rötlichen und einen grünlichen Teil zerfallen. Da stets einige Individuen früher als andere in der farblichen Entwicklung vorangehen, ist der **Buntton-Umfang** der Farbenaspekte in den Hauptwechselzeiten (Frühling und Herbst) größer als in den farblich stabilen Zeiten (Sommer und Winter). Hinzu kommt, dass generative Prozesse im Vollfrüh-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

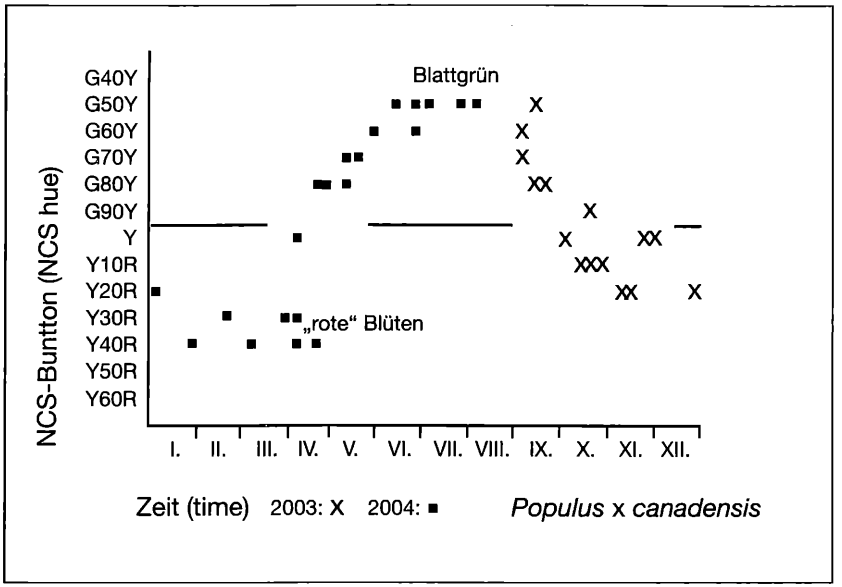


Abb. 9: Buntton-Sequenz Pappelgruppe / Hue sequence of a group of poplars.

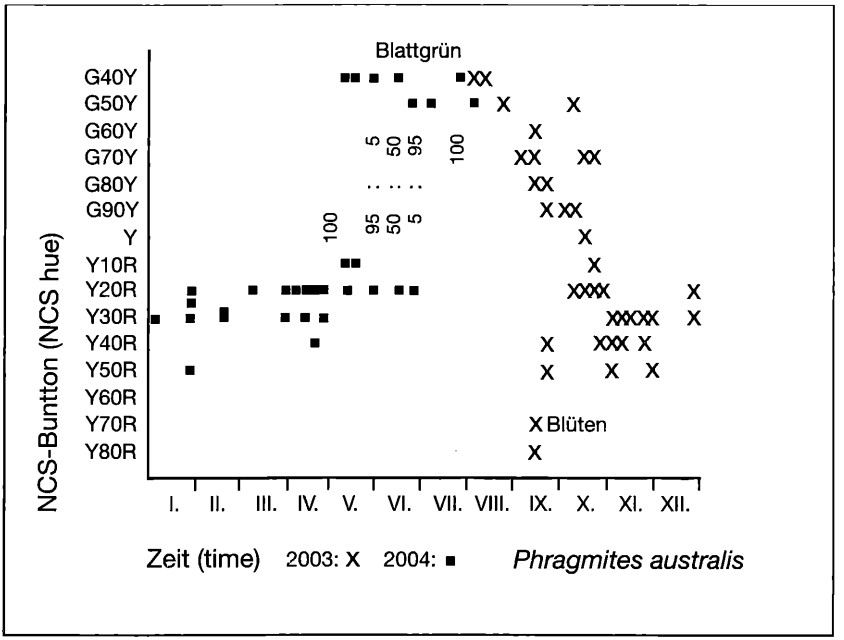


Abb. 10: Buntton-Sequenz Schilfröhricht / Hue sequence of a reed bank.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ling (Blüte) und im Frühherbst (Fruchtreife) ihre Höhepunkte haben (NIETZOLD 1993) und das Bild, wie hier durch die Blüte des Schilfrohrs im Frühherbst um rötlichere Töne, bereichern. Im Deckungsgrad überwiegt die aus vegetativen Prozessen resultierende Farbe, in der Farbsättigung hingegen überragt die generative Farbe oft die vegetative, was evolutionär durch das tierisch-pflanzliche Zusammenspiel bei Blütenbestäubung und bei der Samenverbreitung durch Früchte zu begründen ist. Wie stark zeitlich versetzt und verschieden weit der Ausschlag der Bunttonveränderungen auch sein mag, beeindruckend ist die Einheitlichkeit und die gemeinsame Richtung der Bewegung: Der Gesamtton der Landschaft schreitet langsam aber bestimmt auf den gelben Buntton-Bereich zu, während einzelne Elemente, der Umgebung vorauseilend, schon rötlichere Werte erreicht haben.

4.7. Vollherbst (Abb. 7h und 7i)

Die Mehrzahl der Pappeln erreicht nun den NCS-Buntton Y, während auf den weniger sonnenexponierten Seiten der Pflanzen noch der Buntton G70Y vorherrscht. Atmosphärische Trübung läßt in der Tiefe den Buntton G30Y zu. Der Vollherbst zeigt eine farbliche Breite (Umfang an Bunttönen) wie sonst nur noch der Vollfrühling. Zwischen Abb. 7h und 7i wird in der Gesamtfarbigkeit der Landschaft der Gelbsektor durchschritten. Doch während die Farbigkeit am Höhepunkt der Laubverfärbung noch in gelben Tönen mit Farbanteilen bis 80 leuchtet, tritt im Röhricht rascher noch als in der Weichholzaue das Verbraunen ein. Allgemein geht in Weichholzaue und Röhricht die Farbsättigung auf dem erreichten Buntton zurück, die roten Farbwerte der Schilfblüte aber (3020-Y80R und 3020-Y70R am 14. 9. '03) weichen den gelbnäheren Werten der abgeblühten Rispen (6020-Y20R und 0425-Y40R am 23.10. '03).

4.8. Spätherbst (Abb. 7j)

Vereinzelt leuchten noch gelbe Pappeln mit den NCS-Bunttönen Y und Y10R oder einzelne Weidenbüsche mit Y10R (*Salix viminalis* 2040-Y10R am 15. 11. '03) auf dem gelblichen Braun. Bis Ende November ist der Laubfall abgeschlossen und die Farbigkeit der Vegetation zu ihrem Winterzustand zurückgekehrt.

5. Diskussion und Perspektiven

5.1. Das Vorherrschen des Gelben bei Vegetation und Böden

Überraschend wird vielleicht für manchen das Überwiegen gelber und gelbnaher Töne in der Farbigkeit von Erde und Vegetation sein. Warum wurde zum Beispiel das Schilfrohr nicht als „blaugrün" beschrieben? – „Mit Ausnahme gewisser Blumen besitzen sämtliche Eigenfarben in der Natur einen mehr oder weniger großen Gelbanteil." (ANTER 1996). Verwirrend an dieser Feststellung ist, dass wir im alltäglichen Erleben und mit unseren Alltagsbegriffen urteilend die Vegetationsfarben nicht so gelb auffassen, wie sie im direkten Vergleich mit Farbmustern festzustellen sind. Das Überwiegen des Gelben bei Vegetation und Böden ist in Wellenlängen messbar, auch durch die Anpassungsleistung der Farbkonstanz im direkten Vergleich mit Farbmustern feststellbar, aber unsere Farbwahrnehmung hat sich auf diesen Bereich des Spektrums spezialisiert und verstärkt die Buntton-Differenzen um Gelb herum in der **Farbadaptation** (WEBSTER et al. 1997), weshalb wir Farbtöne in naturnahem Umfeld regelmäßig weniger gelb einschätzen als wir es im direkten Vergleich mit Farbmustern tun.

Nach der Methode des direkten Farbvergleichs durchgeführte Studien können uns bewusst machen, dass z. B. unser Begriff „Grün", wenn wir ihn im Gelände bei normaler Betrachtung ohne Farbmuster verwenden, direkt verglichen eben immer ein gelbgrünes Saft- oder Blattgrün (NCS-Buntton G40Y bis G90Y) meint, und dass uns schon bläulich vorkommt, was mit Mustern verglichen nur etwas weniger gelbgrün ist als eben dieses Saftgrün. So kann uns das Grün des Schilfs mit einem NCS-Buntton von G40Y bereits bläulich erscheinen, wenn das Gesichtsfeld überwiegend vom NCS-Buntton G50Y oder noch gelberen Werten bestimmt ist.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

5.2. Dominierende Farbe und Akzentfarbe

Um bei normaler Betrachtung (ohne Farbmuster) wahrgenommene Farben zu beschreiben, die wir bisher bewusst zu Gunsten der mit Farbmustern vor Ort direkt verglichenen Farbe ausgelassen haben, möchte ich das Begriffspaar dominierende Farbe und Akzentfarbe anbieten: Die im Flächenanteil überwiegende meist durch vegetative Vorgänge bestimmte Farbe, die die Farbadapation des Betrachters maßgeblich beeinflusst, können wir **dominierende Farbe** nennen und einzelne davon stark abweichende Farbelemente Akzentfarben. Die Differenz zur dominierenden Farbe, die die **Akzentfarbe** zur auffälligen Abweichung werden lässt, wird meist eine größere Farbsättigung sein, oft wird auch eine Buntton-Differenz bestehen sowie ein Unterschied in der Helligkeit.

Der bereits belaubte Weidensaum im Erstfrühling (5030-G90Y am 13. 4. '04) erweckt den Eindruck, dass „es" – die ganze Landschaft! – grün geworden ist, obwohl das Gesichtsfeld noch von im Flächenanteil bei Weitem überwiegenden Braunwerten bestimmt wird (z. B. am 13. 4. '04 Pappeln: 6010-Y30R).

KÜPPERS (1988) beschreibt den Vorgang anschaulich: „Das Sehorgan besitzt einen Anpassungsmechanismus, der immer das Bestreben zeigt, sich in einem mittleren Empfindungsniveau einzupegeln. Denn von diesem Pegel aus sind die besten Voraussetzungen zum Erkennen von Farbunterschieden gegeben." Die Akzentfarbe tritt in den Vordergrund und wird oft trotz ihres geringen Flächenanteils als aspektbestimmend empfunden, während die im Deckungsgrad dominierende Farbe in den Hintergrund tritt, oftmals sogar so stark, dass sie bei normaler Betrachtung ohne Zuhilfenahme von Farbmustern vollkommen übersehen wird. Im Buntton resultieren daraus wahrgenommene Farben, die violetter, blaugrüner oder, wie in diesem Fall, grüner sind, in jedem Fall weniger gelb als die mit Farbmustern verglichenen Farben. Oft sind es auch generative Prozesse, die diese vom Gesamtbild abweichenden Akzentfarben hervorbringen (farbige Blüten und Früchte).

5.3. Die Sequenz der Farbsummen im Jahreslauf

Wenn wir TÜXEN (1961) folgen und den harmonischen Charakter naturnaher Verbände nicht unberücksichtigt lassen, können wir den farblichen Grundton eines Farbenaspekts bestimmen. Indem wir Sättigung und Deckungsgrad gleichermaßen berücksichtigen, können wir die einzelnen Farbelemente zu einer Farbsumme oder Durchschnittsfarbe der Landschaft zusammenfassen. Aus regelmäßig durchgeführten Beobachtungen und der Bildung der Farbsummen aller Aspekte ist dann für das ganze Jahr die Sequenz der Farbsummen eines Bestandes abzuleiten.

Farbharmonisch relevant sind die Buntton-Summen, die die Tonigkeit einer Landschaft bezeichnen. Dass natürliche Bestände in ihrer Eigenfarbigkeit tonig sind, also eine große Nähe der gleichzeitig erscheinenden Bunttöne zueinander aufweisen, belegen die ersten Beobachtungen. In Analogie zu musikalischer Harmonik können wir die Farbsequenz als „Farben-Melodie", den Farbenaspekt als „Farben-Akkord" und die Sequenz der Buntton-Summen als Grundtonfolge der Farbharmonien eines Bestandes im Jahreslauf bezeichnen.

Die in der Farbensymphänologie festzustellenden typischen sukzessiven Reihen und simultanen Kombinationen können botanisch zur Charakterisierung von Beständen als symphänologische Typen herangezogen werden, diese können aber auch die Grundlagen einer landschaftsästhetisch orientierten Naturfarbenlehre werden, die Landschaftsgestaltern und Architekten das Wissen um natürliche Farbbestände und Farbfolgen an die Hand gibt.

5.4. Perspektiven

Die Farbensymphänologie eröffnet der Pflanzensoziologie neue Forschungsfelder: Untersuchungen von Beständen weiterer Assoziationen und Vegetationskomplexen werden zeigen, ob die Pendelbewegung des Bunttons um eine gelbe Mitte durchgängig in den gemäßigten Zonene gilt, durch welche Gradienten der Umfang der Pendelbewegung der Bunttonsumme einer Landschaft ausgeweitet wird (z. B. im Buchenwald), oder ob es auch vollkommen farbstabile (homoiochrome) Formationen gibt, die sich nur aus abiotischen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Elementen (Sand, Fels) oder aus vom Wasserregime abhängigen Pflanzen zusammensetzen (Flechten, Moose). WILMANNS Ansatz (1999), dass farbsymphänologische Vegetationstypen anhand des Umfangs ihrer Bunttöne zu bestimmen sind, ist vielversprechend: Es wird sich genau ermitteln lassen, welche Gradienten und limitierenden Faktoren welche farbsymphänologischen Typen hervorbringen. Spannend wird auch sein, herauszufinden, welche farblichen Veränderungen die Eingriffe und Umformungen in Kultur- und Industrielandschaft hervorgebracht haben.

Das wachsende Wissen um die Naturfarbigkeit in ihrer Dynamik wird zu neuen Erkenntnissen und Einsichten in die dynamischen natürlichen Farbzusammenhänge führen und auch die farbliche Bildung der Berufsgruppen positiv beeinflussen können, die unsere Umwelt planen und gestalten.

Literatur

ANTER, K. F. (1996): Die Farbpalette der Natur, Eigenfarben von Pflanzen, Steinen und Böden. – Skandinavisches Farbeninstitut, Stockholm.

DIERSCHKE, H. (1981): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. I. Phänologischer Jahresrhythmus sommergrüner Laubwälder. – Tuexenia 2: 173 – 194, Göttingen.

– (1989): Symphänologischer Aufnahme- und Bestimmungsgschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. – Tuexenia 9: 477–484, Göttingen.

– (1994): Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden. – Stuttgart.

FISCHER, E. P. (1994): Die Wege der Farben – Vom Licht zum Sehen und über die Gene zum Gehirn. – Regenbogen Verlag Klaus Stromer, Konstanz.

GOLDSTEIN, E. B. (1996): Wahrnehmungspsychologie – Eine Einführung. – Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin, Oxford.

HERING, B. (2004): Farben im Jahreskreis – Entwurf einer Farbphänologie Mitteleuropas am Beispiel zweier Standorte im Naturschutzgebiet Heuckenlock an der Süderelbe bei Hamburg. – PDF-Katalog, Westwerk e. V., Hamburg.

KÜPPERS, H. (1988): Grundgesetz der Farbe. – DuMont, Köln.

NCS ATLAS (1996) Natural Color System® Edition 3. – Scandinavian Colour Institute, Swedish Standards Institution, Stockholm.

NIETZOLD, J. (1993): Phänologie – Vom Rhythmus des Zeitleibes der Pflanzen im Jahreslauf. – Ch. Mellinger Verlag, Stuttgart.

PACLT, J. (1958): Farbenbestimmung in der Biologie. – VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

TÜXEN, R. (1961): Wesenszüge der Pflanzengesellschaften als lebendiger Baustoff. – Angew. Pflanzensoziologie 17: 64 – 70, Stolzenau / Weser.

WEBSTER, M.A., MALKOC, G., BILSON, A. C. & WEBSTER, S. M. (2002): Color contrast and contextual influences on color appearance. – Journal of Vision 2/6: 505 – 519.

WEBSTER, M. A. & MOLLON, J. D. (1997): Adaptation and the color statistics of natural images. – Vision Research 37(23): 3283–3298.

WESTLAND, S. & VIEN CHEUNG, T. L. (2000): Colour Statistics of Natural Surfaces. – Sensor Review 20 (1): 50–55, Emerald, Bradford.

WILMANNS, O. (1999): Vegetationsfarben. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 11 367–384, Hannover.

– (2001): Farbcharakteristika der Vegetation des Schwarzwaldes – mit einem vergleichenden Blick auf die Schwäbische Alb. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde Naturschutz N.F. 17: 793–826, Karlsruhe.

Im Vierfarbdruck können die im NCS-System definierten Farben nicht verbindlich wiedergeben werden. Bei den Farbabbildungen muss daher mit Abweichungen gerechnet werden.

Das Natural Color System ®© und seine Bezeichnungen, Produkte und Warenzeichen sind durch internationale Urheberrechte geschützt und Eigentum des Scandinavian Colour Institute in Stockholm.

Bertolt Hering
Admiralitätsstr. 75
D-20459 Hamburg
mail@bertolt-hering.de

Eingang des Manuskriptes am 10.08.2006, endgültig angenommen am 30.09.2006.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: NS_27

Autor(en)/Author(s): Hering Bertolt

Artikel/Article: Symphänologie der Farben. Der Farbwandel von Pflanzengesellschaften und Landschaften 403-416