

Forschungsbeirat der ArGe DDR-Spezial

Farbforschung zur Neukatalogisierung der Köpfeserie SBZ MiNr. 212-227

Einfluss von intensiver Sonnenbestrahlung auf UV-Fluoreszenz und Farbstabilität

Zusammenfassung

Die UV-Varianten bei MiNr. 215, 218 und 225 sind nicht lichtecht und auf eine getrennte Katalogisierung der weniger intensiv leuchtenden Marken muss verzichtet werden. Die Verringerung des Gelbanteils bei den untersuchten Varianten von MiNr. 215, 218 spielt keine Rolle, weil diese Varianten bereits in den der Katalogfarbe a zugeordneten Forschungsfarben enthalten sind. Bei MiNr. 225 stellt die entfärbte Marke von FF5 eine Grenzfarbe dar, gegen die FF8 visuell abgegrenzt werden kann. Bei MiNr. 221 muss geprüft werden, ob aus den nicht untersuchten Varianten in FF1a bis e durch Entfernen des Gelbanteils eine Verwechslung mit den angestrebten Varianten aus FF2 und 3 möglich ist und ob diese abgrenzbar bleiben. Weitere Untersuchungen bei anderen Wertstufen erscheinen angeraten.

Problemstellung

Es sollte untersucht werden, ob die UV-Varianten verschiedener Marken der Köpfeserie (SBZ MiNr. 212-227) lichtecht sind. Im Laufe der Voruntersuchungen wurden bei mehreren Wertstufen Varianten gefunden, die unter UV unterschiedlich intensiv von leuchtend gelb über mittelgrün bis schwachgrün fluoreszieren. Es war diskutiert worden, die Varianten wegen ihrer unterschiedlichen Häufigkeit getrennt zu katalogisieren. Von einem anderen Untersucher (Bernhöft 2009, nicht veröffentlichter Bericht) wurde die hier durchgeführte Untersuchung angemahnt, um eine den BPP-Richtlinien konforme Katalogisierung bzgl. Manipulierbarkeit von Katalogfarben zu entsprechen.

Material und Methode

Versuchsanordnung: 8 Paare ausgewählter Marken wurden vom 27.07.2009 bis 05.09.2009 auf einer Steckkarte auf der Innenseite des Dachfensters auf der Südseite während einer Periode intensiver Sonneneinstrahlung aufgeklebt. (Abb. 1 und 2)

Es wurde eine A5-Steckkarte ohne Folienabdeckung verwendet. Jeweils eine Hälfte der Markenpaares war mit schwarzem Papier abgedeckt, darüber wurde ein Schild mit dem Namen der Forschungsfarbe und weiteren Merkmalen (UV-Variante gemäß Einteilung nach Burkhardt 2009) gesteckt. Die zur Bestrahlung vorgesehenen Marken waren nicht mit Folie überdeckt, sondern lagen der Fensterscheibe direkt auf. Siehe Tabelle 1

Tabelle 1	Aufstellung der verwendeten Marken	** / °
	SBZ MiNr. 215 FF3 UV1	** waagerechtes Paar
	SBZ MiNr. 218 FF3 UV2	° senkrechtes Paar
	SBZ MiNr. 221 FF2	** waagerechtes Paar
	SBZ MiNr. 221 FF3	** waagerechtes Paar
	SBZ MiNr. 225 FF5 UV1	** waagerechtes Paar
	SBZ MiNr. 225 FF6 UV1	° senkrechtes Paar
	SBZ MiNr. 225 FF6 UV1	° senkrechtes Paar
	SBZ MiNr. 225 FF6 UV2	° senkrechtes Paar

Abb. 1 Steckkarte nach 6 Wochen Versuchsdauer: Durch die Hitzeeinwirkung sind die Folienstreifen deformiert, die postfrischen Marken sind gewölbt, die Beschriftung ist ausgebleicht.



Ergebnisse:

1. Visuelle Prüfung

Bei allen untersuchten Marken ist infolge der Sonneneinwirkung der Gelbanteil in der Farbe stark zurückgegangen. Besonders augenfällig ist das bei den Marken SBZ MiNr. 215 FF3 UV1 und SBZ MiNr. 225 FF5 UV1, aber auch alle anderen Marken haben sich mehr oder weniger stark verändert. (Siehe Tabelle 2 und Abb. 2a-)

2. UV-Untersuchung

Bei allen untersuchten Marken ist die Stärke der Fluoreszenz unter UV stark vermindert im Vergleich zur unbestrahlten Marke, bei vorher schon weniger intensiv leuchtenden Marken geht die Fluoreszenz ganz verloren. Die Farbe der beiden Varianten von MiNr. 221 ändert sich unter UV nicht, allerdings enthält das Papier offensichtlich optische Aufheller, die reagieren und unter UV bei den bestrahlten Marken einen rötlichen Schimmer erzeugen, der vorher nicht vorhanden war..

Tabelle 2

SBZ MiNr. 215 FF3 UV1
 SBZ MiNr. 218 FF3 UV2
 SBZ MiNr. 221 FF2
 SBZ MiNr. 221 FF3c
 SBZ MiNr. 225 FF5 UV1
 SBZ MiNr. 225 FF6 UV1
 SBZ MiNr. 225 FF6 UV1
 SBZ MiNr. 225 FF6 UV2

Visuelle Unterschiede

Gelb-Anteil geht verloren (stark)
 Gelb-Anteil geht verloren (gering)
 Gelb-Anteil geht verloren (gering)
 Gelb-Anteil geht verloren (gering)
 Gelb-Anteil geht verloren (stark)
 Gelb-Anteil geht verloren (gering)
 Gelb-Anteil geht verloren (sehr gering)
 Gelb-Anteil geht verloren (sehr gering)

UV-Fluoreszenz

geht verloren (von UV1 auf UV3)
 geht verloren (von UV2 auf UV3)
 keine
 keine
 geht verloren (von UV1 auf UV3)
 geht verloren (von UV1 auf UV3)
 geht verloren (von UV1 auf UV3)
 geht verloren (fast vollständig)

3. Metrische Untersuchung

Die Auswirkungen auf den Kurvenverlauf sind bei jeder Marke etwas anders und werden deshalb einzeln erläutert. Es werden zu jeder Marke 3 Diagramme gezeigt. (Siehe Bilder im Anhang). Das erste zeigt die Kurven der beiden Marken, wobei die farbige immer der unbestrahlten und die schwarze Kurve der bestrahlten Marke zuzuordnen ist. Das zweite Diagramm zeigt die Kurve der bestrahlten Marke in schwarz im Vergleich zu allen Marken derselben Forschungsfarbe. Das dritte Diagramm zeigt die beiden Marken im Lh-Farbraum, beide als schwarze Kreuze hervorgehoben. Die unbestrahlte befindet sich immer innerhalb der Wolke mit den anderen Marken der jeweiligen Forschungsfarbe, die andere mehr oder weniger außerhalb.

Bei MiNr. 215, 218 und 225 FF5 zeigen die Kurven Veränderungen im Bereich bis 520 nm. So ist bei MiNr.

215 das Maximum von 502,5 auf 494,0 nm vorverlagert, bei den anderen beiden nicht so deutlich. Allen 3 Marken gemeinsam ist die starke Änderung des Kurvenverlaufs im Anstieg zum ersten Maximum von konvex zu konkav.

Bei MiNr. 221 FF2 ist die Kurve im Bereich 500 bis 600 nm stark deformiert, die Amplitude des Maximums höher und damit der Abfall danach steiler, aber die generelle Form bleibt erhalten.

Bei MiNr. 221 FF3 und 225 FF6 sind die Änderungen im Kurvenverlauf vergleichsweise gering und lassen keine Rückschlüsse zu.

Diskussion

Das auffälligste Ergebnis ist das völlige Entfernen des Gelbanteils bei MiNr. 215. Aus einer grünen Marke ist eine blaue geworden. Ebenso beeindruckend, wenn auch nicht so krass ist die Veränderung bei MiNr. 225 FF5 von einem dunklen Oliv mit mäßigem Gelbton zu einem dunklen Grauliv ohne Gelbton. Verglichen damit sind die Unterschiede bei den anderen Marken nur bei genauer Betrachtung sichtbar, bei MiNr. 225 FF6 in allen Varianten kaum wahrnehmbar.

In der vorangegangenen Studie (Burkhardt et. al. 2009) wurde bei der Abgrenzung der Forschungsfarben darauf geachtet, dass die Unterschiede zwischen ihnen mit Kreuzkorrelation und Kurvenstatistik verifizierbar sind. Angesichts der hier hervorgetretenen enormen Veränderungen im Kurvenverlauf wird dieser Ansatz bestätigt. Zwar sind die Kurven der physikalisch veränderten Marken als zu der ursprünglichen Forschungsfarbe gehörend identifizierbar, es kommen in der Masse der Marken jedoch viele ähnlich veränderte in unterschiedlichen Abstufungen vor, die auch eine andere Zuordnung begründen würden, gerade angesichts der von einem anderen Untersucher (Bernhöft 2009, nicht veröffentlichter Bericht) dargelegten Definition der Forschungsfarben. Die durch die Software von Wolfram Podien (Burkhardt 2009) möglich gewordenen Korrelations-Vergleiche von mehreren Kurven erlaubten es in jedem Fall, die Marken derselben Forschungsfarbe zuzuordnen wie die nicht durch Sonneneinwirkung verfärbten. Mit anderen Worten: Der genaue Verlauf der Kurven änderte sich, aber er blieb in jedem Falle innerhalb des Bereiches, der für die Zuordnung zu einer definierten Forschungsfarbe festgelegt worden war.

Auch visuell bleiben die Grenzen zu vorher festgelegten anderen Forschungsfarben unberührt, was bedeutet, dass die verfärbten Marken nach wie vor der jeweiligen Katalognummer nach dem Entwurf des Forschungsbeirats der ArGe DDR-Spezial entsprechen.

Die Intensität der Fluoreszenz unter UV-Licht wurde in allen zutreffenden Fällen stark abgeschwächt, weshalb die Frage nach der Lichtstabilität der UV-Fluoreszenz negativ beantwortet werden muss. Angesichts der nachgewiesenen Manipulierbarkeit muss auf eine getrennte Katalogisierung dieser Varianten, wie im Abschlussprotokoll der Farbgruppe vorgeschlagen, verzichtet werden.

Literatur

Abschlussprotokoll der Farbgruppe vom 23.05.2009 (nicht veröffentlicht)

Bernhöft, Joachim: Protokoll zur visuellen Trennbarkeit nach Verbandsprüferkriterien, der visuellen Übereinstimmung von Postfrisch- zu Gebrauchtreihen und der metrischen Sauberkeit der Forschungsfarben der durch den Forschungsbeirat der ArGe DDR-Spezial vorgelegten Markenauswahl Köpfeserie SBZ MiNr. 212-227 (nicht veröffentlicht)

Burkhardt, Carsten: Das Programm 'FarbAuswertung' von Wolfram Podien, ArGe DDR-Spezial, Clubjournal (in Druck)

Burkhardt, Carsten: Farbforschung – kurz erklärt, ArGe DDR-Spezial, Clubjournal (in Druck)

Forschungsbeirat der ArGe DDR-Spezial – Dokumentation zur Farbforschung Köpfeserie SBZ MiNr. 212-227 und DDR 327-341: online auf www.koepfe1.de

Forschungsbeirat der ArGe DDR-Spezial :Katalogisierungsvorschlag für die Köpfeserie SBZ MiNr. 212-227 vom 29.07.2009 (nicht veröffentlicht)

Anhang

Bilder der Einzelmarken und Diagramme

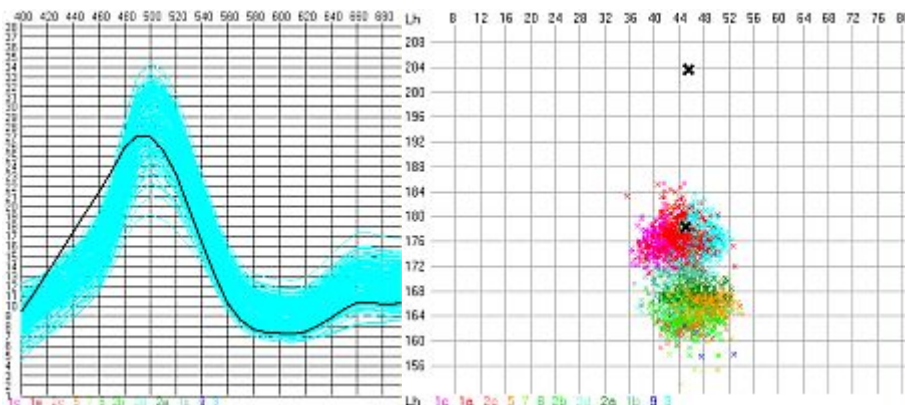
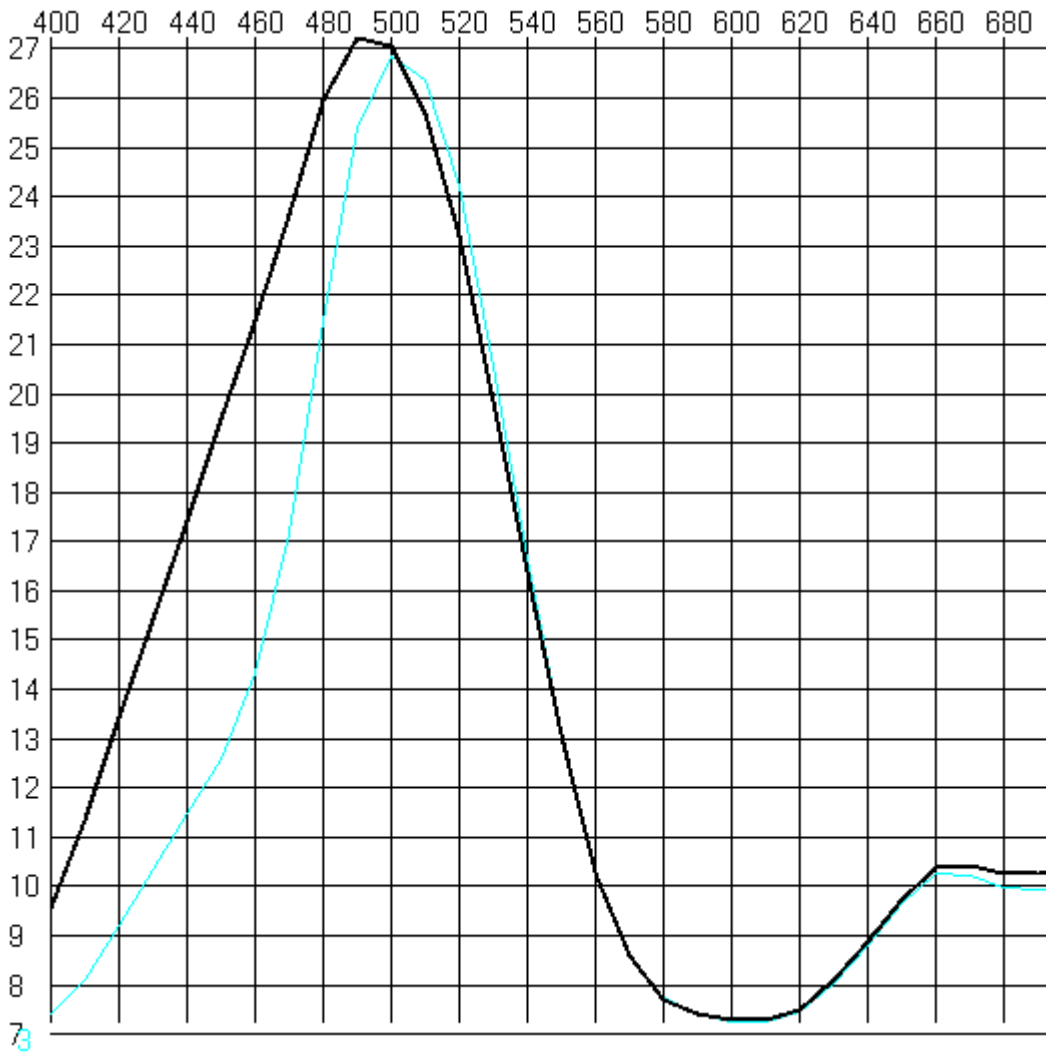
Cottbus, den 07.09.2009

Dr. Carsten Burkhardt

SBZ MiNr. 215 FF3 UV1: Rechte Marke war abgedeckt. Der Gelbanteil ist bei der bestrahlten Marken völlig verschwunden. Unter UV sieht man die starke Abschwächung der Fluoreszenz.



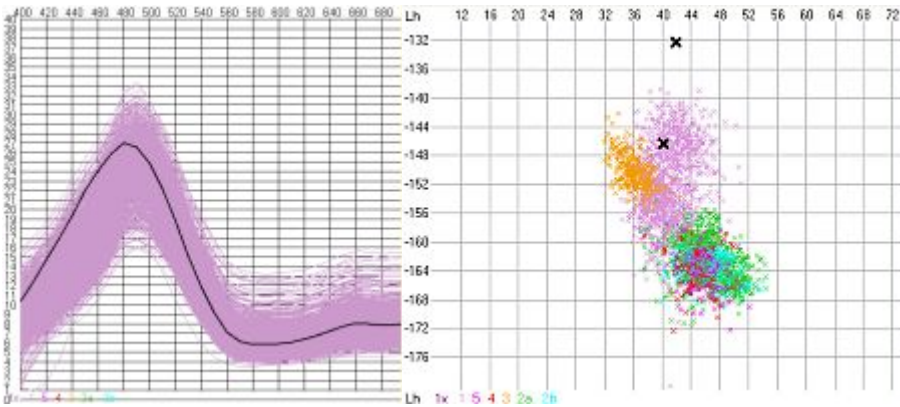
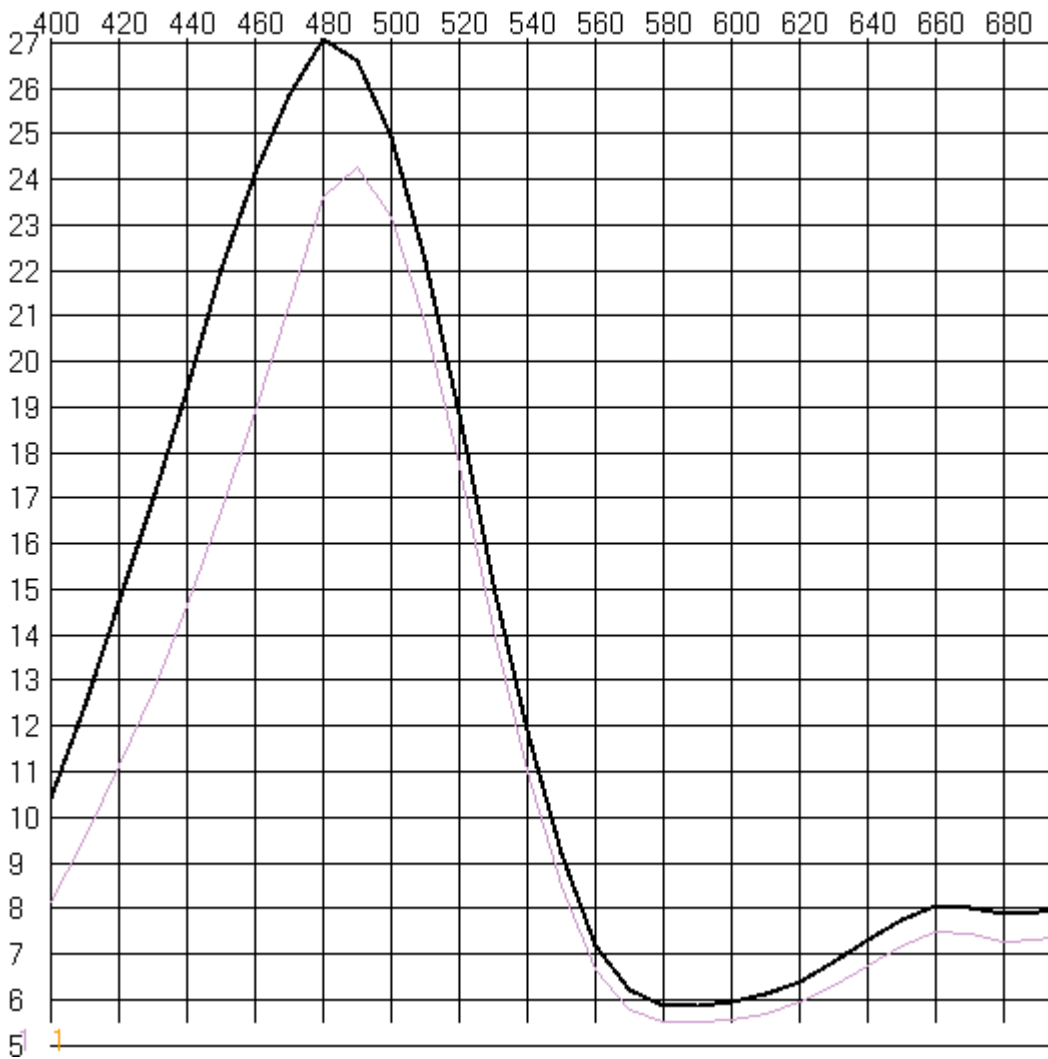
SBZ MiNr. 215 FF3 UV1. Die Kurve zeigt Veränderungen im Bereich bis 520 nm. Das Maximum ist von 502,5 auf 494,0 nm vorverlagert und der Kurvenverlauf im Anstieg ist von konvex auf konkav völlig verändert. Im Farbraum steht die sonnenbestrahlte Marke weit außerhalb des Bereiches der restlichen Marken.



SBZ MiNr. 218 UV2. Die untere Marke war abgedeckt. Im Scan fällt die Abschwächung der Gelbanteils kaum auf, unter UV ist der fast völlige Verlust der Fluoreszenz gravierend.



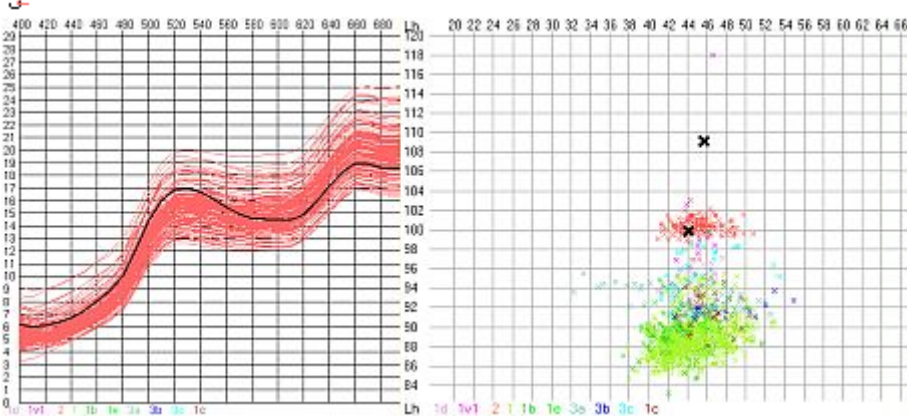
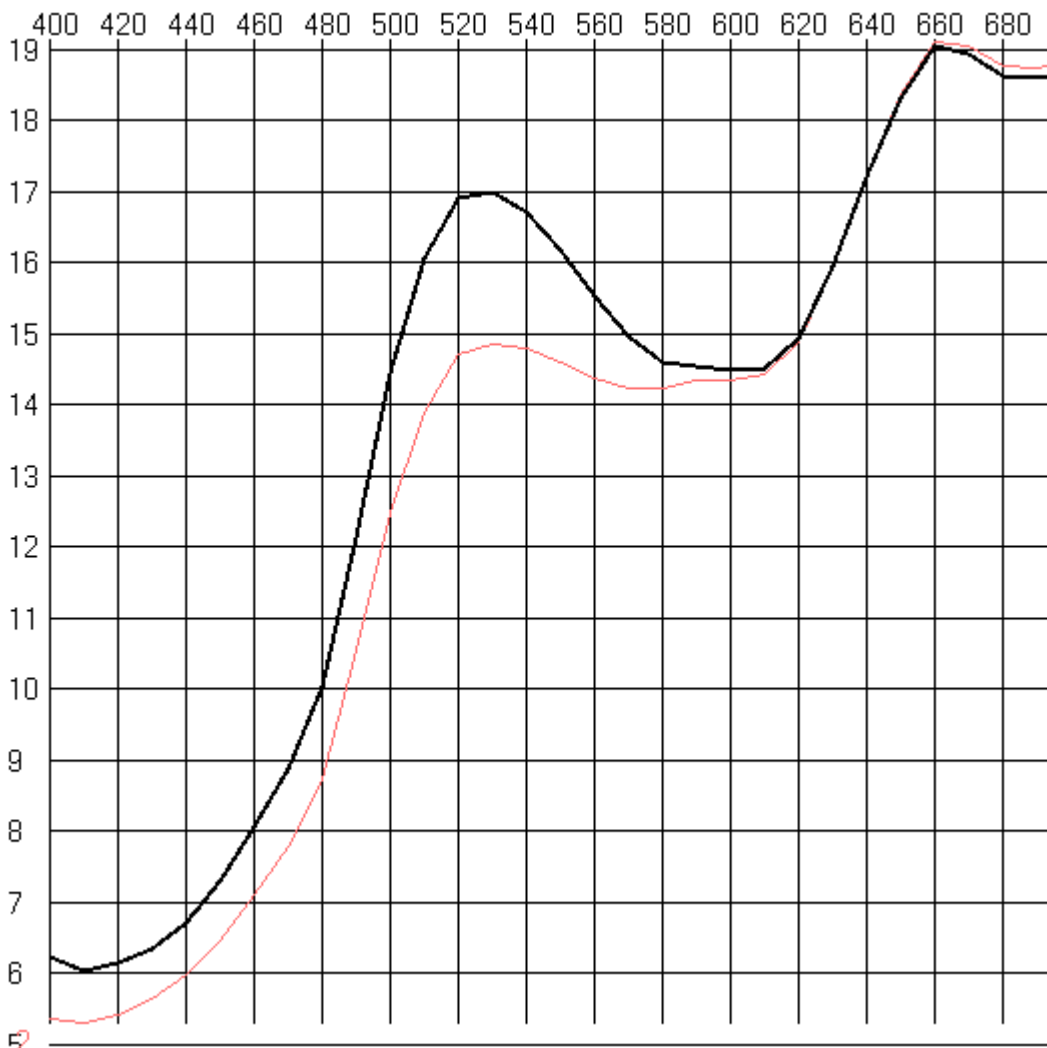
SBZ MiNr. 218 FF3 UV2 : Die Veränderungen sind mit den bei MiNr. 215 beschriebenen ähnlich, aber weniger ausgeprägt.



SBZ MiNr. 221 FF2: Die linke Marke war abgedeckt. Geringe Reduktion des Gelbanteils bei der bestrahlten Marke. Unter UV sieht man die Änderung der Papierfarbe von reinweiß zu rötlich. Die Markenfarbe bleibt unverändert.



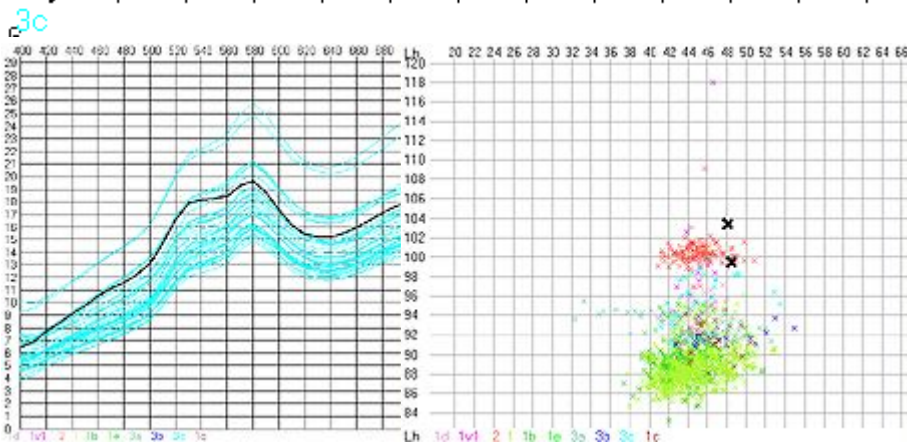
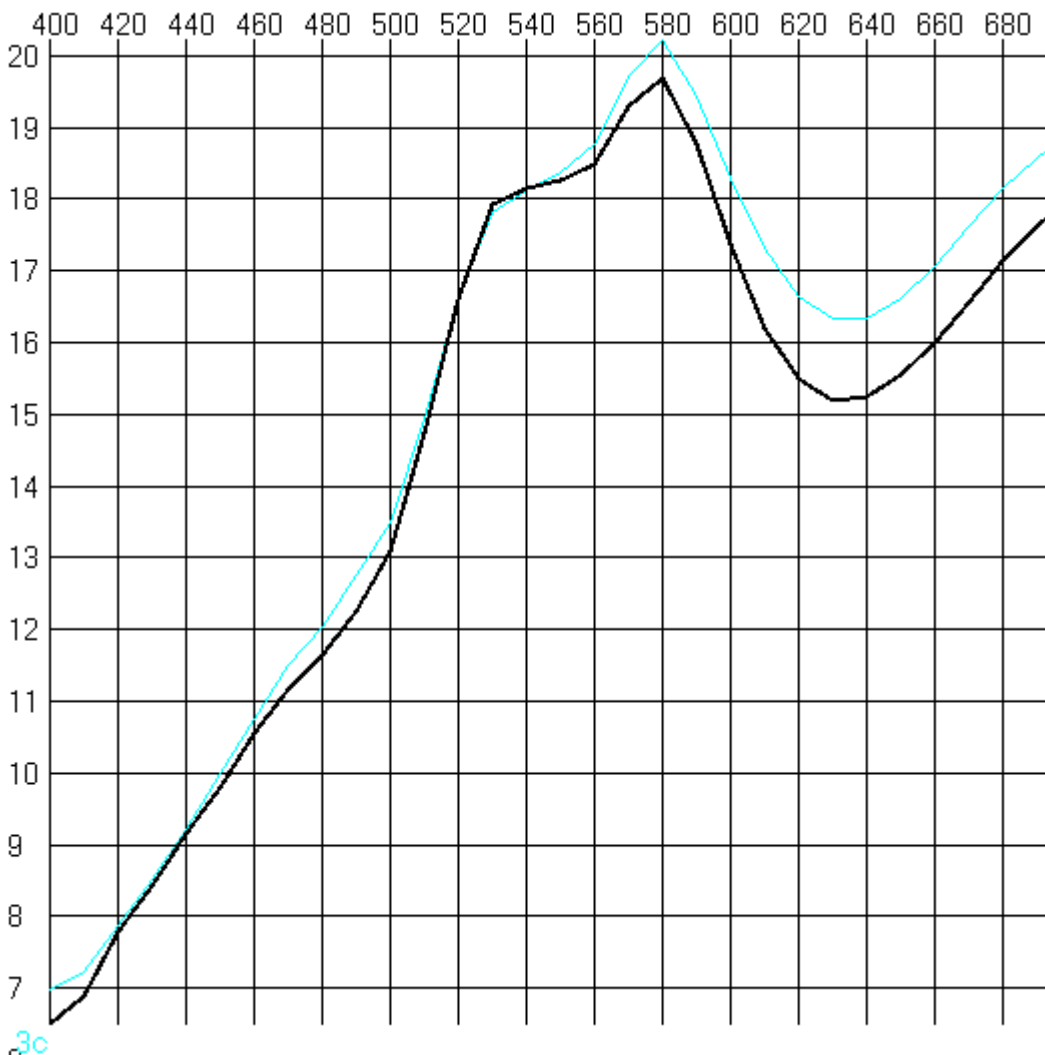
SBZ MiNr. 221 FF2. Die Kurve ist im Bereich 500 bis 600 nm stark deformiert, die Amplitude des Maximums ist höher und damit der Abfall danach steiler, aber die generelle Form bleibt erhalten. Beim Vergleich mit den anderen Marken der Forschungsfarbe fällt auf, dass hier auch andere Kurven Anzeichen eine ähnlichen Deformation aufweisen. Im Farbraum steht die bestrahlte Marke weit außen und wäre unter normalen Umständen als Fehlmessung interpretiert worden.



SBZ MiNr. 221 FF3c: Die linke Marke war abgedeckt. Geringe Reduktion des Gelbanteils bei der bestrahlten Marke. Unter UV sieht man die Änderung der Papierfarbe von reinweiß zu rötlich. Die Markenfarbe bleibt unverändert.



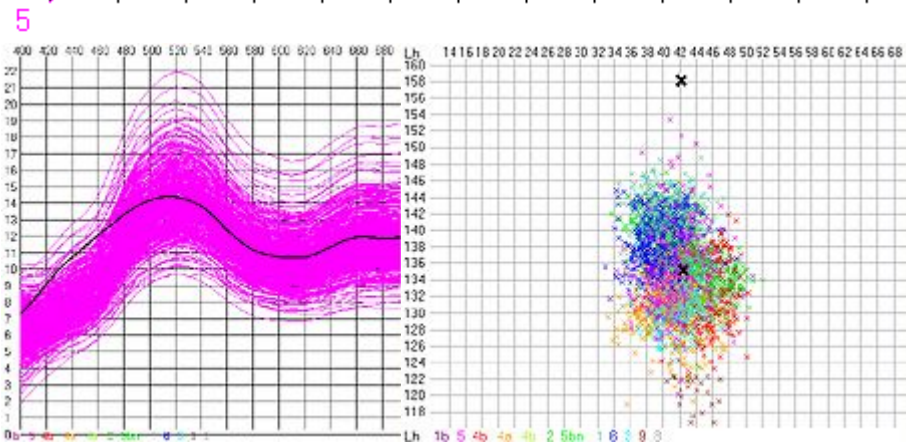
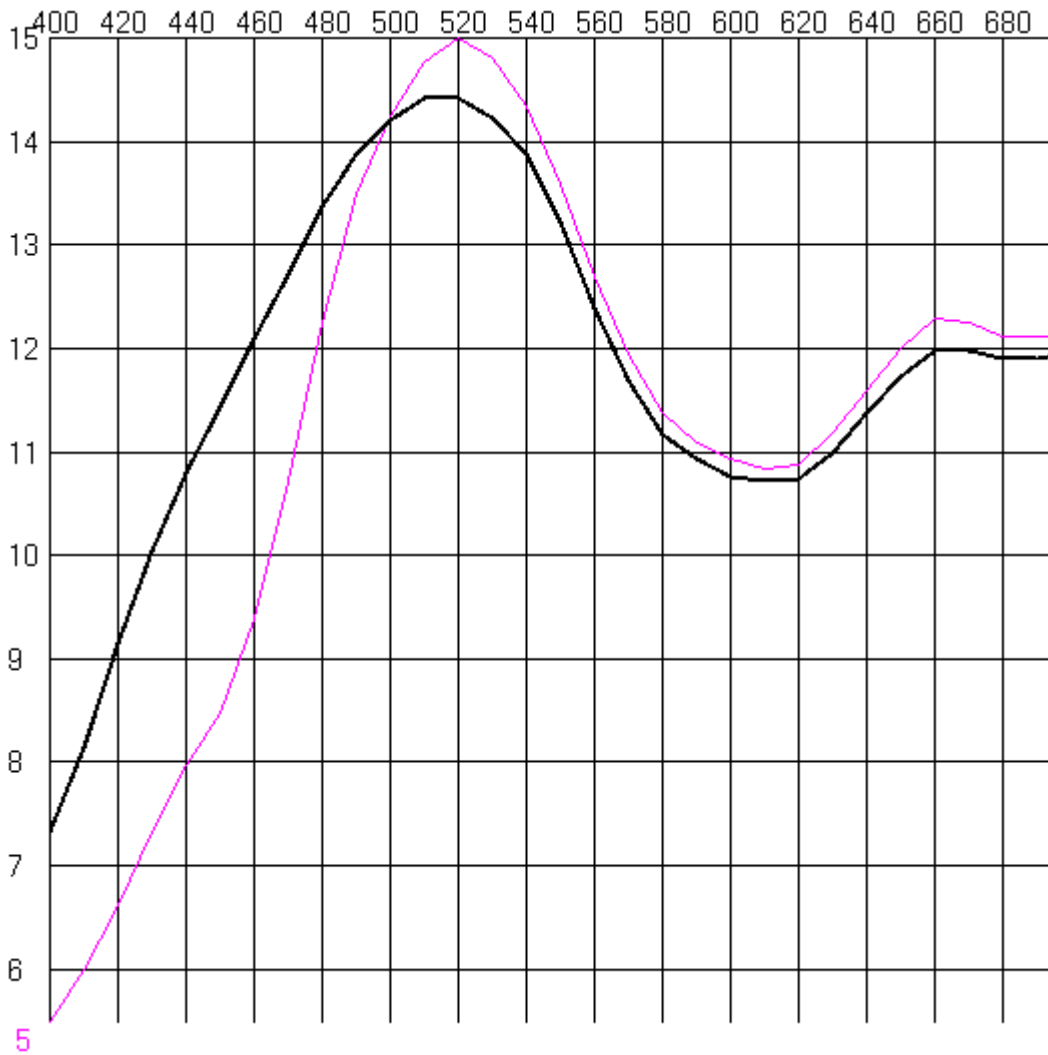
SBZ MiNr. 221 FF3c. Hier zeigen sich die Veränderungen im Kurvenverlauf erst über 520nm. Die Kurve ist vergleichsweise wenig deformiert und die mathematischen Korrelationswerte lassen sie immer noch FF3c zuordnen, was angesichts der sehr ähnlichen Kurvenverläufe von FF3a und FF3b erstaunlich ist. Im Farbraum ist die Abweichung vergleichsweise gering.



SBZ MiNr. 225 FF5 UV1: Linke Marke war abgedeckt. Der Gelbanteil ist völlig verschwunden. Unter UV sieht man die starke Abschwächung der Fluoreszenz.



SBZ MiNr. 225 FF5 UV1: Die hier feststellbaren Veränderungen sind denen bei SBZ MiNr. 215 FF3 UV1 sehr vergleichbar, die Linksverlagerung der Maximums ist geringer, aber deutlich, die Veränderung der Kurvenform im Anstieg zum ersten Maximum noch ausgeprägter, und die Außenstellung im Farbraum ebenso prägnant.

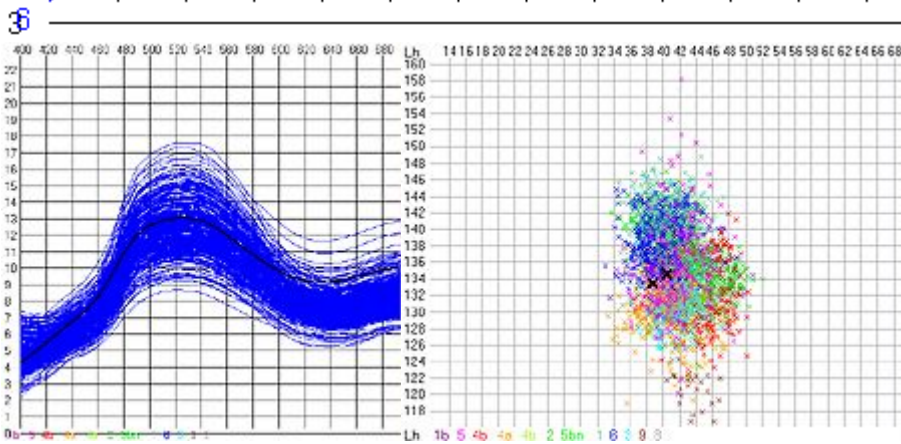
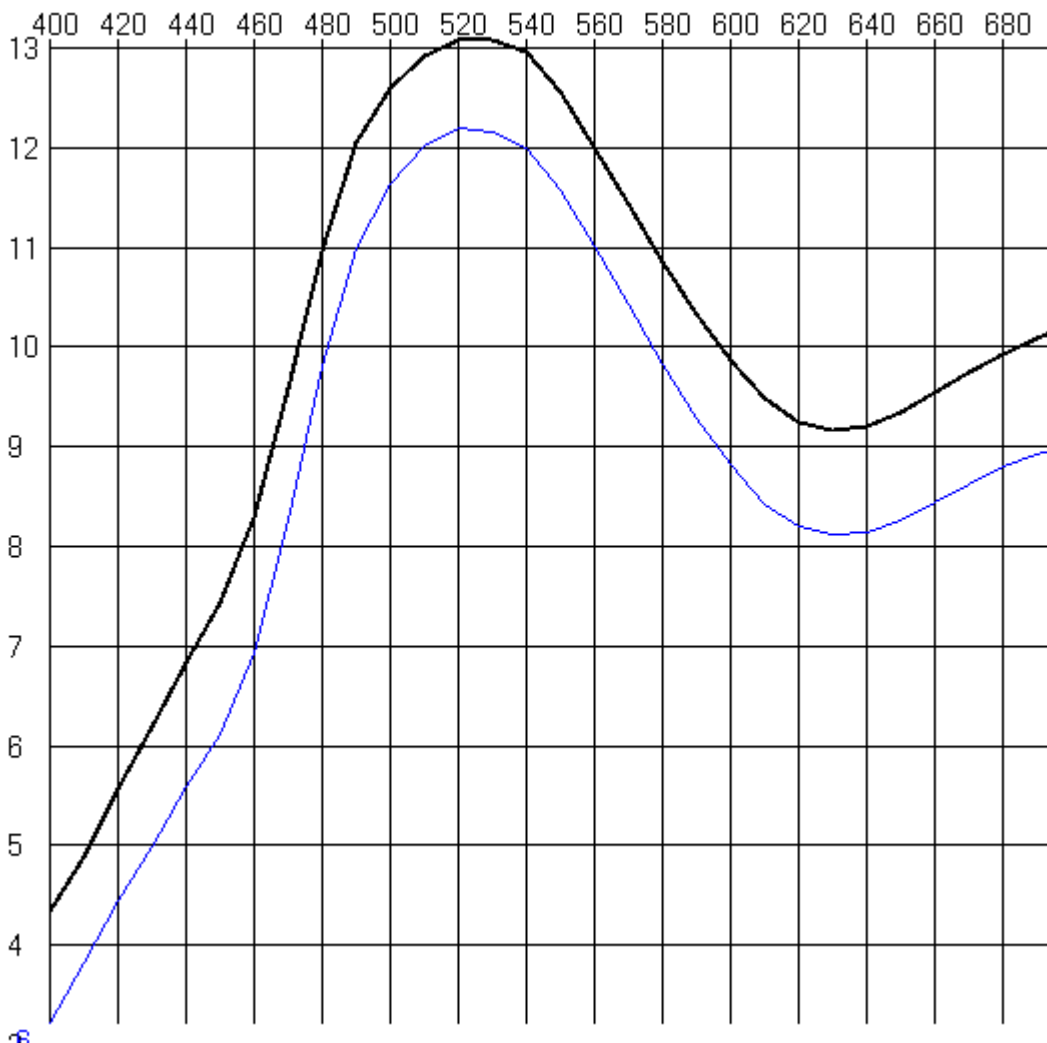


SBZ MiNr. 225 FF6 UV1, die untere Marke war abgedeckt. Bei Tageslicht ist der visuelle Unterschied minimal, unter UV sieht man die starke Abschwächung der Fluoreszenz.



SBZ MiNr. 225 FF6 UV1, UV2: Die Veränderungen sind ähnlich, und umso geringer, je geringer die UV-Reaktion vor der Bestrahlung war. Das Paar mit UV2 fällt etwas aus der Reihe, was aber daran liegt, dass die unbestrahlte Marke wenig stempelfreie Farbareale hat und die Messungen durch den Stempel beeinträchtigt wurden. Deshalb wurden die Messungen auch mehrfach wiederholt. Vgl. Abb. 8a-c

225 FF6 UV1



SBZ MiNr. 225 FF6 UV2 , die untere Marke war abgedeckt. Bei Tageslicht ist der visuelle Unterschied minimal, unter UV sieht man die starke Abschwächung der Fluoreszenz.



SBZ MiNr. 225 FF6 UV2

