

Materialerkennung und Zustandserfassung der fotografischen Filmträger mit SurveNIR im Bildarchiv der ETH-Bibliothek Zürich: Untersuchungsbericht, Dezember 2018–Juni 2020

Report

Author(s):

Lichtblau, Dirk Andreas; Graf, Nicole 

Publication date:

2022-03

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000537822>

Rights / license:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](#)

Materialerkennung und Zustandserfassung der fotografischen Filmträger mit SurveNIR im Bildarchiv der ETH-Bibliothek Zürich

Dirk Andreas Lichtblau und Nicole Graf

Untersuchungsbericht

Dezember 2018–Juni 2020



Lichtblau e.K.
Materialprüfungen für Kultur
und Industrie

Version: März 2022

Kontaktdaten

Autor / Auftragnehmer

Dr. Dirk Andreas Lichtblau

Lichtblau e.K.

Inhaber

Loschwitzer Str. 15a, 01329 Dresden

Deutschland

Telefon +49 (0)351 65615901

E-Mail mail@lichtblau-germany.com

Internet www.lichtblau-germany.com

Ansprechpartner / Auftraggeber

Nicole Graf

ETH Zürich

ETH-Bibliothek

Leitung Bildarchiv

Rämistrasse 101, 8092 Zürich

Schweiz

Telefon +41 (0)44 632 80 81

E-Mail nicole.graf@library.ethz.ch

Internet www.library.ethz.ch



Abb. 0-1. Hauptgebäude der ETH in Zürich.

1 Übersicht Materialidentifikation

Die Übersicht zeigt alle untersuchten Bestände mit den Anteilen der in der jeweiligen Stichprobe enthaltenen Materialien (vergl. Tabelle 1-1). Wie aufgrund der Zeitschiene der Bestände des Bildarchivs zu erwarten war, wurden in fast allen Beständen überwiegend Celluloseacetate (nachfolgend **ACETATE** oder **CA**) und weniger häufig Cellulosenitrate (nachfolgend **NITRATE** oder **CN**) in den Stichproben gemessen. Polyethylenterephthalat (nachfolgend verallgemeinernd **POLYESTER** oder **PET**) wurde ebenfalls in fast allen Beständen, öfters in nur geringen Anteilen gefunden. Für die vorliegende Untersuchung wurden **35'109 SurveNIR-Messungen** ausgewertet.

ETH-Bestand	SurveNIR-Messungen	NITRATE	ACETATE	POLYESTER	Polystyrol	N/A
AIC	1'783		99,7%	0,3%		
Ans	976	6,8%	85,8%*	7,5%		
Com	3'161	0,5%	76,8%*	19,8%		2,9%
DES	3'091		94,9%	< 0,1%		5,1%
Dia	9'397	1,4%	95,8%	2,0%		0,8%
Hs/HSA	5'970	55,4%	40,6%	3,1%		0,9%
LBS	3'545	4,1%	82,4%*	13,5%		
PI	2'453	38,9%	37,7%*	23,0%	0,2%	0,1%
SIK	3'325	< 0,1%	99,1%	0,8%		
VAW-(HSA003)	966	0,2%	89,0%*	10,8%		
WIH	442		10,4%*	79,2%	0,4%	10,2%

Tabelle 1-1. SurveNIR-Ergebnisse der Materialidentifikation.

Die Mischacetate Celluloseacetatpropionat (CAP) und Celluloseacetatbutyrat (CAB) sind Subtypen der ACETATE und verhalten sich ähnlich wie diese. Zur Vereinfachung sind ihre Anteile in der Übersicht bei den ACETATEN enthalten, sie werden jedoch bei der Betrachtung der Ergebnisse pro Bestand aufgeschlüsselt. Ihr Vorkommen ist in Tabelle 1-1 mit einem * markiert. Eine Unterscheidung der Mischacetate CAP und CAB ist mit SurveNIR wegen fehlendem Referenzmaterial derzeit noch nicht möglich.¹ In wenigen Fällen wurde Polystyrol als Material für die Filmträger der ETH-Bibliothek nachgewiesen. Trotz gezielter Suche wurden keine weiteren Polystyrole gefunden, die Häufigkeit liegt bei unter 1%. Weitere Materialien wie Cellfilm (regenerierte Cellulose, z. B. Cellophane), Polycarbonat (PC, ebenfalls ein Polyester) oder Polyvinylchlorid (PVC) konnten nicht nachgewiesen werden.

In der letzten Spalte N/A (not available) ist der Anteil der Bildcodes zusammengefasst, die zwar im Katalog vorhanden sind, jedoch aus technischen Gründen nicht gemessen wurden (Bild auf Filmrolle), nicht vorhanden waren (z. B. fehlende Negative, nur Papierabzug vorhanden) oder wo der Katalog nicht mit dem Bestand übereinstimmte (noch nicht erfolgte Ablieferungen, Negative bereits in anderen Bildcodes enthalten, Codes über das Ende des Bestands hinaus vergeben). In einigen wenigen Fällen waren die Objekte mit SurveNIR nicht messbar (Glasdias, geringe Intensität der Spektren wegen weitgehend schwarzer Negative). Insgesamt konnte der Anteil nicht gemessener Bildcodes durch definierte Ersatzmessungen verringert werden.

¹ Ein typisches Mischacetat aus der SurveNIR-Datenbank wurde von der Hochschule der Künste Bern als CAB identifiziert, alle an der ETH Zürich gefundenen und mit SurveNIR identifizierten Mischacetate werden anhand dessen als CAB bezeichnet.

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht Materialidentifikation	3
2	Projektziele	10
3	Das SurveNIR-System	11
3.1	Messung der NIR-Spektren.....	12
3.2	Die SurveNIR-Kategorien.....	12
3.3	Die erweiterte visuelle Erfassung (DC).....	13
3.4	Die Auswahl der Stichproben.....	14
4	Auswertung der Teilbestände	15
4.1	Luftbilder Air Color (AIC).....	15
4.1.1	Bestandsbeschreibung AIC.....	15
4.1.2	Stichproben AIC.....	15
4.1.3	Ergebnisse AIC.....	17
4.2	Ansichtensammlung (Ans).....	21
4.2.1	Bestandsbeschreibung Ans.....	21
4.2.2	Stichprobe Ans.....	21
4.2.3	Ergebnisse Ans.....	21
4.3	Comet Photo AG (Com).....	26
4.3.1	Bestandsbeschreibung Com.....	26
4.3.2	Stichprobe Com.....	26
4.3.3	Ergebnisse Com.....	28
4.4	Luftbilder Desair (DES).....	37
4.4.1	Bestandsbeschreibung DES.....	37
4.4.2	Stichprobe DES.....	37
4.4.3	Ergebnisse DES.....	37
4.5	Diasammlung (Dia).....	41
4.5.1	Bestandsbeschreibung Dia.....	41
4.5.2	Stichproben Dia.....	41
4.5.3	Ergebnisse Dia_inventarisiert.....	44
4.5.4	Ergebnisse Dia_nicht_inventarisiert.....	48
4.6	Bilder aus dem Hochschularchiv (Hs/HSA).....	52
4.6.1	Bestandsbeschreibung Hs/HSA.....	52
4.6.2	Stichproben Hs/HSA und Hs0494b.....	54
4.6.3	Ergebnisse Hs/HSA.....	54
4.6.4	Ergebnisse Hs_0494b.....	61
4.7	Luftbild Schweiz (LBS).....	65
4.7.1	Bestandsbeschreibung LBS.....	65
4.7.2	Stichprobe LBS.....	65
4.7.3	Ergebnisse LBS.....	66
4.8	Photographisches Institut der ETH Zürich (PI).....	73
4.8.1	Bestandsbeschreibung PI.....	73
4.8.2	Stichprobe PI.....	74
4.8.3	Ergebnisse PI.....	75
4.9	Stiftung Industriekultur (SIK).....	84

4.9.1	Bestandsbeschreibung SIK.....	84
4.9.2	Stichprobe SIK	84
4.9.3	Ergebnisse SIK	84
4.10	Versuchsanstalt für Wasserbau VAW (HSA_0003).....	89
4.10.1	Bestandsbeschreibung VAW	89
4.10.2	Stichprobe VAW	90
4.10.3	Ergebnisse VAW	90
4.11	Luftbilder der Wild Heerbrugg (WIH).....	94
4.11.1	Bestandsbeschreibung WIH.....	94
4.11.2	Stichprobe WIH	94
4.11.3	Ergebnisse WIH	94
5	Zusammenfassung	100
6	Anhang A – Glossar für visuelle Erfassung und Messprobleme	102

Abkürzungs- und Begriffsverzeichnis

CA	Celluloseacetat (vereinfacht ACETATE)
CAB	Celluloseacetatbutyrat
CAP	Celluloseacetatpropionat
CDA	Cellulosediacetat
CDN	Cellulosedinitrat
CF	Cellfilm (regenerierte Cellulose)
CMA	Cellulosemonoacetat
CMN	Cellulosemononitrat
CN	Cellulosenitrat (vereinfacht NITRATE)
CPP	Chemische und physikalische Parameter
CTA	Cellulosetriacetat
DC	Beschreibende Kriterien der erweiterten visuellen Erfassung (Descriptive Criteria)
LB	Firma Lichtblau e.K., Dresden
NIR	Nah-Infrarot
OB	Optische Aufheller (Optical Brighteners)
PC	Polycarbonat
PCA	Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis)
PET	Polyethylenterephthalat (vereinfacht POLYESTER)
PLS	Methode der kleinsten Fehlerquadrate (Partial Least Square)
PS	Polystyrol
PVC	Polyvinylchlorid
SUSO	SurveNIR-Software
Vgl.	Bezug zu Bildern, Diagrammen und Tabellen innerhalb des Abschnittes
Vgl. auch	Bezug zu Bildern, Diagrammen und Tabellen in einem anderen Abschnitt

Bildnachweis

Die Abb. 0-1 wurde von der ETH Zürich, die Abb. 3-1 von Lichtblau e.K. Dresden zur Verfügung gestellt. Alle anderen Bilder wurden im Rahmen des Projektes von den beteiligten ETH-Mitarbeitern angefertigt. Die Erstellung der Diagramme erfolgte durch Lichtblau e.K.

1.1.1.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1. SurveNIR-Ergebnisse der Materialidentifikation.	3
Tabelle 3-1. Angewendete Stichprobenauswahl pro Bestand.	14
Tabelle 4-1. Die Teilbestände und Stichproben (1-3) der Luftbilder Air Color.	15
Tabelle 4-2. Die Einteilung des Substitutionsgrades in Kategorien.	19
Tabelle 4-3. Die Teilbestände der Comet Photo AG.	26
Tabelle 4-4. Gemessene NITRATE in den Teilbeständen der Comet Photo AG.	28
Tabelle 4-5. Die gemessenen Teilbestände von Dia_nicht_inventarisiert.	42
Tabelle 4-6. Die gemessenen Teilbestände von Hs/HSA (Teil 1).	52
Tabelle 4-7. Die gemessenen Teilbestände von Hs/HSA (Teil 2).	53
Tabelle 4-8. Das Vorkommen von NITRATEN in der Stichprobe Hs/HSA.	56
Tabelle 4-9. Die Teilbestände von Luftbild Schweiz.	65
Tabelle 4-10. Ablage des Bestandes Photographisches Institut der ETH Zürich (PI).	73
Tabelle 4-11. Polystyrole in Bildserien von PI.	75
Tabelle 4-12. Die Teilbestände der Stiftung Industriekultur.	84
Tabelle 4-13. Die Teilbestände der Versuchsanstalt für Wasserbau (VAW).	90

1.1.1.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 0-1. Hauptgebäude der ETH in Zürich.....	2
Abb. 3-1. Das SurveNIR-System mit 20°-Aufsatz für interferenzarmes Messen von Filmträgern.....	11
Abb. 4-1. Beispiele für AIC01_unverpackt (links) und AIC01_verpackt (rechts).....	16
Abb. 4-2. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	17
Abb. 4-3. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahr.....	18
Abb. 4-4. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	18
Abb. 4-5. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	19
Abb. 4-6. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	20
Abb. 4-7. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	20
Abb. 4-8. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	21
Abb. 4-9. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	21
Abb. 4-10. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	22
Abb. 4-11. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	23
Abb. 4-12. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	23
Abb. 4-13. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	24
Abb. 4-14. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.....	24
Abb. 4-15. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	25
Abb. 4-16. Die Häufigkeit der Bildcodes pro Jahr im Bestand (oben) und in der Stichprobe (unten)...	27
Abb. 4-17. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen gesamt und in den Teilbeständen.....	29
Abb. 4-18. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	30
Abb. 4-19. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	31
Abb. 4-20. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	31
Abb. 4-21. Der Alterungszustand der NITRATE in den SurveNIR-Kategorien.....	32
Abb. 4-22. Der Alterungszustand der ACETATE in den SurveNIR-Kategorien.....	33
Abb. 4-23. Häufigkeitsverteilung der Substitutionsgrade von ACETATEN mit SurveNIR-Kategorien..	34
Abb. 4-24. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.....	35
Abb. 4-25. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	36
Abb. 4-26. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	37
Abb. 4-27. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	38
Abb. 4-28. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	38
Abb. 4-29. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	39
Abb. 4-30. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	39
Abb. 4-31. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.....	39
Abb. 4-32. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	40
Abb. 4-33. Verpackungsarten (von oben links) und Bsp. Verpackungsvielfalt (unten rechts).....	43
Abb. 4-34. NIR-Spektren von Dia_286-5186 mit Diarahmen (rot) und nach Entnahme (blau).....	44
Abb. 4-35. Dia_286-5186 (links) und Messposition nach Entnahme aus dem Diarahmen (rechts)....	44
Abb. 4-36. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	45
Abb. 4-37. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	45
Abb. 4-38. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	46
Abb. 4-39. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	46
Abb. 4-40. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	46
Abb. 4-41. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.....	47
Abb. 4-42. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	48
Abb. 4-43. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	49
Abb. 4-44. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	49

Abb. 4-45. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	49
Abb. 4-46. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	50
Abb. 4-47. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	50
Abb. 4-48. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	51
Abb. 4-49. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	55
Abb. 4-50. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	56
Abb. 4-51. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	57
Abb. 4-52. Der Alterungszustand der NITRATE in den SurveNIR-Kategorien.....	57
Abb. 4-53. Der Alterungszustand der ACETATE in den SurveNIR-Kategorien.....	58
Abb. 4-54. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	59
Abb. 4-55. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	60
Abb. 4-56. Verpackungsformen und Formate im Teilbestand Arnold Heim (Hs_0494b).....	61
Abb. 4-57. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	62
Abb. 4-58. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	62
Abb. 4-59. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	62
Abb. 4-60. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	63
Abb. 4-61. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	63
Abb. 4-62. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	64
Abb. 4-63. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	66
Abb. 4-64. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	67
Abb. 4-65. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	68
Abb. 4-66. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	68
Abb. 4-67. Der Alterungszustand der NITRATE in den SurveNIR-Kategorien.....	69
Abb. 4-68. Der Alterungszustand der ACETATE in den SurveNIR-Kategorien.....	69
Abb. 4-69. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	70
Abb. 4-70. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der NITRATE.....	71
Abb. 4-71. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.....	71
Abb. 4-72. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	72
Abb. 4-73. Lagerung des Bestandes PI: Korpus 2–4 (links), Schubladen 3/5 (Mitte) und 4/6 (rechts).....	74
Abb. 4-74. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	76
Abb. 4-75. PI_36-G-0002, PI_36-G-0003 und PI_36-G-0005.....	76
Abb. 4-76. Prüfung auf Farbfilm für PI_66-GL-0287, PI_36-GL-0388 und PI_75-X-0004.....	77
Abb. 4-77. NIR-Spektren von PI_73-GL-0180, Retusche gemessen (rot) und ohne Retusche (blau).....	77
Abb. 4-78. NIR-Spektren von POLYESTERN (PI, rot) mit Interferenz bei PI_67-GL-0298 (schwarz).....	78
Abb. 4-79. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	78
Abb. 4-80. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahr mit Aufteilung CA/CAB.....	79
Abb. 4-81. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.....	79
Abb. 4-82. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	80
Abb. 4-83. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	80
Abb. 4-84. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.....	81
Abb. 4-85. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der NITRATE.....	81
Abb. 4-86. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.....	82
Abb. 4-87. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.....	82
Abb. 4-88. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.....	84
Abb. 4-89. Verpackte Filmstreifen mit SIK_02-07-0122 (oben) und Herstellerdaten (unten).....	85
Abb. 4-90. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.....	86
Abb. 4-91. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.....	86
Abb. 4-92. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.....	87

Abb. 4-93. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.	87
Abb. 4-94. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.	88
Abb. 4-95. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.	88
Abb. 4-96. Teilbestände HSA_0003-02, -03, -04, -05, -06 und -07-1 (v. o. l. n. u. r.).	89
Abb. 4-97. Die sieben NITRATE HSA_0003-07-4-1956.	91
Abb. 4-98. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.	91
Abb. 4-99. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.	91
Abb. 4-100. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.	92
Abb. 4-101. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.	92
Abb. 4-102. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.	93
Abb. 4-103. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.	94
Abb. 4-104. Das Negativ WIH_FLv08-904 mit einem Filmträger aus Polystyrol (nicht plangelegt, Ecken gewölbt).	95
Abb. 4-105. Ein POLYESTER (grün) mit den Polystyrolen WIH_FLv08_904 (rot) und _914 (blau).	95
Abb. 4-106. NIR-Spektren von WIH_FLv08_904 (rot) und einem Polystyrol (blau).	96
Abb. 4-107. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.	96
Abb. 4-108. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.	97
Abb. 4-109. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.	97
Abb. 4-110. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.	98
Abb. 4-111. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.	98
Abb. 4-112. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.	99

2 Projektziele

Im Projektantrag des Bildarchivs, freigegeben am 08.10.2018, sind Ausgangslage wie Ziele zusammengefasst wie folgt formuliert:

Das Bildarchiv der ETH-Bibliothek archiviert wertvolle Fotografien und Filme. Der Bestand von rund 3,5 Mio. Einzelbildern besteht hauptsächlich aus Filmmaterialien. Filme vor 1960 können aus der selbstentzündlichen Nitrocellulose (Cellulosenitrat) bestehen und stellen bei Klimabedingungen ab 30 Grad Celsius und über 60 % Luftfeuchtigkeit eine leicht zu übersehene Brandgefahr dar. Das aktuelle Raumklima in unserem Archiv ist nicht ideal, aber relativ stabil: 20 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von rund 55 %.

Das Problem ist, dass diese Filme rein optisch nicht eindeutig identifizierbar sind. Die Bayerische Staatsbibliothek in München (BSB) misst deshalb alle Filmmaterialien vor 1960 mit einem FTIR-Spektrometer.² Es wurde vorgeschlagen, ein Projekt für die ETH Zürich nach dem Vorbild der BSB zur Identifizierung der Nitratbestände durchzuführen. Diese sollten digitalisiert, sicherheitsverfilmt und im Anschluss kassiert werden. Hauptziel dieses Projektes ist es also, das Brandrisiko durch Nitratfilme in den gemeinsamen Archiven von Bildarchiv, Hochschularchiv sowie den Alten und Seltenen Drucken zu minimieren. Bei der Evaluation der NIR-Spektrometer von vier verschiedenen Hersteller wurde schnell klar, dass nebst der reinen Messung auch das fachliche Knowhow ins Projekt geholt werden musste.³

Es wurde entschieden, ein SurveNIR-System sowie die damit einhergehende Software zur Materialidentifikation der Firma Lichtblau e.K. in Dresden für ein Jahr zu mieten. Ein wesentlicher Vorteil von SurveNIR ist die Bedienerfreundlichkeit, SurveNIR kann auch von studentischen Hilfskräften bedient werden. Nur dadurch wird die Vermietung erst möglich. Die Alternative eines Gerätekaufs wurde verworfen, damit hätte man sich mittel- und langfristig an einer wissenschaftlichen Kooperation beteiligt, die aufgrund von fehlenden Ressourcen und Knowhow nicht in Frage kam. Ausserdem wurde mit SurveNIR nicht nur die gewünschte Materialidentifizierung angeboten, sondern es wird zusätzlich auch der Alterungszustand der Nitrat- und Acetatfilme gemessen. Der separate Abschlussbericht des Bildarchivs fasst Ergebnisse, Zeitplan und Kosten sowie die Projekterfahrungen zusammen.

² Irmhild Ceynowa; Rollfilme, Negative u. ä. aus Nitrocellulosefilm - Brandgefahr für Bibliotheken!; 107. Deutscher Bibliothekartag, Berlin 2018. (zuletzt abgerufen am 25.01.2021). https://opus4.kobv.de/opus4-bib-info/frontdoor/index/index/searchtype/collection/id/16685/rows/50/start/28/has_fulltextfq/false/docId/3614.

³ Von den vier evaluierten Anbietern waren drei Spektrometer für allgemeine Anwendungen: Bruker mit Alpha FT-IR Spektrometer mit Platinium Diamant-ATR (in Anwendung an der BSB), Agilent mit Agilent Cary 630 FTIR mit Zubehör, ATR Anwendungen mit Diamant Kristall, Agilent mit Agilent 4300 Topscan, tragbares FTIR-Spektrometer mit DTGS Detektor und ein Anbieter mit einem Spektrometer und Auswertesoftware mit spezifischer Anwendung für Papier und Fotomaterialien: Lichtblau mit SurveNIR Plus2, InGaAs-Diodenarraydetektor mit erweitertem Wellenlängenbereich von 1100-2200nm und 2nm Auflösung.

3 Das SurveNIR-System

Mit dem mobilen SurveNIR-System steht eine zerstörungsfreie Identifikationsmethode für Foto- und Filmbestände zur Verfügung. Mit diesem, anfangs für den Alterungszustand von Papier entwickeltem Messverfahren, können seit 2016 auch die Materialien der Filmträger zweifelsfrei identifiziert werden.^{4,5} Eine Probenvorbereitung beziehungsweise -entnahme ist nicht notwendig. Die Messung ist nicht invasiv und dauert nur wenige Sekunden. Der Zeitaufwand wird nahezu ausschließlich vom konservatorisch sicheren Handling bestimmt. SurveNIR ist ein Werkzeug für die Bestandserhaltung. Eine Untersuchung mit SurveNIR unterstützt die Erreichung der folgenden Ziele:

- Identifizierung der verwendeten Materialien
- Wissenschaftliche Analyse des Alterungszustandes
- Feststellung der Dringlichkeit von Maßnahmen

Das SurveNIR-System besteht aus einem Spektrometer, einem Computer, der Steuerungssoftware und den materialspezifischen Applikationen zur Auswertung der NIR-Spektren. Das Spektrometer basiert auf der Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIR) und arbeitet Reagenzien- als auch zerstörungsfrei. Das zu untersuchende Objekt wird nur mit Licht beleuchtet. Je nach Zusammensetzung und Alterungszustand der zu untersuchenden Probe werden unterschiedliche Anteile von diesem Licht absorbiert, das restliche Licht wird von der Probe reflektiert, von einem Sensor aufgefangen und von diesem ausgewertet (InGaAs-Diodenarraydetektor). Dabei wird für jede einzelne Wellenlänge die Intensität der reflektierten Lichtmenge gemessen und das Ergebnis als NIR-Spektrum dargestellt (x-Achse: Wellenlängen, y-Achse: Lichtmenge pro Wellenlänge).

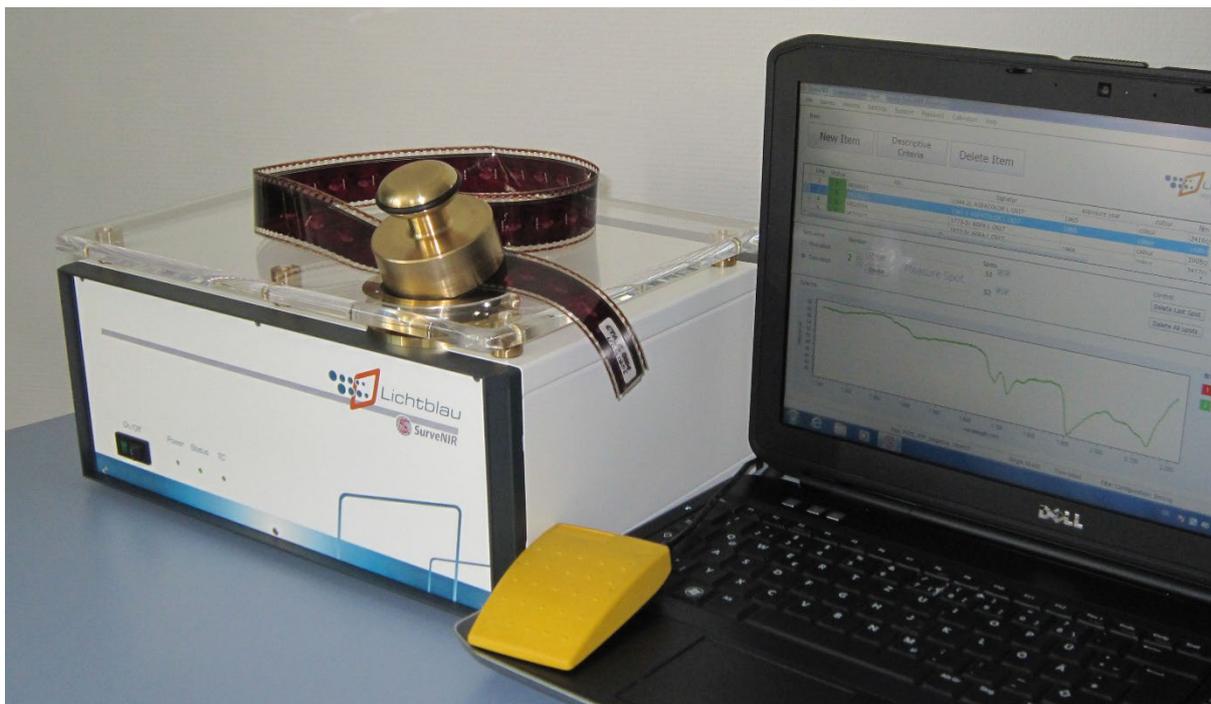


Abb. 3-1. Das SurveNIR-System mit 20°-Aufsatz für interferenzarmes Messen von Filmträgern.

⁴ Dirk Lichtblau, Matija Strlič, Tanja Trafela, Jana Kolar und Manfred Anders: „Determination of Mechanical Properties of Historical Paper Based on NIR Spectroscopy and Chemometrics – A New Instrument“, in: Applied Physics A, Vol. 92 (2008), S. 191–195; Mandy Rohde und Dirk Lichtblau: „Papier mittels Nahinfrarot zerstörungsfrei untersuchen – Wissenschaftliche Gutachten mit dem SurveNIR System“, in: Restauro, No. 2 (2013), S. 44–48; Barbara Kunze: „Goethebrief und Zeitungsbeilage – Vom Erhalt eines Archivbestandes des 19. Jahrhunderts. Neue Wege zum wirtschaftlichen Einsatz der begrenzten Ressourcen“, in: Sächsisches Archivblatt, No. 2 (2015), S. 16–20.

⁵ Antonia Teweleit, Jens Danneberg, Elke Leinenweber, Klaus Nippert und Dirk Lichtblau: „Auf den Träger kommt es an. Zerstörungsfreie Identifikation von Negativen aus Cellulosenitrat, Celluloseacetat und Polyester“, in: Rundbrief Fotografie, Vol. 24 (2017), No. 1, N. F. 93, S. 22–30. Dirk Lichtblau, Alice Tran und Michael Rothe. Die Röntgenbilder der Displaced Persons. Rundbrief Fotografie – Vol. 25 (2018), No. 2 [N.F. 98], S. 32–46.

Die Auswertung der NIR-Spektren erfolgt bei SurveNIR durch eine systemeigene Software und muss nicht durch den Bediener vorgenommen werden. Die Grundlage für diese automatische Auswertung ist ein Referenzprobensatz, bei den Filmträgern besteht dieser aus mehr als 1'000 Negativen. Das Material wurde der Firma Lichtblau von europäischen Bildarchiven zur Verfügung gestellt. Mit den NIR-Spektren dieser Proben und verfügbaren Daten wie z. B dem Materialtyp werden mit Hilfe einer Entwicklungssoftware statistische Verfahren wie die Methode der kleinsten Fehlerquadrate angelehrt. Hierbei werden die komplexen Zusammenhänge in den Spektren auf spezifische Grundmuster reduziert und in mathematische Algorithmen überführt. Diese Bausteine zur Auswertung der Spektren, auch Methoden genannt, werden als Applikation geladen und erlauben es der SurveNIR-Software, aus den NIR-Spektren gemessener Objekte den Materialtyp und den Alterungszustand zu extrahieren.

3.1 Messung der NIR-Spektren

Das Messprinzip von SurveNIR ist mit einer Digitalkamera durchaus vergleichbar. Der Sensor ist hier empfindlich für NIR-Licht, auch gibt es einen Verschluss (hier Shutter genannt). Es gibt jedoch kein Objektiv und die Probe muss daher immer in einem definierten Abstand gemessen werden. Um das zu erreichen, wird die Probe auf einem transparenten Messfenster aufgelegt. Eine weitere Besonderheit ist die Lichtquelle. Um definierte Bedingungen zu schaffen, ist diese im Inneren des Messkopfes, die Probe wird also erst nach dem Öffnen des Shutters beleuchtet. Da die Öffnungszeit nur wenige Sekunden beträgt, lassen sich Erwärmungen und Lichtirritationen der Probe vermeiden.

Das Filmmaterial wird auf das Messfenster aufgelegt und mit einem «Backreflektor» abgedeckt. So wird das Licht wieder in den Messkopf reflektiert, die Qualität der NIR-Spektren verbessert und es muss weniger Licht auf die Probe gebracht werden. Zudem liegt das Filmmaterial relativ plan auf und verrutscht weniger auf dem schrägen Messfenster. Bei der Auswahl des Messpunktes wird der Bediener von einer internen Videofunktion unterstützt. Anschliessend wird die Messung wahlweise per Maus oder Fußschalter ausgelöst. Mit Hilfe der Videofunktion erfolgt direkt vor der NIR-Messung eine fotografische Dokumentation des Messpunktes und dessen Umfeld. NIR-Spektren und Bilder werden in getrennten Ordnern abgelegt, bleiben aber in der SurveNIR-Software verknüpft und werden beim erneuten Öffnen gemeinsam geladen. Die SurveNIR-Messung wird mit nur einer Person durchgeführt.

Der Materialtyp wird bei SurveNIR durch eine Plausibilitätsprüfung abgesichert. Bei dieser werden die gemessenen Spektren mit zwei parallel arbeitenden Identifizierungen analysiert. Jeder dieser sogenannten Entscheidungsbäume beinhaltet mehrere nacheinander geschaltete Methoden. Kommen beide Entscheidungsbäume zum gleichen Ergebnis, d. h. ist der Materialtyp identisch, dann gilt das Ergebnis als gesichert. Zur Visualisierung wird bei gesichertem Ergebnis der Hintergrund der Spalte Status in der SurveNIR Software grün gefärbt (Status GREEN), bei unterschiedlichen Ergebnissen erhält der Hintergrund eine gelbe Färbung (Status YELLOW). Diese Plausibilitätsprüfung visualisiert mit dem Status YELLOW noch während des Messvorganges, dass die gemessene Probe nicht eindeutig zugeordnet werden konnte. Üblicherweise wird die Messung dann wiederholt und die Anzahl der NIR-Spektren wird erhöht. Dadurch können die softwareseitigen Filter problematische Spektren besser erkennen und die Genauigkeit wird optimiert. Die Erhöhung der Spektranzahl kann bereits für einen Wechsel in den normalen Status GREEN ausreichen.

Noch mehr Sicherheit wurde in der vorliegenden Untersuchung mit der Beauftragung einer manuellen Spektrenbewertung erreicht. Dabei werden die Spektren wochenweise in die Cloud der Firma Lichtblau geladen und anhand verschiedener Kriterien durch einen Mitarbeiter von Lichtblau überprüft. So kann der Materialtyp bestätigt, Nachmessungen empfohlen oder der Materialtyp anhand der Bewertung manuell korrigiert werden. Auch können die Bediener vor Ort kontinuierlich überprüft und nachgeschult werden. Dadurch steigt die Qualität der gemessenen Datensätze und Bedienerfehler werden erheblich reduziert.

3.2 Die SurveNIR-Kategorien

Für den Anwender ist es zuweilen schwierig, die numerischen Ergebnisse von Parametern hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Alterungszustand einzuordnen. SurveNIR bereitet die Daten so auf, dass auch ein unerfahrener Anwender die Ergebnisse interpretieren kann. Zur Vereinfachung und besseren Visualisierung werden die Messergebnisse in bis zu vier Kategorien zusammengefasst. Die Einteilung

reduziert die Daten auf das Wesentliche und gibt die Detailinformationen als vierstufigen Restaurierungsbedarf wieder. ⁶ Die SurveNIR Kategorien wurde für qualitative und quantitative Parameter entwickelt und haben die folgende Bedeutung:

- | | | | |
|-------------|------------|---------------------|---------------------|
| • GOOD: | stabil | guter Zustand | Keine Massnahmen |
| • FAIR: | akzeptabel | erste Veränderungen | Unter Beobachtung |
| • POOR: | bedenklich | sichtbare Schäden | Aktion erforderlich |
| • CRITICAL: | instabil | extremer Abbau | Informationsverlust |

Die Kategorien lassen sich auch verwenden, um z. B. die Benutzbarkeit eines Objektes oder die Notwendigkeit von Massnahmen zu beschreiben. Insgesamt wird durch die Umwandlung von Messwerten in vier Kategorien die Übersichtlichkeit der Ergebnisse erhöht. Auch die Visualisierung der Kategorien durch Farben vereinfacht die Auswertung.

3.3 Die erweiterte visuelle Erfassung (DC)

Zusätzlich zu den NIR-Messungen wurden mittels der so genannten beschreibenden Kriterien (Descriptive Criteria, DC) weitere Informationen und Schadensbilder bei den untersuchten Objekten bewertet. Die visuelle Erfassung erfolgte zeitgleich mit den Messungen. In der SurveNIR-Software ist für die Eingabe eine umfangreiche Maske vorgesehen, die Bewertungen werden mit den NIR-Ergebnissen verknüpft. Die Kriterien wurden vorab definiert und als Datei gespeichert. Dadurch lassen sich die gleichen Kriterien in jede neue Messreihe (Survey) laden. Bis zu 50 Kriterien sind möglich, jedes Kriterium kann in die vier Kategorien GOOD, FAIR, POOR und CRITICAL unterteilt werden.

Die Verwendung einiger weniger Kriterien verlangsamt die Messungen nur unwesentlich. Eine zu umfangreiche bzw. sehr detaillierte visuelle Erfassung kann sich nachteilig auswirken, besonders, wenn ohne restoratorisches Fachpersonal gemessen wird bzw. wenn mehrere Personen an der Erfassung beteiligt sind. Dann wird eine Validierung der einzelnen Kriterien notwendig, d. h. es muss zwischen dem Messpersonal einen fortdauernden Abgleich in der Bewertung der einzelnen Kriterien geben. Für vorliegendes Projekt wurden vorab folgende Descriptive Criteria (DC) definiert:

- Schimmel
- Blasen/Kanalbildung
- Verwellungen
- Schichtablösungen am Rand und an den Ecken
- Verfärbungen wie Redoxflecken und andere punktuelle Verfärbungen (Spots)
- Andere (inklusive eines erklärenden Kommentars)

Im Laufe der Messungen kamen für Andere fünf weitere Kriterien zur Anwendung:

- Aussilberungen
- chemischer Schaden
- mechanischer Schaden
- Klebestreifen
- Retuschen

Wurde keines dieser Kriterien gefunden, so wurde mit dem Anklicken des Menüpunktes «Ohne Veränderungen» die Durchführung der visuellen Bewertung bestätigt. Zusätzlich wurde dokumentiert, ob Schwarzweiß- oder Farbfilm gemessen wurden. Für den Abgleich des Messpersonals wurde ein Glossar aus erklärenden Texten und Beispielbildern erstellt (vgl. auch 6.). Jede neue Auffälligkeit wurde in das Glossar aufgenommen. Da für die Messungen nur jeweils eine Person anwesend sein musste, wurden regelmäßige Treffen für das dreiköpfige Messpersonal eingerichtet. Hier konnten die allgemeine Vorgehensweise und die visuellen Kriterien kontinuierlich abgeglichen werden.

⁶ Die Verwendung von vier Kategorien ist eine häufig verwendete Abstufung (Einteilung) in der Bestandserhaltung und wurde deshalb von den Endnutzern/Partnern des SurveNIR-Projektes zur Umsetzung empfohlen.

3.4 Die Auswahl der Stichproben

Das Bildarchiv der ETH-Bibliothek besteht aus einem wertvollen Bildbestand mit mehr als dreieinhalb Millionen historischen Fotografien. Aufgrund der Gesamtgröße erfolgte die Untersuchung auf Basis der abgegrenzten Bestände. Selbst diese sind in den meisten Fällen so umfangreich, dass die Evaluierung anhand von belastbaren Stichproben erfolgen musste. Nur in der Ansichtensammlung (Ans) konnten alle 976 Bildcodes gemessen werden. Für die Bestimmung der Stichprobenmenge wurde zwischen der repräsentativen, der einfachen und der angepassten Stichprobe unterschieden.

Die für das SurveNIR-System entwickelte, repräsentative Stichprobe ist ein statistisch begründeter Ansatz mit zufälliger Auswahl der Objekte auf Basis eines degressiven Statistikmodells. Dessen Grundannahme sieht vor, dass nach einer gewissen Anzahl an Messungen alle vorhandenen Zustände bereits erfasst wurden und eine Erhöhung der Stichprobe nur zur wiederholten Betrachtung derselben Zustände führt. Bei großen Beständen, das heißt bei einer großen Grundgesamtheit der zu betrachtenden Objekte müssen mit dem Ansatz deutlich weniger Messungen erfolgen oder, anders ausgedrückt, die Stichprobe wächst im Verhältnis zur Grundgesamtheit immer langsamer und damit degressiv. Unter der Annahme eines Vertrauensintervalls von 90% und weiterer Parameter müssen bei 30'000 Objekten noch die üblichen 10% einer einfachen Stichprobe untersucht werden, bei 100'000 Objekten reduziert sich der Anteil bereits auf circa 3%. Das degressive Statistikmodell ist daher bevorzugt bei großen Sammlungen anwendbar, setzt jedoch eine vollständige und konsistente Bestandsliste voraus. Auch muss die Auswahl der Signaturen (Bildcodes) absolut zufällig erfolgen.

Bei einer einfachen Stichprobe wird jedes zehnte Objekt ausgewählt, die Stichprobe ist gleichmäßig über den Bestand verteilt und nicht mehr zufällig. Da die statistische Repräsentativität geringer ist, wird die einfache Stichprobe nur bei nicht inventarisierten und/oder kleineren Beständen angewendet. Im Bildarchiv der ETH-Bibliothek war eine zusätzliche Anpassung an die jeweils reale Situation des Bestandes respektive Teilbestandes notwendig oder wurde als sinnvoll erachtet, ermöglichte aber auch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Bedeutung und Materialzusammensetzung und entsprach damit dem Interesse und den Bedürfnissen des Bildarchivs. Insgesamt kam die einfache Stichprobe deshalb nur bei den Luftbildern der Wild Heerbrugg AG (WIH) zum Einsatz.

Mit der angepassten Stichprobe wird eine individuell auf den jeweiligen Bestand abgestimmte Vorgehensweise bei der Stichprobenziehung beschrieben. Diese wird auf Bestände angewendet, die sich aus vielen und nicht vollständig erfassten Teilbeständen mit hoher Materialheterogenität und/oder unterschiedlicher Bedeutung zusammensetzen. Bei der angepassten Stichprobe wurde zudem darauf geachtet, dass auch Kleinstbestände in der Stichprobe mit einigen Objekten vertreten sind.

Die Evaluierung des Bildarchivs der ETH-Bibliothek mit dem SurveNIR-System erfolgte zwischen Januar 2019 und Juni 2020; während dieser Zeit wurden 35'109 Filmträger in 15 Messreihen aus 11 Beständen des Bildarchivs untersucht. Bei zwei, noch nicht vollständig bearbeiteten Beständen wurde neben einer repräsentativen Stichprobe für den inventarisierten Teil und eine angepasste Stichprobe für den nicht bearbeiteten Teil des Bestandes durchgeführt.

Art der Stichprobe	AIC	Ans	Com	DES	Dia	Hs/HSA	LBS	PI	SIK	VAW	WIH	Summe
Repräsentativ			1x	1x	1x	1x	1x		1x			6
Einfach											1x	1
Angepasst	3x				1x	1x		1x		1x		7
Komplett (ohne Stichprobe)		1x										1

Tabelle 3-1. Angewendete Stichprobenauswahl pro Bestand.

4 Auswertung der Teilbestände

4.1 Luftbilder Air Color (AIC)

4.1.1 Bestandsbeschreibung AIC

Der Bestand der kommerziellen Luftbilder-Firma Air Color (AIC) umfasst rund 630'000 Mittelformat-Farbnegative (6 x 9 cm) aus dem Zeitraum 1985–2003. Das Material ist sehr homogen, der Bestand ist noch nicht erschlossen. AIC ist 2015 ins Bildarchiv gelangt und wird in AIC_01 (Einzelansichten von Häusern) und AIC_02 (Gesamtansichten) unterteilt. Von AIC_01 wurde bisher nur ein erster und kleinerer Teil unverpackt. Die unverpackten Bilder sind strukturiert beschriftet und abgelegt, wurden aber noch nicht mit der endgültigen Bildarchiv-Signatur versehen. AIC_01 enthält Filmstreifen je zwei Aufnahmen im Mittelformat. AIC_02 ist bereits vollständig unverpackt und enthält Einzelnegative.

Teilbestand		Format	Farbe	Zeitraum	Ablage	Umfang	Materialität
1	AIC_01 unverpackt	Mittelformat 6 x 9 cm	Farbe	1996–2003	Filmstreifen mit je 2 Aufnahmen	535'000 Einzel- ansichten	homogen
2	AIC_01 verpackt	Mittelformat 6 x 9 cm	Farbe	1996–2003	Filmstreifen mit je 2 Aufnahmen		homogen
3	AIC_02 verpackt	Mittelformat 6 x 9 cm	Farbe	1985–2003	Einzel- aufnahmen	75'000 Gesamt- ansichten	homogen

Tabelle 4-1. Die Teilbestände und Stichproben (1-3) der Luftbilder Air Color.

4.1.2 Stichproben AIC

Auch wenn AIC als ein Bestand zu betrachten ist, wurden wegen der abgegrenzten Teilbestände und der für AIC_01 erst teilweise erfolgten Umverpackung drei verschiedene Stichproben gezogen.

4.1.2.1 Stichprobe 1: AIC_01_unverpackt

Da es keine Bestandsliste gibt, ist eine repräsentative Stichprobe nicht möglich. Das Messen von jedem zehnten Bildcode hätte für diesen jungen Bestand einen überproportionalen Aufwand bedeutet, zumal davon auszugehen ist, dass mehrere Bildcodes von demselben Film stammen und dass sich diese hinsichtlich Entwicklung, Benutzung und Lagerung nicht unterscheiden. Deshalb wurde die Grundgesamtheit angepasst und erst danach das Prinzip der einfachen Stichprobe angewendet. In Summe muss diese Vorgehensweise aber als angepasste Stichprobe charakterisiert werden.

Die Filme sind in Filmstreifen mit je zwei Negativen geteilt und werden zudem mit Reitern pro Flug getrennt in Schubladen gelagert. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, anstelle der Anzahl an Einzelnegativen die Anzahl an fotografierten Filmen als Grundgesamtheit zu definieren und die Stichprobe bei gleicher Aussagekraft wie folgt zu reduzieren:

- Annahmen: pro Flug wurde nur ein Materialtyp verwendet, die Flugnummer an einem Tag wurde mit einem Fotografen und einer Kamera durchgeführt, die Entwicklung erfolgte zeitgleich und die Lagerung zusammen und unter gleichen Bedingungen
- Als Fazit wird ein weitgehend homogenes Material, meist sogar ein Film pro Reiter angenommen, die Grundgesamtheit kann von Filmstreifen auf Reiter reduziert werden.

Der Bestand enthält 39,5 Schubladen mit je 4,5 Reihen. Die Länge der Schubladenreihen betrug 600 mm, die der halbgefüllten ca. 300 mm. Eine Schubladenreihe wurde als Berechnungsgrundlage ausgezählt und enthielt 44 Unterteilungen (Reiter) mit gesamt 1963 Filmstreifen. Die Anzahl der Filmstreifen pro Reiter variierte mit 5 bis 87 sehr stark. Damit ergibt die Hochrechnung für AIC_01_unverpackt eine Grundgesamtheit von 349'000 Filmstreifen bzw. 698'000 Negativen.

Nimmt man die gleiche Dicke für Filmstreifen und Reiter an, so ergibt sich die Dicke pro Filmstreifen bzw. Reiter mit $600 \text{ mm} / (1963+44) = 0,298 \text{ mm}$. Damit würde ein Film mit 36 Bildern bzw. mit 18 Filmstreifen eine Dicke von 5,3 mm ergeben. Es liegt die Vermutung nahe, dass bei deutlich dickeren Filmstreifenpaketen mehrere Filme pro Flug verwendet wurden. Um eine solche Heterogenität in die Messungen mit einzubeziehen, wurde bei Paketen mit $\geq 1 \text{ cm}$ eine Zweitmessung durchgeführt. Bei insgesamt 178 Reihen und 44 Reitern pro Reihe ergeben sich 7'832 Reiter. Werden 10% dieser reduzierten Grundgesamtheit gemessen, so sollte die Stichprobe 783 Erstmessungen enthalten. Hinzu kommt eine vorab nicht kalkulierbare Anzahl an Zweitmessungen. Zusammenfassend wurde die Stichprobe wie folgt entnommen:

- Es wird somit bei jedem 10. Reiter ein Filmstreifen gezogen
- Für die Erstmessung soll wegen möglicher Sondereffekte nicht der erste, sondern der jeweils dritte Streifen pro Reiter herangezogen werden, die Messung erfolgt bei den für AIC_01 üblichen Filmstreifen mit je 2 Negativen pro Streifen deshalb häufig auf Negativ 005
- Für die Zweitmessungen bei $\geq 1 \text{ cm}$ wird der dritte Streifen von hinten verwendet

Die Auswertung zeigt, dass die Stichprobe etwas größer als erwartet ausfiel. Es wurden insgesamt 1'220 Messungen durchgeführt, enthalten sind 883 Erst- und 337 Zweitmessungen. Die Streuung zwischen kalkulierten und gemessenen Erstmessungen beträgt plus 12,8%. Diese wird als akzeptabel angesehen, unter anderem auch deswegen, weil den zusätzlichen Messungen ein relativ geringer Aufwand beim Auszählen von nur einer Schubladenreihe gegenüberstand.



Abb. 4-1. Beispiele für AIC01_unverpackt (links) und AIC01_verpackt (rechts).

4.1.2.2 Stichprobe 2: AIC_01_verpackt

In Analogie zum unverpackten Teilbestand wurde auch bei AIC_01_verpackt die Grundgesamtheit reduziert und danach eine angepasste Stichprobe gezogen. Die Negativstreifen sind hier in Umschlägen verpackt, die Reiter wurden entfernt. Es wird erwartet, dass jeder Umschlag fortlaufend und umschlagfüllend verpackt wurde. Damit ist nicht mehr gesichert, dass jeder Umschlag nur einen Film oder einen Flug enthält. Somit muss anstelle der Anzahl der Umschläge die Bildanzahl als Bezugsgröße für die Stichprobe gewählt werden. Auch musste die Zweitmessung bei Flügen mit $\geq 1 \text{ cm}$ Packungsdicke entfallen, da das Öffnen aller Umschläge und das Messen der Dicke der Filmstreifenpakete pro Flug zu aufwendig gewesen wäre.

Der Teilbestand ist in 3,5 Schubladen mit je 4,5 Reihen untergebracht, die Anzahl der Umschläge wurde pro Reihe auf 120 geschätzt und dann auf 540 Umschläge pro Schublade und insgesamt ca. 1'910 Umschläge hochgerechnet. Dies ergibt bei 10 Filmstreifen pro Umschlag insgesamt 19'100 Filmstreifen bzw. 38'200 Negative. Da der Anteil der Stichprobe AIC_01_verpackt dem der Stichprobe bei AIC_01_unverpackt entsprechen sollte, war angedacht, auch hier jeden 292zigsten Streifen zu messen (349'000 Filmstreifen/1'195 Messungen).⁷ Weiterhin sollte wie folgt verfahren werden:

⁷ Zum Zeitpunkt der Messungen von AIC_01_verpackt waren 1'195 Messungen bei AIC_01_unverpackt durchgeführt worden. Später erhöhte sich die Anzahl auf 1'214 Messungen, da bei der Stichprobenziehung eine Schublade nicht beachtet worden war. Zu dem Zeitpunkt waren die Stichproben AIC_01_verpackt und AIC_02_verpackt bereits gezogen.

- Aus jedem gezogenem Umschlag soll der 3. Streifen von vorn wie bei AIC_01_unverpackt gemessen werden. Zusätzlich wird darauf geachtet, dass je nachdem wie die Streifen in den Umschlägen abgelegt wurden, nicht der drittletzte Filmstreifen gemessen wird.

Bei der Kalkulation der Stichprobe war von 65 Messungen ausgegangen worden. Bei der Berechnung wurde jedoch versehentlich die Anzahl der Umschläge pro Schublade und nicht die Gesamtanzahl an Umschlägen in allen 3,5 Schubladen verwendet. Deswegen wurde nicht wie geplant jeder 29., sondern jeder 8. Umschlag gemessen. Dies führte zu einer grösseren Stichprobe von 238 Bildcodes.

4.1.2.3 Stichprobe 3: AIC_02_verpackt

Auch für AIC_02_verpackt wird eine angepasste Stichprobe durchgeführt. Der gesamte Bestand ist verpackt, eine Unterteilung in Flüge durch Reiter wie bei AIC_01_unverpackt ist nicht mehr vorhanden. Es gibt 8 Schubladen mit je 8 Reihen à 600 mm, eine dieser 64 Reihen wurde per Hand ausgezählt und enthielt 155 Umschläge mit Einzelaufnahmen (1 Bild pro Streifen) und ca. 10 Negativen pro Umschlag. Auf dieser Basis ergab die Hochrechnung einen Bestand von ca. 9'920 Umschlägen ($155 \times 64 = 9'920$) mit ca. 99'200 Einzelbildern. Eine Zuordnung zu einzelnen Filmen ist auch hier nur durch das zeitaufwendige Öffnen der Umschläge möglich, eine Zweitmessung bei Flügen mit Filmstreifenpaketen ≥ 1 cm kann auch bei diesem Teilbestand nicht durchgeführt werden.

Anhand der Hochrechnung von 99'200 Einzelbildern ergibt sich eine Stichprobe von 340 Messungen ($99'200/292=340$). Um zu dieser Anzahl Messungen zu gelangen, muss demnach jeder 29. Umschlag entnommen und geöffnet werden ($9'920/340=29$). Auch hier gilt die gleiche Vorgehensweise wie bei AIC_01_unverpackt, d. h. jedes 3. Einzelbild von vorn soll gemessen werden und je nachdem, wie die Streifen in den Umschlägen abgelegt wurden, soll nicht der drittletzte Filmstreifen gemessen werden. Alle ausgewählten Negative konnten gemessen werden, die Survey enthält 325 Messungen und entspricht somit ca. 9'425 Umschlägen. Im Bestand sind damit weniger als die hochgerechneten 9'920 Umschläge vorhanden. Die Anzahl an Einzelbildern pro Umschlag kann ebenfalls variieren, wurde aber nicht erfasst. Deshalb ist es möglich, dass die Stichprobe einer weiteren Unsicherheit unterliegt.

4.1.3 Ergebnisse AIC

AIC ist ein Bestand, die drei Stichproben waren durch die zwei Teilbestände und die unterschiedlichen Verpackungszustände notwendig geworden. Bei der Durchsicht der Ergebnisse wurde eine hohe Übereinstimmung hinsichtlich Material und Alterungszustand festgestellt. Daraufhin wurden die drei Stichproben zusammengelegt und gemeinsam ausgewertet, auf die wenigen Besonderheiten der einzelnen Stichproben wird im Folgenden eingegangen.

4.1.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

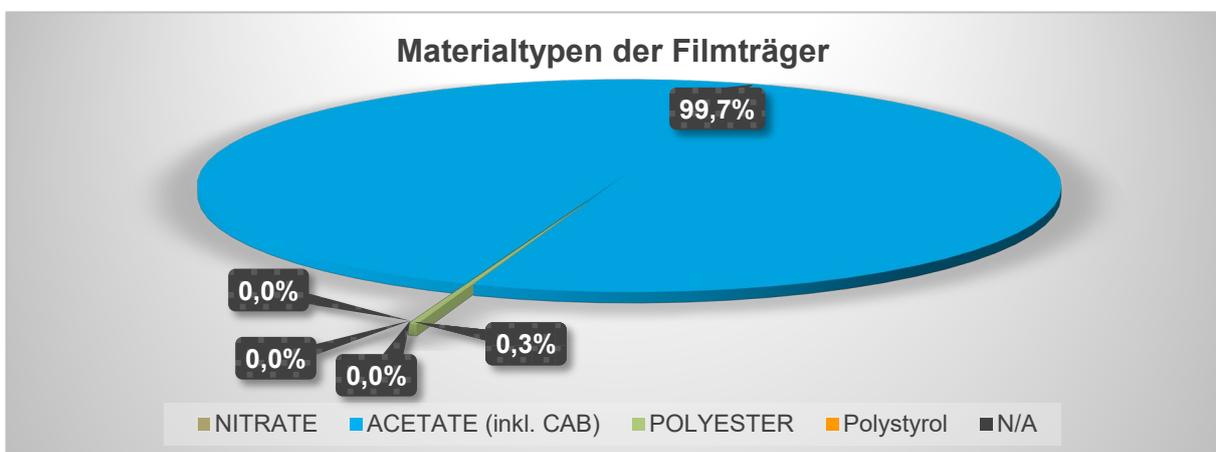


Abb. 4-2. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Filmträger aus NITRAT sind in keiner der drei Stichproben enthalten. Die Darstellung der Subtypen entfällt ebenso wie die des Stickstoffgehaltes, der zeitlichen Verteilung oder des Alterungszustandes.

Der Bestand AIC enthält nur Farbfilme, dies gilt auch für alle drei Stichproben. Als Material kommt nahezu ausschliesslich ACETAT vor. Eine Ausnahme bildet die Stichprobe AIC_02 verpackt, neben 320 ACETATEN wurden auch 5 POLYESTER gefunden. Diese stammen aus 1985, dem ersten Sammlungsjahr. AIC_02 verpackt enthält damit auch die ältesten Bildcodes, alle Negative von 1985–1995 befinden sich in diesem Teilbestand, beide Stichproben AIC_01 enthalten hingegen nur Negative ab 1996. Als Sammlungszeitraum ist für den Bestand 1985–2003 hinterlegt, in den Stichproben waren auch 20 Bildcodes mit dem Belichtungsjahr 2004 vorhanden.

Die zeitliche Verteilung folgt einem Muster. Von 1985 bis 1995 gibt es in der Stichprobe jeweils weniger als 36 Bildcodes pro Jahr (nur AIC_02). Mit dem Sammlungsstart von AIC_01 steigt die Anzahl 1996 auf das 10fache (396 Bildcodes) und sinkt danach wieder kontinuierlich ab. Es soll noch erwähnt werden, dass der bisher verpackte Anteil von AIC_01 nur Bildcodes aus 1996 enthält. Die fünf POLYESTER sind in dem kleinen Balken für 1985 enthalten, aber nur schlecht erkennbar.

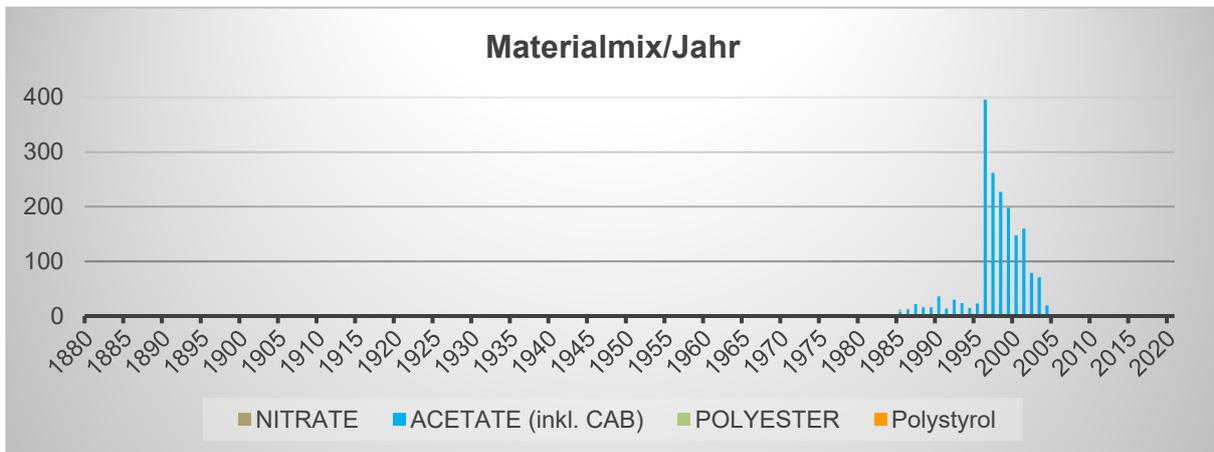


Abb. 4-3. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahr.

4.1.3.2 Vorkommen Subtypen

Obwohl es sich bei Ans um Luftbildaufnahmen handelt, wurden keine Mischacetate gefunden. Dies gilt für jede der drei Stichproben bzw. für alle 1'778 gemessenen ACETATE. Dies steht im Gegensatz zu den Luftbildern der Bestände Ans, Com und LBS (vgl. auch 4.2, 4.3, 4.7). Alle gemessenen Bildcodes bestehen aus Cellulose-triacetaten, d. h. ACETATEN mit hohem Substitutionsgrad und geringem Abbau.

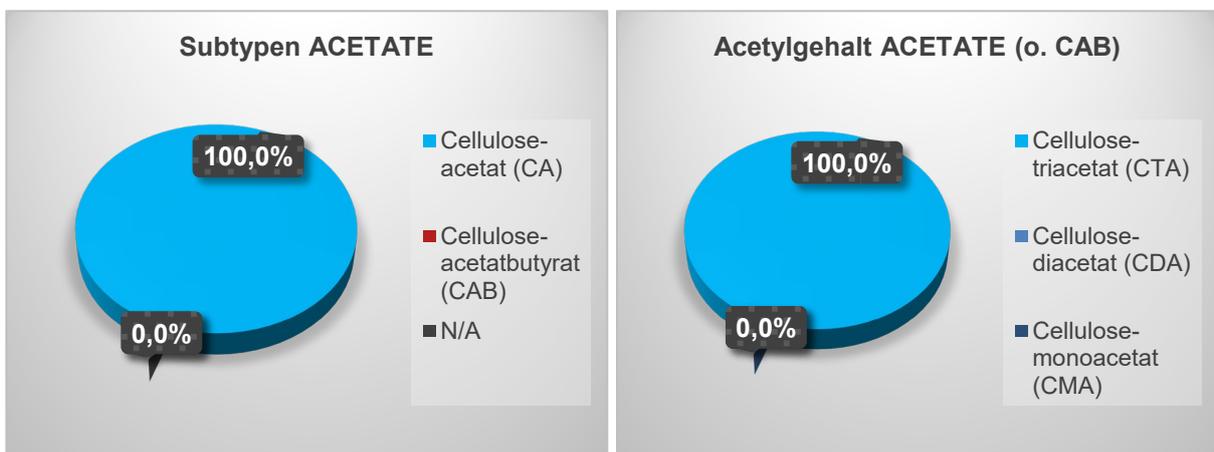


Abb. 4-4. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.1.3.3 Alterungszustand

NITRATE und ACETATE basieren auf den Polymerketten der Cellulose. Diese ist aus Monomeren (Glykose) aufgebaut. Jeder dieser Glykoseringe besitzt drei freie Hydroxylgruppen. An diese drei Stellen können in der Cellulose NITRATE oder ACETATE angelagert werden, die Verknüpfung wird Veresterung genannt. Wird jede der drei Hydroxylgruppen verestert, so entsteht das Triacetat.

Die drei Substituenten können auch als Zahl 3,0 dargestellt werden. Dieser sogenannte Substitutionsgrad (DS, Degree of Substitution) ist maximal 3,0 (unveränderte Cellulose hat einen DS von 0). Bei der Alterung des Moleküls werden diese Substituenten wieder abgespalten, hier wird von Verseifung gesprochen, bei ACETATEN wird z. B. die Essigsäure wieder frei und das bekannte Vinegar Syndrom mit den entsprechenden Schäden setzt ein. Mit der Abspaltung der Substituenten sinkt auch der Substitutionsgrad während der Alterung. Allerdings findet der Abbau nicht an der gesamten Kette gleichzeitig statt. Daher wird der Substitutionsgrad als Durchschnitt mit einer Dezimalstelle angegeben. So bedeutet ein DS = 2,5, dass die eine Hälfte der Glykoseringe noch 3 und die andere Hälfte nur noch 2 Substituenten hat. In anderen Worten hat das ACETAT bereits 16,7% seines Acetylgehaltes verloren, die Alterung hat begonnen, die Materialeigenschaften verändern sich und mit der Zeit werden sich auch die bekannten Schadensbilder zeigen.

Mit SurveNIR kann der Substitutionsgrad gemessen werden, für ACETATE quantitativ in 0,1 Schritten zwischen 3,0 und 0,0 und für die NITRATE in vier semi-quantitativen Stufen GOOD, FAIR, POOR und CRITICAL. Auch der Substitutionsgrad wird zur Vereinfachung in diese vier SurveNIR Kategorien eingeteilt und farblich visualisiert (vgl. Tabelle 4-2).

	GOOD	FAIR	POOR	CRITICAL
Substitutionsgrad (DS)	≥ 2,7	≥ 2,2	≥ 1,7	< 1,7

Tabelle 4-2. Die Einteilung des Substitutionsgrades in Kategorien.

Der Alterungszustand wird mit SurveNIR als GOOD bewertet, dies gilt für alle gemessenen ACETATE des Bestandes AIC. Nur 2 Objekte, AIC_01-1996-35026-005 (AIC_01_unverpackt) und AIC_01-1996-17041-004 (AIC_01_verpackt) haben einen geringfügig niedrigeren DS von 2,7 (an der Grenze zum Zustand FAIR). Diese beiden Negative sind keine Ausreisser, denn obwohl der DS mit SurveNIR sehr genau bestimmt wird, ist ein Fehler von niedrigen ± 0,1 möglich. Der Wert 2,7 ± 0,1 könnte somit in Anrechnung des Fehlers somit auch 2,8 betragen.

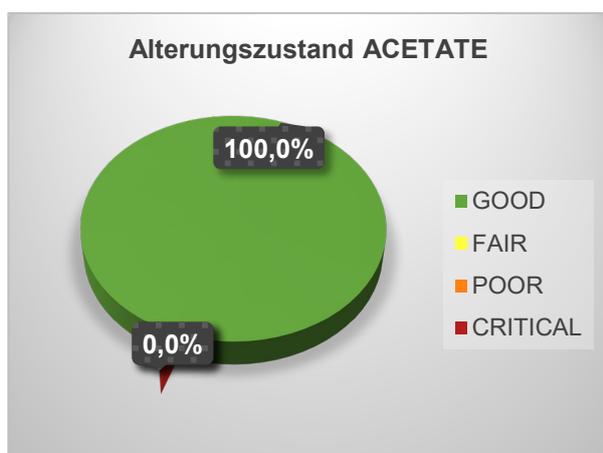


Abb. 4-5. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Der Substitutionsgrad wird mit SurveNIR in 0,1 Schritten ausgegeben. Damit ist es möglich, die Häufigkeit eines bestimmten Wertes bzw. die Verteilung aller vorkommenden Substitutionsgrade darzustellen. Im Balkendiagramm werden die Werte in den vier Farben der SurveNIR Kategorien dargestellt. So lässt sich zusätzlich zur prozentualen Einteilung auch noch der Trend der Alterung ablesen und für die Planung von Massnahmen der Bestandserhaltung nutzen.

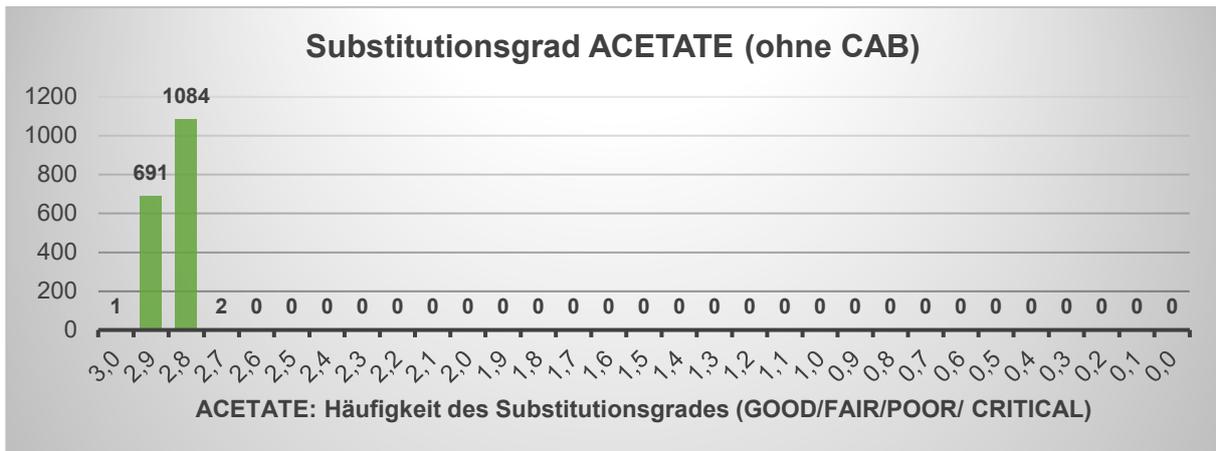


Abb. 4-6. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Für den jungen Bestand AIC bedeutet dies, dass die Negative erwartungsgemäß in einem guten Zustand sind. Allerdings hat der gemessene Substitutionsgrade sein Maximum bei 2,8 und es gibt nur 1 Bildcode mit einem DS = 3,0, dafür aber bereits 2 Bildcodes mit DS = 2,7. Der Trend deutet also in Richtung Zustand FAIR, eine Zeitschiene lässt sich allerdings nicht abschätzen, zumal der Bestand erst seit 2015 in der ETH gelagert wird. Die zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE mit 100% im Zustand GOOD enthält keine Zusatzinformation, auf die graphische Aufarbeitung wurde deshalb verzichtet.

4.1.3.4 Visuelle Erfassung

Der Bestand befindet sich in einem sehr guten Zustand. In der gesamten Stichprobe wurde nur ein mechanischer Schaden bei einem ACETAT dokumentiert (AIC_01_unverpackt, Bildcode AIC_01-2002-52040-004), alle anderen Negative hatten keine sichtbaren Veränderungen. Die Aufteilung der visuellen Erfassung pro Materialtyp kann somit entfallen.

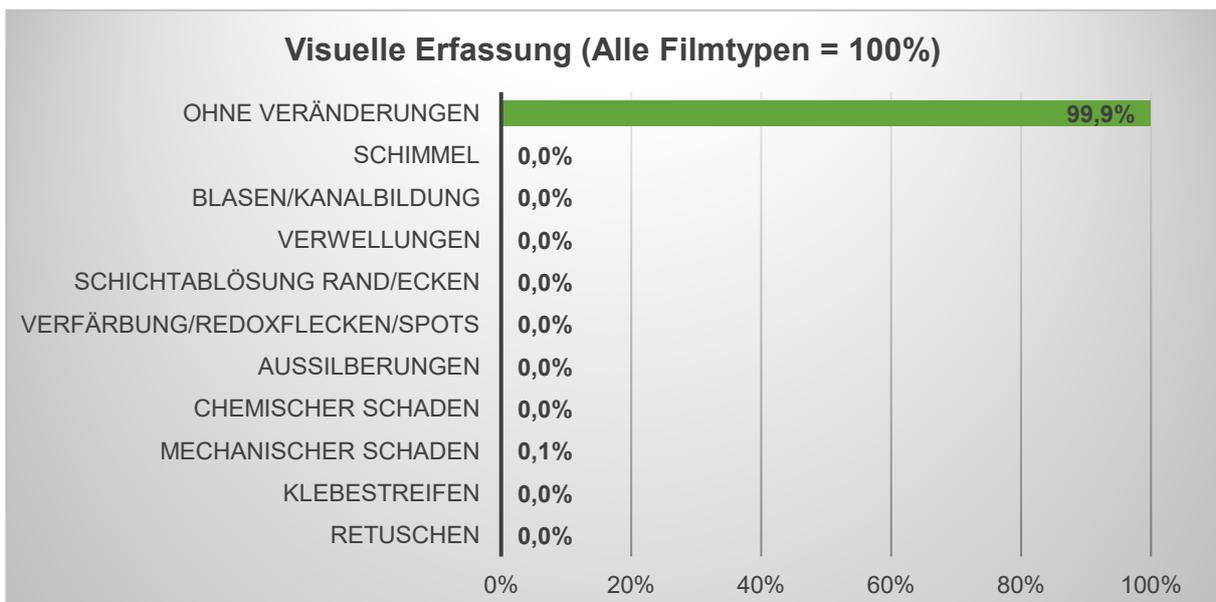


Abb. 4-7. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.2 Ansichtensammlung (Ans)

4.2.1 Bestandsbeschreibung Ans

Die Ansichtensammlung (Ans) ist eine klassische Abzugssammlung mit nur wenigen Negativen. Darunter fallen einerseits Originalnegative und Negative ab Abzug, die ab den 1980er-Jahren durch die ETH-Bibliothek aufgrund von Nutzeranfragen zu Reproduktionszwecken erstellt wurden.

4.2.2 Stichprobe Ans

Der Bestand Ans umfasst 976 Bildcodes. Wegen der geringen Anzahl an Bildcodes wurde auf eine Stichprobe verzichtet, es wurde der gesamte Bestand mit SurveNIR gemessen und visuell bewertet.

4.2.3 Ergebnisse Ans

4.2.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Alle 976 Messungen konnten ausgewertet werden. Im Bestand Ans gibt es 66 NITRATE, 837 ACETATE und 73 POLYESTER. Alle NITRATE und POLYESTER sind monochrom, 352 ACETATE sind Farbfilme, dies entspricht 42% der ACETATE bzw. 36% des Bestandes (alle Materialtypen). Nur von 31,7% der Bildcodes ist das Belichtungsjahr bekannt, einige vorsichtige Aussagen lassen sich dennoch ableiten. Den zwei abgebauten NITRATEN Ans_03128-005-F und Ans_03128-007 sind mit ca. 1917 die frühesten Belichtungsjahre zugeordnet. Ein weiteres Negativ stammt von 1930, mehrere aus 1941, danach wurden gibt es erst wieder Negative mit Belichtungsjahren zwischen 1966–1989. Während Ans_01407-F von 1930 ein ACETAT ist, sind alle Bildcodes aus 1941 NITRATE, ab 1966 gibt nur noch ACETATE und drei POLYESTER. Mit nur drei Zeitangaben sind die POLYESTER in der Verteilung unterrepräsentiert und verdeutlichen die potentielle Ungenauigkeit.

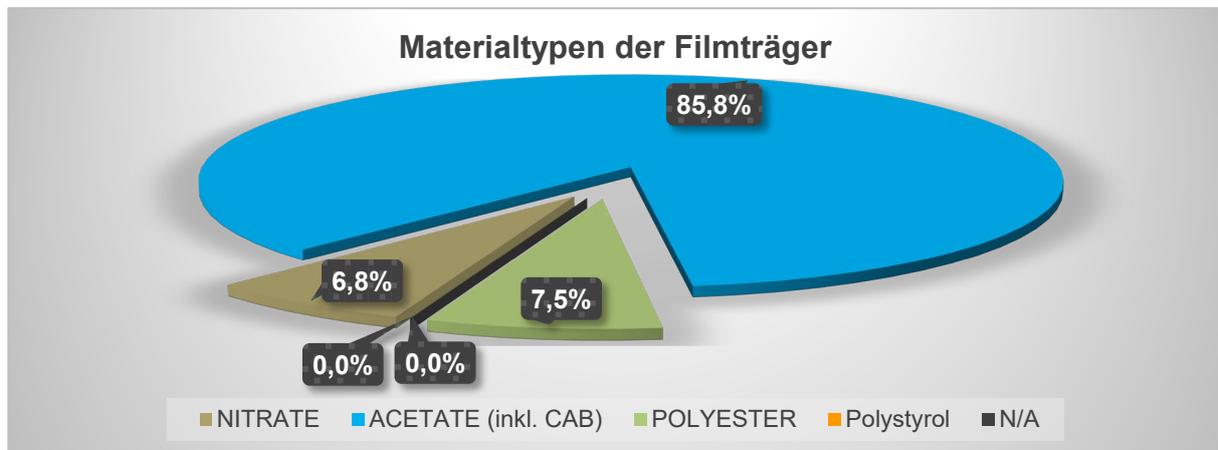


Abb. 4-8. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

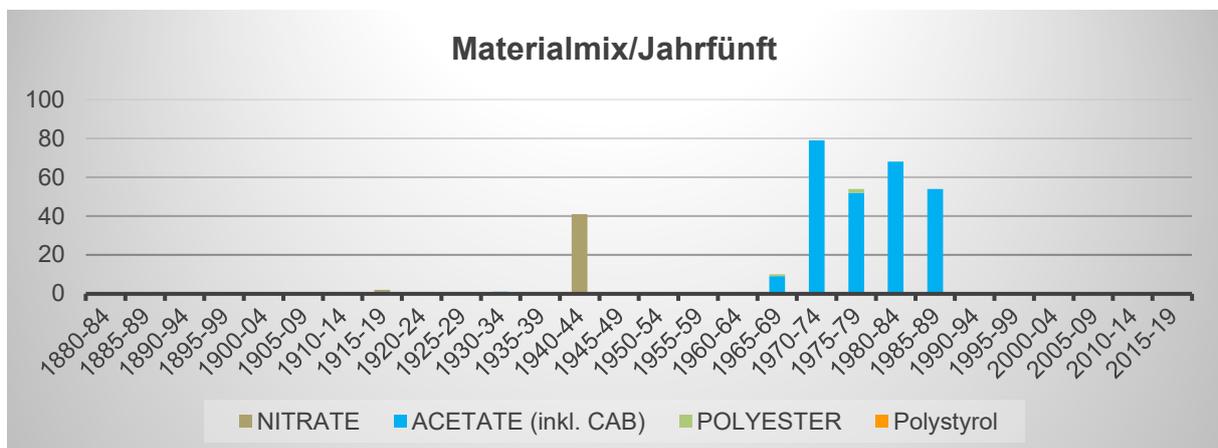


Abb. 4-9. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

4.2.3.2 Vorkommen Subtypen

Mit SurveNIR lassen sich neben dem eigentlichen NITRAT noch drei weitere Subtypen unterscheiden. Diese Subtypen zeigen wiederkehrende spektrale Merkmale und lassen sich somit gruppieren. Da die genaue Zusammensetzung unbekannt ist, werden diese Subtypen als Blend (1), Blend (2) und Blend (3) bezeichnet. Eine Abtrennung vom eigentlichen NITRAT erfolgt, weil durch die unbekannte Zusammensetzung der Stickstoffgehalt und der Alterungszustand mit einem nicht verifizierbaren Fehler behaftet sein könnten. Im Folgenden wird daher immer das Vorhandensein von Blends (Subtypen NITRATE) und der Stickstoffgehalt NITRAT ohne Blends nebeneinander dargestellt.

Im Bestand Ans sind Blend (1) mit 1,5% und Blend (3) mit 4,5% vertreten. Die zu 100 fehlenden 0,1% sind durch die Rundung der Werte bedingt. Der Stickstoffgehalt der NITRATE ist bereits erheblich reduziert, $\frac{3}{4}$ der Bildcodes haben durch die Alterung einen großen Teil ihres Stickstoffes verloren.⁸

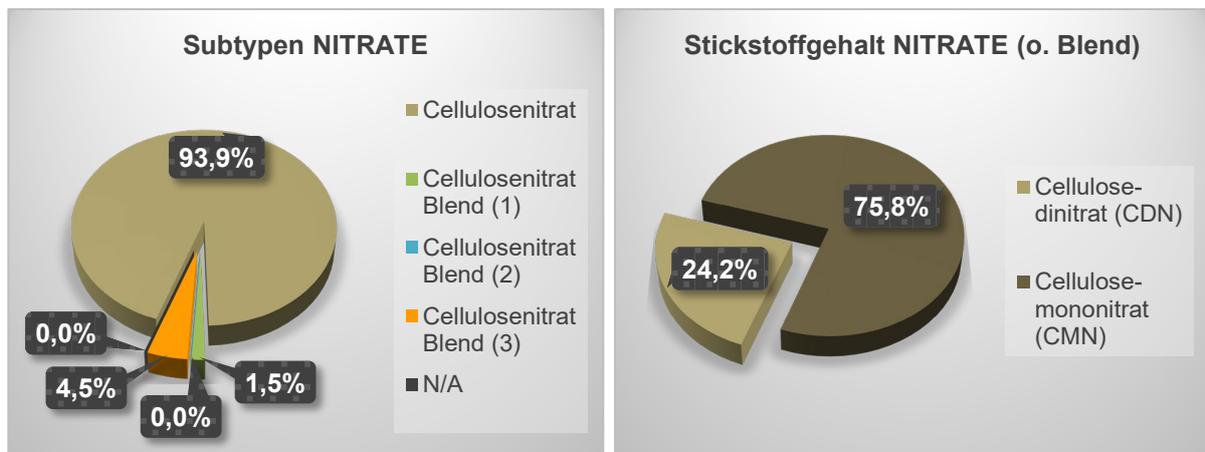


Abb. 4-10. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

Auch bei den ACETATEN gibt es Subtypen. Neben dem reinen Celluloseacetat (CA) wurden die Mischacetate Celluloseacetatpropionat (CAP) und Celluloseacetatbutyrat (CAB) hergestellt.⁹ Dabei werden anstelle der Essigsäure auch Gemische entweder aus Essigsäure/Propionsäure oder aus Essigsäure/Buttersäure eingesetzt.¹⁰ Mit den Mischacetaten wurde eine im Vergleich zum CA verbesserte Dimensionsstabilität des Filmes erreicht. Diese Eigenschaft wurde für Luftbildaufnahmen verlangt und deshalb sind die Mischacetate auch häufig bei den Luftbild-Beständen anzutreffen.

Allerdings können die Mischverhältnisse zwischen den jeweils zwei Säuren variieren. Dies stört die referenzanalytische Bestimmung des Acetylgehaltes (Anteil der Essigsäurereste am Gesamtmolekül). Acetylgehalt, Substitutionsgrad und Alterungszustand können deshalb von den Mischacetaten nicht geprüft werden. Der Acetylgehalt ACETATE wird somit immer nur für die reinen ACETATE, d. h. ohne den Anteil der CAB angegeben (korrekt CA ohne CAB und ohne CAP). Im Bestand Ans teilen sich die ACETATE in 98,4% reines CA und 1,6% Mischacetat CAB auf.

Der Acetylgehalt dient auch zur Unterscheidung in Tri-, Di- und Monoacetat, wobei Tri = 3, Di = 2 Acetylreste und Mono = 1 Acetylrest bedeutet. Die Bezeichnungen Tri, Di und Mono sind bei Polymeren allerdings ungenau, da üblicherweise nicht alle Positionen acetyliert wurden und der Gehalt keine ganze Zahl ist. In der Literatur wird der Acetylgehalt deshalb in Gewichtsprozent angegeben. Somit bietet der bereits besprochene Substitutionsgrad eine bessere Veranschaulichung.

⁸ Bei Nitraten werden nur für Sprengstoffe alle drei Hydroxylgruppen verestert (Schiessbaumwolle). Für Filme wurde die geringer substituierte Kollodiumwolle eingesetzt, in der Literatur wird der prozentuale Stickstoffgehalt als Bezug verwendet.

⁹ Peter Z. Adelstein: „From Metall to Polyester: History of Picture-taking Supports“, in: Eugene Ostroff (Hg.): Pioneers in Photography. Their Achievements in Science and Technology, Springfield: Society of Photographic Scientists and Engineers 1987, S. 30–36.

¹⁰ Anstelle von Essigsäure wird oft Essigsäureanhydrid zur Produktion von CA eingesetzt. Die Begriffe Essigsäure etc. dienen nur der Veranschaulichung der verschiedenen Subtypen.

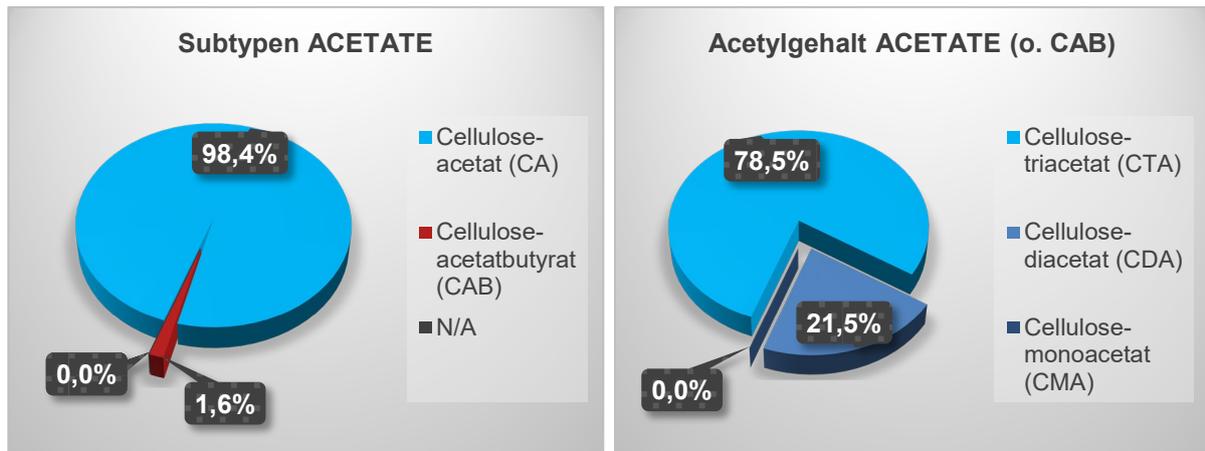


Abb. 4-11. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.2.3.3 Alterungszustand

Der Alterungszustand wird in die SurveNIR Kategorien GOOD, FAIR, POOR und CRITICAL eingeteilt. Für die ACETATE erfolgt die Einteilung auf Basis des quantitativ ermittelten Substitutionsgrades (vgl. auch 4.1.3.3). Für die NITRATE ist der Substitutionsgrad noch nicht verfügbar, hier wurden die kostenintensiven Referenzmessungen noch nicht umgesetzt. Der Alterungszustand der NITRATE wird daher semiquantitativ in die vier Kategorien eingeteilt. Basis ist eine Auswertung der Modulation der NIR-Spektren. In diesen ist der Alterungszustand sichtbar und kann mit geeigneten statistischen Methoden ausgewertet werden. Der erhaltene Wertebereich wird auch zur Einteilung in die Subtypen Di- und Mononitrat genutzt. Es ist zu beachten, dass mit SurveNIR die Mononitrate mit sehr niedrigem Stickstoffgehalt (MARGINAL) als CRITICAL eingestuft und die Dinitrate anhand restauratorischer Erfahrungen in die Kategorien GOOD, FAIR und POOR aufgeteilt wurden. Dabei entspricht GOOD einem akzeptablen Stickstoffgehalt (NORMAL), FAIR einem leicht reduzierten (REDUCED) und POOR einem deutlich abgebauten Stickstoffgehalt (LOW).

Die im Bestand Ans vermutlich aus den 1940er-Jahren stammenden NITRATE sind stark abgebaut. Der große Anteil mit sehr geringem Stickstoffgehalt (MARGINAL) führt für $\frac{3}{4}$ der Bildcodes zur Einstufung CRITICAL, auch bei dem restlichen Viertel ist der Nitratgehalt bereits niedrig (LOW), die Einstufung POOR ist die Folge. Ein akzeptabler (NORMAL) oder geringfügig abgebauter Stickstoffgehalt (REDUCED) wurde im Bestand Ans nicht gemessen. Daraus ergibt sich, dass die Einteilung der in die Subtypen entspricht. 75,8% sind kritische Mononitrate, dies restlichen 24,2% sind Dinitrate im Zustand POOR (vgl. auch 4.2.3.2).

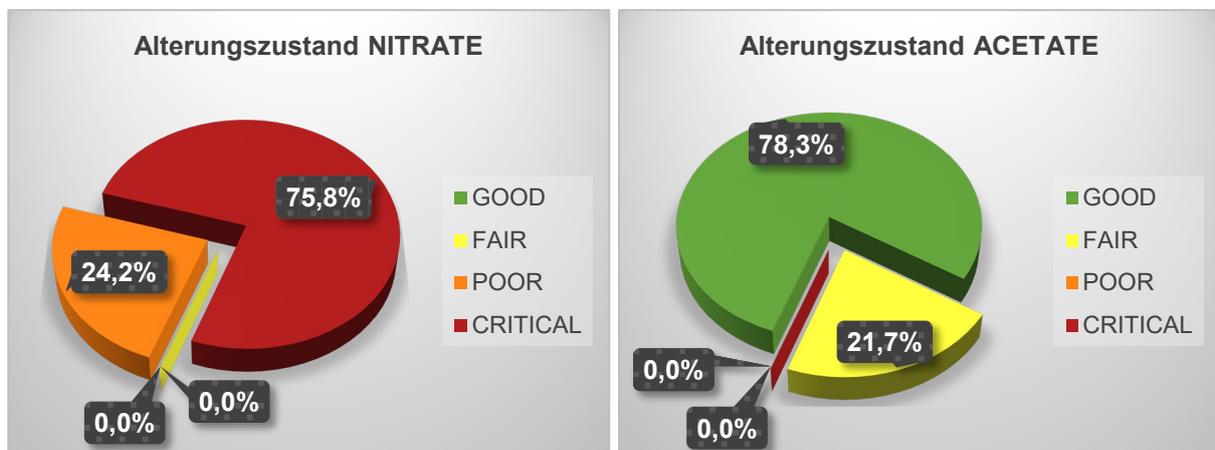


Abb. 4-12. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Der Alterungszustand der Acetate ist gekennzeichnet durch einen hohen Anteil GOOD mit 78,3%. 21,7% befinden sich im Zustand FAIR, d. h. sie haben einen leicht reduzierten, aber noch akzeptablen Substitutionsgrad zwischen 2,6–2,3. POOR und CRITICAL kommen nicht vor. Die Verteilung des Substitutionsgrad zeigt zwei Maxima, eines bei DS = 2,9, das andere bei DS = 2,5. Dies deutet auf eine gewisse Heterogenität hin. Dies kann durch Unterschiede beim Hersteller des Filmmaterials, beim Format, bei der Entwicklung aber auch durch unterschiedliche Benutzung oder Lagerung hervorgerufen werden.

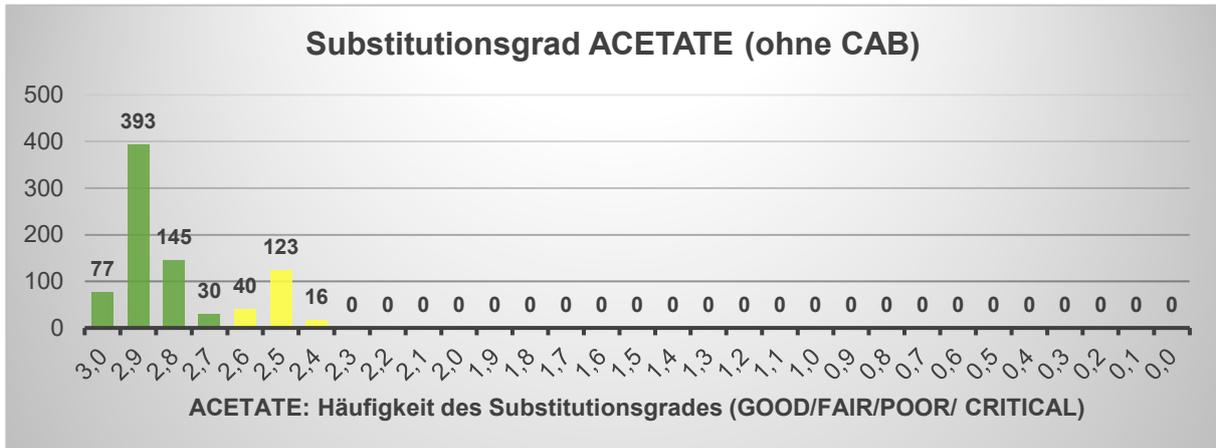


Abb. 4-13. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Die zeitliche Verteilung der NITRATE im Bestand hat wegen der geringen Datendichte der vorhandenen Belichtungsjahre keine Aussagekraft und wird nicht dargestellt. Die Daten für die Belichtungsjahre der ACETATE sind ebenfalls nicht besonders umfangreich, die größere Anzahl der ACETATE lässt aber zumindest die Aussage zu, dass bei den älteren ACETATEN die Alterung begonnen hat bzw. dass bei den ältesten ACETATEN sich mehr im Zustand FAIR befinden.

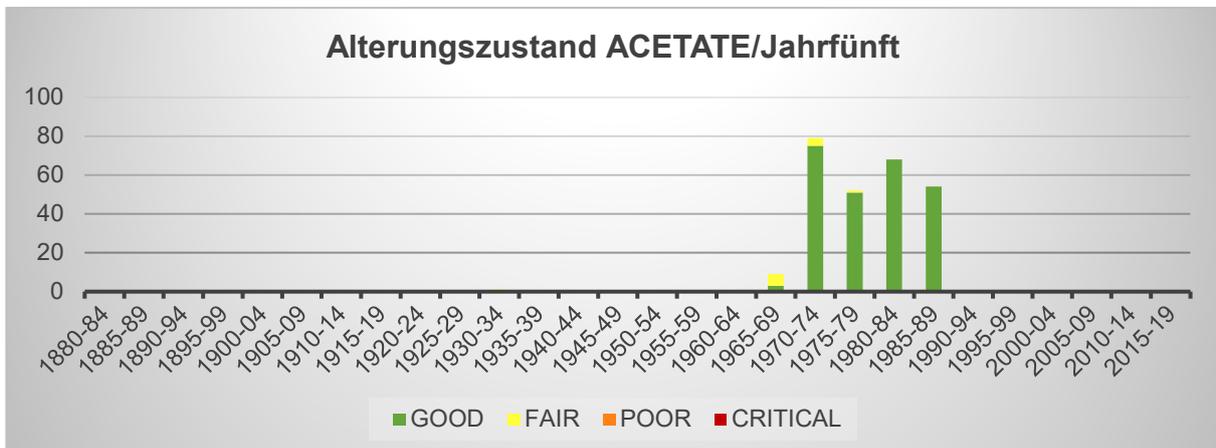


Abb. 4-14. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.2.3.4 Visuelle Erfassung

Der anhand des niedrigen Stickstoffgehaltes als CRITICAL bewertete Zustand der NITRATE hat sich noch nicht in Form von Aussilberungen, Verwellungen oder Verfärbungen manifestiert. Lediglich 1,5% weisen mechanische Schäden auf. Bei den ACETATEN gibt es 0,2% Verfärbungen und 1,7% Klebestreifen, 99,6% des Bestandes wurden als ohne Veränderungen bewertet.

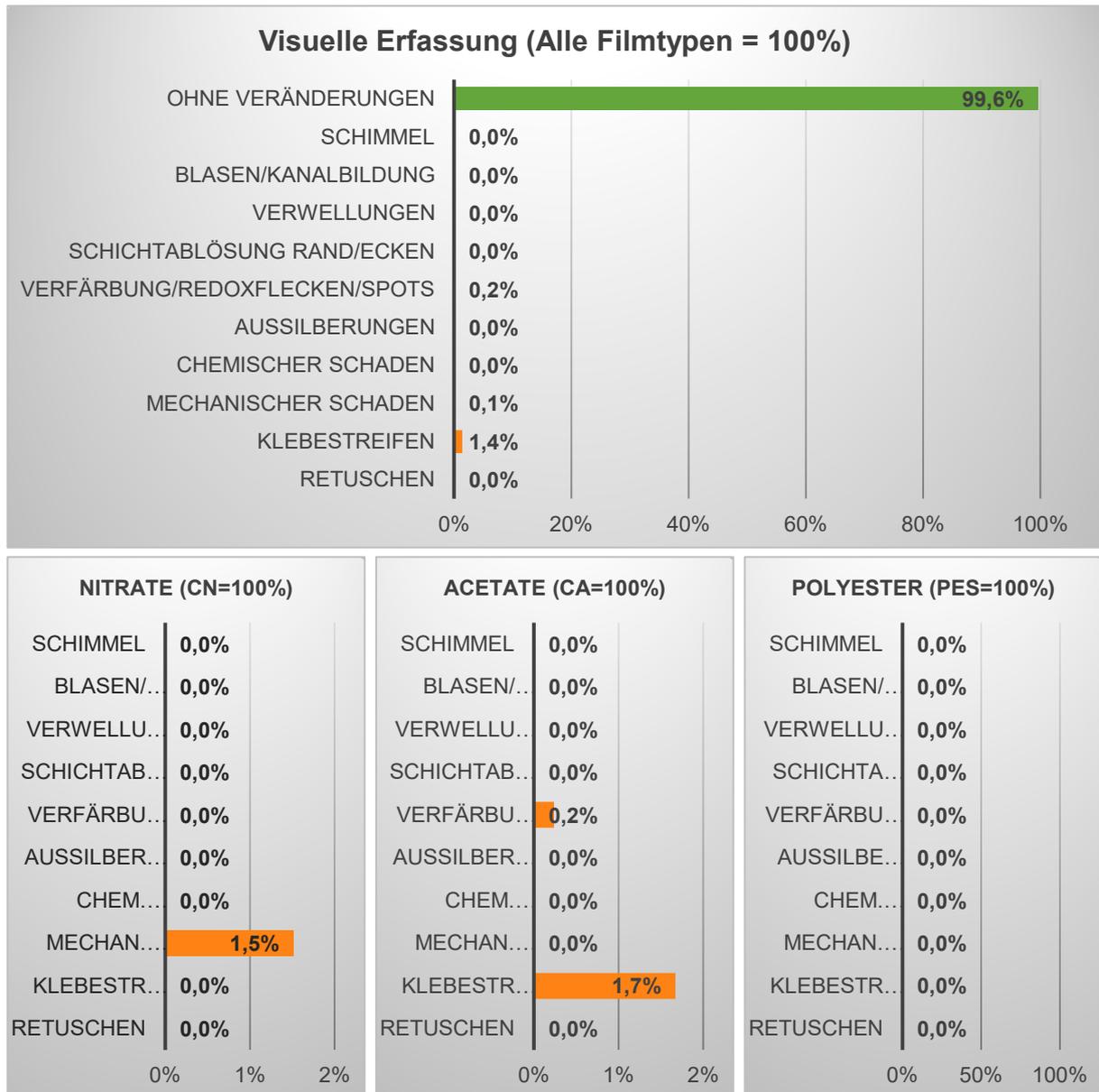


Abb. 4-15. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.3 Comet Photo AG (Com)

4.3.1 Bestandsbeschreibung Com

Das Archiv der Züricher Pressebildagentur Comet Photo AG (Com) umfasst rund 1 Million Bilder. Der Bestand ist grösstenteils erschlossen. Je nach Teilbestand erfolgt dies entweder auf Bildebene oder auf Basis der einzelnen Reportagen (eine Reportage umfasst in der Regel mehrere zum selben Zeitpunkt entstandene Bilder). Die sechs wichtigsten Teilbestände sind in Tabelle 4-3 dargestellt, alle weiteren Bildcodes sind im Teilbestand Com_Andere zusammengefasst. Der Zusatz C im Namen bedeutet, dass dies der Farbfilmteil des jeweiligen Bestandes ist (Com_C hätte auch Com_MC heissen können).

Teilbestand	Format	Farbe	Zeitraum	Ablage	Umfang	Materialität
1 Com_M	Mittelformat 6x6	SW	1945–1999	Reportage	k. A.	heterogen
2 Com_C	Mittelformat 6x6	Farbe	1952–1999	Reportage	k. A.	heterogen
3 Com_L	Kleinbildrollfilm 2,4 x 3,6	SW	1952–1999	Reportage	k. A.	heterogen
4 Com_LC	Kleinbilddias 2,5 x 3,6 cm	Farbe	1952–1999	Reportage	k. A.	heterogen
5 Com_F	Grossformat 13 x 18	SW	1957–1999	Luftbilder einzeln	25'248	homogen
6 Com_FC	Grossformat 13 x 18	Farbe	1957–1999	Luftbilder einzeln	20'937	homogen
7 Com_Andere	-	-	-	-	-	-

Tabelle 4-3. Die Teilbestände der Comet Photo AG.

4.3.2 Stichprobe Com

Der Bestand Com ist wie oben beschrieben grösstenteils erschlossen, es liegt eine Bestandsliste auf Reportageebene vor. Der Bestand umfasst ca. 1 Million Einzelbilder, nach Korrektur umfasste die Bestandsliste 79'833 Bildcodes von Negativen und Diapositiven auf Reportageebene. Damit ist es möglich, eine repräsentative Stichprobenauswahl durchzuführen. Für die Bestimmung der Stichprobenmenge kam das, für SurveNIR entwickelte, degressive Statistikmodell zum Einsatz. In diesem Bericht wird die repräsentative Stichprobe und das degressive Statistikmodell neben dem Bestand Com auch bei DES, Dia_inventarisiert, Hs_0494b, LBS und SIK, d. h. bei insgesamt 6 Stichproben angewandt (vgl. auch 4.4.2, 4.5.2.1, 4.6.2.2, 4.7.2 und 4.9.2).

Neben der Grundgesamtheit gibt es weitere Parameter für den Umfang einer Stichprobe. Einer ist die zu betrachtende Anzahl an Zuständen, bei SurveNIR sind es fünf, d. h. die vier Kategorien (GOOD, FAIR, POOR und CRITICAL) sowie die nicht messbaren Objekte, welche als N/A (not available) bezeichnet werden. Auch das Konfidenzintervall (Vertrauensintervall für die Grundgesamtheit), der relative Fehler pro Zustand und der für die degressive Statistik abzuschätzende Umfang eines der fünf Zustände entscheiden über den Umfang der Stichprobe.

Bei SurveNIR wird meistens ein Konfidenzniveau von 90 %, ein relativer Fehler von 10 % und es wird der Anteil des zweikleinsten Zustandes mit 20 % abgeschätzt. Verändert man diese Parameter so verändert sich auch der Umfang der Stichprobe. Ein Vertrauensintervall von 95 % erhöht den Umfang, eine Reduzierung der Anzahl der zu betrachtenden Zustände verkleinert die Stichprobe. In der Regel werden die Parameter so austariert, dass sie ein sinnvolles Aufwand-Nutzen-Verhältnis ermöglichen.

Der Umfang der Stichprobe wurde für Com anhand der Grundgesamtheit von 79'833 Bildcodes berechnet und beträgt 3'245 Messungen bzw. 4,06%. Mit Hilfe einer Zufallsauswahl wurde diese Anzahl aus der Bestandsliste ausgewählt und in die SurveNIR-Software überführt und gemessen.

Dass die Stichprobe repräsentativ ist, lässt sich auch durch einen Vergleich der Häufigkeit der Bildcodes pro Belichtungsjahr überprüfen. Dazu werden die Daten für den gesamten Bestand versus die Häufigkeit pro Belichtungsjahr in der Stichprobe aufgetragen (vgl. Abb. 4-16). Es wird deutlich, dass die Stichprobe das Muster des Bestandes wiedergibt. 1964 ist in beiden Diagrammen das am häufigsten vorkommende Jahr, 1980 das jeweils zweithäufigste. Für das Jahr 1970 ist die Stichprobe überrepräsentiert, diese Abweichung liegt an dem eingestellten Konfidenzniveau. Während die hier verwendete Statistik mit 90% auskommt, sind bei vielen, z. B. klinischen Studien 95% üblich. Mit 95% bildet die Stichprobe den Bestand noch besser ab, aber auch die Stichprobe wäre mit 3'942 statt der hier gewählten 3'245 Bildcodes um 21,5% größer.

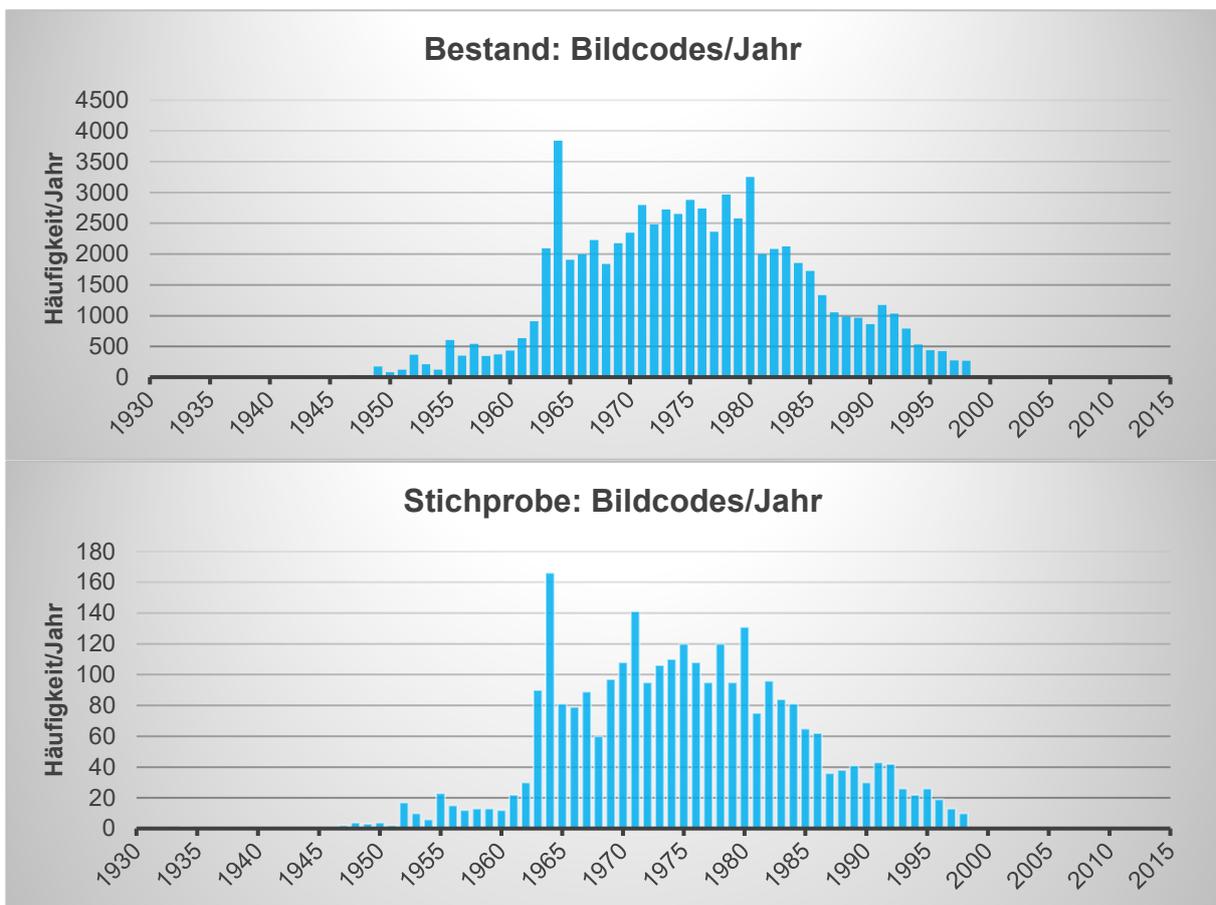


Abb. 4-16. Die Häufigkeit der Bildcodes pro Jahr im Bestand (oben) und in der Stichprobe (unten).

Im Fall der Untersuchung Com wurde der Stichprobenumfang beim Messen erweitert, durch Überprüfung der Daten konnte die Anzahl wieder auf 3'255 Messungen reduziert werden. Kleinere Abweichungen lassen sich trotz sorgfältiger Kontrolle nicht immer vermeiden, da es immer wieder Unterschiede zwischen Bestandsliste und vorhandenen Negativen, Doppelungen und in geringem Umfang auch Bedienerfehler gibt. Nicht immer kann bei einer späteren Kontrolle die ursprüngliche Anzahl mit vertretbarem Aufwand für die Nachverfolgung erreicht werden, für das Ergebnis ist die Differenz von einigen wenigen Messungen aber auch nicht entscheidend.

4.3.3 Ergebnisse Com

Während die drei Stichproben bei AIC wegen übereinstimmender Ergebnisse zusammengefügt wurden (vgl. auch 4.1.3), entstand bei Com und anderen Beständen ein nachträgliches Interesse an der Darstellung der Ergebnisse von Einzelbeständen, bei Com sind es die oben genannten Teilbestände (vgl. Tabelle 4-3). Bei der Aufteilung in Teilbestände ändert sich jedoch die Grundgesamtheit als Berechnungsgrundlage für den Stichprobenumfang. Damit folgt die Aufteilung nicht mehr dem Statistikmodell, die pro Teilbestand dargestellten Ergebnisse sind nicht mehr repräsentativ. Im Folgenden werden die Ergebnisse deshalb einmal repräsentativ für den Bestand Com und darunter bei ausgewählten Informationen für die einzelnen Teilbestände dargestellt.

4.3.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

In der repräsentativen Stichprobe waren 16 NITRATE enthalten. Diese Bildcodes wurden in den Teilbeständen Com_M und Com_Andere gefunden (vgl. Tabelle 4-4). In den anderen Teilbeständen wurden keine NITRATE gemessen.

Teilbestand		Bildcode	Jahr	Teilbestand		Bildcode	Jahr
1	Com_M	Com_M01-0056-0005	1952	7	Com_ Andere	Com_FA-AGO0-0021	1949
		Com_M01-0315-0001	1952			Com_FA-BMM0-0001-17	k. A.
		Com_M01-0693	1952			Com_FA-BMM0-0001-27	k. A.
		Com_M01-0784-0018	1952			Com_FA-BUE0-0008	1948
		Com_M01-0930	1952			Com_FA-EGL0-0022	1949
		Com_M01-1158	1952			Com_X-H018	k. A.
		Com_M02-0161-0002	1953			Com_X-H025	k. A.
		Com_M05-0177-0041	1956				
		Com_M07-0002	1958				

Tabelle 4-4. Gemessene NITRATE in den Teilbeständen der Comet Photo AG.

In der repräsentativen Stichprobe enthalten waren auch 2'501 ACETATE, davon waren 576 dem Mischacetat CAB zuzuordnen. Auch POLYESTER wurde bei 644 Bildcodes gefunden. Bei 194 der zufällig ausgewählten Bildcodes waren keine Negative vorhanden, immerhin konnte bei 100 Bildcodes eine definierte Ersatzmessung durchgeführt werden, so dass nur 94 Messungen mit N/A (not available) gekennzeichnet werden mussten.

Eine definierte Ersatzmessung war immer dann möglich, wenn erkennbar war, dass weitere Negative vom gleichen Film in demselben Umschlag waren. Ebenfalls wurde eine Ersatzmessung erlaubt, wenn sehr ähnliche Filme (gleicher Zeitraum, gleiches Motiv) in dem vorherigen oder nachfolgenden Umschlag vorhanden waren. Nur innerhalb dieser Ausnahmen war eine Ersatzmessung möglich, ansonsten wurde die jeweilige Messung mit «Bild fehlt, Ersatzmessung nicht möglich» kommentiert.

Com_Andere ist der Teilbestand mit der geringsten Bedeutung. Da er nicht in den Abbildungen dargestellt wird, werden die wesentlichen Informationen in den Text eingebunden. So besteht Com_Andere zu 6,1% aus NITRAT und zu 90,4% aus ACETAT. POLYESTER wurden nicht gefunden, es konnten 3,5% (N/A) nicht gemessen werden.

Von den 3'161 gemessenen Bildcodes sind 30,7% als Farbfilm erfasst worden und bei 88,5% konnte das Belichtungsjahr zugeordnet werden.¹¹ Angaben wie 196x, Ende der 1940er oder längere Zeitperioden, z. B. 1940–1950 fanden wegen ihrer Ungenauigkeit keine Berücksichtigung. Ausnahmen wurden nur gemacht, wenn zweijährige Zeitperioden angegeben waren, z. B. 1977–1978. In einem solchen Fall wurde immer das spätere Jahr als Belichtungsjahr verwendet, hier 1978. Diese Fälle wurden aber nur in geringem Umfang beobachtet, eine prozentuale Auswertung erfolgte nicht. Etwas häufiger waren Angaben wie ca. 1956. In diesen Fällen wurde geprüft, ob die vorherigen bzw.

¹¹ Die Com-Teilbestände ohne C im Namen sollen die Schwarzweiss-, die mit C im Namen die Farbfilm enthalten. In der Stichprobe wurde der Anteil an Farbfilmen dokumentiert, für die Regel gibt es folgende Ausnahmen: Com_F 8,0%, Com_M 1,8% und Com_L 0,7% Farbfilm. Schwarzweissfilme kommen auch bei Com_LC 9,0% und bei Com_FC 0,7% vor.

nachfolgenden Bildcodes zu dieser Angabe passen. Auch wenn es etwas ungenau ist, die Angabe ca. wurde in einem solchen Fall oft weggelassen. Bei Com variieren die Angaben für die Belichtungsjahre erheblich, von 16,5% bei Com_Andere bis 99,2% für Com_L (Com_M 65,1%, Com_C 82,7%, Com_LC 68,6%, Com_F 98,3% und Com_FC 94,0%).

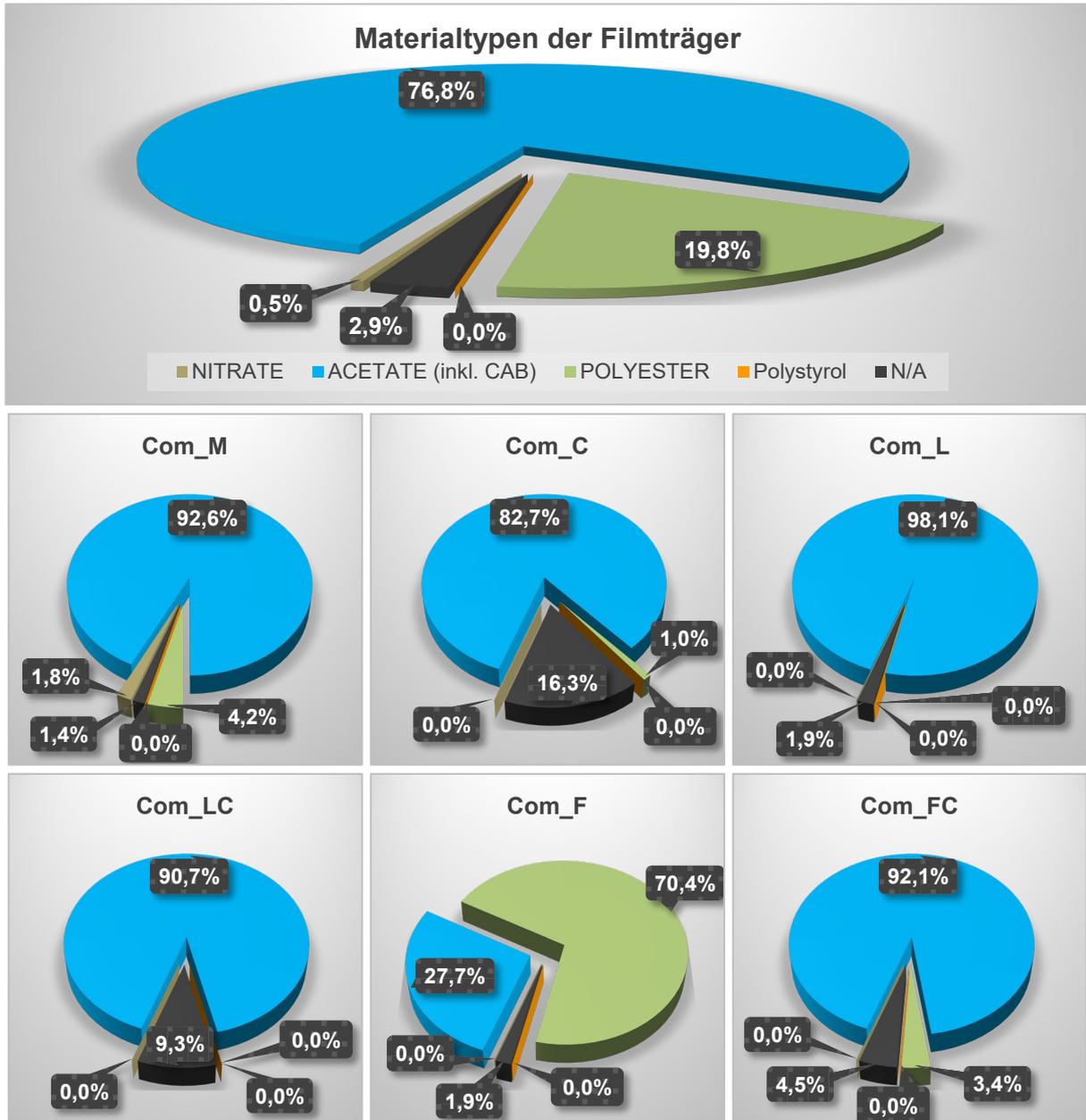


Abb. 4-17. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen gesamt und in den Teilbeständen.

Das hier eine Einzelfallprüfung sinnvoll ist, zeigt Com_M01-0741-0001. Dieser Bildcode wird in der Datenliste mit ca. 1948 angegeben, wurde von SurveNIR aber als POLYESTER erkannt. Das vermutete Belichtungsjahr ca. 1948 ist damit nicht korrekt, da POLYESTER erst ab ca. 1960 produziert wurde. Deswegen wurde die Angabe ca. 1948 nicht für die Auswertung berücksichtigt. Zur zeitlichen Einordnung, die Pressebildagentur Comet Photo AG wurde 1952 offiziell gegründet, die Gründungsmitglieder waren damals bereits bekannte Pressefotografen. Daher sind einige Bilder ab den frühen 1940er-Jahren aus ihrer Tätigkeit vor der Agenturgründung im Bestand enthalten. So auch Com_L00-0020 vom Juli 1942 und zwei weitere Bildcodes aus 1944. Die drei Bildcodes aus 1942 und 1944 sind jedoch nicht in der zufälligen Stichprobe enthalten, die ersten gemessenen Bildcodes stammen hier aus 1945.

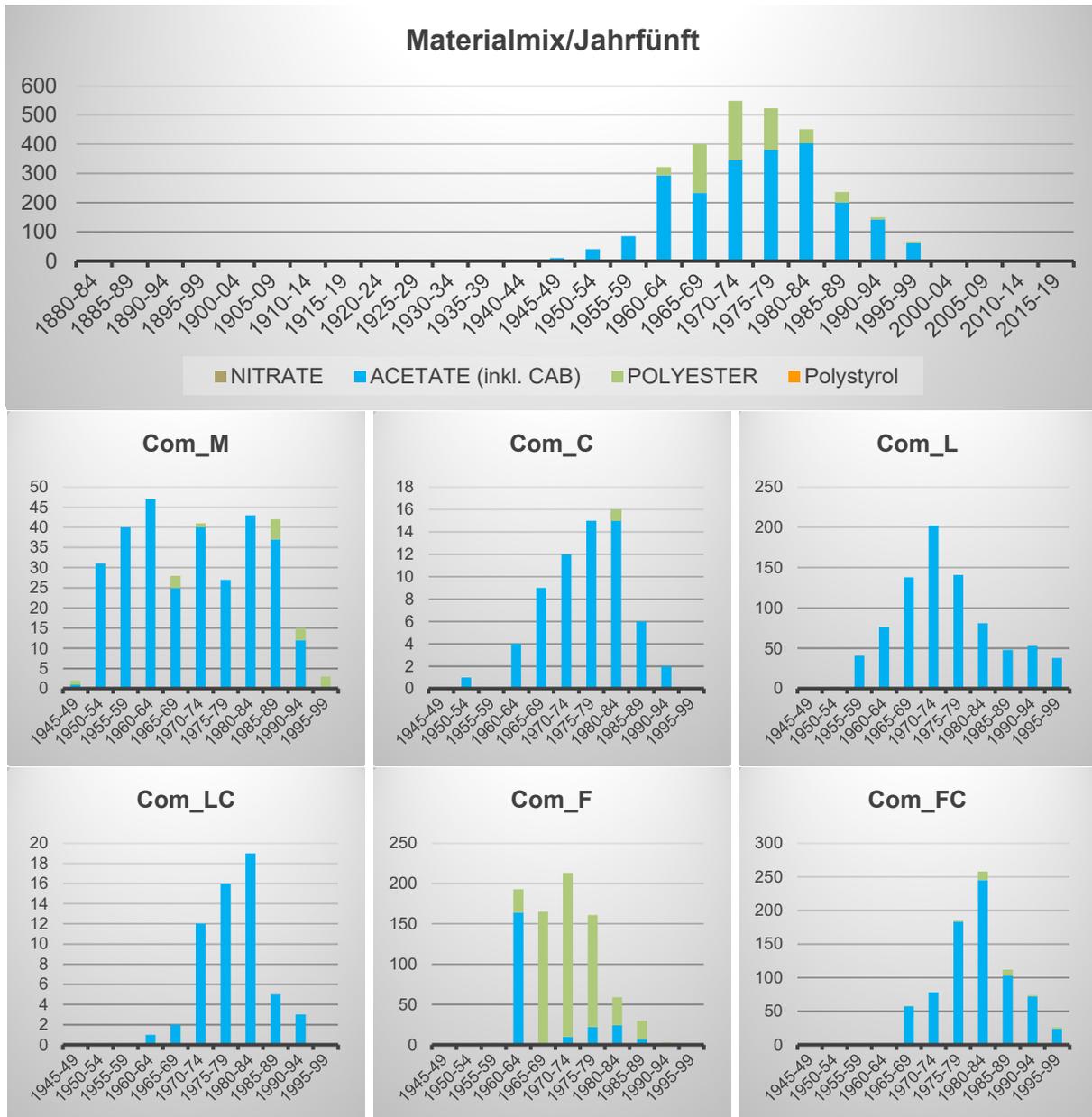


Abb. 4-18. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

Im Materialmix pro Jahrfünft finden sich wegen fehlender Belichtungsjahre nur drei NITRATE (nur Com_Andere: 1x 1948, 2x 1949). Im Diagramm sind sie kaum sichtbar, da das Jahrfünft 1945–1949 neben den 3 NITRATEN bereits 7 ACETATE enthält. Ab 1960 kommen die POLYESTER hinzu, diese sind besonders in den Jahren mit den meisten Negativen 1960–1979 bzw. in Com_F vertreten. Ab 1980 nimmt zwar die Anzahl der Zugänge ab, der Anteil der POLYESTER geht jedoch deutlich schneller zurück und beträgt 1995–1999 nur noch 7,5% (im Vergleich 1970–1974 = 37%). Die drei dokumentierten NITRATE in Com_Andere sind wie oben beschrieben aus 1948 und 1949. Anhand der nichtrepräsentativen Stichprobe für Com_Andere lässt sich aber sagen, dass die gemessenen Bildcodes 1945 bis 1964 belichtet wurden. Spätere Jahrgänge wie bei den anderen Teilbeständen wurden in Com_Andere nicht beobachtet.

4.3.3.2 Vorkommen Subtypen

Auch wenn der Anteil der NITRATE an der Stichprobe mit nur 0,5% gering ist, soll der Vollständigkeit halber erwähnt werden, dass die 16 NITRATE keine Blend 1 bis Blend 3 sind und nur noch 3 Filmträger als Dinirate bezeichnet werden können. Die restlichen 13 NITRATE sind bereits zu Mononitraten abgebaut.

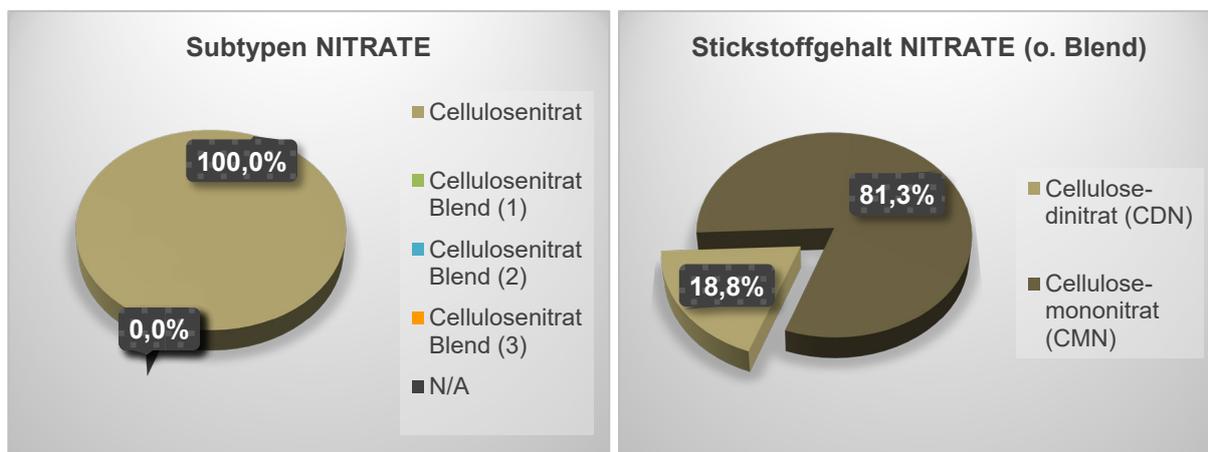


Abb. 4-19. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

Von 2'501 ACETATEN sind fast ein Viertel CAB (576). Dies war für einen Luftbildbestand zu erwarten. Allerdings sind die Anteile an CAB in den Teilbeständen sehr unterschiedlich. Com_L (0,0%) und Com_LC (0,0%) enthalten keine CAB. In den Teilbeständen Com_M (4,7%) und Com_C (1,7%) sind CAB im niedrigen einstelligen Prozentbereich enthalten und Com_F (17,1%) hat einen höheren Anteil, liegt aber immer noch unter dem Mittelwert. Ganz anders verhält sich der Farbfilmbestand Com_FC (66,2%), dieser besteht zu 2/3 aus CAB. Nur der gemischte Teilbestand Com_Andere (26,0%) entspricht in etwa dem Durchschnitt.

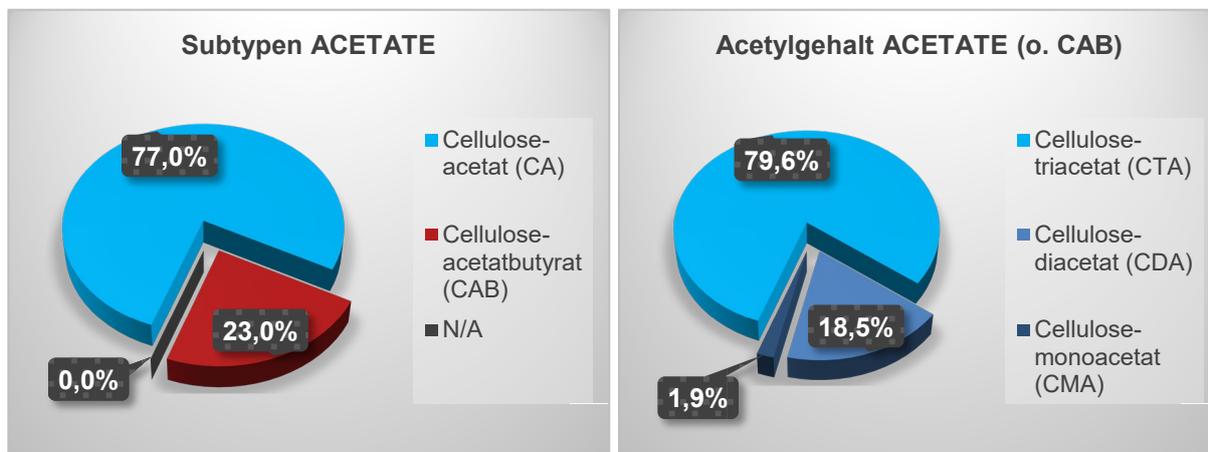


Abb. 4-20. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

Betracht man den Acetylgehalt der ACETATE ohne CAB, so sind noch fast 80% der Acetate dreifach substituiert und nur 2% liegen als Monoacetat vor, was sich positiv auf die Bewertung des Alterungszustandes auswirken wird. Eine detaillierte Aufteilung pro Teilbestand wird an dieser Stelle nicht vorgenommen, dieser erfolgt im nächsten Abschnitt bei der Darstellung des Alterungszustandes. Es soll aber erwähnt werden, dass nur der Teilbestand Com_F einen signifikanten Anteil an Monoacetaten mit 18,6% aufweist. Bei Com_M liegt dieser Anteil bei 0,2%, bei allen anderen Teilbeständen wurden keine Monoacetate gefunden. Diacetate kommen in fünf Teilbeständen vor, der Anteil liegt zwischen 8,8% (Com_F) und 52,2% (Com_M). Nur Com_L und Com_LC haben ausschließlich Triacetate im Bestand.

4.3.3.3 Alterungszustand

Eine grafische Auswertung für nur 16 NITRATE im Bestand vorzunehmen ist sicherlich übertrieben. Erst recht sollte die Aufteilung in Com_M mit 9 und Com_Andere mit 7 NITRATEN kritisch betrachtet werden. Da sich aber auch hier Unterschiede in den Anteilen erkennen oder besser vermuten lassen,

werden diese Diagramme dennoch dargestellt. In der Summe ist festzuhalten, dass der Bestand nur abgebaute Nitrate in den Zuständen POOR und CRITICAL aufweist.

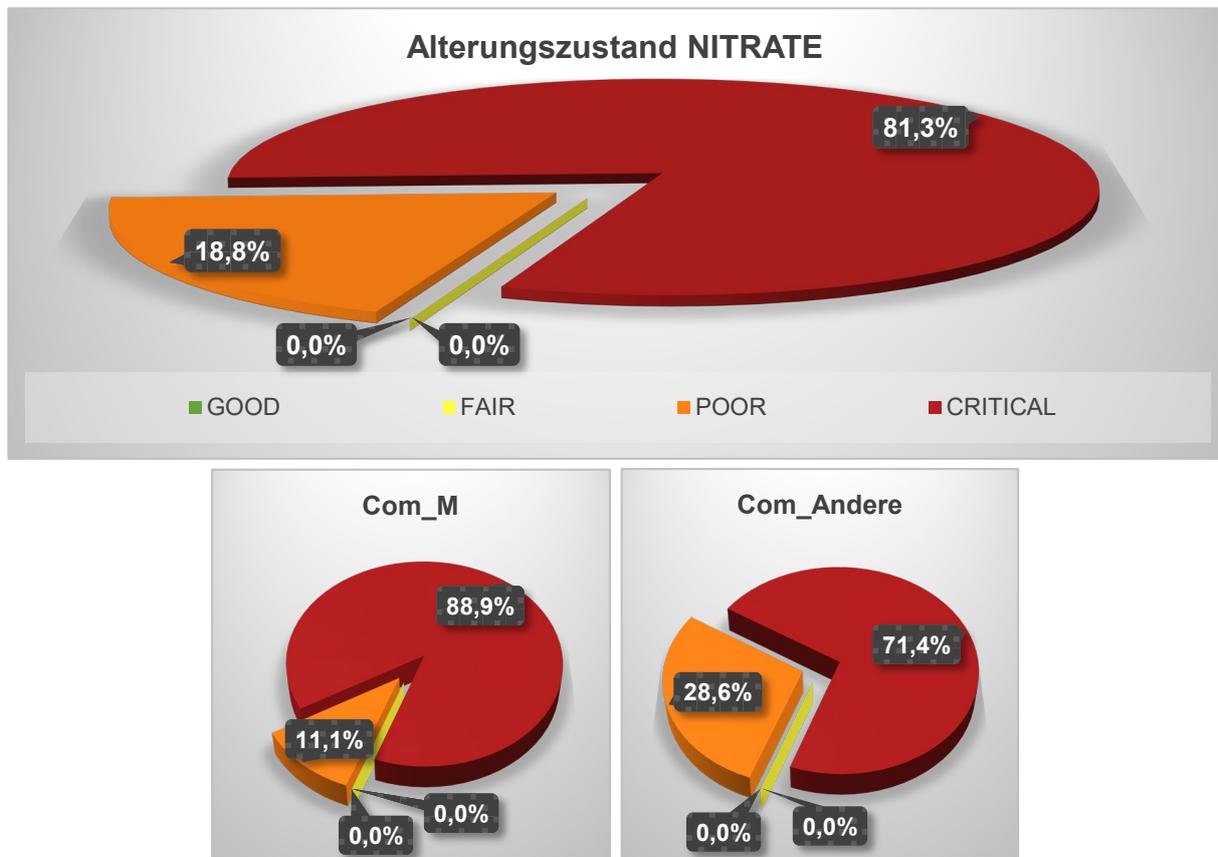


Abb. 4-21. Der Alterungszustand der NITRATE in den SurveNIR-Kategorien.

Am Alterungszustand der ACETATE des Bestandes Com gibt es nur wenig auszusetzen. Es gibt es zwar einen kleinen Anteil von 1,9 % der ACETATE im Zustand CRITICAL und 0,7 % im Zustand POOR. Der überwiegende Anteil von 79,4% ist jedoch im Zustand GOOD, weitere 18,0% sind FAIR: Die Sinnhaftigkeit einer Aufteilung der repräsentativen Stichprobe in Teilbestände wird bei Com_F deutlich, auch wenn die Ergebnisse nach der Aufteilung statistisch nicht mehr repräsentativ sind. Durch die separate Darstellung werden die Unterschiede in den einzelnen Teilbeständen hervorgehoben. Den besten Alterungszustand haben die Teilbestände Com_L und Com_LC, beide sind zu 100% in der Kategorie GOOD. Sie wurden hier in einem Diagramm zusammengefasst.

Etwas komplexer stellt sich die Situation für Com_F dar. In diesem Teilbestand sind 18,6% CRITICAL und weitere 4,6% POOR. Diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf den Anteil an ACETATEN und der ist bei Com_F mit 27,7% mit Abstand am kleinsten. Inklusive der POLYESTER beträgt der Anteil in Com_F 5,2% CRITICAL und 1,3% POOR.

Andererseits lässt sich die Aussage für COM_F durch Korrelation mit den Belichtungsjahren verbessern. Da von allen CRITICAL und POOR die Belichtungsjahre dokumentiert sind, kann das Vorhandensein von abgebauten ACETATEN auf das Jahr 1964 eingengt werden. Auch anhand der Bildcodes kann eine Konkretisierung erfolgen, der betroffene Bereich beginnt nach Com_F64-02405 (letztes GOOD) und endet vor Com_F64-03878 (POLYESTER).¹²

¹² Mit der Stichprobe wird immer eine Reihe von Bildcodes übersprungen, deshalb wird nicht der erste kritische Bildcode (Com_F64-02423), sondern der in der Stichprobe davorliegende Bildcode angegeben. Ebenso wird nicht der letzte kritische (Com_F64-03799), sondern der nachfolgende Bildcode zur Eingrenzung des Bereiches verwendet.

Com_M enthält neben abgebauten NITRATEN auch einen geringen Anteil ACETATE im Zustand CRITICAL (0,2%) und POOR (0,9%). In der Stichprobe entspricht CRITICAL dem einen Bildcode Com_M13-0530, ebenfalls von 1964. Für die vier Bildcodes POOR ist nur für Com_M10-0029 das Jahr mit 1961 bekannt (weitere: Com_M01-0799-0004, Com_M06-0166-0025, Com_M11-0131). Die unterschiedlichen Anteile der Zustände GOOD und FAIR können für den einzelnen Teilbestand aus den jeweiligen Diagrammen entnommen werden.

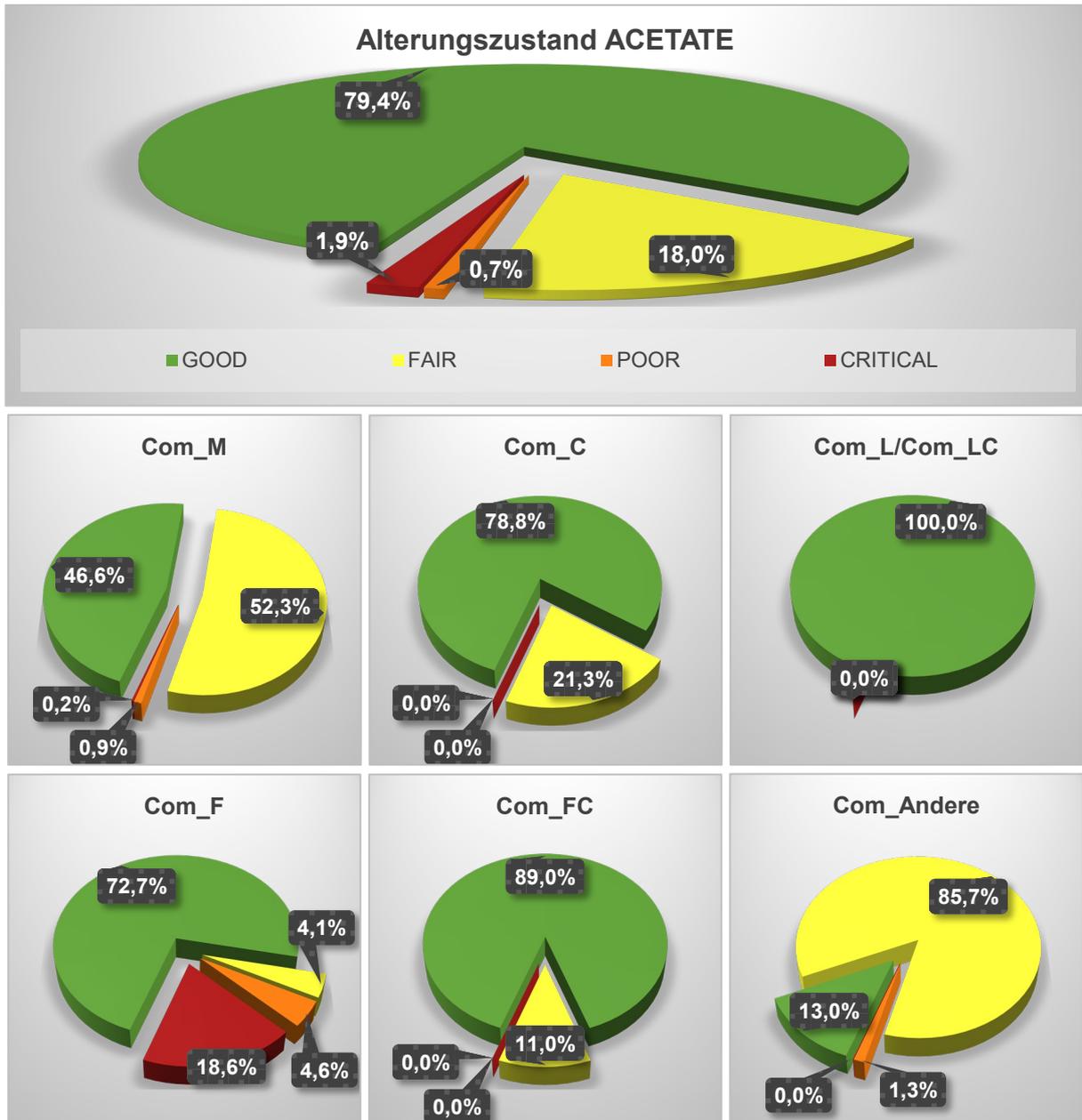


Abb. 4-22. Der Alterungszustand der ACETATE in den SurveNIR-Kategorien.

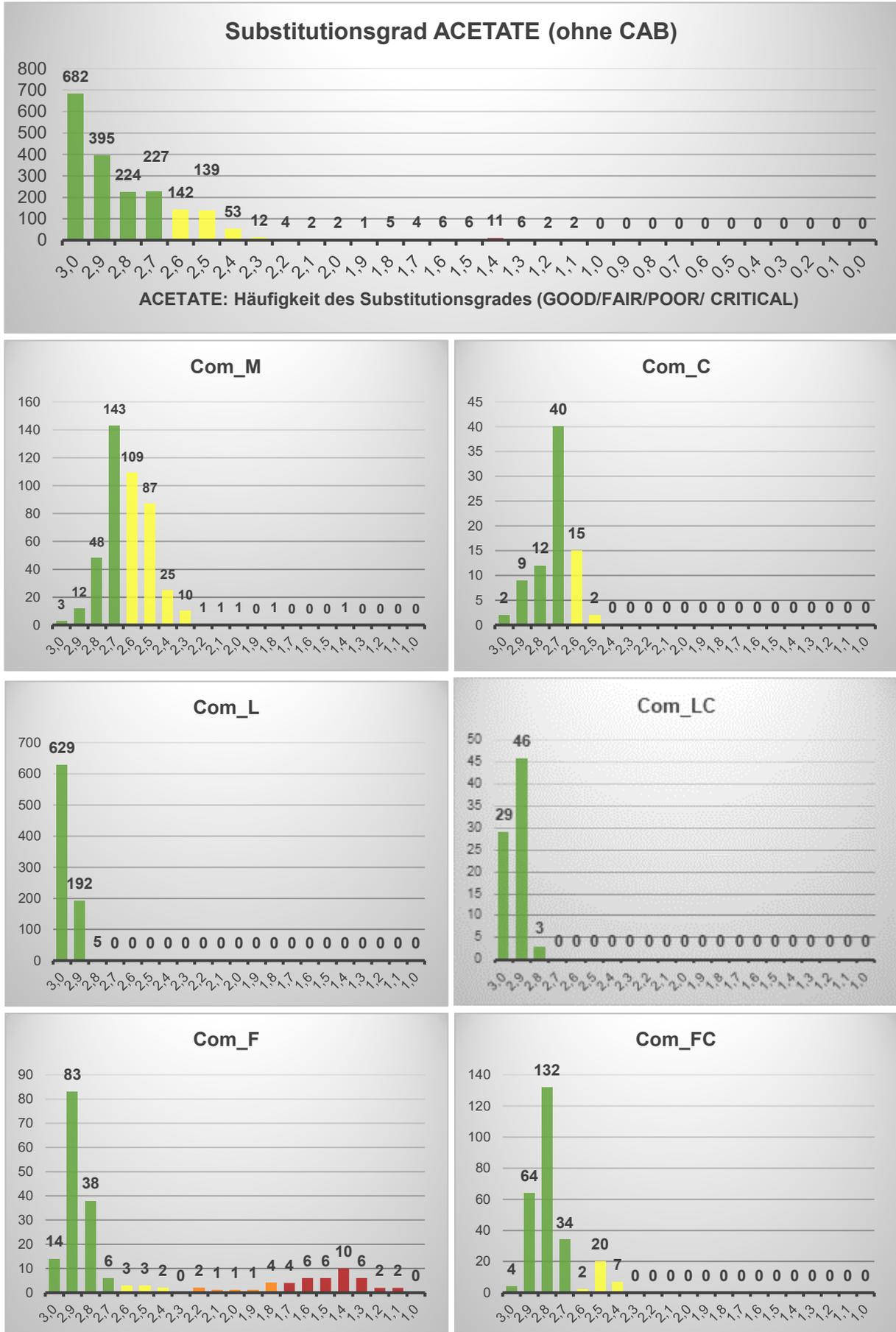


Abb. 4-23. Häufigkeitsverteilung der Substitutionsgrade von ACETATEN mit SurveNIR-Kategorien.

Die Häufigkeitsverteilung der Substitutionsgrade in der repräsentativen Stichprobe (oben) wird auch hier durch die Ansicht der Verteilung in den einzelnen Teilbeständen ergänzt. Da keine Werte unter 1,0 gemessen wurden, werden die Diagramme für die Teilbestände nur für den DS-Bereich 1,0–3,0 gezeigt. Interessant sind die jeweiligen Maxima. Com_L ist mit 3,0 der beste Teilbestand gefolgt von Com_LC mit 2,9. Auch Com_FC mit 2,8 und Com_C mit 2,7 sind in einem guten Zustand mit einigen Objekten im Zustand FAIR. Auch in dieser Darstellung wird deutlich, dass bei Com_M der Anteil FAIR bereits leicht überwiegt. Da sich das Maximum aber ebenfalls noch 2,7 beträgt, ist nicht mit einer schnellen Veränderung in Richtung POOR zu rechnen.

Die Verteilung von Com_F zeigt zwei Maxima, eines bei 2,9 und ein deutlich kleineres bei 1,4. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass sich der Bestand mit Ausnahme der beschriebenen CRITICAL und POOR in einem guten bis sehr guten Zustand befindet. Für Com_F sollte die Sicherung des oben beschriebenen, eingrenzten Bereiches priorisiert werden. Zwar hat auch der Bestand Com_Andere nur ein Maximum, dieses befindet sich jedoch bereits bei einem DS von 2,5. Da die gemessenen Bildcode zwischen 1945 bis 1964 belichtet wurden und somit auch zu den ältesten Bildcodes von COM zählen, ist der Trend zu POOR bei Com_Andere stärker ausgeprägt als bei den anderen Teilbeständen. Auch wenn Com_Andere keine hohe Bedeutung beigemessen wird, aus Sicht des Alterungszustandes wäre auch dieser Teilbestand für mittelfristige Bestandserhaltungsmaßnahmen zu priorisieren.

Nur 3 von 16 NITRATEN sind mit einem Belichtungsjahr hinterlegt, eine Darstellung der zeitlichen Verteilung der CN kann auf dieser geringen Datenmenge nicht erfolgen. Für die ACETATE ist eine solche Darstellung möglich, da aber bereits bei den Teilbeständen auf die Jahreszahl Bezug genommen wurde, wird zeitliche Verteilung für den Gesamtbestand nicht kommentiert.

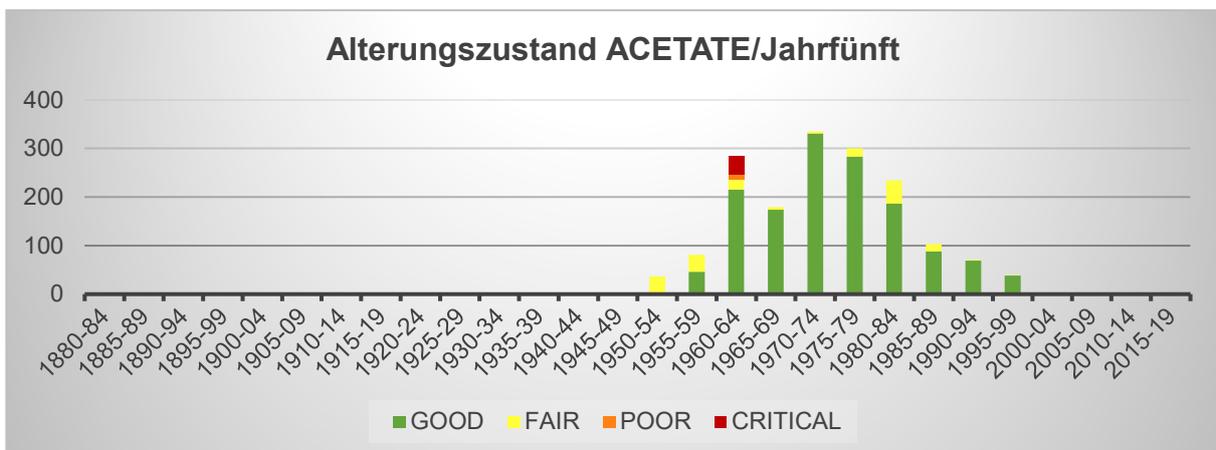


Abb. 4-24. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.3.3.4 Visuelle Erfassung

In der Gesamtbetrachtung des Bestandes Com treten Verfärbungen, Redoxflecken und Spots am häufigsten auf. Bezogen auf den Materialtyp sind diese am häufigsten bei den POLYESTERN und damit besonders zahlreich im Teilbestand Com_F. In den Teilbeständen Com_C, Com_L und Com_LC wurden keine der vordefinierten, beschreibenden Kriterien dokumentiert, die Bestände sind in Bezug auf diese Kriterien in einwandfreiem Zustand.

Für die wenigen im Teilbestand Com_M vorkommenden NITRATE wurden bei der visuellen Erfassung keine Schäden erfasst. Auch hier sind die NITRATE bereits deutlich gealtert, die geringe Fallzahl lässt jedoch keine weiteren Rückschlüsse zu. Die ACETATE bei Com_M haben verschiedene Schäden in geringem Umfang, so wurden 1,7% Verwellungen, 0,6% Verfärbungen, 0,2% Aussilberungen, 0,2% mechanische Schäden und 0,4% Klebestreifen festgestellt. Es ist anzumerken, dass der Anteil von 0,2% bei Com_M jeweils einem Fall entspricht und die statistische Genauigkeit solcher Aussagen gering ist. Für die POLYESTER wurden bei Com_M ebenfalls Veränderungen festgestellt, jeweils mit 4,8% wurden Verfärbungen und Klebestreifen beobachtet.

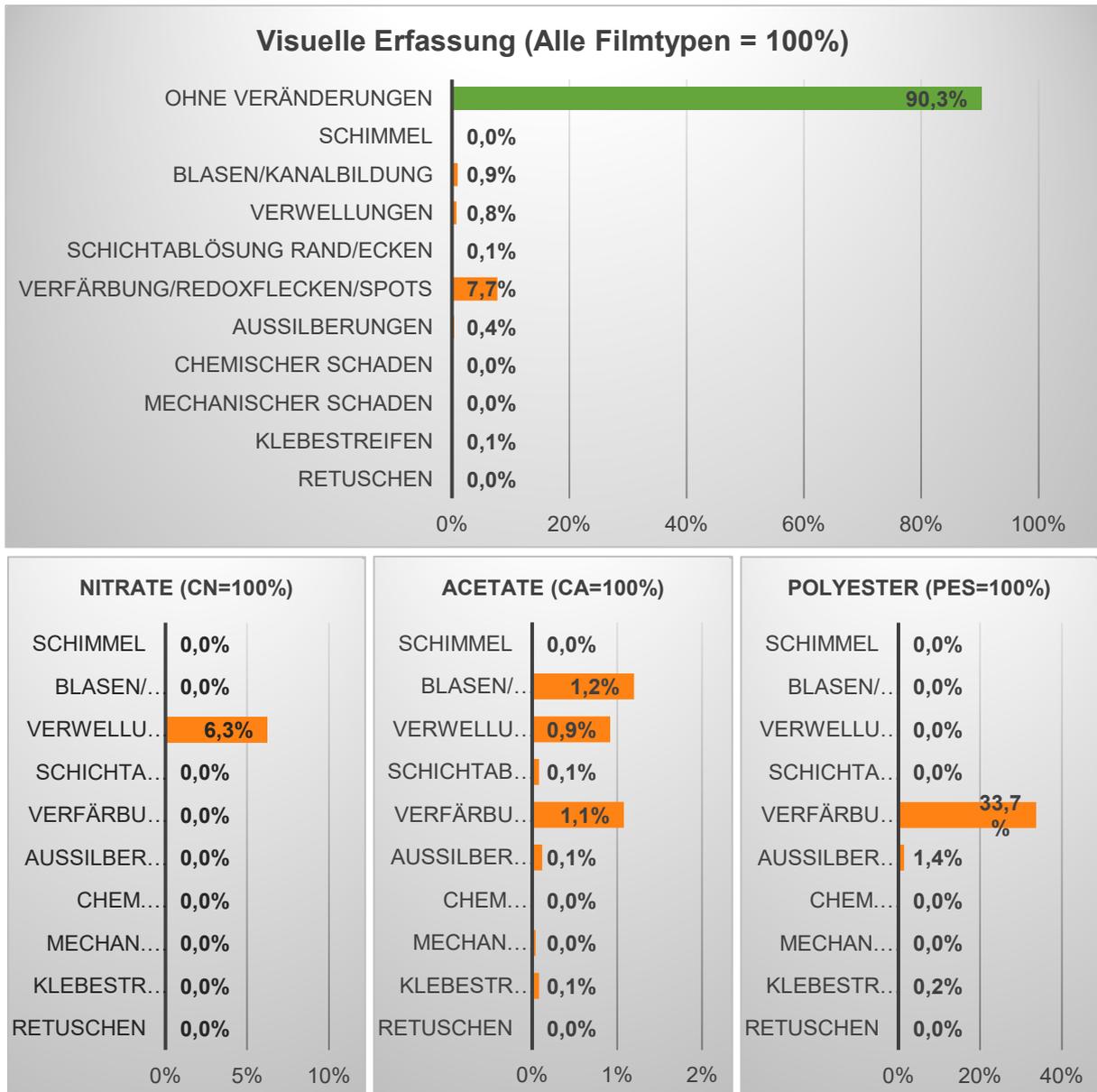


Abb. 4-25. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

Im Teilbestand Com_F erhöhen die 18,6% der ACETATE in kritischen Alterungszustand auch den Anteil der visuell erfassten Schäden. Blasen und Kanalbildung zeigen 12,8% der ACETATE, weitere 6,0% zeigen Verwellungen. Ebenfalls zu finden sind Verfärbungen mit 9,8%. Der Teilbestand hat zudem die meisten POLYESTER, auch hier finden sich Schadensbilder. So zeigen 36,3% Verfärbungen und weitere 1,5% sollen von eher unüblichen Aussilberungen betroffen sein.

Im Teilbestand Com_FC gibt es nur bei den ACETATEN geringfügige Beobachtungen für Verwellungen (0,1%), Schichtablösungen (0,3%) und Aussilberungen (0,1%).

Im Teilbestand Com_Andere finden sich bei den NITRATEN Verwellungen (14,3%) und bei den ACETATEN in geringem Ausmass Verfärbungen (1%) und Aussilberungen (1%).

4.4 Luftbilder Desair (DES)

4.4.1 Bestandsbeschreibung DES

Der Luftbildbestand Desair (DES) ist ebenfalls ein relativ junger und vom Material her homogener Bestand. Er stammt von einem einzigen Fotografen und umfasst den Berichtsraum 1990–2018. Es handelt sich um Farbnegativfilme sowie Farbdiaositivfilme im Mittelformat. Inventarisierung und Umverpackung sind schon weit fortgeschritten. Wenige Jahrgänge (4 %) wurden noch nicht abgeliefert.

4.4.2 Stichprobe DES

Die repräsentative Stichprobe von DES wurde durch eine Zufallsauswahl ermittelt. Die Anzahl der Bildcodes in der Grundgesamtheit beträgt laut Bestandsliste 87'266, die Stichprobe soll nach dem degressiven Statistikmodell 3'256 Negative enthalten und entspricht 3,73% der Grundgesamtheit.

4.4.3 Ergebnisse DES

4.4.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Filmträger aus NITRAT wurden nicht gefunden. Die Darstellung der Einteilung in die Subtypen entfällt ebenso wie die nach Stickstoffgehalt, zur zeitlichen Verteilung oder des Alterungszustandes. DES enthält fast ausschließlich ACETATE, in der Stichprobe waren es von 3090 (94,9%) der zufällig ausgewählten 3'256 Bildcodes. Neben den ACETATEN wurde mit DES_03-0157-02 nur ein einziger (0,03%) Bildcode als POLYESTER identifiziert. In der Datenbank ist für diesen Bildcode als Medium Dia und für den Typ Repronegativ dokumentiert.

Die restlichen 165 (5,1%) Bildcodes der Stichprobe konnten nicht gemessen werden, entweder, weil das Negativ fehlte (1,8%, 59 Bildcodes) oder weil Negative noch nicht an das Bildarchiv abgeliefert wurden (3,2%, 195 Bildcodes), die Daten aber in der Bestandsliste erfasst sind. Bei DES_05-0395-01 wurde der Grund nicht kommentiert, vermutlich wurde es ebenfalls noch nicht abgeliefert. Der Bestand DES enthält zu 99,4% Farbfilme.

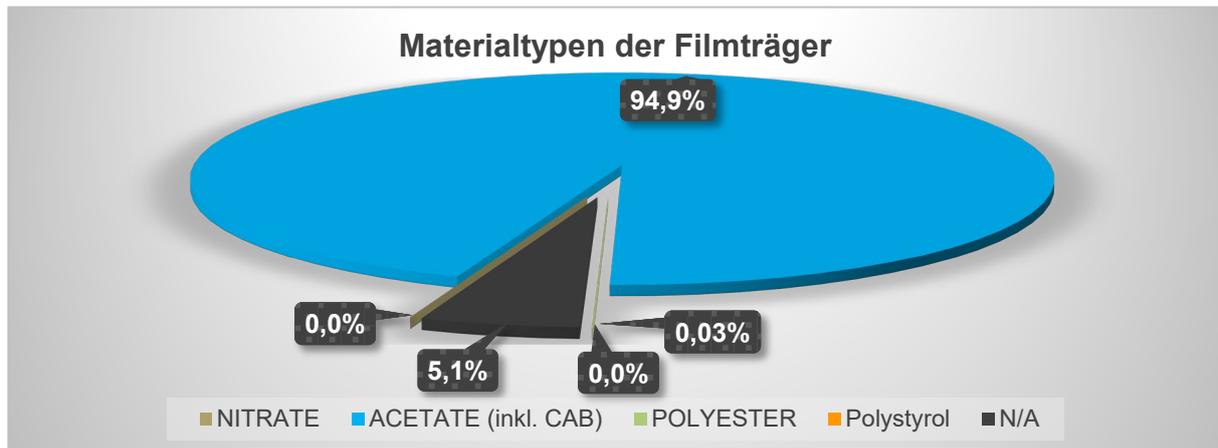


Abb. 4-26. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Für 16,7% sind in der Datenbank keine Belichtungsjahre hinterlegt. Da dieser Teil des Bildcodes sind (DES_89-0001-10 = 1989), konnten die fehlenden Angaben für die Auswertung ergänzt werden. Dadurch lässt sich die Verteilung pro Jahrfünft repräsentativ darstellen. Der Bestand enthält die meisten Bildcodes aus dem Jahrfünft 1990–1994, danach nahm die Anzahl der neuen Negative ab.

Der Berichtszeitraum wird mit 1990 bis 2018 angegeben, in der Stichprobe waren bereits 116 Bildcodes aus 1989 enthalten, der Berichtszeitraum sollte daher konkretisiert werden. Folgende Jahrgänge sind in der Stichprobe als noch nicht oder noch vollständig abgeliefert vermerkt: 1995 (1x), 2003 (2x), 2004 (3x), 2005 (83x), 2006 (6x), 2017 (3x) und 2018 (6x).

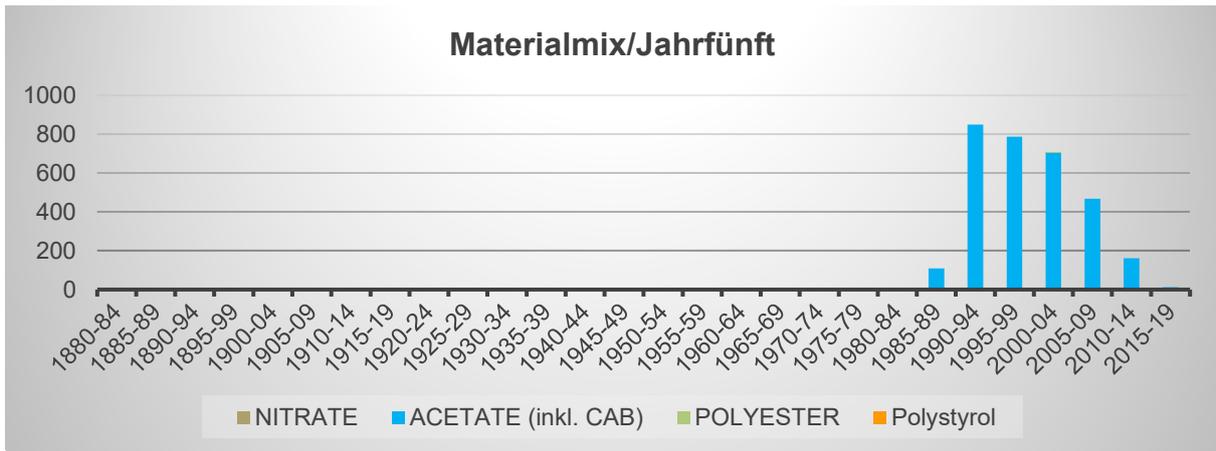


Abb. 4-27. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

4.4.3.2 Vorkommen Subtypen

DES ist ein Luftbildbestand, das Mischacetat CAB wurde aber nicht gefunden. Es ist nicht bekannt, warum CAB bei Desair nicht verwendet wurde. Verfügbarkeit oder Vorlieben des Fotografen spielen eventuell eine Rolle, sind aber nicht belegt. Die ACETATE liegen fast hälftig als Triacetat und als Diacetat vor, dies ist bei dem jungen Bestand erstaunlich, die Gründe können auch hier nur vermutet werden. Eine Ursache können ungenügende Lagerungsbedingungen vor Aufnahme des Bestandes in das Bildarchiv der ETH gewesen sein. Theoretisch möglich ist auch, dass die Filme nicht vollständig substituiert hergestellt wurden und mit bereits niedrigerem Substitutionsgrad in den Handel kamen.

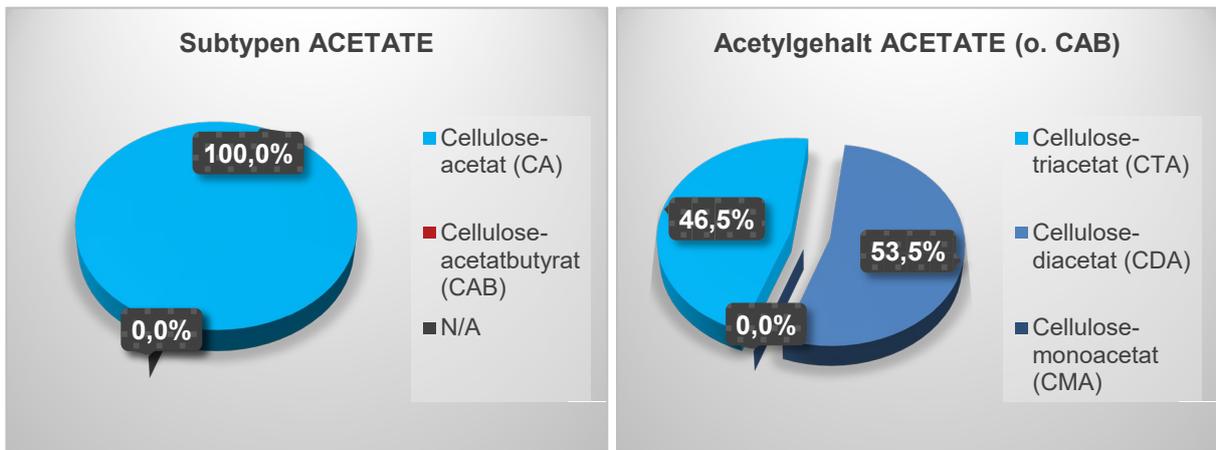


Abb. 4-28. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.4.3.3 Alterungszustand

Der Abbau zu den Diacetaten hat auch Auswirkungen auf die Einteilung des Alterungszustandes in die vier SurveNIR-Kategorien. Der Bestand DES befindet sich bereits zu 57,7% im Zustand FAIR, 42,3% sind noch im Zustand GOOD. Zu beachten ist, dass auch der derzeitige Anteil GOOD einen überwiegenden DS von 2,7 zeigt und sich damit bereits an der Grenze zum Zustand FAIR befindet. Insgesamt ist der Trend in Richtung FAIR offensichtlich, der Bestand sollte hinsichtlich der Exposition von Essigsäure regelmäßig kontrolliert werden.

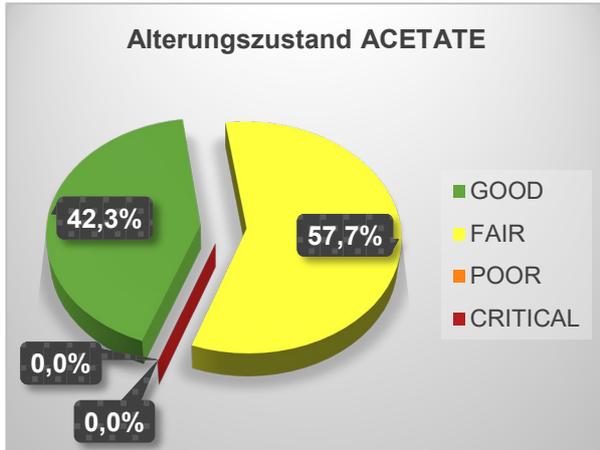


Abb. 4-29. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

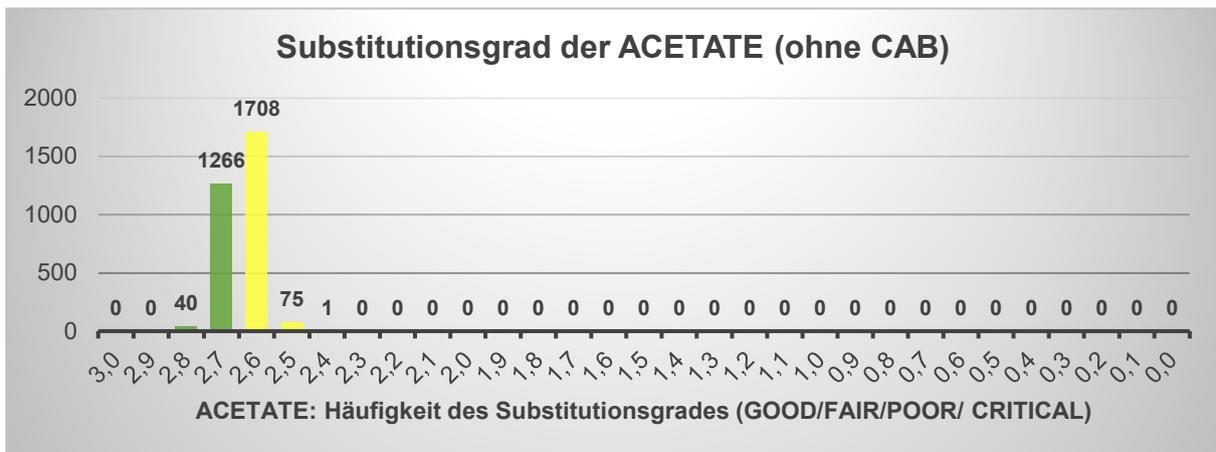


Abb. 4-30. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Für die zeitliche Verteilung der Alterungszustände GOOD und FAIR des Bestandes DES wurde die detailliertere Darstellung pro Jahr gewählt. Dies ist durch den kleinen Berichtzeitraum möglich, erlaubt für die Bildcodes im Zustand FAIR aber ebenfalls keine Eingrenzung auf einen bestimmten Zeitraum. Zwar sind in den ersten Jahren bis 1996 tendenziell mehr GOOD enthalten, eine Ausnahme bildet aber das Jahr 1994 mit seinem überwiegenden im Zustand FAIR befindlichen Bildcodes.

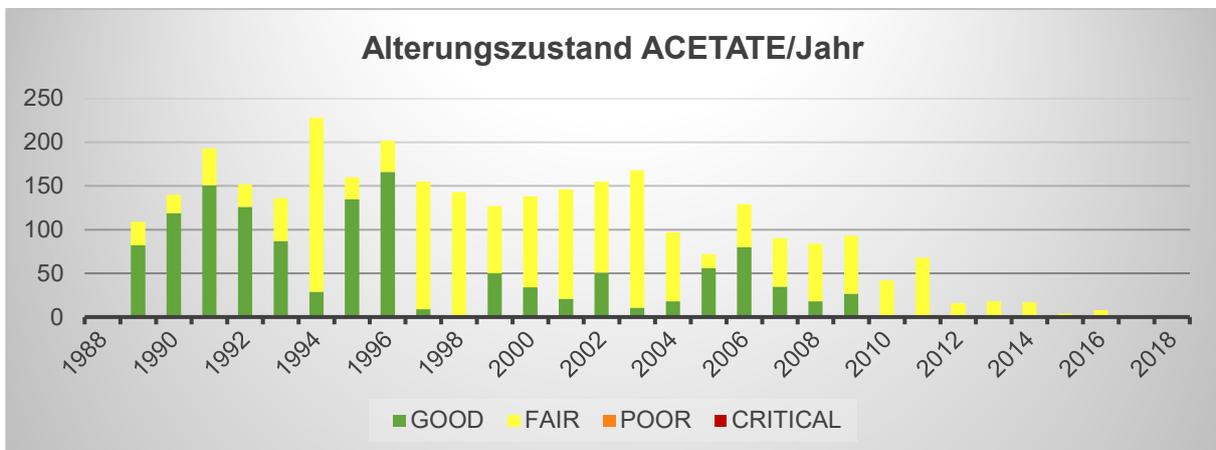


Abb. 4-31. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.4.3.4 Visuelle Erfassung

In der repräsentativen Stichprobe wurden an 32 (1,0%) Negativen Klebestreifen festgestellt und an 27 (0,9%) Objekten Verfärbungen. Zusätzlich wurde mit einer jeweiligen Häufigkeit von 0,03% ein mechanischer (DES_10-0119-10) und ein chemischer Schaden (DES_98-0321-10) dokumentiert. In der Grafik sind diese Einzelfälle wegen der Geringfügigkeit nicht sichtbar.

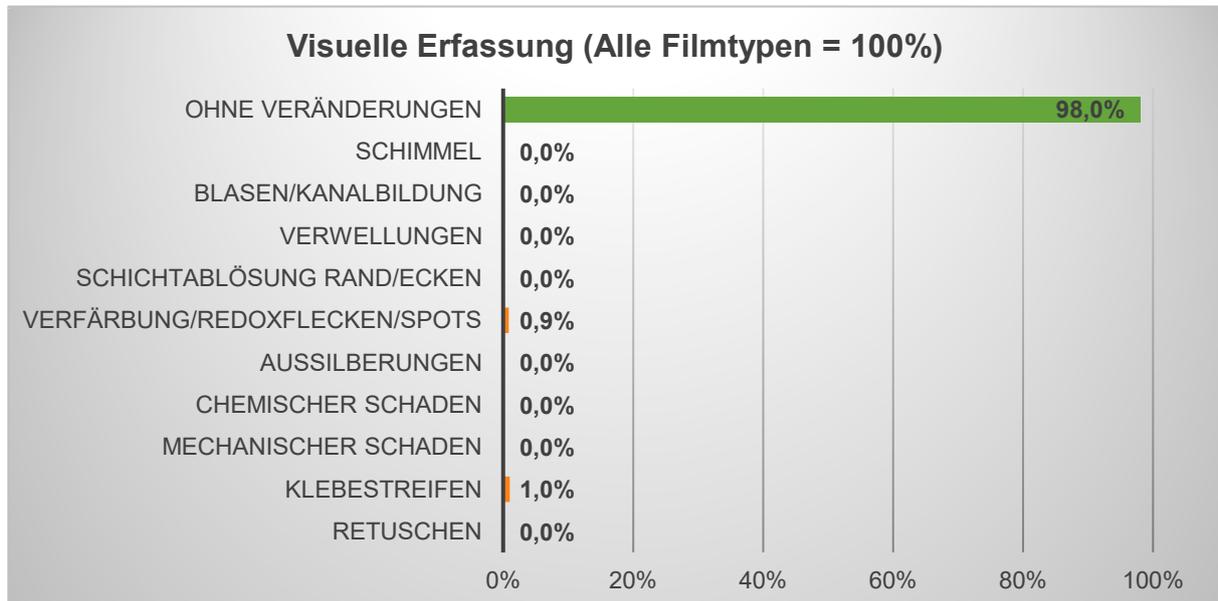


Abb. 4-32. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.5 Diasammlung (Dia)

4.5.1 Bestandsbeschreibung Dia

Die Diasammlung (Dia) ist wie die Ansichten- und Porträtsammlungen schon älter als das Bildarchiv als Organisationseinheit innerhalb der ETH-Bibliothek (Gründung 2001) existiert. In der Diasammlung enthalten sind alle positiven Bildträger auf Glas wie auch auf Kunststofffilm. Der Umfang der Diasammlung wird auf rund eine halbe Million geschätzt, davon sind rund 415'000 Bilder auf Kunststofffilm. Der überwiegende Teil davon sind wiederum gerahmte Kleinbild-Dias.

Die Diasammlung wächst ständig, in den letzten Jahren sind größere Sammlungen mit 40'000 bis 60'000 Bildern dazugekommen, aber auch kleinere Sammlungen von mehreren Hundert Bildern. Sie stammen aus unterschiedlichen Vor- wie Nachlässen. Das Material ist sehr heterogen, auch innerhalb jeder Sammlung. Der Berichtszeitraum beginnt mit den frühesten Kleinbilddias um Anfang der 1940er-Jahre und hört meist in den frühen 2000er-Jahr auf.

4.5.2 Stichproben Dia

Die Inventarisierungsarbeiten am Bestand sind in Arbeit und erfolgen fortlaufend, viele Teilbestände sind bereits inventarisiert. Insgesamt ist der Bestand jedoch so groß, dass auch der bislang noch nicht inventarisierte Anteil einen erheblichen Umfang hat. Da eine repräsentative Stichprobe eine höhere statistische Genauigkeit als eine einfache Stichprobe aufweist und damit bevorzugt ist, wurde für den inventarisierten Teil mit seiner Bestandsliste eine repräsentative Stichprobe Dia_inventarisiert umgesetzt. Wegen der vorhandenen Heterogenität wurden mehrere Ausnahmen definiert. Die nicht-inventarisierten Diasammlungen werden in einer eigenen Messreihe untersucht, die Auswahl der Bildcodes für die angepasste Stichprobe DIA_nicht_inventarisiert erfolgt nicht nach dem degressiven Modell.

4.5.2.1 Stichprobe 1: Dia_inventarisiert

Für die repräsentative Stichprobe liegt eine Grundgesamtheit von 266'698 Bildcodes vor, der Umfang der Stichprobe sollte nach dem degressiven Modell 3'340 Bildcodes betragen und damit 1,25% der Grundgesamtheit entsprechen. Mit Dia soll ein extrem heterogener Bestand untersucht werden, es wurde deshalb beschlossen, die Anzahl der Messungen auf 4'084 anzuheben. Der resultierende Anteil von 1,53% an der Grundgesamtheit würde bei einem weniger heterogenen Bestand einer Anhebung des Konfidenzniveaus von 90 auf 95% entsprechen. Für Dia_inventarisiert soll damit die Heterogenität kompensiert werden, als Angabe wird daher weiterhin das Konfidenzniveau von 90% verwendet.

Einige der für Dia_inventarisiert zu betrachtenden Teilbestände haben nur einen geringen Umfang. Ein Teilbestand ist erst bei einer Größe von 33 und mehr mit zumindest einer Messung in der Stichprobe vertreten. Damit wären die kleinen Bestände in einer, den ganzen Bestand betrachtenden zufälligen Stichprobe überhaupt nicht oder zumindest unterrepräsentiert. Auf dieser Basis wurde entschieden, die Stichprobe nicht über den gesamten Bestand, sondern für jeden Teilbestand zufällig zu ziehen. Ausserdem wurden folgende Ausnahmen für Bestände mit weniger als 230 Objekten festgelegt:

- Teilbestand mit weniger als 10 Objekten – 1 Messung
- Teilbestand mit weniger als 30 Objekten – 2 Messungen
- Teilbestand mit weniger als 100 Objekten – 3 Messungen
- Teilbestand mit weniger als 230 Objekten – 4 Messungen

Bei allen Teilbeständen mit mehr als 230 Bildcodes richtet die Anzahl der zu erfolgenden Messungen nach dem Anteil des Teilbestandes an der Grundgesamtheit. In einem Bestand mit 10% Anteil an der Grundgesamtheit wurden auch 10% der 4'084 Messungen umfassenden Stichprobe gezogen. Durch die Aufstockung bei den kleineren Beständen wurden insgesamt 49 Objekte mehr gemessen, die Stichprobe umfasst daher 4'131 Messungen (1,55%).

4.5.2.2 Stichprobe 2: Dia_nicht_inventarisiert

Für die angepasste Stichprobe Dia_nicht_inventarisiert wurden insgesamt 5'343 Bildcodes ausgewertet. Die Auswahl der zu messenden Bildcodes ist als komplex zu bezeichnen und kann an dieser Stelle nicht in allen Einzelheiten wiedergegeben werden. Für die nicht erfassten Teilbestände wurden neue Bildcodes vergeben. Die Konstruktion dieser Bildcodes soll am Beispiel von Dia_336 (Peisl) beschrieben werden, so besteht der Bildcode Dia_336-001-01 aus dem Teilbestand Dia_336, gefolgt von der Nummer der Schachtel _001 und wird ergänzt durch die Bildnummer _01. Es wurde festgelegt, dass jede Schachtel mit der Bildnummer 01 beginnt.

Teilbestände	Fotograf	Umfang	Anzahl NIR-Messungen
Dia_288	ETH, Institut für Nutztierwissenschaften Prof. Künzi	8'000	107
Dia_293-02	ETH, Institut für Nutztierwissenschaften	38	184
Dia_307	Borer	6'783	141
Dia_333	Niederhäuser	8'500	266
Dia_336	Peisl	61'430	1'855
Dia_337	ETH, Denkmalpflege, Hering-Mitgau, Mane	-	686
Dia_340	Gölz	41'000	180
Dia_341	Zeh	2'500	426
Dia_343	Stüssi	8'500	s. HSA_0008 (vergl. auch 4.6.2.1)
Dia_344	Prof. Klötzli	14'300	755
Dia_347	ETH-Forschungsstationen Frübüel u. Chamau (HSA 11)	1'117	24
Dia_348	Hahn	5'000	48
Dia_353	ETH, Waldbau	300	44
Dia_354	Prof. Witholt	2'000	80
Dia_356	Schmid	5'400	170
Dia_357	ETH-Architektur Eberle, D-ARCH	300	29
Dia_359	ETH, Denkmalpflege Prof. Hassler, Kompetenzzentrum	-	-
Dia_363	Prof. Bernoulli	4'000	213
Dia_366	ETH, Denkmalpflege, Dr. Sigel	2'500	114
Dia_367	Unbekannt	28	1
Dia_371	EGIG	500	20

Tabelle 4-5. Die gemessenen Teilbestände von Dia_nicht_inventarisiert.

Die meisten Teilbestände wurden bei den SurveNIR-Messungen berücksichtigt, die AVOR wurde der Art und dem Umfang der Verpackungen wie folgt angepasst:

- Kleine, gelbe Diaboxen mit ca. 36 Dias: 1 Dia pro Schachtel, das jeweils dritte von vorne links
- Dia-Plastikhüllen (A4) mit je ca. 40 Dias, jede Plastikhülle in flacher, milchig weisser Plastikschatel: 1 Dia pro Plastikhülle aus der jeweils obersten Reihe
- Dia-Setzkasten aus Hartplastik (A4) mit je 20 Dias: 1 Dia aus der jeweils obersten Reihe
- Graue Schachtel mit 2 Reihen à 50 Dias: 2 Dias pro Schachtel, pro Reihe das 3. von vorne
- Holzkasten mit 4 Reihen, ca. 200 Dias: 4 Dias pro Kasten, pro Reihe das 3. von vorne

Nicht berücksichtigt wurden zwei Teilbestände, Dia_343 (Stüssi) und Dia_359 (Hassler). Die Ablieferung Stüssi enthält unverpackte Glasdias, diese werden als HSA_0008 im Bestand Hs/HSA geführt. Der Teil auf Kunststoffilm wird auch als Dia_343 geführt, wurde jedoch im Bestand Hs/HSA gemessen (vergl. auch 4.6.2.1). Der Teilbestand Dia_359 ist in grossen Kartons verpackt und enthält ebenfalls grösstenteils verglaste Dias. Der Aufwand die zu messenden Dias zu entglasen, wurde als zu gross betrachtet, auch deswegen, weil der Teilbestand aus modernen Dias besteht.

In einer ersten Version wurden 5'341 Bildcodes gemessen, enthalten waren auch 105 Messungen für den nicht inventarisierten Teilbestand Dia_288. Die Bildcodes wurden zu dem Zeitpunkt noch anhand der Position in den Verpackungen simuliert (288-001-01 bis 288-018-03). Dieser Teilbestand wurde zwischen Mai 2019 und Januar 2020 im internen Digitalisierungscenter inventarisiert und digitalisiert. Nach der Bearbeitung wäre dieses Konvolut, da inventarisiert, eigentlich ein Teil von Dia_inventarisiert und sollte mit den inventarisierten Bildcodes erneut gemessen werden. Um die bereits abgeschlossene statistische Zufallswahl nicht zu korrumpieren, wurde die neue Auswahl von 107 Bildcodes als Ersatz der bisherigen Messungen in Dia_nicht_inventarisiert eingearbeitet.



Abb. 4-33. Verpackungsarten (von oben links) und Bsp. Verpackungsvielfalt (unten rechts).

4.5.3 Ergebnisse Dia_inventarisiert

4.5.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Von den 4'131 Bildcodes in der repräsentativen Stichprobe wurde nur ein NITRAT identifiziert, es war aber auch aus anderem Grund ein besonderes Messobjekt. Das Dia_286-5186 lieferte bei der ersten Messung ein Spektrum geringer Qualität, deshalb wurde die Anzahl auf vier Spektren angehoben. Diese Vorgehensweise war zu Beginn festgelegt worden und erfolgte in Abhängigkeit vom Bestand bei einer Reihe von Bildcodes.¹³ Üblicherweise wird als Mindestintensität der Wert 12 angestrebt, aber auch die vier Spektren hatten nur eine Intensität von 3,8–5,5 und konnten durch Lichtblau auch nicht manuell ausgewertet werden. Daraufhin wurde eine Nachmessung angefordert. Dafür wurde der Film aus dem Diarahmen entnommen und nochmals gemessen und der Messpunkt in den Randbereich verlegt. Diesmal war nur ein Spektrum notwendig, die Intensität erreichte den Wert von 15,8 (auf einer Skala von 0-100). Anhand dieses Spektrums konnte der Bildcode eindeutig als NITRAT identifiziert werden. Dieses Beispiel zeigt, wie die Messunterstützung durch Lichtblau und die daraus resultierenden Nachmessungen die Genauigkeit der Ergebnisse verbesserten.

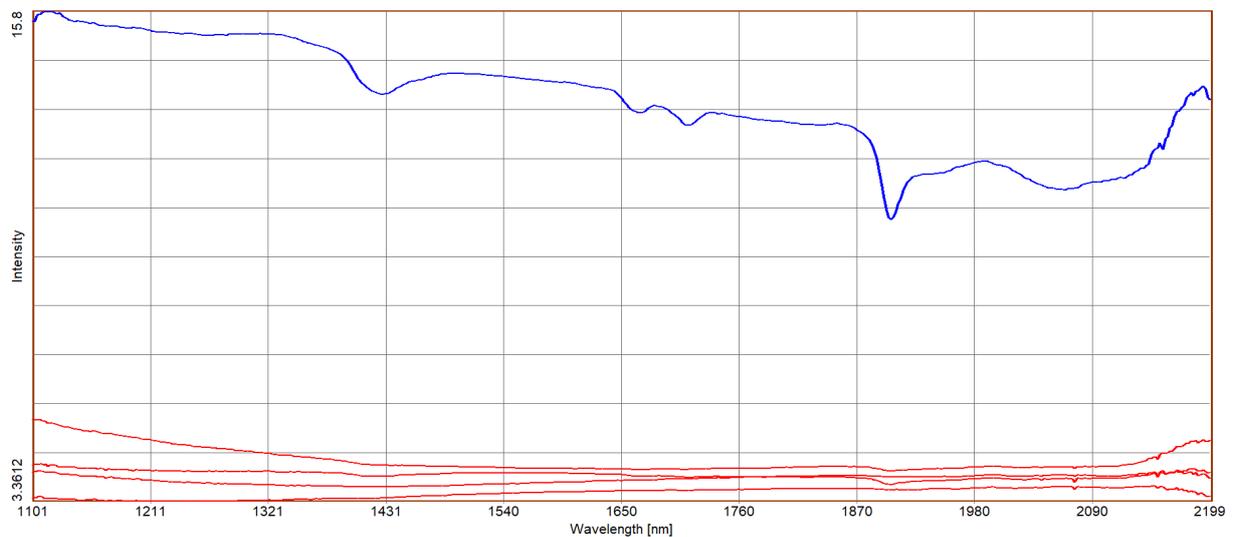


Abb. 4-34. NIR-Spektren von Dia_286-5186 mit Diarahmen (rot) und nach Entnahme (blau).

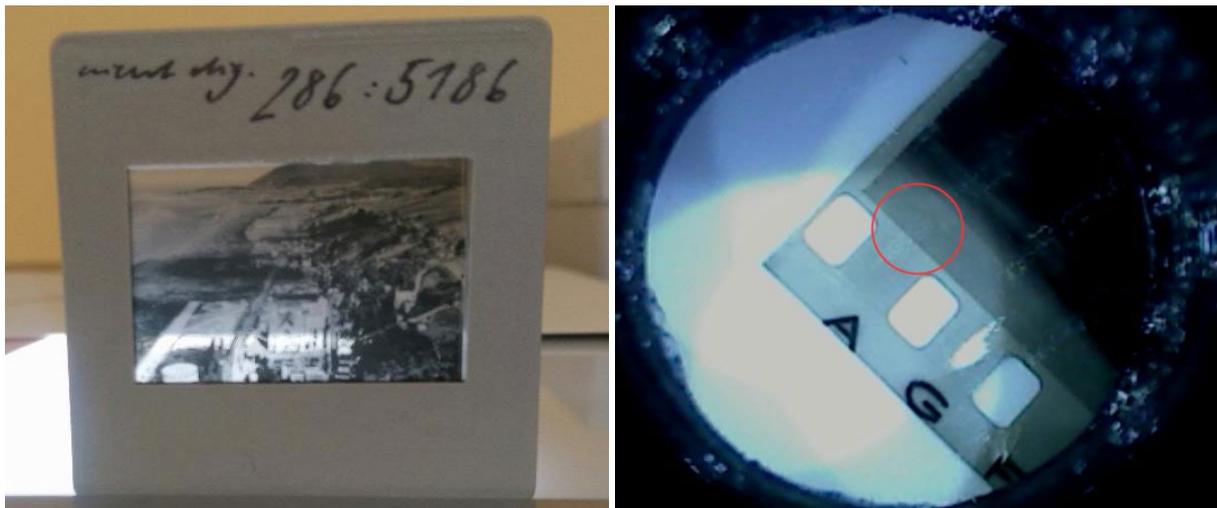


Abb. 4-35. Dia_286-5186 (links) und Messposition nach Entnahme aus dem Diarahmen (rechts).

¹³ Sehr dunkle bzw. fast schwarze Negative absorbieren den grössten Teil des Lichtes und reflektieren nur wenig. Die Folge sind Spektren mit geringer Intensität fast ohne Absorptionsbanden. Die Anzahl der notwendigen Wiederholungen wurde nicht ausgewertet, es kam auch vor, dass ein Bildcode zweimal wiederholt wurde. Die Wiederholung wurde bevorzugt durch eine andere studentische Hilfskraft ausgeführt, teilweise wurde dadurch bereits eine Verbesserung erreicht.

Im Bestand überwiegen ACETATE, 3'892 (94,2%) Bildcodes sind in der Stichprobe aus diesem Material. Ausserdem wurden 161 (3,9%) POLYESTER gemessen. Insgesamt 77 (1,9%) Bildcodes konnten nicht gemessen werden, bei 45 Bildcodes wurde als Grund Glasdia angegeben und bei weiteren 11 Bildcodes fehlte das Dia. Für die Bildserie Dia_286 lautet in der Datenbank der letzte Bildcode Dia_286-6158. Im Bestand endet die Serie jedoch bereits bei Bildcode Dia_286-5561, die zufällig herausgesuchten 11 Bildcodes 5562 bis 6158 waren deshalb nicht messbar.

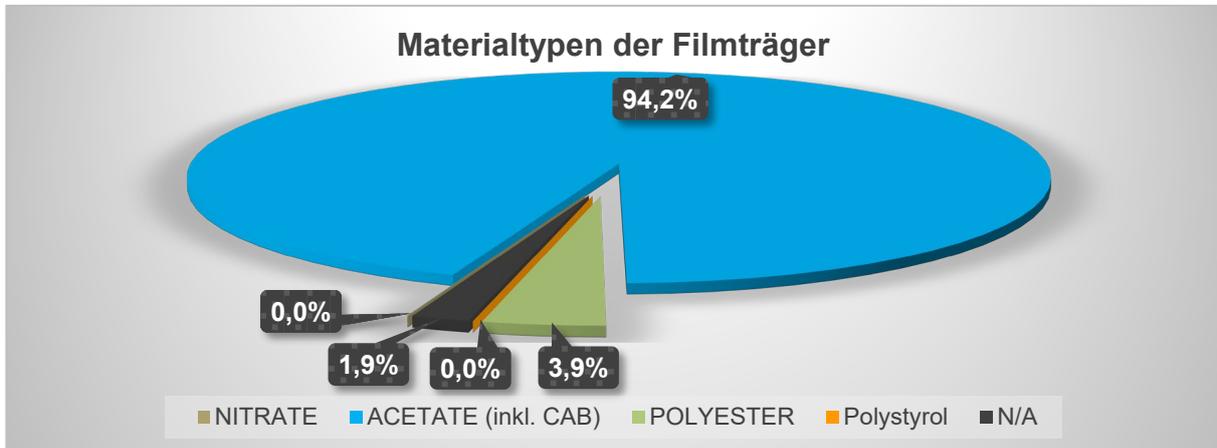


Abb. 4-36. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Der grösste Teil und damit 95,8% des Bestandes sind Farbfilme. Das Belichtungsjahr ist für 59,4% dokumentiert, das älteste Bild der Stichprobe von 1905 fehlte. Für die Bildcodes Dia_257-15 und Dia_257-29 war die Angabe ca. 1929 hinterlegt. Die Jahresangaben für die beiden Triacetate wurden nicht verwendet. Gleiches gilt für das POLYESTER Dia_257-73, auch korrelierte die Angabe ca. 1929 nicht mit dem Materialtyp. Von 161 gemessenen POLYESTERN gibt es nur 4 Bildcodes mit Belichtungsjahren (2x1979, 1981 und 1985), in der Auswertung pro Jahrfünft kommen damit fast ausschliesslich ACETATE vor.

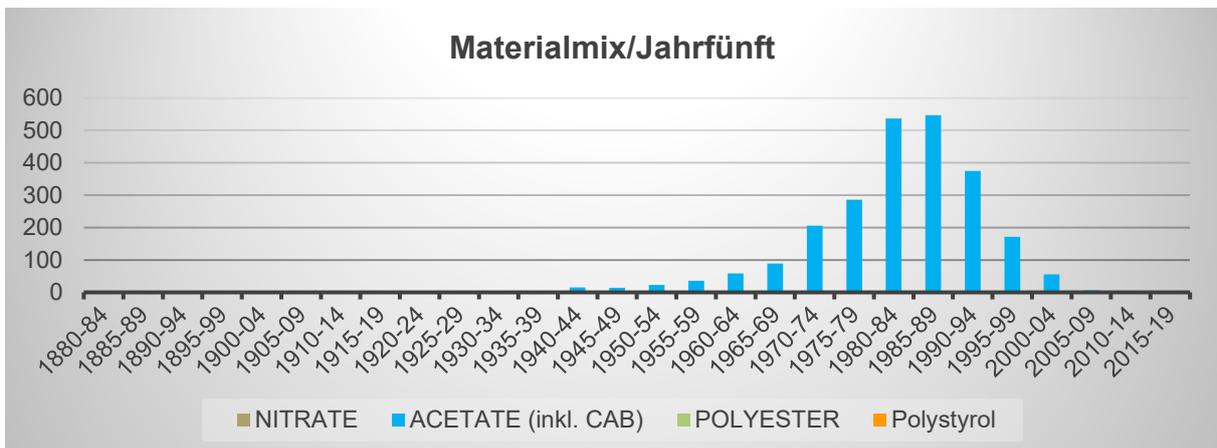


Abb. 4-37. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

4.5.3.2 Vorkommen Subtypen

Das in der Stichprobe Dia_inventarisiert gemessene NITRAT (Dia_286-5186) gehört zum Subtyp Blend (3), die grafische Auswertung nur eines Bildcodes wurde weggelassen. Bei den ACETATEN entsprechen nur sechs Bildcodes der Signatur eines Mischacetates CAB, für drei Bildcodes sind die Belichtungsjahre mit 1950, 1967 und 1972 vorhanden. Der Anteil der Diacetate liegt bei 2,1%, Monoacetate kommen keine vor. Damit sind 98,0% als Triacetate einzustufen, in Bezug auf die Alterung ist dies ein sehr guter Wert.

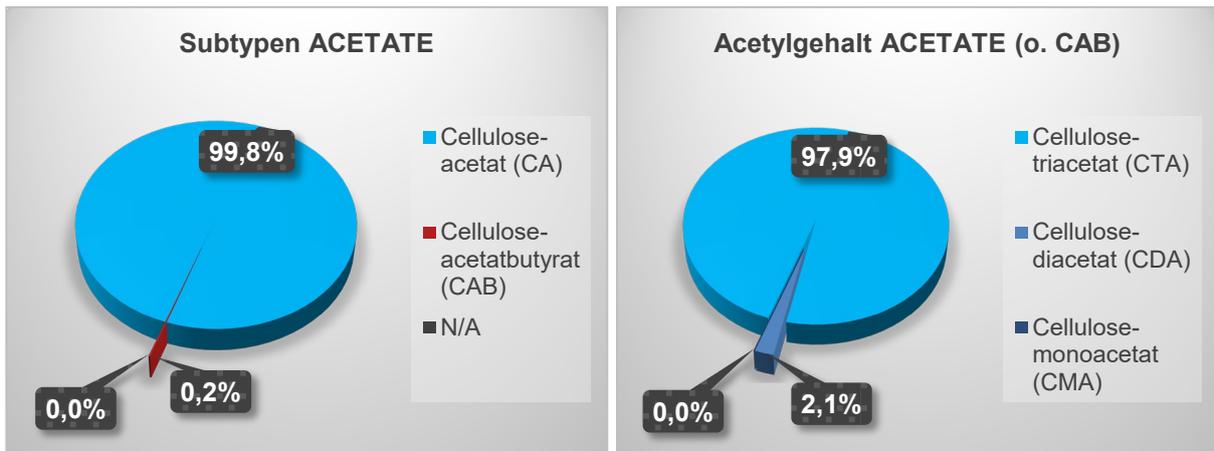


Abb. 4-38. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.5.3.3 Alterungszustand

Im Teilbestand Dia_inventarisiert wurde nur ein NITRAT Blend (3) gefunden, daher kann der Alterungszustand für NITRATE nicht ausgewertet bzw. gezeigt werden. Der 97,9% Anteil der Triacetate wird in der Alterung mit dem Zustand GOOD umschrieben, die vorhandenen Diacetate sind alle im Zustand FAIR. ACETATE im Zustand POOR und CRITICAL wurde auch nicht als Ausreisser gefunden, der Bestand ist in einem sehr guten Zustand.

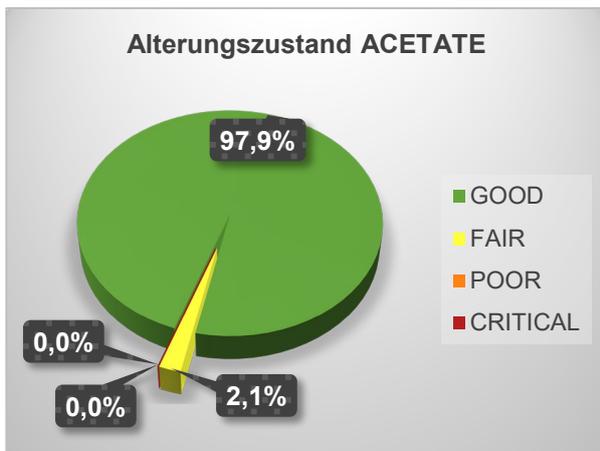


Abb. 4-39. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

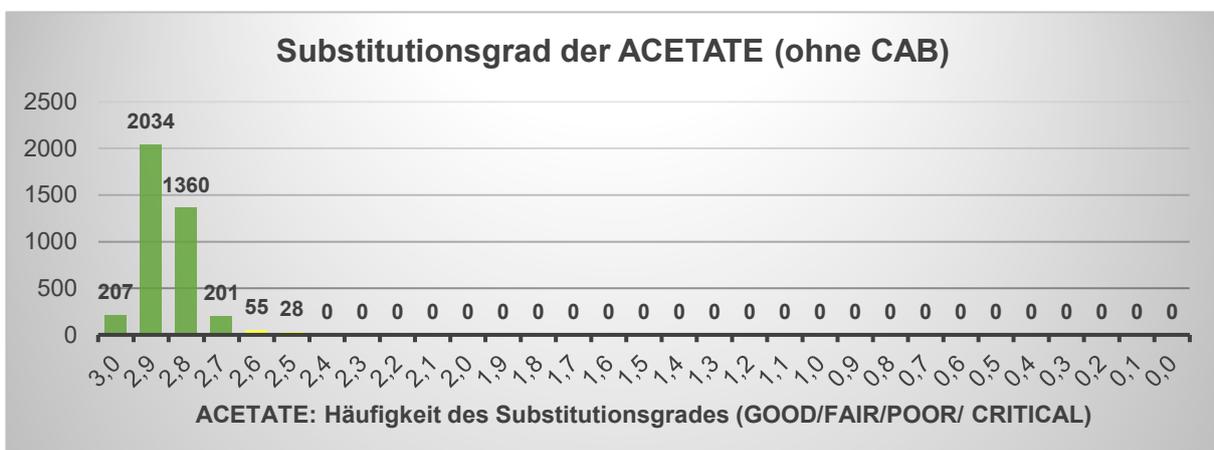


Abb. 4-40. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Die Verteilung der Häufigkeit pro Substitutionsgrad in 0,1 Schritten zeigt ein Maximum bei 2,9, auch der DS von 2,8 ist sehr stark besetzt, es gibt nur kleine und stetig abnehmende Anteile bis zu einem DS von 2,5. Zusammenfassend ist dies eine Verteilung ohne besondere Auffälligkeiten.

Da nur ein NITRAT enthalten ist, entfällt die Darstellung der zeitlichen Verteilung der NITRATE. Die Auswertung der Verteilung des Alterungszustandes der Acetate entspricht in diesem Fall der oftmals nicht erreichten Erwartungshaltung, dass die älteren Negative auch die am stärksten gealterten sind. Bei Dia_inventarisiert überwiegt bis 1954 der Zustand FAIR, es gibt jedoch vereinzelt auch noch GOOD. In den Jahren 1964–1978 gibt es wiederum noch wenige im Zustand FAIR, ab 1979 sind alle gemessenen Bildcode im Zustand GOOD.

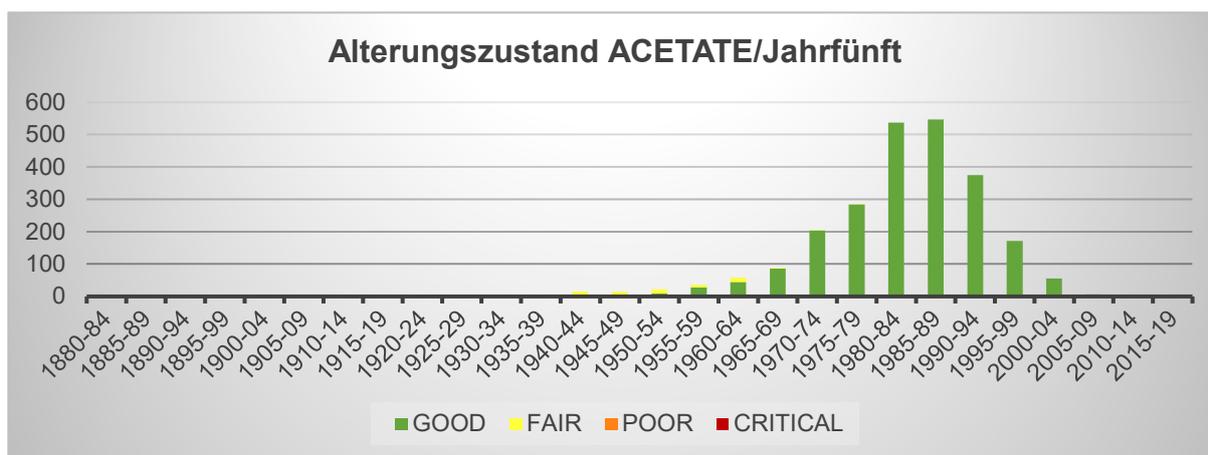


Abb. 4-41. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.5.3.4 Visuelle Erfassung

Bei den inventarisierten Dias wurden Veränderungen nur bei einem Anteil von 0,9% beobachtet. Der Bestand ist damit in einem sehr guten Allgemeinzustand. Dennoch gibt es einen Grund zur Sorge, da in der Stichprobe wurde bei 20 (0,5%) Bildcodes Schimmel entdeckt wurde. Schimmel wurde bei den Untersuchungen bei Dia_inventarisiert und mit 0,3% auch im Bestand PI gefunden (vgl. auch 4.8.3.4). Darüber hinaus wurde auch ein Fall von Schimmelbefall bei Dia_nicht_inventarisiert beobachtet (vgl. auch 4.5.4.4). Insgesamt betrachtet ist es überaus erfreulich, dass Schimmel im Bildarchiv der ETH nur wenig vorkommt. Daher ist es sicherlich einfacher, die Schimmelbildung bei den genannten Beständen gezielt zu untersuchen, den Schimmel zu entfernen und die klimatischen Bedingungen an den befallenen Lagerungsorten zu verbessern. Bei folgenden Bildcodes von Dia_inventarisiert wurde der Schimmel festgestellt:

- Dia_287-32679, Dia_287-33053, Dia_287-33489, Dia_287-33509
- Dia_296-0188, Dia_296-0310, Dia_296-0428, Dia_296-0455, Dia_296-1052
- Dia_301-01497, Dia_301-01519, Dia_301-01963, Dia_301-01992
- Dia_327-037, Dia_327-059, Dia_327-077, Dia_327-116
- Dia_332-32430, Dia_332-32454
- Dia_338-217

Alle anderen Veränderungen wurden bei den ACETATEN mit nur jeweils 0,1%, d. h. bei nur 2–3 Bildcodes festgestellt. Diese Einzelfälle sind hier nicht weiter relevant, als Beispiel werden nur die Verwellungen aufgeführt (Verwellungen: Dia_292-0427, Dia_292-0472 und Dia_292-5137, ein CAB). Gleiches gilt für die POLYESTER. In der Stichprobe wurden nur 161 gemessen, die 0,6% chemischer und mechanischer Schäden entsprechen sogar nur jeweils einem Bildcode (chemisch: Dia_332-35759, mechanisch: Dia_303-05007).

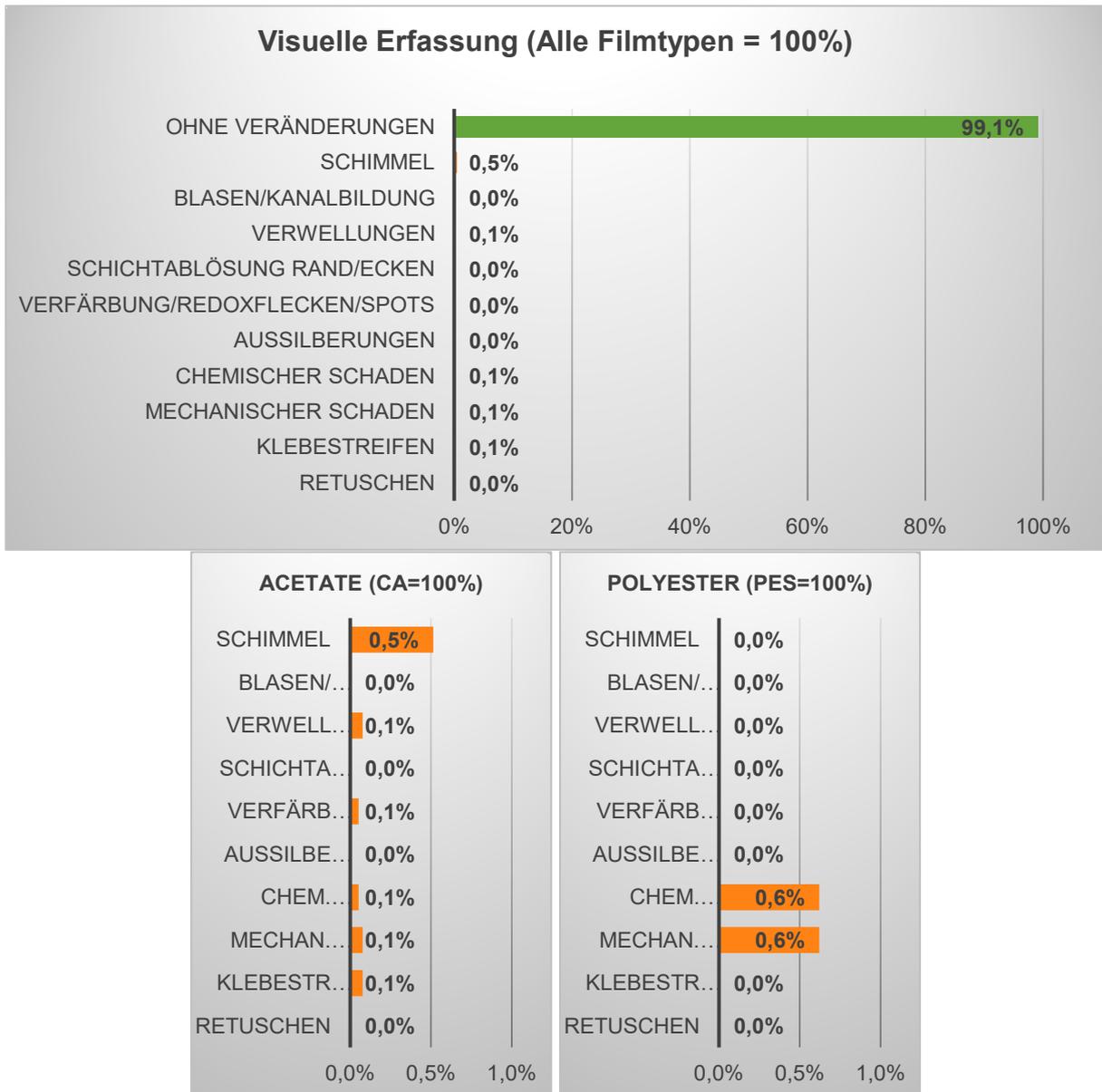


Abb. 4-42. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.5.4 Ergebnisse Dia_nicht_inventarisiert

4.5.4.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Von den 5'343 untersuchten Bildcodes des Teilbestandes Dia_nicht_inventarisiert wurden 136 (2,5%) als NITRATE, 5'181 (97,0%) als ACETATE und 26 (0,5%) als POLYESTER identifiziert. Alle Bildcodes konnten gemessen werden. Wie schon bei Dia_inventarisiert mit 94,2% überwiegen auch hier die ACETATE mit 97,0%. Während bei den inventarisierten Dias nur ein NITRAT gefunden wurden, ist hier eine signifikante Menge von 2,5% NITRAT vorhanden. POLYESTER sind in beiden Teilen vorhanden, wenn auch nur in einem Anteil von 3,9% bei den inventarisierten Dias bzw. einem kaum noch wahrnehmbaren Anteil von nur 0,5% POLYESTER bei den nicht inventarisierten Dias.

Auch Dia_nicht_inventarisiert besteht hauptsächlich, d. h. zu 95,5% aus Farbfilmern, der Wert harmonisiert gut mit den 95,8% der repräsentativen Stichprobe Dia_inventarisiert. Da dieser Teil noch nicht erschlossen ist, sind die Belichtungsjahre nicht in der Datenbank hinterlegt bzw. wurden im Rahmen dieser Untersuchungen auch nicht erfasst. Eine zeitliche Auswertung der bisher bei anderen Beständen gezeigten Aspekte kann nicht erfolgen.

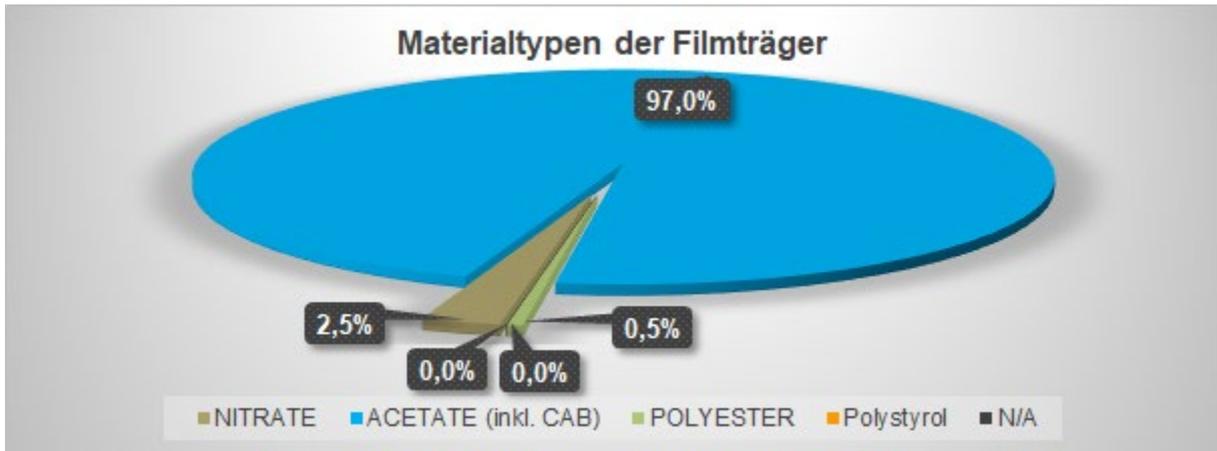


Abb. 4-43. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

4.5.4.2 Vorkommen Subtypen

Bei den 136 untersuchten NITRATEN wurden keine Blends entdeckt. Die weitere Auswertung ergab, dass der Stickstoffgehalt 70,6% der Bildcodes als Dinitrate kennzeichnet, die restlichen 29,4% sind Mononitrate. Der Anteil weniger gealterter Dinitrate kann als positiv für den Alterungszustand bewertet werden, allerdings ist die betrachtete Fallzahl von 136 NITRATEN nur begrenzt aussagekräftig.

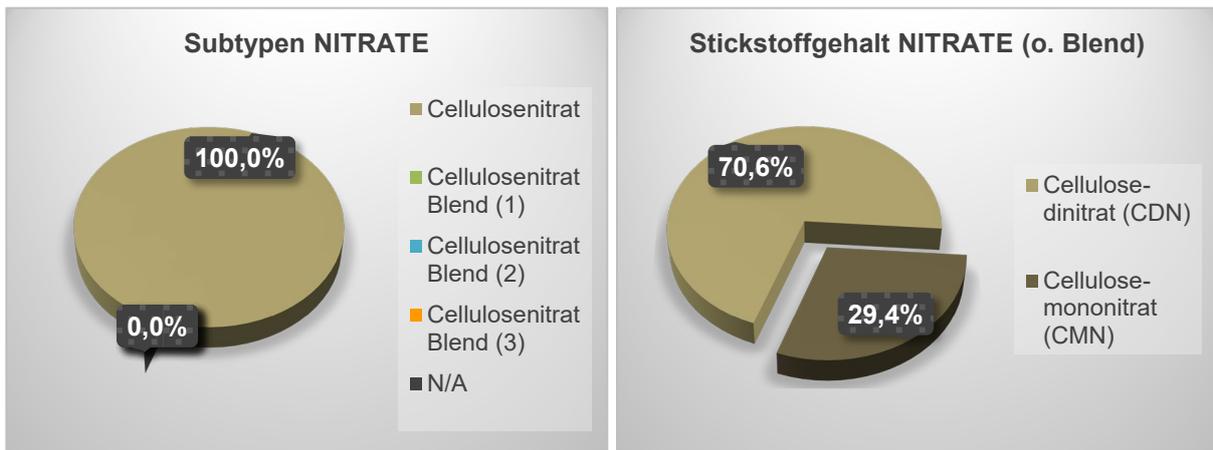


Abb. 4-44. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

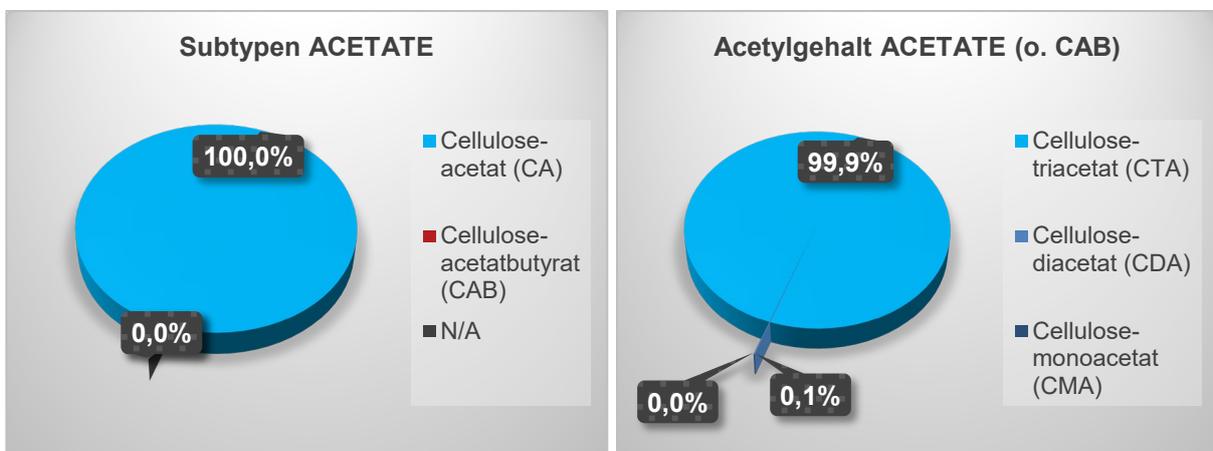


Abb. 4-45. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

Mischacetat CAB kam schon im inventarisierten Teil mit nur 0,2% vor, bei den nicht inventarisierten Dias wurden keine CAB gemessen. Allerdings besteht auch hier die Möglichkeit zu einigen Fällen, da die Stichprobe nicht repräsentativ gezogen wurde, weil auch bei einer statistischen Zufallsauswahl Abweichungen im Rahmen der angewandten Methode möglich sind und weil die Aufteilung der einzelnen Materialien in Subtypen in der hier verwendeten statistischen Methode nicht betrachtet wird und zu einer Erhöhung des Methodenfehlers führen kann. Noch deutlicher trifft das auf eine angepasste Stichprobe zu. Mit 0,1% bzw. 6 Bildcodes in der gemessenen Auswahl ist der Anteil an Monoacetaten in dieser Untersuchung verschwindend gering, ist jedoch auch mit einer gewissen Unschärfe behaftet.

4.5.4.3 Alterungszustand

Der Alterungszustand der NITRATE stellt sich deutlich strukturierter dar. Der bei den Subtypen beschriebene Anteil von 29,4% Monoacetaten entspricht dem Anteil der Filmträger im Zustand CRITICAL (vgl. 4.5.4.2), die Dinitrate sind jedoch entgegen dem Befund aus anderen Beständen nicht nur dem Zustand POOR zugeordnet. Es gibt bei Dia_nicht_inventarisiert immerhin 8,8% im Zustand GOOD, der größte Anteil mit 36,8% ist im Zustand FAIR. Auch der Zustand POOR ist mit 25,0% deutlich besetzt. Zusammengefasst befinden sich knapp die Hälfte der NITRATE in einem guten bis akzeptablen Zustand, die andere Hälfte wird mit POOR und CRITICAL als deutlich gealtert bewertet.

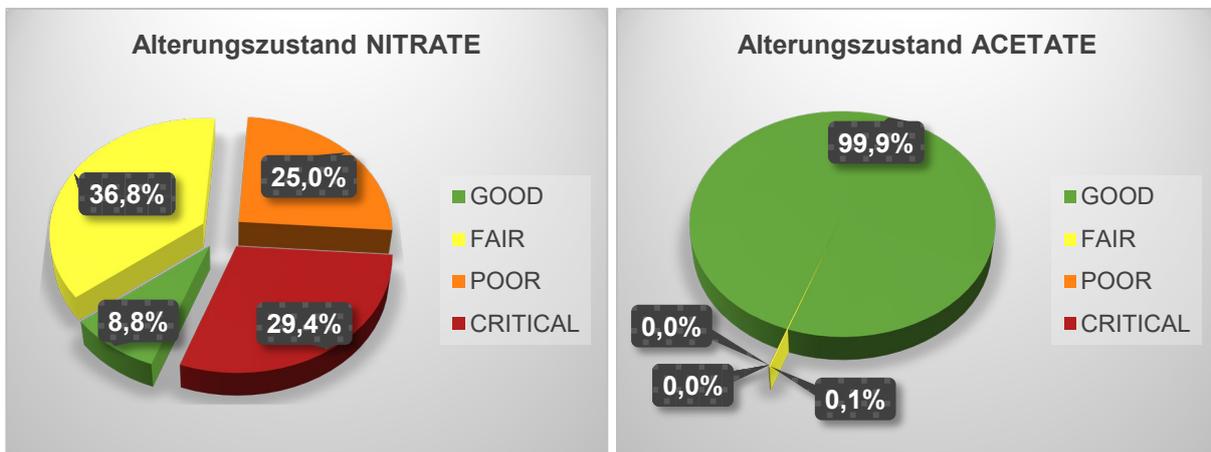


Abb. 4-46. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Dahingegen gibt es über den Alterszustand der ACETATE für Dia_nicht_inventarisiert nur Positives zu berichten. Nahezu 100% befindet sich im Zustand GOOD, dies zeigt auch die Verteilung der Häufigkeit des Substitutionsgrades. Das Maximum der Verteilung ist bei 3,0 und zusammen mit dem zweitbesten Substitutionsgrad von 2,9 zeichnen sich 82,9% durch diese optimalen Werte aus.

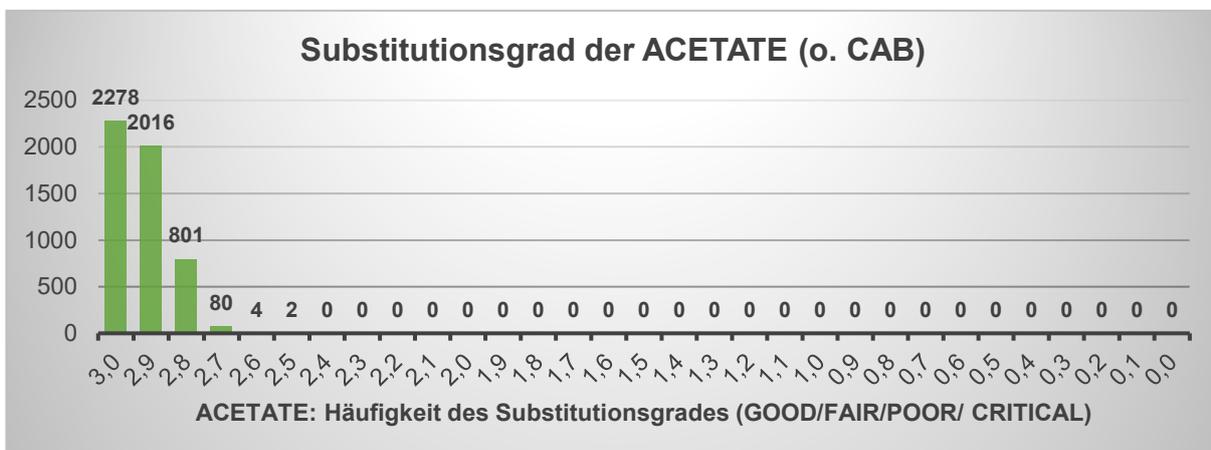


Abb. 4-47. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

4.5.4.4 Visuelle Erfassung

Dieser sehr gute Alterungszustand korreliert auch mit der geringen Anzahl an visuell erfassten Veränderungen. Nur 16 Schäden wurden erfasst, betroffen sind mit 9 NITRATEN und 7 ACETATEN etwa gleich viele Bildcodes pro Materialtyp. Wegen der kleinen Menge von 136 NITRATEN gegenüber 5'181 untersuchten ACETATEN stellen sich die Anteile pro Material allerdings unterschiedlich dar. Während bei den NITRATEN ein Bildcode einem Anteil von 0,7% entspricht, ist dies bei den Acetaten nur ein Anteil von 0,02%, d. h. für alle mit 0,0% dargestellten Werte bei den ACETATEN gibt es nur je einen und für die Klebestreifen 2 Schäden in der gesamten Stichprobe. Mit 4,4% bzw. 6 Schäden sind die Verwellungen bei den NITRATEN das häufigste Schadensbild für Dia_nicht_inventarisiert.

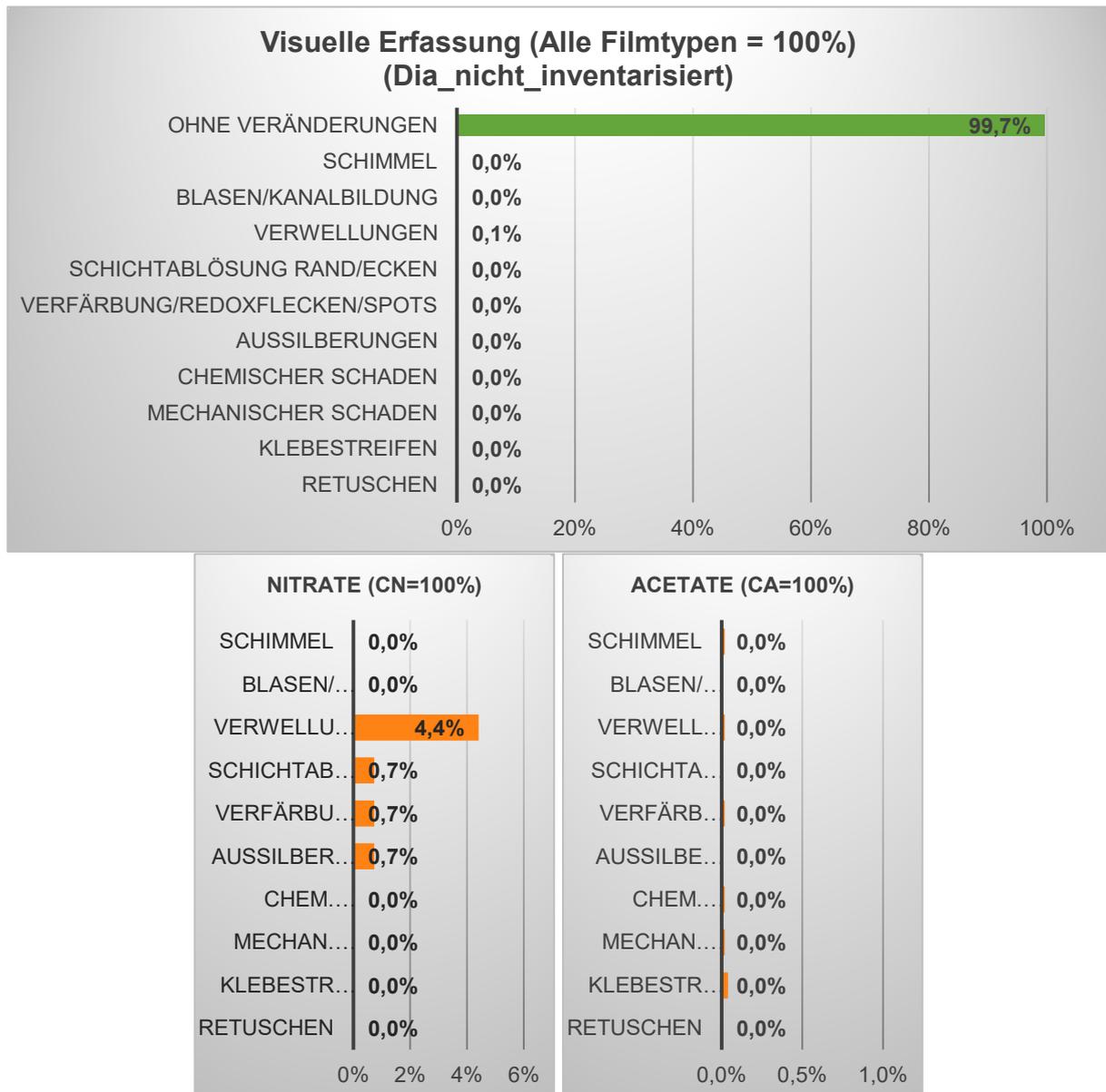


Abb. 4-48. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.6 Bilder aus dem Hochschularchiv (Hs/HSA)

4.6.1 Bestandsbeschreibung Hs/HSA

Die Sammlung Hs/HSA enthält überwiegend Abzugssammlungen von Vor- und Nachlässen aus ETH-Instituten und von ETH-Professoren. Alles mit ETH-Bezug, was nicht in die Ansichten-, Porträt oder Diasammlung integriert werden kann, oder was als Konvolut zu gross ist, kommt zu Hs/HSA. In der Sammlung sind zusätzlich zu den Abzügen auch Negative auf Kunststofffilm oder Glas enthalten. Die Sammlung wächst ständig, allerdings nicht so stark wie die Sammlung Dia. Der Umfang wurde bisher nicht geschätzt, das Material ist sehr heterogen und umfasst Bestände ab 1880 bis heute. Hs/HSA ist in viele und zudem unterschiedlich grosse Teilbestände gegliedert. Ablieferungen mit ausschliesslich Abzügen oder Glasnegativen können mit SurveNIR nicht untersucht werden. Die Übersicht zeigt deshalb nur die gemessenen Teilbestände (vgl. Tabelle 4-6 und Tabelle 4-7).

Teilbestände	Fotograf	Umfang	Format	AVOR	Auswahl	Anzahl
Hs_0376-F (Hs_0376)	Jaag	64	Negative Rollfilme	1 Schachtel mit 30 Negativen 1 Schachtel mit 34 Rollfilmen	Jedes Negativ 1 pro Rollfilm	64
Hs_0389	Schardt	60	MF-Negative	1 Schachtel mit 60 Negativen	Jedes 2. Negativ	28
Hs_0391-F	Niggli	13	Rollfilme	1 Schachtel mit 13 Rollfilmen	1 pro Rollfilm	13
Hs_0494b	Heim	-	Negative	56 Schachteln (42 mit Glas)	Repräsentative Stichprobe (vgl. auch 4.6.2.2)	2'862
Hs_0505	Wehrli	Ca. 2'700	MF-Negative Rollfilme	ca. 2'400 Einzelbilder in 84 Schachteln ca. 300 Rollfilme	Jedes 10. Negativ 1 pro Rollfilm	628
Hs_0818	-	1	MF-Negative	Kunststoffnegativ (Rest ist Glas)	Jedes Negativ	1
Hs_1085	Maillart	498	Negative	2 Schachteln	Jedes 5. Negativ	103
Hs_1144	-	94	Negative	2 Schachteln	Jedes Negativ	97
Hs_1235	-	6	Negative	1 Schachtel	Jedes Negativ	6
Hs_1264	Keel	10	Rollfilme	1 Schachtel mit 10 Rollfilmen	1 pro Rollfilm	10
Hs_1369	Barbieri	250	MF-Negative	1 Schachtel mit 9 Umschlägen	Jedes 5. Negativ	55
Hs_1411	Ammann	530	MF-/GF- Negative	1 Schachtel	Jedes 10. Negativ	26
Hs_1444	-	52	GF-Negative	1 Schachtel	1 pro Umschlag	8
Hs_1458	Glaziologische Kommission	300	MF-Negative	21 Schachteln	4 pro Schachtel	86
Hs_1511	De Quervain	368	Negative	-	Jedes 5. Negativ	58

Tabelle 4-6. Die gemessenen Teilbestände von Hs/HSA (Teil 1).

Teilbestände	Fotograf	Umfang	Format	AVOR	Auswahl	Anzahl
HSA_0002	Jost	77	MF-Negative	2 Schachteln	Jedes 2. Negativ	37
HSA_0004	Staub	6'000	Rollfilme Negative Glas	57 Rollfilme, ca. 20 Panorama- Negative, ca. 434 MF Negative	1 pro Film Jedes 10. Negativ	361
HSA_0005	Fritzsche	166	MF-Negative	1 Schachtel Negative (weitere 8 Glas)	Jedes 20. Negativ	8
HSA_0007	Hägl	-	2 Dias	Rest Glas/Abzüge	2 Dias messen	2
HSA_0008	Stüssi	-	Dias, Negative Rollfilme	in Couverts (Schachtel 65-72) Rollfilme (Schachtel 40)	3 pro Schachtel (vorne, Mitte, hinten) 1 pro Rollfilm	102
HSA_0009	Prof. Eschenmoser	90	KB-Dias	2 Schachteln	Jedes 3. Dia von vorne und hinten	4
HSA_0011	ETH- Forschungs- stationen Frübüel u. Chamau	-	Diverse auch Rollfilme	-	1 pro Umschlag	343
HSA_0015	Institut f. Waldbau, Prof. Leibundgut	498	KB-/MF- Negative	9 Schachteln, 1 Umschlag mit 3 GF, 1 Schachtel mit GF	Jedes 50. Negativ	80
HSA_0017	Akademischer Alpenclub Zürich	-	Negative	15 Schachteln	Jedes 10. Negativ	143
HSA_0018	ETH, Inst. f. angew. Physik Kostorz	1'000	KB-Negative KB-Dias Abzüge	4 Ordner	1 pro Blatt o. Umschlag	41
HSA_0019	ETH, Physik	404	Filme Negative GF-Dias	404 Filme 147 GF-Negative 18 GF-Dias	1 pro Film Jedes 5. Negativ 3 Dia	445
HSA_0026	Lawinen Verbauung	66	MF-Negative	3 Schachteln	Jedes Negativ	69
HSA_0027	von Planta	6	MF-Negative	1 Schachtel	Jedes Negativ	6
HSA_0028	Sigrist	125	MF-Negative	11 Umschlag	1 pro Umschlag	11
HSA_0029	Stärk	900	MF-Negative	2 Schachteln mit ca. 73 Kuverts à 12 Negativstreifen	Jedes 10. Kuvert	8
Ans_6077	Baumgartner	1'400	KB-Negative	-	Jeden 50. Film	27
Friedli	Friedli	Ca. 12'000	Negative	-	Jedes 30. Film	292

Tabelle 4-7. Die gemessenen Teilbestände von Hs/HSA (Teil 2).

4.6.2 Stichproben Hs/HSA und Hs0494b

Der Bestand Hs/HSA ist weder durch- noch eingehend dokumentiert. Eine grobe Bestandsübersicht ist vorhanden, diese enthält aber für die Teilbestände nur geringfügig mehr Informationen als die hier gezeigten (vgl. Tabelle 4-6 und Tabelle 4-7). Eine Ausnahme ist der Teilbestand Hs_0494b von Arnold Heim. Wegen seiner erheblichen historischen Bedeutung wurde Hs_0494b für die anstehenden SurveNIR-Messungen vollständig erfasst. Die zusätzliche Inventarisierung erfolgte parallel zu den Messungen anderer Bestände und erforderte den gebündelten Einsatz von vier studentischen Hilfskräften. Nur so konnte für Hs_0494b das Ziel einer repräsentativen Stichprobe mit dem degressiven Statistikmodell erreicht werden. Alle anderen, nicht inventarisierten Teilbestände von Hs/HSA wurden zusammengefasst und in einer weiteren Stichprobe Hs/HSA gemeinsam betrachtet.

4.6.2.1 Stichprobe 1: Hs/HSA

Für die kombinierten Teilbestände war es angesichts der Heterogenität nicht möglich, eine einheitliche Vorgehensweise zu definieren. Auch eine einfache Stichprobe war hier nicht umsetzbar, daher wurde die angepasste Stichprobe gewählt. Die Auswahl der zu messenden Objekte musste daher für jeden Teilbestand geprüft und in enger Abstimmung zwischen der ETH und Lichtblau festgelegt werden. Dieser Aufwand war bei Hs/HSA erheblich grösser als bei anderen Beständen, insbesondere, weil bei einigen Teilbeständen mit uneinheitlichen Schachteln und unstrukturierten Inhalten nur grobe Schätzungen möglich waren. Ausserdem mussten die neu erhobenen Informationen so vermittelt werden, dass sie auch ohne Kenntnis des Bestandes bzw. ohne Möglichkeit zur Vorort-Verifikation vom externen Dienstleister für die gemeinsame Definition der zu messenden Objekte verarbeitet werden konnten. Trotz dieser Bemühungen sind die Daten in Tabelle 4-6 nicht immer vollständig oder exakt, in der Spalte Auswahl ist die Vielschichtigkeit der Vorgehensweise jedoch gut zu erkennen.

4.6.2.2 Stichprobe 2: Hs_0494b und Hs_0494b-25-und-137

Für den bedeutsamen Teilbestand Hs_0494b wurde eine repräsentative Stichprobe vereinbart. Der Umfang wurde mit 2'691 Bildcodes berechnet und ist damit kleiner als bei allen anderen repräsentativen Stichproben des vorliegenden Berichtes. Dies zeigt auch der folgende Vergleich:

- | | | |
|----------------------|-------|---------------------|
| • Com | 3'245 | (vgl. auch 4.3.2) |
| • DES | 3'256 | (vgl. auch 4.4.2) |
| • Dia_inventarisiert | 4'131 | (vgl. auch 4.5.2.1) |
| • Hs_0494b | 2'691 | |
| • LBS | 3'545 | (vgl. auch 4.7.2) |
| • SIK | 3'325 | (vgl. auch 4.9.2). |

Allerdings ist Hs_0494b mit nur 13'169 Bildcodes auch deutlich kleiner. Die Vorteile des degressiven Ansatzes, d. h. die Reduzierung der Stichprobe bei großer Grundgesamtheit waren für Hs_0494b nicht anwendbar. Mit 2'691 Bildcodes wurden 20,4% der Grundgesamtheit und damit doppelt so viele als bei einer einfachen Stichprobe mit jedem 10. Bildcode gemessen, in Relation zur Bedeutung des Teilbestandes war der erhöhte Stichprobenumfang jedoch durchaus wünschenswert. Dass nicht alle Einzelheiten planbar sind, zeigt auch der Umstand, dass nach den Messungen von Hs_0494b eine zusätzliche Bestandsliste entdeckt wurde. Dieser, Hs_0494b-25-und-137 (auch Hs_0494b_25&137) genannte Teil war nicht in der ursprünglichen Bestandsliste von Hs_0494b enthalten. Für diesen Teil wurde eine Stichprobe von jedem 4. Negativ bzw. von 172 Messungen ausgewählt. Dies entspricht in etwa dem Anteil der repräsentativen Stichprobe an der Grundgesamtheit von Hs_0494b, weshalb diese beiden Surveys kombiniert (vergl. auch Tabelle 3-1) und im Folgenden auch als gemeinsame Stichprobe Hs_0494b mit einem Umfang von 2'863 Bildcodes ausgewertet werden.

4.6.3 Ergebnisse Hs/HSA

4.6.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Für die kombinierte Stichprobe Hs/HSA wurden 3'162 Bildcodes herangezogen. Mit 1'438 (45,55%) NITRATEN und 1'544 (48,8%) ACETATEN sind diese beiden Materialtypen in nahezu gleichen Anteilen vertreten, POLYESTER gibt es mit 175 (5,5%) Bildcodes deutlich weniger. In der Stichprobe sind die POLYESTER sortiert nach ihrer Häufigkeit in folgenden Teilbeständen verteilt: Hs_1144 (49x), Hs_1085 (43x), HSA_0019 (36x), Hs_1411 (25x), Friedli (18x), HSA_0008 (3x) und HSA_0011 (1x).

Wie aus dem Diagramm für die Materialtypen der Filmträger ersichtlich ist, konnten nur 5 (0,2%) der Bildcodes in dieser Untersuchung nicht gemessen werden. Vier Negative fehlten, ein weiteres war mit dem Umschlag verklebt und konnte für die SurveNIR-Messung nicht entnommen werden (Bildcode Hs_0505-76-15915). Der Bestand enthält mit 14,6% nur einen kleineren Anteil an Farbfilmen, ohne Bestandslisten war auch das Belichtungsjahr nicht dokumentiert und eine Erfassung des Belichtungsjahres während der Messungen wurde als zu aufwendig betrachtet. Somit sind keine Diagramme mit Bezug zum Belichtungsjahr sind für diesen Bestand möglich.

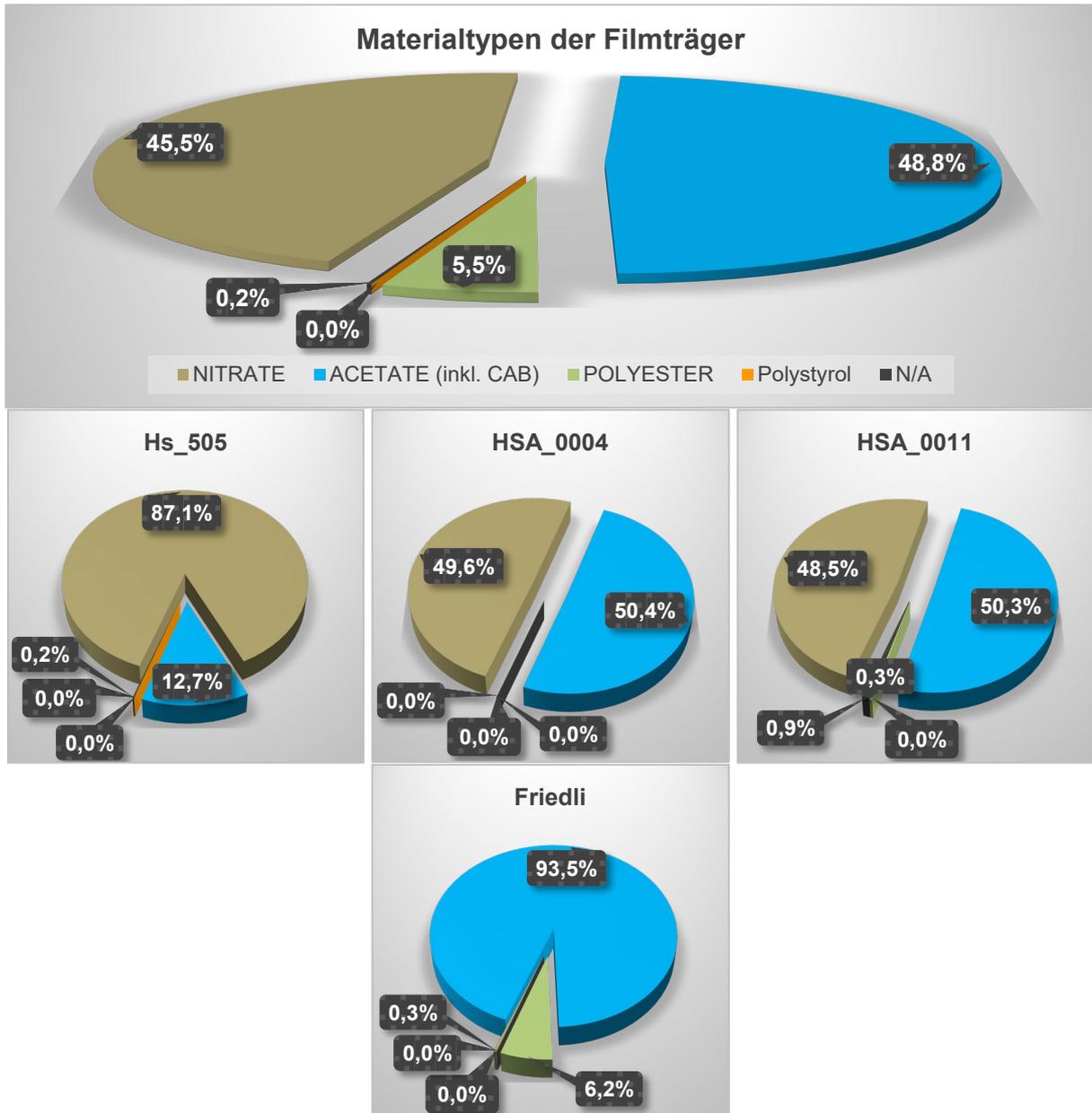


Abb. 4-49. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Die Teilbestände wurde in einer Untersuchung/Messreihe bearbeitet (bei SurveNIR Survey genannt). Gerade bei heterogenen Beständen kann es von Interesse sein, wichtige Teilbestände gesondert zu betrachten. Während bei Com (vgl. auch 4.3.3) und LBS (vgl. auch 4.7.3) der gesamte Bestand in sieben bzw. drei Teile gesplittet wurde, werden bei Hs/HSA nur vier besondere Teilbestände mit auswertbarem, d. h. mit größerem Messumfang hervorgehoben. Die Teilergebnisse von Hs_0505, HSA_0004, HSA_0011 und Friedli lassen sich somit nicht zum Gesamtergebnis Hs/HSA addieren.

Die Verschiedenartigkeit lässt sich auch an den NITRATEN zeigen. Während Hs_0505 überwiegend NITRATE enthält, ist Hs_0004 und auch HSA_0011 nahezu hälftig geteilt. Dahingegen hat der Teilbestand Friedli nur 1 NITRAT (Bildcode Friedli_15-00001). Das auch andere, aber eben nicht alle Teilbestände NITRATE enthalten wird in Tabelle 4-8 ausgewertet. Hier sind die Teilbestände mit NITRATEN rot hinterlegt, zudem wird die Anzahl der NITRATE sowie die der insgesamt gemessenen Bildcodes pro Teilbestand angegeben. Auf eine prozentuale Angabe wurde verzichtet, der Eindruck von Repräsentativität sollte verhindert werden. Es kann aber angenommen werden, dass die im Umfang grösseren Teilbestände Hs_0505 (Wehrli), HSA_0004 (Staub) und HSA_0011 (ETH-Forschungsstationen) auch mengenmässig die meisten NITRATE enthalten.

Teilbestände	NITRATE	Teilbestände	NITRATE	Teilbestände	NITRATE
Hs_0376-F	62 von 64	Hs_1411	-	HSA_0015	23 von 80
Hs_0389	28 von 28	Hs_1444	-	HSA_0017	42 von 143
Hs_0391-F	-	Hs_1458	82 von 86	HSA_0018	-
Hs_0494b	1'899 von 2'863	Hs_1511	58 von 58	HSA_0019	-
Hs_0505	547 von 628	HSA_0002	37 von 37	HSA_0026	22 von 69
Hs_0818	1 von 1	HSA_0004	179 von 361	HSA_0027	6 von 6
Hs_1085	49 von 103	HSA_0005	7 von 8	HSA_0028	11 von 11
Hs_1144	45 von 57	HSA_0007	-	HSA_0029	-
Hs_1235	6 von 6	HSA_0008	12 von 102	Ans_6077	-
Hs_1264	-	HSA_0009	-	Friedli	1 von 292
Hs_1369	55 von 55	HSA_0011	165 von 343		

Tabelle 4-8. Das Vorkommen von NITRATEN in der Stichprobe Hs/HSA.

4.6.3.2 Vorkommen Subtypen

Für die Subtypen wird nur die gesamte Stichprobe Hs/HSA betrachtet, eine Aufteilung nach Teilbeständen erzeugt keinen zusätzlichen Informationsgewinn. Ausserdem ist die Darstellung des Alterungszustandes in den vier SurveNIR-Kategorien aussagekräftiger.

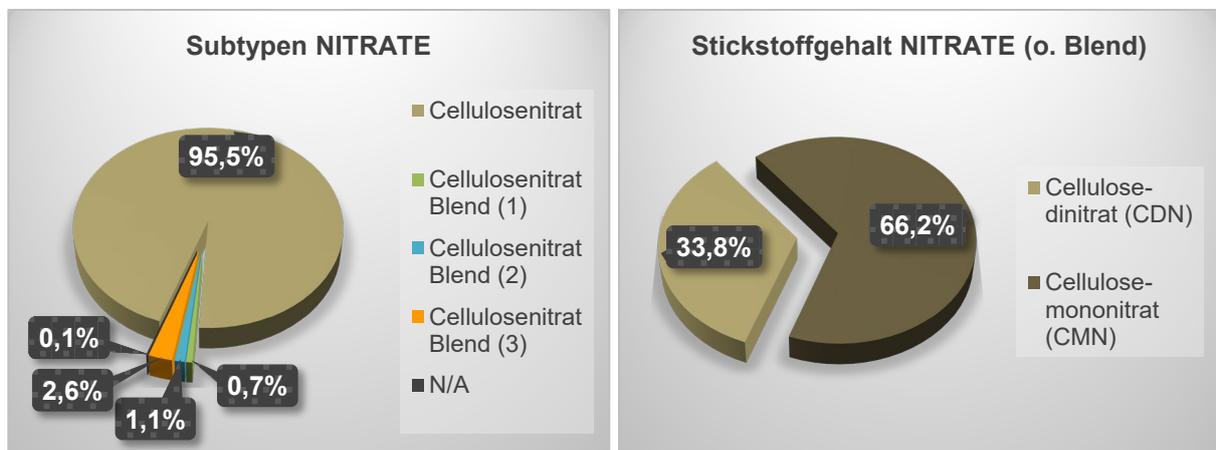


Abb. 4-50. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

Bei Hs/HSA ist hauptsächlich das typische NITRAT mit 95,5% vertreten, es gibt aber auch kleinere Anteile der Blend (1)–(3) von 0,7–2,6%. Der Stickstoffgehalt ist schon zu einem Großteil reduziert, ein Drittel der NITRATE sind noch Dinitrate, die restlichen zwei Drittel sind zu Mononitraten abgebaut.

Auch in diesem Bestand kommen Mischacetate vor, insgesamt 91 (5,9%) der 1'544 ACETATE wurden als CAB identifiziert. Bevorzugt kommen diese bei den drei Teilbeständen Friedli (40x), HSA_000X (21x) und HSA_0004 (20x) vor. Im Gegensatz zu den NITRATEN sind die ACETATE in einem besseren Allgemeinzustand, mehr als vier Fünftel sind noch Triacetate, nur ca. ein Fünftel ist bereits zu Diacetaten umgewandelt worden.

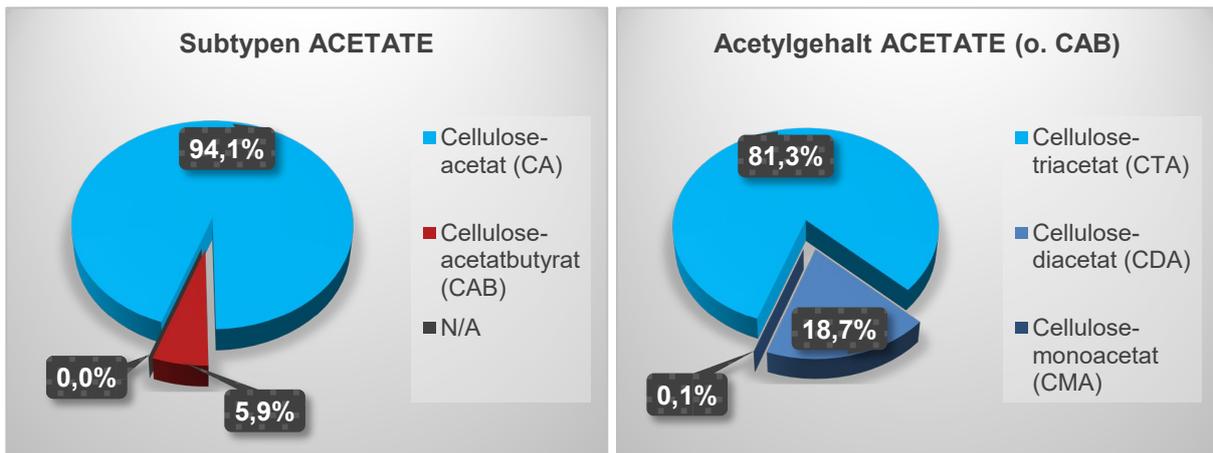


Abb. 4-51. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.6.3.3 Alterungszustand

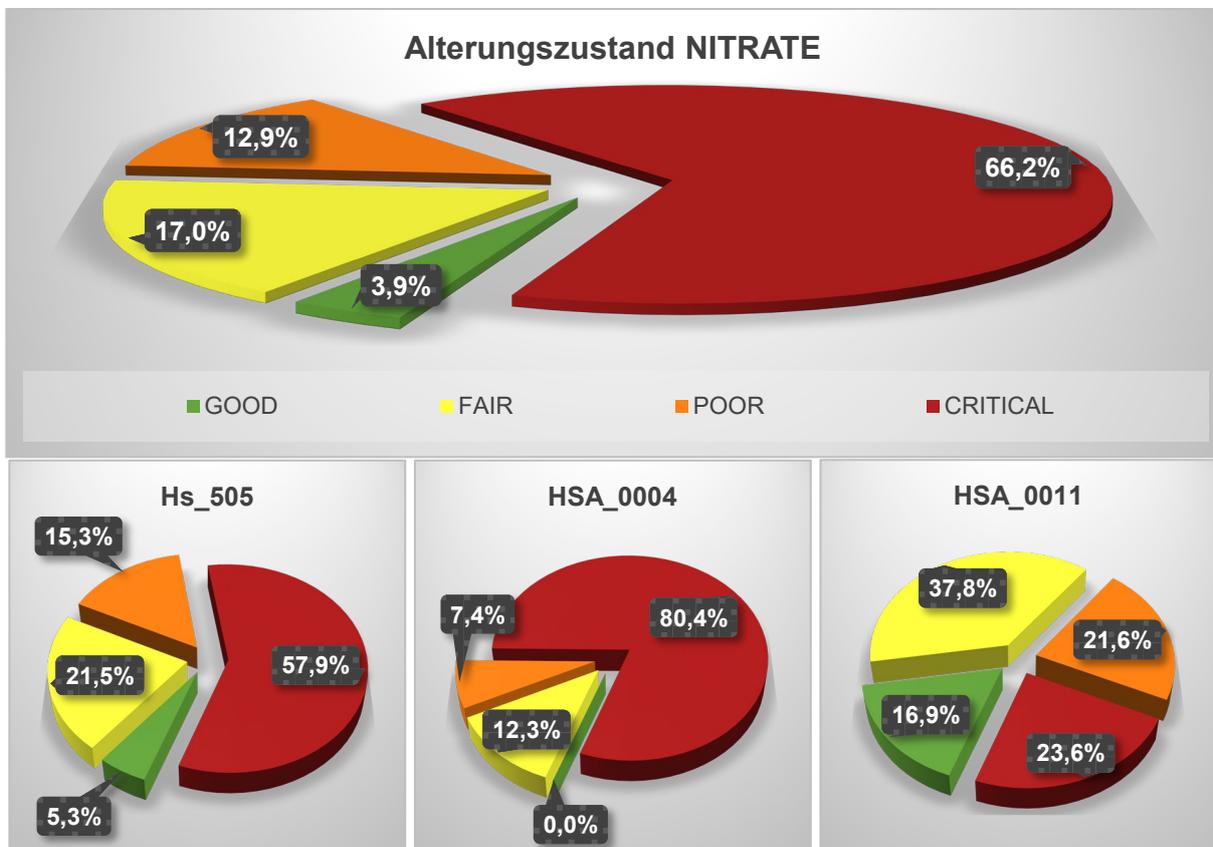


Abb. 4-52. Der Alterungszustand der NITRATE in den SurveNIR-Kategorien.

Die Mononitrate sind bereits chemisch erheblich verändert, sie werden daher als CRITICAL (66,2%) eingestuft. Die Dinitrate sind bei Hs/HSA in einem unterschiedlichen Zustand, es gibt auch noch einen kleinen 3,9%igen Anteil GOOD, auch FAIR (17,0%) und POOR (12,9%) kommen vor. Das gemessene, nicht dargestellte NITRAT aus Friedli (Bildcode Friedli_15-00001) ist kein Blend und wird dem Subtyp Dinitrat zugerechnet, sein Alterungszustand entspricht der Kategorie POOR.

Die Anteile pro Alterungskategorie für die Teilbestände Hs_0505 und HSA_0004 unterscheiden sich deutlich. Noch grösser ist der Unterschied zu HSA_0011, dieser Teilbestand enthält ebenfalls größere Mengen NITRAT und wird daher beim Alterungszustand zusätzlich ausgewertet. Sehr deutlich wird dies am Zustand CRITICAL, HSA_0011 hat mit 23,6% den geringsten Anteil, bei Hs_0505 macht dieser mit 57,9% schon mehr als die Hälfte aus und bei HSA_0004 ist CRITICAL der vorherrschende Zustand mit 80,4% und GOOD kommt nicht mehr vor. Diese Auswertung gibt auch die Priorisierung vor, dementsprechend ist HSA_0004 bei konservatorischen Massnahmen zuerst zu betrachten.

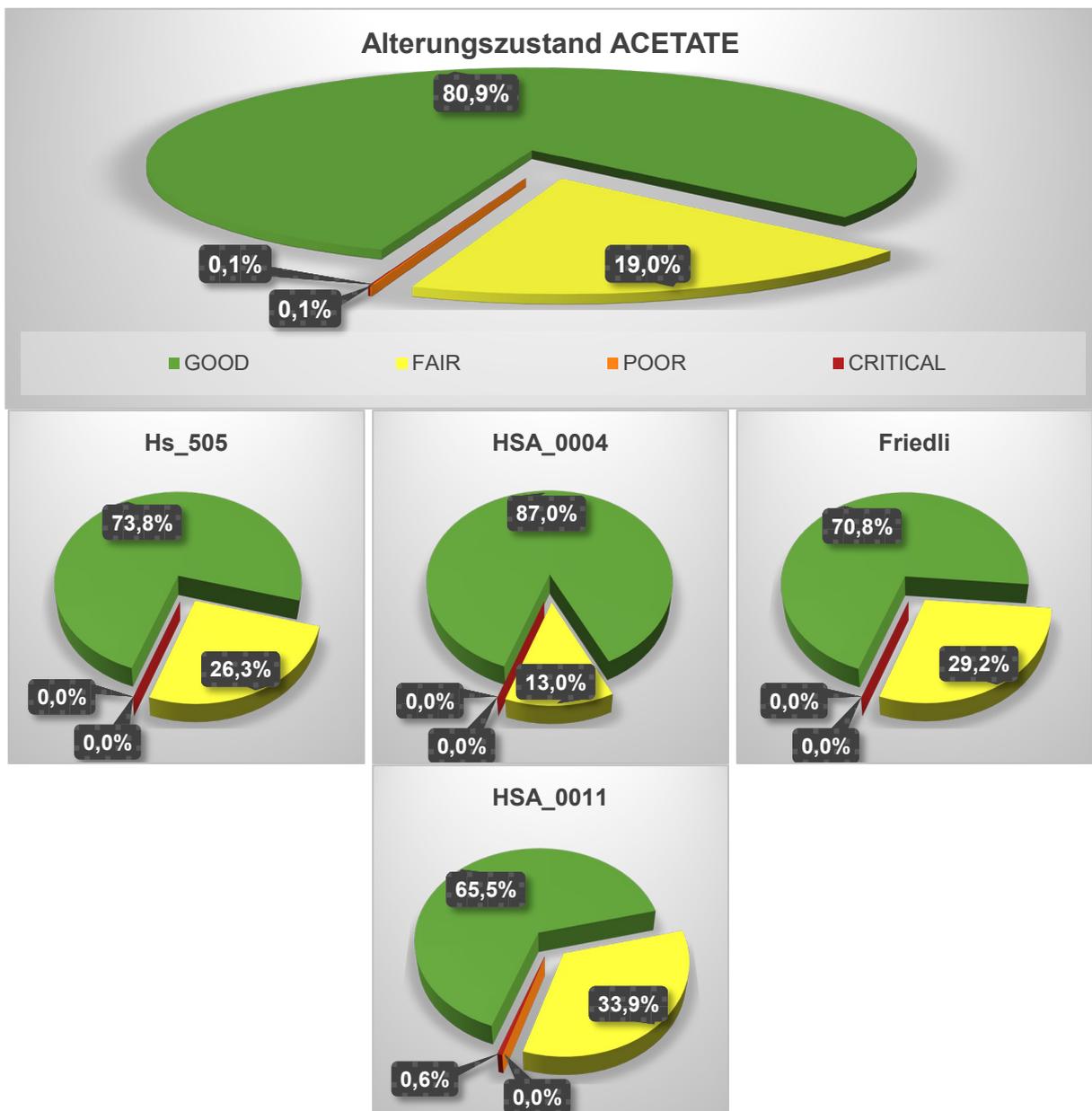


Abb. 4-53. Der Alterungszustand der ACETATE in den SurveNIR-Kategorien.

Der Alterungszustand der ACETATE wurde für einen Anteil von 80,9% mit GOOD bewertet. Die Diacetate befinden sich im Zustand FAIR, nur jeweils ein Bildcode befindet sich im Zustand POOR

(HSA_0015-002-1220) bzw. im Zustand CRITICAL (HSA_0011-07-0008). Diese beiden Negative sind Ausreisser bei den ansonsten nur wenig gealterten ACETATEN von Hs/HSA. Anscheinend verhalten sich die ACETATE und NITRATE in diesem Bestand verschieden, zumindest zeigt ihre Alterung keine Parallelen. Einerseits ist der Alterungszustand der ACETATE in den einzelnen Teilbeständen deutlich ähnlicher als bei den NITRATEN. Es gibt zwar signifikante Unterschiede, diese bewegen sich jedoch nur zwischen HSA_0004 mit dem kleinsten Anteil an FAIR von 13,0% und 33,9 % bei HSA_0011. Zur Erinnerung, CRITICAL bei den NITRATEN variiert mit 22,6–80,4% erheblich stärker. Andererseits ist es auffällig, dass die NITRATE von HSA_0004 mit 80,4% im schlechtesten Zustand sind während sich die ACETATE desselben Teilbestandes durch den höchsten Anteil GOOD mit 87,0% auszeichnen.

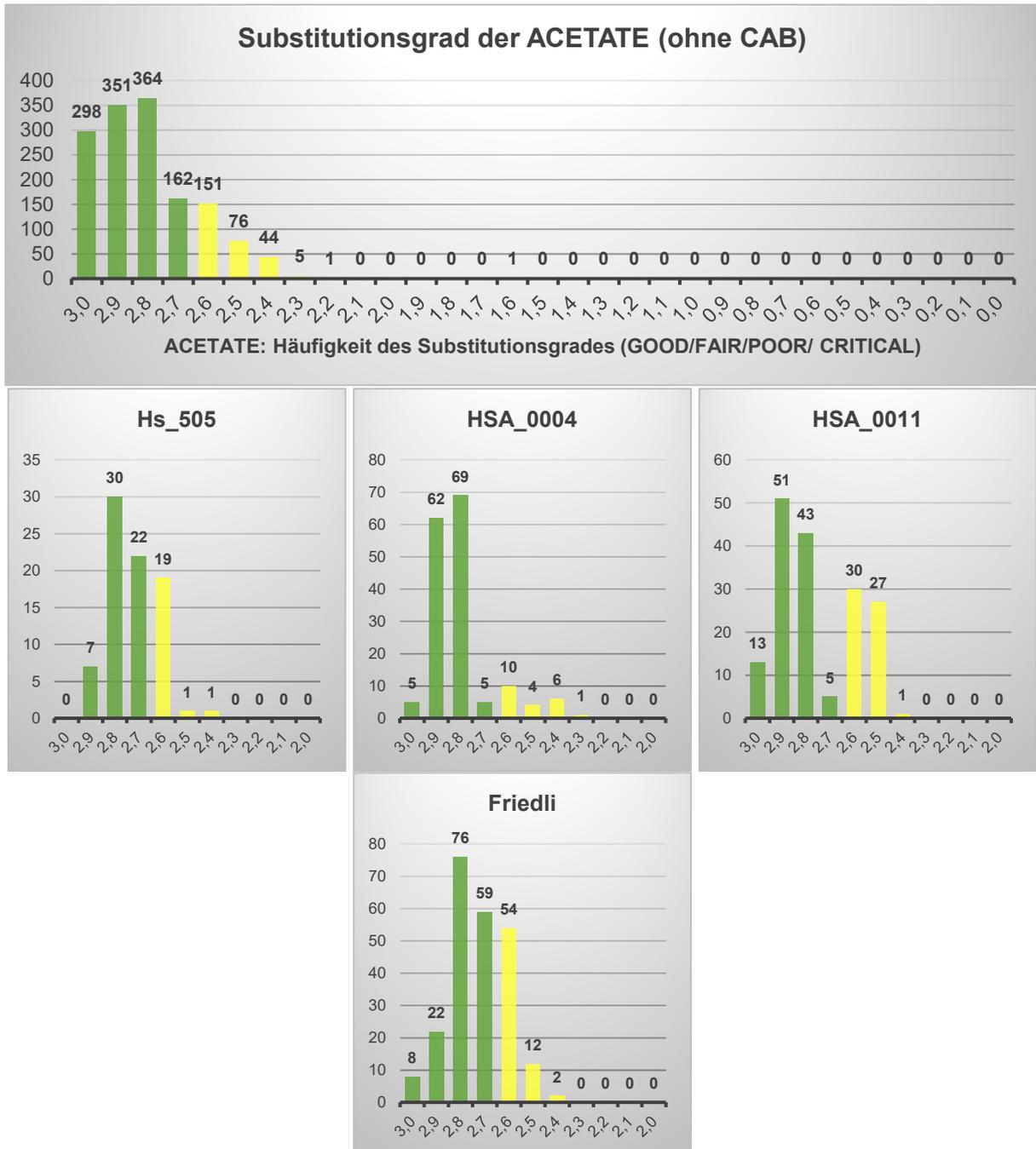


Abb. 4-54. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Die Häufigkeitsdarstellung über den Gesamtbestand visualisiert ebenfalls den guten Zustand der ACETATE. Die Verteilung im Zustand GOOD ist fast gleichmäßig, das DS-Maximum bei 2,8 ist nur gering ausgeprägt. Ab dem Substitutionsgrad von 2,7 geht die Häufigkeit zurück, der Wechsel eines

größeren Anteils von GOOD nach FAIR steht somit nicht bevor. Bei den gezeigten Teilbeständen entspricht HSA_0004 am ehestens dem Gesamtergebnis. Hs_0505 und Friedli zeigen eine leichte Verschiebung in Richtung FAIR, aber auch hier beträgt das DS-Maximum 2,8. HSA_0011 weicht mit einem besseren DS-Maximum von 2,9 und einem zweiten bei 2,6 etwas ab, letztlich kann die Verteilung auch als das Fehlen von Negativen mit einem DS von 2,7 interpretiert werden. Darauf aufbauend ist die Unterteilung der ACETATE in zwei Gruppen möglich, allerdings ist deren Unterscheidungsmerkmal unbekannt. In Frage kommen z. B. Hersteller, Produktionszeitraum, Entwicklung, Lagerung oder Benutzung. Es soll noch darauf hingewiesen werden, dass die Häufung des DS von 3,0 nur in kleinerem Umfang auf den gezeigten Teilbeständen beruht. Die grösste Anzahl an Negativen mit dem höchsten Substitutionsgrad ist im Teilbestand HSA_0019 beheimatet.

4.6.3.4 Visuelle Erfassung

Mit 16,1% Veränderungen kann der Anteil nicht mehr als unerheblich eingestuft werden. Größtes Problem sind die Verfärbungen, besonders häufig treten sie bei den NITRATEN auf. Dass die NITRATE nicht mehr im besten Zustand sind, lässt sich auch am Anteil der Verwellungen und Schichtablösungen ablesen. Klebestreifen kommen überall vor, sind aber auch hier überwiegend bei den POLYESTERN anzutreffen.

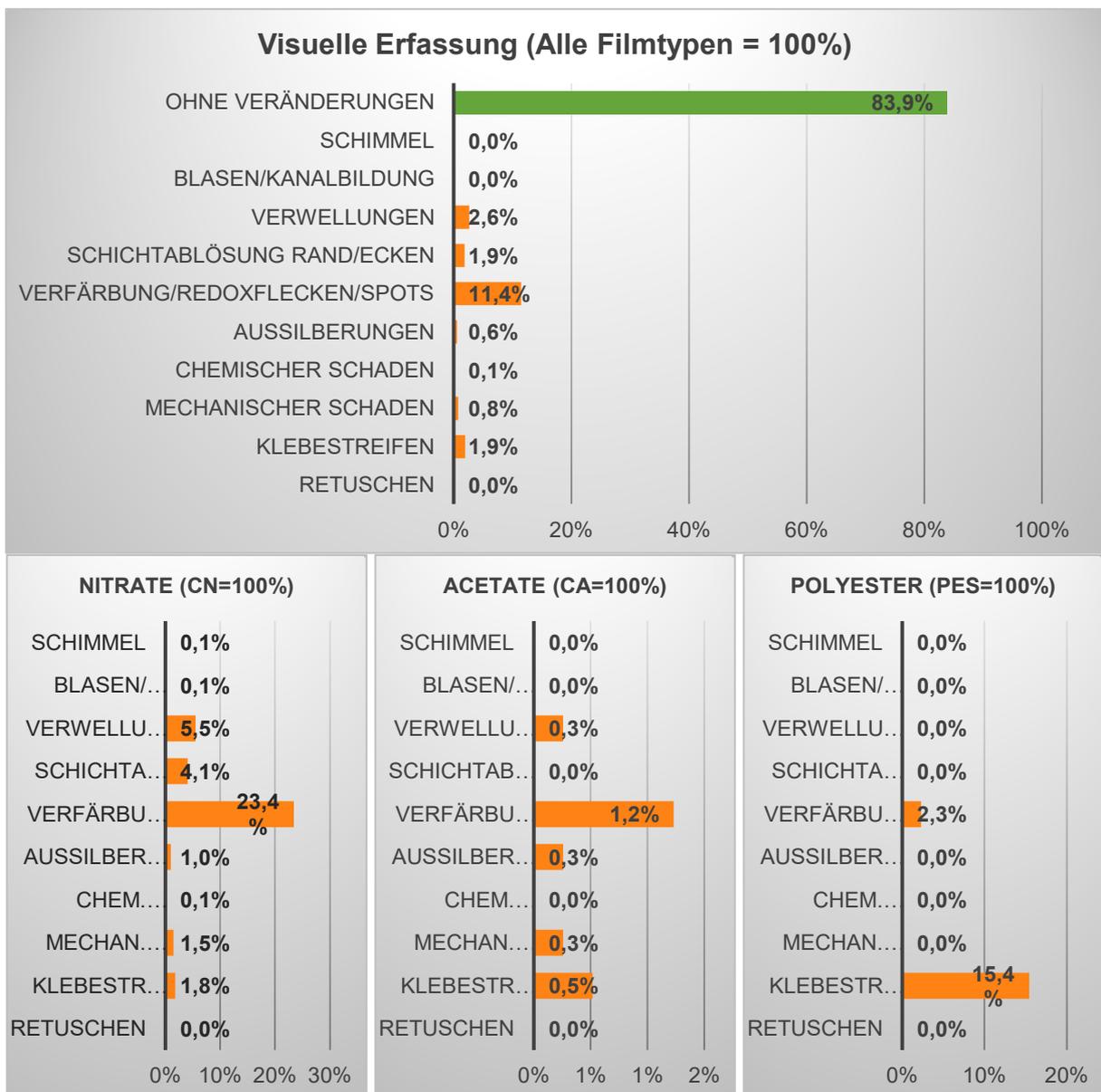


Abb. 4-55. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.6.4 Ergebnisse Hs_0494b

4.6.4.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Von den 2'862 Bildcodes der beiden Stichproben Hs_0494b und Hs_0494b-25-und-137 konnten 2'813 Negative gemessen werden. Die restlichen 49 (1,7%) Bildcodes (N/A) waren aus verschiedenen Gründen nicht messbar, so war die Hälfte dieser Negative bereits in anderen Bildcodes enthalten und ein weiteres Viertel entstammte einem Dublettenalbum und lag nur als Papierabzug vor. Die restlichen Bilder waren nicht abgeliefert worden oder fehlten. Bei einem Negativ war die Intensität des NIR-Spektrums so gering, dass auch eine manuelle Auswertung nicht möglich war und das Negativ Hs_0494b-0010-257-AL war mit dem Umschlag verklebt und konnte nicht entnommen werden.



Abb. 4-56. Verpackungsformen und Formate im Teilbestand Arnold Heim (Hs_0494b).

Hs_0494b besteht zu zwei Dritteln aus NITRATEN, insgesamt wurden hier 1'899 (66,4%) gemessen. Der Anteil der ACETATE beträgt 900 (31,4%) Bildcodes. Letztmalig wird der nachträgliche Teil Hs_0494b-25-und-137 erwähnt, hier gab es bis auf ein ACETAT (Hs_0494b-0025-247) nur NITRATE. In der Stichprobe wurden auch 14 (0,5%) POLYESTER identifiziert. Auffällig war, dass für vier POLYESTER die Belichtungsjahre 1898 und 1901 in der Bestandsliste hinterlegt waren. Die Prüfung ergab, dass die Jahreszahlen in der Datenbank dem jeweiligen Motiv entsprechend korrekt zugeordnet sind. Auch die Auswertung der Spektren als POLYESTER wurde geprüft und ist ebenfalls eindeutig. Daher wird angenommen, dass diese Bildcodes Reproduktionen sind. Dies könnte für alle in diesem Teilbestand enthaltenen POLYESTER gelten, sollte aber im Einzelfall überprüft werden.

Farbfilme sind in diesem Teilbestand nicht vorhanden. Nur bei 4,8% der Bildcodes und auch nur für einige NITRATE und POLYESTER gibt es eine Angabe des Belichtungsjahres (1898–1936). Für eine Aussage zu den Zeitabläufen ist dies zu wenig, die grafischen Darstellungen zur zeitlichen Einordnung bzw. zum Alterungszustand pro Jahrfünft entfallen deshalb.

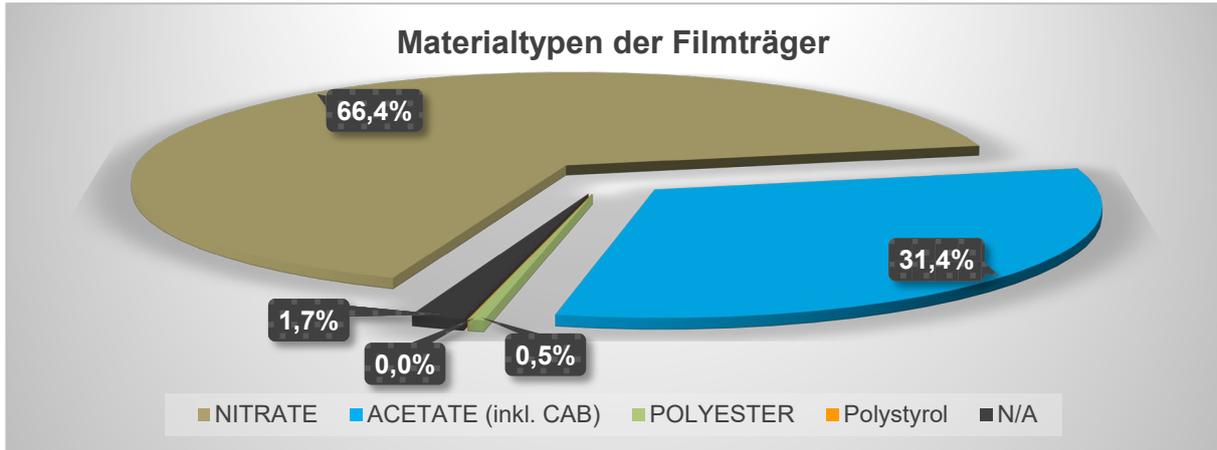


Abb. 4-57. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

4.6.4.2 Vorkommen Subtypen

Die Anteile der Blends sind bei Hs_0494b gering und betragen nur 0,9%. Weitere 6 (0,5%) ließen sich mit SurveNIR hinsichtlich ihres Subtyps nicht auswerten, mit 98,8% der größte Teil wurden als typische NITRATE identifiziert. Betrag der Anteil der besseren Dinirate bei der Stichprobe Hs/HSA noch 33,8% (vgl. auch 4.6.3.2), so ist er bei Hs_0494b mit 11,3% deutlich kleiner und die gealterten NITRATE mit reduziertem Stickstoffgehalt (Mononitrate) überwiegen mit 88,7%.

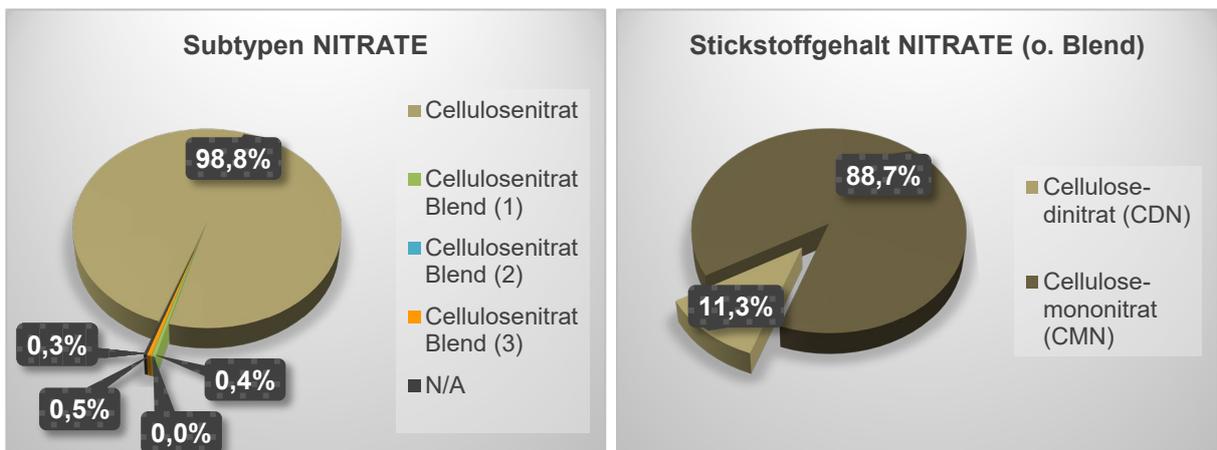


Abb. 4-58. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

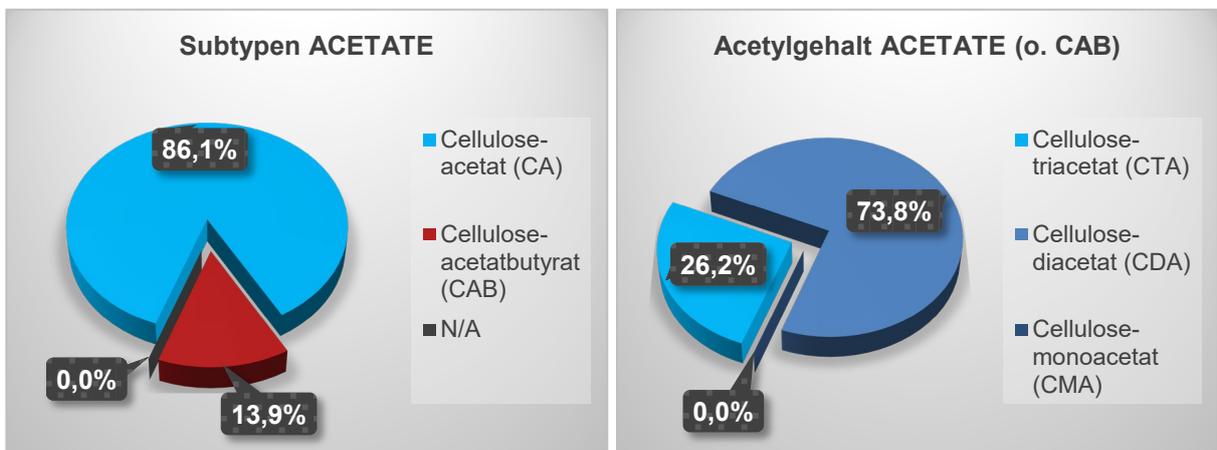


Abb. 4-59. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

Auch bei den ACETATEN von Hs_0494b kommen die Mischacetate CAB mit 13,9% vor, der Anteil ist hier größer als in der Stichprobe Hs/HSA mit 5,9%. Ganz anders hingegen verhält sich der Acetylgehalt. Bei Hs/HSA sind die Triacetate mit 81,3% vertreten, beim Teilbestand Hs_0494b ist dieser Anteil auf 26,2% reduziert. Dieser geringe Wert ist ein Alarmzeichen für die gemessenen ACETATE.

4.6.4.3 Alterungszustand

Bei der Bewertung des Alterungszustandes schneidet Hs_0494b deutlich schlechter ab als die Stichprobe Hs/HSA. 88,7% der NITRATE sind im Zustand CRITICAL gegenüber 66,1% für Hs/HSA. Selbst der schlechteste der vier Teilbestände hatte mit 80,4% einen etwas geringeren Anteil CRITICAL. Es gibt hier keine Negative im Zustand GOOD; aber immerhin noch 5,4% im Zustand FAIR, weiter 5,9% sind POOR.

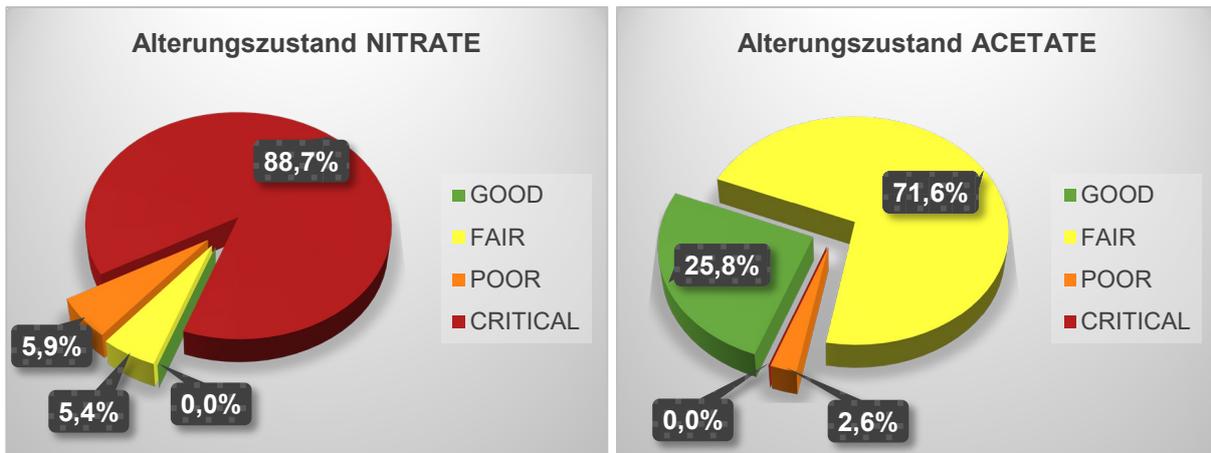


Abb. 4-60. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Auch der Alterungszustand der ACETATE ist hier schlechter. Beträgt der Anteil GOOD bei Hs/HSA noch 80,8%, so ist dieser bei Hs_0494b auf 25,8% geschrumpft und der Zustand POOR kommt jetzt nicht mehr nur als Ausreisser vor, sondern ist bereits mit 2,6% besetzt.

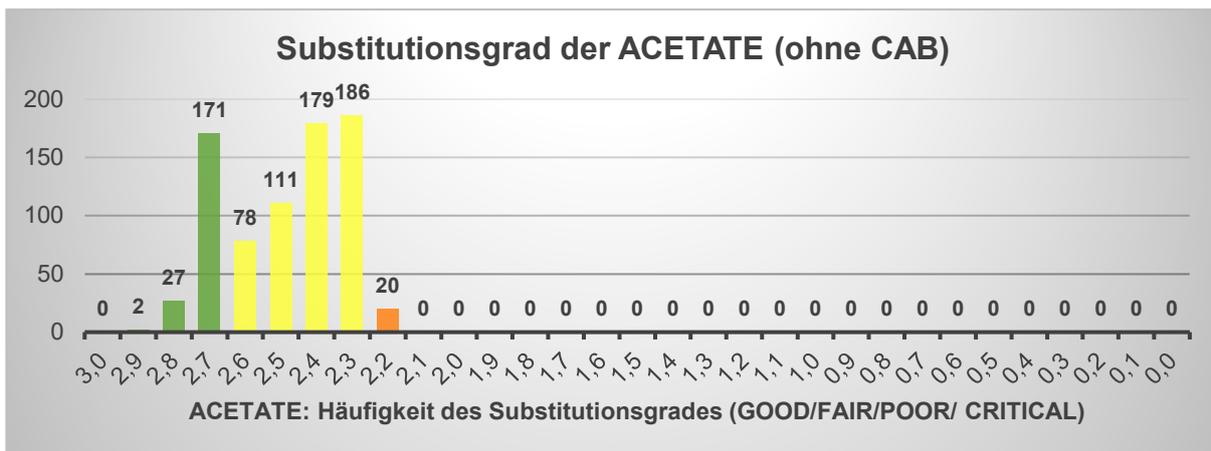


Abb. 4-61. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Ebenfalls Anlass zur Sorge gibt die Verteilung der Häufigkeit des Substitutionsgrade. Im Zustand GOOD ist der DS von 2,7 am häufigsten besetzt, da dieser an der Grenze zu FAIR liegt bedeutet jede Veränderung, dass der Anteil von GOOD weiter reduziert wird. Das dies nicht zur Vergrößerung des Zustandes FAIR führt wird bei der Betrachtung der Grenze zum Zustand POOR deutlich, denn das DS-Maximum liegt bei 2,3 und auch der DS von 2,4 ist sehr häufig. Durch diese Häufung an der Grenze zu POOR wird der weitere Abbau den Anteil FAIR eher verringern und den Anteil POOR

anwachsen lassen. Die Aussage zu einem möglichen Zeitraum ist naturgemäss kaum zu beantworten, im Vergleich zu Hs/HSA wird die begonnene Alterung hier schneller zu wahrnehmbaren Veränderungen führen. Im Vergleich dazu lag das DS-Maximum bei Hs/HSA gesamt und bei allen gezeigten Teilbeständen mindestens bei 2,8 und damit deutlich über den Werten von Hs_0494b.

4.6.4.4 Visuelle Erfassung

Bei der visuellen Erfassung wurden bei 13,7% der Bildcodes Veränderungen dokumentiert. NITRATE und ACETATE unterscheiden sich in diesem Teilbestand wenig, die Schadensarten sind gleich, nur der Anteil an Verwellungen ist mit 7,0% bei den ACETATEN etwas höher als bei den NITRATEN mit 4,4%. Dafür haben die NITRATE mehr Verfärbungen, hier beträgt der Anteil bei den NITRATEN 7,3 und bei den ACETATEN nur 2,1%. Klebestreifen kommen mit 14,3% deutlich öfter bei POLYESTER vor und sind bei den POLYESTERN auch die einzige Veränderung.

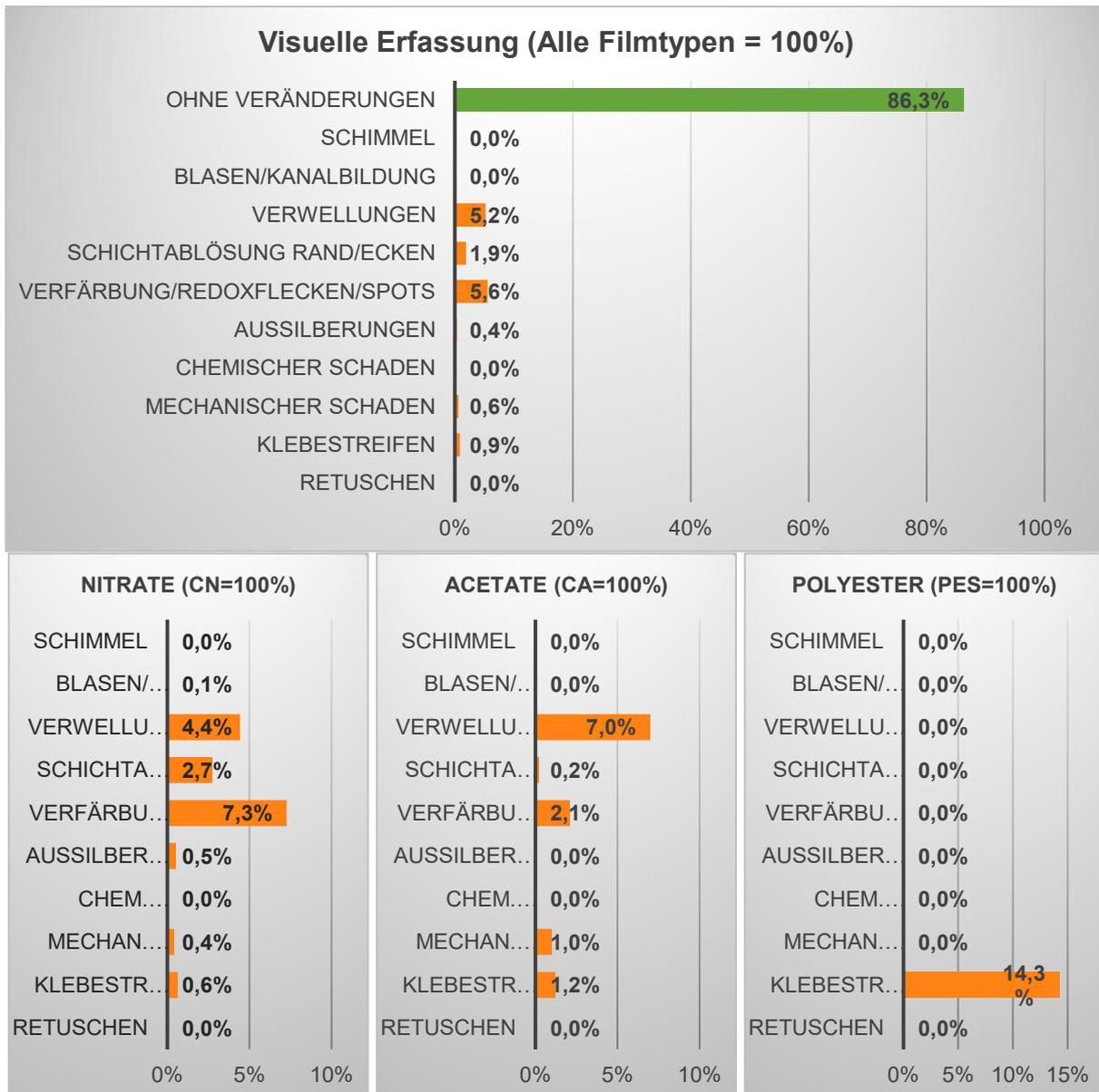


Abb. 4-62. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.7 Luftbild Schweiz (LBS)

4.7.1 Bestandsbeschreibung LBS

Das Archiv der Stiftung Luftbild Schweiz (LBS) umfasst 350'000. Bilder. Der Bestand ist vollständig erschlossen. Es sind drei große Teilbestände zu unterscheiden, innerhalb der Teilbestände sind wiederum mehrere Untergruppen zu verzeichnen (vgl. Tabelle 4-9). Die Teilbestände sind sehr heterogen und haben unterschiedliche Provenienzen.

- LBS_MH ist der älteste Bestand von Luftfahrtpionier und Swissair-Gründer Walter Mittelholzer (1894–1937) und einer der historisch bedeutendsten des Bildarchivs. Er unterteilt sich in LBS_MH01 ff. Teilweise sind darin auch noch Glasplatten enthalten.
- LBS_SR ist der Bestand der Swissair und ebenfalls sehr bedeutend. Auch dieser ist unterteilt in LBS_SR01 ff.
- Die Luftbildbestände sind jeweils mit einem Buchstaben versehen, z. B. LBS_P oder LBS_R.

Teilbestand		Inhalt	Format	Farbe	Zeitraum	Inventarisiert	Materialität
1	LBS_MH	Walter Mittelholzer	Div.	SW	1918–1937	Auf Einzelebene	heterogen
2	LBS_SR	Swissair-Fotoarchiv	Div.	SW	1945–1999	Auf Einzelebene	heterogen
3	LBS_P	Luftbilder	Grossformat 23 x 23	SW	1945–2014	Auf Einzelebene	homogen
	LBS_R	Luftbilder	Grossformat 23 x 23	Farbe	1945–2014	Auf Einzelebene	homogen
	LBS_H	Luftbilder	Grossformat 13 x 18	SW	1945–2014	Auf Einzelebene	heterogen
	LBS_L	Luftbilder	Mittelformate	Farbe	1945–2014	Auf Einzelebene	homogen
	LBS_IN&S	Luftbilder	Grossformat 13 x 18	SW	1945–2014	Auf Einzelebene	homogen

Tabelle 4-9. Die Teilbestände von Luftbild Schweiz.

4.7.2 Stichprobe LBS

Bestandslisten sind häufig über einen längeren Zeitraum gewachsen und geben auch gern die Heterogenität des Bestandes sowie den individuellen Einfluss der Bearbeiter wieder. Deshalb sind sie in den seltensten Fällen für das Ziehen einer Stichprobe geeignet und müssen vorab bearbeitet und korrigiert werden. Bei dem Bestand LBS sind aber noch andere Aspekte aufgetreten. LBS enthält auch einen Teilbestand mit Infrarotnegativen. Da diese im täglichen Umgang wenig Bedeutung haben, existiert eine eigene Liste für diesen Teilbestand. Dennoch konnte eine repräsentative Stichprobe umgesetzt werden.

Die anfänglich angenommene Grundgesamtheit von 288'671 Bildcodes hätte nach Anwendung des degressiven Statistikmodells einen Stichprobenumfang von 3'344 Bildcodes ergeben. Inklusive der Infrarotnegative stieg die Gesamtmenge zwar um 9'065 auf 297'736 Objekte, durch den degressiven Ansatz wäre die Stichprobe dabei nur um ein Negativ auf 3'345 Bildcodes angewachsen (1,12% der Grundgesamtheit). Durch einen individuellen Übertragungsfehler wurde eine größere Stichprobe von 3'545 Objekten gezogen. Die Erhöhung auf 1,19% der Grundgesamtheit ist jedoch unproblematisch, die zusätzlichen 200 Messungen heben das Konfidenzniveau von angestrebten 90% auf 91,5% an. Trotzdem soll der Hinweis darauf verweisen, dass beim Umgang mit statistischen Modellen die höchstmögliche Genauigkeit anzustreben ist.

4.7.3 Ergebnisse LBS

Auch bei LBS bestand wegen der herausragenden Bedeutung der Teilbestände LBS_MH und LBS_SR ein nachträgliches Interesse an einer Darstellung der Ergebnisse für diese beiden Teilbestände. Während für den Bestand Com 7 Teilbestände separat dargestellt wurden (vgl. auch 4.3.3), reicht für LBS eine Unterteilung in drei Teile. Die Luftbilder der Bestände LBS_P, LBS_R, LBS_H, LBS_L und LBS_IN&S und können zu einer Auswahl zusammengefasst und nachfolgend als LBS_Luftbilder bezeichnet werden.

Wie schon bei Com muss auch hier darauf verwiesen werden, dass das angewendete Statistikmodell bei der Aufteilung in Teilbestände seine Gültigkeit verliert und die Darstellung der Teilergebnisse nicht mehr repräsentativ sind. Dies ergibt sich schon daraus, dass die Teilbestände unterschiedlich groß sind und die Berichtszeiträume variieren. So enthält die Stichprobe nur 123 Negative des anscheinend kleinen Teilbestandes LBS_MH. Mit 2'401 Bildcodes hat LBS_SR das fast zwanzigfache Volumen und auch LBS_Luftbilder ist mit 1'021 Objekten deutlich besser in der Stichprobe vertreten.

Es gibt zwar ein SurveNIR mit der Möglichkeit für eine gemeinschaftliche Bewertung von Teilbeständen, das Statistikmodell der sogenannten geschichteten Stichprobe wurde aber weder bei Com noch bei LBS angewandt. Auch hier werden die Ergebnisse deshalb zuerst repräsentativ für den gesamten Bestand LBS dargestellt. Die bei ausgewählten Informationen darunter dargestellten, kleineren Abbildungen illustrieren die Ergebnisse für LBS_MH, LBS_SR und LBS_Luftbilder. Wegen der geringen Anzahl der gemessenen Negative von LBS_MH können die Ergebnisse mit einer hohen Unsicherheit behaftet sein, die angegebenen Werte können im Bestand deutlich abweichen.

4.7.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

In der repräsentativen Stichprobe wurden von den zufällig ausgewählten 3'545 Bildcodes 146 NITRATE; 2'920 ACETATE und 479 POLYESTER identifiziert.

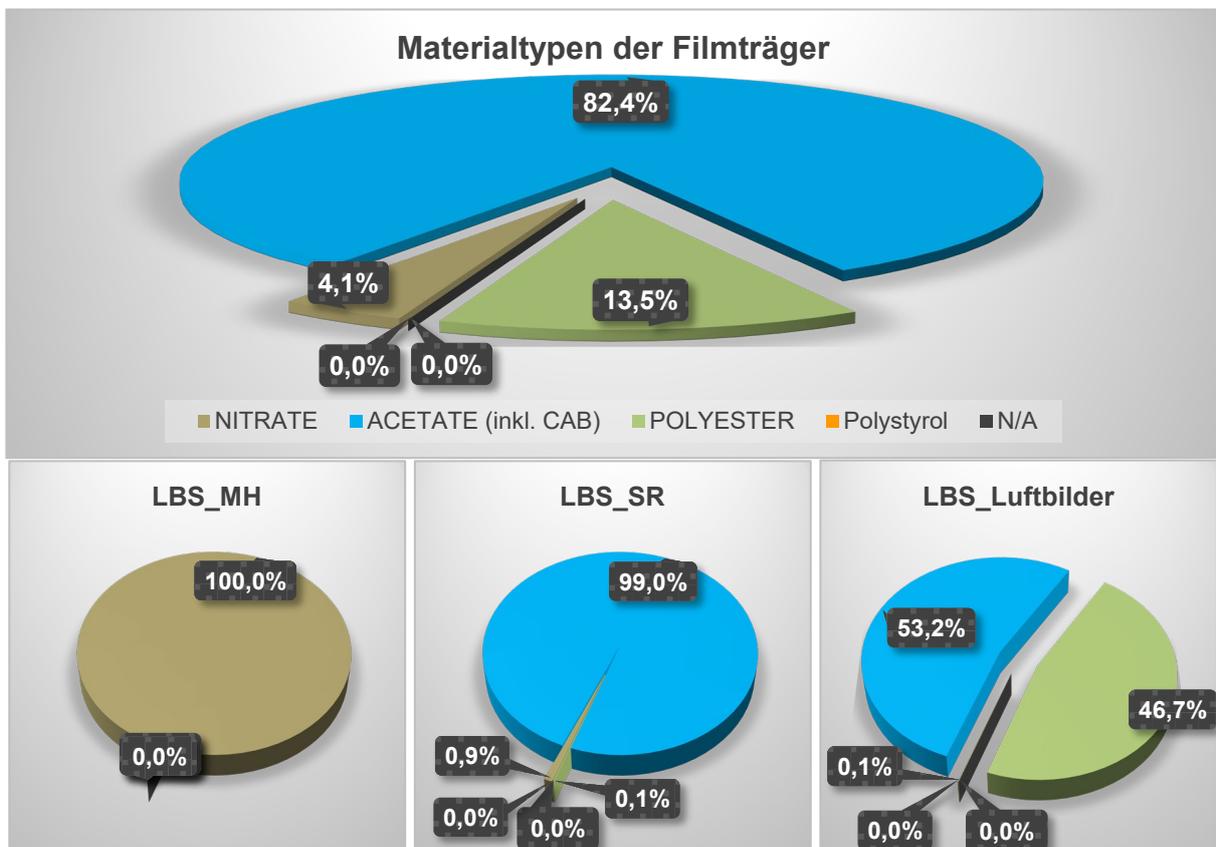


Abb. 4-63. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Die Teilbestände unterscheiden sich nicht nur durch die Anzahl der Bildcodes in der Stichprobe, auch der Materialmix und einige Aspekte der Alterung weichen signifikant voneinander ab. So enthält LBS_MH nur NITRATE und ist der mit Abstand kleinste Teilbestand. LBS_SR besteht fast vollständig aus ACETATEN und ist der größte Teilbestand. LBS_Luftbilder weist eine fast hälftige Teilung zwischen ACETATEN und POLYESTER auf, wobei die ACETATE leicht überwiegen.

NITRATE wurden in der Stichprobe für die Jahre 1928–1939 nachgewiesen. Dieses Zeitfenster kann für den Bestand etwas größer ausfallen, es zeigt aber die hauptsächliche Häufung der NITRATE. Obwohl LBS_MH die meisten NITRATE in sich vereint, kommen geringe Mengen NITRAT auch in den anderen beiden Teilbeständen vor. Bei LBS_SR sind neben ACETAT auch 0,9% NITRAT (22 Bildcodes) und 0,1% POLYESTER (2 Bildcodes) enthalten. Bei LBS_Luftbilder ist 0,1% NITRAT gefunden worden, in der Stichprobe entspricht dies einem einzigen Bildcode (LBS_H1-008516) aus dem Jahr 1939. 45,4% von LBS sind Farbfilme, diese verteilen sich mit 40,0% auf LBS_SR und 63,5% auf LBS_Luftbilder. Im Teilbestand LBS_MH gibt es keine Farbfilme und ist bei einem vollständig aus NITRAT bestehenden Bestand auch die Regel.

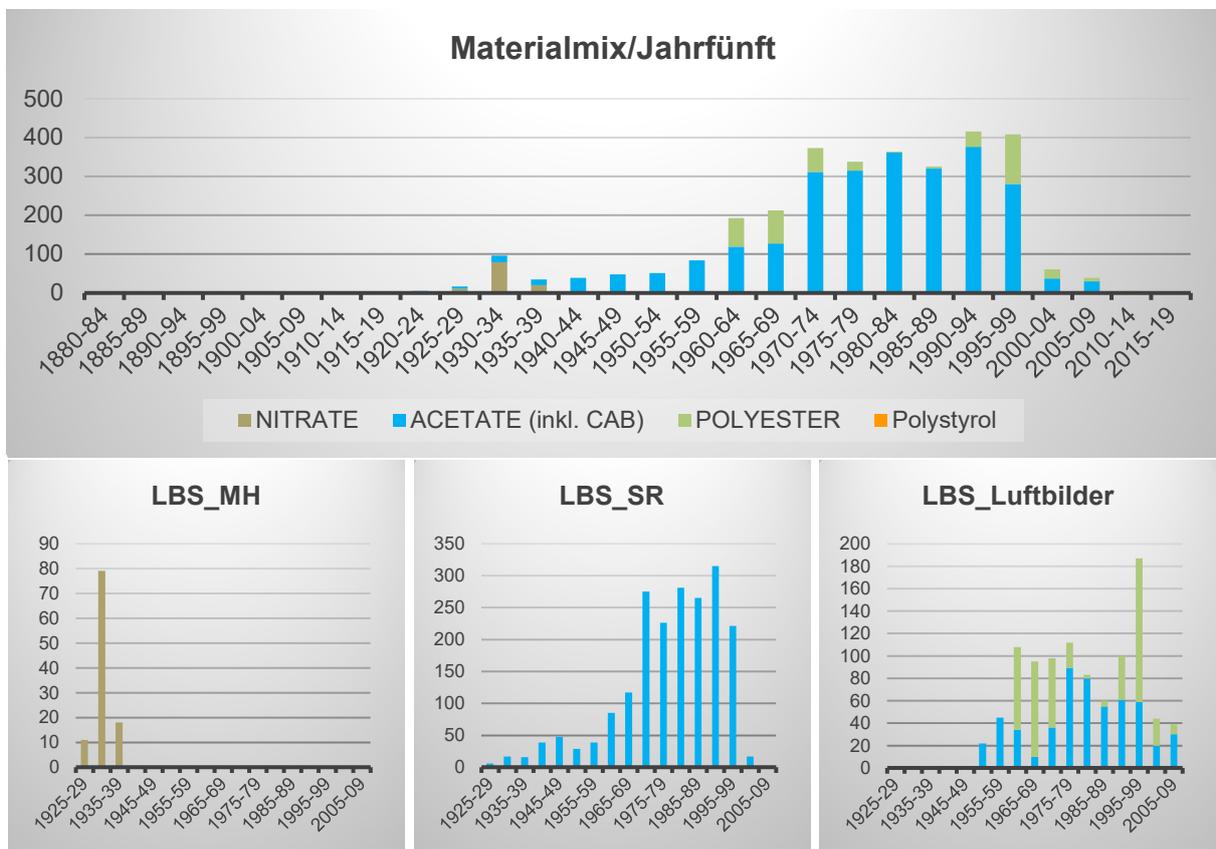


Abb. 4-64. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

Das Belichtungsjahr ist für 87,8% der Bildcodes angegeben. Bei der Auswertung wurden einige Unstimmigkeiten festgestellt, so wurden 31 Triacetate gemessen, denen ein Zeitraum von 1913–1940 zugeordnet ist. Allerdings wurden bis ca. 1945 zumeist Diacetate hergestellt, da die zum Gießen notwendigen Lösungsmittel bzw. die für eine industrielle Produktion benötigten Mengen nicht zur Verfügung standen. Auch sollen 7 dieser Triacetate-Farbfilm-Diapositive aus den Jahren 1931/1934 sein. Die ersten Farbdias, der Agfacolor-Umkehrfilm, wurden jedoch erstmalig bei den Olympischen Spielen in Berlin im August 1936 von Fotografen getestet und waren erst ab November 1936 im Fotofachhandel zu erwerben.¹⁴ Ähnliches gilt für einige LBS-Mischacetate, CAB wurden erst ab 1955 produziert. Die Angaben 1931 (LBS_SR04-054504), 1950 (LBS_SR04-054295) und weitere 22 Bildcodes aus 1954 werden daher kritisch betrachtet. Die Belichtungsjahre der POLYESTER sind

¹⁴ Internetpublikation: <http://www.altefarbdias.de/agfa-color-diafilm.html> (zuletzt abgerufen am 25.01.2021)

jedoch korrekt, die ersten wurden 1961 dokumentiert und kommen bis 2011 im Bestand vor, die CAB finden sich hingegen nur bis 1992.

4.7.3.2 Vorkommen Subtypen

Für die Subtypen werden die 146 identifizierten NITRATE der Stichprobe betrachtet, bei 10,2% wurde als Material der Subtyp NITRAT Blend (3) bestimmt, dieser Subtyp scheint nur in LBS_MH präsent zu sein, allerdings kann aufgrund der geringen Anzahl an gemessenen NITRATEN das Vorkommen von Subtypen bei LBS_SR und LBS_Luftbilder nicht vollständig ausgeschlossen werden.

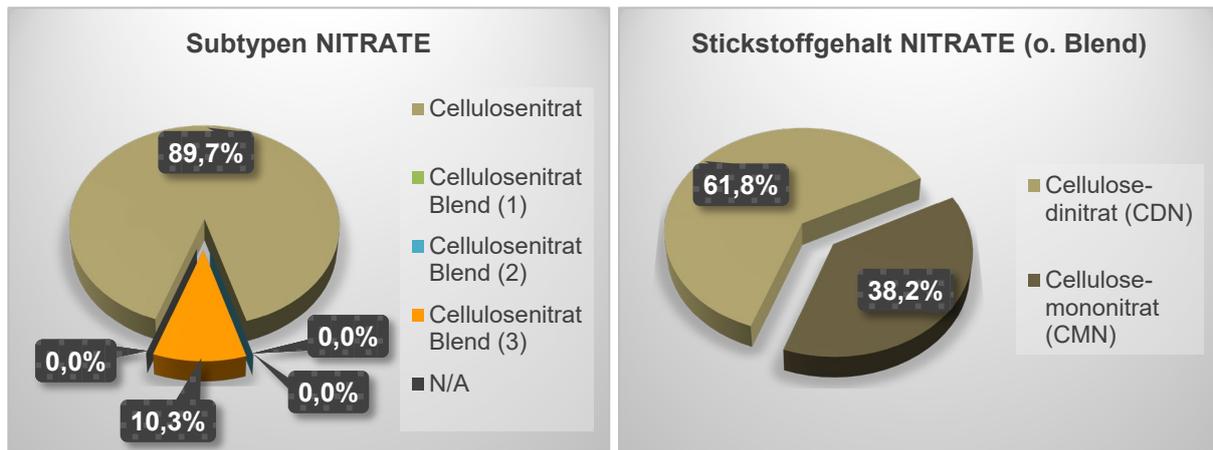


Abb. 4-65. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

Nur LBS_SR und LBS_Luftbilder enthalten ACETATE und damit auch Anteile an Mischacetat CAB. Bei LBS_Luftbilder gehören jedoch nur 1,0% zu diesem Subtyp, bei LBS_SR sind es 16,2%. Auch der Anteil an Diacetat ist in beiden Teilbeständen unterschiedlich, LBS_SR kommt auf 8,1% und bei LBS_Luftbilder mit 28,8% auf einen deutlich höheren Anteil. Der Mittelwert fällt mit 11,4% verhältnismäßig niedrig aus, da LBS_SR etwa 2,4fach öfter in der Stichprobe enthalten ist als LBS_Luftbilder.

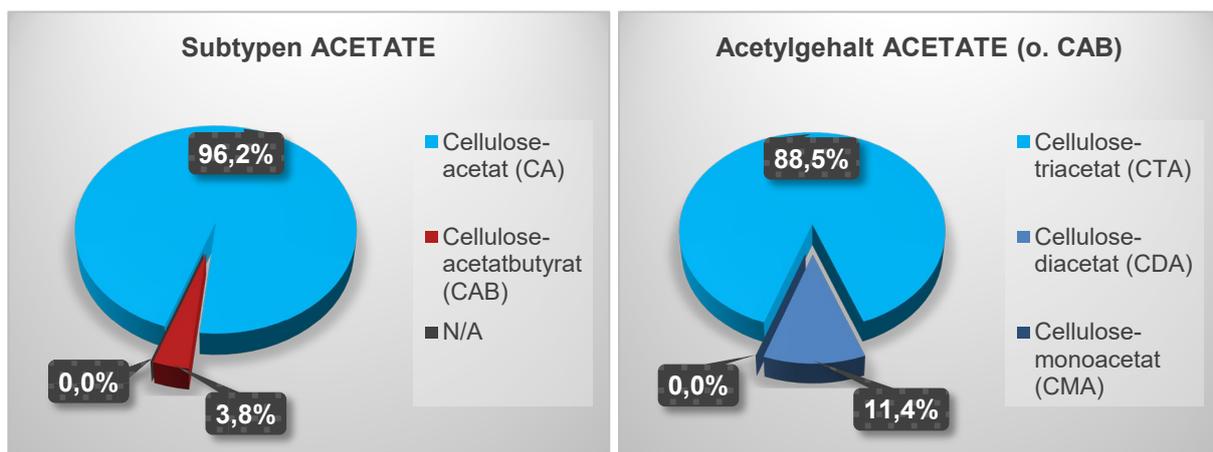


Abb. 4-66. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.7.3.3 Alterungszustand

Für den Alterungszustand der NITRATE ergibt sich eine nahezu Drittelung. Mit LBS_MH05-60-23 ist noch ein Negativ der Stichprobe im Zustand GOOD (0,8%), die prozentualen Eingruppierung der NITRATE in den anderen drei Zustandskategorien kann der Abbildung entnommen werden. Eine Aufteilung pro Teilbestand wird wegen der geringen Stückzahlen in LBS_SR und LBS_Luftbilder nicht vorgenommen. Es soll noch erwähnt werden, dass sich das eine NITRAT in LBS_Luftbilder (Bildcode LBS_H1-008516) von 1939 im Zustand FAIR befindet.

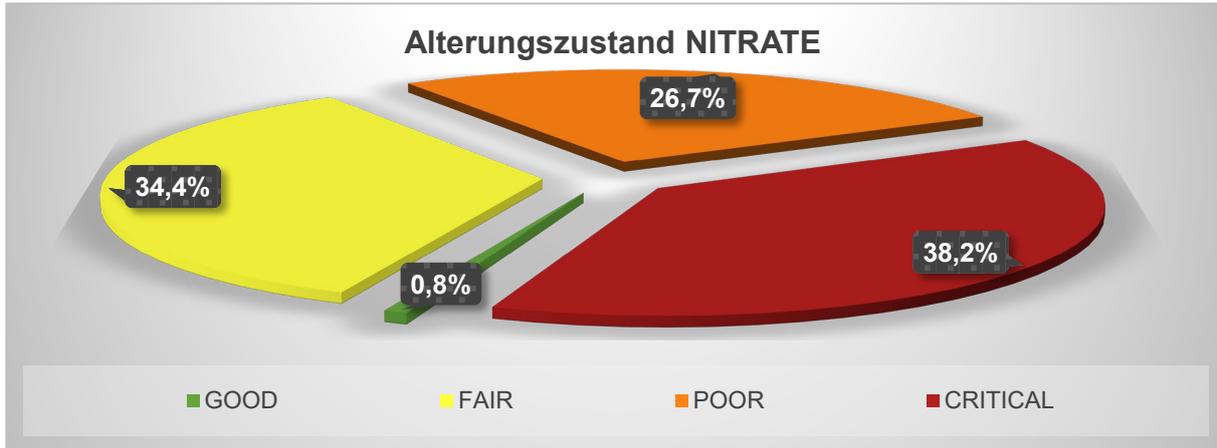


Abb. 4-67. Der Alterungszustand der NITRATE in den SurveNIR-Kategorien.

Die ACETATE von LBS_SR und LBS_Luftbilder sind überwiegend im Zustand GOOD oder in kleinerem Umfang im akzeptablen Zustand FAIR. Der prozentual höhere Anteil an Diacetaten bei LBS_Luftbilder bewirkt, dass der Anteil des Zustandes FAIR bei diesem Teilbestand höher ist.

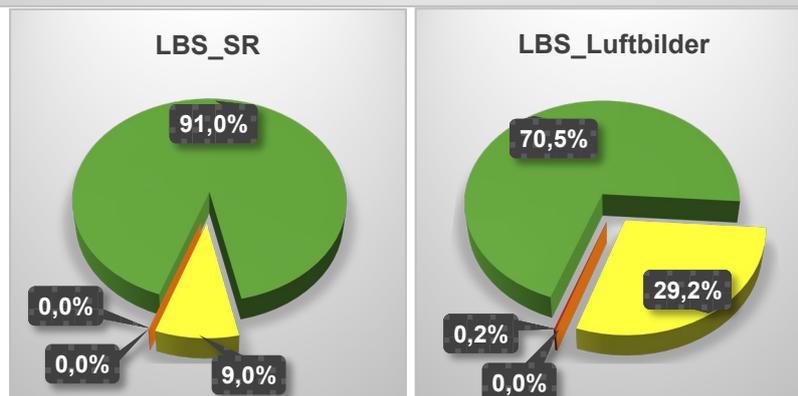
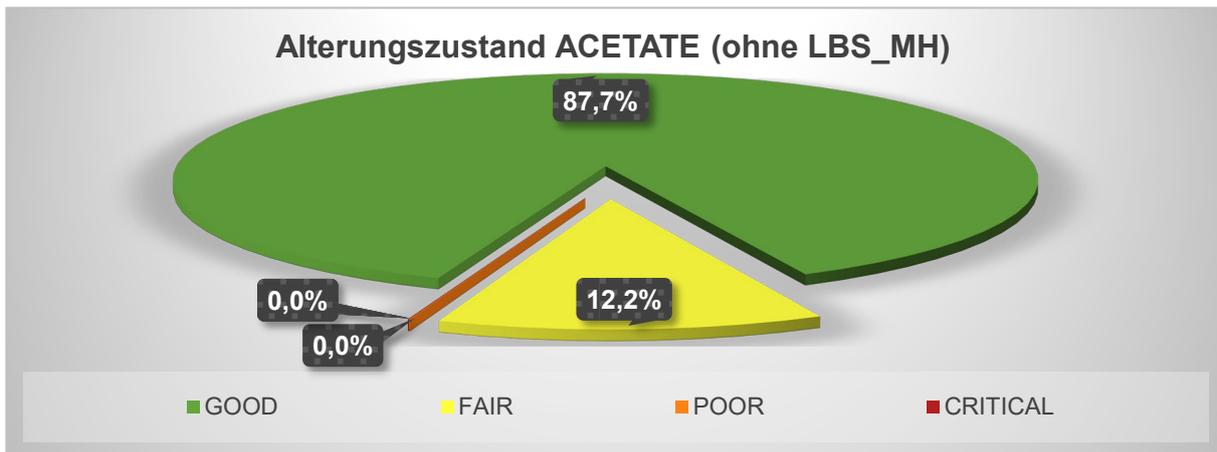


Abb. 4-68. Der Alterungszustand der ACETATE in den SurveNIR-Kategorien.

Das Maximum des Substitutionsgrades der ACETATE in der gesamten Stichprobe liegt bei 2,9 und ist von einem im Verhältnis dazu nahezu häufig besetzten DS = 3,0 flankiert. Wäre dies auch für den DS = 2,8 ähnlich, so würde die Peakform einer Normalverteilung ähneln. Der DS = 2,8 ist jedoch deutlich geringer besetzt und wird von einem Vorauslaufen von abnehmenden Probenanteilen bis zu einem DS = 2,2 begleitet. Eine solche Peakform wird bei analytischen Methoden auch als Fronting bezeichnet und bedeutet für die Filmträger, dass einige Proben bereits stärker gealtert sind oder dass diese Proben insgesamt schneller altern. Daher lohnt sich hier sicherlich ein Blick auf eventuell

bekannte Hersteller und die Negative an sich. Derzeitiger Endpunkt des Frontings ist LBS_SR03-06386-10 mit einem DS = 2,2. Dieses Negativ ist im Zustand POOR angekommen.

Beim Vergleich der Verteilung der Substitutionsgrade für die beiden Teilbestände mit ACETATEN wird deutlich, dass hauptsächlich LBS_SR vom Fronting betroffen ist. Bei LBS_Luftbilder ist die Verteilung eine andere. Neben dem Maximum bei DS = 2,9 ein weiteres, doch deutlich kleineres Maximum bei DS = 2,5 im Zustand FAIR. Damit gleicht das Muster der Verteilung für den Bestand Ans (vergl. auch 4.2.3.3). Dies deutet eher auf eine Gruppe an Negativen mit einem bestimmten Merkmal hin und wird bei der zeitabhängigen Darstellung des Alterungszustandes noch einmal aufgegriffen.

Ein echter Ausreisser ist LBS_H1-024061 im Zustand CRITICAL. Mit einem Substitutionsgrad von 1,7 ist dieses Negativ aus dem Teilbestand LBS_Luftbilder gerade im schlechtesten Zustand angekommen. Visuelle Veränderungen wurden bei LBS_H1-024061 nicht beobachtet. Es sollte aber geprüft werden, ob ein Messfehler vorliegt oder ob sich eine wirkliche kritische Situation abzeichnet.

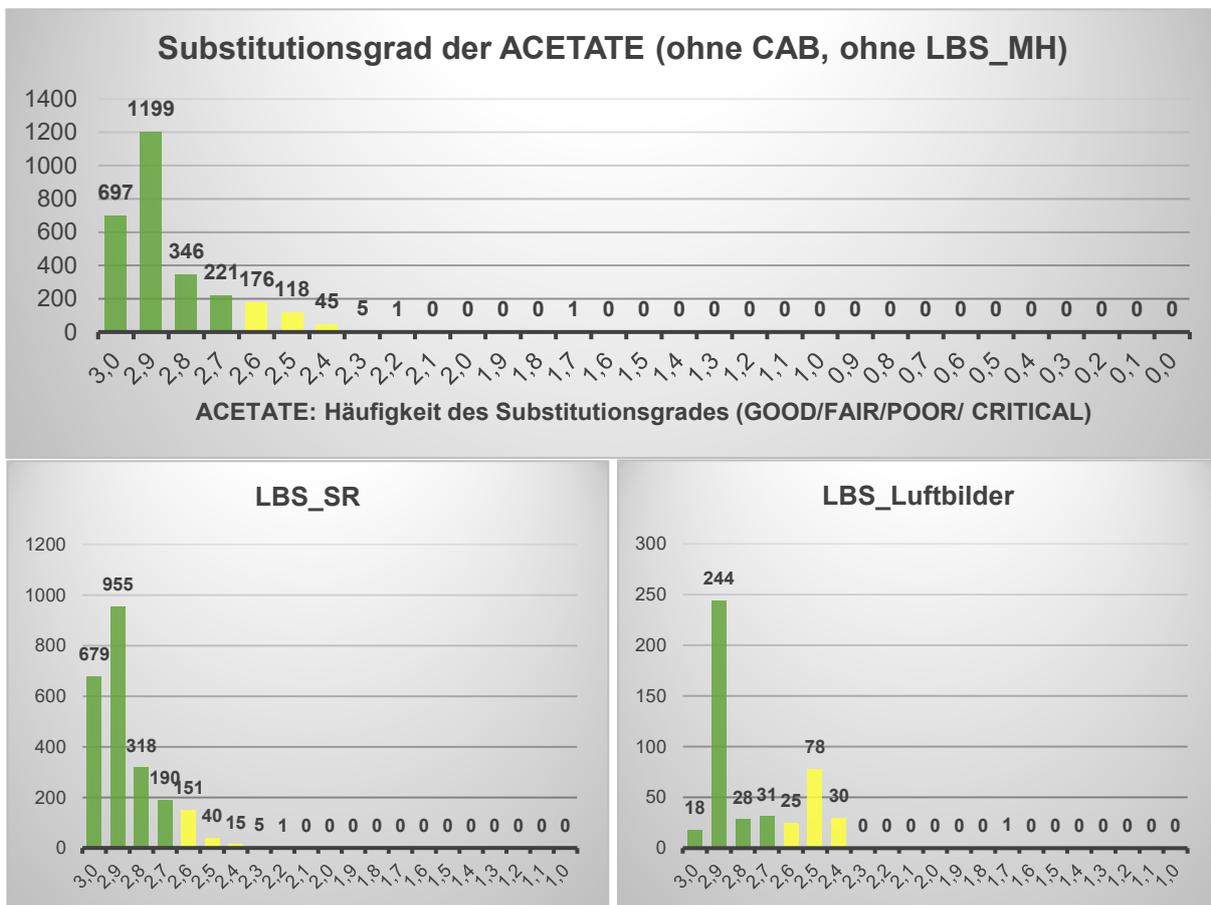


Abb. 4-69. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Der Alterungszustand der NITRATE pro Jahr lässt keine klare Abhängigkeit erkennen. Einerseits ist der betrachtete Zeitraum von nur 10 Jahren für eine zeitliche Zuordnung sehr klein und andererseits sind die Zustände in dieser Dekade unregelmäßig gestreut. In der Tendenz sind die NITRATE der ersten Jahre, d. h. bis 1932 stärker abgebaut und es gibt keine Negative mehr im Zustand FAIR. Andererseits kommen die Zustände POOR und CRITICAL in allen Jahren vor.

Für die ACETATE wird der Alterungszustand einerseits als repräsentative Übersicht für den Bestand LBS und andererseits für die beiden Teilbestände mit ACETATEN dargestellt. Bereits in der repräsentativen Übersicht sind mit 1975–1979 und 2005–2009 zwei Jahrfünfte besonders auffällig, denn in beiden Zeitfenstern gibt es einen besonders hohen Anteil im Zustand FAIR. Die Aufteilung auf

die Teilbestände zeigt, dass nur LBS_Luftbilder von dieser vorzeitigen Alterung betroffen ist. LBS_SR zeigt hier einen normalen Verlauf mit anteiligem Zustand FAIR bei den älteren Jahrgängen.

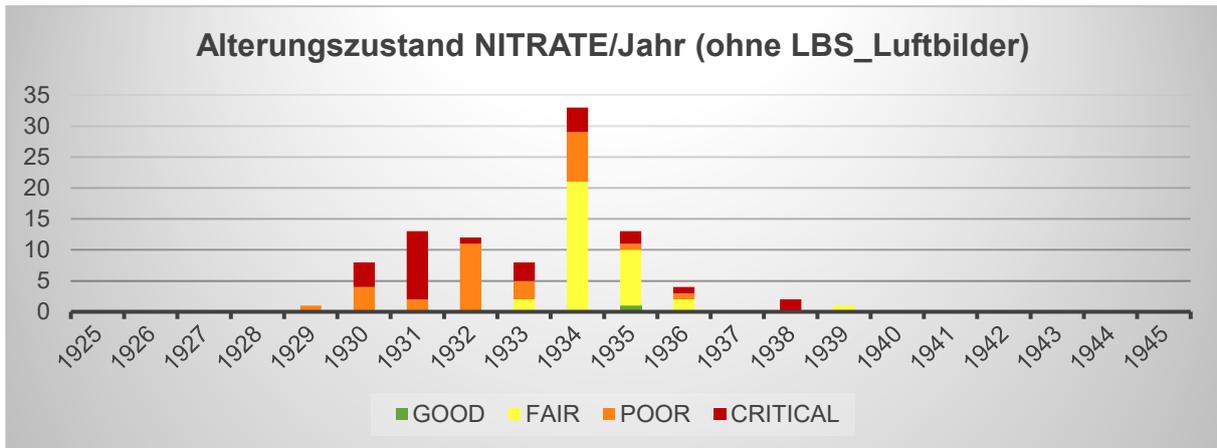


Abb. 4-70. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der NITRATE.

In den Jahren 1975–1979 und einschliesslich 1980 sind in der Stichprobe 96 Bildcodes im Zustand FAIR. Mit 74 Bildcodes ist LBS_L am häufigsten betroffen (Filmtyp: Positiv oder Negativ), auch bei LBS_R kommen in diesem Zeitraum 21 Bildcodes im Zustand FAIR vor, hier wird der Typ allerdings mit Dia angegeben. Auch für die Auffälligkeit 2005–2009 ist LBS_L verantwortlich, alle 17 Bildcodes dieses Jahrfünfts im Zustand FAIR stammen aus diesem Teilbestand, die Bildcodes sind als Negative spezifiziert.

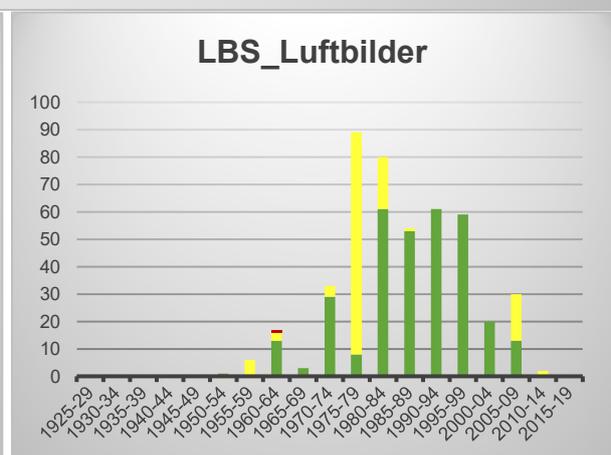
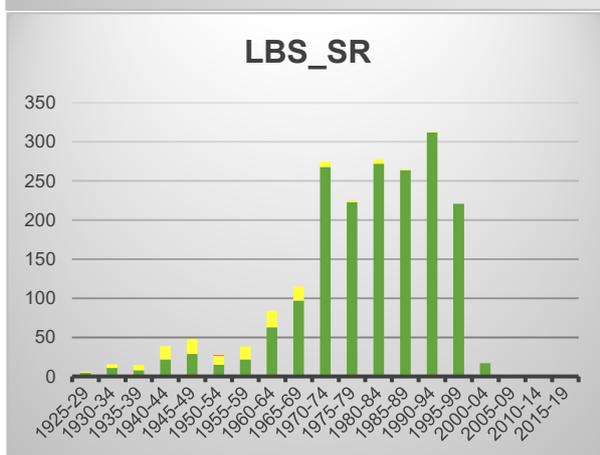
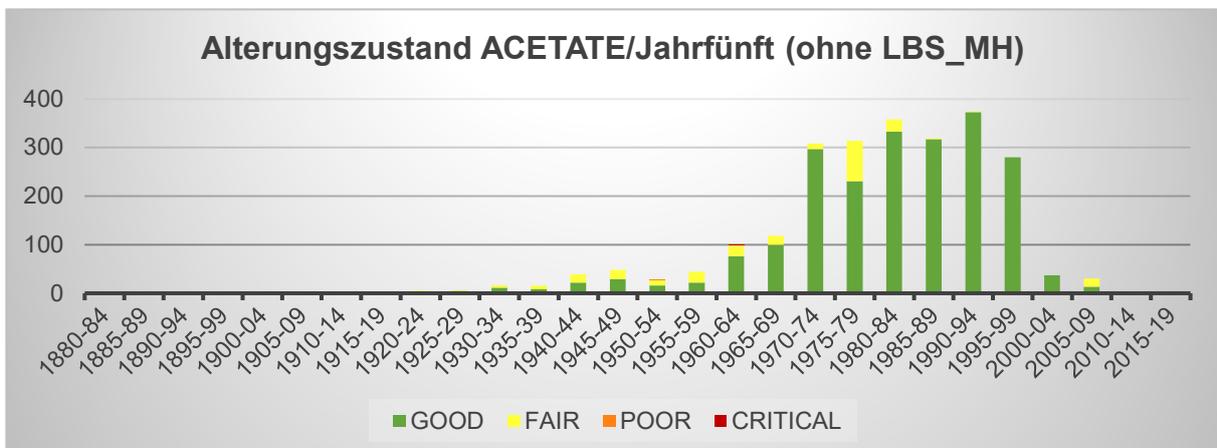


Abb. 4-71. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.7.3.4 Visuelle Erfassung

Nur 1,2% der Bildcodes zeigen Veränderungen, bezogen auf die überwiegenden ACETATE sind es weniger als 0,5%. Es soll nochmal daran erinnert werden, dass der Bestand 4,1% NITRATE und 13,5% POLYESTER enthält. Die NITRATE kommen hauptsächlich im Teilbestand LBS_MH vor, nur wenige gibt es bei LBS_SR. In der Abb. 4-72 werden auch die Veränderungen der NITRATE gezeigt. Diese Angaben lassen sich für LBS_MH und LBS_SR noch wie folgt konkretisieren: Die 0,7% Klebestreifen sind ausschliesslich bei LBS_MH zu finden, dafür betreffen alle anderen Veränderungen nur die NITRATE in LBS_MH. Die POLYESTER wiederum finden sich nahezu ausschließlich bei den zusammengefassten Teilbeständen LBS_Luftbilder, die wenigen Veränderungen wurden nur hier beobachtet.

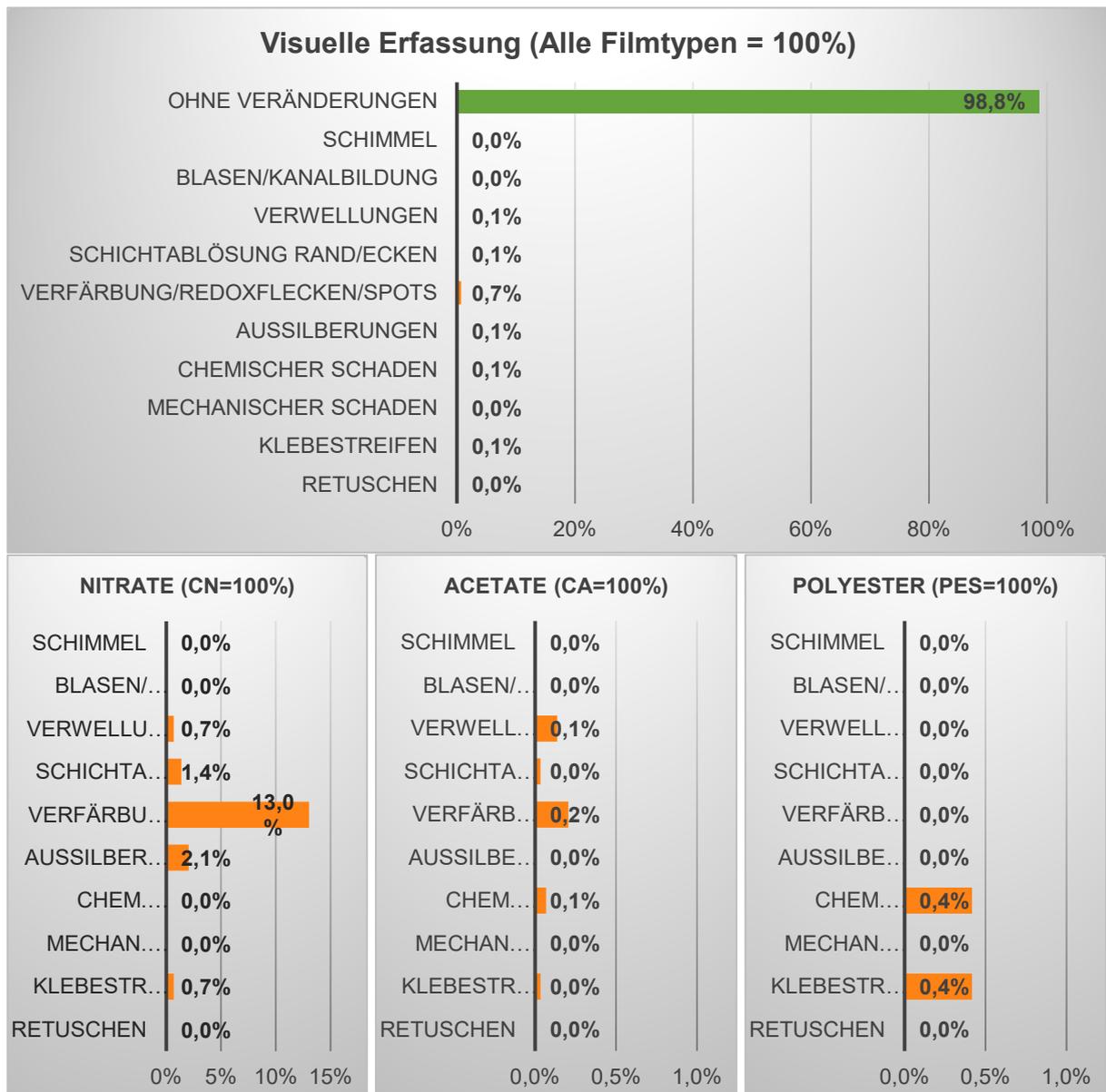


Abb. 4-72. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.8 Photographisches Institut der ETH Zürich (PI)

4.8.1 Bestandsbeschreibung PI

Der Bestand des Photographischen Instituts (PI) ist nur auszugsweise bearbeitet und sehr heterogen, weil die zahlreichen (Auftrags-)Arbeiten von den unterschiedlichsten Fotografen durchgeführt wurden. Der Bestand besteht zu ca. 80% aus Reproduktionen. Der Berichtszeitraum umfasst die Jahre 1927–1974. Im Zuge der Projektarbeiten wurde geschätzt, dass PI ca. 31'500 Kunststoffnegative enthält. Außerdem ist das Essigsäuresyndrom vorhanden.

Korpus	Schublade	Jahre	Anteil Kunststoffnegative	Schätzung Kunststoffnegative	Auswahl	Geplante Messungen
1	3	gemischt	20%	137	Jedes Negativ	137
2	1	1927–1930	1%	10		10
	2	1930–1933	2%	90		90
	3	1933–1935	5%	120		120
	4	1935–1938	5%	120		120
	5	1939–1943	10%	137		137
	6	1944–1948	30%	900	1x pro 0,5 cm	84
3	1	1948–1952	50%	1.500	1x pro 1,0 cm	138
	2	1952–1956	95%	2.850		138
	3	1956–1959	95%	2.850		138
	4	1960–1962	75%	2.250		104
	5	1963–1965	100%	3.000		138
	6	1966–1968	100%	3.000		138
4	1	1969–1971	100%	3.000	1x pro 1,0 cm	138
	2	1972–1973	100%	3.000		138
	3	1974–1975	100%	3.000		138
	4	1976–1977	100%	3.000		138
	5	1972–1974	100%	17	Jedes Negativ	17
	6	Diverse	100%	265	1x pro 1,0 cm	12
5	2	Diverse	100%	1.575		69
	3	1979–1982	100%	609	28	
	4	-	100%	Filmrollen Bestand FILM	Nicht gemessen	-
	6	Restauration	100%	9	Jedes Negativ	9

Tabelle 4-10. Ablage des Bestandes Photographisches Institut der ETH Zürich (PI).

Der Bestand PI wird in 5 Metallschränken gelagert (Korpus 1–5). Der Korpus 1 hat 3 Schubladen, in den ersten beiden Schubladen Katalogkarten mit kleineren Abzügen und die Schublade 3 enthält zu 80% Negative auf Glas. Korpus 2–5 haben jeweils 6 Schubladen, in Korpus 2–4 befindet sich der Hauptteil der Sammlung. Die Schubladen in Korpus 5 werden für verschiedene Zwecke genutzt, so enthält Schublade 1 einen Zettelkatalog, es gibt eine Schublade für Objekte, die restauriert werden sollen und Schublade 5 ist leer.



Abb. 4-73. Lagerung des Bestandes PI: Korpus 2–4 (links), Schubladen 3/5 (Mitte) und 4/6 (rechts).

4.8.2 Stichprobe PI

Die Zielstellung des Projektes ist die Identifizierung von vorhandenen NITRATEN. Eine statistisch möglichst korrekte Erhebung wurde, wenn sinnvoll angewandt, hat jedoch nicht die oberste Priorität. Bei dem Bestand PI konnte keine repräsentative Stichprobe eingesetzt werden, da der Bestand nur auszugsweise erschlossen ist und keine vollständige Bestandsliste vorliegt. Auch das Ziehen einer einfachen Stichprobe wurde hier verworfen, da der Bestand bis 1943 nur einen geringen Anteil an Kunststofffilmen enthält und in diesem Zeitabschnitt die Negative auf Glas dominieren. Erst ab 1944 steigt der Kunststoffanteil auf über 10% an. Zum überwiegend verwendeten Material wird der Kunststofffilm in diesem Bestand erst ab dem Jahr 1952, damit steigt dann auch der Umfang der vorhandenen Negative erheblich an. Für die Umsetzung einer angepassten Stichprobe konnte PI deshalb als dreigeteilt betrachtet werden:

- 1927–1943 mit wenigen, im Vorfeld der SurveNIR-Messungen ausgezählten Negativen
- 1944–1952 mit einem steigenden Anteil an Negativen und vermutl. vielen NITRATEN
- 1952–1974 mit einem großen Konvolut, steigendem Anteil ACETAT und POLYESTER

Eine SurveNIR-Messung dauert nur wenige Sekunden. Dadurch war es möglich, sämtliche im Zeitraum 1927–1943 vorhandenen Kunststofffilme zu messen. 561 Negative wurden hier gemessen, dies entspricht bei durchschnittlich 151 Messungen pro Tag einer Messzeit von ca. 3,7 Tagen.¹⁵ Vollständig untersucht wurde auch die gemischte Schublade 3 in Korpus 1 und weitere 9, für eine Restaurierung vorgesehene Negative sowie 17 Objekte aus Korpus 4 Schublade 5.

Jede Schublade ist 700 mm lang und hat zwei Reihen, die Negative sind in Pergaminhüllen (Originalverpackung) dicht gepackt. Um die Stichprobe für die Zeit ab 1944 abschätzen zu können,

¹⁵ Auswertung der Anzahl der Messungen in 2019: Vom 18.01.–20.12.2019 wurde SurveNIR an 208 Arbeitstagen benutzt und es wurden insgesamt 31'476 Negative gemessen, dies entspricht einem Mittelwert von 151 Messungen pro Arbeitstag. Nicht enthalten sind Wiederholungsmessungen, die Anzahl an Messungen ist daher um ca. 5% höher. Der Zeitraum enthält auch 13 Tage an denen weniger als 20% des Mittelwertes gemessen wurden, an drei Tagen erfolgten nur jeweils 2 Messungen. Die geringe Anzahl ist auch darauf zurückzuführen, dass neben den Messungen auch Bestände ausgehoben und versorgt werden mussten. Es gab auch 14 besonders intensive Messtage mit mehr jeweils mehr als 300 Messungen, dreimal wurde die Anzahl von 400 Messungen pro Tag überschritten, der Höchstwert lag am 29.05.2019 bei 443 Messungen innerhalb einer Arbeitszeit von 6 h (8.54–16.28 Uhr abzgl. zwei Pausen von 30+60 min, ausgewertet wurde das Speicherdatum der Spektren).

wurde im Korpus 4 in der Schublade 2 eine Reihe ausgezählt, ein komplettes Auszählen wurde als zu aufwendig verworfen. Enthält eine Reihe nur Kunststofffilme, so sind es ca. 1'500 Negative bzw. 21 Negative pro cm. Im Abschnitt 1944–1952 werden erfahrungsgemäß viele NITRATE vermutet. Mit einer Messung pro 0,5 cm entspricht dieses Vorgehen in etwa einer einfachen Stichprobe von jedem 10. Negativ. Bei einer vollen Schublade wären demnach 278 Messungen vorzunehmen. Da die beiden zu betrachtenden Schubladen nur 30 bzw. 50% Kunststofffilme enthalten, reduziert sich das erwartete Maximum von 278 + 278 = 556 Messungen auf weniger als die Hälfte mit 84 + 138 = 222 Messungen.

Ab 1952 beträgt der Anteil der Kunststofffilme 75 bis 100%. Bekanntermaßen besteht der Bestand ab dieser Zeit auch hauptsächlich aus Reproduktionen. Für diesen weniger bedeutsamen Teil wurde eine Reduktion des Messumfanges angestrebt. Es wurden daher entschieden mit nur 1 Messung pro cm die Messdichte gegenüber 1944–1952 zu halbieren. Damit wird für den Zeitraum 1952–1974 nur jedes 21. Negativ gemessen. Es soll noch ergänzt werden, dass die drei Zeitabschnitte zusammen ausgewertet werden, da es sich hierbei um einen Bestand und nicht um Teilbestände handelt.

4.8.3 Ergebnisse PI

4.8.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Für den Bestand PI wurden 2'456 Bildcodes mit SurveNIR untersucht, 3 (0,1%) NIR-Spektren konnten wegen geringer Intensität nicht ausgewertet werden. Von den restlichen 2'453 Bildcodes wurden 955 (38,9%) als NITRATE erkannt, weitere 926 (37,7%) als ACETATE. Wie für Reproduktionen zu erwarten, enthält PI auch 566 (23,0%) POLYESTER. Die geringe Menge von 6 (0,3%) Negativen konnte von der SurveNIR-Applikation FilmBase_190520 nicht identifiziert werden. Erst durch einen NIR-Vergleich mit der SurveNIR-Referenzdatenbank für Kunststoffe wurde festgestellt, dass diese Filmträger weder aus NITRAT, ACETAT oder POLYESTER (PET) hergestellt wurden. Kurz vorher war in einer anderen SurveNIR-Untersuchung ein Negativ aus Polycarbonat entdeckt worden. Die hier gemessenen sechs Negative waren aber auch keine Polycarbonate, das Material konnte letztendlich durch vergleichende Untersuchung mit Referenzproben als Polystyrol identifiziert werden.

Bildcodes	Format [cm]	Farbe	Jahr	Polystyrole in der Bildserie	Andere Materialien in der Bildserie
PI_57-BO-0218	12,5 15,5	s/w	1957	PI_57-BO-0219_01/_02 PI_57-BO-0220_01/_02 PI_57-BO-0221 PI_57-BO-0222_01/_02 PI_57-BO-0223_01/_02	-
PI_63-PF-0313	12,7 x 17,8	s/w	1963	-	PI_63-Pf-0310/-0311/-0312 (CA) PI_63-Pf-0314/-0315 (CAB)
PI_63-PF-0346	12,7 x 17,8	s/w	1963	PI_63-Pf-0343/-0344/-345 PI_63-Pf-0347	-
PI_63-PF-0373	-	s/w	1963	PI_63-Pf-0374/-0375 (8,8 x 11,8)	PI_63-Pf-0372 (CAB) (12,7 x 17,8)
PI_64-ZO-0027	8,8 x 11,8	s/w	1964	PI_64-ZO-0021/-0022/-0023/-0024/-0025/-0026 (8,8 x 11,8)	PI_64-ZO-0031 (CA)
PI_64-ZO-0028	8,8 x 11,8	s/w	1964	PI_64-ZO-0029/-0030 (12,7 x 17,8)	

Tabelle 4-11. Polystyrole in Bildserien von PI.

Bei gezielten 31 Nachmessungen wurden in den 5 betroffenen PI-Bildserien (nur PI_64-ZO-0027 und -0028 gehören zu einer Bildserie) weitere Polystyrole entdeckt. Es ist nicht zwangsläufig so, dass alle Negative einer Bildserie aus Polystyrol sind (vgl. Tabelle 4-11). Polystyrol, ACETAT und CAB kommen sogar in einer, nur sechs Negative umfassenden Bildserie vor. Insgesamt wurden bei den Messungen an der ETH 31 Filmträger aus Polystyrol identifiziert, davon wurden 29 im Bestand PI und 2 weitere im Bestand WIH. Die Zusatzmessungen sind nicht Teil der Stichprobe, die Unterscheidung der NIR-Spektren von POLYESTER und Polystyrol wird im Bestand WIH diskutiert (vgl. auch 4.11.3.2).

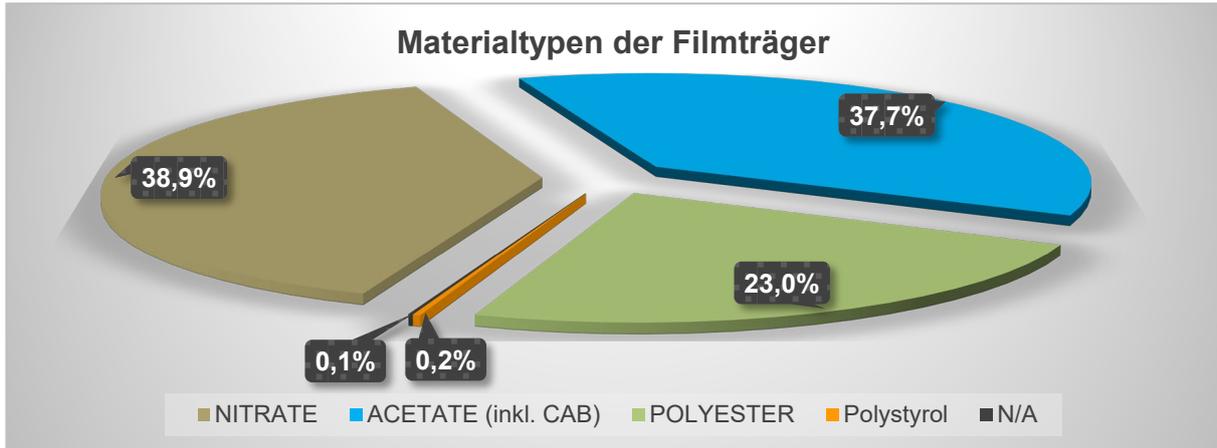


Abb. 4-74. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Zum Zeitpunkt der SurveNIR-Messung wurde von den studentischen Hilfskräften auch die Farbigekeit dokumentiert. In der Stichprobe PI wurde nur bei 8 Negativen auf Farbfilm entschieden, darunter auch drei NITRATE, ein CA, ein CAB und drei POLYESTER. Diese Negative wurden überprüft, einerseits, weil farbige NITRATE äussert selten sind und weil die Stichprobe PI bis auf diese Ausnahmen nur schwarzweisse Negative enthält. Die Negative wurden also erneut ausgehoben und fotografiert. Die NITRATE PI_36-G-0002, PI_36-G-0003 und PI_36-G-0005 sind damit erwiesenermassen Farbfilme!¹⁶ Wie schon beim Bestand LBS erklärt, war der erste Farbdiafilm, der Agfacolor-Umkehrfilm, erst ab November 1936 im Fotofachhandel zu erwerben. Auch die hier gezeigten Umkehrfilme sind auf das Jahr 1936 datiert und waren anscheinend zeitnah in der Schweiz verfügbar. Dazu ist anzumerken, dass das PI nicht nur Auftragsarbeiten ausführte, sondern auch neueste Filmmaterialien und Filmapparate untersuchte. Denn in erster Linie war das PI ein Forschungsinstitut für Fotografie.



Abb. 4-75. PI_36-G-0002, PI_36-G-0003 und PI_36-G-0005.

Es waren aber auch Korrekturen notwendig, dass ACETAT PI_35-J-0066 und die drei POLYESTER PI_66-GL-0287, PI_66-GL-0340 und PI_66-GL-0388 sind keine Farbfilme, sie sind in Schwarzweiss ausgeführt worden. Ursache dieser Fehlbewertungen sind Retuschen, die bei Reproduktionen zum Abdecken unerwünschter Bildteile verwendet wurden. Wird das Negativ von der nicht retuschierten Seite betrachtet, so kann für den ungeübten Benutzer der Eindruck eines Farbfilms entstehen. Dies ist unabhängig davon, ob mit einem Pinsel oder mittels roter Folien retuschiert wurde (vgl. Abb. 4-76).

¹⁶ Auch die weiteren Bildcodes dieser Serie wurden untersucht. PI_36-G0001 ist vorhanden aber vollständig dunkel, von PI_36-G0004 und PI_36-G0006 sind nur noch Umschläge vorhanden, diese tragen den Vermerk: «an FrI. Rath's abgeben» und PI_36-G0007 ist eine schwarzweisse Glasplatte.

Das Mischacetat CAB mit dem Bildcode PI_75-X-0004 ist hingegen ein Farbfilm. Zusammenfassend konnte die Farbigkeit für vier der acht dokumentierten Negative bestätigt und für weitere vier Negative die fehlerhafte Eingabe korrigiert werden.



Abb. 4-76. Prüfung auf Farbfilm für PI_66-GL-0287, PI_36-GL-0388 und PI_75-X-0004.

Die großflächig aufgetragenen Retuschen waren auch eine Herausforderung bei 61 (2,5%) SurveNIR-Messungen. Anfangs wurde auch auf den Retuschen gemessen, die roten Folien sind jedoch im NIR ebenfalls aktiv und verändern die Spektren. Zu sehen ist die Veränderung z. B. bei PI_73-GL-0180 in Abb. 4-77. Das blaue Spektrum wurde auf einer transparenten Stelle ohne Retusche gemessen, das rote Spektrum auf einer retuschierten Stelle. Zu erkennen ist die Veränderung besonders zwischen 1650–1760 nm. Bei der Kontrolle der Spektren durch Lichtblau wurde diese Besonderheit bemerkt und durch eine ergänzende Arbeitsanweisung bei den nachfolgenden Messungen vermieden.

Die Identifikation ist durch die Retuschen zwar nicht unmöglich, aber deutlich erschwert. In der Folge wurden die Messungen auf Retuschen zwar durch NIR-Spektren von Stellen ohne Retuschen ersetzt. Allerdings waren vom transparenten Material manchmal nur noch sehr dünne Linien übrig. Um zu einer akzeptablen Spektrenqualität zu gelangen, musste die Anzahl von einem Spektrum pro Messung bei 21,8% der Negative von PI auf 4 Spektren erhöht werden. Manchmal wurden auch 16 oder 32 Spektren, dann jeweils hälftig von beiden Seiten des Negatives gemessen. Dies erforderte einen entsprechenden zeitlichen Mehraufwand, aber auch die Prüfung der Spektrenqualität durch Lichtblau (mit Reduzierung auf das beste Spektrum) verlängerte die für PI notwendige Arbeitszeit.

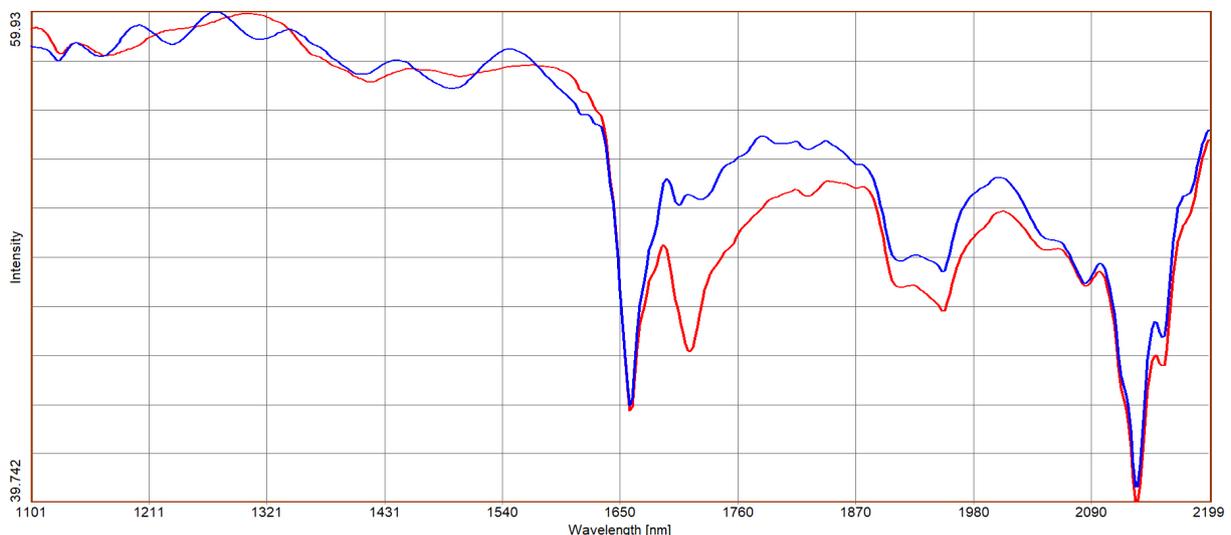


Abb. 4-77. NIR-Spektren von PI_73-GL-0180, Retusche gemessen (rot) und ohne Retusche (blau).

Eine weitere Herausforderung waren die vielen Interferenzen. Diese entstehen durch die direkte, d. h. senkrechte Reflektion des Lichtes von einer extrem glatten Oberfläche zurück in den Messkopf des SurveNIR-Spektrometers. Interferenzen überlagern die Spektren durch Sinuskurven unterschiedlicher Frequenz und Amplitude. Zur Vermeidung werden bei SurveNIR alle Filme im 20°-Winkel gemessen. Bei der Stichprobe PI waren die Interferenzen außergewöhnlich häufig, vielfältig und sehr ausgeprägt. Interferenzen treten häufiger bei POLYESTERN, besonders bei solchen mit hoher Intensität auf. Die Abb. 4-78 zeigt 350 NIR-Spektren von POLYESTERN des Bestandes. Hervorgehoben ist das PI_67-GL-0298, die Grundform des Spektrums ist erkennbar, wird jedoch von wellenförmigen Interferenzen überlagert (1100–1600 nm). Während die Spektren im unteren Teil weniger von Interferenzen betroffen sind, zeigen viele der Spektren mit höherer Intensität die typischen Muster.

Für ACETAT und NITRAT müssen Interferenzen wegen der Bewertung des Alterungszustandes und der dafür erforderlichen Spektrenqualität weitgehend vermieden werden. Bei POLYESTERN ist dies nur notwendig, wenn die Identifikation zum Ergebnis N/A kommt. Um den Aufwand zu reduzieren, wurde bei PI ein höheres Mass an Interferenzen akzeptiert. Das davon 404 der 516 gemessenen POLYESTER betroffen waren, zeigt die Größenordnung und auch Wichtigkeit dieser Entscheidung.

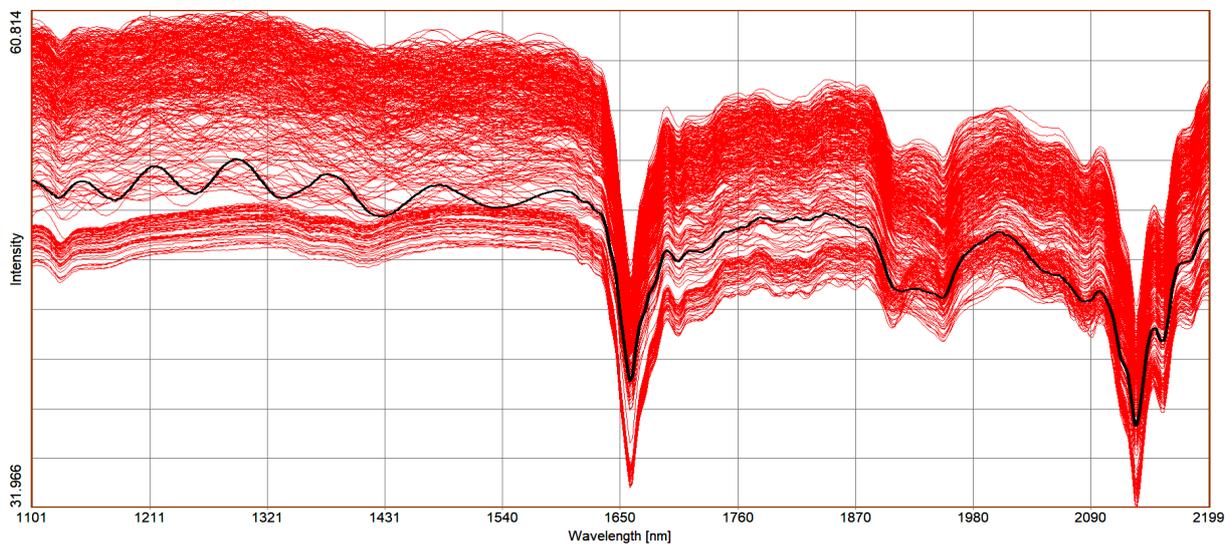


Abb. 4-78. NIR-Spektren von POLYESTERN (PI, rot) mit Interferenz bei PI_67-GL-0298 (schwarz).

Das Belichtungsjahr ist bei PI in jedem Bildcode enthalten und wurde für die Auswertung extrahiert. Damit lässt sich die gesamte Stichprobe bezüglich verschiedener zeitlicher Zusammenhänge untersuchen, die gewonnenen Aussagen können unter Beachtung der nicht repräsentativen Stichprobe weitgehend auf die Situation des Bestandes übertragen werden.

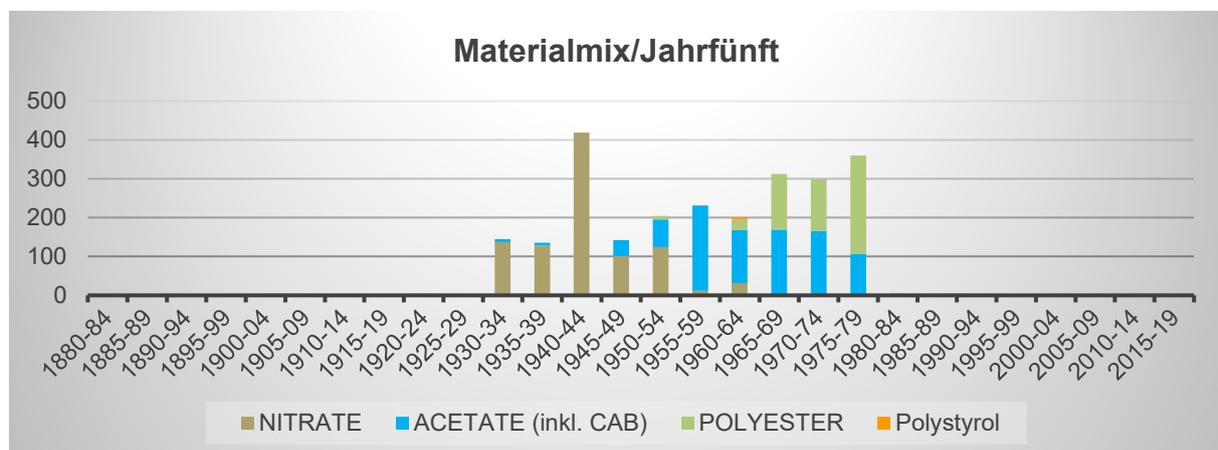


Abb. 4-79. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

Bei PI sind alle Belichtungsjahre bekannt, zudem vereint der Bestand alle Materialtypen von NITRAT, über ACETAT, CAB, POLYESTER bis Polystyrol. Daher lohnt sich ein detaillierter Blick auf den Materialmix pro Jahr. Die ersten gemessenen Bildcodes sind NITRATE, diese sind durchgängig von 1929 bis 1957 zu finden und erlebten anscheinend 1960 eine kurze Renaissance. Sehr interessant sind die vereinzelt vorkommenden ACETATE in den Jahren 1933–1945. Diese dürften noch als Diacetate hergestellt worden sind, denn erst nach 1945 fanden die Triacetate Verbreitung (evtl. erst nach 1948). Bis Mitte der 1950er-Jahre nimmt die Zahl der ACETATE rasant zu und korreliert damit sowohl mit der Verfügbarkeit der Triacetate als auch mit dem Auslaufen der Nitratproduktion.

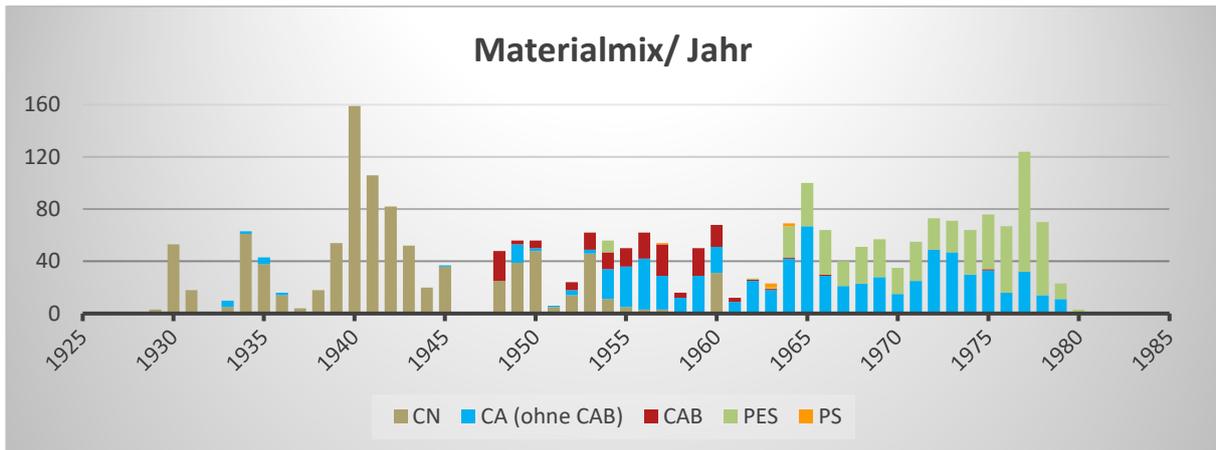


Abb. 4-80. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahr mit Aufteilung CA/CAB.

Bereits Anfang der 1930er-Jahre wurde mit Celluloseacetatpropionat (CAP) das erste Mischacetat entwickelt, Ende der 1930er-Jahre kam mit Celluloseacetatbutyrat (CAB) das zweite Mischacetat auf den Markt. Erstmals wird CAB im Bestand PI für 1948 beobachtet, hier sogar mit einem deutlichen Anteil. Weiterhin ist gut zu erkennen, dass CAB später durch POLYESTER verdrängt wird. Die ersten POLYESTER in 1954 sind nur scheinbar zu früh, denn auch wenn die ersten Filme aus POLYESTER erst ein Jahr später auf den Markt kamen, das PI erhielt von der Industrie immer auch Filmmuster zur Begutachtung. Daher ist eine frühe Verarbeitung neuer Materialien durchaus plausibel. Erst 1962 und 1963 wurde wieder jeweils ein POLYESTER gemessen, ab 1964 konkurrierte dieses alterungsstabile, aber etwas teurere Material nahezu ausschliesslich mit den ACETATEN.

4.8.3.2 Vorkommen Subtypen

Die NITRATE zeigen grösstenteils typische NIR-Spektren, nur 0,1% wurden als Blende (1) und 0,6% als Blend (3) eingestuft. Beim Stickstoffgehalt überwiegen mit 76,5% die Dinitrate, die Alterung ist nur bei einem Viertel als fortgeschritten zu bezeichnen.

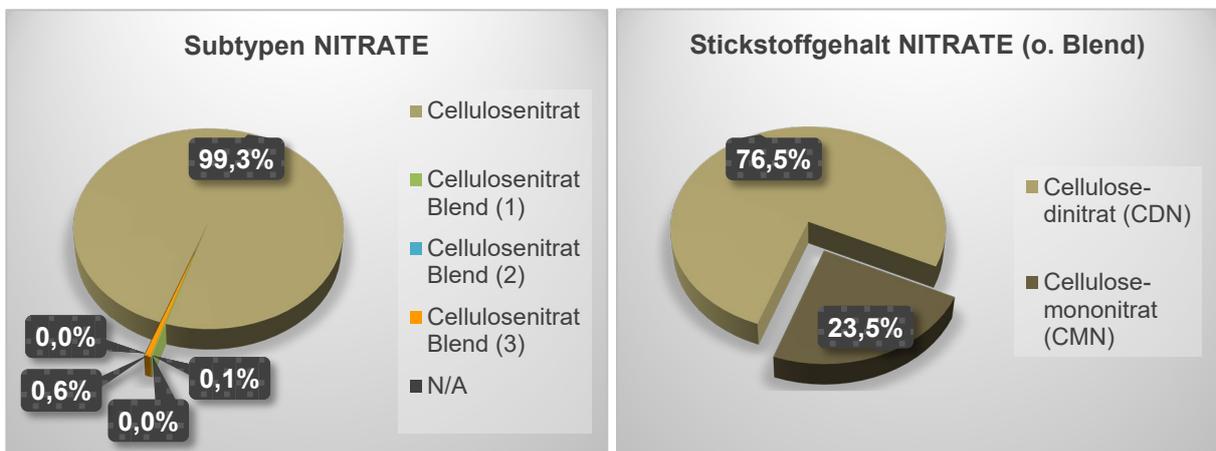


Abb. 4-81. Subtypen und Stickstoffgehalt der gemessenen NITRATE.

Wie schon für den detaillierten Materialmix pro Jahr gezeigt wurde, gibt es einen signifikanten Anteil von 18,63% CAB im Bestand. CAB wird verstärkt bei Luftbildbeständen erwartet, aber der Bestand PI hat nach Com mit 23,0% immerhin den zweithöchsten CAB-Anteil dieses Projektes (vgl. auch 4.3.3.2).

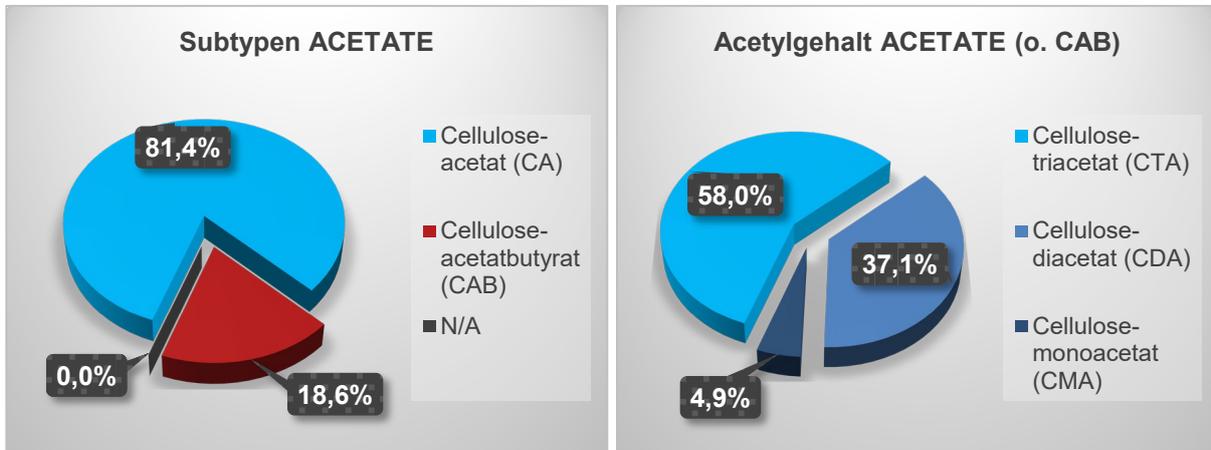


Abb. 4-82. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.8.3.3 Alterungszustand

Der Anteil der NITRATE im Zustand CRITICAL ist mit 23,5% der niedrigste bei den hier untersuchten Beständen mit NITRATEN. Dia_nicht_inventarisiert hat zwar mit 28,8,7% einen etwas höheren Anteil CRITICAL, allerdings ist der Zustand POOR dort nur mit 23,6% besetzt und der Anteil GOOD beträgt dort immerhin noch 13,9% (vgl. auch 4.5.4.3). Daher sind die NITRATE im Bestand PI mit 49,4% POOR in einem erheblich vorgeschädigten Zustand.

Bei den ACETATEN ist ein Achtungszeichen zu setzen, der Bestand PI ist der einzige untersuchte Bestand mit einem messbaren Anteil im Zustand CRITICAL. Neben 5,0% CRITICAL befinden sich auch weitere 4,1% im Zustand POOR. Dies ist ebenfalls der grösste Anteil bei allen betrachteten Beständen. Bei der Bestandsbeschreibung wurde erwähnt, dass bei PI das Essigsäuresyndrom wahrgenommen wird. Dies war die einzige Erwähnung für einen ETH-Bestand und korreliert mit den Zuständen POOR und CRITICAL. Es muss aber auch erwähnt werden, dass sich mit 56,4% GOOD und 34,5% FAIR der weitaus grösste Teil in guten bis akzeptablen Alterungszustand befindet. Es ist zu prüfen, ob nur einzelne Teilbereiche betroffen sind und wie sich ein Übergreifen auf andere Negative durch die Isolation der Bildcodes der Zustände POOR und CRITICAL bewerkstelligen lässt.

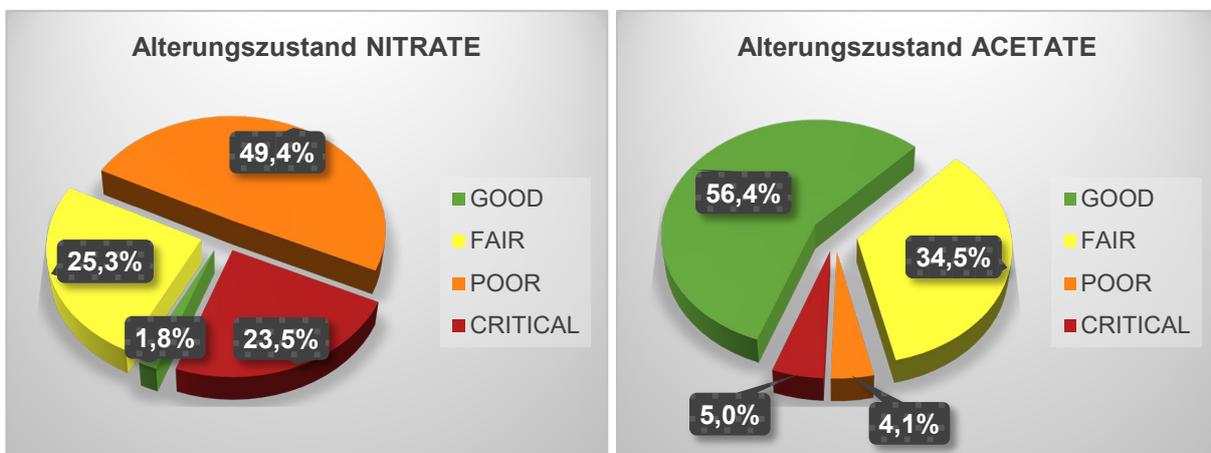


Abb. 4-83. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Die kritischen ACETATE haben einen DS von hauptsächlich 1,7–1,5. Es gibt aber auch einen Anteil von extrem abgebauten ACETATEN mit einem DS <1. Dieser Anteil sollte bei den zu planenden Massnahmen besonders berücksichtigt werden, denn hier ist mit Informationsverlusten zu rechnen. In den Zuständen GOOD und FAIR gibt es jeweils ein Maximum bei 2,9 und bei 2,6. Die Grenzen zu den jeweils niedrigeren Zuständen sind bei FAIR zu POOR kaum besetzt, mit einem schnellen Anwachsen des Zustandes POOR ist nicht zu rechnen. Dies unterstützt die Theorie, dass vom Zustand POOR nur einzelne Teilbestände betroffen sind. Der Grenzbereich von GOOD zu FAIR mit einem DS von 2,8 hat eine grössere Häufung. Zwar ist an dieser Stelle eine Delle in der Verteilung, es ist jedoch von einem langsamen Anwachsen des Zustandes FAIR auszugehen.

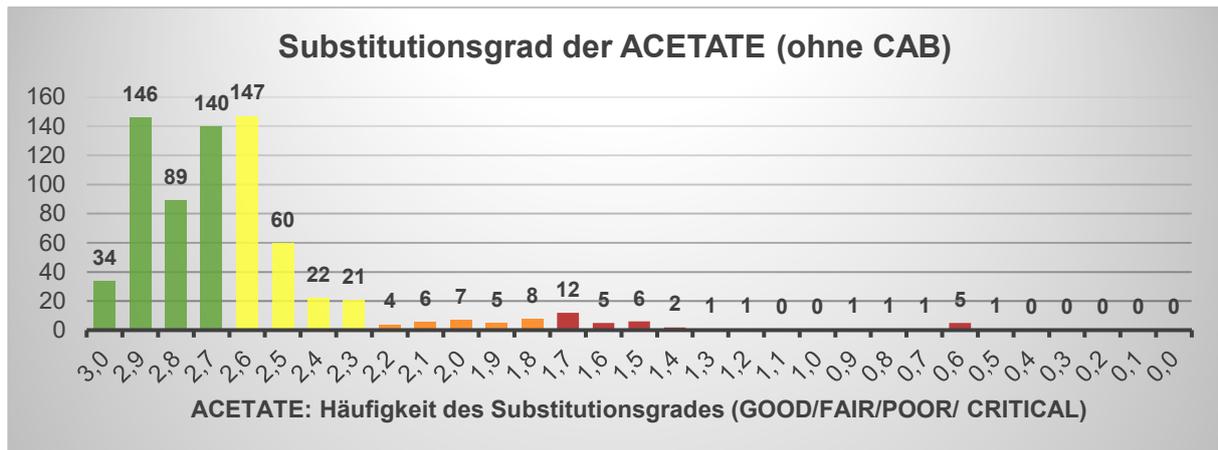


Abb. 4-84. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Die zeitliche Verteilung der Zustände pro Jahrfünft ist bei den NITRATEN ohne erkennbares Muster. Sicherlich auch deswegen, weil sich PI aus einer Vielzahl von Ablieferungen zusammensetzt. Diese Vielfältigkeit ist auch auf die Herstellung, Benutzung und die Lagerungsbedingungen anzuwenden. Für eine detaillierte Betrachtung stehen in diesem Bericht keine Daten zur Verfügung.

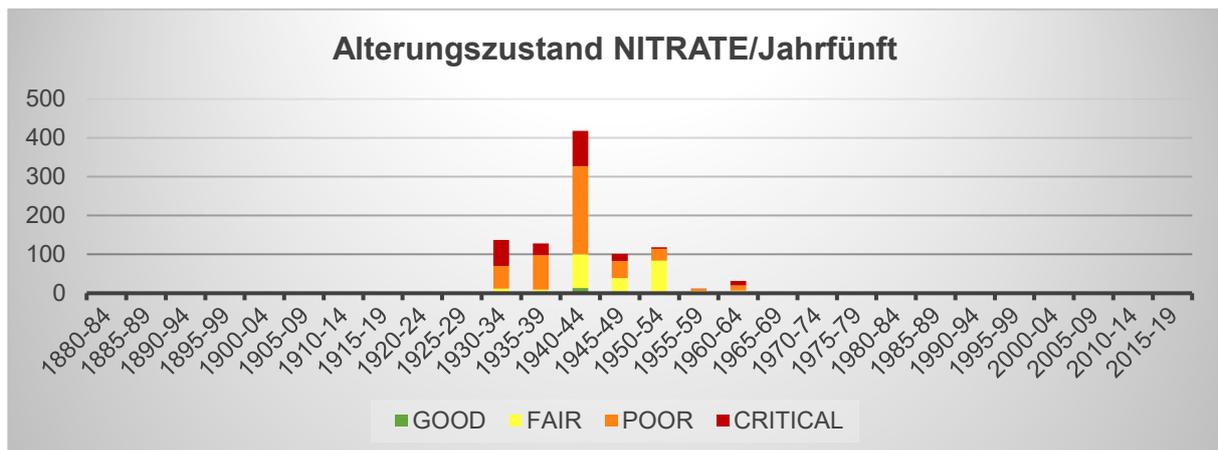


Abb. 4-85. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der NITRATE.

Um die Zusammenhänge besser zu visualisieren, wurde für den Alterungszustand der ACTATE die Auswertung pro Jahr bevorzugt. Weiterhin wird wie schon beim Materialmix auf den relevanten Zeitraum 1925–1985 gespreizt. Danach ist zu erkennen, dass sich die Zustände POOR und CRITICAL einerseits auf 1954 (und teilweise 1955) und in einem Zeitabschnitt von 1968–1973 konzentrieren. Die meisten Bildcodes im Zustand CRITICAL wurden 1954, 1971 und 1972 belichtet. Auch diese Verteilung auf jüngere und ältere Belichtungsjahre spricht für das Auftreten in dezidierten Teilbeständen.

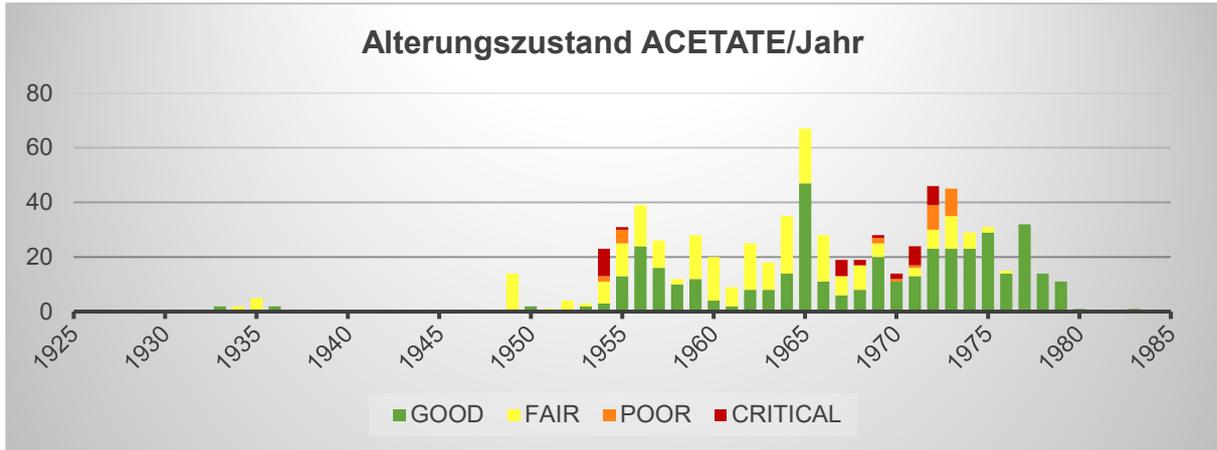


Abb. 4-86. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.8.3.4 Visuelle Erfassung

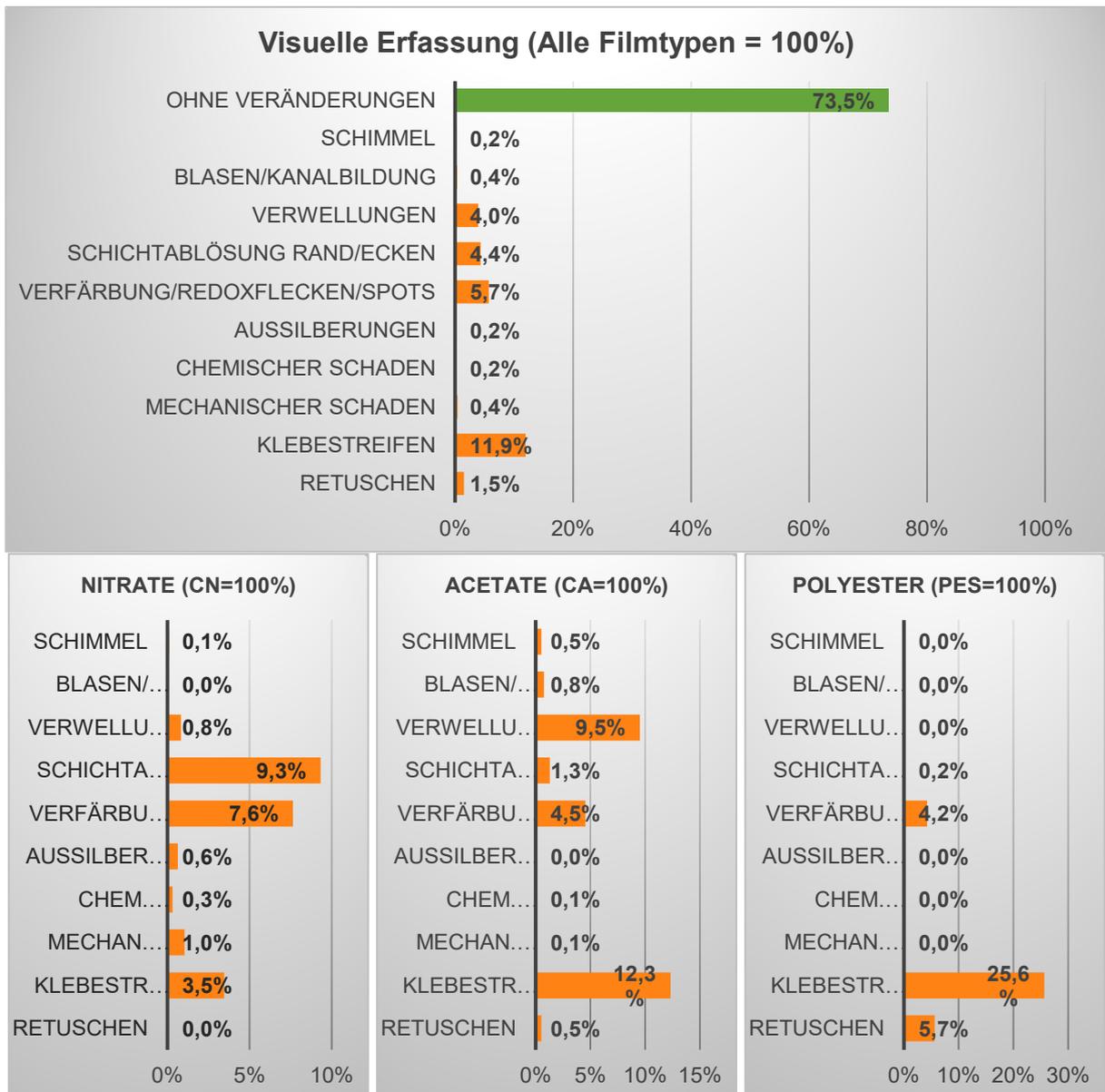


Abb. 4-87. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

Bei einigen wenigen, mit SurveNIR nicht messbaren Bildcodes wurde die visuelle Erfassung zwar durchgeführt, wegen der angestrebten Datenkonformität sind diese Ergebnisse jedoch nicht in der Auswertung enthalten. Beim Bestand PI wurden während der Auswertung weitere 88 Datensätze gefunden (35 ACETATE und 50 POLYESTER aus den Jahren 1966, 1967 und 1977). Spektren und Messpunktbilder sind vollständig vorhanden, in der SurveNIR-Datentabelle von PI fehlten diese Bildcodes aus unbekanntem Gründen. Damit war auch die visuelle Erfassung nicht mehr vorhanden und musste durch nochmaliges Ausheben der Bildcodes im März 2021 wiederholt werden. Fast die Hälfte der Messungen war mit einer erhöhten Anzahl von 4 Spektren erfolgt, trotzdem waren 3 Messungen nicht verwendbar. Da Nachmessungen zu diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich waren, mussten die Bildcodes PI_67-GL-0042, PI_67-GL-0381 und PI_67-WE-0043 als nicht messbar eingestuft werden. Es soll daher erwähnt werden, dass alle drei erhebliche Veränderungen aufweisen, PI_67-GL-0042 und PI_67-GL-0381 Blasen-/Kanalbildung und PI_67-WE-0043 Verwellungen. In der Gesamtanzahl von 2'456 untersuchten Bildcodes sind die 88 Datensätze bereits enthalten, davon konnten 2'453 gemessen und ausgewertet werden.

Bei der Anzahl der visuell erfassten Veränderungen schneidet der Bestand PI am schlechtesten von allen untersuchten Beständen ab. Mit 26,5% Veränderungen ist dies mit Abstand der höchste Wert gefolgt von Hs/HSA mit 16,1% und Hs_0494b mit 13,7% Veränderungen (vgl. auch 4.6.3.4 und 4.6.4.4). Bei allen anderen Beständen lag der Anteil bei unter 5%. Materialübergreifend wurde bei den Messungen im Bestand PI für 6 Objekte ein Schimmelbefall dokumentiert. Davon betroffen ist das NITRAT PI_35-J-0040 und die fünf ACETATE PI_56-BO-0036, PI_58-SP-0200, PI_59-KÄ-0035, PI_59-WF-0450 und PI_59-WF-0449. Damit ist PI neben Dia der zweite Bestand mit einem geringen Schimmelbefall (vergl. auch 4.5.3.4 und 4.5.4.4).

Obwohl die NITRATE den kleinsten Anteil CRITICAL von allen Beständen haben, sind bei PI eine Reihe von Veränderungen dokumentiert worden. Bei 9,3% der NITRATE wurden Schichtablösungen beobachtet, weitere 7,6% zeigen Verfärbungen. Auch 3,5% Klebestreifen als typische Überbleibsel der Benutzung wurden bei den NITRATEN gefunden. Ebenfalls beschrieben wurden Verwellungen etc., Aussilberungen, chemische und mechanische Schäden. Diese vier Veränderungen treten jedoch nur selten auf, ihre prozentualen Anteile liegen unter 1%.

Klebestreifen sind bei den ACETATEN mit 12,3% die häufigsten Veränderungen und kommen unabhängig vom Alterungszustand vor. In der Kategorie Verwellungen, Blasen- und Kanalbildung wurden 89 (9,5%) Bildcodes erfasst, 86 mit Verwellungen und drei mit Blasen- und Kanalbildung. Die Bildcodes PI_54-GU-0097, PI_54-GU-0098 und PI_55-GU-0080 sind den Jahren 1954 und 1955 zuzuordnen, alle drei wurden mit dem Alterungszustand CRITICAL bewertet. Verwellungen wurden für alle vier SurveNIR-Kategorien beobachtet, von den 89 Fällen waren jedoch nur 8 im Zustand GOOD, immerhin 28 im Zustand FAIR, 22 im Zustand POOR und mit 31 Fällen erwartungsgemäß die meisten im Zustand CRITICAL angesiedelt. Es mag vielleicht verwundern, dass Verwellungen auch im Zustand GOOD und FAIR gefunden wurden. Es sollte aber dabei beachtet werden, dass es neben der Alterung weitere Ursachen für Verwellungen geben kann. Ein weiterer Punkt ist die Durchführung dieser Bewertung mit studentischen Hilfskräften anstelle von restauratorischen Fachkräften. In der Tendenz richtig, können Fehler im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden.

Dass die POLYESTER Retuschen aufweisen, ist schon weiter oben berichtet worden. Auch dass zumindest vier Negative als farbig anstelle von retuschiert bewertet wurden. Es soll daher erwähnt werden, dass sich nach der Korrektur der Anteil von 73,5% ohne Veränderungen für die Stichprobe nicht geändert hat, bei den Retuschen stieg der Anteil über alle Materialtypen nur geringfügig von 1,4 auf 1,5%. In der Aufspaltung pro Materialtyp sind deutlich weniger Fallzahlen enthalten, darum stieg mit einer weiteren retuschierten Probe der Anteil bei den ACETATEN ebenfalls nur um 0,1%, bei den POLYESTERN mit vier weiteren Bildcodes hingegen von 4,9 auf 5,7%. Mit dieser Fehlerbetrachtung sollen auch die Grenzen der Auswertung bei Betrachtung einer Stichprobe und deren Aufteilung in detaillierte Ergebnisse aufgezeigt werden. Neben den Retuschen weisen die POLYESTER in der Stichprobe 4,2% Verfärbungen und mit 25,6% einen signifikanten Anteil an Klebestreifen auf. Ohne Betrachtung der gefundenen 88 Datensätze hätte der Anteil der Klebestreifen bei 28,1% gelegen.

4.9 Stiftung Industriekultur (SIK)

4.9.1 Bestandsbeschreibung SIK

Der Bestand Stiftung Industriekultur (SIK) ist das Lebenswerk von Hans-Peter Bärtschi. Der grösste Teil der Aufnahmen stammt auch von ihm, wenige wurden von seinen Angestellten gemacht, und wenn, dann mit dem Filmmaterial der Stiftung. Hans-Peter Bärtschi hat mit 15 Jahren im Jahr 1965 begonnen zu fotografieren. Häufig verwendete er Meterware von Kleinbild-Negativfilmen in Schwarzweiss, die er selber zurechtschnitt. Er hat auch Kleinbilddias in Farbe produziert. Anhand der verwendeten Formate wäre eine Unterteilung in drei Teilbestände bzw. Surveys möglich (vgl. Tabelle 4-12). Da SIK aber im Gegensatz zu Dia vollständig inventarisiert und erschlossen ist (vgl. auch), kann der Bestand mit nur einer repräsentativen Stichprobe und damit mit geringerem Messaufwand untersucht werden.

Teilbestand	Format	Farbe	Zeitraum	Ablage	Umfang	Materialität	
1	SIK_01	Kleinbildnegative 2,4 x 3,6 cm	SW	1965–2006	Einzelbilder	59'725	heterogen
2	SIK_02	KB- und Mittelformat	SW	1965–2006	Fremdbestände, Einzelbilder	20'205	heterogen
3	SIK_02	Kleinbilddias 2,4 x 3,6 cm	Farbe	1965–2006	Reportagen	115'368	heterogen

Tabelle 4-12. Die Teilbestände der Stiftung Industriekultur.

4.9.2 Stichprobe SIK

Der Bestand SIK umfasst laut Katalog eine Grundgesamtheit von 194'899 Bildcodes. Die Anwendung des degressiven Statistikmodells berechnete den Umfang der repräsentativen Stichprobe mit 3'325 Bildcodes. Anstelle einer einfachen Stichprobe mit jedem 10. Bildcode müssen trotz verbesserter statistischer Repräsentativität nur 1,71% aller Bildcodes gemessen werden.

4.9.3 Ergebnisse SIK

4.9.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Der Zeitraum wird mit 1965–2006 angegeben, der Bestand enthält jedoch laut Katalog 772 ältere Bildcodes mit dokumentierten Belichtungsjahren von vor 1965. In der Stichprobe sind bei 85,8% die Belichtungsjahre dokumentiert, 67,5% der gemessenen Negative sind Farbfilme.

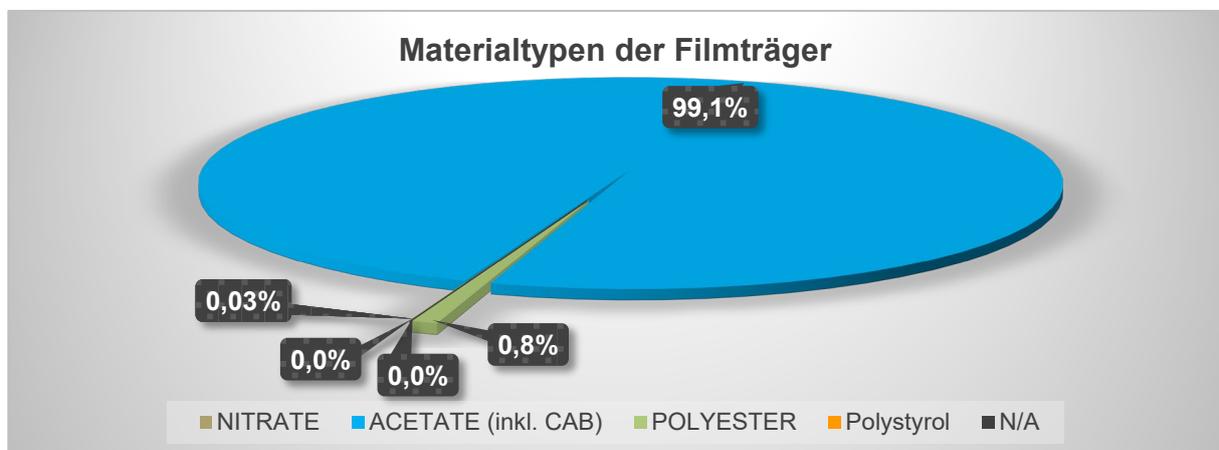


Abb. 4-88. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

Von den 3'325 Messungen sind nur 29 keine ACETATE, der Bestand SIK enthält somit nahezu ausschliesslich Filmträger aus ACETAT. Neben den 3'296 ACETATEN wurde auch eine kleine Gruppe von 28 (0,8%) POLYESTERN analysiert, diese konzentrieren sich auf die Jahre 1977–1990.

In der repräsentativen Stichprobe wurde mit SIK_02-07-0122 ein einziges NITRAT identifiziert. Dieses wurde 1957 belichtet und ist Teil eines schwarzweissen KB-Films. Dieser wird als Filmstreifen verpackt gelagert (vgl. Abb. 4-89 oben, Bildcode eingefügt). Zur Verifizierung des Nitrates wurde der Film auf eventuelle Herstellerangaben geprüft. Legt man den oberen und den unteren Streifen an der Schnittstelle aneinander, so ist die Herstellerangabe ADOX KB17 wieder lesbar (vgl. Abb. 4-89 unten). Der 1950 von ADOX vorgestellte Dünnschichtfilm (KB17/KB14) wurde weltweit sehr erfolgreich vermarktet, auch noch nach dem Verkauf der Marke ADOX an Dupont im Jahre 1962.

Auch in der SurveNIR-Datenbank befinden sich zahlreiche KB14 und KB17 von ADOX. Unter anderem deswegen, weil die Filme mit dergleichen Bezeichnung zuerst als NITRATE und später als ACETATE produziert wurden. Anhand der SurveNIR-Datenbank ist erkennbar, dass der Wechsel 1960 stattgefunden haben muss, denn nur aus diesem Jahr gibt es sowohl NITRATE als auch ACETATE. Anhand dieser Informationen kann das durch SurveNIR als NITRAT identifizierte Negativ SIK_02-07-0122 von 1957 auch über die Herstellerangaben als NITRAT bestätigt werden.



Abb. 4-89. Verpackte Filmstreifen mit SIK_02-07-0122 (oben) und Herstellerdaten (unten).

In der Stichprobe sind 7 ACETATE mit Belichtungsangaben von 1913–1940 enthalten. Sie besitzen einen Substitutionsgrad von 3,0-2,9, sind somit Triacetate der Kategorie GOOD und wären für so frühe ACETATE in einem hervorragenden Zustand. Bekanntermassen sind im Bestand SIK_02 von Hans-Peter Bärtschi einige wenige Fremdbilder enthalten, die gehen aber nicht weiter als bis 1957 zurück. Eine Nachprüfung hat ergeben, dass alle 7 ACETATE reproduziert worden und die Angaben

1913-1940 nicht dem Belichtungsjahr entsprechen. Diese Daten werden deswegen nicht für diesen Bericht verwendet, die betroffenen Bildcodes lauten:

- SIK_01-015010 = Reproduktion von 1983
- SIK_01-016081 = Reproduktion 1983–1987
- SIK_01-011926 = Reproduktion von 1980
- SIK_01-020098 = Reproduktion von 1987
- SIK_01-022420/ _01-022434/ _01-022475 = Reproduktionen von 1980

Der Materialmix pro Jahrfünft wird bei SIK von den ACETATEN dominiert. Die grössten Zuwächse hat die Sammlung 1987–1993 erhalten, das stärkste Einzeljahr war 1990 mit 223 Bildcodes. Diese Menge entspricht einem Anteil von 6,7% der Stichprobe, es gab aber auch Jahre mit nur je einem Bildcode (1965, 1971). Ab 2005 wurde sukzessive auf Digitalfotografie umgestellt, für die Folgejahre 2007–2009 sind noch geringe Mengen an analogem Bildmaterial zu erwarten, in der Stichprobe war es nur noch jeweils ein Bildcode pro genanntes Jahr.

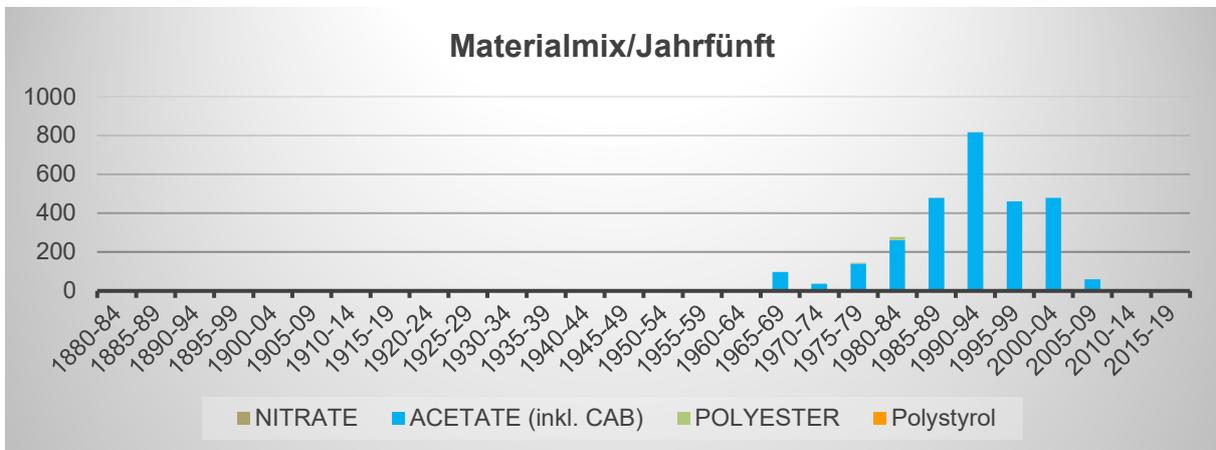


Abb. 4-90. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

4.9.3.2 Vorkommen Subtypen

Das NITRAT SIK_02-07-0122 ein Dinitrat und kein Blend, eine Darstellung von Subtypen und Stickstoffgehalt erübrigt sich bei nur einem Objekt. Es gibt kein Mischacetat CAB bei SIK, mit 98,8% sind die meisten ACETATE noch Triacetat und damit nicht oder nur geringfügig gealtert.

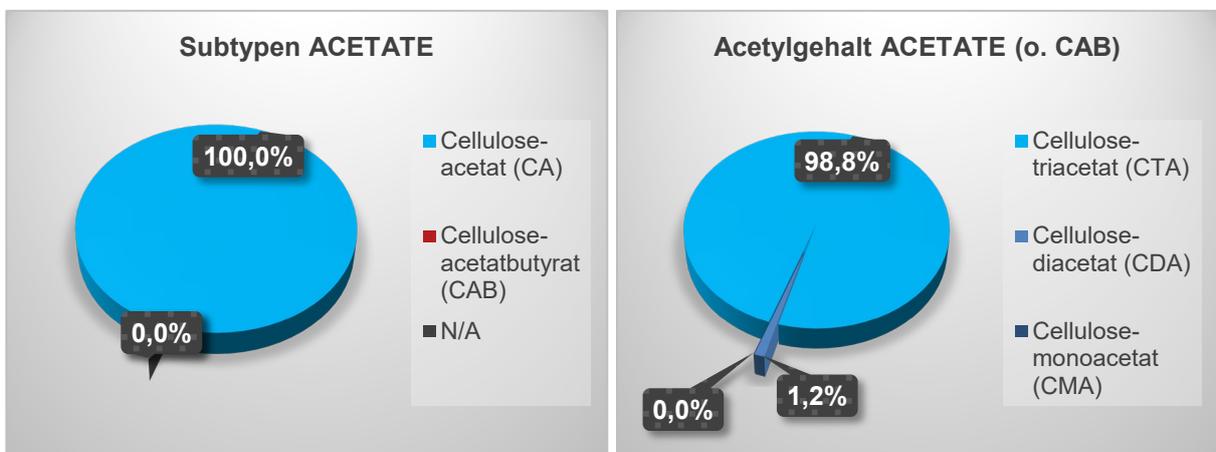


Abb. 4-91. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.9.3.3 Alterungszustand

Das NITRAT von 1957 befindet sich im Zustand FAIR mit einem leicht reduzierten Stickstoffgehalt, die Darstellung der prozentualen Aufteilung nach Zustand entfällt ebenso die der NITRATE/Jahrfünft. Der Anteil von 1,2% Diacetat spiegelt sich in der Einteilung des Alterungszustandes der ACETATE wider und entspricht dem dargestellten Zustand FAIR. Das Maximum des Substitutionsgrades der ACETATE liegt bei 2,9 und ist von ähnlich besetzten Häufigkeiten für DS = 3,0 und DS = 2,8 flankiert. Diese nahezu Normalverteilung wird von einem leichten Vorlaufen (Fronting) einiger Objekte bis zu einem DS von 2,6 begleitet. Ein solche Peakform wird bei analytischen Methoden wie der HPLC auch als Fronting bezeichnet und bedeutet hier, dass einige Proben bereits stärker gealtert sind.

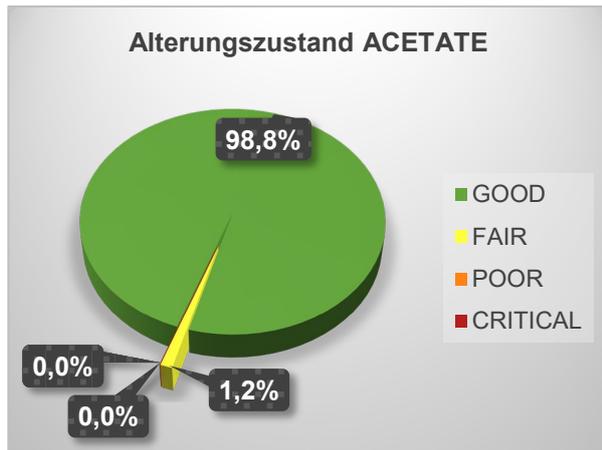


Abb. 4-92. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

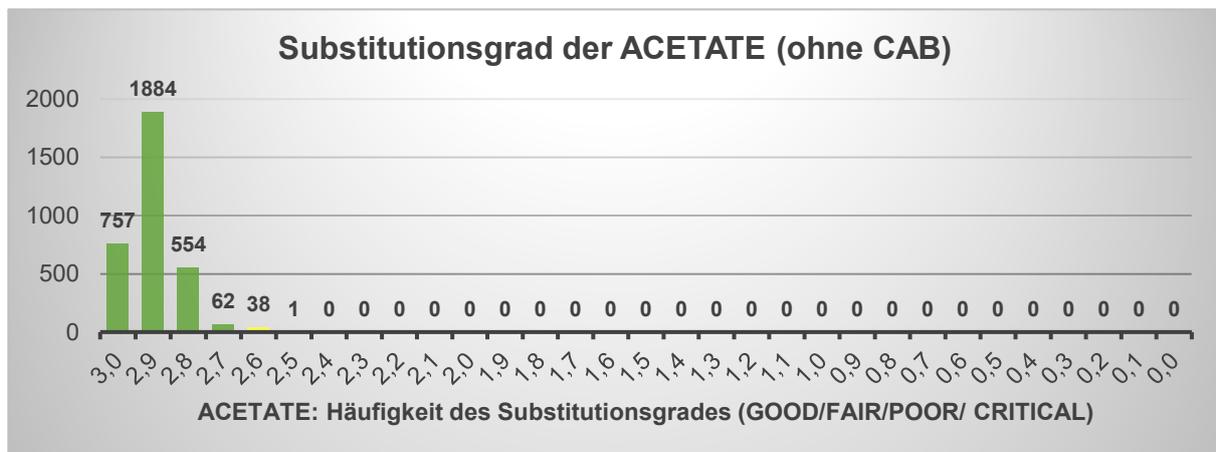


Abb. 4-93. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Anhand des Alterungszustandes pro Jahr lässt sich das Auftreten des Zustandes FAIR als zweigeteilt betrachten. Einerseits sind die Bildcodes mit FAIR 1965–1974 angesiedelt. Hier sollte es sich um normale Alterung handeln. Andererseits sind auch die jüngsten Jahrgänge betroffen, besonders die Jahre 1995–1997. Wird der DS von 2,7 als Grenzwert zu FAIR ebenfalls in die Betrachtungen einbezogen, so sind auch einige frühere Bildcodes betroffen (1966–1977), der grössere Anteil stammt aus den jüngsten Jahrgängen 1996–2006. Die Ursachen für dieses Phänomen sind nicht bekannt und lassen sich ohne die Kenntnis der Herstellungs- und Lagerungsbedingungen auch nicht beleuchten.

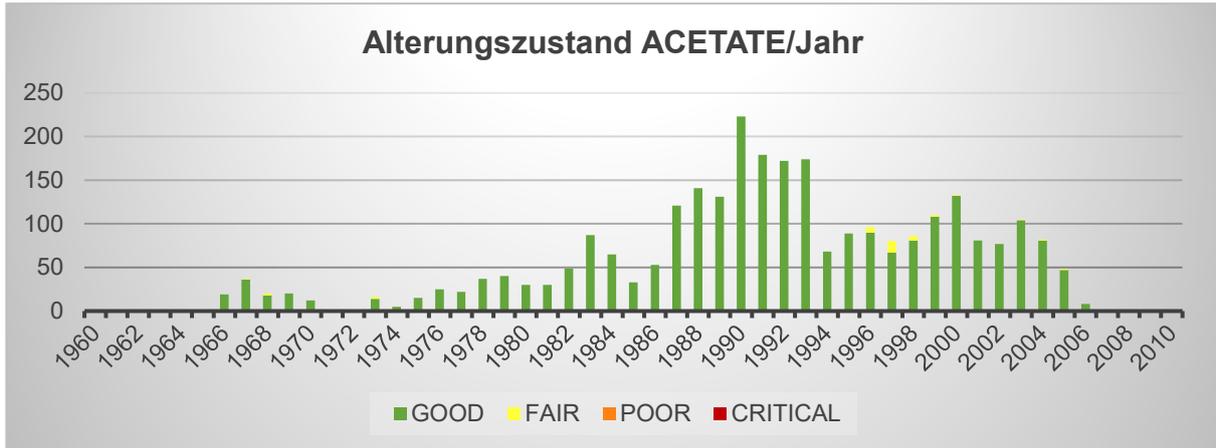


Abb. 4-94. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.9.3.4 Visuelle Erfassung

Für das NITRAT und den kleinen Anteil von 0,8% POLYESTER wurden keine visuellen Auffälligkeiten beobachtet. Auch die 3'296 ACETATE enthalten nur minimale Änderungen. Es wurden nur 5 Aussilberungen, 2 mechanische Schäden und einmal Klebestreifen gefunden. Die Angabe der Bildcodes aus der Stichprobe erfolgt nur beispielhaft, für die Anzahl an Schäden im Bestand gelten die prozentualen Angaben der repräsentativen Stichprobe.

Aussilberungen: SIK_01-006180, SIK_01-007056, SIK_01-007870, SIK_01-007917, SIK_01-008038

Mech. Schäden: SIK_02-04-3516, SIK_02-06-0565

Klebestreifen: SIK_01-005730

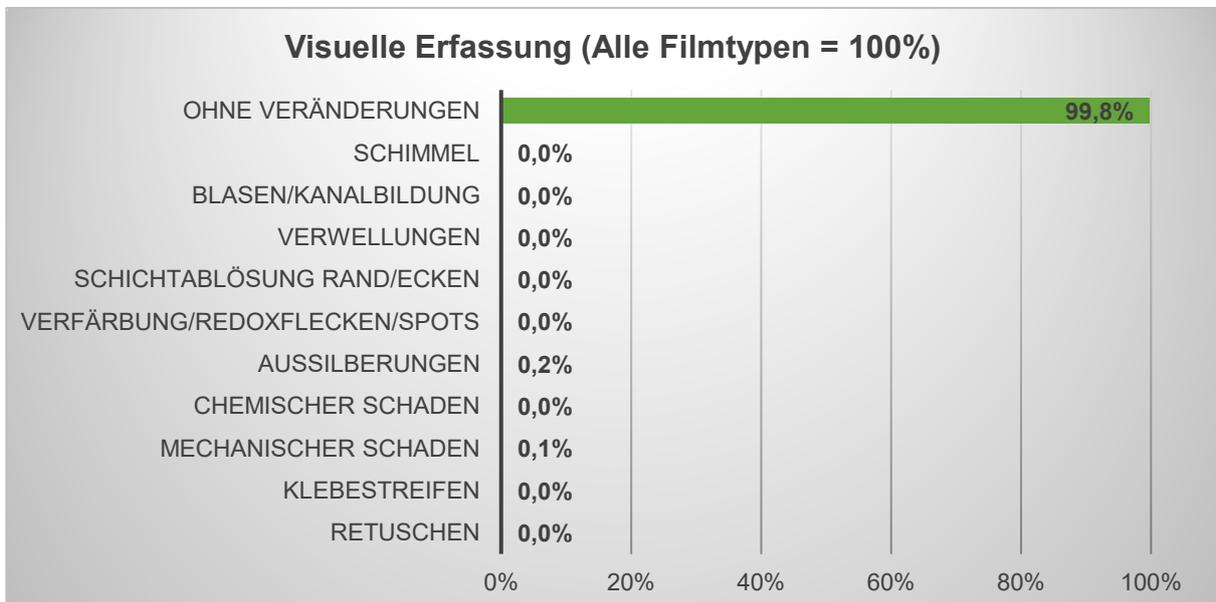


Abb. 4-95. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.10 Versuchsanstalt für Wasserbau VAW (HSA_0003)

4.10.1 Bestandsbeschreibung VAW

Die Teilbestände der Versuchsanstalt für Wasserbau (VAW) wurden professionell erstellt und gepflegt. Sie wurden integral an das Bildarchiv übergeben und wurden noch nicht bearbeitet. Die Bilder sind alle in einem Katalog verzeichnet und haben einen Numerus currens. Es handelt sich um Kleinbilddias sowie Negativfilme in Mittelformat, also Kleinbildrollfilme und Kleinbilddiapositive. Der Berichtszeitraum umfasst die Jahre 1955 bis ca. 2000.



Abb. 4-96. Teilbestände HSA_0003-02, -03, -04, -05, -06 und -07-1 (v. o. l. n. u. r.).

Der Bestand nimmt im Archiv 10 Regalmeter ein (Kompaktanlage), die vorliegenden Formate und Verpackungsformen sind sehr unterschiedlich. Auf Basis der Unterschiede erfolgte die Unterteilung in 7 Teilbestände (vgl. Tabelle 4-13), diese sind durch die Erweiterung der Bildcodes mit -01 bis -07 gekennzeichnet. HSA_0003-01 enthält nur Glasplatten und ist für die Identifizierung von NITRATEN einerseits uninteressant und kann andererseits mit SurveNIR nicht analysiert werden. HSA_0003-07 enthält kleinere Einheiten, die thematisch nicht zugeordnet werden konnten. Dieser Restbestand wurde nochmals in vier Teilbereiche gegliedert, Reproduktionen überwiegen hier. Es kommt vor, dass mehrere Negative in einem Umschlag unter einem Bildcode zusammengefasst wurden. Von diesen vier Bereichen ist nur HSA_0003-07-1 abgebildet (vgl. Abb. 4-96).

Teilbestände	Umfang	Format	Zeitraum	AVOR	Auswahl	Anzahl Messungen
HSA_0003-01	-	Glasplatten	-	-	-	-
HSA_0003-02	28'760	Mittelformat Negative	1955–1972	47 Schachteln à 600 Negative	4x pro Holzkiste	180
HSA_0003-03	288	Kleinbild-Rollfilme	1955–1969	12 Holzkisten à 24 Rollfilme	1x pro Film	274
HSA_0003-04	5'312	Kleinbild Filmstreifen	1970–2000	44 Ordner à 120 Filme	Jeder 20. Film	200
HSA_0003-05	9'595	Kleinbild Dias	1960–2000	100 Schachteln à 100 Dias	2x pro Schachtel 1x pro Reihe jedes 3. von vorn	194
HSA_0003-06	103	Planfilme	1973	103 Schachteln à Film pro Flug-Nr. mit max. 50 Negativen	1x pro Schachtel jedes 3. von oben	97
HSA_0003-07-1	-	Rollfilme	-	4 Dosen gesamt 11 Filme	1x pro Film	11
HSA_0003-07-2	-	Mittelformat Negative	-	3 Schachteln	2x pro Schachtel	6
HSA_0003-07-3	-	Rollfilm	-	1 Schachtel	1x pro Film	1
HSA_0003-07-4	-	Mittelformat Negative	-	2 Schachteln	1x pro Bildcode	3

Tabelle 4-13. Die Teilbestände der Versuchsanstalt für Wasserbau (VAW).

4.10.2 Stichprobe VAW

Bei einem derartig heterogenen Bestand ist das Ziehen einer repräsentativen Stichprobe erschwert. Hinzu kommt, dass Filme thematisch geteilt wurden und bis zu drei fortlaufende Bildcodes erhielten. Es gibt aber auch Beispiele, wo mehrere Negative zu einem Bildcode zusammengefasst wurden. Auch ist es wahrscheinlich, dass die kleinen, zum Teil nur 1–3 Schachteln umfassenden Teilbestände bei einer repräsentativen Vorgehensweise nicht erfasst worden wären. Als Schlussfolgerung wurde bei VAW eine angepasste Stichprobe mit einer Auswahl pro Teilbestand durchgeführt. Diese umfasst entweder alle Objekte oder zumindest mehr als 10%. Über die Art der Auswahl wurde bei jedem Teilbestand individuell entschieden (vgl. Tabelle 4-13). Auf Basis des Katalogs wurde ein Umfang von 1'066 Messungen erwartet, gemessen wurden nur 966 Objekte. Größten Anteil an der Reduzierung hat HSA_0003-04, hier waren nur 200 statt der hochgerechneten 266 Messungen notwendig.

4.10.3 Ergebnisse VAW

4.10.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Von den 966 gemessenen Objekten sind 860 (89,0%) und damit der überwiegende Anteil aus ACETAT hergestellt. Weiterhin wurden 104 (10,8%) POLYESTER gefunden. NITRATE kamen nur bei HSA_0003-07-4 vor. Dieser Teilbereich besteht aus nur zwei Schachteln, eine davon mit zwei Umschlägen. In der Schachtel mit den zwei Umschlägen wurde in jedem ein NITRAT gemessen. Der Umschlag HSA_0003-07-4-1956 enthält 9 Reproduktionen, die zu einem Bildcode zusammengefasst wurden, davon 7 Planfilme und 2 Glasplatten. Alle Filme enthalten Retuschen und tragen die gleich Randkerbe. Auch eine zweite SurveNIR-Messung konnte bestätigen, dass alle 7 Planfilme aus NITRAT sind. Auch der zweite Umschlag HSA_0003-07-4-2027 enthält mehrere Planfilme, das gemessene Negativ ist ebenfalls ein NITRAT. Weitere NITRATE sind im Bestand nicht zu erwarten.

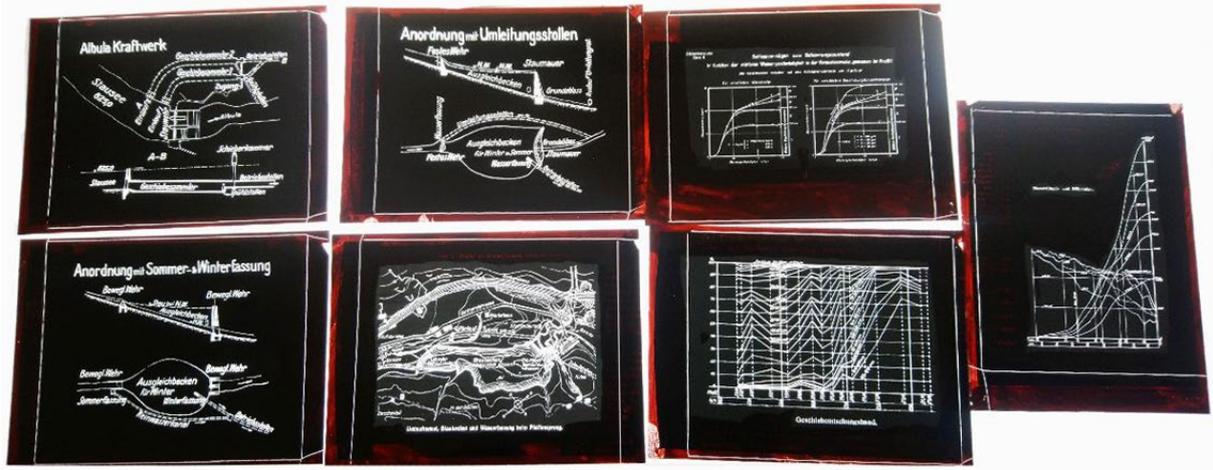


Abb. 4-97. Die sieben NITRATE HSA_0003-07-4-1956.

In der Auswahl wurden 23,8% Farbfilm dokumentiert. Da die Belichtungsjahre im Katalog nicht enthalten sind, können alle Darstellungen mit zeitlichem Bezug nicht ausgewertet werden.

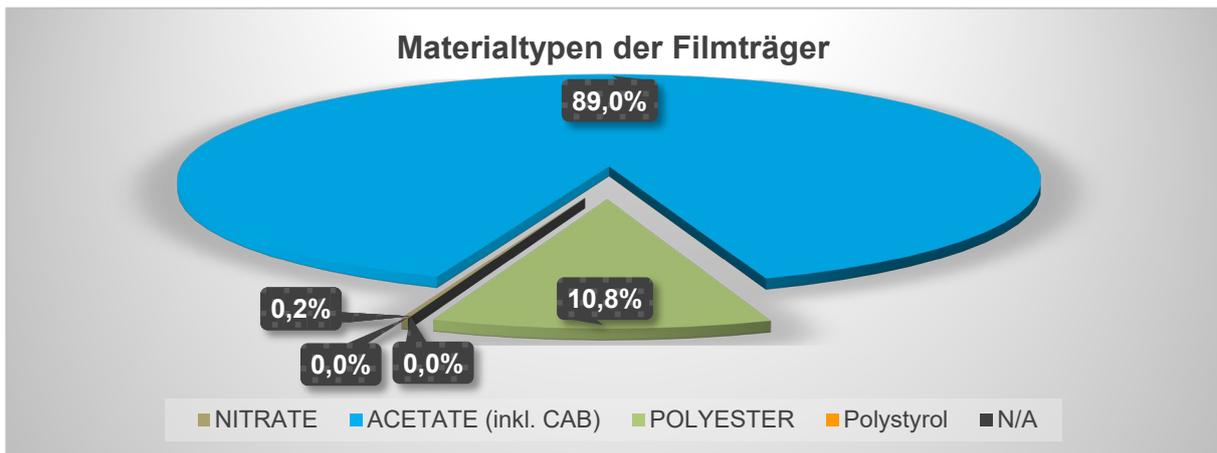


Abb. 4-98. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

4.10.3.2 Vorkommen Subtypen

Die beiden NITRATE gehören nicht zu den Subtypen Blend (1) bis Blend (3), anhand des Stickstoffgehaltes sind es Dinitrate. Die Darstellung der Tortendiagramme für die NITRATE entfällt.

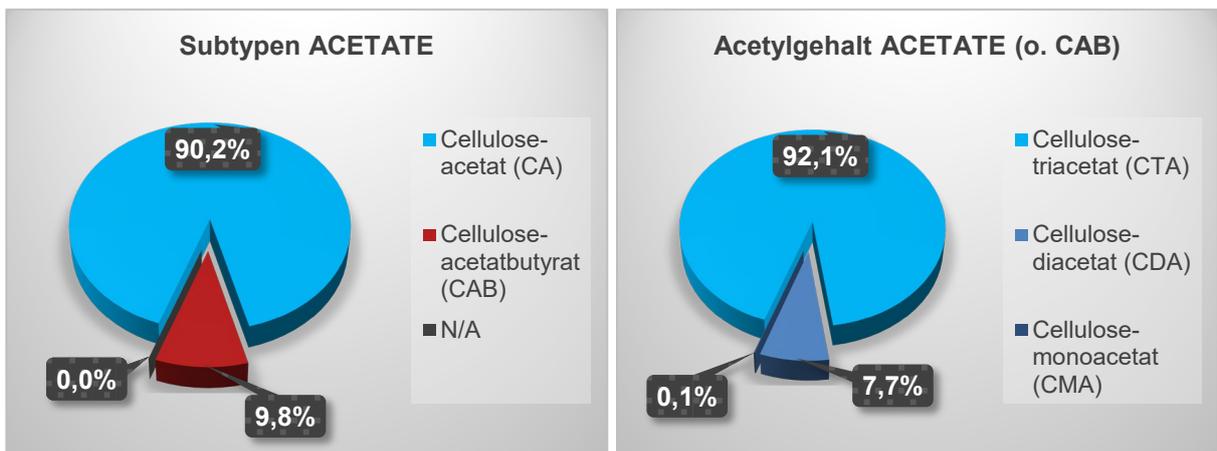


Abb. 4-99. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

VAW enthält auch, bezogen auf die 860 ACETATE einen Anteil von 84 Mischacetaten CAB. Wie aus der Arbeitsvorbereitung (AVOR) in Tabelle 4-13 hervorgeht, ist der Teilbestand HSA_0003-06 eine Sammlung von Luftbildern. CAB wurden für die Luftbildfotografie entwickelt und so wäre es nachvollziehbar, wenn die CAB aus diesem Teilbestand kommen. In HSA_0003-06 wurde aber kein einziges CAB gemessen, mit 78 Identifizierungen war CAB am häufigsten im Teilbestand HSA_0003-02 mit den Planfilmen im Mittelformat.

4.10.3.3 Alterungszustand

Beide NITRATE sind im Zustand GOOD angesiedelt, die Darstellung entfällt. Die ACETATE sind zu 92,0% im Zustand GOOD und 7,9% sind im Zustand FAIR. Der Bildcode HSA_0003-02-06691 ist ein Einzelfall, er hat einen sehr stark reduzierten Substitutionsgrad von nur noch 1,1 und wird mit dem Zustand CRITICAL bewertet. Sollte es sich nicht um einen Messfehler handeln, so können die restlichen Acetylgruppen des Filmträgers die bildtragende Filmschicht kaum noch an sich binden. Auch wenn Veränderungen an diesem Negativ nicht erfasst wurden, sind Schäden wie Schrumpfung, Blasen und Kanalbildung, Verwellungen oder Schichtablösungen die zu erwartenden Schäden.

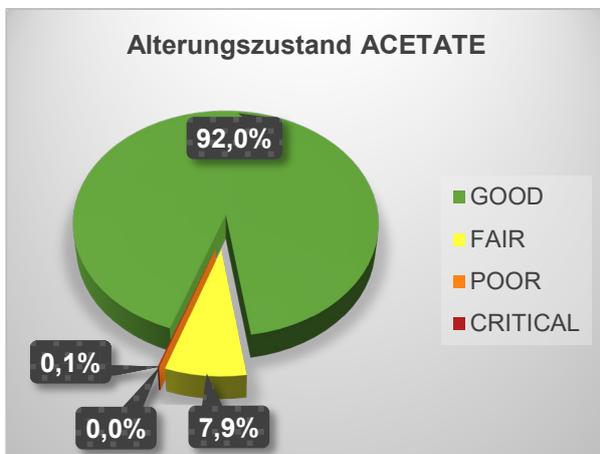


Abb. 4-100. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Der Substitutionsgrad mit einem Maximum von 2,9 wird auch hier von einem leichten Fronting in bis in den Zustand FAIR bzw. bis zu einem DS von 2,5 begleitet. Dabei sind die meisten Negative mit Zustand FAIR mit einem DS von 2,5 gerade erst in diesem Zustand angelangt, nur der Bildcode HSA_0003-04-19-020 mit einem DS von 2,3 ist etwas stärker abgebaut. Auch dieses Negativ befindet sich noch im Zustand FAIR. Zum Zeitpunkt dieser Auswertung waren die Belichtungsjahre für VAW in der Bestandsliste nicht erfasst, eine Auswertung der zeitlichen Zuordnung des Alterungszustandes zu Jahrfünfteln ist deshalb nicht möglich.

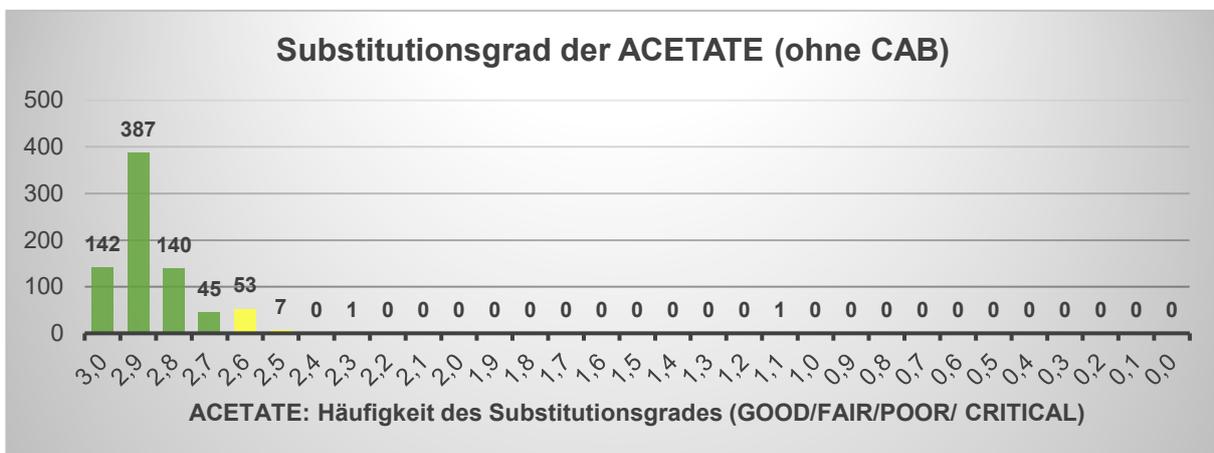


Abb. 4-101. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

4.10.3.4 Visuelle Erfassung

Der gute Alterungszustand von VAW zeigt sich auch in der geringen Anzahl an erfassten Veränderungen. Bei 97,2% würden keinerlei Auffälligkeiten erfasst. Die Darstellung der Veränderungen bei den NITRATEN wäre irreführend, weil nur zwei NITRATE bewertet wurden. Die Angaben von 50% Verfärbungen bedeutet daher, dass ein Negativ Veränderungen aufwies. In diesem Fall sind es jedoch keine Verfärbungen, sondern Retuschen (vgl. auch Abb. 4-97). Solche Retuschen sind bei Reproduktionen durchaus üblich.

In der Auswahl wurden Verfärbungen auch bei 6 (5,8%) POLYESTERN festgestellt. Alle anderen Veränderungen wurden nur bei ACETATEN beobachtet, pro erfasstem Schadenstyp beträgt der Anteil bei den 860 ACETATEN nur jeweils weniger als 1%.

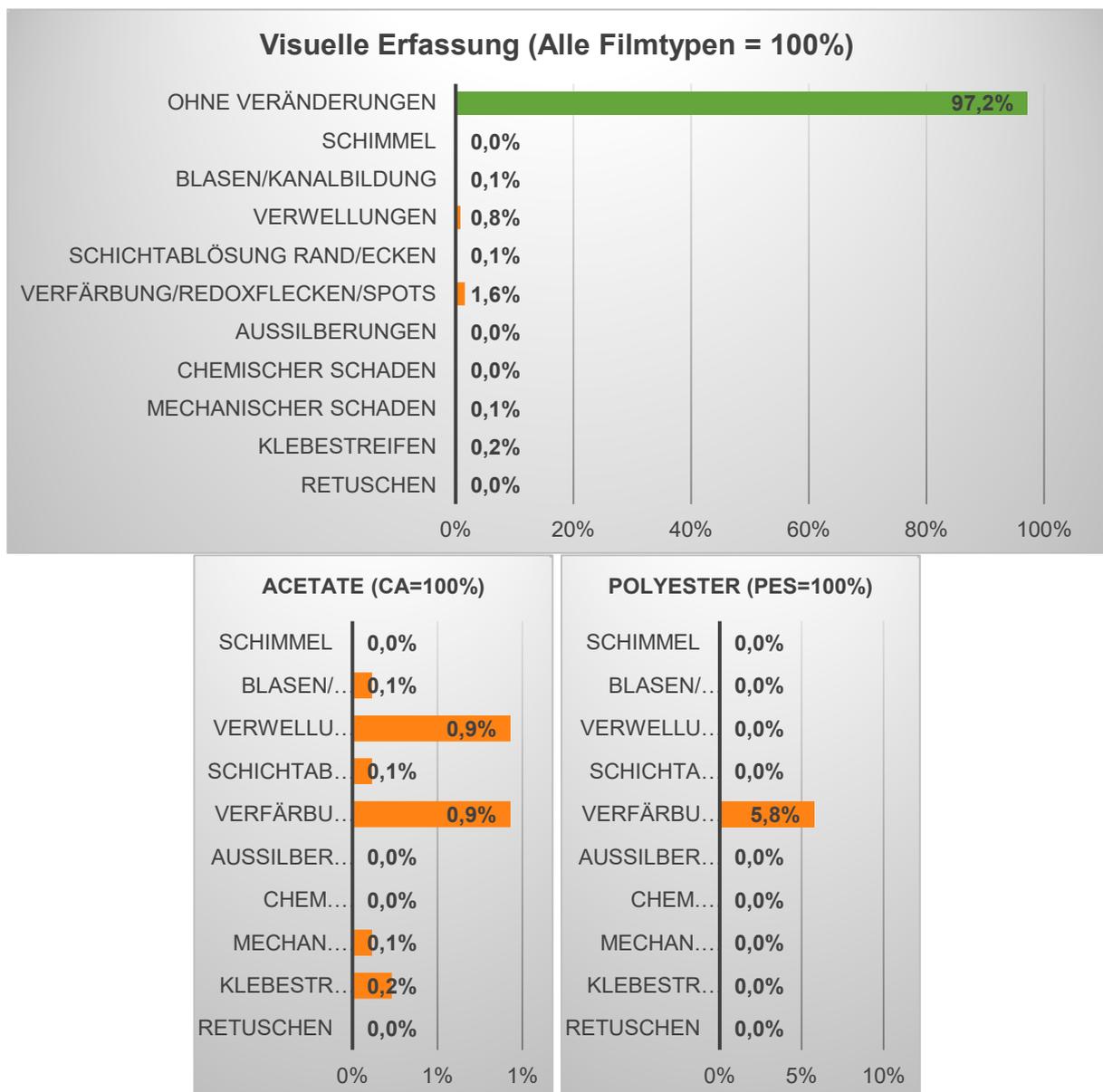


Abb. 4-102. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

4.11 Luftbilder der Wild Heerbrugg (WIH)

4.11.1 Bestandsbeschreibung WIH

Dieser kleine Luftbild-Bestand mit rund 7'000 Bildern stammt von einem Kamerahersteller, der Firma Wild Heerbrugg AG (WIH).¹⁷ Die Bilder sind grösstenteils Testbilder mit den dort hergestellten Kameras. Es gibt die unterschiedlichsten Formate, von Kleinbild bis Grossformat, der Berichtszeitraum ist 1953–1996. Die Bilder liegen inventarisiert und umverpackt vor.

4.11.2 Stichprobe WIH

Die Bestandsliste umfasst genau 7'275 Einträge, nicht alle Objekte können mit SurveNIR gemessen werden, da es sich auch oft um Abzüge handelt. Die Reduzierung der physischen Beschreibung auf «Fotografie: Negativ» und «Fotografie: Diapositiv» lieferte eine Grundgesamtheit von 4'952 Bildcodes. Die Anzahl ist jedoch zu klein für das degressive Statistikmodell, darum wurde für WIH eine einfache Stichprobe mit der Auswahl von jedem 10. Negativ gewählt (492 Bildcodes).

4.11.3 Ergebnisse WIH

4.11.3.1 Materialidentifikation und zeitliche Einordnung

Von den 492 betrachteten Bildcodes konnten insgesamt 50,2% gemessen werden. Bei 40 Bildcodes handelte es sich um Filmrollen, diese sollten im Rahmen der Untersuchung nicht für das Messen abgewickelt werden. Bei weiteren 7 Bildcodes gab es doch nur Papierabzüge und 3 Negative waren nicht vorhanden. Damit ist der Anteil N/A bei WIH am höchsten, am zweithöchsten war es bei DES mit 5,1 % (vgl. auch 4.4.3.1) gefolgt von Com mit 2,9% (vgl. auch 4.3.3.1), ansonsten lag die Quote bei unter 1%. 75,1% aller Bildcodes sind Farbfilme.

NITRATE wurden nicht gefunden, alle Darstellungen in Zusammenhang mit Nitraten entfallen für diesen Bestand. Von den gemessenen 442 Bildcodes war der überwiegende Anteil von 389 (79,1%) Negativen aus POLYESTER, auch 51 (10,4%) ACETATE wurden identifiziert. Ausserdem wurden in der Stichprobe zwei (0,4%) Filmträger aus Polystyrol entdeckt (vgl. auch 4.11.3.2).

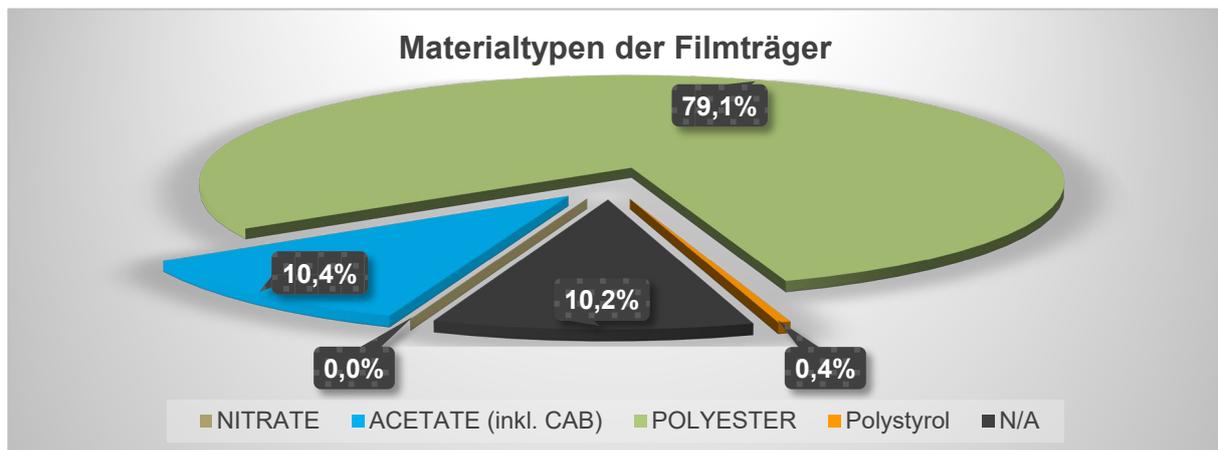


Abb. 4-103. Die Anteile der verschiedenen Materialtypen.

4.11.3.2 Die Zuordnung von Polystyrol anhand der NIR-Spektren

Wie schon beim Bestand PI wurden auch bei WIH von 2 Bildcodes (WIH_FLv08-904, WIH_FLv08-914) NIR-Spektren gemessen, die nicht mit denen der üblichen Materialien übereinstimmten. Die Negative sind ca. 24 x 24 cm groß und zeigen Lech (Bludenz) in Österreich aus 2000 mÜG im Jahr 1960 (vgl. Abb. 4-104). Auch hier konnte anhand von Vergleichsmaterial auf Polystyrol entschieden werden. Von der Serie WIH_FLv08 gibt es keine weiteren Negative, bei den vorherigen liegen nur Abzüge vor und da die Serie mit WIH_FLv08-914 endet, gibt es auch keine nachfolgenden Negative.

¹⁷ Wild Heerbrugg AG, gegründet 1921 im Kanton St. Gallen, ab 1986 Wild-Leitz Konzern, ab 1990 Leica Holding B. V.

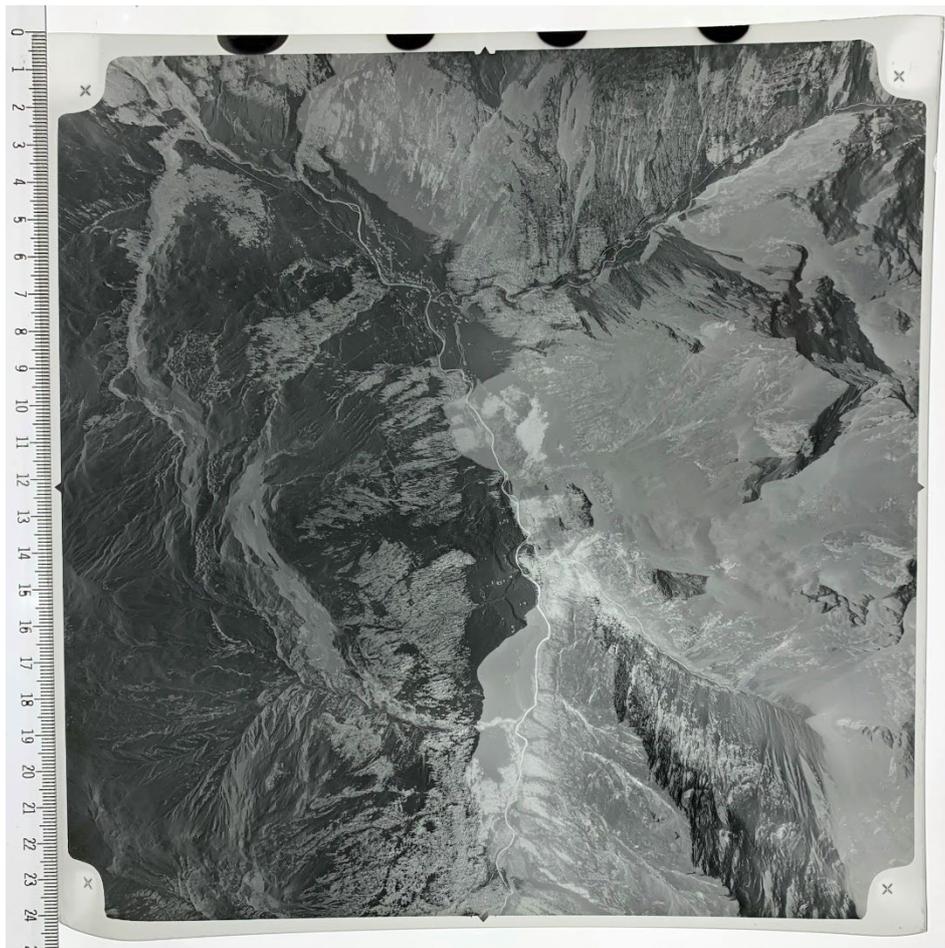


Abb. 4-104. Das Negativ WIH_FLv08-904 mit einem Filmträger aus Polystyrol (nicht plangelegt, Ecken gewölbt).

Abb. 4-105 zeigt den Vergleich der NIR-Spektren eines typischen POLYESTERS aus dem Bestand WIH (Bildcode WIH_FLv08_092) mit den beiden Polystyrolen. Beide Materialien zeigen im NIR eine durchaus ähnliche Modulation (Ausschnitt NIR-Spektrum von 1600–2200 nm). Das blaue und rote Spektrum sind fast deckungsgleich, gegenüber den POLYESTER sind sie jedoch nach rechts verschoben und haben auch eine, im Detail vom POLYESTER abweichende Feinstruktur.

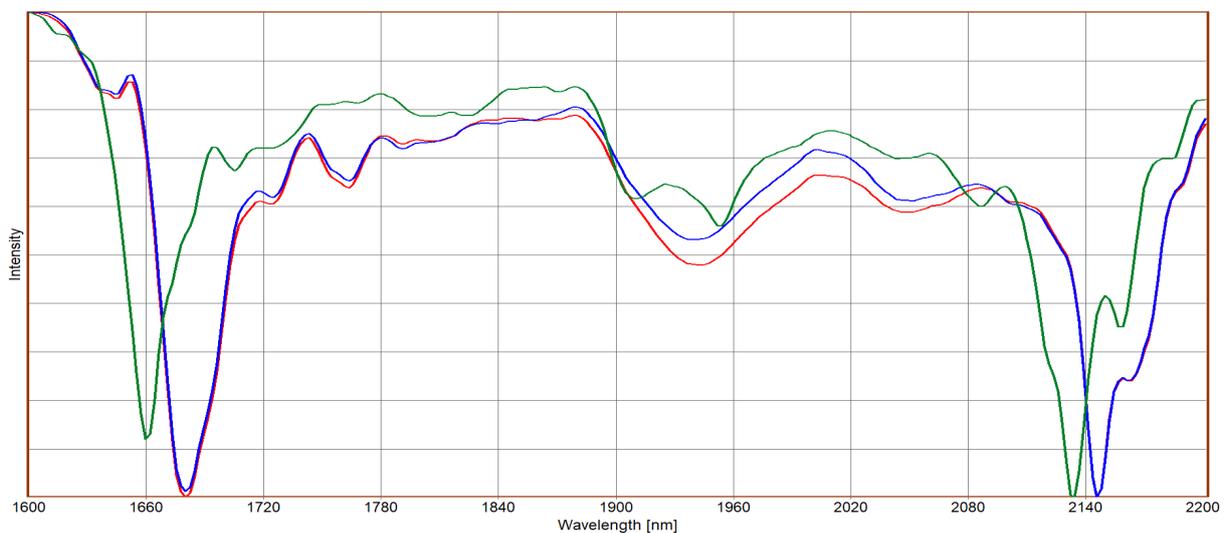


Abb. 4-105. Ein POLYESTER (grün) mit den Polystyrolen WIH_FLv08_904 (rot) und _914 (blau).

Als kleiner Exkurs soll an dieser Stelle auch die Übereinstimmung von WIH_FLv08_904 mit einem Polystyrol (PS) aus der SurveNIR-Referenzdatenbank gezeigt werden (vergl. Abb. 4-106). Deutlich zu sehen ist die Übereinstimmung des stärksten Peaks (1650–1760 nm). Auch die Feinstruktur zeigt hier gute Übereinstimmung. Abweichend ist der Bereich 1870–1980 nm. Die Einbuchtung beim roten Spektrum wird durch die Filmschicht hervorgerufen, denn während WIH_FLv08_904 mit Filmschicht gemessen wurde, hatte das Polystyrol keine Beschichtung. Es soll noch erwähnt werden, dass noch weitere Kunststoffe zur Gruppe der Polystyrole gerechnet werden (ABS, SAN, SB). Bei diesen handelt es sich allerdings um Kombinationen mit anderen Kunststoffen, in der Literatur ist jedoch nur die Verwendung von Polystyrol (PS) als Filmträger beschrieben.¹⁸

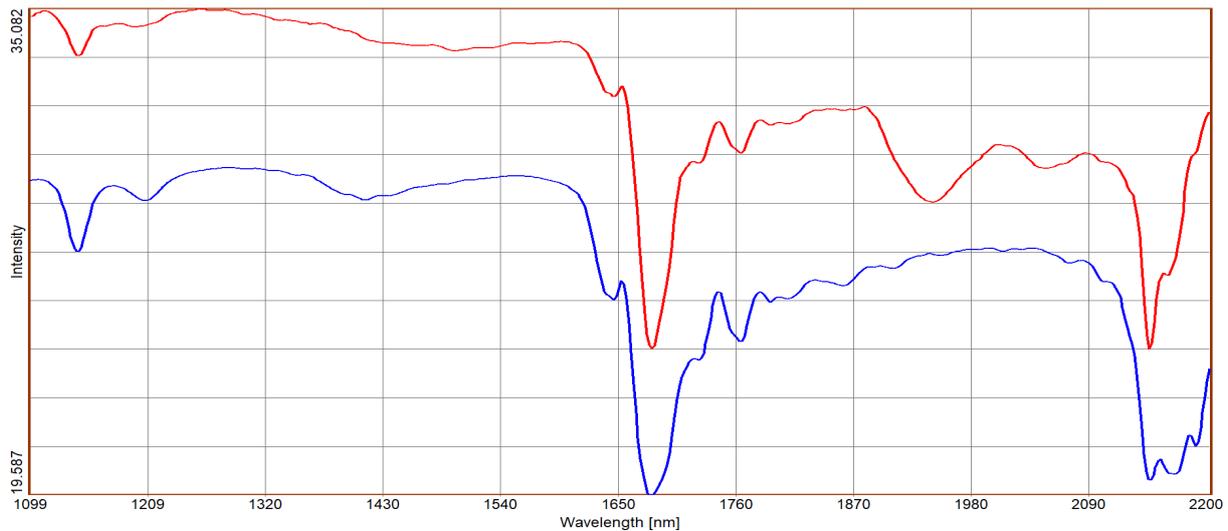


Abb. 4-106. NIR-Spektren von WIH_FLv08_904 (rot) und einem Polystyrol (blau).

Das Jahr der Belichtung ist in der Stichprobe zu 97,2% bekannt, es sind Negative von 1957–1992 vertreten, in den ersten Jahren gibt es nur wenige Bildcodes, zuerst nur ACETATE (1957–1992). Im Jahr 1960 erscheinen die beiden Polystyrole und ab 1961 treten auch POLYESTER (1961–1992) auf. Die kontinuierliche Sammlungstätigkeit beginnt aber erst 1970 und erreicht 1975 einen ersten Höhepunkt. Nach 1989 sind nur noch wenige Bildcodes vorhanden.

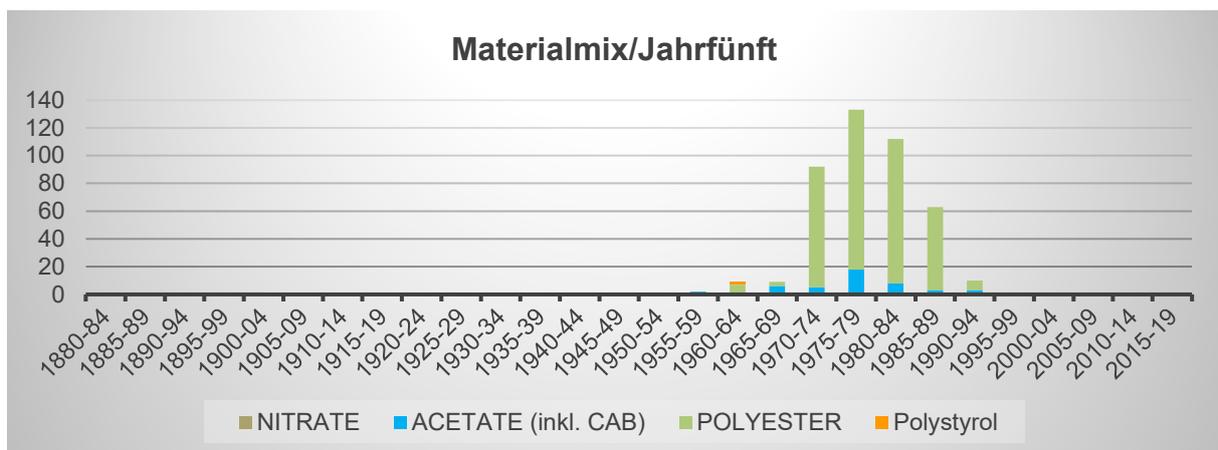


Abb. 4-107. Die Anzahl der gemessenen Materialien pro Jahrfünft.

¹⁸ Peter Z. Adelstein: „From Metal to Polyester: History of Picture-taking Supports“, in: Eugene Ostroff (Hg.): Pioneers in Photography. Their Achievements in Science and Technology, Springfield: Society of Photographic Scientists and Engineers 1987, S. 30–36.

4.11.3.3 Vorkommen Subtypen

Auch bei WIH gibt es Mischacetate wie bei vielen Luftbild-Beständen. Allerdings ist der Anteil mit 15,7% an dem ohne hin schon geringem ACETAT Vorkommen nicht sehr groß, in der Stichprobe waren es nur 8 CAB aus den Jahren 1974–1977.

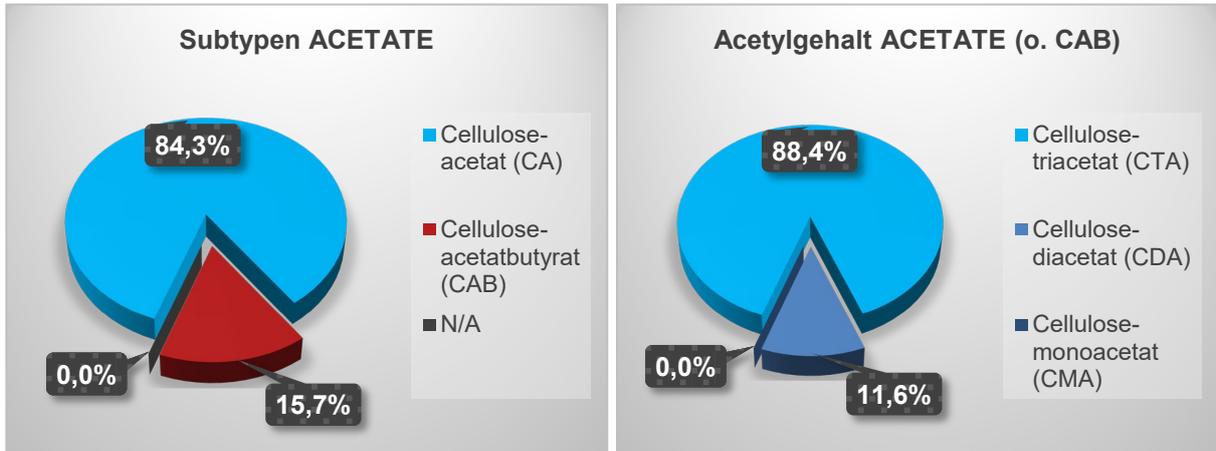


Abb. 4-108. Subtypen und Acetatgehalt der gemessenen ACETATE.

4.11.3.4 Alterungszustand

Der Alterungszustand der ACETATE ist mit überwiegend GOOD bewertet, ein kleinerer Teil mit FAIR. Hierbei entspricht der Anteil der Diacetate wieder dem Zustand FAIR, die Zustände POOR oder CRITICAL mit signifikantem Abbau kommen bei WIH nicht vor.

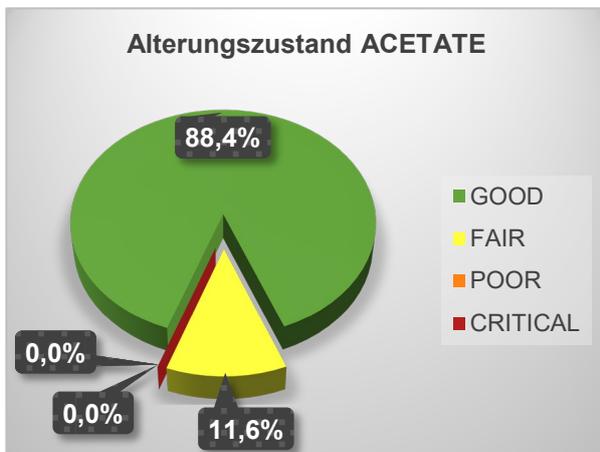


Abb. 4-109. Der Alterungszustand pro Materialtyp in den SurveNIR-Kategorien.

Der Substitutionsgrad hat ein wenig ausgeprägtes Maximum bei einem Substitutionsgrad von 2,9. Insgesamt ist der Bereich von 3,0 bis 2,5 ist besetzt, ein zeitnaher Trend in Richtung Zustand POOR (DS <2,3) ist nicht erkennbar.

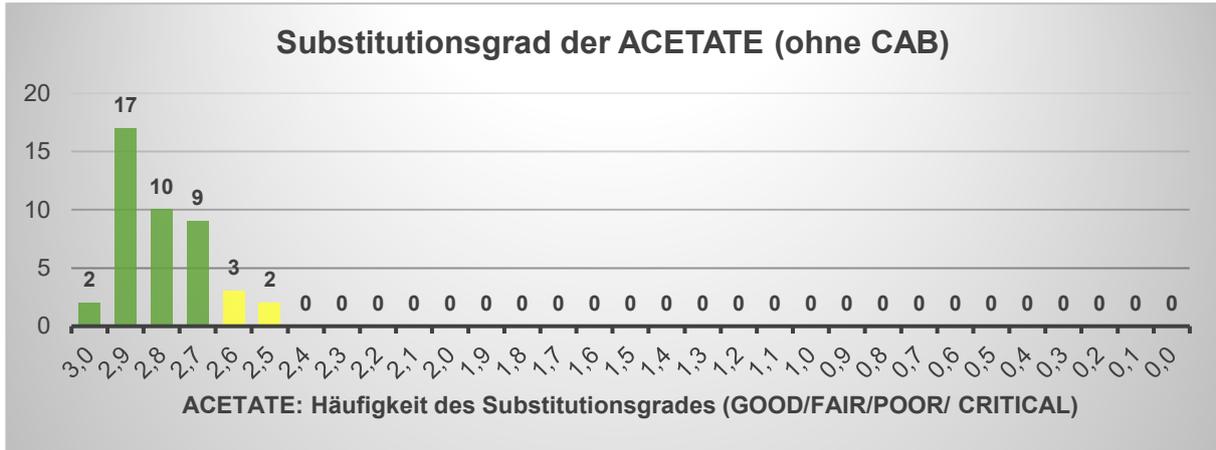


Abb. 4-110. Der Substitutionsgrad von Celluloseacetat in den SurveNIR-Kategorien.

Die Anzahl an verfügbaren Datensätzen bei WIH mit fünfmal FAIR ist sehr gering, die folgenden Aussagen sind daher unter Vorbehalt zu treffen. Die zeitliche Verteilung des Alterungszustandes lässt aber auch hier erahnen, dass die Alterung nicht zwangsläufig die älteren Negative zuerst betrifft. Im Jahr 1976 findet sich einmal FAIR, die anderen viermal FAIR stammen aus dem Jahr 1978.

- 05.11.1976, Jugoslawien (WIH_FTP32-221)
- 13.01.1978, Bangkok (WIH_FTP32-059)
- 27.10.1978, Sudan (WIH_FTP32-126, WIH_FTP32-156 und WIH_FTP32-187).

Sicherlich ist es von Interesse, ob der Zustand FAIR einem bestimmten Filmhersteller oder -typ zugeordnet werden kann, zumindest drei stammen aus einer Serie und alle fünf haben das Format 6,5 x 9 cm. Für weitere Informationen müsste aber die ganze Serie gezielt untersucht werden. Zusätzlich soll darauf hingewiesen werden, dass auch im Bestand LBS der Zustand FAIR auf das Jahrfünft 1975–1979 konzentriert ist (vergl. auch 4.7.3.3). Bekanntermassen sind WIH und LBS zwei verschiedene Bestände mit unterschiedlicher Geschichte. Somit ist diese Übereinstimmung vermutlich nur ein Zufall, auffällig ist sie dennoch und soll deswegen nicht unerwähnt bleiben.

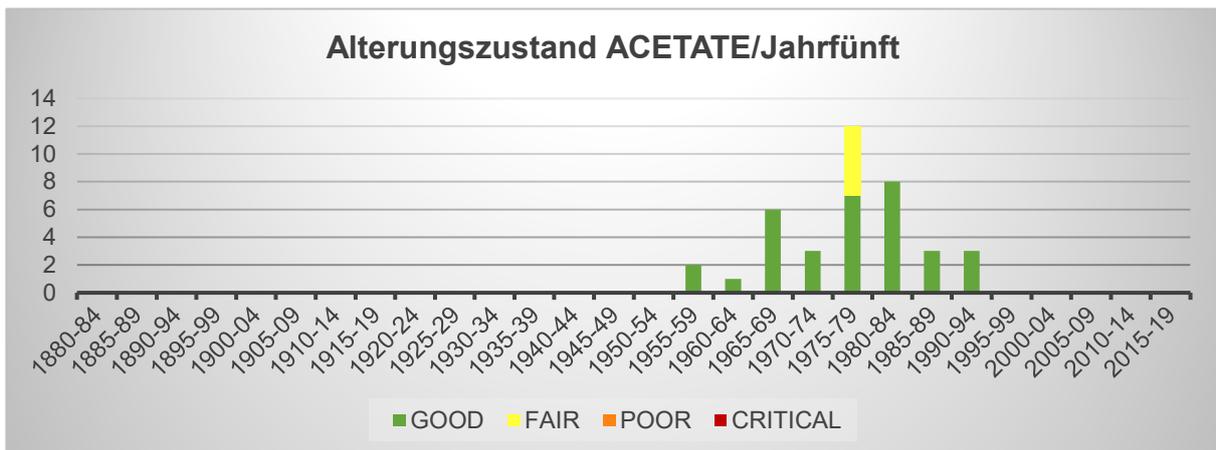


Abb. 4-111. Zeitliche Verteilung des Alterungszustandes der ACETATE.

4.11.3.5 Visuelle Erfassung

Veränderungen am Objekt gibt es beim Bestand WIH nur wenige. Bei den ACETATEN wurde ein chemischer Schaden in der Stichprobe dokumentiert (WIH_FLv15-0993-01). Auch bei den POLYESTERN wurden fünf chemische Schäden dokumentiert, bei vier Bildcodes wurde berichtet, dass die Negative etwas am Umschlag kleben (WIH_FLs21–30, WIH_FLs21-350, WIH_FLs21-650 und WIH_FLs21-974). Dies ist für POLYESTER zumindest untypisch und sollte am Bestand

untersucht werden. Eventuell sind es Rückstände von Klebestreifen, diese treten in den Beständen der ETH bevorzugt in Zusammenhang mit POLYESTERN auf. Auch bei WIH sind Klebestreifen mit 1,5% die häufigsten Veränderungen bei den POLYESTERN.

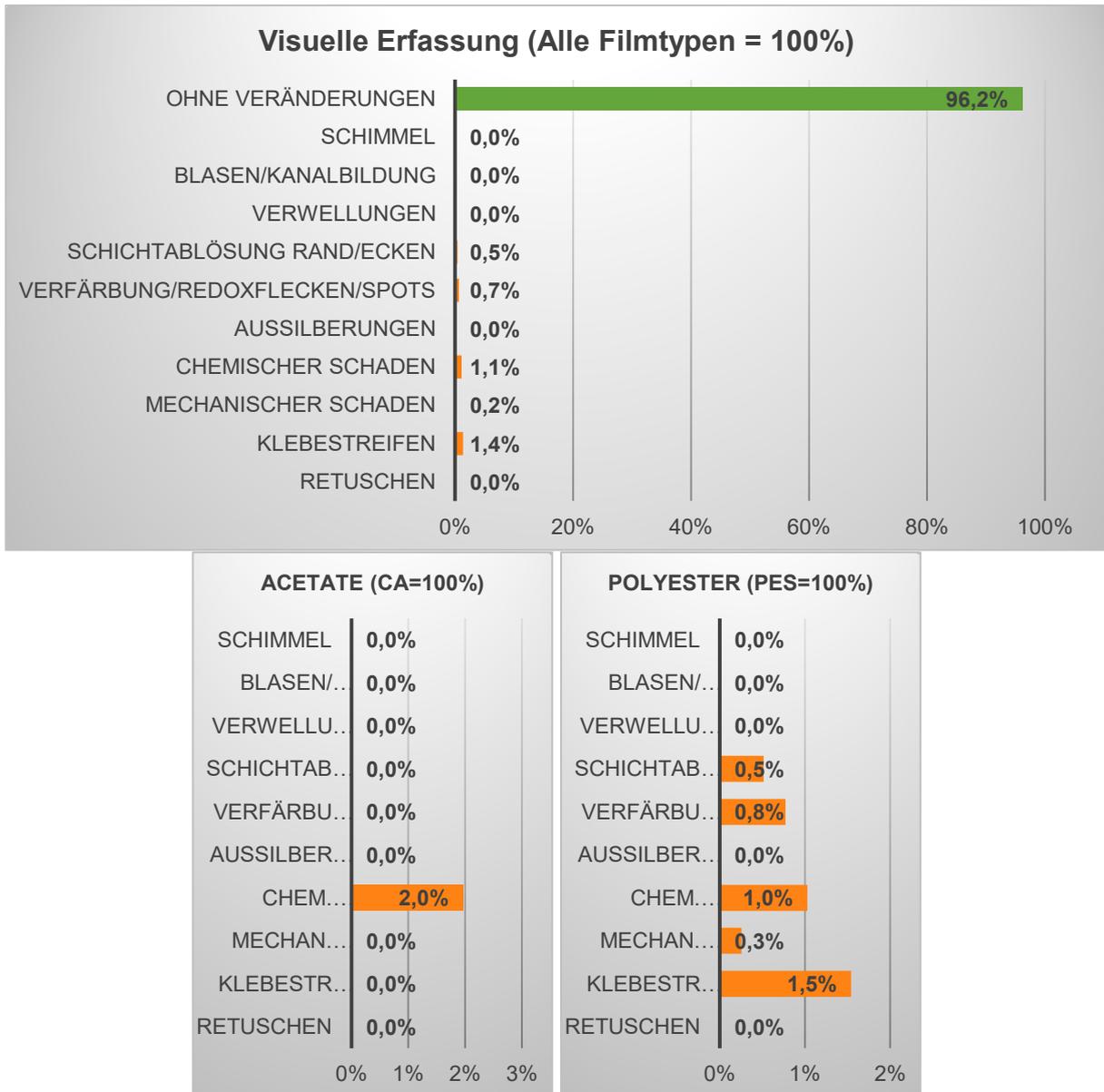


Abb. 4-112. Häufigkeitsverteilung der visuellen Kriterien.

5 Zusammenfassung

Das Bildarchiv der ETH-Bibliothek besitzt 3,5 Millionen Bilder, davon sind rund 2,57 Millionen sogenannte «Kunststoff»-Filmträger. Im vorliegenden SurveNIR-Projekt wurden insgesamt 35'109 Proben untersucht. Das entspricht einem Anteil von 1,36% des geschätzten Gesamtbestandes.

Der Bestand teilt sich in mehrere Grossbestände (Dia, LBS, Hs/HSA usw.) auf und diese wiederum in unterschiedlichste Teil- und Unterbestände. Herausfordernd waren sehr heterogene Bestände und deren unterschiedliche Erschließung- und Archivierungszustände. So war die Arbeitsvorbereitung, also die dem Projekt dienliche Bestandserfassung und -beschreibung sowie die Definition der zu messenden Stichproben und deren Umfang, aufwendiger als erwartet. Eine Anpassung der Stichproben an die jeweils reale Situation pro Bestand resp. Teilbestand war somit notwendig. Diese Vorgehensweise ermöglichte aber auch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Bedeutung und Zusammensetzung der Bestände, z. B. bei grösseren Anteilen von Reproduktionen und entsprach damit dem Interesse und den Bedürfnissen des Bildarchivs.

Insgesamt wurden 15 Messreihen in 11 Beständen durchgeführt. Der Bestand Ans wurde vollständig und weitere 10 Bestände wurden mit 14 voneinander abgegrenzten Stichproben evaluiert. Immerhin sechs davon konnten als repräsentative Zufallsauswahl eines degressiven Statistikmodells ausgeführt werden und sind damit gut vergleichbar. Die Messreihe WIH wurde als einfache Stichprobe mit jedem 10. Objekt umgesetzt und die restlichen sieben Untersuchungen basierten auf einem angepassten Auswahlverfahren. Letztendlich gleicht kein Bestand dem anderen, auch die Ergebnisse sind für jeden Bestand unterschiedlich, dieses gilt für den Materialmix ebenso wie für den Alterungszustand.

Das primäre Ziel wurde erreicht, die NITRATE konnten im Bestand identifiziert und von den ACETATEN unterschieden werden. Darüber hinaus erhält das Bildarchiv erstmals auch Informationen über den Alterungszustand seiner Filmträger. Diese wertvollen Informationen werden nach Abschluss des SurveNIR-Projekts in konkrete Maßnahmen umgesetzt.

Insgesamt sind die Ergebnisse, in welchen Beständen NITRATE vorkommen, die am wenigsten überraschenden. Es lagen bereits mehrfache Vermutungen und Hinweise vor, welche Bestände betroffen sein könnten. Auch die durch das Bildarchiv der ETH Zürich beauftragte Beurteilung der Bestände durch eine externe Fotorestauratorin lieferte zahlreiche Erkenntnisse.¹⁹ Dass über die Hälfte resp. Zweidrittel der für die ETH Zürich zentralen Bestände der Geologen Leo Wehrli (Hs_0505) und Arnold Heim (Hs_0494b) NITRATE enthalten, gehört zu diesen erwarteten Ergebnissen. Sicherungsmaßnahmen erfolgten bereits oder wurden noch während des SurveNIR-Projekts gestartet. Bei Wehrli wurden die teilweise handkolorierten Glasdias (Dia_247), die Umkehr-Kopien der Original-Negative (Hs_0505) sind, bereits 2005 digitalisiert. Bei Heim werden die über 100 Alben mit Originalabzügen priorisiert, auch wenn hier mehr Abzüge als Negative überliefert sind. Neben der Inventarisierung werden alle Negative aus NITRAT kontinuierlich digitalisiert.

Ein größerer Aufwand an Sicherungsmaßnahmen ist beim praktisch nicht aufgearbeiteten PI-Bestand zu erwarten. Bei dem Alterungszustand der NITRATE mit 23,5% CRITICAL und 49,9% POOR ist zu prüfen, ob alle Teilbereiche betroffen sind und wie sich ein Übergreifen auf andere Negative durch die Isolation der Bildcodes der Zustände POOR und CRITICAL bewerkstelligen lässt. Sicherung im Sinne einer Digitalisierung geht hier mit einer qualitativen Vorauswahl der Bildmaterialien einher. Diese hat durch geschultes Fachpersonal zu erfolgen, da der Bestand zu 80% aus Reproduktionen besteht.

Auch beim unbearbeiteten Bestand des Geologen Rudolf Staub (HSA_0004) ist CRITICAL mit 80,4% der vorherrschende Zustand und GOOD kommt nicht mehr vor. Die SurveNIR-Ergebnisse haben zu einer Priorisierung dieses Teilbestandes geführt, dementsprechend sind konservatorische Massnahmen bei HSA_0004 mit hoher Dringlichkeit zu planen und umzusetzen.

¹⁹ Fa. Fokore: Bestandsanalyse fotografische Sammlung, Bildarchiv der ETH Zürich, 2017/2018 (interner Bericht).

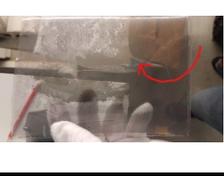
Die überraschendsten Erkenntnisse lieferten diejenigen Bestände, bei denen die Ergebnisse den Erwartungen zuwiderliefen. So etwa, wenn die Alterung nicht zwangsläufig die älteren Negative zuerst betrifft oder wenn «junge» Bestände, also nach 1960 entstandene Filmmaterialien, bereits auf eine begonnene Alterung hinweisen (Alterungszustand FAIR, 57,7% bei DES). Infolgedessen untermauerte dieses Ergebnis die bereits geplante vollständige Digitalisierung von DES, die Massnahme wird am 25. Februar 2021 begonnen.

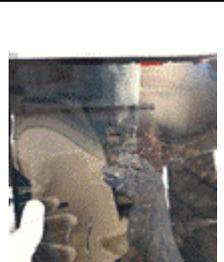
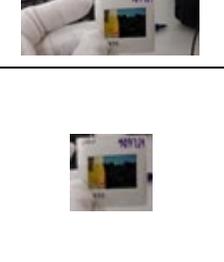
Com_M und Com_Andere weisen nur abgebaute NITRATE in den Zuständen POOR und CRITICAL auf. Bei Com_F kann das Vorhandensein von abgebauten ACETATEN auf das Jahr 1964 eingengt werden. Farbfilme sind bekanntermassen anfällig für den Verlust an Farbigkeit bzw. den Abbau der Fotosuspension. Dessen ungeachtet wird der Alterungszustand des Trägermaterials der Farbfilmbestände Com_C, Com_LC und Com_FC weitestgehend mit GOOD bewertet. Bei allen genannten Com-Beständen laufen bereits seit mehreren Jahren Digitalisierungsprojekte. Com_F und Com_FC werden vollständig digitalisiert, die anderen Teilbestände bislang nur auszugsweise. Eine breitere Nachdigitalisierung bei Com_M ist anhand der SurveNIR-Messungen nun angezeigt.

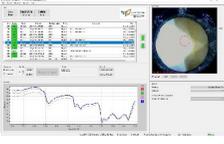
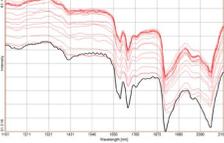
Es ist überaus erfreulich, dass ein Schimmelbefall im Bildarchiv nur in sehr geringem Umfang beobachtet wurde. Daher ist es einfacher, die Schimmelbildung bei den genannten Beständen gezielt zu untersuchen, den Schimmel zu entfernen und die klimatischen Bedingungen an den befallenen Lagerungsorten zu verbessern. Im Weiteren wird die ETH Zürich im Frühjahr 2022 einen neuen Magazinbau der Universität Zürich ausserhalb der Stadt Zürich mit auf ca. 16 °C gekühlten Räumen beziehen können. Das Bildarchiv wird grosse Teile der Filmträger, insbesondere wenn sie bereits weitgehend digitalisiert sind, wie etwa Com, LBS und Hs/HSA sukzessive in diese klimatisierten Räume verlegen. Das kühlere und stabile Klima wird vor allem die NITRATE stabilisieren helfen und die Alterung allgemein reduzieren.

Insgesamt ist der Nutzen des SurveNIR-Projekts für das Bildarchiv sehr gross. Die mit der Untersuchung einhergehende, genaue Datenbasis für Konservierungs- und Erhaltungsmaßnahmen ist für die nächsten zehn Jahre sehr aufschlussreich. Bestehende Vermutungen und Hinweise konnten bestätigt, bereits begonnene Sicherungsmassnahmen wiederum bekräftigt werden. «Weisse Flecken» wurden aufgespürt und diesbezügliche Kurskorrekturen bei konservatorischen Massnahmen können nun rasch angegangen und umgesetzt werden.

6 Anhang A – Glossar für visuelle Erfassung und Messprobleme

	Schadensbilder	Kurzbeschreibung	Kommentar	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
1	Ohne Veränderungen	Wenn keine Veränderungen am Objekt sichtbar sind, dann GOOD anklicken	Dokumentiert auch, dass die Erfassung durchgeführt wurde			
2	Color	Wenn es sich um ein Farbnegativ oder Farbdia handelt, dann GOOD anklicken	Bei Com: immer, wenn im Bildcode ein C steht, z. B. Com_LC oder Com_FC			
3	Schimmel	Wenn Schimmel auf dem Träger sichtbar ist, dann CRITICAL anklicken	Achtung: Gesundheitsschädlich			
4	Flecken	Wenn lokale Verfärbungen, Spots oder Redoxflecken sichtbar sind, dann POOR anklicken	Die Flecken werden <u>nicht</u> weiter spezifiziert wie etwa "am Rand" o.ä.			
5	Abbau 1	Wenn sich die Fotoschicht ablöst, dann FAIR anklicken.	Anwenden für Ablösungen sowohl am Rand als auch an den Ecken,			
6	Abbau 2	Wenn Verwellungen sichtbar sind (Bild 1), dann POOR anklicken. Wenn Blasenbildung oder Kanalbildung (Bild 2+3) vorhanden ist, dann CRITICAL anklicken.	Com_F: Verwellungen meist am Rand			

	Schadensbilder	Kurzbeschreibung	Kommentar	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
7	Andere	Wenn andere Veränderungen auffallen, FAIR anklicken und die Kommentare wie folgt in der SurveNIR Software erfassen:				
7,1	Aussilberung	FAIR anklicken und Vermerk unter Comments: Aussilberung	Bild bleicht aus oder ist an einigen Stellen verdunkelt			
7,2	Chemischer Schaden	FAIR anklicken und Vermerk unter Comments: Chem. Schaden				
7,3	Sonstiger mechanischer Schaden	FAIR anklicken und Vermerk unter Comments: Mech. Schaden				
7,4	Klebestreifen	FAIR anklicken und Vermerk unter Comments: Klebestreifen	Meist nur am Rand			
7,5	Retuschen	FAIR anklicken und Vermerk unter Comments: Retusche				

	Messproblem	Kurzbeschreibung	Kommentar	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
8	NIR-Messung	Nicht in der visuellen Erfassung dokumentieren (Ohne DC = FAIR) und die Kommentare wie folgt in der SurveNIR Software erfassen:				
8,1	Nicht messbar	Vermerk unter Comments: Negativ nicht messbar	SurveNIR Software liefert Ergebnis: Negativ nicht messbar			
8,2	N/A	SurveNIR Software liefert für mindestens einen Parameter das Ergebnis N/A: WDH. und Erweiterung auf 4 Spektren, Vermerk unter Comments: WDH, enthält Ergebnis N/A	SurveNIR Software liefert für mindestens einen Parameter das Ergebnis N/A			
8,3	Niedrige Intensität	Ist die Intensität des Spektrums <12: WDH. und Erweiterung auf 4 Spektren, Vermerk unter Comments: WDH, Intensität <12	Tritt nur bei fast schwarzen S/W-Negativen auf, die Qualität der Spektren reicht vermutl. nicht für die Bestimmung des Alterungszustandes			
8,4	Status YELLOW	SurveNIR Software liefert für mindestens einen Parameter das Ergebnis N/A: WDH. und Erweiterung auf 8 Spektren, Vermerk unter Comments: WDH, Yellow	In der SurveNIR Software ist der Hintergrund der Zelle Status nach der Messung gelb gefärbt (normal grün)			
8,5	Interferenz	Sind im Spektrum Interferenzen erkennbar: WDH. und Erweiterung auf 8 Spektren (je 4 von jeder Seite), Vermerk unter Comments: WDH, Interferenz	Interferenz: Spektren sind mit Sinusschwingungen überlagert.			
9	Bildcode	Nicht in der visuellen Erfassung dokumentieren (Ohne DC = FAIR) und die Kommentare wie folgt in der SurveNIR Software erfassen:				
9,1	Nicht vorhanden	Bildcode beim Ausheben nicht gefunden, Vermerk unter Comments: n.v. (nicht vorhanden)	Rückmeldung an ETH-Mitarbeiter, wird der Bildcode noch gefunden, n.v. löschen und Bildcode nachmessen			
9,2	Falsches Format	Vermerk unter Comments: f. Form.	Betrifft z. B. Negative aus Glas, teilweise auch verglaste Dia, Cinematiscche Filme (sollen nicht abgerollt werden)			