# ORIGINAL ARBEIT | ORIGINAL WORK

## Die Wertigkeit der sequenziellen digitalen Dermatoskopie im niedergelassenen Bereich – Ergebnisse einer retrospektiven Studie

## The value of sequential digital dermoscopy in private practice: Results of a retrospective study

Rainer Hofmann-Wellenhof, Raika Kühne, Elisabeth Arzberger

Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Graz, Graz, Österreich

*Schlüsselwörter:* sequenzielle digitale Dermatoskopie; Follow-up; malignes Melanom; melanozytäre Läsionen; niedergelassene Dermatologie; MoleMax™

Wortanzahl (Haupttext): 1366 | Tabellen: 1 | Abbildungen: 3

**Korrespondierender Autor:**
Prof. Dr. Rainer Hofmann-Wellenhof
Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie, Auenbruggerplatz 8, 8036 Graz, Österreich
Telefon: +43/316/385-80322
E-mail: rainer.hofmann@medunigraz.at

*Finanzierung:* Für die vorliegende Arbeit wurden keine externen Fördermittel oder finanziellen Unterstützungen in Anspruch genommen.

*Interessenkonflikte:* Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

*Erklärung zur Datenverfügbarkeit:*
Die den Ergebnissen dieser Arbeit zugrunde liegenden Daten sind auf begründete Anfrage bei dem korrespondierenden Autor erhältlich. Die vorliegende Arbeit basiert auf einer retrospektiven Analyse digital dokumentierter und histopathologisch untersuchter melanozytärer Läsionen. Die Auswertung erfolgte ausschließlich in anonymisierter Form. Sämtliche geltenden datenschutzrechtlichen und ethischen Vorgaben (Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz mit dem Votum 36-028 ex 23/24) wurden eingehalten.

### Zusammenfassung

Hintergrund: Die sequenzielle digitale Dermatoskopie (SDD) hat sich in den letzten Jahren als bedeutsame Methode in der Früherkennung von malignen Melanomen herausgebildet. Durch digitale Verlaufskontrollen können dermatoskopische Veränderungen frühzeitig detektiert und die diagnostische Genauigkeit verbessert werden. Während die Methode bereits in Kliniken und spezialisierten Zentren etabliert ist, liegen im niedergelassenen Bereich nur wenige Daten vor.

University Clinic for Dermatology and Venereology, Graz, Austria

*Keywords:* sequential digital dermatoscopy; follow-up; malignant melanoma; melanocytic lesions; private dermatology practice; MoleMax™

Word count (main text): 1,366 | Tables: 1 | Figures: 3

**Corresponding author:**
Prof. Dr. Rainer Hofmann-Wellenhof
University Clinic for Dermatology and Venereology, Auenbruggerplatz 8, 8036 Graz, Austria
Phone: +43 316 385-80322
Email: rainer.hofmann@medunigraz.at

*Funding:* No external funding or financial support was received for this study.

*Conflicts of interest:* The authors declare that there are no conflicts of interest.

*Data availability statement:*
The data underlying the results of this study are available upon reasonable request to the corresponding author. This study is based on a retrospective analysis of digitally documented and histopathologically examined melanocytic lesions. The analysis was conducted exclusively in anonymized form. All applicable data protection and ethical guidelines (Ethics Committee of the Medical University of Graz, approval number 36-028 ex 23/24) were adhered to.

### Abstract

Background: Sequential digital dermatoscopy (SDD) has emerged in recent years as an important method for the early detection of malignant melanomas. Digital follow-up examinations allow for the early detection of dermatoscopic changes and improve diagnostic accuracy. While the method is already established in hospitals and specialized centers, only limited data are available from private practice settings.

Ziel: Ziel dieser Studie war es, die klinische Wertigkeit der SDD im niedergelassenen Bereich anhand einer retrospektiven Analyse digital dokumentierter melanozytärer Läsionen zu untersuchen.

Methoden: Zwischen Jänner 2018 und August 2023 wurden in einer dermatologischen Ordination mittels MoleMax™ HD dokumentierte melanozytäre Läsionen retrospektiv analysiert, die im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen entweder bei Erstuntersuchung oder im Verlauf exzidiert und histopathologisch untersucht wurden. Analysiert wurden sowohl globale als auch lokale dermatoskopische Muster und deren dynamische Veränderungen im Verlauf der strukturierten Follow-up-Untersuchungen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 141 melanozytäre Läsionen histopathologisch untersucht. Ein typisches Pigmentnetzwerk (typical pigment network, $p < 0{,}001$) und regelmäßige Blotches (regular blotches, $p = 0{,}02$) waren signifikant mit benignen Läsionen assoziiert, während irreguläre Streifen (irregular streaks, $p = 0{,}02$) häufiger bei malignen Läsionen auftraten. Im Verlauf des Follow-ups erwiesen sich das asymmetrische Wachstum (asymmetrical enlargement, $p = 0{,}03$) sowie das Auftreten neuer Farben (appearance of new colors, $p = 0{,}04$) als signifikante Hinweise auf Malignität. Eine generelle Aufhellung (loss of pigmentation/depigmentation, $p = 0{,}01$) wurde dahingegen signifikant häufiger bei benignen Läsionen festgestellt. Sämtliche invasive Melanome wurden in einem frühen Stadium (AJCC Stadium IA) diagnostiziert. Hierfür war lediglich eine geringe Anzahl an Exzisionen erforderlich (*NNE* = 7,8).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie unterstreichen den diagnostischen Nutzen von strukturierten digitalen Verlaufskontrollen im niedergelassenen Bereich. Die SDD verbessert die frühzeitige Erkennung maligner Melanome und unterstützt gezielt die Entscheidung für eine Exzision im klinischen Alltag.

## Einleitung

Die Inzidenz des Malignen Melanoms nimmt weltweit immer weiter zu [1]. Die Prognose hängt wesentlich vom Tumorstadium ab [2]. Daher kommt der Früherkennung eine zentrale Bedeutung zu. Die Dermatoskopie ermöglicht dabei die Beurteilung von morphologischen Strukturen, die mit bloßem Auge nicht sichtbar sind [3]. Die sequenzielle digitale Dermatoskopie (SDD) erhöht die Sensitivität zusätzlich, da dynamische Veränderungen im zeitlichen Verlauf erfasst werden können [4]. Dabei werden Größe, Form, Architektur und Farbe verglichen [5]. Bei Patienten mit multiplen melanozytären Nävi hat sich diese Methode besonders bewährt. Während digitale Verlaufskontrollen bereits in Kliniken und spezialisierten Zentren routinemäßig eingesetzt werden, existieren für den niedergelassenen Bereich bislang nur wenige Daten [6, 7]. Ziel dieses Artikels ist es, die klinische Relevanz der SDD im niedergelassenen Bereich anhand der Ergebnisse einer retrospektiven Studie aus einer dermatologischen Praxis aufzuzeigen.

Objectives: The aim of this study was to investigate the clinical value of SDD in private practice through a retrospective analysis of digitally documented melanocytic lesions.

Methods: Between January 2018 and August 2023, melanocytic lesions documented using MoleMax™ HD in a dermatology practice were retrospectively analyzed; these lesions were excised and histopathologically examined either during the initial examination or at follow-up as part of screening examinations. Both global and local dermatoscopic patterns and their dynamic changes over the course of structured follow-up examinations were analyzed.

Results: A total of 141 melanocytic lesions were examined histopathologically. A typical pigment network ($p < 0.001$) and regular blotches ($p = 0.02$) were significantly associated with benign lesions, whereas irregular streaks ($p = 0.02$) occurred more frequently in malignant lesions. During follow-up, asymmetrical enlargement ($p = 0.03$) and the appearance of new colors ($p = 0.04$) proved to be significant indicators of malignancy. In contrast, generalized lightening (loss of pigmentation/depigmentation, $p = 0.01$) was found significantly more frequently in benign lesions. All invasive melanomas were diagnosed at an early stage (AJCC Stage IA). This required only a few excisions (*NNE* = 7.8).

Conclusion: The results of this study underscore the diagnostic value of structured digital follow-up in private practice. SDD improves the early detection of malignant melanomas and provides targeted support for the decision to perform an excision in everyday clinical practice.

## Introduction

The incidence of malignant melanoma continues to rise worldwide [1]. The prognosis depends largely on the tumor stage [2]. Therefore, early detection is of central importance. Dermoscopy enables the assessment of morphological structures that are not visible to the naked eye [3]. Sequential digital dermatoscopy (SDD) further increases sensitivity, as it allows for the detection of dynamic changes over time [4]. This involves comparing size, shape, architecture, and color [5]. This method has proven particularly effective in patients with multiple melanocytic nevi. While digital follow-up monitoring is already routinely used in hospitals and specialized centers, there are currently little data available from private practice settings [6, 7]. The aim of this article is to demonstrate the clinical relevance of SDD in private practice based on the results of a retrospective study from a dermatology practice.

## Material und Methoden

Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Studie zur Analyse digital dokumentierter melanozytärer Läsionen aus einer Ordination für Dermatologie und Venerologie. Erfasst wurden zunächst 446 PatientInnen, bei denen im Untersuchungszeitraum zumindest eine Hautläsion digital dokumentiert worden war. In die Studienauswertung wurden letztendlich aus dem ursprünglich erfassten Gesamtkollektiv ausschließlich Patienten eingeschlossen, bei denen die dokumentierte Hautläsion exzidiert und histopathologisch untersucht worden war und einen melanozytären Ursprung aufwies. Dabei konnten auch mehrere Läsionen von derselben Person stammen. Die Exzision der melanozytären Läsionen fand entweder bei Erstuntersuchung (E1) oder im weiteren Follow-up (FU) statt. Die Datenerhebung wurde zwischen Jänner 2018 und August 2023 durchgeführt. Die Bilddokumentation erfolgte mittels MoleMax™ HD (Derma Medical Systems, Wien, Österreich). Es wurden für jede melanozytäre Läsion die globalen und lokalen dermatoskopischen Muster sowie deren dynamische Veränderungen im Follow-up analysiert. Anschließend wurde der Zusammenhang zwischen den dermatoskopischen Befunden und den histopathologischen Ergebnissen untersucht. Die melanozytären Läsionen wurden anhand ihres histologischen Befundes in benigne Läsionen (Nävuszellnävus, atypischer Nävus) und maligne Läsionen (Melanoma in situ, malignes Melanom) unterteilt. Die Auswertung erfolgte mittels IBM SPSS Statistics 29. Hierbei kam die deskriptive Statistik mittels Häufigkeitsverteilungen zur Anwendung. Die *p*-Werte wurden mit dem Chi-Quadrat-Test berechnet. Ein *p*-Wert von ‹ 0,05 wurde als statistisch signifikant gewertet.

## Ergebnisse

Die Studienpopulation umfasste 92 Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 50,7 Jahren. Sie unterteilte sich in 24 Männer und 68 Frauen . Insgesamt wurden 141 melanozytäre Läsionen exzidiert und histopathologisch untersucht, davon wurden 72 Läsionen bereits bei E1 und 69 Läsionen im Rahmen des strukturierten FU exzidiert. Die durchschnittliche Anzahl an Verlaufskontrollen betrug 1,8 Follow-up-Untersuchungen pro Läsion. Das mittlere Kontrollintervall zwischen den einzelnen Follow-up-Untersuchungen betrug neun Monate.

## Materials and Methods

This is a retrospective, single-center study conducted to analyze digitally documented melanocytic lesions from a dermatology and venereology practice. Initially, 446 patients were enrolled who had at least one digitally documented skin lesion in the study period. Ultimately, the study analysis included only those patients from the original cohort for whom the documented skin lesion had been excised, histopathologically examined, and found to be of melanocytic origin. A single patient could have multiple lesions included in the analysis. Excision of the melanocytic lesions took place either at the initial examination (E1) or during subsequent follow-up (FU). Data collection was conducted between January 2018 and August 2023. Image documentation was performed using MoleMax™ HD (Derma Medical Systems, Vienna, Austria). For each melanocytic lesion, the global and local dermatoscopic patterns, as well as their dynamic changes during follow-up, were analyzed. Subsequently, the relationship between the dermatoscopic findings and the histopathological results was investigated. The melanocytic lesions were classified based on their histological findings into benign lesions (nevus cell nevus, atypical nevus) and malignant lesions (melanoma *in situ*, malignant melanoma). The data were analyzed using IBM SPSS Statistics 29. Descriptive statistics were applied using frequency distributions. *P*-values were calculated using the chi-squared test. A *p*-value of ‹ 0.05 was considered statistically significant.

## Results

The study population comprised 92 patients with an average age of 50.7 years. It consisted of 24 males and 68 females. A total of 141 melanocytic lesions were excised and examined histopathologically; of these, 72 lesions were excised during E1, and 69 lesions were excised as part of the structured follow-up. The average number of follow-up examinations was 1.8 per lesion. The median interval between individual follow-up examinations was nine months.

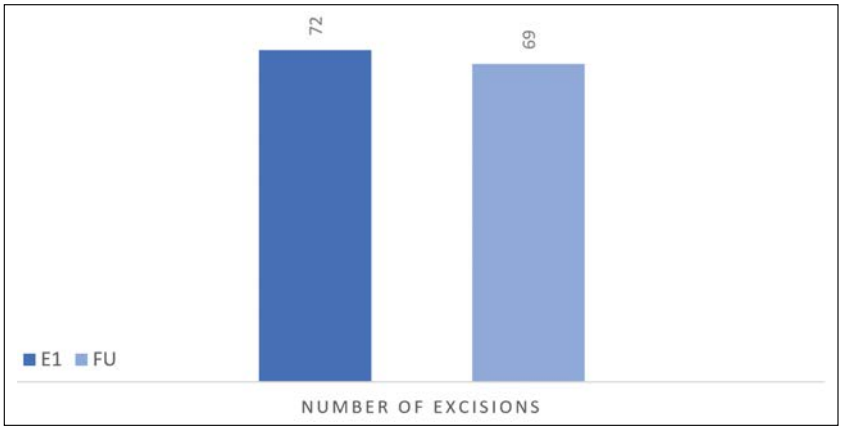



**Abbildung 1.** Anzahl der exzidierten melanozytären Läsionen bei Erstuntersuchung (E1) und im Rahmen der sequentiellen digitalen Verlaufskontrollen (FU).

**Figure 1.** Number of excised melanocytic lesions at the initial examination (E1) and during sequential digital follow-up (FU).

Von den histopathologisch untersuchten Läsionen wurden 18 als maligne eingestuft (NNE = 7,8). Bereits elf maligne melanozytäre Läsionen wurden im Rahmen von E1 entfernt, davon sieben Melanoma in situ (MIS) und vier Maligne Melanome (MM). Weitere sieben maligne melanozytäre Läsionen wurden erst im Rahmen des FU entfernt, davon drei MIS und vier MM. Die Anzahl der exzidierten bösartigen Läsionen bei E1 und im FU ist in Abb. 2 dargestellt. Von den sieben während des FU entfernten malignen melanozytären Läsionen wurden fünf in einem Zeitraum von 6 bis 24 Monaten entfernt. Nur ein MIS wurde in einem Zeitraum von unter sechs Monaten und ein MM in einem Zeitraum von über 24 Monaten entfernt. Alle invasiven Melanome wiesen eine Tumordicke (TD) von ≤ 0,5 mm auf und entsprachen nach der AJCC Klassifikation Stadium 1A. Der Vergleich der TD der jeweiligen exzidierten MM bei E1 und im FU ist in Tab. 1 dargestellt.

Of the lesions examined histopathologically, 18 were classified as malignant (*NNE* = 7.8). Eleven malignant melanocytic lesions were already removed during E1, including seven melanoma *in situ* (MIS) and four malignant melanomas (MM). Another seven malignant melanocytic lesions were removed only during the follow-up (FU), including three MIS and four MM. The number of malignant lesions excised during E1 and during the FU is shown in Fig. 2. Of the seven malignant melanocytic lesions removed during the FU, five were removed within a period of 6 to 24 months. Only one MIS was removed within a period of less than six months, and one MM was removed within a period of more than 24 months. All invasive melanomas had a tumor thickness (TD) of ≤ 0.5 mm and corresponded to Stage 1A according to the AJCC classification. A comparison of the TD of the respective excised MMs at E1 and during FU is shown in Tab. 1.

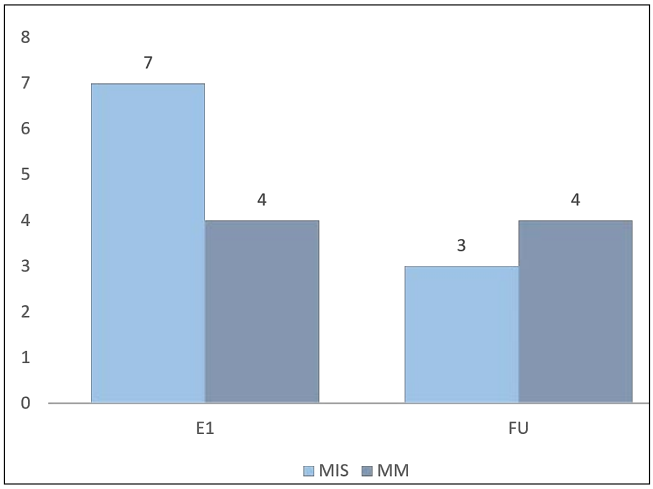



**Abbildung 2.** Anzahl der histopathologisch bestätigten malignen melanozytären Läsionen unterteilt in Melanoma *in situ* (MIS) und malignes Melanom (MM) bei Erstuntersuchung (E1) und im Follow-up (FU).

**Figure 2.** Number of histopatho-logically confirmed malignant melanocytic lesions, categorized as melanoma *in situ* (MIS) and malignant melanoma (MM), at the initial examination (E1) and during follow-up (FU).

| Tumordicke (TD)<br>Tumor thickness (TD) | E1 | FU |
|---|---|---|
| 0.2 mm | 1 | 2 |
| 0.3 mm | 1 | 0 |
| 0.4 mm | 1 | 0 |
| 0.5 mm | 1 | 2 |

**Tabelle 1.** Zahl der exzidierten invasiven Melanome während der Erstbegutachtung (E1) verglichen mit der follow-up Untersuchung (FU) entsprechend der Tumordicke nach Breslow (TD).

**Table 1.** Number of excised invasive malignant melanomas (MM) during the initial examination (E1) compared to follow-up (FU) according to Breslow tumor thickness (TD).

Das retikuläre und das homogene Muster stellten das häufigste globale Muster in den exzidierten Läsionen dar. Typische Pigmentnetzwerke ($p < 0{,}001$) und regelmäßige Blotches ($p = 0{,}02$) waren signifikant mit benignen Läsionen assoziiert, während irreguläre Streifen häufiger bei malignen Läsionen auftraten ($p = 0{,}02$). Im Verlauf des FU war die Größenzunahme die häufigste beobachtete Veränderung. Das asymmetrische Wachstum wurde signifikant häufiger bei malignen Läsionen beobachtet ($p = 0{,}03$). Zudem war das Auftreten neuer Farben innerhalb einer Läsion ein signifikantes Kriterium für Malignität ($p = 0{,}04$). Eine generelle Aufhellung wurde dahingegen signifikant häufiger bei benignen Läsionen festgestellt ($p = 0{,}01$). Die signifikanten dermatoskopischen Kriterien sind in Abb. 3 dargestellt.

The reticular and homogeneous patterns were the most common global patterns observed in the excised lesions. Typical pigment networks ($p < 0.001$) and regular blotches ($p = 0.02$) were significantly associated with benign lesions, whereas irregular streaks occurred more frequently in malignant lesions ($p = 0.02$). During follow-up, an increase in size was the most frequently observed change. Asymmetric growth was observed significantly more often in malignant lesions ($p = 0.03$). In addition, the appearance of new colors within a lesion was a significant criterion for malignancy ($p = 0.04$). In contrast, general lightening was found significantly more frequently in benign lesions ($p = 0.01$). The significant dermatoscopic criteria are shown in Fig. 3.

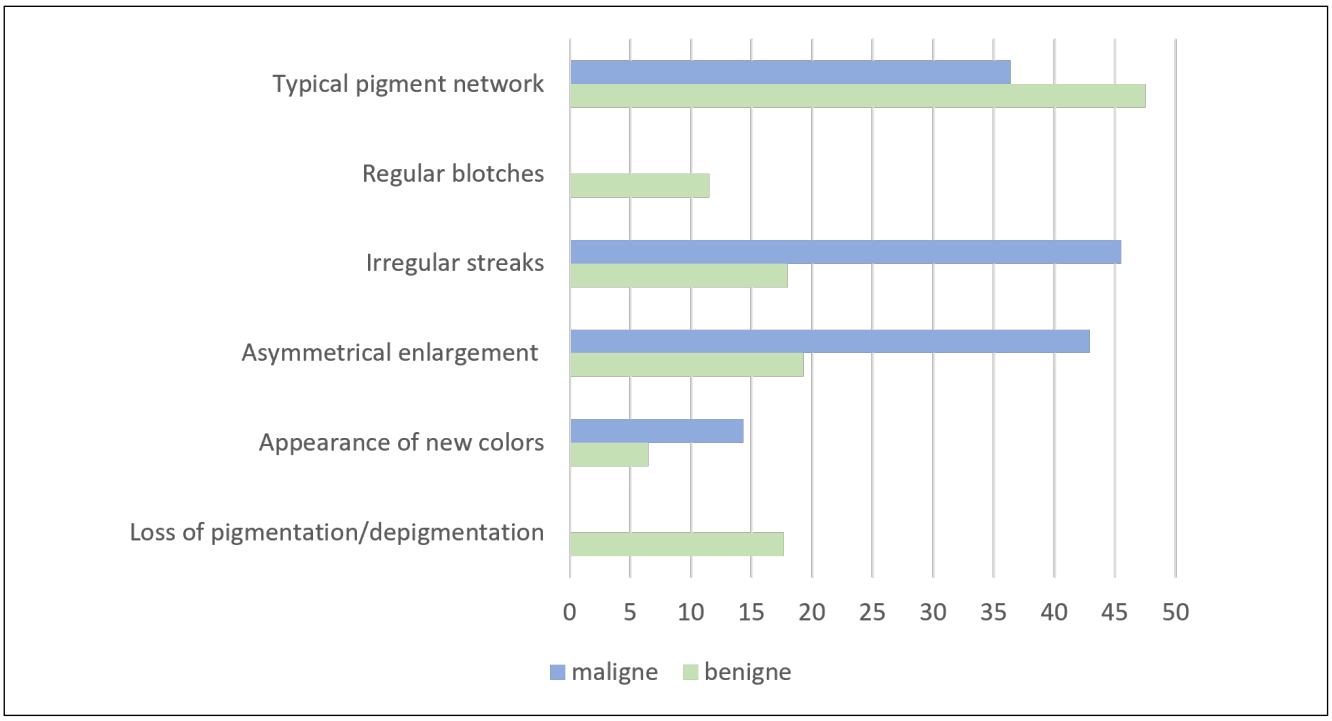



**Abbildung 3.** Häufigkeit der signifikanten dermatoskopischen Merkmale in Prozent in benignen und malignen melanozytären Läsionen. Dargestellt sind ausschließlich Merkmale mit statistisch signifikanten Unterschieden ($p < 0{,}05$). Weitere Merkmale, die untersucht wurden, jedoch nicht signifikant waren: global pattern (globular, cobblestone, starburst, parallel, multicomponent, nonspecific), dots/globules (regular, irregular), streaks (regular, blue-whitish veil), blotches (irregular, hypopigmentation, regression structure, vascular), broadening of network/disappearance of network lines, dots/globules ( increase, decrease, appear at periphery), appearance of pseudopots/radial streaming, pigmentation (focal increase/decrease, appearance of blue veil).

**Figure 3.** Frequency of significant dermatoscopic features, expressed as a percentage, in benign and malignant melanocytic lesions. Only features with statistically significant differences ($p < 0.05$) are shown. Additional features that were examined but were not statistically significant include the global pattern (i.e., globular, cobblestone, starburst, parallel, multicomponent, nonspecific), dots/globules (i.e., regular, irregular), streaks (i.e., regular, blue-whitish veil), blotches (i.e., irregular, hypopigmentation, regression structure, vascular), broadening of network/disappearance of network lines, dots/globules (i.e., increase, decrease, appear at periphery), appearance of pseudopots/radial streaming, pigmentation (i.e., focal increase/decrease, appearance of blue veil).

## Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die SDD auch im niedergelassenen Bereich einen hohen diagnostischen Nutzen in der Früherkennung von Malignen Melanomen liefert. In dieser Studie konnten dermatoskopische Merkmale identifiziert werden, welche eine zuverlässige Differenzierung zwischen benignen und malignen melanozytären Läsion erlauben.

Hinsichtlich der identifizierten dermatoskopischen Merkmale bestätigen unsere Ergebnisse weitgehend die bisherige Literatur. Das retikuläre und das homogene Muster stellen das häufigste globale Muster in melanozytären Läsionen dar [8]. Ein typisches Pigmentnetzwerk sowie regelmäßige Blotches waren signifikant häufiger mit benignen Läsionen assoziiert, während irreguläre Streifen bevorzugt bei malignen Läsionen auftraten. Diese Beobachtungen entsprechen den Ergebnissen von Argenziano et al. (2003), welche irreguläre Streifen und weitere asymmetrische Strukturen als starke Prädiktoren für Malignität erklärten [3]. Auch wenn das atypische Pigmentnetzwerk in unserer Studie keinen statistisch signifikanten Unterschied erreichte, ergab sich dennoch ein deutlicher numerischer Trend zugunsten maligner Läsionen.

## Discussion

The results of this study show that SDD also provides high diagnostic value in the early detection of malignant melanomas in private practice. In this study, dermatoscopic features were identified that allow for the reliable differentiation between benign and malignant melanocytic lesions.

With regard to the identified dermatoscopic features, our results largely confirm the existing literature. The reticular and homogeneous patterns represent the most common global patterns in melanocytic lesions [8]. A typical pigment network and regular blotches were significantly more frequently associated with benign lesions, whereas irregular streaks occurred predominantly in malignant lesions. These observations are consistent with the findings of Argenziano et al., who identified irregular streaks and other asymmetric structures as strong predictors of malignancy [3]. Although the atypical pigment network was not identified as statistically significant in our study, there was nevertheless a clear numerical trend in favor of the significance of malignant lesions.

Ein wesentlicher Vorteil der SDD liegt in der Beurteilung dynamischer Veränderungen. Während symmetrisches Wachstum überwiegend bei benignen Läsionen beobachtet wurde, war das asymmetrische Wachstum signifikant häufiger mit malignen Läsionen assoziiert, was die Ergebnisse von Brancaccio et al. (2025) bestätigt, welche das asymmetrische Wachstum als relevantes Kriterium für eine unmittelbare Exzision beschrieben [7]. Dass einzelne Melanoma *in situ* dennoch eine symmetrische Größenzunahme und somit überlappende dermatoskopische Merkmale mit atypischen Nävi aufweisen, unterstreicht die von Kittler et al. (2000) beschriebene Bedeutung konsequenter Verlaufskontrollen zur Erkennung früher Melanome [9]. Das Auftreten neuer Farbe erwies sich als signifikanter Hinweis für Malignität, wohingegen eine allgemeine Aufhellung ohne zusätzliche Veränderungen keine Exzision erforderlich macht [2, 9].

Die aktuelle europäische Melanomleitlinie der EADO, EDF und EORTC empfiehlt die SDD insbesondere bei Hochrisikopatienten mit multiplen atypischen Nävi, da sie die Früherkennung von Melanomen verbessert und unnötige Exzisionen reduzieren kann [10]. Während Brancaccio et al. relevante Exzisionskriterien ausschließlich in einem Hochrisikokollektiv beschrieben [7], bestätigen unsere Ergebnisse deren Relevanz auch in einem unselektierten Patienengut einer niedergelassenen dermatologischen Praxis. Sämtliche invasive Melanome wurden in einem frühen Stadium (AJCC Stadium IA, TD ≤ 0,5 mm) diagnostiziert, während gleichzeitig nur eine geringe Anzahl an Exzisionen notwendig war (*NNE* = 7,8). Das spricht für eine hohe diagnostische Effizienz strukturierter digitaler Verlaufskontrollen im Rahmen der routinemäßigen Hautkrebsvorsorge. Trotz der Limitationen einer retrospektiven monozentrischen Studie liefert die vorliegende Arbeit wertvolle „real-life"-Daten zur praktischen Anwendung von digitalen Verlaufskontrollen im niedergelassenen Bereich.

Zusammenfassend unterstreichen die Ergebnisse dieser Studie, dass insbesondere asymmetrisches Wachstum und das Auftreten neuer Farben im Rahmen strukturierter digitaler Verlaufskontrollen wichtige dynamische Veränderungen für die Identifikation maligner Läsionen darstellen und damit eine gezielte Entscheidung für eine Exzision im niedergelassenen dermatologischen Alltag unterstützen können.

**Abkürzungen und deren Erklärung**

| | |
|---|---|
| AJCC | American Joint Committee on Cancer |
| E1 | Erstuntersuchung mit Bilddokumentation |
| EADO | European Association of Dermato-Oncology |
| EDF | European Dermatology Forum |
| EORTC | European Organisation for Research and Treatment of Cancer |
| FU | Digitales Follow-up |
| MIS | Melanoma in situ |
| MM | Malignes Melanom |
| NNE | Number Needed to Excise |
| SDD | Sequenzielle digitale Dermatoskopie |
| TD | Tumordicke nach Breslow |

A key advantage of SDD lies in the assessment of dynamic changes. While symmetrical growth was predominantly observed in benign lesions, asymmetrical growth was significantly more frequently associated with malignant lesions, confirming the findings of Brancaccio et al., who described asymmetrical growth as a relevant criterion for immediate excision [7]. The fact that some melanomas *in situ* nevertheless exhibit symmetrical growth and thus share dermatoscopic features with atypical nevi underscores the importance, as described by Kittler et al., of consistent follow-up examinations for the detection of early-stage melanomas [9]. The appearance of new color proved to be a significant indicator of malignancy, whereas a general lightening of color, without additional changes, indicates that excision is not required [2, 9].

The current European melanoma guidelines from the EADO, EDF, and EORTC recommend SDD, particularly for high-risk patients with multiple atypical nevi, as it improves the early detection of melanoma and can reduce unnecessary excisions [10]. While Brancaccio et al. described relevant excision criteria exclusively in a high-risk cohort [7], our results confirm their relevance even in an unselected patient population from a private dermatology practice. All invasive melanomas were diagnosed at an early stage (AJCC Stage IA, TD ≤ 0.5 mm), while at the same time only a small number of excisions were necessary (*NNE* = 7.8). This supports the high diagnostic efficiency of structured digital follow-up examinations as part of routine skin cancer screening. Despite the limitations of a retrospective, single-center study, this study provides valuable "real-life" data on the practical application of digital follow-up examinations in private practice.

In summary, the results of this study underscore that asymmetric growth and the appearance of new colors identified through structured digital follow-up represent particularly important dynamic changes for the identification of malignant lesions. These can thus support a targeted decision to perform an excision in the daily practice of community dermatology.

**Abbreviations and their explanations**

| | |
|---|---|
| AJCC | American Joint Committee on Cancer |
| E1 | Initial examination with imaging documentation |
| EADO | European Association of Dermato-Oncology |
| EDF | European Dermatology Forum |
| EORTC | European Organization for Research and Treatment of Cancer |
| FU | Digital follow-up |
| MIS | Melanoma *in situ* |
| MM | Malignant melanoma |
| NNE | Number needed to excise |
| SDD | Sequential digital dermoscopy |
| TD | Breslow tumor thickness |

## Literatur | References


1. Ahmed B, Qadir MI, Ghafoor S. Malignant melanoma: skin cancer-diagnosis, prevention, and treatment. Crit Rev Eukaryot Gene Expr. 2020;30:291–7.
2. Kittler H, Guitera P, Riedl E, Avramidis M, Teban L, Fiebiger M, et al. Identification of clinically featureless incipient melanoma using sequential dermoscopy imaging. Arch Dermatol. 2006;142:1113–9.
3. Argenziano G, Soyer HP, Chimenti S, Talamini R, Corona R, Sera F, et al. Dermoscopy of pigmented skin lesions: results of a consensus meeting via the internet. J Am Acad Dermatol. 2003;48:679–93.
4. Haenssle HA, Krueger U, Vente C, Thoms KM, Bertsch HP, Zutt M, et al. Results from an observational trial: digital epiluminescence microscopy follow-up of atypical nevi increases the sensitivity and the chance of success of conventional dermoscopy in detecting melanoma. J Invest Dermatol. 2006;126:980–5.
5. Rotter d'Orville I, Kardorff B. Computer-Auflichtmikroskopie, sequenzielle digitale Dermatoskopie. In: Selbstzahlerleistungen in der Dermatologie und der ästhetischen Medizin. Springer Berlin Heidelberg; 2015. p. 51–61.
6. Russo T, Piccolo V, Moscarella E, Tschandl P, Kittler H, Paoli J, et al. Indications for digital monitoring of patients with multiple nevi: recommendations from the International Dermoscopy Society. Dermatol Pract Concept. 2022;12:e2022182.
7. Brancaccio G, Briatico G, Scharf C, Argenziano G, Moscarella E. Reflectance confocal microscopy after sequential dermoscopic digital imaging: identifying the lesions that really deserve it. J Am Acad Dermatol. 2025;93:1546–7.
8. Hofmann-Wellenhof R, Blum A, Wolf IH, Piccolo D, Kerl H, Garbe C, et al. Dermoscopic classification of atypical melanocytic nevi (Clark nevi). Arch Dermatol. 2001;137:1575–80.
9. Kittler H, Pehamberger H, Wolff K, Binder M. Follow-up of melanocytic skin lesions with digital epiluminescence microscopy: patterns of modifications observed in early melanoma, atypical nevi, and common nevi. J Am Acad Dermatol. 2000;43:467–76.
10. Garbe C, Amaral T, Peris K, Hauschild A, Arenberger P, Basset-Seguin N, et al. European consensus-based interdisciplinary guideline for melanoma. Part 2: treatment – update 2024. Eur J Cancer. 2025;215:115153.


https://doi.org/10.61783/oegdv11202