



## Leitlinien-Update Onychomykose

Prof. Dr. med. Peter Mayser und Mareike Niehaus

Die Selbstmedikation mit antimykotischen Nagellacken hat in Deutschland einen hohen Stellenwert aufgrund zahlreicher OTC-Arzneimittel und einer steigenden Zahl an Onychomykosen. Besonders ältere Patienten und Patientinnen sind aufgrund des langsameren Nagelwachstums und eventuell bestehender disponierender Erkrankungen häufiger betroffen [1]. Aber auch bei Kindern ist die Prävalenz steigend [2]. Umso wichtiger sind leitliniengerechte Empfehlungen in Bezug auf Diagnostik, Therapie und Prophylaxe der Onychomykose.

Die kürzlich veröffentlichte Leitlinie „Onychomykose“ (AWMF-Register-Nr.: 013-003, 2022) unter der Leitung von Professor Dr. med. Pietro Nenoff stellt erstmals seit 2006 eine Aktualisierung der Diagnostik, Therapie und Prophylaxe der Onychomykose dar [3]. Es wurden zudem aktuelle Behandlungsansätze wie die Lasertherapie bewertet. Wichtig sind auch die aufgenommenen Empfehlungen zur Onychomykose bei Kindern, deren Behandlung in Deutschland aufgrund fehlender klinischer Studien an Kindern überwiegend in den Bereich des Off-Label-Use fällt. Weiter findet die Behandlung des Fußpilzes (*Tinea pedis, pedum*) besondere Erwähnung, da sich oft eine Onychomykose aus einem bestehenden Fußpilz entwickelt und sich bei fehlender Mitbehandlung das Rezidivrisiko nach erfolgreicher Therapie erhöht. Zur Prophylaxe wird die langdauernde Anwendung antimykotischer Nagellackpräparate in reduzierter Anwendungsfrequenz erwogen, sowie der Einsatz desinfizierender Schuhsprays mit quartären Ammonium-Verbindungen (Didecyldimethylammoniumchlorid sowie Polyhexamethylenbiguanid HCl) und eine Reinigung kontaminierter Wäsche bei 60 °C.

Nagelpilz (Onychomykose) ist eine chronische Pilzinfektion der Finger- und/oder Zehennägel und führt zu einer langsamen Zerstörung der Nagelplatte, da sich der Pilz vom Keratin des Nagels ernährt. Die Infektion ist unbehandelt progredient und besitzt keine Selbstheilungstendenz (Tab. 1). Die Erreger können je nach Klimazonen variieren. In gemäßigten Klimazonen – neben Deutschland auch weitere europäische Länder sowie Nordamerika – sind die Erreger überwiegend Dermatophyten. Bei einer Nagelpilzinfektion, die ausschließlich durch Dermatophyten bedingt ist, spricht man auch von einer *Tinea unguium*. In Deutschland ist

Tab. 1. Allgemeine Leitlinien-Empfehlung zur Therapie (nach Nenoff P et al. S1-Leitlinie Onychomykose [3])

### Leitlinien-Empfehlung

Die Infektion weist keine Selbstheilungstendenz auf und kann zum Ausgangspunkt weiterer Mykoseherde der Haut und von bakteriellen Komplikationen werden, deshalb sollte sie, sofern keine Kontraindikationen bestehen, behandelt werden.

als häufigster Nagelpilz verursachender Dermatophyt *Trichophyton rubrum* zu nennen. Seltener tritt eine *Candida*-Onychomykose auf und sehr selten Onychomykosen bedingt durch Schimmelpilze. Bei einem positiven Nachweis von Hefepilzen (*Candida* spp.) ist auch immer eine sekundäre Besiedlung ohne Krankheitswert zu erwägen. Beim Nachweis der Hefepilze von Fingernägeln ist eine Onychomykose wahrscheinlicher als bei Anzucht der *Candida*-Arten von Zehennagelmaterial. Schimmelpilze – auch „nondermatophyte moulds“ (NDM) genannt – treten häufiger in subtropischen und tropischen Regionen auf. Daher werden die Erreger an dieser Stelle nicht weiter beleuchtet.

### Diagnosestellung – Behandlung der Onychomykose basiert auf dem klinischen Bild und dem Erregernachweis

Basierend auf dem klinischen Bild der Infektion und dem Erregernachweis, in der Regel direktmikroskopisch mittels Nativpräparat und einem kulturellen Nachweis, erfolgt die Therapie. Ein molekularer Nachweis zum Beispiel mittels Polymerase-Kettenreaktion (polymerase chain reaction, PCR) stellt nicht die Regel dar, ist aber aufgrund der hohen Sensitivität und Spezifität zu empfehlen. Besonders wichtig für die erfolgreiche Diagnosestellung ist die richtige Materialgewinnung. Nagelspäne sollten

möglichst an der proximalen Grenze der sichtbaren Nagelveränderung gewonnen werden (optimal durch Fräsen). Bezüglich des klinischen Bildes einer Onychomykose unterscheidet die Leitlinie fünf Formen: distolaterale subunguale Onychomykose (DSO), proximale subunguale Onychomykose (PSO), proximale weiße subunguale Onychomykose (PWO), weiße superfizielle Onychomykose (WSO) und totale dystrophische Onychomykose (TDO). Dabei stellt die DSO die häufigste Form dar und kann, wenn die Nagelmatrix nicht betroffen ist, lokal behandelt werden. Weitere Kriterien für eine Selbstmedikation sind ein maximaler Befall von 40% der Nageloberfläche sowie maximal ein Befall von drei von zehn Zehennägeln. Laut internationaler Konsensuskonferenz sollte weniger als 50% des Nagels betroffen sein [4].

### Therapie der Onychomykose

Die Leitlinie definiert erstmals folgende Therapieziele:

1. Vollständige Beseitigung des Erregers so schnell und sicher wie möglich, definiert durch eine negative Kontrolluntersuchung (möglichst PCR-Methode\*)  
\*Der Pilznachweis mittels PCR ist für privat Versicherte laut der Gebührenordnung für Ärzte abrechenbar. Für gesetzlich Versicherte ist es eine Selbstzahlerleistung.
2. Klinisch weitgehend (definiert meist als <5–10% Rest-Veränderung am distalen Nagelrand) gesunde Nägel
3. Verhinderung weiterer Übertragung bzw. Unterbrechung von Infektionsketten

Vor dem Therapiebeginn sollten die Grenzen der Selbstmedikation mit einem lokalen Antimykotikum berücksichtigt werden. Weiter spielen Komorbiditäten in Bezug auf mögliche Arzneimittelwechselwirkungen sowie die zu erwartende Compliance des Patienten aufgrund der langen Therapiedauer, bedingt durch das langsame Nagelwachstum, eine wichtige Rolle bei der Therapieentscheidung.

Leichte oder mäßig ausgeprägte Nagelinfektionen ohne Befall der Nagelmatrix können lokal mit antimykotischen Lacken behandelt werden. Dabei empfiehlt die Leitlinie neben den wasserfesten Acryllacken mit den Wirkstoffen Amorolfin oder Ciclopirox einen wasserlöslichen Lack basierend auf einer speziellen HPCH-Lacktechnologie mit dem Wirkstoff Ciclopirox (P-3051). Bei diesem Lack ist das Antimykotikum an ein wasserlösliches Biopolymer Hydroxypropylchitosan (HPCH) gebunden, welches durch seine Bindung an Nagelkeratin einen besseren Transport und Freisetzung des Wirkstoffes Ciclopirox ermöglicht. Der Chitosan-haltige Hydrofilm wirkt zusätzlich antibakteriell. Die Applikation erfolgt einmal täglich. Laut Leitlinienautoren ist ein weiterer Vorteil dieser HPCH-Lacktechnologie die hohe Biokompatibilität mit der umliegenden (Nagel-)Haut, sodass eine Anwendung auf dem Restnagel oder Nagelbett, insbesondere auch nach atraumatischer Nagelentfernung mittels Harnstoff oder Fräse, erfolgen kann. Acrylhaltige Lackformulierungen mit dem Wirkstoff Amorolfin sollten nach Angaben der Fachinformation – besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung – nicht auf die Haut um den betroffenen Nagel herum aufgetragen werden [5].

Zur atraumatischen Nagelabtragung hat sich die Keratolyse mit 40%igen Harnstoff-Zubereitungen unter Okklusion durchgesetzt. Dabei empfiehlt die Leitlinie dieses Vorgehen nur als adjuvante Maßnahme vor der lokalen und systemischen antimykotischen Behandlung der Onychomykose zur Reduktion des Pilz-befallenen und hyperkeratotischen Nagelmaterials. „Eine langanhaltende Wirkung und mykologische Heilung kann mit atraumatischer Nagelabtragung nicht erzielt werden. Die früher häufig erfolgte traumatische Nagelextraktion, also das operative Vorgehen und die chirurgische Extraktion der Pilz-befallenen Nägel, gilt heute bei Onychomykose als obsolet und sollte nicht mehr durchgeführt werden. Sie ist schmerzhaft, bedingt Arbeitsunfähigkeit und kann zu irreversiblen Schädigungen des Nagelbetts mit nachfolgender Onychodystrophie führen. Das Abtragen der mykotisch veränderten Nagelanteile mittels Fräsen beispielsweise in einer podologischen Praxis ist sinnvoll und hat positive Effekte auf den Heilungsprozess. Das Fräsen der Nägel gerade bei der topischen Monotherapie mit antimykotischen Lacken ist besonders zu empfehlen“ [3]. Durch das Fräsen können auch lokale Hohlräume, die oft eine besonders hohe Pilzlast aufweisen, sogenannte Dermatophytome, erreicht werden, was den Therapieerfolg zusätzlich steigert.

Ein weiterer antimykotischer Wirkstoff – Efinaconazol – findet im Rahmen der Aufführung der Cochrane-Metaanalyse in der Leitlinie Erwähnung. Foley et al. [6] bewerteten in ihrer Arbeit mit dem Titel „Topical and device-based treatments for fungal infections of the toenails“ die Studienevidenz von 56 randomisierten, kontrollierten Studien (RCTs). Im Resultat wurden die Studien zu Efinaconazol, das derzeit nicht auf dem deutschen Markt verfügbar ist, mit einer High-Quality-Evidence in Bezug auf den Endpunkt der Komplettheilung bewertet. Moderate-Quality-Evidence wurde für die Studien von P-3051 (wasserlöslicher Ciclopirox 8% Nagellack) sowie Tavaborol (in Deutschland nicht verfügbar, in den USA auf dem Markt) vergeben und nur Low-Quality-Evidence für die Studien in Bezug auf die Komplettheilung für Ciclopirox 8% Acrylnagellack. Studien zu acrylhaltigen Amorolfinlacken finden in der Metaanalyse keine Erwähnung.

Sobald die Nagelmatrix befallen ist oder ein mittelschwerer bis schwerer Befall vorliegt, wird – falls keine Kontraindikationen bestehen – stets eine orale (systemische) Therapie empfohlen. Eine antimykotische Kombinationstherapie mit einem lokalen antimykotischen Nagellack wird aufgrund synergistischer Effekte empfohlen. Die systemische Therapie mit Terbinafin bei Infektionen bedingt durch Dermatophyten stellt, aufgrund der guten fungiziden statt nur fungistatischen Wirksamkeit, das Mittel der Wahl dar. Weder das Nebenwirkungsrisiko noch die Zahl der Rezidivraten unterschieden sich zwischen Terbinafin und Azolantimykotika. Weitere Ergosterolinhibitoren für eine systemische Therapie sind die überwiegend fungistatisch wirkenden Azole wie Itraconazol und Fluconazol. Inwieweit Itraconazol in SUBA(super bioavailability)-Polymer eingebettet eine Alternative zum herkömmlichen Itraconazol darstellt, muss laut Leitlinienkommission noch untersucht werden.

Die wichtigsten therapeutischen Empfehlungen sind in **Tabelle 2** aufgeführt.

### Onychomykose bei Kindern

Obwohl Nagelpilzinfektionen bei Kindern untypisch sind, geben steigende Prävalenzzahlen Grund zur Besorgnis und Aufklärung über geeignete Therapiemöglichkeiten.

Tab. 2. Übersicht leitliniengerechte Therapie (nach Nenoff P et al. S1-Leitlinie Onychomykose [3])

<b>Lokalthherapie</b>	<b>Eine Lokalthherapie mit antimykotischem Nagellack wird bei leichten oder mäßig ausgeprägten Nagelinfektionen (distale subunguale Onychomykose, weiße oberflächliche Onychomykose, max. 40% der Nageloberfläche betroffen und/oder max. 3/10 Zehennägeln betroffen) empfohlen.</b>		
	<b>Das Feilen oder Aufrauen wird zur Reduktion der erkrankten Nagelbestandteile empfohlen.</b>		
	<i>Nagellackpräparation</i>		<i>Anwendungsfrequenz</i>
	Amorolfin-HCl 5% Acryl-Nagellack (bis 80% Nageloberfläche)		1 x pro Woche
	Ciclopirox 8% Acryl-Nagellack		Alle 2 Tage, ab 2. Monat 2 x pro Woche
	Ciclopirox 8% Nagellack wasserlöslich + HP-Chitosan		1 x täglich
Terbinafin (78,22 mg Terbinafin/ml Nagellack) wasserlöslicher Nagellack + HP-Chitosan		1 x täglich für 4 Wochen, dann 1 x pro Woche	
<b>Systemtherapie</b>	<b>Bei mittelschwerer und schwerer Onychomykose wird empfohlen – falls keine Kontraindikationen bestehen –, stets oral (systemisch) zu behandeln. Eine antimykotische Kombinationstherapie – oral und topisch – sollte dabei angestrebt werden.</b>		
	<i>Terbinafin</i>	<i>Fluconazol</i>	<i>Itraconazol</i>
	250 mg 1 x täglich  Zehennagelbefall: 12 Wochen Alleiniger Fingernagelbefall: 6 Wochen	150 mg 1 x pro Woche  für 3–6 Monate bei Onychomykose der Fingernägel und 6–12 Monate bei Zehennagel-Befall	Intervalltherapie: 400 mg täglich (2 x 2 Kapseln à 100 mg am Tag [400 mg]) für 1 Woche, danach drei Wochen Pause = 1 Puls. Drei Pulse (1 Woche Itraconazol + 3 Wochen Pause) oder 3 Monate bei Zehennagelbefall. Bei Fingernagel-Onychomykose kürzer, ggf. nur 2 Pulse.  Kontinuierliche Gabe: Konventionelles Itraconazol Einmal täglich 200 mg (2 Hartkapseln) für 3 Monate, bei Fingernagelbefall auch kürzer. SUBA-Itraconazol Bei Tinea unguium 2 Kapseln à 50 mg (= 100 mg/d) täglich für 12 Wochen
	Intermittierende Niedrigdosis-Terbinafin-Therapie (Off-Label-Use. Nicht durch Studien belegt. „Expert*innenmeinung“)  Anflutphase: 250 mg Terbinafin täglich für 3 Tage, danach einmal 250 mg pro Woche bis zur klinischen Heilung (bis zu 1 Jahr)		Intermittierende Niedrigdosis-Itraconazol-Therapie (Off-Label-Use. Nicht durch Studien belegt. „Expert*innenmeinung“)  Anflutphase: 2 x 100 mg SUBA-Itraconazol (2 x 2 Kapseln à 50 mg) für 3 Tage, danach Erhaltungstherapie einmal wöchentlich 2 x 100 mg SUBA-Itraconazol (= 2 x 2 Kapseln à 50 mg) bis zur klinischen Heilung (bis zu 1 Jahr)
<b>Auswahl des Antimykotikums</b>	Dermatophyten: Trichophyton rubrum (häufigster Verursacher) Trichophyton interdigitale (zweithäufigster Verursacher)		Topisch: Amorolfin- oder Ciclopirox-Nagellack Systemisch: Terbinafin (T.rubrum + T.interdigitale), Fluconazol (T.rubrum), Itraconazol (T.rubrum + T.interdigitale)
	Hefen: Candida albicans und Candida parapsilosis (oft bei Fingernägeln)		Topisch: Amorolfin- oder Ciclopirox-Nagellack Ggf. Zusätzlich systemisch: Fluconazol p.o. (kontinuierliche oder Intervalltherapie) oder Itraconazol, bei Candida parapsilosis auch Terbinafin möglich
	Schimmelpilze: Scopulariopsis brevicaulis (häufig)		Topisch: Atraumatische Nagelentfernung mit 40% Urea-Paste. Amorolfin- oder Ciclopiroxolamin-Nagellack, ggf. Amphotericin B* (als Suspension, *Off-Label-Use) Oft kein Ansprechen auf systemische antimykotische Therapie; Ausnahme: Aspergillus spp., Onychocola canadensis (neu: Arachnomyces nodosetosus): Terbinafin p.o. wirkt im Einzelfall
HP-Chitosan: Biopolymer Hydroxypropylchitosan (HPCH); SUBA: Super-bioavailability-Polymer			

Tab. 3. Leitlinien-Empfehlung Lokal- und Systemtherapie im Kindesalter (nach Nenoff P et al. S1-Leitlinie Onychomykose)

Lokal- und Systemtherapie im Kindesalter	Bei initialer Onychomykose im Kindesalter wird die topische Therapie empfohlen.		
	Bei fortgeschrittener Onychomykose im Kindesalter wird die systemische Therapie empfohlen.		
	Terbinafin (Off-Label-Use)	Fluconazol (Off-Label-Use)	Itraconazol (Off-Label-Use)
	62,5 mg/Tag bei einem KG von <20 kg oder 125 mg/Tag bei >20–40 kg KG oder 250 mg/Tag bei >40 kg KG. Kontinuierliche Gabe für 12 Wochen.	3–5 mg/kg KG (bis max. 50 mg/d) bis zum gesunden Herauswachsen der Nägel	5 mg/kg KG einmal täglich. Kapseln mit der Hauptmahlzeit, die Lösung frühestens eine Stunde nach dem Essen auf nüchternen Magen. Praktisches Vorgehen: 50 mg täglich bei KG <20 kg oder 100 mg täglich bei >20 kg KG. Unter 10 kg KG streng körperlsgewichtsadaptiert.
	Intermittierende Niedrigdosis-Therapie (nicht durch Studien belegt. „Expert*innenmeinung“)  Anflutphase: Terbinafin entsprechend Körpergewicht dosiert (siehe oben) täglich für 3 Tage, danach eine Dosis pro Woche bis zur klinischen Heilung (bis zu 1 Jahr).	Intermittierende Therapie 6 mg/kg KG einmal pro Woche für 3–6 Monate bei Onychomykose der Fingernägel und 6–12 Monate bei Zehennagel-Befall. Bis zur klinischen Heilung (bis zu 1 Jahr).	Intermittierende Niedrigdosis-Therapie (nicht durch Studien belegt. „Expert*innenmeinung“) SUBA-Itraconazol: Kinder 7–12 Jahre 2 x 50 mg für 3 Tage (Anflutphase), danach einmal wöchentlich 2 x 50 mg SUBA-Itraconazol. Bei Kindern <7 Jahren: 50 mg täglich für 3 Tage (Anflutphase), danach Applikation einmal wöchentlich 50 mg. Bis zum gesunden Herauswachsen der Nägel.

Vestergaard-Jensen et al. [7] untersuchten in ihrem systematischen Review die Entwicklung der Prävalenz von Onychomykosen bei Kindern. Bevölkerungsstudien aus dem Zeitraum 1972 bis 2014 wurden ausgewertet und Prävalenzen von 0% bis 7,66% mit einem insgesamt diskreten Anstieg von 0,66% vermerkt (statistisch nicht signifikant).

Auch die Leitlinienautoren befassten sich erstmals mit dem Thema und nahmen das Kapitel „Onychomykose bei Kindern“ in das Leitlinienupdate auf [3]. Wegen des schnelleren Nagelwachstums bei Kindern kann im ersten Schritt immer eine lokale antimykotische Therapie erwogen werden. Die Systemtherapie wird im fortgeschrittenen Stadium empfohlen, wird allerdings von den Erziehungsberechtigten oft abgelehnt. Hierbei spielt eine adäquate Aufklärung eine wichtige Rolle. Moderne systemische Antimykotika wie Terbinafin, Fluconazol oder Itraconazol sind in Deutschland aufgrund fehlender klinischer Daten bei Kindern nicht zugelassen (anders z.B. für Terbinafin in Österreich und der Schweiz; hier besteht eine Zulassung für Kinder). Vor allem für Terbinafin bestehen gute Erfahrungen für die gewichtsadaptierte Therapie der Onychomykose bei Kindern. Griseofulvin war bei der Therapie für Kinder zugelassen, ist allerdings seit 2018 in Deutschland nicht mehr im Handel und könnte nur noch über die internationale Apotheke bestellt werden. Allerdings wird dieses Antimykotikum aufgrund geringerer Wirksamkeit, hoher Rezidivrate und häufige Nebenwirkungen nicht für die Therapie der Onychomykose bei Kindern empfohlen.

Die wichtigsten therapeutischen Empfehlungen der Leitlinie zur Onychomykose bei Kindern sind in **Tabelle 3** zusammengefasst.

### Prophylaxe nach Behandlung der Onychomykose

Eine prophylaktische Weiterbehandlung des Nagels mit antimykotischen Nagellacken in reduzierter Anwendungsfrequenz nach erfolgreicher Onychomykose-

Therapie kann, laut Leitlinien, im Einzelfall erwogen werden. Diese Empfehlung ist aufgrund fehlender klinischer Studien nicht evidenzbasiert. Die Behandlung eines bestehen Fußpilzes mit antimykotischen Sprays, Lösungen oder Cremes wird empfohlen und hat vermutlich auch einen prophylaktischen Effekt, um das Rezidivrisiko einer Onychomykose zu mindern.

Eine weitere prophylaktische Maßnahme stellt die Schuhdesinfektion dar. Pilzelemente können bis zu sechs Monate und länger im Schuh überleben [9]. Es eignet sich laut Leitlinie vor allem ein Dosierspray mit einer wässrigen Lösung, die kein Treibgas und Alkohol enthält, die Farbe der Schuhe nicht angreift und aufgrund zweier quartärer Ammonium-Verbindungen (Didecyldimethylammoniumchlorid sowie Polyhexamethylenbiguanid HCl) eine hohe Wirksamkeit besitzt. Wäsche, die direkten Kontakt mit der Mykose hat, zum Beispiel Strümpfe und Handtücher, sollten bei 60 °C gewaschen werden [9].

*Die vollständigen Leitlinieninhalte (Registernummer 013–003) sind auf dem AWMF Portal verfügbar (<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/013-003.html>)*

*Alle Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen erfolgt, im Einzelfall erfolgt aber keine Haftung, insbesondere für Dosierungsempfehlungen, die individuell und aktualisiert zu überprüfen sind.*

## Literatur

1. Gupta AK, Venkataraman M, Talukder M. Onychomycosis in older adults: Prevalence, diagnosis, and management. *Drugs Aging* 2022;39:191–198
2. Gupta AK, Venkataraman M, Shear NH, et al. Onychomycosis in children – review on treatment and management strategies. *J Dermatol Treatment* 2022;33:1213–1224
3. Nenoff P, et al. S1-Leitlinie Onychomykose (AWMF-Register-Nr. 013-003) (2022) verfügbar unter: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/013-003.html>
4. Lecha M, Effendy I, Feuilhade de Chauvin M, et al. Treatment options-development of consensus guidelines. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2005;19(Suppl 1):25–33
5. Fachinformation Loceryl® Nagellack gegen Nagelpilz, Stand: 09/2019. Verfügbar unter <https://www.fachinfo.de/>. Letzter Zugriff 25.10.2022
6. Foley K, Gupta AK, Versteeg S, et al. Topical and device-based treatments for fungal infections of the toenails. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;1(1):CD012093.
7. Vestergaard-Jensen S, Mansouri A, Jensen LH, et al. Systematic review of the prevalence of onychomycosis in children. *Pediatr Dermatol.* 2022;39:855–64.
8. Hosseinpour L, Zareei M, Borjian Boroujeni Z, et al. Survival of dermatophytes in skin scales after 10 years storage. *Infect Epidemiol Microbiol* 2017;3(3):96–99
9. Hammer TR, Mucha H, Hofer D. Infection risk by dermatophytes during storage and after domestic laundry and their temperature-dependent inactivation. *Mycopathologia* 2011;171(1):43–49

Interessenkonflikte: M. Niehaus ist Angestellte bei Almirall Hermal GmbH.

Offenlegung: Publikation finanziert von Almirall Hermal GmbH; P. Mayser erhält ein Honorar für die Prüfung der Inhalte von der Firma Almirall Hermal.

## Informationen zum Manuskript

Eingereicht am: 10.11.2022

Angenommen am: 15.12.2022

Veröffentlicht am: 02.01.2023