



# Waldweide und Neophyten – was aus Tierwohlgründen zu beachten ist

Seit Veröffentlichung der „Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW“ 2015 häufen sich bei der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg und bei der Forstdirektion im Regierungspräsidium Freiburg Anfragen und Anträge zu Waldweide-Projekten. Bislang noch wenig berücksichtigt ist dabei der Aspekt einer möglichen Toxizität von Neophyten für Weidetiere im Wald. Im Folgenden wird die Problematik erläutert.

TEXT: MATTIAS RUPP, LENA CARLSON, ALBRECHT FRANKE

**Z**ur Offenhaltung lichter Wälder eignet sich u. a. die moderne Waldweide. Sie fördert aber zugleich Neophyten, von denen einige invasives Potenzial haben. Die Individuen können verstärkt auf (potenziellen) Beweidungsflächen auftreten [1, 2]. Insofern besteht die Gefahr, dass Weidetiere im Wald mit giftigen Neophyten in Kontakt kommen; entweder durch Fraß oder über Hautkontakt. Von den meisten in Mitteleuropa bisher als invasiv bekannten Neophyten sind die Folgewirkungen bekannt. Doch bei sich erst seit Kurzem im Wald ausbreitenden Neophyten liegen kaum Erfahrungswerte vor – in betroffenen Waldbeständen fand i. d. R. noch keine kontrollierte Beweidung statt.

Weidetiere fressen unter stressfreier Freilandhaltung normalerweise nur ihnen bekannte Pflanzen, die sie ausdifferenzieren können und die ihnen nicht schaden. Bei Überweidung, zu enger Haltung, Unerfahrenheit der Tiere, spärlicher Vegetation, Langeweile oder unter Stress können sie aber auch giftige Pflanzen ganz oder teilweise aufnehmen. Einseitige Ernährung in kargen Waldweidelandschaften lässt das Vergiftungsrisiko steigen. Ein ausgefeiltes Waldweide-Management muss daher der Fehlernährung und Vergiftungen vorbeugen [3]. Auch unter mittleren Standortbedingungen können nicht oder nur leicht giftige Pflanzen unter Extrembedingungen (längere Trockenheit, Hitze, Frost) für Tiere toxisch werden [4, 5]. Nur wenn eine Pflanzenart überhandnimmt und unerwünschte Effekte auf Waldnaturschutzziele und das Tierwohl hat, sollte über geeignete Bekämpfungsmaßnahmen nachgedacht werden.



Abb. 1: Invasive Art breitet sich im Wald aus: der ausgewachsene Habitus einer Amerikanischen Kermesbeere in der Schwetzingener Hardt.



Abb. 2.: Samen der Kermesbeere



Abb. 3: Blütenstand der Kermesbeere



Abb. 4: Fruchtstand der Kermesbeere

Im Folgenden wird exemplarisch über die Giftigkeit von zwei im Oberrheingebiet in Ausbreitung begriffenen Neophyten, der Amerikanischen Kermesbeere (*Phytolacca americana*) und der Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*), informiert. Ausgewertet wurde v. a. Literatur aus den nordamerikanischen Herkunftsregionen beider Pflanzenarten. Auch wenn eine Pflanze als giftig bezeichnet wird, müssen bei manchen Pflanzen zusätzlich zum Giftstoff weitere Parameter hinzukommen, damit eine Giftwirkung entsteht. Entscheidend sind die Biochemie des Giftstoffs, die Menge des verzehrten Toxins und der Zeitraum, die verzehrten Pflanzenteile, der allgemeine Zustand und der Reifegrad der Pflanze sowie die Umweltbedingungen und die Verfügbarkeit des ungiftigen Futters (Verdünnung). Auch die Vitalität des Tieres, die Tierart und -rasse, das Alter, das Geschlecht und der physiologische Zustand (Stress, Trächtigkeit, laktierend) spielen eine Rolle [6]. Dies muss berücksichtigt werden, wenn Weidetiere mit den entsprechenden Pflanzen konfrontiert werden.

### Die Amerikanische Kermesbeere

Die Amerikanische Kermesbeere wurde im frühen 17. Jh. aus Nordamerika in Portugal, Spanien und Italien als Färbstoff für Rotwein und in Frankreich, England und Deutschland als Zierpflanze in Gärten eingeführt [10]. Inzwischen ist sie in wärmeren Gebieten stellenweise verwildert. U. a. in der Schwetzingener Hardt bei Heidelberg breitet sie sich rapide aus [7, 8]. Sie ist eine anspruchslose, ausdauernde krautige Pflanze, die jährlich neu aus einer rübenförmigen Pfahlwurzel austreibt. Sie wird bis 3 m hoch und kann mehr als 40 Jahre alt werden [8, 9]. Die Samenausbreitung erfolgt vornehmlich durch Vögel, vegetative Vermehrung ist nicht bekannt. Die Samen überliegen ohne Verlust der Keimfähigkeit mindestens 40 Jahre im Boden [10, 11]. Nach der Keimung kann *P. americana* in kurzer Zeit enorme Biomasse aufbauen. Über mehrere Jahre entstehen so dichte Reinbestände, in denen durch Licht-, Wasser- und Nährstoffkonkurrenz Verdrängungseffekte gegenüber der heimischen Flora auftreten (Abb. 1). Es gibt Hinweise auf die Hemmung des Wachstums anderer Pflanzen durch Phenol-Abgabe (Allelopathie) [12-14].

### Giftigkeit

Alle Pflanzenteile der Amerikanischen Kermesbeere sind giftig. Wurzeln und Samen enthalten die höchste Giftstoffkonzentration [6, 11, 15]. Vögel, die die Samen beim Verzehr reifer Beeren „unzerkaut“ schlucken, zeigen keine Vergiftungserscheinungen [10, 16]. Fressen Vögel (Geflügel) aber grüne Pflanzenteile, können auch sie sich vergiften [11]. Beim Verzehr junger Pflanzen durch Weidetiere und beim Gebrauch junger Pflanzen im Frühjahr als Wildgemüse für den Menschen ist Achtung geboten! Die Giftigkeit nimmt außerdem mit dem Alter der Pflanze weiter zu [7, 22, 28, 31, 32]. Ein Verzehr wird nicht empfohlen, obwohl Rezepte existieren, die einen aufwändigen Heißwasserentzug der Gifte vorsehen.

### Symptome bei Weidetieren

Die Diagnose bei Tierverschickungen ist schwierig, da es bisher keine expliziten Nachweistests für Kermesbeeren-Vergiftung gibt. Daher ist die Summe der Symptome auszuwerten und in Kontext mit dem Weidegebiet zu setzen [17]. Rinder und Schafe sind für eine Vergiftung durch *P. americana* am anfälligsten. Aber auch Pferde, Ziegen, Schweine und Geflügel sind gefährdet. Die Giftigkeit ist vor allem im späten Frühling und frühen Sommer während trockener, heißer Zei-

ten festzustellen. Bei genügend Futteralternativen wird die Pflanze wegen ihres bitteren Geschmacks von den Weidetieren meist gemieden. Nur in Ausnahmefällen oder bei Mangel an anderer Nahrung wird sie vermehrt verzehrt. Vor allem im Frühling beim Pflanzenaustrieb fressen Weidetiere die jungen, frisch-saftigen Blätter und Sprosssteile. Wo das Gras kurz ist, kann die Pflanze sogar bis an den Wurzelansatz abgefressen werden. Junge Keimlinge scheinen bei gelegentlichem Verzehr nicht schädlich für Weidetiere zu sein, die Blätter werden jedoch mit fortschreitendem Pflanzenalter immer giftiger [7, 22, 28, 31, 32]. Symptome aufgrund von wiederholtem Verzehr giftiger Pflanzenteile sind u. a. Magen-Darm-Krämpfe, Würgekrämpfe, Erbrechen oder (blutiger) Durchfall. Bei stärkeren Vergiftungen tritt Anämie auf, Herz und Atmung werden stark beeinflusst und der Tod kann eintreten [4, 6, 18-20]. Bei nicht letal vergifteten Rindern wurde ein Absinken der Milchproduktion festgestellt [19]. Langfristig kann eine überstandene Vergiftung krebsauslösend sein. Auch von Geburtsfehlern wird berichtet [6, 21].

### Therapie

Allgemein muss Vergiftungen von Weidetieren im Wald durch ein gutes Weideführungs- und Futtermanagement vorgebeugt werden. Weidetiere mit Vergiftungssymptomen müssen sofort von den Kermesbeeren-Vorkommen entfernt werden. Zur Behandlung sollten Veterinäre gastrointestinale Schutz- und Beruhigungsmittel verabreichen [22]. Bei akuten Fällen ist eine Aufbaudiät anzubieten; auch intravenös zu verabreichende Präparate und Aufbaumittel sind empfehlenswert (vgl. hierzu [17]). Die Genesung bei nicht letalen Vergiftungen dauert ca. 24 bis 48 Stunden (auch beim Menschen).

### Symptome bei Menschen

Bei Bekämpfungsmaßnahmen mit Freischneidern gegen dichte Vorkommen der Amerikanischen Kermesbeere in der Schwetzingener Hardt wurden Pflanzensäfte fein zerstäubt in die Luft freigesetzt. Über Hautkontakt und durch Einatmen, insbesondere an heißen Tagen, dringen die Pflanzensäfte in den Körper ein. *P. americana* kann dann Atembeschwerden, juckende Haut und Schwindel auslösen. Für Waldarbeiter und Tierhalter in Wald-

## Schneller ÜBERBLICK

- » Die Giftigkeit von Neophyten ist von vielen biotischen und abiotischen Bedingungen abhängig
- » Bei neu etablierten Neophyten ist oft nicht bekannt, inwieweit sie toxisch für Weidetiere sein können
- » Zur Einschätzung der Giftigkeit einer Pflanze können wissenschaftliche Hinweise aus ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet dienen
- » Im Sinne des Tierwohls sollte die mögliche Auswirkung einer Pflanze auf die Waldweidebewohner bereits vor der Beweidung bekannt sein



Foto: M. Rupp

**Ab. 5:** Burenziegen fressen Kermesbeeren-Keimlinge. Das Weideverhalten und die Verfügbarkeit von Futteralternativen sind zu beobachten und zu steuern [Schwetzinger Hardt].

weideprojekten wird daher empfohlen, Hautkontakt zu vermeiden [6]. Generell wird empfohlen, beim Bekämpfen Handschuhe, langärmelige Kleidung und beim Mähen eine Atemmaske zu tragen.

Obwohl die frischen Keimlinge in den Südstaaten der USA z. T. wie Spinat gekocht und gegessen werden, führt dies immer wieder zu Vergiftungen, und der Verzehr von Früchten oder Pflanzenteilen kann tödlich sein [6, 11, 23]. Das Gift wirkt dabei über die Nervenbahnen. Erste Vergiftungsanzeichen (vgl. o. a. Symptome) machen sich nach zwei oder mehreren Stunden bemerkbar. Je nach Vergiftungsgrad kommt es zu Speichelausfluss, Atembeschwerden, Atemstillstand und anderen narkotischen Effekten. Zudem werden Juckreize am ganzen Körper, Schwindel, eingeschränkte Sehfähigkeit, kalte Haut und schwacher Puls beobachtet. Nach Kreislaufkollaps kann der Tod durch Atemlähmung folgen [10, 15–23].

#### Folgerungen Kermesbeere

Weidetiere sollten nicht zur Zurückdrängung von *P. americana* eingesetzt werden. Gut abzuwägen ist die Beweidung junger Pflanzen, wenn davon nur wenige vorhanden sind und zeitgleich genug Futteralternativen angeboten werden. Solche Situationen liegen vor, wenn die Kermesbeere neu in ein Weidegebiet einwandert oder eine intensive händische Bekämpfung, im besten Falle durch Entfernung der Pfahlwurzel [1], der Beweidung vorgeschaltet wird. Es gilt daher, sofort

gegen diesen Neophyten vorzugehen, sobald er auf der Fläche bemerkt wird. Da trocken-heiße Perioden im Sommer immer häufiger auftreten und dadurch die Giftigkeit der Pflanzen zunimmt, sind das Weidesystem und die händischen Bekämpfungen daran anzupassen. Empfohlen wird eine (sehr) frühe Anweide, z. B. Mitte/Ende März. Es folgt Weideruhe im Sommer, währenddessen erfolgt die händische Bekämpfung. Im Herbst kann ein weiterer Weidedurchgang stattfinden. In Weideprojekten ist darüber hinaus die Ausbreitung der heimischen Vegetation zu fördern, die eine gewünschte Konkurrenz zur Kermesbeere aufbaut und als Futteralternative dient. Daher sollten Waldweideprojekte an Offenland und Saumstrukturen angebunden werden; auch eine Ansaat mit autochthonem Saatgut ist denkbar.

#### Späte Traubenkirsche

Die ersten Nachweise in Europa finden sich im frühen 17. Jh. in Beschreibungen französischer Gärten [24], für Deutschland im späten 18. Jh. n. Chr. [25]. Die raschwüchsige Baumart wird in ihrer Heimat bis 200 Jahre alt und erreicht Höhen von bis zu 38 m und Durchmesser von über 1 m. Im Jugendalter besitzt *P. serotina* hohe Schattentoleranz, benötigt aber für optimales Wachstum direktes Sonnenlicht. Dann wird sie rasch stark vorwüchsig. Während *P. serotina* in Amerika ein gefragtes Holz liefert, sind

die europäischen Nachkommenschaften aus früher eingeführten, unbekannteren Herkünften meist geringwüchsig oder strauchförmig (Abb. 6). Die Vermehrung erfolgt sowohl generativ (Vogelsaat) als auch vegetativ (Stockausschlag, Wurzelbrut) [25] (Abb. 6). In Deutschland gilt die Späte Traubenkirsche als invasiv [25].

#### Giftigkeit

Wie bei der heimischen Wildkirsche *Prunus avium* [33, 34], sind bei *P. serotina* Blätter, Zweige, Rinde und Kerne der Früchte giftig [4, 28]. Die Späte Traubenkirsche unterscheidet sich jedoch durch ihre Invasivität und ihre in Deutschland meist strauchartige Wuchsform. Dadurch wird sie für Weidetiere leichter zugänglich als die meist als Baum wachsende Wildkirsche. So stellt sie eine potenziell größere Gefahr dar. Die höchste Giftmenge ist in Samen und Blättern junger Pflanzen während des Frühjahrsaustriebs festzustellen [26, 28]. Dennoch können die meisten Tiere später im Sommer kleine Mengen davon unbeschadet verzehren [6], v. a. dann, wenn andere ungiftige Pflanzen zusätzlich als Futteralternative bereitstehen. Unter bestimmten Umständen produziert die Späte Traubenkirsche Blausäure, insbesondere wenn grünes, vitales Pflanzengewebe geschädigt wurde [27]. Dies kann z. B. durch Frost, mechanische Schädigung (Kauen, Quetschen, Welken, Zertreten von abgefallenem Laub, aber nicht durch Abfressen am stehenden Strauch) oder Abknicken von Ästen und Abriss von Blättern bei Sturm verursacht werden [5, 6]. Sobald die welken Blätter braun und trocken sind, reduziert sich das Blausäurepotenzial. Blätter jüngerer Pflanzen verfügen über mehr Blausäure als Blätter älterer Pflanzen [28]. Der Blatt-Wassergehalt kann das Blausäurepotenzial beeinflussen [29], insbesondere wenn einer Regenperiode unmittelbar eine Trockenperiode folgt [26].

Wiederkäuer sind besonders anfällig für Blausäurevergiftungen. Blausäure blockiert die Zellatmung, was zu Atemnot und in Folge zum Tod führen kann. Werden die Pflanzenteile ohne Beimischung anderen Futters (Gräser, Kräuter) aufgenommen, treten Vergiftungen auf [6]. Bei einer Kuh mit 400 kg Körpergewicht kann der Verzehr von nur 500 bis 2.000 g Traubenkirschenblättern bereits zum Tod führen [27], bei einem Schaf reichen 200 g [30]. Blausäurevergiftungen wir-

## „Bevor Tiere auf eine Waldweide gelassen werden, sollten potenzielle toxische Wirkungen der Pflanzen der Weide bekannt sein.“

MATTIAS RUPP

ken nicht kumulativ, vielmehr müssen Grenzwerte überschritten werden [30]. D. h., ein Weidetier kann über den Tag mehrfach giftige Pflanzenmasse aufnehmen, ohne Symptome zu zeigen, wenn je einzelne Gabe wenig Wirkstoff enthalten ist, auch wenn die Summe der aufgenommenen Giftmengen dann ein Mehrfaches über dem Grenzwert einer letalen Einzeldosis liegen kann [27].

### Symptome bei Weidetieren

Obwohl die Blausäure beim Verzehr welcher Traubenkirschenblätter durch Weidetiere zunächst nicht kumulativ wirkt, wird es kritisch, wenn das Tier nicht genügend Zeit hat, die aufgenommene Säure im Pansen zu neutralisieren. Die zeitliche Dauer und Abfolge der Symp-

tome kann bei einer hohen Blausäuredosis 10 bis 15 Minuten und bei einer nur geringen Dosis 45 bis 60 Minuten betragen [26]. Die Symptome sind u. a. Angstzustände, Schwächeanfälle, schnelles, erschwertes Atmen oder Krämpfe. Hinzu kommen unkontrolliertes Urinieren und Abkoten, erweiterte Pupillen, Blähungen und das vollständige Kollabieren der Tiere. Die betroffenen Weidetiere können unkoordiniert um sich schlagen und zeigen Symptome, die an Epilepsie erinnern [6, 18, 27]. Vergiftete Tiere sterben innerhalb weniger Stunden nach Einnahme des Pflanzenmaterials, vornehmlich aufgrund von Atembeschwerden [4, 26]. Stirbt das vergiftete Tier nicht in den ersten ein bis drei Stunden, gibt es eine gute Chance auf Genesung [6, 26]. Bei Pferden besteht der Verdacht, dass eine stetige, gering dosierte Kontamination durch toxische Pflanzenteile (alle) zum Verlust von Embryonen und jungen Fohlen führen kann (MRLS = Mare Reproductive Loss Syndrome [26]).

### Therapie

Vergiftungen der Weidetiere kann durch ein gutes Weideführungs- und Futtermanagement zur Senkung des Magen-pH-Wertes, der eine wichtige Rolle bei der Blausäurevergiftung spielt, vorgebeugt werden. Dazu gehören die Gabe von schwefelhaltigen Lecksteinen und Salzen sowie eine stringente Zufütterung während Risikozeiten [26] nach Absprache mit dem Veterinär. Außerdem sollte nach

Frost oder Ereignissen mit Pflanzenschädigungen (z. B. Hagel) eine mindestens viertägige, nach starkem Frost oder Forstarbeiten sogar eine 14-tägige Weideruhe im Wald folgen. Therapieziel ist die Wiederherstellung der Zellatmung. In akuten Vergiftungsfällen ist jeglicher Stress von den Weidetieren fernzuhalten, um die Atmung nicht unnötig zu steigern. Betroffene Tiere sind extrem gestresst und es kann gefährlich sein, mit ihnen zu arbeiten [6]. Eine sofortige intravenöse Gabe von Natrium-Nitrat oder Natrium-Thiosulfat ist angeraten [22]. Zusätzlich kann eine orale Gabe von Glukose oder Glyceraldehyd in Form verschiedener Sirupe erfolgen [26].

### Symptome bei Menschen

Menschen können grundsätzlich das Fruchtfleisch von *P. serotina* gefahrlos verzehren [24]. Werden allerdings Samen zerbissen, wird Blausäure freigesetzt und der Verzehr wird, wie bei der heimischen Wildkirsche, gefährlich. Der Verzehr von Blättern ist ebenfalls gesundheitsschädigend. Kommt es bei Menschen zur Vergiftung, färben sich Schleimhäute und Blut hellrot. Neben neurologischen Symptomen und Atemwegsstörungen werden Oberbauchschmerzen und Erbrechen beobachtet. Hinzu kommen vermehrter Speichelfluss und Schwitzen, Zittern, Kopfschmerzen und Ohnmacht [28].

### Folgerungen Traubenkirsche

Zur Zurückdrängung der Späten Traubenkirsche können Weidetiere eingesetzt werden, wenn auf der Weidefläche eine ausreichende, abwechslungsreiche Futterversorgung sichergestellt ist. Da *P. serotina* potenziell Blausäurevergiftungen auslösen kann, ist die Beweidung aufmerksam zu beobachten und angepasst zu steuern. Stockausschläge und junge Pflanzen bilden die höchsten Blausäurekonzentrationen aus. Insofern ist eine Beweidung erst nach dem Frühjahrsaustrieb anzuraten. Sollten durch Forstarbeiten, Landschaftspflege oder aufgrund von Stürmen oder Hagel ganze Bäume, Äste oder gequetschtes Laub der Späten Traubenkirsche in der Weidefläche liegen, muss das Pflanzenmaterial entfernt werden. Ist dies nicht möglich, sind bis zu 14 Tage Weidepause vorzusehen. Werden grünes, abgefallenes Laub oder bei Pflegeschnitten angefallene Äste und Zweige zertreten, kann eine starke Giftwirkung entstehen. Der Verzehr ist dann zu unter-



Abb. 6: Rege Verjüngung aus Kernwüchsen vor Stockausschlag von *Prunus serotina* nach dem Absägen [Schwetzinger Hardt]

Foto: M. Rupp



binden. Folgt auf eine Regenzeit eine längere Trockenphase, steigt das Blausäurerisiko. Sollten also Trockenzeiten im Sommer immer öfter auftreten, ist das Weidemanagement daran anzupassen. Die Tiere sollten von der Weide geführt oder durch Zufütterung vital gehalten werden.

### Ausblick

So spannend und wichtig Waldweide-Projekte für den Waldnaturschutz sind, so bedarf es doch gründlicher Planung, wo und mit wem diese Projekte umgesetzt werden. Das einfache Bestoßen von Waldflächen mit Weidetieren – ohne entsprechende Vorbegutachtung – reicht nicht. Flächengröße (mindestens 3 ha), Topographie, Vegetation, Baumbestand und vieles mehr gilt es im Sinne des Tierwohls im Vorhinein zu bedenken und abzuwägen. Giftpflanzen sind dabei kein Ausschlusskriterium für ein erfolgreiches Weideprojekt. Das Weidemanagement ist jedoch ggf. unter Einbeziehung von Veterinären an diese Herausforderung anzupassen. Dazu

sind gute Vorabinformationen zu den jeweiligen giftigen Pflanzenarten sowie zu den herrschenden Umweltbedingungen einzuholen. Menge und Zeitraum des verzehrten Toxins sind genau im Auge zu behalten. Essenziell ist eine ausreichende Verfügbarkeit von ungiftigem Futter zur Verdünnung. Bei vermehrtem Vorkommen von Giftpflanzen sollte nur eine „leere“ Herde (nicht trüchtige Tiere) aus älteren und erfahrenen Individuen aufgetrieben werden. Laktierende Tiere sollten nicht mitgeführt werden. In Zusammenarbeit mit verantwortungsbewussten, zuverlässigen Tierhaltern bieten sich bei Beachtung der geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen sehr gute Möglichkeiten, Wälder mit „alten Methoden“ licht und offen zu halten. Mit dem Ziel, die Biodiversität im Wald (wieder) zu steigern.

### Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses in der digitalen Ausgabe von AFZ-DerWald (<https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald>) sowie unter: [www.forstpraxis.de/downloads](http://www.forstpraxis.de/downloads)



**Prof. Dr. Mattias Rupp**  
[rupp@hs-rottenburg.de](mailto:rupp@hs-rottenburg.de)

war bis 2023 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg in der Abteilung Waldnaturschutz und leitet inzwischen die Professur für Naturschutz und Landschaftsökologie an der Hochschule für Forstwirtschaft in Rottenburg. **Lena Carlson** war bis 2018 wissenschaftliche Hilfskraft im Arbeitsbereich „Natürliche und anthropogene lichte Wälder“ und promoviert derzeit an der Professur für Forstentomologie & Waldschutz der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. **Forstdirektor Albrecht Franke** leitet den Geschäftsbereich Waldnaturschutz und Biodiversität in der Abteilung Forstdirektion im Regierungspräsidium Freiburg.

# Überall dabei!

Für Printabonnenten kostet die digitale Ausgabe nur 28,- € im Jahr zusätzlich!\*



Jetzt bestellen: [afz-derwald.de/digital-abo](http://afz-derwald.de/digital-abo)

Telefon: +49 89 12705-396

E-Mail: [leserservice.afz-derwald@dlv.de](mailto:leserservice.afz-derwald@dlv.de)

\* 169,- € für Nichtabonnenten