

2023

# Realschule

Original-Prüfung  
mit Lösungen

**MEHR  
ERFAHREN**

Bayern

**Physik**

+ Übungsaufgaben

**ActiveBook**  
• Interaktives  
Training

Original-Prüfungsaufgaben  
**2022** zum Download

**STARK**

# Inhalt

Vorwort

## Hinweise zur schriftlichen Abschlussprüfung

---

1	Abschlussprüfung . . . . .	I
2	Inhalte der Prüfung . . . . .	I
3	Anforderungen und Aufgabenstruktur . . . . .	III
4	Operatoren . . . . .	IV
5	Methodische Hinweise zur Prüfung und zur Prüfungsvorbereitung . . . . .	V
6	Übersicht: Prüfungsinhalte der vergangenen Jahre . . . . .	VIII

## Übungsaufgaben

---

Mechanik . . . . .	1
Elektrizitätslehre . . . . .	5
Energie . . . . .	10
Materie . . . . .	15

## Tipps und Hinweise

Mechanik . . . . .	22
Elektrizitätslehre . . . . .	25
Energie . . . . .	28
Materie . . . . .	30

## Lösungen

Mechanik . . . . .	33
Elektrizitätslehre . . . . .	47
Energie . . . . .	60
Materie . . . . .	83

## Muster-Prüfungsaufgaben

---

Aufgabengruppe A . . . . .	M-1
Aufgabengruppe B . . . . .	M-15
Aufgabengruppe C . . . . .	M-28
Aufgabengruppe D . . . . .	M-41

## Abschluss-Prüfungsaufgaben

---

### Abschlussprüfung 2018

Aufgabengruppe A .....	2018-1
Aufgabengruppe B .....	2018-14

### Abschlussprüfung 2019

Aufgabengruppe A .....	2019-1
Aufgabengruppe B .....	2019-17

### Abschlussprüfung 2020

Aufgabengruppe A .....	2020-1
Aufgabengruppe B .....	2020-14

### Abschlussprüfung 2021

Aufgabengruppe A .....	2021-1
Aufgabengruppe B .....	2021-15

### Abschlussprüfung 2022

Aufgabengruppen A und B ..... [www.stark-verlag.de/mystark](http://www.stark-verlag.de/mystark)

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2022 freigegeben sind, können sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden (Zugangscode vgl. Farbseiten vorne im Buch).



Ihr Coach zum Erfolg: Mit dem **interaktiven Training** erhalten Sie online auf MyStark Aufgaben zu allen relevanten Themengebieten der Abschlussprüfung in Physik. Am besten gleich ausprobieren! Ausführliche Infos inkl. Zugangscode finden Sie auf den Farbseiten vorne in diesem Buch.

## Autoren:

---

Hinweise zur schriftlichen Abschlussprüfung:

StD Dietmar Steiner und RSR Alois Einhauser

Übersicht Prüfungsinhalte, Übungsaufgaben, Musterprüfungen und Jahrgänge (Tipps und Lösungen):

StR Lorenz K. Schröfl

# Vorwort

Liebe Schülerin,  
lieber Schüler,

dieses Buch hilft Ihnen, sich in der 10. Jahrgangsstufe erfolgreich auf die schriftliche **Abschlussprüfung im Fach Physik** an der bayerischen Realschule vorzubereiten.

- **Wichtige Informationen** zur Prüfung sind zusammengefasst.
- Mit der „**Übersicht: Prüfungsinhalte der vergangenen Jahre**“ können Sie sich einen Überblick verschaffen, wann und in welcher Form die verschiedenen Prüfungsthemen in den letzten Jahren abgefragt wurden.
- Die **Übungsaufgaben** sind thematisch sortiert und im Stil der Abschlussprüfung formuliert. Sie bieten umfangreiches Übungsmaterial zum **gesamten Prüfungsstoff**.
- Die **Muster-Prüfungsaufgaben** sind offizielle Aufgabenblöcke im Stile der Abschlussprüfung.
- Die **Abschluss-Prüfungsaufgaben 2018 bis 2022** sind die originalen Aufgaben der letzten Jahre.
- Zu allen Aufgaben gibt es **ausführliche und schülergerechte Lösungen**, die um Hinweise und alternative Lösungswege erweitert sind.
- Zwischen Angaben und Lösungen sind separate **Tipps und Lösungshinweise** zu den einzelnen Teilaufgaben eingefügt, die Denkanstöße liefern und so das eigenständige Lösen der Aufgaben erleichtern.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abschlussprüfung 2023 vom bayerischen Kultusministerium bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls bei MyStark.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der Abschlussprüfung.



Lorenz K. Schröfl

# Hinweise zur schriftlichen Abschlussprüfung

## 1 Abschlussprüfung

---

Die **Aufgaben der schriftlichen Abschlussprüfung** werden in Bayern vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus zentral für alle Realschulen gestellt. Die Auswahl der zu bearbeitenden Aufgaben wird von der Schule bzw. von der für die Klasse zuständigen Fachlehrkraft vorgenommen. Für die Schülerinnen und Schüler besteht keine Auswahlmöglichkeit.

Die **Arbeitszeit** für die schriftliche Prüfung im Fach Physik beträgt 120 Minuten.

Als **Hilfsmittel** sind ein nicht programmierbarer elektronischer Taschenrechner sowie eine vom Staatsministerium für Unterricht und Kultus genehmigte Formelsammlung zugelassen.

*Hinweis:* Die Prüfungsinhalte der Abschlussprüfung sind ab 2023 gegenüber den Vorjahren verändert. Mehr Informationen dazu finden Sie im folgenden Abschnitt sowie auf S. VII unter „Hinweise zur Arbeit mit diesem Buch“.

## 2 Inhalte der Prüfung

---

**Gegenstand der schriftlichen Abschlussprüfung** im Fach Physik sind in der Hauptsache alle Themenbereiche des Lehrplans für die 10. Jahrgangsstufe der sechsstufigen bayerischen Realschule (LehrplanPLUS). Diese Lehrplaninhalte sind in die vier Gebiete Mechanik, Elektrizitätslehre, Energie und Materie gegliedert.

Sie finden diese Inhalte mit den jeweils dazugehörigen Teilbereichen in Ihrem Lehrbuch für den Unterricht oder auch im Internet unter der Adresse:

<https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/realschule/10/physik/wpfg1>

Gelegentlich kann bei der Lösung von Prüfungsaufgaben auch ein Rückgriff auf Inhalte bzw. Grundwissen aus vorangegangenen Jahrgangsstufen erforderlich sein.

Alle im Lehrplan der 10. Jahrgangsstufe aufgeführten Themen sind für die Prüfung gleichermaßen von Bedeutung, sodass kein Stoffbereich als Schwerpunktthema besonders hervorgehoben oder weggelassen werden kann. Allerdings gibt es Unterschiede, wie häufig die verschiedenen Inhalte in den letzten Jahren in der Abschlussprüfung abgefragt wurden (siehe dazu „6 Übersicht: Prüfungsinhalte der vergangenen Jahre“).

Die **Aufgaben bzw. Teilaufgaben** der schriftlichen Abschlussprüfung im Fach Physik sind im Allgemeinen von der folgenden Art:

- **Rechenaufgaben** unter Verwendung physikalischer Definitionen und Gesetzmäßigkeiten  
*Beispiel:* Bestimmen Sie aus den gegebenen Größen den Widerstand eines Drahtes.
- **Herleiten physikalischer Gesetzmäßigkeiten** aus Teilergebnissen und/oder aus vorgegebenen Messreihen  
*Beispiel:* Leiten Sie aus den Versuchsergebnissen  $a \sim F$  (bei  $m = \text{const.}$ ) und  $a \sim \frac{1}{m}$  (bei  $F = \text{const.}$ ) die Grundgleichung der Mechanik her.

- **Anfertigen** von Skizzen, Graphen, Diagrammen

*Beispiele:*

- Fertigen Sie eine Skizze an und beschreiben Sie ...
- Fertigen Sie ein Zerfallsdiagramm für Thorium-226 über einen Zeitraum von 16 Minuten an.
- Fertigen Sie anhand der Messwerte ein Diagramm für die Abhängigkeit der Fallzeit von der Fallstrecke an.
- An eine Batterie wird über einen Schalter ein Glühlämpchen angeschlossen. Fertigen Sie eine Versuchsskizze an.

- **Beschreiben von Versuchen** zum Nachweis bestimmter physikalischer Phänomene

*Beispiel:* Beschreiben Sie mithilfe einer Skizze ein Experiment zum Nachweis der Lenzschen Regel.

- **Beschreiben von physikalischen Phänomenen** aus Natur und Technik

*Beispiele:*

- Beschreiben Sie, wie die Verluste bei der Übertragung elektrischer Energie in wirtschaftlich tragbaren Grenzen gehalten werden können.
- Beschreiben Sie den Aufbau eines Rn-222-Atoms.
- Beschreiben Sie die Steuerung der Kettenreaktion in einem Atomreaktor.

- **Beschreiben der Funktionsweise** von Geräten oder Geräteteilen, in der Regel mithilfe einer Skizze

*Beispiel:* Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Wechselspannungsgenerators.

- **Beschreiben von Beobachtungen**

*Beispiel:* Beschreiben Sie die Beobachtungen, die bei der Durchführung des Experiments gemacht werden können.

- **Formulieren von Vorgängen und Versuchsergebnissen**

*Beispiele:*

- Formulieren Sie die Kernreaktionsgleichung für den Zerfall von Cs-137.
- Werten Sie die Messreihe aus und formulieren Sie das Versuchsergebnis.

- **Auswerten von Messwerttabellen**, numerisch und/oder grafisch

*Beispiel:* In der Tabelle sind zusammengehörige Messwertpaare der Fallzeit  $t$  und der Fallstrecke  $s$  gegeben. Werten Sie die Messwerttabelle numerisch oder grafisch aus und formulieren Sie einen Zusammenhang zwischen Fallzeit  $t$  und Fallstrecke  $s$ .

- **Nennen oder Angeben** bestimmter Elemente, Begriffe oder Daten (ohne Erläuterung oder Begründung)

*Beispiele:*

- Geben Sie wesentliche Eigenschaften der  $\beta$ -Strahlung an.
- Nennen Sie zwei Maßnahmen, durch die man in einer Spule eine Selbstinduktionsspannung hervorrufen kann.
- Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile der Energieumwandlung durch Windkraftwerke.
- Geben Sie vier Beispiele für die Verwendung radioaktiver Strahlung in Medizin und Technik an.

- **Gegenüberstellen oder Vergleichen** von Gemeinsamkeiten, Unterschieden, Vor- und Nachteilen

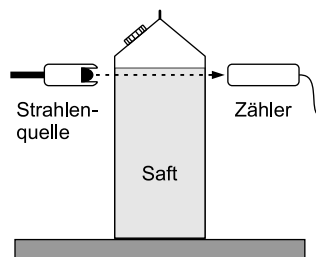
*Beispiele:*

- Vergleichen Sie Siede- und Druckwasserreaktor hinsichtlich ihres prinzipiellen Aufbaus.
- Stellen Sie Vor- und Nachteile von Laufwasser- und Pumpspeicherkraftwerken gegenüber.



### 3 Atom- und Kernphysik

- 3.1.0 Die Bestrahlung von bestimmten getrockneten Kräutern und Gewürzen mit Gammastrahlung ist eine in Deutschland erlaubte Methode zur Konservierung. Hierbei werden unerwünschte Mikroorganismen abgetötet, die zum Verderb der Lebensmittel führen.
- 3.1.1 Zur Bestrahlung darf laut gesetzlicher Verordnung das Radionuklid Cobalt-60 (Co-60) verwendet werden. Neben Gammastrahlung entsteht beim Zerfall von Co-60 auch Betastrahlung.  
Geben Sie die vollständige Zerfallsgleichung an.
- 3.1.2 Co-60 hat eine Halbwertszeit von 5,3 Jahren. Die Strahlungsquelle muss ausgetauscht werden, wenn sich ihre Aktivität um 40 % verringert hat.  
Am heutigen Tag wird eine neue Strahlungsquelle eingesetzt.  
Berechnen Sie, in welchem Jahr diese Strahlungsquelle ersetzt werden muss.
- 3.1.3 Für Personen, die in der Nähe der Bestrahlungsanlagen arbeiten, müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.  
Nennen Sie drei grundsätzliche Maßnahmen, um die Strahlenbelastung möglichst gering zu halten.
- 3.1.4 Die Strahlendosis, mit der die Kräuter bestrahlt werden, ist gesetzlich auf 10 kGy begrenzt.  
Berechnen Sie, welche Energie von 80 Tonnen bestrahltem Basilikum bei dieser Strahlendosis aufgenommen wird.
- 3.2.0 In anderen Ländern ist die Verwendung von radioaktiver Strahlung zur Überprüfung des Mindestfüllstands von Saftkartons erlaubt. Diese sind korrekt gefüllt, wenn sich zwischen Strahlenquelle und Zähler Saft befindet. Die Zählrate beträgt im gezeigten Fall 200 Impulse pro Sekunde.
- 3.2.1 Beurteilen Sie die einzelnen Strahlungsarten hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zur Überprüfung des Mindestfüllstands.
- 3.2.2 Ein Saftkarton mit zu niedrigem Füllstand durchquert den Raum zwischen Strahlenquelle und Zähler.  
Geben Sie qualitativ an, wie sich dadurch die Zählrate im Vergleich zu einem korrekt gefüllten Saftkarton ändert und begründen Sie Ihre Antwort.
- 3.2.3 Die Strahlenquelle wird aufgrund von Wartungsarbeiten ausgebaut. Trotzdem registriert der Zähler Impulse.  
Begründen Sie ausführlich diese Beobachtung.





## 4 Energie

- 4.0 Zahlreiche Gemeinden versuchen ihre Versorgung mit elektrischer Energie immer unabhängiger von den großen Energielieferanten zu gestalten.  
Um die Grundlast abzudecken, werden hierzu Biogasanlagen gebaut und zusätzlich Fotovoltaikanlagen und Windkraftwerke installiert.
- 4.1 Beschreiben Sie die Energieumwandlungskette in einer Biogasanlage bis zur Bereitstellung der elektrischen Energie.
- 4.2 Nennen Sie je zwei Vorteile und zwei Nachteile einer Biogasanlage gegenüber einer Fotovoltaikanlage.
- 4.3 Obwohl die Möglichkeit zur eigenständigen Versorgung mit elektrischer Energie besteht, ist eine Anbindung an das Verbundnetz sinnvoll.  
Erläutern Sie diesen Sachverhalt.
- 4.4 Ein Einfamilienhaus benötigt pro Jahr eine elektrische Energie von 3,1 MWh. 60 % der benötigten Energie können aus einer Fotovoltaikanlage und einer Windkraftanlage abgedeckt werden.  
Berechnen Sie, welche Anbaufläche zur Verfügung gestellt werden muss, um den restlichen Bedarf der elektrischen Energie für das Einfamilienhaus mit einer Biogasanlage zu decken.  
(jährlicher Biogasertrag:  $0,75 \text{ m}^3$  Biogas pro Quadratmeter Anbaufläche, aus Biogas umwandelbare elektrische Energie:  $2,3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$ )
- 4.5.0 Berghütten sind oft auf eine unabhängige Energieversorgung angewiesen. Diese kann z. B. mithilfe einer kleinen Windkraftanlage realisiert werden.  
Im Diagramm ist zu sehen, wie die Leistung dieser Windkraftanlage von der Windgeschwindigkeit abhängt. Bei zu hohen Windgeschwindigkeiten wird die Anlage abgeschaltet.
- 
- | Windgeschwindigkeit $v_{\text{Wind}}$ in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ | Elektrische Leistung $P_{\text{el}}$ in kW |
|--|--|
| 0  | 0  |
| 5  | 0  |
| 10   | 4,5  |
| 12   | 5  |
| 25   | 5  |
| 25   | 0  |
- 4.5.1 Zum Betrieb des Elektroherds der Hütte wird eine elektrische Leistung von 2,0 kW benötigt.  
Ermitteln Sie anhand des Diagramms, bei welchen Windgeschwindigkeiten der Herd ausschließlich mithilfe der Windkraftanlage betrieben werden kann.
- 4.5.2 Nennen Sie zwei Gründe, die gegen die Errichtung einer solchen Windkraftanlage auf dem Dach eines Einfamilienhauses sprechen können.

*Alternative Lösung:*

Verwendung einer zusammengesetzten Lösungsformel:

$$P_{V,th} = U_L \cdot I_L \text{ in } E_{V,th} = P_{V,th} \cdot t \Rightarrow E_{V,th} = U_L \cdot I_L \cdot t$$

$$E_{V,th} = 6,5 \text{ kV} \cdot 0,26 \text{ kA} \cdot 24 \text{ h}$$

$$E_{V,th} = 6,5 \cdot 10^3 \text{ V} \cdot 2,6 \cdot 10^2 \text{ A} \cdot 24 \text{ h} \quad 2 \text{ gültige Ziffern [TR: 40 560 000]}$$

$$E_{V,th} = 41 \cdot 10^6 \text{ Wh}$$

$$E_{V,th} = 41 \text{ MWh}$$

2.2.4 Geg.:  $\eta_1 = 0,95$ ;  $\eta_F = 0,94$ ;  $\eta_{ges} = 0,87$

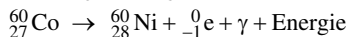
Ges.:  $\eta_2$

$$\eta_{ges} = \eta_1 \cdot \eta_F \cdot \eta_2 \Rightarrow \eta_2 = \frac{\eta_{ges}}{\eta_1 \cdot \eta_F}$$

$$\eta_2 = \frac{0,87}{0,95 \cdot 0,94} \quad 2 \text{ gültige Ziffern [TR: 0,974...]}$$

$$\eta_2 = 0,97$$

3.1.1 Zerfallsgleichung:



3.1.2 Geg.:  $T_{1/2} = 5,3 \text{ a}$ ; Abnahme der Aktivität um 40 %

Ges.:  $t$ ; Jahreszahl

Noch vorhandene Aktivität

Eine um 40 % verringerte Aktivität bedeutet, dass noch 60 % der ursprünglichen Aktivität vorhanden ist.

$$\Rightarrow A(t) = 60 \% \cdot A_0$$

$$\Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = 60 \% = 0,60$$

Zeit (bei der die Aktivität um 40 % verringert ist)

$$A(t) = A_0 \cdot 0,5^{\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow t = T_{1/2} \cdot \log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0}$$

$$t = 5,3 \text{ a} \cdot \log_{0,5} 0,60$$

2 gültige Ziffern [TR: 3,90...]

$$t = 3,9 \text{ a}$$

Die Strahlungsquelle muss im Jahr 2024 getauscht werden (Ausgangsjahr: 2020).

3.1.3 Durch folgende Maßnahmen kann man die Strahlenbelastung beim Umgang mit radioaktiven Stoffen möglichst gering halten (3 davon):

- möglichst großen Abstand zur Strahlenquelle einhalten
- Abschirmung der Strahlenquelle
- Dauer der Bestrahlung möglichst gering halten
- kein Rauchen, Essen und Trinken im Labor
- gründliches Waschen nach Kontakt mit radioaktivem Material
- Schutzkleidung tragen

3.1.4 Geg.:  $D = 10 \text{ kGy}$ ;  $m = 80 \text{ t}$

Ges.:  $E$

$$D = \frac{E}{m} \Rightarrow E = D \cdot m$$

$$E = 10 \text{ kGy} \cdot 80 \text{ t} \quad (1 \text{ Gy} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

$$E = 10 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot 80 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

2 gültige Ziffern [TR: 800 000 000]

$$E = 8,0 \cdot 10^8 \text{ J}$$

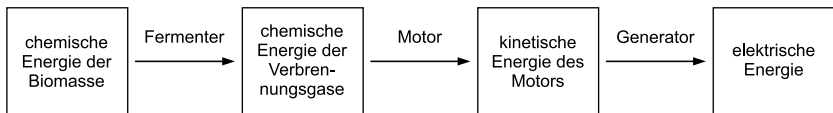
3.2.1  $\alpha$ -Strahlung eignet sich nicht, da sie durch die Verpackung abgeschirmt werden würde und auch die Reichweite zu gering wäre.

$\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung eignen sich hingegen, da sie von der Verpackung nicht vollständig abgeschirmt werden und ihre Reichweite ausreichend ist.

3.2.2 Ist der Füllstand zu niedrig, so befindet sich auf der Höhe der Strahlenquelle Luft anstelle von Flüssigkeit. Die  $\gamma$ -Strahlung und vor allem die  $\beta$ -Strahlung werden damit weniger stark absorbiert. Der Zähler registriert somit eine höhere Anzahl an Impulsen.

3.2.3 Gemessen wurde der Nulleffekt. Der Nulleffekt ist die Impulsrate, die auch ohne eine radioaktive Probe messbar ist. (Ursachen hiervon sind z. B. die terrestrische und die kosmische Strahlung.)

4.1



4.2 Vorteile (2 davon):

- $\text{CO}_2$ -neutral
- Unabhängigkeit von Faktoren wie Tageszeit, Wetter und Jahreszeit
- Biogas speicherbar
- Leistung schnell regelbar (für Bedarfsspitzen)

Nachteile (2 davon):

- Monokultur (z. B. nur Mais auf den Anbauflächen)
- regionale Flächenkonkurrenz zwischen Anbauflächen für Nahrungsmittelpflanzen-, Futtermittelpflanzen- und Energiepflanzenanbau
- großer Flächenbedarf

4.3 Durch den Anschluss an das Verbundnetz ist auch bei Wartungsarbeiten oder Ausfällen der Biogasanlage(n) die Energieversorgung gesichert. Zudem kann überschüssige Energie des Verbundnetzes genutzt werden oder – umgekehrt – Energie, die nicht zur Eigenversorgung benötigt wird, in das Verbundnetz eingespeist werden.

4.4 Geg.:  $E = 3,1 \text{ MWh}$ ;  $p = 40 \%$ ;  $w_V = 2,3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$ ;  $0,75 \text{ m}^3 \text{ Biogas pro m}^2 \text{ Anbaufläche}$

Ges.:  $A$  (Anbaufläche)

Bedarf an elektrischer Energie aus der Biogasanlage

$$E_{\text{Biogas}} = p \cdot E$$

$$E_{\text{Biogas}} = 0,40 \cdot 3,1 \text{ MWh}$$

2 gültige Ziffern [TR: 1,24]

$$E_{\text{Biogas}} = 1,2 \text{ MWh}$$

Benötigtes Volumen an Erdgas

$$E_{\text{Biogas}} = w_V \cdot V \Rightarrow V = \frac{E_{\text{Biogas}}}{w_V}$$

$$V = \frac{1,2 \text{ MWh}}{2,3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}}$$

$$V = \frac{1,2 \cdot 10^3 \text{ kWh}}{2,3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}}$$

2 gültige Ziffern [TR: 521,7...]

$$V = 5,2 \cdot 10^2 \text{ m}^3$$

Anbaufläche

$$A = \frac{5,2 \cdot 10^2 \text{ m}^3}{0,75 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}}$$

2 gültige Ziffern [TR: 693,3...]

$$A = 6,9 \cdot 10^2 \text{ m}^2$$

4.5.1 Bei Windgeschwindigkeiten zwischen  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  und  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  liefert die Windkraftanlage genügend elektrische Leistung für den Betrieb des Elektroherds.

4.5.2 Gründe (2 davon):

- Lärmbelastung der Anwohner
- zu hohe mechanische Belastung des Dachstuhls
- geringe Leistungsabgabe (wenig Wind wegen zu geringer Höhe, Verwirbelungen durch das Dach usw.)
- Beeinträchtigung des Landschafts- und Ortsbilds



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH  
ist urheberrechtlich international geschützt.  
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung  
des Rechteinhabers in irgendeiner Form  
verwertet werden.

**STARK**