

**Zeitschrift:** Allgemeine schweizerische Militärzeitung = Journal militaire suisse =  
Gazetta militare svizzera

**Band:** 37=57 (1891)

**Heft:** 52

**Artikel:** Soll man mit dem Kaliber der Gewehre bei 7,5mm stehen bleiben, oder  
noch weiter heruntergehen und wie weit?

**Autor:** Hebler

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-96704>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Allgemeine Schweizerische Militärzeitung.

Organ der schweizerischen Armee.

XXXVII. Jahrgang. Der Schweizerischen Militärzeitschrift LVII. Jahrgang.

Nr. 52.

Basel, 26. Dezember.

1891.

Erscheint wöchentlich. Preis per Semester franko durch die Schweiz Fr. 4. Bestellungen direkt an „Benno Schwabe, Verlagsbuchhandlung in Basel“. Im Auslande nehmen alle Postbureaux und Buchhandlungen Bestellungen an.

Verantwortlicher Redaktor: Oberst von Elgger.

**Inhalt:** Soll man mit dem Kaliber der Gewehre bei 7,5 mm stehen bleiben, oder noch weiter heruntergehen und wie weit? — Die gegenwärtige Lage Europas und das Kriegsbudget Oesterreich-Ungarns. — F. Koch-Breuberg: Drei Jahre in Frankreich. — H. v. Trütschler: Monatsbilder aus dem Soldatenleben. — Prof. Dr. M. Fleischer: Die Torfstreue. — Eidgenossenschaft: Kriegsbereitschaft der schweiz. Armee. Verordnung über die Bestellung einer Kavallerie-Kommission. Signalpfeife. Reitunterricht in den Offiziersbildungsschulen der Infanterie. Schussleistung des neuen Gewehres. Neue Zeughäuser. Literatur. Zürich: Erinnerungsurkunde. Bern: Aus der November-sitzung des Grossen Rathes. Bahnhofverhältnisse.

## Soll man mit dem Kaliber der Gewehre bei 7,5 mm stehen bleiben, oder noch weiter heruntergehen und wie weit?

Diese wichtige Frage wurde schon im I. und dann auch im II. Bande meines Werkes „Das kleinste Kaliber oder das zukünftige Infanteriegewehr“\*), sowie auch in einer seither erschienenen literarischen Arbeit, von mir erörtert und dahin entschieden, dass 7,5 mm das günstigste und richtigste Gewehrkaliber sei, insofern man die Uebelstände zu vermeiden wünsche, die sich bei sehr kleinem Kaliber einstellen.

Ich sagte darüber etwa Folgendes:

„Was die günstigste Grösse des Kalibers betrifft, so habe ich dieselbe zu 7,5 mm angegeben, weil bei kleineren Kalibern — 7 mm und darunter — verschiedene Schwierigkeiten sich einzustellen beginnen, d. h. weil bei so engen Läufen das Bohren, Ziehen, Schmürgeln und auch das Putzen schwierig zu werden beginnt.

Bei 7 mm Kaliber und darunter wird das Bohren der Läufe schwierig, weil sich ein so dünner Bohrer leicht verläuft. Man muss deshalb denselben sehr oft herausnehmen, das Bohrloch reinigen etc., und dennoch gibt es dabei viel Ausschuss, d. h. Läufe, die man wegwerfen muss, weil das Bohrloch ganz seitlich ausmündet, und zwar um so mehr Ausschuss, je kleiner das zu bohrende Loch ist. Bei kurzen Läufen, wie sie etwa bei Karabinern und bei Salongewehren

\*) Direkt zu beziehen von der Buchhandlung Albert Müller (Orell Füssli & Cie.) in Zürich, jedoch auch in jeder andern Buchhandlung zu haben oder durch dieselbe zu beziehen.

vorkommen, ist das Bohren eines so kleinen Loches (6 oder 5 mm etc.) verhältnissmässig viel leichter als bei den langen Läufen der Militärgewehre; bei diesen letztern würde man beim Bohren viel Ausschuss erhalten, wodurch der Preis der Läufe erhöht und die Herstellungszeit verlängert würde.

Bei Kalibern unter 7 mm fängt auch das Ziehen der Läufe an, Schwierigkeiten zu bieten, denn der Zugkolben, sowie die Feilen sind bei so kleinen Dimensionen viel schwieriger mit der nöthigen Genauigkeit herzustellen, als bei grösseren Kalibern. Ferner müssen beim Ziehen des Laufes, bei Kalibern unter 7 mm, die dabei erzeugten Stahlspähne sehr oft herausgenommen werden, damit der Zugkolben nicht in seinem Gange behindert, oder seitwärts gedrängt wird, kurz, es muss grosse Sorgfalt angewendet werden, wodurch die Herstellungszeit der Läufe verlängert und auch ihr Preis in die Höhe getrieben wird. — Auch darf man bei einem so dünnen Zugkolben, und einer entsprechend dünnen Zugstange die Feile nur sehr schwach angreifen lassen, besonders beim Beginn des Ziehens, weil sonst leicht ein momentanes Verdrehen der Zugstange und dadurch ein seitliches Abweichen der Feilen von ihrer Bahn eintritt. — Hiedurch wird ebenfalls die Herstellungszeit verlängert und der Preis der Läufe gesteigert.

Das Ausschmürgeln der gezogenen Läufe wird bei sehr kleinen Kalibern (unter 7 mm) deshalb schwierig, weil der dabei verwendete Bleikolben, — der auf jeder Seite des Laufes wenigstens halb herausgezogen werden muss, damit die Bohrung auch an ihren Enden gleichen Durchmesser erhalte, wie in der Mitte, —

wenn er beim Zurückziehen zur Hälfte oder noch weiter aus der Bohrung herausgezogen worden ist, beim Hineinschieben sich sehr leicht staucht oder verkrümmt, so dass der Arbeiter in die unangenehme Lage kommt, sehr oft einen neuen Bleikolben machen zu müssen. Man darf deshalb, damit der Schmirgelkolben möglichst leicht laufe, auch keinen so groben Schmirgel verwenden wie bei grössern Kalibern, und muss ausserdem stets darauf achten, dass man nur ganz wenig Schmirgel auf den Bleikolben aufträgt, damit derselbe leicht laufe und sich beim jedesmaligen Hineinschieben nicht verkrümme. — Hiedurch wird die Arbeit des Ausschmirgelns sehr erschwert, die Herstellungszeit verlängert und der Preis der Läufe ebenfalls in die Höhe getrieben.

Nun kommen wir an das Putzen der Läufe. Auch dieses beginnt bei Kalibern unter 7 mm schwierig zu werden, weil sich nämlich der Putzstock leicht verkrümmt, obschon er aus hartgezogenem Messingdraht besteht. Beim 7,5 mm-Kaliber kann der Putzstock noch einen Durchmesser von zirka 6,5 mm haben, und ein solcher Putzstock widersteht allen Anstrengungen, die er bei vernünftiger Behandlung auszuhalten hat. Da nun der Putzstock stets etwa um einen Millimeter schwächer sein muss, als das Laufkaliber (Durchmesser des Laufes zwischen den Feldern), so wird derselbe, wenn das Laufkaliber auf 7 mm oder darunter sinkt, zu schwach; er verbiegt und verkrümmt sich und muss jedesmal wieder gerade gerichtet werden, was viel Zeit und Mühe kostet. Man könnte deshalb auf den Gedanken kommen, einen stählernen Putzstock zu verwenden; ein solcher würde auch noch bei kleineren Kalibern als 7 mm zweifellos die nöthige Widerstandsfähigkeit besitzen. Ein stählerner Putzstock ist jedoch aus dem Grunde nicht wohl anwendbar, weil er seiner grossen Härte wegen die Felder an der Laufmündung abnützt und beschädigt, wodurch der Schuss an Präzision verliert. Deshalb ist man gezwungen, wenn man diese Abnützung zu verhindern oder wenigstens auf ein Minimum zu beschränken wünscht, einen messingenen Putzstock zu verwenden, und deshalb darf man dann auch mit dem Kaliber nicht unter 7,5 mm herabgehen, weil sonst ein solcher Putzstock zu dünn und zu schwach wird. — Wollte man einen „Wischstrick“ verwenden, so könnte man allerdings mit dem Kaliber, was die Rücksicht auf das Putzen betrifft, weit herunter gehen, hätte aber den Nachtheil, dass bei jedem Kaliber das Putzen des Laufes ziemlich umständlich, mühsam und zeitraubend würde, und dass zum Putzen eines Laufes stets zwei Mann erforderlich wären.

Will man also beim Putzen der Läufe keine

Unannehmlichkeiten mit in den Kauf nehmen, so ist man gezwungen, bei einem Kaliber von zirka 7,5 mm stehen zu bleiben. Bei diesem Kaliber ist das Reinigen des Laufes mit dem Putzstocke noch leicht und rasch zu vollziehen, wogegen sich schon in der Nähe von 7 mm Schwierigkeiten beim Putzen der Läufe einzustellen beginnen.

Da man aber aus ballistischen und humanitären Rücksichten mit dem Kaliber so weit als nur irgend möglich heruntergehen soll, so ist also 7,5 mm offenbar das allergünstigste und richtigste Kaliber, wenn man alle Schwierigkeiten vermeiden will.“ — —

Da nun aber in letzter Zeit Italien noch weiter mit dem Kaliber heruntergegangen ist, — bis auf 6,5 mm, — und einige andere Staaten sogar noch weiter herunterzugehen beabsichtigen, so scheinen gegenwärtig die technischen Schwierigkeiten (erschwerte Herstellung und Reinigung der Läufe), welche ein sehr kleines Kaliber unausweichlich im Gefolge hat, nicht mehr vor der Einführung eines solchen abzubrechen, und nun tritt in ernsthaftester Weise die Frage an uns heran: „Wie weit darf und soll man mit dem Kaliber heruntergehen?“ —

Um kurz und klar zu sein, will ich dieselbe meiner Ueberzeugung gemäss dahin beantworten, dass man am besten thun wird, das Kaliber bis auf 5 mm zu reduzieren. —

Ich habe in letzterer Zeit (im Juli 1891) selber Patronen für 6, 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und 5 mm Kaliber konstruirt, und bei Roth in Wien ausführen lassen, und halte die 5 mm Patrone für die beste und geeignetste zur Einführung, weil die jetzigen technischen Hilfsmittel es gestatten, Läufe von 5 mm Kaliber noch ohne allzugrosse Schwierigkeiten herzustellen, und weil man ja, wie man sich aus meinen frühern Abhandlungen erinnern wird, mit dem Kaliber so weit wie nur irgend möglich heruntergehen soll, weil ja, je kleiner das Kaliber ist, um so günstigere Resultate in Flachheit der Flugbahn, Durchschlagskraft, Rückstoss, Humanität der Verwundungen etc. erreicht werden, und zugleich die Patronenzahl, welche der Mann mit sich führen kann, grösser wird.

Abgesehen von den bei sehr kleinem Kaliber sich einstellenden technischen Schwierigkeiten bezüglich Herstellung und Unterhaltung der Läufe sollte und müsste man zwar unbedingt mit dem Kaliber so weit heruntergehen, als die verursachten Verwundungen noch genügen, um auf längere Zeit kampfunfähig zu machen. Hierüber sind jedoch meines Wissens noch keine Versuche angestellt, also noch keine Erfahrungen gesammelt worden, und man kennt deshalb die-

jenige unterste Kalibergrenze noch nicht, bei welcher die Verwundungen gerade noch genügend stark sind, um auf längere Zeit kampfunfähig zu machen. — Man kann nur das sagen, dass diese unterste Kalibergrenze jedenfalls noch weit unter 5 mm liegt. Soweit sollten und müssten wir also das Kaliber reduzieren, können es jedoch deshalb nicht, weil die Herstellung von Läufen mit so ausserordentlich kleinem Kaliber (4 oder 3 mm etc.) gegenwärtig nicht möglich ist, oder, richtiger gesagt, viel zu grosse Schwierigkeiten bieten würde.

Dass man zwar in spätern Jahrzehnten und Jahrhunderten das Kaliber noch weiter erniedrigen wird als bis auf 5 mm ist mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Wir jedoch sind, wie schon gesagt wurde, durch den jetzigen Stand der Technik gezwungen, gegenwärtig bei 5 mm stehen zu bleiben.

Nun könnte man aber gegen das 5 mm-Kaliber den Einwand erheben, der maximale Gasdruck werde zu hoch, — so hoch, dass die Stützflächen des Verschlusses sich stauchen. — Dieser Einwand ist sehr berechtigt, und — ausser den vergrösserten Herstellungs- und Unterhaltungsschwierigkeiten der Läufe — der einzige berechtigte, der sich gegen ein Kaliber von 5 mm aufbringen lässt.

Doch auch hiegegen ist das Heilmittel bereits gefunden, und zwar durch den bekannten vorzüglichen Waffenkonstrukteur Karl Krnka (der nämliche, der sich s. Z. so tapfer — jedoch vergeblich — gegen die Einführung des äusserst mangelhaften österreichischen Mannlicherverschlusses wehrte). Derselbe hat sich eine höchst geniale Konstruktion patentiren lassen, welche darin besteht, dass sich vorn am Verschlusszylinder 4 Sperrwarzen — bei geschlossenem Verschluss über's Kreuz — befinden, statt wie bisher nur 2, ohne dass dadurch der Verschluss erheblich komplizirter oder theurer wird. Hiedurch wird nun die Stützfläche des Verschlusses doppelt so gross als bisher, und daher wird dieselbe, per Flächeneinheit, nur halb so stark auf Zerdrücken beansprucht, als es bis dahin der Fall war. Wenn z. B. gegenwärtig (bei 2 Sperrwarzen) ein Gasdruck von 3000 Atmosphären gerade noch zulässig ist, so dürfte derselbe nun, — allerdings mit alleiniger Rücksicht auf Stauchung der Stützflächen des Verschlusses, — 6000 Atm. betragen.

Diese neueste Erfindung von Krnka ist, wie man sieht, nicht nur für die jetzigen Kleinkalibergewehre von 7,5—8 mm Kaliber von grösster Bedeutung (sie lässt sich an jedem Gewehr mit Leichtigkeit anbringen, bei welchem sich vorn am Verschlusszylinder ein Warzenpaar befindet, also 2 gegenüberliegende Verschlusswarzen), son-

dern ganz besonders für die Gewehre von noch kleinerem Kaliber (5 mm und etwas darüber), welche zweifellos in den nächsten Jahren zur Einführung gelangen werden. Bei Gewehren mit so kleinem Kaliber (ca. 5 mm) wird der Gasdruck immerhin etwa 4500 Atm. betragen bei Verwendung der besten jetzigen Pulversorten\*) und die Stützflächen des Verschlusses (die zusammen in manchen Fällen bloss 60 bis 65 mm<sup>2</sup> betragen) müssen trotz der etwas weniger als bisher im Durchmesser haltenden Patrone unfehlbar gestaucht werden bei Verwendung von nur 2 Verschlusswarzen. — Bei 4 Verschlusswarzen (gesamnte Stützfläche 120 bis 130 mm<sup>2</sup>), also bei doppelt so grosser Stützfläche als bisher, ist hingegen der Druck auf die Flächeneinheit nur noch halb so gross und folglich eine Stauchung der Stützflächen des Verschlusses ganz ausgeschlossen.

Ausser der Stauchung der Stützflächen, welche nun, Dank der Erfindung von Krnka, glücklich vermieden ist, könnte aber, wie sich einwenden lässt, auch das Patronenlager aufgetrieben werden oder die Hülse sich festklemmen bei einem Gasdruck von ca. 4500 Atmosphären. Wenn man nachrechnet, so findet man jedoch, dass eine Aufbauchung des Patronenlagers nicht eintreten kann, weil der Elastizitätsmodul des Gussstahls, aus welchem das Patronenlager besteht, noch nicht erreicht wird. Dass endlich ein Festklemmen der Hülse im Patronenlager vorkommen könnte, ist bei dem geringen Durchmesser der Patrone nicht zu befürchten bei ca. 4500 Atm. Druck; ein Festklemmen würde erst bei einem Druck von weit über 5000 Atm. sich bemerklich zu machen anfangen.

Durch die beschriebene, höchst wichtige Erfindung von Krnka wird also die praktische Verwendung resp. Einführung des 5 mm-Kalibers nun erst wirklich ermöglicht, weil dadurch der einzige berechtigte Einwand, — die Stauchung der Stützflächen des Verschlusses, — der sich gegen die Einführung eines so kleinen Kalibers aufbringen lässt, wegfällt.

Man hat in neuester Zeit in Folge Anfertigung grosser Massen von kleinkalibrigen Gewehren solche Fortschritte in der Herstellung von Läufen mit sehr kleinem Kaliber gemacht und die dazu nöthigen Maschinen und Einrichtungen

\*) Die vorzüglichste „homogene“ rauchlose Pulversorte für Gewehre und Geschütze, welche gegenwärtig erzeugt wird und in den Handel kommt, ist das von den Vereinigten Köln-Rottweiler Pulverfabriken in grösstem Masstabe erzeugte Würfelpulver in seiner neuesten Herstellungsweise. Dieses ausgezeichnete Präparat tritt jetzt immer mehr in den Vordergrund und verdrängt nach und nach die meisten andern Pulversorten.

so bedeutend verbessert,\*) dass jetzt wohl kein einziger Staat noch ernstliche Bedenken hegen wird, ein Kaliber von 5 oder 5½ mm einzuführen statt des bisherigen von 7½ bis 8 mm, umso mehr als auch in der Herstellung der kleinkalibrigen Patronen und Mantelgeschosse ebenso grosse Fortschritte gemacht wurden. Das Höchste hierin leistet die berühmte Patronenfabrik von G. Roth in Wien. Dieselbe ist z. B. im Stande, im Bedarfsfalle weit über eine Million Geschosse täglich zu liefern nebst der entsprechenden Anzahl fertiger Patronen; was die Gleichmässigkeit und Genauigkeit in der Ausführung betrifft, sowie die Vorzüglichkeit des verwendeten Materials, so steht dieselbe heute unerreicht da.

Ich werde also wohl nicht zu weit gehen, wenn ich im Hinblick auf die vortrefflichen technischen Hilfsmittel, welche uns jetzt zu Gebote stehen, die Ueberzeugung ausspreche, dass diejenigen Staaten, welche jetzt mit Gewehren von 7,5 bis 8 mm Kaliber bewaffnet sind oder im Begriffe stehen, eine solche Bewaffnung einzuführen, schon nach wenigen Jahren gezwungen sein werden, mit dem Kaliber bedeutend weiter herunterzugehen, und zwar bis auf 5½ oder 5 mm. Die übrigen Staaten, welche noch vor der Neubewaffnung stehen, werden deshalb gut thun, sich zweimal zu bedenken, bevor sie sich über das einzuführende Kaliber entscheiden, wenn sie nicht ebenfalls zwei Neubewaffnungen statt einer einzigen im Laufe weniger Jahre durchmachen wollen. — Hierbei wird es sich dann wohl wieder ereignen, dass der eine Staat z. B. ein Kaliber von 5 mm, der andere z. B. 5½ oder gar 6 mm einführt, wie s. Z. 10½ resp. 11 mm, und später 7½ resp. 8 mm, und hierbei werden ebenfalls wieder diejenigen Staaten am weisesten verfahren, welche das kleinere Kaliber (5 mm) wählen.

Zum Schlusse dieser Betrachtung wird es wohl am Platze sein, hier noch anzugeben, wie sich die gesammte ballistische Leistungsfähigkeit oder „Güte“ der verschiedenen Kaliber zu einander stellt; dieselbe beträgt in runden Zahlen:

Beim 11 mm-Kal. (Schwarzpulv.)	=	90—100.
„ 8,0 „ „ (rauchl. Pulv.)	=	400—500.
„ 7,5 „ „ ( „ „ )	=	500—600.
„ 6,0 „ „ ( „ „ )	=	900—1000.

\*) Die vorzüglichsten Einrichtungen und Maschinen zur Herstellung von Gewehren und Läufern kleinsten Kalibers besitzen gegenwärtig unstreitig die beiden Waffenfabriken Loewe in Berlin und Mauser in Oberndorf. Diese beiden Fabriken nehmen gegenwärtig in der Gewehrfabrikation den ersten Rang ein, nicht nur in Bezug auf höchste Vortrefflichkeit der Arbeit und des verwendeten Materials, sondern auch in Betreff ihrer kolossalen Leistungsfähigkeit. Sie könnten zusammen, im Bedarfsfalle, täglich über 3000 Gewehre kleinsten Kalibers herstellen.

Beim 5,5 mm-Kal. (Schwarzpulv.) = 1100—1200.

„ 5,0 „ „ ( „ „ ) = 1300—1400.

Hieraus ergibt sich klar, welch' enormen Unterschied in der „Güte“ oder in der gesammten ballistischen Leistungsfähigkeit die Wahl des Kalibers ausmacht, und dass man mit dem Kaliber so weit als nur irgend möglich hinuntergehen soll, um den grösstmöglichen Werth einer Bewaffnung zu erreichen.

Schliesslich möge noch in runden Zahlen angegeben werden, welche Patronenzahl der Soldat mit sich führen kann bei einer Munitionsbelastung von ca. 4 kg:

Beim 8,0 mm-Kaliber bis 140 Patronen.

„ 7,5 „ „ „	160	„
„ 6,0 „ „ „	220	„
„ 5,5 „ „ „	250	„
„ 5,0 „ „ „	280	„

Diese Zahlen repräsentiren von den verschiedenen Faktoren, von welchen die gesammte ballistische Leistungsfähigkeit oder „Güte“ einer Bewaffnung abhängt (Gewicht der Munition; Rasananz der Bahn; Präzision; Durchschlagskraft; Rückstoss etc.), zwar nur einen einzigen, reden aber trotzdem eine zu verständliche Sprache, um die enorme Ueberlegenheit des kleinern Kalibers übersehen zu lassen.

Man wähle also getrost 5 mm, weil sich nun der Annahme eines solchen Kalibers keine ernstliche Schwierigkeit mehr in den Weg stellt!

Hebler.

## Die gegenwärtige Lage Europas und das Kriegsbudget Oesterreich-Ungarns.

In einer unter diesem Titel im Verlage von L. W. Seidel und Sohn in Wien erschienenen beachtenswerthen Broschüre legt der Verfasser in überzeugender Weise dar, dass die Zeit noch nicht gekommen sei für Regelung des Staatshaushaltes und für die Fortschritte auf sozialem und kulturellem Gebiete die Mehrforderungen des Kriegsministers zu beseitigen. Die fortdauernden Rüstungen der Staaten sind nicht die Ursache der Kriegsgefahr, sondern ihre Folge. Jeder Staat muss die ihm aus dem Verhältniss zu andern zufallende Rolle erfüllen. Wer sich nicht selbst aufgeben will, muss sich gegenwärtig zu aussergewöhnlichen Massnahmen und Kraftanstrengungen entschliessen. Der Erhaltung der eigenen nackten Existenz müssen alle andern Rücksichten weichen.

Der Verfasser sagt (S. 7): „Wir leben nicht mehr in der Zeit der durch Geldnoth und politische Künste gezähmten Kabinettskriege, Volk steht gegen Volk und Recht wird der Starke behalten, derjenige, der bei Zeiten dafür gesorgt hat, dass seine Wehrmacht nach äusserer