

Ludwig Huber Das rationale Tier

Eine kognitions-
biologische Spurensuche
suhrkamp taschenbuch
wissenschaft

suhrkamp taschenbuch
wissenschaft 2412

Kann man nichtmenschlichen Lebewesen Rationalität und Bewusstsein in einem anspruchsvollen Sinn zugestehen? Der international führende Kognitionsbiologe Ludwig Huber zieht in diesem grundlegenden Buch die Bilanz des gegenwärtigen Forschungsstands zum tierischen Denken. Huber will aber nicht nur zeigen, was wir heute über den Geist der Tiere wissen und wie wir es herausgefunden haben, sondern auch, wozu das gut ist. Neben der zweckfreien Befriedigung unserer Neugierde treibt ihn auch ein moralischer Imperativ: »Um sie zu retten, müssen wir uns kümmern, und kümmern können wir uns nur, wenn wir sie verstehen.«

Ludwig Huber ist Professor und Leiter des interdisziplinären Messerli Forschungsinstituts für Mensch-Tier-Beziehungen an der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Er leitet dort die von ihm gegründete Abteilung für Vergleichende Kognitionsforschung, deren Schwerpunkt auf der Erforschung der kognitiven und emotionalen Fähigkeiten von Tieren liegt. Seine Arbeiten an über einem Dutzend Tierarten hat er in zwei Büchern, 40 Buchbeiträgen und fast 200 Fachartikeln publiziert.

Ludwig Huber
Das rationale Tier

Eine kognitionsbiologische Spurensuche

Suhrkamp



Erste Auflage 2024
suhrkamp taschenbuch wissenschaft 2412
© Suhrkamp Verlag AG, Berlin, 2021
Alle Rechte vorbehalten. Wir behalten uns auch
eine Nutzung des Werks für Text und Data Mining
im Sinne von § 44b UrhG vor.
Umschlag nach Entwürfen
von Willy Fleckhaus und Rolf Staudt
Satz: Dörlemann Satz GmbH & Co. KG
Druck und Bindung: C. H. Beck, Nördlingen
Printed in Germany
ISBN 978-3-518-30012-1

www.suhrkamp.de

Meinem Lehrer Rupert Riedl gewidmet

Inhalt

Vorwort	9
1. Historischer Abriss der Grundfragen tierischer Kognition	19
2. Können Tiere rational sein?	49
3. Werkzeuggebrauch	97
4. Kausalverständnis	185
5. In die Zukunft schauen	227
6. Episodisches Gedächtnis	287
7. Metakognition	329
8. Gedankenlesen	351
9. Haben Tiere Sprache?	428
10. Haben Tiere Bewusstsein?	461
11. Wie denken Tiere? Ein Resümee in 7 Punkten	547
Epilog: Was können wir daraus lernen?	559
Bibliografie	578
Sachregister	656
Personenregister	666
Artenregister	669

Vorwort

Ob Tiere rational sein können und ob sie Bewusstsein haben, zählt zu den spannendsten und umstrittensten Fragen der Biologie und vergleichenden Psychologie [1]. Und obwohl schon Charles Darwin [2; S. 488] prophezeite, dass sich die Psychologie auf ein neues Fundament stützen wird, nämlich das der notwendigen Aneignung jeder geistigen Kraft und Fähigkeit durch Abstufung (und dabei auch Licht auf den Ursprung des Menschen und seine Geschichte geworfen wird), haben Biologen und Psychologen lange Zeit das Problem des tierischen Bewusstseins außerhalb der seriösen Forschung verortet, es als etwas abgetan, über das man niemals etwas wissen kann und daher nicht weiter darüber nachdenken, geschweige denn forschen sollte. Selbst jene Wissenschaftler, die zu höheren Formen der Kognition bei Menschenaffen, Delfinen oder Rabenvögeln forschen, die ihnen Nachdenken über ihre physikalische und soziale Umwelt, Zeitgefühl, Werkzeugherstellung, Planhandlung und Perspektivenübernahme zugestehen, verweigern sich der Frage, ob wir Tieren Rationalität, Intentionalität und Bewusstsein zuschreiben können, und wenn ja, welchen Tierarten und in welchem Maß [3-5]. Das hat vorwiegend mit drei Problemen zu tun: Erstens ist noch immer nicht klar, was das Bewusstsein, welches mit den anderen genannten Fähigkeiten zusammenhängt, genau ist. Selbst über das Bewusstsein des Menschen, seinen neuronalen Mechanismus und seine Funktionen gibt es viele divergierende Meinungen. Damit sind wir auch schon beim zweiten, dem sogenannten »harten Problem«: dem subjektiven Erleben. Bewusstsein ist ein viel-

schichtiges Phänomen, subjektive Erfahrung ist sein rätselhafter Aspekt. Es ist nicht nur so, dass unsere Gehirne Reize sammeln und mit Bedeutung versehen, sie erzeugen darüber hinaus einen lebendigen Reigen von Erfahrungen und Gefühlen: grün sehen, sich hungrig fühlen oder verblüfft sein über philosophische Fragen. Man selbst zu sein ist ein Gefühl; und niemand anders wird das je so direkt wissen wie man selbst. Drittens wirft die Erkundung des Bewusstseins von Tieren die Frage nach der Sonderrolle des Menschen auf.

Bereits im Jahre 1976 hat der amerikanische Biologe Donald Griffin mit seinem Buch *The question of animal awareness* [6] ein bis dahin herrschendes Tabu in Bezug auf die Erforschung des Bewusstseins bei Tieren gebrochen [siehe auch 7]. Angesichts rapide wachsenden Wissens ist heute, fünfundvierzig Jahre nach Griffins Buch, die Zeit reif, auch die strittigsten Fragen der Tierkognition, eben Rationalität und Bewusstsein, zu beleuchten. Bücher über tierisches Denken gibt es viele, aber oft sind sie anekdotenhaft und oberflächlich. Teilweise bieten sie hübsche Geschichten, die für den Laien schön illustriert sind, aber – mit einer großen Portion Anthropozentrismus garniert – zu unbegründeten oder nicht überprüfbaren Schlussfolgerungen verleiten. Die wirklich heißen Fragen und die aktuellen, auf solider wissenschaftlicher Erkenntnis beruhenden Ansätze zu ihrer Beantwortung werden dabei nicht behandelt. Sie bringen uns in der Frage des tierischen Denkens kaum weiter.

Im vorliegenden Buch sollen verschiedene Aspekte von Bewusstsein und von Rationalität behandelt werden, jedoch will ich von einem primär *funktionalen Ansatz* ausgehen. Bereits Griffin war davon überzeugt, dass die Gründe für die Spuren menschenähnlichen Bewusstseins bei Tieren im Evolutionsprozess zu suchen seien: Die These lautet, dass Bewusstsein nicht entstanden wäre, wenn es keine überlebensfördernden Funktionen hätte. Neueste Forschungen scheinen darauf hinauszulaufen, dass die ursprüngliche Funktion von Bewusstsein die Ermöglichung von

willentlichen Bewegungen ist. Mit diesen kann ein Organismus seine Aufmerksamkeit besser ausrichten und sich auf genau das fokussieren, was für seine Fitness und das Überleben wichtig ist. Mit dem Verfügen über Repräsentationen von Objekten und Ereignissen in der Welt, der Fähigkeit, Beziehungen zwischen verschiedenen Repräsentationen herzustellen (*awareness*), der Fähigkeit, sich auf eine davon auszurichten (*intention*), und der Fähigkeit zu planen, wie das von der Intention erfasste Ziel zu erreichen ist, würden manche Tiere einige der zentralen Funktionen von menschlichem Bewusstsein besitzen. Dass Menschen darüber hinaus noch weitere Fähigkeiten haben, etwa sich ihrer eigenen bewussten Prozesse gewahr zu werden, sich reflexiv selbst zu repräsentieren und dies detailreich anderen mitzuteilen, steht außer Frage.

Aber sogar die Selbst-Überwachung, in der Fachterminologie »Metakognition« genannt, kommt nicht nur schon bei Kindern vor, sondern auch bei einigen Tierarten. Auch haben manche Tiere die Fähigkeit, über das Wissen anderer nachzudenken, ihre Handlungen zu antizipieren und damit zum Teil deren Perspektive zu übernehmen. Einige Tiere können innovativ und kreativ sein – sie finden spontan Lösungen für völlig neue Probleme, indem sie frühere Erfahrungen rekombinieren oder Artgenossen selektiv kopieren. Manche können Werkzeuge nicht nur effizient einsetzen, sie können die Wirkung durch gezielte Modifikation steigern oder sogar neue Werkzeuge herstellen. Nicht nur beim Werkzeugeinsatz können Tiere vorbereitend handeln, manche können generell zukünftige Ereignisse vorausdenken und entsprechend ihre Handlungen planen, wobei sie ihr aktuelles Bedürfnis zu Gunsten eines zukünftigen Bedürfnisses unterdrücken. Manche Tiere treffen Entscheidungen durch Abwägen von Zielen, durch Auswahl der effizientesten Wege dorthin und unter Berücksichtigung aktueller und zukünftiger Motivationen. Mit diesen Fähigkeiten erfüllen sie (einige, wenn auch nicht alle) Kriterien praktisch-rationalen Handelns.

In diesem Buch sollen die großen und zugleich schwierigsten Fragen der vergleichenden Kognitionsforschung – ich nenne sie das Sextett tierischer Intelligenz – anhand von guten Beispielen präsentiert, in all ihren Facetten diskutiert und abschließend mit der gebotenen Vorsicht beantwortet werden. Ausgehend von der Frage der menschlichen Rationalität, die eingangs historisch beleuchtet und als Rahmenkonzept vorgestellt wird, sollen neueste Forschungsergebnisse behandelt werden, die entweder bevorzugte Interpretationsschemata infrage stellen oder neue einfordern. Besonders wichtig ist dabei, voreilig gefasste, oft von der menschlichen Spezies und von alltagspsychologischen Vorstellungen abgeleitete Kategorisierungen kritisch zu hinterfragen und tierische (Fehl-)Leistungen aus dem Blickwinkel der artspezifischen, natürlichen Erfordernisse zu betrachten. Ich werde mich auch ausführlich mit der Sprache beschäftigen, sowohl mit ihren evolutiven Ursprüngen und diversen Kommunikationsformen als auch mit den komplexesten bisher gefundenen Ausprägungen im Tierreich. Und schließlich werde ich Formen, Ursprünge, Grade und Kriterien von Bewusstsein beleuchten, dessen zugrunde liegende neuronale Prozesse skizzieren und mit der Fähigkeit des Menschen enden, sich seines Bewusstseins bewusst zu sein.

Warum ist es überhaupt wichtig zu wissen, ob Tiere rational, intentional oder bewusst handeln können? Die Antwort lautet: weil es sowohl von theoretischer als auch praktischer Relevanz ist. Theoretisch relevant ist es in doppelter Hinsicht: weil es an sich gut ist, Tiere besser zu verstehen, aber dieses Wissen dann auch für die Einschätzung unserer selbst von großer Bedeutung ist. Damit ergibt sich die praktische Relevanz: Wir sind nicht nur von Tieren umgeben, wir leben *mit* Tieren, wir leben *von* Tieren. Dennoch sehen wir uns von ihnen in wichtigen Dingen getrennt. Bewusstsein, Sprache und Rationalität sind wesentliche Charakteristika, mit denen wir unsere menschliche Einzigartigkeit und damit unsere Überlegenheit und letztlich unser Recht begründen,

Tiere in vielfältiger Weise zu dominieren und zu nutzen. Wenn ein Tier Schmerzen verspüren kann, fühlen wir uns verpflichtet, zu vermeiden, dass ihm unnötiger Schmerz zugefügt wird. Aber dennoch sprechen wir ihm nicht den besonderen Eigenwert und die Würde zu, die mit Bewusstsein und Rationalität assoziiert wird. Dies hat weitreichende Konsequenzen für menschliches Handeln und das Zusammenleben von Mensch und Tier.

Schon die Kontrastierung zu *dem* Tier (im Singular) ist oft ein Zeichen menschlicher Überheblichkeit. Denn natürlich gibt es nicht nur eine, sondern etwa 9 Millionen Tierarten. Im Titel dieses Buchs heißt es dennoch »Tier«, weil ich einerseits die Tatsache verteidige, dass es sich dabei nicht um einen bloßen Gegenstand der Erfahrung handelt, sondern auch um den Namen für ein Konstrukt, das erst im Rahmen kultureller Ordnungsmuster verständlich wird. Begriffe sind ja in der menschlichen Sprache nicht nur exakte Beschreibungen eines Objekts oder Sachverhalts, sondern auch Abstraktionen, Symbole, Kategorien.¹ Andererseits möchte ich so betonen, dass Tiere Individuen und nicht einfach (namenlose) Vertreter ihrer Art sind. Gerade die moderne Kognitionsbiologie erkennt und würdigt die oft großen individuellen Unterschiede, und man kann getrost auch bei nichtmenschlichen² Tieren von Persönlichkeiten sprechen, von denen wir im Folgenden zahlreiche kennenlernen werden, darunter Alex, Betty, Figaro, Guillem, Kanzi, Kermit und Sarah.

In ethischer Sicht hinterfragt die aktuelle Kognitionsforschung traditionelle Einstellungen im Umgang mit Tieren, insbesondere

-
1. Meiner Kollegin Judith Benz-Schwarzburg verdanke ich den Hinweis, dass das Konstrukt »Tier« kein normativ neutrales ist. Wir haben »das Tier« über Jahrhunderte im Singular zusammengefasst und dem Menschen gegenübergestellt, ohne genau auf die Tiere im Plural zu schauen, auf das, was sie sind und was sie brauchen. Es ist daher nicht einfach nur ein Ordnungsmuster, sondern ein Unterordnungsmuster. Siehe [8].
 2. Ich werde im Buch immer wieder das Attribut »nichtmenschlich« verwenden, um damit von Zeit zu Zeit in Erinnerung zu rufen, dass auch wir Menschen in biologischer Hinsicht Tiere sind.

seiner Instrumentalisierung, ob als Nahrungsmittel oder Versuchstier. Hier bahnen sich gewaltige Umbrüche an. Würden bereits Menschenaffen dem verbrauchenden Zugriff des Menschen entzogen, sind es vielleicht sehr bald alle Affen, dann vielleicht alle Säugetiere und Vögel, selbst Fische und Kopffüßer könnten irgendwann von den Speiseplänen verschwinden. Das Schmerzempfinden und sogar Leiden der Tiere ist ein Hauptmotiv des Überdenkens traditioneller Haltungen und Meinungen. Sie hängen stark mit der Zuschreibung von Bewusstsein zusammen. Ich werde die ethischen Konsequenzen und Implikationen, die sich aus den neuesten Ergebnissen der Vergleichenden Kognitionsforschung ergeben, ganz am Schluss skizzieren.

Auch für das Selbstverständnis des Menschen ergeben sich neue Sichtweisen. Indem wir verstehen, in welcher Weise Tiere rational sein können, sind wir aufgefordert, unsere eigene Rationalität zu überdenken. Vielleicht ist unser Denken viel kleinteiliger und partikulärer, viel weniger theoretisch, stärker in unsere Umwelt eingebunden und von ihr bedingt, als wir bisher vermutet haben. Die Möglichkeit, relativ komplexes tierisches Verhalten auf eine Mehrzahl relativ einfacher, bereichsspezifischer Prozesse zurückzuführen, könnte uns veranlassen, unsere Vorannahmen und Vorurteile bezüglich der menschlichen Rationalität neu zu bewerten. Und wir müssten uns fragen, ob es richtig ist, menschliche und tierische Rationalität mit zweierlei Maß zu messen. Ein fundierter und unvoreingenommener Blick auf die Rationalität mag zeigen, dass es keine scharfe Grenze zwischen der Vernunft des Menschen und den Denkweisen von Tieren gibt. Vergleiche zwischen verschiedenen Tierarten und auch zwischen Tieren und Menschen, insbesondere auch Kindern, in Bezug auf bestimmte Begabungen und Denkstile können zeigen, in welchem Maße bestimmte Fähigkeiten auf gemeinsamen (homologen) oder zumindest konvergenten (analogen) Prozessen beruhen und in welcher Weise diese Prozesse Rationalität erkennen lassen. Diese Einsichten werden auch das Verständnis der mensch-

lichen Rationalität erhöhen, da sie Licht auf ihre Entwicklung werfen.

Vor diesem Hintergrund sind es drei große Themen mit je zwei Bereichen, die unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen: die 1) kreative Herstellung von Werkzeugen und 2) andere Formen technischer Intelligenz (Kausalverständnis); 3) das Ausdehnen des Denkens in die Zukunft (Vorbereitung und Planung) und 4) in die Vergangenheit (episodisches Gedächtnis); 5) das Nachdenken über den eigenen Wissensstand (Metakognition) und 6) über den Wissensstand anderer (Perspektivenübernahme und Gedankenlesen). Diese sechs Verstandesleistungen sind primäre Kandidaten für rationales Denken in einem erweiterten Sinne. Ob man diese Aspekte der Rationalität mit einem anderen Begriff versehen sollte, um die Besonderheit menschlicher Rationalität oder zumindest ihres Potenzials zu normativer Begründung und Dezentrierung (Versetzung von Gedanken) zu retten, bleibt eine Frage für Philosophinnen und Philosophen.³

In den einzelnen Kapiteln werden jene Denkleistungen von Tieren behandelt, welche wissenschaftliche Evidenz für deren Rationalität liefern können. Es sind Denkvorgänge, welche beim Menschen nicht ohne Bewusstsein möglich sind, wie kreativer Werkzeuggebrauch, Perspektivenübernahme, einsichtsvolles Problemlösen und Zeitreisen (episodisches Gedächtnis, Planen). Im ersten Kapitel werde ich auch Begriffsbildung, logisches Schlussfolgern, Willenshandlungen, Intentionalität und die sogenannten Exekutivfunktionen behandeln. Diese Liste ist nicht vollständig, es sollen aber jene Bereiche ausgespart bleiben, wo die experimentelle, systematische und standardisierte Forschung noch in den Kinderschuhen steckt, wie etwa rationales Nachahmen, Kreativität und Lehren.

3 Wenn ich im Buch manchmal verkürzt nur ein Geschlecht nenne, sind (fast) immer beide gemeint.

Das Buch soll nicht nur darstellen, was wir (am Beginn des dritten Jahrzehnts des 21. Jahrhunderts) wissen, sondern auch, wie wir es herausgefunden haben. Es wird daher eine Vielzahl von Studien überwiegend experimenteller Natur⁴ vorgestellt. In besonders kritischen Fällen, wo die Interpretationen und Schlussfolgerungen vom genauen Verständnis der eingesetzten Methoden abhängen, werde ich ins Detail gehen und die Versuchsanordnungen und die Überlegungen dahinter beschreiben. Manchmal müssen auch die Ergebnisse etwas ausführlicher dargestellt und teilweise illustriert werden, weil man Versuchsanordnungen oft schwer nachvollziehen kann, wenn man nicht die beteiligten Apparaturen und Gegenstände, die Anordnungen, die Reize und die Tiere selbst vor Augen hat. Viele Beispiele stammen aus meiner eigenen Forschung; diese habe ich hier oft genauer behandelt und auch mit persönlichen Kommentaren versehen.

Ich möchte dem Wissenschaftskolleg (WIKO) in Berlin, namentlich Daniel Schönpflug und Thorsten Wilhelmy, und dem Institute for Advanced Sciences in Lincoln, namentlich Anna Wilkinson und Stuart Humphries für ihre Gastfreundschaft und Unterstützung danken. In der interdisziplinären Atmosphäre und der Distanz vom teilweise hektischen Universitätsalltag in Wien entstanden große Teile des Buches. Gleiches gilt für meine berufliche Heimat, das Messerli Forschungsinstitut, das mit seiner interdisziplinären Ausrichtung auf Fragen der Mensch-Tier-Beziehung einen großartigen Nährboden für dieses Buch gebildet hat. An dieser Stelle möchte ich ganz besonders der Messerli-Stif-

4 Beim Attribut »experimentell« schwingt, wenn es sich um Tierforschungen handelt, oft die Bedeutung »invasiv« mit. Leider sind auch Versuche bei und mit Tieren in diese Bedeutungsecke gerutscht. Das ist bedauerlich und irreführend, denn Experiment und Versuch sind gute und wichtige Instrumente empirischer Forschung. So ist nicht nur meine eigene, mehr als dreißigjährige Forschung ausschließlich nichtinvasiv geblieben, ich beschreibe in diesem Buch auch ausschließlich Ergebnisse, die nichtinvasiv gewonnen wurden.

tung und (posthum) seiner Gründerin Herta Messerli dafür danken, dass ich dort einen Lehrstuhl für die naturwissenschaftlichen Grundlagen von Tierschutz und Mensch-Tier-Beziehung einnehmen durfte. Dies hat es mir ermöglicht, mit einem großartigen Team von eifrigen und talentierten Kolleginnen und Kollegen sowie mit vielen motivierten und interessierten Studentinnen und Studenten den geistigen Fähigkeiten von Tauben, Weißbüschelaffen, Hunden, Keas, Goffinkakadus, Brillantgiftfröschen, Köhler-Schildkröten und Kune-Kune-Schweinen (um nur die wichtigsten zu nennen!) auf die Spur zu kommen. Besonders großer Dank gebührt meinem Freund und Kollegen Ulrich Kattmann, der große Teile des Buches gelesen und mir viele gute Verbesserungsvorschläge gemacht hat, sowie Alice Auersperg für die sorgsame Korrektur des Goffinkakadu-Kapitels. Vieles, was ich hier zu Papier gebracht habe, wurde im philosophisch-theologisch-biologischen Seminar (dem »Zwettl-Seminar«) vorgetragen und in anschließenden Diskussionsrunden mit kritischen Studierenden unter der wunderbaren Leitung von Marianne Popp auf den Prüfstand gestellt. Auch meiner Kollegin Judith Benz-Schwarzburg aus der Ethik-Abteilung des Messerli Forschungsinstituts sei für kritische Kommentare und hilfreiche Anregungen herzlich gedankt.

Danken möchte ich meinem Bruder Martin für die Vermittlung zum Suhrkamp Verlag und seine vielen guten Ratschläge in allen Belangen des Buchprojekts. Ganz besonderer Dank gebührt meinen Eltern Aloisia und Ludwig (posthum) für immerwährende großzügige Unterstützung und meiner Frau Petra für unerschöpfliche Geduld und großes Verständnis während der Abfassung des Buches.

Mein Dank gilt meiner Kollegin Karoline Eadie für Hilfe bei der Erstellung von Bibliografie und Register und ganz besonders meiner Kollegin Nadja Kavcik-Graumann, welche die manchmal abstrakten und komplexen Experimente durch ihre anschaulichen und präzisen Zeichnungen illustriert hat. Schließlich danke

ich beim Suhrkamp Verlag für die effiziente und konstruktive Zusammenarbeit insbesondere Jan-Erik Strasser, der mit seinem sorgfältigen und kritischen Lektorat viel zur Begriffsschärfung und Klarheit der Argumentation beigetragen hat.

I. Historischer Abriss der Grundfragen tierischer Kognition

Eine Katze läuft über die Wiese, denn ein Hund jagt hinter ihr her. Bei einer Eiche angekommen, schlägt sie im letzten Moment einen Haken und rettet sich auf einen benachbarten Ahornbaum. Der hechelnde Hund ist einen Moment unaufmerksam, übersieht das schnelle Manöver der Katze und bellt die Eiche an. Die Katze ist in Sicherheit. Dieses durchaus realistische Beispiel wurde von Philosophen wie Norman Malcolm [9, S. 13] und Donald Davidson [4, S. 319] herangezogen, um die Frage zu diskutieren, ob Tiere sich irren können – da der Hund ja zumindest auf den ersten Blick einem Irrtum erlegen ist, wenn er den falschen Baum anbellt. Aber tut er das wirklich? Oder ist Irrtum nur da möglich, wo jemand imstande ist, zwischen wahr und falsch zu unterscheiden? Nur wer von einer Sache überzeugt ist, eine Meinung hat oder sich ein Urteil bilden kann, kann dann darin irren.

Schon in der Antike und im Mittelalter haben Philosophen (und später auch Theologen, Juristen und Naturwissenschaftler) unterschiedliche Antworten auf die Fragen gefunden, ob Tiere denken können, Entscheidungen treffen, Ziele haben, Handlungen planen – und schließlich auch, ob Tiere etwas in vollem Bewusstsein tun. Oftmals wurde die Frage des Denkens bei Tieren so kategorisch und allgemein gestellt, dass weder auf die möglichen Unterschiede zwischen Tierarten oder gar Individuen Rücksicht genommen wurde noch auf die Möglichkeit unterschiedlicher Denkkategorien. Die Frage »Denken Tiere?« wurde deshalb so allgemein gestellt, weil man auf einen entscheidenden,