

# Welche Akteure sind bereit, Mitverantwortung zu übernehmen?

Replik auf das Diskussionspapier der deutschen Tierärzteschaft und die  
Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde

*Prof. Dr. med. vet. Albert Sundrum, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit,  
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel*

**September 2022**

## **Zusammenfassung**

Produktionskrankheiten entwickeln sich aufgrund von Dysfunktionen, die im komplexen Wirkungsgefüge der Organ- und Regulationssysteme des tierischen Organismus in der Auseinandersetzung mit den jeweiligen Lebensbedingungen zustande kommen. Sie zeigen die tierindividuelle Überforderung der Anpassungsfähigkeit an die Lebensbedingungen und die Überforderung des Managements, die Lebensbedingungen an die tierindividuellen Bedürfnisse anzupassen. In den beiden Stellungnahmen der Tierärzte und der Tierzüchter, auf die hier explizit Bezug genommen wird, wird die Komplexität der Wirkzusammenhänge weitgehend ausgeklammert. Stattdessen wird von physiologischen Regelmäßigkeiten und Durchschnittswerten, die aus wissenschaftlichen Untersuchungen unter *ceteris paribus* Annahmen generiert werden, auf allgemeine Prozesse im tierischen Organismus rückgeschlossen. Gleichzeitig werden die große inter- und intraindividuelle Variation zwischen den Tieren sowie die sehr heterogenen Verhältnisse auf den landwirtschaftlichen Betrieben weitgehend ausgeblendet. Dieser komplexitätsreduzierende Ansatz wird weder den tierindividuellen Problemen noch den Anforderungen an eine Problemlösung bzw. dem wissenschaftlichen Anspruch an eine hinreichende Problemlösungskompetenz gerecht.

Trotz der bedrohlichen wirtschaftlichen Entwicklungen in der Agrarwirtschaft dominieren weiterhin Denkmuster, die in einer Leistungs- und Mengensteigerung bei gleichzeitiger Minimierung arbeitszeitlicher und mentaler Aufwendungen ein probates Mittel sehen, um die landwirtschaftlichen Betriebe zu befähigen, sich in einem globalen Unterbietungswettbewerb zu behaupten. Weitgehend unberücksichtigt bleiben dabei die negativen externen Effekte, die mit der Intensivierung der Produktionsprozesse für die Nutztiere und die Umwelt einhergehen und damit den Gemeinwohlinteressen zuwiderlaufen. Ignoriert wird auch das universelle Gesetz vom abnehmenden Grenznutzen, dass vielen Betrieben längst negative biologische und ökonomische Grenzerträge beschert und deren wirtschaftliche Existenz gefährdet.

Weil das Gesetz vom abnehmenden Grenznutzen bislang weder in der landwirtschaftlichen Praxis noch in den Agrarwissenschaften hinreichend Beachtung findet, bleiben entscheidungsrelevante Erkenntnisse über die erwirtschafteten negativen Grenzerträge sowie die externen Effekte einzelbetrieblicher Entscheidungen auf die Gesamtheit der Milcherzeuger in Deutschland sowie auf die Gemeinwohlinteressen unberücksichtigt. Angesichts der Fokussierung auf eng umgrenzte Teilbereiche und der Ausklammerung maßgeblicher Wirkzusammenhänge auf den verschiedenen Systemebenen kann nicht verwundern, dass von den Agrarwissenschaften keine substantiellen Beiträge zur Lösung gesellschaftsrelevanter Probleme ausgehen. Die Agrarwissenschaften bezahlen die Bemühungen um Komplexitätsreduktion mit dem Verlust der Problemlösungskompetenz. Die Aufrechterhaltung der Illusion,

dass es gelingen könnte, mittels Erkenntnisfortschritten in Teildisziplinen Konflikte zu lösen, die auf übergeordneten Systemebenen stattfinden, machen sie selbst zum Teil des Problems.

Um befähigt zu sein, reale tiergesundheitliche Probleme einer Lösung näherzubringen, bedarf es sowohl auf Seiten der Betriebsleiter als auch bei den Beratungsinstitutionen und der Agrarwissenschaften einer Abkehr von komplexitätsreduzierenden Denkmustern und einer paradigmatischen Neuausrichtung auf eine evidenzbasierte Problemlösungsstrategie, die sowohl den Bedürfnissen der Einzeltiere als auch den betriebsspezifischen Gegebenheiten Rechnung trägt. Um einen Beitrag zur Lösung gesellschaftsrelevanter Probleme der Nutztierhaltung zu leisten, muss man bereit und befähigt sein, den komplexen Realitäten ins Auge zu sehen. Mit der Initiative der Tierärzteschaft und der Reaktion von Vertretern der Tierzucht auf deren Vorhaltungen sollte die Debatte nicht zum Abschluss kommen. Vielmehr sollte sie den Anfang der Bemühungen um die Kultivierung eines interdisziplinären Austausches markieren, bei dem es in erster Linie um die gemeinsame Arbeit an evidenzbasierten Lösungen von gesellschaftlich relevanten Problemen und um einzelbetriebliche Gemeinwohlleistungen geht.

## **Hinführung**

Eine verbandsübergreifende Arbeitsgruppe der deutschen Tierärzteschaft hat im März 2022 ein Positionspapier zum Thema: „Leistungen der Milchkühe und deren Gesundheitsrisiken“ veröffentlicht. Eine Arbeitsgruppe der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde nahm im Juni zu diesen Ausführungen Stellung. Damit wurde eine längst überfällige interdisziplinäre Debatte über die möglichen Hintergründe der seit Jahrzehnten auf hohem Niveau befindlichen tierschutzrelevanten Gesundheitsstörungen bei Milchkühen angestoßen. Die beiden Diskussionsbeiträge werden zum Anlass genommen, die Debatte um eine weitere Perspektive zu bereichern. Während die vorherigen Beiträge vor allem aus fachdisziplinärer Perspektive verfasst wurden und keinen Konsens hinsichtlich der möglichen Ursachen und Hintergründe erkennen lassen, werden nachfolgend die relevanten Prozesse mit Blick auf unterschiedliche Systemebenen reflektiert. Das Ergebnis ist eine Argumentationslinie, die den beiden berufsspezifischen Stellungnahmen in wesentlichen Punkten widerspricht. Die Frage nach den Mitverantwortlichkeiten für tierschutzrelevante Missstände in der Milchviehhaltung wird neu gestellt und aus der Perspektive der Gemeinwohlinteressen beantwortet.

Mit der Kritik an der Tierzucht gestehen die Vertreter der Tierärzteschaft indirekt ein, dass sie die Tiergesundheitsprobleme in der landwirtschaftlichen Praxis nicht alleine lösen können. Angesichts der erwiesenermaßen erfolglosen Bemühungen, im Durchschnitt der Betriebe die Inzidenz und Prävalenz von Produktionskrankheiten zu reduzieren, hätte der Tierärzteschaft ein offenes Eingeständnis des Scheiterns besser zu Gesicht gestanden als der Fingerzeig auf die vermeintlichen Verfehlungen in der Tierzucht. Allerdings geben auch die Vertreter der Tierzucht kein überzeugendes Zeugnis von Bemühungen um Klarheit und Wahrheit ab, wenn sie in der Gegenstellungnahme den Eindruck erwecken, mit Hilfe der Zucht einen relevanten Beitrag zur Reduzierung der Produktionskrankheiten leisten zu können. Über die zurückliegenden Jahrzehnte ist dies auch ihnen nicht gelungen. Nun sollen es neue Zuchtmethoden richten. Fatal an dieser Botschaft ist, dass alle, die an den strukturellen Gegebenheiten der Agrarwirtschaft nichts grundlegend ändern wollen, sich weiterhin der Illusion hingeben können, dass die Tierzucht schon irgendwann eine Lösung für zahlreiche Probleme in der Nutztierhaltung wird offerieren können (BMEL, 2019). Damit liefern sie den verantwortlichen Akteuren ein falsches Signal und sind auf diese Weise mitverantwortlich dafür, dass die Nutztiere unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen unvermindert und auf unbestimmte Zeit weiterhin tagtäglich den Schmerzen, Leiden und Schäden ausgesetzt sind.

Immerhin stimmen beide Seiten darin überein, dass die Inzidenz der Produktionskrankheiten in der Milchviehhaltung in Deutschland viel zu hoch ist. Die Ergebnisse der umfassenden PräRi-Studie (Hoedemaker et al., 2020) lassen diesbezüglich auch keine andere Einschätzung zu. Angesichts des Ausmaßes an Schmerzen, Leiden und Schäden in der Milchviehhaltung besteht aus Sicht des Tierschutzes ein dringender Handlungsbedarf. Eine Dringlichkeit in der Notwendigkeit von Veränderungen ist jedoch auf beiden Seiten nicht zu erkennen. Die Initiative der Tierärzteschaft, diejenigen zu adressieren, die man glaubt für die Probleme (mit-) verantwortlich machen zu können, lässt keinen hinreichenden Lösungsansatz erkennen. Solange man andere zum Teil des Problems erklärt und von ihnen Veränderungen einfordert, ist man selbst Teil des Problems und nicht Teil der Lösung. Veränderungen haben nur dann eine Chance auf Realisierung, wenn man bei sich selbst damit anfängt. Sie von anderen einzufordern, ist die sicherste Strategie, alles beim Alten zu belassen.

Während die bereits über lange Zeiträume thematisierten Tierschutzprobleme bislang kein hinreichender Anlass waren, sich um tragfähige Lösungen zu bemühen, sind zwischenzeitlich weitere schergewichtige Gründe hinzugekommen. Die Primärerzeugung kämpft schon seit geraumer Zeit darum, ihre Wettbewerbsfähigkeit im Kampf um die Kostenführerschaft nicht gänzlich zu verlieren. Gleichzeitig macht sich eine Unzufriedenheit in der Bevölkerung breit, welche nicht nur den Tierschutz, sondern auch die negativen externen Effekte der Primärerzeugung auf den Natur-, Umwelt- und Klimaschutz adressiert. Infolgedessen verliert die Nutztierhaltung dramatisch an Rückhalt und gesellschaftlicher Akzeptanz. Dies macht sich u. a. in einem, nicht nur für die Primärerzeuger schmerzhaften Rückgang des Verzehrs von Milchprodukten bemerkbar. Die Probleme der Nutztierhaltung, die an anderer Stelle ausführlicher darlegt werden (Sundrum, 2022) haben längst ein Ausmaß erreicht, das ein weiteres „Abwarten und Tee trinken“ als die schlechteste aller Optionen ausweist. Nachhaltige Problemlösungsstrategien, welche die Partikularinteressen der Primärerzeuger mit den Gemeinwohlinteressen in Abgleich bringen, sind nicht nur von der Agrarpolitik, sondern auch von den Agrarwissenschaften gefordert. Was von dieser Seite an Lösungen angeboten wird, vermag jedoch nicht zu überzeugen. Dies gilt auch für die Tierzucht und die Veterinärmedizin.

Beide Fachdisziplinen blenden wesentliche Aspekte aus, die für eine Problemlösung relevant sind. Hierzu gehören: die Multifaktorialität der Wirkzusammenhänge, die begrenzten Selbstorganisations- und Regulationskapazitäten tierischer Organismen, die große inter- und intraindividuelle Variation zwischen den Milchkühen und den Milchviehbetrieben, das Gesetz vom abnehmenden biologischen und ökonomischen Grenznutzen, und nicht zuletzt die Abwärtskausalität, d.h. die Wirkungen der Ausgangs- und Randbedingungen und damit des Kontextes auf die biologischen Prozesse. Es ist der Kontext, in dem die Wechselwirkungen auftreten, und der darüber entscheidet, welche Verläufe die biologischen Prozesse nehmen. Die Vertreter beider Fachdisziplinen verkennen, dass Probleme nur in dem Kontext gelöst werden können, in dem sie entstehen, indem die dort angesiedelten primären Ursachen beseitigt werden. Dies ist ein zentraler medizinischer Grundsatz. Daher irritiert, dass dieser Grundsatz auch von den Vertretern der Tierärzteschaft ausgeblendet wird. Die zentrale, nicht gestellte und daher unbeantwortet gebliebene Frage lautet: In welchen Kontexten müssen welche Ursachen beseitigt und welche Voraussetzungen geschaffen werden, um die Inzidenz und Prävalenz von Produktionskrankheiten substantiell verringern zu können?

Der fundamentale Denkfehler, der in beiden Stellungnahmen zum Ausdruck kommt, liegt in einem naturwissenschaftlichen Denkansatz. Auf dieser Basis wird nach kontextunabhängigen und verallgemeinerungsfähigen Aussagen gesucht, wo es keine gibt. Um im Zusammenhang mit Produktionskrankheiten zu wissenschaftlich belastbaren Aussagen und zu evidenzbasierten Ansätzen für Problemlösungsstrategien zu kommen, sind drei Prämissen essentiell. Erstens sind für biologische Prozesse auch biologische, d.h. funktionale und zielgerichtet Erklärungsansätze erforderlich. Zweitens bedarf es der externen Validierung im

jeweiligen Kontext, um hypothetische Annahmen auf ihren Erklärungsgehalt zu überprüfen. Drittens müssen die Systeme, in denen die internen und externen Wechselwirkungen stattfinden, als ein Systemganzes adressiert werden. Die relevanten Systemebenen sind: das Einzeltier, der Milchviehbetrieb sowie die Gesamtheit der Milchviehbetriebe in Deutschland. Ihre Bedeutung für die Beziehungen zwischen dem Niveau der Milchleistungen und den Produktionskrankheiten als unerwünschte Nebenwirkungen der Produktionsprozesse werden nachfolgend skizziert und die daraus resultierenden Schlussfolgerungen von denen abgegrenzt, die in den beiden vorangegangenen Stellungnahmen gezogen werden.

### **Systemebene Einzeltier**

Unzweifelhaft basiert das enorme Leistungsvermögen von Kühen, hohe Milchmengen zu erzeugen, auf tierzüchterischen Maßnahmen. Hierzu gehört vor allem die Selektion von Tieren, die ein großes Euter und damit ein großes Fassungsvermögen für die Laktozyten aufweisen, deren Zahl eine sehr hohe Korrelation zum Niveau der Milchleistung aufweist. Wenn das Genom des Tierindividuums den Bauplan für die Entwicklung einer befruchteten Eizelle zu einem funktionsfähigen Organismus enthält, dann bestimmen die tierindividuellen Ausgangs- und Randbedingungen darüber, ob mit diesem Bauplan hinreichende Voraussetzungen für die Befähigung zur Anpassung an steigende Leistungsanforderungen sowie heterogene und dynamisch sich verändernde Lebensbedingungen und damit die Voraussetzungen zum Selbsterhalt gegeben sind. Trotz einer Zucht, die das genetische Leistungspotential der Milchkühe deutlich erhöht und die genetische Variation zwischen den Tieren einer Population reduziert hat, weisen die Tiere beim Eintritt in die Laktationsphasen eine sehr hohe phänotypische Variation von relevanten Merkmalen auf (u.a. Lebendmasse, Futteraufnahmevermögen, Verdauungskapazitäten, Immunkompetenz, Leistungsniveau). Milchkühe mit sehr unterschiedlichen Ausgangsbedingungen treffen auf Lebensbedingungen, die ausgeprägten dynamischen Veränderungen unterliegen (u.a. hinsichtlich der Pathogenität der Keime, der Futterzusammensetzung, des Stallklimas). Während die Lebensbedingungen für die Tiere einer Fütterungsgruppe annähernd gleich sind, haben die einzelnen Tieren sehr unterschiedliche Voraussetzungen und Befähigungen zur Anpassung. In Abhängigkeit vom Leistungsniveau in der aktuellen Laktationsphase resultieren aus den Interaktionen zwischen den Milchkühen und ihren aktuellen Lebensbedingungen sehr große Unterschiede im Auftreten tiergesundheitslicher Störungen. Letztere sind ein untrügliches Zeichen für die tierindividuell unterschiedliche Überforderung ihrer Anpassungsfähigkeit (Sundrum, 2015).

Damit weisen die Vertreter der Tierärzteschaft dem Genom und der Veränderung des Genoms in der Population durch die Tierzucht und damit der Tierzucht eine Bedeutung und eine primäre Verantwortung zu, die sie *de facto* nicht hat. Genauso wenig kann die Tierzucht angesichts der Komplexität der Wirkungsbeziehungen für sich in Anspruch nehmen, durch die Veränderung des Genoms in der Population in ferner Zukunft eine Lösung für die Probleme einer überforderten Anpassungsfähigkeit zu liefern. Wenn es um die Lösung eines tierschutzrelevanten Problems geht, das aus einer komplexen Multifaktorialität resultiert, dann kann diese nur mit umfassenden diagnostischen Maßnahmen beginnen, um die primären Faktoren zu identifizieren, einzugrenzen und nach Möglichkeit abzustellen, die hauptursächlich für das Scheitern der Anpassungsbemühungen sind. Neben der Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Organ- und Regulationssysteme gehört hierzu auch die Einschätzung, ob den klinisch- bzw. subklinisch erkrankten Tieren über den Milchentzug ein Übermaß an essentiellen Substraten (Glukose, Proteine, Fette und Calcium) entzogen wird, auf das der Organismus aus den unterschiedlichsten Gründen nicht adäquat durch Kompensations- und Regulationsprozesse zu reagieren vermag.

Bei der Problembekämpfung sollte beispielsweise im Fall einer akuten Gebärparese oder Ketose die Gegenmaßnahme nicht auf die Substitution von Calcium bzw. Glukose durch Infusion beschränkt bleiben, sondern mittels einer tierindividuellen Saldierung von Zu- und Abfuhr Sorge tragen, dass den Milchkühen in Abhängigkeit von den tierindividuellen Ausgangsbedingungen nur so viel Nährsubstrate über die Milch entzogen werden, wie die Tiere ohne gesundheitliche Störungen zu kompensieren in der Lage sind. Dies gilt insbesondere auch für die Tiere, die Anzeichen von subklinischen gesundheitlichen Störungen aufweisen. In den entsprechenden Fällen bestehen die Maßnahmen in einer tierindividuell abgestimmten Steigerung der Versorgung und/oder Reduzierung des Milchentzuges. Folglich beginnt der erste Schritt der Lösung von gesundheitlichen Störungen immer auf der tierindividuellen Ebene. Dies ist auch deshalb nicht zu umgehen, weil Milchkühe nicht nur tierindividuell unterschiedlich betroffen und zur Anpassung befähigt sind, sondern weil sie auch bei ähnlicher Überbelastung mit sehr unterschiedlichen Symptomen reagieren können.

Wenn den Ursachen für gesundheitliche Störungen nicht mehr tierindividuell auf den Grund gegangen wird und aus Gründen der Aufwand- und Kostenminimierung lediglich die Bekämpfung der Symptome im Vordergrund steht, ist zwangsläufig das Scheitern einer nachhaltigen, weil ursächlichen Problemlösung im Einzelfall und bei der Reduzierung der Prävalenz von Produktionskrankheiten vorgezeichnet. Um ihre tiermedizinische Expertise bei der Diagnostik von tierindividuellen Krankheitsursachen in Ansatz bringen zu können, müssten die Tierärzte hierzu von den Nutztierhaltern beauftragt und für den Aufwand bezahlt werden. Häufig herrscht aber bei Nutztierhaltern der Eindruck vor, dass die tierärztlichen Kosten zu hoch, die Behandlungserfolge zu niedrig oder der Ersatz einer erkrankten Kuh durch eine nachwachsende Färse kostengünstiger ausfällt. Verstärkt wird dieser Eindruck auch durch die Verfügbarkeit von Färsen mit einem vermeintlich höheren genetischen Zuchtwert. Dies ist ein Argument, das auch von den Tierzüchtern als maßgeblich für einen vorzeitigen Abgang von Kühen angesehen wird, die aus den unterschiedlichsten Gründen die Erwartungen nicht erfüllen. Allerdings unterbleibt i.d.R. eine fundierte externe Validierung, ob sich die jeweiligen Managemententscheidungen bewährt haben. Eine solche würde eine fundierte tierärztliche Diagnostik und ökonomische Gewinn- und Verlustrechnung erfordern, die jedoch in den meisten Fällen unterbleibt. Hier beißt sich die Katze in den Schwanz. Statt die eigenen Entscheidungen immer wieder in Frage zu stellen, handeln viele Nutztierhalter auf der Basis pauschaler Einschätzungen und vermeiden so Aufwand und kognitive Dissonanzen.

Damit bleibt auch das Gesetz vom abnehmenden Grenznutzen, das universell und damit sowohl für biologische als auch ökonomische Prozesse gültig ist, unberücksichtigt. Mit zunehmender Nutzenerwartung an die Nutztiere in Form von höheren Leistungen steigen die dafür erforderlichen betrieblichen Aufwendungen, und zwar nicht linear, sondern überproportional. Die tierindividuellen Unterschiede in der Relation von Aufwand und Nutzen machen eine einzeltierliche Saldierung erforderlich, um erlauben zu können, ob der jeweilige Aufwand noch mit einem adäquaten Mehrnutzen einhergeht oder ob der Aufwand den Mehrnutzen übersteigt. Erkrankten Milchkühe, weil die Nutztierhalter den für die tierindividuellen Leistungsanforderungen erforderlichen Aufwand z.B. aus Gründen der Kosteneinsparung nicht erbringen, können die biologischen Leistungen rapide abfallen. Auf diese Weise können die Verhältnisse von einem positiven Grenznutzenbereich in einen negativen biologischen und ökonomischen Grenzertrag umschlagen, der den Nutztierhaltern beträchtliche finanzielle Verluste beschert. Ohne einzeltierliche Berechnungen, die dann auf der Betriebsebene aggregiert werden, haben die Nutztierhalter keine Kenntnis über die Effizienz des investierten Ressourceneinsatzes. Da können auch keine Verbesserungen von einer Zucht auf eine höhere Ressourceneffizienz erwartet werden.

Allein aus den skizzierten Zusammenhängen kann geschlussfolgert werden, dass mangels hinreichender tierindividueller Datenverfügbarkeiten weder die Tierzüchter noch die Tierärzte

in der Lage sind, die gesundheitlichen Probleme zu lösen. Entsprechend können sie auch nicht für sich in Anspruch nehmen, eine hinreichende Problemlösungskompetenz zu besitzen. Auch der neuerliche Hype um die Datenakquise mittels Sensortechnik und die Verrechnung über Big Data schafft hier keine grundlegenden Verbesserungen (Sundrum, 2018). Zwar können dadurch deutlich mehr tierindividuelle Daten erhoben werden, jedoch werden diese selten dazu verwendet, um die komplexen Sachverhalte auf der tierindividuellen Ebene besser nachvollziehen zu können. Die Erwartung ist vielmehr auf eine aufwandminimierende Verallgemeinerung von Wirkzusammenhängen gerichtet. Die Vielfalt in der Kombination von relevanten Wirkfaktoren macht das Gesundheitsrisiko jedoch zu einer tierindividuellen Angelegenheit. Anders als bei monofaktoriellen Infektionskrankheiten liegen der Entwicklung von Produktionskrankheiten keine Gesetzmäßigkeiten zugrunde. Es handelt sich um emergente Phänomene, die sich allenfalls retrospektiv erschließen. Anders als von tierärztlicher Seite suggeriert, geht von einem hohen genetischen Leistungspotential nicht zwangsläufig ein erhöhtes Gesundheitsrisiko aus. Ein solches prädisponiert erst dann zu einem Risiko, wenn der Leistung keine adäquate Versorgung mit den erforderlichen Nährstoffen und/oder kein hinreichender Schutz vor biotischen und abiotischen Stressoren gegenübersteht, und/oder Vorschädigungen vorliegen, welche die Befähigung zur Anpassung an Nährstoffimbilanzen und Störgrößen deutlich beeinträchtigen. Sollen tiergesundheitliche Probleme substantiell reduziert werden, kommt das Management nicht umhin, angemessen auf die tierindividuellen Wirkungsgefüge der Tiere im betriebsspezifischen Kontext zu reagieren. Dazu müsste man diese allerdings erst erfassen und einschätzen können.

Der Zeitpunkt, wann die Leistungsanforderungen die Kräfte der Milchkühe übersteigen, ist spätestens mit der Sichtbarwerdung klinischer Krankheitssymptome offensichtlich. Die Bildung von Milch in der Milchdrüse ist eine vegetative Leistung. Anders als bei Muskelarbeit hat sich bei der Erzeugung des Milchsekrets zwecks Sicherstellung der Reproduktion evolutiv kein Ermüdungs- bzw. Überlastungsschutz etabliert. Diese Lücke im Hinblick auf den Selbstschutz des Muttertieres hat den Tierzüchtern erst die Möglichkeit gegeben, durch Zucht auf eine übermäßige Vergrößerung der Milchdrüse und damit der Anzahl an Laktozyten hinzuwirken. Auf dieser Basis haben die Nutztierhalter den Entzug von Glukose, Protein, Fetten und Calcium mittels ausgefeilter Techniken so gesteigert, dass die Milchkühe früher oder später im Bemühen um Selbsterhalt überfordert sind. Eine übermäßige Entnahme von essentiellen Substraten aus dem Nährstoffpool des Organismus über die prioritär versorgte Milchdrüse bildet den Ausgangspunkt für die Entwicklung von subklinischen und klinischen Stoffwechselstörungen und nachfolgenden Infektionskrankheiten (Sundrum, 2015). Ob, zu welchem Zeitpunkt und mit welchen Symptomen die Tiere auf die Überforderung reagieren, ist tierindividuell sehr unterschiedlich und nicht vorhersagbar. Jedoch könnten die Nutztierhalter durch eine tierindividuell durchgeführte Saldierung der Energieversorgung und durch diagnostische Maßnahmen im Vorfeld diejenigen Milchkühe identifizieren, die einem deutlich erhöhten Gesundheitsrisiko ausgesetzt sind und entsprechende Gegenmaßnahmen in die Wege leiten (Rumphorst et al., 2022).

Primär oder sekundär auf das Einzeltier einwirkende Faktoren sind häufig schwer voneinander abzugrenzen. Analoges gilt für eine Differenzierung von prädisponierenden und auslösenden Faktoren. Ist beispielsweise das Eindringen eines pathogenen Keimes durch den Strichkanal in das Parenchym der Milchdrüse die Ursache für eine Mastitis, oder ist es die Weitung und mangelnde Schließfähigkeit des Strickkanales aufgrund der Zucht auf leichte Melkbarkeit, oder sind es unzureichende Hygienemaßnahmen beim Melken, oder eine herabgesetzte Immunabwehr aufgrund einer unzureichenden Glukoseverfügbarkeit bedingt durch eine übermäßige Laktoseabfuhr aus der Milchdrüse infolge eines übermäßigen genetischen Leistungspotentials? Oder besteht die Ursache in einer unzureichenden Nährstoffversorgung aufgrund einer Fütterungsstrategie, die nicht auf den tierindividuellen Bedarf der Milchkühe,

sondern auf den durchschnittlichen Bedarf der Tiere einer Herde oder einer Fütterungsgruppe abgestimmt ist? Analoges gilt für die Wirkbeziehungen, welche dazu führen, dass eine Erkrankung zum Ausgangspunkt für einen unfreiwilligen Abgang einer Milchkuh wird. Neben der Pathogenität der Erreger und des Ausmaßes an Vorschädigungen und herabgesetzter Immunabwehrleistungen sind auch der Zeitpunkt für das Einleiten diagnostischer Maßnahmen, die Datenverfügbarkeit im Hinblick auf ätiologische Hintergründe sowie der Umfang und die Spezifität der Behandlungsmaßnahmen ausschlaggebend dafür, ob es zu einer Ausheilung, einer Chronifizierung oder einem Fortschreiten der Schäden kommt. Auch besteht zwischen Nutztierhaltern eine große Variation, zu welchem Zeitpunkt welche Informationen zum Anlass genommen werden, die Entscheidung für eine (Weiter-)Behandlung oder den Abgang zur Schlachtung zu treffen.

Welche Faktoren im Einzelfall bei der Entwicklung einer Produktionskrankheit oder bei der Entscheidung über den vorzeitigen Abgang einer Milchkuh zum Schlachthof in welchem Maße miteinander interagieren, ist selten eindeutig zu klären. Expertise und Empirie bezogen auf den betriebsspezifischen Kontext ist jedoch eine elementare Ausgangsvoraussetzung, um die Zusammenhänge einigermaßen sachgerecht einordnen zu können. Ein zufriedenstellendes Maß an Gewissheit über die ursächlich wirksamen Faktoren kann letztlich nur erlangt werden, wenn diese abgestellt werden und daraufhin das tierindividuelle Problem gelöst wurde.

### **Systemebene Milchviehbetrieb**

Aus den bisherigen Darlegungen folgert sachlogisch, dass nicht das genetische Leistungspotential der Population, sondern die Bereitschaft und die Befähigung des Managements, den tierindividuellen Bedürfnissen angemessen Rechnung zu tragen und damit tiergerecht zu agieren, maßgeblich die Ausmaße und Schweregrade der Erkrankungen auf den Betrieben bestimmen. Allgemein unstrittig ist, dass mit einem höheren Leistungsniveau auch die Anforderungen an das Management steigen. Wenn es die verfügbaren Ressourcen eines Betriebes nicht hergeben, ist es keine problemlösungsorientierte Strategie, das genetische Leistungspotential der Tiere weiter zu erhöhen. Stattdessen ist das Management gefordert, in Abstimmung mit den tier- und betriebsspezifischen Gegebenheiten das Spektrum der Möglichkeiten zu nutzen, den Erkrankungen wirksam und effizient, d.h. zielorientiert und erfolgskontrollierend zu begegnen. Das Tiergesundheitsmanagement eines Betriebes ist erst dann nachweislich erfolgreich, wenn auf Dauer eine vergleichsweise niedrige Prävalenz an Produktionskrankheiten realisiert werden kann.

Angesichts der Komplexität der Prozesse ist ein umfassendes Ressourcenmanagement, d.h. eine zielgerichtete Allokation von verfügbaren Ressourcen (u.a. von Nährstoffen, Arbeitszeit und Investitionen) erforderlich, um die Produktionskrankheiten zu senken. Dabei stellt sich für die Betriebsleitung die zentrale Frage, woran sie sich bei den Entscheidungen orientieren soll. Management benötigt ein möglichst konkretes übergeordnetes Ziel, geeignete Kennzahlen, eine Messlatte, an denen die Erfolge und Misserfolge gemessen werden können, sowie Metakriterien, mit denen unterschiedliche Interessen (Partikular- und Gemeinwohlinteressen) miteinander in Abgleich gebracht werden können. Die Milchleistung einer Kuh ist diesbezüglich ein Indikator mit einem sehr begrenzten Aussagegehalt und daher ein schlechter Ratgeber, wenn sich die Entscheidungen des Managements vorrangig daran ausrichten. Viel wichtiger wäre es für das Management zu wissen, welche Milchkühe dem Betrieb das beste Verhältnis von Aufwand und Nutzen und damit einen hohen positiven Grenzertrag bescheren, mit denen sich der Betrieb im Wettbewerb behaupten und seine wirtschaftliche Existenz sichern kann.

Tierzüchter und Tierärzte sind offensichtlich nicht in der Lage, den Betriebsleitern die erforderliche Hilfestellung bei den relevanten Managemententscheidungen zu geben.

Angesichts der zentralen Rolle des Managements für die Reduzierung von Produktionskrankheiten irritieren die Versuche sowohl von tierärztlicher wie von tierzüchterischer Seite, die Bedeutung und die Verantwortung des Managements herunterzuspielen. Es ist das Management, das entscheidet, welche Zuchttiere mit welchen Zuchtwerten angepaart werden, wie dem Nährstoffbedarf und dem Schutz von Stressoren tierindividuell Rechnung getragen wird, zu welchen Problemfällen wann tierärztliche Expertise hinzugezogen und in welchem Umfang Behandlungen in Auftrag gegeben werden, und ob eine Weiterbehandlung oder -nutzung der Tiere noch für opportun erachtet wird. Auch der Gesetzgeber weist die Nutztierhalter als diejenigen aus, die für eine angemessene Versorgung der Nutztiere verantwortlich sind (§ 2 TierSchG). Auch sind es die Nutztierhalter, die dem Einzeltier Leistungen abverlangen, „denen es wegen seines Zustandes offensichtlich nicht gewachsen ist oder die offensichtlich seine Kräfte übersteigen“ (§ 3 TierSchutzG).

Wenn Vertreter der Tierärzteschaft und der Tierzucht bemüht sind, die Nutztierhalter von ihrer Primärverantwortung zu entlasten, werden sie selbst zum Teil des Problems. Sie tragen auf diese Weise maßgeblich dazu bei, dass die Verantwortung der Nutztierhalter und auch ihre eigene zur Unkenntlichkeit diffundiert (Falk, 2022). Das Verhalten erklärt sich nicht zuletzt aus der Rolle als Dienstleister, die praktisch tätige Tierärzte und Zuchtorganisationen direkt bzw. indirekt gegenüber den Nutztierhaltern einnehmen. Beide Berufsgruppen sind darauf angewiesen, dass ihre Dienstleistungen von den Nutztierhaltern in Anspruch genommen und bezahlt zu werden. Dieses Abhängigkeitsverhältnis nimmt ihnen die Möglichkeit, Nutztierhalter in gegebenen Fällen für ein mangelndes Engagement im Hinblick auf die Beseitigung tierschutzrelevanter Missstände zu kritisieren. Allerdings erscheint es unangebracht, die beteiligten Berufsgruppen für ihre Zurückhaltung bei der Äußerung von Kritik zu schelten. Schließlich kann von niemanden, auch nicht von den Nutztierhaltern, verlangt werden, dass sie gegen ihre ureigenen Interessen der wirtschaftlichen Existenzsicherung handeln. Die hier geäußerte Kritik an den beteiligten Akteuren setzt daher an anderen Stellen an.

So erscheint es weitaus problematischer, wenn von Seiten der Tierzucht suggeriert wird, dass mit Hilfe der Zucht eine langfristige Lösung der Gesundheitsproblematik erreicht und Kühe gezüchtet werden könnten, die auch mit suboptimalen Bedingungen klarkommen, ohne dass die Nutztierhalter genötigt wären, ihr bisherigen Management- und Zuchtstrategien grundlegend zu ändern. Dabei scheint es die Tierzüchter offensichtlich nicht zu tangieren, wenn bis zum Zeitpunkt des Eintretens eines substantiellen tierzüchterischen Erfolges in ferner Zukunft sehr viele Milchkühe unter den tierschutzrelevanten Missständen leiden müssen. Ausgeblendet wird auch, dass das gleiche genetische Leistungspotential in einem Kontext positive, in einem anderen aber negative Auswirkungen hervorrufen kann (Beerda et al., 2007). Für die Entscheidungskompetenz des Managements wäre es von großer Bedeutung, erkennen zu können, welche tierzüchterischen Maßnahmen im eigenen Betrieb für die Senkung der Produktionskrankheiten und der unfreiwilligen Abgänge geeignet wären. Da jedoch der Kontext der Lebensbedingungen weitgehend ausgeblendet wird, sind hierzu von Seiten der Tierzucht keine belastbaren Aussagen möglich.

Beide Fachdisziplinen lassen vor allem außer Acht, dass sie nicht über die Methoden und die Mittel verfügen, Produktionskrankheiten auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren, solange es einem großen Anteil von Milchkühen an den erforderlichen Ressourcen unter anderem in Form von Energie (Rumphorst et al., 2022) und von Glukose im Intermediärstoffwechsel (Habel und Sundrum, 2020) mangelt, um den Leistungsanforderungen und den biotischen und abiotischen Stressoren gewachsen zu sein. Nicht nur Tierphysiologen und Tierzüchter, sondern auch Tierernährer halten trotz einer großen inter- und intraindividuellen Variation in der Bedürftigkeit, der Versorgungslage und damit der Diskrepanz zwischen Ist- und Sollgrößen daran fest, nicht belastbare verallgemeinerungsfähige Aussagen zu treffen. Solange der Tierindividualität nur durch eine Modifikation der für alle Tiere einer Fütterungsgruppe gleichen



Totalen Mischraktion begegnet wird, darf man sich über das Ausbleiben einer substantiellen Reduzierung der Produktionskrankheiten nicht wundern. Solange Nährstoffimbalancen nicht als eine der maßgeblichen primären Ursachen einer Überforderung der Anpassungsfähigkeit beseitigt bzw. deutlich reduziert werden, kann sich keine substantielle Verringerung von Gesundheitsproblemen einstellen. Ohne eine an die tierindividuelle Bedürftigkeit angepasste Minderung von ernährungsbedingten und tierhygienischen Gesundheitsrisiken bestehen tierärztliche Dienstleistungen in erster Linie in Maßnahmen der Symptom- und nicht der Ursachenbekämpfung zwecks Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des Tierbestandes.

Mit einer Übergeneralisierung von Aussagen, dem Ausblenden der Tierindividualität und der betriebsspezifischen Bedingungen, welche den Ausgangspunkt der Tiergesundheitsprobleme bilden, erweisen sich agrarwissenschaftliche Fachdisziplinen als nicht hinreichend problemlösungsorientiert. Sie lenken die Aufmerksamkeit auf die scheinbaren Unzulänglichkeiten der Nutztiere und damit weg von den Unzulänglichkeiten eines Agrarwirtschaftssystems. Damit erscheinen die Nutztiere und nicht agrarwirtschaftlichen Rahmenbedingungen als diejenigen, die Probleme machen. Tiere, die den Anforderungen nicht gewachsen sind, müssen halt Platz machen für andere Tiere, von denen man sich zugleich höhere Milch- und bessere Anpassungsleistungen verspricht. Die Tatsache, dass auch die Nachfolgerinnen m.o.w. in gleichem Maße wie ihre Vorgängerinnen durch betriebsspezifisch m.o.w. suboptimale Bedingungen zu enormen Anpassungsleistungen gezwungen sein werden, die ein hohes Risiko des Scheiterns mit sich bringen, wird geflissentlich ausgeblendet. Ungebrochen ist die Hoffnung, man könne mit züchterischen, tiermedizinischen, technischen oder digitalen Erkenntnisfortschritten Probleme lösen, welche von Lebensbedingungen hervorgerufen werden, die nicht tiergerecht sind, d.h. nicht an die Bedürfnisse der Einzeltiere angepasst sind. Es ist an der Zeit, das Kernproblem nicht länger bei den Kühen, sondern bei den Menschen zu verorten.

Trotz immenser agrarwissenschaftlicher Forschungstätigkeit und damit einhergehender Erkenntniszugewinne über die zurückliegenden Jahrzehnte ist es bislang nicht gelungen, die Produktionskrankheiten auf den Milchviehbetrieben substantiell zu reduzieren. Die Tatsache, dass in dieser Zeit die Milchleistungen deutlich angestiegen sind, kann nicht als ein relativierendes Argument gelten. Die Minderung von Schmerzen, Leiden und Schäden ist ein Tierschutz- und damit ein Gemeinwohlanliegen, das unabhängig vom Leistungsniveau der Tiere anzustreben ist und bislang weder von der Mehrheit der Nutztierhalter noch von den sie unterstützenden Beratungsinstitutionen hinreichend angestrebt und realisiert wurde. Angesichts der ausbleibenden Erfolge bei der Senkung von Produktionskrankheiten muss auch das Konzept der Integrierten tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) als nicht hinreichend lösungsorientiert eingestuft werden. Was für den Durchschnitt der Milchviehbetriebe gesagt werden kann, muss nicht für einzelne Betriebe gelten. Allerdings liegt die Beweislast, hinsichtlich der unfreiwilligen Abgänge und der Prävalenz von Produktionskrankheiten besser zu sein als der Durchschnitt und besser als in den Vorjahren bei den Nutztierhaltern bzw. den sie betreuenden Tierärzten. Dieser Aspekt wird weiter unten nochmals aufgegriffen.

Erhöhte Tierschutzleistungen können auf der Betriebsebene nur realisiert werden, wenn dafür die erforderlichen Ressourcen in Form von hochwertigen Nährstoffen, Arbeitskapazitäten, Finanzmitteln und *Know how* zur Verfügung stehen und effektiv und effizient eingesetzt werden. Mit der Allokation der verfügbaren Ressourcen treffen Nutztierhalter unweigerlich eine Entscheidung über die zu erwartenden Erkrankungshäufigkeiten in der Milchviehherde. Je mehr Ressourcen im Nutztierbereich aufgewendet und zielgerichtet eingesetzt werden, um die tierschutzrelevanten Produktionskrankheiten zu reduzieren, desto größer sind die Erfolgsaussichten. Viele Entscheider lassen sich jedoch von der agrarökonomischen Devise leiten, die Aufwendungen und Kosten für die Produktionsprozesse – wo immer es geht – zu senken und die Tierbestände und Leistungen zu erhöhen, um mittels Skaleneffekten

ökonomische Vorteile zu generieren. Allgemeine Erwartungen können jedoch auch hier in die Irre führen, insbesondere wenn sie einzelbetrieblich nicht auf ihre Belastbarkeit hin überprüft werden. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass es der Mehrzahl der Milchviehbetriebe in Deutschland nicht gelungen ist, mittels der genannten Effekte im Betriebszweig der Milchviehhaltung schwarze Zahlen zu schreiben. Dafür verantwortlich sind einerseits die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen; andererseits aber auch Fehlentscheidungen des Managements, die auf falschen Annahmen hinsichtlich des zu erwartenden Nutzens und der mit den Produktionsprozessen einhergehenden Folgekosten basieren. Trotz der weitreichenden Konsequenzen sind viele Entscheidungsträger unzureichend darüber informiert, ob die Kosten-Nutzen-Relation der Produktionsprozesse positive Ergebnisse zeitigt oder ob bereits das Optimum in Bezug auf den Verlauf der Grenznutzenfunktion überschritten wurde und wirtschaftliche Verluste hervorrufen.

So wie es einer tierindividuellen Herangehensweise bedarf, um Hintergründe und Ursachen von Erkrankungen zu ergründen und die primär krankheitsverursachenden Faktoren zu beseitigen, so bedarf es auch einer tierindividuellen und einer betriebspezifischen Analyse der ökonomischen Ausgangs- und Problemlage. Insbesondere ist die Einschätzung bedeutsam, welche Position die Einzeltiere und der gesamte Betriebszweig auf einer Grenznutzenfunktionskurve einnehmen. Ein eigenes Verbundvorhaben, bei dem die Zusammenhänge zwischen unfreiwilligen Abgängen und betriebswirtschaftlichen Kenngrößen auf der tierindividuellen Ebene untersucht wurden, förderten ernüchternde Ergebnisse zu Tage. Von den 32 untersuchten Milchviehbetrieben waren lediglich 41 % in der Lage, mehr als die Hälfte der unfreiwillig abegangenen Milchkühe in die Gewinnphase zu führen (Sundrum et al., 2021). Das tierindividuelle Einkommen der unfreiwillig gemerzten Milchkühe war für 61 % der nahezu 5.000 in die Berechnungen einbezogenen Tiere negativ (Median = -479 €).

Folgerichtig beeinträchtigen die tiergesundheitlichen Störungen nicht nur das Wohlergehen der Milchkühe und deren Nutzungsdauer, sondern auch die wirtschaftliche Existenzgrundlage des Betriebszweiges. Dabei zeigte sich, dass die Gründe für die Verursachung der finanziellen Verluste sowohl tierindividuell als auch betriebsindividuell sehr unterschiedlich ausfielen und ihnen daher nicht mit allgemeinen Handlungsempfehlungen beizukommen ist (Hoischen-Taubner et al., 2021). Die existenzgefährdenden Ausmaße der Störungen nötigen diejenigen Betriebsleiter, die gewillt und befähigt sind, den Betriebszweig der Milcherzeugung zukunftsfähig zu gestalten, zu einer Neuausrichtung der Produktionsprozesse. Dabei gilt es, dem betriebspezifischen Verlauf der Grenznutzenfunktion und den tierindividuellen Bedürfnissen im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Ressourcen und dem Schutz vor biotischen and abiotischen Stressoren stärker als bisher Rechnung zu tragen. Nur auf diese Weise wird es mehr Milchkühen gelingen, sich den Lebensbedingungen erfolgreich anzupassen und eine Milchleistung über eine hinreichend lange Nutzungsdauer zu realisieren, die den Betrieben einen Gewinn beschert und finanzielle Verluste vermeidet.

Angesichts der ermittelten Ergebnisse bedürfen die Aussagen der Tierzüchter, wonach sich Milchviehhalter vorrangig aus Gründen des Platzmangels für einen vorzeitigen Abgang von Milchkühen entscheiden, einer dringenden Korrektur. Sollten tatsächlich Betriebe aus den genannten Gründen Milchkühe zur Schlachtung geben und durch Färsen aus eigener Nachzucht mit einem vermeintlich höheren Zuchtwert ersetzen, bezahlen die Betriebe diese Entscheidung mit beträchtlichen finanziellen Verlusten, wenn auf diese Weise Milchkühe gemerzt werden, die noch nicht ihre Gewinnphase erreicht haben, obwohl sie dazu in der Lage gewesen wären. In der Untersuchung wurde das Gewinnmaximum erst in der 5. Laktation erreicht. Sofern es gelang, die Tiere noch über weitere Laktationen leistungsfähig im Bestand zu halten, verharrte danach der Gewinn auf einem hohen Niveau. Auf der anderen Seite benötigten Färsen in der Regel drei Laktationen, um die Gewinnphase zu erreichen.

Hier zeigt sich, wie eine einseitige Fokussierung auf einen züchterischen Fortschritt drastische Fehlentwicklungen befördern kann. Um die Risiken von Fehlentscheidungen einzudämmen, benötigen die Betriebe ein Kontrollverfahren, das sie über die betriebspezifische Kosten-Nutzen-Relation von Entscheidungen zur Zucht und zum Abgang von Tieren ins Bild setzt. Analoges gilt für die tierärztlichen Beratungsempfehlungen hinsichtlich des Nutzens von fortlaufenden Kontrollaufwendungen und frühzeitigen Interventionen, um einem vorzeitigen Abgang von Milchkühen zu vermeiden. Entgegen landläufiger Einschätzungen sind die Interessen der Nutztiere an der Vermeidung von Schmerzen, Leiden und Schäden und die ökonomischen Interessen der Nutztierhalter nicht zwangsläufig gegenläufig. Von einer übergeordneten Warte aus betrachtet können sehr wohl synergistische Effekte erzielt werden.

Das Bemühen um Komplexitätsreduktion hat den Agrarwissenschaften beträchtliche Erkenntnisgewinne und der Agrarwirtschaft enorme Produktivitätssteigerungen gebracht. Der Steigerung des Nutzens für Partikular- und Gemeinwohlinteressen steht eine deutliche Zunahme an negativen externen Effekten gegenüber. Das universelle Gesetz vom abnehmenden Grenznutzen hat zur Folge, dass sich der Gesamtnutzen ins Negative verkehrt, wenn die Aufwendungen zwecks weiterer Leistungssteigerungen jenseits eines Optimums gesteigert werden. Dieser Zusammenhang besteht sowohl auf der Tier- und Betriebsebene sowie auf der überbetrieblichen Ebene. So universell das Gesetz vom abnehmenden Grenznutzen auch wirksam ist, so spezifisch sind die Verläufe und damit das Erreichen des Wendepunktes, bei dem sich das Positive ins Negative umkehrt.

### **Systemebene Gesamtheit der Milchviehbetriebe in Deutschland**

Die Milchviehbetriebe in Deutschland stehen in einem globalen Wettbewerb, der in erster Linie über die Kostenführerschaft auf der Basis der Entwicklungen der Weltmarktpreise ausgetragen wird. Wenn führende Agrarökonomien die deutsche Milchwirtschaft weiterhin für den globalen Wettbewerb gut aufgestellt sehen (BMEL, 2019), dann haben sie dabei in erster Linie hochaggregierte Wirtschaftsdaten der Agrar- und Ernährungsindustrie im Blick, aber sicherlich nicht die einzelbetrieblichen Konstellationen und die Schicksale der Nutztierhalter und der Nutztiere. Was die innerbetrieblichen Prozesse und die von den Betrieben ausgehenden positiven und negativen internen und externen Effekte betrifft, sind landwirtschaftliche Betriebe für die Vertreter der Agrarökonomie und andere agrarwissenschaftliche Fachdisziplinen eine Blackbox. Deshalb vermögen sie auch nicht zu beurteilen, was der seit Jahrzehnten mit den ökonomischen Skaleneffekten begründete Strukturwandel in der Nutztierhaltung und bei den Nutztieren anrichtet. Auch haben sie keine Vorstellung davon, wie viele Betriebe angeleitet durch eine komplexitätsreduzierende Denkweise in eine Fortschritts- und Kostenfalle hineingelenkt werden, die ihnen negative Grenzerträge beschert. Landwirte können den Anstieg von Kosten nicht an die Abnehmer der Rohwaren weitergeben, sondern sehen sich zu einer weiteren Senkung der Produktionskosten durch Leistungssteigerung und Aufwandsminimierung genötigt. Während Industriezweige die Produktion einstellen, wenn auf Dauer keine Kostendeckung erreicht werden kann, wird die Milcherzeugung aus Gründen der Pfadabhängigkeit in der Hoffnung auf bessere Preise sowie züchterische und technische Lösungen und unterstützt durch qualitäts- und leistungsunabhängige Subventionszahlungen häufig noch lange fortgeführt; dabei zehren die Betriebe von der Substanz.

Angesichts der anhaltend großen wirtschaftlichen Probleme in der Milchviehhaltung, die trotz der Pfadabhängigkeit bereits die Mehrzahl der Betriebe zur Aufgabe des Betriebszweiges genötigt haben, stellt sich für die noch verbliebenen Betriebe die Frage, ob sie es sich weiterhin leisten können, am globalen Unterbietungswettbewerb teilzunehmen. Diese Frage stellt sich aus verschiedenen Gründen. Eine fortgesetzte Beteiligung am globalen Unterbietungswettbewerb hat eine weitere Erhöhung der damit einhergehenden negativen externen Effekten

zur Folge. Zugleich ist eine Fortsetzung gleichbedeutend mit der Entscheidung gegen eine Qualitätserzeugung und gegen die Beteiligung an einem Qualitätswettbewerb, der den Gemeinwohlinteressen Rechnung trägt. Ob Milchviehbetriebe wirtschaftliche Gewinne oder Verluste einfahren, ist nur solange eine Privatangelegenheit, solange die damit verbundenen negativen externen Effekte nicht im Übermaß zu Lasten der Gemeinwohlinteressen gehen. Aus juristischer Perspektive entfällt die Rechtfertigung für den im Deutschen Tierschutzgesetz verankerten „vernünftige Grund“, der es Nutztierhaltern erlaubt, Nutztieren Schmerzen, Leiden und Schäden zuzumuten, wenn sie aufgrund des Ausmaßes an unfreiwilligen Abgängen nicht in der Lage sind, das Eigeninteresse an der Sicherung der wirtschaftlichen Existenzfähigkeit zu gewährleisten (Sundrum et al., 2021). Eigentlich müssten die Nutztierhalter in diesen Fällen die Berechtigung verlieren, weiterhin Nutztiere zu halten. In der gegenwärtigen Situation sind dies selbstverständlich nur rein theoretische Erwägungen. Schließlich wird die Agrarlobby in Deutschland schon Sorge tragen, dass es auf absehbare Zeit nicht zu solchen durchaus naheliegenden juristischen Konsequenzen kommt.

Wichtiger ist in diesem Zusammenhang ein anderer Aspekt. Betriebe, die im Zuge der Mengensteigerung und Aufwandsminimierung hohe Ausmaße an negativen externen Effekten verursachen, laufen nicht nur Gefahr, sich selbst durch negative Grenzerträge zu schaden. Sie fügen gleichzeitig den Interessen aller Milcherzeuger in Deutschland einen Schaden zu. So wie Milchkühe, die es nicht in die Gewinnphase schaffen und finanzielle Verluste verursachen, dem Betrieb schaden, so schaden Betriebe, von denen ein Übermaß an negativen externen Effekten ausgeht, dem Image der Branche. Dieser Schaden hat bereits sehr besorgniserregende Ausmaße angenommen. Wenn selbst eine öffentlich-rechtliche Fernsehanstalt damit beginnt, zur besten Sendezeit die Milcherzeugung pauschal als tier- und umweltschädlich zu diskreditieren und den Zuschauern stattdessen pflanzliche Ersatzprodukte als Alternative nahelegt (ARD, 2022), sollten bei allen verantwortlichen Akteuren in der Milchwirtschaft die Alarmglocken schrillen. Wenn das negative Image zu deutlichen Einbußen beim Verzehr von Produkten tierischer Herkunft im Inland führt, wird die Branche ihr Heil auf Dauer auch nicht im Export finden können. Schließlich finden die negativen internen und externen Effekte im Inland statt. Eine Gesellschaft wird ein Geschäftsmodell, das gegen die Interessen des Gemeinwohls gerichtet ist, auf Dauer nicht hinnehmen können. Den Primärerzeugern droht nichts weniger als der Verlust des Rückhalts in der Bevölkerung sowie deren finanzielle Unterstützung. Damit stellt sich auch für andere Interessensgruppen die Frage, ob und wie sie es vor der Gemeinschaft verantworten können, weiterhin agrarwirtschaftliche Strategien zu befördern, die gegen die Gemeinwohlinteressen gerichtet sind.

Der Verzicht auf den Verzehr von Produkten tierischer Herkunft mag für eine immer größer werdende Zahl von Verbrauchern ein Mittel sein, kognitive Dissonanzen zu vermeiden. Mit dem Verzicht werden jedoch noch keine Probleme gelöst. Auch die von Seiten des Agrarmarketings zur Imageförderung der Branche ins Spiel gebrachten Labels und Markenprogramme mit ihren Angeboten an Heu-, Weide- oder Biomilch beinhalten keine Problemlösungen. Diese Programme adressieren nur randständige Teilaspekte; sie liefern jedoch keine wissenschaftlich belastbaren Aussagen zu einer qualitativen Höherwertigkeit. Qualität ist durch die Gesamtheit aller relevanten Merkmale eines Produktes oder eines Prozesses definiert und im Fall der Prozessqualitäten (insbesondere Tier- und Umweltschutz) eine emergente Leistung des Gesamtsystems (Sundrum, 2022). Unabhängig davon, in welchem Haltungssystem die Tiere untergebracht sind und was an sie verfüttert wird, sind Milchprodukte von euterkranken Milchkühen und von solchen, die unter anderen Produktionskrankheiten leiden, von minderwertiger Produkt- und Prozessqualität. Die wissenschaftlichen Ergebnisse des großflächig angelegten Feldversuches zur ökologischen Nutztierhaltung lassen keinen Zweifel daran, dass von den deutlich erhöhten und zertifizierten Anforderungen an die Haltungsbedingungen auf Öko-Betrieben keine substantiellen

Wirkungen auf eine Reduktion der Produktionskrankheiten ausgehen (Åkerfeldt et al., 2021). Die Variation zwischen den Nutztierhaltenden Betrieben ist deutlich größer als zwischen den Produktionsmethoden und deren Haltungsbedingungen.

Mit diesen Ergebnissen ist eigentlich die Frage nach dem Lösungsansatz für die Probleme in der Milchviehhaltung beantwortet. Genauso wenig, wie alle Milchkühe einer Herde von Produktionskrankheiten betroffen sind, genauso wenig weisen alle Betriebe die gleichen Ausmaße an Produktionskrankheiten auf und sind damit auch nicht gleichermaßen für die negativen externen Effekte der Produktionsprozesse verantwortlich. Es ist daher an der Zeit, hinsichtlich der tierschutzrelevanten Probleme sowohl zwischen den Tierindividuen als auch zwischen den Einzelbetrieben zu differenzieren. Eine Lösung für die tierschutzrelevanten Probleme in der Milchviehhaltung zeichnet sich erst ab, wenn die Betriebe dazu gebracht werden, einen Nachweis hinsichtlich ihrer einzelbetrieblichen Tierschutzleistungen zu erbringen. Damit würde auch dem Verursacher- und Subsidiaritätsprinzip Rechnung getragen. Beide Prinzipien sind zwar in der europäischen Rechtsordnung verankert, kommen aber bislang in der Landwirtschaft nicht zur Anwendung, sondern werden hier ausgeklammert.

Aus den skizzierten Zusammenhängen wird nachvollziehbar, dass die Verursachung von tiergesundheitlichen Problemen sowie Ansätze zu ihrer Minderung nicht nur in den Details wie im Genom der Nutztiere lokalisiert sind, sondern vor allem auf der Betriebsebene verortet werden müssen. Wenn die tierschutzrelevanten Probleme der Milchviehhaltung maßgeblich durch den globalen Unterbietungswettbewerb verschärft werden, weil dieser den Nutztierhaltern Ressourcen vorenthält, die für die Lösung tierschutzrelevanter Probleme unabdingbar sind, dann werden hier grundlegende Konflikte deutlich, die einer Problemlösung entgegenstehen. Ein Wettbewerb, der sowohl dem Gemeinwohl als auch den landwirtschaftlichen Betrieben und den Nutztieren schadet, ist Ausdruck von in hohem Maße unfairen Wettbewerbsbedingungen, deren Beseitigung sich die Agrarpolitik eigentlich auf die Fahnen geschrieben hat. Dem unfairen und gemeinwohlschädigenden Wettbewerb muss ein Gegenkonzept gegenübergestellt werden, das einen fairen Wettbewerb im Hinblick auf einzelbetrieblich und nachweislich erbrachte Qualitätsleistungen wie den Tierschutzleistungen basiert. Während von den Dumpingpreisen des LEH ein qualitätsmindernder Effekt auf das Niveau an Produkt- und Prozessqualitäten ausgeht, können qualitativ hochwertige Leistungen nur realisiert werden, wenn sie auf einer höheren Bezahlung nachweislich erbrachter qualitativer Leistungen basieren.

Ein Wettbewerb um qualitative Leistungen entsteht nicht von selbst, sondern nur, wenn er von unterschiedlichen Interessenvertretern getragen und befördert wird. Zunächst einmal sollten Nutztierhalter selbst ein großes Eigeninteresse daran haben, nicht länger ihre betriebliche Substanz durch negative ökonomische und biologische Grenzerträge aufzuzehren. Schließlich geht es um nichts weniger als um die eigene wirtschaftliche Existenz. Dies erfordert allerdings, sich die betriebseigenen biologischen und ökonomischen Grenznutzenverläufe zu erschließen und zu ermessen. Damit einher geht auch die Übernahme der Verantwortung für die Entstehung von Produktionskrankheiten, die nicht nur die Existenz der Nutztiere, sondern auch der Betriebszweige gefährden. Zudem sollten diejenigen Betriebe, die einen positiven Beitrag zur Lösung gesellschaftlich relevanter Probleme vorzuweisen haben, ein großes Interesse daran haben, dass diese Leistungen auch von staatlicher Seite sowie durch den Markt honoriert und gefördert werden. Für einen funktionsfähigen Wettbewerb um qualitative Leistungen müssten sich allerdings diejenigen, die davon profitieren würden, auch dafür einsetzen, dass diejenigen Betriebe sanktioniert werden, die im Übermaß negative interne und externe Effekte verursachen und von den unfairen Wettbewerbsbedingungen profitieren. Es sind diese Betriebe, welche die Etablierung eines qualitativen Wettbewerbs unterminieren.

Auch wenn Nutztierhalter bislang nur eine sehr geringe Neigung erkennen lassen, sich die Ausmaße der von ihnen zu verantwortenden negativen internen und externen Effekte zu vergegenwärtigen, so führt im Hinblick auf die Sicherung der eigenen wirtschaftlichen Existenz an dieser Notwendigkeit kein Weg vorbei. Wenn Betriebe, die bereits ein hohes Niveau an Tierschutzleistungen realisieren, diese auch künftig erbringen wollen, müssen sie sich dagegen wehren, dass die Branche durch Betriebe mit hohen Inzidenzen an Produktionskrankheiten in Misskredit gebracht und der Option beraubt werden, über einem Qualitätswettbewerb ihre Existenz zu sichern. Auch der Staat - sofern er seiner im Grundgesetz verankerten Pflicht zum Schutz der Tiere nachkommen würde -, kommt nicht umhin, im Bemühen um eine Reduzierung von Schmerzen, Leiden und Schäden zu allererst bei den Betrieben anzusetzen, die mit schlechten Tierschutzleistungen aufwarten. Eine gute Tierschutzpolitik bräuchte zudem die Unterstützung durch einen marktwirtschaftlichen Wettbewerb. Wenn Auswege aus der Misere der tierschutzrelevanten Produktionskrankheiten besprochen und Lösungsansätze umgesetzt werden sollen, dann setzen diese in erster Linie auf der Betriebsebene an und basieren auf einer Differenzierung der von den Betrieben erbrachten Tierschutzleistungen.

Hier ist nicht der Raum, um die Optionen für eine objektive und valide Beurteilung von einzelbetrieblichen Tierschutzleistungen zu erörtern. Entsprechende Vorschläge werden an anderer Stelle unterbreitet (Sundrum, 2022). Analog zur der seit vielen Jahren in den Niederlanden praktizierten Vorgehensweise (Brouwer et al., 2015; Veldhuis et al., 2021), würde bereits ein Benchmarking der Betriebe anhand der vorhandenen Daten zu den unfreiwilligen Abgangsraten den Betrieben helfen, die eigenen Tierschutzleistungen einzuordnen und damit die dringend erforderliche Orientierung bieten. Erst auf der Basis dieser Einschätzungen vermag das Management neue Ziele hinsichtlich des künftig anzuvisierenden Niveaus an Tierschutzleistungen festzulegen. Erst aus der Diskrepanz zwischen Ist- und Sollgrößen kann abgeleitet werden, welche betriebsspezifischen Maßnahmen als effektiv und effizient angesehen werden können, um sich den Zielgrößen anzunähern.

Die Abkehr von einem zerstörerischen Unterbietungswettbewerb verlangt nicht nur den Nutztierhaltern eine Umorientierung und die Neuausrichtung auf einen Qualitätswettbewerb ab. Auch die Agrarwissenschaften und die hier im Vordergrund stehenden Fachdisziplinen der Tierzucht und der Veterinärmedizin stehen vor großen Herausforderungen. Wer noch immer glaubt, mittels Intensivierung derjenigen Prozesse, die maßgeblich zu den tiergesundheitlichen Störungen, den negativen Grenzerträgen und den negativen externen Effekten beitragen, einen Weg aus der Krise zu finden, dem ist nicht zu helfen. Das gleiche gilt für Erwartungen, welche an die diversen „Tierwohl-Initiativen“ geknüpft werden. In diesem Zusammenhang enttäuscht die Position der Tierärzteschaft und insbesondere der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz (Blaha, 2022). Wer sich trotz einer unbestrittenen Expertise zur Tierschutzrelevanz von Produktionskrankheiten und trotz der internationalen Definitionshoheit über den Begriff „Animal Welfare“ (OIE, 2008) nicht gegen den komplexitätsreduzierenden Eindruck wehrt, dass das Wohlergehen von Nutztieren vorrangig von erweiterten Verhaltensmöglichkeiten durch verbesserte Haltungsbedingungen abhängig ist, auch dem ist nicht zu helfen. Wenn selbst tierärztlicher Sachverstand ausblendet, dass das Freisein von gesundheitlichen Störungen die primär notwendige wenngleich nicht allein hinreichende Ausgangsvoraussetzung für das Wohlergehen von Tieren ist, wie sollen dann Verbraucher diese Zusammenhänge erkennen. Damit tragen Mitglieder der Tierärzteschaft maßgeblich dazu bei, dass in der Öffentlichkeit der fatale Eindruck entstehen konnte, man müsse die Kühe nur auf die Weide stellen, oder ihnen Heu zu fressen geben oder sie auf Öko-Betrieben mit deutlich verbesserten Haltungsbedingungen halten, dann seien die Milchkühe gesund und es ginge ihnen gut. Auch angesichts des Ausbleibens von Kritik gegenüber den eigenen Standesvertretern wirkt der Vorstoß von Vertretern der Tierärzteschaft gegenüber der Tierzucht sehr einseitig.

## **Systemebene Agrarwissenschaften**

Um im globalen Unterbietungswettbewerb bestehen zu können, sehen sich Milchviehhalter genötigt, die Produktivität der Milcherzeugung fortlaufend durch Leistungssteigerungen und Aufwandminimierung zu erhöhen. In diesen Bemühungen werden sie maßgeblich von den Agrarwissenschaften unterstützt. So wie sich einzelne Fachdisziplinen gern die bisherigen Erfolge der Produktivitätssteigerung auf die Fahnen schreiben, so sehen sie sich angesichts der Ausmaße an unerwünschten Nebenwirkungen mit der Forderung konfrontiert, auch für die negativen internen und externen Effekte der Produktivitätssteigerungen mitverantwortlich zu zeichnen. Sowenig wie die Produktivitätsfortschritte auf den Erkenntnisgewinnen einzelner Fachdisziplinen basieren, so wenig sind einzelne Fachdisziplinen allein für negative Effekte wie Produktionskrankheiten und Schadstoffausträge verantwortlich.

Obwohl seit Jahrzehnten wissenschaftlich zum Thema Produktionskrankheiten gearbeitet wird, haben es die involvierten Fachdisziplinen bislang nicht vermocht, zu einer substantiellen Problemlösung beizutragen. Genauso wenig haben sie das Scheitern bisheriger Bemühungen zum Anlass genommen, über die Hintergründe des Scheiterns zu reflektieren (Sundrum, 2020). Nun, da ein zunehmender Anteil der Bevölkerung nicht länger bereit ist, die negativen Effekte der Produktionsprozesse auf das Wohlergehen der Nutztiere und die Gemeinwohlinteressen hinzunehmen, stehen auch die Agrarwissenschaften vor der Herausforderung, sich neu zu orientieren. Dies ist auch deshalb dringlich von Nöten, da das vorherrschende Geschäftsmodell für die Mehrzahl der Betriebe ökonomisch nicht länger tragfähig ist. Die hohen Geldsummen, die aus öffentlichen Mitteln für die Agrarwissenschaften bereitgestellt werden, legitimieren den Anspruch, dass diese Mittel zielgerichteter als bisher für evidenzbasierte Problemlösungen und Gemeinwohlinteressen eingesetzt werden.

Nachhaltige Problemlösungen können nur von inter- und transdisziplinären Ansätzen erwartet werden, die sowohl den spezifischen Problemkontext als auch eine iterative Vorgehensweise beherzigen. Die dargelegten Zusammenhänge begründen erhebliche Zweifel an einer hinreichenden Problemlösungskompetenz in den Agrarwissenschaften. Diese Zweifel sind nicht neu, sondern wurden bereits vor 20 Jahren vom Dachverband der Agrarforschung thematisiert (Isermeyer et al., 2002). Allerdings sind bislang weder vom Dachverband noch von anderen agrarwissenschaftlichen Institutionen Impulse ausgegangen, die zu einer Trendwende hätten beitragen können. Stattdessen wird weiterhin an einer komplexitätsreduzierenden Denk- und Vorgehensweise festgehalten, weil diese den Wissenschaftlern am ehesten eine wissenschaftliche Karriere in Aussicht stellt. Von diesen Ansätzen sind jedoch keine substantiellen Beiträge zur Lösung von Problemen zu erwarten, die auf Dysfunktionen in den komplexen Wirkungsgefügen lebender Systeme basieren und in hohem Maße kontextabhängig sind. Wenn gesellschaftlich relevante Probleme bei der Erzeugung von Nahrungsmitteln keiner nachhaltigen Lösung zugeführt werden können, dann droht nicht nur den Nutztierhaltern, sondern auch den Agrarwissenschaftlern der Verlust der gesellschaftlichen Akzeptanz.

So wie die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe künftig den Nachweis werden erbringen müssen, dass sie in der Lage sind, die Produktionsprozesse so zu gestalten, dass sie nicht übermäßig zu Lasten des Wohlergehens der Nutztiere und der Gemeinwohlinteressen gehen, so sind auch die angewandten Wissenschaften gefordert, ihren Beitrag zur Problemlösung bzw. Beförderung von Gemeinwohlleistungen einer kritischen externen Beurteilung zu unterziehen. Wissenschaftliche Fachdisziplinen, die primär den eigenen Forschungsinteressen nachgehen und diese zum Selbstzweck erheben, sind für interdisziplinäre Lösungsansätze weder anschluss- noch kommunikationsfähig. Dies gilt es recht für die Anschlussfähigkeit an sehr heterogene betriebliche Gegebenheiten, die in unterschiedlicher Weise an der Entwicklung gesellschaftsrelevanter Probleme beteiligt sind und ohne deren Berücksichtigung keine Problemlösung erwartet werden kann. Maßnahmen, die unter

spezifischen betrieblichen Konstellationen positive Effekte hervorrufen, können unter veränderten Ausgangs- und Randbedingungen gravierende negative Wirkungen entfalten.

Maßgeblich sind nicht die für sich stehenden Teilleistungen, sondern das, was auf der Basis komplexer Interaktionen diverser Teilaspekte als Gesamtwirkung und als Gemeinwohlleistung eines landwirtschaftlichen Betriebes herauskommt. Diese gilt es künftig überbetrieblich und vergleichend zu erfassen. Weitere Herausforderungen bestehen in einer möglichst passgenauen Integration von Teilaspekten in das Systemganze und einer Regulation von relevanten Prozessen, die es den Tieren ermöglichen, sich ohne Störungen anzupassen und sich selbst zu erhalten. Angesichts begrenzt verfügbarer Ressourcen im Betriebssystem kommt dabei einer zielgerichteten Allokation derselben eine besondere Bedeutung zu. Dies setzt voraus, dass die spezifische Bedürftigkeit der Tierindividuen und der Einzelbetriebe adäquat eingeschätzt werden können. Das Gleiche gilt für die Wirksamkeit von Maßnahmen, die in den jeweiligen Kontexten zur Anwendung kommen.

Wenn eine Steigerung der Milchleistung anvisiert wird, kommen andere Mittel zum Einsatz als wenn Produktionskrankheiten reduziert bzw. beide Ziele miteinander in Abgleich gebracht werden sollen. Bei allen Zielen unterliegt der Nutzen, der von den Aufwendungen erwartet werden kann, einer Grenznutzenfunktion. Erst eine klare Zielvorgabe sowie die Kenntnis des jeweiligen Ausgangsniveaus ermöglicht es, den zuarbeitenden Akteuren, u.a. den Tierzüchtern und Tierärzten sowie den wissenschaftlichen Fachdisziplinen, die jeweilige Expertise ergebnisorientiert zum Wohl der Nutztiere und der Betriebe in Ansatz zu bringen. Auch besteht erst bei einer klaren Zielvorgabe die Möglichkeit, die umgesetzten Einzelmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit im betriebsspezifischen Kontext extern zu validieren. Der Erfassung des Status quo und der Diskrepanz zwischen Ist- und Soll-Größen kommt daher eine zentrale, bislang allerdings weitgehend vernachlässigte Bedeutung zu.

Während von Primärerzeugern nicht erwartet werden kann, dass sie sich freiwillig einer externen Beurteilung der von ihren Produktionsprozessen ausgehenden negativen externen Effekten stellen, ist Wissenschaftlern eine Reflexion über die unzureichenden Wirkungen ihres Tuns qua Tätigkeitsbeschreibung und eigenem Anspruch zuzumuten. Der Dissens zwischen Fachdisziplinen offenbart, wie rudimentär bislang die Gepflogenheiten einer interdisziplinären Auseinandersetzung bzw. Zusammenarbeit innerhalb der Agrarwissenschaften entwickelt sind. Mit dem als „Diskussionspapier“ ausgewiesenen Aufschlag von Seiten der Tierärzteschaft wurde die Debatte neu eröffnet. Jetzt müssen sich die involvierten Fachdisziplinen, zuvorderst die Tierärzteschaft als Initiator, auch der Diskussion stellen. Neben einer unzweifelhaft unangenehmen Konfrontation mit Positionen, welche zwangsläufig die eigene Position relativiert, hält ein Disput auch viele Erkenntnisfortschritte bereit, die ohne diesen nicht zu erlangen sind. Bei der unausweichlichen Auseinandersetzung sollte jedoch nicht im Vordergrund stehen, wer welche Mitverantwortung für die offensichtlichen Fehlentwicklungen trägt. Vielmehr sollte ohne Ansehen der Person darüber gestritten werden, wer bei der Verfolgung gemeinwohlorientierter Ziele welchen Beitrag leisten kann, um diese im jeweiligen Kontext möglichst effektiv und effizient zum Wohl der Tiere, der Landwirte und der Gesellschaft zu erreichen. Wer könnte eine solche Auseinandersetzung besser führen als Wissenschaftler? Es würde sich lohnen, steht doch für alle sehr viel auf dem Spiel.

## **Literaturverzeichnis**

- Åkerfeldt M.P., Gunnarsson S., Bernes G., Blanco-Penedo I. (2021): Health and welfare in organic livestock production systems - a systematic mapping of current knowledge. *Org. Agr.* 11, 105–132.
- ARD (2022): Wissen vor Acht – Erde Wie klimaschädlich ist unsere Milch? <https://www.ardmediathek.de/video/wissen-vor-acht-erde>.



- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019): Nutztierstrategie – Zukunftsfähige Tierhaltung in Deutschland. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Nutztierhaltungsstrategie.html>.
- Beerda B., Ouweltjes W., Šebek L.B., Windig J.J., Veerkamp R.F. (2007): Effects of genotype by environment interactions on milk yield, energy balance, and protein balance. *J. Dairy Sci.* 90, 219–228.
- Blaha T. (2022): Tierschutz in der Nutztierhaltung. *TVT-Nachrichten* 07/2022, S. 51-54.
- Brouwer H., Stegeman J.A., Straatsma J.W., Hooijerd G.A., van Schaik G. (2015): The validity of a monitoring system based on routinely collected dairy cattle health data relative to a standardized herd check. *Preventive Veterinary Medicine* 122, 76–82.
- Falk A. (2022): Warum es so schwer ist, ein guter Mensch zu sein. Siedler Verlag.
- Habel J., Sundrum A. (2020): Review: Mismatch of glucose allocation between different life functions in the transition period of dairy cows. *Animals* 10, 1028.
- Hoedemaker M., Knubben-Schweizer G., Müller K.E., Campe A., Merle R. (2020) Tiergesundheit, Hygiene und Biosicherheit in deutschen Milchkuhbetrieben – eine Prävalenzstudie (PraeRi).; Abschlussbericht. [https://www.vetmed.fu-berlin.de/news/\\_ressourcen/Abschlussbericht\\_PraeRi.pdf](https://www.vetmed.fu-berlin.de/news/_ressourcen/Abschlussbericht_PraeRi.pdf).
- Hoischen-Taubner S., Habel J., Uhlig V., Schwabenbauer E.-M., Rumphorst T., Ebert L., Möller D., Sundrum A. (2021): The Whole and the Parts - A New Perspective on Production Diseases and Economic Sustainability in Dairy Farming. *Sustainability* 13, 9044. <https://doi.org/10.3390/su13169044>.
- Isermeyer F., Breitschuh G., Hensche H.U., Kalm E., Petersen B., Schön H. (2002) Agrar- und Ernährungsforschung in Deutschland; Probleme und Lösungsvorschläge. DLG-Verlag; BLV-Verlagsges; Landwirtschaftsverlag, Frankfurt a M.
- OIE - Office International des Epizooties - World Organisation for Animal Health (2008): Terrestrial animal health code. 21. Auflage. Paris: OIE. <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>.
- Rumphorst T., Scheu T., Koch C., Sundrum A. (2021): Inter- and intra-individual variation in the behavior of feed intake on nutrient availability in early lactating dairy cows. *Animals* 12, 37. <https://doi.org/10.3390/ani12010037>.
- Rumphorst T., Scheu T., Koch C., Sundrum A. (2022): Balancing Trade-Offs in Milk Production by Making Use of Animal Individual Energy Balancing. *Dairy* 3, 345–363.
- Sundrum A. (2015): Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. *Animals* 2015, 5, 978-1020.
- Sundrum A. (2018): Big Data in der Nutztierhaltung – Potentiale und Grenzen des Nutzens. *VDLUFA-Schriftenreihe* 75, 39-47.
- Sundrum, A. (2020): Lack of success in improving farm animal health and welfare demands reflections on the role of animal science. *Landbauforschung - Journal of Sustainable and Organic Agricultural Systems* 70, 11–16.
- Sundrum A., Habel J., Hoischen-Taubner S., Schwabenbauer E.-M., Uhlig V., Möller D. (2021): Anteil Milchkühe in der Gewinnphase – Meta-Kriterium zur Identifizierung tierschutzrelevanter und ökonomischer Handlungsnotwendigkeiten. *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft* TBD. <https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.340>.
- Sundrum A. (2022): Gemeinwohlorientierte Erzeugung von Lebensmitteln. Springer Verlag.
- Veldhuis A.M., Smits D., Bouwknegt M., Worm H., van Schaik G. (2021): Added Value of Meat Inspection Data for Monitoring of Dairy Cattle Health in the Netherlands. *Front. Vet. Sci.* 8:661459.

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. Albert Sundrum  
 Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit  
 Universität Kassel  
 Nordbahnhofstr. 1a  
 D-37213 Witzenhausen  
 E-Mail: [Sundrum@uni-kassel.de](mailto:Sundrum@uni-kassel.de)