

Erfassung, Dokumentation und Auswertung von routinemäßig im Feld erhobenen Klauendaten

Dr. Sven König¹ und Dr. Dietrich Landmann²

¹Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Universität Göttingen

²Lehr- und Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Echem

Bedeutung funktionaler Merkmale

Tiergesundheit ist einer der wichtigsten Merkmalskomplexe in der Nutztierzucht. Dabei sind es die Aspekte des Tierschutzes, des Verbraucherschutzes und der Ökonomie, die dieser Einschätzung zu Grunde liegen. Wirtschaftliche Nutztierproduktion ist letztendlich nur mit gesunden Tieren möglich. Krankheiten verursachen sowohl direkte Kosten (z.B. Tierarzt, Medikamente) als auch indirekte Kosten (Leistungsminderung, Ablieferungsverbote, Remontierungskosten). Die alleine durch Infektionskrankheiten bedingte wirtschaftliche Belastung der Tierproduktion wird auf 17% des Produktionswertes geschätzt.

Der Altersaufbau unserer Holsteinpopulation hat sich in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich verschlechtert. Von 1970 bis heute ist der Anteil der Kühe unter vier Jahren von 30 auf 43% gestiegen, während im gleichen Zeitraum sich der Anteil der Kühe älter als acht Jahre von 17,3 auf 6,9% mehr als halbiert hat. Die durchschnittliche Nutzungsdauer der deutschen Holsteinpopulation liegt aktuell bei nur 2,45 Laktationen. Kürzlich im Göttinger Tierzuchtinstitut durchgeführte Modellkalkulationen haben gezeigt, dass die optimale Nutzungsdauer unter Berücksichtigung der Akkumulation des genetischen Fortschritts in der Population bei etwa vier Laktationen liegen sollte, was unter der Annahme der gegenwärtigen Erlös- und Kostensituation in der Milchkuhhaltung einen wirtschaftlichen Verlust von 260 € je Kuh und Jahr bedeutet. Aus ökonomischer Sicht erscheint es daher sinnvoll, eine möglichst lange Nutzungsdauer der Milchkühe anzustreben, da die beträchtlichen Remontierungs- und Aufzuchtkosten auf mehrere Laktationen verteilt werden können.

Die Erhöhung der Nutzungsdauer mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln - auch mit züchterischen - ist somit ein wirtschaftlich gebotenes Zuchtziel. Substantieller Erfolg wird hierbei nur mittels der direkten Selektion auf Gesundheitsmerkmale (Euter, Klauen, Fruchtbarkeit) realisiert, wie es exemplarisch für skandinavische Länder gezeigt werden kann. Die meisten skandinavischen Länder verfolgen traditionell eine konsequente Zucht auf Eutergesundheit in den jeweiligen Rinderpopulationen. Dabei wird eine systematische und qualitativ hochwertige Merkmalerfassung mit einer entsprechenden Gewichtung der Eutergesundheit im Zuchtziel kombiniert. So werden z.B. alle tierärztlichen Behandlungen auf sogenannten ‚Gesundheitskarten‘ tierindividuell erfasst und für die nationale Zuchtwertschätzung zur Verfügung gestellt. Die Überlegenheit der skandinavischen gegenüber anderen Holsteinpopulationen für Merkmale der Eutergesundheit rechtfertigt den zusätzlichen Aufwand. Ähnliche Ansätze wären für die Verbesserung der Klauengesundheit in der Population denkbar oder wünschenswert. Lediglich die subjektiv erfassten Fundamentmerkmale im Rahmen der linearen Exterieurbeurteilung werden routinemäßig in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt und können zur Verbesserung der Klauengesundheit und des Fundaments insgesamt beitragen. Aufgrund der steigenden Bedeutung der unfreiwilligen Abgänge infolge von Erkrankungen der Klauen- und Gliedmaßen sollten aber effizientere Ansätze oder Prüfdesigns diskutiert, evaluiert

und in der Praxis umgesetzt werden. Der folgende Beitrag diskutiert die Grundvoraussetzungen für die Erfassung der Befunde beim Klauenschnitt bis hin zu den Möglichkeiten der Umsetzung der Auswertungsergebnisse in bestehende Zuchtprogramme.

Datenerfassung und Datenauswertung

Ein funktionierendes System, von der Datenerfassung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb bis zur Zuchtwertschätzung, impliziert die Zusammenarbeit verschiedenster Institutionen. Anhand zweier erfolgreich in Form von Masterarbeiten am Göttinger Tierzuchtinstitut abgeschlossenen Projekten konnte gezeigt werden, wie ein solches System in Form der Zusammenarbeit der Klauenpflegergenossenschaft Sachsen mit Sitz in Lohmen, der LVA Echem, der dsp Agrosoft GmbH Paretz, der DLG Frankfurt, der Universität Göttingen und nicht zuletzt der milchkuhhaltenden Betriebe funktionieren kann. In Anlehnung an praktische Erfahrungen und internationale Untersuchungen erfolgte im DLG-Arbeitsausschuss für Klauenpflege und Klauenhygiene vorab eine Verständigung auf einen einheitlichen Diagnoseschlüssel für insgesamt acht Unterfußkrankungen mit möglichen Feinabstufungen einzelner Krankheiten. Der vollständige Diagnoseschlüssel der Erkrankungen ist in Übersicht 1 dargestellt.

Übersicht 1: Diagnoseschlüssel der Unterfußkrankungen (Quelle: DLG-Arbeitsausschuss für Klauenpflege und Klauenhygiene)

1	RE	Klauenrehe (Laminitis)	5.2	SK	Schwellung des Kronsaums
1.1	WLD	Weißer-Linie-Defekt (Zusammenhangstrennung)	6	SG	Sohlengeschwür
1.2	WL	Wandläsion	6.1	STG	Steingalle
1.3	DS	Doppelte Sohle	6.2	RSG	Rusterholzsches Sohlengeschwür
2	BF	Ballenhornfäule	6.3	SSG	Sohlenspitzenengeschwür
3	DID	Klauenfäule (Dermatitis interdigitalis)	6.4	KSG	Klauensohlengeschwür in untypischer Lokalisation
4	DD	Mortellaro (Dermatitis digitalis)	7	LI	Limax (Tylom)
5	PH	Phlegmone (Schwellung des Fußes)	8	HS	Hornspalt (Wandriss)
5.1	ZP	Zwischenzehenphlegmone (Panaritium)	9	B/S	Besonderheiten/Sonstiges

Diese Erkrankungen werden beim Klauenschnitt schriftlich oder mittels Dokumentationssoftware in elektronischer Form erfasst. Die elektronische Dokumentation hat den Vorteil, dass neben den Befunden weitere betriebstypische, auf die Klauengesundheit einwirkende Faktoren, zügig erfasst und zusätzliche Daten, z.B. Leistungsdaten oder die Identifikation der Kühe aus Herdenmanagementprogrammen, eingespeist werden können. Des Weiteren ist es kürzlich gelungen, eine Schnittstelle zwischen Dokumentationssoftware und gängigen Statistikprogrammen zu etablieren, so dass von üblichen Routineauswertungen bis hin zur Zuchtwertschätzung für einzelne Klauenerkrankungen effizient gearbeitet werden kann.

Datenauswertung

Die populationsgenetische Untersuchung zu Merkmalen der Klauenerkrankungen erfolgte sowohl an Daten von Großbetrieben der Neuen Bundesländer als auch an Befunden zum Klauenschnitt, die in eher kleinbäuerlich strukturierten Familienbetrieben Norddeutschlands erhoben wurden. Das Ziel der populationsgenetischen Betrachtung besteht darin, in gemischten Modellen Umwelteffekte (z.B. Betrieb, Laktationssummern, Managementinformationen innerhalb des Betriebes) und genetische Effekte simultan zu berücksichtigen, um möglichst unverzerrte Schätzwerte der einzelnen Einflussfaktoren auf die Klauengesundheit zu erhalten.

Ein wichtiger Parameter für die Selektionswürdigkeit eines Merkmals ist neben seiner Erfassungsgenauigkeit der Erblichkeitsgrad (Heritabilität = h^2). Züchtung ist überhaupt nur dann möglich, wenn additiv-genetische Unterschiede zwischen den Tieren vorliegen, d.h. wenn additiv-genetische Varianz vorhanden ist. Der Anteil der additiv-genetischen Varianz an der gesamten phänotypischen Varianz ist der Erblichkeitsgrad. In Prozent ausgedrückt kann man damit sagen, zu welchem Anteil ein bestimmtes Merkmal erblich ist. Für die Merkmale der Milchleistung liegen die Erblichkeitsgrade recht hoch zwischen 20% und 60%. Niedrig erblich mit einer Heritabilität von kleiner 5% sind die Merkmale der Fruchtbarkeit (Kalbeverlauf, Non-Return-Rate). Bei solchen Merkmalen bringt züchterische Arbeit nicht viel, hier muss der Erfolg über die Verbesserung des Managements realisiert werden.

Im ausgewerteten Datenmaterial der Neuen Bundesländer (5634 Kühe) wurden nur einzelne, bedeutende Krankheiten betrachtet und teilweise zu Merkmalskomplexen zusammengefasst, während die Klauenerkrankungen aus den Betrieben der Alten Bundesländer (1495 Kühe) separat ausgewertet wurden. Eine Übersicht der Erkrankungsfrequenzen an den Hintergliedmaßen sowie die geschätzten Erblichkeitsgrade für die einzelnen Klauenerkrankungen zeigen die Abbildungen 1 und 2. Mortellaro, Limax und Wandläsion mit Krankheitsinzidenzen von 12%, 5% und 9% haben in beiden Datenmaterialien in etwa die gleiche Bedeutung. Das Merkmal Sohlengeschwür im Datenmaterial der Großbetriebe ist eine zusammengefasste Variable der einzelnen Erkrankungen der Sohle. Klauenrehe oder Laminits hat mit nahezu 30% Krankheitsinzidenz die größte Bedeutung im Datenmaterial der kleineren Betriebe, wurde aber im Datenmaterial der Großbetriebe nicht ausgewertet, da leichte Formen der Rehe noch nicht zwangsläufig als Erkrankung zu definieren sind und in dieser Auswertung eine Fokussierung auf echte Erkrankungen erfolgte. Die Erblichkeitsgrade der bedeutenden Klauenerkrankungen (Mortellaro, Sohlengeschwüre) liegen mit 10% in einem Bereich, der züchterische Bearbeitung zulässt. Erstaunlich ist der recht hohe Heritabilitätsschätzwert für Limax im Datenmaterial der Alten Bundesländer mit 26%, sollte aber nicht überinterpretiert werden, da Schätzwerte für Binärmerkmale (es gibt nur zwei Zustände: die Kuh ist krank oder die Kuh ist gesund) mit extrem niedrigen Erkrankungsfrequenzen unter 5% verzerrt sein können.

Für alle Bullen mit mindestens 30 Töchtern im Datenmaterial der Neuen Bundesländer (41 Bullen) wurden Zuchtwerte für die einzelnen Klauenerkrankungen geschätzt und wie alle gängigen Relativzuchtwerte auf einen Mittelwert von 100 und eine Streuung von 12 Punkten standardisiert. Es gibt deutliche Zuchtwertunterschiede zwischen den Bullen. Für das Merkmal ‚Sohlengeschwür‘ hat der beste Vererber einen Relativzuchtwert von 156 Punkten, der schlechteste Vererber einen Relativzuchtwert von 67 Punkten. Diese Zuchtwertunterschiede und die Tatsache, dass es Bullen gibt,

die nur 2% kranke Töchter haben, während von anderen Vererbern jede zweite Tochter ein Sohlengeschwür hat, betonen die genetische Bedeutung bei der Betrachtung von Klauenerkrankungen. Diese eigens geschätzten Zuchtwerte für Klauenerkrankungen wurden korreliert mit den offiziellen Zuchtwerten der 41 Bullen für Fundamentmerkmale der Zuchtwertschätzung von 02/04. Im Einzelnen waren dies der Gesamtzuchtwert für Fundament (FAL) sowie die Zuchtwerte für Hinterbeinwinkelung (HBW), Klauen (KLA), Sprunggelenksqualität (SPR) und Hinterbeinstellung (HBS). Die ermittelten Korrelationen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Korrelationen sind für wichtige Krankheiten positiv (Sohlengeschwür, Klauenrehe, Mortellaro und Limax), d.h. eine züchterische Verbesserung der Fundamentmerkmale führt auch zu einer verringerten Krankheitswahrscheinlichkeit. Eine Ausnahme bildet der Zuchtwert für die Hinterbeinwinkelung (seitlich), der negative Korrelationen aufweist. Bei der Hinterbeinwinkelung handelt es sich um ein Optimalmerkmal, wobei Zuchtwerte <100 steilere Beine bezeichnen. Steile Beine führen somit zu gesünderen Klauen gegenüber deutlich gewinkelten Beinen.

Zuchtfortschritt und Zuchtprogramme

Die eigens geschätzten genetischen Parameter für das Merkmal Sohlengeschwür und genetische Parameter für das lineare Exterieurmerkmal Klauen wurden verwendet, um mittels Indexkalkulationen den Zuchtfortschritt im Merkmal Sohlengeschwür pro Generation zu quantifizieren. Es sollte grundsätzlich klar sein, dass die im Rahmen der Exterieurbeurteilung erfassten Fundamentmerkmale nur Hilfsmerkmale für eine Zucht auf Gesundheit oder Langlebigkeit der Milchkuh sind. Wenn es in Zukunft gelingen würde, für 50 Töchter je Testbulle die Befunde für das Merkmal Sohlengeschwür zu erfassen und in einer Zuchtwertschätzung für Bullen als Informationsquelle zu berücksichtigen, dann könnte die Frequenz der kranken Kühe gegenüber einer alleinigen Selektion über das Exterieurhilfsmerkmal Klauen um das nahezu Dreifache verringert werden. Kürzlich durchgeführte zuchtplanerische Strategien in Zusammenarbeit mit dem Hallenser Tierzuchtinstitut bestätigen diese Möglichkeiten der Zucht auf Gesundheit der Milchkuh für andere Klauenerkrankungen. Der Grundstein eines erfolgreichen Zuchtprogramms bzw. einer jeden Zuchtwertschätzung ist die Güte der Datenqualität. Mit der Etablierung des einheitlichen Diagnoseschlüssels für die einzelnen Klauenerkrankungen, wie er von praktizierenden Klauenpflegern und Tierärzten akzeptiert wird, ist ein wichtiger Schritt getan. Verfeinerungen der Modelle oder Methoden der Zuchtwertschätzung bringen nur marginale Vorteile für den Milchkuhalter, aber substantielle Verbesserungen sind nur über neue Prüfungsdesigns zu erzielen. Die Etablierung eines Testherdensystems, innerhalb dessen es einfacher ist, neue Merkmale zu erfassen, könnte die gewünschten Voraussetzungen bieten. Die durchgeführte Zuchtwertschätzung für Klauenerkrankungen am elitären Datenmaterial der Neuen Bundesländer aus nur wenigen Großbetrieben ist ein Beleg dafür.

Für die Einbeziehung der Klauenerkrankungen in Milchrinderzuchtprogramme sind jedenfalls die Grundvoraussetzungen von der Merkmalsdefinition bis zur Auswertungsmethodik gegeben. Dieses Potenzial sollte genutzt werden, um in Zukunft im internationalen Vergleich konkurrenzfähig zu sein. Erfolgt die Datenerfassung mittels elektronischer Dokumentationssoftware, so bietet sich im Rechenlauf der Zuchtwertschätzung noch die detaillierte Auswertung für Umwelteffekte an. D.h. der Landwirt erhält Informationen darüber, welches Stallsystem, welcher Bodenbelag, welches Fütterungsregime, etc. einen positiven Effekt auf die Verringerung der Krankheitsinzidenz der jeweiligen Klauenerkrankung hat.

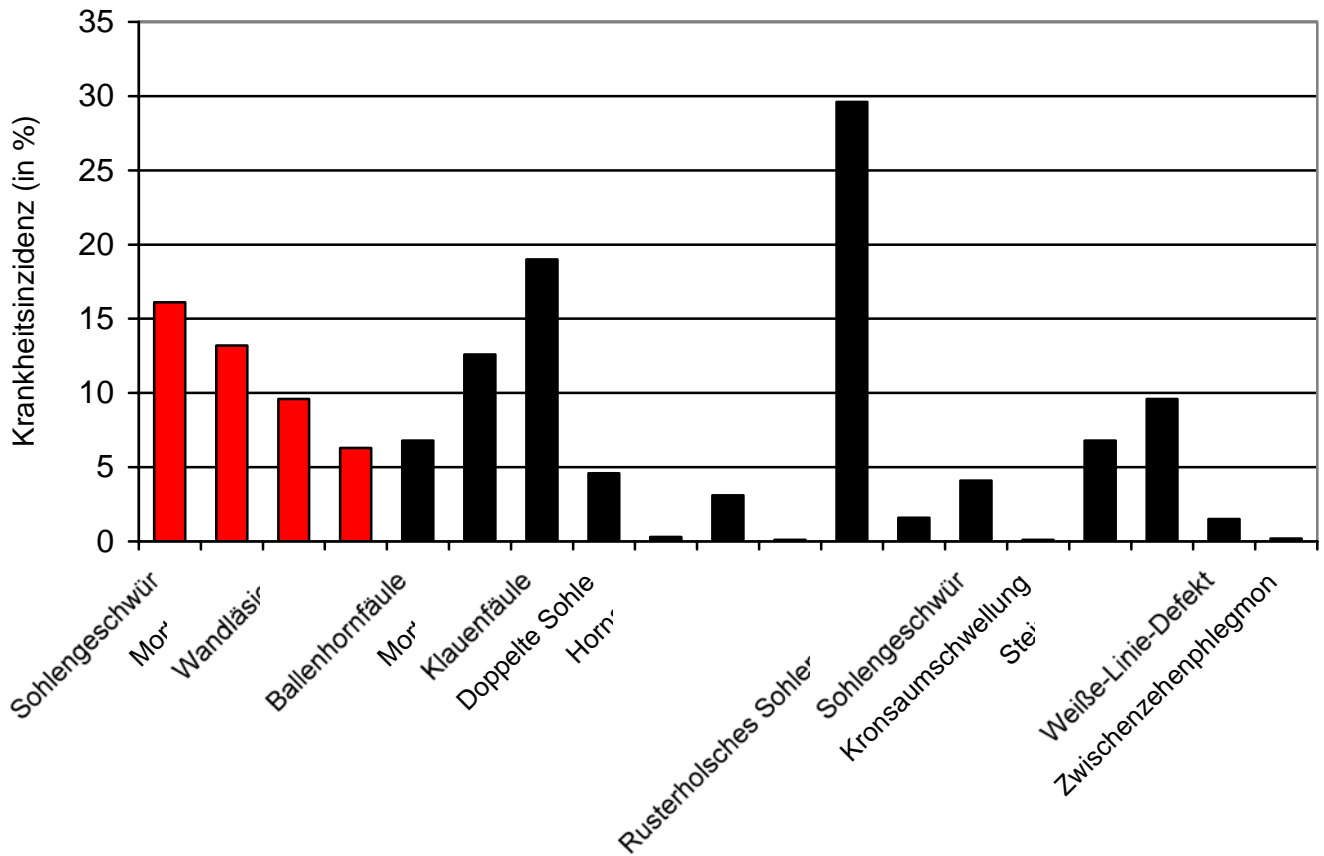


Abbildung 1: Erkrankungsfrequenzen für verschiedene Klauenerkrankungen der Hintergliedmaßen beim Milchrind (rote Säulen: Datenmaterial Neue Bundesländer; schwarze Säulen: Datenmaterial Alte Bundesländer)

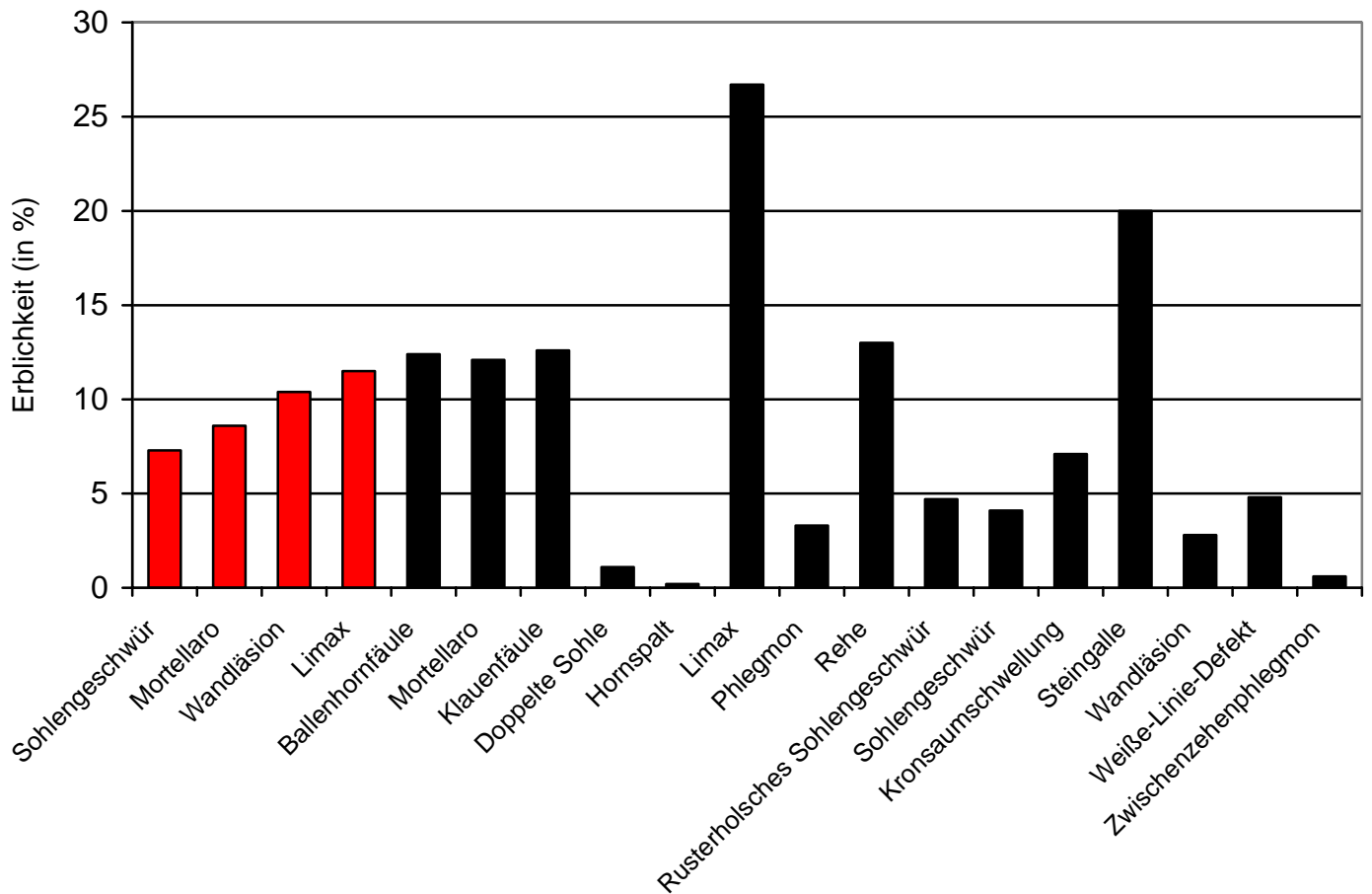


Abbildung 2: Erblichkeitsgrade für verschiedene Klauenerkrankungen der Hintergliedmaßen beim Milchrind (rote Säulen: Datenmaterial Neue Bundesländer; schwarze Säulen: Datenmaterial Alte Bundesländer)

Tabelle 1: Korrelationen zwischen Zuchtwerten für Klauenerkrankungen bzw. Prozentsätzen „Gesunde Töchter innerhalb Bulle“ und Zuchtwerten für Fundamentmerkmale (Datenmaterial der Großbetriebe)

	Sohlengeschwür		Mortellaro		Limax	
	% gesunde Töchter	ZW	% gesunde Töchter	ZW	% gesunde Töchter	ZW
ZW-FAL	0,41	0,34	0,39	0,42	0,58	0,54
ZW-HBW	-0,46	-0,37	-0,34	-0,38	-0,49	-0,36
ZW-KLA	0,26	0,22	0,44	0,46	0,37	0,18
ZW-SPR	0,23	0,17	-0,03	-0,02	0,21	0,51
ZW-HBS	0,25	0,24	0,41	0,37	0,55	0,40