

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 82 (2020)
Heft: 4

Artikel: Wir Präzision überbewertet?
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082450>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 04.02.2026

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



Letztlich geht es bei Präzision immer um einen optimalen Standraum für die Einzelpflanze. Bilder: R. Hunger

Wird Präzision überbewertet?

Bei Einzelkornsätechnik dreht sich alles um Präzision. Irgendwann, so könnte man glauben, ist die Forderung nach noch mehr Präzision doch ausgereizt. Nicht ganz, denn mit Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten hat Präzision sowohl bei der Ablage als auch bei der Einbettung der Körner einen neuen Stellenwert erhalten.

Ruedi Hunger

Ihren Ursprung hatte die Einzelkorn-Sätechnik schon vor einhundert Jahren in den USA. Seit rund sechzig Jahren kennt man in der Schweiz Einzelkornsätechnik in grösserem Umfang. Gekauft wurden die Geräte schon damals sowohl von Lohnsäern, von Einzelbetrieben und für den überbetrieblichen Einsatz. Eine Umfrage der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft DLG (PraxisMonitor) zu Sätechnik in Deutschland aus dem Jahr 2016 zeigt, dass weit über die Hälfte der deutschen Betriebe auf eigene Einzelkorngeräte verzichten. Knapp 24% der Maschinen waren zum Zeitpunkt der Umfrage weniger als 5 Jahre alt, rund 20% 5 bis 15 Jahre, fast ein Drittel hatten bereits 15 bis 25 Jahre hinter sich und die restlichen

knapp 24% waren über 25 Jahre alt. Im Gegensatz zu den Drillsämaschinen besteht bei den Einzelkornsämaschinen in Deutschland eine gewissen Überalterung bzw. ein gewisser Investitionsrückstand. Immerhin, das hohe Durchschnittsalter spricht für die Technik, auch wenn wohl nicht mehr alle Maschinen die heute geforderte Präzision erreichen. Entsprechende Zahlen für die Schweiz sind keine bekannt. Schätzungsweise ist das Durchschnittsalter hierzulande tiefer. Immerhin vergleichbar ist, dass Einzelkornsämaschinen zunehmend aus der betriebseigenen Mechanisierung ausscheiden und damit dem Lohnunternehmer mit modernerer und schlagkräftigerer Technik Platz machen.

Allgemeine Tendenzen

Eigentlich sind schon seit Jahren hochpräzise EKS-Geräten im Einsatz. Ungeachtet dessen wird weiter geforscht und nach Wegen gesucht, die Körner noch schneller und noch genauer zu platzieren. Nachfolgend Beispiele zur Forschungstätigkeit: In den USA wird der Einfluss heterogener Feldbedingungen auf die Ablagetiefe bei der Maisaussaat intensiv untersucht. Ebenso wurde in Kansas ein System zur Echtzeitmessung von Kornabstand und Ablagetiefe bei der Maissaat entwickelt. Die Messungen erfolgten durch High-Speed-Kameras, die zwischen Säschar und Andruckrolle eingebaut wurden. Mehrere Hersteller bieten Systeme zur Regelung des Auflagedrucks bei Maissäegeräten an, um die Einhaltung

der Ablagetiefe bei wechselnden Bodenbedingungen zu optimieren. In einer dreijährigen Versuchsreihe auf sandigen Lehm- und Tonböden wurde der Feldaufgang nach Verwendung von sieben verschiedenen Druckrollen untersucht und dabei keine signifikanten Auswirkungen auf den Feldaufgang zehn Tage nach der Aussaat festgestellt. Mehrere Hersteller von EKS-Geräten propagieren die Maisaussaart in Doppelreihen im Abstand von 12,5 cm und doppeltem Kornabstand in der Reihe. Nach mehrjähriger Weiterentwicklung und begleiteten Feldversuchen hat Pöttinger das bereits 2013 vorgestellte «Precision Combi Seeding-System» (PCS) für die Einzelkornsart von Mais in Doppelreihen freigegeben.

Kverneland hat einen Isobus-fähigen, elektrisch angetriebenen Mikrogranulatstreuer in «Back-to-back»-Bauweise als Option für Einzelkornsämaschinen auf den Markt gebracht. Die Dosierräder bestehen aus Edelstahl. Durch mechanischen Guttransport sollen Umweltschäden durch Abdrift verhindert werden.

Grimme hat vor einem Jahr den Vertrieb pneumatischer Einzelkornsämaschinen für Gemüse- und Feinsämereien des englischen Herstellers Stanhay in Mitteleuropa, Russland und China übernommen. Die Maschinen mit der Bezeichnung «ProAir» sind mit bis 24 Säelementen lieferbar.

Hersteller-Entwicklungstendenzen

Stillstand heisst Rückschritt, das gilt auch oder ganz besonders für Einzelkornsätechnik. Die Hersteller modernisieren derzeit mehrheitlich im Bereich höhere Fahrgeschwindigkeit und optimieren passend dazu die Saatgutablage weiter. Nachfolgend eine kurze Übersicht:

Amazone hat bereits die dritte Generation der ED am Markt etabliert. Sie ist Isobus-tauglich und lässt sich über «Amatron 3», «CCI 100», «Amapad» oder andere Isobus-Terminal bedienen. Die Säaggregate zeichnen sich durch geringe Fallhöhen (10 cm «Classic» bzw. 14 cm «Contour») aus. Vereinzelt wird nach dem Saugluftprinzip. Der Antrieb ist mechanisch oder hydraulisch. Die «Classic»-Säaggregate eignen sich bestens nach Pflugfurche, das «Contour»-Aggregat hat eine aufwändigere Schartechnik und eignet sich daher auch für die Mulchsaat. Andruckrollen gibt es in verschiedenen Ausführungen. Die Einzelkornsart kann mit der Düngerausbringung kombiniert werden. Der Antrieb ist wahlweise mechanisch oder elektrisch.



Fast alle Hersteller haben heute Maschinen im Programm, die sich für «höhere» Fahrgeschwindigkeiten eignen.

Die «ED» gibt es in der Ausführung «Spezial» und «Super», starr oder geklappt, mit Arbeitsbreiten von 4,20 m bis 12,60 m. Entsprechend sind 6 bis max. 21 Säaggregate montiert.

Lemken. Mit der «Azurit» bzw. dem Doppelreihensystem hat Lemken eine zukunftsweisende Einzelkornsätechnik im Angebot, die den Standraum um ca. 70% verbessert. Durch das «DeltaRow»-Verfahren mit zwei im Abstand von 12,5 cm versetzt angeordneten Teilreihen können sich die Wurzeln besser entwickeln und früher mehr Nährstoffe erschliessen. Zwei Doppelscheibenschare legen das Saatgut auf den vorverfestigten Saathorizont im «DeltaRow»-Verband ab. Im Säherz sind

die um einen halben Lochabstand versetzt angeordneten Lochscheiben fest synchronisiert. Jede Vereinzlungseinheit wird elektrisch angetrieben. Der mittig zwischen die Doppelreihen abgelegte Dünger hat beidseitig zum Saatkorn und damit zum späteren Keimling die gleiche Distanz. Trapezpackerwalzen verschliessen das Düngerband und bilden damit gleichzeitig den Saathorizont für das Korn. Die gewählte Doppelreihendistanz setzt keine besondere Erntetechnik voraus.

Gaspardo/Maschio hat mit der «Chrono» eine Hochgeschwindigkeits-Einzelkornsämaschine im Programm. Diese verfügt über einen elektrischen Antrieb und ein innovatives Saatguttransportsys-



Lange Zeit wurde der Reihenabstand von Mais durch die Erntetechnik bestimmt, das hat sich geändert.

tem, welche Geschwindigkeiten bis 15 km/h erlauben. Das Vereinzelnprinzip arbeitet mit einem Unterdruck- und einem Druckbereich. Das Säherz besteht aus einem Aluminiumgehäuse, die Vereinzelnungsscheibe ist aus Kunststoff und hat eine «Long-Life»-Säherzabdichtung. Eine Fotozelle überwacht die Vereinzelnung. Nach der Vereinzelnung wird das Saatkorn durch ein patentiertes Injektor-Drucksystem vor die Fangrolle gefördert. Die Maschinen sind Isobus-tauglich. Daneben sind zahlreiche weitere Modelle im Angebot.

John Deere. Die Highspeed-Maschine «ExactEmerge» hat zur Kornablage ein senkrecht montiertes BrushBelt-Bürstenband. Diese Technologie erlaubt letztlich Fahrgeschwindigkeiten bis 16 km/h. Ein pneumatisches Anpressdruck-System sorgt laufend für eine gleichmässige und präzise Saatgutablage. Verschiedene vorlaufende Schlitz- und Räumscheiben sorgen für Ordnung vor der eigentlichen Saatgutablage. Die Schlitzscheiben als zentrales Element gibt es in drei unterschiedlichen Ausführungen, immer mit Wellenprofil. Für das Schliessen der Särrille stehen vier verschiedene Systeme zur Verfügung. Alternativ gibt's die «MaxEmerge 5e» mit einem Geschwindigkeitslimit bei 10 km/h. Die 5e verbessert den Saatkornabstand bei Kurvenfahrten und verhindert damit Ungenauigkeiten. Antriebswellen oder Ketten fallen weg. Die Sä- und Felddaten werden auf «MyJohnDeere» abgespeichert und sind jederzeit wieder abrufbar.



Das Sääggregat ist heute eine komplexe Baugruppe.

Kongskilde. Die ehemals Becker-Aeromat EKS kommt heute aus dem Hause CNH. Die «Aeromat» gibt es in sieben Baureihen und zahlreichen Modellen. Sie arbeitet schon seit Jahrzehnten (seit 1972) mit dem bewährten Druckluftspülsystem. Das heisst, die überzähligen Körner werden mit einer Luftdüse aus der Zelle herausgeblasen. Im Vereinzelngehäuse gibt es keine drehenden Dichtungen, auch keinen mechanischen Abstreifer. Das heisst aber auch, dass zum Optimieren ausschliesslich der Luftdruck zur Verfügung steht. Die Aeromat «E-Motion» ist ein Gerät der neusten Generation mit elektrisch angetriebenen Sääggregaten. Zur Steuerung dient das serienmässige «Field-Operator 300»-Terminal.

Kuhn. Die Kuhn «Maxima 3» gibt es in insgesamt 12 Modellen. Sie verfügen über eine mechanisch angetriebene Unterdruckvereinzelnung, welche nahezu jede Korngrösse zuverlässig dosiert. Die Kornvereinzelnung wurde durch eine Innenwand optimiert. Das Säelement der «Maxima 3e» ist elektrisch angetrieben, damit ist eine GPS-gesteuerte Einzelreihenabschaltung möglich. Eine Doppelscheibenschar mit Furchenformer hat zwei quer pendelnde Tiefenführungsrollen. Der Körner-Fallpunkt befindet sich direkt am Berührungspunkt der Andruckrollen. Mit einem Schardruck bis zu 180 kg wird auch unter schwierigen Bedingungen eine konstante Ablagetiefe eingehalten. Alle Einbettsorgane lassen sich werkzeuglos verstellen.



Fast alle Hersteller bieten Einzelkornsämaschinen mit unterschiedlichem Standard an.

Kverneland. Die «Optima II» ist bereits seit Jahren eine bekannte Grösse unter den EKS-Geräten. Isobus gehört ebenso zum Ausrüstungsstandard wie der elektrische Sääntrieb. Die verhältnismässig grosse Fallhöhe überbrückt Kverneland mit einem speziellen Fallkanal, der speziell für höhere Fahrgeschwindigkeiten entwickelt wurde. Damit das Korn nicht verrollt, wird es in einer leichten Kurvenbahn in die Säfurche gelenkt. Die «Optima» mit «SX»-Säherz macht aus der EKS ein Highspeed-Gerät für Geschwindigkeiten bis 18 km/h. Das «SX»-Herz arbeitet mit Überdruck, benötigt keine Dichtungen und hat einen integrierten Motor. Das Kornleitrohr wurde den Highspeed-Bedingungen angepasst. Mit «Geocontrol» und «Geoseed» und einem Reihenabstand bis hinunter auf 37,5 cm ist eine Standraumverteilung im Dreieck-Verbund möglich.

Standraumverteilung bei Mais – eine wissenschaftliche Sichtweise

Eigentlich ist bekannt, dass die Standraumverteilung für die Leistungsfähigkeit im Silomaisanbau von Bedeutung ist. Gleichzeitig trägt der Bodenschutz bezogen auf Erosion zur Diskussion über die richtige Reihenweite bei. Untersuchungen in erosionsgefährdeten Gebieten in Deutschland zeigen, dass beim Anbau von Reihenkulturen wie dem Silomais im Mittel 2,7 t/ha an Oberboden durch Erosion verloren gehen. Wissenschaftler schätzen, dass etwa 16 % der Gesamtfläche (Siedlungs- und Ackerfläche) der EU durch Erosion gefährdet ist. Davon 12 % durch Wasser- und 4,5 % durch Winderosion.

Gleichmässigkeit

Je gleichmässiger die Einzelpflanzenverteilung in der Fläche ist, desto gleichmässiger ist die Raumzuteilung für die Kulturpflanze und damit die Lichtausnutzung, die Durchwurzelung, die Nährstoffausnutzung, aber auch die Bodenbeschattung und die

Bodenstabilität. Im Fokus steht ebenso die Frage nach den möglichen Trockenmasseerträgen, welche durch eine bestmögliche Standraumverteilung für die Einzelpflanze realisiert werden können. Das rechnerische Optimum für eine Bestandesdichte von 9 Pflanzen je Quadratmeter liegt bei 32,5 cm Reihenabstand (siehe Tabelle). Eine gleichmässige Verteilung bei Silomais, das heisst 32,5 cm, ist mit der heutigen Einzelkornsätechnik kaum erreichbar. Erstens weil der Platz zwischen den Säaggregaten begrenzt ist und zweitens weil die Saatgutbehälter bautechnisch nicht beliebig schmal gebaut werden können. Anders bei der Drillsaat, durch die versetzte Anordnung der Säscharen besteht die Möglichkeit, engere Saatreihenabstände zu realisieren. Allerdings muss dann ein höherer Variationskoeffizient in Längsrichtung akzeptiert werden. Die in der Tabelle dargestellten Silomaiserntemengen der Jahre 2017 und 2018 sind standorttypisch (Schleswig-Holstein) und

spiegeln die Witterungsverhältnisse. Die beiden Jahre waren sehr unterschiedlich – 2017 nass und kühl, 2018 trocken und warm – doch zeigen sie für die Fragestellung zur Standraumverteilung, Durchwurzelungsintensität und Nährstoffaufnahme das mögliche Potential auf.

Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die höchste Durchwurzelungsintensität bei Einzelkornsäat mit einem Reihenabstand von 45 cm festgestellt wurde. Auch die Drillsaatenvarianten haben eine hohe Durchwurzelung, die aber vor allem auf die engeren Saatreihen zurückzuführen sind. In beiden Jahren zeigt es sich, dass die Einzelkornsäat mit 75 cm Reihenabstand eine vergleichsweise geringe Durchwurzelungsintensität aufweist. Das Ertragsniveau ist aber speziell in trockenen Jahren (2018) auf einem ähnlichen Niveau wie die Drillsaat. Die Exaktheit der Kornablage, kombiniert mit einem engen Saatreihenabstand, führt zu hohen Masseerträgen. Bei gleicher Düngung bedeutet dies, dass die höheren Erträge einzig aus der besseren Nährstoffausnutzung im Wurzelraum herrühren.

Quelle: «Landtechnik 74» 6/2019, Yves Reckleben, Bastian Brandenburg «Standraumverteilung bei Mais und deren Einfluss auf die Durchwurzelung und Nährstoffausnutzung»

Kornabstand in der Reihe bei unterschiedlicher Reihenweite

Saatstärke: 10,4 Körner/m², Ziel: 9 Pflanzen/m² (bei der Ernte)						
	Konventionell (Rechteck)		Engsaat (Quadrat)		Engsaat (Dreieck)	
Sä-Reihenabstand	75 cm		37,5 cm		32,5 cm	
Kornabstand in der Reihe		13,9 cm		27,7 cm		32,5 cm

Ergebnisse von zweijährigen Untersuchungen

Untersuchungen zur Standraumverteilung bei Mais und deren Einfluss auf die Durchwurzelung und Nährstoffausnutzung (Brandenburg und Reckleben)

		Variante				
2017	Sätechnik Reihenweite		35 cm Drillsaat	35 cm Drillsaat	45 cm EKS-Saat	75 cm EKS-Saat
Morisita-Indexwert ¹			0.55	0.25	0.45	1.28
Durchwurzelungsintensität in %			52,96	71,01	79,39	43,15
Ertrag in t/ha Frischmasse			17,5	20,6	23,0	15,0
Nährstoffentzüge in kg/ha		N	70,0	82,3	91,8	59,8
		P	19,1	22,5	25,0	16,3
2018	Sätechnik Reihenweite		35 cm Drillsaat	35 cm Drillsaat	45 cm EKS-Saat	75 cm EKS-Saat
Morisita-Indexwert ¹			0.74	0.80	0.55	1.24
Durchwurzelungsintensität in %			67,6	55,56	70,85	62,21
Ertrag in t/ha Frischmasse			35,5	38,2	34,4	37,2
Nährstoffentzüge in kg/ha		N	141,8	152,8	137,6	148,6
		P	38,7	41,6	37,5	40,5

¹Morisita-Index. Ist ein Mass für die Güte einer Flächenzuteilung – beeinflusst von Abständen der Pflanzen in Längs- und Querrichtung.

Monosem. Die französische Traditionsmarke gehört heute zwar zum John-Deere-Konzern, konnte sich aber die eigenen Merkmale erhalten. Monosem-Einzelkornsämaschinen gibt es in sieben Ausführungen. Herausstechende Merkmale sind unter anderem die Eignung sowohl für konventionelle Bodenbearbeitung als auch für pfluglose Bodenbearbeitung und Direktsaat (mit entsprechender Ausrüstung). Das spezielle «Monoshox»-Federsystem mit Stossdämpfer, ein elektrischer Dosierantrieb und eine fotoelektrische Körnerüberwachung gehören ebenfalls zu den Monosem-Merkmalen. Mit der «Twin-Row»-Monosem ist die Aussaat in 4 bis 8 Doppelreihen (Abstand 20 cm) mit versetzter Kornablage möglich. Zusätzlich gibt es pneumatische Einzelkornsämaschinen für Gemüse.



Der Wunsch nach gleichmässiger Kornplatzierung bei Kurvenfahrt wird umgesetzt. Bild: JD

Väderstad. Die Väderstad «Tempo» ist eine moderne Hochgeschwindigkeits-Einzelkornsämaschine der neusten Generation und zeichnet sich gleichzeitig durch hohe Präzision aus. Die wählbaren Reihenabstände liegen zwischen 45 cm und 80 cm. Optional gibt's eine Düngerausrüstung mit Einscheibenschar. Säeinheit und Düngerdosierer verfügen über eine Einzelreihenabschaltung. Zur Beseitigung von Pflanzenrückständen kommt optional ein schwimmender Furchenräumer zum Einsatz. Nach dem «Säherz» wird das Saatkorn über ein 16- oder 22-cm-Säsystem in den Saatschlitz «geschossen». Um diesen wieder zu schliessen, stehen vier unterschiedliche Andruckrollen zur Auswahl. Die «Tempo» hat ein iPad-basiertes Steuerungssystem.

Anpassung der Saatstärke

Bereits in den 80er-Jahren hatten Hersteller von Drillmaschinen eine zweistufige hydraulisch betätigte Saatemengenfernverstellung im Angebot. Seit der elektrische Antrieb der einzelnen Säaggregate bei EKS Einzugs hält, ist es auch möglich, den Kornabstand während der Fahrt vom Fahrersitz aus zu verstellen. Eigentlich macht die Saatemengenanpassung während der Fahrt nur für die teilflächenspezifische Aussaat Sinn. Vielfach ist die technische Ausrüstung auf modernen EKS-Maschinen bereits vorhanden. Allfällige Mehrkosten für die teilflächenspezifische Saat beziehen sich auf die Freischaltung des Terminals,

damit die Applikationskarten verarbeitet werden. Mit einer während der Fahrt verstellbaren Ablagetiefe kündigte sich an der letzten Agritechnica der nächste Entwicklungsschritt ab.

Präzision überbewertet?

Die Frage, ob Präzision bei der Saattechnik überbewertet wird, mag provokativ sein. Der Ernteertrag von Silo- und Körnermais im Herbst ist die Summe aller Ertrags- und Wachstumsfaktoren und keinesfalls nur der Sätechnik. So zeigt die Tabelle, die Faktoren für einen späteren Kornsertrag entscheidend sind. Zwischen dem Zweibis Dreiblattstadium und der Anlage des achten Blatts ist jeglicher Stress für die Maispflanze schädlich und muss daher möglichst verhindert werden.

An dieser Stelle kommt die richtige Platzierung des Saatgutes ins Spiel. Insbesondere die Druckrollen, welche die Saattrille verschliessen, haben diesbezüglich eine oft unterschätzte Schlüsselfunktion.

Fazit

Einzelkornsämaschinen sind traditionell Präzisionsmaschinen. Wenn dennoch immer von besserer Präzision gesprochen wird, so bezieht sich dies in erster Linie auf Optimierungen im Zusammenhang mit höheren Fahrgeschwindigkeiten und der Doppelreihensaat oder zur kombinierten Ausrüstung für eine Drill- und Einzelkornsäat. Zahlreiche Forschende und Hersteller befassen sich mit einem breiten Themenspektrum, um letztlich das Vereinzelungssystem für Mais, Soja, Bohnen und andere Kulturen zu verbessern. ■

Tabelle: Fünf Ertragsfaktoren bei Mais

Ertragsfaktoren, die alle bereits in einem frühen Entwicklungsstadium, weitgehend unabhängig von der Sätechnik, festgelegt werden	
Anzahl Pflanzen pro Quadratmeter	Die Anzahl Pflanzen wird durch die Aussaatdichte und die Keimungsrate bestimmt.
Anzahl der Kolben	Je nach Bedingungen werden ein oder zwei Kolben befruchtet.
Anzahl der Körnerreihen auf dem Kolben	Ab dem Zwei- bis Dreiblattstadium bis zur Anlage des achten Blatts wird die Ausformung des Kolbens festgelegt, also die Anzahl der Körner pro Reihe und die Länge des Kolbens gemessen an der Anzahl der Körner. Natürlich ist die Kolben-Grösse genetisch verankert, aber jede Art von Stress, dem der Mais ausgesetzt ist, verringert die Grösse und beeinträchtigt den späteren Ertrag.
Anzahl Körner pro Reihe (Kolben)	
Das Tausendkorngewicht (TKG)	Der letzte Ertragsfaktor, das TKG, kommt erst gegen Ende des Pflanzenwachstums bzw. nach der Befruchtung jedes einzelnen Korns über die Narbenfäden ins Spiel. Um ein optimales TKG zu erreichen, muss die Pflanze mit ausreichenden Mengen Wasser und Nährstoffen versorgt werden. Es werden nur die Körner gefüllt, die vorher angelegt wurden. Körneranlagen, die aufgrund von Stress verloren gingen, werden nicht ersetzt.