

Sorghum

Vielfalt einer Futterpflanze

Ing. Ernst Topitschnig

S&W
SEED COMPANY

Nossen, 25. Februar 2020

Gliederung

- Herkunft
- Botanik
- Verwendungsmöglichkeiten

- Sorghumproduzenten in der Welt und in Europa
- Weltweiter Handel
- Weltmarktpreis

- Aktuelle Forschungsansätze

- Zusammenfassung

Quelle: LfULG

Gute Gründe für den Hirseanbau

begrenzte Wasserversorgung

glutenfrei, eisenreich & gentechnikfrei

Energiebedarf

Bevölkerungswachstum
& Proteinbedarf

Quelle: LfULG

Sorghum Herkunft I

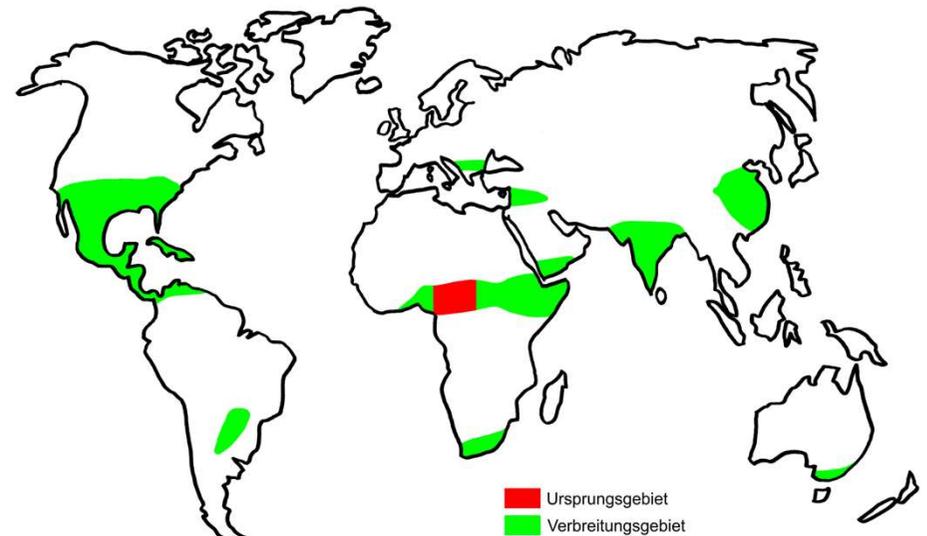
- Wildpflanze aus der Familie der *Poaceae*
- Stamm der Andropogoneae
- Ursprungsgebiet Nordostafrika und Zentralafrika erstmalige Erwähnung stammt aus der Zeit 8.000 v. Chr. im Grenzgebiet von Ägypten und dem Sudan



Quelle: Google Maps

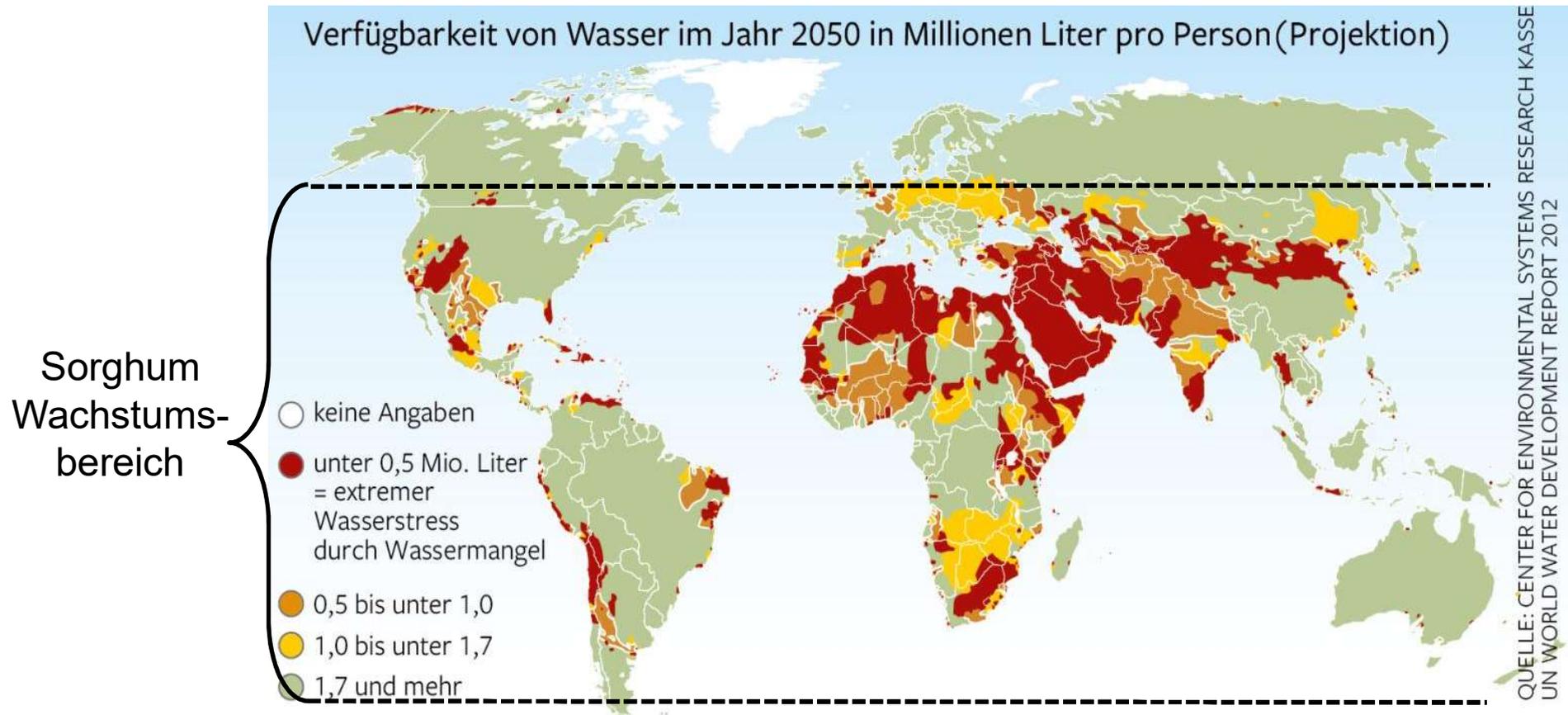
Sorghum Herkunft II

- Sorghum wird normalerweise in Gebieten angebaut, die für Mais zu heiß und trocken sind
- Das Anbauggebiet liegt zwischen 40 ° nördlich und 40 ° südlich des Äquators in warmen und heißen Ländern, die für halbtrockene Umgebungen charakteristisch sind
- über 50% der weltweiten Sorghumsorten sind Hybridsorten, die niedrigste Konzentration an Hybridsorten befindet sich in Afrika
- Hybrides Produktionssystem ist CMS (Cytoplasmatisch-männliche Sterilität)



Quelle: Wikipedia: Sorghum Anbauggebiete

Weltweite beschränkte Wasserversorgung



Ein Westeuropäer verbraucht pro Tag 125 l reales Wasser und 4.000 l virtuelles Wasser
=> 1,5 Mio. l Wasser pro Jahr

Wirtschaftlich wichtige Sorghumarten

Einteilung nach Nutzungshäufigkeit und Verwendung			
Name	Art	Nutzung	Verwendung
Sudangras	S. sudanese	mehrschnittig	Frischfutter, Silage
	S. bicolor x S. sudanese (Hybrid)	mehrschnittig	Silage
Zuckerhirse	S. saccharum	einschnittig	Silage, Ethanol
Futterhirse	S. bicolor	einschnittig	Silage, Heu, Frischfutter
Körnerhirse	S. bicolor	einschnittig	Dreschen
Zuckerhirse	S. bicolor	einschnittig	Silage

weiter wichtige wirtschaftliche Arten:

- S. halepense –Wilde Mohrenhirse (Johnsongras)
Tetraploid, mehrjährige Pflanze aus Südeurasien, östlich von Indien.
- S. propinquum - Diploid, mehrjährige Pflanze aus Sri Lanka und Südindien.

Quelle: verändert Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) 05.02



Quelle: LfULG

Sudangrashybrid



Quelle: LfULG

S. bicolor- Futterhirse
(Biomassetyp)



Quelle: LfULG

S. bicolor-Körnernutzung

Sorghum Rispentypen



Quelle: LfULG

geschlossene
(kompakte) Rispe



Quelle: LfULG

Halboffene Rispe



Source: Cirad

Offene Rispe

S.Bicolor Futterhirse (BMR-Typen)

Eigenschaften

- hoher Zuckergehalt
- niedrigerer Ligningehalt (etwa 20 - 50% gegenüber anderen Futterhirse-Typen)
- geringere Standfestigkeit!!
- hohe Verdaulichkeit
- hohe Methanbildung

„Brown Midrib“-Typen („Braune Mittelrippe“)



Quelle: KWS

Hauptmerkmal



Weißer
Mittelrippe



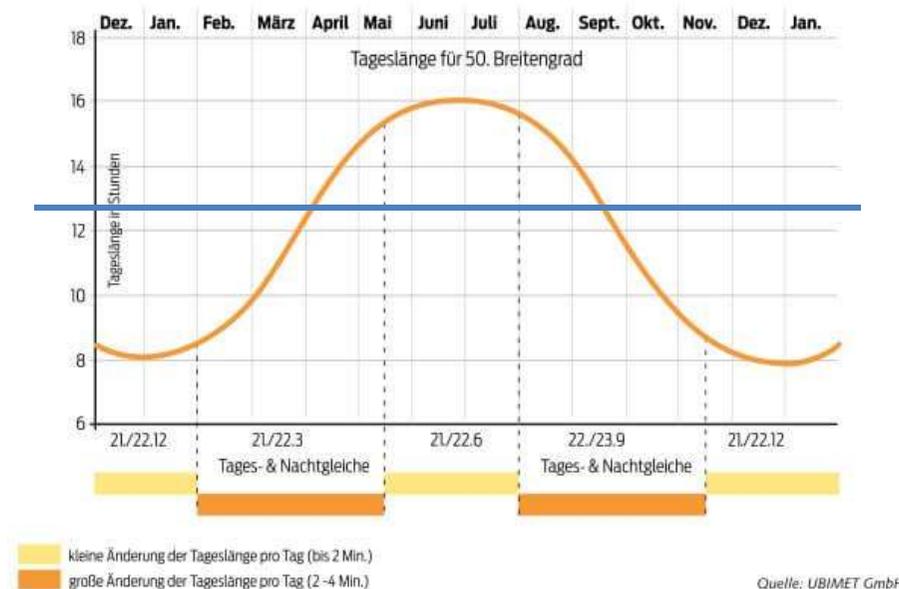
Quelle: LfULG

S.Bicolor Futterhirse (PPS-Typen)

PPS= photoperiod-sensitive- Typen

- reines vegetatives Wachstum, generative Phase beginnt erst wenn die Tageslänge unter 12,5 Stunden pro Tag sinkt John Holman, Agronom der Kansas State University Research & Extension in Garden City
- Nutzung zur Heugewinnung, hohe Biomassebildung, mehrschnittig
- erreicht keine Samenbildung in Deutschland, gelten als sehr späte Sorten (oberhalb RG 7)

Längster Tag



Sorghum als wichtiger Kohlenstoffspeicher

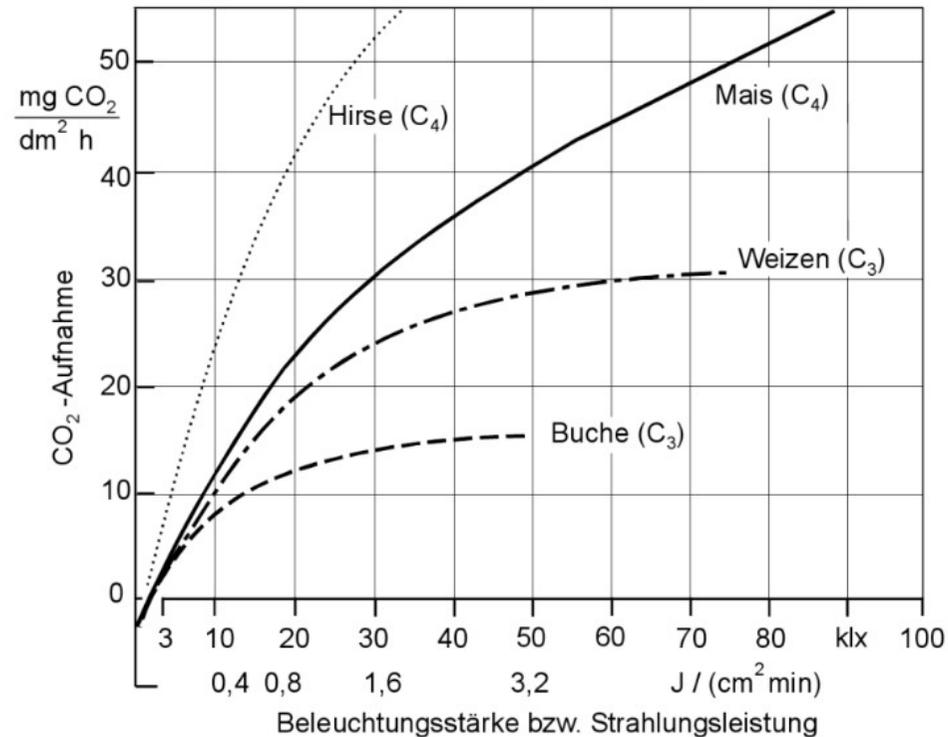


Abb. 2.8 Nettphotosynthese verschiedener Pflanzen in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität (nach /2-19/)

Quelle: Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Kalkschmitt et al., 2009, S.55

- gute Kohlenstoffspeicherung in Form von Biomasse

Angepasst, um Dürre zu tolerieren

Dürre-Toleranz

50 % mehr Spaltöffnungen pro Blatt als beim Mais

Stomata sind kleiner

kleineres Blatt: Wurzel-Verhältnis als bei anderen Kulturen

umfangreiches Wurzelsystem

Stay-Green-Eigenschaften

gut gewappnet gegen den Klimawandel

Vermeidung von Wassermangel

schwere Wachsschicht auf Blättern/Stielen/(Blüte)
(grün → dunkelgrün → eisengrau = Ausbildung Wachsschicht = anzeige für Trockenstress)

langsame/schnellere Reifung unter Stress

motorische Zellen an der Blattmittelrippe zur Erleichterung des Einrollens der Blätter unter Stress



Quelle: LfULG

Abiotischer Stress von Sorghum in Europa

Was sind die wichtigsten Herausforderungen??



Kältestress in der Jugendphase



Kältestress in der generativen Phase



Trockenstress



Windanfälligkeit

Verwendungsmöglichkeiten von Sorghum I

- Energieträger
 - Thermische Verwertung
 - Gärsubstrat für Biogasanlagen
 - Treibstoff (Bioethanol)
- Futter in der Rinder-, Schweine-, Geflügelfütterung
 - Frischfutter (mehrschnittig)
 - Heunutzung
 - Silage
- Körnernutzung
 - Mehl (Brot-, Teig-, Backwaren)
 - alkoholische Getränke (Bier, Spirituosen)
- Industrielle Nutzung
 - Fasernutzung („Kirei-Board“ Faserplatte, Besenherstellung, Papier)
 - Süßungsmittel (Zucker, Melasse, Sirup)
 - Bio - Kunststoffe



Quelle: LfULG
Häckselgut Futterhirse



Source: <http://sirak.rs/hu/ciroksepru-forgalmazasa>
Kehrbesen aus Sorghum

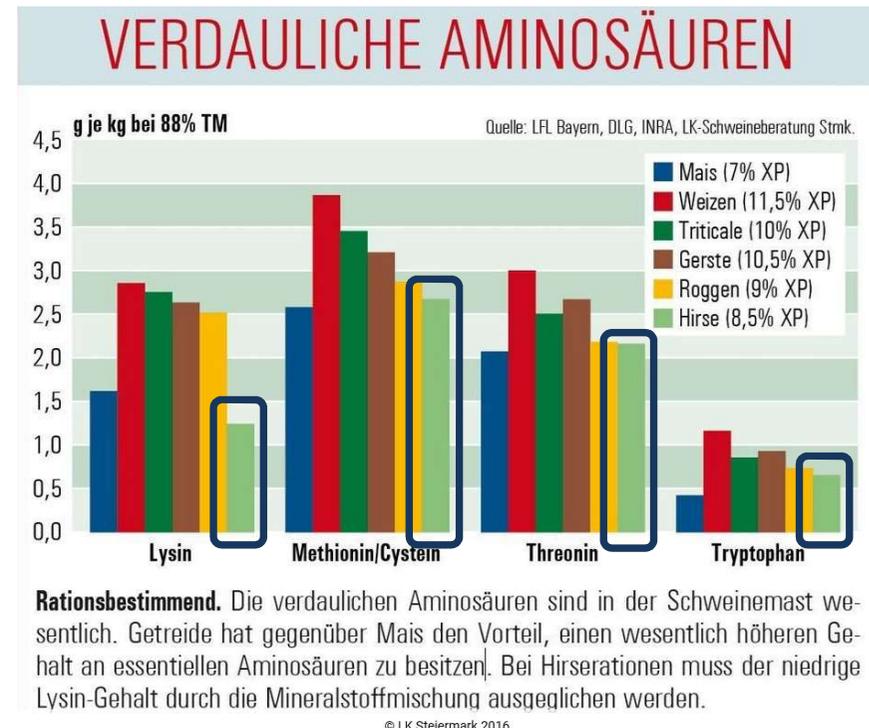


Quelle: Haute Innovation
Faserplatte aus Sorghum

Verwendungsmöglichkeiten von Sorghum II

Vergleich des ernährungsphysiologischen Wertes			
Getreide	Nettoenergie, MJ/kg	Rohprotein, %	Rohfaser, %
Mais	11,1	8,1	2,2
Weichweizen	10,5	10,5	2,2
Reismehl	12	8	0,5
Haferkörner	8	9,8	12,2
Triticale	10,3	9,6	2,3
Roggen	9,9	9	1,9
Gerste	9,5	10,1	4,6
Hirse	11	9,4	2,4

Quelle: Futtermitteltabelle



→ vorläufig ein Nischenmarkt

→ steigende Nachfrage im Hinblick auf gesunde Ernährung

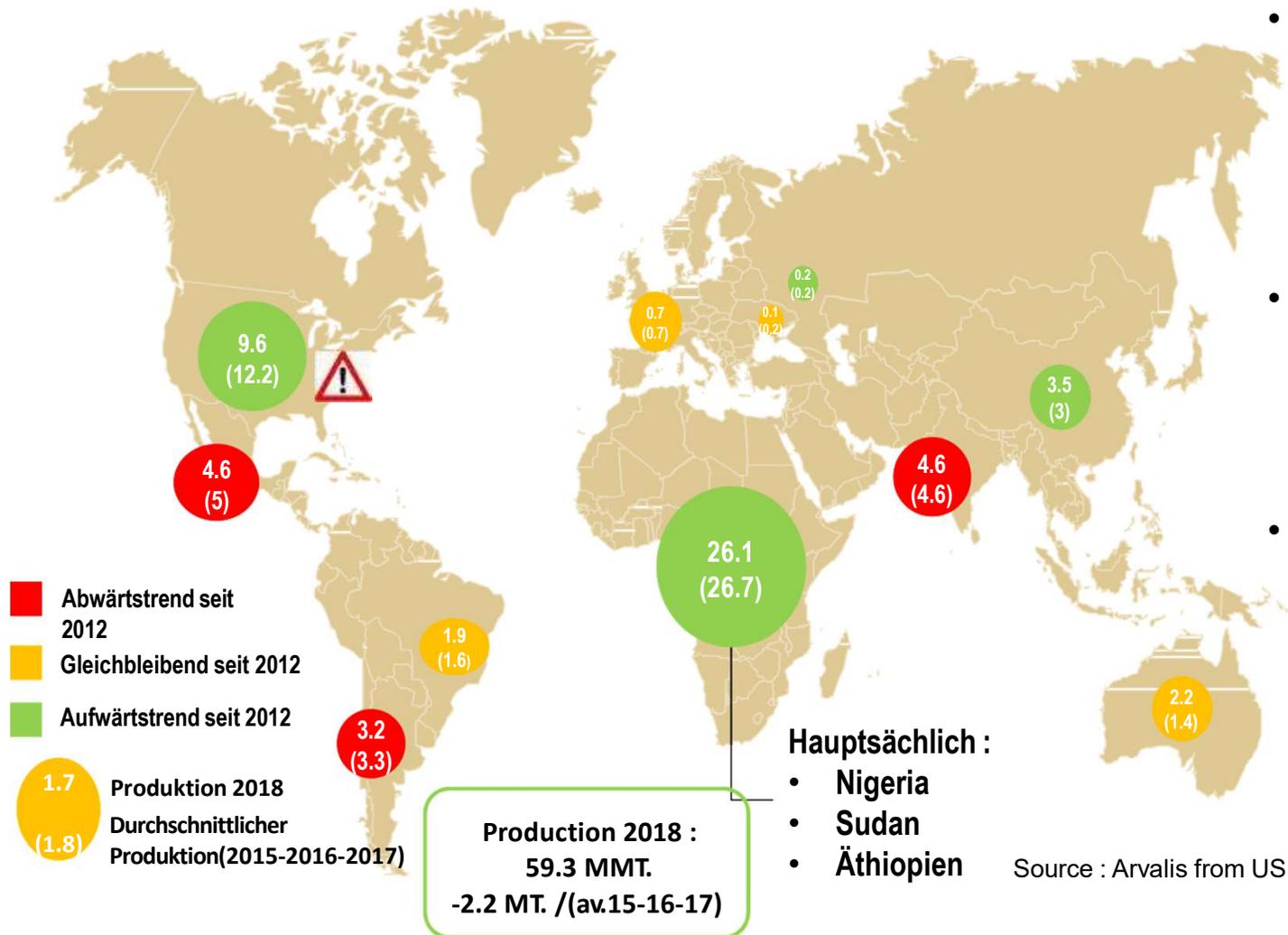
→ für Allergiker- und Diabetikerernährung geeignet

→ gute Stickstoffverwertung, auch für den ökologischen Landbau zu empfehlen

→ stärkehaltiges Korn (geschält 64-72%/kg TS) → Alternativkultur zum Weizen

(Prof. Dr. I. Elmadfa u.a. (Hrsg.): Die große GU Nährwert Kalorientabelle 2012/2013)

Hauptproduktionsländer



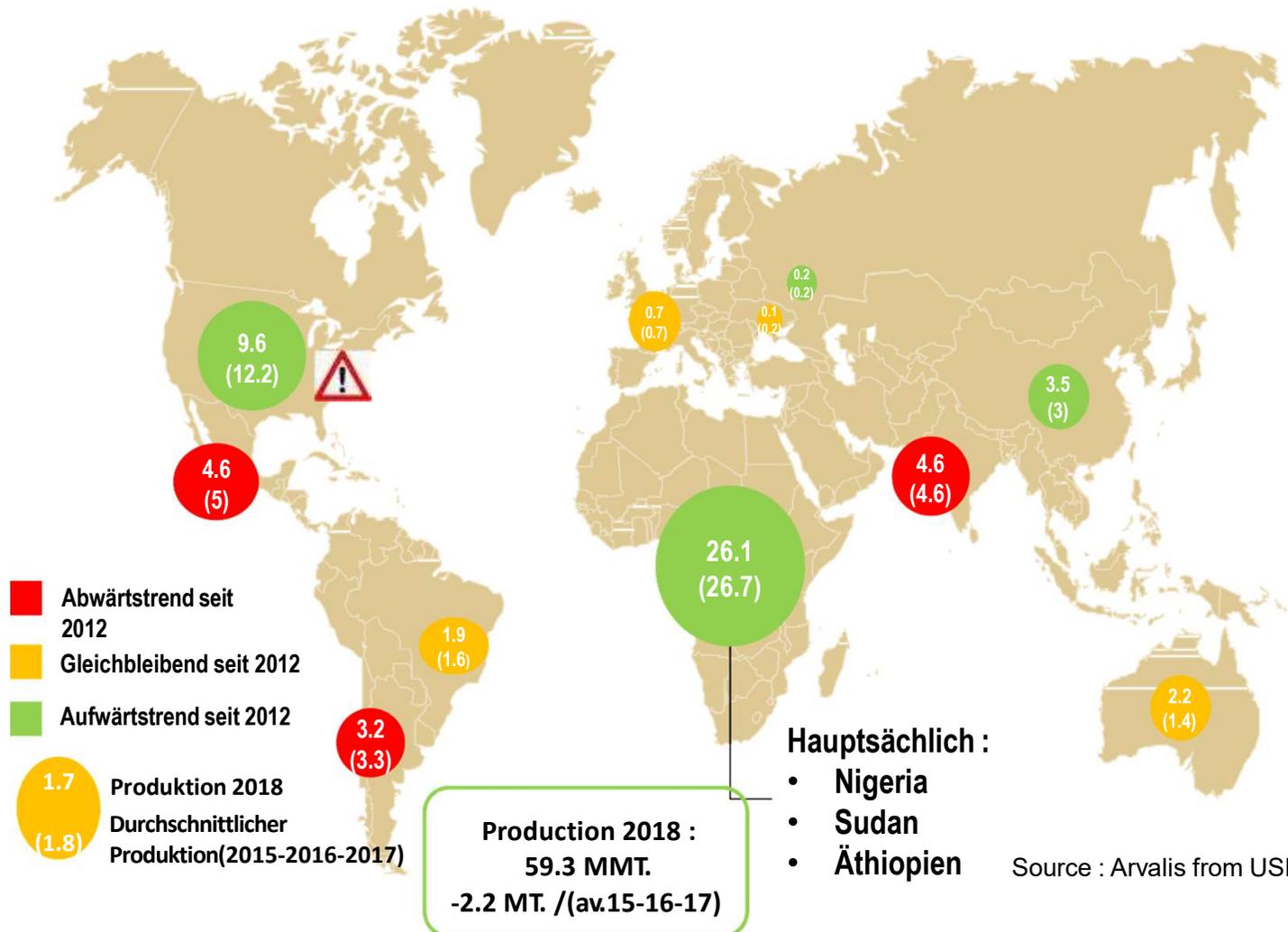
Hauptsächlich :

- Nigeria
- Sudan
- Äthiopien

Source : Arvalis from USDA, IGC, October 2018

- Weltweite Sorghumproduktion (bis zum 55. Breitgrad der Nordhalbkugel)
- 2 Hauptanbauregionen: südlich der Sahara Nordamerika
- Unterschiedliche Entwicklungsdynamik je nach Produktionsgebiet

Hauptproduktionsländer



Selbstversorger:
Afrika südlich der Sahara, Indien, Brasilien...

Importländer:
China, Mexiko, Japan, EU (?)

Exportländer:
USA, Argentinien, Australien

- Hauptsächlich :
- Nigeria
 - Sudan
 - Äthiopien

Source : Arvalis from USDA, IGC, October 2018

Aktuelle Sorghumproduzenten in Europa

	Fläche in Hektar		Erntemenge in Tonnen (Korn)		dt/ha
	2017	2018*	2017	2018*	2017
Frankreich	56.240	60.770	322.000	320.420	57,3
Italien	42.010	42.600	251.760	309.400	59,9
Rumänien	13.990	16.080	54.280	81.070	38,8
Spanien	6.960	6.480	30.840	29.640	44,3
Ungarn	6.250	10.990	24.550	38.880	39,3
Österreich	2.990	3.530	20.210	27.430	67,6
Bulgarien	4.420	8.860	12.470	37.010	28,2
Griechenland	3.100	3.100	8.640	8.640	27,9
andere	1.400	870	5.977	2.980	42,7
EU-Gesamt	137.360	153.280	730.727	855.470	53,2



Europäische Sorghumproduktion, Durchschnittserträge,
 verändert nach Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK)
 05.02.2020

Ausgewählte Anbauregionen in Europa



Impressionen I

Bulgarien

Nutzung von Korn und Biomasse:

1. Arbeitsschritt: Drusch der Sorghumkörner
2. Arbeitsschritt: Silierung der verbleibenden Biomasse
3. evtl. Beweidung von Wiederkäuern



Quelle: Some aspects of Sorghum production in Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Kalin Slanev
2nd European Sorghum Congress Milano, 7 and 8 November 2018

Impressionen II

Australien Hirse Kornmiete



Quelle: Breeding grain sorghum hybrids: successes, opportunities and challenges
2nd European Sorghum Congress 2018
Professor David Jordan QAAFI The University of Queensland

Russland Silierung und Rinderfütterung



Quelle: Genetic diversity of sorghum in Russia
V.V. Kovtunov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher
State Scientific Establishment "Agricultural Research Center "Donskoy"
2nd European Sorghum Congress Milano, 7 and 8 November 2018

Impressionen III

Italien

Erntekette- Heubergung → Großballen zur Energieerzeugung

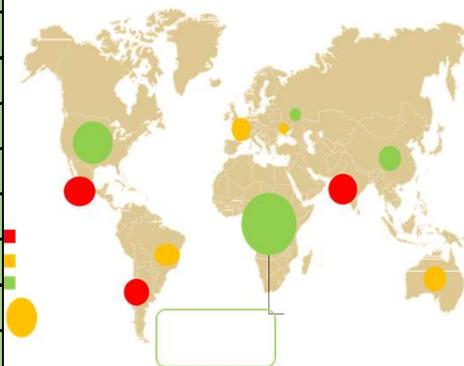


USE OF SORGHUM FOR THE PRODUCTION OF ELECTRICAL ENERGY: THE COPROB EXPERIENCE Massimo Zavanella – COPROB Group 2nd European Sorghum Congress 2018



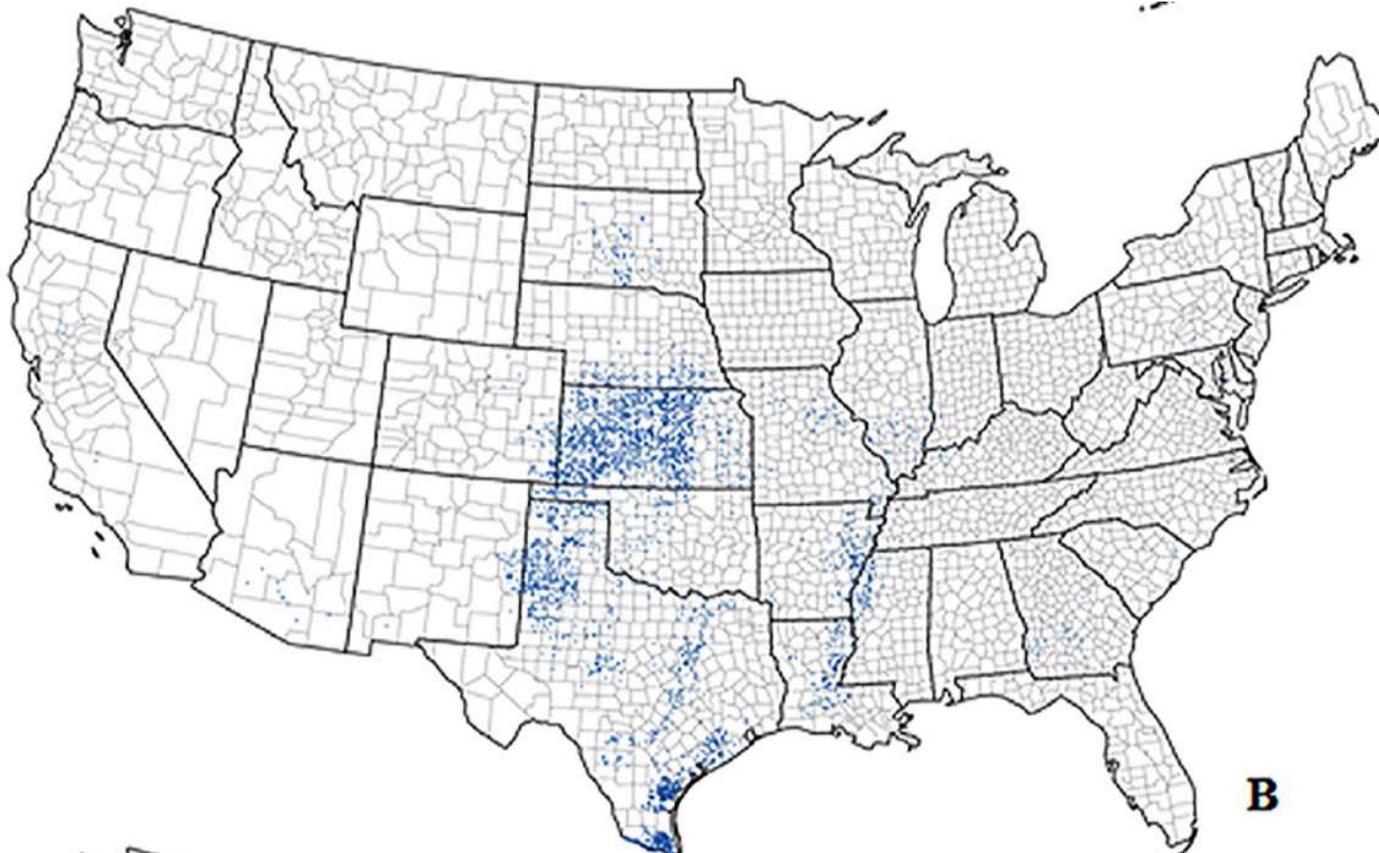
Aktuelle Sorghumproduzenten weltweit

	Fläche in 1.000 Hektar			Erntemenge in Mio. t			Kornerträge dt/ha
	2017	2018	2019*	2017	2018	2019*	2017
USA	2.490	2.040	2.050	12,2	9,19	9,27	49,0
Nigeria	5.820	5.820	5.800	6,94	6,94	6,8	11,9
Äthiopien	1.880	1.840	1.840	4,75	4,82	5	25,3
Mexiko	1.470	1.350	1.350	4,57	4,55	4,7	31,1
Indien	5.860	4.970	4.010	4,57	4,8	3,7	7,8
Argentinien	700	700	630	3,4	3	2,5	48,6
China	630	680	720	2,99	3,2	3,45	47,5
Brasilien	630	780	740	1,87	2,14	2,15	29,7
Burkina Faso	1.730	1.670	1.800	1,66	1,37	1,93	9,6
Australien	370	460	540	0,99	1,26	1,3	26,8
EU - 28	137	153	153	0,73	0,85	0,86	53,3
andere	22.573	19.927	20.347	19	16	18	8,3
Welt gesamt	44.290	40.390	39.980	63,32	58,43	59,35	14,3



Weltweite Sorghumproduktion und
Durchschnittserträge 2017 verändert nach
Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) 05.02.2020

Anbauregionen in der USA



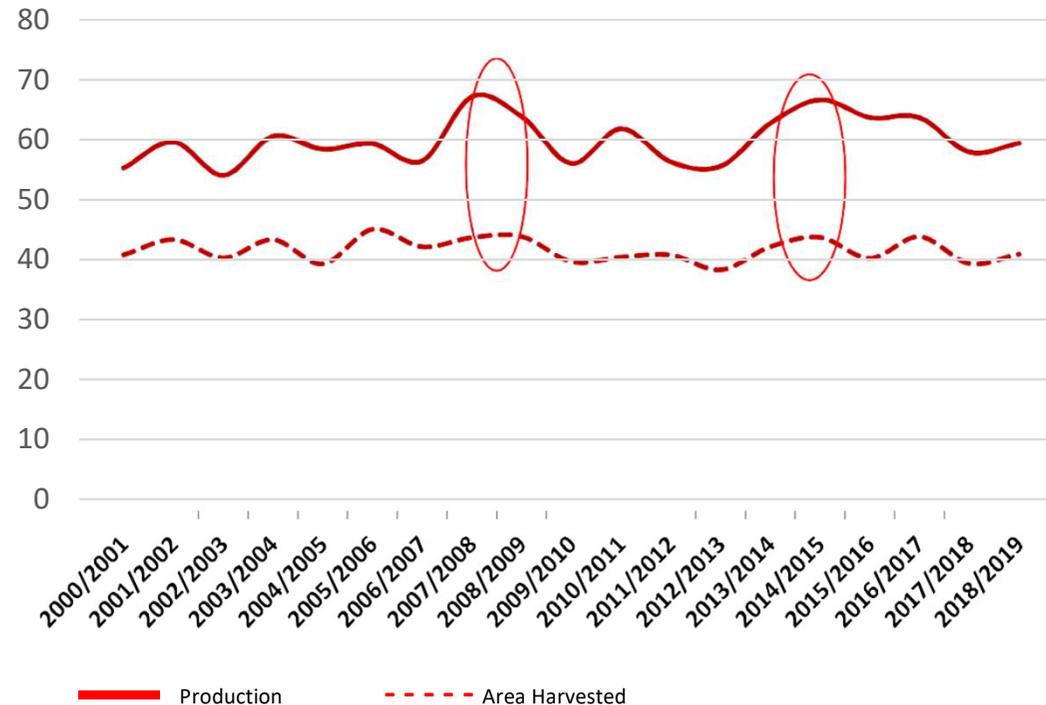
Quelle: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service (USDA-NASS).

Marktanteil von Sorghum am Getreidemarkt

Sorghum- Korn:

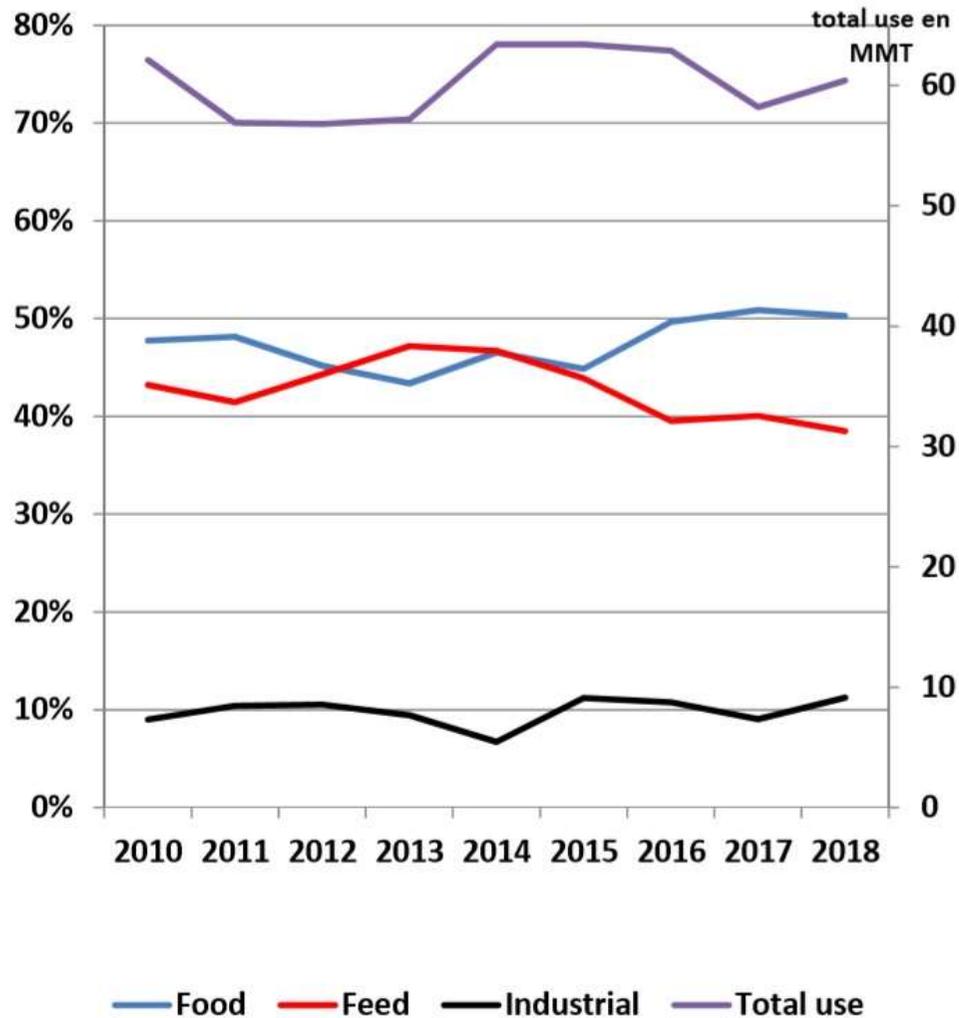
- **5. Platz bei der weltweiten Getreideproduktion (nach Mais, Weizen, Reis, Gerste)**
- **3% der Weltgetreideproduktion**
- gleichbleibende Produktionsfläche seit den frühen 2000er Jahren
- 42 Mio. ha/Jahr & 60 Mio. t/Jahr

World area & production of sorghum grain



Source : Arvalis from USDA, October 2018

Verwendung von Hirse weltweit



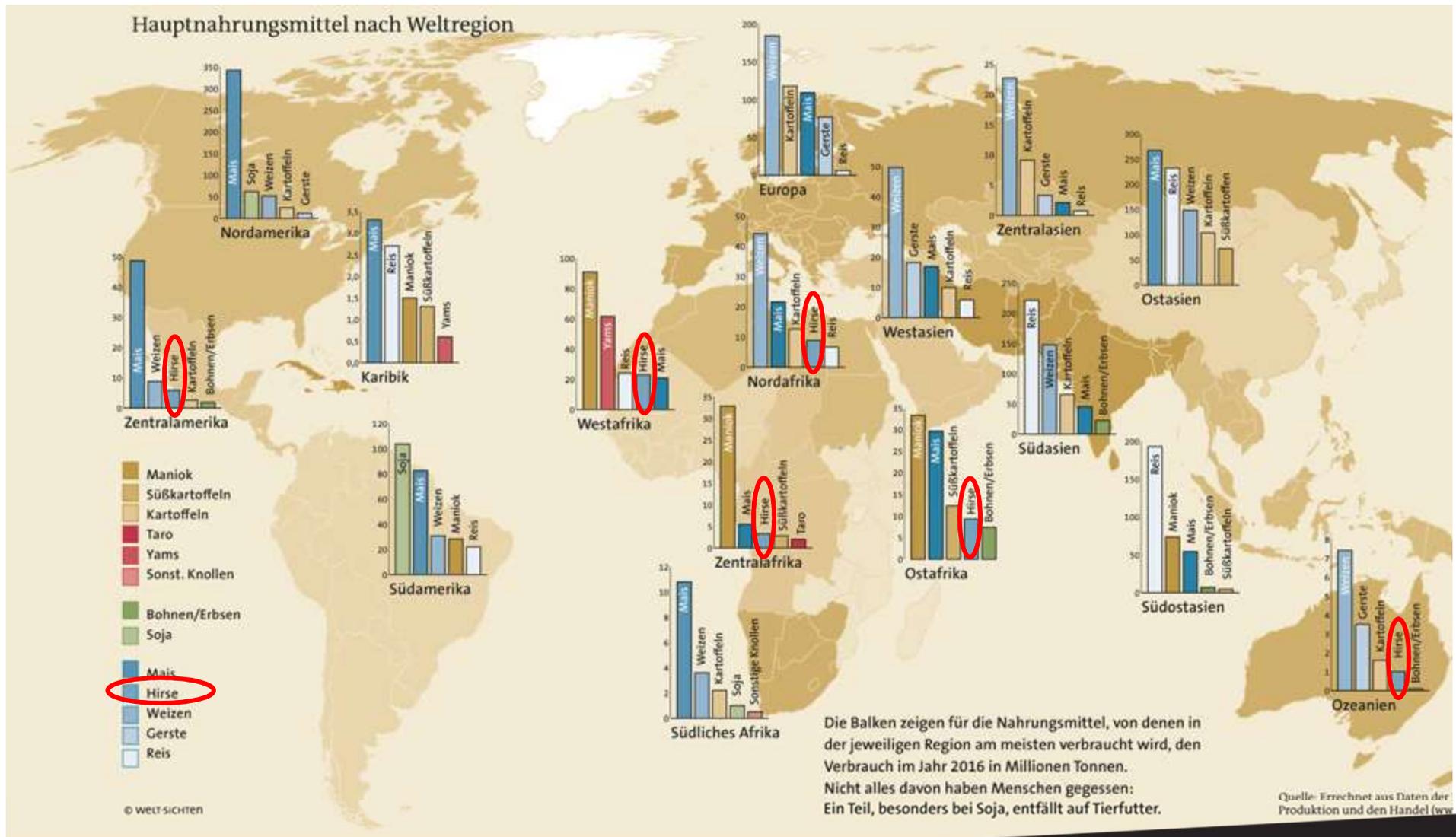
Nahrungsmittel (Mehl, Grütze...), fast die Hälfte des gesamten Sorghumgetreides in der Welt wird als Hauptnahrungsmittel verbraucht (Afrika südlich der Sahara, hauptsächlich Südasien, zunehmend auch in den Industriestaaten)

Futtermittel, 40-45 % der Kornmenge geht in die tierische Fütterung. Steht im Wettbewerb mit anderen Getreidearten (Mais, Gerste, Weizen) je nach Verfügbarkeit, Preisen und politischen Rahmenbedingungen...

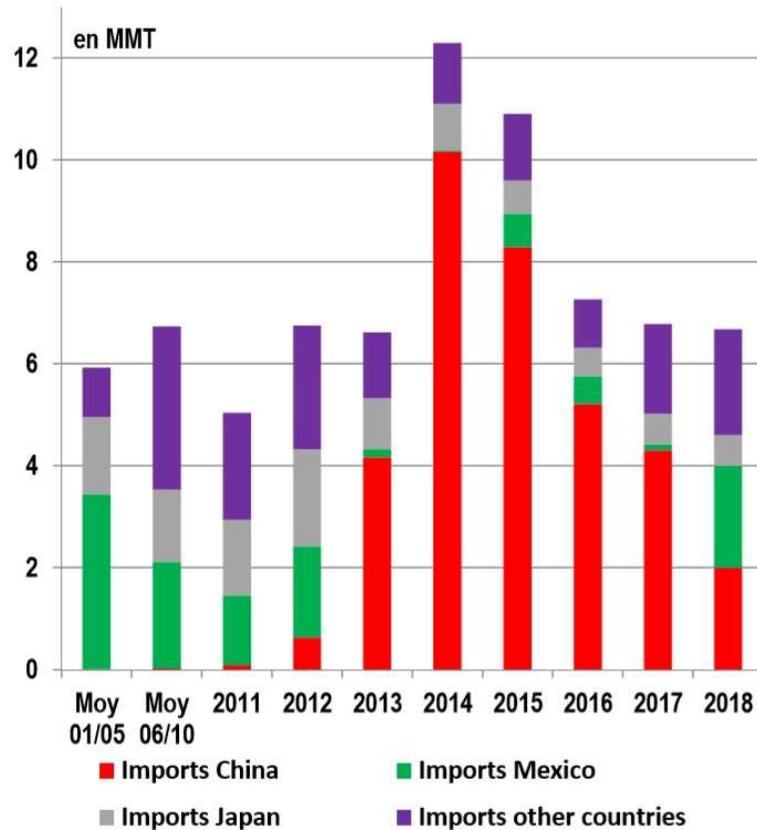
Industrie : Ethanol, Brauereiwesen, Stärke. Hauptverarbeiter: USA (Ethanol) und China Spirituose (Baijiu)

Source : Arvalis from IGC, October 2018

Was macht wo die meisten satt?



Weltweiter Handel mit Sorghum-Getreide



Source : Arvalis from USDA, October 2018

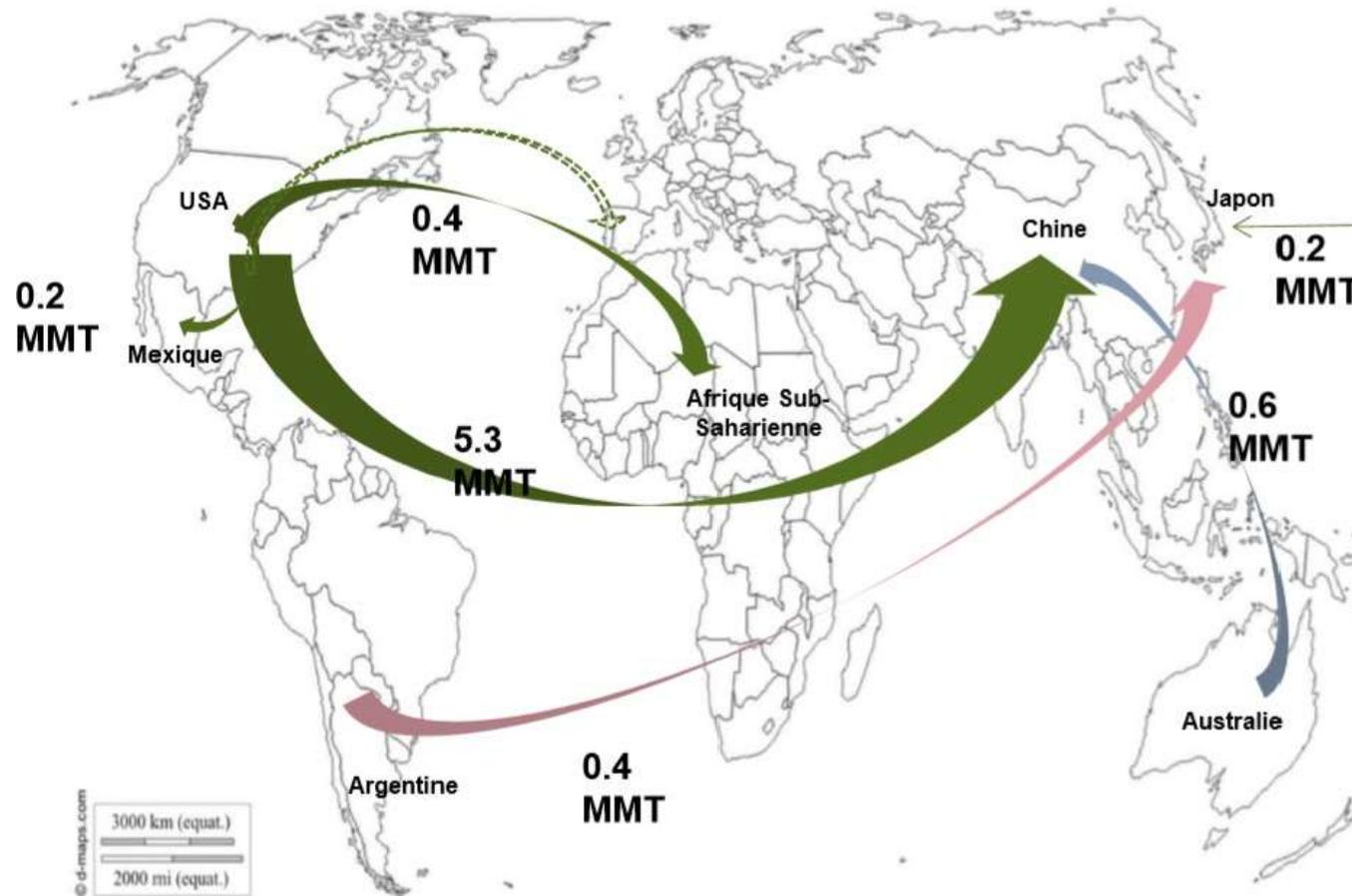
In den letzten 10 Jahren gab es mehrere Veränderungen im Welthandel:

Gesamt-Importmenge hat sich 2014 verdoppelt:
Neue Käufer: China, aber bis wann?

Rückgang/Variabilität der bisherigen Käufer:
Japan, Mexiko

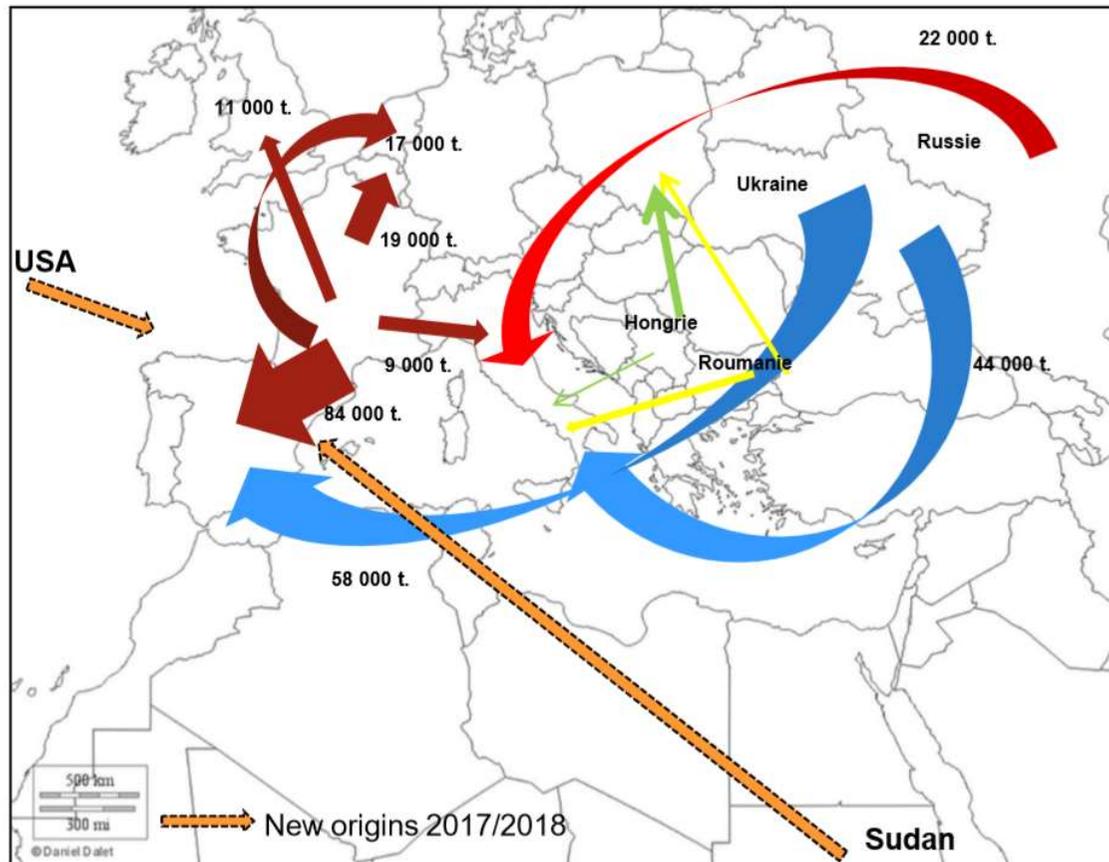
Andere Länder: EU, Afrika ...?

Weltweiter Handel mit Sorghum



Data source : Arvalis from USDA, 2015-2017 average

Vermarktung von Sorghum in Europa



Data source : Arvalis from France AgriMer et Eurostat, 2014-16 exchanges

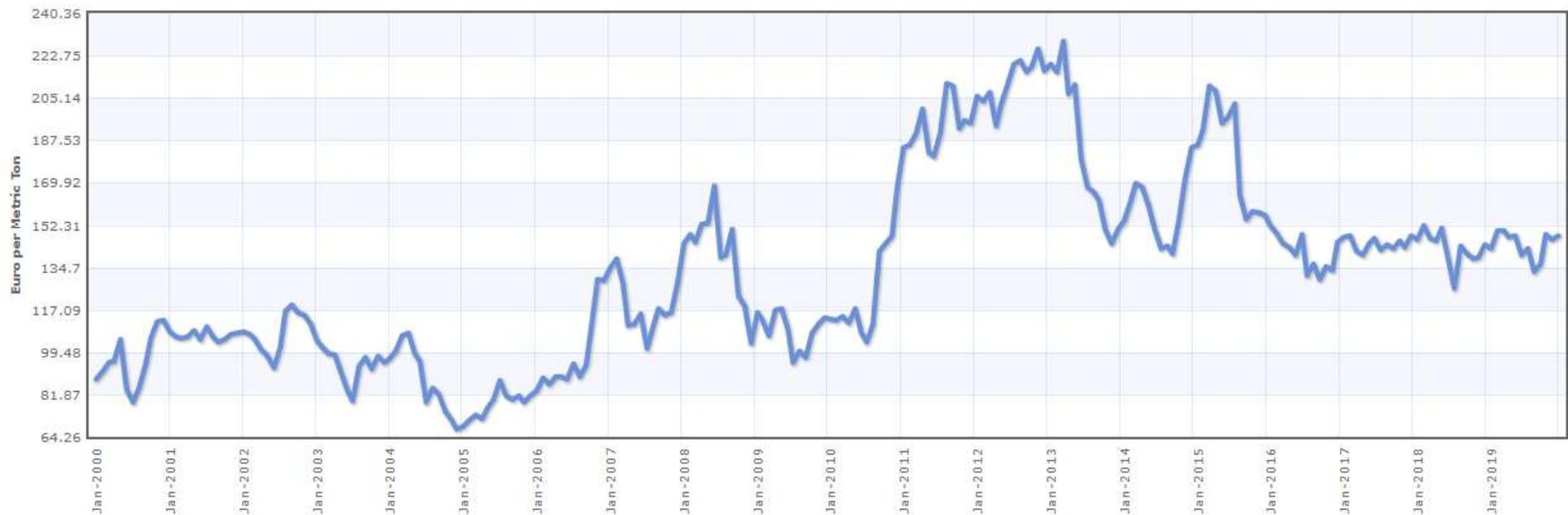
- Hauptanbauland: Frankreich
- Hauptlieferant: Frankreich, Ukraine, Rumänien, Ungarn
Russland
- Neue Lieferanten: USA, Sudan?

Weltmarktpreientwicklung von Sorghum (Korn)

Sorghum Monthly Price - Euro per Metric Ton

Range 6m 1y 5y 10y 15y 20y

Jan 2000 - Dec 2019: 59.400 (67.38 %)



Quelle: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=sorghum&months=120¤cy=eur>
(18.02.2020)

Aktuelle Forschungen

Nature communications 4, (12. Februar 2013)

Forscher finden Allel, (eine bestimmten Stelle eines bestimmten Chromosoms) das den Energiegewinn aus Stärke der Sorghumhirse erhöht

Biokompetenzzentrum Schlägl

Mais im Trio mit Sonnenblumen und Hirse

Nature Communications, 822 (2018)

Doppelkorn-Eine einzige Mutation verdoppelt die Kornzahl in Hirseähren

Phys.Org (12.02.2020)

Die lokale genetische Anpassung hilft Sorghum, sich vor Hexenkraut (Striga, ein Halbparasit in Afrika) zu schützen

Zusammenfassung

- **Wärmeliebende Kulturpflanze mit guter Wassereffizienz**
- **Vielfältige positive Eigenschaften auf die Fruchtfolge**
- **Weltweite positive Züchtungsfortschritte (u.a. BMR-Typen, PPS-Typen)**
- **Vielfältige Vermarktungs- und Verwertungsmöglichkeiten in der Welt**
- **Deutschlandweite Nachfrage wächst**



Quelle: R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH

**Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**



Ernst Topitschnig

ernsttopitschnig@swseedco.com
+43-664-111-42-99

S&W³⁴
SEED COMPANY

Quelle: LfULG