

**Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Gartenbauwissenschaften
Dr. Thorsten Rocksch**



***Internationaler Stand der
Erntetechnologie bei Sanddorn***



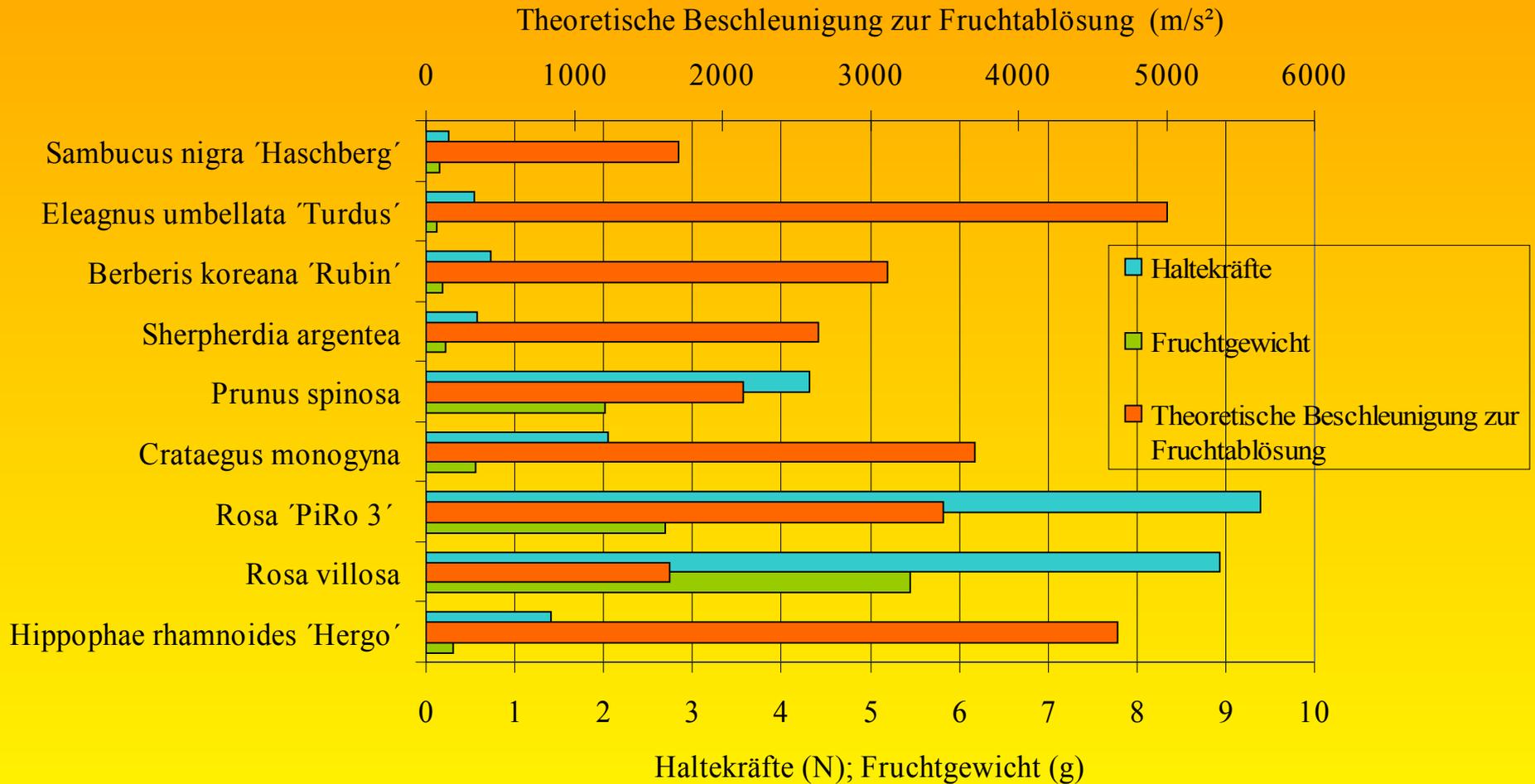
Gliederung:

- theoretische Grundlagen
- prinzipielle Ernteverfahren
- Handernteverfahren
- maschinelle Ernteverfahren
- Perspektiven



Ernteverfahren

Problem Fruchtablösung



Ernteverfahren

Mechanisierte Verfahren

Handernte

Schnitternteverfahren

Rütteln am Strauch

„Abmelken“

Abschlagen

Abpflücken Abschneiden

*mechanisierte
Trennung
nach Frostung*

*mechanisierte
Trennung
ohne Frostung*

*handgeführte
Rüttler*

*maschinelle
Rüttler*

Ernteverfahren

Handernte

- *in zahlreichen Ländern noch weit verbreitet (v.a. asiatische Hochgebirgslagen)*
- *nur bei sehr niedrigem Lohnniveau bzw. sehr hohen Erzeugerpreisen kostendeckend*
- *in Deutschland nur im Hobbybereich*

Abmelken



- *direktes Abpressen der Früchte am Strauch*
- *strauchschonendes Verfahren*
- *jährliche Ernte möglich*

Abb.: www.ruegenfreunde.de

Ernteverfahren

Abschlagen/Abschneiden/Abpflücken

Tab.1: Ernteleistungen bei verschiedenen Handernteverfahren (Pakistan, 2004 H.rh. ssp. Turkestanica)

Reading	Stick beating		Branch cutting & scissor clipping		Hand picking using gloves	
	Managed Plot	Unmanaged Plot	Managed Plot	Unmanaged Plot	Managed Plot	Unmanaged Plot
1	5600	4317	295	209	105	65
2	6012	4590	272	272	66	60
3	5011	4800	305	223	89	71
4	5995	5186	301	301	101	89
5	6630	5130	285	276	113	78
Mean	5849.6	4804.6	291.6	256.2	94.8	72.6
Quantity/ Laborer/ hr	1949.8	1601.5	291.6	256.2	94.8	72.6
Quantity/ Laborer/day	11699.2	9609.1	1749.6	1537.2	568.8	435.6

*Marktertrag ca. 35 Pakistanische Rupien für 1kg Sanddornfrüchte,
Umrechnungskurs (10.11.2008) 102 pR=1€
bei Sammelleistung von 2kg/h Stundenlohn von ca. 70ct.*



Ernteverfahren

Abschlagen/Abschneiden/Abpflücken

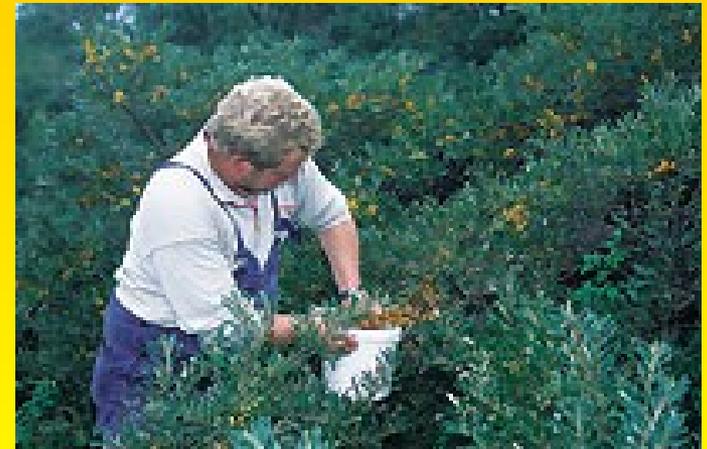


Abpflücken

- *Bis 6 kg/h bei sehr gutem Fruchtansatz und leichter Beerntbarkeit möglich (Russland, Finnland, Kanada)*
- *1-2 kg/Akh in China, Indien, Pakistan*

Kanada

- *Sanddorn ist hochpreisige Rohware*
- *Pflücklohn 1,5 Kan. Dollar/Pfund Früchte*
- *entspricht 11,81 €/h bei 6 kg Ernteleistung*



Ernteverfahren

Abschlagen/Abschneiden/Abpflücken

Abschlagen am gefrorenem Strauch

- *v.a. in der Mongolei, in Hochgebirgslagen und Sibirien verbreitet*
- *In der Regel optimaler Erntezeitpunkt überschritten*
- *Sofortige Weiterverarbeitung bzw. Kühlung nötig*
- *Ernteleistungen von 5-15 kg/Akh möglich*

Abschneiden von Fruchtastabschnitten mit anschließendem Abpflücken

- *verbreitet in der Mongolei, China und Russland*
- *Aufbewahrung auf überdachten Lagerplätzen, z.T. Nutzung nächtlicher Frosteinwirkung*
- *Leistung 2-4 kg/h beim Abpflücken*



Abb.; Inner Mongolia Yuhangren
Hi-Tech Industrial Co., Ltd. (China)

Ernteverfahren

Abstreifen mit handgeführten Erntehilfen

Zweiseitiger Zinkenamm (Russland)

- *Handgeführte Doppelklaue mit Zinken und Bürste wird durch fruchtbehängene Äste gezogen*
- *Gewicht nur 0,6 kg*
- *Ernteleistung 5-7,5 kg/Akh*
- *Verbesserte Modelle mit federnden Zinken auf Schlitten – Ernteleistung 6-10 kg/Akh*

Federstahlhaken (Mongolei)

- *Gerät mit zweiseitigem Abprallblech und mittigem Federstahlzinken*
- *Haken wird durch fruchttragende Äste gezogen, Früchte prallen vom Prallblech in Sammelbehälter*
- *Leistung 5- 12,5 kg/Akh*

Handgeführte Rüttler

- *Anforderungen an Sorten:*
 - *geringe Fruchthaltekräfte*
 - *keine Platzneigung beim Rütteln (feste Fruchthaut)*
 - *schwache Bedornung*
- *Anforderungen an Straucherziehung:*
 - *sehr schmales Strauchband*
 - *z.T. Einzelpflanzen mit Mindestabstand in der Reihe erforderlich*
- *Arbeitsleistung 10 – 50 kg/h*
- *in Deutschland kaum verbreitet*

Ernteverfahren

handgeführte Rüttler

Berry-Shaker HK2

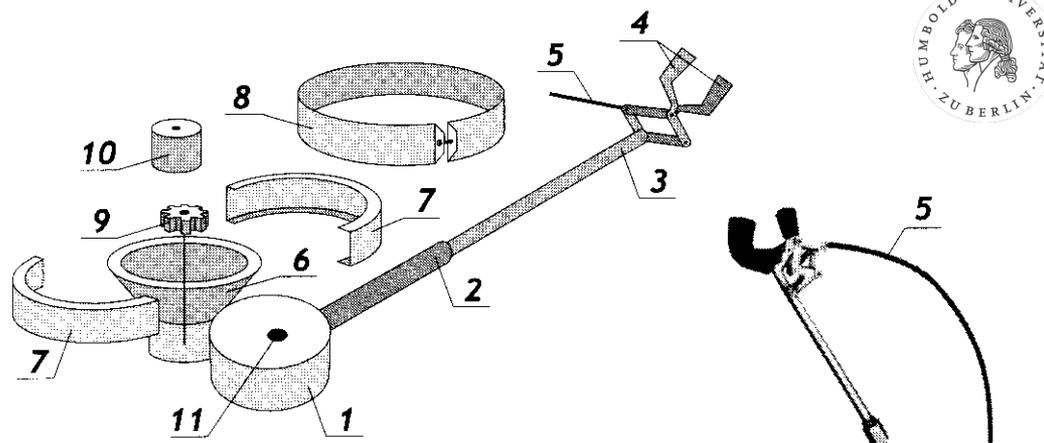
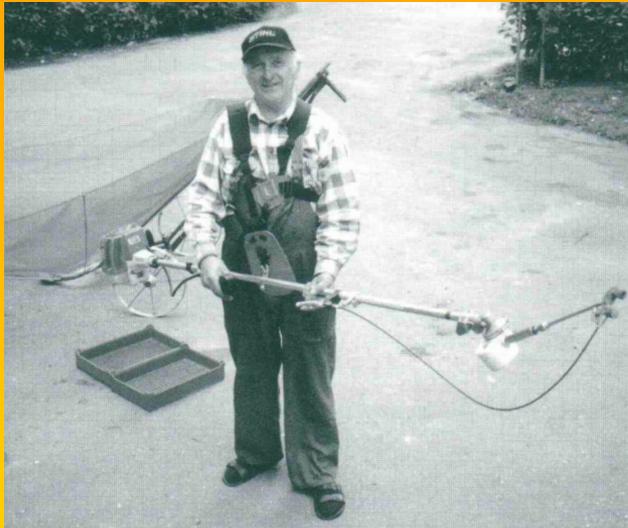


Fig. 1. Berry shaker. 1 - case of the crankshaft mechanism, 2 - rod of the grabber, 3 - grabber, 4 - paws, 5 - control-cable, 6 - connecting cone to engine, 7 - clamps, 8 - tightener, 9 - driving cogwheel, 10 - intermediate piece, 11 - oil inlet, 12 - control lever.

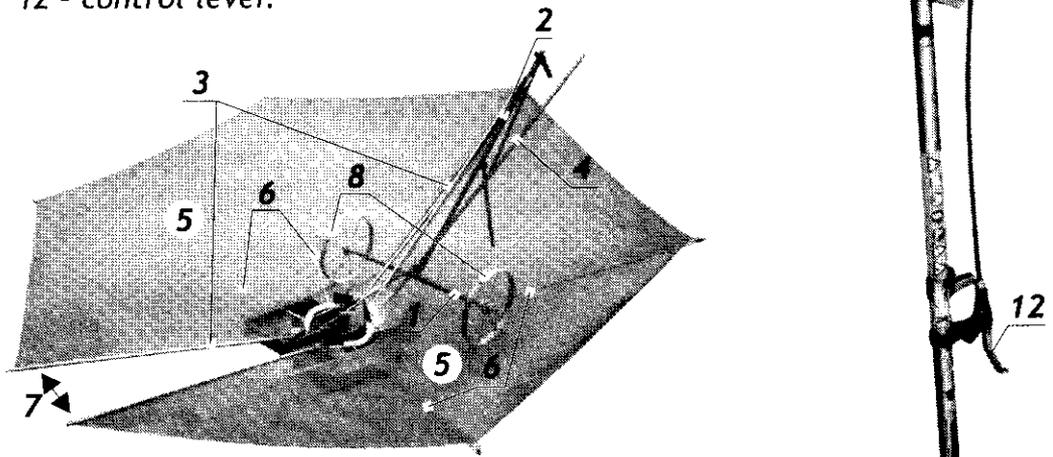
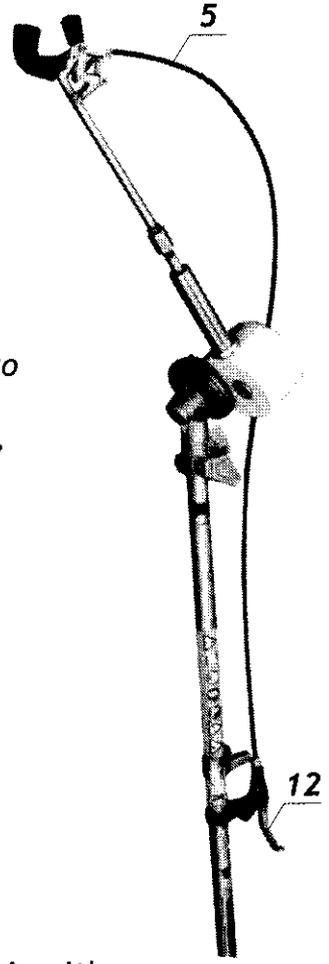


Fig. 2. Berry collector. 1 - axis with wheels, 2 - frame with support, 3 and 6 - ribs, 4 - control lever, 5 - nets, 7 - net clamps.

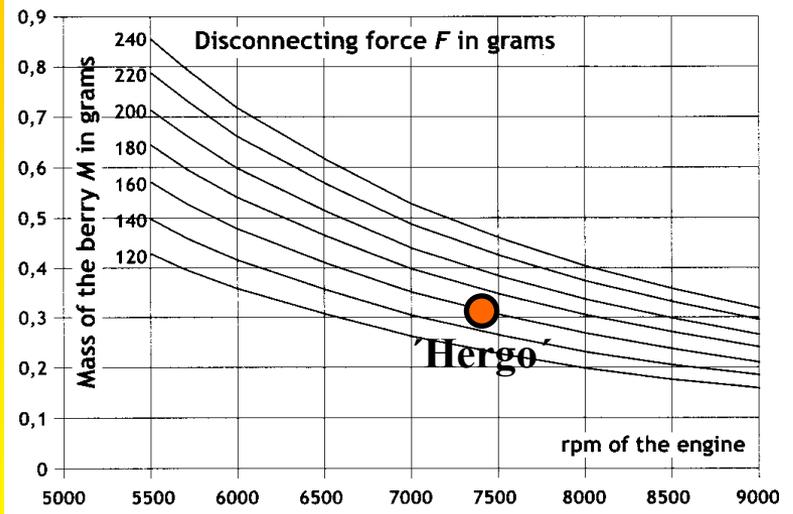


Fig. 3. Characteristics of the berry shaker.

Ernteverfahren

handgeführte Rüttler

Berry-Shaker HK2



Ernteverfahren

handgeführte Rüttler

Berry-Shaker HK2



Technische Daten und Leistungsparameter (Herstellerangaben):

Rüttler

Gesamtlänge 225 cm

Gesamtgewicht 7kg

Amplitude 25,5 mm

Leistung 50 kg/h

Sammelkollektor

Durchmesser 3 m

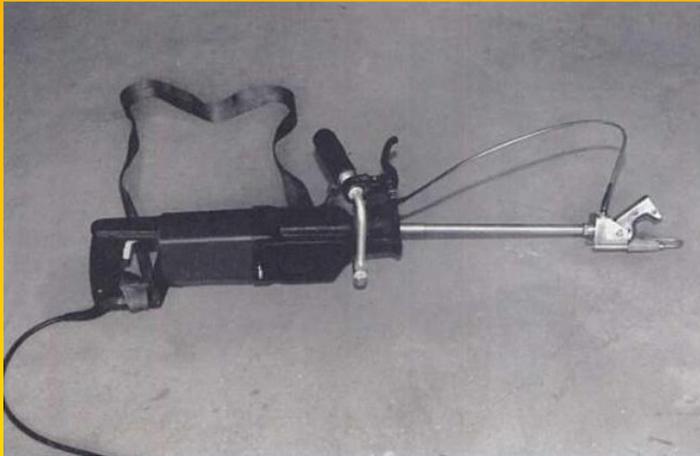
Fläche 7m²

Gewicht 18kg

Ernteverfahren

Elektrische handgeführte Rüttler

Kanada



Ernteverfahren

Anbaurüttler/Rüttelmaschinen

- *z.T. abgewandelte Technik aus der Beerenobsternte einsetzbar (wesentlich höhere Fruchtbeschleunigung nötig)*
- *Anforderungen an Sorten:*
 - *geringe Fruchtthaltekräfte*
 - *keine Platzneigung beim Rütteln (feste Fruchthaut)*
- *Anforderungen an Straucherziehung:*
 - *schmales Strauchband, starke Höhenbegrenzung bei Überkopferntemaschinen*
 - *Fußstämmchenerziehung bei Baumrüttlern (Veredlung auf geeignete Unterlage sinnvoll)*
- *in Deutschland bisher kaum erprobt*

Ernteverfahren

Forschungsprojekt Sanddornanbau Kanada (1999-2001)

- **Ziel: Entwicklung einer Frucht- und Blatterntemaschinen für Sanddorn in Kanada**
- **Ermittlung optimaler Rüttelparameter**

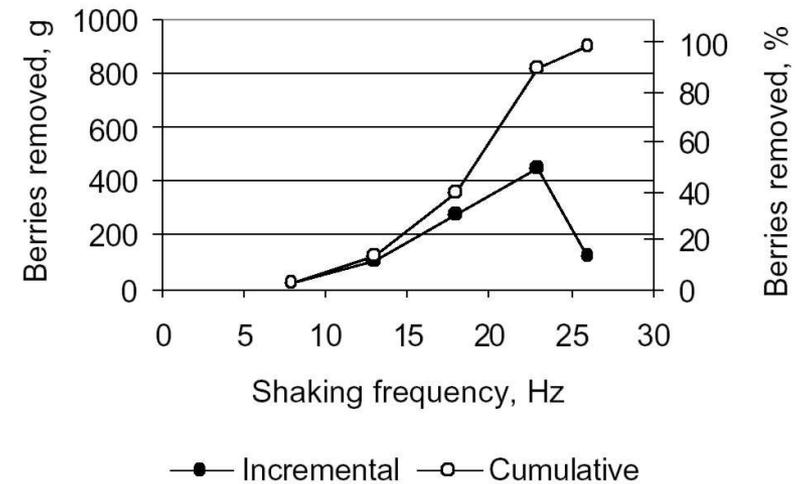


Fig. 2. Effect of shaker frequency on berry harvest.

- **maximaler Rüttelleistung mit tolerierbaren Beschädigungen bei:**
 - **Frequenz 25 Hz**
 - **Amplitude 25 mm**
 - **Rütteldauer 15 s**

Ernteverfahren

Forschungsprojekt

Sanddornanbau

Kanada (1999-2001)



Quelle: Kazaei, J.; Mann, D.D.; Petkau, D.S.; Crowe, T.G. (2002): Evaluation of a prototype sea buckthorn berry harvester; AIC Meeting Paper 02-213

Ernteverfahren

Anbaurüttler/Rüttelmaschinen

Vertikalrüttler JOONAS 1500

Technische Daten

Länge	6000 mm
Breite (Transport)	2950 mm
Arbeitsbreite	5350 mm (mit Plattform)
Höhe	3000 mm
Gesamtgewicht	6300 kg
Wenderadius	4200 mm
Zuladung	1800 kg
Erntegeschwindigkeit	1,3 - 2 km/h
Leistung	0,5 ha/h + Wende- und Zuladungszeiten



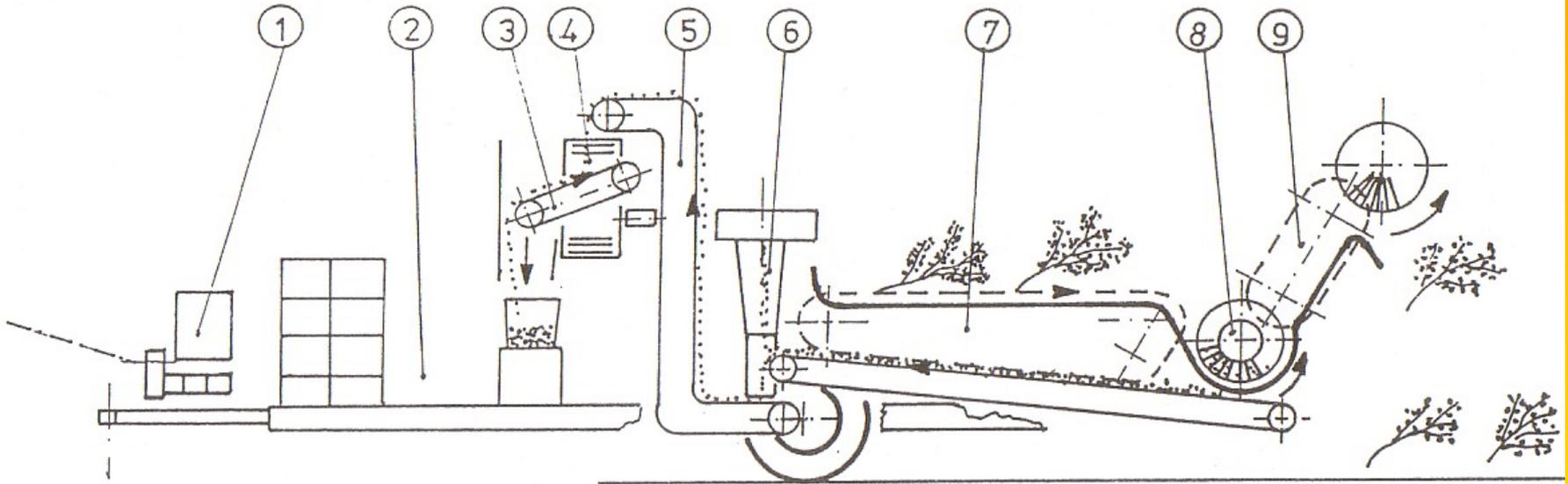




Foto: Wähling, Novosibirsk, 2008



Schnitternteverfahren – Rütteln ohne Frostung

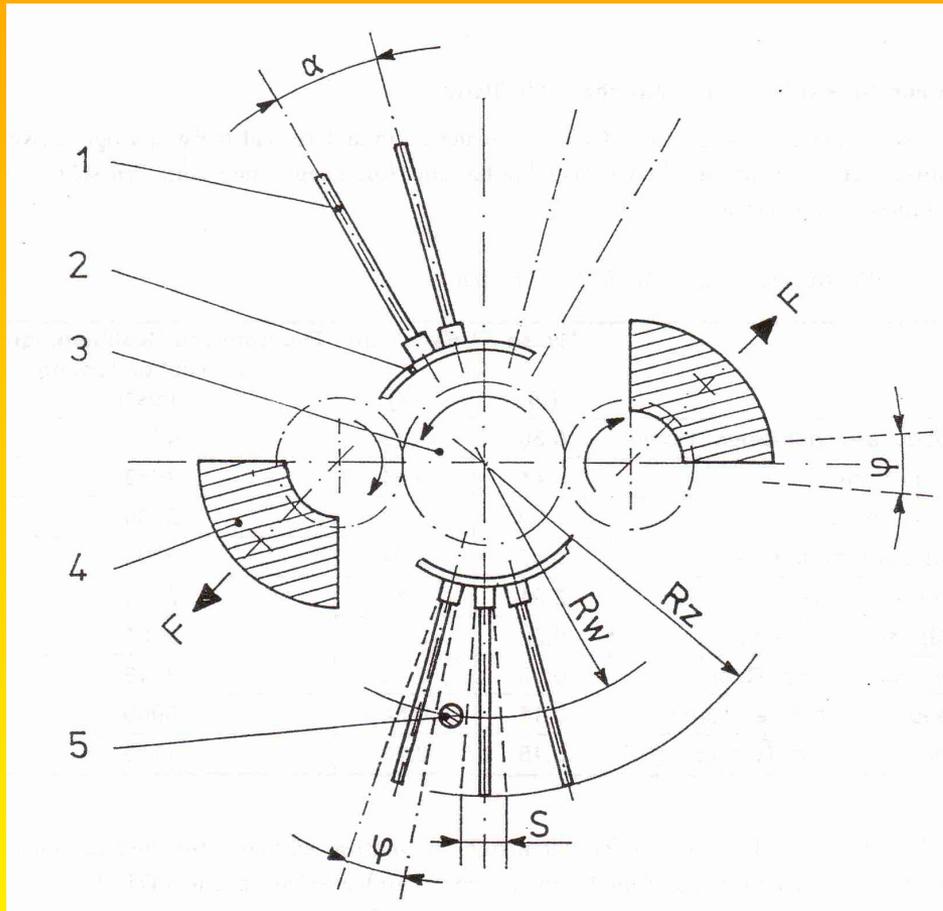


Aufbau der Wildfruchterntemaschine WEM 01

1 – Hydraulikantrieb
2 – Arbeitsplattform
3 – Feintrennband
4 – Siebkette
5 – Becherförderer

6 – Blatttrennung
7 – Annahmeförderer
8 – Rüttler
9 – Austauswerfer

Schnitternteverfahren – Rütteln ohne Frostung



Vibrationsprinzip der Wildfruchterntemaschine WEM 01

- 1 – Zinken*
- 2 – Zinkenwalze*
- 3 – Rüttlerantrieb*
- 4 – Unwuchtmasse*
- 5 – Ast*
- S – Schwingweg*
- Rz – Zinkenradius (300 mm)*
- Rw – Wirkradius*
- F – Fliehkraft*







Ernteverfahren

mechanisierte Trennung ohne Frostung

Verfahrensparameter - Ernterversuch Sorte „Hergo“, 1997

<i>Messstrecke</i>	<i>6210 m</i>
<i>Fläche</i>	<i>3,45 ha</i>
<i>Maschinenstunden (Mh)</i>	<i>31,41 h</i>
<i>Erntemenge</i>	<i>21540 kg</i>
	<i>3,47 kg/lfm.</i>
	<i>6243 kg/ha</i>
<i>Arbeitsgeschwindigkeit (GAZ)</i>	<i>198 m/h</i>
<i>Maschinendurchsatz (GAZ)</i>	<i>686 kg/Mh</i>
<i>Arbeitskraft-Aufwand (GAZ)</i>	<i>54,63 Akh/ha</i>
<i>Leistung je Arbeitskraft (GAZ)</i>	<i>114,29 kg/Akh</i>

Schnitternteverfahren – Rütteln nach Frostung

Gebrochenes Verfahren:

2. *Schnitt und Ablage in Transportbehältern*
 - *Entnahme der Fruchtäste*
 - *Schneiden von kurzen Fruchtastabschnitten*
 - *Ablage in Großkisten*
3. *Frostung*
4. *Abrütteln*

Ernteverfahren

Schnitternteverfahren – Rütteln nach Frostung

Pneumatische Scheren



Abb.: 1, 2 – Campagnola; 3, 4 – Felco; 5 - Niko

Schnitternteverfahren – Rütteln nach Frostung

Maschineller Schnitt (Konturenschnitt)



Abb.: Rocksch 2002

Schnitternteverfahren – Rütteln nach Frostung

Maschinelles Schnitt (Konturenschnitt)

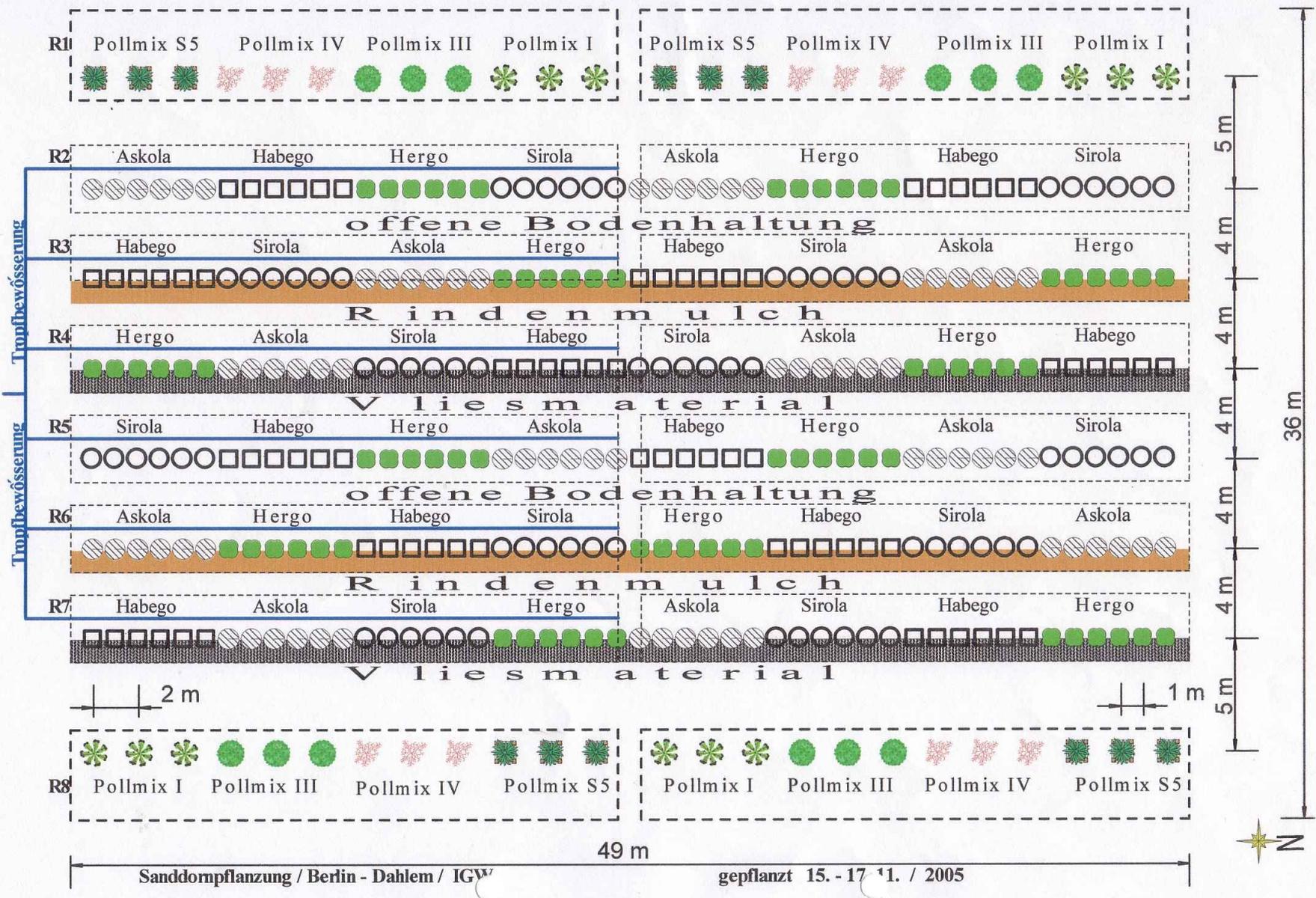


Abb.: Rocksch 2002

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Sanddorn-Versuchsanlage Berlin-Dahlem



'Leikora'



Zulassung:

1979

Wuchs:

sehr stark, aufrecht, dickstig, bis 5 m hoch, Bedornung mittel bis stark

Frucht:

sehr groß, dick-walzenförmig, 100-Frucht-Gewicht 56 g

Besonderheiten:

leuchtend-orange Früchte bis in den Winter hinein

**ertragreich, erfordert jedoch zweijährige Erntepause,
da Fruchtansatz vorwiegend im 3.Jahr nach dem Rückschnitt**

sehr hoher Vitamin-C-Gehalt (240 mg/100 g FM)



'Askola'

- Zulassung:** 1991
- Wuchs:** stark, steil aufrecht, bis 5 m hoch, Bedornung gering-mittelstark
- Frucht:** klein-mittelgroß, walzenförmig-oval, 100-Frucht-Gewicht 29 g,
- Besonderheiten:** sehr dichter Fruchtansatz
- ertragreich
- sehr hoher Vitamin-C-Gehalt (260 mg/100 g FM)
- zeitige Reife (E. August – A. September)



'Hergo'

Zulassung:

1983

Wuchs:

**stark, breit aufrecht, bei starkem Fruchtansatz überhängend,
bis 4 m hoch, Bedornung gering-mittel**

Frucht:

mittelgroß-groß, walzenförmig, 100-Frucht-Gewicht 37 g

Besonderheiten:

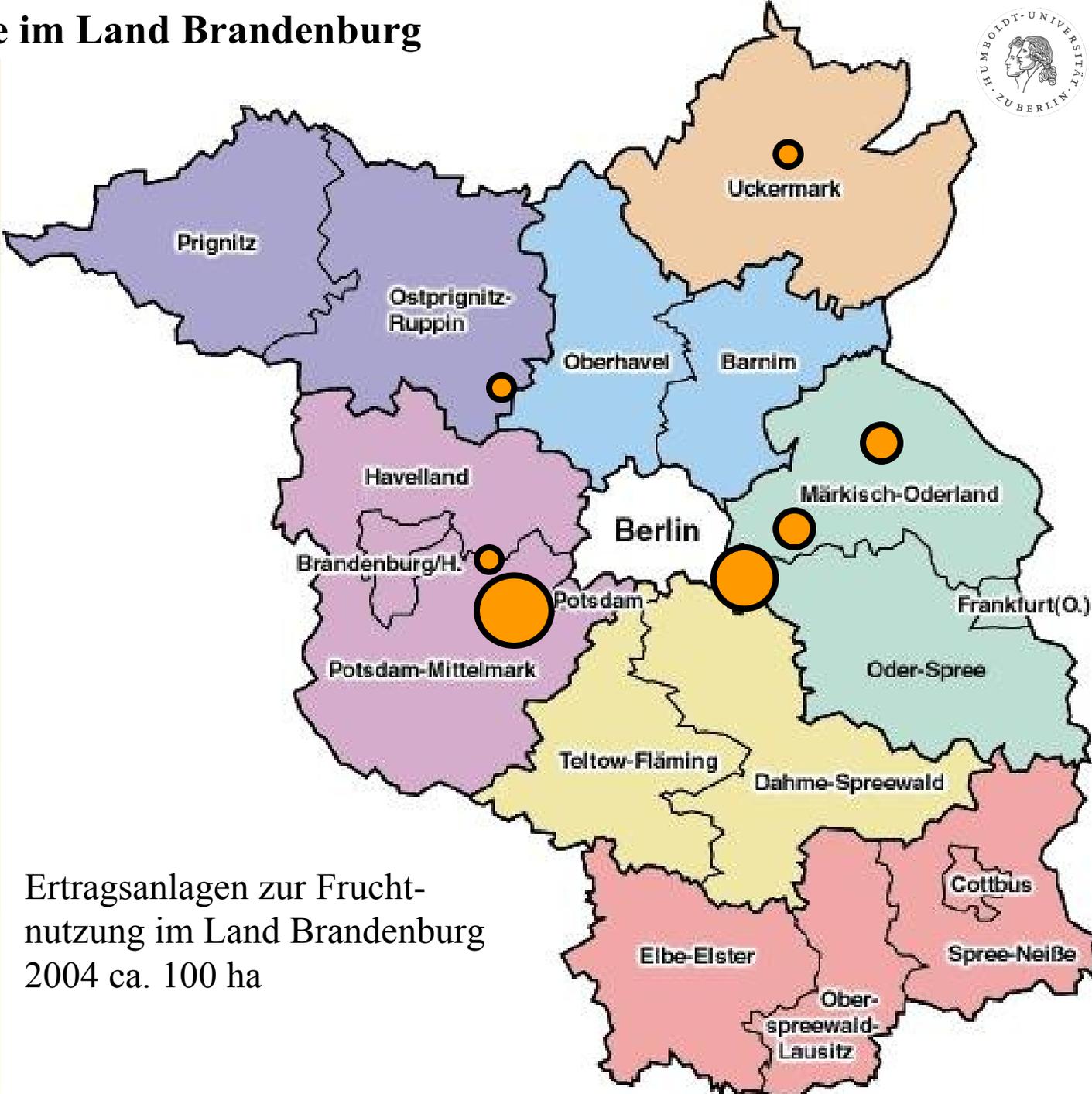
sehr ertragreich (30% über 'Leikora')

Fruchtansatz im 2. Jahr nach dem Rückschnitt

geringerer Vitamin-C-Gehalt als 'Leikora' (ca. 150 mg/100g FM)

Produktionsstandorte im Land Brandenburg

- 0 – 5 ha
- 5 – 10 ha
- 10 – 30 ha
- über 30 ha



Ertragsanlagen zur Fruchtnutzung im Land Brandenburg
2004 ca. 100 ha

Perspektiven zur Verwendung des Sanddorn als Phytopharmaka

1. Fruchtfleisch- und Kernöle

Haut

- entzündungshemmende Wirkung Zhang Wenlu *et al.*, 1988
Varshney *et al.*, 2004
- Verbesserung der Epithelbildung Quibikeva, 1989
- Stimulierung der Geweberegeneration Mironov *et al.*, 1989
- Wirksamkeit bei entzündeten Wunden Ge, Xiaoyan *et al.*, 1986
- Wirksamkeit gegen Neurodermitis Yang *et al.*, 2000

Magen-Darm

- Wirksamkeit gegen Gastritis Xiao *et al.*, 1992

Blutbild

- Wirksamkeit gegen Lipämie Fengming *et al.*, 1989
- Positive Beeinflussung des PAF Varshney *et al.*, 2004

Herz

- Wirksamkeit gegen Herzrhythmusstörungen Fengming *et al.*, 1989

Strahlung

- Wirksamkeit gegen Gammastrahlung Goel *et al.*, 2003

Perspektiven zur Verwendung des Sanddorn als Phytopharmaka

1. Blätter/Blattextrakte

Antimikrobielle Aktivität

- Antivirale Wirkung (Hiporamin) Tolkachev *et al.*, 2003
 - Influenza-Viren
 - Adenoviren
 - HZMV (Humanes Zytomegalie Virus)
 - Herpes-Viren
- Bakterizide Wirkung (Hiporamin) Tolkachev *et al.*, 2003

Entzündungshemmende Wirkung

- Wirksamkeit gegen Arthritis Ganju *et al.*, 2005

Antitoxische Wirkung

- antioxidative Wirkung (ROS) Narayanam *et al.*, 2004
- Zellschutz vor chrominduzierter Cytotoxizität Geetha *et al.*, 2002