

Bei der Getreideernte werden in der CSSR heute vor allem Mähdröschler verwendet und damit große Einsparungen an menschlicher Arbeit erzielt. Im letzten Jahrzehnt verbesserte man die Konstruktion dieser Maschinen recht schnell und verwendete immer mehr fortschrittliche Konstruktionselemente, wie z. B. dünnwandige Profile und Preßteile, ein besseres hydraulisches System zum Anheben und zur Steuerung der Arbeitsorgane usw. Auch die Arbeitsorgane selbst wurden gründlich untersucht und weiterentwickelt.

Strohbergung — das offene Problem

Wir müssen allerdings zugeben, daß der technologische Vorgang innerhalb der MD und die Technologie der Ernte auf dem Feld im großen und ganzen nicht wesentlich geändert wurden. Die Masse des Mähdröschlers ist bedeutend höher als bei den alten Typen. Die Behandlung der Körner nach der Ernte kann in ökonomischer Hinsicht nicht zufriedenstellen. Mechanisierte oder sogar automatisierte Anlagen zur Nachtrocknung und Lagerung sind zwar vorhanden, aber noch zu teuer und unwirtschaftlich. In den nächsten Jahren dürften sie jedoch als Zentralanlagen oder auch in den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben Eingang finden.

Technisch und ökonomisch unzulänglich ist auch die Strohhäufung hinter dem MD. Die Strohhäufung mit Sammel-schobersetzern und Strohräffern ist für die meisten Flächen in der CSSR klimabedingt ungeeignet. Ähnliche Nachteile und außerdem noch eine Leistungssenkung der MD bringt das Strohhäufung mit einer angebauten Strohprelle. Bei Verwendung einer Hochdruck-Räum- und Sammelprelle mit dem Fördern der Ballen direkt auf den Anhänger lassen sich wesentliche Einsparungen an menschlicher Arbeit erzielen, die nachfolgenden Arbeiten mit den Ballen sind aber für die Großflächenwirtschaft noch nicht gelöst.¹

Als höchste Mechanisierungsstufe der Strohhäufung betrachten wir die *Bergung* mit dem Felddräcker oder einem direkt in den Mähdröschler eingebauten Häcksler, in beiden Fällen unter Verwendung von Großvolumenanhängern. Die zweite Methode bedeutet aber gegenwärtig eine Senkung der Mähdröschlerleistung. In Zukunft wird es daher notwendig sein, die Mähdröschler mit stärkeren Motoren auszustatten. Beide Methoden der Strohhäufung ermöglichen bei Verwendung von Beschickungstischen und pneumatischer Förderung eine völlige Beseitigung der Handarbeit, wobei gleichzeitig das Stroh bis zum Lagerort gelangt. Trotz dieser positiven Seite beider Methoden ist zu betonen, daß sie große Ansprüche an den Transport stellen. Die üblichen Großvolumenanhänger mit einem Fassungsvermögen von 20 m³ nutzen die Tragkraft der Anhänger bei weitem nicht aus. Wenn wir die gegenwärtigen Verfahren der Strohhäufung nach den Kosten je ha vergleichen, ergibt sich, daß der Einbau eines Häckslers in den Mähdröschler mit pneumatischer Förderung des Häckselgutes direkt in Großvolumenanhänger am billigsten ist. An zweiter Stelle steht die Verwendung einer an den Mähdröschler angebauten Niederdruckstrohprelle mit Abwurf der Ballen auf die Erde, von wo man sie mit einem Sammelader auf den Anhänger fördert.

Die Räumung mit der Hochdruck-Sammelprelle bei Transport der Ballen direkt auf den Wagen bzw. mit Aufnahmehäckslern und Großvolumenanhängern sind hinsichtlich der Kosten annähernd gleich. Gegenüber dem Einsatz direkt an den Mähdröschler angebaute Maschinen sind sie jedoch kostspieliger. Die praktischen Erfahrungen zeigen aber, daß die verhältnismäßig kleinen Unterschiede in den theoretischen

Kostenanalysen aller verwendeten Methoden im praktischen Betrieb durch organisatorische Mängel, große Störanfälligkeit der Maschinen usw. stark verzerrt werden. In den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben sind die tatsächlichen Kosten der Strohhäufung je Hektar auch bei gleichen Methoden sehr verschieden.

Perspektivlösungen für die Strohhäufung

Zur erfolgreichen Bewältigung sind nach unserer Meinung nachstehende drei Hauptrichtungen möglich:

1. Verwendung einer neuen Technologie der Getreideernte, z. B. der getrennten Ernte, auf der überwiegenden Mehrzahl der Getreideanbauflächen;
2. Erarbeitung eines neuen billigen Verfahrens zur Strohhäufung hinter dem MD oder eine derartige Vervollkommnung der angeführten Methoden, daß die Kosten für Einbringung und weitere Behandlung des Strohs wesentlich gesenkt werden;
3. Beseitigung des Strohbedarfs, so daß man das Stroh auf dem Feld verstreuen und einpflügen kann.

Von diesen drei Möglichkeiten ist unserer Ansicht nach gegenwärtig die erste am leichtesten zu verwirklichen. Bei der zweiten Möglichkeit ließen sich durch bestimmte Verbesserungen der Maschinen noch bessere ökonomische Parameter erzielen, nach den bestehenden Erfahrungen im Ausland und bei uns kann man aber nicht mit der gewünschten Kostensenkung rechnen. Die dritte Möglichkeit — das Verstreuen des Strohs auf dem Feld — setzt die Lösung einer ganzen Reihe von Aufgaben voraus, vor allem die Beseitigung des Bedarfs an Stroh als Futtermittel und Einstreu.

Wir setzen aber voraus, daß es bei dem heutigen Stand unserer landwirtschaftlichen Produktion und wahrscheinlich auch in den nächsten 15 bis 20 Jahren noch notwendig sein wird, das Stroh im Betrieb zu verwenden.

Gegenwärtige Möglichkeiten zur Erweiterung der mehrphasigen Ernte

Die dreiphasige Getreideernte unter Verwendung eines Felddräcklers bewährte sich in einigen landwirtschaftlichen Betrieben, wobei eine provisorische Maschinenreihe verwendet wurde. Es zeigte sich, daß dieses Verfahren vom Gesichtspunkt der komplexen Mechanisierung gegebenenfalls auch Automatisierung der Ernte und der an sie anschließenden Arbeiten gute Voraussetzungen besitzt. Für die allgemeine Anwendung dieser Technologie ist es aber notwendig, die landwirtschaftlichen Betriebe mit einer ausreichenden Anzahl von Großvolumenanhängern, Beschickungstischen und leistungsfähigen Häckselhäckseldreschern für das gehäckselte Getreide auszustatten.

Für den Transport der gehäckselten Getreidemasse vom Feld zur stationären Verarbeitungsanlage ist es notwendig, vorwiegend 5-t-Anhänger mit einem Aufbau von 45 m³ Fassungsvermögen zu verwenden, die sich auch für andere leichte und voluminöse Güter einsetzen lassen. Mängel dieser Anhänger sind die allzugroße Masse, durch die Abmessungen des Anhängers verursachte Fahrtschwierigkeiten und der unvorteilhaft angeordnete Schwerpunkt. Es wird daher notwendig sein, bei der Entwicklung auch weiterhin die Schaffung von Großvolumenanhängern zu betreiben, und zwar sowohl von der Konzeption her, d. h., ob universell verwendbare oder Einzweckanhänger geschaffen werden sollen, als auch hinsichtlich der Konstruktion, d. h. der Entwicklung eines Anhängers mit niedrig gelagertem Schwerpunkt. Er muß dabei so konstruiert sein, daß er funktionell an den Beschickungstisch anknüpft.

* Forschungsinstitut für Landmaschinen, Chodov bei Prag (Direktor: Ing. D. HUTLA)

** Landwirtschaftliche Hochschule, Budejovice

¹ Siehe Beitrag EITELGÜRGE, S. 303

Eine stationäre Trennanlage mit klassischen Dreschmaschinen kann die Anforderungen der Großproduktion weder hinsichtlich der Leistung noch der qualitativen Arbeitskennziffern voll befriedigen. Ein grundsätzlicher Mangel der klassischen Dreschmaschine ist die Senkung ihrer Leistung bei der Trennung der Körner aus der gehäckselten Getreidemasse. Die Mitarbeiter des Forschungsinstituts für Landmaschinen in Chodov bei Prag führten eine Reihe von Messungen durch, um diese Verluste zu ermitteln. Es zeigte sich, daß die Dreschmaschine MAR-90 bei einem Durchsatz von 2 kg/s gehäckselter Getreidemasse teilweise mit einem Körnerverlust von 5 bis 10 % arbeitete. Durch verschiedene Veränderungen am Drescher können die Verluste zwar stark eingeschränkt werden, die erforderliche wesentliche Erhöhung des Durchsatzes ist aber nicht zu erzielen. Wir betrachten daher den Einsatz klassischer Dreschmaschinen, auch wenn sie für gehäckseltes Getreide angepaßt sind, nur als provisorische Lösung.

Neue Maschinen für stationäre Trennanlagen

Im Jahre 1962 wurde der Prototyp des Beschickungstisches DoDs-7 (Agrostroj Prostejov) erprobt, der für die Aufnahme des Gutes aus 20- und 45-m³-Anhängern bestimmt ist.² Diese Anlage besteht aus einem Fördertisch, auf den das gehäckselte Gut aus den Großvolumenanhängern gekippt wird, ferner aus zwei Fingertrommeln, die das Häckselgut in bestimmten Mengen auf einen querstehenden Bandförderer bringen. Dieser neue Beschickungstisch hat gegenüber dem alten gewisse Vorteile. So ist er z. B. mit einer einfachen Hydraulik ausgestattet, mit der eine Arbeitskraft den Fördertisch ohne große Anstrengung in die Transportstellung umklappen kann. Durch bloßes Anhängen an einen Traktor kann dann die Anlage auf eigenem Fahrgestell an einen anderen Arbeitsplatz gezogen werden. Der Querförderer des Beschickungstisches ist gleichfalls als selbständiger, fahrbarer, leichter Bandförderer ausgeführt, der sich bei der innerbetrieblichen Beförderung der verschiedensten Güter verwenden läßt. Die Leistung der Beschickungsanlage ändert sich mit der Geschwindigkeit des Tischförderers und erreicht bei der Verwendung eines 45-m³-Großvolumenanhängers 6 kg/s gehäckselte Getreidemasse. Der Fördertisch ist universell auch für das Entladen von Grünfutter verwendbar.

Die Hauptmaschine des zukünftigen stationären Arbeitsplatzes (Bild 1) bei einer dreiphasigen Ernte ist der Häcksel-drescher. Vom Gesichtspunkt der Funktion ist er die wichtigste Maschine dieser Technologie und das einzige Mechanisierungsmittel des ganzen Maschinensystems, das nur für diese Technologie bestimmt ist. Der Häcksel-drescher trennt die Körner vom gehäckselten Stroh, vollendet den Ausdrusch und reinigt die Körner. Auf Grund der Untersuchungsergebnisse des Forschungsinstituts für Landmaschinen in Chodov bei Prag baute Agrostroj Prostejov einen Häcksel-drescher, der als Funktionsmodell in der Erntesaison 1962 erprobt wurde (Bild 2).

Die einzelnen Arbeitselemente des Häcksel-dreschers arbeiten nach dem Rotationsprinzip. Die eigentliche Technologie des Trenn- und Druschvorgangs ist in drei Teile unterteilt. Zuerst wird die gehäckselte Getreidemasse zu zwei Vortrenntrommeln geführt. Nach der Vortrennung folgt der Ausdrusch mit klassischen Dreschwerkzeugen. In Anbetracht der geringen Menge Körner, die nicht schon vom Häckselherausgelöst wurden (max. 15 %), kann die Dreschtrommel mit einer niedrigen Drehzahl arbeiten. Gute Ergebnisse wurden bei einer Umfangsgeschwindigkeit der Dreschtrommel von 25 m/s erzielt. Durch Senkung der Drehzahl wird die Körnerbeschädigung verringert. Die Körner mit den Verunreinigungen, die in der Vortrennung und an den Dreschwerkzeugen abgetrennt wurden, fallen auf ein verlängertes Reutersieb und gelangen von dort zu den Reinigungssieben.

Zwei Trommeln und ein Nachschüttler scheiden die noch im Stroh verbliebenen Körner (10 bis 16 %) ab. Diese Trenn-

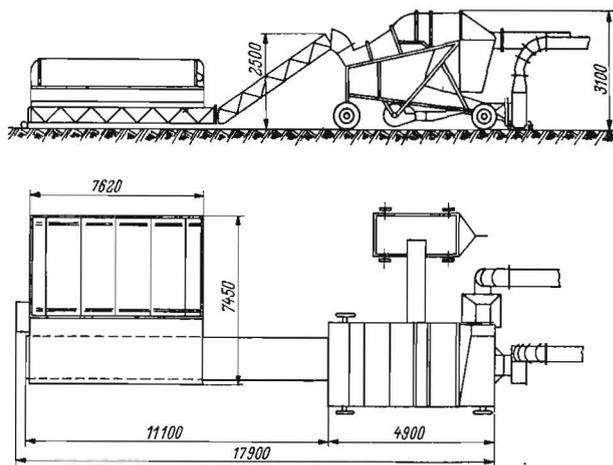


Bild 1. Schema und Hauptmaße des stationären Arbeitsplatzes für die dreiphasige Ernte

trommeln sind genauso konstruiert wie die Trommeln der Vortrennung. Beide sind mit Körben versehen. Der Nachschüttler mit zwei Siebkästen liegt auf einer Kurbelwelle und ist an Stahlfedern aufgehängt. Die Absiebung aus der ersten Trenntrommel fällt in die Dreschanlage. Die Reinigung ist in der üblichen Weise ausgeführt.

Die Funktionsprüfungen des Häcksel-dreschers wurden während der Erntesaison mit Gerste und Weizen durchgeführt, bei Prüfungen außerhalb der Saison mit Hafer.

Der Häcksel-drescher erreichte bei allen angeführten Getreidearten den geforderten minimalen Durchsatz von 5 kg/s bei minimalen Verlusten. Aus den einzelnen funktionellen Messungen ist die Beziehung zwischen Körnerverlusten, Durchsatz sowie Körneranteil ersichtlich. Die Gesamtverluste sinken mit zunehmendem Körneranteil und nehmen mit steigendem Durchsatz zu. Die durchschnittlichen Verluste bei den Funktionsprüfungen sind in Tafel 1 angeführt, die auf-

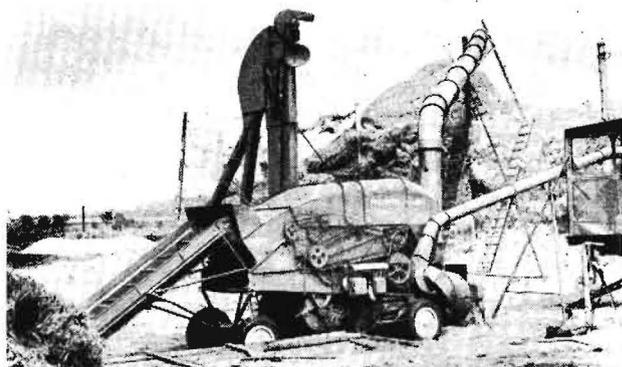
Tafel 1. Körnerverluste

Getreideart	Mittlerer ungenügende Absiebung	Körnerverlust [%] Spelzen und Spreu	Mittlerer Durchsatz [kg/s]	Zahl der Funktionsprüfungen
Weizen	0,670	0,610	5,01	6
Gerste	0,570	0,590	3,65	10
Hafer	1,403	0,457	5,23	9

Tafel 2. Mittlere Körnerreinheit bei den einzelnen Getreidearten

Getreideart	Reine Körner [%]	Beschädigte Körner [%]	Unkraut-samen [%]	Samen fremder Kulturpflanzen [%]	Mineralische Verunreinigungen [%]	Stroh und Spreu [%]	Vertrocknete Körner [%]	Staub [%]
Gerste	96,44	1,52	0,04	0,05	0,073	0,43	1,02	0,36
Weizen	94,45	3,11	0,13	0,00	0,160	0,39	1,13	0,19
Hafer	94,29	3,19	0,00	0,00	0,008	0,38	1,63	0,46

Bild 2. Trennanlage (Prototyp) während der Betriebsprüfungen



² s. H. 6, S. 266, Bild 3

getretenen Beimengungen enthält Tafel 2. Die Verluste durch unvollkommenen Ausdrusch sind in den Tafeln nicht enthalten, da sie unwesentlich waren. Mit Rücksicht auf den hohen durchschnittlichen Durchsatz waren die ermittelten Verluste sehr gering. Der Häckseldrescher zeigte während der Prüfungen auch eine verhältnismäßig hohe Betriebssicherheit. Es kam nur zu geringen technischen Störungen. Mit dem Funktionsmodell wurden insgesamt 2171 dt Körner verarbeitet.

Im Vergleich zum Garbendrusch mit einer normalen Dreschmaschine hat der Häckseldrescher einen niedrigeren spezifischen Stromverbrauch, die notwendige aufgenommene Leistung ist gegenüber der Dreschmaschine niedriger und die Stromentnahme kontinuierlich, ohne Stöße. Die Leistungsaufnahme der ganzen Maschinenreihe war bei einer Druschleistung von 60 dt/h im Mittel 45 kW. Die Arbeitsleistung des Häckseldreschers überstieg bei funktionellen Messungen (Meßdauer annähernd 10 min) 100 dt/h, die Wirkleistung (in der Grundzeit) 65 dt/h und die Schichtarbeitsleistung 40 dt/h. Ursache für die niedrigere Schichtleistung war die provisorische Zusammenstellung des ganzen Maschinensystems (Verwendung von Großvolumenanhängern mit 18 m³ Fassungsvermögen). Bei einer Schichtleistung von 40 dt/h betragen der Arbeitskräfteaufwand 0,025 h/dt Körner, der spezifische Verbrauch an elektrischer Energie 0,35 kWh/dt und die direkten Kosten für eine durch den Häckseldrescher verarbeitete dt Körner 1,55 Kcs. Wie aus den Ergebnissen der Funktions- und Leistungsprüfungen ersichtlich, hat der Häckseldrescher

OZH-5 gegenüber den klassischen Dreschmaschinen einige deutliche Vorteile. Er ist vor allem instand, bei einem hohen Durchsatz und verhältnismäßig niedrigen Körnerverlusten die Körner aus der gehäckselten Getreidemasse abzuschneiden.³

Ein leistungsfähiger Häckseldrescher macht aber auf gewisse Mängel der Technologie der dreiphasigen Ernte aufmerksam, vor allem auf die Schwierigkeit der Abstimmung der drei Grundglieder der Arbeitskette: Feldarbeitsplatz, Transport, stationärer Arbeitsplatz, die kontinuierlich aneinander anknüpfen müssen.

Die neuen, für diese Technologie bestimmten Mechanisierungsmittel beseitigen die Mängel des früher empfohlenen Maschinenparks oder mindern diese Mängel wenigstens, ermöglichen die Leistung des Maschinensystems zu erhöhen, die Verluste zu senken und die Störanfälligkeit zu verringern.

A 5722

³ Das Funktionsmodell des Häckseldreschers wurde in der Saison 1962 an gehäckseltem Getreide erprobt, das mit dem klassischen Mähhäckler SRUZ geerntet wurde. Im Jahre 1963 wurde bei den Versuchen mit dem Funktionsmuster des Häckseldreschers ein kombinierter Schlegelernter verwendet, der ganz anderen Häcksel liefert, und zwar einerseits eine größere Menge langer Halme und andererseits eine größere Menge kleiner Kurzstrohteilchen. Aus den vorläufigen Ergebnissen ist ersichtlich, daß sich der Durchsatz des Häckseldreschers bei Verwendung derartigen Materials ungefähr auf 3,5 bis 4 kg/s senkt, wenn die Verluste in den Grenzen der agrotechnischen Anforderungen liegen sollen. Das Forschungsinstitut für Landmaschinen begann in Zusammenarbeit mit Agroštroj Prostejov weitere Änderungen des Funktionsmodells des Häckseldreschers, die den geforderten Durchsatz von 5 kg/s gehäckselte Getreidemasse auch bei Verwendung von Häcksel aus einem Schlegelernter ermöglichen sollen.

Einsatz, Leistungen und Auslastung der Mähdrescher

Dr. H. LORENZ*

1. Einleitung

Im Statistischen Jahrbuch der DDR für 1963 [1] wird folgender Mähdrescherbestand in LPG und VEG angegeben:

	MD [St.]	[%]		MD [St.]	[%]
1955	2319	100,0	1960	6176	266,3
1958	4452	192,0	1961	9033	389,5
1959	5249	226,3	1962	11187	482,4

Danach hat sich der Bestand im Laufe von sieben Jahren etwa verfünffacht.

Dem Statistischen Jahrbuch [1] ist weiter zu entnehmen, daß die Mahdfläche in der DDR im Jahr 1962 bei Getreide, Öl- und Hülsenfrüchten 2 251 761 ha (= 100 %) betrug. Davon wurden 829 709 ha (= 36,8 %) in Mäh- und Schwaddrusch abgeerntet. Diese Fläche durch den Bestand an MD dividiert, ergibt eine Durchschnittsleistung von 74,17 ha je MD. Diese Leistung ist sicherlich noch verbesserungsbedürftig, sie wird verzerrt durch die MD, die erst nach Abschluß der Erntearbeiten an die Betriebe ausgeliefert, aber in den Bestandszahlen erfaßt wurden. Die höchste Durchschnittsleistung erreichte man im Bezirk Halle mit 132,6 ha; im Bezirk Suhl errechneten wir mit 39,9 ha die niedrigste Leistung. Die Getreide, Öl- und Hülsenfruchtfläche beträgt z. Z. je MD 201,28 ha [1].

2. Die Methode zur Gewinnung des Zahlenmaterials

Grundlage für unsere Untersuchung waren die Arbeitsaufträge der MTS bzw. die Leistungsnachweise der LPG.

Die in Buchstaben angegebenen Daten dieser Abrechnungsbelege wurden verschlüsselt und auf Lochkarten übertragen [2]. Dabei haben wir nur Mähdrescher ausgewertet, die während der ganzen Kampagne eingesetzt waren. Wir konnten so Unterlagen von 33 MD gewinnen. Die Betriebe, in denen das Material gewonnen wurde, befinden sich in der näheren Umgebung von Halle.

* Institut für Arbeitsökonomik der Martin-Luther-Universität Halle (Direktor: Prof. Dr. A. BAHL)

3. Die Einsatzwochen, die Einsatzstunden, die Leistungen und die Einsatztage

3.1. Die Einsatzwochen

Die täglich ermittelten Einsatzzeiten und Leistungen haben wir zusammengefaßt und als kleinste arbeitswirtschaftliche Periode die Woche gewählt. Bild 1, 2 und 3 zeigen, wie sich der Einsatz gestaltete. Der Mäh-, Schwad- und Hockendrusch wurde durch unterschiedliche Signaturen kenntlich gemacht. Im Jahre 1957 begann der Hocken- und Schwaddrusch im Vergleich zu anderen Jahren bereits in der 26. Woche und damit recht früh (Bild 1). Der Hockendrusch erfolgte bei Ölfrüchten und später auch bei Hülsenfrüchten. Die Spitzenzeit liegt zwischen der 28. und 32. Woche. Auch in der 40. bis 45. Woche finden wir den MD noch im Einsatz. Ausgerüstet mit einigen Sonderausstattungen wurden 3 MD in der Sonnenblumenernte eingesetzt. 1961 begann der Mähdreschereinsatz in der 26./27. Woche (Bild 2). Der Hockendrusch in den ersten Einsatzwochen bei Ölfrüchten und auch später bei Hülsenfrüchten ist fast ausnahmslos durch den Schwaddrusch ersetzt. Den Hockendrusch finden wir in der 36. bis 39. Woche bei Zuckerrüben-Samenträgern. Den größten Einsatz erforderte hier die 34. und 35. Woche. 1962 konnte der Einsatz erst in der 29. Woche erfolgen (Bild 3). Der Hockendrusch spielt hier ebenfalls nur noch eine untergeordnete Rolle. Gegenüber den anderen Jahren ist die Einsatzperiode stark zusammengedrängt.

Aus Bild 1, 2 und 3 geht deutlich hervor, daß sich der Einsatz auf eine sehr kurze Zeitspanne zusammendrängt. Die in dieser Spezialmaschine vorhandene energetische Basis kann also nur eng begrenzt genutzt werden. Hier gilt die Forderung nach der höchsten und ständigen Einsatzbereitschaft ganz besonders.

Zur Orientierung über die Ausnutzung der theoretisch möglichen Arbeitszeit ist in den Aufrissen die 48-Stunden-Woche mit einer ausgezogenen Linie angedeutet. In den 6 Untersuchungsjahren wurde diese im Höchstfall dreimal erreicht bzw. überboten.