

Trotz des Wetters gute Öko-Kartoffelerträge erzielt

Landessortenversuch Ökokartoffeln 2017

Das Jahr 2017 lässt sich vereinfacht in eine zu trockene erste Jahreshälfte und in eine zweite, zu feuchte Jahreshälfte unterteilen. Welche Kartoffelsorten mit diesen Witterungsbedingungen am besten zurechtkamen, erläutert Reinhard Schmidt vom Beratungsteam ökologischer Landbau beim LLH.



Durch die hohen Niederschläge im Juni, Juli und August wurden die Erreger der Knollenfäule besonders gefördert. Fotos: Schmidt

Nach dem sehr milden Winter 15/16 hat der vergangene Januar mit 25 bis 30 Frosttagen und zweistelligen Minusgraden an frühere Winter erinnert. Da wo keine isolierende Schneedecke den Boden geschützt hat, konnte der Frost in den Boden eindringen und Bodenverdichtungen aufbrechen. Ein weiterer positiver Effekt des Frostes war die Bekämpfung von Durchwuchskartoffeln.

Die Monate Februar und März waren dann im langjährigen Vergleich wieder zu mild und wie schon der Januar zu trocken. Eine gute Bodenstruktur und trockene Bodenbedingungen haben zu frühen Pflanzterminen bei den Frühkartoffeln geführt. Auch die späteren Sorten sind bei vielen Betrieben um ein bis zwei Wochen früher in den Boden gekommen als sonst üblich. Wenn diese nicht vorgekeimt waren, hat es allerdings lange gedauert bis sie aufgelaufen sind, da der April dann doch noch recht kühl geblieben ist.

Deutlich wärmer wurde es erst um den 10. Mai. Die ungünstigen Temperaturen im April haben im Sortenver-

such zu unterschiedlichen Auflaufterminen geführt. Sehr schnell sind die Sorten Almonda und Soraya aufgelaufen, während Bernina und Wendy ganze zehn Tage länger benötigt haben.

Wenig Krautfäule, aber viel Alternaria

Die Monate Juni und Juli waren dann sehr regenreich. Trotz der hohen Niederschlagsmengen ist die Krautfäule erst spät aufgetreten. Am Versuchsstandort in Frankenhausen wurde im Sortenversuch erst Anfang Juli der erste Krautfäulebefall bei einzelnen Sorten bonitiert. Obwohl der Versuch nicht mit Kupfer behandelt wurde, zeigten viele Sorten bis zur Abreife keinen nennenswerten Krautfäulebefall. In Mittelhessen war der Krautfäuledruck zum Teil deutlich stärker.

Anders stellte sich die Situation für die Dürrefleckenkrankheit (*Alternaria solani*) beziehungsweise Sprühfleckenkrankheit (*Alternaria alternata*) dar. Diese Krankheit tritt besonders stark auf, wenn auf eine Trockenperiode

Regenfälle folgen. Besonders starken Befall zeigten die Sorten Filou und Theresa. Diese Sorten zeigten schon Ende Juni einen mittleren Befall, der sich im Vegetationsverlauf noch erhöhen sollte und damit auch ertragsrelevant wurde.

Die Erreger der *A. solani* beziehungsweise *A. alternata* überwintern hauptsächlich in befallenem, abgestorbenem Kraut und in Abfallhaufen. Ein direkter Befall der Pflanzen von infizierten Knollen wie bei der Kraut- und Knollenfäule konnte bisher noch nicht festgestellt werden. Bei der Erntebonitur konnte ein Knollenbefall (Trockenfäule mit eingesunkenen Flecken) auch bei den stark befallenen Sorten nicht beobachtet werden.

Einbußen, Rodeunterbrechungen, Lagerprobleme durch Nassfäule

Durch die hohen Niederschläge in den Monaten Juni, Juli und August wurden die Erreger von Schwarzbeinigkeit und Knollennassfäule besonders gefördert. Erste Hinweise im Feld waren welkende Pflanzen mit schwarzbraunen Verfärbungen an der Stängelbasis. Solche Pflanzen lassen sich leicht aus dem Boden ziehen, die befallenen, schwarzen Stellen riechen nach Buttersäure.

Der Erreger überdauert in latent befallenem Pflanzgut und wandert von dort zunächst mit dem Saftstrom in die jungen Triebe. Von dort werden die Tochterknollen entweder direkt infiziert, oder aber mit dem Bodenwasser von Pflanze zu Pflanze beziehungsweise

Tabelle 1: Standort- und Anbaudaten

Versuchsort	Grebenstein-Frankenhausen
Kreis	Kassel
Höhenlage über NN	200 m
Ø Jahrestemperatur	8,5 °C
Jahresniederschlag	650 mm
Bodenart	Lehm mit Lössauflage uL
Bodenpunkte	70
Bodenuntersuchung	
Nmin kg/ha 0-60cm	81
pH-Wert	6,3
P ₂ O ₅	13
K ₂ O	9
MgO	8
Vorfrucht	Klee-Luzernegras
Pflug	19. Feb
Pflanzdatum	20. Apr
Aufgang	13.-23. Mai
Anhäufeln	2 x Sternhacke

Tabelle 2: Erträge und Sortierung 2017

Sorte	Rohertrag		Speisewarenenertrag		Untergrößen	Speiseware	Übergrößen
	dt/ha	rel. VRS	dt/ha	rel. VRS	%	%	%
Ditta	357	104	331	105	1,3	93,0	5,7
Allians	360	105	335	106	6,7	93,1	0,2
Wega	327	95	303	96	4,7	92,6	2,7
Regina	355	103	316	100	11,4	88,4	0,2
Goldmarie	325	95	309	98	3,3	95,1	1,7
Almonda	338	98	301	95	3,0	89,3	7,8
Wendy	243	71	216	68	9,1	89,2	1,7
Queen Anne	347	101	339	107	2,2	97,6	0,2
Theresa	342	100	319	101	4,1	93,3	2,7
Bernina	213	62	182	58	2,1	85,4	12,5
Soraya	406	118	368	116	2,8	90,6	6,6
Belmonda	340	99	327	104	1,7	96,2	2,1
Otolia	368	107	332	105	2,5	90,3	7,2
HS PN-08	338	98	314	99	5,6	93,1	1,4
Filou	265	77	253	80	3,6	95,3	1,1
VRS	344	100	316		5,1	91,9	3,0

VRS: Ditta, Allians, Wega, Regina, Goldmarie, Almonda;
 Untergrößen: <30/35mm; Speiseware: 30/35mm-60/65mm; Übergrößen: >60/65mm

se Knolle transportiert. Eine weitere Infektionsquelle stellt das Roden dar. Kommen gesunde Knollen beim Roden mit faulen Knollen in Berührung, kann dies zu weiteren Infektionen führen.

Um befallene Knollen durchfaulen zu lassen, war eine unfreiwillige Unterbrechung des Rodens meist die einzige Möglichkeit, um die Infektionskette zu unterbrechen. Wichtigste Maßnahme, um eine Ausbreitung im Lager zu verhindern, war das sofortige Trocknen der gerodeten Ware innerhalb von 24 Stunden. Auch bei der weiteren Lagerung war Schwitzwasserbildung zu vermeiden, da dies die Überlebenschancen der Bakterien deutlich erhöht. Durch kühle Lagerungsbedingungen (4 bis 5 °C) kommt der Erreger zwar zur „Ruhe“, stirbt aber nicht ab. Problempartien sollten auf jeden Fall gesondert und gut erreichbar gelagert werden.

Versuchsaufbau und -durchführung

Der Versuch wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen durchgeführt. Geprüft wurden drei Sorten aus der frühen Reifegruppe (Wega, Goldmarie, und Queen Anne) sowie zwölf Sorten aus der mittelfrühen Reifegruppe (Ditta, Allians, Regina, Almonda, Bernina,

Soraya, Theresa, Wendy, Otolia, Filou, Belmonda sowie ein Stamm HS Pn-08). Als Vorfrucht stand ein überjähriges Luzernekleegrasgemenge, welches Mitte Februar umgebrochen wurde.

Vor dem Auspflanzen am 20. April erfolgten noch eine Bearbeitung mit dem Federzinkengrubber und schließlich die Pflanzbettbereitung am 19. April mit der Kreiselegge. Es wurden weder eine Düngung noch eine Kupferbehandlung zur Krautfäulebekämpfung durchgeführt. Angaben zum Versuchsstandort sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Hohes Ertragsniveau mit deutlichen Sortenunterschieden

Im Versuchsmittel wurde ein Rohertrag von 328 dt/ha erreicht. Als einzige Sorte im Versuch konnte Soraya die 400 dt/ha-Grenze überschreiten und liegt damit in 2017 deutlich an der Spitze. Danach folgen die Sorten Otolia, Allians, Ditta und Regina mit Roherträgen zwischen 350 und 370 dt/ha. Wie schon im Vorjahr war Bernina (213 dt/ha) ertragsschwächste Sorte im Versuch, gefolgt von den erst einjährig geprüften Sorten Wendy (243 dt/ha) und Filou (265 dt/ha).

Die sehr geringen Erträge lassen sich zum Teil mit der Krankheitsanfälligkeit dieser Sorten erklären. So waren Bernina und Wendy am stärksten von der Krautfäule befallen und zeigten im weiteren Vegetationsverlauf auch den

höchsten Anteil an nassfaulen Knollen. Dieser Anteil konnte allerdings nicht bestimmt werden, da schon beim Roden ein hoher Teil der faulen Knollen auf dem Feld verblieben ist. Filou dagegen hatte keine Probleme mit Kraut- oder Nassfäule, hier hat der starke Befall mit *Alternaria* zu Ertragseinbußen geführt.

Betrachtet man den Speisewarenenertrag der letzten drei Jahre, zählt Allians gefolgt von Belmonda und Almonda zu den ertragsstabilsten Sorten. Regina kann in allen Prüffahren im Rohertrag ebenfalls überzeugen. Allerdings ist bei dieser Sorte der hohe Anteil an Untergrößen (2017: 11 Prozent; 2016: 13 Prozent; 2014: 19 Prozent) zu beachten, was den Anteil an vermarktungsfähiger Ware etwas reduziert.

Qualitätseinbußen durch *Rhizoctonia* und Drahtwürmer

Wie schon in den vergangenen Jahren, haben der Drahtwurm und die Wurzelötterkrankheit (*Rhizoctonia solani*) den Kartoffeln stark zugesetzt. Im Versuchsmittel waren 5,2 Prozent der Knollen durch Drahtwürmer geschädigt. Die Anzahl der Fraßlöcher variierte dabei zwischen einem und sieben Löcher je Knolle. Ein deutlich größerer Schaden wurde durch Dry Core Löcher in Folge von *Rhizoctonia solani* Infektionen verursacht. Im Mittel waren bei über 30 Prozent der Knollen Löcher, die durch diesen Pilz verursacht worden sind, zu finden. Bei Otolia waren sogar 60 Prozent der Knollen betroffen, gefolgt von Ditta

Tabelle 3: Speisewarenenerträge der Jahre 2015 bis 2017

Sorte	2017	2016	2015
Ditta	105	85	110
Allians	106	136	100
Wega	96	72	99
Regina	100	123	92
Goldmarie	98	73	85
Almonda	95	110	114
Wendy	68		
Queen Anne	107	98	
Theresa	101		
Bernina	58	59	
Soraya	116	101	102
Belmonda	104	100	122
Otolia	105		
HS PN-08	99		
Filou	80		
VRS	316	310	335

VRS: Ditta, Allians, Wega, Regina, Goldmarie, Almonda

Tabelle 4: Pflanzenbonituren

Sorte	Krautfäule		Alternaria	
	05.7.	12.7.	30.6.	12.7.
Ditta	1	3	2	3
Allians	1	1	2	4
Wega	1	2	3	4
Regina	1	1	2	4
Goldmarie	2	2	2	3
Almonda	1	1	4	5
Wendy	2	3	1	2
Queen Anne	2	2	2	4
Theresa	2	2	4	6
Bernina	2	4	2	2
Soraya	1	2	3	5
Belmonda	1	1	2	3
Otolia	1	1	3	5
Stamm HS PN-08	1	1	4	4
Filou	1	1	5	7

1: kein Befall, 9: sehr starker Befall

und Allians mit jeweils 46 Prozent. Da eine Vermarktung solcher Knollen nur kaum möglich ist, ist der durch Rhizoctonia solani verursachte, wirtschaftliche Schaden enorm.

Die Stärkegehalte liegen mit 15,5 Prozent im Versuchsmittel sehr hoch. Einen deutlichen Unterschied im Stärkegehalt gab es zwischen den beiden mehlig kochenden Sorten Theresa (15,8 Prozent) und Filou (19,4 Prozent). Aber auch innerhalb der festkochenden und der vorwiegend festkochenden Sorten gibt es sehr deutliche Unterschiede. Besonders die beiden Solana-Sorten Almonda und Belmonda haben für die jeweilige Kocheigenschaft sehr hohe Stärkegehalte erreicht.

Eigenschaften der geprüften Sorten

Ditta: Mittelfrühe, langovale, festkochende Sorte. Gute Lagersorte da sehr keimruhig. Ditta ist sehr ertragsstark und zeigte in Frankenhausen mit Ausnahme 2016 immer überdurchschnittliche Erträge. Wenig Krautfäule-anfällig, standfester Stängeltyp, nicht immer formstabil, wenn die Knollen zu groß werden.

Allians: Mittelfrühe, langovale, festkochende Salatkartoffel mit hohem Speisewert. Sehr hohes Ertragspotenzial, neigt aber bei größeren Knollen zu Verformungen. Hohe Anfälligkeit für Y-Virus, sehr gesundes Kraut, geringe Krautfäuleanfälligkeit. Knollenbonituren zeigen eine erhöhte Anfälligkeit für Rhizoctonia Sklerotien, Dry Core und Kartoffelschorf. Zählte in 2016 bundesweit wegen ihrer geringen Anfälligkeit gegen Krautfäule zu den

ertragsstärksten Sorten unter ökologischen Anbaubedingungen. Im Geschmack schneidet Allians immer sehr gut ab, und ist damit auch für die Direktvermarktung geeignet.

Wega: Frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Mittelschnelle Ertragsbildung, erzielte in vier Jahren in Frankenhausen durchschnittliche Marktwareerträge. Die Sortierung ist etwas ungleichmäßig mit Neigung zu Übergrößen; 2017 allerdings kaum Übergrößen. Setzt nur wenig Knollen an. Sehr geringe Anfälligkeit für Y-Virus und Rhizoctonia solani. Zählt 2017 zu den Sorten mit den geringsten optischen Knollenmängeln. Geschmacklich eher im Mittelfeld.

Regina: Mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Der Knollenansatz ist mittel bis hoch, der Anteil an Untergrößen ist bei nicht optimalen Bedingungen überdurchschnittlich hoch. Der Pflanzabstand im Damm sollte daher etwas größer gewählt werden. Regina zeigte in den Versuchsjahren eine mittlere Anfälligkeit für Kartoffelschorf, Rhizoctonia solani (Sklerotien) und Silberschorf. In 2016 zeigte diese Sorte zusammen mit Allians den geringsten Krautfäulebefall. Regina eignet sich als spätreifende Sorte und auf Grund ihrer guten Lagerreignung sehr gut als Lagerkartoffel

und besticht mit einer guten Optik und gutem Geschmack. Allerdings ist Regina für Y-Virus hoch anfällig was eine Vermehrung im Öko-Bereich deutlich erschweren dürfte.

Goldmarie: Frühe, festkochende und glattschalige Speisekartoffel mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Optisch sehr ansprechende Knollen, wenn diese nicht in die Übergrößen wachsen, daher sollte der Pflanzabstand in der Reihe reduziert werden und eine N-Düngung nur sehr verhalten erfolgen. Jugendentwicklung der Pflanze und Knollenentwicklung sind eher verhalten. Goldmarie ist eine keimruhige Sorte und sollte daher vor dem Pflanzen in Keimstimmung gebracht oder vorgekeimt werden. Geringe Anfälligkeit für Y-Virus. Standortabhängig kann Schorfbefall auftreten. Sonst wenige Mängel an den Knollen. In Frankenhausen vierjährig geprüft, mit stark schwankenden Erträgen.

Almonda: Mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Optisch ansprechende Knollen mit etwas ungleichmäßiger Sortierung. Die Sorte hat eine hohe Krautfäule-resistenz, was sie besonders für den Ökolandbau geeignet macht. Auch die Anfälligkeit für Schorf, Eisenfleckigkeit und Schwarzfleckigkeit sind gering. Almonda erzielte 2015 und 2016 deutlich überdurchschnittliche Speisewareerträge, 2017 leicht unter-



Die Dürrflecken- (*Alternaria solani*) beziehungsweise Sprühfleckenkrankheit (*Alternaria alternata*) tritt besonders stark auf, wenn auf eine Trockenperiode Regenfälle folgen.

Tabelle: 5 Knollenbonituren

Sorte	Stärkegehalt %	Drahtwurm-Löcher je 50 Knollen	Dry-Core-Löcher je 50 Knollen	Rhizoctonia Sklerotienbefall %	Kartoffelschorf %
Ditta	15,3	2	23	1,9	0,7
Allians	14,5	1	23	2,0	1,3
Wega	13,8	3	12	1,0	1,1
Regina	15,0	2	18	1,1	2,6
Goldmarie	15,5	1	11	2,0	2,1
Almonda	17,4	1	13	2,4	1,3
Wendy	14,8	3	13	1,6	8,7
Queen Anne	14,1	5	19	2,4	2,4
Theresa	15,8	5	16	2,7	0,4
Bernina	12,1	4	13	3,8	2,5
Soraya	13,5	3	14	1,8	0,6
Belmonda	19,1	1	10	2,4	3,8
Otolia	16,3	1	29	5,8	0,3
HS PN-08	15,3	6	11	3,4	6,3
Filou	19,4	1	5	1,7	5,8
Mittel VRS	15,3	1,5	16,3	1,7	1,5
Versuchsmittel	15,5	2,6	15,2	2,4	2,7

VRS: Ditta, Allians, Wega, Regina, Goldmarie, Almonda

durchschnittliche. Sehr schnelle Knollenentwicklung. Bis auf mittleren Silberschorfbefall zeigen sich die Knollen ausgesprochen gesund und optisch ansprechend. Die Sorte sollte nicht auf Standorte angebaut werden, die hohe Stärkegehalte begünstigen. Eine Kontrolle der Stärkegehalte während der Vegetation ist bei dieser Sorte eine qualitätsabsichernde Maßnahme.

Queen Anne: Frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit langovalen Knollen. Stand in Frankenhausen im zweiten Versuchsjahr und erzielte durchschnittliche Erträge. Queen Anne zeigt eine gleichmäßige Sortierung mit wenig Unter- und Übergrößen und einem sehr hohen Speisewarenanteil. Die Stärkegehalte liegen für den Kochtyp eher im unteren Bereich. Die Knollen sind sehr glattschalig und weisen keine gravierenden Mängel auf.

Bernina: Mittelfrühe festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Stand in Frankenhausen in 2017 im zweiten Versuchsjahr und zeigte in beiden Versuchsjahren eine hohe Anfälligkeit für Krautfäule, was sich auch im Ertrag deutlich bemerkbar gemacht hat. Die Knollen zeigten einen stärkeren Befall mit Rhizoctonia-Sklerotien und Dry Core Löchern. Negativ aufgefallen ist 2017 der hohe Anteil an nassfaulen Knollen.

Soraya: Mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Die Speisequalität ist gut. Die Sorte wurde am Standort Frankenhausen langjährig

geprüft und erreichte jeweils überdurchschnittliche Marktwareerträge. Der Untergrößenanteil ist sehr gering, bei guten Wachstumsbedingungen können Übergrößen auftreten. Knollenmängel wie Schorf oder Rhizoctoniabefall waren in den Vorjahren sehr selten. Die geringe Neigung zu Kochdunkelung und Rohbreiverfärbung deutet auch auf eine Eignung als Schälkartoffel hin. Die Stärkegehalte sind für den Kochtyp sehr gering und entsprechen meist denen einer festkochenden Sorte. Auch aus diesem Grund sollte die Vegetationsdauer nicht vorzeitig abgebrochen werden.

Belmonda: Mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und mittelschneller Ertragsbildung. Belmonda wurde in Frankenhausen bisher vier Jahre geprüft und erreichte jeweils hohe Erträge mit geringen Anteilen an Über- und Untergrößen (sehr hoher Speisewarenanteil). Die Knollen zeigen einen mittleren Befall mit Schorf, Rhizoctonia-Sklerotien und Silberschorf. Belmonda tendiert zu höheren Stärkegehalten. Hohe Anfälligkeit für Y-Virus.

Wendy: Mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovalen, genetzten Knollen. Stand im ersten Versuchsjahr und zeigte in diesem Versuchsjahr deutliche Schwächen bei Krautfäule und Nassfäule. Sehr hoher Knollenansatz, was auch zu dem hohen Anteil an Untergrößen beigetragen hat. Im Speisewarenanteil daher weit unter Versuchsmittel. Wendy verfügt über eine ausgeprägte Keimruhe und ist daher als Lagersorte gut geeignet.

Filou: Mittelfrühe, rundovale, mehlig Sorten mit Zulassung 2012. Sorte steht erst seit 2017 in Frankenhausen im Versuch. Erreichte im ersten Versuchsjahr nur unterdurchschnittliche Erträge mit wenig Unter- und Übergrößen. Geringer Ertrag 2017 ist zum Teil auf den stärkeren Befall mit Alternaria zurück zu führen. Die Krautfäuleanfälligkeit wird vom Züchter mit gering-mittel eingestuft und kann aus dem ersten Versuchsjahr bestätigt werden. Die optisch ansprechenden Knollen sind genetzt und zeigen eine mittlere Schorfanfälligkeit bei einer gleichmäßigen Sortierung. Mängel im Geschmack sind bisher nicht bekannt, in Testessen belegt Filou vordere Plätze. Geringe Keimfreudigkeit.

Theresa: Neue, mittelfrühe, mehlig Sorten mit rundovalen Knollen und hellgelber Fleischfarbe. Im ersten Versuchsjahr erreichte Theresa einen leicht überdurchschnittlichen Ertrag mit einer etwas ungleichmäßigen Sortierung aber optisch sehr ansprechenden Knollen. Im Bestand zeigte Theresa eine hohe Anfälligkeit für Alternaria. Der Stärkegehalt war im Sortenvergleich eher gering für die mehlig Kocheigenschaft. Sehr geringe Schorfanfälligkeit. Im Geschmack aber deutliche Mängel. Weitere Versuchsjahre bleiben abzuwarten.

Otolia: Mittelfrühe, vorwiegend festkochende Speisesorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Stand 2017 im ersten Prüfljahr und erreichte auf Anrieb mit 368 dt/ha einen sehr guten Ertrag. Gleichmäßige, großfallende Sortierung mit einem etwas höherem Anteil an Übergrößen (7,2 Prozent). Zeigte während der gesamten Vegetation keinen Befall mit Krautfäule, allerdings mittlere Anfälligkeit für Alternaria. Späte Abreife. Die Knollen zeigten eine sehr geringe Schorfanfälligkeit, der Befall mit Rhizoctonia Sklerotien und DryCore-Löchern war allerdings überdurchschnittlich hoch.

HS PN-08: Mittelfrüher, vorwiegend festkochender Stamm aus der biologisch-dynamischen Pflanzenzucht von Hartmut Spieß vom Dottenfelder Hof. Der Stamm zeigte sich ausgesprochen resistent gegen Krautfäule. Allerdings konnte auch hier ein mittlerer Alternariabefall bonitiert werden. In der Abreife deutlich später als alle anderen Sorten dieser Reifegruppe. Die ovalen, genetzten Knollen erreichten im ersten Versuchsjahr einen hohen Speisewarenanteil allerdings mit einer etwas ungleichmäßigen Sortierung. Der Stärkegehalt entspricht der Kocheigenschaft.

Reinhard Schmidt,
Dr. Thorsten Haase, LLH,
Eberhard Kölsch, Uni Kassel