

03.12.2021

Forschungsbericht

Die Tür im Freien: Studie zu Sicherheit und Akzeptanz von hoch zugangsbeschränkten Open-Air-Veranstaltungen unter Normalbedingungen

GEFÖRDERT VOM MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND ENERGIE
BRANDENBURG

LENA KRIPPNER
FELIX G. REBITSCHKE (LEITUNG)

HARDING-ZENTRUM FÜR RISIKOKOMPETENZ
UNIVERSITÄT POTSDAM
VIRCHOWSTRASSE 2-4
14482 POTSDAM

YVONNE EISENMANN
FRANK HUFERT
EDMUND NEUGEBAUER
MICHAEL HAUPTMANN (LEITUNG)

MEDIZINISCHE HOCHSCHULE BRANDENBURG
THEODOR FONTANE
FEHRBELLINER STRASSE 38
16816 NEURUPPIN

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary.....	3
Ausgangspunkt.....	5
Test- und Hygienekonzept der Gondwana-Festivals	5
Test- und Hygienekonzept des Wurzelfestivals	6
Methoden.....	7
Statistische Risikobestimmung	7
Risikobestimmung, einen infizierten oder infektiösen Gast auf das Festival zu lassen	7
Risikobestimmung, dass sich ein Gast auf einem Festival ansteckt.....	7
Veranstalterdaten-Analysen - Wer hat die Festivals besucht?.....	7
Empirische Befragung der Besucher.....	9
Stichproben.....	9
Design.....	12
Messinstrumente	12
Prozedur	14
Indikatoren des Infektionsgeschehens	15
Statistische Risikoerwartung	15
Testkonzept nach Gondwana	15
Testkonzept nach Wurzeln	17
Testergebnisse im Schutzkonzept	19
Gondwana-Testergebnisse.....	19
Wurzel-Testergebnisse	21
Risikogruppen	21
Empirische Risikoereignisbestimmung.....	22
App-Warnungen	23
Gästebewertungen der Konzepte und ihrer Umsetzung	24
Wissen und Wahrnehmung	26
Risikowissen	26
Testwissen	27
Risikowahrnehmung.....	28
Einstellungen und Verhalten.....	29
Akzeptanz von Maßnahmenkombinationen	29
Risiko- und Schutzverhalten	30
Testverhalten	32
Danksagung	33
Literatur	34
Anlagen	36

Executive Summary

Ziel des Modellversuchs war die statistische Ermittlung eines verbleibenden, inzidenzabhängigen Infektionsrisikos sowie die Ermittlung von Wissen, Akzeptanz und Verhalten bezüglich kombinierter Schutzmaßnahmen unter den Besuchern¹ von Open-Air-Musikfestivals mit bis zu 6.000 Teilnehmern (Nation of Gondwana 1 am 16. – 18.07.21 und 2 am 23. – 25.07.21, Zurück zu den Wurzeln 1 am 29. – 01.08.21 und 2 am 13. – 15.08.21) mit Hilfe von Online-Studien.

Die untersuchten Festivals wurden nicht als Infektionstreiber identifiziert. Verschiedene Testverfahren wurden zur Kontrolle der asymptomatischen Gäste eingesetzt, obwohl die Evidenzbasis zur Güte der meisten Verfahren bei dieser Population gering ist. Der Anteil der positiven PCR-Befunde beim Testen zum Ticketkauf lag weit unter 1%, lässt jedoch auf eine höhere altersspezifische Dunkelziffer von SARS-CoV-2-Infektionen im Sommer schließen. Geimpfte Personen, die nicht PCR-getestet werden, sind eine potenzielle Risikoquelle. Angezeigte Festival-Infektionsrisiken waren für die Besucher nicht höher als die Risiken für Mitglieder der Allgemeinbevölkerung. Personen mit einem Altersrisiko waren in der Regel nicht vertreten. Die berichteten Infektionsauswirkungen auf Haushaltsmitglieder waren nicht auffällig. Die statistisch geschätzte Wahrscheinlichkeit, dass ein Infizierter unter den evaluierten Testkonzepten und bei den vorliegenden Inzidenzen in eine Veranstaltung gelangt, ist nicht vernachlässigbar. Zugleich ist jedoch die geschätzte Wahrscheinlichkeit, dass dadurch andere Gäste infiziert werden, sehr klein.

Die meisten Festivalbesucher schätzten die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen richtig ein, überschätzten aber das Grundrisiko. Mit steigender Inzidenz sank die hypothetische Bereitschaft, Festivals mit verschiedenen Schutzmaßnahmenkombinationen zu besuchen. Bereits bei Inzidenz 125 pro 100.000 Einwohner in 7 Tagen hielten die meisten Teilnehmer Test- oder Immunisierungspflichten für erforderlich und bei Inzidenz 625 fand die Mehrheit keines der getesteten Maßnahmenpakete mehr ausreichend. Beim Wissen der Teilnehmer um die Güte von Antigen-tests besteht auch nach Monaten von Alltagserfahrungen eine Lücke.

Das Schutzverhalten wurde bis zur letzten „Schleuse“ ins Festivalgelände von etwa vier von fünf Personen konsequent ausgeübt. Die Regeladhärenz fiel nach der „Schleuse“ geringer aus. Selten wurde nicht gefordertes Schutzverhalten ausgeübt.

Die Festivalteilnehmer bewerteten die Test- und Sicherheitskonzepte sehr positiv. Gleichzeitig wurden zahlreiche Risikoquellen wahrgenommen, auf die die Veranstalter zum Teil direkt reagierten. Nur die Hälfte des überwiegend jüngeren Publikums nutzte mindestens eine funktionierende Corona-Warnungs-App. Kam es zu einer App-Warnung, erfolgte bei etwas über einem Drittel der gewarnten Besucher ein Selbsttest, viele reagierten nicht.

¹ Aus Gründen der Lesbarkeit wird ausschließlich die männliche grammatikalische Form gewählt, ohne dass damit Personen irgendeines Geschlechts ausgeschlossen werden sollen.

Eine wissenschaftliche Begleitung der Veranstaltungen war unter Anpassung an die strukturellen Bedingungen und Ressourcen möglich. Die untersuchten Besucher-Stichproben von zwei der vier Festivals sind sehr aussagekräftig (Gondwana), Wurzeln 1 mit Einschränkungen, da oft nur Ticketkäufer statt Tickethalter erreicht wurden. Die Stichprobe von Wurzeln 2 war stark begrenzt. Die Aussagekraft verallgemeinernder Schlussfolgerungen auf Basis der Onlinestudie ist methodisch durch Selbstselektion von Studienteilnehmern und die Datenerhebung durch Selbstberichte eingeschränkt. Hier können Verzerrungen auftreten. Eine relativ hohe Testbereitschaft verzerrt zudem die Ausleuchtung des Dunkelfelds im Verhältnis zur Referenzpopulation. Diskrepanzen zwischen Teststatistiken und Veranstalterangaben zeigen die zu erwartenden Beschränkungen bei der Analyse von verschiedenen Sekundärdatensätzen. Die niedrigen Inzidenzraten zur Zeit der Studiendurchführung haben die Test- und Sicherheitskonzepte potenziell zu wenig herausgefordert, was ihre Anwendung unter höheren Inzidenzzahlen nicht ausschließt.

Ausgangspunkt

Die Ansammlung großer Menschenmengen während der Coronapandemie wird als besonderes Risiko für die Virusübertragung angenommen. Um kulturelle Veranstaltungen mit vielen Besuchern zu ermöglichen, sind potenziell viele Einschränkungen erforderlich. Hygienekonzepte können die praktikable und ökonomische Durchführbarkeit von Veranstaltungen mit zahlenden Gästen erschweren. Indem die Umsetzbarkeit und Akzeptanz unter Festivalbesuchern überprüft wurde, betrachtete dieses Modellprojekt Veranstaltungskonzepte mit strengen Zugangsbeschränkungen in Form einer konsequenten Teststrategie („harte Tür“) und nachfolgenden geringen Einschränkungen während einer Veranstaltung.

Ziel des Modellversuchs war es, ein Tür-Konzept für eine Veranstaltungsdurchführung umzusetzen (Veranstalter), statistisch zu ermitteln, welches inzidenzabhängige Risiko trotz verschiedener Zugangsbeschränkungen (Tür-Konzepte) besteht, und zu ermitteln, welches Verhältnis von Risiko, Zugangsbeschränkungen und Hygienemaßnahmen akzeptiert wird (Autoren). Hieraus sollte abgeleitet werden, inwieweit in den kommenden Monaten auch bei steigender Inzidenz Tür-Konzepte skalierbar sind und mit welcher Risikotoleranz Veranstaltungen mit welchen Hygienemaßnahmen praktikabel durchführbar sind bzw. inwieweit Kulturveranstaltungen mit geeigneter Teststrategie auch unter Pandemiebedingungen durchgeführt werden können.

Das Harding-Zentrum für Risikokompetenz und die Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane übernahmen gemeinsam und in Kooperation mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie Brandenburg die wissenschaftliche Begleitung der Open-Air-Festivals Nation of Gondwana (im Folgenden Gondwana 1 am 16. – 18.07.21 und 2 am 23. – 25.07.21) und Zurück zu den Wurzeln (im Folgenden Wurzeln 1 am 29. – 01.08.21 und 2 am 13. – 15.08.21).

Test- und Hygienekonzept der Gondwana-Festivals

Vorgehen Testung. Festivalinteressenten, die weder geimpft noch genesen waren, erwarben zunächst einen Testvoucher. Um ihr Ticket zu erhalten, mussten sie 24 bis 36 Stunden vor dem Einlass auf das Festivalgelände einen RT-PCR-Test durch die Firma CENTOGENE durchführen lassen. Nur bei einem negativen Testergebnis wurde ihnen ein Festivalticket erstellt und zugesandt. Geimpfte und Genesene erhielten ihr Festivalticket hingegen nach erfolgreicher Prüfung des Nachweises durch CovPass Check. Alle Festivaltickets waren jedoch noch nicht „scharf“ geschaltet.

Die Anreise der Festivalbesucher erfolgte entweder mit eigenem Fahrzeug oder mit Bussen (maximales Fassungsvermögen 8 Personen) aus Berlin. Bei jeder Gruppe von Autofahrern wurde vor der Einfahrt zum Festivalgelände ein gepoolter Antigentest von LumiraDX durchgeführt, der in einem Vor-Ort-Labor ausgewertet wurde. Busreisende wurden bereits vor der Abfahrt in Berlin auf die gleiche Art getestet. Nur ein negatives Testergebnis berechnigte zum Buszugang bzw. zur Weiterfahrt auf das Veranstaltungsgelände. Fiel der Pooltest positiv aus, wurde jedes Gruppenmitglied zusätzlich einzeln mit einem PCR-Test getestet. Das Testergebnis lag

innerhalb von etwa 1 Stunde vor. Falls alle Testergebnisse negativ ausfielen, durfte die Gruppe auf das Festivalgelände. Mindestens ein positives Testergebnis führte zum Festivalschluss der gesamten Gruppe.

Regeln auf dem Gelände. Alle Mitarbeiter wurden täglich mit LumiraDX getestet (immer alle laut Veranstalter negativ). In Warteschlangen (z.B. im Gastronomiebereich oder an den Sanitäranlagen) und geschlossenen Räumen wie den Toiletten galt die Pflicht zum Tragen einer mindestens medizinischen Maske. Mitglieder des Service- und Veranstaltungspersonals sollten durchgehend medizinische Masken tragen. In Warteschlangen musste zudem ein Mindestabstand von 1,5 Metern eingehalten werden. Die Besucher wurden darüber hinaus angehalten, sich regelmäßig die Hände zu waschen bzw. zu desinfizieren. Dafür sollten ausreichend Waschbecken und Desinfektionsmittel auf dem gesamten Veranstaltungsgelände zur Verfügung stehen.

Test- und Hygienekonzept des Wurzelfestivals

Vorgehen Testung. Zum Einlass musste von allen Gästen ein negatives Ergebnis eines Antigen-Tests aus einem Testzentrum mitgebracht werden, das zum Betreten des Geländes bis einschließlich zum Campingplatz berechnete. Vor Ort erfolgte ein DEDIATEST 2019-nCoV-Antigen Rapid Test. Bei einem negativen Testergebnis erhielt der Besucher einen vorläufigen Zugang zum gesamten Festivalgelände einschließlich des Innenfeldes. Bei einem positiven Testergebnis musste das Festivalgelände sofort verlassen werden.

Zusätzlich zum Antigen-Test erfolgte ein 25er-PCR-Pooling aller Gäste, dessen Ergebnis am Folgetag vorlag. Nur mit einem negativen PCR-Pool-Ergebnis wurde dem Besucher uneingeschränkter Zugang zum Festivalgelände über die gesamte Veranstaltungsdauer gewährt. Fiel das Ergebnis des PCR-Pool-Tests positiv aus, wurde rückwirkend festgestellt, welche der Proben einen niedrigen CT-Wert (*crossing threshold*) aufwies (hohe Viruslast). Die entsprechende Person wurde kontaktiert und einschließlich ihrer Anreisegruppe des Festivalgeländes verwiesen.

Regeln auf dem Gelände. Während des Zugangs und der Testkontrolle am Eingang, sowie bei der Testdurchführung galt die Pflicht zum Einhalten eines Mindestabstands von 1,5 Metern sowie zum Tragen einer mindestens medizinischen Maske. Nach Durchlaufen der Teststation mussten auf dem gesamten Festivalgelände einschließlich des Gastronomie- und Sanitärbereichs keine weiteren Verhaltenseinschränkungen eingehalten werden. Warteschlangenbildung sollte weitestgehend vermieden werden. Zudem wurden die Besucher dazu angehalten, sich regelmäßig die Hände zu waschen bzw. zu desinfizieren.

Methoden

Statistische Risikobestimmung

Risikobestimmung, einen infizierten oder infektiösen Gast auf das Festival zu lassen

Auf der Basis von externen Werten und Daten aus der Literatur wurde das Risiko statistisch ermittelt, dass ein infizierter oder infektiöser Gast trotz Zugangsbeschränkung auf das Festival gelangt. Grundsätzlich wurde zur Bestimmung eine Funktion der voneinander abhängigen Bedingungen herangezogen. Das bedeutet, die Prävalenz Infizierter bzw. Infektiöser in der Festivalgrundgesamtheit – auf Basis eines Modells der Inzidenz-Prävalenz-Beziehung bei SARS-CoV-2 ermittelt (von Kleist, 2021) – wurde mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit durch eine Filterkaskade ausgedünnt. Mögliche Filter waren dabei Symptomfreiheit, Impfungen, einfache oder gepoolte PCR-Tests auf SARS-CoV-2, Antigen-Vororttests und Antigen-Testzentren-Ergebnisse. Die Bedingungs- bzw. Filterfaktoren wurden nach der besten verfügbaren Evidenz mit einem Wert versehen (Tabelle A1). Die variierende Bestimmbarkeit einer Infektion – mittels Antigen- oder PCR-Test – über ihren zeitlichen Verlauf hinweg (prä-symptomatisch und nicht ansteckend, prä-symptomatisch und ansteckend, symptomatisch und ansteckend, symptomatisch und nicht mehr ansteckend) wurde nicht statistisch differenziert, da für symptomatische Personen die Teilnahme ausgeschlossen wurde und da keine Annahme begründet ist, dass die zwei a- bzw. präsymptomatischen Verlaufsphasen in Testgütestudien anders verteilt sind als bei Festivalbesuchern.

Risikobestimmung, dass sich ein Gast auf einem Festival ansteckt

Diese Bestimmung verlangte die Formulierung von zwei zentralen Zusatzannahmen. Zum einen musste festgelegt werden, welcher Anteil der Festivalbesucher mit eingelassenen Infektiösen in Kontakt käme. Hier legten wir risikoorientiert fest, dass 10% der Gäste in engen Kontakt mit bis zu 1 Infizierten unter 10.000 Gästen kämen. In der Praxis ist der enge Kontakt eines Infizierten zu 1.000 anderen Gästen an einem Wochenende unter freiem Himmel unwahrscheinlich. Zum anderen ist der Grad der Ansteckungsfähigkeit bei geimpften, mit der Delta-Variante infizierten, Personen aktuell quantitativ kaum ins Verhältnis zu ungeimpften Infizierten zu setzen (unterschiedliche Infektionsdynamiken). Auch hier setzen wir risikoorientiert fest, dass es keinen Unterschied zwischen den Gruppen gibt, obwohl die Virenlast im zeitlichen Verlauf kürzer auftritt. Tabelle A2 dokumentiert die Faktoren und ihre Werte. Insgesamt ist diese Berechnung nur stark näherungsweise möglich, da sich das individuelle Kontakt- und Risikoverhalten über die Dynamik verschiedener Festivalgeschehen mit mehreren tausend Menschen nicht robust verallgemeinern lässt.

Veranstalterdaten-Analysen - Wer hat die Festivals besucht?

Über die Tickethalter der Gondwana-Festivals wurden Daten zum Alter und Wohnort erhoben. Diese waren Grundlage der Sekundärdatenanalyse. Die Mehrheit der Besucher beider Festivals war zwischen 25 und 35 Jahre alt (Tabelle 1). Das durchschnittliche Alter lag bei etwa 34 Jahren. Während die überwiegende Mehrheit der Besucher aus Berlin stammte (62% bei Gondwana 1 und 65% bei Gondwana 2), waren Besucher aus allen 16

Bundesländern anwesend. Dazu kamen Besucher aus etwa 20 anderen Ländern, wobei die Anzahl außer für die Nachbarländer bei unter 10 lag. Zwischen den Gondwana Festivals gab es keine relevanten Unterschiede bezüglich Alter und Wohnort.

Tabelle 1. Alter und Bundesland unter 9.694 Tickethaltern der beiden Nation of Gondwana-Festivals.

		N (%)	
		Gondwana 1	Gondwana 2
Alter (Jahre)	<=20	50 (1)	41 (<1)
	>20-25	409 (11)	405 (7)
	>25-30	1.986 (28)	1.406 (24)
	>30-35	1.219 (32)	1.732 (30)
	>35-40	608 (16)	1.116 (19)
	>40	490 (13)	1.140 (20)
	Mittelwert (Std)	32,9 (7,0)	34,7 (7,5)
Bundesland	Sachsen	247 (6)	215 (4)
	Brandenburg	140 (4)	190 (3)
	Thüringen	25 (1)	39 (1)
	Sachsen-Anhalt	39 (1)	41 (1)
	Berlin	2.382 (62)	3.821 (65)
	Mecklenburg-Vorpommern	37 (1)	85 (1)
	Hamburg	222 (6)	279 (5)
	Schleswig-Holstein	19 (<1)	55 (1)
	Niedersachsen	115 (3)	134 (2)
	Bremen	36 (1)	22 (<1)
	Hessen	72 (2)	94 (2)
	Nordrhein-Westfalen	145 (4)	226 (4)
	Rheinland-Pfalz	10 (<1)	18 (<1)
	Bayern	171 (4)	224 (4)
	Baden-Württemberg	94 (2)	134 (2)
	Saarland	0 (<1)	2 (<1)
	Ausland*	108 (3)	261 (4)
Total	3.862	5.840	

Std, Standardabweichung

* Gondwana 1: Schweiz (28), Frankreich (10), Niederlande (14), Österreich (19), Dänemark, Tschechien, Österreich, Belgien, Finnland, Irland, Italien, Litauen, Luxemburg, Mexiko, Norwegen, Spanien, Schweden, Großbritannien, USA (je <=10); Gondwana 2: Schweiz (59), Frankreich (46), Niederlande (40), Österreich (30), Dänemark (14), Tschechien (10), Australien, Österreich, Belgien, Elfenbeinküste, Estland, Finnland, Irland, Israel, Italien, Luxemburg, Norwegen, Polen, Portugal, Slowenien, Spanien, Schweden, Türkei, Großbritannien, USA (je <10)

Für die Wurzelfestivals lagen nur Ticketkäufer-, jedoch keine Tickethalterdaten vor (Tabelle 2); Altersangaben fehlten ebenfalls, Geschlechtsangaben waren allerdings vorhanden. Unter jenen, die das Geschlecht angaben, waren Männer leicht überrepräsentiert. Nur wenige Besucher kamen aus Brandenburg, Sachsen-Anhalt oder Mecklenburg-Vorpommern. Stattdessen waren auch hier Personen aus Berlin am stärksten vertreten sowie, neben den bevölkerungsstärksten Bundesländern, speziell zum ersten Termin auch Personen aus Sachsen. Während alle Bundesländer vertreten waren, waren nur sehr wenige Menschen aus dem Ausland Gäste auf diesen Festivals.

Tabelle 2. Geschlecht und Bundesland unter Ticketkäufern der beiden Wurzelfestivals.

		N (%)	
		Wurzeln 1	Wurzeln 2
Geschlecht	Weiblich	728 (37)	348 (35)
	Männlich	807 (41)	374 (37)
	Unbekannt	435 (22)	280 (28)
Bundesland	Sachsen	300 (15)	87 (9)
	Brandenburg	72 (4)	54 (5)
	Thüringen	52 (3)	17 (2)
	Sachsen-Anhalt	73 (4)	17 (2)
	Berlin	480 (24)	475 (47)
	Mecklenburg-Vorpommern	23 (1)	3 (<1)
	Hamburg	76 (4)	53 (5)
	Schleswig-Holstein	21 (1)	16 (2)
	Niedersachsen	170 (9)	51 (5)
	Bremen	34 (2)	3 (<1)
	Hessen	73 (4)	33 (3)
	Nordrhein-Westfalen	191 (10)	66 (7)
	Rheinland-Pfalz	13 (1)	9 (1)
	Bayern	225 (11)	75 (7)
	Baden-Württemberg	137 (7)	37 (4)
	Saarland	5 (<1)	1 (<1)
Ausland	25 (1)	5 (1)	
Total		1.970 (100)	1.002 (100)

Empirische Befragung der Besucher

Stichproben

Für eine Onlinebefragung wurden Studienteilnehmer unter den Festivalbesuchern über E-Mailverteiler durch die Veranstalter bzw. die Ticketverkäufer rekrutiert. Bei Gondwana 1 und 2 wurden Tickethalter angeschrieben. Bei Wurzeln 1 und 2 wurden Ticketkäufer angeschrieben und auf freiwilliger Basis aufgefordert, die Befragung an alle Tickethalter weiterzuleiten (Abbildung 1). Die Einladung wurde 14 Tage nach Festivalbeginn versendet. Eine Erinnerungsnachricht wurde 17 Tage nach Festivalbeginn verschickt. Nach 22 Tagen wurde die Studie geschlossen.

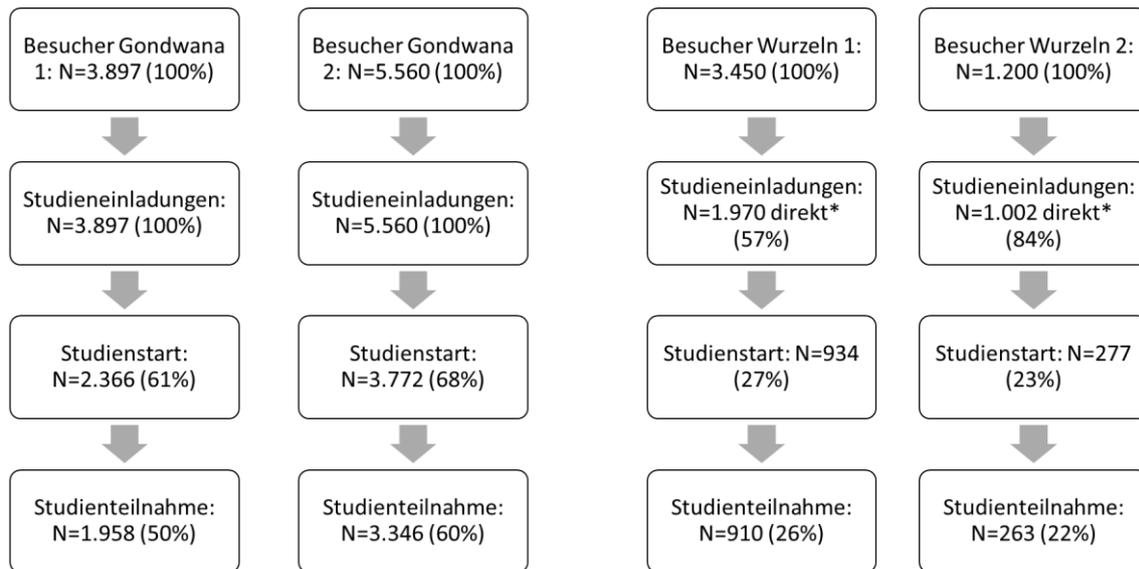


Abbildung 1. Stichprobensammlung aller Festivals im Flow-Chart. * Studieneinladungen bei den Wurzeln-Festivals wurden durch Ticketkäufer an Tickethalter auf freiwilliger Basis weitergeleitet.

An der Onlinestudie mit Gästen aller vier Festivals haben insgesamt 6.477 Personen teilgenommen (Tabelle 3). Wie von den Veranstaltern angekündigt, war das Publikum, welches die Wurzelnfestivals besuchte, im Durchschnitt 5-8 Jahre jünger als das der Gondwana-Festivals. Verglichen mit der Gesamtbevölkerung waren die Studienteilnehmer überdurchschnittlich gebildet. Dies bestätigt ebenfalls Veranstaltererwartungen. Des Weiteren lag die Impfquote unter den Studienteilnehmern deutlich über der altersvergleichbaren nationalen Impfquote zum jeweiligen Zeitpunkt.

Tabelle 3. Stichprobenbeschreibung von tatsächlichen Besuchern der Festivals.

	Gondwana 1		Gondwana 2		Wurzeln 1		Wurzeln 2	
	Tickethalter N=3.862	Onlinestudie N=1.958*	Tickethalter N=5.840	Onlinestudie N=3.346*	Tickethalter N=3.450	Onlinestudie N=910*	Tickethalter N=1.200	Onlinestudie N=263*
Alter in Jahren [M(SD)]	32,9 (7,0)	33,5 (7,0)	34,7 (7,5)	35,7 (7,8)	-	27,5 (6,3)	-	28,0 (6,4)
Geschlecht [%]	-		-		Ticketkäufer(n=1.970)		Ticketkäufer(n=1.002)	
Weiblich		41,6		45,5	37,0	51,8	34,7	52,2
Männlich		56,8		53,4	41,0	46,7	37,3	45,7
Divers		1,6		1,0	0,0	1,5	0,0	2,0
Unbekannt		0,0		0,0	22,1		27,9	
Schulbildung [%]	-		-		-		-	
Abitur ... bzw. EOS		82,7		80,8		79,6		82,4
Fachhochschulreife/Fachobersch.		7,7		8,8		11,1		11,9
Mittlerer Schulabschl. bzw. 10. Kl.		5,8		7,3		7,9		4,5
Haupt-/Volksschulabschluss		0,7		0,8		0,7		0,8
Anderer Schulabschluss		3,0		2,3		0,7		0,4
Kein allgemeiner Schulabschluss		0,2		0		0,1		0
Berufliche Bildung [%]	-		-		-		-	
Universität oder Hochschule		69,9		67,8		50,3		45,9
Fachhochschule, Ingenieurschule		7,5		8,7		3,7		5,7
Meister-, Technikerschule, BA		3,4		4,6		3,1		3,3
Ausbildung an Berufsfachschule		5,5		5,9		8,8		8,6
Beruflich-Betriebliche Ausbildung		6,4		7,6		9,3		11,1
Anderen Ausbildungsabschluss		2,2		1,4		1,9		2,0
Keinen Abschluss / noch		5,1		4,0		22,9		23,4
Ausbildung	-		-		-		-	
Immunsierungsstatus [%]	-		-		-		-	
Vollständig geimpft		54,7		66,8		62,3		73,3
Teilgeimpft		36,9		25,7		25,6		12,5
Genesene ohne Impfung		1,0		0,9		0,9		1,2
Vollkommen Suszeptible		6,4		6,6		11,3		12,6
Studienteilnahme nach VA-Beginn in Tagen [M(SD)]	-	15,3 (1,7)	-	15,2 (1,7)	-	16,8 (2,1)	-	15,6 (1,8)

* n abhängig von Variablen

Design

Vier querschnittliche Surveys wurden in Form einer Onlinestudie durchgeführt. Gondwana 1 und die Wurzelfestivals enthielten einen experimentellen Teil mit einem Mixed Design. Zur Maßnahmenakzeptanz-Messung wurde bei Gondwana 1 einerseits im Between-Subjects-Design variiert: Studienteilnehmer erhielten entweder Standardinformationen, um die Maßnahmenakzeptanz zu erheben, oder erhielten evidenzbasierte Informationen in Form einer Informationsbox (Infobox) zum Basisrisiko und zur Wirksamkeit der Maßnahmen. Andererseits wurden bei den drei Festivals Inzidenzscenarien entweder within-subjects (Gondwana 1) oder between-subjects (Wurzeln 1 und 2) variiert.

Ein positives Ethikvotum der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Brandenburg liegt vor.

Messinstrumente

Risikowahrnehmung. Zum einen wurde retrospektiv die subjektive Risikowahrnehmung des persönlichen Infektionsrisikos auf dem Festival abgefragt, auf einer Skala von 0 (sehr gering) bis 10 (sehr groß). Zum anderen wurde eine Schätzung des Anteils infizierter Gäste mit einem normalisierten Häufigkeitsformat (pro 1.000 Gäste) abgefragt.

Testwissen. Positiver prädiktiver Wert (PPV) und Sensitivität der Antigentests wurden zur Ermittlung davon, ob Menschen ein Verständnis der Testgüte haben, mittels normalisierter Häufigkeitsformate abgefragt: „Stellen Sie sich bitte 100 Menschen vor, die (heute) ohne besonderen Anlass einen Antigen-Schnelltest auf das Coronavirus in einem Testzentrum machen und dabei ein positives Ergebnis erhalten. Wie viele von ihnen sind mit dem Coronavirus infiziert?“ bzw. „Stellen Sie sich nun bitte einmal 100 Menschen vor, die tatsächlich mit dem Coronavirus infiziert sind. Alle machen einen Antigen-Schnelltest in einem Testzentrum. Wie viele von ihnen erhalten ein positives Ergebnis?“.

Um das Testwissen zu bewerten, wurde zum einen eine tatsächliche Sensitivität für anlassloses Testen (asymptomatisch und symptomatisch) über verschiedene Antigentests hinweg von 71,2% plus ein Intervall von +-10 Prozentpunkten für korrekte Antworten zugrunde gelegt (Brümmer et al., 2021). Zum anderen wurde zunächst die dem PPV zugrundeliegende Prävalenz zum Veranstaltungszeitpunkt mit dem Prevalence Estimator (von Kleist, 2021) aus der aktuellen und vier zurückliegenden Inzidenzwochen geschätzt. Eine Ausleuchtung des Dunkelfelds von 58% wurde zugrunde gelegt (Wild et al., 2021). Die ermittelten Angaben waren im Folgenden: Gondwana 1 (Prävalenz 0,047%; Positiver prädiktiver Wert PPV=2,95%); Gondwana 2 (Prävalenz 0,062%; PPV=3,86%); Wurzeln 1 (Prävalenz 0,12%; PPV=7,22%); Wurzeln 2: Prävalenz 0,203%; PPV=11,63%). Auch beim PPV wurde ein Schätzbereich von +-10 Prozentpunkten als korrekt gewertet, wobei nur Werte >0 eingeschlossen wurden.

Risiko- und Maßnahmenwissen. Drei Szenarien zweier Menschen in einer engen Kontaktsituation, ohne Schutzmaßnahmen, alle mit FFP2-Masken bzw. alle halten Abstand, wurden parallel nebeneinander dargestellt, und es wurde mit einem normalisierten Häufigkeitsformat nach dem Infektionsrisiko gefragt. Für das Scoring korrekter Werte wurden stellvertretend *Secondary Household Attack Rates* für die Alpha- und Delta-Variante von

SARS-CoV-2 herangezogen (30-40%, keine Maske, kein Abstand, Singanayagam et al., 2021) und ein Schätzbereich von +/-10 Prozentpunkten als korrekt gewertet, wobei nur Werte >0 eingeschlossen wurden.

Um das Maßnahmenwissen zu bewerten, wurden die Effektstärken im Sinne der Risikoreduktion von 0,80 (alle tragen eine FFP2-Maske, adjustiertes relatives Risiko ermittelt mit Chu et al., 2021) und 0,40-0,80 (alle halten Abstand, adjustiertes relatives Risiko ermittelt mit Chu et al., 2021) zugrunde gelegt. Letztere Spanne wurde von den Autoren nach unten geöffnet (Halbierung), da die Instruktion potenzielle Aerosolinfektionen in von Studienteilnehmern hypothetisierten Innenräumen nicht explizit ausschloss. Die resultierenden Bereiche korrekter Antworten des bedingten Infektionsrisikos waren hiernach 1-18% (FFP2) und 1-26% (Abstand).

Maßnahmenakzeptanz. Auf dem Festival Gondwana 1 wurden allen Teilnehmern Szenarien aufsteigend variiertes Inzidenz (25, 125, 625 pro 100.000 Einwohner binnen 7 Tagen) gezeigt und zusammen mit Maßnahmenkombinationen präsentiert (Tabelle 16). Die dargestellten Basisrisiken (Prävalenz) und Wirksamkeiten in der Bedingung mit evidenzbasierten Informationen (Infoboxen, Abbildung 2) wurden auf Basis medizinischer Evidenz ermittelt. Auf Basis der näherungsweise kumulativen Wirksamkeit jeder Maßnahmenkombination blieben Restrisiken von 100% (keine Maßnahmen), 20% (alle FFP2-Maske oder alle Abstand), 50% (einfach getestet); 40% (geimpft), 45% (einfach getestet oder geimpft), 10% (FFP2-Maske und Test bzw. Abstand und Test) und 8% (FFP2-Maske und Impfung bzw. Abstand und Impfung). Hierbei wurde von perfekten Verhaltensaussführungen ausgegangen. Die Informationsdarstellung der Infobox basiert auf dem etablierten Risikokommunikationsformat Faktenboxen (Brick et al., 2020; McDowell et al., 2016; 2019).

Die Akzeptanz („Wie bewerten Sie diese Vorgaben auf dem Festival?“) wurde mit Hilfe einer Ratingskala von 0 („aufgrund dieser Vorgaben würde ich das Festival besuchen“) über 5 (keine Auswirkung) bis 10 („aufgrund dieser Vorgaben würde ich das Festival nicht besuchen“) gemessen.

	Festival ohne Vorgaben	Festival mit Vorgaben: keine FFP2-Maskenpflicht Pflicht zum Mindestabstand während der gesamten Veranstaltung Pflicht zum Corona-Test keine Pflicht, geimpft oder genesen zu sein
	Von 1.000 Gästen	Von 1.000 Gästen
So viele infizierte Festivalgäste können Sie mit dem Corona-Virus anstecken:	50	5

Abbildung 2. Beispiel für eine Infobox in der Studie zur Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit.

Risiko- bzw. Schutzverhalten. Dreizehn Festivalsituationen einschließlich Anreise und Abreise (Tabelle 17) wurden präsentiert, und es wurde retrospektiv gefragt, ob Masken bzw. Abstand auf dem Festival bzw. bei Anreise/Abreise immer, manchmal oder selten eingehalten wurden bzw. nicht zutrafen. Bei den Festivals Gondwana 1 und 2 wurden jedem Teilnehmer alle Situationen präsentiert (within-subjects). Bei den Wurzelfestivals wurde jedem Teilnehmer nur eine Situation dargestellt (between-subjects).

Testverhalten. Es wurde per Selbstbericht (Multiple Choice) erhoben, wie nach dem Festival das Testgeschehen aussah: wurden Antigen-Selbst- bzw. Schnelltests zuhause und/oder in Testzentren gemacht bzw. wurden PCR-Tests gemacht?

Indikatoren des Infektionsgeschehens. Um das Infektionsgeschehen über die Onlinestudie zu beleuchten, wurden sowohl Antigen- als auch PCR-Testergebnisse in den zwei bis maximal drei Wochen nach der Veranstaltung erfragt und eine Positivenquote ermittelt. Im Fall positiver PCR-Testergebnisse wurde nachgefragt, welche möglichen Infektionsgelegenheiten es gegeben hätte. Ferner wurde nach Corona-Symptomen bei Teilnehmern und deren Haushaltsmitgliedern gefragt („Hierzu zählen zum Beispiel Husten, Schnupfen, Störung des Geruchs- und/oder Geschmackssinns, Fieber oder gar eine Lungenentzündung.“).

Des Weiteren wurde eine indirekte Schätzmethode des festivalresultierenden Infektionsgeschehens angewendet. Es wurde parallel gefragt: „Überlegen Sie bitte einen Moment und zählen Sie zusammen, wie viele Personen Sie persönlich kennen, die auch auf dem Festival waren?“ und „Wie viele dieser Personen hatten nach Ihrer Kenntnis in den letzten 14 Tagen eine Corona-Infektion bzw. erkrankten an COVID-19?“. Durch diese „Weisheit der Vielen“ wird jede/r Studienteilnehmer/in zu einem eigenen Beobachter des Geschehens und liefert eine Infiziertenquote unter eigenen sozialen Kontakten auf dem Festival. Das arithmetische Mittel aller Quoten approximiert das tatsächliche Geschehen zum Beispiel bei Wahlbefragungen besser als die direkte Befragung sozial unerwünschter oder schamhafter Themen (Gschwend et al., 2018).

Zusätzlich wurde telefonisch bei den standortzuständigen Gesundheitsämtern Havelland (am 15. September 2021) und Teltow-Fläming (am 10. September 2021) nachgefragt, ob Meldungen, zum Beispiel von wohnortzuständigen Gesundheitsämtern, eingegangen sind, die mit den Festivals in Verbindung gebracht werden konnten.

Prozedur

Nach einer Einverständniserklärung und einer Bestätigung, dass man an der jeweiligen Veranstaltung auch teilgenommen hatte, wurden zunächst Fragen zur Risikowahrnehmung gestellt, da sie leicht durch andere Fragen zu beeinflussen sind. Anschließend wurde der Block zu Testverhalten und Indikatoren des Infektionsgeschehens präsentiert, um den Dropout bei diesen Informationen so gering wie möglich zu halten. Dasselbe gilt für die anschließende Befragung nach Risiko- bzw. Schutzverhalten.

Demografische Fragen leiteten den zweiten Hauptabschnitt der Befragung ein, an die sich Wissens- und Akzeptanzfragen (counterbalancierte Blöcke) angeschlossen. Evaluationsfragen (für drei der vier Festivals) und ein Debriefing schlossen den Fragebogen jeweils ab.

Indikatoren des Infektionsgeschehens

Statistische Risikoerwartung

Testkonzept nach Gondwana

Durch die Test- bzw. Kontrollstrategie nach den Gondwana-Festivals wird das Risiko, infizierte Personen in das Festival zu lassen, mit der PCR-Testung jedes Ungeimpften erwartungsgemäß deutlich verringert. Den größeren Teil des finalen Risikos, infizierte Gäste einzulassen, bergen in einem solchen Fall die geimpften asymptomatischen Personen (Abbildung 3). Es gibt ein zusätzliches Risiko, dass Infektionen in 24 Stunden zwischen PCR-Test und Einlass erworben werden, zum Beispiel auf der Anreise.

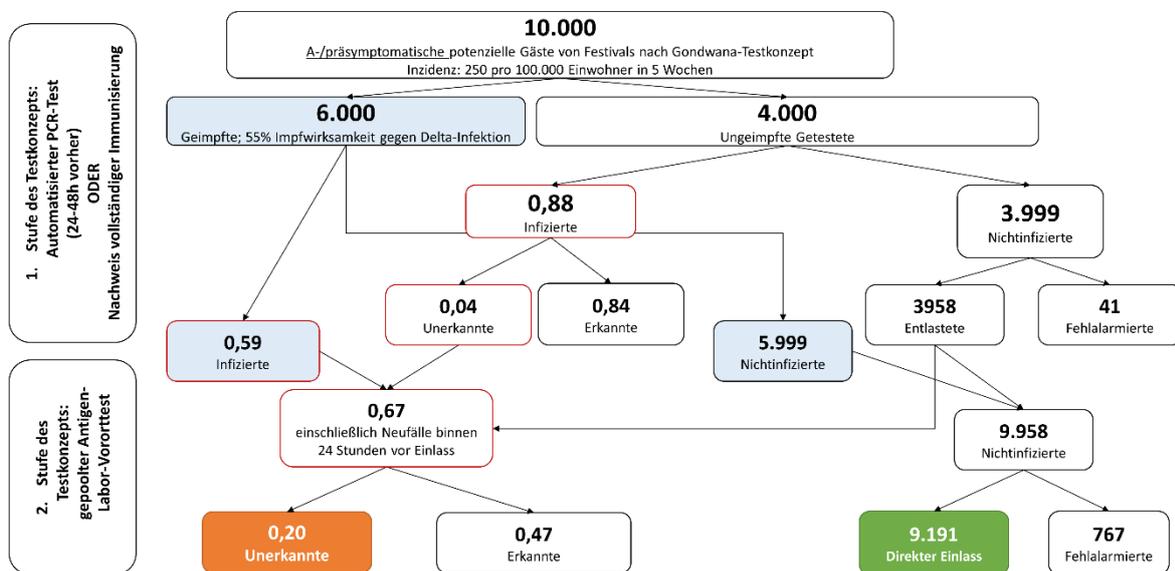


Abbildung 3. Natürliche Häufigkeitsbaum-Kaskade für geimpfte und ungeimpfte potenzielle Festivalgäste mit Blick auf das Risiko, **infizierte** Personen in das Festivalgelände zu lassen.

Unter 10.000 a- oder präsymptomatischen Festivalgästen gelangen bei einer Inzidenz von 50 pro 100.000 Einwohnern pro Woche (5 Wochen lang) 0,2 Infizierte unerkannt in das Festivalgelände (rot in der Abbildung 3). Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 1 Infizierter unter 10.000 Gästen hineingelangt, ist etwa 18%. Im konkreten Fall der beiden Gondwana-Festivals (etwa 10.000 Gäste zusammen) war diese Wahrscheinlichkeit noch deutlich niedriger, da die Inzidenz zwischen Ende Juni und Ende Juli um den Faktor 5 niedriger war.

Abbildung 4 verdeutlicht das Risiko, ansteckende bzw. infektiöse Personen in das Festivalgelände zu lassen, welches deutlich geringer ist als das Risiko, infizierte Personen einzulassen. Abermals geht das Risiko wesentlich auf geimpfte Infektiöse zurück. Die mögliche Entwicklung von Infektiosität bis zum Festivalbeginn aus einer nach dem PCR-Test erworbenen Infektion, im Zeitraum vor Festivalbeginn, wurde hier vernachlässigt.

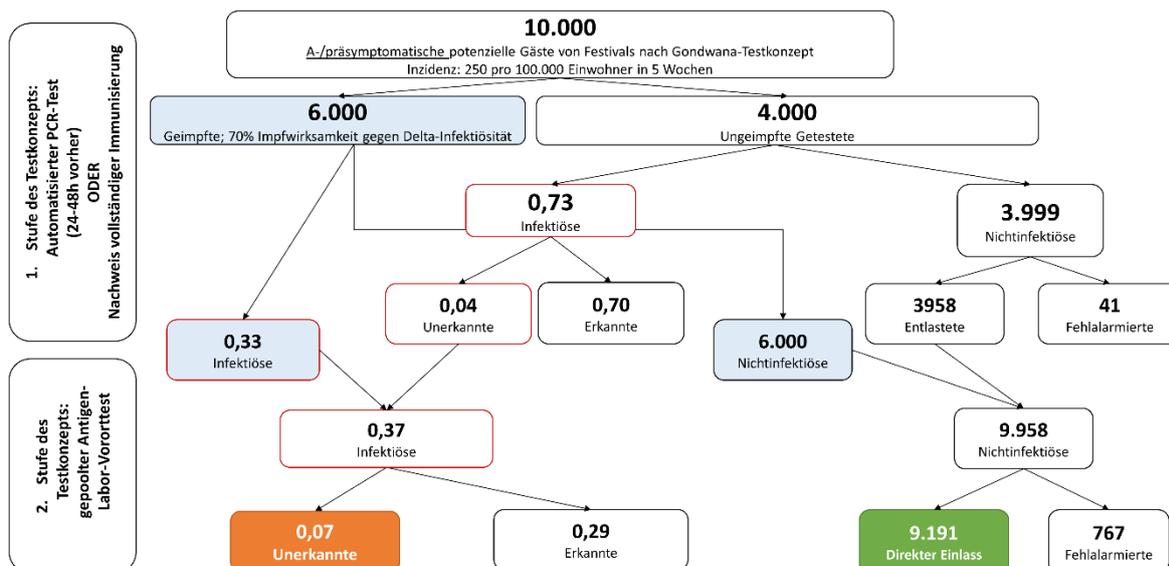


Abbildung 4. Natürliche Häufigkeitsbaum-Kaskade für geimpfte und ungeimpfte potenzielle Gäste der Gondwana-Festivals mit Blick auf das Risiko, **infektiöse** Personen in das Festivalgelände zu lassen.

Unter 10.000 a- oder präsymptomatischen Festivalgästen gelangen bei einer Inzidenz von 50 pro 100.000 Einwohnern pro Woche (5 Wochen lang) 0,07 Infektiöse unerkannt in das Festivalgelände (rot in Abbildung 4). Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 1 Infektiöser unter ursprünglich 10.000 Gästen hineingelangt, ist etwa 7%. Auch dieses Risiko war im Fall der Gondwana-Festivals prävalenzbedingt deutlich geringer.

Folgt man diesem Szenario weiter, ist selbst unter der extremen Annahme, dass infektiöse Personen in engen ungeschützten Kontakt mit jedem zehnten Festivalbesucher kämen, die Wahrscheinlichkeit mindestens einer Sekundärinfektion bei 0,2% anzusiedeln.

Die Abhängigkeit der Festivalsicherheit vom pandemischen Geschehen kann auf Basis von weiteren Inzidenzscenarien von 100 bis 500 je 100.000 Einwohnern in sieben Tagen (über 5 Wochen) in Abbildung 5 nachvollzogen werden. Diese beruht auf der konstanten Annahme einer Immunisiertenrate (Geimpfte, Genesene) von 60%.

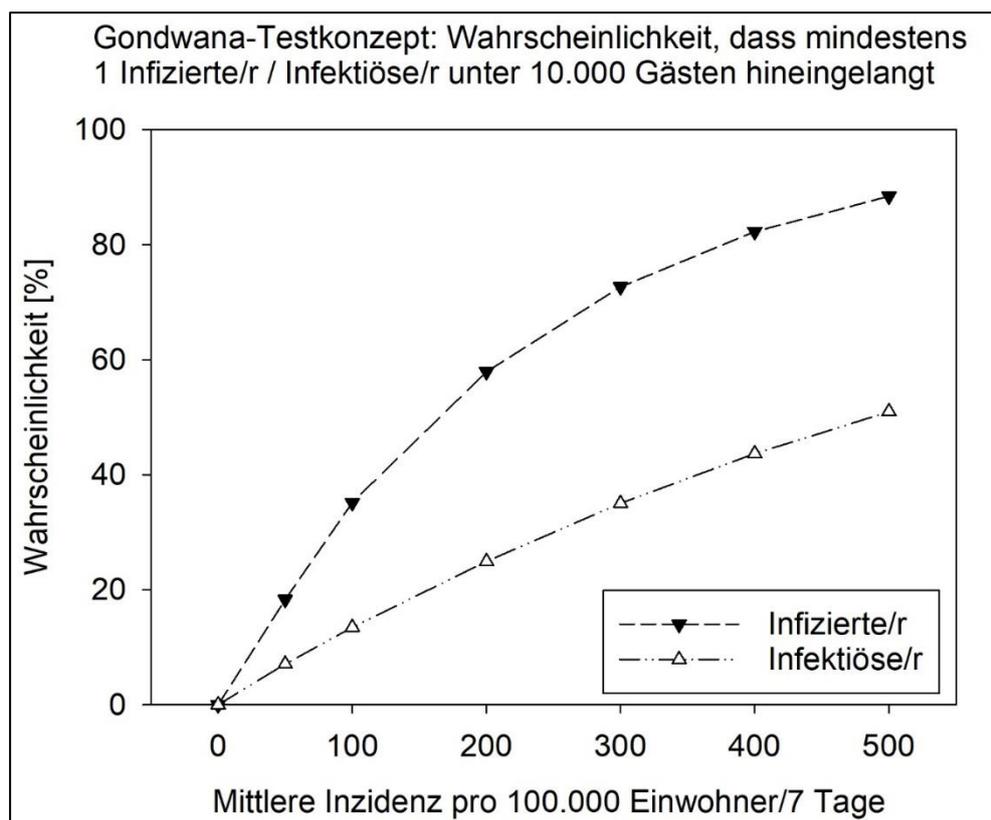


Abbildung 5. Inzidenzabhängigkeit der Risiken, infizierte oder infektiöse Personen in Festival zu lassen.

Testkonzept nach Wurzeln

Durch die Test- bzw. Kontrollstrategie der Wurzel-Festivals wird das Risiko, infizierte Personen in das Festival zu lassen, deutlich verringert. Den größeren Teil des finalen Risikos, infizierte Gäste einzulassen, bergen in einem solchen Fall die geimpften Personen (Abbildung 6). Zu beachten ist ferner, dass infizierte Gäste, die vor Ort vom Labor-Antigentest übersehen werden, solange bis ein gepoolter PCR-Test ein entsprechendes Signal gibt, am Festival aktiv teilnehmen. Das bedeutet, infizierte Teilnehmer sind bis zu einem Tag auf dem Festival unterwegs. Es gibt ein zusätzliches Risiko, dass Infektionen zwischen dem Zeitpunkt des Antigen-Tests und dem des Einlasses erworben werden, zum Beispiel auf der Anreise.

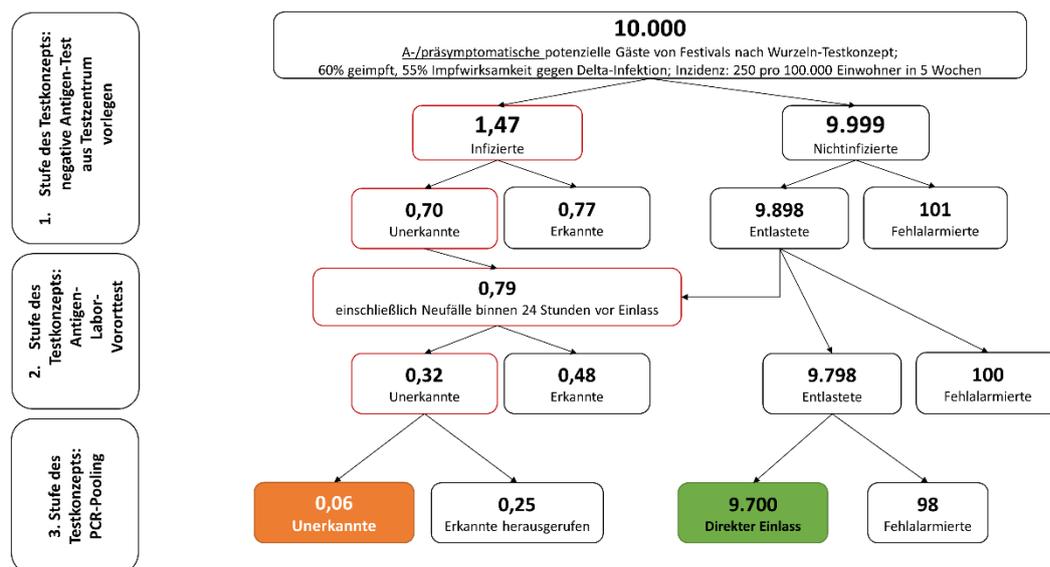


Abbildung 6. Natürliche Häufigkeitsbaum-Kaskade für potenzielle Gäste der Wurzeln-Festivals mit Blick auf das Risiko, **infizierte** Personen in das Festivalgelände zu lassen.

Unter 10.000 a- oder präsymptomatischen Festivalgästen gelangen bei einer Inzidenz von 50 pro 100.000 Einwohnern pro Woche (5 Wochen lang) 0,32 Infizierte unerkannt in das Festivalgelände bzw. 0,06 von ihnen können dort bleiben. Dies entspricht einer Wahrscheinlichkeit von etwa 27%, dass mindestens 1 Infizierter unter 10.000 Gästen hineingelangt, und von 6%, dass er/sie dort bleibt. Im konkreten Fall der beiden Wurzeln-Festivals (etwa 4.700 Gäste zusammen) war diese Wahrscheinlichkeit etwas niedriger, da die Inzidenz zwischen Ende Juli und Mitte August halb so niedrig war.

Abbildung 7 verdeutlicht das Risiko, ansteckende bzw. infektiöse Personen in das Festivalgelände zu lassen, welches deutlich geringer ist als das Risiko, infizierte Personen einzulassen. Zu beachten ist, dass auch infektiöse Gäste, die vor Ort vom Labor-Antigentest übersehen werden, solange bis ein gepoolter PCR-Test ein entsprechendes Signal gibt, am Festival aktiv teilnehmen. Das bedeutet, ansteckende Teilnehmer sind bis zu einem Tag auf dem Festival unterwegs, bevor sie herausgerufen werden. Die mögliche Entwicklung von Infektiosität aus einer vor Festivalbeginn erworbenen Infektion, nach dem Test im Testzentrum, wurde hier vernachlässigt.

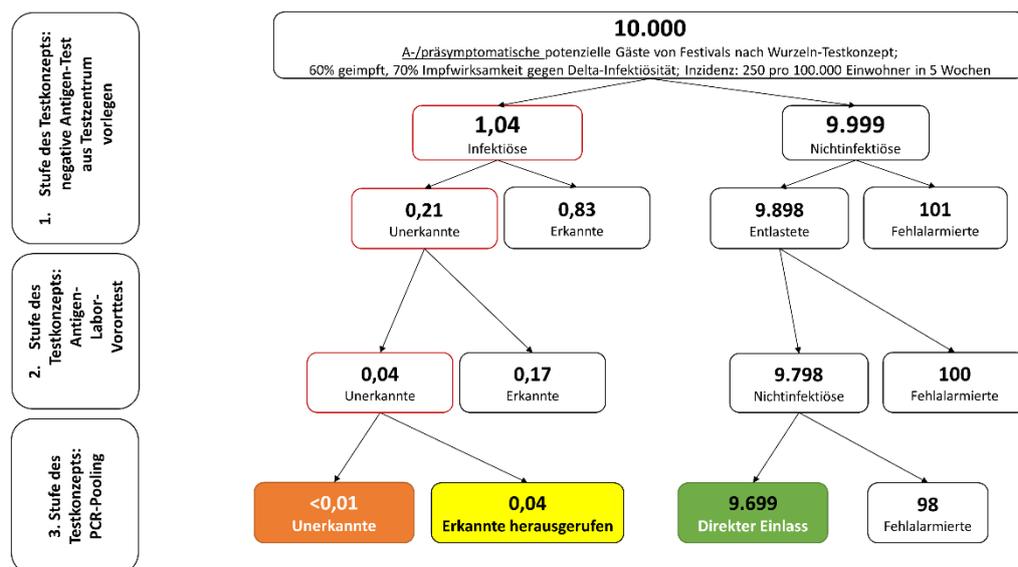


Abbildung 7. Natürliche Häufigkeitsbaum-Kaskade potenzielle Festivalgäste mit Blick auf das Risiko, **infektiose** Personen in das Festivalgelände zu lassen.

Unter 10.000 a- oder präsymptomatischen Festivalgästen gelangen bei einer Inzidenz von 50 pro 100.000 Einwohnern pro Woche (5 Wochen lang) 0,04 Infektiose unerkannt auf das Festivalgelände bzw. weniger als 0,01 von ihnen verbleiben darin. Dies entspricht Wahrscheinlichkeiten von etwa 4% bzw. 0,4%, dass mindestens 1 Infektioser unter 10.000 Gästen hineingelangt bzw. dort bleibt.

Folgt man diesem Szenario weiter, ist selbst unter der extremen Annahme, dass infektiose Personen, die einmal eingelassen wurden, in engen ungeschützten Kontakt mit jedem zehnten Festivalbesucher kämen, die Wahrscheinlichkeit mindestens einer Sekundärinfektion bei diesem Festival bei 0,1% anzusiedeln.

Alle Modellrechnungen gehen von ordnungsgemäßer Durchführung der Testkonzepte aus und schließen Betrug durch die Gäste aus. Beides sind Risikoquellen.

Testergebnisse im Schutzkonzept

Insgesamt haben 14.107 Menschen vier mehrtägige wissenschaftlich begleitete Festivals zwischen 16. Juli und 15. August 2021 besucht.

Gondwana-Testergebnisse

Von den 2.708 bzw. 2.991 Besuchern der Gondwana-Festivals 1 bzw. 2, die vor dem Festival einen PCR-Test machen mussten, weil sie weder geimpft noch genesen waren, war der erste PCR-Test in 10 bzw. 14 Fällen positiv (Tabelle 4). Durch einen zweiten PCR-Test bei 8 bzw. 14 dieser Personen wurde das positive Ergebnis bei 6 bzw. 10 Personen bestätigt. Dies entspricht einer Prävalenz von 6/2.708 oder 221 von 100.000 bzw. 10/2.991 oder 334 von 100.000. Diese Zahlen übertreffen die statistische Erwartung (altersspezifisches Lagebild, einschließlich Dunkelziffern) um eine Größenordnung (Faktor 10).

Tabelle 4. Geschlecht, Alter und PCR-Testergebnisse vor Ticketausgabe unter 5.699 Ungeimpften bzw. Nichtgenesenen, die ein Ticket für eines der Gondwana-Festivals kaufen wollten und dazu vorher einen (oder zwei) PCR-Tests machen mussten.

		N (%)	
		Gondwana 1	Gondwana 2
Geschlecht	Weiblich	1.084 (40)	1.312 (44)
	Männlich	1.624 (60)	1.679 (56)
Alter (Jahre)	<=20	58 (2)	43 (1)
	>20-25	340 (13)	259 (9)
	>25-30	738 (27)	707 (24)
	>30-35	823 (30)	910 (30)
	>35-40	417 (15)	565 (19)
	>40	332 (12)	507 (17)
	Mean (SD)	32,4 (7,1)	33,9 (7,4)
PCR-Test 1			
Nicht gemacht		2 (0.01)	0 (0)
Negativ		2.639 (97)	2.934 (98)
Positiv		10 (0.4)	14 (0.5)
	Davon PCR-Test 2		
	Nicht gemacht	2	0
	Negativ	2	2
	Positiv	6	10
	Unbekannt	0	2
Unbekannt		57 (2)	43 (1)
	Davon PCR-Test 2		
	Nicht gemacht	29	23
	Negativ	26	10
	Positiv	1	1
	Unbekannt	1	9
Total		2.708 (100)	2.991 (100)

Der nachfolgende LumiraDX-Antigentest war bei 24 bzw. 41 von allen Festivalbesuchern (geimpft oder genesen oder negativer PCR-Test) positiv (Tabelle 5).

Tabelle 5. LumiraDX-Antigen-Testergebnisse unter 11.574 Tests auf beiden Gondwana-Festivals.*

		N (%)	
		Gondwana 1	Gondwana 2
Lumira	Negativ (Individuell)	171 (4)	224 (3)
	Negativ (Pool)	4.539 (96)	6.575 (96)
	Positiv (Pool)	23 (<1)	37 (<1)
	Positiv (Individuell)	1 (<1)	4 (<1)
Total		4.734	6.840

* Diskrepanzen in der Sekundärdatenanalyse: Gesamtzahl der Personen mit Lumira-Testergebnissen (4.734 Gondwana 1 bzw. 6.840 Gondwana 2) deckt sich nicht mit demografischen Daten des Veranstalters (3.862 Gondwana 1 bzw. 5.840 Gondwana 2). Für beide Festivals zusammen lagen demografische Daten für 9.368 aller Personen mit Testergebnissen vor. Es gab außerdem demografische Daten von 695 Personen, zu denen keine Testergebnisse vorlagen (diese kommen aus allen Teilen Deutschlands und dem Ausland).

Wurzel-Testergebnisse

Bei den beiden Wurzel-Festivals war der Antigen-Test (DEDIATEST 2019-nCoV-Antigen Rapid Test) bei 1 bzw. 2 Personen positiv (Tabelle 6). Für diese Personen war der PCR-Test allerdings negativ. Von den 3.782 bzw. 1.556 Personen mit einem negativen Antigen-Test hatten 3 bzw. 1 Person einen positiven PCR-Test. Dies entspricht einer Sensitivität des Antigen-Tests gepoolt über beide Festivals von $0/4=0\%$ (95% Konfidenzintervall [KI] 0-60%) und einer Spezifität von $5334/5337=99\%$ (95% KI 99-99%). Alle positiven PCR-Tests hatten einen CT-Wert über 30, d.h., die Virenlast war gering, und die positiv Getesteten waren sehr wahrscheinlich nicht infektiös.

Tabelle 6. Testergebnisse der beiden Wurzel-Festivals.

Antigentest (AG-POCT)*	PCR-Test**	N (%)	
		Wurzeln 1	Wurzeln 2
Negativ	Negativ	3.779 (100)	1.555 (100)
	Positiv	3 (<1)	1 (<1)
Positiv	Negativ	1 (<1)	2 (<1)
	Positiv	0 (<1)	0 (<1)

*Sensitivität AG-POCT gepoolt über beide Festivals: $0/4=0\%$ (95% Konfidenzintervall [KI] 0-60%, Spezifität $5334/5337=99\%$ (95% KI 99-99%))

**Alle positiven PCR-Tests waren $CT>30$, d.h. die positiv Getesteten waren nicht infektiös

Risikogruppen

Die Analyse des Gondwana-Festivals ergab, dass aus der COVID-19-Risikogruppe ab 60 Jahren keine Teilnehmer ohne Impfschutz vertreten waren (Tabelle 7). Beim ersten Wurzelfestival war ein Ungeimpfter im Alter ab 60 Jahren dabei. Wie erwartet waren Altersrisikogruppen in den Befragungen und auf den Festivals kaum vertreten.

Tabelle 7. Risikogruppen unter Veranstaltungsgästen.

Risikostatus	Gondwana 1 N=1.903	Gondwana 2 N=3.254	Wurzeln 1 N=871	Wurzeln 2 N=247
Ab 60-jährige				
Vollständig geimpft	1	8	1	0
Teilgeimpft	1	0	0	0
Genesene ohne Impfung	0	0	0	0
Vollkommen Suszeptible	0	0	1	0
Unter 60-jährige				
Vollständig geimpft	1.041	2.160	538	180
Teilgeimpft	720	834	220	31
Genesene ohne Impfung	19	30	8	3
Vollkommen Suszeptible	122	215	97	31

Besucher von Gondwana 2 gaben zu 70% an, mindestens einen Haushaltskontakt zu haben (Tabelle 8). Bei den beiden Wurzelfestivals waren es mit 79% und 77% etwas mehr. Unter den Haushaltskontakten befand sich jeweils ein geringer Anteil mit Corona-relevanten Vorerkrankungen und Personen ab 60 Jahren. Keiner der

Haushaltskontakte der Studienteilnehmer der Wurzelfestivals wurde nach dem Festival positiv mit einem PCR-Test getestet. Unter den Kontakten des zweiten Gondwana-Festivals waren es 0,3% - alles Mitglieder im Alter zwischen 26 und 45 Jahren. Ein Unterschied zur gleichen Zeitspanne bis zum Festival (0,2%) lässt sich daraus nicht ableiten.

Tabelle 8. Beschreibung der Haushaltskontakte.

	Gondwana 2			Wurzeln 1			Wurzeln 2		
	n/k	N	[%]	n	N	[%]	n	N	[%]
Mindestens 1 Haushaltskontakt	2.299	3.273	70,2	698	880	79,3	197	254	77,6
Haushaltskontakte, pro Teilnehmer/in mit Haushaltskontakten	3.304	1.969	Faktor 1,7	1.303	608	Faktor 2,1	357	177	Faktor 2,0
Haushaltskontakte ab 60 Jahren	43	1.969	2,2	17	608	2,8	8	177	4,5
Haushaltskontakte mit Corona-relevanten Vorerkrankungen	-	-	-	-	-	-	16	177	9,0
Haushaltskontakte mit PCR-Nachweis nach Festival	5	1.969	0,3	0	608	0	0	177	0
Haushaltskontakte mit PCR-Nachweis vor bzw. während Festival	3	1.969	0,2	1	608	0,2	0	177	0

Empirische Risikoereignisbestimmung

Keiner der verwendeten Indikatoren (Tabelle 9) weist auf ein Infektionsgeschehen hin, welches sich außerhalb der Erwartungen nach Populationen, Regionen und Zeitpunkt bewegt. Es liegen keine Hinweise vor, dass von den Veranstaltungen ein wesentliches Risiko ausgegangen wäre, welches ohne ihre Durchführung nicht vorgelegen hätte.

Berichtet wurden insgesamt drei positive PCR-Ergebnisse über alle vier Erhebungen hinweg, die in den Zeitraum von zwei bis drei Wochen nach Festivalstarts fielen. Als mögliche Infektionsgelegenheiten gaben zwei Betroffene Arztbesuche, den eigenen Arbeitsplatz oder auch eine in die Zeit gefallene Mallorca-Reise an. Einschränkend ist festzuhalten: Selbstberichtsindikatoren unterliegen Stichprobenfehlern (hier vor allem beim Wurzelfestival) und verzerrten Antworten bis hin zu sozialer Erwünschtheit. Gesundheitsämterdatenbanken sind nicht vollständig bzw. nicht vollständig mit den wohnortzuständigen Ämtern vernetzt und abhängig von der Mitwirkung der Bevölkerung.

Für diese Studie ist nicht auszuschließen, dass die geringen Inzidenzen einen günstigen Einfluss hatten. Die Wirksamkeit des Sicherheitskonzepts mit Blick auf das Infektionsgeschehen wäre sichtbar gewesen, wenn die allgemeinen Inzidenzen deutlich höher gewesen wären.

Tabelle 9. Indikatoren der Risikobestimmung ab Veranstaltungsende bis 14-21 Tage nach der Veranstaltung.

	Gondwana 1 16. – 18.07.21	Gondwana 2 23. – 25.07.21	Wurzeln 1 29. – 01.08.21	Wurzeln 2 13. – 15.08.21	Erwartet
Studienteilnehmer [n/(95%KI)]					
Antigen-Positivenquote pro 100 Testende	3/0,2 (0,0;0,6)	0,1 (0,0;0,3)	0	0	-
PCR-negative unter allen Studienteilnehmern	134/6,99 (5,85;8,14)	197/6,01 (5,20;6,82)	78/8,82 (6,95;10,7)	78/29,5 (19,1;39,8)	-
PCR-ergebnisoffene unter allen Studienteilnehmern	2/0,10 (0,01;0,38)	6/0,18 (0,04;0,33)	1/0,11 (0,00;0,63)	0	-
PCR-positive + unter allen Studienteilnehmern	2/0,10 (0,01;0,38)	1/0,03 (0,00;0,17)	0	0	-
PCR-Positivenquote pro 100 Testende [% (95%KI)]	1,4 (0,2;5,1)	0,5 (0,0;2,7)	0	0	2,3 - 8,2 (RKI, 2021)
Corona-Symptomerleben	74/4,16 (3,23;5,08)	206/6,30 (5,31;7,30)	81/9,17 (6,97;11,27)	17/ 6,81 (3,20;10,41)	-
Soziales Umfeld [n/(95%KI)]					
Haushaltsmitglied mit Corona- Symptomen	27/1,52 (0,95;2,08)	69/3,02 (2,32;3,72)	15/2,17 (1,08;3,26)	6/3,14 (0,65;5,64)	-
Infiziertenquote pro 100 soziale Kontakte auf Festival [M(SD)]	0,2 (0,3)*	0,0 (0,6)	0,1 (1,0)*	0,1 (0,9)	-
Standortzuständige Gesundheitsämter In Verbindung gebrachte Anzahl von COVID-19-Fällen	0	0	0	0	-

* ein PCR-Testergebnis wurde ausgeschlossen, da der Teilnehmer angab, sich verkleckt zu haben, ohne es korrigieren zu können

* ein Studienteilnehmer wurde ausgeschlossen, da er mehr infizierte als vorhandene soziale Kontakte auf dem Festival angab

App-Warnungen

Ein Großteil der Festivalbesucher hat mindestens eine Corona-Warnungs-App (z.B. Luca oder CWA) genutzt, aber ein großer Teil konnte nicht angeben, ob diese während des Festivals aktiviert war (Tabelle 10). Die Anzahl der berichteten App-Warnungen in den zwei Wochen nach dem Festival gab keinen Anstieg gegenüber dem Zeitraum bis zum Festival preis.

Tabelle 10. Nutzung und Warnungen durch Corona-Warnungs-Apps.

	Gondwana 2			Wurzeln 1			Wurzeln 2		
	n	N	[%]	n	N	[%]	n	N	[%]
Mindestens 1 Corona-Warnungs-App nutzend	2678	3249	82	564	866	65	187	245	76
App auf dem Festival aktiviert	1462	2673	55	288	562	51	100	186	54
App-Warnungen in den zwei Wochen bis zum Festival	M=0,06 (SD=0,41)			M=0,07 (SD=0,48)			M=0,05 (SD=0,53)		
App-Warnungen in den zwei Wochen nach dem Festival	M=0,06 (SD=0,50)			M=0,03 (SD=0,20)			M=0,06 (SD=0,54)		

Unter denjenigen, die eine App-Warnung nach dem Festival erhalten hatten, hat etwa die Hälfte daraufhin keine besonderen Handlungsvorkehrungen getroffen (Tabelle 11). Ein etwas geringerer Teil hat einen Schnelltest durchgeführt und wenige einen PCR-Test.

Tabelle 11. Handlungen bei App-Warnung nach Festival (Summe der Festivals Gondwana 2, Wurzeln 1 und 2).

Handlung	Häufigkeit	[%]
Nichts bzw. Abwarten (z.B. Reisen) [inkl. grüne Warnungen der Corona-Warn-App]	56	50,9%
Tests (i.d.R. Schnelltests)	40	36,4%
PCR-Test und mehr	6	5,5%
Selbstquarantäne und mehr	3	2,7%
Abstand und Vorsicht	2	1,8%
Kontakte informieren und mehr	2	1,8%
Arzt kontaktiert	1	0,9%

Gästebewertungen der Konzepte und ihrer Umsetzung

Die Sicherheits- und Testkonzepte von Gondwana 2 wurden sehr positiv bewertet (Tabelle 12). Obwohl die Bewertungen ähnlich hoch bei Wurzeln 2 waren, sind durch den 20%-Rücklauf hier Verzerrungen möglich. Wurzeln 1 bietet robustere Ergebnisse, die zugleich etwas niedrigere Bewertungen als bei Gondwana signalisieren.

Tabelle 12. Bewertungen des Test- und Sicherheitskonzeptes auf einer Skala von 0 bis 10.

	Gondwana 2*			Wurzeln 1			Wurzeln 2		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Testkonzept	3083	9,28	1,28	828	7,07	3,22	226	8,51	2,47
Sicherheitskonzept	3083	8,84	1,51	828	7,07	2,63	226	8,20	2,21

* Gondwana 1 wurde von den Teilnehmern in der Studie nicht bewertet

Trotz hoher Bewertungen aller Konzepte signalisierten die Teilnehmer Verbesserungsspielräume bzw. unterstrichen den Bedarf nach besserer Aufklärung. Auf mindestens je 30 freie Nennungen (offene Frage) kamen die folgenden von den Gästen wahrgenommenen Risikoquellen: Verhalten der Gäste (z.B. Einhalten von Masken- und Abstandsregeln im Sanitär- oder Gastronomiebereich), Hygiene (z.B. Menge an Seifen und Desinfektionsmitteln), die Teststrategie (z.B. Verzögerung zwischen PCR-Test und Festivalstart), die Testsituation vor Ort (z.B. Durchmischung von Ungetesteten und extreme Warteschlangenbildung) und die Durchführung der Tests (z.B. Erwartungen bezüglich der Abstrichvarianten), sowie die Infrastruktur (z.B. starke Warteschlangenbildung an Ständen, Shops, Bars und Sanitäranlagen), das Publikum (z.B. Maskenpflicht auf Tanzfläche bzw. Abstände nicht umsetzbar), Informations- (z.B. zu wenig Hinweise bzgl. Regeln) und Kontrolldefizite (z.B. auf Zeltplätzen), Anreise (z.B. zu wenige Kontrollen vor Transfer), sowie technische Schwierigkeiten (z.B. dass bestimmte Warn-Apps nicht nutzbar waren).

Außerdem wurde das illegale Eindringen ungetesteter Personen auf das Gelände als Risikoquelle wahrgenommen. Bei Gondwana 2 führten die Schutzmaßnahmen des Veranstalters zur Feststellung von 24 Personen, die sich illegal Zugang verschafft hatten. Diese wurden vor Ort direkt einer PCR-Testung unterworfen und erhielten eine Strafanzeige. Alle PCR-Testergebnisse dieser Personen waren negativ.

Unter den Verbesserungsvorschlägen von Studienteilnehmern wurden die folgenden jeweils mindestens 30 Mal genannt: PCR-Tests für Geimpfte und Genesene, Testungen nach dem Festival bzw. an jedem Festivaltag.

Wissen und Wahrnehmung

Risikowissen

Die Studienteilnehmer überschätzten im Durchschnitt leicht das Basisrisiko, sich in engen Kontaktsituationen (Expositionsrisiko) zu infizieren; wobei ein Drittel jeweils dieses korrekt einschätzte (Tabelle 13). Die Wirksamkeit von Maske und Abstand wurde hingegen von je zwei Dritteln der Teilnehmer korrekt eingeschätzt. Ein Anteil der Personen, die das Basisrisiko überschätzten, nahm folglich eine übermäßige Effektstärke der Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen an.

Tabelle 13. Wissen um das Risiko und die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen.

Wie viele von 100 Corona-Infizierten stecken ihr Gegenüber (er/sie ist nicht geimpft, nicht genesen)... in einer engen Kontaktsituation über 15 Minuten an...	Gondwana 1 N=1.819	Gondwana 2 N=1.553	Wurzeln 1 N=418	Wurzeln 2 N=114
Wenn niemand eine Maske trägt oder Abstand hält?				
Schätzung [M(SD)]	50,6 (32,2)	49,7 (32,9)	54,1 (33,3)	45,8 (31,4)
Häufigkeit von Überschätzung des Risikos [% (95%KI)]	43,8 (41,5;46,1)	43,6 (41,1;46,1)	50,2 (45,3;55,1)	38,6 (29,5;47,7)
Häufigkeit von korrekter Einschätzung des Risikos * [% (95%KI)]	34,9 (32,7;37,1)	32,7 (30,3;35,0)	29,7 (25,3;34,1)	33,3 (24,6;42,1)
Häufigkeit von Unterschätzung des Risikos [% (95%KI)]	21,3 (19,4;23,2)	23,8 (21,6;25,9)	20,1 (16,2;24,0)	28,1 (19,7;36,4)
Wenn alle eine FFP2-Maske tragen?				
Schätzung [M(SD)]	9,0 (13,3)	8,4 (12,7)	11,4 (15,2)	10,4 (13,9)
Häufigkeit von Überschätzung des Risikos [% (95%KI)]	16,8 (15,1;18,5)	15,4 (13,6;17,2)	21,9 (17,9;25,9)	21,2 (13,6;28,9)
Häufigkeit von korrekter Einschätzung des Risikos * [% (95%KI)]	69,2 (67,1;71,3)	67,6 (65,3;70,0)	67,0 (62,4;71,5)	65,5 (56,6;74,4)
Häufigkeit von Unterschätzung des Risikos [% (95%KI)]	14,0 (12,4;15,6)	16,9 (15,1;18,9)	11,1 (8,1;14,1)	13,3 (6,9;19,6)
Wenn alle 1,5 Meter Abstand halten?				
Schätzung [M(SD)]	13,4 (15,7)	13,1 (16,0)	16,6 (18,6)	14,5 (17,7)
Häufigkeit von Überschätzung des Risikos [% (95%KI)]	16,2 (14,5;17,9)	16,4 (14,5;18,2)	24,1 (20,0;28,2)	21,1 (13,5;28,7)
Häufigkeit von korrekter Einschätzung des Risikos * [% (95%KI)]	72,7 (70,7;74,8)	71,2 (69,0;73,5)	68,4 (63,9;72,9)	62,3 (53,3;71,3)
Häufigkeit von Unterschätzung des Risikos [% (95%KI)]	11,1 (9,6;12,5)	12,4 (10,8;14,1)	7,47 (4,93;10,01)	16,7 (9,7;23,6)

* Scoring korrekter Werte für Alpha- und Delta-Variante von SARS-CoV-2 sowie die Möglichkeit geimpfter Ansteckender +- 10 Prozentpunkte der Skala um die Spannweite, Werte > 0, d.h. 20-50% (SAR 30-40%, keine Maske, kein Abstand), 1-18% (Effektstärke .80, alle tragen FFP2), 1-26% (Effektstärke .40-.80, alle halten Abstand, Möglichkeit von Aerosolinfection in hypothetisierten Räumen)

Testwissen

In den gegebenen Szenarien überschätzten die Studienteilnehmer die Güte des anlasslosen Antigen-Testens deutlich (Tabelle 14). Jeder zehnte zeigte die Illusion der Gewissheit, dass positive Ergebnisse fehlerfrei sind (Gigerenzer et al., 2007). Umgekehrt wurde von jedem Dritten die Sensitivität nicht überschätzt.

Der positive prädiktive Wert PPV anlasslosen Antigentestens wurde noch stärker überschätzt, also wie wahrscheinlich man tatsächlich infiziert ist, wenn ein Antigentest positiv wird. Der mittlere von den Teilnehmern geschätzte PPV von 58% wäre erst bei einer fünfwöchigen Inzidenz von 1.000 pro 100.000 Einwohnern realistisch. Hier spielt die Überschätzung der Sensitivität ebenfalls eine Rolle. Insgesamt wird deutlich, wie selbst überdurchschnittlich gebildete Bevölkerungsteile nach mehr als einem Jahr Testerfahrung und Aufklärungsversuchen die begrenzte Leistungsfähigkeit von Antigentests nicht kennen.

Tabelle 14. Wissen um die Güte anlasslosen Antigen-Schnelltestens.

	Gondwana 1 N=1.814	Gondwana 2 N=3.092	Wurzeln 1 N=830	Wurzeln 2 N=227
Positiv-prädiktiver Wert PPV				
Schätzung [M(SD)]	59,7 (36,3)	57,7 (36,4)	57,9 (36,7)	50,4 (38,0)
Überschätzung der Güte [% (95%KI)]	77,9 (76,0;79,8)	75,8 (74,3;77,4)	75,3 (72,4;78,2)	63,4 (57,1;70,0)
Korrekte Einschätzung der Güte * + [% (95%KI)]	19,7 (17,9;21,6)	21,3 (19,8;22,7)	21,8 (19,0;24,6)	31,7 (25,6;37,8)
Unterschätzung der Güte [% (95%KI)]	2,4 (1,7;3,1)	2,9 (2,3;3,5)	2,9 (1,8;4,0)	4,9 (2,0;7,7)
Sensitivität				
Schätzung [M(SD)]	83,9 (22,1)	83,1 (22,5)	83,8 (21,6)	82,9 (22,1)
Überschätzung der Güte [% (95%KI)]	67,8 (65,7;70,0)	65,8 (64,1;67,4)	66,8 (63,6;70,0)	65,5 (59,2;71,7)
Korrekte Einschätzung der Güte + [% (95%KI)]	20,1 (18,2;21,9)	21,2 (19,8;22,6)	20,5 (17,7;23,2)	20,4 (15,1;25,6)
Unterschätzung der Güte [% (95%KI)]	12,1 (10,6;13,6)	13,1 (11,9;14,3)	12,7 (10,4;15,0)	14,2 (9,6;18,7)

* zugrundeliegende Prävalenz zum Veranstaltungszeitpunkt mit dem Prevalence Estimator (von Kleist, 2021) aus fünf Inzidenzwochen geschätzt; Ausleuchtung des Dunkelfelds zu 58% (Wild et al., 2021); Scoring korrekter Werte +- 10 Prozentpunkte der Skala, Werte > 0; Gondwana 1 (Prävalenz 0,047%; Positiver prädiktiver Wert PPV=2,95%); Gondwana 2 (Prävalenz 0,062%; PPV=3,86%); Wurzeln 1 (Prävalenz 0,120%; PPV=7,22%); Wurzeln 2: Prävalenz 0,203%; PPV=11,63%);
+ tatsächliche Sensitivität für anlassloses Testen (asymptomatisch und symptomatisch) über Antigentests hinweg bei 71,2% sowie 98,9% Spezifität (Brümmer et al., 2021)

Risikowahrnehmung

Über alle Festivals hinweg wurde das Ansteckungsrisiko subjektiv als gering eingestuft, ca. 2 auf einer Skala von 0 (sehr gering) bis 10 (sehr groß) (Tabelle 15). Das Risiko, auf infizierte Gäste zu treffen, wurde mit erwarteten 3 bis 8 infizierten Gästen recht niedrig eingeschätzt, aber doch stark überschätzt, denn selbst ohne Testkonzept wären eine Größenordnung (Faktor 10) geringere Infiziertenzahlen zu erwarten gewesen.

Tabelle 15. Risikowahrnehmung.

	Gondwana 1 N=1.814	Gondwana 2 N=1.641	Wurzeln 1* N=892	Wurzeln 2* N=255
Subjektives Ansteckungsrisiko [0, sehr gering bis 10, sehr groß] [M(SD)]	2,1 (1,8)	1,8 (1,6)	2,4 (2,1)	2,1 (1,8)
Geschätztes Risiko infizierter Gäste [von je 1.000 Gästen] [M(SD)]	5,2 (16,2)	4,9 (17,2)	3,1 (5,1)	8,1 (62,8)
Tatsächliche Vergleichsprävalenz der jeweiligen Besucherpopulation [auf je 1.000 Personen außerhalb des Festivals]	0,5	0,6	1,2	2,0

*modifizierte Formulierungen der Items auf Basis von Vorstudienkenntnis

Einstellungen und Verhalten

Akzeptanz von Maßnahmenkombinationen

Eine systematische szenariobasierte Akzeptanzmessung von Maßnahmenkombinationen auf Festivals zeigte zum einen, dass mit steigender Inzidenz die generelle Bereitschaft, Festivals zu besuchen, sinkt (Tabelle 16). Bereits bei Inzidenz 125 pro 100.000 Einwohner in 7 Tagen hielten viele Teilnehmer Test- oder Immunisierungspflichten erforderlich, damit die Bereitschaft zukünftiger Besuche nicht beeinträchtigt wird. Bei Inzidenz 625 gab es keine Maßnahmenkombination mehr, die eine negative Auswirkung auf Besuchsabsichten puffern konnte bzw. noch Abstufungen in den Absichten sichtbar machen konnte. Hierfür konnten also auch keine Unterschiede einzelner Maßnahmen beleuchtet werden. Insgesamt hat eine hypothetische FFP2-Maskenpflicht auf dem Festivalgelände deutlich negative Auswirkungen auf die Besuchsabsicht, während Testungen und Immunisierungen als Pflichten klar positive Auswirkungen gegenüber fehlenden oder anderen Vorgaben zeigten.

Der Einsatz einer evidenzbasierten Infobox, welche über Basisrisiko und Maßnahmenwirksamkeiten transparent informierte, erhöhte bei Inzidenz 125 die positive Absicht zukünftiger Festivalbesuche. Bei Inzidenz 25 profitierten kritisch bewertete Maßnahmen, bei Inzidenz 625 wurden keine Effekte erzielt. Die Infoboxen erweiterten somit Akzeptanz im begrenzten Umfang dann, wenn das Risiko-Maßnahmenverhältnis aus Teilnehmersicht an seine Grenze kam.

Tabelle 16. Maßnahmenakzeptanz für zukünftige Festivalbesuche auf einer Skala von 0 (negative Auswirkung hinsichtlich zukünftiger Festivalbesuche) über 5 (keine Auswirkung) bis 10 (positive Auswirkung). Neben der Gruppe mit Standardpräsentation (Spalte Standard) erhielt eine Gruppe informierende Infobox-Darstellungen zu Basisrisikodarstellungen und der geschätzten Wirksamkeit der Maßnahmen (Spalte Informiert).

Maßnahmenkombination + Nr.	FFP2	Abstand	Testergebnis	Immunisierung	Inzidenz 25 pro 100.000 Ew.		Inzidenz 125 pro 100.000 Ew.		Inzidenz 625 pro 100.000 Ew.	
					Standard n* M (SD)	Informiert n* M (SD)	Standard M (SD)	Informiert M (SD)	Standard M (SD)	Informiert M (SD)
1	Keine	Keine	Keine	Keine	155 4,5 (3,7)	66 5,0 (3,6)	2,8 (3,2)	3,6 (3,3)	2,2 (3,2)	3,0 (3,5)
2	Pflicht	Keine	Keine	Keine	168 3,4 (3,5)	76 4,3 (3,6)	2,6 (3,0)	3,8 (3,2)	1,8 (2,5)	2,8 (2,6)
3	Keine	Pflicht	Keine	Keine	168 5,5 (3,7)	79 7,1 (2,9)	4,1 (3,4)	5,6 (2,7)	3,0 (3,2)	4,0 (3,0)
4	Keine	Keine	Pflicht	Keine	160 6,7 (3,1)	70 6,2 (3,4)	4,4 (3,4)	4,6 (3,4)	3,4 (3,5)	4,2 (3,4)
5	Keine	Keine	Keine	Pflicht	173 6,7 (3,5)	81 6,8 (3,4)	5,2 (3,6)	5,5 (3,4)	3,6 (3,8)	4,1 (3,6)
6	Keine	Keine		Pflicht	167 8,0 (2,7)	78 7,7 (2,9)	5,7 (3,2)	5,5 (2,9)	4,0 (3,5)	4,1 (3,4)
7	Pflicht	Keine	Pflicht	Keine	166 4,8 (3,7)	73 5,0 (3,9)	3,6 (3,3)	4,2 (3,5)	2,7 (3,2)	3,8 (3,3)
8	Keine	Pflicht	Pflicht	Keine	172 7,0 (3,1)	80 6,9 (3,0)	5,4 (3,3)	5,9 (3,1)	3,7 (3,4)	4,6 (3,4)
9	Pflicht	Keine	Keine	Pflicht	152 4,0 (3,7)	61 4,4 (3,6)	3,2 (3,2)	3,9 (3,4)	2,7 (3,2)	3,6 (3,6)
10	Keine	Pflicht	Keine	Pflicht	169 6,0 (3,5)	79 6,3 (3,1)	4,7 (3,4)	5,4 (3,0)	3,7 (3,5)	4,6 (3,2)

+ approximierte kumulative Wirksamkeiten auf Basis medizinischer Evidenz als Restrisikofaktor ausgedrückt: Nr. 1: 1,00 (=keine Reduktion, da keine Maßnahmen, volles Restrisiko); Nr. 2-3: 0,20; Nr. 4: 0,50; Nr. 5: 0,40; Nr. 6: 0,45; Nr. 7-8: 0,10; Nr. 9-10: 0,08.

* nur vollständige Daten pro Teilnehmer über alle drei Inzidenzscenarien wurden berücksichtigt

Risiko- und Schutzverhalten

Die retrospektiven Berichte zu den Gondwana-Festivals zeigen, dass Schutzverhalten bis zur letzten „Schleuse“ (Warteschlange Einlass und Testzentrum vor Ort sowie Maske in öffentlichen Verkehrsmitteln) von etwa vier von fünf Personen konsequent ausgeübt wurde – hierbei handelt es sich um Regeladhärenz (Tabelle 17). Umgekehrt bedeutet das, dass mindestens eine von fünf Personen selbst nach Stichproben-Selbstselektionsverzerrung, Rückschau-Gedächtnisverzerrung und soziale erwünschtem Antwortverhalten Regeln nicht konsequent befolgte. Die Regeladhärenz fiel nach der Schleuse weiter: Nach dem Einlass in den „geschützten“ Innenbereich wurden Regeln (Warteschlangen vor Gastronomie, Shops und Toiletten) nur noch von rund jedem Dritten befolgt. Noch seltener wurde Schutzverhalten konsequent in nicht-regulierten Situationen ausgeübt. Abgesehen davon, dass Abstand und Masken in Bühnen- und Tanzbereichen quasi bedeutungslos waren, wurde dieses Schutzverhalten vor allem auch in den kritischen sozialen Interaktionen nur von 2 bis 6% im Freien bzw. in Zelten von 2% (Maske) bis 19% (Abstand) praktiziert.

Tabelle 17. Konsequenz des Festivalverhaltens.

Was traf in dieser Situation am ehesten auf Sie zu:	Gondwana 1 N=1.869		Gondwana 2 N=3.187		Wurzeln 1+ n= 52 bis 77*	
	Immer Abstand	Immer Maske	Immer Abstand	Immer Maske	Immer Abstand	Immer Maske
	n in der Situation / [%(95%KI)]					
In der Warteschlange zum Einlass	1.531 / 74,9 (72,7;77,1)	1.531 / 81,3 (79,3;83,2)	2.475 / 72,9 (71,1;74,5)	2.475 / 72,4 (70,7;74,2)	63 / 33,3 (21,4;45,3)	63 / 30,2 (18,5;41,8)
In der Warteschlange zum Auslass	1.065 / 56,2 (53,3;59,2)	1.065 / 42,0 (39,0;44,9)	1.666 / 53,7 (51,3;56,1)	1.666 / 44,9 (42,5;47,3)	55 / 14,5 (4,9;24,2)	55 / 12,7 (3,6;21,8)
In der Warteschlange für Getränke, Essen bzw. von Shops...	1.828 / 32,3 (30,1;34,4)	1.828 / 36,1 (33,9;38,3)	3.083 / 37,9 (36,2;39,6)	3.083 / 56,5 (54,8;58,3)	67 / 14,9 (6,2;23,7)	67 / 5,9 (0,2;11,8)
In der Warteschlange an den Toiletten bzw. Duschen, [außerhalb] Campingplatz...	1.397 / 37,2 (34,7;39,8)	1.397 / 12,9 (11,1;14,6)	2.451 / 37,9 (35,9;39,8)	2.451 / 17,8 (16,3;19,4)	49 / 16,3 (5,6;27,1)	49 / 2,0 (0,0;8,2)
In der Warteschlange am Testcenter auf dem Gelände...	1.363 / 77,3 (75,0;79,4)	1.363 / 84,1 (82,1;86,0)	2.186 / 77,1 (75,3;78,8)	2.186 / 78,1 (76,4;79,8)	61 / 16,4 (6,8;26,0)	61 / 19,7 (9,4;29,9)
In der Menschenmenge vor der Bühne/auf der Tanzfläche...	1.854 / 4,3 (3,3;5,2)	1.854 / 1,0 (0,6;1,5)	3.160 / 2,9 (2,4;3,5)	3.160 / 1,2 (0,8;1,6)	68 / 4,4 (0,0;10,0)	68 / 0
In dem reservierten Bereich, in dem man essen konnte...	1.441 / 32,3 (29,9;34,8)	1.441 / 9,8 (8,3;11,3)	2.391 / 30,1 (28,2; 31,2)	2.391 / 16,1 (14,6;17,6)	55 / 23,6 (12,1;35,2)	55 / 3,6 (0,0;10,2)
Im engen Kontakt (z.B. Gespräche) im Innenbereich (Infield) mit [Fremden]...	1.549 / 6,1 (4,9;7,3)	1.549 / 3,5 (2,6;4,5)	3.050 / 3,8 (3,1;4,5)	3.050 / 2,0 (1,5;2,5)	55 / 3,6 (0,0;10,2)	55 / 3,6 (0,0;10,2)
In der Warteschlange an den Toiletten bzw. Duschen auf dem Campingplatz...	1.794 / 40,1 (38,1;42,7)	1.794 / 10,1 (8,8;11,5)	3.070 / 38,1 (36,4;39,8)	3.070 / 14,2 (13,0;15,4)	76 / 34,2 (23,3;45,1)	76 / 2,6 (0,0;7,4)
Auf dem Campingplatz im Zelt oder in der Parzelle bei [Fremden]...	1.661 / 19,3 (17,4;21,2)	1.661 / 1,6 (1,0;2,2)	2.935 / 13,5 (12,3; 14,7)	2.935 / 2,1 (1,6;2,6)	73 / 8,2 (1,8;14,7)	73 / 0
Während der Anreise/Rückreise ... Privatauto oder privaten Bus bzw. Shuttlebus...	1.484 / 13,1 (11,4;14,8)	1.484 / 29,2 (26,9;31,5)	2.672 / 11,8 (10,6;13,0)	2.672 / 26,8 (25,1;28,5)	56 / 1,8 (0,7;2)	56 / 41,1 (27,8;54,4)
Während der Anreise/Rückreise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln...	730 / 41,6 (38,1;45,2)	730 / 86,9 (84,4;89,3)	1.193 / 42,9 (40,1;45,7)	1.193 / 83,4 (81,3;85,5)	40 / 10,0 (0,3;19,7)	40 / 87,5 (76,8;98,2)
Während der Anreise/Rückreise allein im Fahrzeug, auf dem (Motor-)Rad oder zu Fuß...	-	1.004 / 35,1 (32,1;38,0)	-	1.772 / 32,5 (30,3; 34,6)	-	57 / 47,4 (34,0;60,7)

* die Stichprobe von Wurzeln 2 ist zu klein für eine separate Aufstellung

* Between-subjects design

Testverhalten

Im Nachgang der Veranstaltung haben 7 bis 8 von 10 Teilnehmern angegeben, getestet worden zu sein (Tabelle 18). Schnelltests in Testzentren wurden häufiger als Selbsttests angegeben, oft aber auch beides binnen zwei bis drei Wochen nach Veranstaltung in Anspruch genommen.

Tabelle 18. Testverhalten binnen zwei Wochen nach der Veranstaltung.

	Gondwana 1 N=1.913	Gondwana 2 N=3.280	Wurzeln 1 N=888	Wurzeln 2 N=255
Test [% (95%KI)]	72,4 (70,4; 74,4)	72,6 (71,0; 74,1)	74,0 (71,2;76,9)	78,4 (73,3;83,5)
Selbsttests [% (95%KI)]	24,3 (22,4; 26,2)	26,7 (25,2; 28,2)	19,6 (17,0;22,2)	22,0 (16,9;27,1)
Schnelltests [% (95%KI)]	28,4 (26,4; 30,4)	26,7 (25,1; 28,2)	27,6 (24,6;30,5)	29,8 (24,2;35,5)
Selbst- und Schnelltests [% (95%KI)]	18,8 (17,1; 20,6)	18,2 (16,9; 19,5)	25,6 (22,7;28,4)	25,1 (19,7;30,5)
PCR-Tests [% (95%KI)]	7,3 (6,1; 8,4)	6,2 (5,4; 7,1)	8,9 (7,0;10,8)	9,0 (5,5;12,6)

Zwischen 6 und 9 % der Studienteilnehmer, darunter viele Seriengäste, ließen PCR-Tests in dem Zeitraum durchführen, die für nachfolgende Festivals (Events) benötigt wurden (Tabelle 19). Insofern war eine verhältnismäßig stark getestete Population anzutreffen.

Tabelle 19. Gründe, warum PCR-Tests nach den Festivals gemacht wurden (Summe der Festivals Gondwana 2, Wurzeln 1 und 2).

Forderung einer Institution, Veranstalter/Events, Arbeitgeber, Clubs	142
Persönlicher Wunsch	108
Reise bzw. Flug	29
Krankheitsbild bzw. typische Symptome	26
Hinweis von Kontaktperson	13
Hinweis von Corona-App	8
Krankenhaus-Besuch/-Aufenthalt	6
Hinweis von Gesundheitsamt	4
Überprüfung eines Schnelltestergebnisses	3
Auf regelmäßiger Basis	1

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Veranstaltern Björn Oesingmann (Zurück zu den Wurzeln), Markus Ossevorth (Nation of Gondwana) sowie Danny Fiedler (Zurück zu den Wurzeln), bei den Ticketverkäufern Thorsten Kolotzek (Reservix) und Markus Ohm (Tixforgigs) und bei den Testungsverantwortlichen Dr. Jana Heise (DyeAGNOSTICS) und Dr. Carmen Tomaszewski (Centogene) für die produktive Zusammenarbeit, sowie für die Unterstützung der Mitarbeiterinnen der Gesundheitsämter Havelland, Dr. Anna Müller, und Teltow-Fläming, Claudia Rattke.

Des Weiteren bedanken wir uns für die Mitarbeit von Dr. Kristin Schnuppe (Medizinische Hochschule Brandenburg), von Carolin Harder (Harding-Zentrum), Maria Mildner (Harding-Zentrum) und Clara Schirren (Harding-Zentrum) sowie für die Beratung durch Gerd Gigerenzer (Harding-Zentrum).

Literatur

- Bianco, G., Boattini, M., Barbui, A. M., Scozzari, G., Riccardini, F., Coggiola, M., ... & Costa, C. (2021). Evaluation of an antigen-based test for hospital point-of-care diagnosis of SARS-CoV-2 infection. *Journal of Clinical Virology*, 139, 104838.
- Brick, C., McDowell, M., & Freeman, A. L. (2020). Risk communication in tables versus text: a registered report randomized trial on 'fact boxes'. *Royal Society Open Science*, 7(3), 190876.
- Brümmer, L. E., Katzenschlager, S., Gaeddert, M., Erdmann, C., Schmitz, S., Bota, M., . . . Denking, C. M. (2021). Accuracy of novel antigen rapid diagnostics for SARS-CoV-2: A living systematic review and meta-analysis. *PLOS Medicine*, 18(8), e1003735.
- Chu, D. K., Akl, E. A., Duda, S., Solo, K., Yaacoub, S., Schünemann, H. J., ... & Reinap, M. (2020). Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 395(10242), 1973-1987.
- Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L. M., & Woloshin, S. (2007). Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(2), 53-96.
- Gschwend, T., Juhl, S., & Lehrer, R. (2018). Die „Sonntagsfrage“, soziale Erwünschtheit und die AfD: Wie alternative Messmethoden der Politikwissenschaft weiterhelfen können. *Politische Vierteljahresschrift*, 59(3), 493-519.
- Lohse, S., Pfuhl, T., Berkó-Göttel, B., Rissland, J., Geißler, T., Gärtner, B., ... & Smola, S. (2020). Pooling of samples for testing for SARS-CoV-2 in asymptomatic people. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(11), 1231-1232.
- LumiraDX (2021). COVID-19 SARS-CoV-2 Ag Pool Test. <https://www.lumiradx.com/de-de/test-portfolio/ag-pool-test>. (Letzter Zugriff am 28. November 2021).
- McDowell, M., Gigerenzer, G., Wegwarth, O., & Rebitschek, F. G. (2019). Effect of tabular and icon fact box formats on comprehension of benefits and harms of prostate cancer screening: A randomized trial. *Medical Decision Making*, 39, 41-56.
- McDowell, M., Rebitschek, F. G., Gigerenzer, G., & Wegwarth, O. (2016). A Simple Tool for Communicating the Benefits and Harms of Health Interventions: A Guide for Creating a Fact Box. *MDM Policy & Practice*, 1(1).
- Pouwels, K. B., Pritchard, E., Matthews, P. C., Stoesser, N., Eyre, D. W., Vihta, K. D., ... & Walker, A. S. (2021). Effect of Delta variant on viral burden and vaccine effectiveness against new SARS-CoV-2 infections in the UK. *Nature Medicine*. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01548-7>
- RKI (2021). COVID-19-Trends in Deutschland im Überblick. Internetwerkzeug. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Situationsberichte/COVID-19-Trends/COVID-19-Trends.html?blob=publicationFile#/home. (Letzter Zugriff am 26. November 2021)
- Singanayagam, A., Hakki, S., Dunning, J., Madon, K. J., Crone, M. A., Koycheva, A., ... & Lackenby, A. (2021). Community transmission and viral load kinetics of the SARS-CoV-2 delta (B. 1.617. 2) variant in vaccinated and unvaccinated individuals in the UK: a prospective, longitudinal, cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00648-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00648-4).
- Tang, P., Hasan, M. R., Chemaitelly, H., Yassine, H. M., Benslimane, F. M., Al Khatib, H. A., ... & Abu-Raddad, L. J. (2021). BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 vaccine effectiveness against the SARS-CoV-2 Delta variant in Qatar. *Nature Medicine*. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01583-4>

VMDI (2020). Testgenauigkeit (diagnostic accuracy) molekularer Testmethoden zur Entdeckung des SARS-CoV-2 Virus bei Personen mit Verdacht auf COVID-19. EUnetHTA Joint Action 3 WP4, Project ID: RCROT02, Report. <https://www.sozialversicherung.at/cdscontent/load?contentid=10008.741438&version=1608548534>. (Letzter Zugriff am 28. November 2021).

von Kleist, M. (2021). COVIDStrategyCalculator. Internetwerkzeug. <https://covidstrategycalculator.github.io/index.html>. (Letzter Zugriff am 23. November 2021)

van der Toorn, W., Oh, D. Y., Bourquain, D., Michel, J., Krause, E., Nitsche, A., & von Kleist, M. (2021). An intra-host SARS-CoV-2 dynamics model to assess testing and quarantine strategies for incoming travelers, contact management, and de-isolation. *Patterns*, 2(6), 100262.

Wild, P., Beutel, M., Lackner, K. J., Münzel, T., Pfeiffer, N., & Strauch, K. (2021). Aktuelle Ergebnisse: Präsentation Staatskanzlei RLP vom 7. Juli 2021. Dashboard Gutenberg COVID-19 Studie. <https://www.unimedizin-mainz.de/GCS/dashboard/#/app/pages/AktuelleErgebnisse/ergebnisse>. (Letzter Zugriff am 28. November 2021).

Anlagen

Tabelle A1. Faktoren und Werte zur Bestimmung des Risikos, einen infizierten Gast auf Festivals zu lassen.

Variable	Wert	Quelle	Grenzen
Festivalpopulation	10.000	Von den Autoren festgelegte a- bzw. prä-symptomatische Population nach Festivalregeln	Personen verbergen Symptome, um dennoch zu versuchen, teilzunehmen
Inzidenz(vor-)wochen T0, T-1, T-2, T-3, T-4 (Gesamtbevölkerung)	50 pro 100.000 Einwohner/7 Tage x 5 Wochen = 250 pro 100.000 Einw./7 Tage; 1 Tag für Verzögerungen zwischen Tests und Einlass = 7 pro 100.000 Einwohner/7 Tage	Von den Autoren festgelegter Modellvorschlag für zukünftige Festivals	Inzidenznachmeldungen, Dunkelfeld, differenzielles Testverhalten geimpfter und ungeimpfter Menschen
Dunkelfeldausleuchtung	57,6%	Wild et al., 2021	Fehlende Altersspezifik; fehlende Impfstatus-Differenzierung
Prävalenz Infizierter in der Festivalpopulation	0,022%	Ermittlung aus der festgelegten Inzidenz (von Kleist, 2021)	Mathematisch-theoretisches Modell der Inzidenz-Prävalenz-Beziehung bei SARS-CoV-2
Relative Prävalenz der asymptomatischen Infizierten zu asymptomatischen vollständig Geimpften	45%	Konservative Ermittlung aus Effektstärken gegen asymptomatische Infektionen: 57,0% Vaxzevria (Pouwels et al., 2021), 35,9% (Tang et al., 2021) bzw. 74% Comirnaty (Pouwels et al., 2021) und 80,2% Spikevax (Tang et al., 2021)	Unklare Verteilung der zurückliegenden Impfzeitpunkte, Länderspezifische Erfassungen; wenig robuste Schätzer (weite Konfidenzintervalle); Direkte Geimpften-Inzidenzen zugrunde zu legen, scheitert an der verzerrten Aufdeckung asymptomatischer Verläufe.
Prävalenz Infektiöser in der Festivalpopulation	0,018%	Ermittlung aus der festgelegten Inzidenz (von Kleist, 2021)	Mathematisch-theoretisches Modell der Inzidenz-Prävalenz-Beziehung bei SARS-CoV-2
Anteil Vollimmunisierter	60%	Impf- und Genesenenquote im Zeitraum der Festivals einschließlich Ergebnisse empirischer Erhebung	Fehlende Altersspezifik

Effektstärke der Impfungen zur Verhinderung einer asymptomatischen Delta-Infektiosität	70%	Konservative Ermittlung aus SAR (Singanayagam et al., 2021) sowie dem Mechanismus der Virenlastbegrenzung, sodass Infektiositätsverhinderung wirksamer geschätzt wird als Infektionsverhinderung aber weniger wirksam als COVID-19-Verhinderung VMDI, 2020	Low quality evidence; unbekannte zeitliche Verteilung des Impfzeitpunktes (Abnahme des Impfschutzes)
RT-PCR-Sensitivität in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infizierte bzw. Infektiöse zu erkennen	95%		
RT-PCR-Spezifität in einer a-/prä-symptomatischen Population, Nicht-Infizierte zu bestätigen	99%	VMDI, 2020	
Sensitivität eines Rapid molecular assay test (LumiraDX – durchgeführt in gepoolter Testung) in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infizierte zu erkennen	70%	Abgeleitet aus Bianco et al., 2021; LumiraDX, 2021	Daten zu gepoolter Testung liegen nicht vor (Einzeltestungen Asymptomatischer in klinischen Settings zeigten Sensitivität > .90; low concern), Herstellerangaben zur Übereinstimmung von Pooling und Einzeltestung zeigen ein Konfidenzintervall von 86%-100%
Sensitivität eines Rapid molecular assay test (LumiraDX – durchgeführt in gepoolter Testung) in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infektiöse zu erkennen	80%	Abgeleitet aus Bianco et al., 2021; LumiraDX, 2021	Studien mit niedrigem Verzerrungspotenzial (low concern) zu virenlastbezogener Sensitivität liegen nicht vor. Daten zu gepoolter Testung liegen nicht vor (Einzeltestungen Asymptomatischer in klinischen Settings zeigten Sensitivität > .90), Herstellerangaben zur Übereinstimmung von Pooling und Einzeltestung zeigen ein Konfidenzintervall von 86%-100%. Infektiöse sind durch Antigen-Tests deutlich wahrscheinlicher aufzudecken als nicht-infektiöse Infizierte.
Spezifität eines Rapid molecular assay test (LumiraDX – durchgeführt in gepoolter Testung) in einer a-/prä-symptomatischen Population, Nicht-Infizierte zu bestätigen	92,3%	Bianco et al., 2021	
Sensitivität eines „Bürgertests“ aus einem Testzentrum in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infizierte zu erkennen	52,5%	Brümmer et al., 2021	

Sensitivität eines „Bürgertests“ aus einem Testzentrum in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infektiöse zu erkennen	79,9%	Ct<30; Brümmer et al., 2021	
Spezifität eines „Bürgertests“ aus einem Testzentrum in einer a-/prä-symptomatischen Population, Nicht-Infizierte zu bestätigen	99%	Brümmer et al., 2021	
Sensitivität des Dedia-Antigen-Vororttests in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infizierte zu erkennen	60%	Geschätzt aus Brümmer et al., 2021 und Herstellerangaben	Keine Daten für eine asymptomatische Population verfügbar
Sensitivität des Dedia-Antigen-Vororttests in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infektiöse zu erkennen	80%	Geschätzt aus Brümmer et al., 2021 und Herstellerangaben	Keine Daten für eine asymptomatische Population verfügbar
Spezifität des Dedia-Antigen-Vororttests in einer a-/prä-symptomatischen Population, Nicht-Infizierte zu bestätigen	99%	Geschätzt aus Brümmer et al., 2021 und Herstellerangaben	Keine Daten für eine asymptomatische Population verfügbar
Gepoolte-RT-PCR-Sensitivität in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infizierte zu erkennen	80%	Geschätzt, ausgehend von VMDI, 2021 und Lohse et al., 2021	25er-Pooling-Daten nicht verfügbar; Pooling-Auswirkungen bei Borderline-Infektionsfällen umstritten
Gepoolte-RT-PCR RT-PCR-Sensitivität in einer a-/prä-symptomatischen Population, Infektiöse zu erkennen	90%	Geschätzt, ausgehend von VMDI, 2021 und Lohse et al., 2021	25er-Pooling-Daten nicht verfügbar; Pooling-Auswirkungen bei Borderline-Infektionsfällen umstritten

Tabelle A2. Faktoren und Werte zur Bestimmung des Risikos, dass sich ein Gast auf einem Festival ansteckt.

Variable	Wert	Quelle	Grenzen
Infizierten Exponierte	10% der Festivalbesucher begegnen maximal 1 Infektiösem	Von den Autoren festgelegt	Kontaktverhalten
Relative Infektiosität Geimpfter zu Ungeimpften	1:1	Von den Autoren festgelegt; Singanayagam et al., 2021	Unterschiedliche Verläufe unter Geimpften
Wahrscheinlichkeit einer Infektion einer ungeimpften Person bei engem Kontakt approximiert durch secondary household attack rate (SAR) von delta	38%	Singanayagam et al., 2021	