

Empfehlung der ZKBS zur Einstufung der ECOR-Sammlung von *Escherichia coli*-Referenzstämmen als Spender- oder Empfängerorganismen gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV

Allgemeines

Die ECOR-Sammlung von *Escherichia coli*-Referenzstämmen umfasst 72 Stämme, die bis zu den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts zusammengestellt wurden. Die Stämme wurden aus dem Stuhl von gesunden Menschen, Pferden, Hunden, Primaten, Rindern, Giraffen, Beutelratten, Bisons, Leoparden, Schafe, Pumas, Löwen oder Ziegen bzw. aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen isoliert.

Die *American Type Culture Collection* stuft alle Stämme der Sammlung in das *biosafety level* 1 ein. In den letzten Jahren wurden jedoch einige Untersuchungen zum Vorkommen von Virulenzfaktoren und zum möglichen pathogenen Potential der Stämme veröffentlicht. So wurde das Vorhandensein von bekannten Virulenzfaktoren von enteropathogenen und uropathogenen *E. coli* überprüft bzw. die Toxizität und Hämolysinaktivität untersucht [1-4].

Diese Studien zeigten, dass das Genom vieler Stämme Gene für Virulenzfaktoren enthält und einige Isolate auch stark cytotoxisch wirken. Das Genom anderer Stämme dagegen enthält sehr wenige Virulenzfaktorgene. Eine pauschale Einstufung der Stämme in die Risikogruppen 1 oder 2 erscheint somit nicht gerechtfertigt. Die Charakteristika der einzelnen Stämme für Virulenzfaktoren wie Kapselgene, Toxingene, Pili-, Fimbrien- und Adhäsingene sowie für Siderophore und andere Virulenzfaktorgene sind im Anhang zusammengefasst.

Empfehlung

Folgende Stämme werden gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV i. V. m. den Kriterien im Anhang I GenTSV als Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten in die **Risikogruppe 1** eingestuft: ECOR-1, -3, -4, -6, -7, -10, -12, -13, -15, -16, -17, -18, -19, -20, -21, -22, -23, -26, -28, -29, -32, -33, -34, -42, -45, -67, -69, -70.

Folgende Stämme werden gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV i. V. m. den Kriterien im Anhang I GenTSV als Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten in die **Risikogruppe 2** eingestuft: ECOR-2, -5, -8, -11, -14, -24, -25, -27, -30, -31, -35, -36, -37, -38, -39, -40, -41, -43, -44, -46, -47, -48, -49, -50, -51, -52, -53, -54, -55, -56, -57, -58, -59, -60, -61, -62, -63, -64, -65, -66, -68, -71, -72.

Literatur

1. **Ochman H, Selander RK** (1984). Standard reference strains of *Escherichia coli* from natural populations. *J Bacteriol.* **157**(2):690-3.
2. **Toma C, Higa N, Iyoda S, Rivas M, Iwanaga M** (2006). The long polar fimbriae genes identified in Shiga toxin-producing *Escherichia coli* are present in other diarrheagenic *E. coli* and in the standard *E. coli* collection of reference (ECOR) strains. *Res Microbiol.* **157**(2):153-61.
3. **Boyd EF, Hartl DL** (1998). Chromosomal regions specific to pathogenic isolates of *Escherichia coli* have a phylogenetically clustered distribution. *J Bacteriol.* **180**(5):1159-65.
4. **Johnson JR, Delavari P, Kuskowski M, Stell AL** (2001). Phylogenetic distribution of extraintestinal virulence-associated traits in *Escherichia coli*. *J Infect Dis.* **183**(1):78-88.

Anhang: Bewertung gesamt

Die Informationen aus den genannten wissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Vorhandensein einzelner Virulenzfaktoren wurden in Tabellen nach dem Typ des Virulenzgens sortiert zusammengestellt (Siderophore u. a. Virulenzfaktoren, Toxine, Fimbrien, Pili und Adhäsine bzw. Kapselgene).

Die Bewertung aus den einzelnen Tabellen wurde in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Ein gelbes „pp“ bedeutet, dass der betreffende Stamm aufgrund der in seinem Genom enthaltenen Gene für Virulenzfaktoren möglicherweise pathogenes Potential haben könnte.

Der Nachweis von hämolytischer oder cytotoxischer Aktivität wurde direkt als ausreichend für eine Einstufung des Stammes in die Risikogruppe 2 gewertet.

Sobald für den jeweiligen Stamm zwei „pp“ in der Gesamtbewertung erscheinen, oder ein „pp“ erscheint und es sich um ein Isolat aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen handelt, wird empfohlen, den Stamm in die Risikogruppe 2 einzustufen.

ECOR	Stamm- bezeichnung	Isolat ¹	Serotyp ²	phylogenetische Gr. ³	Siderophore u. a. Virulenzfaktoren	Toxine	Adhäsine, Pili und Fimbrien	Kapsel	Empfehlung Risikogruppe
1	RM74A, ATCC35320	H	ONTc:HNT	A		pp			1
2	STM1, ATCC35321	H	ONT:H32	A	pp		pp		2
3	WIR1(a), ATCC35322	H	O1:NM	A					1
4	RM39A , ATCC35323	H	ONT:HNT	A					1
5	RM60A, ATCC35324	H	O79:NM	A	pp	2			2
6	RM66C, ATCC35325	H	O173:H-	A					1
7	RM73C, ATCC35326	H	O85:HNT	A	pp				1
8	RM77C, ATCC35327	H	O86:NM	A	pp	2			2
9	FN98, ATCC35328	H	ONT:NM	A	pp				1 ⁴
10	ANI, ATCC35329	H	O6:H10	A		pp			1
11	C97, ATCC35330	UTI	O6:H10	A	pp		pp	pp	2
12	FN59, ATCC35331	H	O7:H32	A					1
13	FN10, ATCC35332	H	ONT:HNT	A					1
14	IP62, ATCC35333	UTI	ONT:HNT	A				pp	2
15	FN3, ATCC35334	H	O25:NM	A					1
16	RM191F, ATCC35335	H	ONT:H10	A	pp				1
17	RM200Q, ATCC35336	H	O106:NM	A					1
18	RM210F, ATCC35337	H	O5:NM	A					1
19	RM210J, ATCC35338	H	O5:HNT	A					1
20	RM2131, ATCC35339	H	O89:HNT	A					1
21	RM213K, ATCC35340	H	O121:HNT	A					1
22	RM215C, ATCC35341	H	ONT:HNT	A					1

¹ UTI: aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen; H: aus Stuhl gesunder Individuen (Mensch, Pferd, Hund, Primat, Rind, Giraffe, Beutelratte, Bison, Leopard, Schaf, Puma, Löwe, Ziege); Ochman & Selander 1984

² Toma et al. 2006

³ Toma et al. 2006

⁴ bereits eingestuft auf 192. Sitzung der ZKBS

23	RM183E, ATCC35342	H	O86:H43	A			pp		1
24	FN33, ATCC35343	H	O15:NM	A	pp	2	pp	pp	2
25	MSI, ATCC35344	H	ONT:HNT	A		pp		pp	2
26	LL, ATCC35345	H	O104:H21	B1			pp		1
27	RM24J, ATCC35346	H	O104:NM	B1	pp		pp		2
28	RM52B, ATCC35347	H	O104:H2	B1			pp		1
29	RM3A, ATCC35348	H	O150:H21	B1	pp				1
30	RM10A, ATCC35349	H	O113:H21	B1	pp	pp			2
31	RM12, ATCC35350	H	O79:H43	E	pp		pp		2
32	RM28, ATCC35351	H	O7:H21	B1		pp			1
33	RM56C, ATCC35352	H	O7:H21	B1		pp			1
34	WIR2, ATCC35353	H	O88:NM	B1			pp		1
35	RM42B, ATCC35354	H	O1:NM	D	pp	pp	pp	pp	2
36	RM77B, ATCC35355	H	O79:H25	D	pp		pp	pp	2
37	RM44B, ATCC35356	H	ONT:HNT	E	pp		pp		2
38	RM75A, ATCC35357	H	O7:NM	D	pp		pp	pp	2
39	FN104, ATCC35358	H	O7:NM	D	pp		pp	pp	2
40	P60, ATCC35359	UTI	O7:NM	D	pp		pp	pp	2
41	T44, ATCC35360	H	O7:NM	D	pp		pp	pp	2
42	DAR1, ATCC35361	H	ONT:H26	E			pp		1
43	FN36, ATCC35362	H	ONT:HNT	E	pp	2	pp		2
44	RM1891, ATCC35363	H	ONT:HNT	D		pp	pp	pp	2
45	RM201C, ATCC35364	H	ONT:NM	B1			pp		1
46	RM202F, ATCC35365	H	O1:H6	D	pp		pp	pp	2
47	RM211C, ATCC35366	H	ONT:H18	D			pp	pp	2
48	C90, ATCC35367	UTI	ONT:HNT	D	pp	2	pp	pp	2
49	FN90, ATCC35368	H	O2:NM	D	pp		pp	pp	2
50	P97, ATCC35369	UTI	O2:HNT	D	pp		pp	pp	2
51	DD, ATCC35370	H	O25:HN	B2	pp	2	pp	pp	2
52	RM73A, ATCC35371	H	O25:H1	B2	pp	2	pp	pp	2
53	RM33B, ATCC35372	H	O4:HNT	B2	pp	2	pp	pp	2
54	RM64A, ATCC35373	H	O25:H1	B2	pp	2	pp	pp	2
55	FN4, ATCC35374	H	O25:H1	B2	pp	2	pp	pp	2
56	P106, ATCC35375	UTI	O6:H1	B2	pp	2	pp	pp	2
57	RM71B, ATCC35376	H	ONT:NM	B2	pp	2	pp	pp	2
58	RM185S, ATCC35377	H	O112:H8	B1	pp		pp		2
59	SIL8, ATCC35378	H	O4:H40	B2	pp			pp	2
60	C89, ATCC35379	UTI	O4:HNT	B2	pp	2	pp	pp	2
61	FN23, ATCC35380	H	O2:NM	B2	pp		pp		2
62	P69, ATCC35381	UTI	O2:NM	B2	pp		pp	pp	2
63	FN21, ATCC35382	H	ONT:NM	B2	pp	2	pp	pp	2
64	C70, ATCC35383	UTI	O75:NM	B2	pp		pp	pp	2
65	RM2021, ATCC35384	H	ONT:H10	B2	pp	pp	pp		2
66	RM2091, ATCC35385	H	O4:H40	B1	pp		pp	pp	2
67	RM217T, ATCC35386	H	O4:H43	B1			pp		1
68	RM224H, ATCC35387	H	ONT:NM	B1		pp	pp		2

69	RM45EM, ATCC35388	H	ONT:NM	B1					1
70	RM70B, ATCC35389	H	O78:NM	B1	pp				1
71	ABU84, ATCC35390	UTI	O78:NM	B1	pp	pp			2
72	P68, ATCC35391	UTI	O144:H8	B1	pp				2

Siderophore u. a. Virulenzfaktoren

Sobald Stämme **mehr als einmal positiv** für eines der unten aufgeführten Virulenzgene waren, wurden sie in dieser Kategorie mit einem „pp“ versehen.

ECOR	Stamm- bezeichnung	Isolat ⁵	Serotyp ⁶	phylogenet. Gr. ⁷	<i>fyuA</i> ⁸	<i>iron</i> ⁹	<i>iutA</i> ¹⁰	<i>ibeA</i> ¹¹	<i>cvaC</i> ¹²	<i>traT</i> ¹³	<i>ompT</i> ¹⁴	PAI ¹⁵	Siderophore u. a. Virulenzfaktoren
1	RM74A, ATCC35320	H	ONTc:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	STM1, ATCC35321	H	ONT:H32	A	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
3	WIR1(a), ATCC35322	H	O1:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	RM39A, ATCC35323	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	RM60A, ATCC35324	H	O79:NM	A	-	+	+	-	-	-	-	-	pp
6	RM66C, ATCC35325	H	O173:H-	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	RM73C, ATCC35326	H	O85:HNT	A	+	+	+	-	+	+	+	-	pp
8	RM77C, ATCC35327	H	O86:NM	A	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
9	FN98, ATCC35328	H	ONT:NM	A	+	-	-	-	-	+	-	-	pp
10	ANI, ATCC35329	H	O6:H10	A	+	-	-	-	-	-	-	-	
11	C97, ATCC35330	UTI	O6:H10	A	+	-	+	-	-	+	-	-	pp
12	FN59, ATCC35331	H	O7:H32	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	FN10, ATCC35332	H	ONT:HNT	A	+	-	-	-	-	-	-	-	
14	IP62, ATCC35333	UTI	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	FN3, ATCC35334	H	O25:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	RM191F, ATCC35335	H	ONT:H10	A	+	-	-	-	-	-	+	-	pp
17	RM200Q, ATCC35336	H	O106:NM	A	-	-	-	-	-	-	+	-	
18	RM210F, ATCC35337	H	O5:NM	A	+	-	-	-	-	-	-	-	
19	RM210J, ATCC35338	H	O5:HNT	A	+	-	-	-	-	-	-	-	
20	RM2131, ATCC35339	H	O89:HNT	A	+	-	-	-	-	-	-	-	
21	RM213K, ATCC35340	H	O121:HNT	A	+	-	-	-	-	-	-	-	
22	RM215C, ATCC35341	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	RM183E, ATCC35342	H	O86:H43	A	-	-	-	-	-	-	+	-	
24	FN33, ATCC35343	H	O15:NM	A	+	-	+	-	-	-	-	-	pp

⁵ UTI: aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen; H: aus Stuhl gesunder Individuen (Mensch, Pferd, Hund, Primat, Rind, Giraffe, Beutelratte, Bison, Leopard, Schaf, Puma, Löwe, Ziege); Ochman & Selander 1984

⁶ Johnson et al. 2002

⁷ Toma et al. 2006

⁸ Siderophorgen; Johnson et al. 2001

⁹ Siderophorgen; Johnson et al. 2001

¹⁰ Siderophorgen; Johnson et al. 2001

¹¹ *Invasion of brain epithelium*-Gen; Johnson et al. 2001

¹² Colicin-V-Gen; konjugative Plasmide; Johnson et al. 2001

¹³ Serumresistenz? ; Johnson et al. 2001

¹⁴ *outer membrane protein* (Protease)-Gen; Johnson et al. 2001

¹⁵ PAI-Marker *malX* von UPEC Stamm CFT073; Johnson et al. 2001

25	MSI, ATCC35344	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	+	-	-	
26	LL, ATCC35345	H	O104:H21	B1	-	-	-	-	-	-	+	-	
27	RM24J, ATCC35346	H	O104:NM	B1	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
28	RM52B, ATCC35347	H	O104:H2	B1	-	-	-	-	-	+	-	-	
29	RM3A, ATCC35348	H	O150:H21	B1	+	-	-	-	-	+	+	-	pp
30	RM10A, ATCC35349	H	O113:H21	B1	-	+	-	-	-	+	+	-	pp
31	RM12, ATCC35350	H	O79:H43	E	+	-	-	-	-	+	+	-	pp
32	RM28, ATCC35351	H	O7:H21	B1	-	-	-	-	-	-	+	-	
33	RM56C, ATCC35352	H	O7:H21	B1	-	-	-	-	-	-	+	-	
34	WIR2, ATCC35353	H	O88:NM	B1	-	-	-	-	-	-	+	-	
35	RM42B, ATCC35354	H	O1:NM	D	+	-	+	-	-	+	+	+	pp
36	RM77B, ATCC35355	H	O79:H25	D	+	-	+	-	-	+	+	+	pp
37	RM44B, ATCC35356	H	ONT:HNT	E	-	-	+	-	-	+	+	-	pp
38	RM75A, ATCC35357	H	O7:NM	D	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
39	FN104, ATCC35358	H	O7:NM	D	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
40	P60, ATCC35359	UTI	O7:NM	D	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
41	T44, ATCC35360	H	O7:NM	D	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
42	DAR1, ATCC35361	H	ONT:H26	E	-	-	-	-	-	+	-	-	
43	FN36, ATCC35362	H	ONT:HNT	E	+	-	-	-	-	-	+	-	pp
44	RM1891, ATCC35363	H	ONT:HNT	D	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	RM201C, ATCC35364	H	ONT:NM	B1	-	-	-	-	-	-	-	+	
46	RM202F, ATCC35365	H	O1:H6	D	+	-	-	-	-	+	-	+	pp
47	RM211C, ATCC35366	H	ONT:H18	D	-	-	-	-	-	+	-	-	
48	C90, ATCC35367	UTI	ONT:HNT	D	+	-	-	-	-	+	+	-	pp
49	FN90, ATCC35368	H	O2:NM	D	+	-	+	-	-	+	+	+	pp
50	P97, ATCC35369	UTI	O2:HNT	D	+	+	+	-	-	+	+	+	pp
51	DD, ATCC35370	H	O25:HN	B2	+	+	+	-	-	-	+	+	pp
52	RM73A, ATCC35371	H	O25:H1	B2	+	+	-	-	-	-	+	+	pp
53	RM33B, ATCC35372	H	O4:HNT	B2	+	-	-	-	-	-	+	+	pp
54	RM64A, ATCC35373	H	O25:H1	B2	+	+	-	-	-	-	+	+	pp
55	FN4, ATCC35374	H	O25:H1	B2	+	-	+	-	-	-	+	+	pp
56	P106, ATCC35375	UTI	O6:H1	B2	+	-	+	-	-	-	+	+	pp
57	RM71B, ATCC35376	H	ONT:NM	B2	+	+	+	-	-	-	-	+	pp
58	RM185S, ATCC35377	H	O112:H8	B1	+	+	-	-	-	+	+	-	pp
59	SIL8, ATCC35378	H	O4:H40	B2	+	-	-	-	-	-	+	+	pp
60	C89, ATCC35379	UTI	O4:HNT	B2	+	+	-	-	-	-	+	+	pp
61	FN23, ATCC35380	H	O2:NM	B2	+	-	-	-	-	-	+	+	pp
62	P69, ATCC35381	UTI	O2:NM	B2	+	+	+	-	+	+	+	+	pp
63	FN21, ATCC35382	H	ONT:NM	B2	+	+	-	+	-	-	+	+	pp
64	C70, ATCC35383	UTI	O75:NM	B2	+	+	-	-	-	-	+	+	pp
65	RM2021, ATCC35384	H	ONT:H10	B2	+	+	-	-	-	-	+	+	pp
66	RM2091, ATCC35385	H	O4:H40	B1	+	+	-	+	-	-	+	+	pp

67	RM217T, ATCC35386	H	O4:H43	B1	-	+	-	-	-	-	-	-	
68	RM224H, ATCC35387	H	ONT:NM	B1	-	-	-	-	-	-	+	-	
69	RM45EM, ATCC35388	H	ONT:NM	B1	+	-	-	-	-	-	-	-	
70	RM70B, ATCC35389	H	O78:NM	B1	+	-	+	-	+	+	+	-	pp
71	ABU84, ATCC35390	UTI	O78:NM	B1	+	-	-	-	-	+	+	-	pp
72	P68, ATCC35391	UTI	O144:H8	B1	+	-	-	-	-	-	+	-	pp

Toxine

Sobald Stämme **einmal** positiv für eines der unten aufgeführten Virulenzgene waren, wurden sie in dieser Kategorie mit einem „pp“ versehen. Wurden mehrere Toxingene identifiziert oder zeigten sie hämolytische oder cytotoxische Aktivität, wurden sie mit einer roten „2“ markiert. Diese Stämme sollten auf jeden Fall in die Risikogruppe 2 eingestuft werden.

ECOR	Stamm- bezeichnung	Isolat ¹⁶	Serotyp ¹⁷	phylogenet. Gr. ¹⁸	<i>hly</i> ¹⁹	PCR <i>hlyA</i> ²⁰	hämolytisch ²¹	cytotoxisch [%] ²²	PCR <i>astA</i> ²³	<i>astA</i> ²⁴	<i>hlyA</i> ²⁵	<i>cnf1</i> ²⁶	<i>cdtB</i> ²⁷	Toxine
1	RM74A, ATCC35320	H	ONTc:HNT	A	-			-	-	+	-	-	-	pp
2	STM1, ATCC35321	H	ONT:H32	A	-			-	-	-	-	-	-	
3	WIR1(a), ATCC35322	H	O1:NM	A	-			-	-	-	-	-	-	
4	RM39A, ATCC35323	H	ONT:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
5	RM60A, ATCC35324	H	O79:NM	A	-			-	+	+	-	-	-	2
6	RM66C, ATCC35325	H	O173:H-	A	-			-	-	-	-	-	-	
7	RM73C, ATCC35326	H	O85:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
8	RM77C, ATCC35327	H	O86:NM	A	-	-	-	11	+	-	-	-	-	2
9	FN98, ATCC35328	H	ONT:NM	A	-			-	-	-	-	-	-	
10	ANI, ATCC35329	H	O6:H10	A	-			-	+	-	-	-	-	pp
11	C97, ATCC35330	UTI	O6:H10	A	-			-	-	-	-	-	-	
12	FN59, ATCC35331	H	O7:H32	A	-			-	-	-	-	-	-	
13	FN10, ATCC35332	H	ONT:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
14	IP62, ATCC35333	UTI	ONT:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
15	FN3, ATCC35334	H	O25:NM	A	-			-	-	-	-	-	-	
16	RM191F, ATCC35335	H	ONT:H10	A	-			-	-	-	-	-	-	
17	RM200Q, ATCC35336	H	O106:NM	A	-			-	-	-	-	-	-	
18	RM210F, ATCC35337	H	O5:NM	A	-			-	-	-	-	-	-	
19	RM210J, ATCC35338	H	O5:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
20	RM2131, ATCC35339	H	O89:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
21	RM213K, ATCC35340	H	O121:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
22	RM215C, ATCC35341	H	ONT:HNT	A	-			-	-	-	-	-	-	
23	RM183E, ATCC35342	H	O86:H43	A	-			-	-	-	-	-	-	

¹⁶ UTI: aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen; H: aus Stuhl gesunder Individuen (Mensch, Pferd, Hund, Primat, Rind, Giraffe, Beutelratte, Bison, Leopard, Schaf, Puma, Löwe, Ziege); Ochman & Selander 1984

¹⁷ Toma et al. 2006

¹⁸ Toma et al. 2006

¹⁹ α-Hämolsingen; Sonden *hly1*, *hly2*: *hlyA*; Southern blotting (Boyd & Hartl 1998)

²⁰ Lai et al. 1999

²¹ Aktivität des sezernierten HlyA in einem Flüssigtest; Lai et al. 1999

²² Cytotoxizität für murine Makrophagen (LDH assay); *E. coli* HB101 (K12-Derivat, Negativkontrolle: 8 %); Lai et al. 1999

²³ Gen für Hitzestabiles Enterotoxin; Lai et al. 1999

²⁴ Gen für Hitzestabiles Enterotoxin; Microarray (van Ijperen et al. 2002)

²⁵ Gen für α-Hämolyse; Johnson et al. 2001

²⁶ Gen für *cytotoxic necrotizing factor*; Johnson et al. 2001

²⁷ Gen für *cytolethal distending toxin*; Johnson et al. 2001

24	FN33, ATCC35343	H	O15:NM	A	2	+	+	0,3	-		+	-	-	2
25	MSI, ATCC35344	H	ONT:HNT	A	-			-	-		-	+	-	pp
26	LL, ATCC35345	H	O104:H21	B1	-			-	-		-	-	-	
27	RM24J, ATCC35346	H	O104:NM	B1	-			-	-		-	-	-	
28	RM52B, ATCC35347	H	O104:H2	B1	-			-	-		-	-	-	
29	RM3A, ATCC35348	H	O150:H21	B1	-			-	-		-	-	-	
30	RM10A, ATCC35349	H	O113:H21	B1	-			-	+		-	-	-	pp
31	RM12, ATCC35350	H	O79:H43	E	-			-	-		-	-	-	
32	RM28, ATCC35351	H	O7:H21	B1	-			-	+		-	-	-	pp
33	RM56C, ATCC35352	H	O7:H21	B1	-			-	+		-	-	-	pp
34	WIR2, ATCC35353	H	O88:NM	B1	-			-	-		-	-	-	
35	RM42B, ATCC35354	H	O1:NM	D	-			-	+		-	-	-	pp
36	RM77B, ATCC35355	H	O79:H25	D	-			-	-		-	-	-	
37	RM44B, ATCC35356	H	ONT:HNT	E	-			-	-		-	-	-	
38	RM75A, ATCC35357	H	O7:NM	D	-			-	-		-	-	-	
39	FN104, ATCC35358	H	O7:NM	D	-			-	-		-	-	-	
40	P60, ATCC35359	UTI	O7:NM	D	-			-	-		-	-	-	
41	T44, ATCC35360	H	O7:NM	D	-			-	-		-	-	-	
42	DAR1, ATCC35361	H	ONT:H26	E	-			-	-		-	-	-	
43	FN36, ATCC35362	H	ONT:HNT	E	2	-	-	29	+		-	-	-	2
44	RM1891, ATCC35363	H	ONT:HNT	D	-			-	+		-	-	-	pp
45	RM201C, ATCC35364	H	ONT:NM	B1	-			-	-		-	-	-	
46	RM202F, ATCC35365	H	O1:H6	D	-			-	-		-	-	-	
47	RM211C, ATCC35366	H	ONT:H18	D	-			-	-		-	-	-	
48	C90, ATCC35367	UTI	ONT:HNT	D	2	+	+	43	-		+	+	-	2
49	FN90, ATCC35368	H	O2:NM	D	-			-	-		-	-	-	
50	P97, ATCC35369	UTI	O2:HNT	D	-			-	-		-	-	-	
51	DD, ATCC35370	H	O25:HN	B2	2	+	+++	90	-		+	+	-	2
52	RM73A, ATCC35371	H	O25:H1	B2	2	+	+++	86	-		+	+	-	2
53	RM33B, ATCC35372	H	O4:HNT	B2	2	+	+++	79	-		+	+	-	2
54	RM64A, ATCC35373	H	O25:H1	B2	2	+	+++	78	-		+	+	-	2
55	FN4, ATCC35374	H	O25:H1	B2	-			-	-		+	+	-	2
56	P106, ATCC35375	UTI	O6:H1	B2	2	+	+++	97	-		+	-	-	2
57	RM71B, ATCC35376	H	ONT:NM	B2	2	-	-	25	-		-	-	+	2
58	RM185S, ATCC35377	H	O112:H8	B1	-			-	-		-	-	-	
59	SIL8, ATCC35378	H	O4:H40	B2	-			-	-		-	-	-	
60	C89, ATCC35379	UTI	O4:HNT	B2	2	+	+++	86	-		+	+	-	2
61	FN23, ATCC35380	H	O2:NM	B2	-			-	-		-	-	-	
62	P69, ATCC35381	UTI	O2:NM	B2	-			-	-		-	-	-	
63	FN21, ATCC35382	H	ONT:NM	B2	2	+	-	8	-		+	+	+	2
64	C70, ATCC35383	UTI	O75:NM	B2	-			-	-		-	-	-	
65	RM2021, ATCC35384	H	ONT:H10	B2	2	-	-	2	-		-	-	-	pp
66	RM2091, ATCC35385	H	O4:H40	B1	-			-	-		-	-	-	
67	RM217T, ATCC35386	H	O4:H43	B1	-			-	-		-	-	-	

68	RM224H, ATCC35387	H	ONT:NM	B1	-			-	+		-	-	-	pp
69	RM45EM, ATCC35388	H	ONT:NM	B1	-			-	-		-	-	-	
70	RM70B, ATCC35389	H	O78:NM	B1	-			-	-		-	-	-	
71	ABU84, ATCC35390	UTI	O78:NM	B1	-			-	+		-	-	-	pp
72	P68, ATCC35391	UTI	O144:H8	B1	-			-	-		-	-	-	

Fimbrien, Adhäsine und Pili

Sobald Stämme **mehr als einmal positiv** für eines der unten aufgeführten Virulenzgene waren, wurden sie in dieser Kategorie mit einem „pp“ versehen. Nicht berücksichtigt wurde dabei das Ergebnis für das Fimbriengen *fimH*, das bei nahezu allen Stämmen positiv war.

ECOR	Stamm-bezeichnung	Isolat ²⁸	Serotyp ²⁹	phylogenet. Gr. ³⁰	<i>lpfAO113</i> ³¹	<i>lpfAO26</i>	<i>lpfAO157/OI-141</i>	<i>lpfAO157/OI-154</i>	<i>pap</i> ³²	<i>papA</i> ³³	<i>papA</i> ³⁴	<i>papC</i> ³⁵	<i>papEF</i> ³⁶	<i>papG</i> ³⁷	<i>sfa</i> ³⁸	<i>sfa/foc</i> ³⁹	<i>sfaS</i> ⁴⁰	<i>focG</i> ⁴¹	<i>afa/draBC</i> ⁴²	<i>gafD</i> ⁴³	<i>iha</i> ⁴⁴	<i>fimH</i> ⁴⁵	clump formation ⁴⁶	Fimbrien, Pili und Adhäsine
1	RM74A, ATCC35320	H	ONTc:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
2	STM1, ATCC35321	H	ONT:H32	A	-	-	-	-	1,2,3	+	+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
3	WIR1(a), ATCC35322	H	O1:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
4	RM39A, ATCC35323	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	RM60A, ATCC35324	H	O79:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	

²⁸ UTI: aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen; H: aus Stuhl gesunder Individuen (Mensch, Pferd, Hund, Primat, Rind, Giraffe, Beutelratte, Bison, Leopard, Schaf, Puma, Löwe, Ziege); Ochman & Selander 1984

²⁹ Toma et al. 2006

³⁰ Toma et al. 2006

³¹ Toma et al. 2006

³² Fimbrien-Adhäsine; Sonde *pap1*: *papAH*; Sonde *pap2*: *papHC*; Sonde *pap3*: *papCDJKEF*; Southern blotting (Boyd & Hartl 1998)

³³ Microarray (van Ijperen et al. 2002)

³⁴ Hauptuntereinheit des Pilus, der mit Pyelonephritis assoziiert ist (P-Fimbrien); Johnson et al. 2001

³⁵ Pilus assembly; Johnson et al. 2001

³⁶ verbindet PapG mit Schaft; Johnson et al. 2001

³⁷ P-Fimbrien Pilusspitzenadhäsine; jeweils *papG*-Allel II oder III; Johnson et al. 2001

³⁸ Fimbrien-Adhäsine; Sonde *sfa1*: *sfaA*; Sonde *sfa2*: *sfaGSH*; Southern blotting (Boyd & Hartl 1998)

³⁹ Zentrale Region der Operons von S-Fimbrien und F1C-Fimbrien; Johnson et al. 2001

⁴⁰ S-Fimbrien Pilusspitzenadhäsine; Johnson et al. 2001

⁴¹ F1C-Fimbrien Pilusspitzenprotein; Johnson et al. 2001

⁴² Zentrale Region von Dr-Antigen-spezifischen Fimbrien und Adhäsine-Operons; Johnson et al. 2001

⁴³ N-Acetyl-D-Glucosamin-spez. Fimbrienadhäsine; Johnson et al. 2001

⁴⁴ Nicht-Hämagglutinin-Adhäsine von EHEC und UPEC; Johnson et al. 2001

⁴⁵ D-Mannose-spez. Adhäsine, Typ-I-Fimbrien; Johnson et al. 2001

⁴⁶ Hinweis auf enteroaggregatives Potential; Lai et al. 1999

6	RM66C, ATCC35325	H	O173:H-	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
7	RM73C, ATCC35326	H	O85:HNT	A	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
8	RM77C, ATCC35327	H	O86:NM	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	
9	FN98, ATCC35328	H	ONT:NM	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	
10	ANI, ATCC35329	H	O6:H10	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
11	C97, ATCC35330	UTI	O6:H10	A	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+		-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
12	FN59, ATCC35331	H	O7:H32	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	
13	FN1O, ATCC35332	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	IP62, ATCC35333	UTI	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
15	FN3, ATCC35334	H	O25:NM	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
16	RM191F, ATCC35335	H	ONT:H10	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
17	RM200Q, ATCC35336	H	O106:NM	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
18	RM210F, ATCC35337	H	O5:NM	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
19	RM210J, ATCC35338	H	O5:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
20	RM2131, ATCC35339	H	O89:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
21	RM213K, ATCC35340	H	O121:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
22	RM215C, ATCC35341	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	RM183E, ATCC35342	H	O86:H43	A	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
24	FN33, ATCC35343	H	O15:NM	A	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+		-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
25	MSI, ATCC35344	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
26	LL, ATCC35345	H	O104:H21	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
27	RM24J, ATCC35346	H	O104:NM	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
28	RM52B, ATCC35347	H	O104:H2	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
29	RM3A, ATCC35348	H	O150:H21	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
30	RM10A, ATCC35349	H	O113:H21	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
31	RM12, ATCC35350	H	O79:H43	E	+	-	+	-	1,2,3		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
32	RM28, ATCC35351	H	O7:H21	B1	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
33	RM56C, ATCC35352	H	O7:H21	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
34	WIR2, ATCC35353	H	O88:NM	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp

35	RM42B, ATCC35354	H	O1:NM	D	-	+	-	-	1		+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp	
36	RM77B, ATCC35355	H	O79:H25	D	-	+	-	-	1,2,3		+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
37	RM44B, ATCC35356	H	ONT:HNT	E	-	-	+	+	1		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	pp
38	RM75A, ATCC35357	H	O7:NM	D	-	+	-	-	1,2,3		-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
39	FN104, ATCC35358	H	O7:NM	D	-	+	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
40	P60, ATCC35359	UTI	O7:NM	D	-	+	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
41	T44, ATCC35360	H	O7:NM	D	-	+	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
42	DAR1, ATCC35361	H	ONT:H26	E	-	-	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp	
43	FN36, ATCC35362	H	ONT:HNT	E	+	-	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
44	RM1891, ATCC35363	H	ONT:HNT	D	-	+	-	-	1,2,3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
45	RM201C, ATCC35364	H	ONT:NM	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
46	RM202F, ATCC35365	H	O1:H6	D	-	+	-	-	1,2,3		+	+	+	III	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
47	RM211C, ATCC35366	H	ONT:H18	D	-	+	-	-	1,2,3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
48	C90, ATCC35367	UTI	ONT:HNT	D	-	+	-	-	1,2,3		+	+	+	III	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
49	FN90, ATCC35368	H	O2:NM	D	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
50	P97, ATCC35369	UTI	O2:HNT	D	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	+	-	+	+	-	pp
51	DD, ATCC35370	H	O25:HN	B2					1,2,3		+	+	+	III	1,2	+	-	+	-	-	+	+	-	pp
52	RM73A, ATCC35371	H	O25:H1	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	III	1,2	+	-	+	-	-	+	+	-	pp
53	RM33B, ATCC35372	H	O4:HNT	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	III	1,2	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
54	RM64A, ATCC35373	H	O25:H1	B2	-	-	-	-	-		-	-	-	-	1,2	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
55	FN4, ATCC35374	H	O25:H1	B2	-	-	-	-	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
56	P106, ATCC35375	UTI	O6:H1	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	+	+	-	pp
57	RM71B, ATCC35376	H	ONT:NM	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	II	1,2	+	-	+	-	-	+	+	-	pp
58	RM185S, ATCC35377	H	O112:H8	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	1,2	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
59	SIL8, ATCC35378	H	O4:H40	B2	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
60	C89, ATCC35379	UTI	O4:HNT	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	III	1,2	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
61	FN23, ATCC35380	H	O2:NM	B2	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
62	P69, ATCC35381	UTI	O2:NM	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	II	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
63	FN21, ATCC35382	H	ONT:NM	B2	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	III	1,2	+	-	-	-	-	-	+	-	pp

64	C70, ATCC35383	UTI	O75:NM	B2	-	-	-	-	1,2,3		-	-	-	-	1,2	+	-	+	+	-	+	+	-	pp
65	RM2021, ATCC35384	H	ONT:H10	B2	+	-	-	-	-		-	-	-	-	1,2	+	-	+	-	-	-	+	-	pp
66	RM2091, ATCC35385	H	O4:H40	B1	-	-	-	-	1,2,3		+	+	+	III	1,2	+	+	-	-	-	-	+	-	pp
67	RM217T, ATCC35386	H	O4:H43	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	pp
68	RM224H, ATCC35387	H	ONT:NM	B1	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	pp
69	RM45EM, ATCC35388	H	ONT:NM	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
70	RM70B, ATCC35389	H	O78:NM	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
71	ABU84, ATCC35390	UTI	O78:NM	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
72	P68, ATCC35391	UTI	O144:H8	B1	-	+	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	

Kapsel

Sobald Stämme **mehr als einmal positiv** für eines der unten aufgeführten Virulenzgene waren, wurden sie in dieser Kategorie mit einem „pp“ versehen.

ECOR	Stamm- bezeichnung	Isolat ⁴⁷	Serotyp ⁴⁸	phylogenet. Gr. ⁴⁹	<i>kps</i> ⁵⁰	<i>kpsMT</i> I Ip ⁵¹	<i>kpsMT</i> II b ⁵²	<i>kpsMT</i> III ⁵³	<i>kpsMT</i> K1	<i>kpsMT</i> K2	<i>kpsMT</i> K5	<i>rfc</i> ⁵⁴	Kapsel
1	RM74A, ATCC35320	H	ONTc:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	STM1, ATCC35321	H	ONT:H32	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	WIR1(a), ATCC35322	H	O1:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	RM39A, ATCC35323	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	RM60A, ATCC35324	H	O79:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	RM66C, ATCC35325	H	O173:H-	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	RM73C, ATCC35326	H	O85:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	RM77C, ATCC35327	H	O86:NM	A	1,2	+	+	-	-	-	+	-	pp
9	FN98, ATCC35328	H	ONT:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	ANI, ATCC35329	H	O6:H10	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	C97, ATCC35330	UTI	O6:H10	A	1,2	+	+	-	-	-	+	-	pp
12	FN59, ATCC35331	H	O7:H32	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	FN10, ATCC35332	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	IP62, ATCC35333	UTI	ONT:HNT	A	1,2	+	+	-	-	-	+	-	pp
15	FN3, ATCC35334	H	O25:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	RM191F, ATCC35335	H	ONT:H10	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	RM200Q, ATCC35336	H	O106:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	RM210F, ATCC35337	H	O5:NM	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	RM210J, ATCC35338	H	O5:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	RM2131, ATCC35339	H	O89:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	RM213K, ATCC35340	H	O121:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	RM215C, ATCC35341	H	ONT:HNT	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
23	RM183E, ATCC35342	H	O86:H43	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	FN33, ATCC35343	H	O15:NM	A	1,2,3	+	+	-	+	-	-	-	pp
25	MSI, ATCC35344	H	ONT:HNT	A	-	-	+	-	-	+	-	-	pp
26	LL, ATCC35345	H	O104:H21	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	RM24J, ATCC35346	H	O104:NM	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	RM52B, ATCC35347	H	O104:H2	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	RM3A, ATCC35348	H	O150:H21	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	RM10A, ATCC35349	H	O113:H21	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	

⁴⁷ UTI: aus dem Urin von Frauen mit Harnwegsinfektionen; H: aus Stuhl gesunder Individuen (Mensch, Pferd, Hund, Primat, Rind, Giraffe, Beutelratte, Bison, Leopard, Schaf, Puma, Löwe, Ziege); Ochman & Selander 1984

⁴⁸ Toma et al. 2006

⁴⁹ Toma et al. 2006

⁵⁰ Southern Blot Typ-II-Kapselgene; Sonde *kps*1: *kpsMT*; Sonde *kps*2: *kpsCUDE*; Boyd & Hartl 1998

⁵¹ Gruppe II Kapselpolysaccharidsynthese; z. B. K1, K5, K12; Johnson et al. 2001

⁵² Gruppe II Kapselpolysaccharidsynthese; z. B. K1, K5, K12; Johnson et al. 2001

⁵³ Gruppe III Kapselpolysaccharidsynthese; z. B. K3, K10, K54; Johnson et al. 2001

⁵⁴ Gen der O4-Lipopolysaccharidsynthese; Johnson et al. 2001

