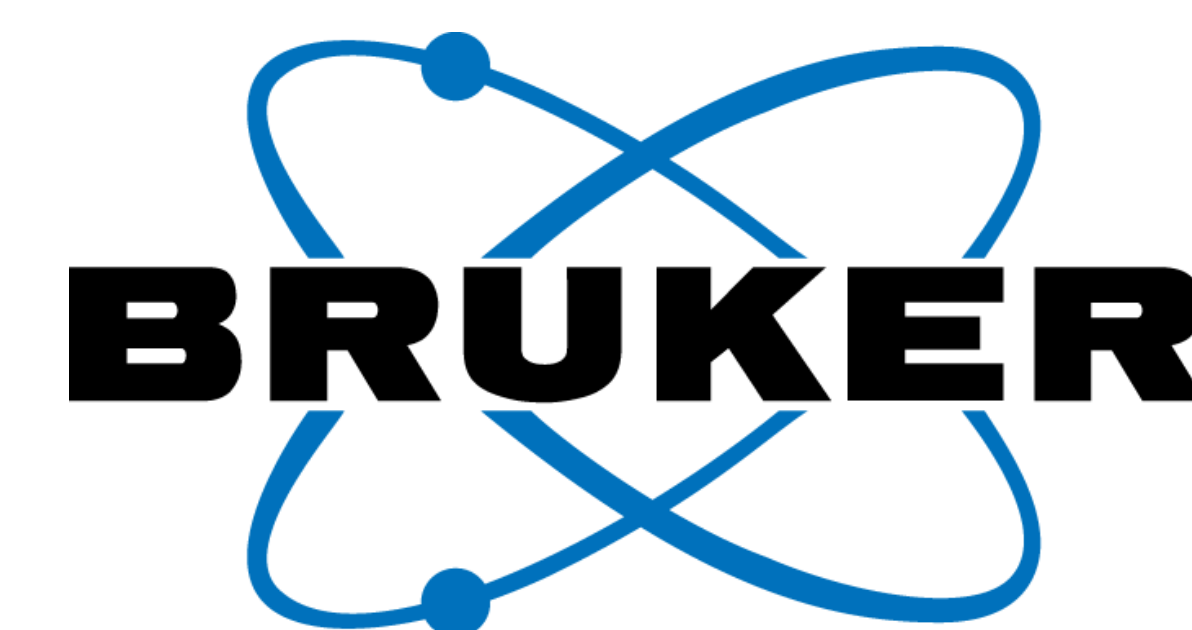


Detektion biologischer Toxine mittels der pBDi-Plattform



Toxin-Labornetzwerk-Treffen, Berlin, 02. - 03. Mai 2017

Christopher Pöhlmann, Katharina Schulz, Thomas Ellsner
Bruker Daltonik GmbH, Permoserstrasse 15,
04318 Leipzig

Einleitung

Die Entwicklung von Multiplex-fähigen, schnellen und sensitiven Detektionsverfahren zum Nachweis von Toxinen ist essentiell für den Vor-Ort-Nachweis biologischer Gefahrstoffe. Bakterielle Toxine wie die Botulinum Neurotoxine und Staphylokokken Enterotoxine sowie pflanzliche Toxine wie Rizin und Abrin besitzen ein erhebliches Potential als biologische Kampfstoffe in Erscheinung zu treten, da sie leicht verfügbar sind, eine hohe Toxizität aufweisen und relativ einfach auszubringen sind. Diesem kommt seit dem Auftreten der Rizinbriefe 2003 sowie 2013/2014 in den USA eine besondere Bedeutung zu. Eine zeitnahe Einleitung geeigneter organisatorischer und medizinischer Gegenmaßnahmen ist nur mit einem zuverlässigen Vor-Ort-Nachweissystem möglich (Abb. 1).

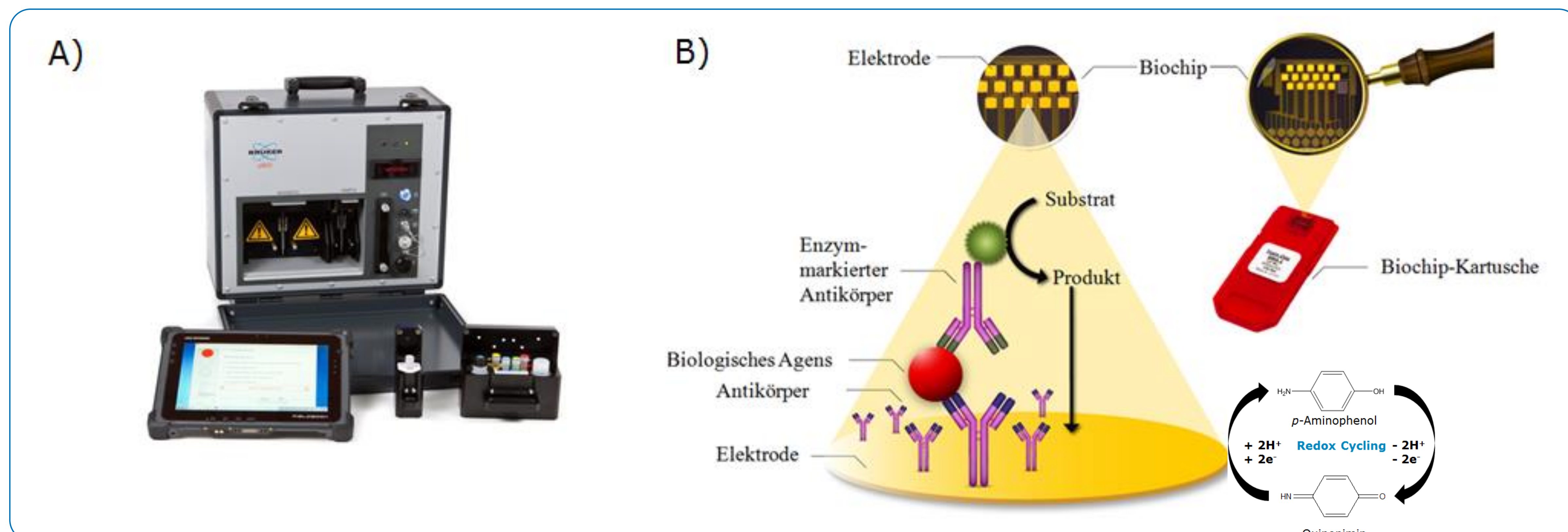


Abb. 1 Die Biochip-basierte pBDi-Plattform. A) Tragbare pBDi-Plattform zum Vor-Ort-Nachweis biologischer Agenzien. B) Darstellung des elektronischen Biochips in der Biochip-Kartusche sowie des Detektionsprinzips.



Abb. 2 Ablauf der automatischen Toxin-Detektion mittels der pBDi-Plattform.

Tab. 1 Toxin-Chips und ermittelte Nachweisgrenzen für die pBDi-Plattform.

Toxin	LOD (ng/ml)	Chip
SEA	0,5	Toxin Chip II
SEB	0,25	Toxin Chip I
BoNT/A	5,0	Toxin Chip I
BoNT/B	5,0	Toxin Chip I
BoNT/C	10,0	Toxin Chip II
BoNT/D	5,0	Toxin Chip II
BoNT/E	17,5	Toxin Chip II
BoNT/F	10,0	Toxin Chip I
Rizin	0,5	Toxin Chip I
Abrin	1,0	Toxin Chip II
Saxitoxin	1,0	Toxin Chip III ³
Microcystine	tbd ²	Toxin Chip III
T-2/HT-2 Toxin	tbd	Toxin Chip III
Aflatoxine	tbd	Toxin Chip III
<i>C. diff.</i> Toxin A	tbd	Toxin Chip IV ³
<i>C. diff.</i> Toxin B	tbd	Toxin Chip IV

¹Nachweisgrenze (LOD) = $y_B + 3 s_B$ bzw. $y_B - 3 s_B$ (kompetitiver Assay). y_B : Mittelwert des Blindwertes (Leerwertes); s_B : Standardabweichung des Blindwertes (Leerwertes);
²tbd = noch zu bestimmen;
³in Entwicklung.

Zusammenfassung

- Multiplex-Analyse einer Probe auf bis zu 12 Agenzien
- Automatische und sensitive Probenanalyse innerhalb < 25 Minuten inkl. Probenvorbereitung
- Mobiles Detektionssystem zum Vor-Ort- bzw. Laboreinsatz
- Kunden-spezifische Assay-Entwicklung möglich



GEFREASE
(13N12222) &
SensTox
(13N13791)

Szenario: Unbekannte B-Gefahrenlage



Vor-Ort-Aufklärung einer B-Lage in < 25 min

Abb. 1 Untersuchung einer unbekannt biologischen Gefahrenlage (B-Lage) mittels der pBDi-Plattform.

pBDi-Plattform

- **Robuste und sensitive Detektionsplattform** für den **Vor-Ort-Einsatz** (Abb. 1 A)
- Elektrochemische Biochip-basierte **ELISA-Plattform** zur **Multiplex-Analyse** von bis zu 12 Analyten (Abb. 1 B)
- Analysezeit inkl. Probenvorbereitung ca. **25 Minuten** (Abb. 2)
- Optimierte **ready-to-use Kits** einschließlich **hochwertiger Detektionsreagenzien**
- **Hohe Zuverlässigkeit** durch Doppelbestimmungen sowie inhärente Positiv- und Negativkontrollen (Abb. 3)
- **Minimale Probenvorbereitung**, robust gegenüber einer Vielzahl von Probenmatrices
- 4 Biochips für die Detektion von insgesamt **16 biologischen Toxinen** (Tab. 1)
- Nachweisgrenzen für Proteotoxine im Bereich von 250 pg/mL bis 17,5 ng/mL (Tab. 1)
- Zusätzlich Kits für **Detektion von Bakterien und Viren** verfügbar
- **Batteriebetrieb** (ca. 15 Messungen)
- Einfach verständliche Benutzerführung
- **Automatische Probenprozessierung und Datenauswertung**
- Steuerung über **feldfähigen Tablet PC** mittels **USB- oder Bluetooth-Verbindung**

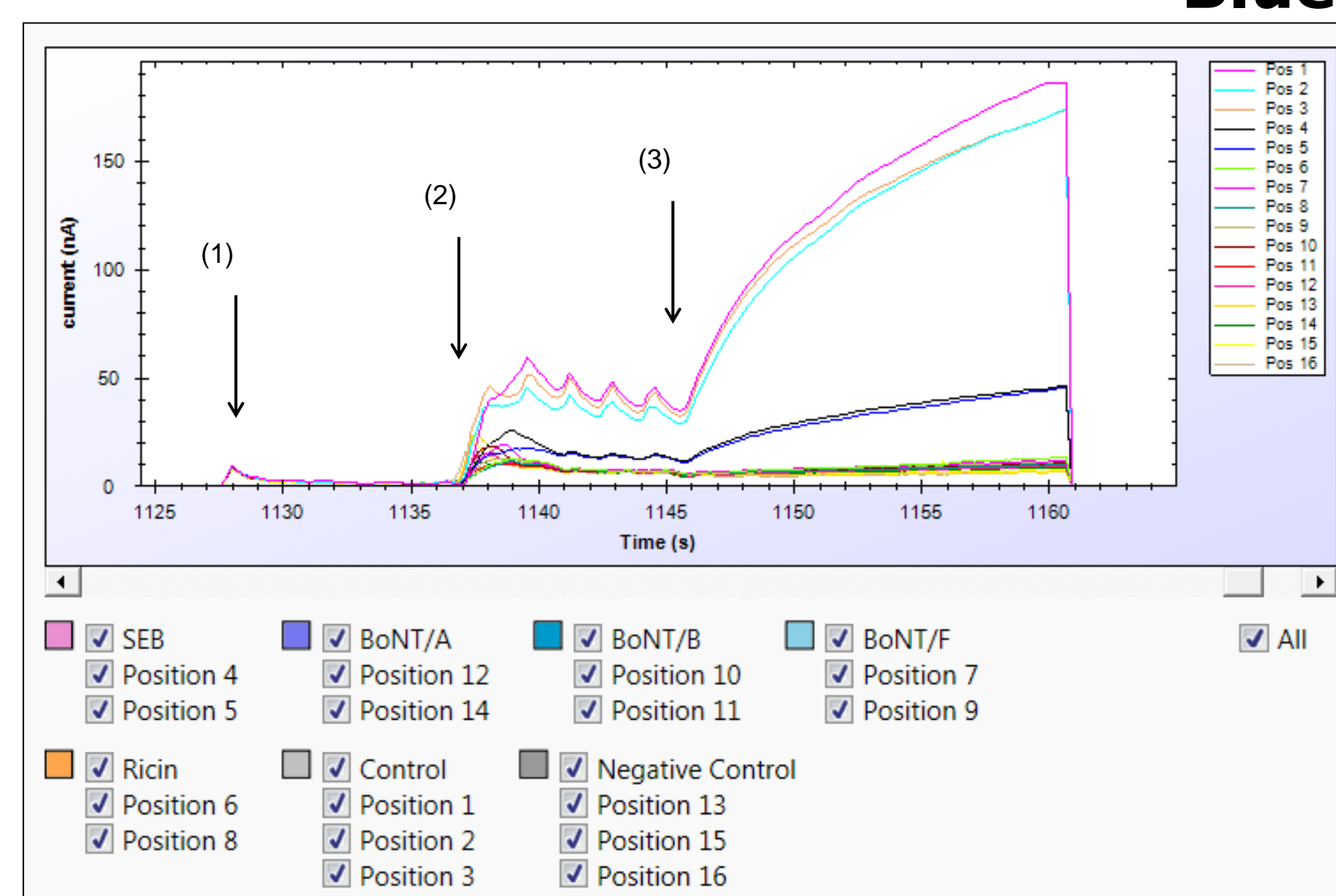


Abb. 3 Darstellung der Strom-Zeit-Kurven der Messung eines Überstands von *S. aureus* DSM19044 (SEB-Produzent). (1) Pufferdurchfluss, (2) Substratzugabe, (3) Stopp-Flow-Messung.