

Überwachung biologischer Parameter im Abwasser

Fokus: SARS-CoV-2 Nachweis

Zielsetzung

- Echtzeit-Überwachung der regionalen Prävalenzen innerhalb großer Populationen
- Frühzeitige Identifizierung von Hot Spots
- Kostengünstige Analyse großer Populationen statt individueller Einzeltestung

Herausforderung

- Repräsentative Probenahme
- Erhöhte Anzahl von Proben
- Große Volumina/ niedrige Konzentration
- Anspruchsvolles Milieu

Lösung

- Automatisierte und kontrollierte Probenentnahme für reproduzierbare Probenqualität
- Effiziente Anreicherung ermöglicht niedrige Nachweisgrenzen
- Automatisierte Nukleinsäureextraktion für minimalen manuellen Arbeitsaufwand
- Von Probenahme bis zum endgültigen Ergebnis in nur wenigen Stunden
- Zuverlässige Ergebnisse auch in schwieriger Abwassermatrix
- Nachweis basierend auf hoch-spezifischer Real-Time-PCR
- Ein Arbeitsablauf - mehrere biologische Parameter



Die abwasserbasierte Epidemiologie (WBE) ist ein Ansatz, sowohl biologische als auch chemische Parameter in einem definierten Einzugsgebiet zu ermitteln. Sie spiegelt die regionale Belastung der Abwässer wider und ermöglicht eine umfassende Echtzeitüberwachung der öffentlichen Gesundheit.

Das Screening von kommunalem Abwasser zum Nachweis von Krankheitserregern, wie SARS-CoV-2, wurde kürzlich in verschiedenen wissenschaftlichen Publikationen^a beschrieben und kann ein wertvolles Werkzeug für ein gezieltes COVID-19-Management sein. Bei anderen Infektionserkrankungen lieferten ähnliche Ansätze^b wertvolle Erkenntnisse über epidemiologische Aspekte. Aufgrund seiner komplexen Zusammensetzung und des hohen Verdünnungsgrades ist die Analyse von Abwasser eine große Herausforderung. Die Real-Time-PCR hat sich als Goldstandard für den direkten und hochsensitiven Nachweis von SARS-CoV-2 in der Forschung und im klinischen Umfeld bewährt und ist ebenso für den Nachweis im Abwasser geeignet.

Nachfolgend wird ein einfach zu implementierender und umfassender Ablauf, von der repräsentativen Abwasserprobenahme über die effektive Anreicherung und Nukleinsäureextraktion bis hin zur Real-Time-PCR, vorgestellt.

^a Lancet Gastroenterol Hepatol. 2020 Jun;5(6):533-534. doi: 10.1016/S2468-1253(20)30087-X. Epub 2020 Apr 1
Sci Total Environ. 2021 Mar 1;758:143578. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143578. Epub 2020 Nov 10

^b Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Nov 6;115(45):E10625-E10633. doi: 10.1073/pnas.1808798115. Epub 2018 Oct 18

Real-Time-PCR-basierter Detektionsworkflow



-24 h

1. Probenentnahme

Vollautomatische Probenentnahme (über eine individuell festgelegte Zeitspanne, bspw. 24 h) durch den automatischen Probennehmer Liquistation CSF48 (Endress+Hauser)



- Stationärer automatischer Probennehmer
- Konform zu nationalen und internationalen Standards
- Menübasierte Programmierung
- Nutzerfreundliche Wartung

0 min



2. Anreicherung

Effiziente Anreicherung des Zielorganismus durch Filtration (Drittanbieter). Die Homogenisierung des Probenmaterials erfolgt mit der SpeedMill PLUS (Analytik Jena GmbH)



- Vollständige und reproduzierbare Probenhomogenisierung
- Kleine Grundfläche
- Passive Kühlfunktion für maximale Probenqualität

15 min



3. Nukleinsäureextraktion

Reproduzierbare Extraktion von DNA und/oder RNA durch die kombinierte Nutzung des innuPREP AniPath DNA/RNA Kit-IPC16 (Innuscreen GmbH) und InnuPure C16 touch (Analytik Jena GmbH)



- Hocheffiziente Extraktion von DNA und/oder RNA aus einer Vielzahl von Ausgangsmaterialien
- Automatisierte Extraktion für bis zu 16 Proben parallel
- Einfache und intuitive Bedienung

100 min



4. Amplifikation und Detektion

Hochsensitive Zieldetektion anhand von Real-Time-PCR-Thermocyclern der qTOWER³ Familie (Analytik Jena GmbH) in Kombination mit spezifischen Real-Time-PCR-Assays (von Drittanbietern, bspw. Water SARS-CoV-2 RT-PCR Test von IDEXX Laboratories Inc.)



- Innovative Probenblock-Technologie für beste thermische Leitfähigkeit
- Patentiertes faseroptisches System für ideale Real-Time-PCR-Signale
- Erweiterbares Filtermodulsystem für maximale Flexibilität

180 min

Unternehmenshauptsitz

Analytik Jena GmbH
Konrad-Zuse-Str. 1
07745 Jena · Deutschland

Phone +49 3641 77 7000
Fax +49 3641 77 9279
info@analytik-jena.com
www.analytik-jena.com

Bilder: Analytik Jena GmbH, © Adobe Stock - DedMityay
Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie technische Weiterentwicklung vorbehalten.